独立行政法人
水資源機構

筑後川水系ダム群連携事業における環境保全への取り組み

令和７年 10 月

独立行政法人水資源機構　筑後川上流総合管理所
寺内ダム再生・筑後川水系ダム群連携事業推進室

本書に掲載した地形図は、国土地理院発行の電子地形図 25000 及び基盤地図情報を加工し作成したものである。

はじめに

筑後川は、古くから治水が行われるとともに、かんがい等により筑紫平野を始めとする地域に多くの恵みをもたらし、北部九州における社会、経済、文化の基盤を形成してきました。近年では福岡都市圏、佐賀都市圏等の水源としての利用も進み、人々の生活と文化に深く結びつき、治水、利水、環境の面で重要な役割を担っています。

これまで、筑後川水系の河川水利用は、治水計画と整合を図りつつ、九州北部における地域産業経済の発展に伴う水需要の増大に対応するため、水資源開発および導水施設の整備等の取組が進められ、流域内外にわたり広域的な水利用システムが構築されています。

しかしながら、顕在化している気候変動の影響により、少雨傾向や渇水の頻発、さらには集中豪雨や洪水といった極端な気象現象が増加しており、安定した水供給と河川環境の保全、さらには流域全体での治水対策が重要な課題となっています。

こうした状況を踏まえ、筑後川水系ダム群連携事業では、「筑後川水系における水資源開発基本計画」に基づき、水の安定的な供給を図ることを目的として、筑後川本川から支川佐田川へ導水する施設を建設するとともに、両筑平野用水施設（江川ダム）、寺内ダム及び小石原川ダムの既設三ダムの有効活用を行うことにより、筑後川の適正な河川流量の保持を図ります。

事業を進めるにあたり事業地域からは、トンネル工事に伴う地下水位の低下や、筑後川本川からの導水による水質変化に対する懸念などの意見がでており、これらの懸念に対しては慎重かつ丁寧な対応が求められています。

その一環として、これまで環境保全の観点から、希少生物の保護、水質の維持、地下水の保全、生態系への影響評価などに係る調査をとりまとめるため、令和５年 10 月に学識経験者等で構成される「筑後川水系ダム群連携事業環境保全委員会」を設置し、約２年間にわたり専門的な知見に基づく審議を重ねてきました。

本書『筑後川水系ダム群連携事業における環境保全への取り組み』は、これまでの調査、予測、環境保全措置の検討および評価について、委員会での助言を踏まえて総合的に評価し、取りまとめたものです。

今後の工事実施や施設の供用にあたっては、本書で整理した環境保全措置や配慮事項を確実に実施するとともに、事業の影響に関するモニタリングを継続し、定期的に学識経験者の助言を得て検証を行ってまいります。また、その内容については、一般の方々にも分かりやすく伝えるよう、積極的な情報公開に努めてまいります。

さらに、事業期間中にも生じ得る気候変動への適応に加え、「流域総合水管理」を推進してまいります。

なお、密猟・盗掘・写真撮影等といった人為的要因により、動植物の個体や生息・生育環境に悪影響を及ぼすことがないよう、重要な動植物の生息・生育位置の特定につながる資料の掲載は差し控えております。

目　　次

第1章 事業の概要
1.1 流域の概要 1-1
1.2 事業の背景及び目的 1-2
1.3 事業の概要及び効果 1-2
1.4 事業の概要 1-4

第2章 地域の自然的、社会的状況の概要
2.1 地域の自然的状況 2-1
2.2 地域の社会的状況 2-14

第3章 環境影響評価項目の内容
3.1 環境影響評価の位置付け 3-1
3.2 環境影響要因 3-1
3.3 環境影響評価項目の選定 3-2
3.4 環境調査の実施状況 3-5
3.5 環境調査の範囲 3-6
3.6 事業による影響等の概要 3-14
3.7 環境保全委員会の開催及び委員からの指摘事項と対応 3-22

第4章 環境影響評価項目の概要
4.1 工事の実施に伴う大気質 4.1-1
4.1.1 調査結果の概要 4.1-1
4.1.2 予測及び評価の結果 4.1-9

4.2 工事の実施に伴う騒音 4.2-1
4.2.1 調査結果の概要 4.2-1
4.2.2 予測及び評価の結果 4.2-6

4.3 工事の実施に伴う振動 4.3-1
4.3.1 調査結果の概要 4.3-1
4.3.2 予測及び評価の結果 4.3-4

4.4 導水路の供用に伴う騒音、振動 4.4-1
4.4.1 調査結果の概要 4.4-1
4.4.2 予測及び評価の結果 4.4-1

4.5 水質 4.5-1
4.5.1 調査結果の概要 4.5-1
4.5.2 予測及び評価の結果 4.5-11

4.6 地下水の水位 4.6-1
4.6.1 三次元モデルの作成 4.6-1
4.6.2 三次元モデルの検証 4.6-29
4.6.3 水環境変化の予測(影響予測解析) 4.6-59
4.6.4 地域の水利用の予測結果 4.6-105
4.6.5 総合評価及び環境保全措置 4.6-114

4.7 地形及び地質 4.7-1
4.7.1 調査結果の概要 4.7-1
4.7.2 予測及び評価の結果 4.7-3

4.8 動物 4.8-1
4.8.1 調査結果の概要 4.8-1
4.8.2 調査結果 4.8-7
4.8.3 影響予測及び環境保全措置 4.8-23
4.8.4 環境保全措置の検討 4.8-40
4.8.5 評価の結果 4.8-40
4.8.6 事後調査 4.8-40

4.9 植物 4.9-1
4.9.1 調査結果の概要 4.9-1
4.9.2 調査結果 4.9-5
4.9.3 影響予測及び環境保全措置 4.9-12
4.9.4 環境保全措置の検討 4.9-18
4.9.5 評価の結果 4.9-18
4.9.6 事後調査 4.9-18

4.10 生態系 4.10-1
4.10.1 生態系の考え方 4.10-1
4.10.2 上位性 4.10-1
4.10.3 典型性(陸域) 4.10-12
4.10.4 典型性(河川域) 4.10-19

4.11 景観 4.11-1
4.11.1 調査結果の概要 4.11-1
4.11.2 予測及び評価の結果 4.11-11

4.12 人と自然との触れ合いの活動の場 4.12-1
4.12.1 調査結果の概要 4.12-1
4.12.2 予測及び評価の結果 4.12-10

4.13 廃棄物等 4.13-1
4.13.1 予測及び評価の結果 4.13-1

第1章　事業の概要

1.1　流域の概要

筑後川は、阿蘇外輪山の一部である瀬の本高原を源流部とし、熊本、大分、福岡及び佐賀の各県を流下して有明海に至る幹川流路延長 143km、流域面積 2,860km^2 の一級河川である。図 1.1-1 には流域の概要図を示す。
沿川の自治体には大分県日田市、福岡県朝倉市及び久留米市などがあり、流域内の市町村数は 18 市 12 町 1 村、人口は約 110 万人（「筑後川水系河川整備計画」（令和 4 年 9 月変更））に及ぶ。
筑後川下流域の既得用水は、農業用水による利用が多く、さらに沿川の水道用水、工業用水としても取水利用されている。水道用水は、福岡都市圏の供給区域へも広域的に供給されている。
筑後大堰より下流側は汽水域であり、有明海も含めて豊かな生態系を形成している。エツ漁やノリ養殖に代表される水産業も盛んである。



図 1.1-1　流域概要図

1.2　事業の背景及び目的

筑後川では飲料水などの都市用水の取水が優先される一方で、不特定用水の確保が遅れており、その一例として降雨が少ない年には河川流量が極端に減少する状況が発生している。平成 17 年 6 月には瀬ノ下地点流量が約 12m³/s まで低下するなど、特に夏場（4～9 月）の流量の確保が課題となっている。

筑後川の本川から支川の佐田川に至る導水施設を建設し、寺内ダム、江川ダム及び小石原川ダム（以下、三ダムという）の利水容量の空き容量をこれまで以上に有効に活用することで筑後川下流域における適正な河川流量の維持を図り、既得用水の安定化させるとともに河川環境の保全を図ることを目的とする。

1.3　事業の概要及び効果

図 1.3-1 は筑後川、佐田川と本事業の導水路の関係を模式的に示している。本事業では筑後川本川の水を佐田川上流部に導水するものである。筑後川からの取水量は筑後川の流量に応じて調節するが、最大でも 2.0m³/s とする。

具体的な導水運用の内容は図 1.3-2 に示すとおりである。左図は筑後川本川の流量が多い時期を表しており、山田地区において筑後川本川の水を取水し、佐田川の木和田地区に放流する。放流後は既存の木和田導水及び寺内導水と組み合わせて寺内ダム及び江川ダムに貯水する。右図は筑後川下流の流量が不足する時期を表わしており、瀬ノ下の流量を確保するために三ダムに蓄えた貯水を放流する。

図 1.3-3 はこうした水運用を行った場合の瀬ノ下地点における河川流量のイメージを示している。現状では、ノリの養殖にとって重要な冬場の流量は松原・下筌ダムなどにより確保されているものの夏場の流量は不足しているため、ダム群連携事業によって寺内ダム及び江川ダムへの流入量を増加させることで夏場でも流量を確保することができる。

図 1.3-4 は、ダム群連携事業の有無の場合を比較した利水計算の結果である。昭和 30 年から平成 30 年までの期間を対象としているが、ダム群連携事業がある場合には瀬ノ下地点における流量が 40m³/s 未満になる年の出現が大幅に減少するうえ、出現する場合でも年間の出現日数が低減される。

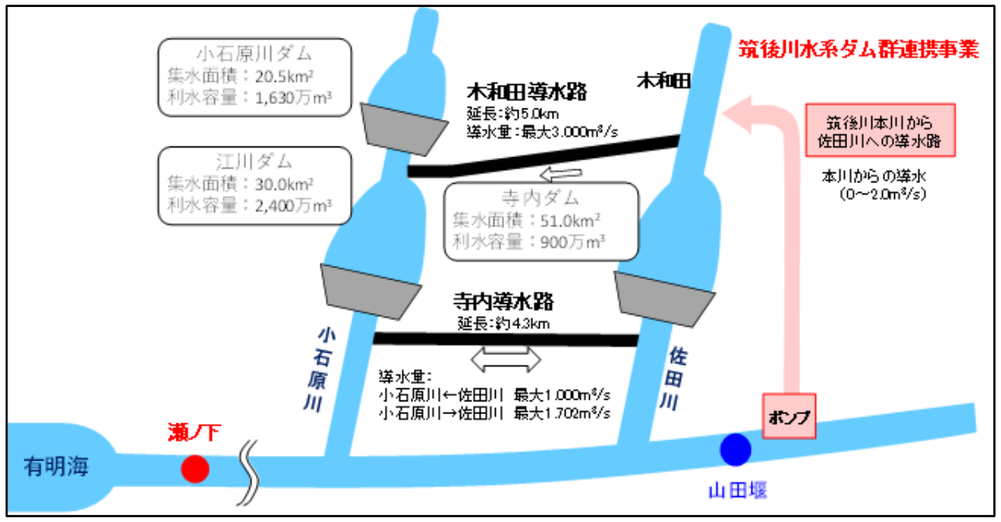


図 1.3-1　筑後川、佐田川と本事業の導水路の関係

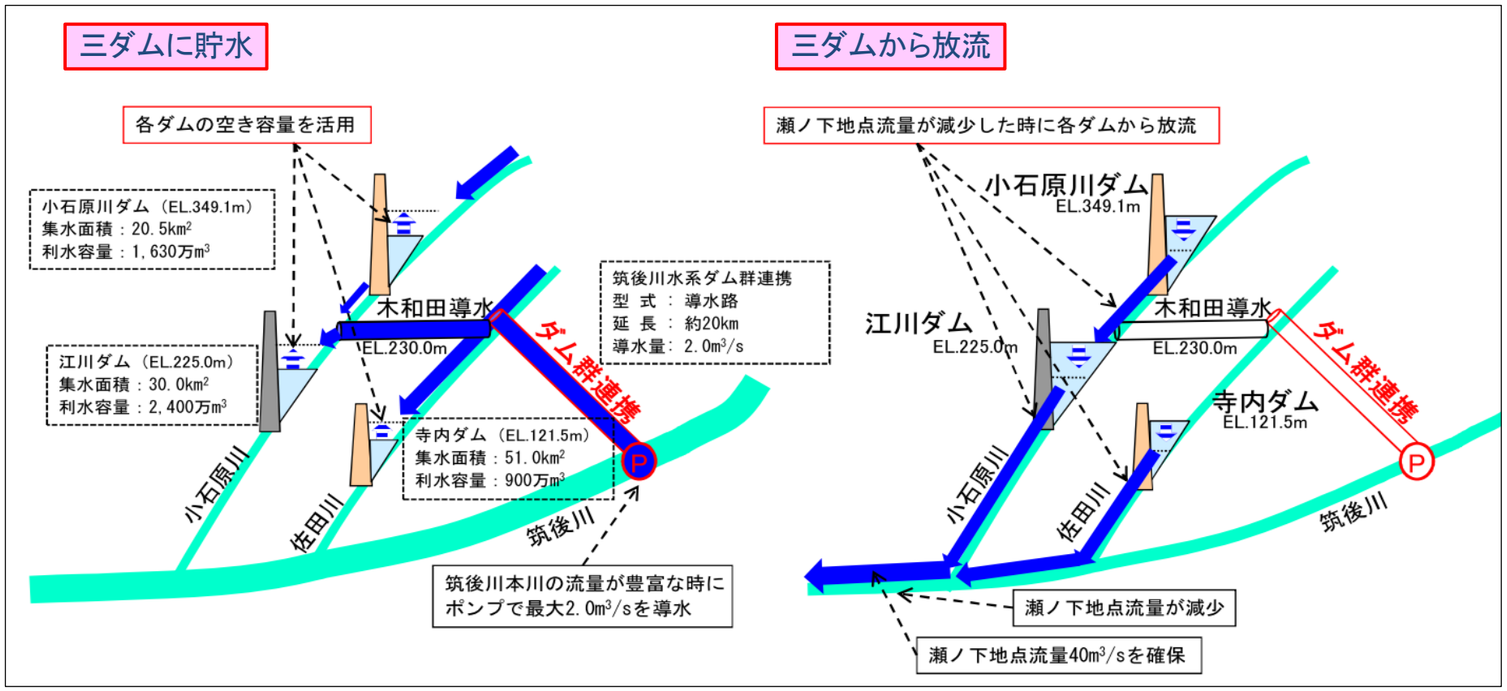


図 1.3-2　本事業による水融通の模式図

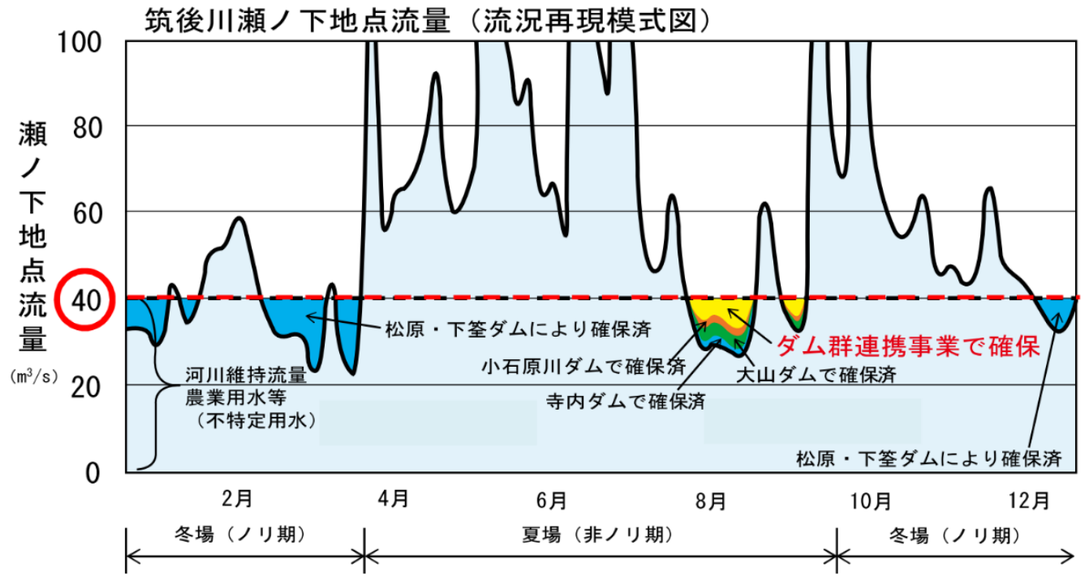


図 1.3-3　瀬ノ下地点における河川流量不足量と補給量（概念図）

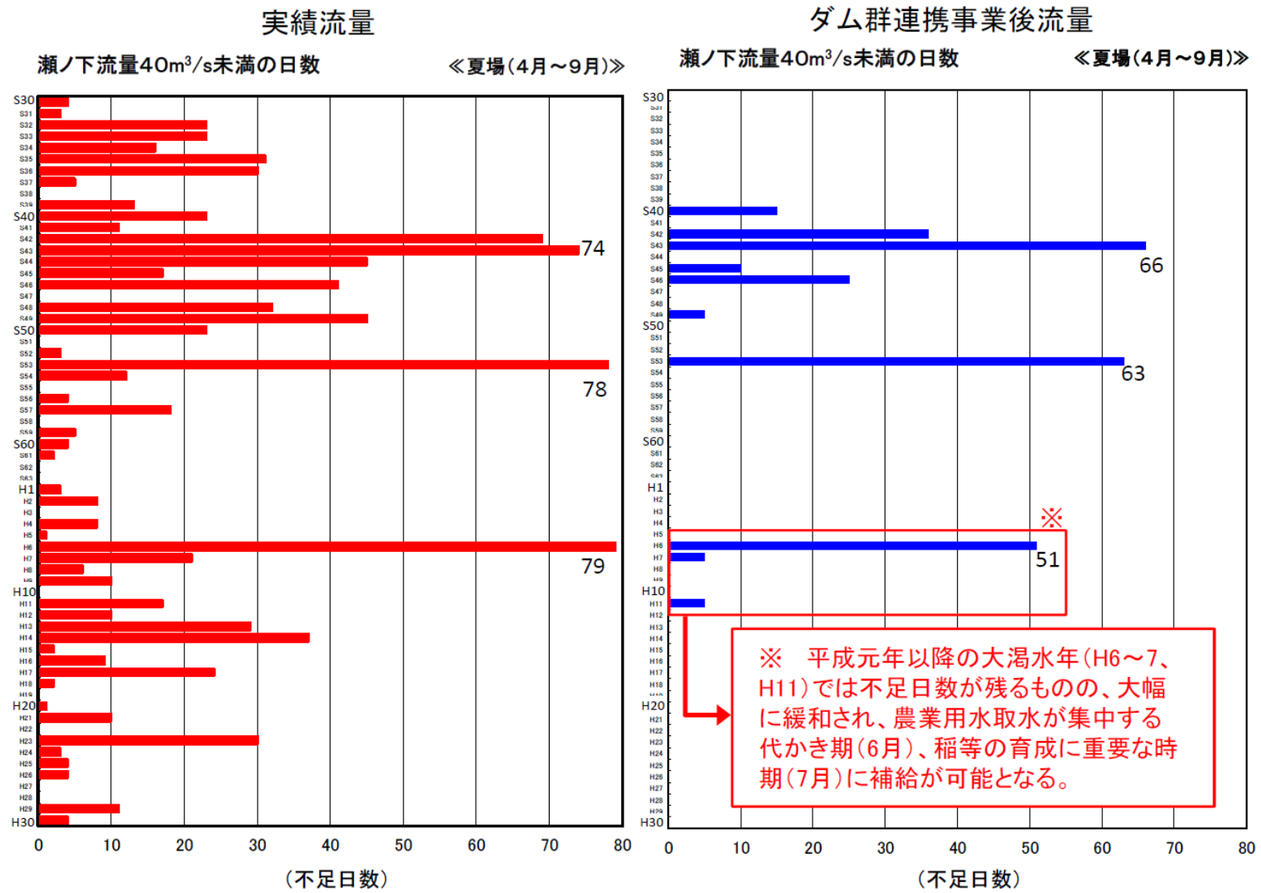


図 1.3-4　瀬ノ下地点における流量 40㎥/s 未満の日数の変化（S30～H30）

1.4　事業の概要

1.4.1　寺内ダム再生事業を含めた段階的な水運用計画

本事業の実施前と実施後における関連ダム運用の変化を図 1.4-1 に示す。図は本事業の前に実施され令和 12 年度からの供用が見込まれる寺内ダム再生事業による変化を含めて段階的に示している。

寺内ダム再生事業により、寺内ダムの洪水調節容量はそれまでの 700 万 m^3 から 880 万 m^3 に拡大する。その後本事業による筑後川からの導水により寺内ダム及び江川ダムへの流入量を増加させることができるようになるため、三ダムが有する貯水量をより有効に使用できるようになる。

本事業による取水計画は表 1.4-1 のとおりである。

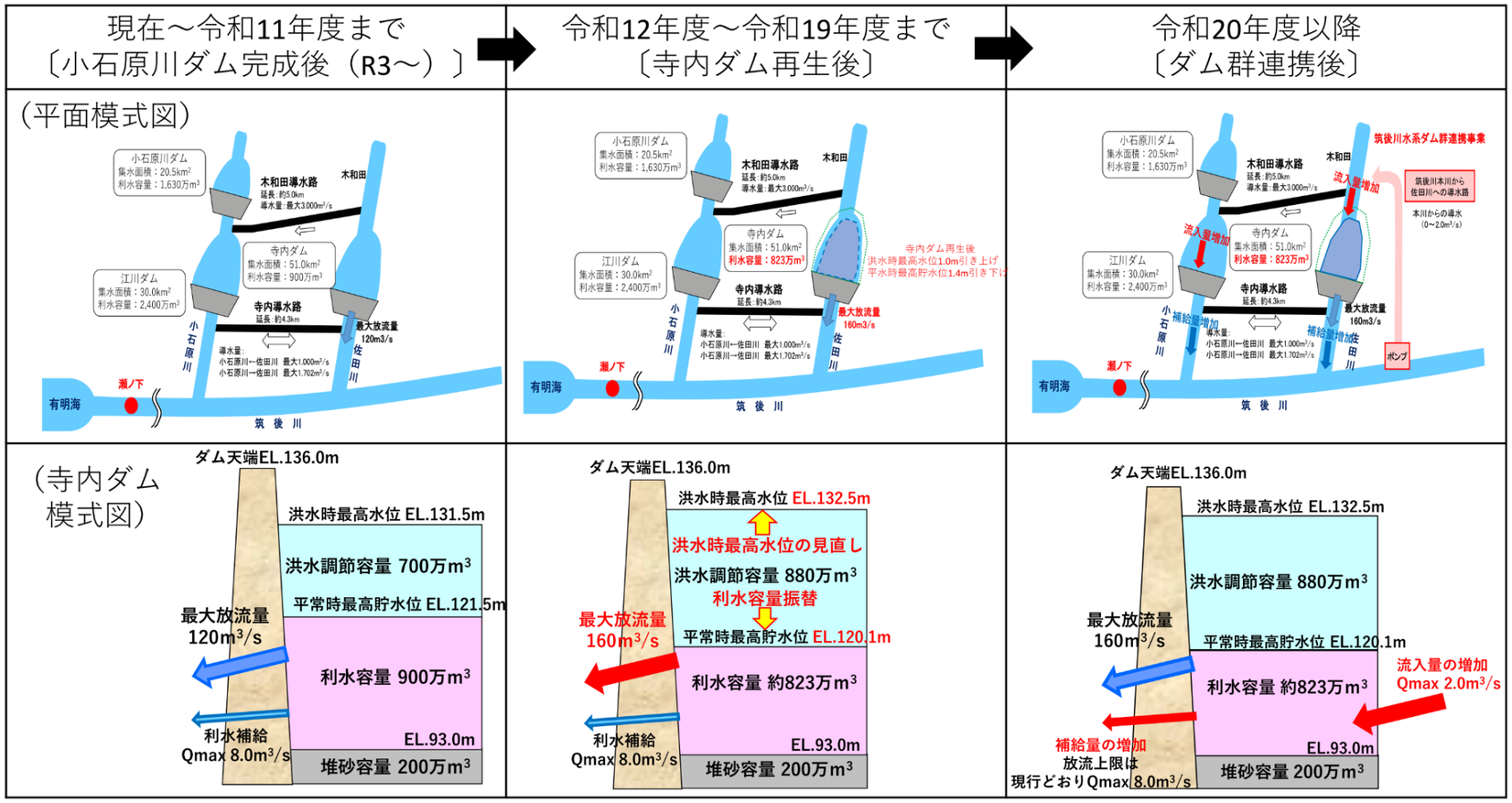


図 1.4-1　ダム運用の変化の模式図

表 1.4-1　取水計画

項目	内容
取水量	0～最大 2.0m³/s（間欠取水）
取水条件	・筑後川の流量が豊富で、かつ既設三ダムに空き容量がある場合 ・筑後川における既存の水利用等に支障を与えない （具体的な条件） →夜明地点流量：かんがい期 37m³/s、非かんがい期 20m³/s 以上 →瀬ノ下地点流量：40m³/s 以上

【参考】事業による河川及びダム運用の変化

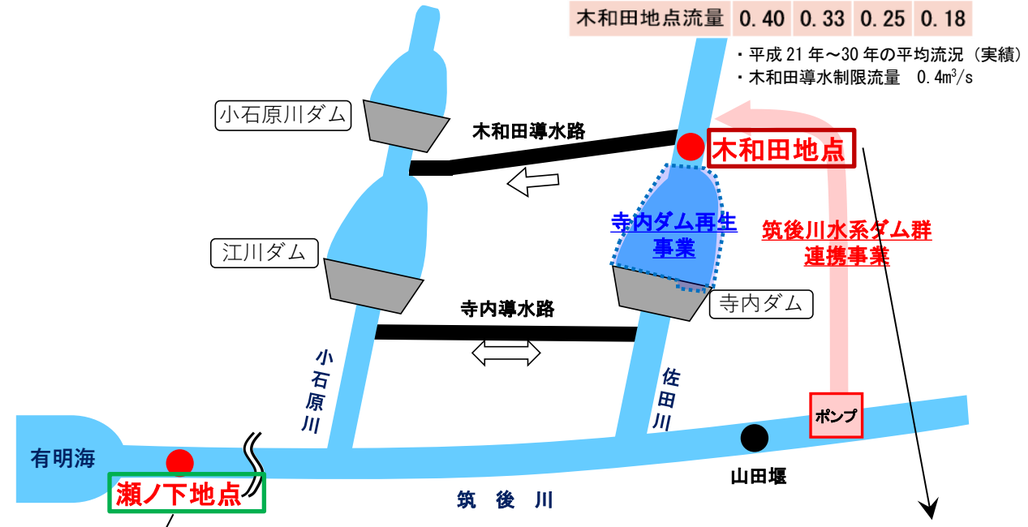
1. 河川の流況変化

・木和田地点における導水後の流況は、佐田川自流と最大導水量（2.0m³/s）が流下した場合を想定すると、小規模な出水並の流況となる。
・筑後川本川における導水後の流況は、数cm程度にとどまり、影響は極めて小さい。

（単位：m³/s）

	豊水	平水	低水	渇水
木和田地点流量	0.40	0.33	0.25	0.18

・平成 21 年～30 年の平均流況（実績）
・木和田導水制限流量　0.4m³/s



【平常時】



出典：国土交通省九州地方整備局
筑後川河川事務所 HP 防災情報
筑後川・矢部川ライブ画像より

【事業前 豊水流況相当　約 0.4m³/s】【事業後 導水時流況相当　約 2.3m³/s】
（平水 0.33m³/s＋最大導水量 2.0m³/s）



木和田導水施設流入部（ダム群連携放流施設付近）



佐田川（たかき清流館前・木和田導水施設約 2.5km 下流）

2. ダム運用の変化

・寺内ダム再生後、各ダムでの水位変化は軽微である。
・ダム群連携後は導水の影響により、江川ダム及び寺内ダムで平均水位が上昇する。
　小石原川ダムは計算年ではほぼ満水であり、影響は小さい（温存されている）。

（単位：EL. m）

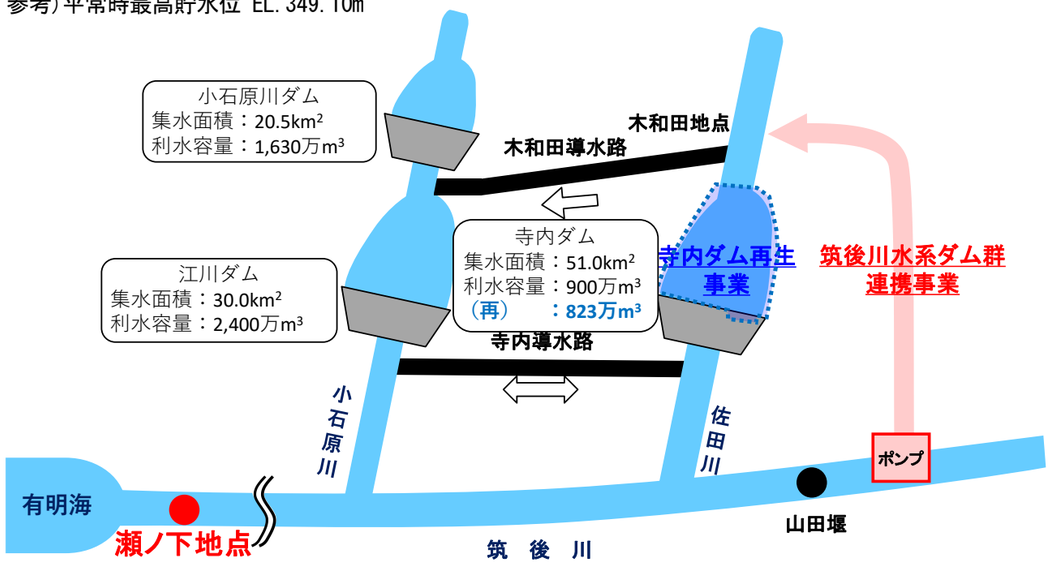
	小石原川ダム 平均貯水位
小石原川ダム後	349.09
寺内ダム再生後	349.09
ダム群連携後	349.10

参考）平常時最高貯水位 EL.349.10m

（単位：EL. m）

	寺内ダム 平均貯水位
小石原川ダム後※1	115.09
寺内ダム再生後※2	114.16
ダム群連携後※2	119.04

参考）※1：平常時最高貯水位 EL.121.50m
※2：平常時最高貯水位 EL.120.10m



（単位：EL. m）

	江川ダム 平均貯水位
小石原川ダム後	220.21
寺内ダム再生後	220.25
ダム群連携後	224.28

参考）平常時最高貯水位 EL.225.00m

※各ダムの貯水位は各段階における利水計算値（平成 21～30 年流況）より算出した

1.4.2　施設計画

本事業で設置する施設構成の模式図を図 1.4-2 に示す。図には別事業として整備済みである木和田導水路を併せて示す。木和田導水路は佐田川と小石原川を結ぶ導水路であり、本事業の放流施設の下流側に位置している。
一連の施設は導水路を構成する取水施設、導水路、放流施設等のほか、トンネル掘削に伴って発生する建設発生土を埋め立てる建設発生土受入地からなる。
図 1.4-3 には全体の平面図を、図 1.4-4 には導水路トンネル経路の地質縦断図を示す。
図 1.4-5 から図 1.4-7 には取水施設、放流施設及び建設発生土埋立地のイメージを示す。

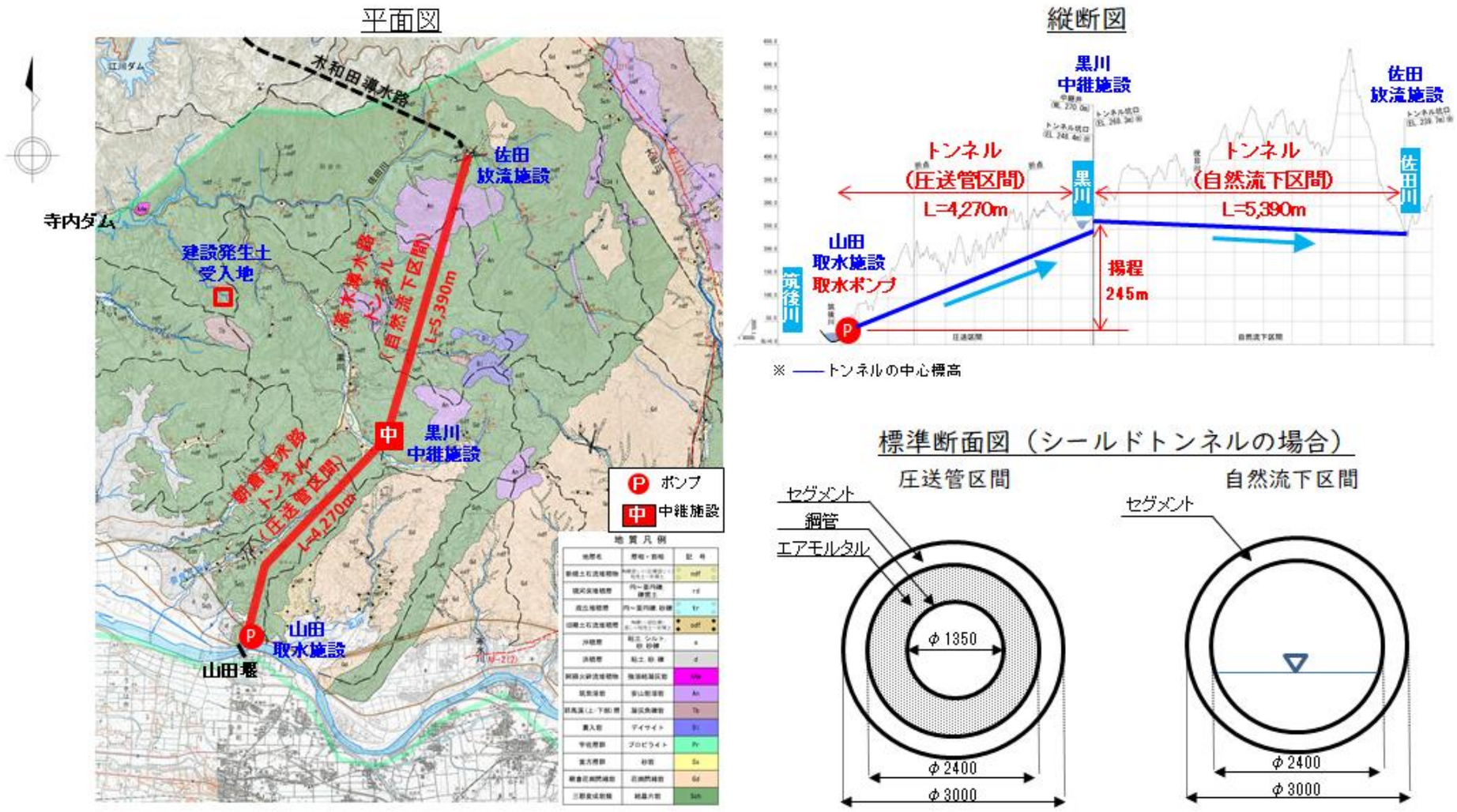


図 1.4-2　施設構成の模式図

※各施設の内容は現時点の計画であり、今後変更する場合がある。

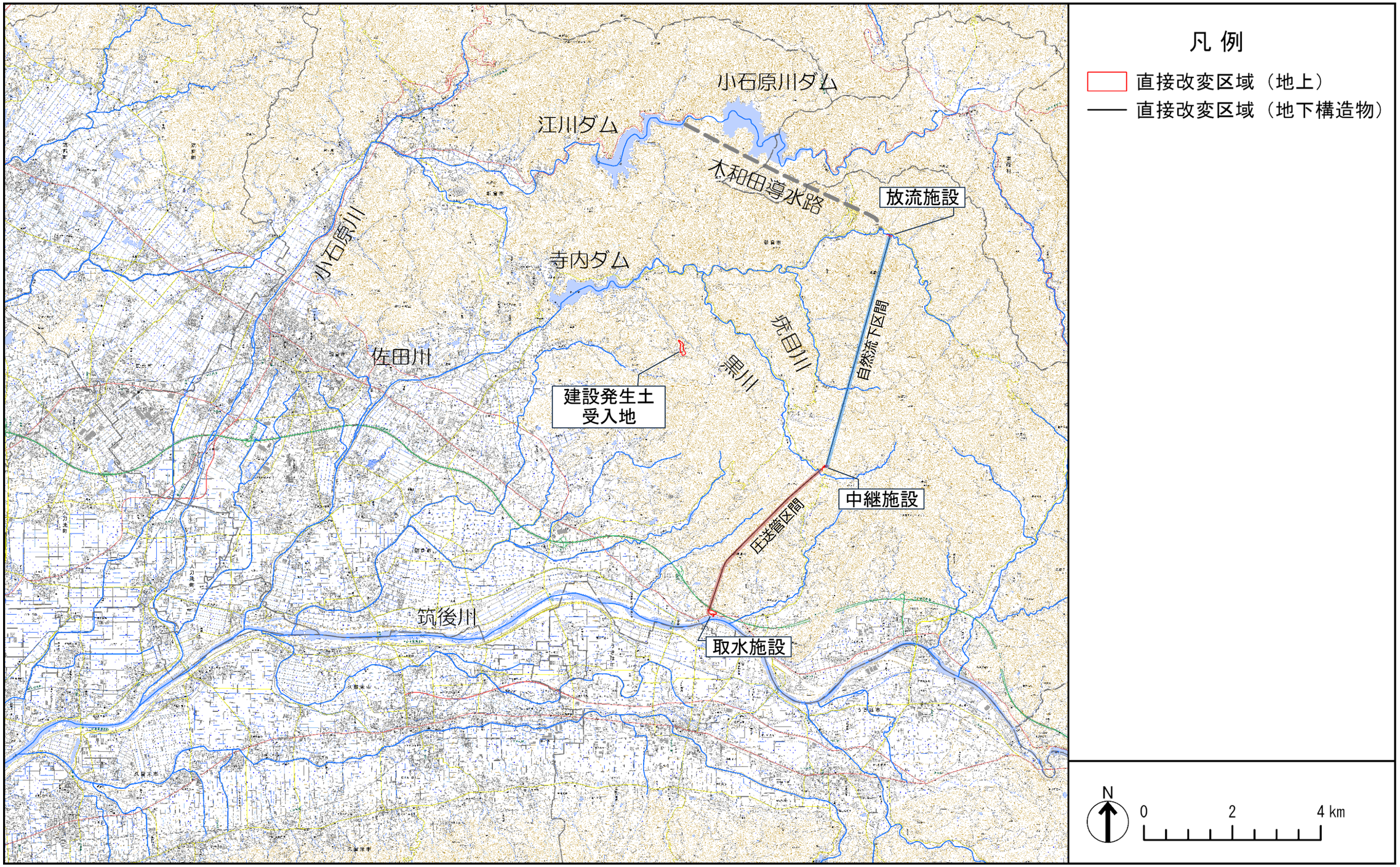

凡 例
直接改変区域（地上）
直接改変区域（地下構造物）
小石原川ダム
江川ダム
木和田導水路
放流施設
小石原川
寺内ダム
佐田川
建設発生土
受入地
筑後川
黒川
発田川
自然流下区間
圧送管区間
中継施設
取水施設
N
0
2
4 km

図 1.4-3　全体平面図

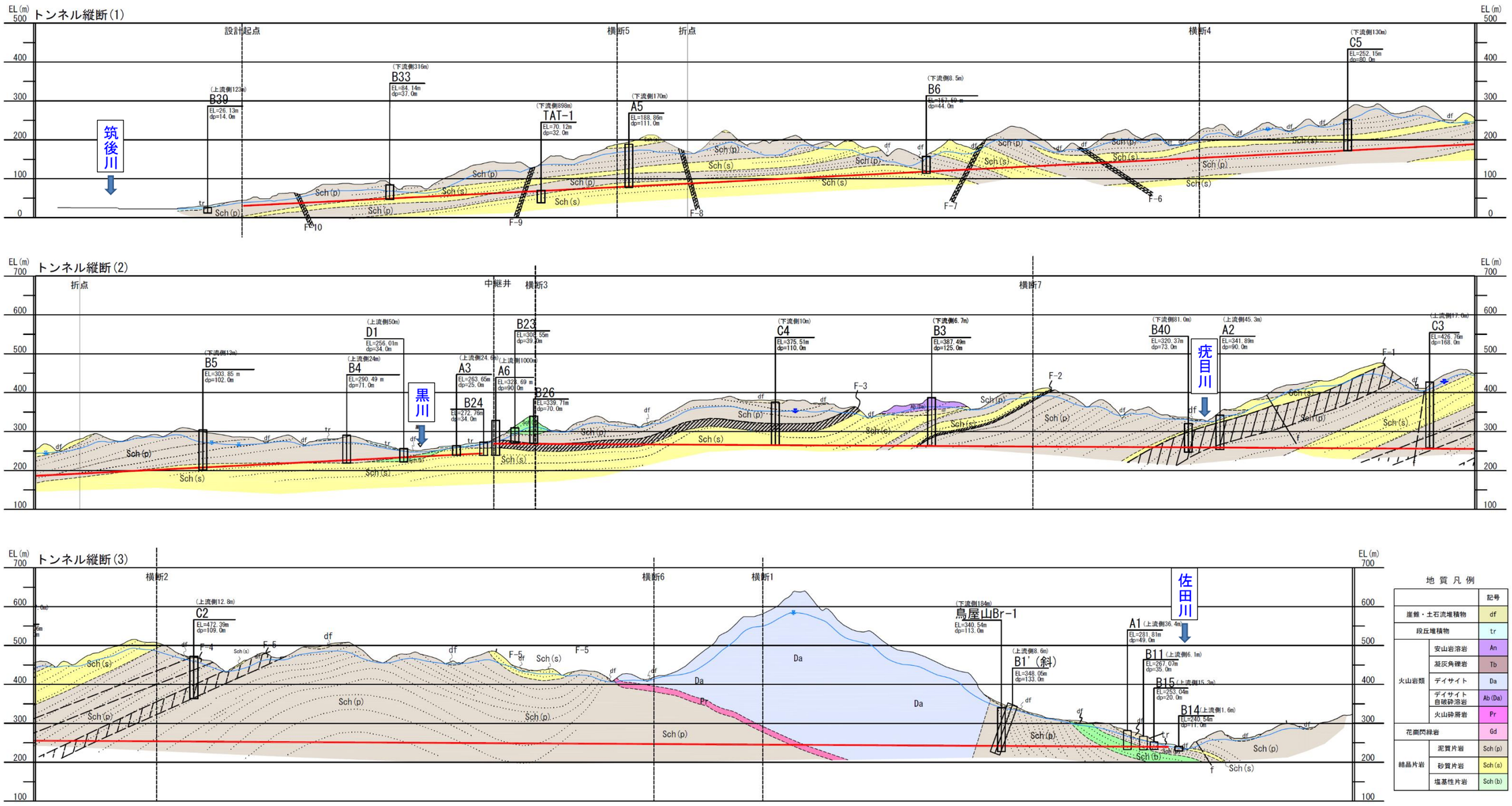


図 1.4-4 導水路トンネル経路の地質縦断図



図 1.4-5 取水施設（イメージ）

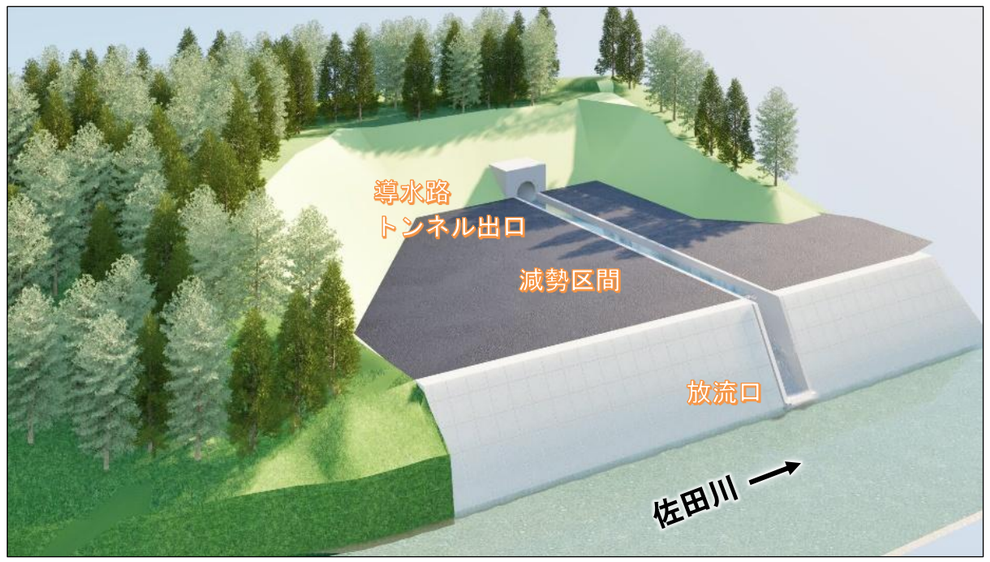


図 1.4-6 放流施設（イメージ）

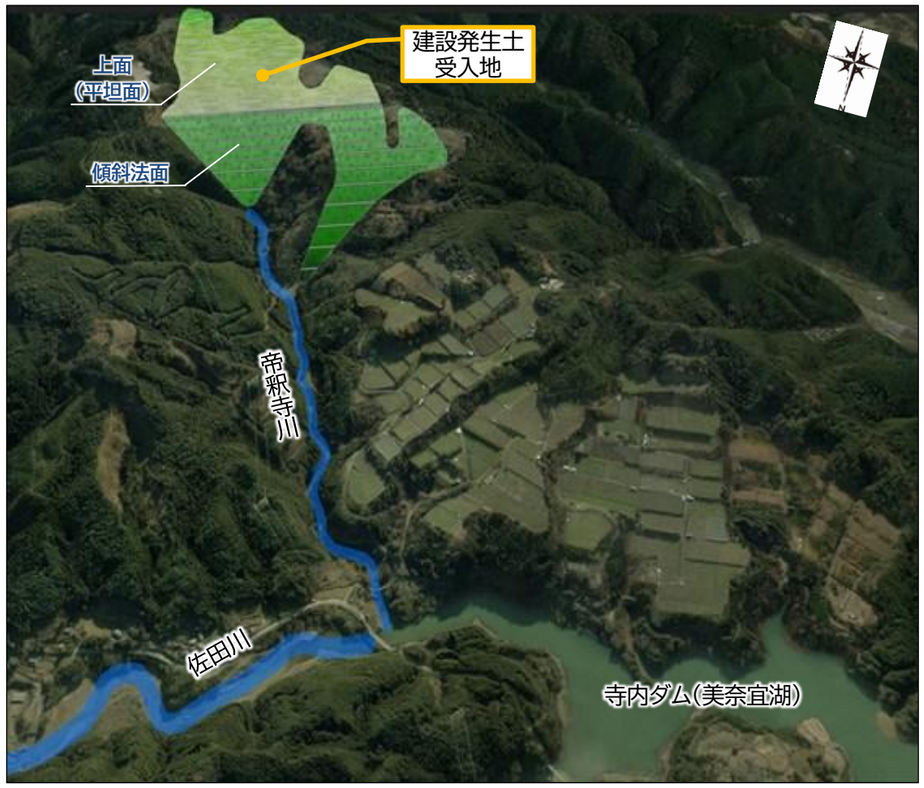


図 1.4-7 建設発生土受入地（埋め立て完了後のイメージ）

本ページに図示する計画図は今後検討が進むにつれて変更する場合がある。

1.4.3　工事計画

1. 工事工程

工事の段階の区分ごとの工事工程を表 1.4-2 に示す。

工事全体の工期は 13 年を計画している。最初に仮設工事を行い、工事開始後 4 年目から 11 年目までの 8 年間で導水路工事、続いて管理設備工事を進める。

表 1.4-2　工事工程

段階＼年数	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	～11 年目	～13 年目
仮設工事	●	―	―	―				
導水路工事				―	―	―	―	
管理設備工事								―

2. 導水路トンネル工事

導水路トンネル工事に関する詳細な内容を表 1.4-3 に示す。

導水路トンネルは朝倉導水路と高木導水路の 2 本があり、いずれもシールド工法で施工する。

掘削方法は全線岩盤対応シールド工法（泥水式）とする。

なお、河川下を通過する区間（黒川、疣目川）については、トンネル掘削に伴う地下水位への影響を低減するため補助工法を行う。採用する工法は、グラウチング及び薬液注入とする。

表 1.4-3　工事の概略

項目	朝倉導水路	高木導水路
分類	圧送管区間	自然流下区間
トンネル長	4.3 km	5.4 km
トンネル直径	3 m	
工法	全線岩盤対応シールド工法（泥水式）	
建設発生土発生量	約 33,900m^3	約 46,200m^3
建設発生土の処理方法	建設発生土受入地に埋め立て	同左

3. 建設発生土

工事で発生した建設発生土は建設発生土受入地までダンプトラックで運搬し、埋め立てる計画である。

表 1.4-4 には各施設の設置及びトンネル掘削に伴う建設発生土の発生量等である。

建設発生土を運搬する際の運搬経路は図 1.4-8 のとおりである。

表 1.4-4　建設発生土の発生量等

種別	項目	取水施設	中継施設	放流施設	合計	備考
立坑	総掘削量	11,780	6,640	11,590	30,010	
	工期(月)	5.0	3.0	5.0	13.0	
	掘削量（m^3/月）	2,356.0	2,213.3	2,318.0	6,887	
	掘削量（m^3/日）	137.0	128.7	134.8	400	17.2 日/月※1
	運搬量（m^3/日）	219.2	205.9	215.6	641	×1.60※2
	運搬台数（台/日）	39.8	37.4	39.2	116	5.5 m^3/台
	運搬台数（台/h）	5.7	5.3	5.6	16.6	7hr/日

種別	項目	圧送管区間	自然流下区間	合計	備考
シールドトンネル	総掘削量	33,900	46,200	80,100	
	工期(月)	29.1	15.9	45.0	
	掘削量（m^3/月）	1,164.9	2,905.7	4,071	
	掘削量（m^3/日）	55.5	138.4	194	21 日/月※3
	運搬量（m^3/日）	88.8	221.4	310	×1.60※2
	運搬台数（台/日）	16.1	40.3	56	5.5 m^3/台
	運搬台数（台/h）	2.3	5.8	8.1	7hr/日

※1　365日/12ヶ月＝30.4日/月　不稼働日数率1.77（降雨等考慮）

※2　中硬岩の土量変化率　L=1.6

※3　1ヶ月平均平日日数



図 1.4-8 建設発生土の運搬ルート

第2章　地域の自然的、社会的状況の概要

地域の概況の調査範囲は、流域界等の地形的特性を踏まえ、筑後川流域のうち筑後川水系ダム群連携事業の直接改変区域及び寺内ダムとその周辺の範囲（以下「地域概況の調査範囲」）とした。

2.1　地域の自然的状況

2.1.1　大気環境の状況

1. 気象

周囲を山に囲まれた筑後地域は、最高気温が高く、最低気温が低い内陸型気候の特徴を示している。降水量は年間概ね 1,800 ㎜を超え、県境の山地では 2,400㎜ を超えるところがある。

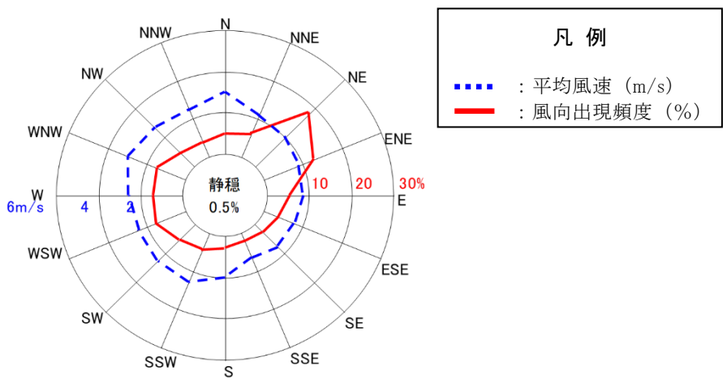
地域の気象については、朝倉市三奈木町に気象庁の地域気象観測所である朝倉観測所があり、気象の概要は表 2-1 のとおりである。全年の平均気温は 15.9℃、降水量は 1,953㎜、平均風速は 1.2m/s、最多風向は西北西となっている。また、令和５年度における風配図は図 2-1 のとおりである。

表 2-1　気象の概要（朝倉観測所における月別平年値）

項目＼月		１月	２月	３月	４月	５月	６月	７月	８月	９月	10 月	11 月	12 月	年
平均気温	℃	4.7	6	9.4	14.4	19.2	22.9	26.8	27.4	23.6	17.9	12.1	6.7	15.9
日最高気温	℃	9.8	11.5	15.3	20.9	25.8	28.2	31.8	33.2	29.4	24.2	18.1	12.1	21.7
日最低気温	℃	0.3	0.9	3.9	8.4	13.4	18.6	23	23.3	19.3	12.8	6.9	2	11.1
降水量	mm	64.6	81.4	121.8	139.2	169.5	333.6	413.2	206.9	176.6	92.4	88.9	65	1953
日照時間	h	112.5	129.7	162.3	181.5	194.6	122.6	164.1	194.7	159.6	175.3	139.1	118.9	1854.9
平均風速	m/s	1.1	1.2	1.4	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1	1	0.9	1.1	1.2
最多風向	－	西北西	西北西	西北西	西北西	西北西	西北西	南西	北東	北東	北東	北東	西北西	西北西

注）統計期間は、平成３年～令和２年（平成 31 年）（20 年間）である。

「気象統計情報」（気象庁ホームページ）より作成



「気象統計情報」（気象庁ホームページ）より作成

図 2-1　風配図（令和５年度、朝倉観測所）

2. 大気質

地域概況の調査範囲には一般環境大気測定局（以下「一般局」という。）が２局存在しており、測定項目は表 2-2のとおりである。

「大気汚染物質測定結果」（福岡県ホームページ）によれば、令和4年度の測定結果は、朝倉局、田主丸中学校局ともに、微小粒子状物質は日平均値が環境基準に適合していない日が１日あり、光化学オキシダントも環境基準に適合しないが、「令和5年版環境白書」（福岡県、令和5年）によると、平成30～令和4年度には、朝倉市において光化学オキシダント注意報は発令されていない。また、その他の項目では環境基準に適合している。

表 2-2　大気汚染常時測定局の測定項目

種別	測定局	所在地	測定項目						
			二酸化いおう	二酸化窒素	一酸化炭素	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	微小粒子状物質	風向風速
一般局	朝倉	朝倉市杷木池田 483-1	●	●		●	●	●	●
	田主丸中学校	久留米市田主丸町田主丸 65-1				●	●	●	●

「公害関係測定結果（令和５年度版）」（福岡県、令和５年）より作成

3. 騒音

(1) 自動車交通騒音

朝倉市における自動車交通騒音の測定は、一般国道386号、馬田頓田線、福岡日田線、甘木停車場線で行われている。環境基準達成率は、「昼間・夜間とも環境基準値以下」は76.7～100％であり、夜間においてはいずれの路線においても100％となっている。

騒音規制法に定める自動車騒音の要請限度*についての測定は一般国道386号、県道福岡日田線、甘木停車場線で実施されており、一般国道386号の等価騒音レベルは、「騒音規制法」に基づく自動車騒音に係る要請限度（昼間：75db、夜間：70db）の夜間の基準値を超過していたが、その他の地点では下回っている。

＊　自動車騒音の要請限度：「騒音規制法」（昭和 43 年法律第 98 号）の規定により、市町村長は、自動車騒音が要請限度を超えていることにより道路の周辺の生活環境が著しく損なわれると認めるときは、都道府県公安委員会に対し、「道路交通法」（昭和 35 年法律第 105 号）の規定による措置を執るよう要請できる。

4. 振動

地域概況の調査範囲においては、国、県及び市町村による道路交通振動の測定は実施されていない。

2.1.2　水環境の状況

1. 水象

(1) 河川

地域概況の調査範囲の主な河川として、一級河川の筑後川や、その支川である佐田川及び小石原川等がある。

筑後川の概況は表 2-3、令和5年における月平均流量の観測結果は表 2-4のとおりである。

表 2-3　筑後川の概況

種別	水系名	河川名	幹川流路延長	流域面積	流域内人口
一級河川	筑後川	筑後川	143km	2860km^2	約 109 万人

「国土交通省九州地方整備局【河川部】ホームページ」より作成

表 2-4　筑後川の月平均流量（令和 5 年）

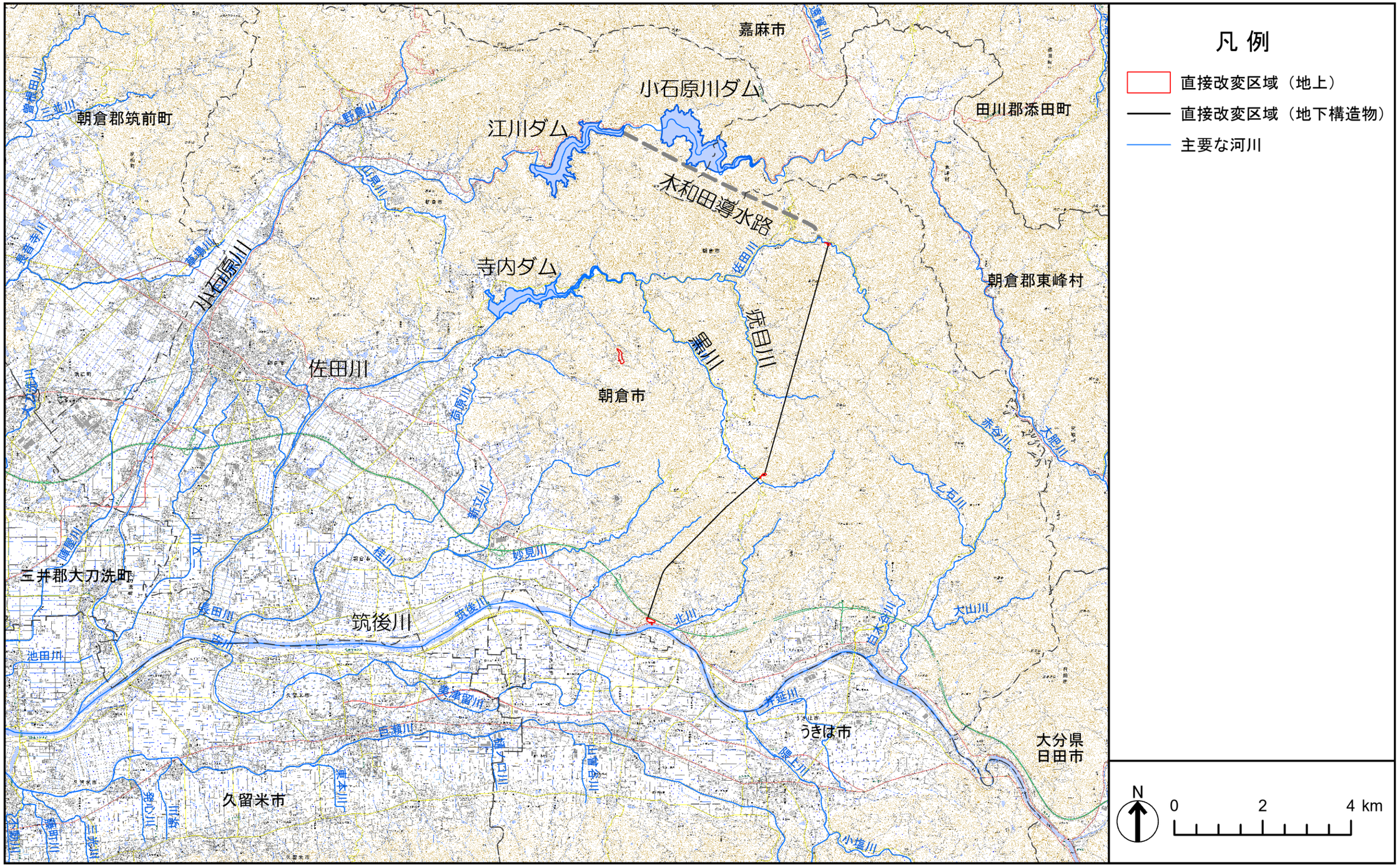
（単位：m^3/s）

測定地点		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
筑後川	片ノ瀬	37.1	44.5	44.6	59.9	135.1	131.4	523.0	54.0	26.9	36.0	34.4	30.9
	荒瀬	33.7	41.1	40.6	55.9	115.7	129.4	398.1	50.7	28.4	29.0	31.5	32.6

「国土交通省　水文水質データベース」（国土交通省）より作成

(2) 湖沼

地域概況の調査範囲の湖沼として、天然の湖沼は存在しないが、寺内ダム、江川ダム及び小石原川ダムのダム湖がある。



「国土数値情報　河川データ」（平成 21 年度、国土交通省）より作成

図 2-2　主要河川及び湖沼の位置

2. 水質

地域概況の調査範囲の主な河川である筑後川や、その支川である佐田川及び小石原川のほか、湖沼においては寺内ダムの貯水池の湖心、貯水池上流、寺内ダムサイトにおいて水質測定が実施されている。

(1) 河川

「令和4年度　公共用水域水質測定結果」（福岡県、令和5年）によれば、令和４年度の測定結果では生活環境項目のpH、BOD、SS、DO、大腸菌群数の各項目において、筑後川本川の片ノ瀬、小石原川の高成橋、佐田川の佐田川橋のBOD、小石原川の高成橋、佐田川の佐田川橋のDO等、一部の項目で環境基準を満たさない場合があるが、その他の項目では概ね環境基準に適合していた。また、健康項目ではいずれの項目も環境基準値を下回っていた。

(2) 湖沼

「令和4年度　公共用水域水質測定結果」（福岡県、令和5年）によれば、令和４年度の測定結果では生活環境項目のpH、BOD、SS、DO、大腸菌群数の各項目において、寺内ダム貯水池湖心及び貯水池上流並びに寺内ダムサイトでの測定結果ではDO、COD、SS、全燐の一部で環境基準値を超過していたが、その他の項目及び健康項目では環境基準値を下回っていた。

2.1.3　土壌及び地盤の状況

1. 土壌汚染

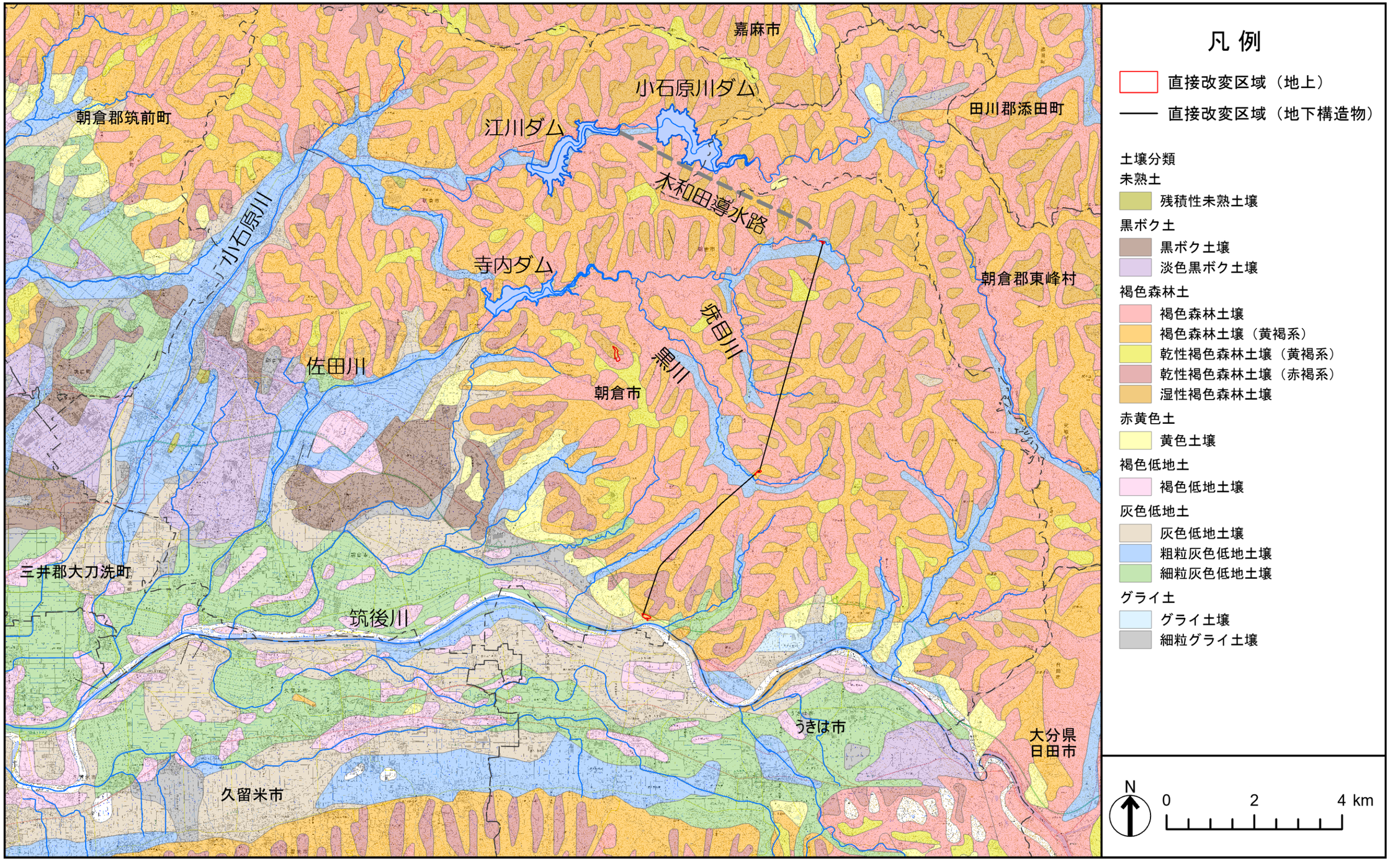
地域概況の調査範囲には、「土壌汚染対策法」（平成14年法律第53号）に基づく要措置区域及び形質変更時要届出区域に指定された区域は存在しない。

2. 地盤沈下

「令和４年度全国の地盤沈下地域の概況」（環境省水・大気環境局、令和6年）によると、福岡県において「工業用水法」（昭和31年法律第146号）に基づく指定地域は存在しない。
また、地域概況の調査範囲において、令和４年度に地盤沈下が確認された地域はない。

3. 表層土壌

地域概況の調査範囲における表層土壌は図　2-3のとおりであり、褐色森林土壌や灰色低地土等がみられる。



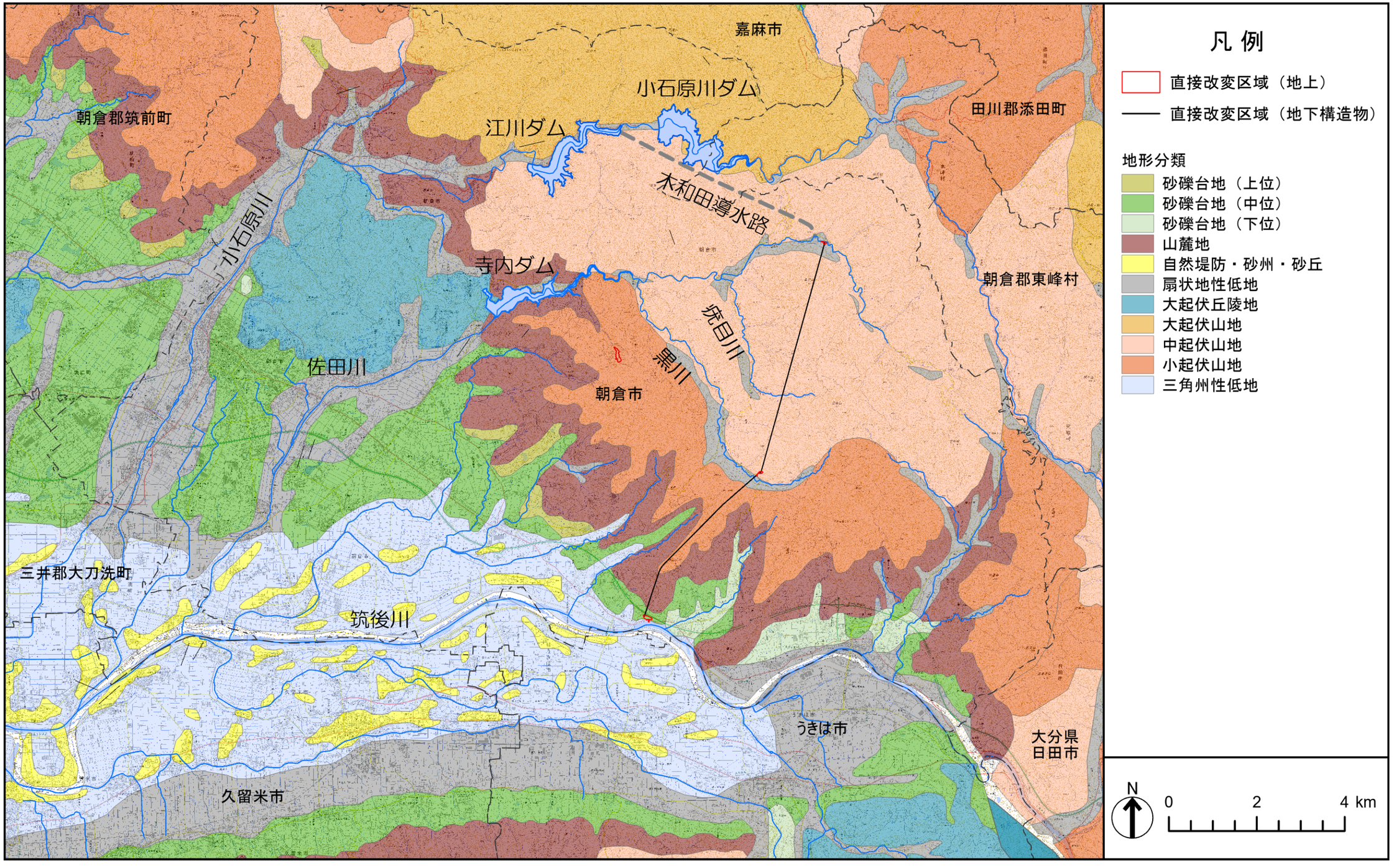
「20 万分の 1 土地分類基本調査（土壌図）」（国土調査　国土交通省国土政策局国土情報課、昭和 45 年）より作成

図 2-3　表層土壌図

2.1.4　地形及び地質の状況

1. 地形

地域概況の調査範囲における地形分類は図 2-4のとおりであり、中起伏山地、小起伏山地、扇状地性低地等が広がっている。

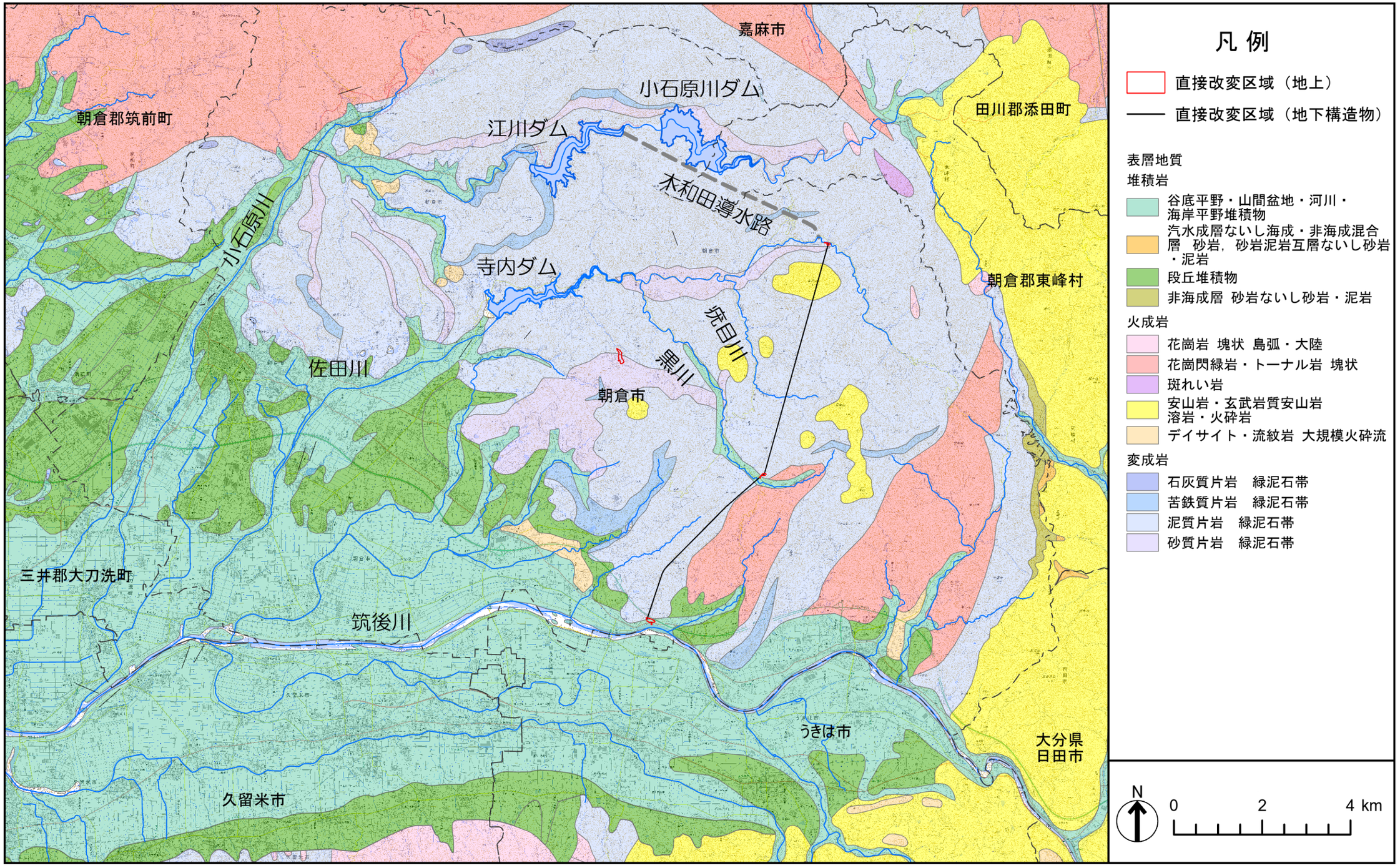


「20 万分の 1 土地分類基本調査（地形分類図）（国土調査　国土交通省国土政策局国土情報課、昭和 45 年）より作成

図 2-4　地形分類図

2. 地質

地域概況の調査範囲における表層地質は図 2-5のとおりであり、周辺には結晶片岩、花崗閃緑岩及び火山岩類が複雑に分布する。



「20万分の1日本シームレス地質図(詳細版、データ更新日2019年5月10日版」（産総研地質調査総合センター、令和2年）より作成

図 2-5　表層地質図

3. 重要な地形・地質

地域概況の調査範囲における重要な地形及び地質は、表 2-5に示す選定基準に従って選定した。重要な地形及び地質の状況、位置は表 2-6及び図 2-6のとおりであり、久留米市に「水縄断層」があるが、朝倉市内には該当する重要な地形及び地質は存在しない。

表 2-5　重要な地形及び地質の選定基準

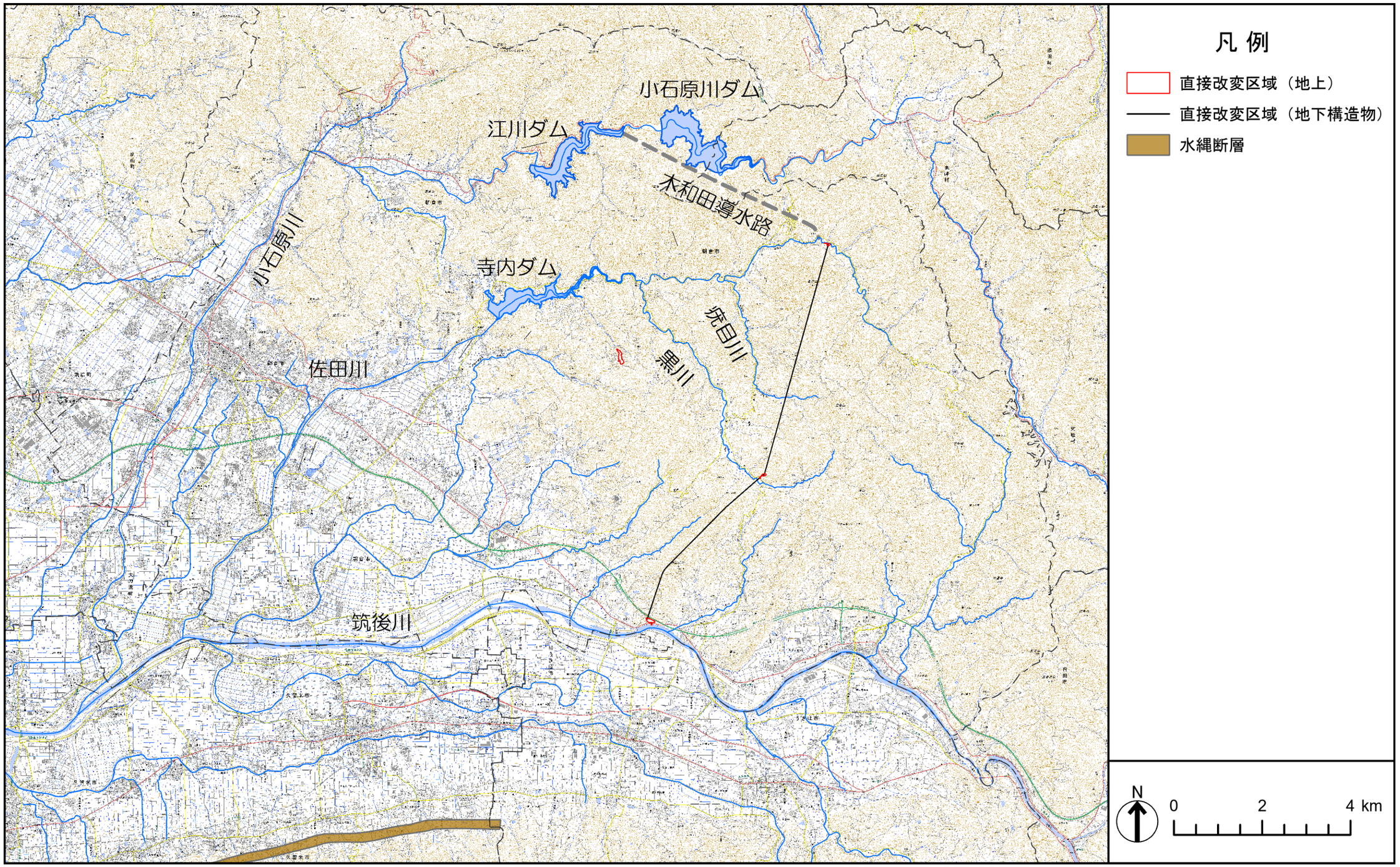
選定基準		カテゴリー
a	「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）及び「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号）により指定されているもの	・国指定特別天然記念物 ・国指定天然記念物 ・福岡県指定天然記念物 ・大分県指定天然記念物 ・朝倉市指定天然記念物
b	環境省の「第３回自然環境保全基礎調査」にとりあげられているもの	・地形･地質、自然環境に係る自然景観資源
c	「日本の地形　レッドデータブック第１集－危機にある地形－」（古今書院、平成 12 年）において保存すべき地形として選定されているもの	・変動地形 ・火山地形 ・河川のつくる地形 ・気候を反映した地形 ・海岸地形 ・地質を反映した地形 ・その他の重要な地形
d	「日本の典型地形　国土地理院技術資料」（国土地理院ホームページ）にとりあげられているもの	・典型地形

表 2-6　重要な地形及び地質の状況

名称	カテゴリー	選定根拠			
		a	b	c	d
水縄断層	典型地形（地震断層）				○

注）選定根拠は表 2-5 に基づいており、a～ｄは同表中の各選定基準を示す。

「第３回自然環境保全基礎調査　福岡県自然環境情報図」（環境庁、平成元年）
「日本の典型地形　国土地理院技術資料」（国土地理院ホームページ）
「日本の地形　レッドデータブック第１集－危機にある地形－」（古今書院、平成 12 年）より作成



「第 3 回自然環境保全基礎調査　福岡県自然環境情報図」（環境庁、平成元年）、「日本の典型地形　国土地理院技術資料」（国土地理院ホームページ）
「日本の地形　レッドデータブック第 1 集－危機にある地形－」（古今書院、平成 12 年）より作成

図 2-6　重要な地形及び地質の状況

2.1.5　動植物の生息・生育及び生態系の状況

地域概況の調査範囲においては、河川水辺の国勢調査等の環境調査が定期的に実施されており、特に猛禽類については平成17年度より調査が継続的に実施されている。これらの結果やその他の文献情報をもとに動植物の生息・生育状況を整理してから、現地調査や事業の影響評価を実施している。

1. 動物

文献調査（自然環境保全基礎調査報告書、レッドデータブック、市町村誌、河川水辺の国勢調査報告書等）によると、地域概況の調査範囲において確認されている動物の確認種数及び重要な種は表　2-7に示すとおりである。

表 2-7　文献調査による動物の確認種数及び重要な種

項目	確認種数	確認されている重要な種
哺乳類	14 科 31 種	13 種（カワネズミ、ニホンコキクガシラコウモリ、ヤマコウモリ、コテングコウモリ、ムササビ、ヤマネ、スミスネズミ、カヤネズミ、キツネ、ニホンイタチ等）
鳥類	55 科 250 種	96 種（ヤマドリ、オシドリ、ミゾゴイ、ヒクイナ、ケリ、イカルチドリ、ミサゴ、クマタカ、アオバズク、ヤマセミ、ヤイロチョウ、サンコウチョウ、オオヨシキリ、コマドリ、オオルリ等）
爬虫類	9 科 15 種	6 種（ニホンイシガメ、ニホンスッポン、タカチホヘビ、ジムグリ、シロマダラ、ヒバカリ）
両生類	7 科 15 種	10 種（カスミサンショウウオ、チクシブチサンショウウオ、アカハライモリ、ニホンヒキガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、トノサマガエル、ツチガエル、カジカガエル等）
魚類	17 科 57 種	26 種（スナヤツメ南方種、ヤリタナゴ、セボシタビラ、ニッポンバラタナゴ、カワバタモロコ、ドジョウ、アカザ、サクラマス（ヤマメ）、ミナミメダカ、オヤニラミ、カジカ等）
陸上昆虫類	415 科 4,206 種	264 種（ドウシグモ、キイトトンボ、アオサナエ、コオイムシ、ミズカマキリ、ミヤマセセリ、シルビアシジミ、オオムラサキ、コガタノゲンゴロウ、ヘイケボタル、トゲアリ等）
底生動物	147 科 516 種	96 種（マルタニシ、ヒラマキミズマイマイ、ミドリビル、キイロサナエ、キイロヤマトンボ、コオイムシ、コガタノゲンゴロウ、コミズスマシ、ガムシ、ヘイケボタル、ミズバチ等）
陸産貝類	23 科 73 種	32 種（ゴマオカタニシ、ヤマタニシ、サドヤマトガイ、アズキガイ、ケシガイ、ヒラドマルナタネ、キセルガイモドキ、オキギセル、レンズガイ、ヒゼンキビ、ヒゼンオトメマイマイ等）

備考）重要な種は、種までの同定がされていないものについても、便宜上、1 種としてカウントしている。
注）重要な種の選定根拠は、以下のとおりである。
（1）「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条令第 115 号）、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条令 43 号）、「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条令第 107 号）、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条令第 2 号）、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条令第 77 号）に基づき指定された天然記念物
（2）「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成 4 年法律第 75 号）に基づき指定された国内希少野生動植物種
（3）「福岡県希少野生動植物の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
（4）「環境省レッドリスト 2020 の公表について（令和 2 年、環境省）」の掲載種
（5）「福岡県の希少野生生物―福岡県レッドデータブック 2014―（平成 26 年、福岡県）」の掲載種

2. 植物

文献調査（自然環境保全基礎調査報告書、レッドデータブック、市町村誌、河川水辺の国勢調査報告書等）によると、地域概況の調査範囲において確認されている植物の確認種数及び重要な種は表　2-8に示すとおりである。また、重要な群落としては、対象事業実施区域には特定植物群落である「鳥屋山のスダジイ林」が分布している。

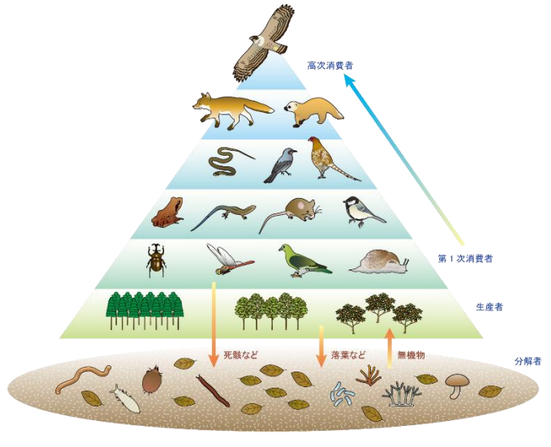
表 2-8　文献調査による植物の確認種数及び重要な種

項目	確認種数	確認されている重要な種
植物相（シダ植物、種子植物及び大型藻類）	183 科 1,935 種	302 種（マツバラン、ヒメミズワラビ、イヨクジャク、ウンゼンカンアオイ、ツクシマムシグサ、スブタ、ヒナノシャクジョウ、エビネ、フウラン、ミクリ、ハイチゴザサ、ナガミノツルケマン、タコノアシ、カワラサイコ、レンゲツツジ、リンドウ、カワヂシャ、シャジクモ等）
付着藻類	31 科 190 種	4 種（アオカワモズク、タンスイベニマダラ、オキチモズク、チスジノリ）

備考）重要な種は、種までの同定がされていないものについても、便宜上、1 種としてカウントしている。
注）重要な種の選定根拠は、以下のとおりである。
（1）「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条令第 115 号）、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条令 43 号）、「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条令第 107 号）、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条令第 2 号）、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条令第 77 号）に基づき指定された天然記念物
（2）「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成 4 年法律第 75 号）に基づき指定された国内希少野生動植物種
（3）「福岡県希少野生動植物の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
（4）「環境省レッドリスト 2020 の公表について（令和 2 年、環境省）」の掲載種
（5）「福岡県の希少野生生物―福岡県レッドデータブック 2014―（平成 26 年、福岡県）」の掲載種

3. 生態系

生態系の典型性の視点では、地域概況の調査範囲においては陸域1区分、河川域4区分が分布しており、陸域には「スギ・ヒノキ植林を主体とした樹林」が広がり、河川域には、上流から、「渓流的な川」、「貯水池」、「平野を流れる川」、「筑後川中流部」がみられ、これらの環境に対応した動植物が生息・生育しているものと想定される。生態系の上位性の視点では、クマタカ等の猛禽類がこれらの環境の食物連鎖の最上位に位置していると考えられる。



2.1.6　景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況

1. 景観

(1) 眺望点の状況

眺望点は表 2-9に示す「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・(財)ダム水源地環境整備センター、平成12年３月）に従って選定することとし、自治体の観光パンフレット、ホームページ等から抽出した結果、表 2-10のとおり地域概況の調査範囲では「山田堰」を選定した。ここで、「山田堰」とは、山田堰の周囲の「山田堰展望広場」や「水神社」を含めた総称として用いている。

表 2-9　眺望点の選定基準

眺望点	特徴
展望地	地形図及び地方公共団体等の観光便覧等の資料に展望地、展望台として挙げられているもの 眺望の良い峠等
観光道路	観光道路（○○ライン等）上で眺望の良い駐車場等
集落等	集落周辺の眺望の良い地点、地域に密接した眺望の効く場所（公園、橋、堤防）
野外レクリエーション地	キャンプ場、ハイキングコース、自然歩道等の野外レクリエーション地で眺望の効く場所等

「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・(財) ダム水源地環境整備センター、平成 12 年 3 月）より作成

表 2-10　眺望点

名称	特徴
山田堰 （山田堰展望広場、 水神社、山田堰左岸）	河川構造物としての山田堰には立ち入りできないが、山田堰をシンボルとして周辺には公園、展望広場、神社、駐車場等が整備されている。

「山田堰」（朝倉市ホームページ）
「山田堰展望広場の紹介」（朝倉市ホームページ）
「恵蘇八幡宮」（恵蘇八幡宮ホームページ）より作成

(2) 景観資源

景観資源については、朝倉市及び東峰村を対象に整理を行った。

朝倉市及び東峰村に存在する景観資源は表 2-11のとおりである。景観資源に関しては、「文化財保護法」及び各市町村条例により指定された文化財のうち、自然的構成要素（名勝、天然記念物）を選定した。併せて、天然記念物の指定はないものの、事業計画において取水施設の設置予定位置の付近に存在し、朝倉市のホームページにおいて堰の風景やその歴史等が紹介され、世界かんがい施設遺産としても登録されている「山田堰」も景観資源として選定した。

表 2-11　景観資源の一覧

番号	名称	指定・種別	所在地
1	古処山ツゲ原始林	国指定特別天然記念物	朝倉市江川（嘉麻市千手）
2	久喜宮のキンメイチク	国指定天然記念物	朝倉市杷木寒水 825
3	隠家森	国指定天然記念物	朝倉市山田 97
4	水縄断層	国指定天然記念物	久留米市山川町字前田 135-3
5	安長寺の大樟	県指定天然記念物	朝倉市甘木７７２
6	祇園の大樟	県指定天然記念物	朝倉市甘木 842
7	秋月のツゲ原始林	県指定天然記念物	朝倉市秋月野鳥(詳細位置不明)
8	矢野竹のケンポナシ	県指定天然記念物	朝倉市矢野竹
9	杷木神社のケヤキ	県指定天然記念物	朝倉市杷木池田５４６−１
10	志波宝満宮社叢	県指定天然記念物	朝倉市杷木志波
11	普門院のビャクシン	県指定天然記念物	朝倉市杷木志波５３７６
12	水神社の樟	県指定天然記念物	朝倉市山田１６１
13	志賀様の大樟	県指定天然記念物	朝倉市須川 3178
14	古塔塚のナンジャモンジャ	県指定天然記念物	朝倉市石成 76
15	恵蘇八幡の樟	県指定天然記念物	朝倉市山田１６６
16	旧三奈木黒田家庭園	市指定名勝	朝倉市三奈木 210-18
17	妙見の大イチイガシ	市指定天然記念物	朝倉市上秋月（詳細位置不明）
18	松尾神社の大楠	市指定天然記念物	朝倉市古賀（詳細位置不明）
19	田代家のイヌマキ	市指定天然記念物	朝倉市秋月 518-3
20	田中天満宮のイヌマキ	市指定天然記念物	朝倉市秋月 朝倉郡東峰村宝珠山４１５０
21	岩屋神社の大公孫樹	県指定天然記念物	
22	岩屋のオオツバキ	県指定天然記念物	
23	岩屋のげんかいつつじ	県指定天然記念物	
24	宝珠岩屋	県指定天然記念物	東峰村
25	山田堰	世界かんがい施設遺産	朝倉市山田 161

「国指定文化財データベース」（文化庁ホームページ）
「福岡県の文化財」（福岡県ホームページ）
「観光・文化　四季折々の朝倉」（朝倉市ホームページ）より作成

2. 人と自然との触れ合いの活動の場

人と自然との触れ合いの活動の場は、表 2-12に示す「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・（財）ダム水源地環境整備センター、平成12年３月）を参考に選定した。

朝倉市及びその周辺の市町村のホームページ等を対象に整理した結果、周辺に位置する人と自然との触れ合いの活動の場は表 2-13のとおりである。

表 2-12　人と自然との触れ合いの活動の場の考え方

「自然との触れ合い」の定義	過度に自然に影響を及ぼすことなく自然と共生し、それを観察、利用することにより、自然の持つ効用等を享受すること
「人と自然との触れ合いの活動の場」の定義	自然との触れ合いに関し、野外レクリエーションを通じた人と自然との触れ合いの活動及び日常的な人と自然との触れ合いの活動が一般的に行われる施設又は場を有するもの
施設又は場の具体例	登山道、自然探勝路、遊歩道、自然歩道、散策路、ハイキングコース、サイクリングコース、オリエンテーリングコース、海水浴場、バードウォッチングサイト、キャンプ場、スターウォッチングサイト　等
対象としないもの	施設又は場の大部分が人工的に創出され、人工的に維持されているもの

「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・（財）ダム水源地環境整備センター、平成 12 年３月）より作成

表 2-13　人と自然との触れ合いの活動の場の一覧

番号	名称	所在地
1	つづみの里公園　ポーン太の森	朝倉郡東峰村小石原鼓
2	古処山の紅葉	朝倉市秋月野鳥(古処山)
3	曽根田親水公園	朝倉郡筑前町曽根田
4	木の丸公園	福岡県朝倉市山田
5	原鶴温泉の鵜飼	朝倉市杷木久喜宮周辺
6	おたから堀	久留米市田主丸町
7	夕月神社	朝倉市杷木古賀
8	ほたる生息地	福岡県三井郡大刀洗町三川
9	大平山	朝倉市下渕
10	甘木公園	朝倉市菩提寺琴平町
11	平塚川添遺跡跡公園	朝倉市平塚
12	あまぎ水の文化村	朝倉市矢野竹８３１
13	桜づつみ河川公園	大刀洗町大堰地区
14	山田堰	朝倉市山田
15	九州自然歩道	朝倉市、朝倉郡筑前町、筑紫野市、太宰府市
16	古処山登山道	－
17	屏山登山道	－
18	馬見山登山道	－
19	江川岳登山道	－
20	甘木・大平山公園からの登山道	－

2.2　地域の社会的状況

2.2.1　人口及び産業の状況

1. 人口

地域概況の調査範囲の人口及び世帯数の状況は表 2-14のとおりである。

表 2-14　人口及び世帯数の状況（令和６年）

項目／地域	人口			世帯数
		男	女	
	（人）	（人）	（人）	（世帯）
福岡県	5,097,710	2,415,625	2,682,085	2,420,936
朝倉市	48,137	22,667	25,470	20,301
東峰村	1,648	766	882	642
うきは市	26,441	12,428	14,013	10,482
久留米市	298,828	142,394	156,434	134,334
大刀洗町	15,782	7,546	8,236	6,199
筑前町	30,402	14,499	15,903	11,635
嘉麻市	32,681	15,135	17,546	14,504
添田町	7,754	3,641	4,113	3,471
大分県	1,085,198	517,032	568,166	493,309
日田市	58,881	28,020	30,861	25,358

注）人口及び世帯数は 10 月 1 日における値を示す。

「福岡県オープンデータサイト」（福岡県ホームページ）
「大分県の人口推計報告　令和６年版」（大分県、令和７年）より作成

2. 産業

地域概況の調査範囲の令和2年における産業別就業者数は表 2-15のとおりである。

朝倉市における産業構造は、第一次産業は3,103人、第二次産業は5,669人、第三次産業は14,163人であり、第三次産業の就業者数の割合が高くなっている。

表 2-15　産業別就業者数（令和２年）

（単位：人）

地域	総就業者数	第一次産業	第二次産業	第三次産業	分類不能の産業
福岡県	2,253,134	54,589	436,066	1,687,998	74,481
朝倉市	24,108	3,103	5,669	14,163	1,173
東峰村	992	148	333	509	2
うきは市	13,876	2,125	3,678	7,767	306
久留米市	137,881	7,155	26,378	99,588	7,155
大刀洗町	7,101	863	1,739	4,642	457
筑前町	13,949	1,002	3,412	9,102	433
嘉麻市	14,339	721	3,726	9,669	721
添田町	3,717	273	784	2,645	15
大分県	520,322	31,917	117,736	360,834	9,835
日田市	31,552	3,140	7,650	20,488	274

「令和２年国勢調査」（統計局ホームページ）より作成

2.2.2　土地利用の状況

地域概況の調査範囲における土地利用の現況は図　2-7のとおりである。朝倉市全体の面積は24,671haであり、令和5年の利用区分面積として森林が13,529haと最も多く、次いで農地の4,880ha、宅地の1,964haとなっている。

出典：「令和５年度土地利用動向調査」（福岡県、令和６年）

2.2.3　河川、湖沼の利用並びに地下水の利用の状況

1. 河川及び湖沼の利用

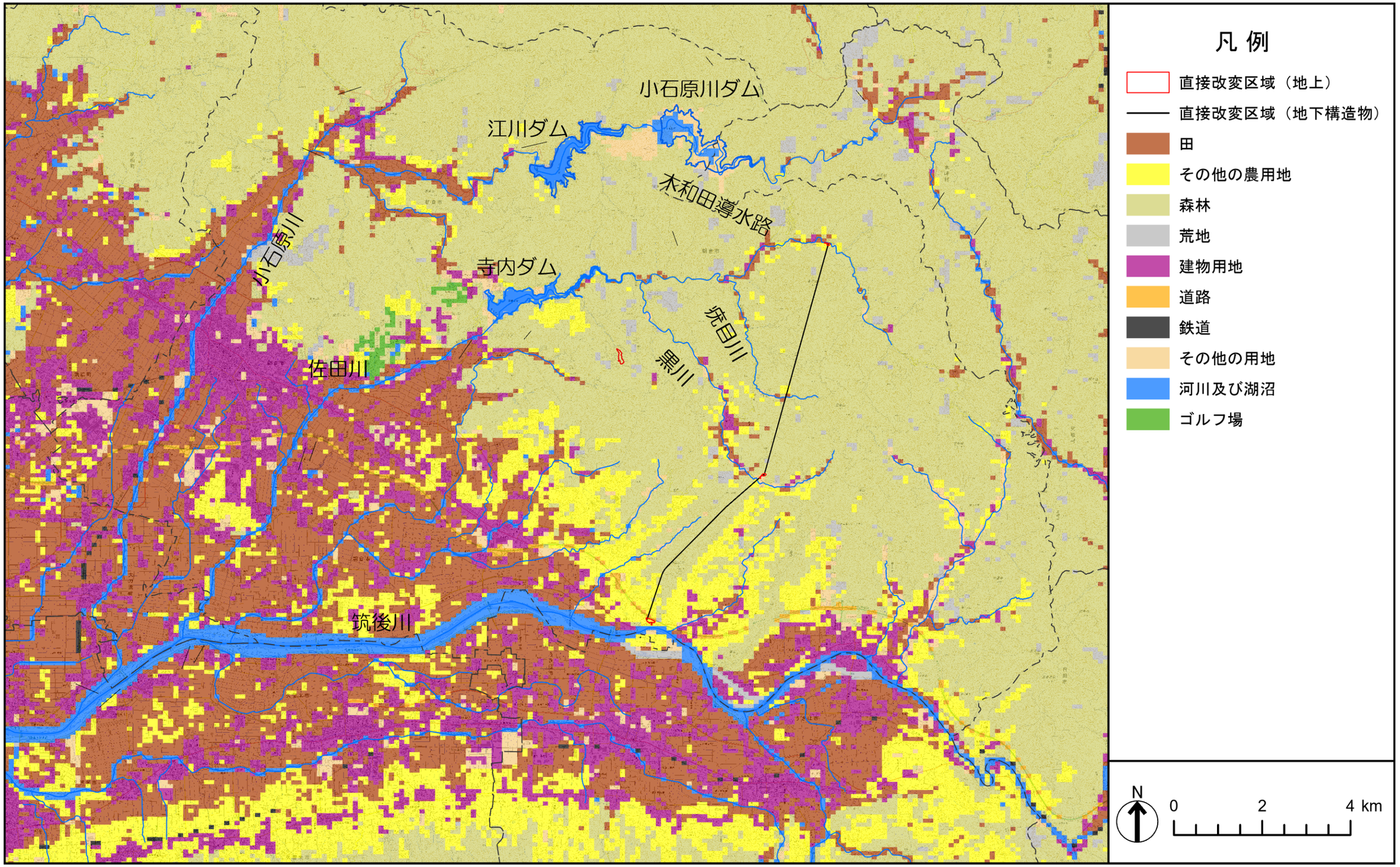
地域概況の調査範囲の主な河川として、一級河川の筑後川や、その支川である佐田川及び小石原川等がある。河川及び湖沼の利用状況は表 2-16のとおりである。

表 2-16　河川及び湖沼の利用状況

河川名		水道名	取水口	取水量		関連ダム名	
水系名	河川名		位置	m^3/秒	m^3/日	名称	有効貯水量（千m^3）
筑後川	小石原川	上水	朝倉市千手字女男石	1.07500	92,880	江川ダム	24,000
	筑後川	用水	久留米市高野１丁目	1.66900	144,200	江川ダム	24,000
						寺内ダム	16,000
				0.32600	28,100	合所ダム	6,700
				0.07600	6,500	筑後大堰	930
				0.60300	52,000	大山ダム	18,000
	筑後川	上水	久留米市太郎原町字小林	1.19200	103,000	－	－
	小石原川	上水	朝倉市千手 女男石取水口	0.08300	7,171	江川ダム	24,000
	小石原川	簡水	朝倉郡東峰村大字小石原字合坂	0.00230	200	－	－
	筑後川	用水	久留米市東櫛原町	0.77700	67,140	江川ダム	24,000
						寺内ダム	16,000
				0.15200	13,140	合所ダム	6,700
				0.15700	13,500	筑後大堰	930
				0.70700	61,080	大山ダム	18,000
				0.58400	50,420	小石原川ダム	39,100

注）水道名は「上水」：上水道事業、「簡水」：簡易水道事業、「用水」：専用水道　をそれぞれ示す。

「令和４年度福岡県の水道」（福岡県、令和６年）より作成



「国土数値情報　土地利用 3 次メッシュデータ（平成 28 年度）」（国土交通省 GIS ホームページ）より作成

図 2-7　土地利用の現況

2. 地下水の利用

福岡県及び大分県の地下水の利用状況は、表 2-17及び表 2-18のとおりである。

朝倉市では条例による地下水の採取規制は行われていないが、うきは市及び嘉麻市においてはそれぞれ条例による規制が行われている。(出典：環境省ホームページ「地下水採取規制に関する条例等（福岡県)」)

表 2-17　地下水採取量（上水道、水道用水供給、令和３年度）

種別／区域	伏流水	浅井戸水	深井戸水
福岡県	13,463 千m³/年	21,540 千m³/年	7,952 千m³/年
朝倉市	－	487 千m³/年	321 千m³/年
東峰村	－	－	－
うきは市	－	－	－
久留米市	－	－	－
大刀洗町	－	－	－
筑前町	－	－	－
嘉麻市	2,851 千m³/年	499 千m³/年	－
添田町	672 千m³/年	171 千m³/年	－
大分県	4,997m³/日	21,997m³/日	69,929m³/日
日田市	3,195m³/日	－	8,132m³/日

注 1)「-」は該当する値が無いものを示す。
　2)「種別」については下記に示す。
　　「伏流水」　：河床、湖床又はその付近を潜流している水を埋渠等により取水している形態のもの
　　「浅井戸水」：第一不透水層に達するまでの井戸から取水している形態のもの
　　「深井戸水」：第一不透水層以下の水を集水する井戸から取水している形態のもの

「令和４年度福岡県の水道」（福岡県、令和６年）
「令和４年度大分県の水道」（大分県環境保全課、令和６年）より作成

表 2-18　地下水採取量（工業用水）

（単位：m³／日）

区域	使用量（令和３年度）
福岡県	67,740
朝倉市	6,618
東峰村	x
うきは市	1,020
久留米市	7,648
大刀洗町	611
筑前町	x
嘉麻市	117
添田町	－
大分県	6,128
日田市	3,355

注)「-」は該当する値が無いもの、「x」は秘密保護上統計数値を公表しないものを示す。

「令和３年経済センサス-活動調査　産業別集計（製造業）に関する集計（福岡県分)」(ふくおかデータウェブ)
「令和３年経済センサス-活動調査　製造業に関する集計確報」(大分県ホームページ）より作成

2.2.4　交通の状況

1. 道路

地域概況の調査範囲における主要な道路としては、九州横断自動車道長崎大分線、一般国道210号、一般国道500号等がある。

主要な道路における交通量の調査結果は表 2-19 のとおりである。昼間 12 時間交通量は、九州横断自動車道長崎大分線では 12,644～19,531 台、一般国道 210 号では 6,114～10,847 台、一般国道 500 号では 10,982 台であった。

なお、交通量の調査（道路交通センサス）は令和３年度にも行われているが、同年は新型コロナウィルスの感染拡大における特異な状況であったため、本資料では平成 27 年度における交通量調査結果を示している。

表 2-19　交通量の調査結果（平成 27 年度）

番号	路線名		調査地点	自動車交通量(台)	
				昼間 12 時間	24 時間
1	高速道路	九州横断自動車道長崎大分線	大刀洗町・朝倉市境～馬田頓田線	19,531	23,851
2			馬田頓田線～甘木朝倉田主丸線	16,129	19,746
3			甘木朝倉田主丸線～一般国道386号	14,211	17,452
4			一般国道386号～九州横断自動車道長崎大分線	12,644	15,586
5	一般国道	210号	甘木田主丸線～田主丸停車場線	10,847	14,508
6			保木吉井線～久留米浮羽線	6,114	7,845
7			一般国道210号(浮羽BP) ～保木吉井線	8,497	10,430
8			保木吉井線～一般国道210号	6,468	8,022
9		210号(浮羽BP)	金川田主丸線～殖木入地甘木線	4,990	6,171
10			甘木吉井線～保木吉井線	7,102	8,417
11			八女香春線～一般国道210号	3,209	3,960
12		386号	一般国道211号～一般国道386号	5,274	6,540
13		211号	一般国道386号～和田大鶴停車場線	3,428	4,216
14		386号	一般国道386号～八女香春線	5,063	6,614
15		322号	一般国道500号～一般国道386号	6,902	8,628
16		500号	下浦甘木線～朝倉市・筑前町境	10,982	13,837
17		322号	朝倉市・大刀洗町境	3,833	4,921
18			一般国道322号～本郷基山停車場線	5,851	7,462
19		211号	八女香春線	2,797	3,395
20			東峰村・嘉麻市境～田川桑野線	2,020	2,370
21	県道一市道	吉井恵蘇宿線	久留米浮羽線～甘木吉井線	2,740	3,537
22		中尾大刀洗線	一般国道210号～菅原豊城線	2,576	3,296
23		富多大城線	大刀洗町・久留米市境～八重亀菅野来春線	4,288	5,201
24		中尾大刀洗線	鳥栖朝倉線～塔ノ瀬十文字小郡線	6,778	8,401
25		福岡日田線	一般国道322号～甘木田主丸線	13,735	17,306
26		女男石野町線	一般国道386号～福岡日田線	3,170	3,899
27	主要地方道	浮羽草野久留米線	中尾大刀洗線～北川内草野線	4,873	6,026
28		八女香春線	一般国道210号(浮羽BP)～筑後大石停車場線	5,317	6,291
29		久留米浮羽線	久留米市・うきは市境～長栖高橋線	928	1,063
30		甘木朝倉田主丸線	朝倉市・うきは市境～うきは市・久留米市境	7,234	8,954
31		鳥栖朝倉線	金川田主丸線～殖木入地甘木線	1,136	1,337
32		甘木田主丸線	塔ノ瀬十文字小郡線～福光朝倉線	7,011	9,244
33		久留米浮羽線	上高橋善導寺停車場線～蜷川草野線	3,869	4,581
34		鳥栖朝倉線	上高橋善導寺停車場線～中尾大刀洗線	5,502	6,878
35		八女香春線	朝倉市・東峰村境～一般国道211号	4,626	5,438
36			宝珠山日田線～東峰村・添田町境	680	806

注１）「自動車交通量」は往復交通量を示す。
　２）「昼間 12 時間」は、７時～19 時の 12 時間交通量を、「24 時間」は７時～19 時または０時～翌日０時の 24 時間交通量を示す。
　３）調査地点は、平成 27 年度調査において実測が行われた地点を示す。

「平成 27 年度道路交通センサス」（国土交通省、平成 29 年）より作成

2.2.5　学校、病院等の状況

地域概況の調査範囲において、直接改変区域の周辺1kmに存在する環境保全の配慮が必要な施設として、表 2-20のとおり病院等の医療機関が1件、福祉施設が1件立地している。

表 2-20　環境保全の配慮が必要な施設

区分	施設名	住所
病院等の医療機関	山鹿医院	福岡県朝倉市杷木志波 4853
福祉施設	美奈宜の杜	福岡県朝倉市美奈宜の杜 5 丁目 12-10

2.2.6　下水道の整備の状況

「福岡県の下水道 令和5年度」（福岡県、令和6年）によれば、令和5年度末における朝倉市の下水道の整備普及率は57.8%、水洗化率は79.4%となっている。

2.2.7　法令等の規制状況

地域概況の調査範囲における環境関係法令等による規制状況を表 2-21に示す。

表 2-21（1）　環境法令等の状況一覧

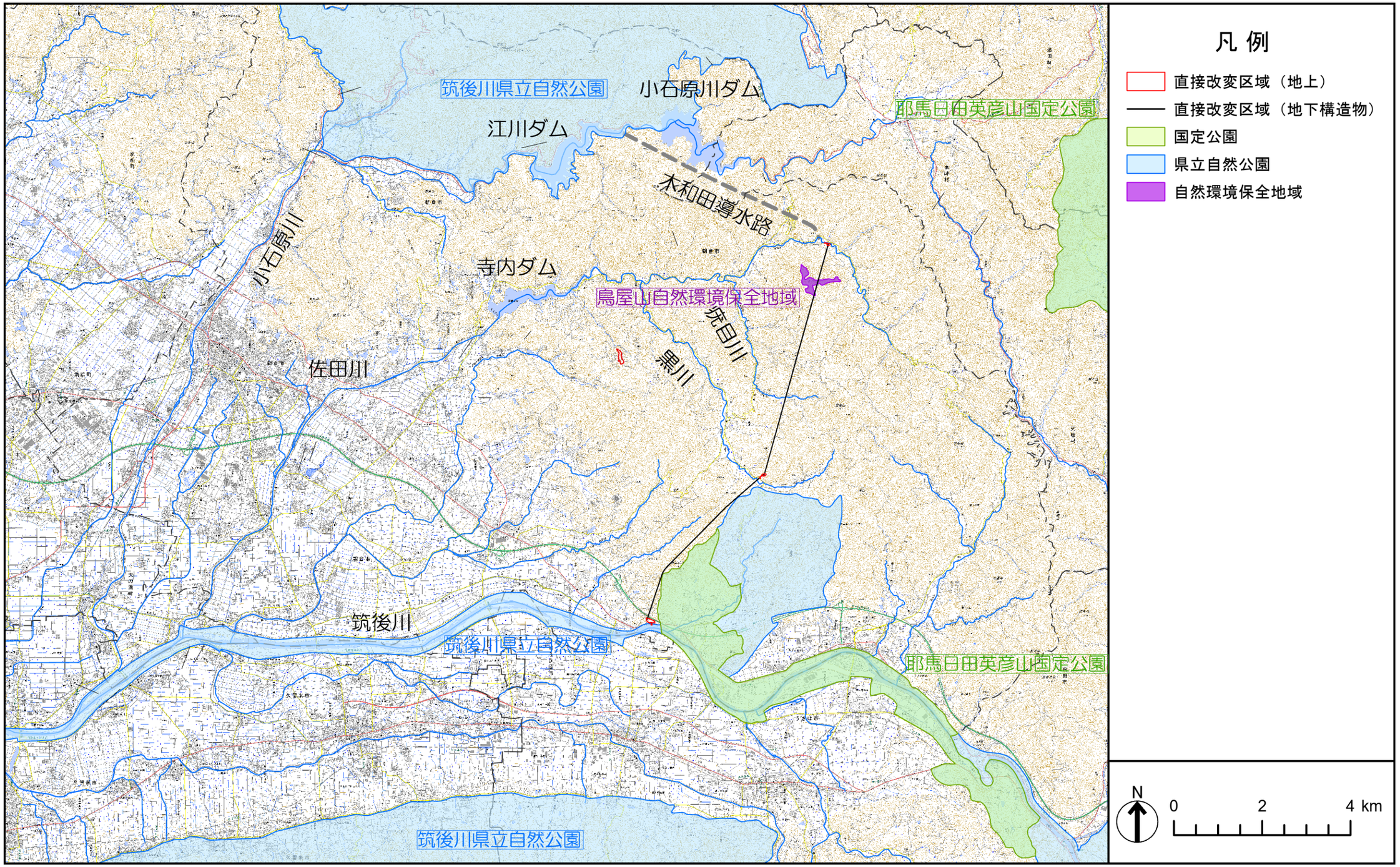
法律等		地域概況の調査範囲における 法令等の指定状況及び規制基準の内容	参考資料
環境基本法に基づく環境基準	大気汚染	二酸化いおう、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、二酸化窒素、光化学オキシダント、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、ダイオキシン類、微小粒子状物質の環境基準がある。	「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和48年環境庁告示第25号） 「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和53年環境庁告示第38号） 「ベンゼン等による大気汚染に係る環境基準について」（平成９年環境庁告示第４号） 「微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準について」（平成21年環境省告示第33号） 「大気汚染に係る環境基準について」（昭和48年環大企第143号）
	騒音	朝倉市のほぼ全域がB類型に指定されており、一部の地域にA類型、C類型が指定されている。	「騒音に係る環境基準の類型を当てはめる地域の指定」（平成11年福岡県告示第633号）
	水質汚濁	公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の類型指定は、朝倉市内の筑後川、佐田川、小石原川は環境基準のA類型、寺内ダムは環境基準のAⅡ類型に指定されている。江川ダム、小石原川ダムにおいては環境基準の類型指定はない。	「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境庁告示第59号） 「水域別環境基準類型指定状況（福岡県）」（福岡県ホームページ）
	地下水の水質汚濁	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素等の環境基準	「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境庁告示第59号）
	土壌の汚染	カドミウム、全シアン、鉛、六価クロム、砒素等の環境基準	「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成３年環境庁告示第46号）
大気汚染に係る規制	大気汚染防止法	いおう酸化物の排出規制において、K値は17.5とされている。	「大気汚染防止法施行規則」（昭和46年厚生省・通商産業省令第１号） 「排出基準・自主測定について」（福岡県ホームページ）
		第5条第2項の規制に基づくばい煙総量規制指定地域に指定されている地域はない。	
		第15条第1項の規制に基づくいおう酸化物に係るばい煙発生施設の燃料使用基準に係る指定地域はない。	
	福岡県公害防止等生活環境の保全に関する条例	特定施設及び規制基準は、公害を防止するために必要な限度において、ばい煙等の種類ごとに規則で定められている。	「福岡県公害防止等生活環境の保全に関する条例」（平成14年福岡県条例第79号）
騒音に係る規制	騒音規制法	「特定工場・事業場から発生する騒音の規制地域」に該当する地域として、朝倉市のほぼ全域が第2種区域に指定されており、一部の地域に第1種区域、第2種区域、第4種区域が指定されている。	「騒音規制法第4条第1項の規定に基づく指定地域の規制基準」（昭和61年福岡県告示第1713号）
		「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制地域」に該当する地域として、朝倉市のほぼ全域が第1号区域に指定されており、一部の地域に第2号区域が指定されている。	「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準別表第1号に規定する区域の指定」（昭和61年福岡県告示第1714号）
		「自動車騒音の要請限度にかかる指定地域」に該当する地域として、朝倉市のほぼ全域がb区域に指定されており、一部の地域にa区域、c区域が指定されている。	「騒音規制法第17条第1項の規定に基づく指定地域内における自動車騒音の限度を定める総理府令別表備考の区域」（平成12年福岡県告示第586号の4）

表 2-21（2）　環境法令等の状況一覧

法律等		地域概況の調査範囲における 法令等の指定状況及び規制基準の内容	参考資料
振動に係る規制	振動規制法	「特定工場・事業場から発生する振動の規制地域」に該当する地域として、朝倉市のほぼ全域が第1種区域に指定されている。	「振動規制法第4条第1項の規定に基づく指定地域の規制基準」（昭和61年福岡県告示第1717号）
		「特定建設作業に伴って発生する振動の規制地域」に該当する地域として、朝倉市のほぼ全域が1号区域に指定されている。	「振動規制法施行規則別表第1付表第1号に規定する区域の指定」（昭和61年福岡県告示第1718号）
		「自動車振動の要請限度にかかる指定地域」に該当する地域として、朝倉市のほぼ全域が第1種区域に指定されている。	「振動規制法施行規則別表第2備考1及び2に規定する区域及び時間の区分」（昭和61年福岡県告示第1719号）
悪臭に係る規制	悪臭防止法	規制地域内の工場・事業場の事業活動に伴って発生する悪臭についての規制（特定悪臭物質と臭気指数）があり、朝倉市の全域が指定区域となっている。	「悪臭防止法に基づく規制地域及び規制基準」（平成14年福岡県告示第473号）
水質汚濁に係る規制	水質汚濁防止法	人の健康の保護に関する項目及び生活環境の保全に関する項目についての排水基準が定められている。 筑後川水域に係る上乗せ排水基準が指定されている。	「水質汚濁防止法」（昭和45年法律第138号） 「水質汚濁防止法第三条第三項の規定に基づく排水基準を定める条例」（昭和48年福岡県条例第８号）
土壌汚染対策法		要措置区域及び形質変更時要届出区域に指定されている地域はない。	「要措置区域及び形質変更時要届出区域の指定状況」（福岡県ホームページ）
福岡県環境基本条例		条例に基づき、「福岡県環境基本計画」が定められており、ＳＤＧｓの考え方を取り入れるとともに、地球温暖化対策やワンヘルスの理念に沿った生物多様性保全の取り組みなど、７つの柱を設定し、柱ごとに目指す姿を示している。	「第五次福岡県環境総合基本計画」（福岡県、令和4年）
自治体の環境保全に関する条例		朝倉市においては「第２次朝倉市環境基本計画」が策定され、環境の保全や創造に関する取り組みを推進しているほか、「朝倉市環境美化推進条例」を定め、美しいまちづくりを推進している。	「第２次朝倉市環境基本計画」（朝倉市、令和2年） 「朝倉市環境美化推進条例」（平成18年朝倉市条例第140号）
自然公園法		主に筑後川周辺、東峰村の一部等が「耶馬日田英彦山国定公園」に指定されている。（図 2-8参照）	「福岡県の自然公園」（福岡県ホームページ）
県立自然公園条例		筑後川の周辺、朝倉市の一部が「筑後川県立自然公園」に指定されている。（図 2-8参照）	「福岡県の自然公園」（福岡県ホームページ）
自然環境保全法		原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域に指定されている地域はない。	「自然環境保全地域」（環境省ホームページ）
福岡県自然環境保全に関する条例		鳥屋山周辺が「鳥屋山自然環境保全地域」に指定されている。（図 2-8参照）	「福岡県の自然公園」（福岡県ホームページ）

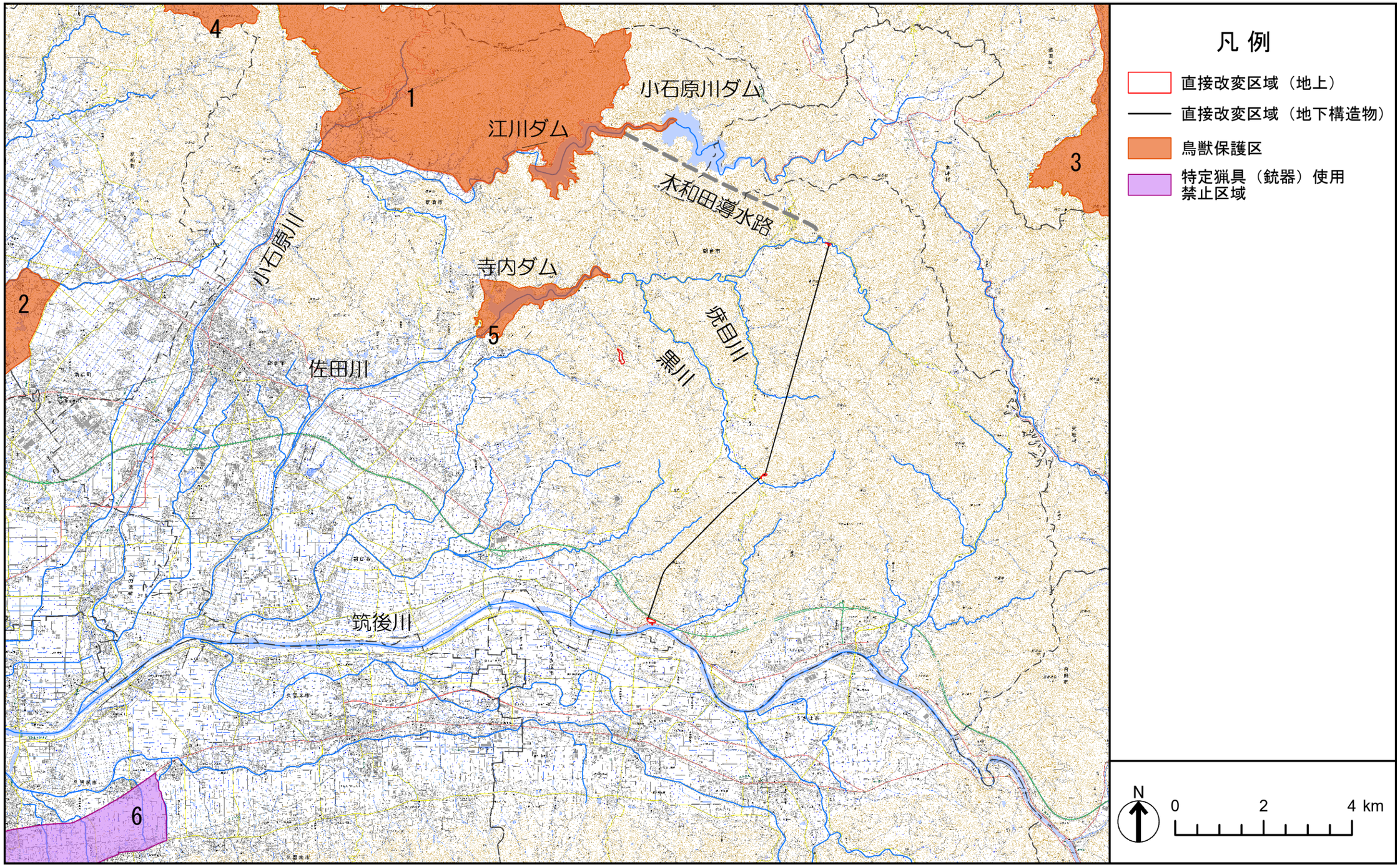
表 2-21（3）　環境法令等の状況一覧

法律等	地域概況の調査範囲における 法令等の指定状況及び規制基準の内容	参考資料
世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約	文化遺産一覧表に掲載されている自然遺産はない。	「日本の世界遺産一覧」（文化庁ホームページ）
都市緑地保全法	緑地保全地区に指定されている地域はない。	「都市公園等整備現況」（福岡県ホームページ）
絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律	生息地等保護区に指定されている地域はない。	「生息地等保護区一覧」（環境省ホームページ）
鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律	寺内ダムを含む朝倉市の一部、東峰村の一部が鳥獣保護区に指定されており、久留米市の一部に特定猟具（銃器）使用禁止区域が指定されている。（図 2-9参照）	「令和 6 年度福岡県鳥獣保護区等位置図」（福岡県ホームページ）
特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約	指定されている湿地はない。	ラムサール条約と条約湿地（環境省ホームページ）
文化財保護法	朝倉市内には天然記念物の久喜宮のキンメイチクや隠家森等が存在している。	「国指定文化財等データベース」（文化庁ホームページ）
福岡県文化財保護条例	朝倉市内には天然記念物の水神社の樟等が、東峰村には天然記念物の宝珠岩屋等が指定されている。	「福岡県の文化財」（福岡県ホームページ）
市町村文化財保護条例	朝倉市には天然記念物の妙見の大イチイガシ等が、東峰村には塔ノ瀬の椿等が指定されている。	「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条令第 115 号） 「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条令第 77 号）
都市計画法に基づく風致地区	都市計画法に基づく風致地区はない。	「建築都市行政の概要」（福岡県ホームページ）
森林法	寺内ダム周辺を含む朝倉市内の一部に保安林が指定されている。（図 2-10参照）	「国土数値情報（森林地域データ（平成 27 年度））」（国土交通省ＧＩＳホームページ）
砂防法	寺内ダム周辺を含む朝倉市内の一部に砂防指定地が指定されている。（図 2-11参照）	「福岡県朝倉県土整備事務所管内図」（福岡県朝倉県土整備事務所、令和 2 年）
急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律	朝倉市内の一部に急傾斜地崩壊危険区域が指定されている。（図 2-11参照）	「福岡県朝倉県土整備事務所管内図」（福岡県朝倉県土整備事務所、令和 2 年）
地すべり等防止法	朝倉市内の一部に地滑り防止区域が指定されている。（図 2-11参照）	「福岡県朝倉県土整備事務所管内図」（福岡県朝倉県土整備事務所、令和 2 年）
景観法	久留米市、うきは市及び大刀洗町において、「筑後川流域景観計画」（福岡県、平成22年）が定められている。	「筑後川流域景観計画」（福岡県、平成 22 年）
自治体の景観条例	朝倉市内に「秋月伝統的建造物群保存地区」が指定されている。（　参照）	「朝倉市歴史的景観条例」（平成 18 年条例第 111 号）



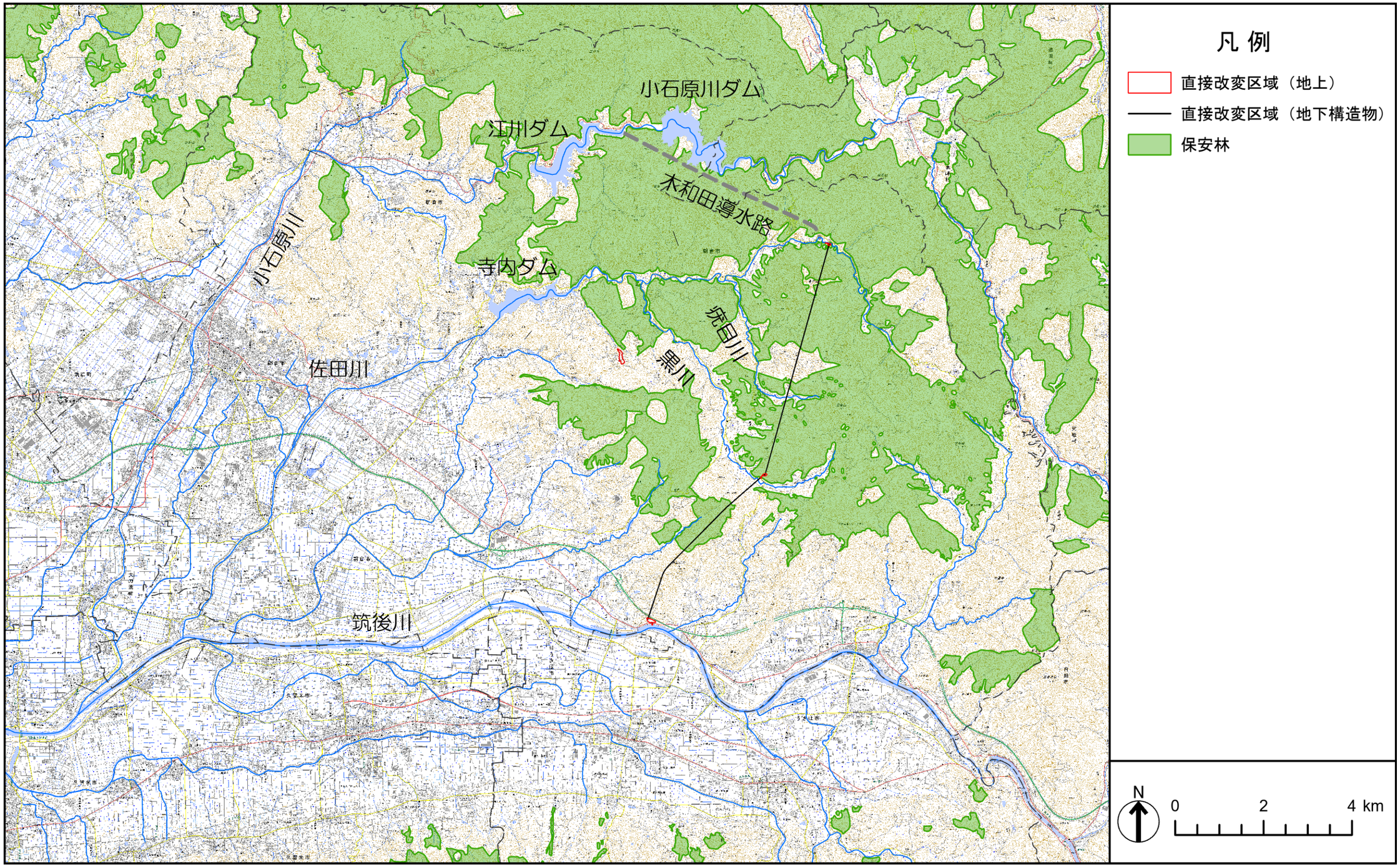
「福岡県の自然公園」（福岡県ホームページ）、「国土数値情報　自然公園データ（平成27年度）」（国土交通省国土政策局国土情報課）より作成

図 2-8　自然公園及び自然環境保全地域



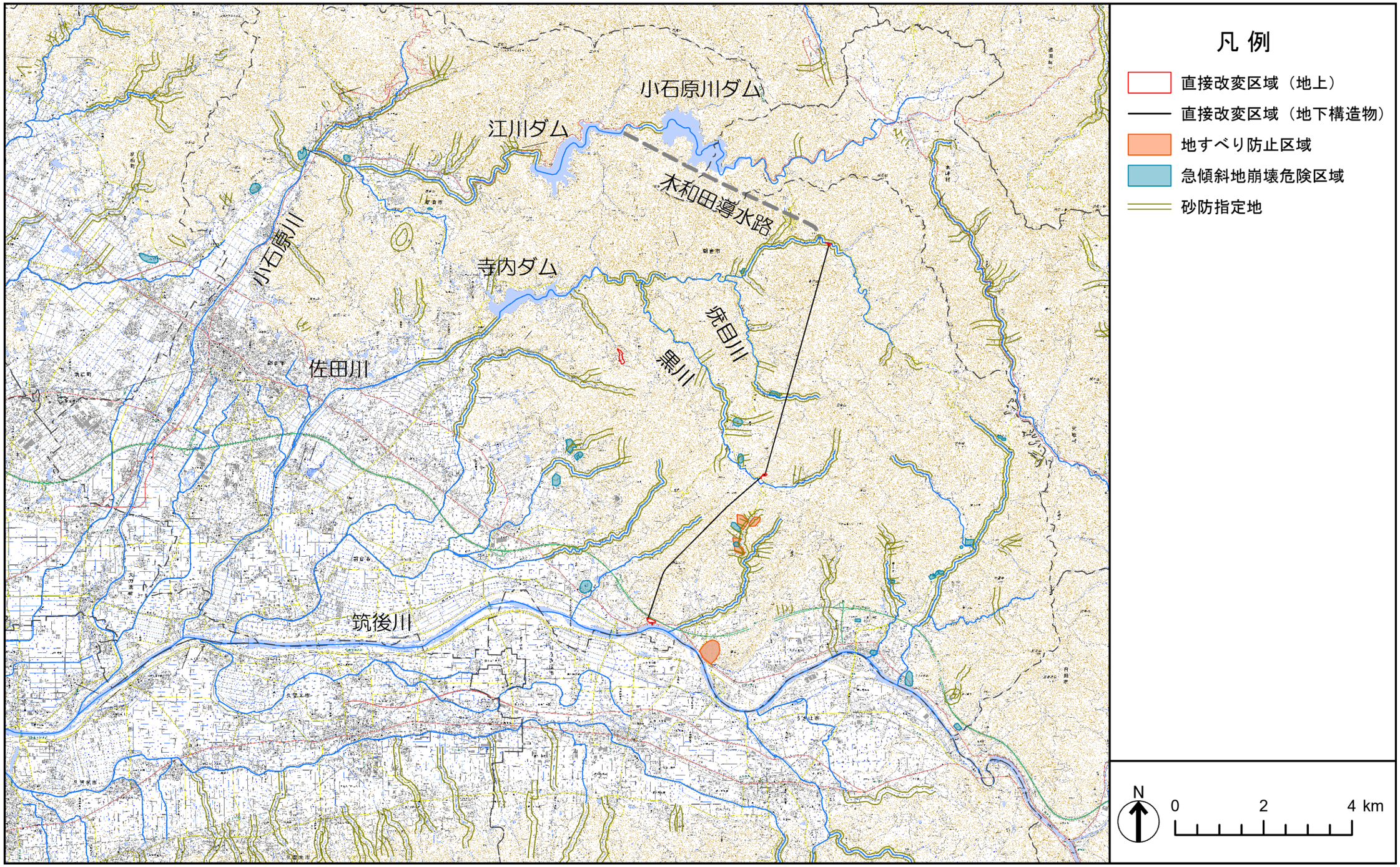
「令和6年度福岡県鳥獣保護区等位置図」（福岡県、令和6年）、「国土数値情報　鳥獣保護区データ（平成27年度）」（国土交通省国土政策局国土情報課）より作成

図 2-9　鳥獣保護区等



「国土数値情報（森林地域データ（平成27年度））」（国土交通省ＧＩＳホームページ）より作成

図 2-10　国土防災関係区域の位置（保安林）



「福岡県朝倉県土整備事務所管内図」（福岡県朝倉県土整備事務所、令和2年）より作成

図 2-11　国土防災関係区域の位置（地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、砂防指定地）

第3章　環境影響評価の内容

3.1　環境影響評価の位置付け

本事業は導水路の建設事業であり、環境影響評価法（平成 9 年 6 月 13 日法律第 81 号）及び福岡県環境影響評価条例(平成 10 年、条例第 39 号)に基づく環境影響評価の対象事業には該当しない。しかしながら、本事業は朝倉市域の各所に施設の設置を計画していること、並びに、本事業による導水が流下する経路や範囲を考慮すると、本事業の影響範囲は広範な範囲に及ぶとも考えられることから、事業の実施に先立って事業者による自主的な環境影響評価を行ったものである。

前述のとおり、環境影響評価法及び福岡県環境影響評価条例においては導水路事業に対する技術基準等は定められていないが、環境影響評価法の対象事業のうち事業特性が比較的近いと考えられるダム事業等に対する技術指針等を参考に、本事業の環境影響評価の内容を検討することとした。

参考とした対象事業の種類とその技術基準は表　3.1-1 のとおりである。水質に関する環境影響については主にダム事業及び放水路事業に係る省令に基づく技術基準を、その他の環境要素についてはダム事業及び道路事業に係る省令に基づく技術基準を参考にした。

表 3.1-1　参照した技術基準

対象事業	ダム、堰	放水路、湖沼開発	道路
省令	ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに該当項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令(平成10年6月12日、厚生省・農林水産省・通産省・建設省令1号)	放水路事業に係る環境影響評価の項目並びに該当項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令(平成 10 年 6 月 12 日、建設省令 12 号)	道路事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令(平成10年6月12日、建設省令10号)
技術基準	「ダム事業における環境影響評価の考え方」(平成 12 年 3 月、ダム水源地環境整備センター)	「放水路事業における環境影響評価の考え方」（平成 13 年 6 月、河川事業環境影響評価研究会）	「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人土木研究所）

3.2　環境影響要因

本事業の実施内容を踏まえ、環境影響評価において考慮すべき環境影響要因として表　3.2-1 に示す行為を選定した。

工事の実施段階においては、取水施設等の工事及び導水路の工事が考えられ、具体的には取水施設等の設置工事や導水路トンネルの掘削工事に伴う建設機械の稼働、土地の改変等が想定される。

土地又は工作物の存在及び供用においては、取水施設等の存在、導水路の存在及び導水路の供用が考えられる。導水路の供用時には、取水及び放流による佐田川、小石原川及び筑後川の水質に対する直接的な変化のほか、それらの水域を利用する水棲生物等の影響も考えられる。また、放流後の導水は寺内ダム、江川ダムに貯留されたのち放流されるため、貯留による影響も考慮する必要がある。

表 3.2-1　環境影響要因

区分	影響要因	想定される事業内容
工事の実施	取水施設等の工事	取水施設、中継施設、放流施設、建設発生土受入地の設置工事
	導水路の工事	導水路トンネルの設置工事
土地又は工作物の存在又は供用	取水施設等の存在	取水施設、中継施設、放流施設、建設発生土受入地の存在
	導水路の存在	導水路トンネルの存在
	導水路の供用	導水路の供用

抽出した環境影響要因を踏まえ、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在又は供用」に区別して本事業の実施に伴って想定されるインパクトレスポンスを整理した。整理の結果を図 3.2-1 に示す。

「工事の実施」では、大気環境、水環境及び土壌に係る環境に対する影響が生じ、それらの変化を受けて動物、植物、生態系や人と自然との触れ合いの活動の場が影響を受けることとなる。

「土地又は工作物の存在又は供用」では、水環境及び土壌に係る環境に対する影響が生じ、次に動物、植物、生態系、景観及び人と自然との触れ合いの活動の場が影響を受けることとなる。

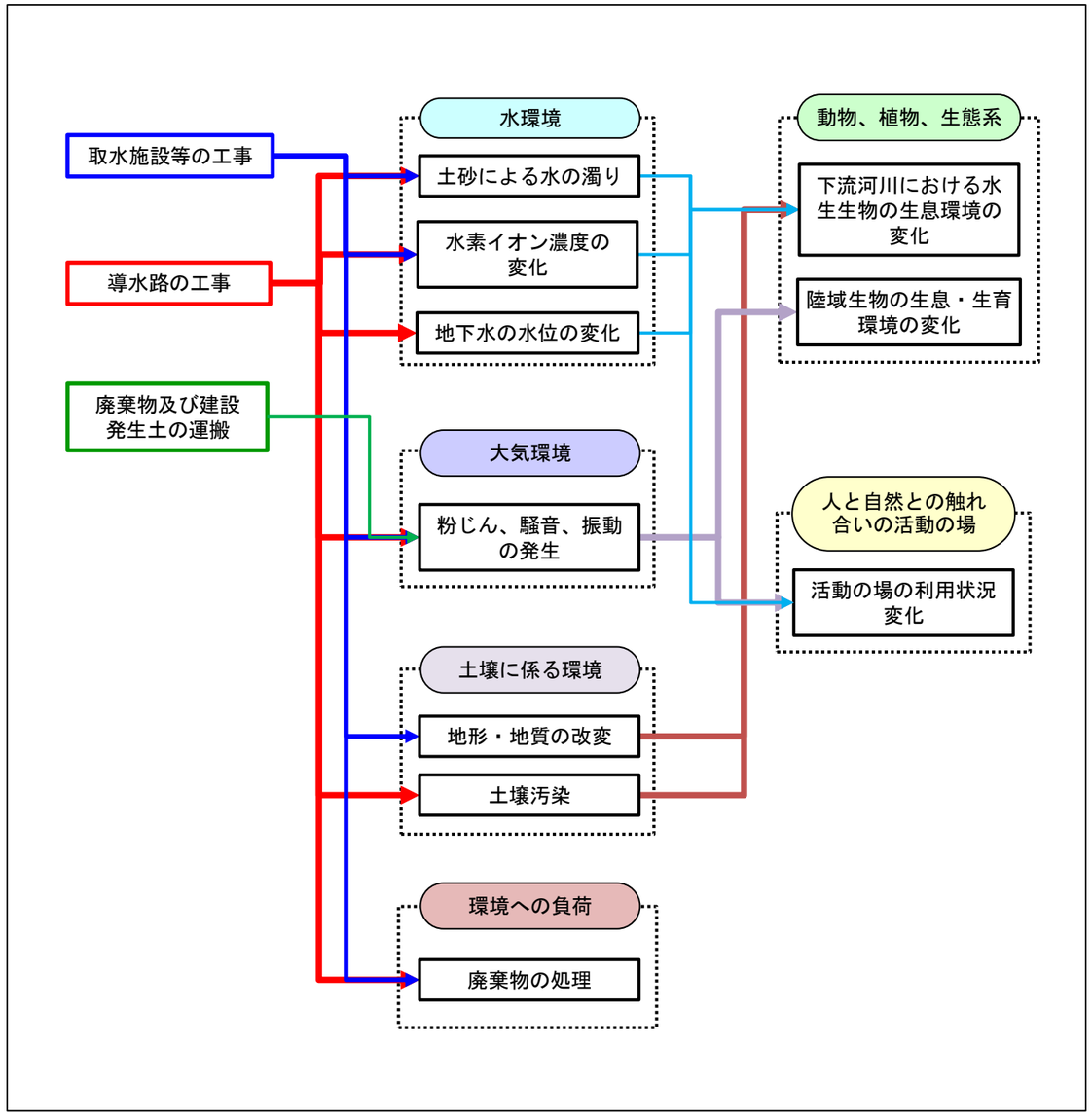


図 3.2-1（1）　工事の実施におけるインパクトレスポンス

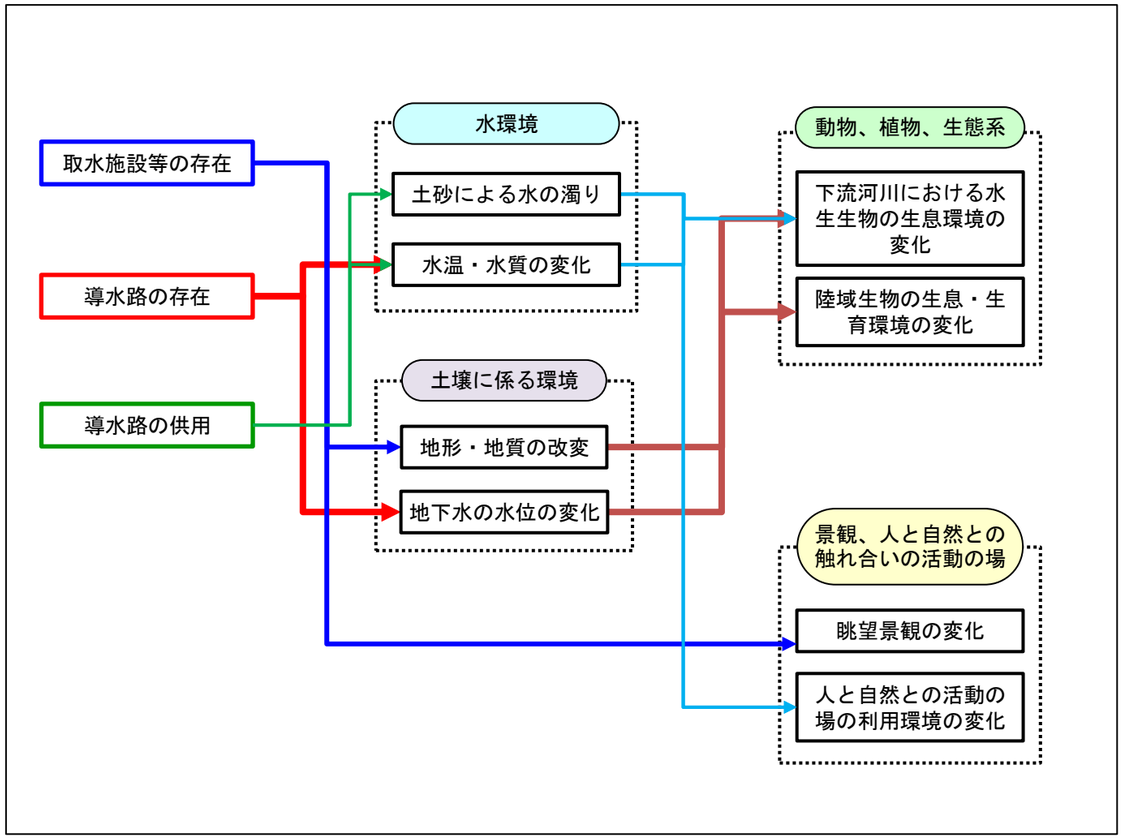


図 3.2-1（2）　土地又は工作物の存在及び供用におけるインパクトレスポンス

3.3　環境影響評価項目の選定

環境影響評価の対象項目として、本事業の事業特性及び対象事業実施区域周辺の地域特性を踏まえたうえで、表 3.2-1 で選定した影響要因による影響を受けるおそれがある環境要素を検討した。検討の結果を表 3.3-1 に示す。ここで、「環境要素の区分」は、「ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに該当項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」（以下、ダム省令という）に従って区分した。

表 3.3-2 には環境影響評価の項目案の選定理由を示す。

表 3.3-1 環境影響評価の対象項目

環境要素の区分 ＼ 影響要因の区分				工事の実施		土地又は工作物の存在及び供用		
				取水施設等の工事	導水路の工事	取水施設等の存在	導水路の存在	導水路の供用
環境の自然的構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気環境	大気質	粉じん等	●		―	―	―
		騒音	騒音	●		―	―	○
		振動	振動	●		―	―	○
	水環境	水質	土砂による水の濁り	●		―	―	●
			水温	―	―	―	―	●
			富栄養化	―	―	―	―	●
			溶存酸素量	―	―	―	―	●
			水素イオン濃度	●		―	―	―
		地下水の水質及び水位	地下水の水位	―	○	―	○	―
	土壌に係る環境その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質	―	―	●		―
		土壌汚染	土壌汚染（有害物質）	―	―	―		―
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	動物		重要な種及び注目すべき生息地	●		●		
	植物		重要な種及び群落	●		●		
	生態系		地域を特徴づける生態系	●		●		
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観		主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	―	―	●		―
	人と自然との触れ合いの活動の場		主要な人と自然との触れ合いの活動の場	●		●		
環境への負荷の量の程度により調査、予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等		建設工事に伴う副産物	●		―	―	―

凡例
- ● ：ダム省令の参考項目であり、選定した項目
- ○ ：ダム省令の参考項目ではないが選定した項目
- ― ：ダム省令の参考項目ではなく、非選定の項目

表 3.3-2 環境影響評価の項目案の選定・非選定の理由(1/2)

項目			選定の理由
環境要素の区分		影響要因の区分	
大気環境	大気質	工事の実施	取水施設・導水路トンネル等の工事による建設機械の稼働及び工事用車両の運行に伴う粉じん等により生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として粉じん等を選定する。
		土地又は工作物の存在及び供用	供用後は粉じん等を発生させる施設・機械の使用は想定されないため、環境影響検討の項目として選定しない。
	騒音	工事の実施	取水施設・導水路トンネル等の工事による建設機械の稼働及び工事用車両の運行に伴う騒音により人の健康と生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として騒音を選定する。
		土地又は工作物の存在及び供用	取水施設の稼動に伴う騒音により人の健康と生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として騒音を選定する。
	振動	工事の実施	取水施設・導水路トンネル等の工事による建設機械の稼働及び工事用車両の運行に伴う振動により人の健康と生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として振動を選定する。
		土地又は工作物の存在及び供用	取水施設の稼動に伴う振動により人の健康と生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として振動を選定する。
水環境	水質	工事の実施	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の工事による濁水の発生や、コンクリートからのアルカリ分の溶出により生活環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として水の濁り及び水素イオン濃度を選定する。
		土地又は工作物の存在及び供用	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の供用により、筑後川及び放流先河川の水温・水質が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として水温、土砂による水の濁り、富栄養化及び溶存酸素量を選定する。
	地下水の水質及び水位	工事の実施	導水路トンネル等の工事により地下水の水位が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として地下水の水位を選定する。
		土地又は工作物の存在及び供用	導水路トンネル等の存在により地下水の水位が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として地下水の水位を選定する。
土壌に係る環境その他の環境	重要な地形及び地質	土地又は工作物の存在	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の設置により土地の改変等が生じることから環境影響検討の項目として選定する。
	土壌汚染（有害物質）	工事の実施並びに土地又は工作物の存在及び供用	土壌汚染が確認された場合には、土壌汚染対策のための関係法令等に従った適切な処理等を確実に行うため、環境への影響は極めて小さいと考えられることから環境影響検討の項目として選定しない。

注）網掛けは非選定とした項目であることを示す

表 3.3-2 環境影響評価の項目案の選定の理由(2/2)

項目		選別の理由
環境要素の区分	影響要因の区分	
動物	工事の実施	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の工事により土地の改変等が生じるとともに、重要な種及び注目すべき生息地の生息環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として重要な種及び注目すべき生息地を選定する。
	土地又は工作物の存在及び供用	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の存在及び供用により土地の改変等が生じるとともに、重要な種及び注目すべき生息地の生息環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として重要な種及び注目すべき生息地を選定する。
植物	工事の実施	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の工事により土地の改変等が生じるとともに、重要な種及び群落の生育環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として重要な種及び群落を選定する。
	土地又は工作物の存在及び供用	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の存在及び供用により土地の改変等が生じるとともに、重要な種及び群落の生育環境が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として重要な種及び群落を選定する。
生態系	工事の実施	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の工事により土地の改変等が生じるとともに、地域を特徴づける生態系が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として地域を特徴づける生態系を選定する。
	土地又は工作物の存在及び供用	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の存在及び供用により土地の改変等が生じるとともに、地域を特徴づける生態系が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として生態系を選定する。
景観	土地又は工作物の存在及び供用	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の存在による土地の改変等により主要な眺望点、景観資源及び主要な眺望景観が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観を選定する。
人と自然との触れ合いの活動の場	工事の実施	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の工事による土地の改変等により人と自然との触れ合いの活動の場が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として主要な人と自然との触れ合いの活動の場を選定する。
	土地又は工作物の存在及び供用	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の存在及び供用による土地の改変等により人と自然との触れ合いの活動の場が影響を受けるおそれがあるため、環境影響検討の項目として主要な人と自然との触れ合いの活動の場を選定する。
廃棄物等	工事の実施	取水施設・放流施設・導水路トンネル等の工事による建設発生土等の建設工事に伴う副産物が発生するため、環境影響検討の項目として建設工事に伴う副産物を選定する。

3.4　環境調査の実施状況

各環境影響評価項目に関する調査の実施状況は表 3.4-1 に示すとおりである。

水環境及び生態系の上位性については、長期間にわたって調査を継続している。そのほかの大気環境、動物等については、主に令和 4 年以降に調査を行っている。

表 3.4-1 環境調査の実施状況

項目		細目、対象場所、調査方法等	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
大気環境	大気質	降下ばいじん量、風向・風速												○	○
	騒音	環境騒音、道路交通騒音												○	
	振動	環境振動、道路交通振動												○	
	交通量	交通量、走行速度												○	
水環境	河川水質	筑後川、佐田川、小石原川等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	河川流量	筑後川、佐田川、小石原川等	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	ダム水質	寺内ダム、江川ダム、小石原川ダム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地下水の水位	ボーリング調査孔で連続観測									○	○	○	○	○
地形及び地質	地形及び地質	文献調査												○	
動物	哺乳類	目撃法、フィールドサイン法、トラップ法、無人撮影法、夜間調査			○								○		○
	鳥類	任意観察法、スポットセンサス法、ラインセンサス法、定点センサス法、夜間調査				○							○		○
	爬虫類	目撃法、捕獲法、トラップ調査、夜間調査			○								○		○
	両生類	目撃法、捕獲法、環境 DNA 調査※			○								○		○
	魚類	捕獲法、環境 DNA 調査※											○		
	陸上昆虫類	任意採取法、ライトトラップ法、ピットフォールトラップ法									○		○	○	○
	底生動物	定量採取法、定性採取法							○				○		
	陸産貝類	任意採集法											○		○
植物	シダ植物、種子植物及び大型藻類	直接観察及び採取								○			○		○
	植生	踏査、群落組成調査												○	○
	付着藻類	定量採集法、定性採集法											○		○
生態系	上位性	定点観測調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	典型性（陸域）	動物、植物に準じる											○	○	○
	典型性（河川域）	動物、植物に準じる			○	○			○	○	○		○	○	○
景観		主要な眺望点、主要な眺望景観												○	○
人と自然との触れ合いの活動の場		利用の状況、利用環境の状況												○	○

注）※環境ＤＮＡ調査は捕獲法などの調査結果を補足する目的で実施

3.5　環境調査の範囲

環境影響検討における環境調査の対象範囲（調査地域）は、表 3.1-1 に示した技術基準等を参考に、表 3.5-1 のとおり設定した。

表 3.5-1　調査地域

項目		調査地域の選定内容	該当図面
大気環境	大気質	直接改変区域及びその周囲約 500m の範囲並びに工事用車両走行ルート沿道	図 3.5-1
	騒音		
	振動		
	交通量		
水環境	河川水質	水質汚濁の影響が及ぶおそれがあると考えられる範囲 筑後川は取水施設上流から小石原川合流部、佐田川は放流施設上流から筑後川合流部、小石原川は小石原川ダム下流から筑後川合流部までとする。（ダム集水域の 3 倍程度の流域面積に相当する地域）	図 3.5-2
	河川流量		
	ダム水質		
	地下水の水位	一帯の地質構造と地層の傾斜、広域の地下水流動を考慮したうえで導水路トンネルを囲む集水域と概ね同様の範囲	図 3.5-3
地形及び地質	地形及び地質	対象事業実施区域及びその周辺の区域	図 3.5-4
動物	哺乳類	陸域：直接改変区域及びその周囲約 500m の範囲 魚類及び底生動物を除く動物の項目を対象とする。 水域：水質汚濁の影響が及ぶおそれがあると考えられる範囲 筑後川は取水施設上流から小石原川合流部、佐田川は放流施設上流から筑後川合流部、小石原川は小石原川ダム下流から筑後川合流部までとする。 沢域：地下水位が低下する可能性のある範囲	図 3.5-5
	鳥類		
	爬虫類		
	両生類		
	魚類		
	陸上昆虫類		
	底生動物		
	陸産貝類		
植物	シダ植物、種子植物及び大型藻類	陸域：直接改変区域及びその周囲約 2km の範囲 付着藻類を除く植物の項目を対象とする。 水域：水質汚濁の影響が及ぶおそれがあると考えられる範囲 筑後川は取水施設上流から小石原川合流部、佐田川は放流施設上流から筑後川合流部、小石原川は小石原川ダム下流から筑後川合流部までとする。 沢域：地下水位が低下する可能性のある範囲	図 3.5-5
	植生		
	付着藻類		
生態系	上位性	上位性注目種のミサゴ、クマタカの分布を考慮した範囲	図 3.5-6
	典型性（陸域）	直接改変区域及びその周囲約 500m の範囲	
	典型性（河川域）	水域：水質汚濁の影響が及ぶおそれがあると考えられる範囲 筑後川は取水施設上流から小石原川合流部、佐田川は放流施設上流から筑後川合流部、小石原川は小石原川ダム下流から筑後川合流部までとする。	
景観		直接改変区域及びその周囲約 500m の範囲	図 3.5-7
人と自然との触れ合いの活動の場		直接改変区域及びその周辺並びに水質の影響が及ぶおそれがある下流河川（佐田川、小石原川）	図 3.5-8
廃棄物等		対象事業実施区域及びその周辺の区域	図 3.5-9

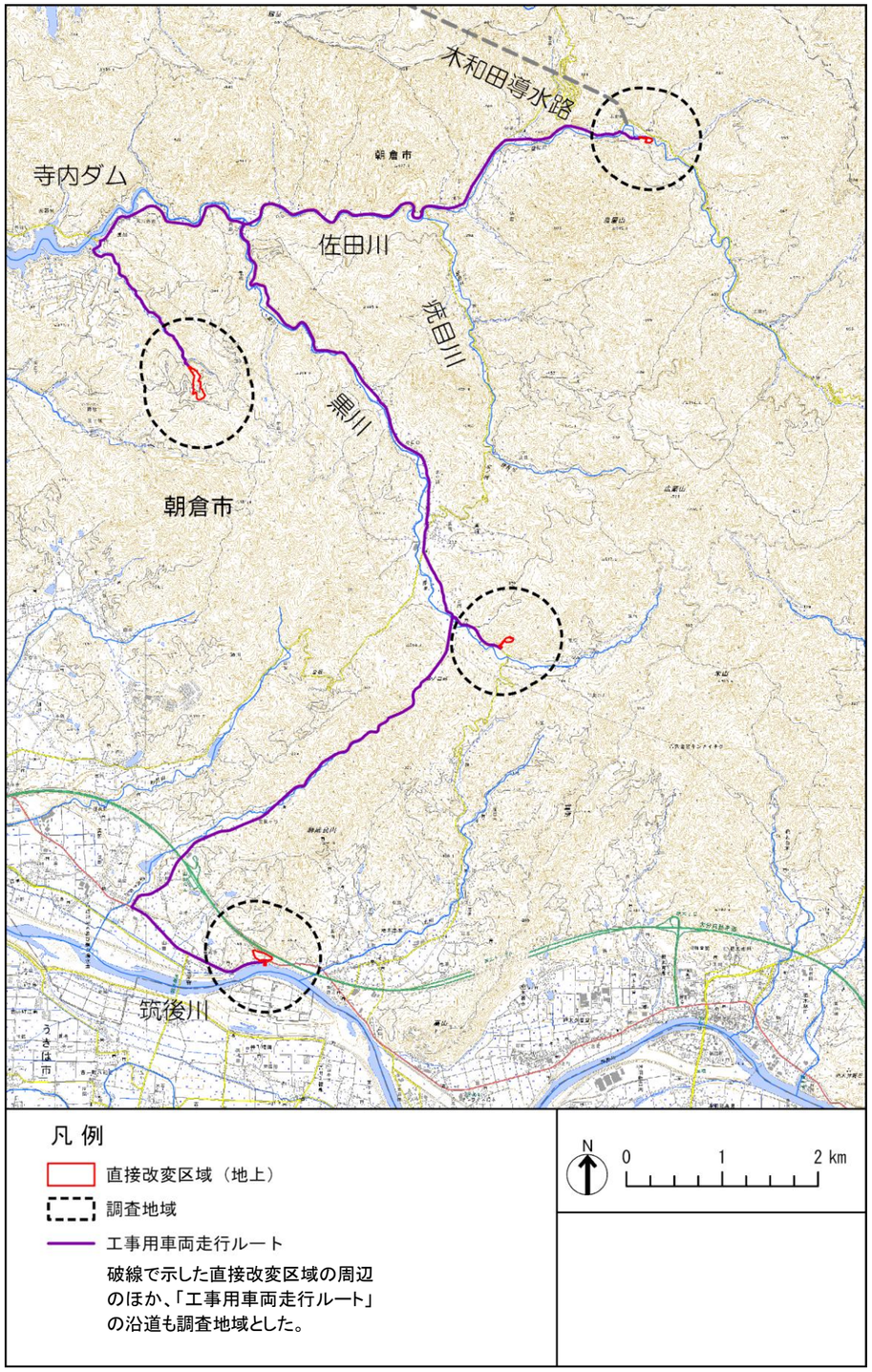


図 3.5-1 調査地域（大気質、騒音、振動、交通量）

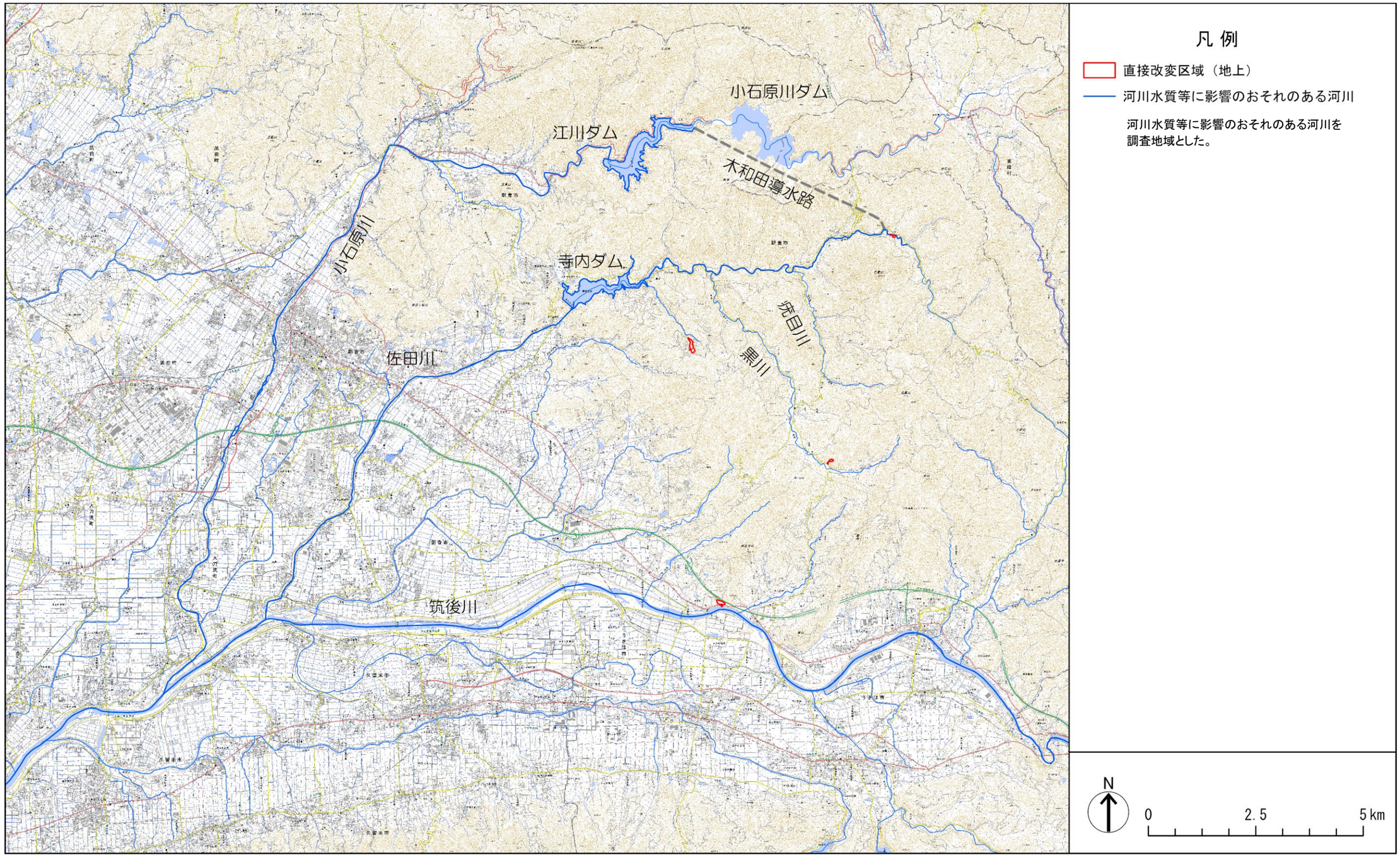

小石原川ダム
江川ダム
木和田導水路
寺内ダム
小石原川
佐田川
筑後川
冷田川
黒川
凡 例
直接改変区域（地上）
河川水質等に影響のおそれのある河川
河川水質等に影響のおそれのある河川を
調査地域とした。
N
0
2.5
5 km

図 3.5-2 調査地域(水質)

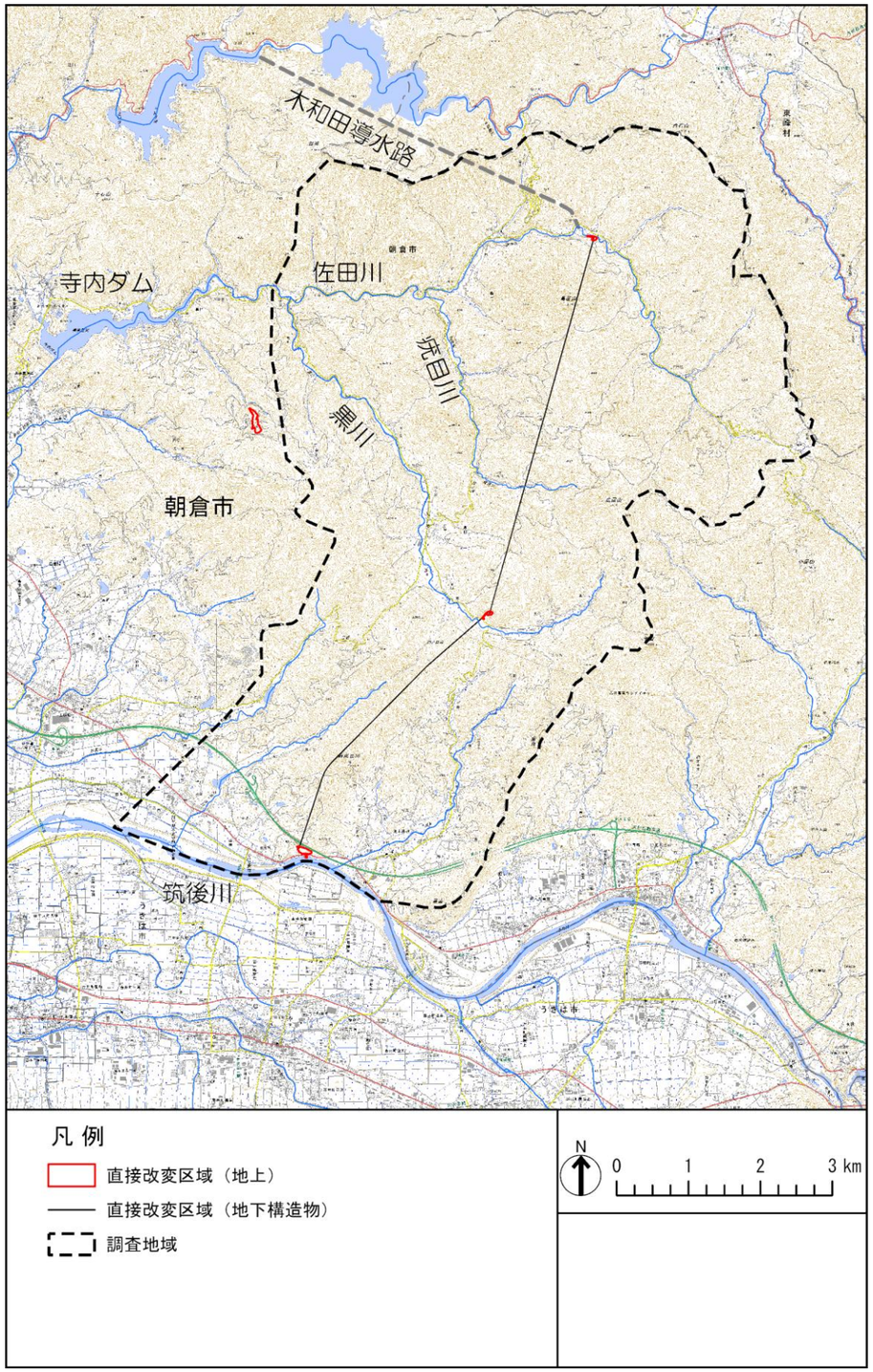


図 3.5-3 調査地域(地下水の水位)

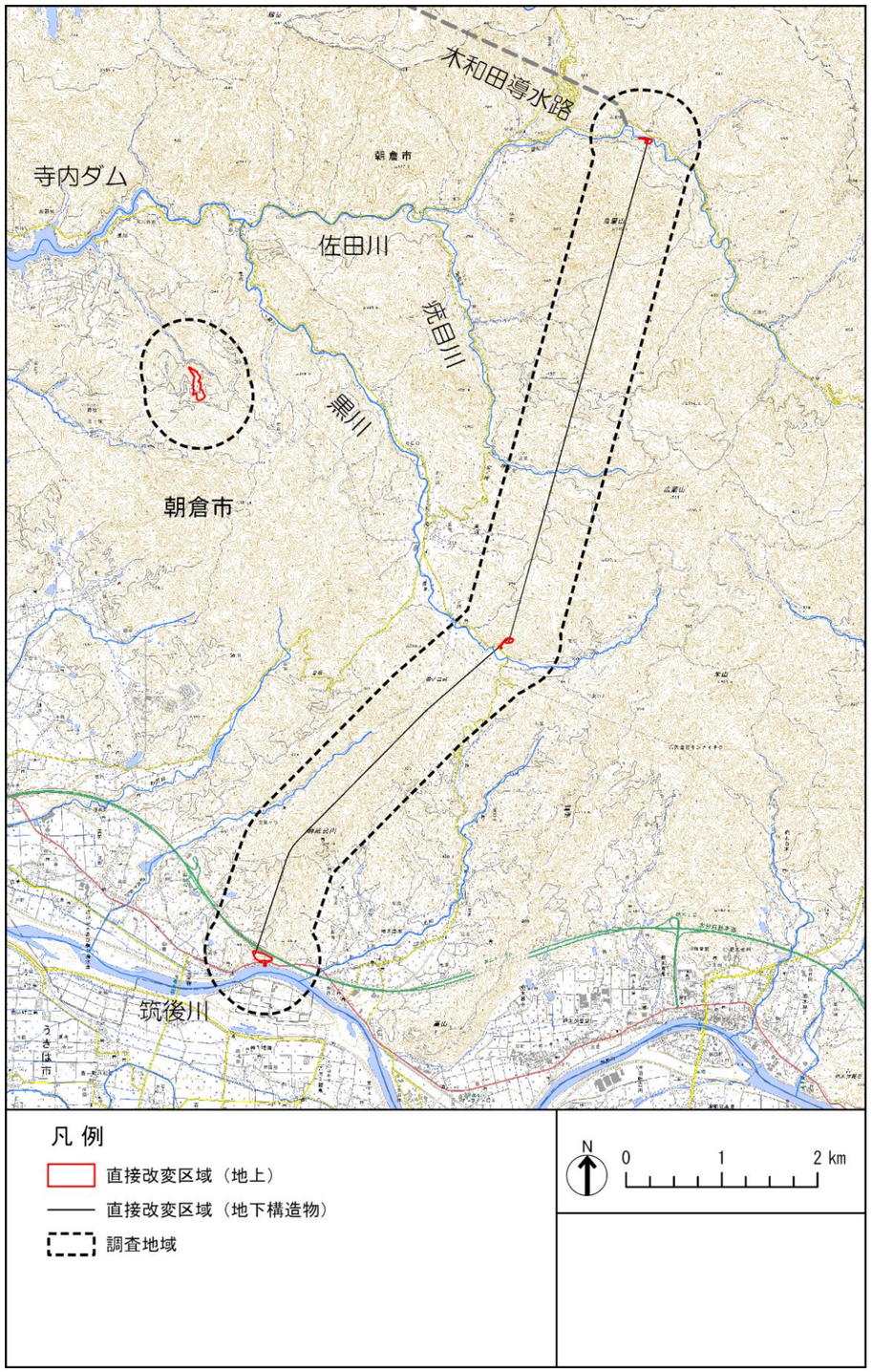


図 3.5-4 調査地域(地形・地質)

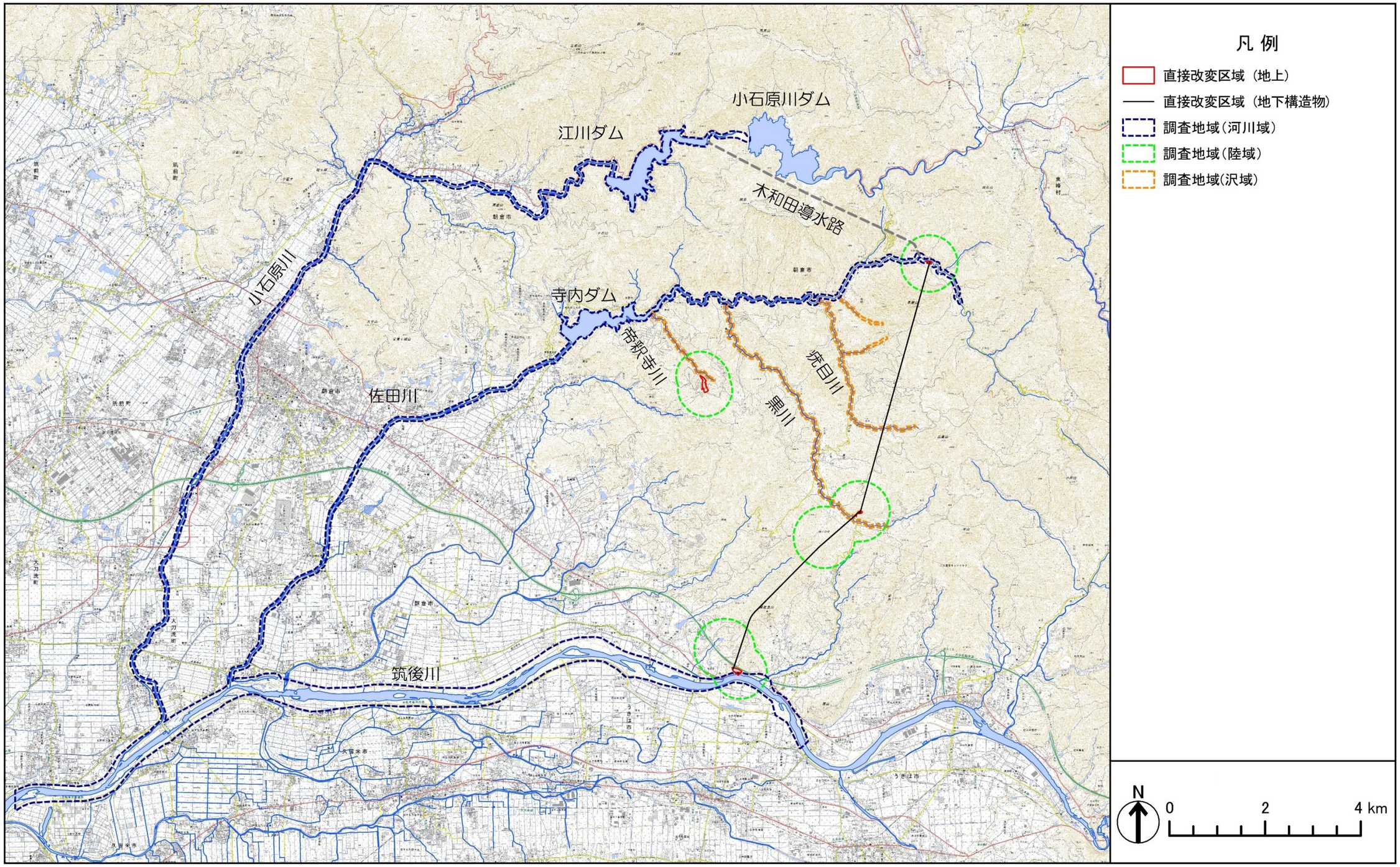


図 3.5-5　調査地域（動物、植物）

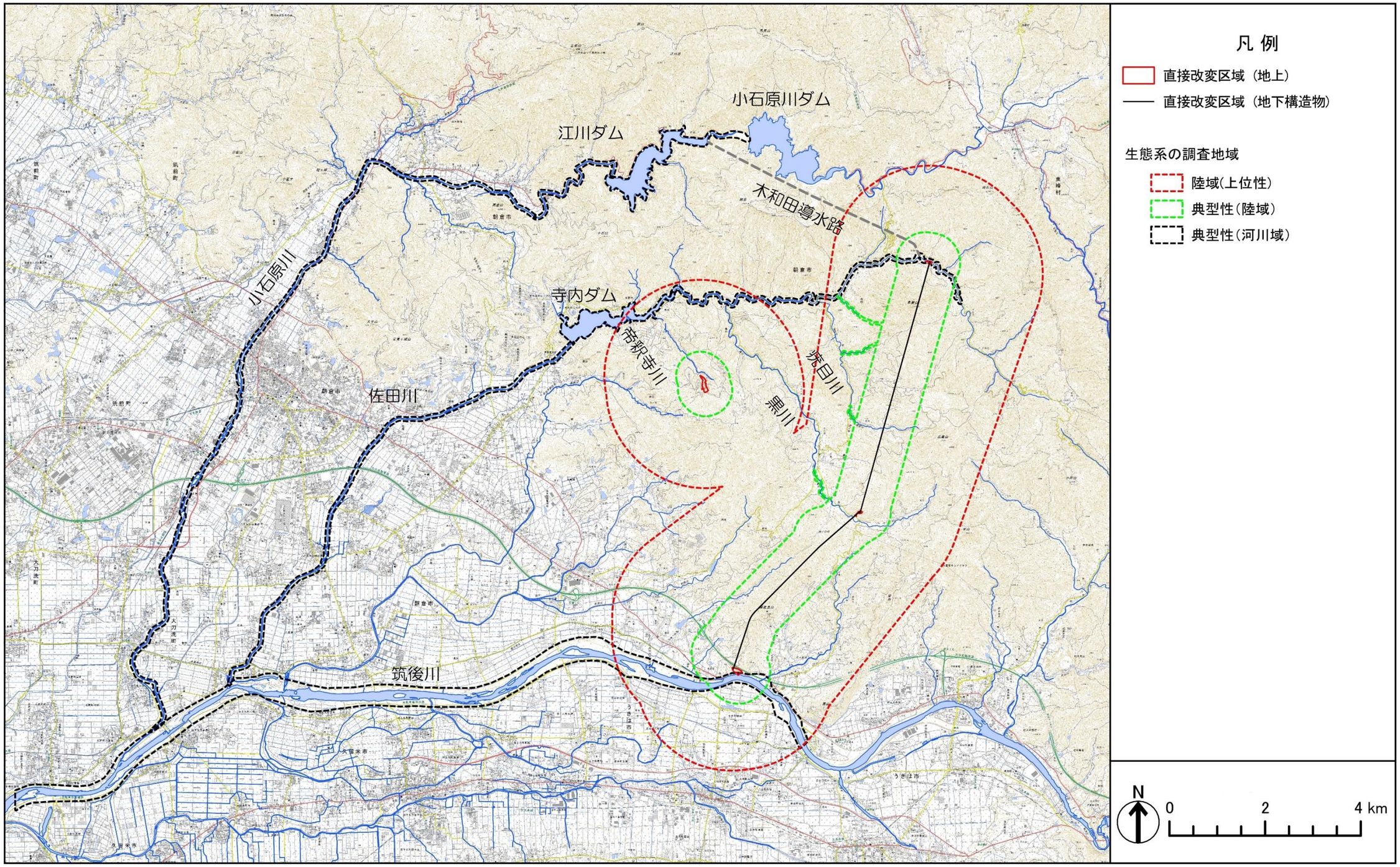


図 3.5-6 調査地域(生態系)

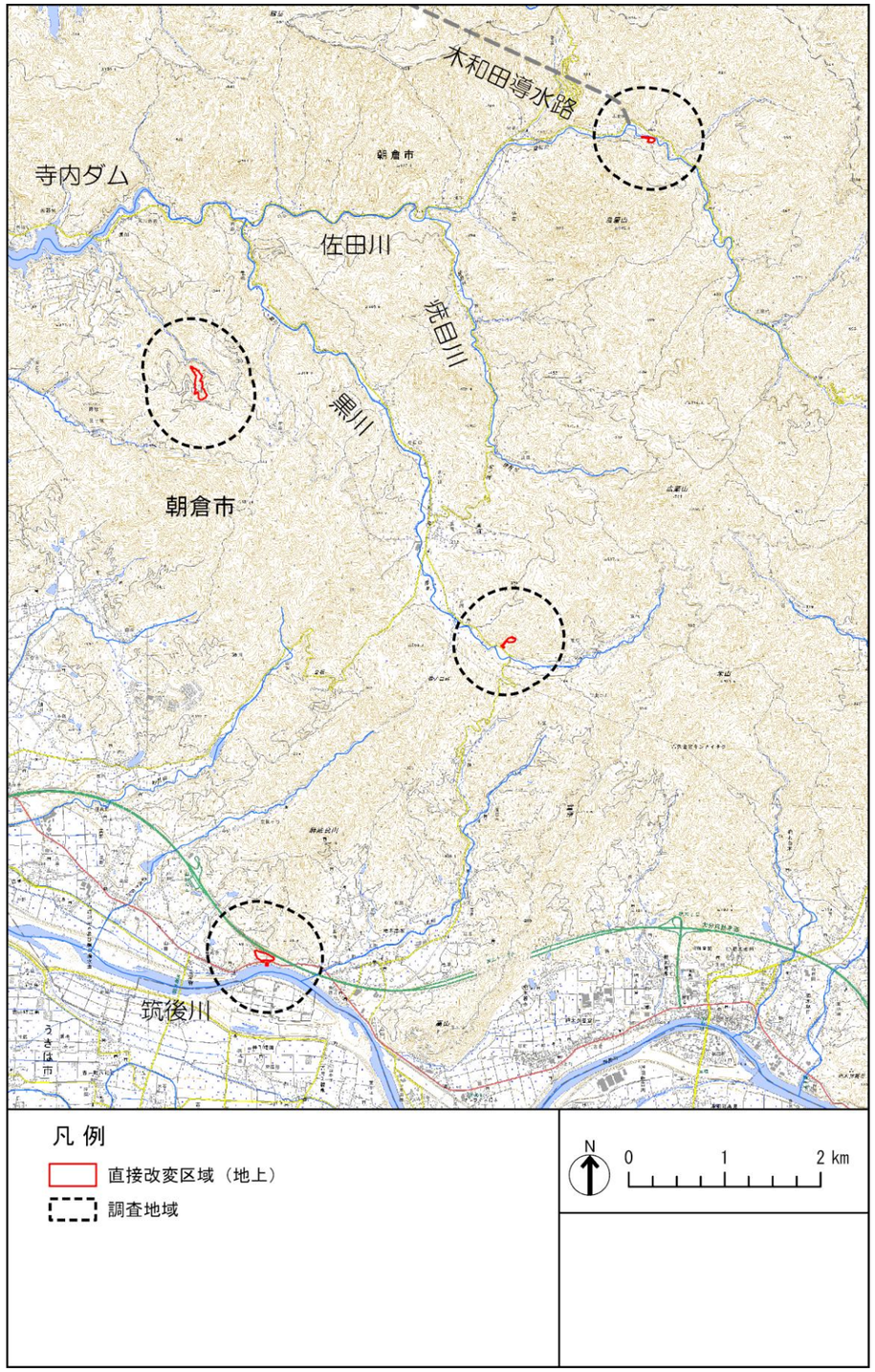


図 3.5-7　調査地域（景観）

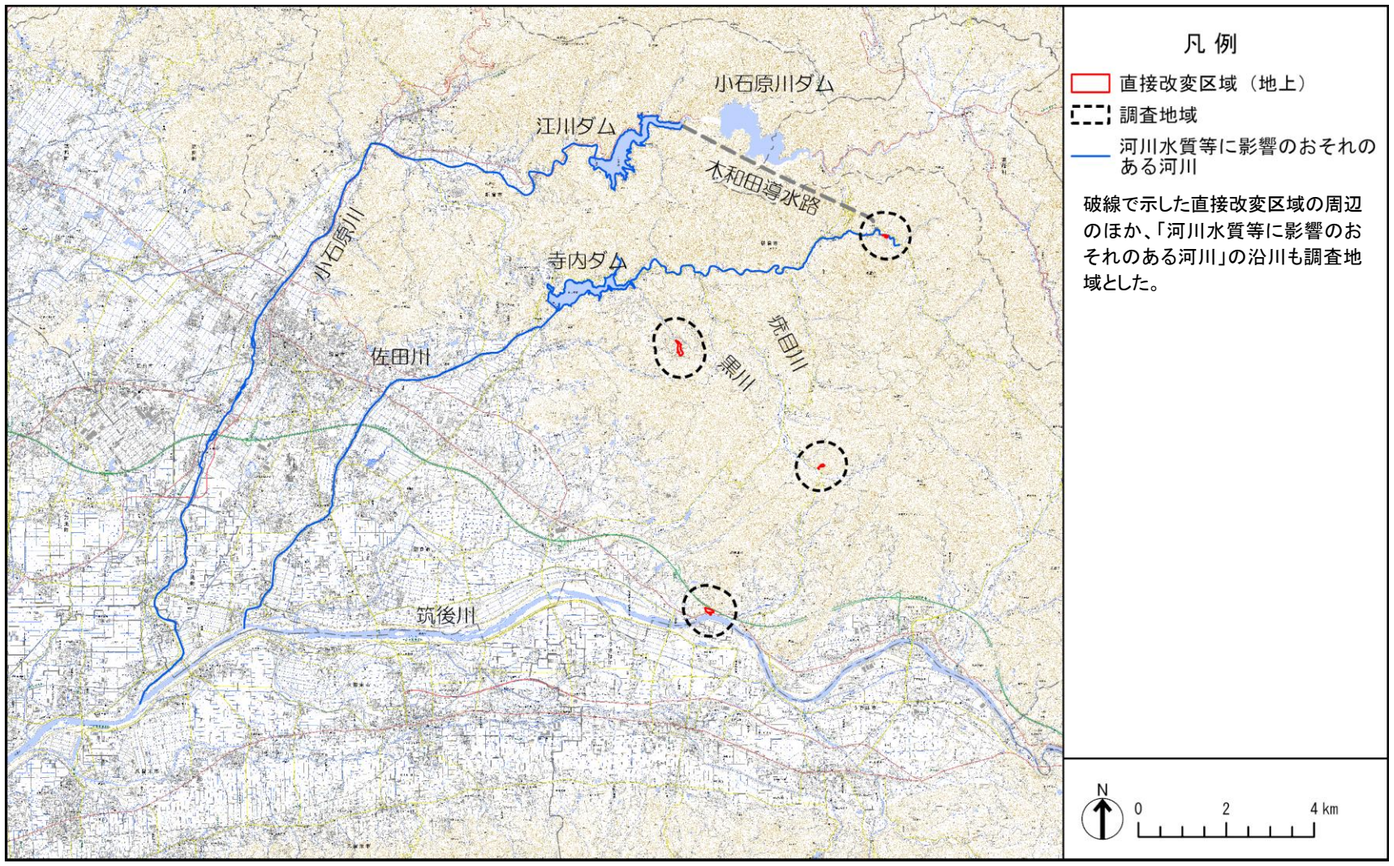


図 3.5-8　調査地域（人と自然との触れ合いの活動の場）



図 3.5-9　調査地域（廃棄物等）

3.6　事業による影響等の概要

本事業の実施に伴う様々な環境影響について、調査、予測及び評価を行った。また、評価結果が評価基準（整合を図るべき基準）と整合しない場合には、環境保全対策を検討した。それらの結果の概要を表 3.6-1 から表 3.6-12 に示す。

各項目の検討結果の詳細は第 4 章に示す。

表 3.6-1　環境影響評価の概要（工事中の大気質、騒音、振動）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事	大気質（粉じん等）	【調査結果】 （風向・風速） ・調査期間中の平均風速は 0.4～1.3m/s の範囲であり、いずれの地点も風速が比較的小さい。風向は、年間を通じてみると環境 2（恵蘇宿）を除いては調査地点が属する谷地形に概ね沿った風向が卓越する傾向が認められた。環境 2（恵蘇宿）では、東寄り及び南寄りの風向の出現がやや多くなっていた。 （降下ばいじん量） ・いずれの地点及び季節においても、総降下ばいじん量は現地調査結果に対する参考値（20 t /km²/月）を下回る。季節別の最大値は沿道 1（呑吉）で測定された 12.7 t /km²/月であった。 【予測結果】 （建設機械の稼働） ・建設機械の稼働に係る降下ばいじんの寄与量は、環境 1（木和田）で最大 5.5 t/km²/月、環境 2（恵蘇宿）で最大 20.8 t/km²/月と予測される。環境 2（恵蘇宿）では評価基準とした参考値（10t/km²/月）を超過するため、環境保全措置（施工場所への散水等）を実施する。 （工事用車両の走行） ・工事用車両の走行に伴う降下ばいじんの寄与量は、最大でも 6.6 t/km²/月と予測される。いずれの地点も評価基準とした参考値（10t/km²/月）を下回っている。 【評価】 ・環境 2（恵蘇宿）では環境保全措置を実施することにより、事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、さらに予測結果は整合を図るべき基準と整合するため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 ・散水、湿潤化（環境 2（恵蘇宿）） 【環境配慮事項】 ・環境負荷の小さい作業機械の使用 ・仮囲いの活用 ・散水、湿潤化 ・タイヤ洗浄 ・作業場所、時間帯の分散・平準化
	騒音	【調査結果】 （騒音レベル） ・事業地周辺の住居及び道路における騒音レベルはほとんどの場所では環境基準に適合するが、国道 386 号沿道では平日昼間の等価騒音レベルが 72dB であり、環境基準値を超過する。 【予測結果】 （建設機械の稼働） ・建設機械の稼働に係る騒音レベルは、環境 1（木和田）では 71dB となり規制基準値を下回るが、環境 2（恵蘇宿）では 86dB となり規制基準値を超過する。環境保全措置として防音シートの設置を行うと予測値は 76dB となり、規制基準に適合する。 （工事用車両の走行） ・本事業の工事用車両による寄与は小さいが、環境 2（恵蘇宿）では現況値（72dB）が環境基準値を超過しているため、予測値は同基準値を超過する。 【評価】 ・環境 2（恵蘇宿）では環境保全措置を実施することにより、事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、さらに予測結果は整合を図るべき基準と整合するため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 ・防音シートの設置（環境 2（恵蘇宿）） 【環境配慮事項】 ・低騒音の建設機械の使用 ・仮囲いの活用 ・作業場所及び時間帯の分散・平準化
	振動	【調査結果】 （振動レベル） ・事業地周辺の住居及び道路における振動レベルはすべての場所で規制基準等の評価基準に適合する。 【予測結果】 （建設機械の稼働） ・建設機械の稼働に係る振動レベルの予測結果は 43～53dB であり、環境 1（木和田）、環境 2（恵蘇宿）ともに規制基準（75dB）を下回っている。 （工事用車両の走行） ・工事用車両の走行ルート沿道における予測結果は 26～34dB の範囲の値であり、いずれの地点も要請限度値（70dB）を下回っている。 【評価】 ・事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、さらに予測結果は整合を図るべき基準と整合するため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・低振動の建設機械の使用 ・作業場所、時間帯の分散・平準化

表 3.6-2 環境影響評価の概要（供用時の騒音・振動）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
導水路の供用	騒音	【予測結果】 ・取水施設の稼働に係る騒音レベルは、取水施設に隣接する最近接住居では現況と同値の 47dB と予測され、本事業による変化はほとんど生じない。 【評価】 ・事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、さらに予測結果は整合を図るべき基準と整合するため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・機器の点検、適切な状態での稼動 ・騒音等のモニタリング調査を行い、必要に応じて防音等の対策を講じる
	振動	【予測結果】 ・取水施設に強固な基礎設計や防振構造等を与えることにより、取水施設の稼働に伴う振動が近傍の住居等に及ぶことはほとんどなく、本事業による変化は生じない。 【評価】 ・事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、さらに予測結果は整合を図るべき基準と整合するため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・機器の点検、適切な状態での稼働 ・必要に応じて防振等の対策を講じる

表 3.6-3 環境影響評価の概要（水質）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事	水質	【調査結果】 （流況） ・筑後川中流域の年平均流量は 80m³/s 程度であり、支川の佐田川、小石原川の年平均流量は 2～3m³/s 程度である。 ・筑後川における利水の基準点である瀬ノ下地点は、筑後川水系河川整備計画において通年 40m³/s の流水確保に努めるとされているものの、渇水流量、最小流量で下回る年がある。 （水質） ・流域の主要な環境基準点における近年の水質調査結果をみると、寺内ダムで SS、T-P が環境基準を満たしていない年が多い。また、小石原川下流の高成橋、佐田川下流の佐田川橋で BOD が環境基準を満たしていない年が多い。 【予測結果】 （水の濁り） ・河川に排出されると予測される SS の平均値は、取水施設で 9mg/L、放流施設で 8mg/L、中継施設で 6mg/L であり、目標値を下回っている。ただし、中継施設においては現況からの変化がやや大きく、影響が無視できない可能性があることから、工事中の濁水低減のために沈砂池を設置する。また、建設発生土受入地については帝釈寺川の最上流に位置するため、流入河川はなく、改変区域内の裸地から流出する濁水がそのまま予測結果となるため、工事中の濁水低減のために沈砂池を設置する。 （pH） ・取水施設の一部で河川に面した工事が行われるが、工事中は矢板によって工事区域と河川とを隔てる計画となっているため、工事中の河川への pH の影響はないと考えられる。 【評価】 ・環境保全措置を実施することにより、事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、さらに予測結果は整合を図るべき基準と整合するため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 ・工事中の沈砂池の設置（中継施設、建設発生土受入地） 【環境配慮事項】 ・濁水防止フェンスの設置 ・濁水処理施設を適切に運用するとともに、工事中の水質モニタリングを実施する。
導水路の供用	水質	【調査結果】 ・同上 【予測結果】 （土砂による水の濁り） ・水の濁りについて、本川導水で佐田川の SS は上昇するが、ダムより下流での変化は小さい。筑後川本川では、本事業による変化はほとんど生じない。 （水温） ・水温について、本川導水で佐田川の水温は上昇するが、ダムより下流での変化は小さい。筑後川本川では、本事業による変化はほとんど生じない。 （富栄養化） ・富栄養化項目について、項目によって程度は異なるものの、寺内ダム、江川ダムでは本事業の実施により濃度が高くなると予測されるが、佐田川、小石原川の流末では、本事業による変化は小さい。ただし、クロロフィル a 濃度については、各河川の流末まで影響が残存し、特に江川ダムにおいて変化が大きい。このため、水質保全措置として、江川ダムの曝気 1 基増設（既設と合わせて計 2 基稼働）の適用により、江川ダム貯水池と下流河川で小石原川ダム完成時点まで改善する。 ・なお、筑後川本川では、本事業による変化はほとんど生じない。 （溶存酸素量） ・溶存酸素量について、本川導水で佐田川の DO は低下するが、ダムより下流での変化は小さい。筑後川本川では、本事業による変化はほとんど生じない。 【評価】 ・環境保全措置を実施することにより、事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、さらに予測結果は整合を図るべき基準または目標と整合するため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 ・江川ダムへの曝気設備 1 基の追加、既設曝気装置の運用変更（冷水対策→富栄養化対策） 【環境配慮事項】 － 【事後調査】 ・予測結果は不確実性を含むと考えられるため、各河川及びダムの水質のモニタリングを実施し、事業による影響を監視する。

表 3.6-4 環境影響評価の概要（地下水の水位）

<table>
<tr><th>影響要因</th><th>影響検討項目</th><th>事業による影響等の概要</th><th>環境保全措置・環境配慮事項</th></tr>
<tr><td>取水施設・導水路等の工事並びに取水施設・導水路等の存在及び供用</td><td>地下水の水位</td><td>【調査結果】
・導水路トンネルのルートには複数の破砕帯が分布する。それらの破砕帯では透水係数が大きいと考えられる。
・導水路トンネルのルート付近では井戸や沢水の取水による地下水の利用があり、用途は飲用水、生活用水及び農業用水等である。

【予測結果】
・複数の構造案を予測条件とし、トンネルを築造した場合の地下水位、源頭位置等の変化を統合型三次元水循環解析により求めた。
・採用が予定されているシールド工法の場合の解析結果は以下のとおりであり、一般的な NATM 工法と比較すると地下水の水位への影響を大幅に低減できる。
<table>
<tr><th>項目</th><th>予測結果</th></tr>
<tr><td>地下水の水位</td><td>下流区間：現状と同程度の地下水位が維持されると予測される。
上流区間：標高の高い場所では 20m 未満の地下水位の低下となるが、低下が生じる範囲、程度とも小さいと予測される。</td></tr>
<tr><td>表流水</td><td>下流区間：流量の減少は 5%未満であり、現状と同程度の流量が維持されると予測される。
上流区間：流量の減少は概ね 10%未満であり影響は小さいと予測される。</td></tr>
<tr><td>源頭位置</td><td>ウィープホールを設置する区間周辺で湧出しなくなる地点が散在するが、連続性は低いため沢枯れの懸念は小さいと予測される。</td></tr>
<tr><td>河川流量</td><td>疣目川の一部ではウィープホール設置の影響を受けて低下するが、NATM 工法の場合と比較すると低下幅は大幅に小さいと予測される。</td></tr>
<tr><td>地域の水利用</td><td>地下水及び表流水の利用において、現状と同様の利用が可能と予測される。</td></tr>
</table>
【評価】
・遮水性を高める工法や地盤の脆弱部を可能な限り乱さない工法など、漏水が少なくなる工法を採用してトンネルを築造するため、事業の実施に伴う明らかな変化は想定されない。事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られることから、事業による影響は生じない、あるいは小さいと評価する。</td><td>【環境保全措置】
・全線シールド工法の採用

【環境配慮事項】
－

【事後調査】
・予測結果は不確実性を含むと考えられるため地下水の水位の事後調査を実施する。</td></tr>
</table>

表 3.6-5 環境影響評価の概要（地形・地質）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事及び取水施設・導水路等の存在	重要な地形・地質	【調査結果】 ・予測地域には重要な地形・地質は存在しない。 【予測結果】 ・予測地域には重要な地形・地質は存在しないため、本事業の実施に伴う影響は生じない。 【評価】 本事業による影響はない。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 －

表 3.6-6 環境影響評価の概要（動物）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事並びに取水施設・導水路等の存在及び供用	動物 （重要な種及注目すべき生息地）	【調査結果】 ・現地調査により、重要な種として、哺乳類 7 種、鳥類 43 種、爬虫類 4 種、両生類 7 種、魚類 22 種、陸上昆虫類等 57 種、底生動物 27 種（13 種/27 種は陸上昆虫類、1/27 種は陸産貝類と重複する種）、陸産貝類 21 種が確認された。 【予測結果】 ・重要な種のうち、本事業による影響を受ける可能性のある種として、哺乳類 7 種、鳥類 43 種、爬虫類 4 種、両生類 7 種、魚類 22 種、陸上昆虫類 57 種、底生動物 13 種、陸産貝類 21 種について予測を行った。 ・水質及び地下水に係る環境影響については、環境保全措置を前提として予測を行った。 ○直接改変 ・クビボソコガシラミズムシは生息環境（植物が豊富な緩流域）の一部が改変されることから、生息状況が変化する可能性がある。 ・上記以外の種については、主要な生息環境が直接改変範囲に存在しない、又は直接改変の程度は小さい。 ○直接改変以外 ・重要な種は、本事業による生息環境の直接改変以外の変化の程度は小さい。 【評価】 ・クビボソコガシラミズムシは環境保全措置を実施することにより、事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られ、このほかの重要な種の生息環境の変化の程度は小さいため、いずれの種も本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 ・水際環境の再生（クビボソコガシラミズムシ） 【環境配慮事項】 ・猛禽類の工事中の監視 ・騒音、振動の影響抑制 ・生物に配慮した夜間照明 ・生息環境の攪乱への配慮 【事後調査】 ・水質、地下水の水位の影響が想定される動物の重要な種の予測結果には不確実性を含むと考えられることから、事後調査を実施する。

表 3.6-7 環境影響評価の概要（植物）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事並びに取水施設・導水路等の存在及び供用	植物 （重要な種及び群落）	【調査結果】 ・現地調査により、重要な種として、種子植物・シダ植物・大型藻類 28 種、付着藻類 1 種が確認された。 【予測結果】 ・重要な種のうち、本事業による影響を受ける可能性のある種として、種子植物・シダ植物・大型藻類 28 種、付着藻類 1 種について予測を行った。 ・水質及び地下水に係る環境影響については、環境保全措置を前提として予測を行った。 ○直接改変 ・重要な種は、いずれの種も本事業による生育個体の直接改変はない、又は直接改変の程度は小さい。 ○直接改変以外 ・重要な種は、いずれの種も本事業による生息環境の直接改変以外の変化はない、又は直接改変以外の変化の程度は小さい。 【評価】 ・いずれの種も生育個体の改変はない、又は改変の程度は小さいため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・残存する生育環境の攪乱への配慮 【事後調査】 ・水質、地下水の水位の影響が想定される植物の重要な種の予測結果には不確実性を含むと考えられることから、事後調査を実施する。

表 3.6-8 環境影響評価の概要（生態系・上位性及び典型性陸域）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事並びに取水施設・導水路等の存在及び供用	上位性	【調査結果】 ・陸域の注目種としてクマタカ、河川域の注目種としてミサゴを選定し、平成 17 年度から令和 6 年度にかけて現地調査を実施した結果、クマタカ 5 つがい、ミサゴ 1 つがいが確認された。 ・これらのつがいについて、行動圏解析により生息状況を整理した。 【予測結果】 ・河川域（ミサゴ）について、水質に係る環境影響は工事中及び供用後に実施する水質の環境保全措置を前提として予測を行った。 ○陸域（クマタカ） ・クマタカ 5 つがいのうち、3 つがいは幼鳥の行動範囲、繁殖テリトリーの直接改変はなく、コアエリアの直接改変の程度は小さい。また、1 つがいの営巣場所は工事箇所まで約 1.7km、2 つがいの営巣場所はそれぞれ約 1.6km 離れていることから、建設機械の稼働等による生息環境の変化は小さい。 ・上記以外の 2 つがいについては、幼鳥の行動範囲、繁殖テリトリー及びコアエリアの直接改変はなく、また、1 つがいの営巣場所は工事箇所まで約 2.2km、もう 1 つがいの営巣場所は約 1.9km 離れていることから、建設機械の稼働等による生息環境の変化は想定されない。 ○河川域（ミサゴ） ・ミサゴ 1 つがいは、営巣中心域、高利用域の直接改変はなく、営巣場所から工事箇所まで約 1.9km 離れていることから、建設機械の稼働等による生息環境の変化は想定されない。また、河川の水質、流況の変化は小さく、生息環境の変化は小さい。 【評価】 ・いずれのつがいも生息環境の変化は想定されない、又は小さいため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・クマタカの工事中の監視 ・騒音、振動の影響抑制
	典型性（陸域）	【調査結果】 ・陸域の典型性として、植林地（スギ・ヒノキ植林）（920.2ha、調査地域の 60.8%）を想定した。 ・植林地（スギ・ヒノキ植林）は、植栽されたスギやヒノキを主体とした樹林であり、調査範囲に広範囲に分布している。低木層にはヒサカキ、チャノキ等が生育し、草本層にはイノデモドキ、フモトシダ、シケチシダ等が生育する。 【予測結果】 ・植林地（スギ・ヒノキ植林）は一部が工事により改変され（0.8ha、改変率 0.1%）、その周辺では環境が変化する可能性がある（4.1ha、改変率 0.4%）が、大部分の樹林は残存し、また、樹林が分布する山腹等における地下水位の変化の程度は小さいことから、そこに生息・生育する生物群集の生育・生息環境は維持される。 【評価】 ・生息・生育環境の改変の程度は小さいため、本事業による影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・外来生物への対応として、地域性系統を考慮した在来種（植物）の利用に努める。

表 3.6-9 環境影響評価の概要（生態系・典型性河川域）

<table>
<tr><th>影響要因</th><th>影響検討項目</th><th>事業による影響等の概要</th><th>環境保全措置・環境配慮事項</th></tr>
<tr><td rowspan="2">取水施設・導水路等の工事並びに取水施設等の存在及び導水路等の供用</td><td rowspan="2">典型性
（河川域）</td><td>【調査結果】
・「筑後川中流域」、佐田川及び小石原川の「平野を流れる川」、佐田川及び小石原川の「渓流的な川」、寺内ダム及び江川ダムの「貯水池」の 4 区分を想定した。
<table>
<tr><th>環境類型区分</th><th>区間概況</th></tr>
<tr><td>筑後川中流域</td><td>河川縦断勾配は 1/1,100～1/540。河川内には砂礫堆が形成される。</td></tr>
<tr><td>平野を流れる川（佐田川・小石原川）</td><td>河川縦断勾配は約 1/90。河川内には規模の小さな砂礫堆が形成される。</td></tr>
<tr><td>渓流的な川（佐田川・小石原川）</td><td>河川縦断勾配は約 1/130～1/430。河川内には砂礫堆が形成される。</td></tr>
<tr><td>貯水池（寺内ダム・江川ダム）</td><td>寺内ダム：湛水面積 0.9km^2、総貯水容量 約 19,000,000m^3、洪水時最高水位 EL132.5m、平常時最高貯水位 EL120.1m
※湛水面積、貯水容量、水位は寺内ダム再生後の値を示す
江川ダム：湛水面積 0.9km^2、総貯水容量 25,300,000m^3、平常時最高貯水位 EL225.0m</td></tr>
</table>
備考）河川の流況及び河床材料の変化については、筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）、渓流的な川（佐田川・小石原川）を予測の対象とした。
【予測結果】
・水質及び地下水に係る環境影響については、環境保全措置を前提として予測を行った。
○直接改変：工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用
（生息・生育地の消失又は縮小）
・筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）の一部は改変されるが、改変の程度はそれぞれ約 0.1%、約 0.7%と小さい。
・平野を流れる川（佐田川・小石原川）、渓流的な川（小石原川）、貯水池（寺内ダム・江川ダム）は改変されない。
○直接改変以外：工事の実施
（水質：土砂による濁り）
・筑後川の取水施設及び佐田川の放流施設の工事に伴う SS の変化は小さく、生息・生育環境の変化は小さい。
（水質：水素イオン濃度）
・筑後川の取水施設及の工事では水素イオン濃度の変化は小さく、佐田川の放流施設の工事では河川に面したコンクリートの設置はないため影響は想定されないことから、水生生物の生息環境の変化は小さい。
○直接改変以外：土地又は工作物の存在及び供用
（水質：土砂による濁り）
・いずれの区分においても SS の変化は小さく、生息・生育環境の変化は小さい。
（水質：水温）
・筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）及び貯水池（佐田川・寺内ダム）では水温の変化は小さい。
・渓流的な川（佐田川）のうち、導水路放流施設の直下流では水温上昇の可能性があるが、支川が合流する下流で水温の変化は小さく、また放流施設より上流では変化は想定されないことから、全体としては生息・生育環境は維持される。
・渓流的な川（小石原川）では、江川ダム下流で水温上昇の可能性があるが、江川ダム上流の区間では水温の変化は小さく、全体としては生息・生育環境は維持される。
（水質：クロロフィル a）
・筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）及び貯水池（寺内ダム）ではクロロフィル.a の変化は小さく、生息・生育環境の変化は小さい。
・渓流的な川（佐田川）のうち、導水路放流施設の直下流でクロロフィル.a が増加する可能性があるが、支川が合流する下流のクロロフィル.a の変化は小さく、放流施設より上流では変化は想定されないことから、全体としては生息・生育環境は維持される。
・渓流的な川（小石原川）では、江川ダム下流でクロロフィル.a が増減する可能性があるが、江川ダム上流の区間において変化は小さく、全体としては生息・生育環境は維持される。
（水質：溶存酸素）
・いずれの区分においても溶存酸素の変化は小さく、生息・生育環境の変化は小さい。
（流況）
・いずれの区分においても流況の変化は小さく、生息・生育環境への影響は小さい。
（河床材料）
・いずれの区分においても河床材料の変化は小さく、生息・生育環境の変化は小さい。
（外来生物の迷入）
・現地調査において確認された外来生物のうち、筑後川の取水施設周辺で確認されているが、佐田川で確認されていない種、又は佐田川及び小石原川で確認されず、かつ侵略性が危惧される種であり、生態情報から水域又は水際等を主要な生息・生育環境とする外来生物を整理した結果、4 種が迷入する可能性がある。
・魚類のギギ（国内外来種）は、同様な餌資源や繁殖場所に依存する魚類（重要な種のアリアケギバチ等）の生息に影響する可能性がある。
・植物のメリケンガヤツリは、個体単位で生育する可能性はあるが、定着した場合においても湿原・河川植生等への影響は小さい。
・外来珪藻 2 種（Gomphoneis minuta、ミズワタクチビルケイソウ）は、不確実性があるものの、2 種ともに現地調査で確認されていない渓流的な川（佐田川・小石原川）等に侵入した場合には、早瀬や平瀬にミズワタ状に群生することにより、水生生物の生息に影響する可能性がある。
【評価】
・事業者の実行可能な範囲で影響の回避又は低減が図られており、本事業による影響は小さい。</td><td>【環境保全措置】
－

【環境配慮事項】
・外来生物への対応として、工事中の拡散防止対策、導水路トンネルへの迷入防止対策を実施する。

【事後調査】
・水質、地下水の水位の影響が想定される典型性（河川域）の予測結果には不確実性を含むと考えられることから、事後調査を実施する。</td></tr>
</table>

表 3.6-10 環境影響評価の概要（景観）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の存在	景観	【調査結果】 ・取水施設付近には、山田堰を景観資源とする主要な眺望景観が認められる。 ・中継施設、放流施設及び建設発生土受入地の付近には主要な眺望点、景観資源及び主要な眺望景観は存在しない。 【予測結果】 ・取水施設の方向を望む眺望景観の予測結果によれば、取水施設が視認されても既存の住居等の構造物と並んで施設の一部が視認される程度であるか、全く視認されないと予測され、眺望景観の変化は限定的である。 【評価】 ・主要な眺望点及び景観資源の消失や改変は生じず、眺望景観の変化も限定的であることから、本事業の実施に伴う影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・周辺と調和する外壁塗色の採用

表 3.6-11 環境影響評価の概要（人と自然との触れ合いの活動の場）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事並びに取水施設・導水路等の存在及び供用	人と自然との触れ合いの活動の場	【調査結果】 ・取水施設等の各施設の近傍には人と自然との触れ合いの活動の場は存在しないが、筑後川、佐田川、小石原川の沿川には複数の場が分布する。 ・上記の人と自然との触れ合いの活動の場では、散歩や散策、休憩、川遊び、釣りのほか、季節によっては花見やホタル観賞も行われている。 【予測結果】 ・いずれの予測地点でも、本事業の実施に伴う直接改変は発生しない。また、騒音や河川水質、近傍の風景についても大きな変化は生じず、快適性、利用性の変化や低下はほとんど生じない。 【評価】 人と自然との触れ合いの活動の場の消失や改変は生じず、騒音や水質の変化に伴う快適性の変化も小さいため、本事業の実施に伴う影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 ・周辺と調和する外壁塗色の採用

表 3.6-12 環境影響評価の概要（廃棄物等）

影響要因	影響検討項目	事業による影響等の概要	環境保全措置・環境配慮事項
取水施設・導水路等の工事	廃棄物等	【予測結果】 （産業廃棄物） ・取水施設等の設置に伴い、木くず（伐採木）400t 及び汚泥 33,700t の発生が予測される。木くずは全量を再資源化するため最終処分は発生しないが、汚泥は全量を最終処分する。 （建設発生土） ・導水路トンネルの掘削等に伴い、約 11.5 万 m^3 の建設発生土が発生する。そのうち再利用する約 0.5 万 m^3 を除く 11 万 m^3 を本事業で整備する建設発生土受入地で埋め立てるため、外部の処分場における最終処分は行わない。 ・自然由来の重金属等を含有する建設発生土が生じた場合には関係法令等に従って適切に対応する。 【評価】 ・産業廃棄物は再利用に努めたうえで関係法令に従い適切な最終処分を行い、建設発生土は外部での最終処分は行わない。よって本事業の実施に伴う影響は小さい。	【環境保全措置】 － 【環境配慮事項】 －

3.7　環境保全委員会の開催及び委員からの指摘事項と対応

環境影響評価を進めるに際しては、学識経験者及び行政従事者で構成する「筑後川水系ダム群連携事業環境保全委員会」（以下、委員会という）を組織し、地域の水環境及び生物多様性の維持並びに良好な地域社会の構築の観点からの助言等を得ることとした。委員会を構成する委員を表 3.7-1 に、開催実績及び各回の審議内容を表 3.7-2 に示す。

令和 5 年度から令和 7 年度にかけて 5 回の委員会を開催した。各回の委員会では、本事業の環境影響検討に関する多岐にわたる審議がなされ、多くの助言を得た。各回の議事概要を表 3.7-3 から表 3.7-7 に示す。

表 3.7-1　委員会の構成

氏名	所属	専門分野
乾　隆帝	福岡工業大学　社会環境学部　社会環境学科　教授	魚類
小野　仁	日本野鳥の会　福岡支部長	鳥類
◎古賀　憲一	佐賀大学　名誉教授	水質、河川工学
嶋田　純	熊本大学　名誉教授	地下水
中島　淳	福岡県保健環境研究所　環境生物課　専門研究員	底生動物
西野　宏	熊本大学　名誉教授	陸産貝類
広渡　俊哉	九州大学　名誉教授	陸上昆虫類
真鍋　徹	北九州市立自然史・歴史博物館　館長	植物
山根　明弘	西南学院大学　人間科学部　社会福祉学科　教授	哺乳類・両生類・爬虫類
（第 1 回のみ） 吉田　大 （第 2 回以降） 塚原　隆夫	国土交通省　九州地方整備局　筑後川河川事務所長	行政委員 （国土交通省河川分野）

注）氏名及び所属は令和 7 年 9 月時点のもの，敬称略，五十音順，◎：委員長

表 3.7-2　委員会の開催実績

回次	開催場所	開催日時	主な審議内容
第 1 回	久留米市内	令和 5 年 10 月 13 日（金） 14:00～16:10	• 設立の趣意、規約について • 委員長の選出 • 委員会の公開方法 • 筑後川水系ダム群連携事業環境影響評価について
第 2 回	朝倉市内	令和 6 年 9 月 30 日（月） 14:00～16:50	• 寺内ダム再生事業の環境影響評価対応方針、委員会スケジュール及び審議内容 • 前回委員会の審議結果 • 筑後川水系ダム群連携事業環境影響評価の調査、予測及び評価結果
第 3 回	久留米市内	令和 7 年 3 月 15 日（土） 13:30～16:15	• 筑後川水系ダム群連携事業環境影響評価の調査、予測及び評価結果（水質、地下水に関する項目） • 寺内ダム再生事業環境影響評価についての調査、予測及び評価結果 • 環境レポートについて
第 4 回	久留米市内	令和 7 年 7 月 1 日（火） 14:00～16:10	• 環境レポート本編（案）について • 環境レポート概要版（案）について • 環境レポート冊子（案）について
第 5 回	久留米市内	令和 7 年 9 月 26 日（金） 15:00～16:45	• 環境レポート本編について • 環境レポート概要版について • 子供向け環境冊子（案）について



参考　委員会開催の様子（第 3 回委員会）

表 3.7-3 第 1 回委員会 議事概要

番号	助言等
1	建設発生土受入地についても影響検討を行う必要がある。
2	取水地点から下流域での筑後川本川に対する環境影響を確認した方がよい。
3	水質シミュレーションの予測評価において、手法の妥当性については、小石原川ダム完成後の実績データを用いて検証した方がよい。
4	現状の水質が環境基準値を超過している地点については、要因をある程度整理しておく必要がある。
5	水温の変化によって生態系が変わってしまう可能性があるため、放流先の佐田川において、河川の水温変化を把握した方がよい。
6	事業内容の説明として、導水による筑後川本川及び佐田川の河川流量の変化についてわかりやすく整理する必要がある。
7	予測される影響については、理由についてもわかりやすく説明すること。
8	トンネル掘削方法によるが、地下水位や河川流量が低下することが懸念されるため、黒川および疣目川と導水路トンネルが交差する付近では河川流量を観測することが望ましい。
9	重要種だけでなく、外来種の影響についても検討することが重要であり、取水口周辺で確認されている外来種を整理し、どのような種類が佐田川に侵入し、生態系がどう変化するのか検討するとよい。
10	外来種の影響について、まずは放流先の佐田川上流に着目して生態系がどう変化するのかモニタリングが重要である。
11	筑後川上流の大分県側では外来珪藻のミズワタクチビルケイソウが分布しており、導水によって佐田川等の支川に侵入すると河床を覆って水生昆虫等に影響を及ぼす可能性がある。また、外来植物のオオフサモやブラジルチドメグサは、切れ藻等の状態で支川に侵入する可能性があるため、分布拡大リスクを予測した方がよい。
12	同一水系のため、遺伝子的撹乱は少なく、問題ないものと考えられる。

表 3.7-4 第 2 回委員会 議事概要

番号	助言等
1	ダム群連携事業供用後の佐田川上流の流量変化に伴う影響を適切に把握するため、現在（事業実施前）の流量変化をなるべく多く収集しつつ、木和田地点の流況変化について一定期間の経時的な変化を含めた説明をすることが望ましい。
2	ダム群連携事業においても、ネイチャーポジティブの観点から事業を進める必要がある。また、環境レポートには、ネイチャーポジティブ推進への方策や提案についてとりまとめるとよい。
3	外来生物が迷入した場合の実施可能な対応について整理した方がよい。
4	小石原川ダムの調査で確認されている希少種についても確認し、本事業範囲で確認されていないものについて整理した方がよい。
5	外来生物への対応として、植生回復のための「郷土種の利用」ではなく、「地域性系統を考慮した在来種の利用」とした方がよい。
6	ダム下流の影響を議論するうえで、植物プランクトンが導水によってどのように変化するのか確認することが望ましい。

表 3.7-5 第 3 回委員会 議事概要

番号	助言等
筑後川水系ダム群連携事業影響評価（水質、地下水の水位 等）について	
1	クビボソコガシラミズムシの保全対策は、委員の助言を仰ぎつつ、検討するのがよい。
2	今後の気候変動に伴う温暖化により、今回の予測結果以上に水温が上昇する可能性があることから留意する必要がある。
3	予想される水温の上昇の程度は、ヤマメやアユ、一部の水生昆虫類に悪影響を与える可能性があると考えられる程度の大きなものであることに留意する必要がある。
4	直接環境改変を実施する場所については、可能な限り生物多様性の再生を意識した方針にしていく必要がある（ポンプ施設内など）。
5	導水路全区間をシールド工法とすることは、地下水位への影響低減の観点から有効な選択である。
6	トンネル工事中の湧水については、自然由来の重金属を含む可能性もあるためモニタリングする必要がある。
7	魚類の好適水温について、環境レポートをとりまとめる際には各魚種の生息地点とその地点の水温に着目した整理をするとよい。
寺内ダム再生事業環境影響評価について	
8	貯水池掘削の掘り方を工夫することで、普通種を含めた生物多様性の保全につながるため、ネイチャーポジティブの観点から動物の環境配慮事項（資料-6 寺内ダム再生事業環境影響評価説明資料 P38）として追加するのがよい。
環境レポートの構成について	
9	環境レポートの構成及び本事業におけるネイチャーポジティブの施策について了承を得た。
10	小学生高学年を対象とする。「です・ます」調で表現する。
11	小石原川及び佐田川は、筑後川水系の中でも生物多様性に重要な河川である。ネイチャーポジティブの観点からダムができる前の状況も勘案し、回復の目標を理解しやすい内容にするとよい。

表 3.7-6 第 4 回委員会 議事概要

番号	助言等
環境レポート（概要版）（案）について	
1	環境レポートとして公表する資料は、「本編」（仮称）及び「概要」（仮称）とする。また、本編は「である」調とし、概要版の本文は「です・ます」調、図表は内容によっては「である」調とし、表現の統一を図る。
2	概要を２部構成にした趣旨を追加するとよい。
3	外来種の定義を示した上で、侵略的外来種による影響の３項目（「生態系への影響」、「人の生命・身体への影響」、「農林水産業への影響」）を記載する。
4	水温変化は非常に重要な課題であり、水質予測結果、トンネルの地熱による水温変化のデータ、モニタリングによる監視の必要性について記載するとよい。
環境レポート（冊子）（案）について	
5	小学生高学年を対象とした分かりやすい表現とし、適宜ＱＲコードを併用するとよい。
6	生物写真は、できる限り紹介する地域に実際に生息する生物個体の写真を使用することが望ましい。
7	人間活動と環境や生物との関わり合いについて記載するとよい。
8	冊子（仮称）の作成については、必要に応じて、本委員会の後続委員会にて継続して作業を進め、熟度の高い冊子の完成を目指してはどうか、との委員長提案があった。

表 3.7-7 第 5 回委員会 議事概要

番号	助言等
環境レポート（概要版）について	
1	概要版にも委員名を記載する。
2	ネイチャーポジティブの概念を示す図における生物多様性の状態曲線の終点は破線とし、長期的な取り組みとする観点から図中に示されていた「2050 年」は削除する。
子供向け環境冊子（案）について	
3	レア度の設定区分については、筑後川の現状に即した設定が望ましいため、福岡県のレッドデータベーズに準拠する案と独自の基準で設定する案の両方について検討が必要である。
4	取水樋門の水際植生回復イメージ図は、「川の流れのゆるやかな場所をつくる」ことを示すため、護岸を曲線にするとよい。

第4章　環境影響評価項目の概要

4.1　工事の実施に伴う大気質

4.1.1　調査結果の概要

1. 調査内容

(1) 文献調査

① 調査項目及び方法

文献調査として、福岡県による一般環境中の大気質濃度の常時監視結果を収集、整理した。

対象項目は二酸化硫黄、二酸化窒素及び浮遊粒子状物質とし、福岡県 HP で公開されている各年度の「公害関係測定結果」から既往測定結果を収集した。

② 調査地点

調査の対象とした一般環境大気測定局は取水施設の東側約 5km に位置する朝倉測定局であり、その位置は図 4.1-1 のとおりである。

③ 調査期間

調査期間は平成 30 年度から令和 4 年度までの 5 年間とした。

(2) 現地調査

① 調査項目及び方法

調査項目ごとの調査方法は表 4.1-1 に示すとおりである。

表 4.1-1　調査方法

調査項目	調査方法
風向・風速	「地上気象観測指針」（平成 14 年　気象庁）に示された方法
降下ばいじん量測定	「衛生試験法、注解 2020」（令和 2 年 3 月（公社）日本薬学会）に示された方法

② 調査地域及び調査地点

調査地域及び調査地点を図 4.1-1 に示す。

調査地域は、各施設の直接改変範囲の外縁から半径 500m の範囲及び建設発生土の運搬ルート沿道とした。

調査地点によって調査項目が異なっており、その内訳は表 4.1-2 に示すとおりである。

表 4.1-2　地点ごとの調査項目

No.	地区名	風向・風速		降下ばいじん	
		調査実施	地点名	調査実施	地点名
1	呑吉	●	W-1	●	D-1
2	地下	-	-	●	D-2
3	木和田	●	W-3	●	D-3
4	北小路	●	W-4	●	D-4
5	宮園	●	W-5	●	D-5
6	奈良ヶ谷	●	W-6	●	D-6
7	通堂	-	-	●	D-7
8	恵蘇宿	●	W-8	●	D-8

注）”●”は調査を実施した地点であることを示す。

③ 調査期間

調査は四季調査とし、各季節における調査期間は表 4.1-3 のとおりである。風向・風速は季節ごとに 7 日間、降下ばいじん量は 30 日間の調査を行った。

表 4.1-3　現地調査の実施時期

調査項目	調査時期	調査日（日数）
風向・風速	四季	秋季：令和 5 年 11 月 22 日～11 月 30 日（7 日間） 冬季：令和 6 年 1 月 30 日～2 月 8 日（7 日間） 春季：令和 6 年 4 月 17 日～4 月 25 日（7 日間） 夏季：令和 6 年 7 月 2 日～7 月 10 日（7 日間）
降下ばいじん量	四季	秋季：令和 5 年 10 月 31 日～11 月 30 日（30 日間） 冬季：令和 6 年 1 月 9 日～2 月 8 日（30 日間） 春季：令和 6 年 3 月 26 日～4 月 25 日（30 日間） 夏季：令和 6 年 6 月 11 日～7 月 10 日（30 日間）



図 4.1-1　朝倉局(一般環境大気測定局)及び現地調査地点

2. 調査結果

(1) 文献調査

① 二酸化窒素

令和 4 年度の朝倉局における二酸化窒素の測定結果を表 4.1-4 に、平成 30 年度から令和 4 年度にかけての年平均値の推移を表 4.1-5 及び図 4.1-2 に示す。

1 日平均値の年間 98%値は環境基準*1 には適合している。年平均値はほぼ横ばいで推移している。

＊1　環境基準の評価：1 日平均値の年間 98%値が 0.06ppm を超えないこと。

〔環境基準：1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること〕

表 4.1-4　二酸化窒素の調査結果（令和 4 年度）

種別	市町	測定局	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	1時間値が0.2ppmを超えた 時間数とその割合		1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数とその割合		日平均値が0.06ppmを越えた日数とその割合		日平均値が0.04 ppm以上0.06ppm以下の日数とその割合		日平均値の年間98%値	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数
			（日）	(時間)	(ppm)	(ppm)	(時間)	(%)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(日)	(%)	(ppm)	（日）
一般局	朝倉市	朝倉	365	8713	0.004	0.024	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.009	0

「大気汚染物質測定結果」（福岡県ホームページ）より作成

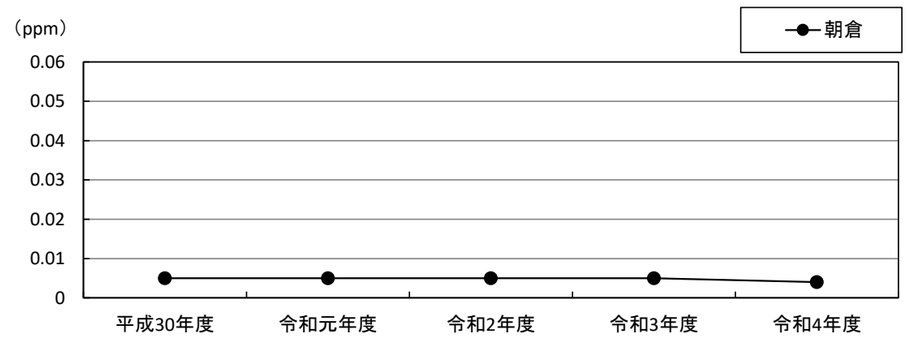
表 4.1-5　二酸化窒素の経年変化（平成 30～令和 4 年度）

（単位：ppm）

種別	市名	測定局	平成30 年度	令和元年度	令和2 年度	令和3 年度	令和4 年度	5 か年平均値
一般局	朝倉市	朝倉	0.005	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005

注）対象事業実施区域及びその周辺の測定局における年平均値を示す。

「大気汚染物質測定結果」（福岡県ホームページ）より作成



「大気汚染物質測定結果」（福岡県ホームページ）より作成

図 4.1-2　二酸化窒素の経年変化（平成 30～令和 4 年度）

② 浮遊粒子状物質

令和 4 年度の朝倉局における浮遊粒子状物質の測定結果を表 4.1-6 に、平成 30 年度から令和 4 年度にかけての年平均値の推移を表 4.1-7 及び図 4.1-3 に示す。

環境基準との適合状況をみると、長期的評価*1、短期的評価*2 とも適合している。年平均値は概ね横ばいで推移している。

＊1　環境基準の長期的評価：1 日平均値の 2 %除外値が 0.10mg/m^3 以下であること。ただし、1 日平均値が 0.10mg/m^3 を超えた日が 2 日以上連続しないこと。

＊2　環境基準の短期的評価：1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m^3 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m^3 以下であること。

表 4.1-6　浮遊粒子状物質の調査結果（令和 4 年度）

種別	市町	測定局	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値が0.20mg/m^{3}を超えた時間数とその割合		日平均値が0.10mg/m^{3}を超えた割合		1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	日平均値が0.10mg/m^{3}を超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m^{3}を超えた日数
			（日）	(時間)	(mg/m^3)	(時間)	(%)	(日)	(%)	(mg/m^3)	(mg/m^3)	有× 無○	（日）
一般局	朝倉市	朝倉	365	8741	0.014	0	0.0	0	0.0	0.140	0.030	○	0

「大気汚染物質測定結果」（福岡県ホームページ）より作成

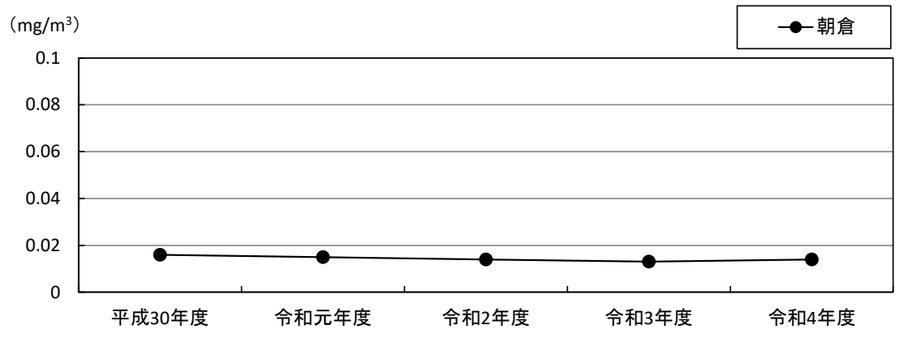
表 4.1-7　浮遊粒子状物質の経年変化　（平成 30～令和 4 年度）

（単位：mg/m^3）

種別	市名	測定局	平成30 年度	令和元年度	令和2 年度	令和3 年度	令和4 年度	5 か年平均値
一般局	朝倉市	朝倉	0.016	0.015	0.014	0.013	0.014	0.015

注）対象事業実施区域及びその周辺の測定局における年平均値を示す。

「大気汚染物質測定結果」（福岡県ホームページ）より作成



「大気汚染物質測定結果」（福岡県ホームページ）より作成

図 4.1-3　浮遊粒子状物質の経年変化（平成 30～令和 4 年度）

(2) 現地調査

① 風向・風速

各地点における風向別風速階級別出現頻度を表 4.1-8 に、年間の風配図及び風向別平均風速を図 4.1-4 に示す。

調査期間中の平均風速は 0.4～1.3m/s の範囲であり、いずれの地点も風速が比較的小さい特性を有すると言える。

風向は、年間を通じてみると恵蘇宿地区を除いては調査地点が属する谷地形に概ね沿った風向が卓越する傾向が認められた。恵蘇宿地区では、東寄り及び南寄りの風向の出現がやや多くなっていた。

表 4.1-8 (1)　風向別風速階級別出現頻度（呑吉地区）

風向＼風速 [m/s]		calm 0＜0.3	0.3～0.9	1～1.9	2～2.9	3～3.9	4～4.9	5～5.9	6～	期　間
NNE	平均値	—	0.5	1.1	—	—	—	—	—	0.5
	最高値	—	0.9	1.3	—	—	—	—	—	1.3
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	45	5	—	—	—	—	—	50
NE	平均値	—	0.5	1.0	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.8	1.0	—	—	—	—	—	1.0
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	4	1	—	—	—	—	—	5
ENE	平均値	—	0.5	—	—	—	—	—	—	0.5
	最高値	—	0.8	—	—	—	—	—	—	0.8
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	6	—	—	—	—	—	—	6
E	平均値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最高値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最低値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	出現頻度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESE	平均値	—	0.6	1.1	—	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.8	1.1	—	—	—	—	—	1.1
	最低値	—	0.4	1.1	—	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	3	1	—	—	—	—	—	4
SE	平均値	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
	最高値	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
	最低値	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	1	—	—	—	—	—	—	1
SSE	平均値	—	—	1.1	—	—	—	—	—	1.1
	最高値	—	—	1.1	—	—	—	—	—	1.1
	最低値	—	—	1.1	—	—	—	—	—	1.1
	出現頻度	—	—	1	—	—	—	—	—	1
S	平均値	—	0.5	1.4	—	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.7	1.4	—	—	—	—	—	1.4
	最低値	—	0.3	1.4	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	3	1	—	—	—	—	—	4
SSW	平均値	—	0.4	1.2	—	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.5	1.5	—	—	—	—	—	1.5
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	2	4	—	—	—	—	—	6
SW	平均値	—	0.6	1.4	2.3	3.2	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.9	1.8	2.4	3.4	—	—	—	3.4
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	3.0	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	18	13	3	3	—	—	—	37
WSW	平均値	—	0.5	1.2	—	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.8	—	—	—	—	—	1.8
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	52	32	—	—	—	—	—	84
W	平均値	—	0.6	1.2	—	—	—	—	—	0.9
	最高値	—	0.9	1.4	—	—	—	—	—	1.4
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	35	25	—	—	—	—	—	60
WNW	平均値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最高値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最低値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	出現頻度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NW	平均値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最高値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	最低値	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	出現頻度	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NNW	平均値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	最高値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	1	—	—	—	—	—	—	1
N	平均値	—	0.5	—	—	—	—	—	—	0.5
	最高値	—	0.9	—	—	—	—	—	—	0.9
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	65	—	—	—	—	—	—	65
calm	平均値	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.1
	最高値	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	最低値	0.0	—	—	—	—	—	—	—	0.0
	出現頻度	348	—	—	—	—	—	—	—	348
全風向	平均値	0.1	0.5	1.2	2.3	3.2	—	—	—	0.4
	最高値	0.2	0.9	1.8	2.4	3.4	—	—	—	3.4
	最低値	0.0	0.3	1.0	2.1	3.0	—	—	—	0.0
	出現頻度	348	235	83	3	3	—	—	—	672

表 4.1-8 (2)　風向別風速階級別出現頻度（木和田地区）

風向＼風速［m/s］		calm 0＜0.3	0.3～0.9	1～1.9	2～2.9	3～3.9	4～4.9	5～5.9	6～	期　間
ＮＮＥ	平均値	—	0.6	1.4	2.1	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.9	1.9	2.2	—	—	—	—	2.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	44	44	4	—	—	—	—	92
ＮＥ	平均値	—	0.5	1.3	2.0	—	—	—	—	0.9
	最高値	—	0.9	1.8	2.0	—	—	—	—	2.0
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	20	12	1	—	—	—	—	33
ＥＮＥ	平均値	—	0.5	1.3	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.8	1.5	—	—	—	—	—	1.5
	最低値	—	0.3	1.2	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	27	4	—	—	—	—	—	31
Ｅ	平均値	—	0.5	1.2	—	—	—	—	—	0.5
	最高値	—	0.9	1.2	—	—	—	—	—	1.2
	最低値	—	0.3	1.2	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	22	1	—	—	—	—	—	23
ＥＳＥ	平均値	—	0.6	1.2	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.9	1.5	—	—	—	—	—	1.5
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	48	20	—	—	—	—	—	68
ＳＥ	平均値	—	0.5	1.4	2.5	—	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.9	1.9	2.8	—	—	—	—	2.8
	最低値	—	0.3	1.0	2.2	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	21	41	5	—	—	—	—	67
ＳＳＥ	平均値	—	0.6	1.5	2.4	3.2	—	—	—	1.4
	最高値	—	0.9	1.8	2.8	3.2	—	—	—	3.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.2	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	19	8	13	1	—	—	—	41
Ｓ	平均値	—	0.5	1.5	2.3	—	—	—	—	1.6
	最高値	—	0.6	1.9	2.7	—	—	—	—	2.7
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	2	8	5	—	—	—	—	15
ＳＳＷ	平均値	—	0.7	1.2	2.5	3.1	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.3	2.5	3.1	—	—	—	3.1
	最低値	—	0.4	1.0	2.5	3.1	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	8	4	1	1	—	—	—	14
ＳＷ	平均値	—	0.9	1.6	2.7	—	—	—	—	1.7
	最高値	—	0.9	1.8	2.9	—	—	—	—	2.9
	最低値	—	0.8	1.0	2.6	—	—	—	—	0.8
	出現頻度	—	3	6	3	—	—	—	—	12
ＷＳＷ	平均値	—	0.6	1.4	—	—	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.9	—	—	—	—	—	1.9
	最低値	—	0.4	1.0	—	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	3	6	—	—	—	—	—	9
Ｗ	平均値	—	0.6	1.2	—	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.4	—	—	—	—	—	1.4
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	7	4	—	—	—	—	—	11
ＷＮＷ	平均値	—	0.5	1.2	2.1	—	—	—	—	1.3
	最高値	—	0.5	1.2	2.1	—	—	—	—	2.1
	最低値	—	0.5	1.2	2.1	—	—	—	—	0.5
	出現頻度	—	1	1	1	—	—	—	—	3
ＮＷ	平均値	—	0.6	1.3	—	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.8	1.5	—	—	—	—	—	1.5
	最低値	—	0.3	1.2	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	3	4	—	—	—	—	—	7
ＮＮＷ	平均値	—	0.5	1.6	2.2	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.8	1.8	2.2	—	—	—	—	2.2
	最低値	—	0.3	1.3	2.2	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	10	6	1	—	—	—	—	17
Ｎ	平均値	—	0.6	1.5	2.3	—	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.9	1.9	2.5	—	—	—	—	2.5
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	41	58	11	—	—	—	—	110
calm	平均値	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.1
	最高値	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	最低値	0.0	—	—	—	—	—	—	—	0.0
	出現頻度	119	—	—	—	—	—	—	—	119
全風向	平均値	0.1	0.6	1.4	2.3	3.2	—	—	—	0.9
	最高値	0.2	0.9	1.9	2.9	3.2	—	—	—	3.2
	最低値	0.0	0.3	1.0	2.0	3.1	—	—	—	0.0
	出現頻度	119	279	227	45	2	—	—	—	672

表 4.1-8 (3)　風向別風速階級別出現頻度（北小路地区）

風向＼風速［m/s］		calm 0＜0.3	0.3～0.9	1～1.9	2～2.9	3～3.9	4～4.9	5～5.9	6～	期　間
ＮＮＥ	平均値	—	0.5	1.4	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.9	1.7	—	—	—	—	—	1.7
	最低値	—	0.3	1.1	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	19	5	—	—	—	—	—	24
ＮＥ	平均値	—	0.5	—	—	—	—	—	—	0.5
	最高値	—	0.8	—	—	—	—	—	—	0.8
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	12	—	—	—	—	—	—	12
ＥＮＥ	平均値	—	0.5	1.3	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.6	1.3	—	—	—	—	—	1.3
	最低値	—	0.3	1.3	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	11	1	—	—	—	—	—	12
Ｅ	平均値	—	0.6	—	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.9	—	—	—	—	—	—	0.9
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	10	—	—	—	—	—	—	10
ＥＳＥ	平均値	—	0.5	1.1	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.7	1.1	—	—	—	—	—	1.1
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	17	2	—	—	—	—	—	19
ＳＥ	平均値	—	0.5	1.5	2.4	3.3	4.1	—	—	1.9
	最高値	—	0.8	1.9	2.9	3.9	4.2	—	—	4.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.0	4.0	—	—	0.3
	出現頻度	—	21	37	34	15	2	—	—	109
ＳＳＥ	平均値	—	0.5	1.4	2.6	3.3	4.0	—	—	1.8
	最高値	—	0.9	1.9	2.9	3.9	4.0	—	—	4.0
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	3.0	4.0	—	—	0.3
	出現頻度	—	25	31	26	14	1	—	—	97
Ｓ	平均値	—	0.5	1.4	2.2	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.5	2.4	—	—	—	—	2.4
	最低値	—	0.3	1.3	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	19	3	2	—	—	—	—	24
ＳＳＷ	平均値	—	0.5	1.1	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.8	1.4	—	—	—	—	—	1.4
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	18	5	—	—	—	—	—	23
ＳＷ	平均値	—	0.6	1.4	—	—	—	—	—	0.9
	最高値	—	0.9	1.8	—	—	—	—	—	1.8
	最低値	—	0.3	1.1	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	7	5	—	—	—	—	—	12
ＷＳＷ	平均値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	1.0
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	1	1	—	—	—	—	—	2
Ｗ	平均値	—	0.6	1.0	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.9	1.0	—	—	—	—	—	1.0
	最低値	—	0.4	1.0	—	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	6	2	—	—	—	—	—	8
ＷＮＷ	平均値	—	0.6	1.3	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.9	1.6	—	—	—	—	—	1.6
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	8	2	—	—	—	—	—	10
ＮＷ	平均値	—	0.6	1.6	—	—	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.9	—	—	—	—	—	1.9
	最低値	—	0.3	1.3	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	10	9	—	—	—	—	—	19
ＮＮＷ	平均値	—	0.5	1.3	2.4	3.5	—	—	—	1.4
	最高値	—	0.8	1.6	2.8	3.6	—	—	—	3.6
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	3.4	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	16	17	10	2	—	—	—	45
Ｎ	平均値	—	0.6	1.4	2.2	3.7	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.9	2.3	3.8	—	—	—	3.8
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.6	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	42	31	4	3	—	—	—	80
calm	平均値	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.1
	最高値	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	最低値	0.0	—	—	—	—	—	—	—	0.0
	出現頻度	166	—	—	—	—	—	—	—	166
全風向	平均値	0.1	0.5	1.4	2.5	3.4	4.1	—	—	1.0
	最高値	0.2	0.9	1.9	2.9	3.9	4.2	—	—	4.2
	最低値	0.0	0.3	1.0	2.0	3.0	4.0	—	—	0.0
	出現頻度	166	242	151	76	34	3	—	—	672

表 4.1-8 (4)　風向別風速階級別出現頻度（宮園地区）

風向＼風速［m/s］		calm 0＜0.3	0.3～0.9	1～1.9	2～2.9	3～3.9	4～4.9	5～5.9	6～	期　間
ＮＮＥ	平均値	—	0.6	1.4	2.1	—	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.9	1.8	2.2	—	—	—	—	2.2
	最低値	—	0.4	1.0	2.0	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	15	28	3	—	—	—	—	46
ＮＥ	平均値	—	0.6	1.3	2.3	—	—	—	—	0.9
	最高値	—	0.9	1.8	2.3	—	—	—	—	2.3
	最低値	—	0.3	1.0	2.3	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	20	19	1	—	—	—	—	40
ＥＮＥ	平均値	—	0.6	1.2	2.1	—	—	—	—	0.9
	最高値	—	0.9	1.7	2.1	—	—	—	—	2.1
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	34	17	2	—	—	—	—	53
Ｅ	平均値	—	0.6	1.2	2.4	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.8	2.4	—	—	—	—	2.4
	最低値	—	0.3	1.0	2.4	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	35	12	1	—	—	—	—	48
ＥＳＥ	平均値	—	0.5	1.3	2.9	3.0	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.5	2.9	3.0	—	—	—	3.0
	最低値	—	0.3	1.1	2.9	3.0	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	40	10	1	1	—	—	—	52
ＳＥ	平均値	—	0.6	1.3	2.1	3.7	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.9	1.6	2.1	3.7	—	—	—	3.7
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	3.7	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	22	6	3	1	—	—	—	32
ＳＳＥ	平均値	—	0.7	1.3	2.3	3.0	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.7	2.5	3.0	—	—	—	3.0
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.0	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	18	17	2	1	—	—	—	38
Ｓ	平均値	—	0.8	1.5	2.0	—	—	—	—	1.4
	最高値	—	0.9	1.9	2.0	—	—	—	—	2.0
	最低値	—	0.5	1.0	2.0	—	—	—	—	0.5
	出現頻度	—	6	13	3	—	—	—	—	22
ＳＳＷ	平均値	—	0.7	1.4	2.1	—	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.7	2.1	—	—	—	—	2.1
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	10	9	1	—	—	—	—	20
ＳＷ	平均値	—	0.6	1.2	2.2	—	—	—	—	0.9
	最高値	—	0.9	1.5	2.2	—	—	—	—	2.2
	最低値	—	0.3	1.1	2.2	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	7	3	1	—	—	—	—	11
ＷＳＷ	平均値	—	0.7	1.4	—	—	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.8	1.7	—	—	—	—	—	1.7
	最低値	—	0.5	1.1	—	—	—	—	—	0.5
	出現頻度	—	2	4	—	—	—	—	—	6
Ｗ	平均値	—	0.5	1.5	—	—	4.9	—	—	1.0
	最高値	—	0.9	1.7	—	—	4.9	—	—	4.9
	最低値	—	0.3	1.4	—	—	4.9	—	—	0.3
	出現頻度	—	13	3	—	—	1	—	—	17
ＷＮＷ	平均値	—	0.5	1.3	2.5	3.4	4.2	5.4	6.6	2.1
	最高値	—	0.9	1.9	2.9	3.9	4.5	5.6	6.6	6.6
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.0	4.0	5.3	6.6	0.3
	出現頻度	—	24	16	13	15	3	4	1	76
ＮＷ	平均値	—	0.5	1.4	2.2	3.3	—	—	—	1.3
	最高値	—	0.9	1.9	2.7	3.7	—	—	—	3.7
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.0	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	18	24	6	3	—	—	—	51
ＮＮＷ	平均値	—	0.5	1.2	2.1	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.9	1.9	2.2	—	—	—	—	2.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	17	18	3	—	—	—	—	38
Ｎ	平均値	—	0.6	1.5	2.4	3.6	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.8	1.9	2.6	3.6	—	—	—	3.6
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	3.6	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	13	14	2	1	—	—	—	30
calm	平均値	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.1
	最高値	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	最低値	0.0	—	—	—	—	—	—	—	0.0
	出現頻度	92	—	—	—	—	—	—	—	92
全風向	平均値	0.1	0.6	1.3	2.3	3.4	4.4	5.4	6.6	1.0
	最高値	0.2	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.6	6.6	6.6
	最低値	0.0	0.3	1.0	2.0	3.0	4.0	5.3	6.6	0.0
	出現頻度	92	294	213	42	22	4	4	1	672

表 4.1-8 (5)　風向別風速階級別出現頻度（奈良ヶ谷地区）

風向＼風速［m/s］		calm 0＜0.3	0.3～0.9	1～1.9	2～2.9	3～3.9	4～4.9	5～5.9	6～	期　間
ＮＮＥ	平均値	—	0.4	1.4	—	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.4	1.6	—	—	—	—	—	1.6
	最低値	—	0.4	1.0	—	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	2	3	—	—	—	—	—	5
ＮＥ	平均値	—	0.6	1.2	—	—	—	—	—	0.9
	最高値	—	0.9	1.5	—	—	—	—	—	1.5
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	5	6	—	—	—	—	—	11
ＥＮＥ	平均値	—	0.7	1.3	2.3	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.9	1.9	2.4	—	—	—	—	2.4
	最低値	—	0.3	1.0	2.2	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	66	79	3	—	—	—	—	148
Ｅ	平均値	—	0.6	1.4	2.1	—	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.9	2.6	—	—	—	—	2.6
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	61	64	13	—	—	—	—	138
ＥＳＥ	平均値	—	0.6	1.6	2.4	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.9	1.9	2.8	—	—	—	—	2.8
	最低値	—	0.3	1.1	2.1	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	15	4	3	—	—	—	—	22
ＳＥ	平均値	—	0.6	1.4	2.6	—	—	—	—	1.3
	最高値	—	0.7	1.7	2.6	—	—	—	—	2.6
	最低値	—	0.5	1.0	2.6	—	—	—	—	0.5
	出現頻度	—	2	2	1	—	—	—	—	5
ＳＳＥ	平均値	—	0.6	—	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.9	—	—	—	—	—	—	0.9
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	4	—	—	—	—	—	—	4
Ｓ	平均値	—	0.5	1.2	—	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.2	—	—	—	—	—	1.2
	最低値	—	0.3	1.1	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	5	3	—	—	—	—	—	8
ＳＳＷ	平均値	—	0.6	1.4	2.2	3.1	4.2	—	—	1.3
	最高値	—	0.9	1.9	2.6	3.1	4.2	—	—	4.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.1	4.2	—	—	0.3
	出現頻度	—	24	33	3	1	2	—	—	63
ＳＷ	平均値	—	0.6	1.5	2.5	3.5	4.4	5.1	—	2.3
	最高値	—	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.2	—	5.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	—	0.3
	出現頻度	—	31	40	34	29	17	3	—	154
ＷＳＷ	平均値	—	0.7	1.3	2.5	3.2	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.9	1.9	2.7	3.2	—	—	—	3.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.2	3.2	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	14	16	4	1	—	—	—	35
Ｗ	平均値	—	0.5	1.0	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.8	1.0	—	—	—	—	—	1.0
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	6	2	—	—	—	—	—	8
ＷＮＷ	平均値	—	0.7	—	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.9	—	—	—	—	—	—	0.9
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	3	—	—	—	—	—	—	3
ＮＷ	平均値	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
	最高値	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
	最低値	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	1	—	—	—	—	—	—	1
ＮＮＷ	平均値	—	—	—	—	—	—	—	—	
	最高値	—	—	—	—	—	—	—	—	
	最低値	—	—	—	—	—	—	—	—	
	出現頻度	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ｎ	平均値	—	0.6	1.8	—	—	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.6	1.8	—	—	—	—	—	1.8
	最低値	—	0.6	1.8	—	—	—	—	—	0.6
	出現頻度	—	1	1	—	—	—	—	—	2
calm	平均値	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.1
	最高値	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	最低値	0.0	—	—	—	—	—	—	—	0.0
	出現頻度	65	—	—	—	—	—	—	—	65
全風向	平均値	0.1	0.6	1.4	2.4	3.5	4.4	5.1	—	1.3
	最高値	0.2	0.9	1.9	2.9	3.9	4.9	5.2	—	5.2
	最低値	0.0	0.3	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	—	0.0
	出現頻度	65	240	253	61	31	19	3	—	672

表 4.1-8 (6)　風向別風速階級別出現頻度（恵蘇宿地区）

風向＼風速［m/s］		calm 0＜0.3	0.3～0.9	1～1.9	2～2.9	3～3.9	4～4.9	5～5.9	6～	期　間
ＮＮＥ	平均値	—	0.6	1.2	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.8	1.5	—	—	—	—	—	1.5
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	26	4	—	—	—	—	—	30
ＮＥ	平均値	—	0.6	1.3	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.9	1.6	—	—	—	—	—	1.6
	最低値	—	0.3	1.1	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	34	4	—	—	—	—	—	38
ＥＮＥ	平均値	—	0.6	1.3	2.3	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.9	2.6	—	—	—	—	2.6
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	37	13	2	—	—	—	—	52
Ｅ	平均値	—	0.7	1.4	2.1	—	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.9	2.2	—	—	—	—	2.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	25	23	3	—	—	—	—	51
ＥＳＥ	平均値	—	0.6	1.3	2.4	3.4	—	—	—	1.1
	最高値	—	0.9	1.8	2.9	3.7	—	—	—	3.7
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.0	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	29	26	5	2	—	—	—	62
ＳＥ	平均値	—	0.6	1.4	2.3	—	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.9	1.9	2.6	—	—	—	—	2.6
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	29	29	9	—	—	—	—	67
ＳＳＥ	平均値	—	0.6	1.4	2.4	3.1	—	—	—	1.2
	最高値	—	0.9	1.9	2.7	3.1	—	—	—	3.1
	最低値	—	0.3	1.0	2.1	3.1	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	31	21	6	2	—	—	—	60
Ｓ	平均値	—	0.6	1.4	2.4	—	—	—	—	1.0
	最高値	—	0.9	1.9	2.7	—	—	—	—	2.7
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	23	19	2	—	—	—	—	44
ＳＳＷ	平均値	—	0.6	1.5	2.4	3.2	—	—	—	1.6
	最高値	—	0.9	1.9	2.9	3.2	—	—	—	3.2
	最低値	—	0.3	1.0	2.0	3.2	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	11	29	15	1	—	—	—	56
ＳＷ	平均値	—	0.6	1.1	—	—	—	—	—	0.7
	最高値	—	0.8	1.1	—	—	—	—	—	1.1
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	6	2	—	—	—	—	—	8
ＷＳＷ	平均値	—	0.7	1.2	—	—	—	—	—	0.8
	最高値	—	0.9	1.2	—	—	—	—	—	1.2
	最低値	—	0.4	1.2	—	—	—	—	—	0.4
	出現頻度	—	4	1	—	—	—	—	—	5
Ｗ	平均値	—	0.6	—	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.9	—	—	—	—	—	—	0.9
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	5	—	—	—	—	—	—	5
ＷＮＷ	平均値	—	0.4	—	—	—	—	—	—	0.4
	最高値	—	0.6	—	—	—	—	—	—	0.6
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	10	—	—	—	—	—	—	10
ＮＷ	平均値	—	0.5	—	—	—	—	—	—	0.5
	最高値	—	0.9	—	—	—	—	—	—	0.9
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	26	—	—	—	—	—	—	26
ＮＮＷ	平均値	—	0.5	—	—	—	—	—	—	0.5
	最高値	—	0.8	—	—	—	—	—	—	0.8
	最低値	—	0.3	—	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	21	—	—	—	—	—	—	21
Ｎ	平均値	—	0.5	1.3	—	—	—	—	—	0.6
	最高値	—	0.9	1.9	—	—	—	—	—	1.9
	最低値	—	0.3	1.0	—	—	—	—	—	0.3
	出現頻度	—	27	5	—	—	—	—	—	32
calm	平均値	0.1	—	—	—	—	—	—	—	0.1
	最高値	0.2	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	最低値	0.0	—	—	—	—	—	—	—	0.0
	出現頻度	105	—	—	—	—	—	—	—	105
全風向	平均値	0.1	0.6	1.4	2.3	3.2	—	—	—	0.8
	最高値	0.2	0.9	1.9	2.9	3.7	—	—	—	3.7
	最低値	0.0	0.3	1.0	2.0	3.0	—	—	—	0.0
	出現頻度	105	344	176	42	5	—	—	—	672

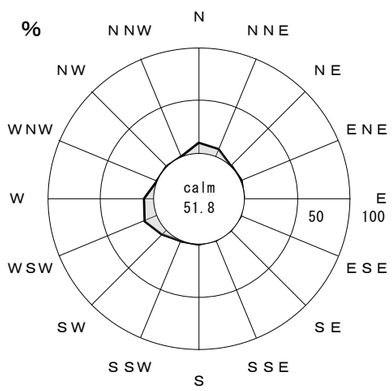
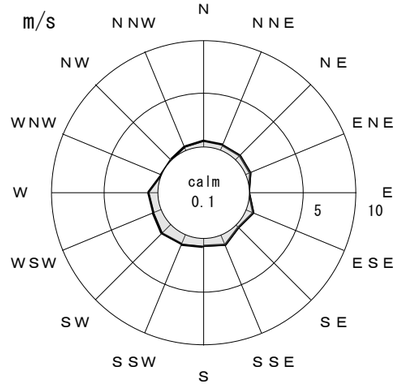
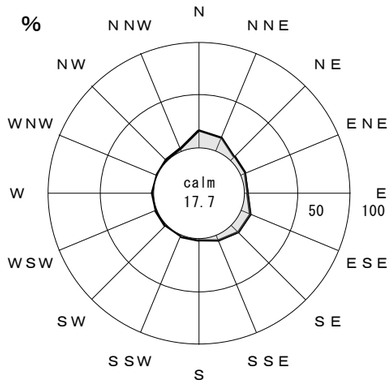
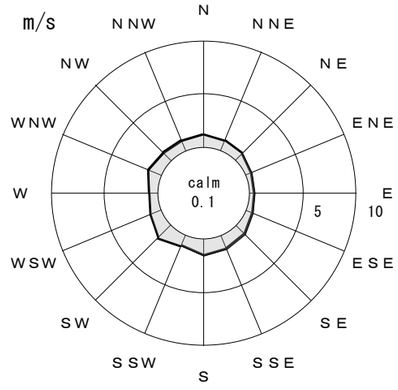
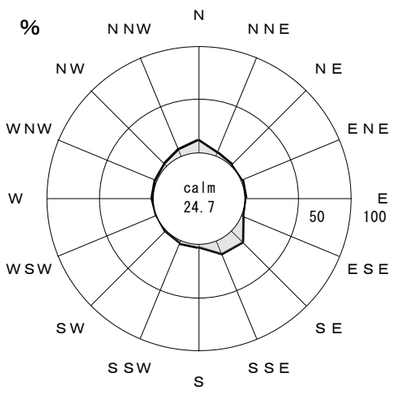
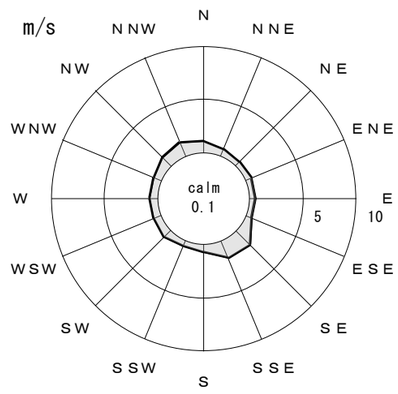
地点	風配図	風向別平均風速
呑吉地区		
木和田地区		
北小路地区		

図 4.1-4 (1)　風配図及び風向別平均風速

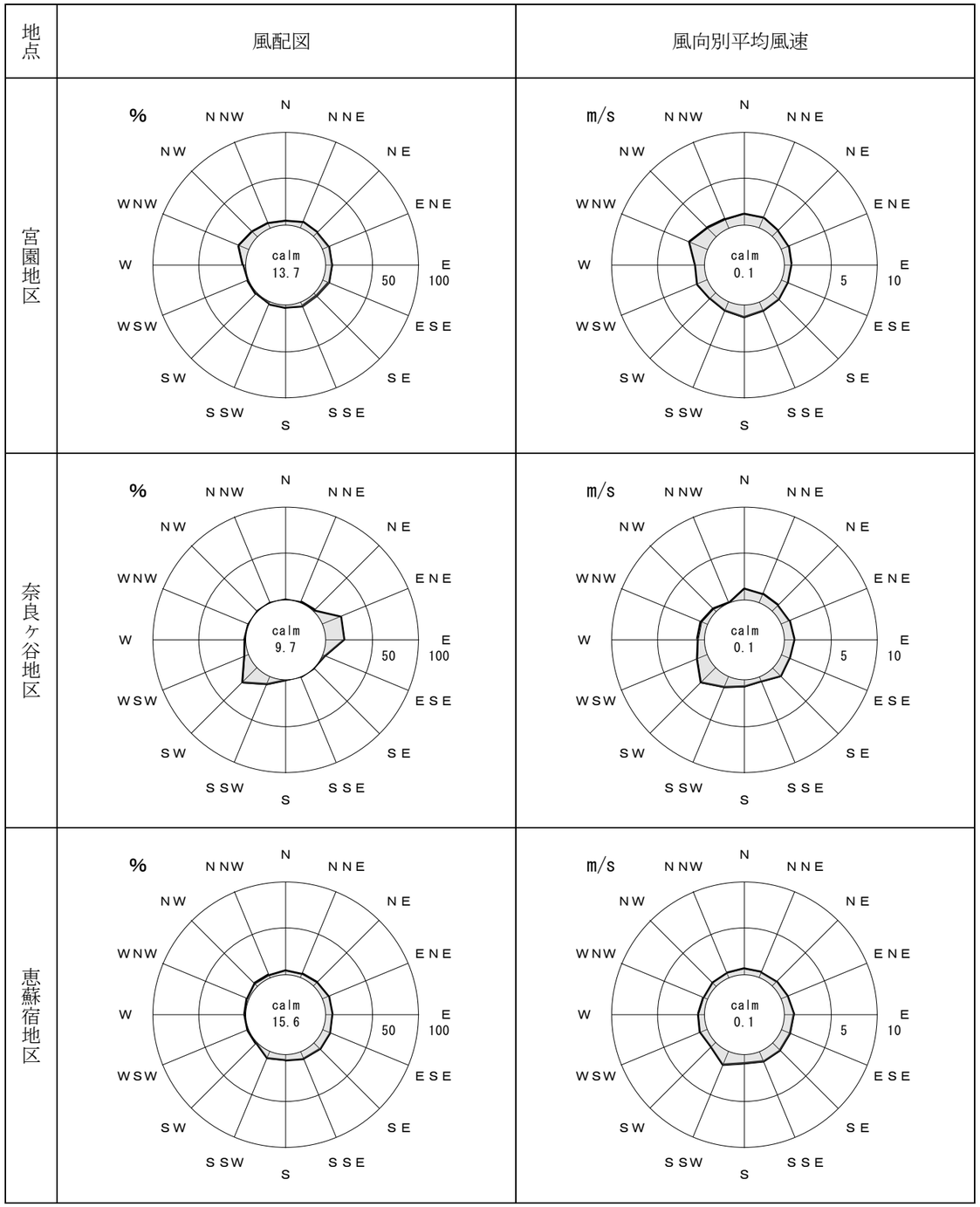


図 4.1-4 (2)　風配図及び風向別平均風速

② 粉じん

各地点の季節ごとの降下ばいじん量の調査結果を表 4.1-9 に示す。

いずれの地点及び季節においても、総降下ばいじん量は参考値（20 t /km²/月）を下回る。地点別にみると、呑吉地区、奈良ヶ谷地区、通堂地区及び恵蘇宿地区が比較的多くなっていた。

表 4.1-9　調査結果

単位： t /km²/月

地点名	項目	測定結果				参考値[注]
		秋季	冬季	春季	夏季	
呑吉地区	溶解性降下ばいじん量	2.4	0.9	8.3	1.3	－
	不溶解性降下ばいじん量	2.5	0.5	4.3	1.1	－
	総降下ばいじん量	4.9	1.4	12.7	2.4	20
地下地区	溶解性降下ばいじん量	1.3	1.6	1.6	1.0	－
	不溶解性降下ばいじん量	1.0	0.2	0.6	0.3	－
	総降下ばいじん量	2.3	1.8	2.2	1.3	20
木和田地区	溶解性降下ばいじん量	0.8	1.2	1.8	1.4	－
	不溶解性降下ばいじん量	0.3	0.2	0.6	0.3	－
	総降下ばいじん量	1.1	1.4	2.4	1.7	20
北小路地区	溶解性降下ばいじん量	0.6	1.1	1.3	1.2	－
	不溶解性降下ばいじん量	0.3	0.5	1.1	0.5	－
	総降下ばいじん量	0.9	1.6	2.4	1.7	20
宮園地区	溶解性降下ばいじん量	0.5	1.1	1.4	1.1	－
	不溶解性降下ばいじん量	0.3	0.2	0.5	0.1	－
	総降下ばいじん量	0.8	1.3	1.9	1.3	20
奈良ヶ谷地区	溶解性降下ばいじん量	1.0	0.6	1.8	1.5	－
	不溶解性降下ばいじん量	1.0	1.2	1.9	0.7	－
	総降下ばいじん量	2.1	1.8	3.7	2.2	20
通堂地区	溶解性降下ばいじん量	2.0	0.7	1.7	2.1	－
	不溶解性降下ばいじん量	1.5	0.3	0.7	1.8	－
	総降下ばいじん量	3.5	0.9	2.3	3.9	20
恵蘇宿地区	溶解性降下ばいじん量	1.0	0.5	2.1	1.4	－
	不溶解性降下ばいじん量	0.5	0.3	0.9	0.7	－
	総降下ばいじん量	1.5	0.9	3.0	2.1	20

注）「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律の施行について」で示される、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標値

4.1.2　予測及び評価の結果

1. 工事の実施

(1) 予測項目

施設敷地造成時の掘削作業と建設発生土の運搬を影響検討の対象とし、予測項目は降下ばいじん量とした。

トンネル工事は昼夜（16 時間/日）で行う計画であるが、中継施設については周囲約 300m に保全対象となる住居が立地しないこと、及び、トンネル掘削時は仮設仕切りの設置等により外部への影響を確実に抑制することが可能であるため、影響検討の対象にはしない。なお、トンネル工事の建設発生土運搬は昼間のみ行うが、建設発生土運搬車両の走行による影響については次節の「2. 工事用車両の走行」にて検討している。

(2) 予測手法

予測手法は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）に示された「事例の引用又は解析に基づく経験式」により、予測地点における降下ばいじん量を定量的に求める手法とした。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、工事の規模が最も大きくなる時期とした。

② 予測地点

予測地域は、地上における直接改変区域の周囲及び工事用車両走行ルートの沿道とした。

予測地点は表 4.1-10 及び図 4.1-5 に示すとおりであり、放流施設及び取水施設付近の住居とした。中継施設の付近には住居が存在しないため予測地点を設けていない。なお、図には後述する工事用車両の走行の予測地点も併せて示す。

表 4.1-10　予測地点

No.	地区名	設置する施設
環境 1	木和田	放流施設
環境 2	恵蘇宿	取水施設



図 4.1-5　予測地点

③ 建設機械の稼働条件

a. 工種及びユニット数

工事計画に基づき、表 4.1-11 に示す工事の種別及びユニットを設定した。

ここで、「係数 a」は基準降下ばいじん量（基準風速時の基準距離における 1 ユニットからの 1 日あたりの降下ばいじん量）、「係数 c」は降下ばいじんの拡散を表す係数、「ユニット」は作業単位を考慮した建設機械の組み合わせである。

表 4.1-11　想定した工種及びユニット数

No.	地区名	施設	種別	ユニット	係数 a	係数 c	ユニット数
環境 1	木和田	放流施設	掘削工	軟岩掘削	20000	2.0	1
			掘削工	土砂掘削	17000	2.0	1
環境 2	恵蘇宿	取水施設	掘削工	土砂掘削	17000	2.0	2

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）

b. 稼働位置

各ユニットの稼働位置は放流施設設置に伴う改変範囲のうちの住居に近い場所とした。

c. 稼働日数

休工日を考慮し、年間 228 日（1 か月平均 19 日）とした。このときの不稼働率は 1.6 となる。

d. 稼働時間

工事計画に基づき、1 日あたり 8 時間とした。

e. 気象条件

予測に用いる気象条件は、現地調査で得られた風向・風速のうち、工事実施時間帯（8 時～17 時）のデータを使用した。各地点の季節別・風向別平均風速を表 4.1-12 に示す。

表 4.1-12（1）　気象条件（季節別・風向別平均風速）

環境 1　木和田地区

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	7.1	1.8	1.8	0.0	1.8	7.1	5.4	3.6	5.4	3.6	1.8	5.4	3.6	1.8	3.6	8.9	37.5
	平均風速(m/s)	0.7	0.5	0.6	0.0	1.1	1.2	2.0	2.4	1.5	1.9	0.9	1.0	0.9	0.7	0.7	0.5	-
夏季	出現頻度(%)	37.5	12.5	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	37.5	3.6
	平均風速(m/s)	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.5	-
秋季	出現頻度(%)	5.4	3.6	3.6	1.8	1.8	3.6	16.1	0.0	8.9	10.7	3.6	5.4	1.8	3.6	1.8	7.1	21.4
	平均風速(m/s)	1.0	0.9	1.3	0.6	0.5	1.9	1.1	0.0	1.0	1.3	1.3	1.0	2.1	1.1	1.5	1.0	-
冬季	出現頻度(%)	3.6	7.1	1.8	1.8	14.3	14.3	14.3	10.7	1.8	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	23.2
	平均風速(m/s)	0.6	0.9	0.5	0.7	1.0	1.2	1.8	1.7	1.3	1.8	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-

表 4.1-12（2）　気象条件（季節別・風向別平均風速）

環境 2　恵蘇宿地区

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	0.0	0.0	0.0	5.4	5.4	12.5	10.7	12.5	1.8	0.0	0.0	1.8	1.8	1.8	0.0	5.4	41.1
	平均風速(m/s)	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.8	1.1	0.8	0.7	0.0	0.0	0.6	0.6	0.5	0.0	0.9	-
夏季	出現頻度(%)	1.8	3.6	1.8	8.9	3.6	5.4	10.7	14.3	39.3	1.8	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	1.8	5.4
	平均風速(m/s)	0.7	0.9	0.8	0.9	1.1	1.0	1.2	1.3	2.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5	-
秋季	出現頻度(%)	3.6	8.9	10.7	7.1	5.4	12.5	12.5	10.7	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	19.6
	平均風速(m/s)	0.7	1.0	1.3	0.9	1.1	1.5	1.0	1.3	0.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	-
冬季	出現頻度(%)	1.8	0.0	5.4	17.9	17.9	17.9	10.7	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	16.1
	平均風速(m/s)	1.5	0.0	1.3	1.4	1.4	1.7	2.1	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-

(4) 整合を図るべき基準または目標

降下ばいじんについては、国が実施する環境保全に関する施策による基準又は目標は定められていない。そのため、表 4.1-13 のとおり、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」に示された参考値（10t/km²/月）を、整合を図るべき基準とした。

表 4.1-13　整合を図るべき基準

項目	整合を図るべき基準		備考
降下ばいじん量	スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全の保全が必要な地域の指標を参考として設定された降下ばいじんの参考値	10t/km²/月	環境を保全する上で、降下ばいじん量は、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標（20t/km²/月）が目安と考えられる。一方、降下ばいじん量の比較的高い地域の値は 10 t/km²/月（平成５年度～９年度に全国の一般局で測定された降下ばいじん量のデータから上位２％を除外して得られた値）であることから、これらの差である 10t/km²/月を工事用車両の稼働に係る降下ばいじん量の参考値とする。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）

(5) 予測及び評価の結果

降下ばいじん量の予測結果を表 4.1-14 に示す。

表は環境保全措置を行わない場合の予測結果であるが、環境 1（木和田）では最大でも 5.5 t/km²/月であり整合を図るべき基準と整合するが、環境 2（恵蘇宿）では夏季、秋季及び冬季に参考値（10t/km²/月）を上回る。最も大きいのは秋季の 20.8 t/km²/月であった。

表 4.1-14　予測結果（環境保全措置なし）

No.	地区名	降下ばいじん量						評価（基準との整合）
		予測値（t/km²/月）					参考値	
		春季	夏季	秋季	冬季	季節別予測値の最大値		
環境 1	木和田	2.9	0.8	0.9	5.5	5.5	10	○
環境 2	恵蘇宿	7.0	11.5	**20.8**	14.3	20.8		×

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる　×：整合を図るべき基準との整合が図られない

(6) 環境保全措置

環境保全措置を行わない場合の予測結果によれば環境 2（恵蘇宿）では参考値を超過すると予測されたことから、事業者の実行可能な範囲内で環境影響を低減するため表 4.1-15 に示す環境保全措置を実施する。

このほかにも、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「環境負荷の小さい作業機械の使用」、「仮囲いの活用」、「散水、湿潤化」及び「作業場所、時間帯の分散・平準化」を実施する。

表 4.1-15　環境保全措置

環境保全措置	効果の内容	他の環境への影響
施工場所への散水	粉じん等の発生の低減が見込まれる	ない

(7) 環境保全措置実施時の予測結果

環境保全措置実施時の予測として、表 4.1-16 に示す予測条件を用いた。

ここで係数 a は、「土木研究所資料 建設工事騒音･振動･大気質の予測に関する研究（第 1 報）（平成 12 年、建設省土木研究所）」）によれば掘削工において施工場所に散水した場合は散水しない場合と比べて 60～80%程度の低減効果が確認されていることから、散水の実施により粉じんの発生が 70%低減されると仮定して設定した。

表 4.1-16　想定した工種及びユニット数（環境保全措置あり）

工種	種別	係数 a	係数 c	ユニット数
掘削工	軟岩掘削（散水あり）	6000	2.0	1
掘削工	土砂掘削（散水あり）	5100	2.0	1

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）

環境保全措置として、環境 2（恵蘇宿）について「施工場所への散水」を実施した場合の予測結果を表 4.1-17 に示す。

環境保全措置を実施した場合は、季節別の予測値は最大でも 6.2 t/km²/月となり、いずれの季節も整合を図るべき基準である参考値（10t/km²/月）を下回ることから整合を図るべき基準と整合する。

表 4.1-17　予測結果（環境保全措置あり）

No.	地区名	降下ばいじん量						評価（基準との整合）
		予測値（t/km²/月）					参考値	
		春季	夏季	秋季	冬季	季節別予測値の最大値		
環境 2	恵蘇宿	2.1	3.5	**6.2**	4.3	6.2	10	○

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる

2. 工事用車両の走行

(1) 予測項目

予測項目は、降下ばいじん量とした。

(2) 予測手法

予測手法は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）に示された「事例の引用又は解析に基づく経験式」により、予測地点における降下ばいじん量を定量的に求める手法とした。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、工事の規模が最も大きくなる時期とした。

② 予測地点

予測地域及び予測地点は図 4.1-5 に示したとおりである。

予測地域は、工事用車両の走行ルート沿道とした。各施設の造成工事で発生した建設発生土や導水路トンネルの掘削ズリを建設発生土埋立地に運搬するルートである。

予測地点は、表 4.1-18 に示すとおりである。ルートごとの走行台数及び谷地形の向きすなわち風況を考慮し、同様の特性を有する区間からそれぞれ 1 地点を選定した。周辺の住居の立地状況を勘案し、住居地のある車線に予測地点を設けた。

表 4.1-18　予測地点

No.	地区名	予測地点を設定した車線の方向	運搬の起点			備考
			取水施設	中継施設	放流施設	
沿道 1	呑吉	• 西行 • 東行	●	●	●	
沿道 2	地下	• 西行 • 東行			●	
沿道 4	北小路	• 南行 • 北行	●	●		
沿道 5	宮園	• 西行		●		
沿道 6	奈良ヶ谷	• 南行 • 北行	●			走行台数は同じであるが、それぞれ現況交通量が大きく異なり、また、風況も異なると考えられるため 2 地点を選定した
沿道 8	恵蘇宿	• 西行	●			

注）地点によっては路面に車線区分が表示されていない地点がある。

③ 建設機械の稼働条件

a. 走行台数

工事計画に基づき、ルートごとに表 4.1-19 に示す台数を設定した。走行する車両は土砂運搬用の 10t ダンプトラックである。

なお現時点で詳細な運搬計画は未定であるため、各ルートとも走行が見込まれる最大の台数を仮定した。

表 4.1-19　工事用車両の走行台数

No.	地区名	1 日あたりの運搬回数	備考
沿道 1	呑吉	21	事業全体では 1 日あたり 20.1 回となるため、切り上げて 1 日あたり 21 回とした
沿道 2	地下	11	上記 20.1 回の半数（10.05）が走行すると仮定し、小数点以下を切り上げ
沿道 4	北小路	11	
沿道 5	宮園	11	
沿道 6	奈良ヶ谷	11	
沿道 8	恵蘇宿	11	

b. 走行日数

休工日を考慮し、年間 228 日（1 か月平均 19 日）とした。このときの不稼働率は 1.6 となる。

c. 走行時間帯

工事計画に基づき、施工日の 8～12 時及び 13～17 時とした。

d. 気象条件

予測に用いる気象条件は、現地調査で得られた風向・風速のうち、工事実施時間帯（8 時～17 時）のデータを使用した。各地点の季節別・風向別平均風速を表 4.1-20 に示す。

なお、地下地区では風向・風速の現地調査を行っていないため、比較的距離が近く地形も似ている木和田の調査結果を使用した。

表 4.1-20 (1)　気象条件（季節別・風向別平均風速）

沿道 1　呑吉地区

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	1.8	0.0	1.8	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0	1.8	3.6	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	58.9
	平均風速(m/s)	0.6	0.0	0.8	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
夏季	出現頻度(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.2	55.4	0.0	0.0	0.0	0.0	21.4
	平均風速(m/s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-
秋季	出現頻度(%)	3.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	5.4	3.6	32.1	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9	33.9
	平均風速(m/s)	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.9	0.8	1.5	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-
冬季	出現頻度(%)	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	5.4	0.0	0.0	0.0	5.4	69.6
	平均風速(m/s)	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.8	0.0	0.0	0.0	0.7	-

表 4.1-20 (2)　気象条件（季節別・風向別平均風速）

沿道 2　地下地区(観測地点:木和田)

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	7.1	1.8	1.8	0.0	1.8	7.1	5.4	3.6	5.4	3.6	1.8	5.4	3.6	1.8	3.6	8.9	37.5
	平均風速(m/s)	0.7	0.5	0.6	0.0	1.1	1.2	2.0	2.4	1.5	1.9	0.9	1.0	0.9	0.7	0.7	0.5	-
夏季	出現頻度(%)	37.5	12.5	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	37.5	3.6
	平均風速(m/s)	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.5	-
秋季	出現頻度(%)	5.4	3.6	3.6	1.8	1.8	3.6	16.1	0.0	8.9	10.7	3.6	5.4	1.8	3.6	1.8	7.1	21.4
	平均風速(m/s)	1.0	0.9	1.3	0.6	0.5	1.9	1.1	0.0	1.0	1.3	1.3	1.0	2.1	1.1	1.5	1.0	-
冬季	出現頻度(%)	3.6	7.1	1.8	1.8	14.3	14.3	14.3	10.7	1.8	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	23.2
	平均風速(m/s)	0.6	0.9	0.5	0.7	1.0	1.2	1.8	1.7	1.3	1.8	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-

表 4.1-20 (3)　気象条件（季節別・風向別平均風速）

沿道 4　北小路地区

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	3.6	0.0	1.8	0.0	1.8	1.8	10.7	7.1	10.7	8.9	0.0	0.0	3.6	1.8	14.3	8.9	25.0
	平均風速(m/s)	0.8	0.0	1.3	0.0	0.6	0.5	1.1	1.2	1.0	1.3	0.0	0.0	0.7	1.9	1.9	1.5	-
夏季	出現頻度(%)	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	53.6	39.3	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8
	平均風速(m/s)	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	2.7	2.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-
秋季	出現頻度(%)	3.6	0.0	0.0	0.0	5.4	5.4	10.7	1.8	3.6	1.8	0.0	3.6	1.8	8.9	10.7	21.4	21.4
	平均風速(m/s)	1.5	0.0	0.0	0.0	0.7	1.2	2.3	2.4	0.7	0.9	0.0	1.0	0.6	1.4	2.0	1.5	-
冬季	出現頻度(%)	3.6	1.8	1.8	0.0	1.8	1.8	3.6	1.8	3.6	1.8	0.0	1.8	0.0	5.4	23.2	25.0	23.2
	平均風速(m/s)	0.9	0.6	0.6	0.0	0.5	1.0	1.2	0.6	0.8	0.9	0.0	0.6	0.0	0.7	1.2	1.1	-

表 4.1-20 (4)　気象条件（季節別・風向別平均風速）

沿道 5　宮園地区

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	1.8	0.0	3.6	8.9	12.5	12.5	5.4	8.9	10.7	1.8	3.6	3.6	8.9	3.6	0.0	0.0	14.3
	平均風速(m/s)	1.0	0.0	0.9	1.1	1.7	1.6	0.8	1.4	1.2	0.7	0.7	1.6	5.0	2.2	0.0	0.0	-
夏季	出現頻度(%)	37.5	19.6	19.6	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	3.6
	平均風速(m/s)	1.3	1.2	1.2	1.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	-
秋季	出現頻度(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	7.1	44.6	12.5	1.8	8.9	19.6
	平均風速(m/s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	1.9	2.6	1.5	1.2	1.4	-
冬季	出現頻度(%)	1.8	0.0	3.6	0.0	1.8	1.8	14.3	14.3	5.4	1.8	1.8	1.8	3.6	16.1	17.9	1.8	12.5
	平均風速(m/s)	1.7	0.0	0.6	0.0	0.6	1.5	1.5	1.6	0.8	0.8	1.1	0.8	1.0	1.9	1.1	1.0	-

表 4.1-20 (5)　気象条件（季節別・風向別平均風速）

沿道 6　奈良ヶ谷地区

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	7.1	1.8	1.8	0.0	1.8	7.1	5.4	3.6	5.4	3.6	1.8	5.4	3.6	1.8	3.6	8.9	37.5
	平均風速(m/s)	0.7	0.5	0.6	0.0	1.1	1.2	2.0	2.4	1.5	1.9	0.9	1.0	0.9	0.7	0.7	0.5	-
夏季	出現頻度(%)	37.5	12.5	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	37.5	3.6
	平均風速(m/s)	1.4	1.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	1.5	-
秋季	出現頻度(%)	5.4	3.6	3.6	1.8	1.8	3.6	16.1	0.0	8.9	10.7	3.6	5.4	1.8	3.6	1.8	7.1	21.4
	平均風速(m/s)	1.0	0.9	1.3	0.6	0.5	1.9	1.1	0.0	1.0	1.3	1.3	1.0	2.1	1.1	1.5	1.0	-
冬季	出現頻度(%)	3.6	7.1	1.8	1.8	14.3	14.3	14.3	10.7	1.8	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	23.2
	平均風速(m/s)	0.6	0.9	0.5	0.7	1.0	1.2	1.8	1.7	1.3	1.8	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-

表 4.1-20 (6)　気象条件（季節別・風向別平均風速）

沿道 8　恵蘇宿地区

季節	項目	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	N	静穏
春季	出現頻度(%)	0.0	0.0	0.0	5.4	5.4	12.5	10.7	12.5	1.8	0.0	0.0	1.8	1.8	1.8	0.0	5.4	41.1
	平均風速(m/s)	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.8	1.1	0.8	0.7	0.0	0.0	0.6	0.6	0.5	0.0	0.9	-
夏季	出現頻度(%)	1.8	3.6	1.8	8.9	3.6	5.4	10.7	14.3	39.3	1.8	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	1.8	5.4
	平均風速(m/s)	0.7	0.9	0.8	0.9	1.1	1.0	1.2	1.3	2.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.5	-
秋季	出現頻度(%)	3.6	8.9	10.7	7.1	5.4	12.5	12.5	10.7	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	19.6
	平均風速(m/s)	0.7	1.0	1.3	0.9	1.1	1.5	1.0	1.3	0.5	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	-
冬季	出現頻度(%)	1.8	0.0	5.4	17.9	17.9	17.9	10.7	3.6	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.4	16.1
	平均風速(m/s)	1.5	0.0	1.3	1.4	1.4	1.7	2.1	1.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	-

(4) 整合を図るべき基準または目標

整合を図るべき基準又は目標は、「4.1.2　1. 工事の実施」と同様に、表 4.1-21 に示す「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版)」に示された粉じん等の参考値（10t/km²/月）とした。

表 4.1-21　整合を図るべき基準

項目	整合を図るべき基準		備考
降下ばいじん量	スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全の保全が必要な地域の指標を参考として設定された降下ばいじんの参考値	10t/km²/月	環境を保全する上で、降下ばいじん量は、スパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標（20t/km²/月）が目安と考えられる。一方､降下ばいじん量の比較的高い地域の値は 10ｔ/km²/月(平成５年度～９年度に全国の一般局で測定された降下ばいじん量のデータから上位２％を除外して得られた値）であることから、これらの差である 10t/km²/月を工事用車両の稼働に係る降下ばいじん量の参考値とする。

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版)」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）

(5) 予測及び評価の結果

降下ばいじん量の予測結果を表 4.1-22 に示す。

予測結果は最大でも呑吉地区の 6.6 t/km²/月であり、いずれの地点及び季節とも整合を図るべき基準に用いた参考値（10t/km²/月）と整合する。

表 4.1-22　予測結果

No.	地区名	車線	降下ばいじん量						評価（基準との整合）
			予測値（t/km²/月）					参考値	
			春季	夏季	秋季	冬季	季節別予測値の最大値		
沿道 1	呑吉	西行	2.4	**6.6**	1.8	2.6	6.6	10	○
		東行	0.2	0.0	0.9	0.0	0.9		○
沿道 2	地下	西行	1.3	2.7	1.1	0.6	2.7		○
		東行	0.6	0.1	1.3	1.4	1.4		○
沿道 4	北小路	南行	0.6	0.0	0.6	0.9	0.9		○
		北行	0.4	0.6	0.3	0.3	0.6		○
沿道 5	宮園	西行	1.5	0.0	1.4	1.8	1.8		○
沿道 6	奈良ヶ谷	南行	0.4	0.8	0.3	0.2	0.8		○
		北行	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2		○
沿道 8	恵蘇宿	西行	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4		○

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる

(6) 環境保全措置

整合を図るべき基準との整合が図られることから環境保全措置は実施しないが、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「散水、湿潤化」、「タイヤ洗浄」及び「作業場所、時間帯の分散・平準化」を実施する。

4.2　工事の実施に伴う騒音

4.2.1　調査結果の概要

1. 調査内容

(1) 文献調査

① 調査項目及び方法

文献調査として、福岡県による道路交通騒音の調査結果を収集、整理した。
福岡県 HP で公開されている各年度の「公害関係測定結果」から既往調査結果を収集した。

② 調査地点

朝倉市内の道路を対象として行われた調査結果を収集した。

③ 調査期間

調査期間は平成 30 年度から令和 4 年度までの 5 年間とした。

(2) 現地調査

① 調査項目及び方法

調査項目ごとの調査方法は表 4.2-1 に示すとおりである。

表 4.2-1　調査方法

調査項目	調査方法
騒音レベル • 環境騒音 • 道路交通騒音	日本産業規格（JIS Z 8731：2019）「環境騒音の表示・測定方法」に示された方法
交通量	調査員の目視による。車種分類は大型車類・小型車類の 2 車種分類とした。

② 調査地域及び調査地点

調査地域及び調査地点を図 4.2-1 に示す。
調査地域は、各施設の直接改変範囲の外縁から半径 500m の範囲及び建設発生土の運搬ルート沿道とした。
調査地点によって調査項目が異なっており、その内訳は表 4.2-2 に示すとおりである。

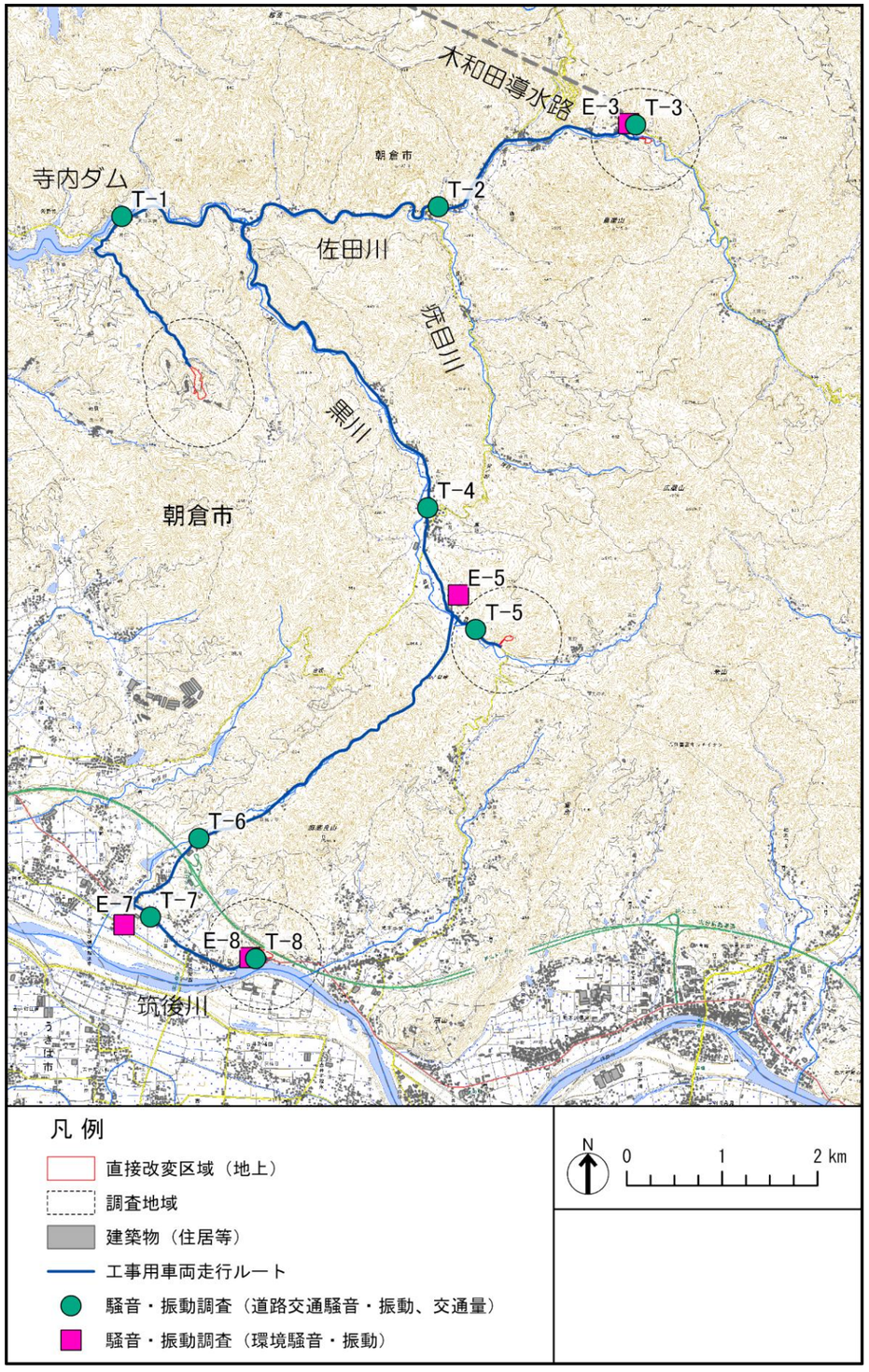


図 4.2-1　騒音の現地調査地点

表 4.2-2　地点ごとの調査項目

No.	地区名	環境騒音		道路交通騒音及び交通量	
		調査実施	地点名	調査実施	地点名
1	呑吉	-	-	●	T-1
2	地下	-	-	●	T-2
3	木和田	●	E-3	●	T-3
4	北小路	-	-	●	T-4
5	宮園	●	E-5	●	T-5
6	奈良ヶ谷	-	-	●	T-6
7	通堂	●	E-7	●	T-7
8	恵蘇宿	●	E-8	●	T-8

注）”●”は調査を実施した地点であることを示す。

③ 調査期間

地点、項目ごとの調査期間は表 4.2-3 のとおりである。

調査は平日と休日に行い、呑吉を除く各地点は令和 5 年 12 月に、呑吉は令和 6 年 3 月に実施した。いずれも 24 時間測定を行った。

表 4.2-3　現地調査の実施時期

項目	地点	調査期間		測定時間帯
		平日	休日	
環境騒音	木和田、宮園、通堂、恵蘇宿	令和 5 年 12 月 12 日(火)～13 日(水)	令和 5 年 12 月 9 日（土）～10 日（日）	12 時から翌日 12 時までの 24 時間
道路交通騒音 交通量	地下、木和田、北小路、宮園、奈良ヶ谷、通堂、恵蘇宿			
	呑吉	令和 6 年 3 月 27 日(水)～28 日(木)	令和 6 年 3 月 30 日（土）～31 日（日）	

2. 調査結果

(1) 文献調査

① 道路交通騒音

調査の対象期間においては、朝倉市における道路交通騒音の測定は福岡日田線、甘木停車場線、一般国道 386 号及び馬田頓田線で行われている。

環境基準達成率をみるための調査結果は表 4.2-4 のとおりである。環境基準達成率は、「昼間・夜間とも環境基準値以下」は 76.7～100％であった。100％であったのは調査対象とした 11 地点のうち 6 地点であった。

騒音規制法に定める自動車騒音の要請限度*1との適合状況をみるための調査結果は表 4.2-5 のとおりである。いずれの地点も、「騒音規制法」に基づく自動車騒音に係る要請限度値（昼間：75db、夜間：70db）を下回っている。

＊1　自動車騒音の要請限度：「騒音規制法」（昭和 43 年法律第 98 号）の規定により、市町村長は、自動車騒音が要請限度を超えていることにより道路の周辺の生活環境が著しく損なわれると認めるときは、都道府県公安委員会に対し、「道路交通法」（昭和 35 年法律第 105 号）の規定による措置を執るよう要請できる。

＊2　出典では「自動車交通騒音」と記載しているが、ここでは「道路交通騒音」と記載する。

表 4.2-4　道路交通騒音の調査結果（環境基準関係）

路線名	評価区間の始点の住所	評価区間の終点の住所	評価区間の延長(km)	騒音測定年度	環境基準達成戸数					環境基準達成率			
					評価対象住居等戸数 a=b+c+d+e	昼間・夜間とも基準値以下 b	昼間のみ基準値以下 c	夜間のみ基準値以下 d	昼間・夜間とも基準値超過 e	昼間・夜間とも基準値以下	昼間のみ基準値以下	夜間のみ基準値以下	昼間・夜間とも基準値超過
					(戸)	(戸)	(戸)	(戸)	(戸)	(%)	(%)	(%)	(%)
福岡日田線	朝倉市甘木	朝倉市菩提寺	1.8	2022	179	179	0	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
	朝倉市菩提寺	朝倉市堤	0.2	2022	34	34	0	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
	朝倉市堤	朝倉市堤	1.2	2022	126	116	0	0	10	92.1	0.0	0.0	7.9
甘木停車場線	朝倉市甘木	朝倉市頓田	1.4	2021	218	215	0	0	3	98.6	0.0	0.0	1.4
一般国道386号	朝倉市杷木 池田	朝倉市杷木 志波	4.9	2020	227	227	0	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
	朝倉市杷木 志波	朝倉市三奈木	8.5	2019	339	279	0	0	60	82.3	0.0	0.0	17.7
	朝倉市三奈木	朝倉市堤	2.4	2019	159	122	0	0	37	76.7	0.0	0.0	23.3
馬田頓田線	朝倉市馬田	朝倉市甘木	0.5	2018	13	13	0	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
	朝倉市甘木	朝倉市一木	0.8	2018	15	15	0	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
	朝倉市一木	朝倉市一木	0.4	2018	23	23	0	0	0	100.0	0.0	0.0	0.0
	朝倉市一木	朝倉市堤	1.5	2018	88	85	2	0	1	96.6	2.3	0.0	1.1

「公害関係測定結果」（福岡県）令和 2～5 年度の各年度版
より作成

表 4.2-5　道路交通騒音の調査結果（要請限度関係）

区域の区分	測定地点	測定開始年月日	測定終了年月日	測定対象道路			車道端からの距離（m）	道路敷地境界からの距離（m）	地上高さ（m）	等価騒音レベル(dB)		騒音レベル中央値(dB)	
				路線名	車線数	道路種別				昼間	夜間	昼間	夜間
c	朝倉市甘木	2023/2/2	2023/2/3	福岡日田線	2	4	4.5	0	1.2	68	63	64	44
c	朝倉市甘木	2022/1/18	2022/1/19	甘木停車場線	2	4	4.6	0	1.2	62	53	55	40
b	朝倉市杷木久喜宮	2020/12/1	2020/12/2	一般国道386号	2	3	2.7	0	1.2	71	66	65	46
b	朝倉市大庭	2019/12/9	2019/12/10	一般国道386号	2	3	3.0	0	1.2	71	66	67	51

注）「区域の区分」については、「自動車騒音の限度（要請限度）における区域の区分」(a,b,c) を示す。

「公害関係測定結果」（福岡県）令和 2～5 年度の各年度版
より作成

(2) 現地調査

① 環境騒音

環境騒音の調査結果の総括表を表 4.2-6 に示す。

等価騒音レベル（L_{Aeq}）は、平日、休日を問わず昼間・夜間とも概ね同様の大きさであり、木和田、通堂及び恵蘇宿は 40～50dB 程度、宮園では 20～30dB 程度であった。いずれも「騒音に係る環境基準」における地域の類型 B に対する環境基準値を下回っている。

騒音レベルの 90%レンジの上端値（L_{A5}）は、およそ 30～55dB の範囲であった。

表 4.2-6　環境騒音調査結果の総括表

地区名	項目	時間帯[注1]	騒音レベル（L_{Aeq}、L_{A5}）		環境基準値[注2]
			平日	休日	
木和田	L_{Aeq}	昼間	43 dB	40 dB	55 dB
		夜間	42 dB	39 dB	45 dB
	L_{A5}	昼間	45 dB	42 dB	－
宮園	L_{Aeq}	昼間	33 dB	32 dB	55 dB
		夜間	28 dB	19 dB	45 dB
	L_{A5}	昼間	35 dB	33 dB	－
通堂	L_{Aeq}	昼間	53 dB	51 dB	55 dB
		夜間	43 dB	43 dB	45 dB
	L_{A5}	昼間	56 dB	55 dB	－
恵蘇宿	L_{Aeq}	昼間	47 dB	47 dB	55 dB
		夜間	42 dB	42 dB	45 dB
	L_{A5}	昼間	50 dB	50 dB	－

注 1）昼間：午前 6 時から午後 10 時までの間、夜間：午後 10 時から翌日の午前 6 時までの間
注 2）環境基本法に基づく「騒音に係る環境基準」（平成 10 年環境庁告示第 64 号)における地域の類型 B の基準値

② 道路交通騒音

道路交通騒音の調査結果の総括表を表 4.2-7 に示す。

通堂と恵蘇宿では、平日、夜間とも昼間は 70～72dB、夜間は 63～67dB の範囲であった。両地点とも平日は「騒音に係る環境基準」における道路に面する地域のうち幹線交通を担う道路に近接する空間の特例により定められた環境基準値を超過し、通堂では休日の昼間も超過する。

表 4.2-7　道路交通騒音調査結果の総括表

地区名	時間帯[注1]	騒音レベル（L_{Aeq}）		環境基準値[注2]
		平日	休日	
呑吉	昼間	57 dB	57 dB	70 dB
	夜間	40 dB	47 dB	65 dB
地下	昼間	57 dB	56 dB	70 dB
	夜間	48 dB	45 dB	65 dB
木和田	昼間	52 dB	45 dB	70 dB
	夜間	43 dB	36 dB	65 dB
北小路	昼間	55 dB	53 dB	70 dB
	夜間	39 dB	39 dB	65 dB
宮園	昼間	52 dB	49 dB	70 dB
	夜間	33 dB	30 dB	65 dB
奈良ヶ谷	昼間	59 dB	57 dB	65 dB
	夜間	42 dB	45 dB	60 dB
通堂	昼間	**72 dB**	**71 dB**	70 dB
	夜間	**67 dB**	64 dB	65 dB
恵蘇宿	昼間	**72 dB**	70 dB	70 dB
	夜間	**66 dB**	63 dB	65 dB

注 1）昼間：午前 6 時から午後 10 時までの間、夜間：午後 10 時から翌日の午前 6 時までの間
注 2）環境基本法に基づく「騒音に係る環境基準」（平成 10 年環境庁告示第 64 号)に示される、道路に面する地域のうち幹線交通を担う道路に近接する空間の基準値（昼間 70dB、夜間 65dB）又は地域の類型 B の基準値（昼間 65dB、夜間 60dB）

③ 交通量

道路交通騒音の調査結果の総括表を表 4.2-8 に示す。

通堂と恵蘇宿では、24 時間交通量は平日、休日とも 1 万台を上回っていた。ただし大型車類に着目すると、平日は 1,852～1,897 台であったのに対し、休日は 624～651 台となり、平日の交通量が多くなっていた。

他の地点は、平日、休日とも 1 千台に満たなかった。

表 4.2-8　交通量調査結果の総括表

地区名	24 時間交通量					
	平日			休日		
	大型車類（台）	小型車類（台）	合計車類（台）	大型車類（台）	小型車類（台）	合計車類（台）
呑吉	91	556	647	36	554	590
地下	27	250	277	7	269	276
木和田	14	45	59	0	54	54
北小路	34	171	205	24	211	235
宮園	10	105	115	6	97	103
奈良ヶ谷	71	357	428	40	330	370
通堂	1,897	10,090	11,987	624	11,396	12,020
恵蘇宿	1,852	9,226	11,078	651	10,219	10,870

4.2.2　予測及び評価の結果

1. 工事の実施

(1) 予測項目

施設敷地造成時の掘削作業と建設発生土の運搬を影響検討の対象とし、予測項目は騒音レベルの 90 パーセントレンジの上端値（L_{A5}）とした。

トンネル工事は昼夜（16 時間/日）で行う計画であるが、中継施設については周囲約 300m に保全対象となる住居が立地しないこと、及び、トンネル掘削時は仮設仕切りの設置等により外部への影響を確実に抑制することが可能であるため、影響検討の対象にはしない。なお、トンネル工事の建設発生土運搬は昼間のみ行うが、建設発生土運搬車両の走行による影響については次節の「2. 工事用車両の走行」にて検討している。

(2) 予測手法

予測手法は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）に参考手法として示された「建設工事騒音の予測モデル ″ASJ CN-Model 2007″」（平成 20 年 4 月、日本音響学会誌 第 64 巻 4 号)により、建設機械の稼働に伴う騒音レベルを定量的に予測する手法とした。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、工事の規模が最も大きくなる時期とした。

② 予測地点

予測地域は、地上における直接改変区域の周囲及び工事用車両走行ルートの沿道とした。

予測地点は表 4.2-9 及び図 4.2-2 に示すとおりであり、放流施設及び取水施設付近の住居とした。中継施設の付近には住居が存在しないため予測地点を設けていない。なお、図には後述する工事用車両の走行の予測地点も併せて示す。

表 4.2-9　予測地点

No.	地区名	設置する施設
環境 1	木和田	放流施設
環境 2	恵蘇宿	取水施設



図 4.2-2　予測地点

③ 建設機械の稼働条件

a. 工種及びユニット数

工事計画に基づき、表 4.2-10 に示す工事の種別及びユニットを設定した。

ここで、「L_{WAeff}」は各ユニットのＡ特性実効音響パワーレベル、「ΔL」は変換値である。

表 4.2-10　想定した工種及びユニット数

No.	地区名	施設	種別	ユニット	時間変動特性	評価量	L_{WAeff}	ΔL	ユニット数
環境 1	木和田	放流施設	掘削工	土砂掘削	変動	L_{A5}	103 dB	5 dB	1
			掘削工	軟岩掘削	変動	L_{A5}	113 dB	6 dB	1
環境 2	恵蘇宿	取水施設	掘削工	土砂掘削	変動	L_{A5}	103 dB	5 dB	2

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）

b. 稼働位置

各ユニットの稼働位置は放流施設設置に伴う改変範囲のうちの住居に近い場所とした。

c. 稼働時間

工事計画に基づき、1 日あたり 8 時間とした。

(4) 整合を図るべき基準または目標

整合を図るべき基準は、表 4.2-11 に示すとおり、「騒音規制法」に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」とした。

表 4.2-11　整合を図るべき基準

項目	整合を図るべき基準	規制基準値
騒音レベルの 90%レンジの上端値（L_{A5}）	「騒音規制法」（昭和 43 年法律第 98 号）に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」（昭和 43 年 11 月 27 日厚・建告示第 1 号、最終改正 平成 27 年 4 月 20 日環境省告示第 66 号）	85dB 以下

(5) 予測及び評価の結果

建設機械の稼働に伴う騒音レベルの予測結果を表 4.2-12 に示す。

騒音レベルの 90%レンジの上端（L_{A5}）の予測値は、環境 1（木和田）では 71dB、であり、環境 2（恵蘇宿）では 86dB であった。

よって環境 2（恵蘇宿）では、「騒音規制法」（昭和 43 年法律第 98 号）に基づく「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」に定められた規制基準値を超過する。

表 4.2-12　予測結果（環境保全措置なし）

（単位：dB）

No.	地区名	施設	騒音レベルの 90%レンジの上端値		評価
			予測値（工事実施時間帯）	規制基準値	
環境 1	木和田	放流施設	71	85	○
環境 2	恵蘇宿	取水施設	**86**		×

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる　×：整合を図るべき基準との整合が図られない

(6) 環境保全措置

環境保全措置を行わない場合の予測結果によれば、環境 2（恵蘇宿）では騒音規制法に基づく規制基準値を超過すると予測されたことから、事業者の実行可能な範囲内で環境影響を低減するために表 4.2-13 示す環境保全措置を実施する。

このほかにも、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「環境負荷の小さい作業機械の使用」、「防音シートの設置」及び「作業場所、時間帯の分散・平準化」を実施する。

表 4.2-13　環境保全措置

環境保全措置	効果の内容	他の環境への影響
防音シートの設置	騒音の発生の低減が見込まれる。	ない

(7) 環境保全措置実施時の予測結果

環境保全措置を実施しない状態では予測結果が規制基準値を超過した環境 2（恵蘇宿）について、環境保全措置を実施した場合の予測結果を表 4.2-14 に示す。なお、予測計算の前提とした防音シートによる音響透過損失は、「建設工事騒音の予測モデル ″ASJ CN-Model 2007″」に示された目安に従って 10dB とした。

表に示すとおり、環境保全措置として防音シートを設置した場合には予測値は 76dB となり、整合を図るべき基準との整合が図られる。

表 4.2-14　想定した工種及びユニット数（環境保全措置あり）

（単位：dB）

No.	地区名	施設	騒音レベルの 90%レンジの上端値		評価
			予測値（工事実施時間帯）	規制基準値	
環境 2	恵蘇宿	取水施設	**76**	85	○

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる

2. 工事用車両の走行

(1) 予測項目

予測項目は、等価騒音レベルとした。

(2) 予測手法

予測手法は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）に参考手法として示された「道路交通騒音の予測モデル」を用いて予測地点における等価騒音レベルを定量的に求める手法とした。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、工事の規模が最も大きくなり、工事用車両の走行台数が最も多くなる時期とした。

② 予測地点

予測地域及び予測地点は図 4.2-2 図 4.1-5 に示したとおりである。

予測地域は、工事用車両の走行ルート沿道とした。各施設の造成工事で発生した建設発生土や導水路トンネルの掘削ズリを建設発生土埋立地に運搬するルートである。

予測地点の一覧を表 4.2-15 に示す。ルートごとの走行台数及び沿道住居の立地状況を考慮し、同様の特性を有する区間からそれぞれ 1 地点を選定した。周辺の住居の立地状況を勘案し、住居地のある車線に予測地点を設けた。

表 4.2-15　予測地点

No.	地区名	予測地点を設定した車線の方向	運搬の起点			備考
			取水施設	中継施設	放流施設	
沿道 1	呑吉	• 西行 • 東行	●	●	●	
沿道 2	地下	• 西行 • 東行			●	
沿道 4	北小路	• 南行 • 北行	●	●		
沿道 5	宮園	• 東行		●		
沿道 6	奈良ヶ谷	• 南行 • 北行	●			工事用車両の走行台数は同じであるが、それぞれ現況交通量が大きく異なるため 2 地点を選定した
沿道 8	恵蘇宿	• 東行	●			

注）地点によっては路面に車線区分が表示されていない地点がある。

③ 工事用車両の走行条件

a. 走行台数

工事計画に基づき、ルートごとに表 4.2-16 に示す台数を設定した。走行する車両は土砂運搬用の 10t ダンプトラックである。

なお現時点で詳細な運搬計画は未定であるため、各ルートとも走行が見込まれる最大の台数を仮定した。

表 4.2-16　工事用車両の走行台数

No.	地区名	1 日あたりの運搬回数	備考
沿道 1	呑吉	21	事業全体では 1 日あたり 20.1 回となるため、切り上げて 1 日あたり 21 回とした
沿道 2	地下	11	上記 20.1 回の半数（10.05）が走行すると仮定し、小数点以下を切り上げ
沿道 4	北小路	11	
沿道 5	宮園	11	
沿道 6	奈良ヶ谷	11	
沿道 8	恵蘇宿	11	

b. 走行時間帯

工事計画に基づき、施工日の 8～12 時及び 13～17 時とした。

④ 現況交通量

予測に用いる現況交通量は、現地調査で得られた交通量のうち平日の調査結果を用いた。

(4) 整合を図るべき基準または目標

整合を図るべき基準は、「騒音に係る環境基準」（平成 10 年 09 月 30 日、環境庁告示 64 号）とした。各予測地点における環境基準値を表 4.2-17 に示す。

工事用車両の走行が生じるのは昼間の時間帯に限られるため、昼間の時間帯のみについて評価した。

表 4.2-17　整合を図るべき基準

No.	地区名	地域の類型	幹線交通を担う道路に近接する空間への該当	環境基準値（昼間：6～22 時）
沿道 1	呑吉	予測地点周辺の保全対象の立地状況を勘案し、B 類型を準用	該当する	70dB
沿道 2	地下		該当する	70dB
沿道 4	北小路		該当する	70dB
沿道 5	宮園		該当する	70dB
沿道 6	奈良ヶ谷		該当しない	65dB
沿道 8	恵蘇宿		該当する	70dB

(5) 予測及び評価の結果

工事用車両の走行に伴う騒音レベルの予測結果を表 4.2-18 に示す。本事業による寄与値は 0～2 程度である。

沿道 8（恵蘇宿）を除く地点ではいずれの地点も予測値は環境基準値を下回り、整合を図るべき基準との整合が図られる。

沿道 8（恵蘇宿）では、本事業による寄与は極めて小さいものの、現況が環境基準値を超過していることから工事の実施時にも環境基準を超過すると予測され、整合を図るべき基準と整合しない。

表 4.2-18　予測結果

（単位：dB）

No.	地区名	車線	等価騒音レベル				評価（基準との整合）
			現況値	本事業による寄与値（増分）	予測値（昼間）	環境基準値	
沿道 1	呑吉	西行	57	+1	58	70	○
		東行		+1	58	70	○
沿道 2	地下	西行	57	+1	58	70	○
		東行		+1	58	70	○
沿道 4	北小路	南行	55	+1	56	70	○
		北行		+1	56	70	○
沿道 5	宮園	東行	52	+2	54	70	○
沿道 6	奈良ヶ谷	南行	59	+1	60	65	○
		北行		+1	60	65	○
沿道 8	恵蘇宿	東行	**72**	**0**	**72**	**70**	×

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる　×：整合を図るべき基準との整合が図られない

(6) 環境保全措置

沿道 8（恵蘇宿）では予測値が環境基準値を超過するが、現状の工事計画に従えば本事業による寄与は極めて小さいため、特段の環境保全措置は実施しない。しかしながら、沿道住居に対する騒音の影響を低減するために、環境配慮事項として事業者の実施可能な範囲で騒音低減策を講じることとする。

このほかにも、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「作業場所、時間帯の分散・平準化」を実施する。

4.3　工事の実施に伴う振動

4.3.1　調査結果の概要

1. 調査内容

(1) 現地調査

① 調査項目及び方法

調査項目ごとの調査方法は表 4.3-1 に示すとおりである。

表 4.3-1　調査方法

調査項目	調査方法
振動レベル	日本産業規格（JIS Z 8735：1981）「振動レベル測定方法」に示された方法
地盤卓越振動数	10 ケース以上の大型車の単独走行について、通過時の地盤振動を 1/3 オクターブバンド分析器により周波数分析し、振動加速度レベルが最大を示す周波数帯域の中心周波数の平均値を求める。

② 調査地域及び調査地点

調査地域及び調査地点は騒音調査と同じであり、図 4.2-1 に示したとおりである。

騒音と同様に、調査地域は各施設の直接改変範囲の外縁から半径 500m の範囲及び建設発生土の運搬ルート沿道とした。

調査地点によって調査項目が異なっており、その内訳は表 4.3-2 に示すとおりである。

表 4.3-2　地点ごとの調査項目

No.	地点名	項目	
		環境振動	道路交通振動
1	呑吉	－	●
2	地下	－	●
3	木和田	●	●
4	北小路	－	●
5	宮園	●	●
6	奈良ヶ谷	－	●
7	通堂	●	●
8	恵蘇宿	●	●

③ 調査期間

地点、項目ごとの調査期間は表 4.3-3 のとおりで、騒音調査と同一の期間である。

調査は平日と休日に行い、呑吉を除く各地点は令和 5 年 12 月に、呑吉は令和 6 年 3 月に実施した。いずれも 24 時間測定を行った。

表 4.3-3　現地調査の実施時期

項目	地点	調査期間		測定時間帯
		平日	休日	
環境振動	木和田、宮園、通堂、恵蘇宿	令和 5 年 12 月 12 日（火）～13 日（水）	令和 5 年 12 月 9 日（土）～10 日（日）	12 時から翌日 12 時までの 24 時間
道路交通振動	地下、木和田、北小路、宮園、奈良ヶ谷、通堂、恵蘇宿			
	呑吉	令和 6 年 3 月 27 日（水）～28 日（木）	令和 6 年 3 月 30 日（土）～31 日（日）	

2. 調査結果

(1) 現地調査

① 環境振動

環境振動の調査結果の総括表を表 4.3-4 に示す。

振動レベルの 80%レンジ上端値（L_{10}）は、恵蘇宿の平日の昼間は 26dB であり、その他は測定下限値である 25dB 未満であった。

表 4.3-4　環境振動調査結果の総括表

地区名	時間帯[注1]	振動レベル（L_{10}）[注2]	
		平日	休日
木和田	昼間	＜25 dB	＜25 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB
宮園	昼間	＜25 dB	＜25 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB
通堂	昼間	＜25 dB	＜25 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB
恵蘇宿	昼間	26 dB	＜25 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB

注 1）昼間：午前 8 時から午後 7 時までの間、夜間：午後 7 時から翌日の午前 8 時までの間
注 2）L_{10} は、各時間帯（1 時間ごと）で測定した値の最大値を示している。

② 道路交通振動

道路交通振動の調査結果の総括表を表 4.3-5 に示す。

他の地点と比べて通堂と恵蘇宿では振動レベルがやや大きく、昼間に着目すると、通堂では 41～46dB、恵蘇宿では 25～29dB であった。その他の地点はいずれも測定下限値である 25dB 未満であった。

振動規制法に伴う要請限度値と比較すると、いずれの地点、曜日、時間帯とも要請限度値を大幅に下回る。

表 4.3-5　道路交通振動調査結果の総括表

地区名	時間帯[注1]	振動レベル（L_{10}）		要請限度値[注2]
		平日	休日	
呑吉	昼間	＜25 dB	＜25 dB	65 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB	60 dB
地下	昼間	＜25 dB	＜25 dB	65 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB	60 dB
木和田	昼間	＜25 dB	＜25 dB	65 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB	60 dB
北小路	昼間	＜25 dB	＜25 dB	65 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB	60 dB
宮園	昼間	＜25 dB	＜25 dB	65 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB	60 dB
奈良ヶ谷	昼間	＜25 dB	＜25 dB	65 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB	60 dB
通堂	昼間	46 dB	41 dB	65 dB
	夜間	37 dB	31 dB	60 dB
恵蘇宿	昼間	29 dB	25 dB	65 dB
	夜間	26 dB	＜25 dB	60 dB

注 1）昼間：午前 8 時から午後 7 時までの間、夜間：午後 7 時から翌日の午前 8 時までの間
注 2）振動規制法第 16 条第 1 項の規定に基づく道路交通振動の要請限度(振動規制法施行規則第 12 条)に定められた第 1 種区域の要請限度値（昼間 65dB、夜間 60dB）

③ 地盤卓越振動数

地盤卓越振動数の調査結果の総括表を表 4.3-6 に示す。
測定された地点ごとの地盤卓越振動数は、13.2～36.6Hz の範囲であった。

表 4.3-6　地盤卓越振動数

地区名	地盤卓越振動数（Hz）
呑吉	36.6
地下	21.0
木和田	30.9
北小路	24.5
宮園	21.5
奈良ヶ谷	26.5
通堂	13.2
恵蘇宿	25.2

4.3.2　予測及び評価の結果

1. 工事の実施

(1) 予測項目

施設敷地造成時の掘削作業と建設発生土の運搬を影響検討の対象とし、予測項目は振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値（L_{10}）とした。

トンネル工事は昼夜（16 時間/日）で行う計画であるが、導水路トンネルルートの付近には保全対象となる住居が立地しないため、影響検討の対象にはしない。なお、トンネル工事の建設発生土運搬は昼間のみ行うが、建設発生土運搬車両の走行による影響については次節の「2. 工事用車両の走行」にて検討している。

(2) 予測手法

予測手法は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）に参考手法として示された「事例の引用又は解析に基づく経験式」を用いて建設機械の稼働に伴う振動レベルを定量的に予測する手法とした。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、工事の規模が最も大きくなる時期とした。

② 予測地点

予測地域は、地上における直接改変区域の周囲及び工事用車両走行ルートの沿道とした。

予測地点は表 4.3-7 及び図 4.3-1 に示すとおりであり、放流施設及び取水施設付近の住居とした。中継施設の付近には住居が存在しないため予測地点を設けていない。なお、図には後述する工事用車両の走行の予測地点も併せて示す。

表 4.3-7　予測地点

No.	地区名	設置する施設
環境 1	木和田	放流施設
環境 2	恵蘇宿	取水施設



図 4.3-1　予測地点

③ 建設機械の稼働条件

a. 工種及びユニット数

工事計画に基づき、表 4.3-8 に示す工事の種別及びユニットを設定した。

表 4.3-8　想定した工種及びユニット数

No.	地区名	施設	種別	ユニット	評価量	内部減衰係数	基準点振動レベル（dB）	ユニット数
環境 1	木和田	放流施設	掘削工	土砂掘削	L_{10}	0.01	53	1
			掘削工	軟岩掘削	L_{10}	0.001	64	1
環境 2	恵蘇宿	取水施設	掘削工	土砂掘削	L_{10}	0.01	53	2

出典：「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）

b. 稼働位置

各ユニットの稼働位置は放流施設設置に伴う改変範囲のうちの住居に近い場所とした。

c. 稼働時間

工事計画に基づき、1 日あたり 8 時間とした。

(4) 整合を図るべき基準または目標

整合を図るべき基準は、表 4.3-9 に示すとおり、「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号、最終改正 令和 2 年 3 月 30 日環境省令第 9 号）第 11 条に基づく「特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準」とした。

表 4.3-9　整合を図るべき基準

項目	整合を図るべき基準又は目標	基準
振動レベルの 80%レンジの上端値（L_{10}）	「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号、最終改正 令和 2 年 3 月 30 日環境省令第 9 号）第 11 条に基づく「特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準」	75dB 以下

(5) 予測及び評価の結果

建設機械の稼働に伴う振動レベルの予測結果を表 4.3-10 に示す。

振動レベルの 80%レンジの上端（L_{10}）の予測値は、環境 1（木和田）では 43dB、環境 2（恵蘇宿）では 53dB となる。いずれの地点も整合を図るべき基準との整合が図られる。

表 4.3-10　予測結果

（単位：dB）

No.	地区名	施設	振動レベルの 80%レンジの上端値		評価
			予測値（工事実施時間帯）	規制基準値	
環境 1	木和田	放流施設	43	75	○
環境 2	恵蘇宿	取水施設	53		○

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる

(6) 環境保全措置

整合を図るべき基準との整合が図られることから環境保全措置は実施しないが、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「環境負荷の小さい作業機械の使用」及び「作業場所、時間帯の分散・平準化」を実施する。

2. 工事用車両の走行

(1) 予測項目

予測項目は、振動レベルの 80 パーセントレンジの上端値（L_{10}）とした。

(2) 予測手法

予測手法は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）に参考手法として示された「振動レベルの 80%レンジの上端値（L_{10}）を予測するための式」を用いて予測地点における振動レベルを定量的に求める手法とした。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、工事の規模が最も大きくなり、工事用車両の走行台数が最も多くなる時期とした。

② 予測地点

予測地域及び予測地点は図 4.3-1 に示したとおりである。

予測地域は、工事用車両の走行ルート沿道とした。各施設の造成工事で発生した建設発生土や導水路トンネルの掘削ズリを建設発生土埋立地に運搬するルートである。

予測地点の一覧を表 4.3-11 に示す。ルートごとの走行台数及び沿道住居の立地状況を考慮し、同様の特性を有する区間からそれぞれ 1 地点を選定した。周辺の住居の立地状況を勘案し、住居地のある車線に予測地点を設けた。

表 4.3-11　予測地点

No.	地区名	予測地点を設定した車線の方向	運搬の起点			備考
			取水施設	中継施設	放流施設	
沿道 1	呑吉	• 西行 • 東行	●	●	●	
沿道 2	地下	• 西行 • 東行			●	
沿道 4	北小路	• 南行 • 北行	●	●		
沿道 5	宮園	• 東行		●		
沿道 6	奈良ヶ谷	• 南行 • 北行	●			工事用車両の走行台数は同じであるが、それぞれ現況交通量が大きく異なるため 2 地点を選定した
沿道 8	恵蘇宿	• 東行	●			

注）地点によっては路面に車線区分が表示されていない地点がある。

③ 工事用車両の走行条件

a. 走行台数

工事計画に基づき、ルートごとに表 4.3-12 に示す台数を設定した。走行する車両は土砂運搬用の 10t ダンプトラックである。

なお現時点で詳細な運搬計画は未定であるため、各ルートとも走行が見込まれる最大の台数を仮定した。

表 4.3-12　工事用車両の走行台数

No.	地区名	1 日あたりの運搬回数	備考
沿道 1	呑吉	21	事業全体では 1 日あたり 20.1 回となるため、切り上げて 1 日あたり 21 回とした
沿道 2	地下	11	上記 20.1 回の半数（10.05）が走行すると仮定し、小数点以下を切り上げ
沿道 4	北小路	11	
沿道 5	宮園	11	
沿道 6	奈良ヶ谷	11	
沿道 8	恵蘇宿	11	

b. 走行日数

休工日を考慮し、年間 228 日とした。このときの不稼働率は 1.6 となる。

c. 走行時間帯

工事計画に基づき、施工日の 8～12 時及び 13～17 時とした。

④ 現況交通量

予測に用いる現況交通量は、現地調査で得られた交通量のうち平日の調査結果を用いた。

(4) 整合を図るべき基準または目標

整合を図るべき基準は、「振動規制法施行規則」（昭和 51 年 11 月 10 日総理府令第 58 号、最終改正 令和２年３月 30 日環境省令第９号）第 12 条に基づく「道路交通振動の限度」とした。各予測地点における要請限度値を表 4.3-13 に示す。

工事用車両の走行が生じるのは昼間の時間帯に限られるため、昼間の時間帯のみについて評価した。

表 4.3-13　整合を図るべき基準

No.	地区名	区域の区分	要請限度値 （昼間：8～19 時）
沿道 1	呑吉	第二種区域	70dB
沿道 2	地下		70dB
沿道 4	北小路		70dB
沿道 5	宮園		70dB
沿道 6	奈良ヶ谷		70dB
沿道 8	恵蘇宿		70dB

(5) 予測及び評価の結果

工事用車両の走行に伴う振動レベルの予測結果を表 4.3-14 に示す。

いずれの地点も予測値は要請限度値を下回り、整合を図るべき基準との整合が図られる。

表 4.3-14　予測結果

（単位：dB）

No.	地区名	車線	振動レベルの 80%レンジの上端値				評価 （基準との整合）
			現況値	本事業による寄与値 （増分）	予測値 （昼間）	要請限度値	
沿道 1	呑吉	西行	25 未満	+3 より大	28	70	○
		東行		0 より大	25	70	○
沿道 2	地下	西行	25 未満	+3 より大	28	70	○
		東行		+3 より大	28	70	○
沿道 4	北小路	南行	25 未満	+3 より大	28	70	○
		北行		+2 より大	27	70	○
沿道 5	宮園	東行	25 未満	+5 より大	30	70	○
沿道 6	奈良ヶ谷	南行	25 未満	0 より大	25	70	○
		北行		+1 より大	26	70	○
沿道 8	恵蘇宿	東行	29	5	34	70	○

注）○：整合を図るべき基準との整合が図られる

(6) 環境保全措置

整合を図るべき基準との整合が図られることから環境保全措置は実施しないが、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「作業場所、時間帯の分散・平準化」を実施する。

4.4　導水路の供用に伴う騒音、振動

4.4.1　調査結果の概要

取水施設を設置する恵蘇宿地区における環境騒音・振動の現況は表 4.4-1 表 4.4-2 とおりである。

調査日、測定方法等の詳細及び他の地区の調査結果は、「4.2 工事の実施に伴う騒音　4.2.1 調査結果の概要」及び「4.3 工事の実施に伴う振動　4.3.1 調査結果の概要」に示したとおりである。

表 4.4-1　環境騒音調査結果（恵蘇宿地区）

地区名	項目	時間帯[注1]	騒音レベル（L_{Aeq}、L_{A5}）		環境基準値[注2]
			平日	休日	
恵蘇宿	L_{Aeq}	昼間	47 dB	47 dB	55 dB
		夜間	42 dB	42 dB	45 dB
	L_{A5}	昼間	50 dB	50 dB	－

注 1）昼間：午前 6 時から午後 10 時までの間、夜間：午後 10 時から翌日の午前 6 時までの間
注 2）環境基本法に基づく「騒音に係る環境基準」(平成 10 年環境庁告示第 64 号)における地域の類型 B の基準値

表 4.4-2　環境振動調査結果（恵蘇宿地区）

地区名	時間帯[注1]	振動レベル（L_{10}）[注2]	
		平日	休日
恵蘇宿	昼間	26 dB	＜25 dB
	夜間	＜25 dB	＜25 dB

注 1）昼間：午前 8 時から午後 7 時までの間、夜間：午後 7 時から翌日の午前 8 時までの間
注 2）L_{10}は、各時間帯（1 時間ごと）で測定した値の最大値を示している。

4.4.2　予測及び評価の結果

1. 取水施設の稼動に係る騒音

(1) 予測項目

取水施設の稼働に伴う騒音レベルとした。

(2) 予測対象時期

取水施設の稼働時において揚水量が最大となるときとした。

(3) 予測範囲及び予測地点

予測範囲及び予測地点は表 4.4-3 及び図 4.4-1 に示すとおりである。

取水施設及びその周辺の住居を含む範囲を予測範囲とし、その範囲内に立地する各住居を予測地点とした。予測高さは地上 1.2m とした。

図 4.4-2 には取水施設計画地の周囲の状況を示す。取水施設を挟むように国道 386 号と大分自動車道があり、取水施設付近にはこれらからの道路交通騒音が断続的に到来する状況である。

表 4.4-3　予測地点

No.	地点名	予測高さ	備考
1	地点 A	地上 1.2m	居住の実態なし
2	地点 B		－
3	地点 C		建屋なし
4	地点 D		－
5	地点 E		－

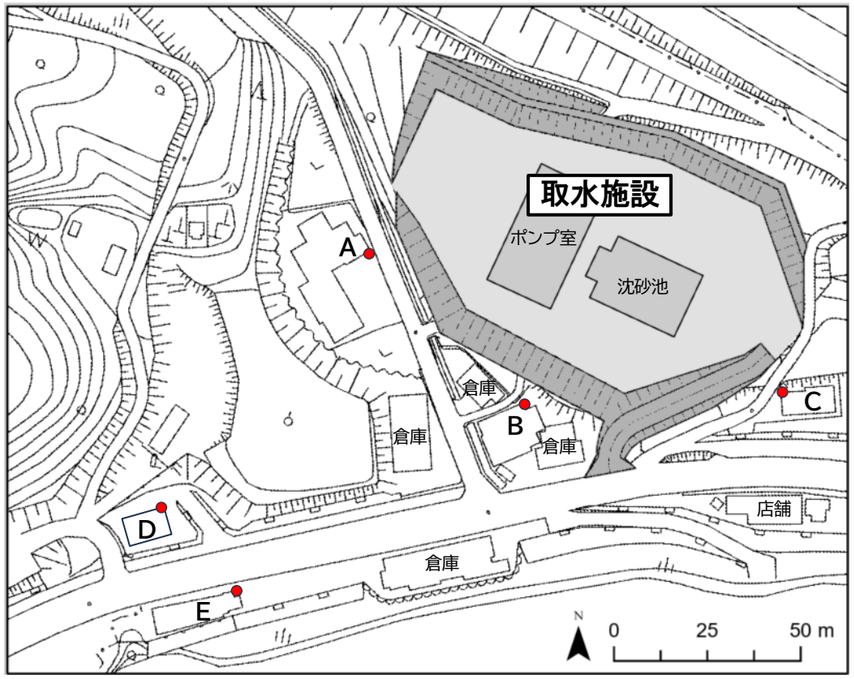


図 4.4-1　予測範囲及び予測地点

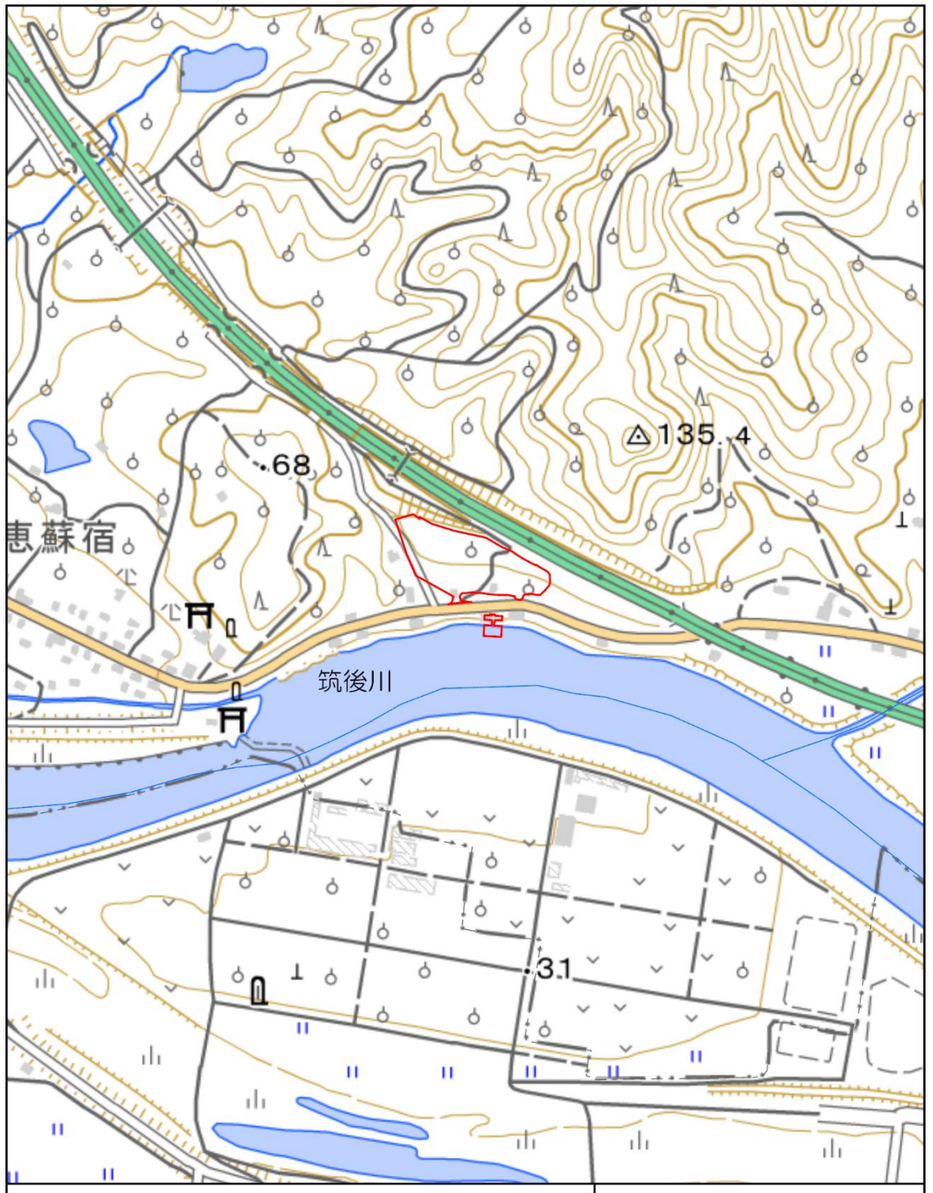


図 4.4-2　予測範囲周辺の状況

(4) 予測ケース

事業計画における最大の導水量である 2.0m/s を揚水中の 1 ケースとした。

(5) 予測方法

予測方法は、音の伝搬理論に基づく予測式による予測計算による。

事業計画に基づいて音源となる揚水ポンプの位置及びパワーレベル、ポンプ室壁面の形状及び壁厚、並びに周辺地形等を考慮し、揚水ポンプから発生した騒音がポンプ室の外壁を透過して周辺の住居に到来する騒音の大きさを計算した。

(6) 主な予測条件

予測計算に用いた主な予測条件を表 4.4-4 に示す。

ポンプが発する音の特性については、検討時点では採用されるポンプの詳細が未定であったため、採用予定の出力を明らかに上回る出力を有し、詳細な情報が入手可能なポンプの諸元を用いることとした。

表 4.4-4　主な予測条件

項目	予測条件
ポンプ形式	横軸両吸込多段ポンプ
ポンプ諸元	φ500×0.5 m^3/s×253 m×1690 kW
ポンプ稼働数	4 台（同時稼働）
ポンプ機側 1m の音圧レベル	90 dB(A) 周波数ごとの音圧レベルは表 4.4-5 のとおり
吸音材	なし
ポンプ室内壁の吸音率	表 4.4-6 のとおり
ポンプ室外壁の材質及び壁厚	普通コンクリート、壁厚 500 mm
ポンプ室外壁の音響透過損失	表 4.4-7 のとおり
周辺地形（標高）	考慮する
予測高さ	地上 1.2m

注 1）ポンプ機側 1m の音圧レベル及び周波数特性は既往論文及び類似施設の実測結果より設定した。
既往論文：工藤 信之「ポンプにおける騒音，振動とその対策」ターボ機械 5 巻 (1977)3 号
実測結果：福岡導水 山口揚水機場 定期点検結果

注 2）ポンプ室外壁の壁厚は、設計図面では 1000mm であるが、既往文献で音響透過損失が示された壁厚の上限が 500mm であることから 500mm を仮定した。

表 4.4-5　騒音源の機側 1m の A 特性音圧レベル及び A 特性バンドレベル

騒音発生源	A 特性音圧レベル及び A 特性バンドレベル　(dB)						
	dB(A)	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
横軸両吸込多段ポンプ（1 台あたり）	90	73	79	83	85	86	79

表 4.4-6　内壁の吸音率

部位	材料	吸音率					
		125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
天井 側壁 床	コンクリート	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03

出典：「騒音制御ハンドブック［資料編］」，社団法人日本騒音制御工学会編

表 4.4-7　外壁の音響透過損失

部位	材料	音響透過損失　(dB)					
		125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz
側壁	コンクリート（500 mm 厚）	49	54	60	66	72	78

出典：「騒音制御ハンドブック［資料編］」，社団法人日本騒音制御工学会編

(7) 予測結果

取水施設稼働時の騒音レベル（取水施設からの寄与値（増分））の予測結果を表 4.4-8 に、騒音レベルの分布を図 4.4-3 に示す。いずれも採用予定のものより大きな出力を有するポンプに対する予測値であり、供用後における実際の騒音がこれを上回ることはまずないと考えられる。

予測値は 10～20dB の範囲の値となり、最大値は地点 B における 20dB であった。ポンプ室の外壁の壁厚の遮蔽の効果により、予測地点への寄与レベルは大幅に低減されると予測される。

表 4.4-8　予測結果（取水施設からの寄与値）

単位：dB

予測地点	予測値（騒音レベル L_A）	備考
地点 A	19	大きさが変動しない定常音
地点 B	20	
地点 C	14	
地点 D	10	
地点 E	10	

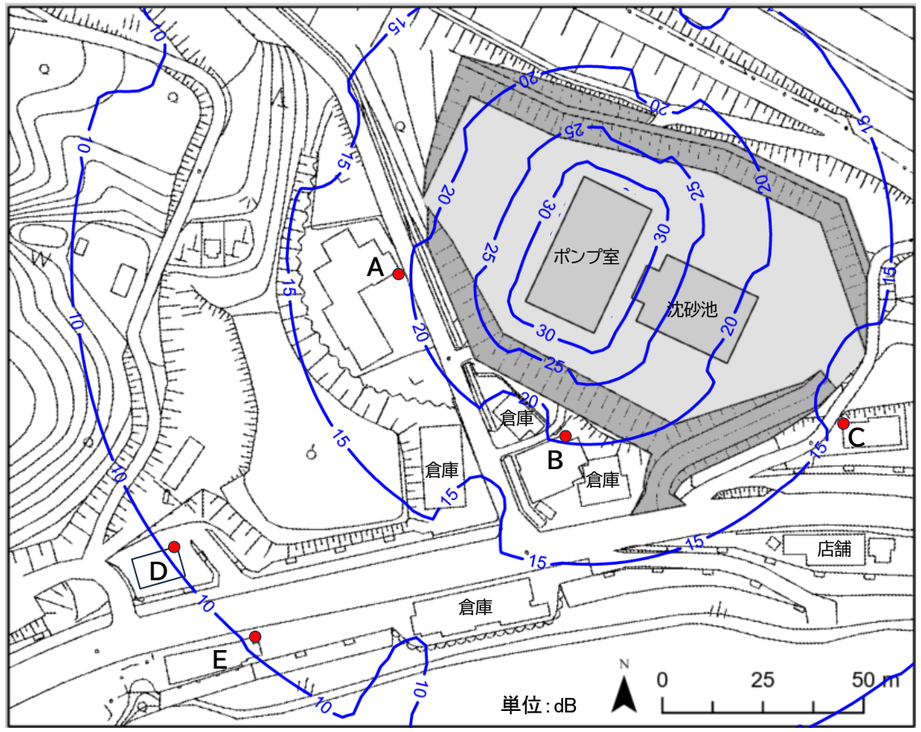


図 4.4-3　騒音レベルのコンター図

(8) 評価

本検討の予測値と予測地点における暗騒音レベルとの合成値を表 4.4-9 に示す。

予測値は暗騒音レベルと比べて大幅に小さい 10～20dB の範囲の値であり、これらが暗騒音（昼間 47dB、夜間 42dB）に加わったとしても予測地点の合成騒音レベルは増加しない。

よって取水施設の稼働による影響は極めて小さいと評価する。

表 4.4-9　暗騒音レベルとの合成値

単位：dB

時間帯	予測地点	暗騒音レベル（L_{95}）	予測値（騒音レベル L_A）	暗騒音レベルとの合成値	暗騒音レベルからの増分
昼間	地点 A	47	19	47	0
	地点 B		20	47	0
	地点 C		14	47	0
	地点 D		10	47	0
	地点 E		10	47	0
夜間	地点 A	42	19	42	0
	地点 B		20	42	0
	地点 C		14	42	0
	地点 D		10	42	0
	地点 E		10	42	0

注）暗騒音レベルは取水施設周辺における環境騒音の現地調査結果とした。

(9) 環境保全措置

影響は極めて小さいことから環境保全措置は実施しないが、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「設備の適切な運用（点検等）」、「モニタリング調査」、「遮音カバー」及び「防音・防振対策」を実施する。

2. 取水施設の稼動に係る振動

(1) 予測項目

取水施設の稼働に伴う振動とした。

(2) 予測対象時期

取水施設の稼働時において揚水量が最大となるときとした。

(3) 予測範囲及び予測地点

取水施設の稼動に係る騒音と同じであり、表 4.4-3 及び図 4.4-1 に示すとおりである。

(4) 予測方法

事業計画に基づく定性予測とした。

(5) 予測条件

取水施設の構造、性能、稼働状態は取水施設の稼動に係る騒音と同じである。

(6) 予測及び評価の結果

既往知見に基づけば、必要に応じて機器類の振動対策を施すことにより、予測地点では人が感じられるような振動はほとんど生じないと想定される。よって、取水施設の稼働による影響は極めて小さいと評価する。

(7) 環境保全措置

影響は極めて小さいと評価されるため環境保全措置は実施しないが、周辺への影響の低減のため、環境配慮事項として「機器の点検、適切な状態での稼働」、「必要に応じて防振等の対策」を実施する。

4.5　水質

4.5.1　調査結果の概要

1. 調査概要

対象事業実施区域及びその周辺では、表 4.5-1 に示す水質調査等が実施されている。流量観測地点を図 4.5-1 に、水質調査地点を図 4.5-9 に示す。

表 4.5-1　水質調査の概要

調査名	調査地域	実施主体
公共用水域水質調査	公共用水域（筑後川全域）	地方自治体（福岡県、朝倉市等）
ダム管理関連調査	ダム湖内及び流入河川、放流直後	ダム管理事務所等（水資源機構）
ダム群連携関連の調査	筑後川中流域、佐田川、小石原川等	水資源機構、九州地方整備局筑後川河川事務所
筑後川・矢部川採水・水質分析業務等	筑後川・矢部川中流域	九州地方整備局筑後川河川事務所、水資源機構

※筑後川・矢部川採水・水質分析業務の内、対象事業実施区域周辺の地点における調査は、令和 3 年度よりダム群連携関連の調査へと引き継がれた。

2. 流況調査結果

対象事業実施区域及びその周辺の流量観測地点を図 4.5-1 に示す。



図 4.5-1　流量観測地点

(1) 河川

① 筑後川

筑後川本川における流量観測地点（荒瀬、恵蘇ノ宿、瀬ノ下）の流況（最大流量、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量、最小流量）を各々表 4.5-2～表 4.5-4 に、月平均流量の経月変化グラフを図 4.5-2～図 4.5-4 に示す。

荒瀬と恵蘇ノ宿について、豊水流量、平水流量、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量、最小流量いずれも 10 ヶ年平均（平成 26 年～令和 5 年）では荒瀬の方が大きくなっており、恵蘇ノ宿までに取水による流量減が見られる。

令和 2 年 7 月に荒瀬地点では 3,500m³/s を超過する洪水があり、令和 2 年 7 月が 10 ヶ年で最大規模の流出量となっている。

また、筑後川における利水の基準点である瀬ノ下地点は、筑後川水系河川整備計画において通年 40m³/s の流水確保に努めるとされているものの、渇水流量、最小流量で下回る年がある。

表 4.5-2　流況の整理結果（荒瀬）

	最大流量 (m³/s)	豊水流量 (m³/s)	平水流量 (m³/s)	低水流量 (m³/s)	渇水流量 (m³/s)	最小流量 (m³/s)	年平均流量 (m³/s)	年総流出量 (×10⁶m³)
平成26年	773.50	61.60	44.01	37.76	30.43	28.04	61.41	1,936.75
平成27年	1,071.68	87.52	55.55	45.78	38.95	35.90	84.58	2,667.42
平成28年	1,378.60	99.13	68.45	52.51	40.42	38.84	110.15	3,483.11
平成29年	1,442.62	76.48	58.85	48.19	38.28	31.94	83.41	2,630.57
平成30年	2,265.13	62.97	46.68	41.95	34.14	31.98	76.65	2,417.20
令和元年	1,320.45	58.29	44.47	37.96	32.28	18.67	65.19	2,055.91
令和2年	3,527.34	70.44	51.23	40.80	33.71	30.84	113.89	3,601.40
令和3年	1,882.90	54.08	36.37	31.86	26.39	21.73	77.27	2,436.70
令和4年	1,157.04	43.64	32.79	31.58	25.91	22.77	53.92	1,700.28
令和5年	2,121.28	57.01	36.44	32.90	24.79	23.46	83.51	2,633.60
平均値	1,694.05	67.12	47.48	40.13	32.53	28.42	81.00	2,556.29

注）最大流量・最小流量：各年における流量の最大値及び最小値
豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
年平均流量：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

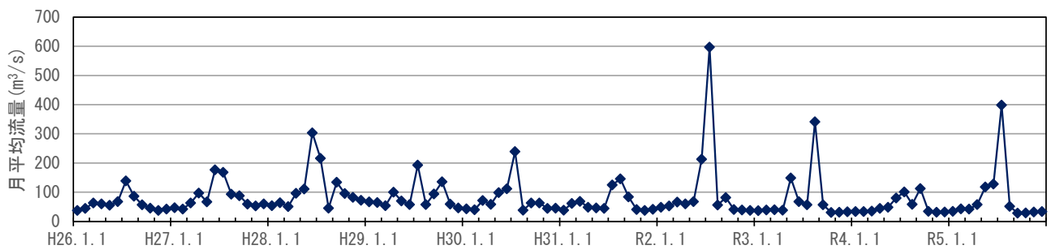


図 4.5-2　月平均流量経月変化（荒瀬）

表 4.5-3　流況の整理結果(恵蘇ノ宿)

	最大流量 (m^3/s)	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	最小流量 (m^3/s)	年平均流量 (m^3/s)	年総流出量 ($\times 10^6 m^3$)
平成26年	834.71	58.68	42.13	36.19	24.37	19.65	59.33	1,871.04
平成27年	1,129.34	80.31	49.21	40.80	29.62	22.98	80.71	2,545.28
平成28年	1,361.08	95.15	59.13	42.57	26.98	25.19	101.88	3,221.65
平成29年	1,486.02	65.70	47.37	37.80	25.20	18.56	72.95	2,300.41
平成30年	2,437.60	63.62	40.62	33.77	20.85	18.93	74.58	2,352.05
令和元年	1,401.75	50.53	39.34	35.50	23.12	9.83	59.49	1,876.02
令和2年	3,528.99	70.12	49.82	41.46	37.75	35.57	110.59	3,496.99
令和3年	2,410.60	51.30	39.35	32.73	17.71	13.65	81.85	2,581.28
令和4年	1,322.09	42.00	35.88	33.57	16.21	13.20	54.40	1,715.47
令和5年	2,373.55	55.51	34.94	31.83	19.64	17.39	84.27	2,657.39
平均値	1,828.57	63.29	43.78	36.62	24.14	19.50	78.00	2,461.76

注）最大流量・最小流量：各年における流量の最大値及び最小値
豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
年平均流量：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

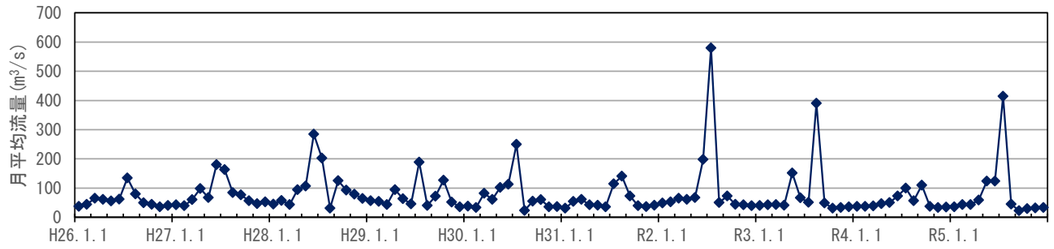


図 4.5-3　月平均流量経月変化(恵蘇ノ宿)

表 4.5-4　流況の整理結果(瀬ノ下)

	最大流量 (m^3/s)	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	最小流量 (m^3/s)	年平均流量 (m^3/s)	年総流出量 ($\times 10^6 m^3$)
平成26年	1,160.43	86.69	61.29	50.16	44.22	36.13	91.04	2,870.94
平成27年	1,221.15	123.60	73.21	57.02	47.19	45.17	114.76	3,619.11
平成28年	2,457.29	132.93	87.31	62.95	48.77	45.99	152.41	4,819.45
平成29年	2,261.18	101.32	70.45	53.88	39.57	29.49	105.82	3,337.08
平成30年	3,887.47	94.69	64.00	51.72	41.88	37.82	110.99	3,500.20
令和元年	3,209.96	84.78	57.01	45.63	32.52	15.61	100.27	3,162.10
令和2年	5,224.70	110.02	72.05	53.08	43.39	41.44	173.17	5,476.03
令和3年	4,157.24	97.58	52.88	45.72	42.81	38.57	129.25	4,076.07
令和4年	1,957.98	79.96	50.40	44.46	41.67	38.32	89.95	2,836.79
令和5年	4,294.76	89.28	60.61	44.84	41.99	40.86	135.08	4,259.82
平均値	2,983.22	100.09	64.92	50.95	42.40	36.94	120.27	3,795.76

注）最大流量・最小流量：各年における流量の最大値及び最小値
豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
年平均流量：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

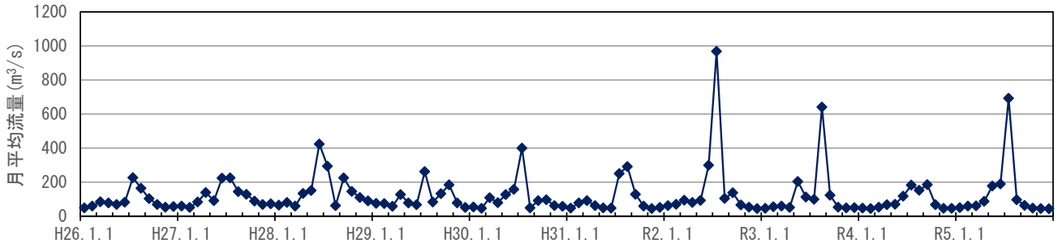


図 4.5-4　月平均流量経月変化(瀬ノ下)

② 佐田川

佐田川における流量観測地点(金丸橋)の流況(最大流量、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量、最小流量)を表 4.5-5 に、月平均流量の経月変化グラフを図 4.5-5 に示す。

令和 3 年 8 月に金丸橋地点では 200m^3/s 近い洪水があり、令和 2 年 7 月が 10 ヶ年で最大規模の流出量となっている。

表 4.5-5　流況の整理結果(金丸橋)

	最大流量 (m^3/s)	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	最小流量 (m^3/s)	年平均流量 (m^3/s)	年総流出量 ($\times 10^6 m^3$)
平成26年	35.08	1.17	0.72	0.57	0.16	0.04	1.52	47.90
平成27年	19.44	2.03	1.11	0.72	0.40	0.10	2.21	69.74
平成28年	74.66	3.32	1.94	1.14	0.21	0.06	3.55	112.15
平成29年	118.08	2.09	1.07	0.49	0.33	0.25	2.48	78.11
平成30年	117.21	1.38	0.69	0.40	0.22	0.08	2.10	66.13
令和元年	132.36	0.78	0.49	0.31	0.20	0.13	1.79	56.39
令和2年	157.73	2.15	1.04	0.54	0.27	0.13	4.80	151.86
令和3年	199.58	0.99	0.47	0.27	0.13	0.12	2.79	87.86
令和4年	20.56	0.82	0.38	0.17	0.12	0.12	0.93	29.40
令和5年	143.65	1.06	0.60	0.08	0.00	0.00	2.62	82.78
平均値	101.84	1.58	0.85	0.47	0.20	0.10	2.48	78.23

注）最大流量・最小流量：各年における流量の最大値及び最小値
豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
年平均流量：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

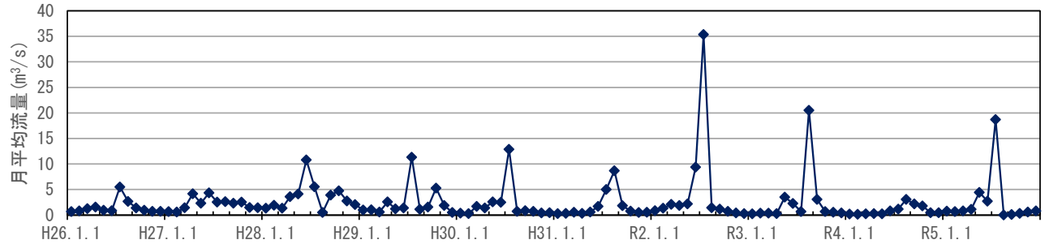


図 4.5-5　月平均流量経月変化(金丸橋)

③ 小石原川

小石原川における流量観測地点(栄田橋)の流況(最大流量、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量、最小流量)を表 4.5-6 に、月平均流量の経月変化グラフを図 4.5-6 に示す。

令和５年７月に栄田橋地点では 300m^3/s 近い洪水があり、令和２年７月が 10 ヶ年で最大規模の流出量となっている。

表 4.5-6　流況の整理結果(栄田橋)

	最大流量 (m^3/s)	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	最小流量 (m^3/s)	年平均流量 (m^3/s)	年総流出量 (×10^{6}m^3)
平成26年	37.48	1.59	1.03	0.77	0.54	0.16	1.79	56.31
平成27年	16.92	2.40	1.44	1.02	0.58	0.19	2.34	73.74
平成28年	95.65	3.26	1.84	1.17	0.06	0.00	3.85	121.90
平成29年	46.91	1.62	0.81	0.51	0.09	0.06	1.94	61.27
平成30年	215.09	0.86	0.51	0.31	0.04	0.03	2.01	63.36
令和元年	103.56	0.70	0.45	0.26	0.08	0.03	1.75	55.19
令和2年	141.01	1.24	0.68	0.45	0.15	0.12	3.77	119.08
令和3年	202.16	0.96	0.58	0.40	0.13	0.10	3.31	104.54
令和4年	38.42	0.90	0.62	0.52	0.25	0.20	1.36	42.85
令和5年	285.08	1.06	0.61	0.10	0.01	0.00	3.55	112.08
平均値	118.23	1.46	0.86	0.55	0.19	0.09	2.57	81.03

注）最大流量・最小流量：各年における流量の最大値及び最小値
豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
年平均流量：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

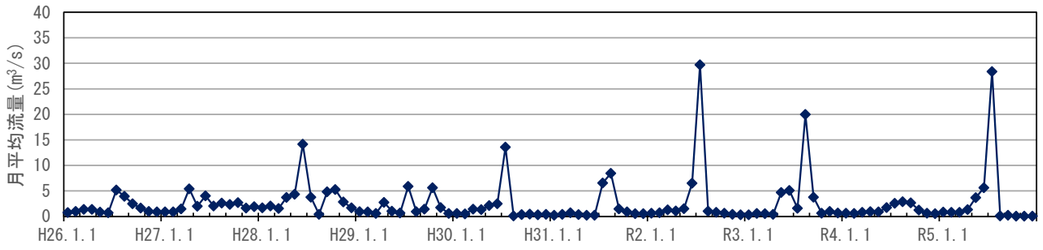


図 4.5-6　月平均流量経月変化(栄田橋)

(2) ダム

① 寺内ダム

寺内ダム流入地点の流況(最大流量、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量、最小流量)を表 4.5-7 に、月平均流量の経月変化グラフを図 4.5-7 に示す。

令和５年７月に寺内ダム流入地点では 200m^3/s 規模の洪水があり、令和２年７月が 10 ヶ年で最大規模の流出量となっている。

表 4.5-7　流況の整理結果(寺内ダム流入)

	最大流量 (m^3/s)	豊水流量 (m^3/s)	平水流量 (m^3/s)	低水流量 (m^3/s)	渇水流量 (m^3/s)	最小流量 (m^3/s)	年平均流量 (m^3/s)	年総流出量 (×10^{6}m^3)
平成26年	37.83	1.58	1.03	0.86	0.64	0.48	1.80	56.75
平成27年	14.50	2.71	1.51	1.13	0.84	0.78	2.37	74.86
平成28年	60.47	2.81	1.64	1.22	0.83	0.24	3.12	98.59
平成29年	171.29	2.24	1.36	1.03	0.63	0.28	2.70	85.18
平成30年	137.65	1.57	1.07	0.75	0.53	0.37	2.28	71.99
令和元年	114.67	1.25	0.74	0.56	0.37	0.01	1.94	61.16
令和2年	118.68	2.08	1.27	0.78	0.49	0.43	3.89	122.89
令和3年	138.62	1.90	0.89	0.61	0.46	0.39	2.87	90.53
令和4年	40.31	1.53	0.73	0.51	0.37	0.31	1.57	49.45
令和5年	200.79	1.71	1.03	0.63	0.42	0.24	3.14	99.13
平均値	103.48	1.94	1.13	0.81	0.56	0.35	2.57	81.05

注）最大流量・最小流量：各年における流量の最大値及び最小値
豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
年平均流量：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

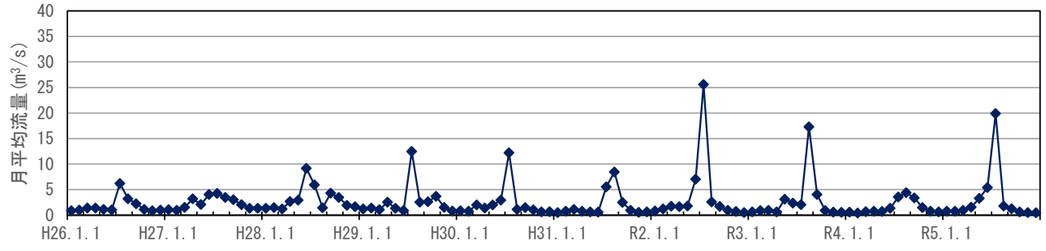


図 4.5-7　月平均流量経月変化(寺内ダム流入)

② 江川ダム

江川ダム流入地点の流況(最大流量、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量、最小流量)を表 4.5-8 に、月平均流量の経月変化グラフを図 4.5-8 に示す。

令和 5 年 7 月に江川ダム流入地点では 100m³/s 規模の洪水があり、令和 5 年 7 月が 10 ヶ年で最大規模の流出量となっている。

表 4.5-8　流況の整理結果(江川ダム流入)

	最大流量 (m³/s)	豊水流量 (m³/s)	平水流量 (m³/s)	低水流量 (m³/s)	渇水流量 (m³/s)	最小流量 (m³/s)	年平均流量 (m³/s)	年総流出量 (×10⁶m³)
平成26年	26.56	1.37	0.76	0.58	0.43	0.33	1.45	45.69
平成27年	13.58	2.24	1.18	0.80	0.54	0.44	1.85	58.30
平成28年	42.24	2.11	1.20	0.89	0.61	0.49	2.33	73.68
平成29年	73.11	1.63	0.96	0.69	0.41	0.30	1.76	55.43
平成30年	94.96	1.26	0.76	0.51	0.34	0.27	1.70	53.48
令和元年	58.04	1.13	0.52	0.35	0.21	0.01	1.51	47.52
令和2年	32.92	0.98	0.59	0.43	0.30	0.25	1.61	50.99
令和3年	39.11	2.18	0.69	0.49	0.32	0.25	2.73	86.09
令和4年	9.48	1.12	0.50	0.36	0.30	0.25	1.18	37.20
令和5年	106.38	1.46	0.85	0.50	0.33	0.27	2.17	68.29
平均値	49.64	1.55	0.80	0.56	0.38	0.29	1.83	57.67

注) 最大流量・最小流量：各年における流量の最大値及び最小値
豊水流量：1年を通じて95日はこれを下らない流量
平水流量：1年を通じて185日はこれを下らない流量
低水流量：1年を通じて275日はこれを下らない流量
渇水流量：1年を通じて355日はこれを下らない流量
年平均流量：日平均流量の総計を当該累加日数で除した流量

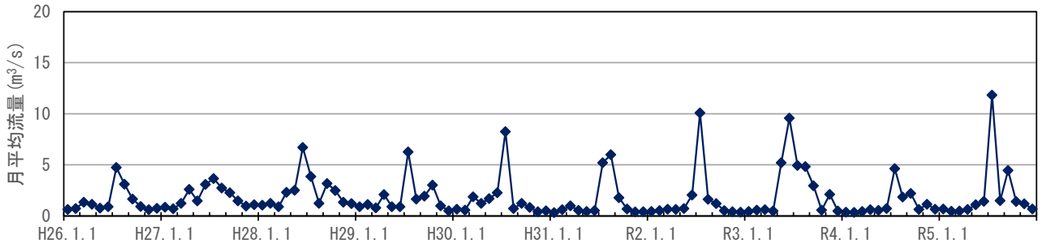


図 4.5-8　月平均流量経月変化(江川ダム流入)

3. 水質調査結果

(1) 河川

① 筑後川

筑後川本川における低水時の定期調査データに基づき、荒瀬、山田、両筑橋、大城橋、筑後大堰湛水部の瀬ノ下及び筑後大堰直上における近年の水質変化傾向を整理した (図 4.5-10)。対象項目は、SS、水温、BOD、COD、T-N、T-P とし、10 ヶ年(平成 25 年 1 月～令和 4 年 12 月)までのデータを対象とした。

SS は、近年の豪雨の際に高い値を示すことがあり、特に山田では平成 29 年の九州北部豪雨 (以下、「H29 豪雨」という。) の影響で高い値を示した。

BOD 及び COD は、瀬ノ下と大堰直上では春季から夏季にかけて高い値を示すことがある。

T-N、T-P は、荒瀬から大城橋は概ね同程度であり、瀬ノ下、大堰直上はより高い値を示している。

山田の COD、T-P は H29 豪雨の影響で高い値を示している。

② 佐田川

佐田川水系における低水時の定期調査データに基づき、寺内ダム上流(木和田、西原)、寺内ダム下流(佐田川橋)における近年の水質変化傾向を整理した (図 4.5-12)。対象項目は、SS、水温、BOD、COD、T-N、T-P とし、10 ヶ年(平成 25 年 1 月～令和 4 年 12 月)までのデータを対象とした。

SS、COD、T-N、T-P は、寺内ダム上流の木和田、西原で H29 豪雨以降、降雨の際に高い値を示すことがある。

BOD、COD、T-N、T-P は、降雨時を除き支川流末の佐田川橋で上流の木和田と西原よりも高い。特に、BOD、T-N ではその傾向が顕著である。

③ 小石原川

小石原川水系における低水時の定期調査データに基づき、小石原川ダム流入地点である小石原、江川ダム下流(女男石、高成橋)における近年の水質変化傾向を整理した (図 4.5-13)。対象項目は、SS、水温、BOD、COD、T-N、T-P とし、10 ヶ年(平成 25 年 1 月～令和 4 年 12 月)までのデータを対象とした。

SS は、3 地点とも近年の豪雨の際に高い値を示すことがある。

水温、T-N、T-P は、小石原、女男石、高成橋の順に高くなる傾向がみられる。

支川流末の高成橋では、上流の小石原、女男石と比べて BOD、T-N が特に高い傾向にある。

(2) ダム

ダム管理関連調査における低水時の定期調査データに基づき、寺内ダム、江川ダム、小石原川ダムにおける近年の水質変化傾向を整理した (図 4.5-16)。対象項目は、SS、水温、BOD、COD、T-N、T-P とし、10 ヶ年(平成 25 年 1 月～令和 4 年 12 月)までのデータを対象とした。

SS、T-P は、寺内ダムにおいて H29 豪雨以降、降雨の際に高い値を示すことがある。

小石原川ダムでは、令和 3～4 年にかけて、試験湛水の貯水位低下期間に土砂の巻き上げが生じ、SS と T-P で高い値が続いた。

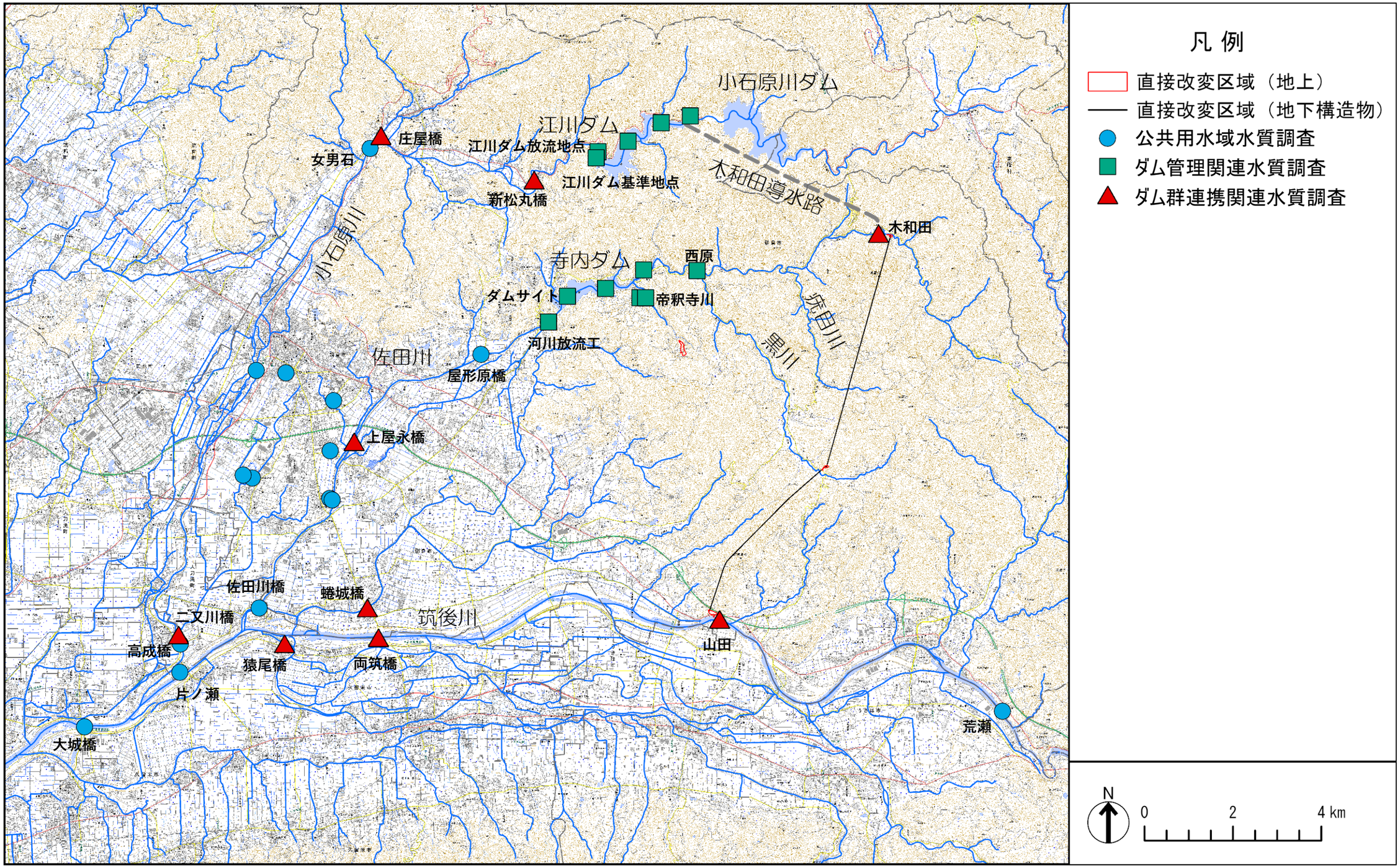
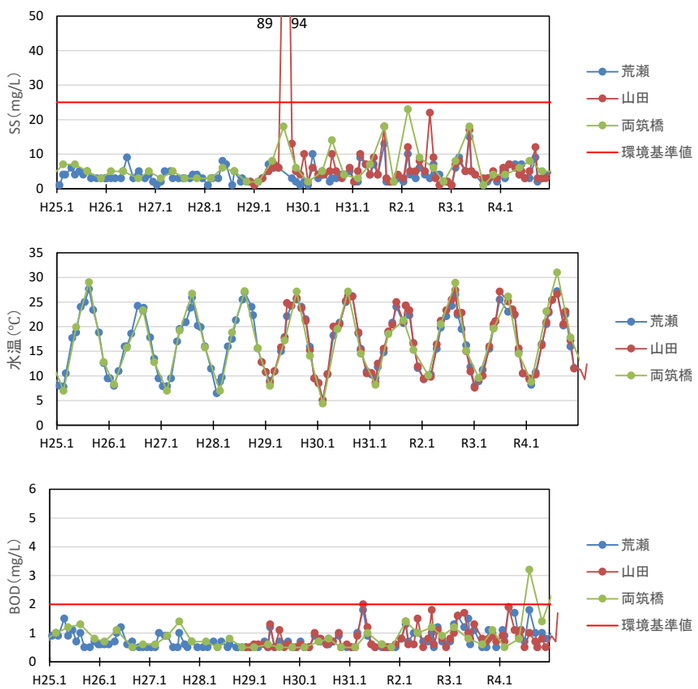

凡 例
直接改変区域（地上）
直接改変区域（地下構造物）
公共用水域水質調査
ダム管理関連水質調査
ダム群連携関連水質調査
小石原川ダム
江川ダム
寺内ダム
江川ダム放流地点
江川ダム基準地点
庄屋橋
女男石
新松丸橋
小石原川
木和田導水路
木和田
西原
ダムサイト
帝釈寺川
河川放流工
佐田川
屋形原橋
筑後川
上屋永橋
佐田川橋
蜷城橋
二又川橋
高成橋
猿尾橋
両筑橋
片ノ瀬
大城橋
山田
荒瀬
N
0
2
4 km

図 4.5-9　水質調査地点



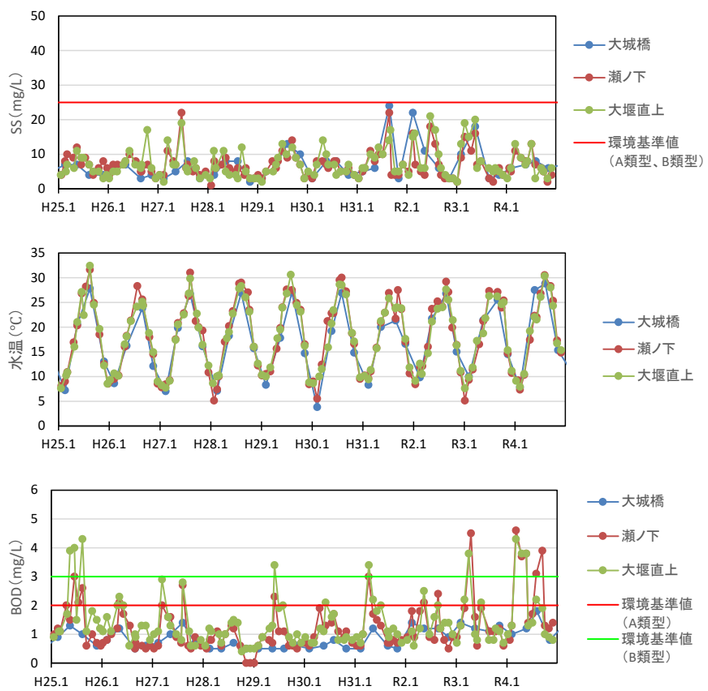


図 4.5-10(1)　水質調査結果（筑後川）

図 4.5-10(2)　水質調査結果（筑後川）

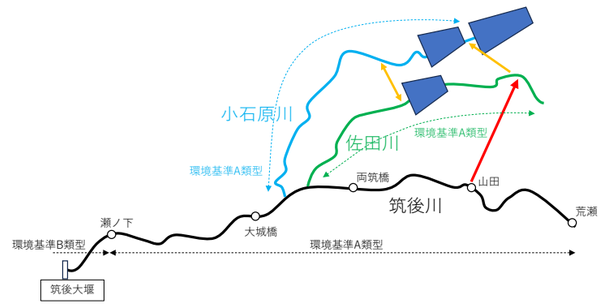
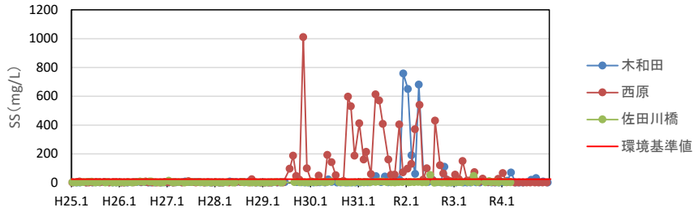
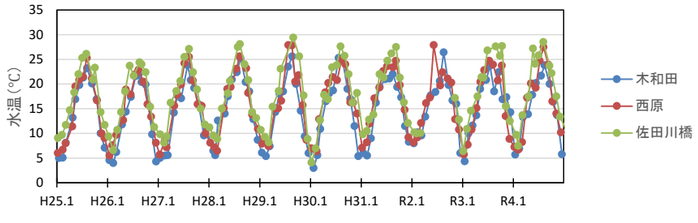
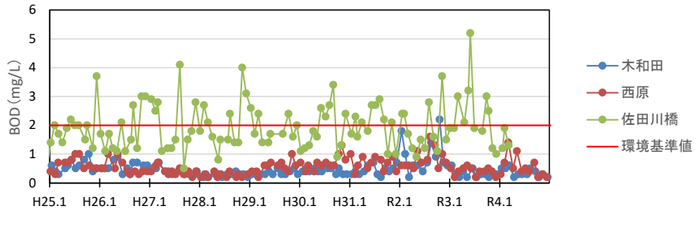
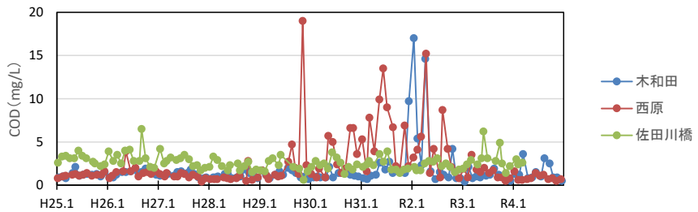


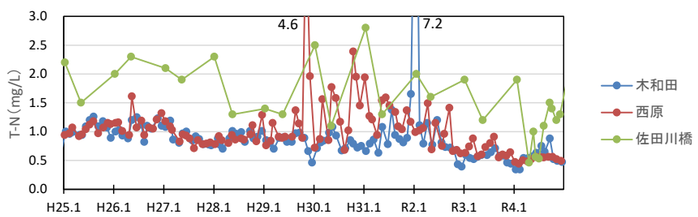
図 4.5-11　水質調査地点模式図（筑後川）











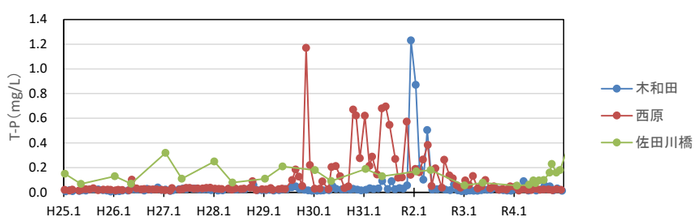
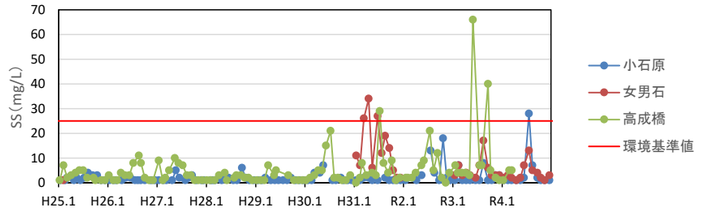
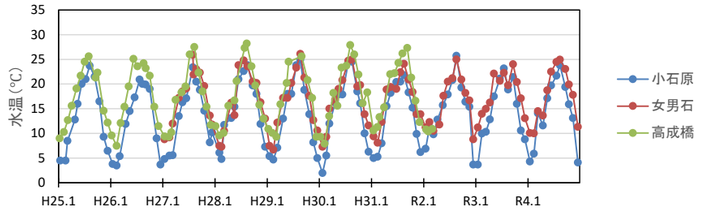
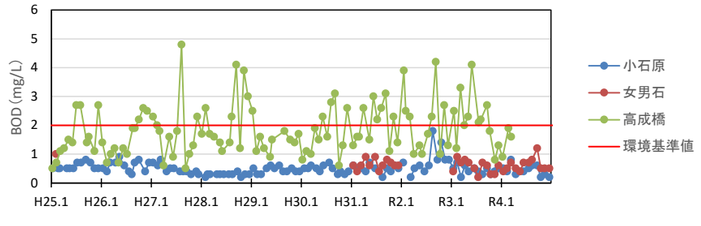
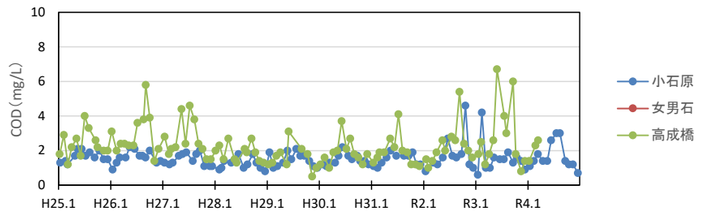


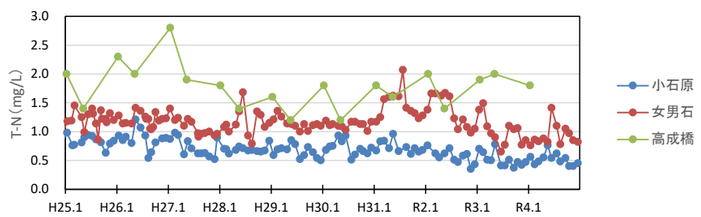
図 4.5-12　水質調査結果（佐田川）











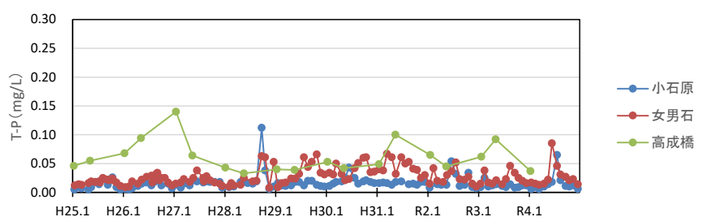


図 4.5-13　水質調査結果（小石原川）

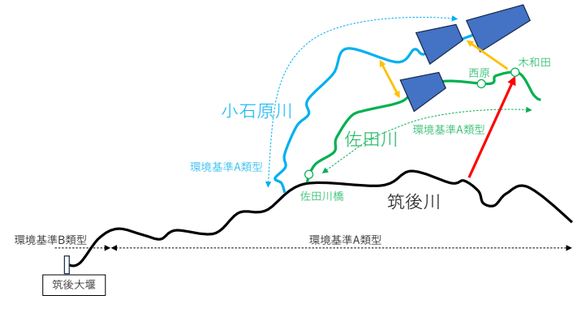


図 4.5-14　水質調査地点模式図（佐田川）

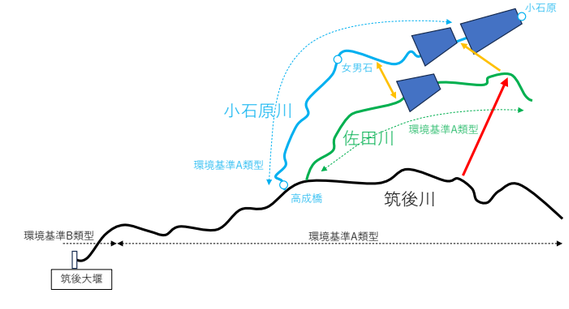


図 4.5-15　水質調査地点模式図（小石原川）

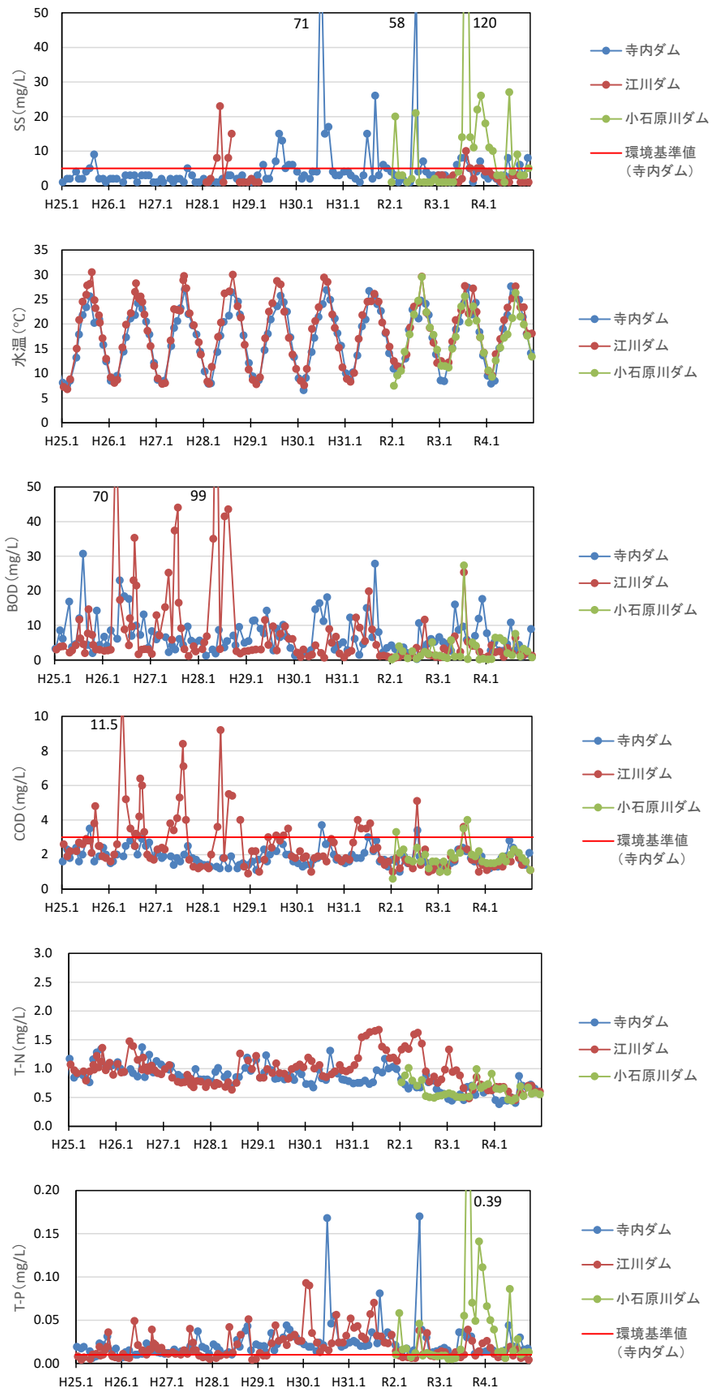


図 4.5-16　水質調査結果（ダム）

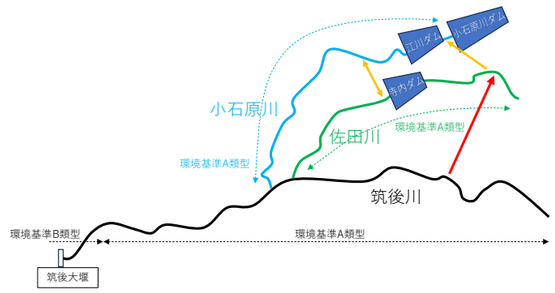


図 4.5-17　水質調査地点模式図（ダム）

4. 水質調査結果（環境基準）

流域の主要な環境基準点における近年の水質調査結果を表 4.5-9 に示す。

寺内ダムで SS、T-P が環境基準を満たしていない年が多い。また、小石原川下流の高成橋、佐田川下流の佐田川橋で BOD が環境基準を満たしていない年が多い。

表 4.5-9(1)　環境基準点の水質調査結果（pH）基準値超過数

河川 ダム	地点	類型	pH（環境基準値：6.5～8.5）				
			H30	R1	R2	R3	R4
筑後川	荒瀬	A	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4
筑後川	大城橋	A	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
小石原川	高成橋	A	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
佐田川	河川放流工	A	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
佐田川	屋形原橋	A	0/12	0/12	0/12	0/12	0/12
佐田川	佐田川橋	A	0/12	0/12	0/12	1/12	0/12
寺内ダム	寺内ダムサイト	AⅡ	0/36	0/36	0/36	0/36	0/36

表 4.5-9(2)　環境基準点の水質調査結果（SS）基準値超過数

河川 ダム	地点	類型	SS（環境基準値：25mg/L（河川）、5mg/L（ダム））				
			H30	R1	R2	R3	R4
筑後川	荒瀬	A	0/4	0/4	0/4	0/4	0/4
筑後川	大城橋	A	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
小石原川	高成橋	A	0/12	1/12	0/12	2/12	0/12
佐田川	河川放流工	A	1/12	1/12	1/12	0/12	0/12
佐田川	屋形原橋	A	2/12	0/12	1/12	0/12	0/12
佐田川	佐田川橋	A	1/12	0/12	1/12	1/12	0/12
寺内ダム	寺内ダムサイト	AⅡ	16/36	16/36	11/36	14/36	12/36

表 4.5-9(3)　環境基準点の水質調査結果（T-P）

ダム	地点	類型	T-P（環境基準値：0.01mg/L）				
			H30	R1	R2	R3	R4
寺内ダム	寺内ダムサイト	AⅡ	0.038	0.028	0.031	0.019	0.020

表 4.5-9(4)　環境基準点の水質調査結果（BOD）

河川	地点	類型	BOD（環境基準値：2mg/L）				
			H30	R1	R2	R3	R4
筑後川	荒瀬	A	0.6	0.9	1.0	1.0	1.2
筑後川	大城橋	A	0.8	1.0	0.9	0.9	1.4
小石原川	高成橋	A	2.3	2.6	2.5	2.2	1.9
佐田川	河川放流工	A	0.8	0.9	0.9	0.8	0.7
佐田川	屋形原橋	A	1.9	1.9	2.3	2.6	1.7
佐田川	佐田川橋	A	2.4	2.4	1.9	2.5	1.8

寺内ダム及び上流地点（木和田、西原）の SS と T-P は、H29 豪雨以降、比較的高い値を示しており、特に降雨時に高い値を示す場合がある（図 4.5-18）。

H29 豪雨により佐田川上流で土砂崩れが多発したことにより、発生した裸地から土砂が流入しやすくなっていると考えられる（写真 4.5-1）。



写真 4.5-1　令和 6 年 4 月の佐田川上流

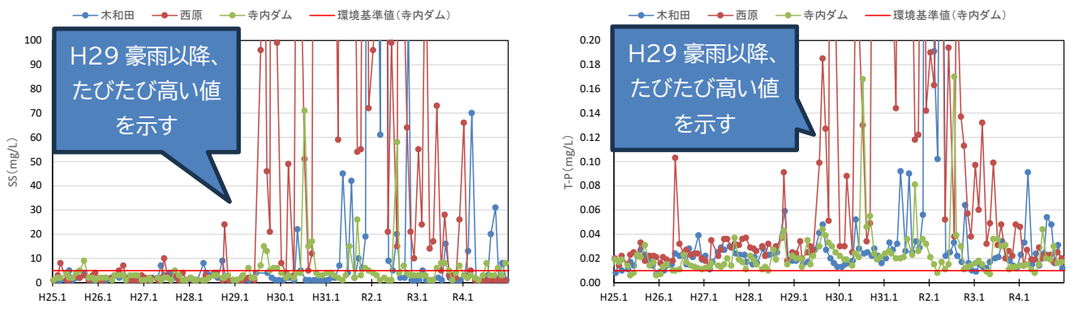


図 4.5-18　寺内ダム及び上流の SS、T-P の経年変化

佐田川および小石原川の BOD75%の経年変化を図 4.5-19 に示す。佐田川・小石原川の下流（佐田川橋・高成橋）で、BOD75%値は平成 14～20 年頃に上昇しており、環境基準値（2mg/L）を超過することが増えている。

小石原川における平成 14～20 年頃の BOD の上昇要因として、建物用地の増加が考えられる。対象事業実施区域及びその周辺における土地利用割合の変遷を図 4.5-20 に、土地利用図の変遷を図 4.5-21 に示す。ダム下流域の土地利用は、平成 9 年から平成 21 年にかけて、佐田川流域では建物用地が増加し、森林や農用地が減少している。一方、小石原川流域では、建物用地が増加し、田が減少している。

この状況について、朝倉市では水源地として市内の河川等の水質浄化を急務とし、平成 17 年から平成 21 年にかけて、地域再生計画に取り組んだ。その結果、平成 21 年以降、基準値を若干上回っているものの、上昇傾向は改善されている。今後、さらに汚水処理人口普及率が向上すれば、BOD は基準値以下になるものと考えられる。

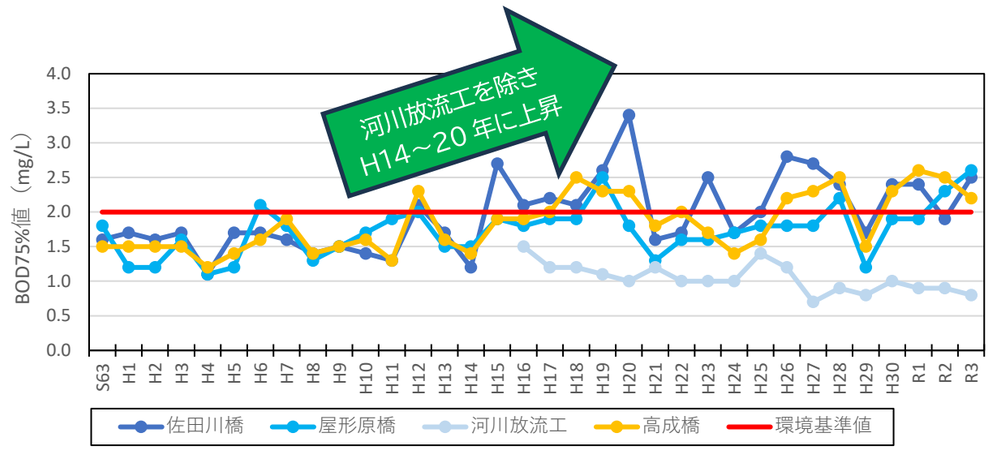


図 4.5-19　BOD75%値の経年変化

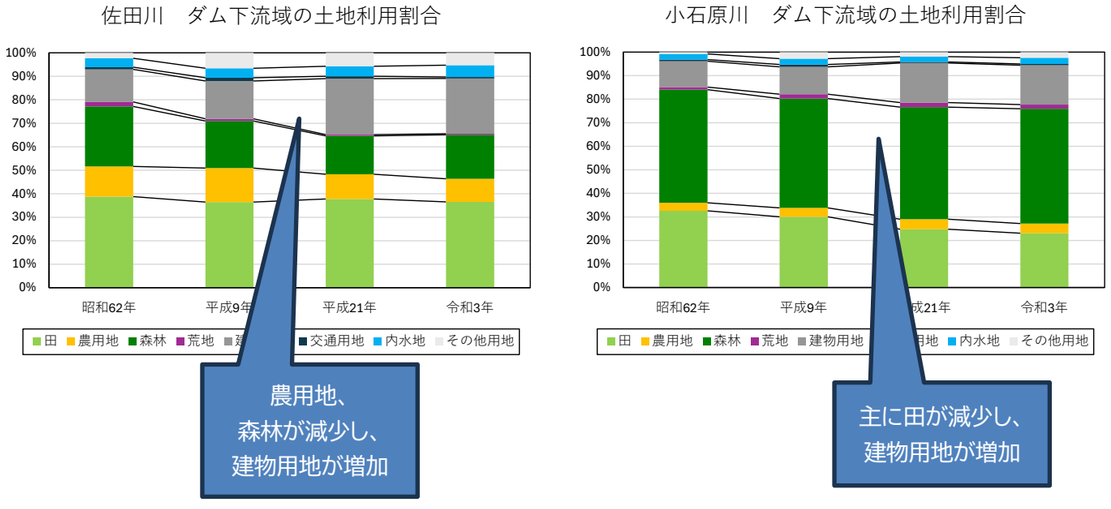


図 4.5-20　土地利用割合の変遷

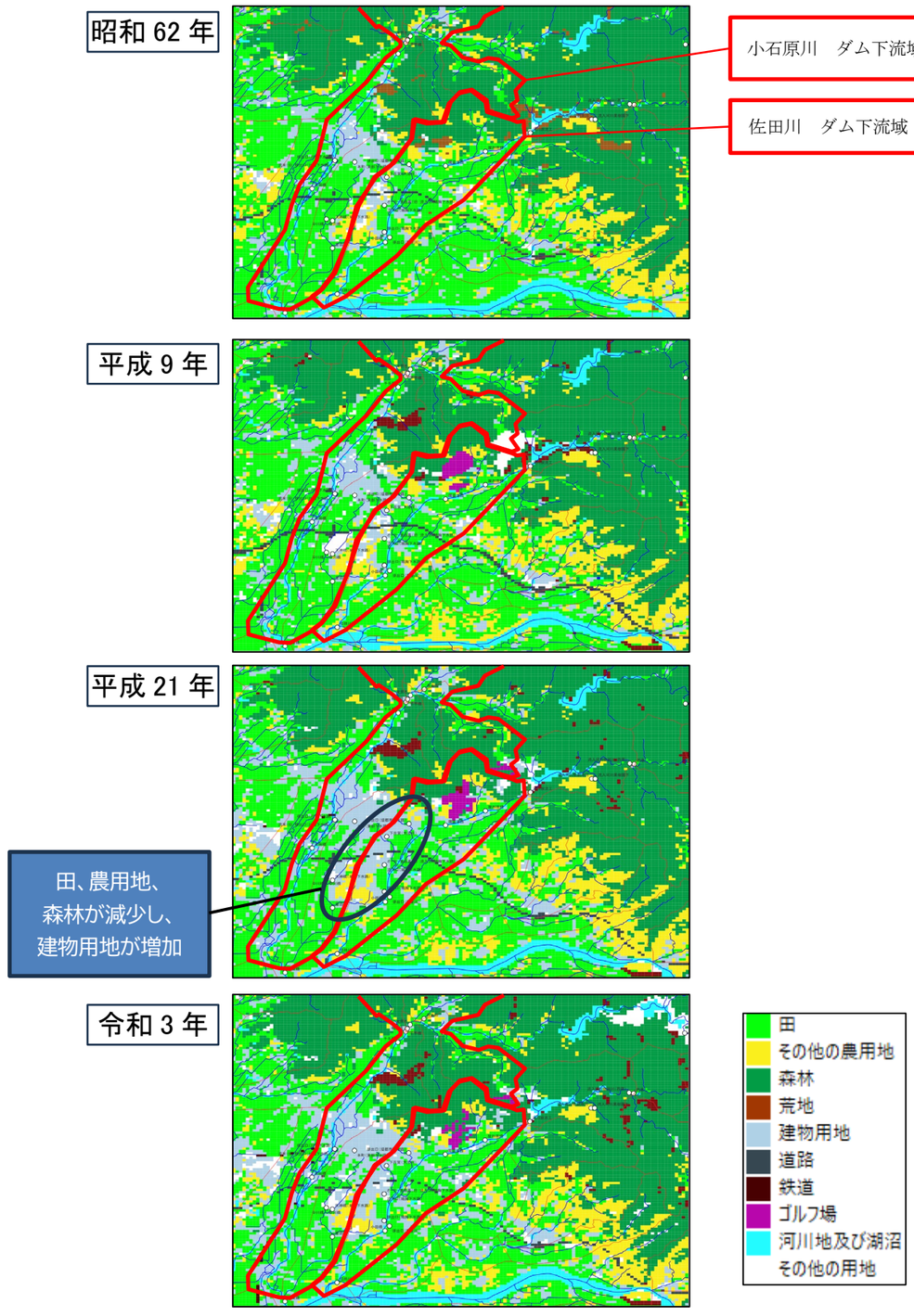


図 4.5-21　土地利用図の変遷

4.5.2　予測及び評価の結果

1. 工事の実施

(1) 予測項目

予測項目は、土砂による水の濁り、pH とした。

(2) 予測手法

予測手法は、水の濁りについては、河川水と降雨に伴い裸地から発生する濁水の完全混合式により定量的に予測した。pH については、定性的に予測した。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、平成 21 年～平成 30 年の 10 ヶ年を対象として実施した。

② 予測地点

予測地点は、水の濁りについては、取水施設、放流施設、中継施設及び建設発生土受入地とした。pH については、河川に面した工事が行われる取水施設とした。

③ 予測手順

水の濁りの予測手順は、図 4.5-22 に示すとおりである。

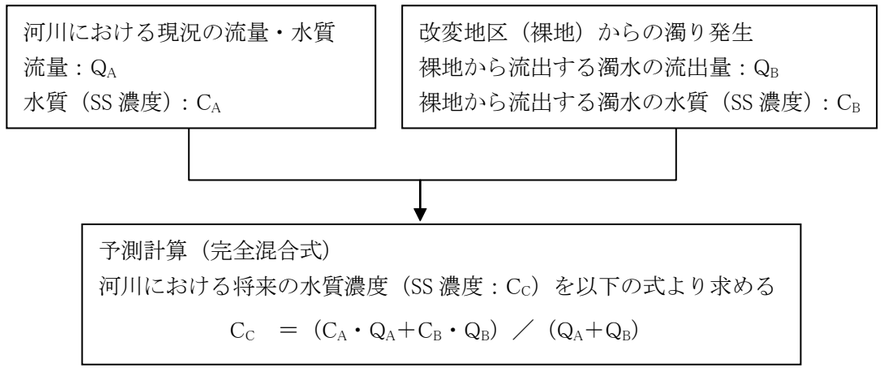


図 4.5-22　予測フロー

④ 予測式

計算式は以下に示すとおりである。

$$C_C = (C_A \cdot Q_A + C_B \cdot Q_B) / (Q_A + Q_B)$$

ここで、

C_C：排水地点における将来の河川の SS 濃度（mg/L）
C_A：排水地点における現況の河川の SS 濃度（mg/L）
Q_A：排水地点における現況の河川流量（m^3/s）
C_B：改変区域内の裸地から流出する濁水の SS 濃度（mg/L）
Q_B：改変区域内の裸地から流出する濁水の流出量（m^3/s）

である。

⑤ 予測条件

1) 裸地面積

各予測地点における裸地面積は、事業による改変面積全てと仮定し、表 4.5-10 のとおりとした。

表 4.5-10　裸地面積

予測地点	裸地面積（ha）
取水施設	1.28
放流施設	0.27
中継施設	0.41
建設発生土受入地	2.33

2) 雨水流出量

雨水流出量は、下記の合理式により算出した。

$$Q = f \cdot r / 1000 \cdot A$$

ここで、

Q:流出量（m^3/day）、r：降雨強度（mm/day）、f：流出係数、A：集水面積（m^2）

である。

なお、流出係数 f は、「下水道施設設計指針と解説（前編 2009 年版）」に示されている流出係数（その他の不透水面：0.8）を、降雨強度 r は、平成 21 年～平成 30 年の朝倉市の日降水量を用いた。図 4.5-23 に朝倉市の日降水量を示す。また、集水面積 A は上記の各予測地点の裸地面積とした。

3) SS 濃度

河川の SS 濃度は、後述する「土地または工作物の存在及び供用」における河川モデルによって計算される SS 濃度とした。河川モデルにおいて対応する地点は、以下のとおりである。

取水施設：山田地点
放流施設：木和田地点
中継施設：木和田地点（中継施設は河川モデル内の地点がないため、近傍の木和田地点の LQ 式を用いた）
建設発生土受入地：なし（帝釈寺川の最上流に位置するため、流入河川はない。このため、河川水との混合ではなく、裸地から発生する濁水のみを用いて予測を行った）

改変区域内の裸地から流出する濁水の SS 濃度について、「新訂版ダム建設工事における濁水処理」（平成 12 年 7 月（財）日本ダム協会）に基づき、工事中に排水される濁水として、SS 濃度を 3,000mg/L と設定した。

4)河川流量

河川流量は、後述する「土地または工作物の存在及び供用」における河川モデルによって計算される流量とした。河川モデルにおいて対応する地点は、以下のとおりである。

取水施設：山田地点（最大値：2,265m^3/s（19,571 万m^3/day）、平均値：82m^3/s（712 万m^3/day））

放流施設：木和田地点（最大値：42m^3/s（363 万m^3/day）、平均値：0.7m^3/s（6 万m^3/day））

中継施設：木和田地点（中継施設は河川モデル内の地点がないため、近傍の木和田地点の集水面積と、中継施設地点の集水面積の比（0.23）を木和田流量に乗じて算出した）

建設発生土受入地：なし

(4)整合を図るべき基準または目標

対象事業実施区域における水質の環境基準は、いずれも河川 A 類型に指定されており、SS の目標となる値は 25mg/L である。また、現状からの水質変化による評価も行った。

(5)予測及び評価の結果

濁りの予測結果を表 4.5-11～表 4.5-14 に示す。

河川に排出されると予測される SS の平均値は、取水施設で 9mg/L、放流施設で 8mg/L、中継施設で 6mg/L であり、最大値は、取水施設で 907mg/L（平成 30 年 7 月 7 日）、放流施設で 890mg/L（平成 29 年 7 月 6 日）、中継施設で 157mg/L（平成 29 年 7 月 6 日）であった。最大値は現況値と同程度であり、平均値は目標値（25mg/L）を下回っているものの、中継施設においては現況からの変化がやや大きく、平均値が 2mg/L であったところが 6mg/L と 3 倍になる。差は 4mg/L と小さいが、渓流的な河川への濁水の流入であり、影響が無視できない可能性があることから、工事中の濁水低減のために沈砂池の設置を検討した。

また、建設発生土受入地については帝釈寺川の最上流に位置するため、流入河川はなく、改変区域内の裸地から流出する濁水がそのまま予測結果となるため、工事中の濁水低減のために沈砂池の設置を検討した。

なお、pH については、取水施設の一部で河川に面した工事が行われるが、工事中は矢板によって工事区域と河川とを隔てる計画となっているため、工事中の河川への pH の影響はないと予想される。

表 4.5-11　取水施設における SS の予測結果

計算ケース	SS 濃度の予測結果（mg/L）		
	平均値	最大値	最小値
現況	9	907	3
将来予測	9	907	3

表 4.5-12　放流施設における SS の予測結果

計算ケース	SS 濃度の予測結果（mg/L）		
	平均値	最大値	最小値
現況	7	890	1
将来予測	8	890	1

表 4.5-13　中継施設における SS の予測結果

計算ケース	SS 濃度の予測結果（mg/L）		
	平均値	最大値	最小値
現況	2	151	1
将来予測	6	157	1

表 4.5-14　建設発生土受入地における SS の予測結果

計算ケース	SS 濃度の予測結果（mg/L）		
	平均値	最大値	最小値
現況	－	－	－
将来予測	1,120	3,000	0

(6)環境保全措置

取水施設及び放流施設においては、水質目標を満たすと予測されることから、環境保全措置は行わないこととする。一方、中継施設及び建設発生土受入地においては水質目標を満たさない、あるいは現況からの差が大きくなるため、環境保全措置として沈砂池の設置を検討した。

沈砂池を経た SS 濃度の計算式は以下に示すとおりである。

$$C_{B'} = Max\left(H_B - V_B / Q_B \cdot v, 0\right) \cdot C_B$$

ここで、

$C_{B'}$：沈砂池を経た改変区域内の裸地から流出する濁水の SS 濃度（mg/L）

Q_B：改変区域内の裸地から流出する濁水の流出量（m^3/s）

H_B：沈砂池の深さ（m）

V_B：沈砂池の体積（m^3）

v：SS の沈降速度（m/s）

C_B：改変区域内の裸地から流出する濁水の SS 濃度（mg/L）

である。

なお、SS の沈降速度 v は、一般的な土粒子の沈降速度 0.2 cm/s を用いた。

検討の結果を表 4.5-15、表 4.5-16 に示す。中継施設では 10m^3、建設発生土受入地では 60m^3 の沈砂池を設置することで、工事中の濁水の影響を抑えられると予測される。

表 4.5-15　中継施設における SS の予測結果（環境保全措置後）

計算ケース	SS 濃度の予測結果（mg/L）		
	平均値	最大値	最小値
現況	2	151	1
将来予測	2	151	1

表 4.5-16　建設発生土受入地における SS の予測結果（環境保全措置後）

計算ケース	SS 濃度の予測結果（mg/L）		
	平均値	最大値	最小値
現況	－	－	－
将来予測	0	0	0

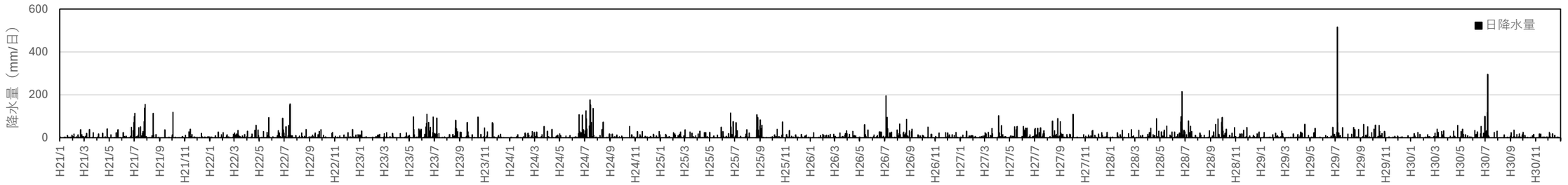
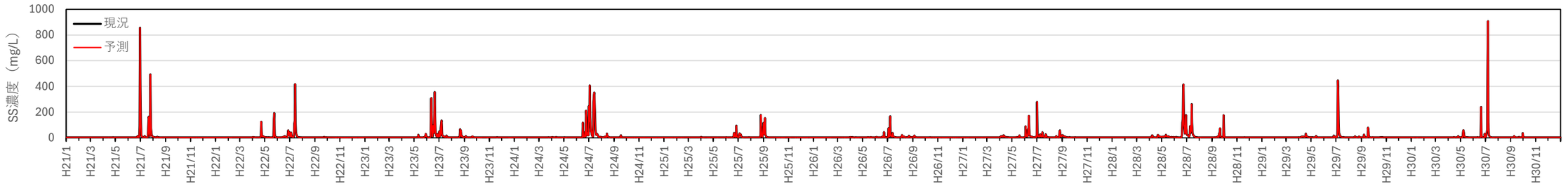


図 4.5-23　朝倉市の日降水量

取水施設



放流施設

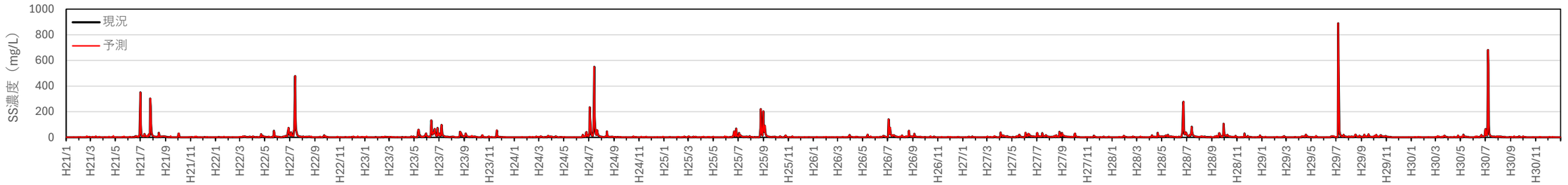
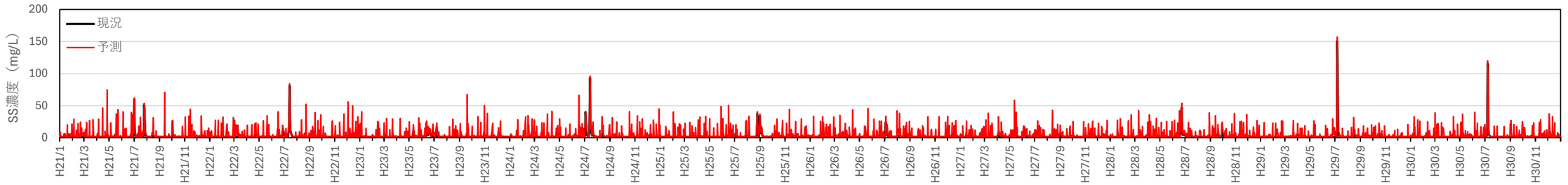


図 4.5-24　予測結果（取水施設、放流施設）

中継施設



建設発生土受入地

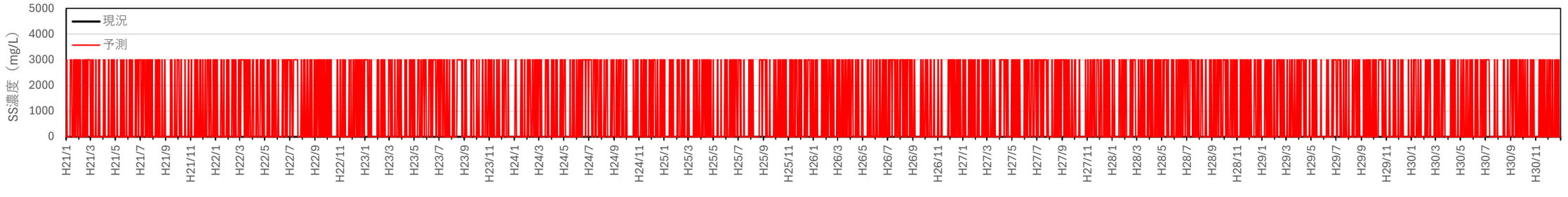
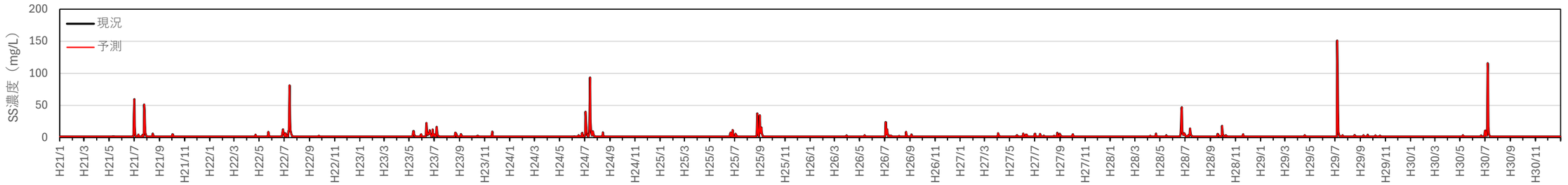


図 4.5-25　予測結果（中継施設、建設発生土受入地）

中継施設（環境保全措置後）



建設発生土受入地（環境保全措置後）

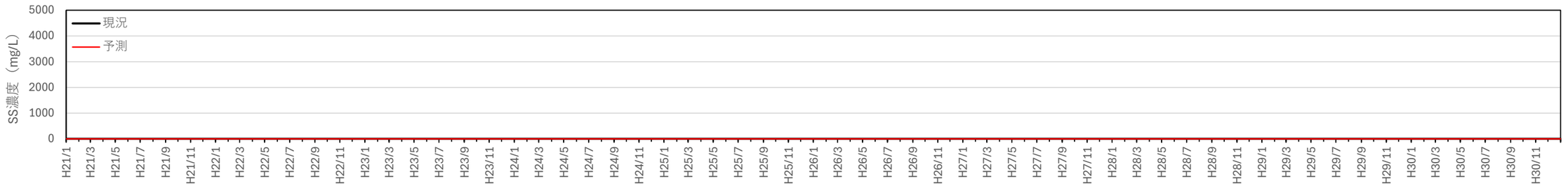


図 4.5-26　予測結果（環境保全措置後）

2. 土地又は工作物の存在及び供用

(1) 予測項目

予測項目は、土砂による水の濁り（SS）、水温、富栄養化項目（COD、BOD、T-N、T-P、クロロフィル a）、溶存酸素量とした。

(2) 予測手法

予測手法は、水質予測モデルによる数値シミュレーションとした。

① ダムモデルの構成

1) モデルの全体構成

水質予測フローは図 4.5-27 のとおりである。

また、水質予測モデルの基本的な構成は図 4.5-28 に示すとおりである。図に示すように、本導水事業の水質への影響要因を精度良くモデル化することで、適正な影響評価と効果的かつ効率的な水質保全対策の検討が可能なモデルとなっている。

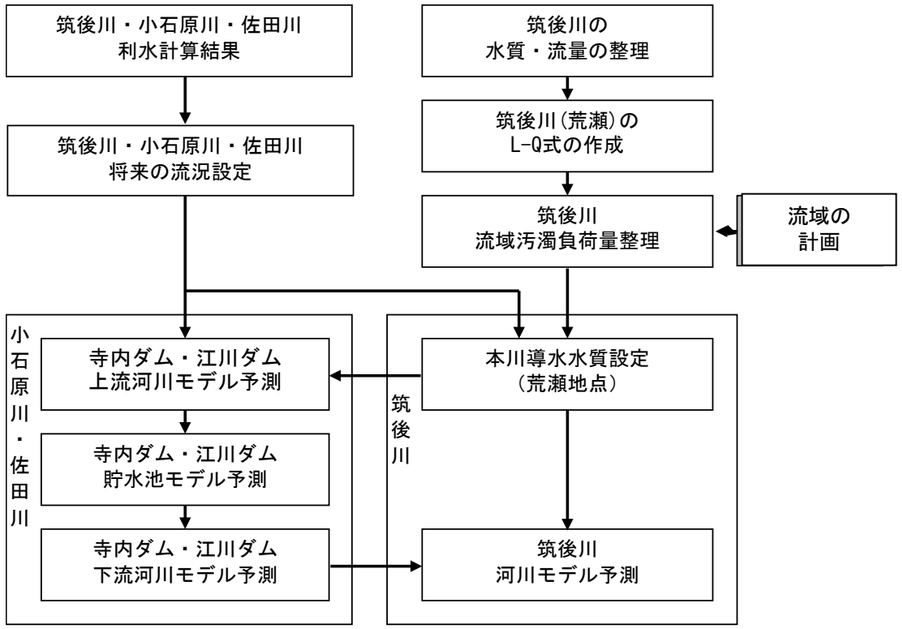


図 4.5-27　水質予測フロー

【本導水事業の水質への影響要因を考慮して設定した区分】

①筑後川本川は、導水による流量減少の水質への影響(両筑橋)及び佐田川・小石原川合流後の影響(大城橋)、筑後大堰湛水部

②ダム運用が変わる小石原川ダム貯水池への影響(小石原川ダム貯水池、河原瀬)

③導水に伴う佐田川の河川水質への影響(木和田、西原)及び寺内ダム、江川ダム貯水池の富栄養化等の水質への影響(江川ダム貯水池、下戸河内、寺内ダム貯水池)

④貯水池の水質変化による佐田川及び小石原川のダム下流河川の水質への影響(女男石、高成橋、寺内、佐田川橋)

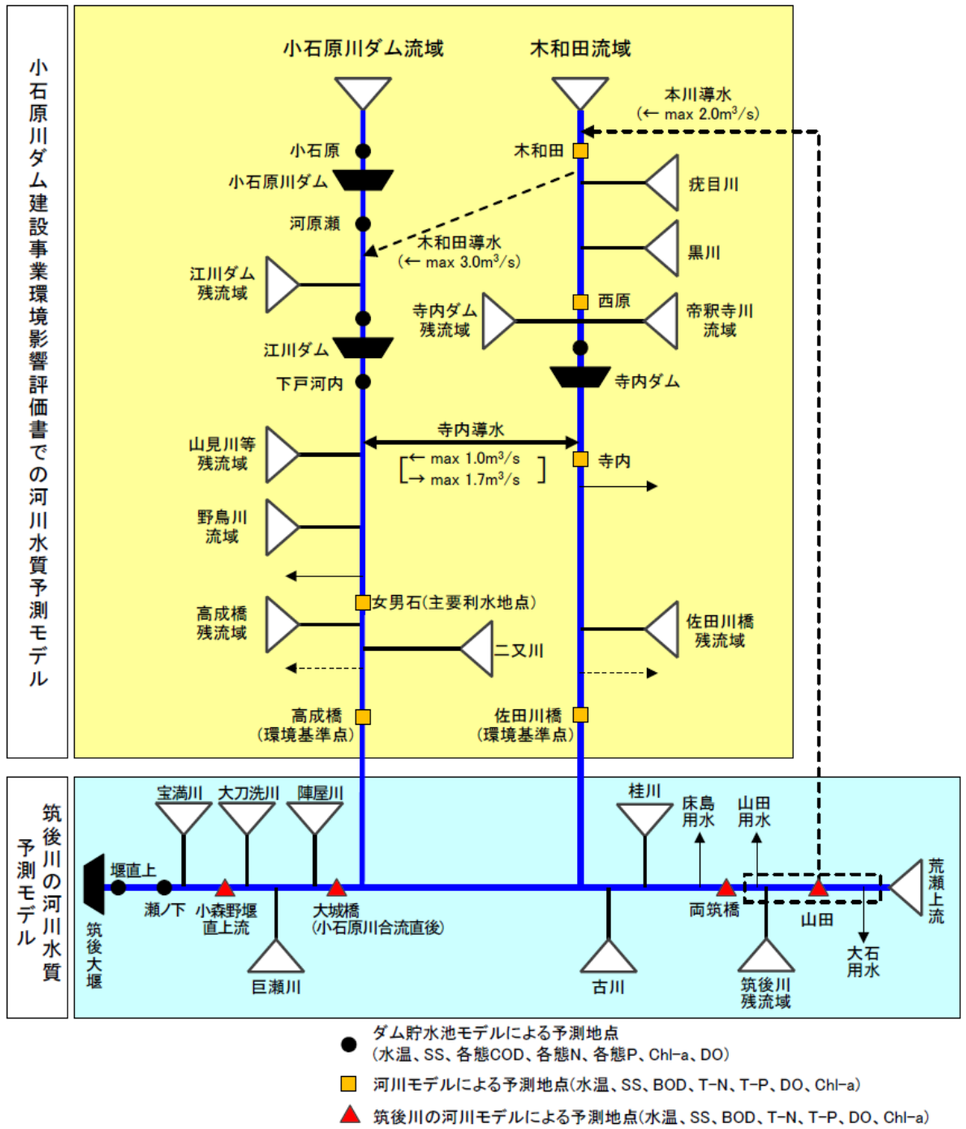


図 4.5-28　予測モデルの全体構成の模式図

2) ダム流入水質の検討

ダム流入水質を計算するフローを図 4.5-29 に示す。図に示す計算フローに従い、江川ダム、寺内ダムの流入水質条件を設定する。流況データ、C-Q 式等の計算条件は、既往調査結果に基づいて設定する。

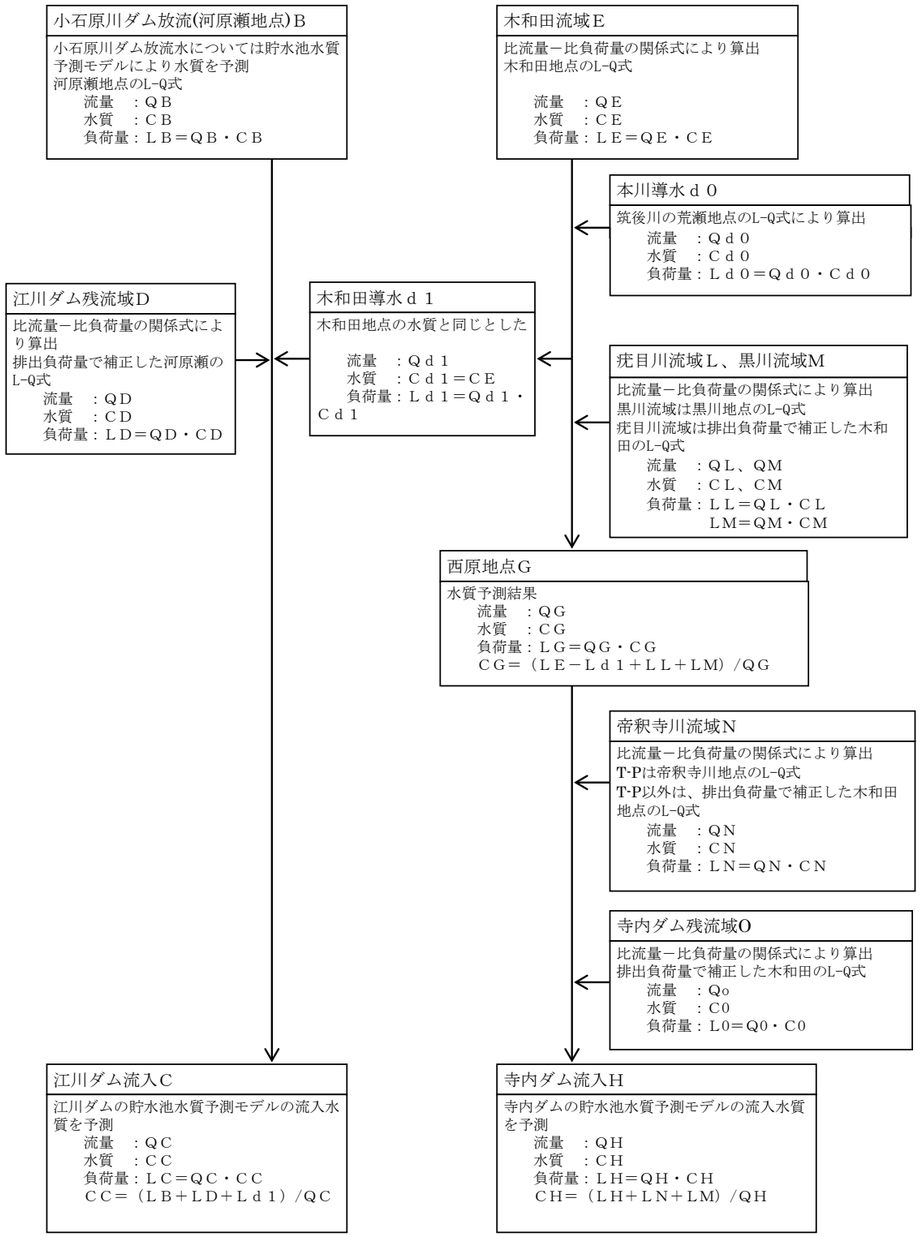


図 4.5-29　江川ダム及び寺内ダムの上流河川の水質予測計算フロー

3) ダム貯水池水質予測モデル(鉛直二次元モデル)の作成

鉛直方向と流下方向に貯水池を分割した鉛直二次元モデルを適用する。鉛直方向の層厚は取水設備の口径、表層の水温鉛直分布を考慮して 1m として設定した。流下方向の区間長は、貯水池の形状、支川の流入状況、曝気循環施設の配置及び計算時間等を考慮して 200m として設定した。

ダム貯水池水質予測モデルの概念図を図 4.5-30 に示す。

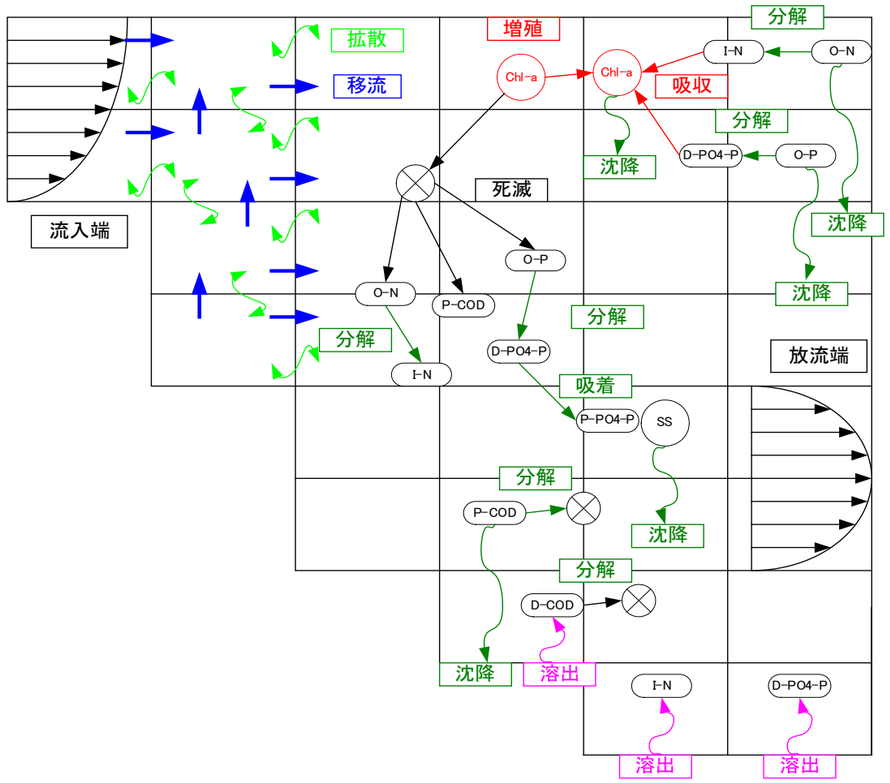


図 4.5-30　鉛直二次元貯水池水質予測モデル概念図

② ダムモデル（鉛直 2 次元モデル）の概要

鉛直二次元水質予測モデルの水域分割及びコントロールボリュームを図 4.5-31 に示す。

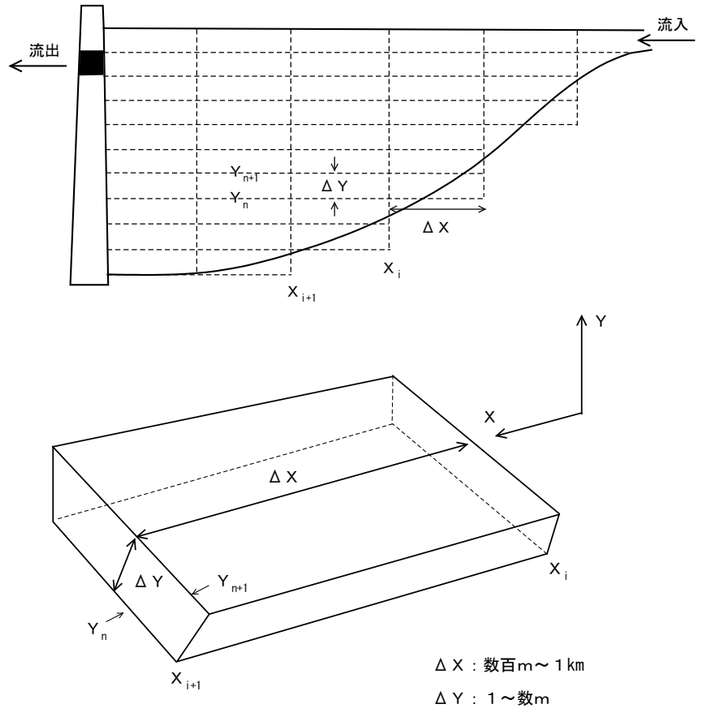


図 4.5-31　鉛直二次元モデルの水域分割及びコントロールボリューム

貯水池の水質予測は、流況解析から出力される「流れ」と「水温」及び流入水質を入力条件として、図 4.5-31 を基にした水質解析モデルを運用するものである。このモデルにより計算時間ステップ毎に流動状況を計算し、その結果を用いて水温と植物プランクトン増殖などの生態・水質変化を計算することになる。

流れをモデル化するに当たっては、通常、下記に示す項目等の取り扱いを定めるが、このうち、鉛直二次元メッシュモデルでは、連続式は非圧縮性として取り扱い、また密度を考慮し、密度流として取り扱う。これより、鉛直二次元メッシュモデルは、運動方程式、表水面の取り扱い方により分類されるとともに、その特徴が規定される。

a) 連続式(圧縮性を考慮するかどうか)
b) 運動方程式　水平方向・鉛直方向
c) 表水面の取り扱い
d) 密度の取り扱い(密度流として取り扱うかどうか)など

1)水理モデル

鉛直二次元モデルの基礎式は次のとおりである。運動方程式の圧力を非静水圧とし、連続式と運動方程式を同時に成立できる水平流速、鉛直流速を算定している。

1-1)基礎方程式

・水の連続式

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}=0 \quad \cdots\cdots (1)$$

・運動方程式(x 方向：流下方向)

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial x}+\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial u}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial u}{\partial y}\right) \quad \cdots\cdots (2)$$

・運動方程式(y 方向：鉛直方向)

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}=-\frac{1}{\rho}\frac{\partial P}{\partial y}+\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial v}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial v}{\partial y}\right)+\delta g \quad \cdots\cdots (3)$$

ここに、t：時間,x：水平軸,y：鉛直軸(上向き正),u,v：x,y 方向の流速,Dmx,Dmy：x,y 方向の渦動拡散係数,P：圧力, ρ ：水の密度, ρ_0 ：水の基準密度, $\delta=(\rho-\rho_0)/\rho_0$ ：密度差,g：重力加速度である。

1-2)数値解析モデル(HSMAC 法)

・第一段階

前時刻の P^n を用いて仮の速度 u^*,v^* を算定。

$$u^*=u^n-\frac{\Delta t}{p_0}\frac{\partial P^n}{\partial x}+\Delta t\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial u}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial u}{\partial y}\right)-u\frac{\partial u}{\partial x}-v\frac{\partial u}{\partial y}\right] \quad \cdots\cdots (4)$$

$$v^*=v^n-\frac{\Delta t}{\rho_0}\frac{\partial P^n}{\partial y}+\Delta t\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial v}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial v}{\partial y}\right)+\delta g-u\frac{\partial v}{\partial x}-v\frac{\partial v}{\partial y}\right] \quad \cdots\cdots (5)$$

・第二段階

u^*,v^* から連続式が成立するように P^n を補正し、現時刻の P^{n+1} を算定。

$$P_{i,j}^{n+1}=P_{i,j}^{n}-\frac{\rho}{2\Delta t\left(\frac{1}{\Delta X^2}+\frac{1}{\Delta Y^2}\right)}\left(\frac{\partial u^*}{\partial x}+\frac{\partial v^*}{\partial y}\right) \quad \cdots\cdots (6)$$

P^{n+1} を用いて u^{n+1},v^{n+1} を算定。

$$u^{n+1}=u^n-\frac{\Delta t}{p_0}\frac{\partial P^{n+1}}{\partial x}+\Delta t\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial u}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial u}{\partial y}\right)-u\frac{\partial u}{\partial x}-v\frac{\partial u}{\partial y}\right] \quad \cdots\cdots (7)$$

$$v^{n+1}=v^n-\frac{\Delta t}{\rho_0}\frac{\partial P^{n+1}}{\partial y}+\Delta t\left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_{mx}\frac{\partial v}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(D_{my}\frac{\partial v}{\partial y}\right)+\delta g-u\frac{\partial v}{\partial x}-v\frac{\partial v}{\partial y}\right] \quad \cdots\cdots (8)$$

2)境界部の取扱い

◆水面の取り扱い及び水位の計算方法

(水面の取り扱い)

本モデルでは、水面は水平湛水を仮定した動水圧を導入して運動量(水平、鉛直)、水収支(連続式)のいずれも満足できる解を収束計算により算出する(運動量の計算を適正に行っている)。

(水位の計算方法)

本モデルでは、表層各メッシュで異なる水位と水平湛水水位との差分を動水圧で表現しており、水位を計算する場合にはこの差分(静水圧と動水圧との差分)を水平湛水水位に加算して求めるものとした。

◆放流端

$$\int u_{out} \cdot bdy = q_{out} \quad \cdots\cdots (9)$$

uout：放流端流速でありガウス分布により与える。qout：放流量である。

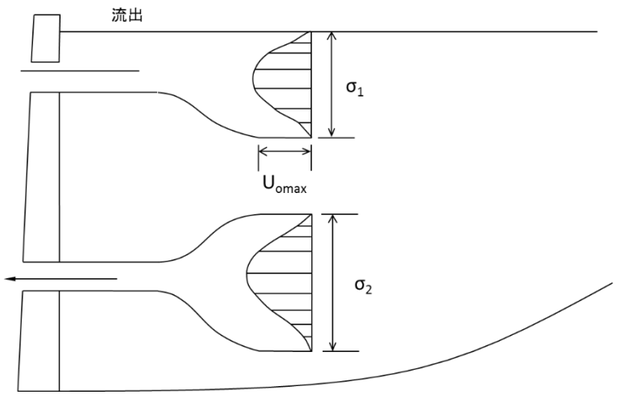


図 4.5-32　放流条件

◆流入端

$$\int u_{in} \cdot bdy = q_{in} \quad \cdots\cdots (10)$$

uin：流入端流速であり対数則により与える。qin：流入量である。

◆底面

$$\tau_b = \rho \gamma_b{}^2 U_b |U_b| \quad \cdots\cdots (11)$$

ここに、τ ：底面のせん断力, U_b ：底面を含むコントロールボリュームの x 方向の流速成分, ρ ：水の密度, $\gamma_b{}^2$ ：摩擦係数である。$\gamma_b{}^2$ ：摩擦係数＝0.0026(出典：水理公式集 S60 年版、p577)とした。

◆密度の取扱い

$$\rho = Func([T],[SS]) \quad \cdots\cdots (12)$$

3)水温・濁水・水質モデル

3-1)水温モデル

ア)基礎式

$$\frac{\partial T}{\partial t} + u\frac{\partial T}{\partial x} + v\frac{\partial T}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}\left(D_{Tx}\frac{\partial T}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_{Ty}\frac{\partial T}{\partial y}\right) + \frac{1}{\rho C_W}\frac{\partial \phi}{\partial z} \quad \cdots\cdots (13)$$

ここに、T：水温, DTx, DTy：x, y 方向の水温拡散係数, ϕ ：日射による吸収熱量, CW ：水の比熱である。

イ)水温関連諸量の取扱い

・日射による輻射熱

日射による輻射熱ϕ_Sは水面の反射 ar によってϕ_0となり、表層でその約 5 割が吸収され、残りは指数関数的に減衰しながら貯水池内に伝達されていく。

$$\phi_y = \phi_0 \exp\{-\eta(y_S + y)\} \quad \cdots\cdots (14)$$

ここに、ϕ_0：水面反射・表層吸収を差し引いた後の日射量, ϕ_y ：標高 y に到達する輻射熱, η ：減衰係数(0.5 とした), yS：水面標高である。

ウ)水面からの熱損失

水面からの熱損失は次式で与える。

$$\phi_L = \phi_e + \phi_c + \phi_{ra} \quad \cdots\cdots (15)$$

ここに、ϕ_L ：貯水池表面からの熱損失, ϕ_e ：蒸発による熱損失, ϕ_c ：伝導による熱損失, $\phi_{ra} = \phi_{rw} - \phi_a$ ：有効逆輻射, ϕ_{rw} ：逆輻射, ϕ_a ：大気輻射であり、各熱損失は次式を用いる。

(Rohwer の式)

$$\phi_e + \phi_c = (0.000308 + 0.000185 \cdot W)\rho(e_s - \phi e_a) \times \left\{ L_V + C_W \times T_W + \frac{269.1(T_W - T_A)}{(e_S - \phi e_a)} \right\} \quad \cdots\cdots (16)$$

ここに、$\phi_L + \phi_C$ ：単位(kcal/m²・日), W：風速(水面上 15m)(m/s), es：表面水温に相当する飽和蒸気圧(mmHg)=4.58×e(0.0633・Ts), ea：気温に相当する飽和蒸気圧(mmHg)=4.58×e(0.0633・Ta), TW：表面水温(℃), TA：気温(℃), ϕ ：相対湿度, LV：蒸発の潜熱(kcal/kg), CW：比熱(kcal/kg・℃)である。

(Swinbank の式)

$$\phi_{ra} = 0.97k\left\{T_W{}^4 - 0.937 \times 10^{-5} \cdot T_A(1.0 + 0.17 \cdot C^2)\right\} \quad \cdots\cdots (17)$$

ここに、k：Stefan Bolzman 定数=1.171×10-6kcal/m²・日・° k, TW：表面水温(° k：絶対温度), TA：気温(° k：絶対温度), C：雲量である。

エ）乱流の扱い

a） 水平方向渦動拡散係数

貯水池では河川に比べ相対的に乱流現象が小さく、また水平方向は鉛直方向に比べ密度差もつきにくく、密度差による影響を受けにくいことから水平方向渦動拡散係数は一定とした。

$$D_{Tx} = D_{Ty} = const$$

ここに、const は定数である。

b） 鉛直方向渦動拡散係数

鉛直方向渦動拡散係数は、リチャードソン数を用いた成層化関数として設定した。

$$D_{Tz} = D_{Tz0} / (1 + 3.3 \cdot R_i)^{1.5}$$

ここに、D_{Tz0}：水温に関する鉛直方向渦動拡散係数の基準値，　R_i：リチャードソン数である。

3-2）濁水モデル

$$\frac{\partial SS}{\partial t} + u\frac{\partial SS}{\partial x} + v\frac{\partial SS}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}\left(D_{SSx}\frac{\partial SS}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_{SSy}\frac{\partial SS}{\partial y}\right) + W_0\frac{\partial SS}{\partial z} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (18)$$

ここに、SS：SS 濃度, DSSx, DSSy：x, y 方向の SS 拡散係数, ：w0：沈降速度である。沈降速度はストークスの式より算定し、動粘性係数 ν は水温の関数とする。

$$W_0 = \frac{1}{18}\left(\frac{\sigma}{\rho} - 1\right)\frac{g}{\nu}d^2 \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (19)$$

3-3）水質モデル

ア）基礎式

$$\frac{\partial S}{\partial t} + u\frac{\partial S}{\partial x} + v\frac{\partial S}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x}\left(D_{Sx}\frac{\partial S}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_{Sy}\frac{\partial S}{\partial y}\right) + F(S) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (20)$$

ここに、S：水質濃度, DSx, DSy：x, y 方向の水質拡散係数，F(S)：内部生産関連モデル(沈降・巻き上げを含む)である。

イ）生態系モデル：F(S)

3 種類のプランクトン(低水温期、中水温期、高水温期)を区分して計算することのできるようにモデル化を行っている。高水温期はアオコ原因種(藍藻類)を想定している。

生態系モデル中の主たるパラメータは下記のように取り扱う。

・増殖速度：GP

$$GP = Rp \cdot FT \cdot FH \cdot FN \cdot FP$$

$$FT = \left[\frac{T}{T_s}\exp\left(1 - \frac{T}{T_s}\right)\right]^n$$

$$FH = \frac{I_y}{I_S}\exp\left(1 - \frac{I_y}{I_S}\right)$$

$$FN = \frac{C_{IN}}{K_{IN} + C_{IN}}$$

$$FP = \frac{C_{IP}}{K_{IP} + C_{IP}}$$

ここに、Rp：最大増殖速度, FT：水温関数, FH：日射量関数, FN：I-N 関数, FP：D・PO_4-P 関数, T：水温, Ts：最適水温, n：尖り係数, Iy：日射量, Is：最適日射量, CIN：無機態窒素濃度，KIN：I-N に関する半飽和定数, CIP：溶存無機態リン濃度，KIP：D・PO_4-P に関する半飽和定数である。

・死滅速度：D

$$D = R_{CA} \cdot \theta_{CA}^{[T]-20}$$

ここに、RCA：植物プランクトンの呼吸による消滅率，θCA：呼吸による消滅率に対する温度係数である。

・分解速度：R

$$R_{PC} = R_{fPC} \cdot \theta_{fPC}^{[T]-20}, R_{DC} = R_{fDC} \cdot \theta_{fDC}^{[T]-20} R_{IN}, = R_N \cdot \theta_N^{[T]-20}, R_{IP} = R_P \cdot \theta_P^{[T]-20}$$

ここに、RfPC, RfDC：20℃での P-COD 分解速度、D-COD 分解速度, RN, RP：20℃での有機窒素の無機化速度(分解速度)、有機リンの無機化速度(分解速度)，θfPC，θfDC，θN，θP：分解速度に対する温度係数である。

・溶出速度：γ

$$\gamma_C = R_{WC} \cdot f_{do} \cdot \theta_{WC}^{[T]-20}, \gamma_N = R_{WN} \cdot f_{do} \cdot \theta_{WN}^{[T]-20}, \gamma_P = R_{WP} \cdot f_{do} \cdot \theta_{WP}^{[T]-20}$$

$$f_{do} = \left(\frac{1}{C_{DO} + 1}\right)$$

ここに、RWC ，RWN，RWP：20℃における D-COD、I-N、D-PO4-P の底泥からの溶出速度，θWC，θWN，　θWP：溶出速度に対する温度係数, fDO：嫌気化状態での底泥からの溶出補正係数, CDO：溶存酸素濃度である。

・光合成による DO 供給量：KS

$$K_S = const$$

ここに、const:一定値である。

・分解による DO 消費量：KCD, KCP

$$K_{CD} = K3 \cdot \theta_{k3}^{[T]-20}, K_{CP} = K4 \cdot \theta_{k4}^{[T]-20}$$

ここに、K3，K4：20℃での D-COD 物質、P-COD 物質による DO 消費速度，θK3，θK4：D-COD 物質、P-COD 物質による DO 消費に対する温度係数である。

・植物プランクトンの呼吸による DO 消費量：KChla

植物プランクトンの呼吸を水質予測モデルに組み込むことで、水温躍層部分の DO 濃度の精度が得られる可能性がある。

以下のとおり、P-COD と D-COD の分解に加えて、クロロフィル a 濃度と水温の関数により呼吸による DO 消費を見込む。

$$K_{Chla} = K5 \cdot \theta_{k5}^{[T]-20}$$

ここに、K5：20℃での植物プランクトン呼吸による DO 消費速度，θK5：植物プランクトン呼吸による DO 消費に対する温度係数である。

・底泥による DO 消費量：γo

$$\gamma_o = g \cdot \theta_g^{[T]-20}$$

ここに、g：20℃での底泥による DO 消費速度，θg：底泥 DO 消費に対する温度係数である。

・再曝気係数：KDO

$$K_{DO} = K1 \cdot \theta_{k1}^{[T]-20}$$

ここに、K1：20℃での再曝気係数，θK1：再曝気に対する温度係数である。

水質モデルのイメージは図 4.5-30 に示したとおりである。

(3) 予測条件

① 予測時期

『寺内ダム再生事業』、『ダム群連携事業』の水環境への影響を評価するため、現況である『小石原川ダム完成後』を対照ケースとし、『寺内ダム再生事業後』、並びに『ダム群連携事業完成後』の各時点について、将来水質の予測計算を行う。

水質予測計算は平成 21 年～平成 30 年の 10 ヶ年を対象として実施する。

1) 計算方法の設定

1-1) 計算条件

ア) 予測ケース

a) 寺内ダム再生事業の概要

寺内ダム再生事業は、サーチャージ水位の見直し及び容量振替により、現況の洪水調節容量を 700 万 m^3 から 880 万 m^3 に増大させるとともに、洪水調節容量の増大に伴い非常用洪水吐きの改造を行うことで、治水機能の向上を図る事業である。

平常時最高貯水位が低下するため、平常時の回転率が大きくなり、富栄養化が生じにくくなる方向となる一方で、水深が小さくなることで湖底設置型の曝気装置の循環効果が小さくなるため、富栄養化しやすい状況になるケースが想定され、これらの状況について適正な影響評価が必要となる。

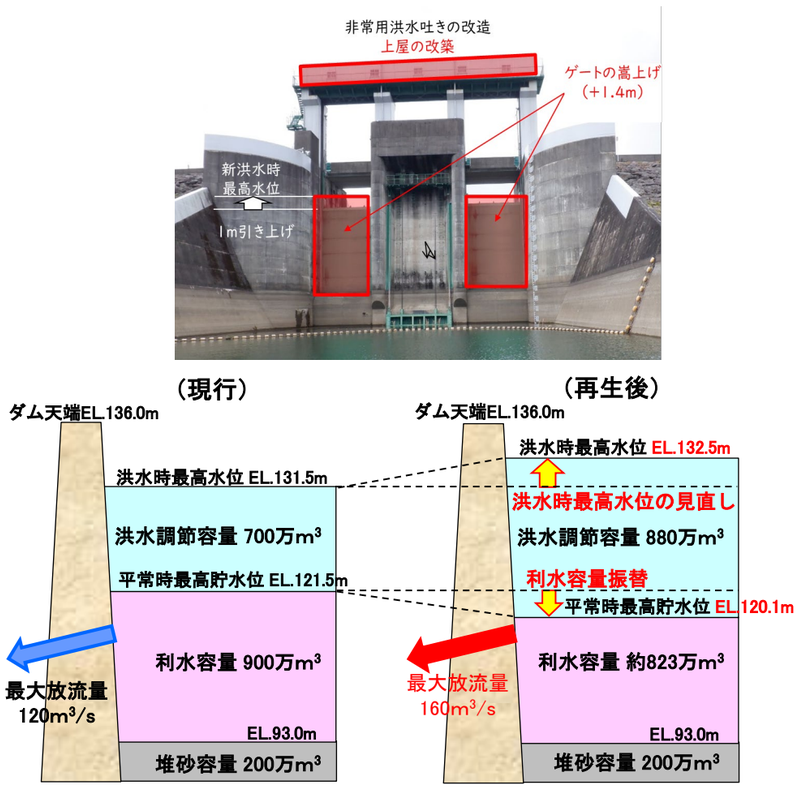
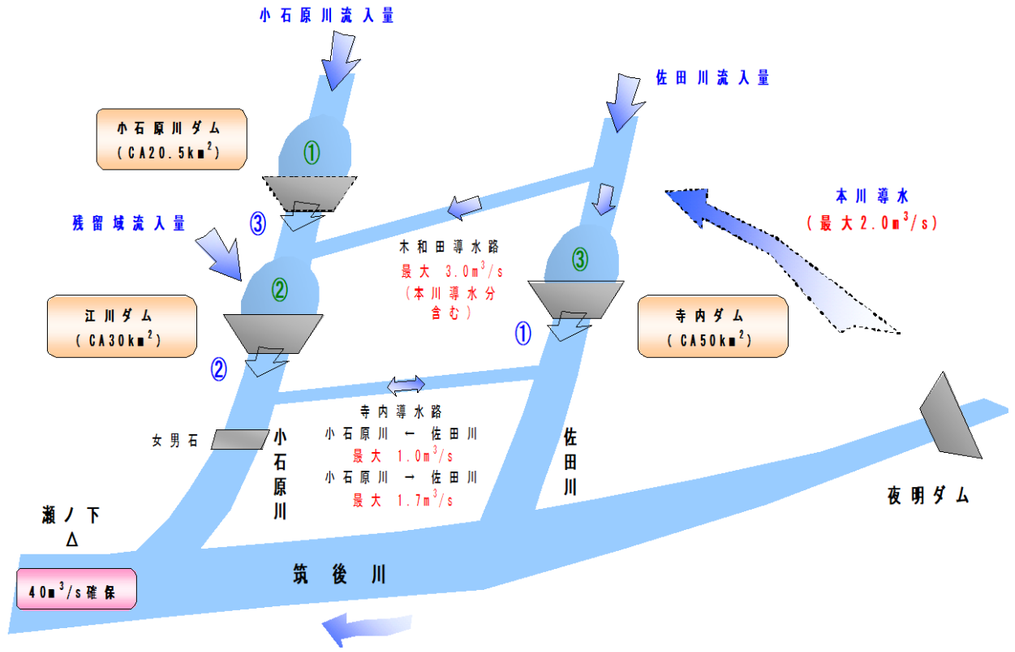


図 4.5-33　寺内ダム再生事業の概要

b) ダム群連携事業の概要

ダム群連携事業は、筑後川本川の流量が豊富なときに最大 2m³/s をポンプで導水し、江川ダム・寺内ダム・小石原川ダムの空容量を活用することにより不特定容量を確保し、渇水時において、筑後川下流域における適正な河川流量の維持を図り、既得用水の安定化させるとともに河川環境の保全を図るものである。以下に概要を示す。



【貯留時】
●貯留優先順位
貯留効率の悪いダムから優先貯留する。
①小石原川ダム→②江川ダム→③寺内ダム
●木和田導水利用
流況の豊富な佐田川の流水を江川ダムへ導水し、小石原川筋ダムの温存を図る。
●本川導水の貯留
筑後川本川の余剰水を佐田川上流に導水し、寺内ダム及び木和田導水を利用して江川ダムへ導水して貯留効果を高める。

【補給時】
●補給優先順位
貯留効率の良いダムから優先補給する。
①寺内ダム→②江川ダム→③小石原川ダム

●寺内導水利用利用
流況の豊富な佐田川の流水を小石原川ダムの必要量に対して優先的に使用する。

図 4.5-34　ダム群連携事業計画の概要

冬期は、松原・下筌ダムに確保されている不特定容量により補給し、瀬ノ下で 40m³/s の河川流量が確保されるが、夏期については不足する期間が存在するため、大山ダム、小石原川ダムの不特定容量及びダム群連携事業により、瀬ノ下地点で 40m³/s を確保することとしている。

本検討では、現況である『小石原川ダム完成後』を対照ケースとし、『寺内ダム再生事業後』、及び『ダム群連携事業完成後』の 3 ケース（表 4.5-17 参照）を対象に予測計算を実施する。

寺内ダム再生事業後、ダム群連携事業完成後の水環境への影響は、小石原川ダム完成後との比較により評価する。

表 4.5-17　水質予測検討ケース

ケース	予測時点	備考
ケース 1	小石原川ダム完成後(現況)	利水計算(日単位の利水運用計画値)をベースとして予測計算を実施。 将来の排出負荷量の変動は考慮せず、現況と単純将来は同一の流量・負荷量流入となる。
ケース 2	寺内ダム再生事業後	
ケース 3	ダム群連携事業完成後	

ダム群連携事業の水環境への影響検討について、予測条件のとりまとめを表 4.5-18 に示す。

適用モデル（ダム貯水池）について、鉛直二次元モデルを適用している。河川モデルについては、水収支・負荷収支モデルを適用している。

現況解析について、平成 26 年～令和 5 年の 10 ヶ年を対象としており、流量やダム貯水量などは実測流況データを活用する。

予測計算について、平成 21 年～30 年の 10 ヶ年を対象としている。流量やダム貯水量などは日単位の利水計算値を適用する。なお、いずれの予測計算も l-q 式やダムモデルのパラメータは、現況解析で設定した式・数値を適用している。

表 4.5-18　予測条件のとりまとめ

項目		内容
モデル	ダム(江川、寺内、小石原川)	鉛直二次元モデル
	河川(ダム下流、筑後川本川)	水収支・負荷収支モデル
現況	対象期間	H26～R5 年
	流量・貯水量	実測値
	l-q 式	H26～R5 データで更新 (但し出水時は H15 年以降のデータ使用)
	ダムパラメータ	H26～R5 年検証で更新
将来	対象期間	H21～H30 年
	予測ケース	3 ケース 小石原川ダム完成後 寺内ダム再生事業後 ダム群連携事業後
	流量・貯水量	日単位利水計算ベース H21～H30
	l-q 式	現況解析と同一 (将来負荷設定は同左)
	ダムパラメータ	現況解析と同一

イ）各事業の回転率

a） 利水容量に対する回転率

表 4.5-17 に示す水質予測検討ケースのそれぞれについて、寺内ダム、江川ダム、小石原川ダムで、予測期間の平成 21 年～30 年の期間の流入量を用いて年平均回転率を算定した。

各事業の利水計算結果をもとに、年間のダム総流入量の年平均値を算定し、各年の回転率（＝年総流入量/利水容量）を算定したものである（小石原川ダムは、渇水対策容量 1,870 万 m³ を入れていない）。利水容量対象の各ダム回転率を図 4.5-35 に示す。

表 4.5-19　事業毎の各ダムの利水容量

	寺内ダム	江川ダム	小石原川ダム
小石原川ダム完成後	900 万 m³	2,400 万 m³	1,630 万 m³
寺内ダム再生事業後	823 万 m³	2,400 万 m³	1,630 万 m³
ダム群連携事業後	823 万 m³	2,400 万 m³	1,630 万 m³

表 4.5-20　事業毎の各ダムの年平均流入量

流入量(m3/s)

	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携後		
	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川
H21	2.47	1.05	1.66	2.47	1.05	1.65	2.96	1.05	1.92
H22	2.75	1.23	1.93	2.76	1.23	1.92	3.41	1.23	2.14
H23	2.89	1.47	2.38	2.90	1.47	2.37	3.48	1.47	2.33
H24	2.88	1.19	1.81	2.88	1.19	1.81	3.35	1.19	2.08
H25	2.48	1.13	1.83	2.48	1.13	1.84	2.76	1.13	1.91
H26	1.99	0.99	1.57	1.99	0.99	1.57	2.37	0.99	1.73
H27	2.43	1.26	2.03	2.43	1.26	2.03	2.68	1.26	2.19
H28	3.16	1.59	2.50	3.17	1.59	2.49	3.41	1.59	2.68
H29	2.96	1.21	1.92	2.96	1.21	1.91	3.34	1.21	2.11
H30	2.53	1.16	1.81	2.53	1.16	1.81	3.20	1.16	2.15
10ヶ年平均	2.65	1.23	1.94	2.66	1.23	1.94	3.10	1.23	2.12

各ダムとも貯水量が一定値として回転率を算定するため、ダム流入量のみによって回転率が変化する。

寺内ダムでは、小石原川ダム完成後＜寺内ダム再生事業後＜ダム群連携事業後の順で回転率が大きくなる。

江川ダムは本川導水のあるダム群連携事業後に回転率が大きくなる。

小石原川ダムは、事業毎の変化はほぼ見られない。

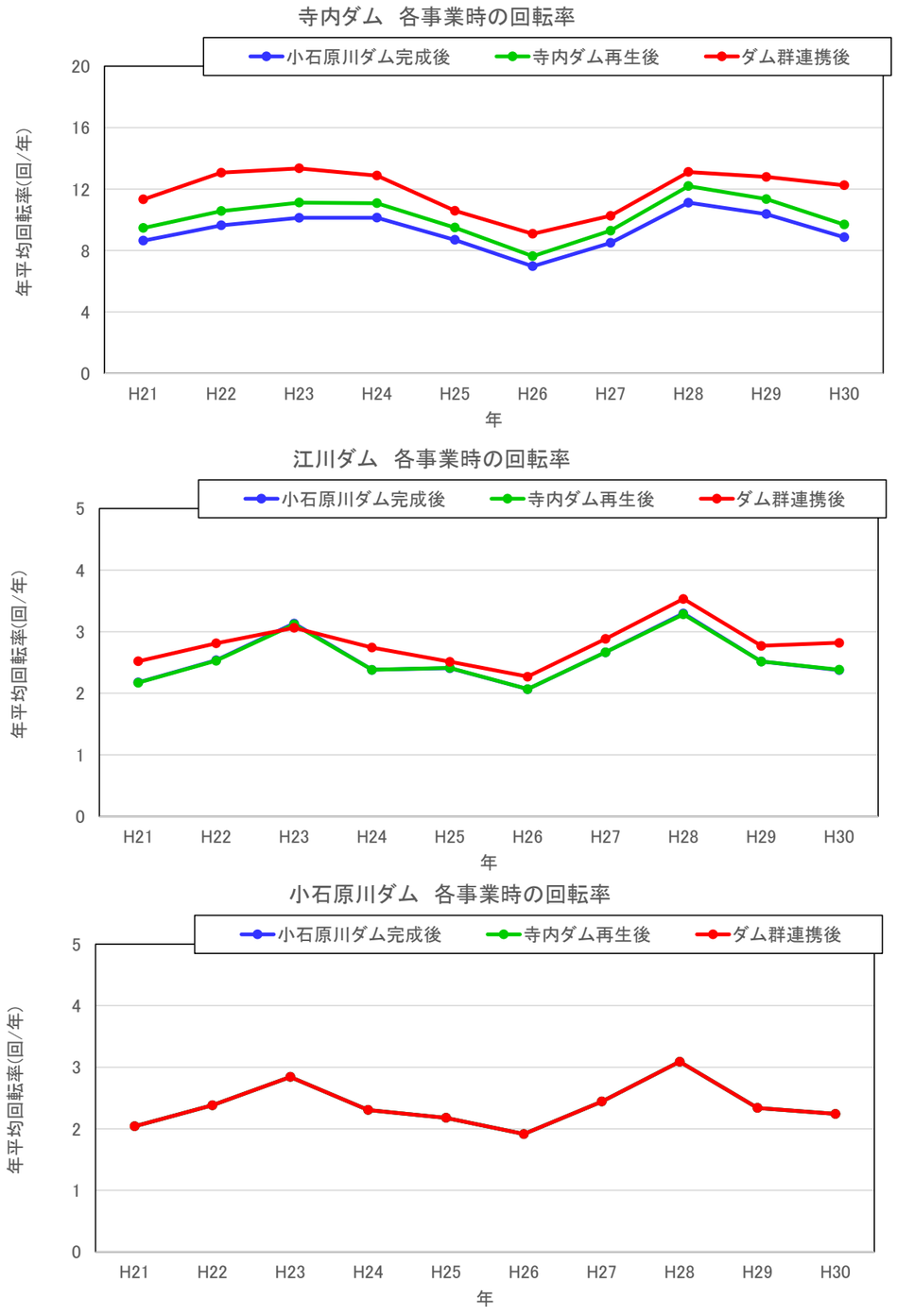


図 4.5-35　事業毎の寺内ダム、江川ダム、小石原川ダムの年平均回転率（利水容量対象）

b) 水質の視点での回転率算定

各事業の利水計算結果をもとに、貯水量の変化も反映した回転率を算定する。年間のダム総流入量と貯水量(利水容量＋堆砂容量)の年平均値を算定し、各年の回転率(＝年総流入量/年平均貯水量)を算定した(小石原川ダムは、渇水対策容量 1,870 万 m³ も考慮)。

寺内ダム、江川ダムともに、ダム群連携事業で流入量平滑化、貯水量が安定化し、年ごとの回転率の差異が小さくなっている。小石原川ダムは、事業毎の変化はほぼ見られない。

表 4.5-21　事業毎の各ダムの年平均貯水量、ダム流入量、回転率

年平均貯水量（千 m³）

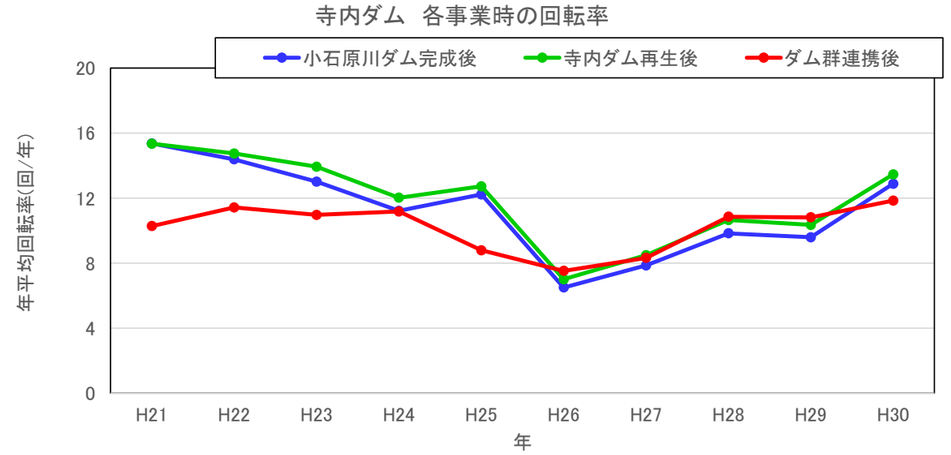
	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携後		
	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川
H21	5,064	35,900	21,251	5,077	35,900	21,570	9,069	35,900	24,198
H22	6,032	35,900	17,591	5,899	35,900	18,092	9,411	35,900	24,813
H23	7,003	35,840	18,649	6,571	35,872	18,935	10,013	35,900	25,173
H24	8,130	35,900	22,214	7,584	35,900	22,010	9,481	35,900	24,584
H25	6,400	35,900	19,934	6,139	35,900	19,504	9,911	35,900	24,874
H26	9,654	35,900	24,246	8,958	35,900	24,246	9,935	35,900	25,000
H27	9,731	35,900	24,618	9,009	35,900	24,618	10,141	35,900	25,147
H28	10,169	35,900	23,433	9,418	35,900	23,313	9,942	35,900	24,889
H29	9,733	35,900	23,815	9,023	35,900	23,773	9,734	35,900	24,915
H30	6,190	35,866	19,504	5,926	35,857	19,455	8,507	35,900	23,836
10ヶ年平均	7,811	35,891	21,526	7,360	35,893	21,552	9,614	35,900	24,743

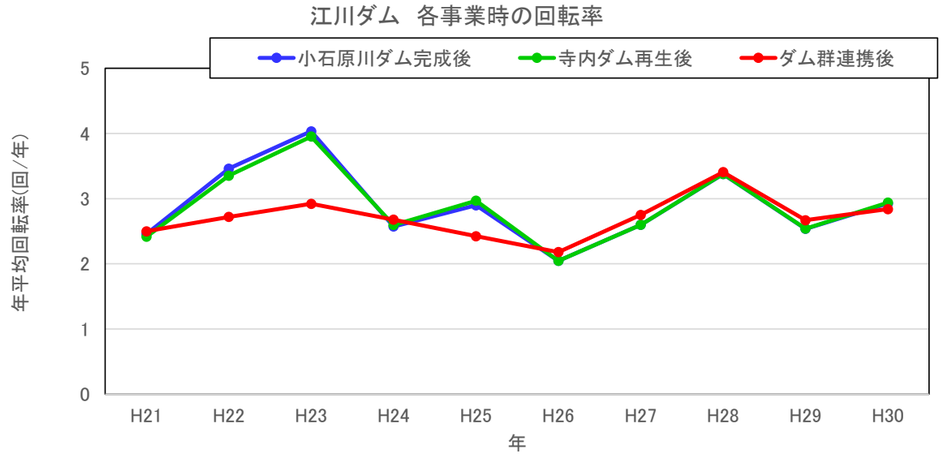
流入量(m3/s)

	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携後		
	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川
H21	2.47	1.05	1.66	2.47	1.05	1.65	2.96	1.05	1.92
H22	2.75	1.23	1.93	2.76	1.23	1.92	3.41	1.23	2.14
H23	2.89	1.47	2.38	2.90	1.47	2.37	3.48	1.47	2.33
H24	2.88	1.19	1.81	2.88	1.19	1.81	3.35	1.19	2.08
H25	2.48	1.13	1.83	2.48	1.13	1.84	2.76	1.13	1.91
H26	1.99	0.99	1.57	1.99	0.99	1.57	2.37	0.99	1.73
H27	2.43	1.26	2.03	2.43	1.26	2.03	2.68	1.26	2.19
H28	3.16	1.59	2.50	3.17	1.59	2.49	3.41	1.59	2.68
H29	2.96	1.21	1.92	2.96	1.21	1.91	3.34	1.21	2.11
H30	2.53	1.16	1.81	2.53	1.16	1.81	3.20	1.16	2.15
10ヶ年平均	2.65	1.23	1.94	2.66	1.23	1.94	3.10	1.23	2.12

回転率(回/年)

	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携後		
	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川	寺内	小石	江川
H21	15.36	0.93	2.46	15.35	0.93	2.42	10.28	0.93	2.50
H22	14.38	1.08	3.46	14.74	1.08	3.35	11.43	1.08	2.72
H23	13.02	1.29	4.03	13.93	1.29	3.95	10.97	1.29	2.92
H24	11.22	1.05	2.57	12.03	1.05	2.60	11.18	1.05	2.68
H25	12.23	0.99	2.90	12.73	0.99	2.97	8.79	0.99	2.42
H26	6.50	0.87	2.05	7.01	0.87	2.05	7.53	0.87	2.18
H27	7.86	1.11	2.60	8.49	1.11	2.60	8.33	1.11	2.75
H28	9.84	1.40	3.38	10.66	1.40	3.38	10.86	1.40	3.41
H29	9.59	1.06	2.54	10.35	1.06	2.54	10.82	1.06	2.67
H30	12.89	1.02	2.92	13.46	1.02	2.94	11.85	1.02	2.84
10ヶ年平均	11.29	1.08	2.89	11.87	1.08	2.88	10.20	1.08	2.71





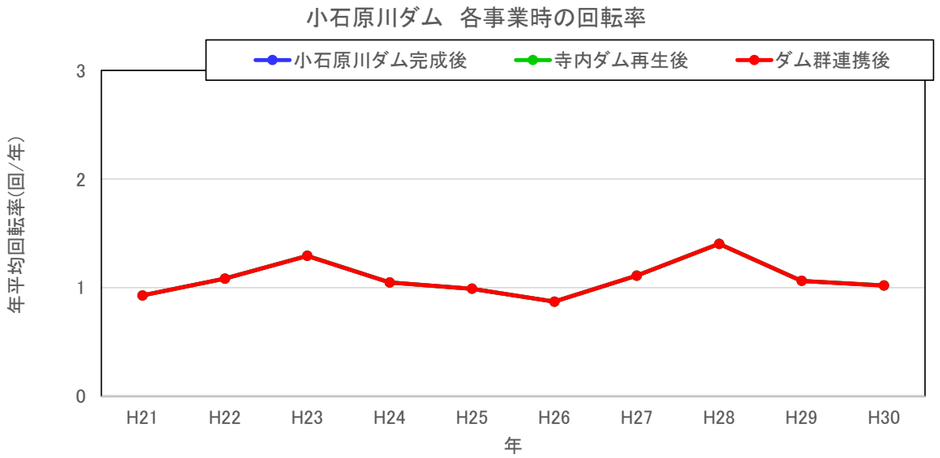


図 4.5-36　事業毎の寺内ダム、江川ダム、小石原川ダムの年平均回転率(貯水量変化反映)

ウ)Vollenweider モデル

ボーレンワイダーモデル(Vollenweider モデル)を用いて、寺内ダム、江川ダム、小石原川ダムの各事業フェーズでの富栄養化判定を実施した。ボーレンワイダーモデルは、富栄養化の可能性とリンの流入負荷、水理条件（回転率×平均水深）との間に密接な関係があることを利用して、富栄養化現象発生の可能性を予測するものである。

横軸にダムの[平均水深×回転率]を、縦軸に単位面積あたりの年間リン流入負荷量[流入負荷量/湛水面積]をとり、λ＝0.03×(10＋水深・回転率)よりも大きい場合は経験的に富栄養化現象発生の可能性が高い領域として判定される。

以下に、3 ダムでの事業フェーズごとでのボーレンワイダーモデル算定結果を示す。

- モデル算定は、平成 21 年～30 年の 10 ヶ年利水計算を用いた。
- 利水容量満杯時(平常時最高貯水位)を対象として回転率や平均水深、湛水面積を算定した。回転率は平成 21 年～30 年で年平均値を算定し、それの 10 ヶ年平均値で算出した。平均水深は利水容量/湛水面積で算出した。
- 年流入 T-P は、各ダム流入河川の L-Q 式から日々の流入負荷量を算定し、それを年平均化して 10 ヶ年平均値で算出した。なお、江川ダムの本川筋流入負荷量は、小石原川ダムのシミュレーション結果(放流負荷量)を与えた。

表 4.5-22　事業毎の各ダムのボーレンワイダーモデル算定結果

		小石原川ダム完成後			寺内ダム再生事業後		
項目	単位	寺内ダム	小石原川ダム	江川ダム	寺内ダム	小石原川ダム	江川ダム
年総流入量	m3/年	83,705,433	38,734,263	61,303,439	83,804,527	38,734,263	61,216,183
利水容量	m3	9,000,000	16,300,000	24,000,000	8,230,000	16,300,000	24,000,000
湛水面積	m2	545,954	1,025,000	703,000	517,682	1,025,000	703,000
平均水深	m	16.5	15.9	34.1	15.9	15.9	34.1
回転率	回/年	9.3	2.4	2.6	10.2	2.4	2.6
平均水深×回転率	m/年	153.4	37.8	87.3	162.0	37.8	87.1
積算TP負荷	g/年	13,652,799	1,093,090	3,569,467	13,657,961	1,093,090	3,567,253
単位面積負荷	g/m2/年	25.01	1.07	5.08	26.38	1.07	5.07

		ダム群連携事業後		
項目	単位	寺内ダム	小石原川ダム	江川ダム
年総流入量	m3/年	97,642,803	38,734,263	66,977,643
利水容量	m3	8,230,000	16,300,000	24,000,000
湛水面積	m2	517,682	1,025,000	703,000
平均水深	m	15.9	15.9	34.1
回転率	回/年	11.9	2.4	2.8
平均水深×回転率	m/年	188.7	37.8	95.3
積算TP負荷	g/年	14,346,648	1,093,090	3,651,997
単位面積負荷	g/m2/年	27.71	1.07	5.19

寺内ダム　Vollenweiderモデル算定結果

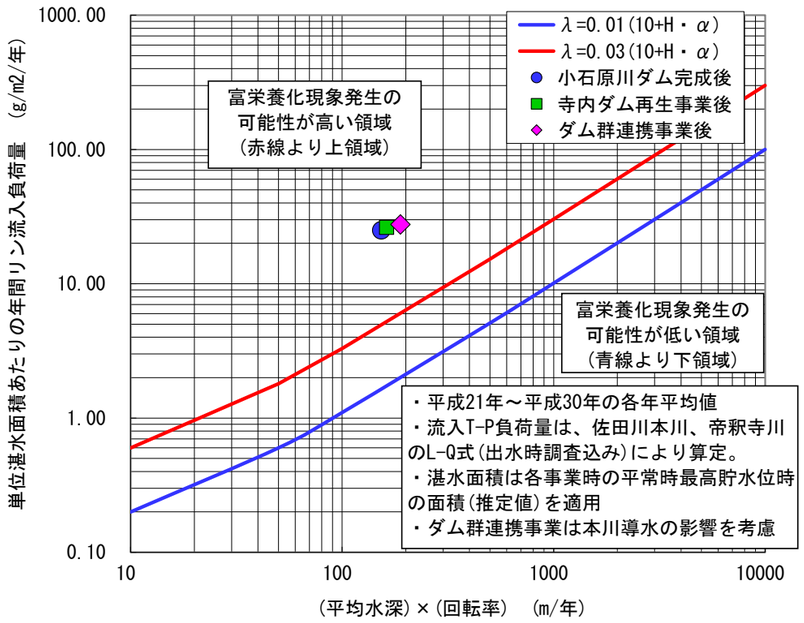


図 4.5-37(1)　寺内ダムの事業フェーズ毎のボーレンワイダーモデル算定結果

江川ダム　Vollenweiderモデル算定結果

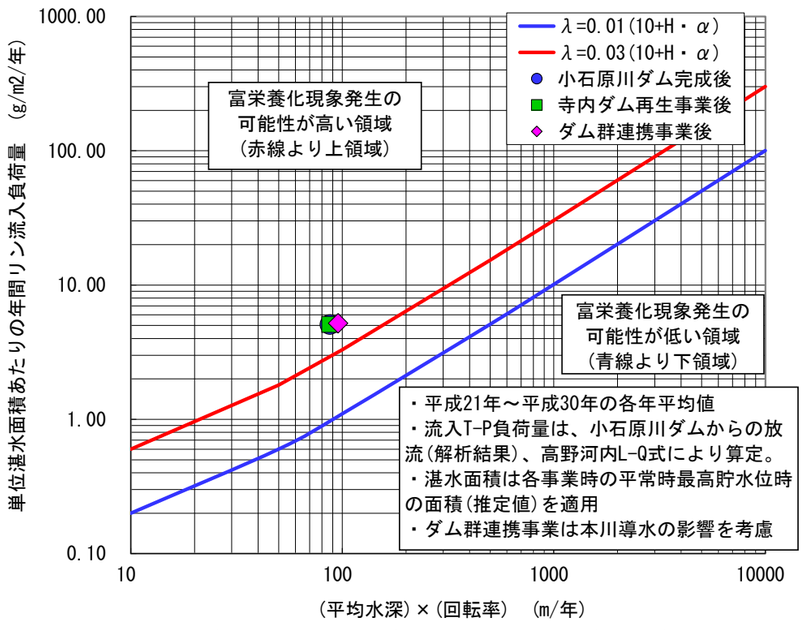


図 4.5-37(2)　江川ダムの事業フェーズ毎のボーレンワイダーモデル算定結果

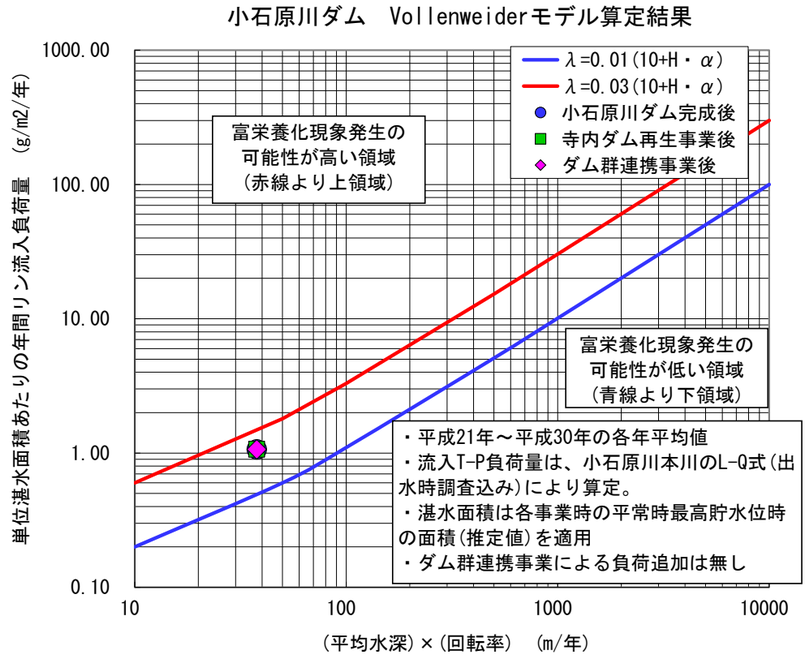


図 4.5-37(3)　小石原川ダムの事業フェーズ毎のボーレンワイダーモデル算定結果

寺内ダムについて、いずれも「富栄養化現象発生の可能性が高い領域」となっている。小石原川ダム完成後→寺内ダム再生事業後→ダム群連携事業後の並びで、横軸右側にスライドしている。これは、寺内ダム再生事業により利水容量が減少して回転率が大きくなること、ダム群連携事業により本川導水による流量増で回転率が大きくなること、併せて本川導水分のリン負荷供給が大きくなることで、少し縦軸にも動いている。いずれも変動幅は小さく、富栄養化現象の傾向に変化は見られないものと考えられる。

江川ダムについて、いずれも「富栄養化現象発生の可能性が高い領域」となっているが、寺内ダムよりもλ＝0.03×(10＋H・α)の赤ラインに近付いている。小石原川ダム完成後と寺内ダム再生事業後は、ほぼ同じ位置となっており、ダム群連携事業後が横軸右側にスライドしている。これは、本川導水による流量増で回転率が大きくなること、併せて本川導水分のリン負荷供給が大きくなることで、少し縦軸にも動いている。いずれも変動幅は小さく、富栄養化現象の傾向に変化は見られないものと考えられる。

小石原川ダムはλ＝0.03×(10＋H・α)と λ＝0.01×(10＋H・α)の間に位置しており、他の 2 ダムよりは富栄養化の可能性が低い位置づけとなる。事業フェーズ間で容量変化、流量変化は生じないため、同じ位置となっている。

ボーレンワイダーモデルによる概略評価を踏まえ、ここより以降は、水質予測モデルを用いた定量的な予測計算を行う。

② 予測地域

1)水質予測モデル構成

将来水質の入力条件(1-q 式)を用い、ダム(表 4.5-23)及び河川(表 4.5-24)の各地点の水質予測計算を行う。予測モデルの全体構成を図 4.5-38 に示す。

表 4.5-23　ダム水質予測地点(鉛直二次元モデル)

河川名	予測地点
小石原川	小石原川ダム貯水池、江川ダム貯水池
佐田川	寺内ダム貯水池
筑後川	筑後大堰湛水部

表 4.5-24　河川水質予測地点(負荷収支モデル)

河川名	予測地点
小石原川	河原瀬、下戸河内、女男石、高成橋
佐田川	木和田、西原、寺内、佐田川橋
筑後川	両筑橋、大城橋

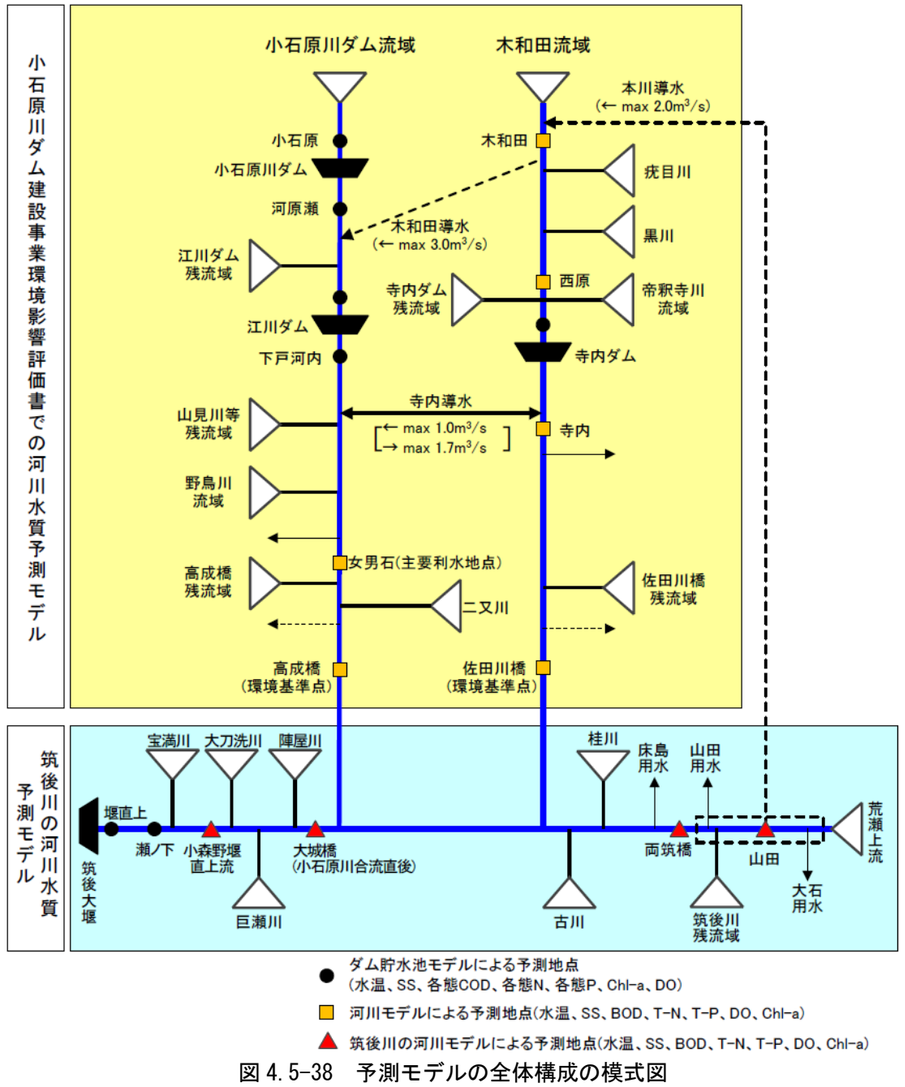


図 4.5-38　予測モデルの全体構成の模式図

③ ダム上流河川予測結果

以下に、小石原川ダム完成後、寺内ダム再生事業後、ダム群連携事業後の 3 フェーズについて、ダム上流河川(佐田川；木和田地点、西原地点、小石原川；河原瀬地点)における予測結果を示す。

1)佐田川

1-1)木和田(本川導水地点下流)地点

木和田地点流出負荷量は、ダム群連携に伴う本川導水の影響を受ける。

ダム群連携後は、本川導水による流量の増加に伴って河川流量が増える一方、水質は筑後川山田地点の水質に依存することから、木和田地点より筑後川の数値が高い水温、COD、T-P については、ダム群連携後も高くなるが、T-N は筑後川の方が相対的に濃度は小さいため、値は低くなる結果となる。

表 4.5-25　木和田地点負荷量の比較

比較ケース		ダム完成後	寺内再生後	ダム群連携後
流量(m3/s)		0.685	0.685	1.311
水温(℃)		14.6	14.6	15.3
水質(mg/L)	COD	1.873	1.873	2.117
	T-N	0.814	0.814	0.766
	T-P	0.026	0.026	0.034
負荷量(g/s)	COD	7.631	7.631	9.016
	T-N	0.849	0.849	1.239
	T-P	0.068	0.068	0.099

1-2)西原(寺内ダム流入)地点

小石原川ダム完成後と寺内ダム再生事業後とでは、西原地点の負荷量の変化は極めて小さい。

ダム群連携事業完成後は、本川導水が流入することから流入量が増加する。水温、COD、T-P 濃度は支川からの流入によりわずかに増加する程度である。しかしながら T-N に関しては筑後川本川の方が濃度は小さいため、T-N 濃度は寺内ダム再生事業後よりも低下する結果となった。

表 4.5-26　西原(寺内ダム流入)地点負荷量の比較

比較ケース		ダム完成後	寺内再生後	ダム群連携後
流量(m3/s)		2.561	2.564	3.003
水温(℃)		15.2	15.2	15.5
水質(mg/L)	COD	2.055	2.055	2.151
	T-N	0.869	0.869	0.840
	T-P	0.040	0.039	0.042
負荷量(g/s)	COD	19.575	19.588	20.641
	T-N	3.811	3.815	4.114
	T-P	0.373	0.373	0.395

1-3)河原瀬(江川ダム流入)地点

河原瀬(江川ダム流入)地点負荷量は、木和田導水の影響を受ける。木和田導水は、寺内ダム再生事業に伴う流量変化、ダム群連携事業後には筑後川の山田地点からの導水の影響を受けて流量・負荷量が変化する。

小石原川ダム完成後、寺内ダム再生事業後、ダム群連携事業後いずれも、小石原川ダム放流水質が主体となるものの、木和田導水により負荷流入を受ける。

ダム群連携事業完成後は、木和田導水路を通じて本川導水が流入することから、小石原川ダム完成後、寺内ダム再生事業後よりも流入量、負荷量共に増加する結果となった。筑後川本川の窒素は佐田川よりも濃度が小さいため、希釈の方向で水質が変化する。

表 4.5-27　河原瀬(江川ダム流入)地点負荷量の比較

比較ケース		ダム完成後	寺内再生後	ダム群連携後
流量(m3/s)		1.656	1.654	1.836
水温(℃)		16.7	16.7	16.6
水質(mg/L)	COD	1.468	1.467	1.557
	T-N	0.699	0.698	0.685
	T-P	0.014	0.014	0.017
負荷量(g/s)	COD	4.260	4.251	4.578
	T-N	1.324	1.322	1.408
	T-P	0.037	0.037	0.046

④ ダム地点予測結果

1)寺内ダム貯水池の将来予測

寺内ダムは、小石原川ダム完成後と寺内ダム再生後に貯水位が低下する傾向があるが、ダム群連携事業後は相対的に貯水位が高い状態が保持される。

小石原川ダム完成後（現況）と比較して、寺内ダム再生後及びダム群連携完成後に大きな変化はなく、同程度である。ダム群連携後は筑後川からの導水により流入栄養塩負荷が増加するものの、水位が高い状況が維持されることに伴い、曝気施設の循環効果が大きくなるため、クロロフィルａ最大値減少がみられる。OECD の富栄養化判定では、概ね中栄養に分類されることから、富栄養化の可能性は低いと考えられる。

COD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値
平成21年	10.3	1.0	2.1	2.2	10.1	1.1	2.1	2.1	10.2	1.3	2.1	2.2
平成22年	9.9	1.1	2.1	2.4	9.9	1.0	2.1	2.4	10.1	1.5	2.3	2.3
平成23年	4.1	0.9	2.1	2.4	4.0	0.9	2.1	2.4	4.1	1.6	2.3	2.5
平成24年	9.8	1.1	2.0	2.1	10.1	1.1	2.0	2.1	10.4	1.4	2.2	2.2
平成25年	6.5	1.1	2.0	2.1	6.3	1.2	2.0	2.2	5.9	1.4	2.1	2.4
平成26年	5.9	1.2	1.9	2.0	5.9	1.2	1.9	2.0	5.3	1.3	2.0	2.2
平成27年	3.1	1.2	2.2	2.6	3.2	1.2	2.2	2.6	3.1	1.4	2.2	2.6
平成28年	7.6	1.3	2.1	2.5	7.8	1.3	2.2	2.5	8.0	1.4	2.2	2.5
平成29年	16.6	1.4	2.3	2.2	16.8	1.4	2.3	2.2	17.1	1.5	2.3	2.2
平成30年	14.4	1.1	2.2	2.2	14.6	1.0	2.1	2.2	15.0	1.6	2.4	2.4
10ヶ年最大	16.6	1.4	2.3	2.6	16.8	1.4	2.3	2.6	17.1	1.6	2.4	2.6
10ヶ年最小	3.1	0.9	1.9	2.0	3.2	0.9	1.9	2.0	3.1	1.3	2.0	2.2
10ヶ年平均	8.8	1.1	2.1	2.3	8.9	1.1	2.1	2.3	8.9	1.4	2.2	2.4

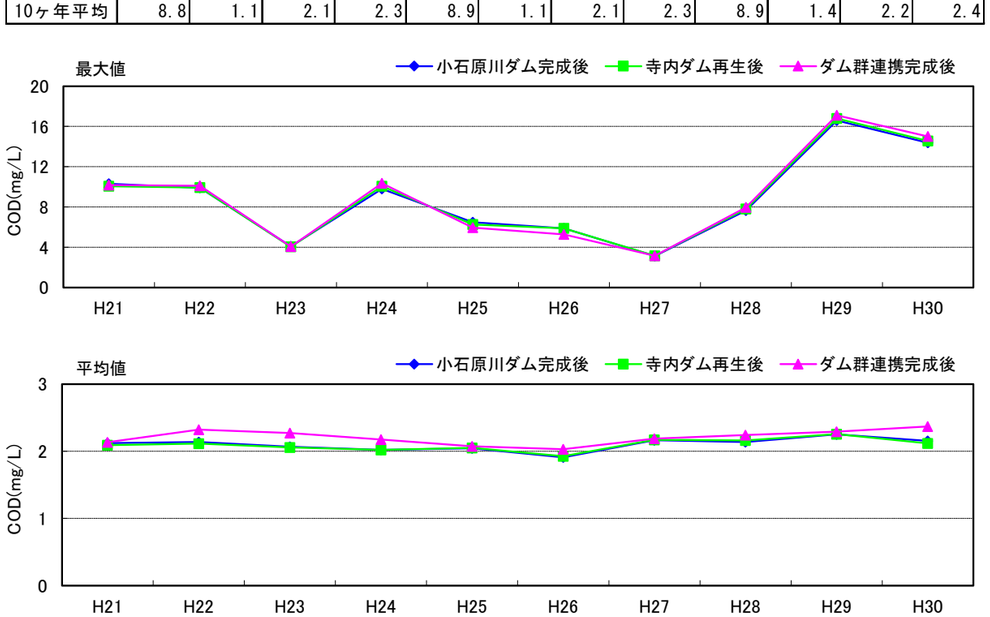
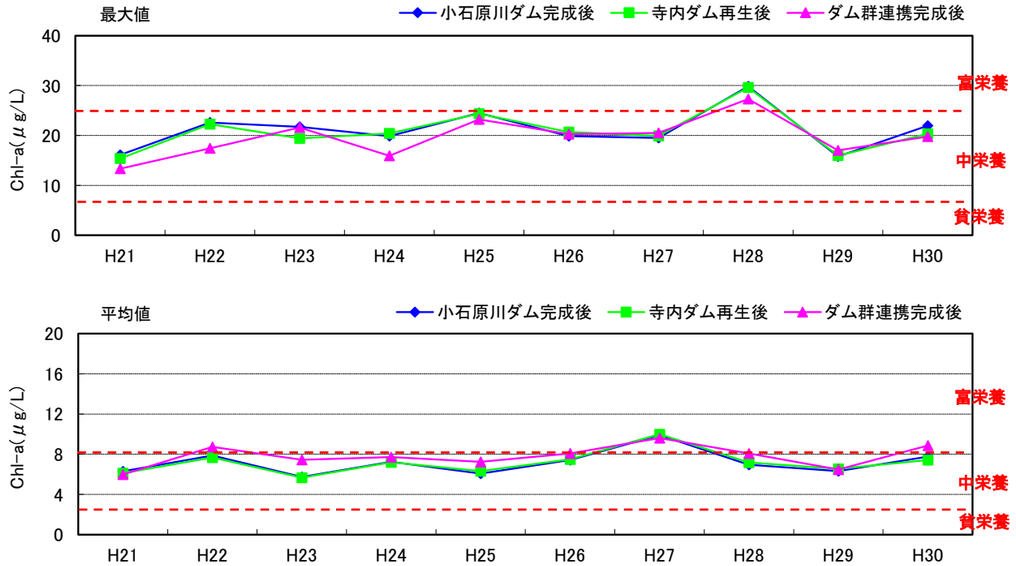


図 4.5-39　寺内ダム表層の将来水質予測結果(COD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	16.1	0.8	6.3	15.4	0.8	6.1	13.3	0.8	6.0
平成22年	22.6	0.8	7.9	22.3	0.8	7.7	17.4	0.8	8.7
平成23年	21.7	0.8	5.7	19.4	0.8	5.7	21.6	0.8	7.4
平成24年	19.9	0.8	7.2	20.4	0.8	7.2	15.9	0.8	7.7
平成25年	24.5	0.8	6.1	24.4	0.8	6.3	23.2	0.8	7.2
平成26年	19.9	1.0	7.4	20.7	0.9	7.5	20.3	1.1	8.1
平成27年	19.5	2.9	9.9	19.9	2.9	10.0	20.5	2.2	9.6
平成28年	29.8	0.8	6.9	29.6	0.8	7.2	27.3	0.8	8.1
平成29年	15.8	0.8	6.3	16.0	0.8	6.5	17.0	0.8	6.5
平成30年	21.9	0.8	7.8	20.3	0.8	7.4	19.8	0.8	8.9
10ヶ年最大	29.8	2.9	9.9	29.6	2.9	10.0	27.3	2.2	9.6
10ヶ年最小	15.8	0.8	5.7	15.4	0.8	5.7	13.3	0.8	6.0
10ヶ年平均	21.2	1.0	7.2	20.8	1.0	7.2	19.6	0.9	7.8



※OECD（経済協力開発機構）が示したクロロフィルａ（Chl-a）による栄養区分で、以下のように分類される。
貧栄養：最大値 8μg/L 以下、平均値 2.5μg/L 以下
中栄養：最大値 8～25μg/L、平均値 2.5～8μg/L 以下
富栄養：最大値 25μg/L 以上、平均値 8μg/L 以下

図 4.5-40　寺内ダム表層の将来水質予測結果(クロロフィルａ)

高温期Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	1.9	0.3	0.3	1.5	0.3	0.3	5.1	0.3	0.5
平成22年	3.1	0.3	0.4	2.6	0.3	0.4	11.8	0.3	0.9
平成23年	20.9	0.3	1.0	18.5	0.3	0.9	20.6	0.3	1.2
平成24年	4.6	0.3	0.5	4.0	0.3	0.4	10.6	0.3	0.8
平成25年	23.4	0.3	1.3	23.3	0.3	1.3	20.7	0.3	1.5
平成26年	0.9	0.3	0.3	1.1	0.3	0.3	1.8	0.3	0.4
平成27年	11.0	0.3	0.7	11.5	0.3	0.8	13.9	0.3	0.9
平成28年	29.3	0.3	1.6	29.1	0.3	1.8	26.5	0.3	2.1
平成29年	1.0	0.3	0.3	1.0	0.3	0.3	1.5	0.3	0.4
平成30年	0.8	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	2.5	0.3	0.5
10ヶ年最大	29.3	0.3	1.6	29.1	0.3	1.8	26.5	0.3	2.1
10ヶ年最小	0.8	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	1.5	0.3	0.4
10ヶ年平均	9.7	0.3	0.7	9.3	0.3	0.7	11.5	0.3	0.9

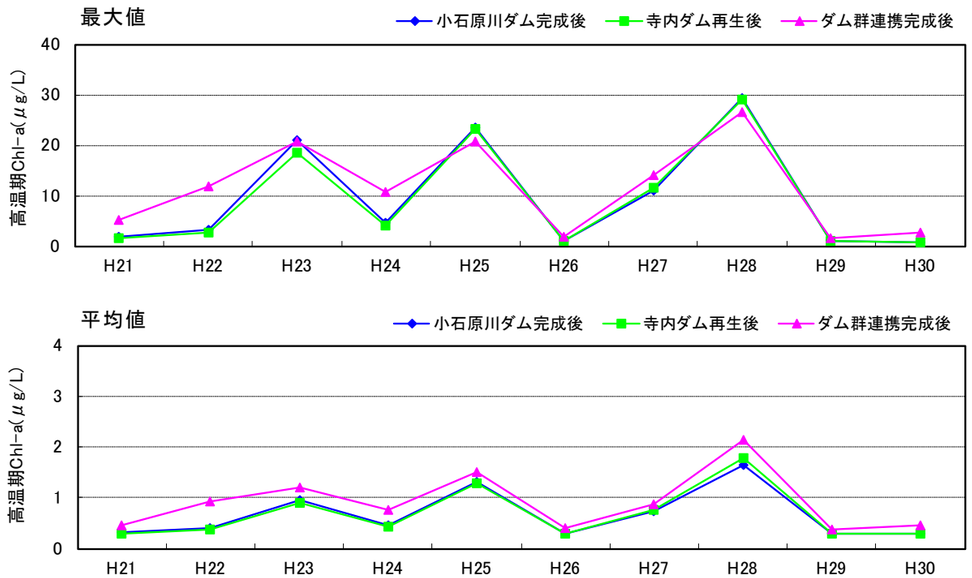


図 4.5-41　寺内ダム表層の将来水質予測結果(高温期クロロフィル a)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	37.2	0.2	1.6	35.2	0.2	1.5	38.5	0.5	1.5
平成22年	33.6	0.4	1.5	35.7	0.3	1.4	37.2	0.6	1.5
平成23年	5.5	0.2	1.1	5.3	0.2	1.0	5.2	0.5	1.2
平成24年	37.7	0.4	1.5	40.3	0.4	1.4	41.5	0.5	1.5
平成25年	17.5	0.3	1.2	17.0	0.3	1.2	10.6	0.5	1.2
平成26年	13.4	0.5	1.0	13.6	0.5	1.0	10.5	0.5	1.0
平成27年	1.9	0.4	1.1	1.9	0.4	1.1	1.9	0.4	1.1
平成28年	21.1	0.6	1.3	22.2	0.6	1.3	22.6	0.6	1.3
平成29年	117.2	0.6	2.1	115.1	0.5	2.0	118.7	0.6	2.0
平成30年	68.4	0.3	1.8	68.9	0.3	1.7	70.7	0.7	1.8
10ヶ年最大	117.2	0.6	2.1	115.1	0.6	2.0	118.7	0.7	2.0
10ヶ年最小	1.9	0.2	1.0	1.9	0.2	1.0	1.9	0.4	1.0
10ヶ年平均	35.4	0.4	1.4	35.5	0.4	1.4	35.8	0.6	1.4

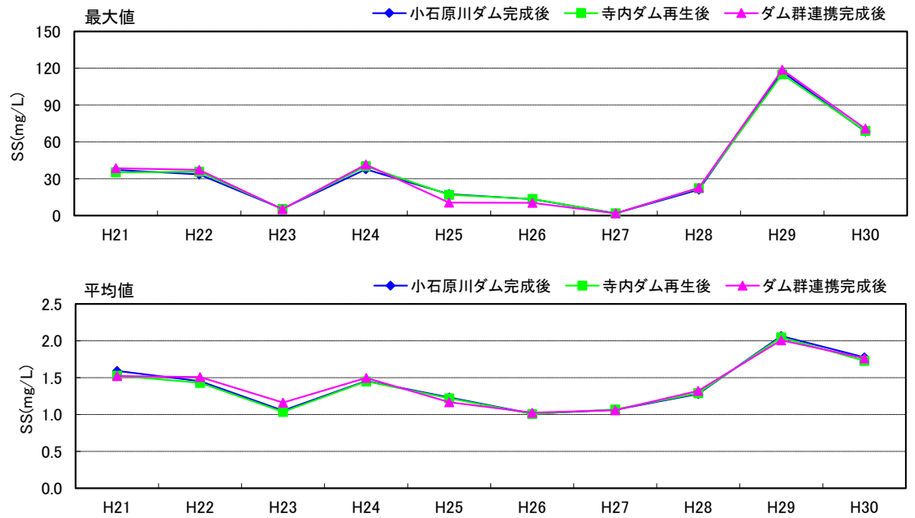


図 4.5-42　寺内ダム表層の将来水質予測結果(SS)

2)江川ダム貯水池の将来予測

江川ダムは、小石原川ダム完成後と寺内ダム再生後に貯水位が低下する傾向があるが、ダム群連携事業後はほぼ満水位で運用される。ダム群連携事業後は、曝気施設稼働の条件である EL.212m 以下にはならないため、曝気施設は未稼動となる。

小石原川ダム完成後と寺内ダム再生後では、水質の変化は小さい。一方、ダム群連携後は本川導水時に木和田導水の I-P 濃度が増加し、これに伴いクロロフィル a、COD が増加しやすくなる。

COD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値
平成21年	2.4	0.6	1.3	1.7	2.4	0.6	1.3	1.7	2.9	0.6	1.5	1.9
平成22年	2.4	0.8	1.5	1.8	2.4	0.7	1.5	1.7	3.2	0.9	1.9	2.5
平成23年	2.4	1.0	1.8	2.0	2.5	1.1	1.8	2.1	2.5	1.0	1.8	2.2
平成24年	2.4	0.7	1.4	1.7	2.5	0.8	1.4	1.7	2.9	0.7	1.8	2.3
平成25年	2.2	0.7	1.4	1.8	2.2	0.7	1.4	1.8	2.6	0.8	1.6	2.0
平成26年	2.1	0.8	1.4	1.7	2.1	0.9	1.4	1.7	2.6	0.8	1.6	2.1
平成27年	2.1	0.9	1.5	1.8	2.1	0.9	1.5	1.8	2.7	1.0	1.7	2.1
平成28年	2.4	0.8	1.6	2.0	2.4	0.9	1.6	2.0	2.8	0.9	1.8	2.1
平成29年	2.8	0.8	1.5	1.8	2.8	0.8	1.5	1.8	3.4	0.9	1.7	2.0
平成30年	3.2	0.8	1.5	1.9	3.4	0.8	1.5	1.9	3.2	0.8	1.8	2.4
10ヶ年最大	3.2	1.0	1.8	2.0	3.4	1.1	1.8	2.1	3.4	1.0	1.9	2.5
10ヶ年最小	2.1	0.6	1.3	1.7	2.1	0.6	1.3	1.7	2.5	0.6	1.5	1.9
10ヶ年平均	2.4	0.8	1.5	1.8	2.5	0.8	1.5	1.8	2.9	0.8	1.7	2.2

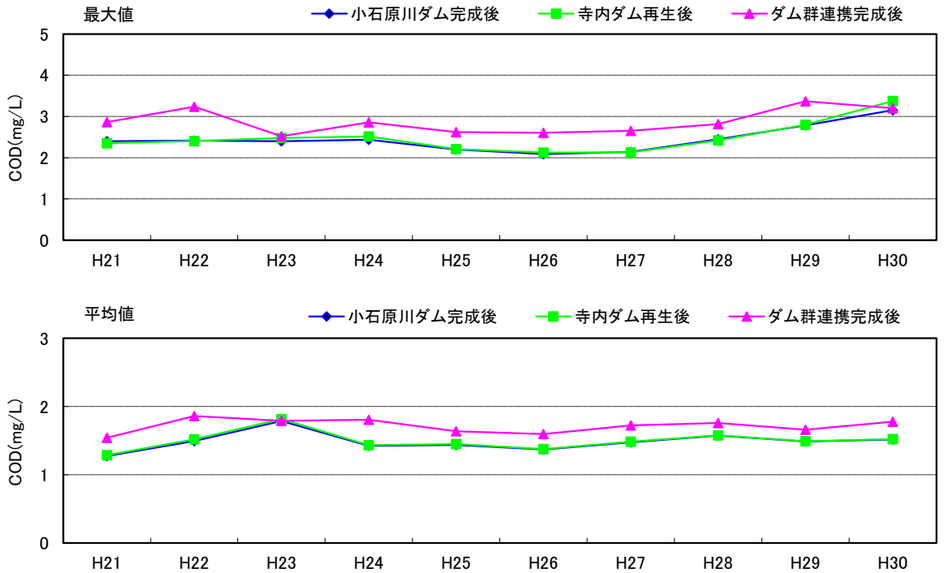
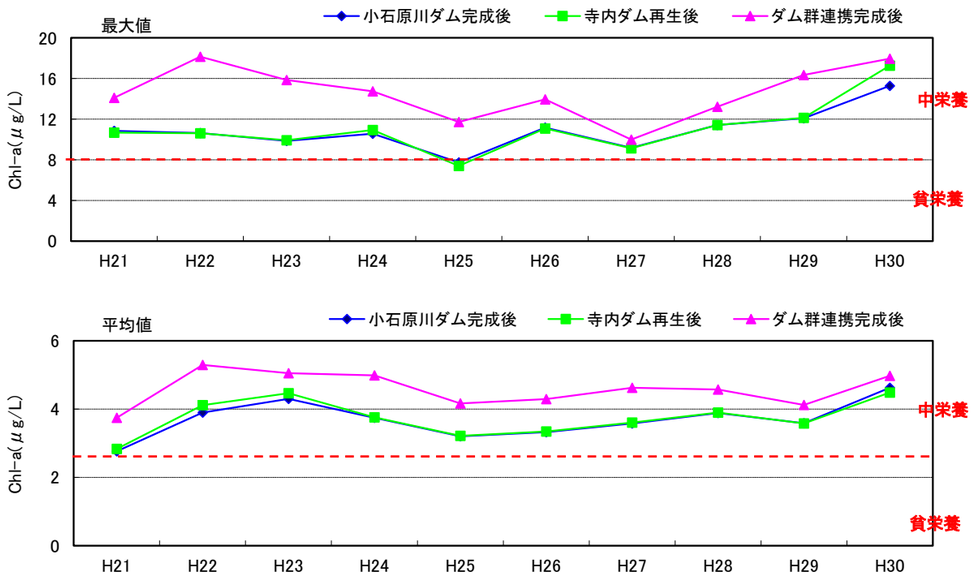


図 4.5-43　江川ダム表層の将来水質予測結果(COD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	10.8	0.8	2.8	10.7	0.8	2.8	14.1	0.8	3.7
平成22年	10.6	0.8	3.9	10.6	0.8	4.1	18.2	0.8	5.3
平成23年	9.9	0.8	4.3	9.9	0.8	4.5	15.8	0.8	5.1
平成24年	10.6	0.8	3.7	10.9	0.8	3.8	14.8	1.1	5.0
平成25年	7.8	0.8	3.2	7.4	0.8	3.2	11.7	0.9	4.2
平成26年	11.2	0.8	3.3	11.1	0.8	3.3	13.9	0.8	4.3
平成27年	9.2	1.0	3.6	9.1	1.1	3.6	10.0	1.3	4.6
平成28年	11.4	1.2	3.9	11.4	1.3	3.9	13.2	1.5	4.6
平成29年	12.1	0.8	3.6	12.1	0.8	3.6	16.3	0.8	4.1
平成30年	15.3	0.8	4.6	17.3	0.8	4.5	18.0	0.8	5.0
10ヶ年最大	15.3	1.2	4.6	17.3	1.3	4.5	18.2	1.5	5.3
10ヶ年最小	7.8	0.8	2.8	7.4	0.8	2.8	10.0	0.8	3.7
10ヶ年平均	10.9	0.8	3.7	11.1	0.8	3.7	14.6	0.9	4.6



※OECD（経済協力開発機構）が示したクロロフィル a（Chl-a）による栄養区分で、以下のように分類される。
貧栄養：最大値 8μg/L 以下、平均値 2.5μg/L 以下
中栄養：最大値 8～25μg/L、平均値 2.5～8μg/L 以下
富栄養：最大値 25μg/L 以上、平均値 8μg/L 以下

図 4.5-44　江川ダム表層の将来水質予測結果(クロロフィル a)

高温期Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	10.2	0.3	0.9	10.1	0.3	0.9	11.2	0.3	1.2
平成22年	9.7	0.3	1.2	9.9	0.3	1.2	11.6	0.3	1.8
平成23年	5.7	0.3	0.7	6.6	0.3	0.8	8.3	0.3	0.9
平成24年	10.0	0.3	1.3	10.2	0.3	1.3	11.9	0.3	1.7
平成25年	3.4	0.3	0.5	3.3	0.3	0.5	6.6	0.3	0.8
平成26年	2.2	0.3	0.3	2.6	0.3	0.4	4.3	0.3	0.4
平成27年	3.7	0.3	0.4	3.6	0.3	0.4	8.5	0.3	0.7
平成28年	5.7	0.3	0.8	5.7	0.3	0.8	10.3	0.3	1.5
平成29年	9.2	0.3	0.9	9.6	0.3	0.9	14.7	0.3	1.4
平成30年	11.1	0.3	1.3	10.9	0.3	1.3	14.7	0.3	1.8
10ヶ年最大	11.1	0.3	1.3	10.9	0.3	1.3	14.7	0.3	1.8
10ヶ年最小	2.2	0.3	0.3	2.6	0.3	0.4	4.3	0.3	0.4
10ヶ年平均	7.1	0.3	0.8	7.2	0.3	0.8	10.2	0.3	1.2

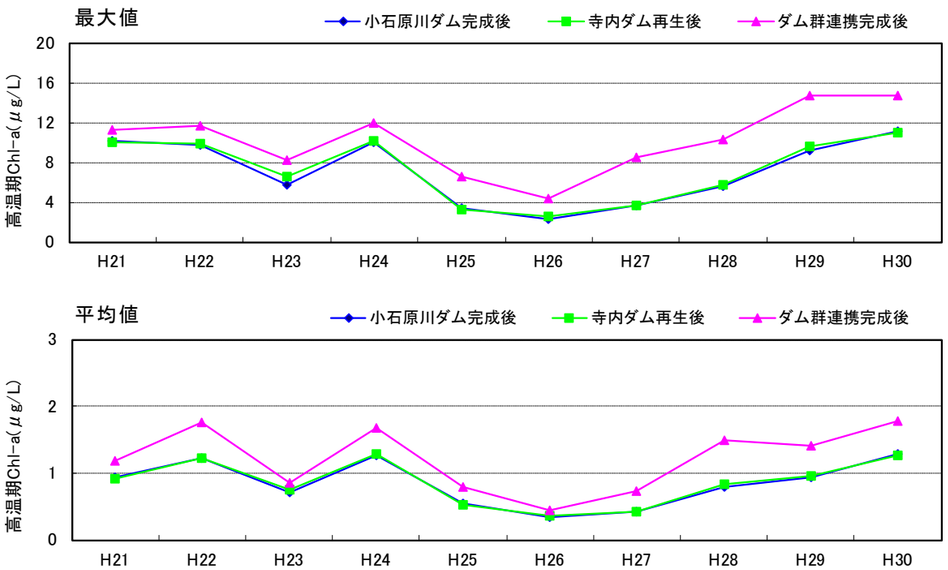


図 4.5-45　江川ダム表層の将来水質予測結果(高温期クロロフィル a)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	4.0	0.2	0.9	3.8	0.2	0.9	3.7	0.2	1.0
平成22年	2.7	0.4	1.1	2.7	0.4	1.1	4.0	0.4	1.4
平成23年	2.3	0.4	1.1	2.4	0.4	1.2	3.5	0.4	1.2
平成24年	2.9	0.3	1.0	3.3	0.3	1.0	3.3	0.3	1.3
平成25年	2.0	0.2	0.9	2.0	0.2	0.9	2.6	0.2	1.0
平成26年	2.6	0.3	0.9	2.6	0.3	0.9	3.1	0.3	1.1
平成27年	2.1	0.3	0.9	2.1	0.4	0.9	2.4	0.3	1.1
平成28年	2.7	0.3	1.0	2.7	0.4	1.0	3.0	0.3	1.1
平成29年	5.0	0.3	1.1	5.2	0.3	1.1	7.6	0.4	1.2
平成30年	6.4	0.3	1.3	7.7	0.4	1.3	6.6	0.4	1.4
10ヶ年最大	6.4	0.4	1.3	7.7	0.4	1.3	7.6	0.4	1.4
10ヶ年最小	2.0	0.2	0.9	2.0	0.2	0.9	2.4	0.2	1.0
10ヶ年平均	3.3	0.3	1.0	3.4	0.3	1.0	4.0	0.3	1.2

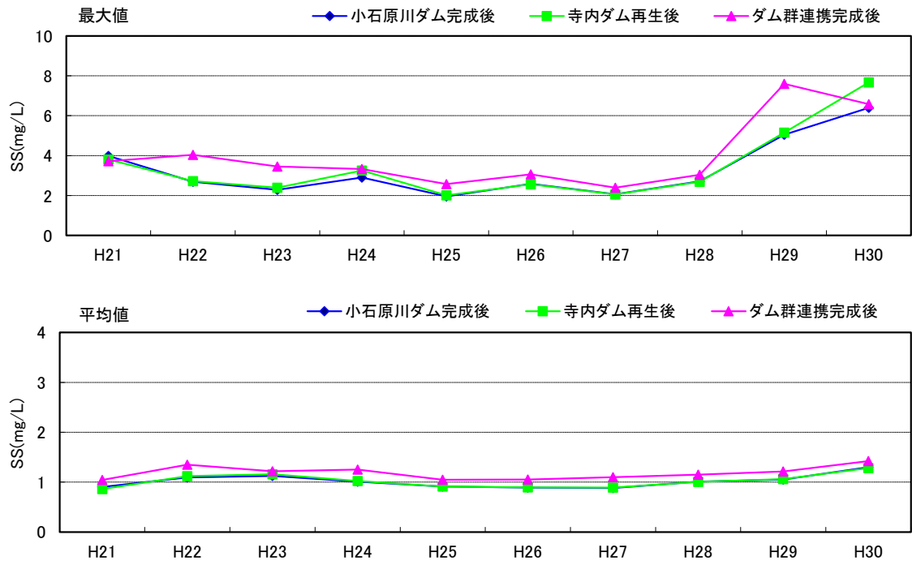


図 4.5-46　江川ダム表層の将来水質予測結果(SS)

3)小石原川ダム貯水池の将来予測

小石原川ダム完成後、寺内ダム再生事業後、ダム群連携事業後の 3 フェーズでの予測結果を整理する。ダム群連携後では 10 ヶ年を通して平常時最高貯水位を維持するが、小石原川ダム完成後と寺内ダム再生後では、平成 23 年、30 年において貯水位がわずかに低下する時期がある。

小石原川ダム完成後の時点で富栄養化対策のために曝気施設 4 基(4 月～11 月)を稼働している。このため、小石原ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携事業後とで水質差はほとんど生じていない。

COD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値
平成21年	1.7	0.8	1.2	1.4	1.7	0.8	1.2	1.4	1.7	0.8	1.2	1.4
平成22年	1.9	0.8	1.3	1.7	1.9	0.8	1.3	1.7	1.9	0.8	1.3	1.7
平成23年	2.1	0.8	1.5	1.8	2.1	0.8	1.5	1.8	2.1	0.8	1.5	1.8
平成24年	2.0	0.7	1.4	1.7	2.0	0.7	1.4	1.7	2.0	0.7	1.4	1.7
平成25年	2.0	0.8	1.4	1.7	2.0	0.8	1.4	1.7	2.0	0.8	1.4	1.7
平成26年	2.0	0.9	1.6	1.8	2.0	0.9	1.6	1.8	2.0	0.9	1.6	1.8
平成27年	1.8	1.2	1.6	1.6	1.8	1.2	1.6	1.6	1.8	1.2	1.6	1.6
平成28年	1.8	1.0	1.3	1.5	1.8	1.0	1.3	1.5	1.8	1.0	1.3	1.5
平成29年	2.1	0.9	1.4	1.8	2.1	0.9	1.4	1.8	2.1	0.9	1.4	1.8
平成30年	2.1	0.7	1.4	1.8	2.1	0.7	1.4	1.8	2.1	0.7	1.4	1.8
10ヶ年最大	2.1	1.2	1.6	1.8	2.1	1.2	1.6	1.8	2.1	1.2	1.6	1.8
10ヶ年最小	1.7	0.7	1.2	1.4	1.7	0.7	1.2	1.4	1.7	0.7	1.2	1.4
10ヶ年平均	1.9	0.8	1.4	1.7	1.9	0.8	1.4	1.7	1.9	0.8	1.4	1.7

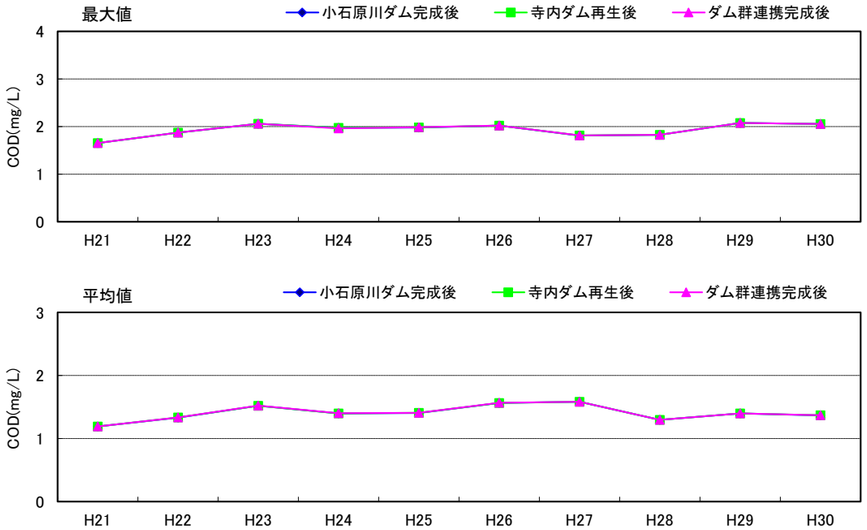
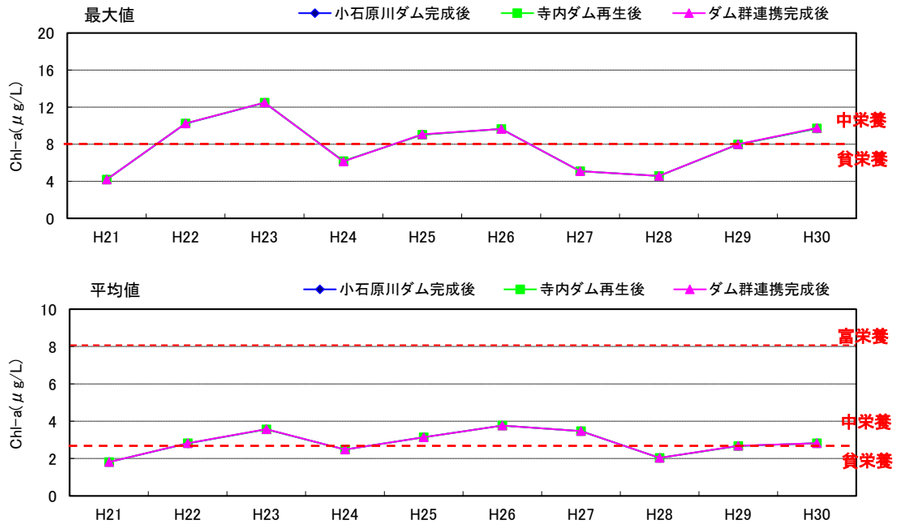


図 4.5-47　小石原川ダム表層の将来水質予測結果(COD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	4.2	0.8	1.8	4.2	0.8	1.8	4.2	0.8	1.8
平成22年	10.2	0.8	2.8	10.2	0.8	2.8	10.2	0.8	2.8
平成23年	12.5	0.8	3.6	12.5	0.8	3.6	12.5	0.8	3.6
平成24年	6.2	0.8	2.5	6.2	0.8	2.5	6.1	0.8	2.5
平成25年	9.0	0.8	3.1	9.0	0.8	3.1	9.1	0.8	3.1
平成26年	9.7	1.5	3.8	9.7	1.5	3.8	9.7	1.5	3.8
平成27年	5.1	1.7	3.5	5.1	1.7	3.5	5.1	1.7	3.5
平成28年	4.6	0.8	2.0	4.6	0.8	2.0	4.6	0.8	2.0
平成29年	8.0	0.8	2.7	8.0	0.8	2.7	8.0	0.8	2.7
平成30年	9.7	0.8	2.8	9.7	0.8	2.8	9.8	0.8	2.8
10ヶ年最大	12.5	1.7	3.8	12.5	1.7	3.8	12.5	1.7	3.8
10ヶ年最小	4.2	0.8	1.8	4.2	0.8	1.8	4.2	0.8	1.8
10ヶ年平均	7.9	0.9	2.9	7.9	0.9	2.9	7.9	0.9	2.9



※OECD（経済協力開発機構）が示したクロロフィル a（Chl-a）による栄養区分で、以下のように分類される。
貧栄養：最大値 8μg/L 以下、平均値 2.5μg/L 以下
中栄養：最大値 8～25μg/L、平均値 2.5～8μg/L 以下
富栄養：最大値 25μg/L 以上、平均値 8μg/L 以下

図 4.5-48　小石原川ダム表層の将来水質予測結果(クロロフィル a)

高温期Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
平成22年	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
平成23年	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
平成24年	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
平成25年	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
平成26年	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
平成27年	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
平成28年	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
平成29年	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
平成30年	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3
10ヶ年最大	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	0.3
10ヶ年最小	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
10ヶ年平均	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

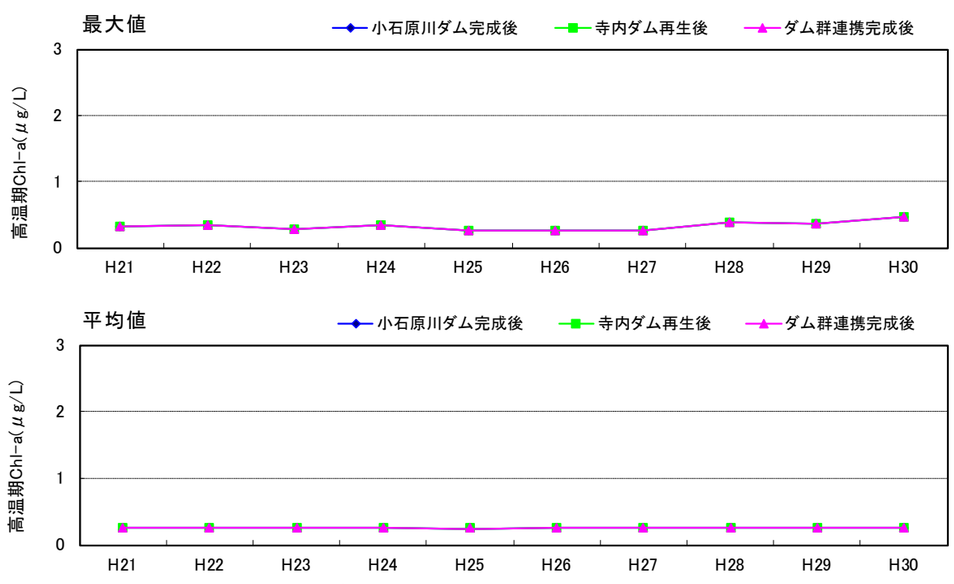


図 4.5-49　小石原川ダム表層の将来水質予測結果(高温期クロロフィル a)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	4.3	0.4	1.0	4.3	0.4	1.0	4.3	0.4	1.0
平成22年	5.6	0.4	1.3	5.6	0.4	1.3	5.6	0.4	1.3
平成23年	3.6	0.4	1.3	3.6	0.4	1.3	3.6	0.4	1.3
平成24年	6.2	0.5	1.3	6.2	0.5	1.3	6.2	0.5	1.3
平成25年	2.7	0.4	1.1	2.7	0.4	1.1	2.7	0.4	1.1
平成26年	2.8	0.5	1.2	2.8	0.5	1.2	2.8	0.5	1.2
平成27年	1.6	0.5	1.1	1.6	0.5	1.1	1.6	0.5	1.1
平成28年	5.6	0.5	1.0	5.6	0.5	1.0	5.6	0.5	1.0
平成29年	9.1	0.5	1.5	9.1	0.5	1.5	9.1	0.5	1.5
平成30年	17.1	0.6	2.1	17.2	0.6	2.1	17.3	0.6	2.1
10ヶ年最大	17.1	0.6	2.1	17.2	0.6	2.1	17.3	0.6	2.1
10ヶ年最小	1.6	0.4	1.0	1.6	0.4	1.0	1.6	0.4	1.0
10ヶ年平均	5.9	0.5	1.3	5.9	0.5	1.3	5.9	0.5	1.3

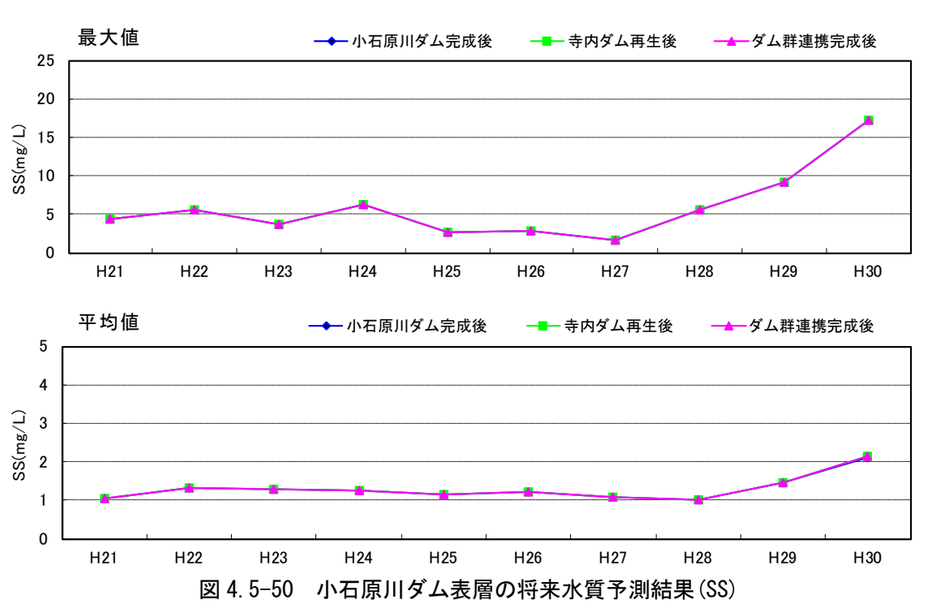


図 4.5-50　小石原川ダム表層の将来水質予測結果(SS)

⑤ ダム下流河川予測結果

以下に、小石原川ダム完成後、寺内ダム再生事業後、ダム群連携事業後の 3 フェーズについて、下流河川における予測結果を示す。

予測結果は、各年における水質の最大値、最小値、平均値を図 4.5-51～図 4.5-57 に、日単位の計算結果を図 4.5-58～図 4.5-62 に示している。

1) 佐田川

1-1) 寺内地点

寺内地点の水温について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 15.8℃に対して、寺内ダム再生後は 15.8℃と同じであり、ダム群連携事業完成後は 16.0℃と 0.2℃程度上昇であり、事業による影響は極めて小さい。小石原川ダム完成後、寺内ダム再生後は冬季の貯水位低下時に流入河川水温の影響を受けて水温が低くなりやすい状況であったためである。

寺内地点の SS について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 2.5mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 2.5mg/L であり同じである。いずれも環境基準値 25mg/L 以下を達成している。

寺内地点の BOD について、年間 75%値の 10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 1.0mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 1.0mg/L であり、同じである。いずれも環境基準値 2mg/L 以下を達成している。

寺内地点のクロロフィル a について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 7.2μmg/L に対して、寺内ダム再生後で 7.3μmg/L であり 0.1μmg/L 程度上昇し、ダム群連携事業完成後で 7.9μmg/L であり 0.7μmg/L 程度上昇する。

寺内地点の T-N について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.90mg/L に対して、寺内ダム再生後で 0.89mg/L であり 0.01mg/L 程度低下し、ダム群連携事業完成後で 0.83mg/L であり 0.07mg/L 程度減少する。

T-N については筑後川本川の濃度が佐田川よりも低いため、ダム群連携事業完成後の方が T-N 濃度は低くなる。

寺内地点の T-P について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.029mg/L に対して、寺内ダム再生後で 0.028mg/L であり 0.001mg/L 程度低下し、ダム群連携事業完成後で 0.030mg/L であり 0.01mg/L 程度上昇する。

事業後における水質変化要因は以下が考えられる。

- ダム群連携事業完成後は、佐田川よりも高濃度の筑後川本川を導水するため、寺内地点の T-P 濃度は上昇しやすくなると考えられるが、一方で寺内ダムの貯水位が回復することで希釈効果が得られるため、両者が相殺される結果、T-P 濃度は小石原川ダム完成後と同程度となる。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	25.7	4.1	15.5	25.4	4.5	15.4	25.8	6.4	15.7
平成22年	27.1	4.0	15.4	27.1	4.1	15.4	27.3	6.8	16.0
平成23年	26.6	1.5	15.5	26.6	1.7	15.5	26.7	4.9	15.6
平成24年	25.8	5.4	14.9	25.8	5.5	14.9	25.9	5.6	15.5
平成25年	27.2	4.7	16.1	27.3	4.7	16.1	26.7	6.3	16.0
平成26年	24.7	6.6	15.8	25.0	6.5	15.8	24.9	6.5	16.0
平成27年	26.5	6.1	16.0	26.4	6.0	16.0	26.6	6.6	16.1
平成28年	27.0	6.9	16.5	27.0	6.8	16.5	27.5	6.6	16.6
平成29年	27.0	7.2	16.3	27.3	7.1	16.2	27.5	7.0	16.4
平成30年	27.1	4.7	15.9	27.2	4.6	15.9	27.9	5.4	16.3
10ヶ年最大	27.2	－	16.5	27.3	－	16.5	27.9	－	16.6
10ヶ年最小	－	1.5	14.9	－	1.7	14.9	－	4.9	15.5
10ヶ年平均	26.5	5.1	15.8	26.5	5.1	15.8	26.7	6.2	16.0

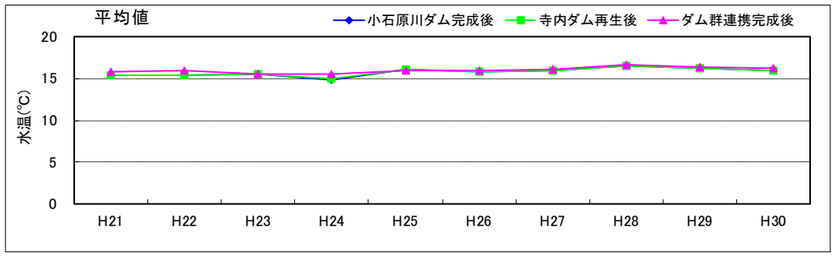


図 4.5-51(1)　寺内地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	39.3	0.6	2.6	38.0	0.7	2.5	38.6	1.1	2.4
平成22年	32.7	0.9	2.6	34.6	0.8	2.6	36.0	1.1	2.8
平成23年	5.8	0.4	1.9	5.7	0.5	1.9	6.5	1.0	2.2
平成24年	36.4	0.9	2.6	38.8	0.9	2.6	39.9	1.2	2.6
平成25年	17.8	0.9	2.1	17.3	0.9	2.2	11.7	1.0	2.2
平成26年	13.8	1.0	2.1	14.0	1.0	2.1	11.4	1.1	2.2
平成27年	4.5	0.8	2.5	4.6	0.8	2.5	4.7	0.9	2.4
平成28年	21.0	0.8	2.3	22.1	0.8	2.4	22.4	0.9	2.5
平成29年	108.3	0.8	3.0	106.0	0.9	3.0	111.8	0.9	3.0
平成30年	67.7	0.9	3.0	69.3	0.8	2.9	70.7	1.1	3.1
10ヶ年最大	108.3	－	3.0	106.0	－	3.0	111.8	－	3.1
10ヶ年最小	－	0.4	1.9	－	0.5	1.9	－	0.9	2.2
10ヶ年平均	34.7	0.8	2.5	35.0	0.8	2.5	35.4	1.0	2.5

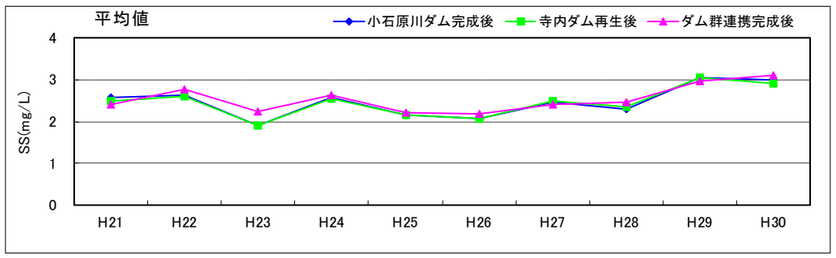


図 4.5-51(2)　寺内地点の将来水質予測結果(SS)

BOD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	4.4	0.4	0.9	0.9	4.3	0.5	0.9	0.9	4.3	0.6	0.9	0.9
平成22年	4.3	0.5	1.0	0.9	4.3	0.4	1.0	0.9	4.4	0.7	1.0	1.0
平成23年	1.7	0.4	1.0	0.9	1.7	0.4	1.0	0.9	1.8	0.7	1.1	1.0
平成24年	4.4	0.5	0.9	0.9	4.4	0.5	0.9	0.9	4.4	0.6	0.9	0.9
平成25年	2.8	0.5	0.9	0.9	2.7	0.5	0.9	0.9	2.6	0.6	1.0	0.9
平成26年	2.5	0.5	0.9	0.8	2.5	0.6	0.9	0.8	2.3	0.6	0.9	0.9
平成27年	1.3	0.5	1.1	0.9	1.3	0.5	1.1	0.9	1.3	0.6	1.1	0.9
平成28年	3.3	0.6	1.1	0.9	3.3	0.6	1.1	0.9	3.3	0.6	1.1	1.0
平成29年	7.3	0.6	0.9	1.0	7.2	0.6	0.9	1.0	7.3	0.6	0.9	1.0
平成30年	6.2	0.5	1.0	0.9	6.2	0.5	1.0	0.9	6.4	0.7	1.0	1.0
10ヶ年最大	7.3	－	1.1	1.0	7.2	－	1.1	1.0	7.3	－	1.1	1.0
10ヶ年最小	－	0.4	0.9	0.8	－	0.4	0.9	0.8	－	0.6	0.9	0.9
10ヶ年平均	3.8	0.5	1.0	0.9	3.8	0.5	1.0	0.9	3.8	0.6	1.0	0.9

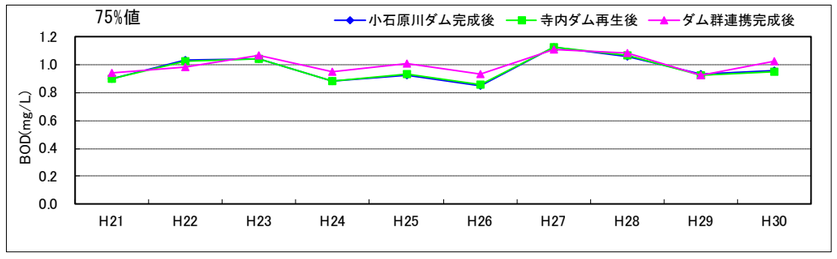


図 4.5-51(3)　寺内地点の将来水質予測結果(BOD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	16.1	0.8	6.4	15.4	0.8	6.2	13.3	0.8	6.0
平成22年	22.6	0.8	8.0	22.3	0.8	7.8	17.4	0.8	8.8
平成23年	19.9	0.8	5.8	18.0	0.8	5.8	20.3	0.8	7.5
平成24年	19.9	0.8	7.3	20.4	0.8	7.3	15.9	0.8	7.8
平成25年	22.4	0.8	6.1	22.7	0.8	6.4	22.9	0.8	7.3
平成26年	19.9	1.0	7.5	20.7	0.9	7.6	20.0	1.1	8.2
平成27年	19.5	2.9	10.0	19.9	2.9	10.1	20.5	2.2	9.6
平成28年	28.6	0.8	7.0	28.3	0.8	7.2	26.3	0.8	8.1
平成29年	16.1	0.8	6.4	16.4	0.8	6.6	17.2	0.8	6.5
平成30年	21.7	0.8	7.8	19.9	0.8	7.5	19.8	0.8	9.0
10ヶ年最大	28.6	－	10.0	28.3	－	10.1	26.3	－	9.6
10ヶ年最小	－	0.8	5.8	－	0.8	5.8	－	0.8	6.0
10ヶ年平均	20.7	1.0	7.2	20.4	1.0	7.3	19.4	0.9	7.9

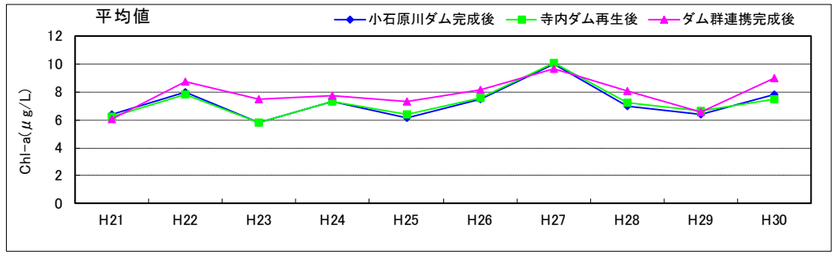


図 4.5-51(4)　寺内地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.01	0.61	0.90	1.99	0.60	0.88	1.97	0.54	0.82
平成22年	1.95	0.62	0.87	1.95	0.62	0.87	1.97	0.50	0.80
平成23年	1.39	0.66	0.95	1.40	0.65	0.95	1.39	0.56	0.85
平成24年	1.97	0.59	0.84	1.97	0.58	0.84	1.97	0.57	0.80
平成25年	1.65	0.67	0.94	1.65	0.67	0.93	1.58	0.53	0.81
平成26年	1.52	0.64	0.87	1.51	0.63	0.86	1.39	0.61	0.80
平成27年	1.08	0.63	0.84	1.08	0.64	0.85	1.06	0.59	0.81
平成28年	1.72	0.61	0.93	1.72	0.62	0.93	1.73	0.62	0.89
平成29年	2.42	0.64	0.96	2.42	0.64	0.95	2.43	0.62	0.92
平成30年	2.24	0.64	0.85	2.25	0.63	0.84	2.29	0.57	0.78
10ヶ年最大	2.42	－	0.96	2.42	－	0.95	2.43	－	0.92
10ヶ年最小	－	0.59	0.84	－	0.58	0.84	－	0.50	0.78
10ヶ年平均	1.79	0.63	0.90	1.79	0.63	0.89	1.78	0.57	0.83

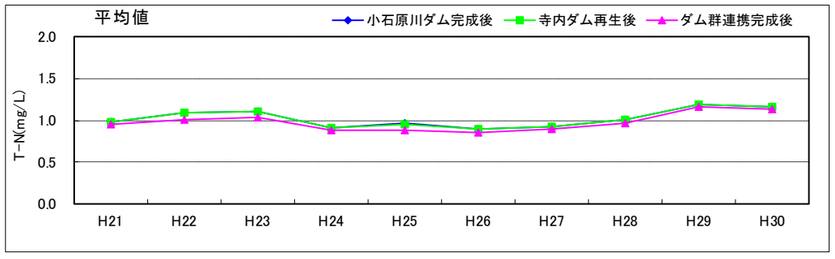


図 4.5-51(5)　寺内地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.141	0.013	0.030	0.138	0.012	0.029	0.141	0.012	0.030
平成22年	0.134	0.015	0.028	0.134	0.014	0.028	0.135	0.014	0.031
平成23年	0.062	0.016	0.032	0.062	0.016	0.032	0.061	0.015	0.032
平成24年	0.136	0.010	0.026	0.136	0.010	0.026	0.139	0.013	0.029
平成25年	0.090	0.013	0.031	0.088	0.013	0.031	0.084	0.013	0.028
平成26年	0.083	0.011	0.025	0.083	0.011	0.025	0.076	0.012	0.026
平成27年	0.041	0.013	0.025	0.042	0.013	0.026	0.042	0.013	0.026
平成28年	0.102	0.011	0.031	0.104	0.011	0.031	0.105	0.011	0.031
平成29年	0.229	0.013	0.032	0.229	0.013	0.032	0.235	0.013	0.033
平成30年	0.194	0.014	0.026	0.198	0.013	0.026	0.200	0.016	0.030
10ヶ年最大	0.229	－	0.032	0.229	－	0.032	0.235	－	0.033
10ヶ年最小	－	0.010	0.025	－	0.010	0.025	－	0.011	0.026
10ヶ年平均	0.121	0.013	0.029	0.121	0.013	0.028	0.122	0.013	0.030

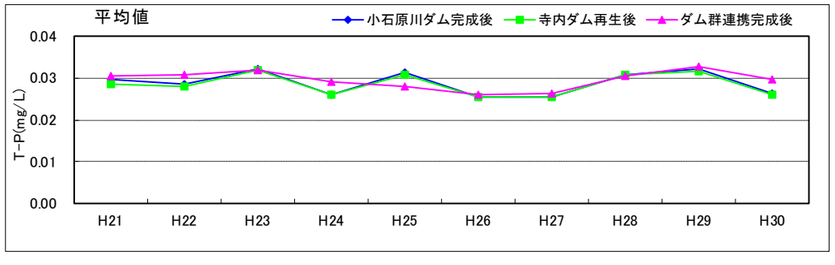


図 4.5-51(6)　寺内地点の将来水質予測結果(T-P)

1-2)佐田川橋地点

佐田川橋地点の水温について、10ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の16.7℃に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに16.7℃であり同じである。

佐田川橋地点のSSについて、10ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の4.8mg/Lに対して、寺内ダム再生後で4.8mg/Lと同程度であり、ダム群連携事業完成後で4.4mg/Lであり0.4mg/L程度低下する。いずれも環境基準値25mg/L以下を達成している。

佐田川橋地点のBODについて、年間75%値の10ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の2.2mg/Lに対して、寺内ダム再生後は2.2mg/Lと同程度であり、ダム群連携事業完成後は2.0mg/で0.2mg/L程度低下する。小石原川ダム完成後を含めたいずれにおいても環境基準値2mg/Lを超過している。

佐田川橋地点のクロロフィルａについて、10ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の10.1μmg/Lに対して、寺内ダム再生後は10.1μmg/Lで同程度であり、ダム群連携事業完成後は11.1μmg/Lで1.0μmg/L程度上昇する。

佐田川橋地点のT-Nについて、10ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の1.45mg/Lに対して、寺内ダム再生後は1.45mg/Lと同程度であり、ダム群連携事業完成後は1.32mg/Lで0.13mg/L程度低下する。

佐田川橋地点のT-Pについて、10ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の0.171mg/Lに対して、寺内ダム再生後は0.171mg/Lと同程度であり、ダム群連携事業完成後は0.151mg/Lで0.020mg/L程度低下する。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	26.3	5.3	16.5	26.4	5.6	16.4	26.4	6.9	16.5
平成22年	27.2	5.0	16.5	27.1	5.0	16.5	27.3	7.1	16.7
平成23年	26.7	3.2	16.4	26.6	3.3	16.3	26.7	5.2	16.2
平成24年	26.3	5.9	15.7	26.4	6.0	15.7	26.7	6.0	16.1
平成25年	27.4	4.9	16.8	27.4	5.0	16.8	27.3	6.4	16.5
平成26年	25.6	7.4	16.4	25.6	7.3	16.4	25.6	6.9	16.4
平成27年	26.5	6.2	16.7	26.5	6.1	16.7	26.6	6.6	16.6
平成28年	27.0	7.0	17.1	27.2	6.9	17.1	27.5	6.7	17.2
平成29年	27.9	7.6	17.2	28.1	7.6	17.2	28.0	7.5	17.2
平成30年	27.8	5.6	17.4	27.9	5.6	17.4	27.9	6.0	17.4
10ヶ年最大	27.9	－	17.4	28.1	－	17.4	28.0	－	17.4
10ヶ年最小	－	3.2	15.7	－	3.3	15.7	－	5.2	16.1
10ヶ年平均	26.9	5.8	16.7	26.9	5.8	16.7	27.0	6.5	16.7

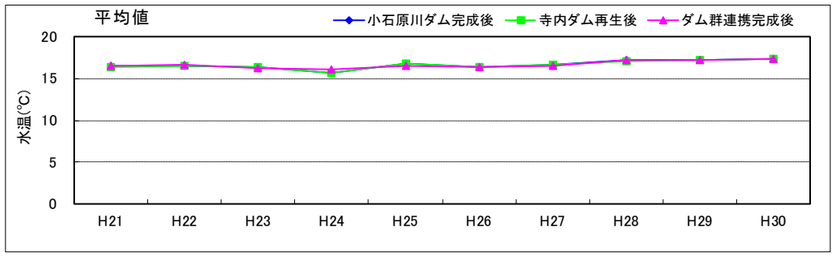


図 4.5-52(1)　佐田川橋地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	40.1	1.1	4.0	40.1	1.1	4.0	40.1	1.3	3.7
平成22年	52.2	1.2	4.8	53.1	1.1	4.8	53.8	1.1	4.3
平成23年	22.2	0.6	4.8	22.2	0.6	4.8	22.1	1.4	4.2
平成24年	32.9	0.7	3.6	34.5	0.7	3.6	35.2	1.2	3.5
平成25年	33.8	1.1	3.9	33.8	1.2	3.9	26.9	1.2	3.4
平成26年	29.6	0.9	3.3	29.6	0.9	3.3	21.8	1.0	3.1
平成27年	19.2	1.0	3.8	19.2	1.0	3.8	14.4	1.1	3.4
平成28年	31.8	1.6	4.4	31.8	1.6	4.5	19.5	1.7	4.3
平成29年	80.8	1.6	8.0	79.5	1.7	8.0	83.7	1.8	7.5
平成30年	52.3	2.8	7.4	53.5	2.8	7.4	54.6	2.8	7.0
10ヶ年最大	80.8	－	8.0	79.5	－	8.0	83.7	－	7.5
10ヶ年最小	－	0.6	3.3	－	0.6	3.3	－	1.0	3.1
10ヶ年平均	39.5	1.3	4.8	39.7	1.3	4.8	37.2	1.4	4.4

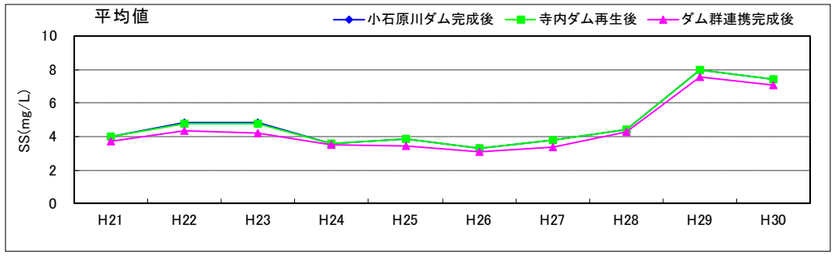


図 4.5-52(2)　佐田川橋地点の将来水質予測結果(SS)

BOD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	6.1	0.7	2.2	1.7	6.1	0.6	2.2	1.7	6.1	0.6	1.8	1.6
平成22年	5.5	0.7	2.3	1.9	5.5	0.7	2.3	1.9	5.6	0.7	2.0	1.7
平成23年	4.9	0.7	2.4	1.9	4.9	0.6	2.4	1.9	4.9	0.8	2.0	1.7
平成24年	4.7	0.4	1.7	1.5	4.7	0.4	1.7	1.5	4.7	0.6	1.7	1.5
平成25年	5.8	0.6	1.9	1.7	5.8	0.6	1.9	1.6	4.7	0.6	1.6	1.5
平成26年	5.1	0.6	1.7	1.4	5.1	0.6	1.7	1.4	4.8	0.7	1.7	1.4
平成27年	4.6	0.6	1.9	1.6	4.6	0.6	1.9	1.6	3.7	0.6	1.8	1.5
平成28年	5.3	0.8	2.0	1.8	5.4	0.8	2.0	1.8	4.4	0.8	2.0	1.7
平成29年	7.1	0.9	3.1	2.6	7.1	0.9	3.1	2.6	7.1	0.9	2.9	2.5
平成30年	5.8	1.3	2.8	2.5	5.9	1.3	2.8	2.5	6.0	1.3	2.7	2.4
10ヶ年最大	7.1	－	3.1	2.6	7.1	－	3.1	2.6	7.1	－	2.9	2.5
10ヶ年最小	－	0.4	1.7	1.4	－	0.4	1.7	1.4	－	0.6	1.6	1.4
10ヶ年平均	5.5	0.7	2.2	1.9	5.5	0.7	2.2	1.9	5.2	0.8	2.0	1.8

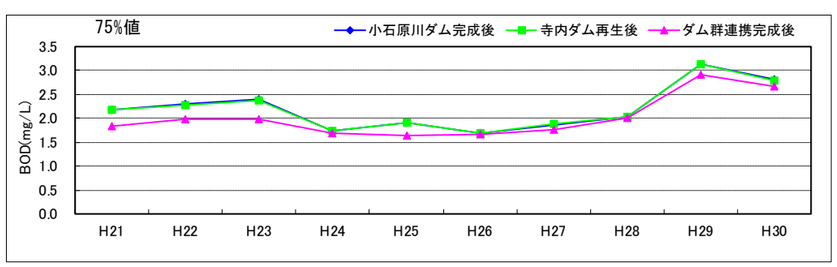


図 4.5-52(3)　佐田川橋地点の将来水質予測結果(BOD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	21.9	1.9	9.1	19.4	1.9	8.9	20.0	2.5	9.0
平成22年	24.7	2.2	10.3	24.6	2.2	10.2	21.2	3.3	12.1
平成23年	26.8	3.1	8.3	27.2	3.0	8.2	30.9	2.7	10.8
平成24年	23.9	2.4	10.3	23.2	2.4	10.3	22.1	2.4	11.0
平成25年	31.6	2.7	9.1	29.8	2.8	9.3	32.5	3.2	10.6
平成26年	23.8	3.2	10.8	24.7	3.2	10.9	25.7	3.4	11.7
平成27年	25.6	4.7	13.1	26.7	4.8	13.3	26.7	4.5	13.3
平成28年	41.4	2.8	10.6	40.4	2.8	10.9	39.5	2.9	11.7
平成29年	20.6	1.6	9.2	21.0	1.6	9.3	22.0	1.6	9.3
平成30年	21.8	2.0	9.8	22.8	2.0	9.7	22.5	1.9	11.2
10ヶ年最大	41.4	－	13.1	40.4	－	13.3	39.5	－	13.3
10ヶ年最小	－	1.6	8.3	－	1.6	8.2	－	1.6	9.0
10ヶ年平均	26.2	2.7	10.1	26.0	2.7	10.1	26.3	2.8	11.1

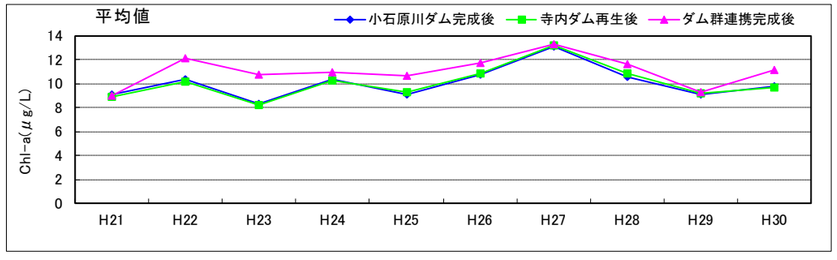


図 4.5-52(4)　佐田川橋地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.69	0.62	1.40	2.69	0.59	1.40	2.69	0.50	1.27
平成22年	2.61	0.63	1.45	2.61	0.63	1.45	2.17	0.62	1.26
平成23年	2.57	0.68	1.52	2.57	0.68	1.51	2.57	0.54	1.28
平成24年	2.51	0.55	1.26	2.51	0.54	1.26	2.51	0.53	1.20
平成25年	2.65	0.62	1.40	2.65	0.62	1.39	2.44	0.51	1.18
平成26年	2.56	0.62	1.25	2.56	0.61	1.24	2.56	0.58	1.14
平成27年	2.52	0.62	1.29	2.52	0.62	1.29	2.32	0.58	1.16
平成28年	2.49	0.73	1.39	2.50	0.73	1.39	2.39	0.70	1.34
平成29年	2.66	0.83	1.79	2.66	0.84	1.80	2.66	0.69	1.71
平成30年	2.54	1.03	1.75	2.54	1.03	1.75	2.54	0.98	1.63
10ヶ年最大	2.69	－	1.79	2.69	－	1.80	2.69	－	1.71
10ヶ年最小	－	0.55	1.25	－	0.54	1.24	－	0.50	1.14
10ヶ年平均	2.58	0.69	1.45	2.58	0.69	1.45	2.48	0.62	1.32

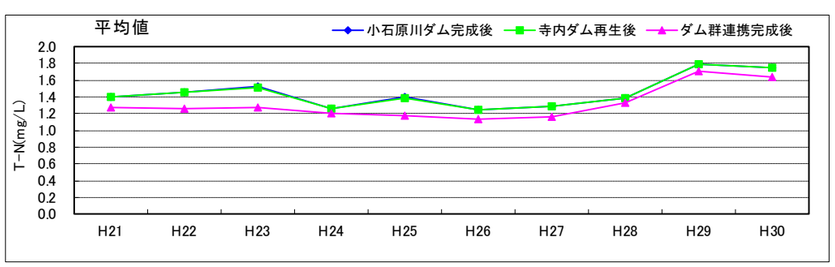


図 4.5-52(5)　佐田川橋地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.940	0.016	0.146	0.940	0.015	0.146	0.940	0.014	0.131
平成22年	0.774	0.017	0.171	0.774	0.017	0.170	0.674	0.025	0.141
平成23年	0.673	0.019	0.187	0.673	0.020	0.185	0.673	0.021	0.145
平成24年	0.629	0.009	0.118	0.629	0.009	0.118	0.630	0.013	0.114
平成25年	0.856	0.012	0.144	0.856	0.012	0.142	0.650	0.014	0.114
平成26年	0.735	0.012	0.115	0.735	0.012	0.114	0.646	0.017	0.102
平成27年	0.620	0.014	0.130	0.620	0.014	0.130	0.435	0.014	0.109
平成28年	0.796	0.023	0.156	0.796	0.023	0.155	0.601	0.020	0.145
平成29年	1.208	0.047	0.278	1.208	0.056	0.280	1.209	0.030	0.260
平成30年	0.831	0.089	0.267	0.832	0.089	0.268	0.832	0.084	0.248
10ヶ年最大	1.208	－	0.278	1.208	－	0.280	1.209	－	0.260
10ヶ年最小	－	0.009	0.115	－	0.009	0.114	－	0.013	0.102
10ヶ年平均	0.806	0.026	0.171	0.806	0.027	0.171	0.729	0.025	0.151

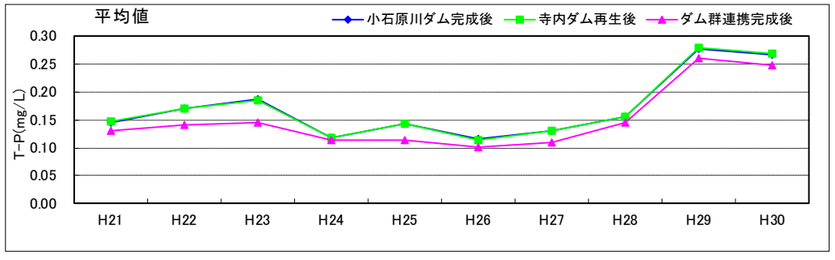


図 4.5-52(6)　佐田川橋地点の将来水質予測結果(T-P)

佐田川の最下流の佐田川橋地点では、ダム群連携事業後において SS、BOD、T-N、T-P の濃度は低下している。これは、ダム群連携後に寺内地点の流量が増大することで、下流側で流入する残流域水質の影響が相対的に小さくなるためである。

寺内地点での傾向(ダム群連携後＞小石原川ダム完成後)が、佐田川橋地点で逆転(ダム群連携後＜小石原川ダム完成後)する要因について、以下に例示する。

佐田川橋の負荷量、流量の変化に着目すると、

1. 「佐田川橋の負荷量･流量(↑↓)＝寺内地点の負荷量･流量(↑↓)＋残流域の負荷量･流量(一定) 」というように、残流域の負荷量・流量は事業前後で一定であるため、寺内地点の負荷量と流量の変化が佐田川橋にそのまま引き継がれる。
2. 残流域の流量割合は比較的小さい(「平均流量」グラフ参照)にも関わらず負荷量割合が大きい(「BOD 平均負荷量」グラフ参照)のは、残流域の水質が相対的に高濃度であるためである。
3. ダム群連携事業で相対的に水質が良好なダム放流量が増加するため、佐田川橋の水質は希釈される方向に影響し、水質が上・下流で逆転する。

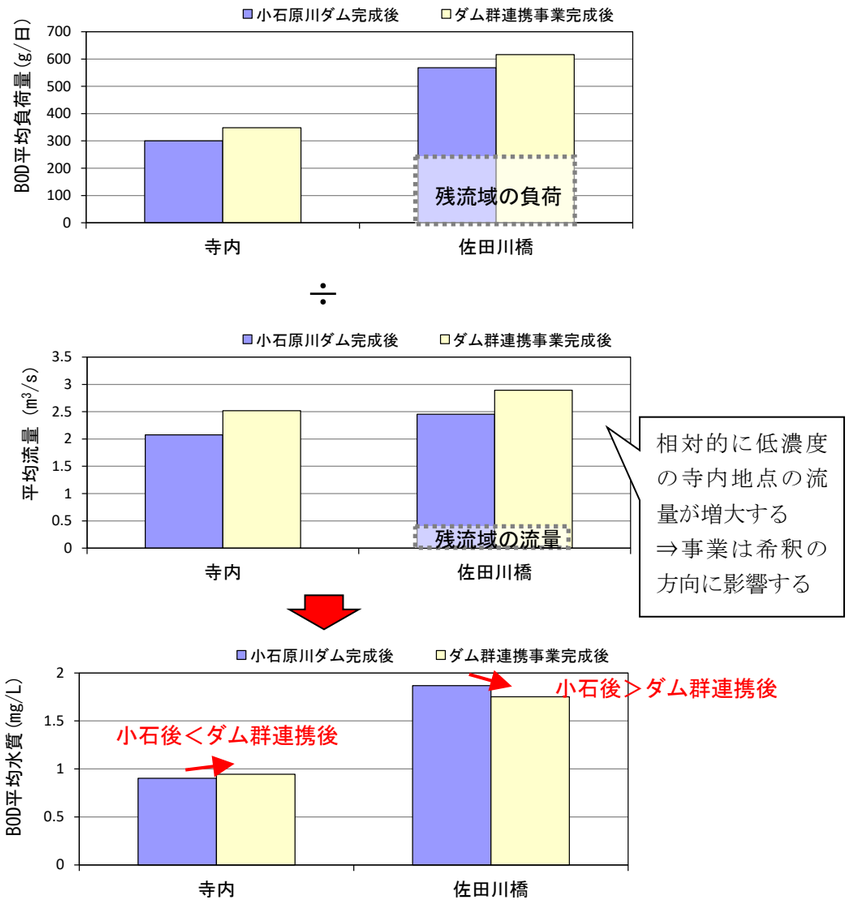


図 4.5-53　寺内地点～佐田川橋区間における平均流量、BOD 平均負荷量及び平均水質

2)小石原川

2-1)下戸河内地点

下戸河内地点の水温について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 15.9℃に対して、寺内ダム再生後は 15.9℃と同程度であり、ダム群連携事業完成後は 16.0℃で 1.0℃程度上昇する。

下戸河内地点の SS について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 1.7mg/L に対して、寺内ダム再生後で 1.7mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 2.0mg/L であり 0.3 mg/L 程度上昇する。いずれも環境基準値 25mg/L 以下を達成している。

下戸河内地点の BOD について、年間 75%値の 10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.7mg/L に対して、寺内ダム再生後は 0.7mg/L で同程度であり、ダム群連携事業完成後は 0.8mg/L で 0.1 mg/L 程度上昇する。いずれも環境基準値 2mg/L 以下を達成している。

下戸河内地点のクロロフィル a について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 3.1μmg/L に対して、寺内ダム再生後で 3.1μmg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 3.6μmg/L であり 0.5μmg/L 程度上昇する。

ダム群連携事業後では、本川導水の影響でダムでの内部生産が増大することで、クロロフィル a は上昇する。

下戸河内地点の T-N について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.79mg/L に対して、寺内ダム再生後で 0.79mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 0.76mg/L であり 0.03mg/L 程度低下する。

ダム群連携事業後では、T-N 濃度が相対的に低い筑後川の水が流入することから、T-N は低くなっている。

下戸河内地点の T-P について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.013mg/L に対して、寺内ダム再生後で 0.013mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 0.016mg/L であり 0.003mg/L 程度上昇する。

ダム群連携事業後では、T-P 濃度が相対的に高い筑後川の水が流入することから、T-P は高くなっている。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	24.8	9.6	16.4	24.9	8.1	15.7	24.8	8.2	15.8
平成22年	25.2	8.2	15.8	25.2	7.9	15.6	25.9	8.4	16.0
平成23年	25.5	6.3	16.0	25.5	6.3	16.0	24.5	7.4	15.8
平成24年	24.7	8.8	15.4	24.8	8.8	15.5	25.3	7.4	15.5
平成25年	24.1	7.5	16.1	24.3	7.6	16.2	23.9	7.9	16.0
平成26年	23.9	8.4	15.9	24.0	8.4	16.0	24.0	7.9	15.9
平成27年	24.9	8.1	16.2	25.0	8.1	16.2	25.9	8.1	16.3
平成28年	24.7	8.5	16.3	24.9	8.5	16.4	26.1	8.4	16.7
平成29年	24.4	9.0	16.0	24.5	9.0	16.0	25.4	8.9	16.2
平成30年	24.6	7.3	15.0	24.7	7.3	15.3	25.8	7.4	16.1
10ヶ年最大	25.5	－	16.4	25.5	－	16.4	26.1	－	16.7
10ヶ年最小	－	6.3	15.0	－	6.3	15.3	－	7.4	15.5
10ヶ年平均	24.7	8.2	15.9	24.8	8.0	15.9	25.2	8.0	16.0

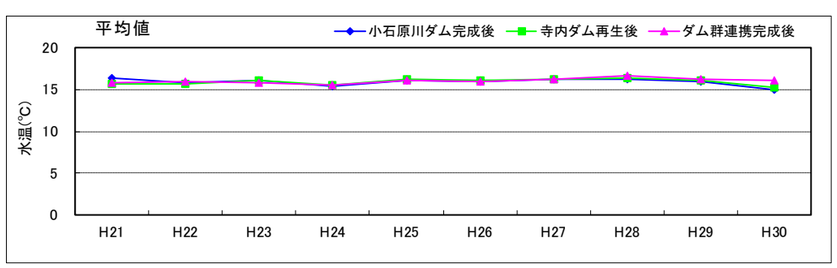


図 4.5-54(1)　下戸河内地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	4.6	0.5	1.3	4.4	0.5	1.3	4.3	0.5	1.6
平成22年	3.4	0.7	1.8	3.5	0.6	1.8	5.5	0.6	2.0
平成23年	4.8	0.6	2.0	4.5	0.6	2.0	5.0	0.6	2.2
平成24年	4.4	0.6	1.5	4.4	0.6	1.5	5.5	0.9	1.9
平成25年	3.8	0.6	1.6	3.8	0.6	1.6	4.3	0.6	1.9
平成26年	3.5	0.7	1.6	3.5	0.7	1.6	4.9	0.6	1.9
平成27年	3.5	0.7	1.9	3.5	0.7	1.9	4.7	1.0	2.2
平成28年	4.6	0.7	1.8	4.6	0.8	1.8	4.7	0.9	2.0
平成29年	7.5	0.6	1.7	7.5	0.6	1.7	8.7	0.7	1.9
平成30年	7.9	0.6	2.0	9.1	0.6	1.9	8.1	0.7	2.0
10ヶ年最大	7.9	－	2.0	9.1	－	2.0	8.7	－	2.2
10ヶ年最小	－	0.5	1.3	－	0.5	1.3	－	0.5	1.6
10ヶ年平均	4.8	0.6	1.7	4.9	0.6	1.7	5.6	0.7	2.0

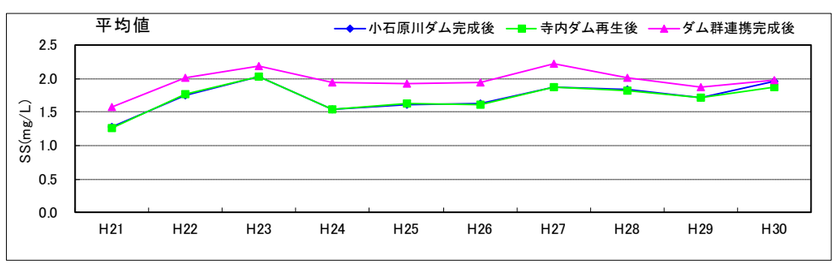


図 4.5-54(2)　下戸河内地点の将来水質予測結果(SS)

BOD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	1.0	0.3	0.7	0.5	0.9	0.3	0.6	0.5	1.0	0.3	0.7	0.6
平成22年	1.0	0.3	0.7	0.6	1.0	0.3	0.7	0.6	1.2	0.4	0.9	0.7
平成23年	1.0	0.4	0.8	0.7	1.0	0.4	0.8	0.7	1.0	0.4	0.9	0.7
平成24年	1.0	0.4	0.7	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6	1.1	0.4	0.8	0.7
平成25年	0.9	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.8	0.6	1.0	0.4	0.9	0.7
平成26年	0.9	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.7	0.6	1.0	0.4	0.8	0.7
平成27年	0.9	0.4	0.8	0.6	0.9	0.4	0.8	0.6	1.1	0.5	0.9	0.7
平成28年	1.0	0.5	0.8	0.7	0.9	0.5	0.8	0.7	1.1	0.5	0.8	0.7
平成29年	1.2	0.4	0.7	0.6	1.2	0.4	0.7	0.6	1.4	0.4	0.8	0.7
平成30年	1.3	0.3	0.7	0.6	1.4	0.3	0.7	0.6	1.3	0.3	0.9	0.7
10ヶ年最大	1.3	－	0.8	0.7	1.4	－	0.8	0.7	1.4	－	0.9	0.7
10ヶ年最小	－	0.3	0.7	0.5	－	0.3	0.6	0.5	－	0.3	0.7	0.6
10ヶ年平均	1.0	0.4	0.7	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6	1.1	0.4	0.8	0.7

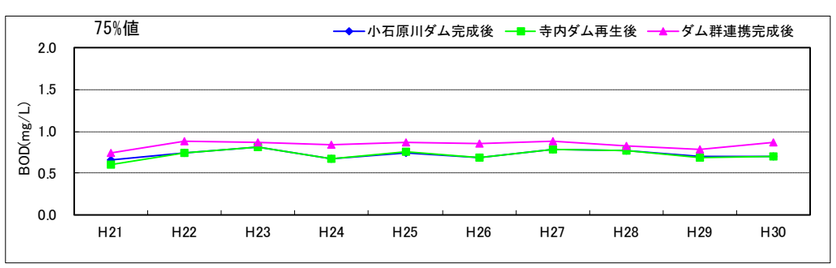


図 4.5-54(3)　下戸河内地点の将来水質予測結果(BOD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	4.9	0.8	1.9	4.8	0.8	2.0	8.3	0.8	2.7
平成22年	6.8	0.8	3.0	6.9	0.8	3.1	11.3	0.8	3.7
平成23年	9.8	0.8	3.8	9.0	0.8	3.8	10.2	0.8	4.3
平成24年	8.6	0.8	2.7	8.6	0.8	2.7	11.2	1.6	3.6
平成25年	7.5	0.8	2.9	7.5	0.8	2.9	8.5	0.9	3.7
平成26年	7.1	0.8	3.0	7.0	0.8	3.0	10.0	0.8	3.7
平成27年	7.1	1.0	3.7	7.0	1.1	3.7	9.4	1.8	4.4
平成28年	9.3	1.2	3.5	9.4	1.3	3.4	9.4	1.4	3.8
平成29年	9.5	0.8	2.9	10.0	0.8	2.9	7.9	0.8	3.1
平成30年	12.0	0.8	3.3	11.8	0.8	3.1	9.2	0.8	3.2
10ヶ年最大	12.0	－	3.8	11.8	－	3.8	11.3	－	4.4
10ヶ年最小	－	0.8	1.9	－	0.8	2.0	－	0.8	2.7
10ヶ年平均	8.3	0.8	3.1	8.2	0.8	3.1	9.5	1.0	3.6

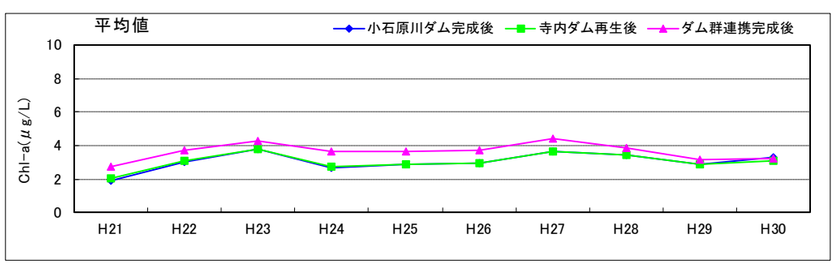


図 4.5-54(4)　下戸河内地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.89	0.67	0.77	0.89	0.68	0.78	0.89	0.68	0.76
平成22年	0.89	0.71	0.79	0.90	0.72	0.80	0.91	0.70	0.76
平成23年	0.91	0.68	0.81	1.01	0.69	0.81	0.84	0.65	0.77
平成24年	0.91	0.68	0.79	0.91	0.68	0.79	0.91	0.65	0.75
平成25年	0.91	0.66	0.78	0.91	0.66	0.78	0.86	0.63	0.73
平成26年	0.87	0.69	0.78	0.87	0.69	0.78	0.84	0.66	0.75
平成27年	0.82	0.71	0.77	0.82	0.71	0.77	0.79	0.69	0.74
平成28年	0.87	0.70	0.79	0.87	0.70	0.78	0.87	0.68	0.76
平成29年	0.92	0.68	0.79	0.92	0.68	0.78	0.93	0.67	0.76
平成30年	0.96	0.70	0.79	0.97	0.70	0.79	0.96	0.70	0.77
10ヶ年最大	0.96	－	0.81	1.01	－	0.81	0.96	－	0.77
10ヶ年最小	－	0.66	0.77	－	0.66	0.77	－	0.63	0.73
10ヶ年平均	0.90	0.69	0.79	0.91	0.69	0.79	0.88	0.67	0.76

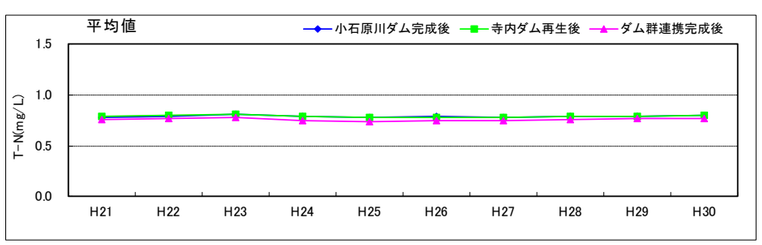


図 4.5-54(5)　下戸河内地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.017	0.004	0.011	0.016	0.003	0.010	0.022	0.003	0.014
平成22年	0.018	0.008	0.013	0.018	0.008	0.013	0.027	0.008	0.018
平成23年	0.017	0.010	0.014	0.017	0.010	0.014	0.025	0.008	0.017
平成24年	0.020	0.005	0.013	0.020	0.004	0.013	0.026	0.004	0.017
平成25年	0.016	0.004	0.012	0.016	0.004	0.012	0.022	0.006	0.015
平成26年	0.018	0.005	0.012	0.019	0.005	0.012	0.021	0.005	0.015
平成27年	0.015	0.006	0.011	0.015	0.006	0.011	0.024	0.006	0.015
平成28年	0.017	0.006	0.013	0.017	0.006	0.013	0.025	0.006	0.015
平成29年	0.019	0.005	0.013	0.019	0.005	0.013	0.027	0.006	0.016
平成30年	0.023	0.007	0.015	0.024	0.007	0.015	0.027	0.008	0.020
10ヶ年最大	0.023	－	0.015	0.024	－	0.015	0.027	－	0.020
10ヶ年最小	－	0.004	0.011	－	0.003	0.010	－	0.003	0.014
10ヶ年平均	0.018	0.006	0.013	0.018	0.006	0.013	0.025	0.006	0.016

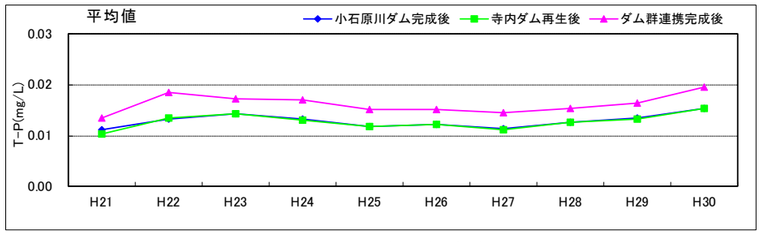


図 4.5-54(6)　下戸河内地点の将来水質予測結果(T-P)

2-2)女男石地点

女男石地点の水温について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 15.7℃に対して、寺内ダム再生後は 15.7℃と同程度であり、ダム群連携事業完成後は 15.8℃で 0.1℃程度上昇する。

女男石地点の SS について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 6.1mg/L に対して、寺内ダム再生後で 6.1mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 5.9mg/L であり 0.2mg/L 程度低下する。いずれも環境基準値 25mg/L 以下を達成している。

女男石地点の BOD について、年間 75%値の 10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.7mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後共に 0.7mg/L であり同程度である。いずれも環境基準値 2mg/L 以下を達成している。

女男石地点のクロロフィル a について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 1.1μmg/L に対して、寺内ダム再生後で 1.1μmg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 1.3μmg/L であり 0.2μmg/L 程度上昇する。
ダム群連携事業後では、ダム放流水の影響が残存することで、クロロフィル a はわずかに上昇する。

女男石地点の T-N について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 1.02mg/L に対して、寺内ダム再生後で 1.02mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 0.98mg/L であり 0.04mg/L 程度低下する。

女男石地点の T-P について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.029mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後共に 0.029mg/L で同程度である。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	24.5	6.7	16.0	24.4	6.0	15.6	24.5	6.7	15.7
平成22年	25.3	6.1	16.1	25.4	6.0	15.9	25.8	7.5	16.0
平成23年	25.6	6.2	15.9	25.6	6.2	15.9	24.8	6.9	15.7
平成24年	24.6	7.1	15.4	24.6	7.2	15.4	25.0	7.4	15.5
平成25年	24.2	6.0	15.9	24.4	6.1	15.9	25.0	7.4	15.9
平成26年	23.7	7.6	15.7	23.9	7.5	15.7	23.9	7.4	15.7
平成27年	25.1	6.8	15.8	25.2	6.8	15.8	26.0	7.3	15.9
平成28年	25.0	7.5	16.0	25.2	7.4	16.0	26.2	7.3	16.3
平成29年	24.0	7.6	15.5	24.1	7.4	15.5	24.4	7.7	15.7
平成30年	24.5	5.7	15.1	24.5	5.7	15.2	25.1	6.0	15.6
10ヶ年最大	25.6	－	16.1	25.6	－	16.0	26.2	－	16.3
10ヶ年最小	－	5.7	15.1	－	5.7	15.2	－	6.0	15.5
10ヶ年平均	24.6	6.7	15.7	24.7	6.6	15.7	25.1	7.2	15.8

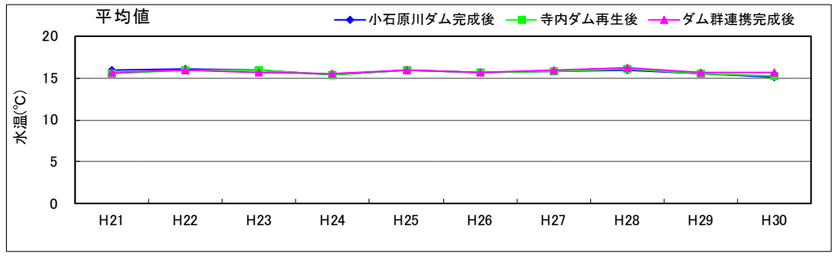


図 4.5-55(1)　女男石地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	166.2	0.7	5.4	166.2	0.7	5.3	166.2	0.6	5.1
平成22年	544.5	0.6	8.4	544.5	0.6	8.3	544.7	1.0	7.8
平成23年	111.9	1.0	7.8	98.2	1.1	7.7	97.9	0.7	6.7
平成24年	37.0	0.9	3.6	37.0	0.9	3.6	37.0	1.0	3.7
平成25年	85.2	0.8	4.8	85.2	0.9	4.8	85.3	1.0	4.1
平成26年	68.4	1.0	3.5	68.4	1.1	3.5	68.6	0.8	3.6
平成27年	41.5	0.8	3.6	41.5	0.9	3.6	23.1	0.9	3.5
平成28年	62.8	1.1	5.1	62.8	1.1	5.1	60.8	1.1	5.0
平成29年	185.3	1.3	9.9	185.2	1.3	9.9	185.4	1.7	9.6
平成30年	130.4	1.7	9.4	130.4	1.8	9.4	130.6	1.6	9.4
10ヶ年最大	544.5	－	9.9	544.5	－	9.9	544.7	－	9.6
10ヶ年最小	－	0.6	3.5	－	0.6	3.5	－	0.6	3.5
10ヶ年平均	143.3	1.0	6.1	141.9	1.0	6.1	139.9	1.0	5.9

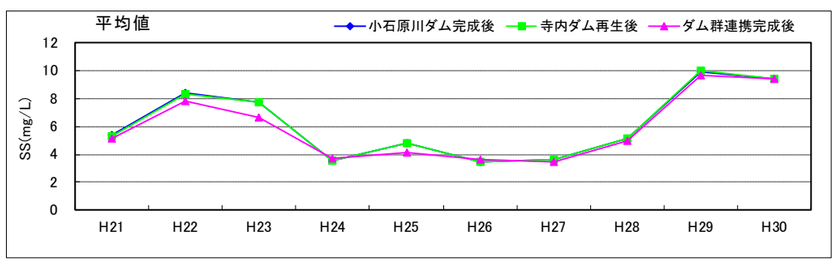


図 4.5-55(2)　女男石地点の将来水質予測結果(SS)

BOD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	1.1	0.3	0.6	0.5	1.1	0.3	0.6	0.5	1.1	0.3	0.7	0.6
平成22年	1.0	0.3	0.6	0.6	1.0	0.3	0.6	0.6	1.1	0.4	0.8	0.6
平成23年	0.9	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.7	0.7
平成24年	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.5	0.7	0.6
平成25年	1.0	0.3	0.7	0.6	1.0	0.3	0.7	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6
平成26年	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.7	0.6
平成27年	0.8	0.4	0.7	0.6	0.8	0.4	0.7	0.6	0.9	0.5	0.7	0.6
平成28年	0.8	0.4	0.7	0.6	0.8	0.4	0.7	0.6	1.0	0.5	0.7	0.6
平成29年	1.0	0.5	0.7	0.6	1.0	0.5	0.7	0.6	1.1	0.5	0.7	0.7
平成30年	1.1	0.5	0.7	0.6	1.1	0.5	0.6	0.6	1.1	0.4	0.7	0.7
10ヶ年最大	1.1	－	0.7	0.6	1.1	－	0.7	0.6	1.1	－	0.8	0.7
10ヶ年最小	－	0.3	0.6	0.5	－	0.3	0.6	0.5	－	0.3	0.7	0.6
10ヶ年平均	0.9	0.4	0.7	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6

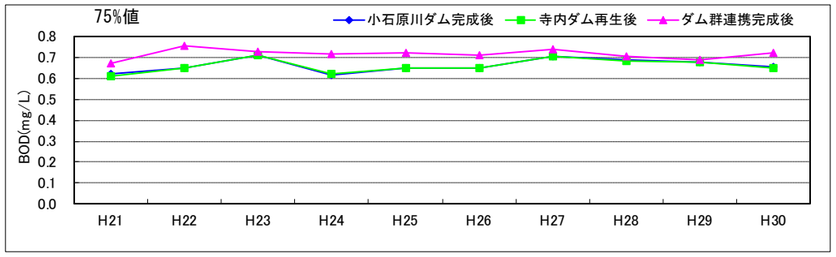


図 4.5-55(3)　女男石地点の将来水質予測結果(BOD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.8	0.2	0.9	2.6	0.2	0.9	2.1	0.2	1.1
平成22年	2.8	0.2	0.8	2.8	0.3	0.9	2.9	0.2	1.1
平成23年	3.1	0.3	1.0	3.1	0.3	1.0	3.6	0.3	1.2
平成24年	4.2	0.2	1.2	4.1	0.2	1.2	4.1	0.5	1.5
平成25年	3.4	0.0	1.3	4.2	0.0	1.4	4.8	0.3	1.4
平成26年	3.0	0.4	1.4	3.1	0.4	1.5	3.5	0.3	1.6
平成27年	3.1	0.5	1.5	3.2	0.5	1.5	3.5	0.6	1.5
平成28年	3.2	0.4	1.1	3.1	0.4	1.1	4.2	0.4	1.3
平成29年	1.9	0.5	1.0	1.9	0.5	1.0	2.1	0.5	1.0
平成30年	1.9	0.4	1.0	1.8	0.4	1.0	2.2	0.3	1.1
10ヶ年最大	4.2	－	1.5	4.2	－	1.5	4.8	－	1.6
10ヶ年最小	－	0.0	0.8	－	0.0	0.9	－	0.2	1.0
10ヶ年平均	2.9	0.3	1.1	3.0	0.3	1.1	3.3	0.4	1.3

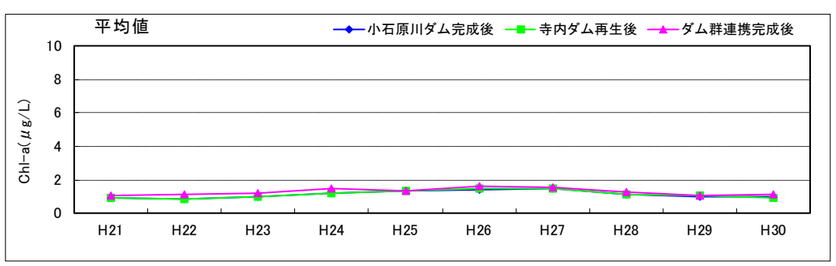


図 4.5-55(4)　女男石地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.08	0.65	0.98	2.08	0.65	0.98	2.08	0.60	0.95
平成22年	1.92	0.72	1.09	1.92	0.72	1.09	1.92	0.67	1.00
平成23年	1.85	0.72	1.11	1.85	0.72	1.11	1.65	0.61	1.03
平成24年	1.60	0.60	0.91	1.60	0.60	0.91	1.57	0.58	0.88
平成25年	1.89	0.65	0.96	1.89	0.65	0.96	1.88	0.58	0.89
平成26年	1.84	0.66	0.90	1.84	0.65	0.90	1.83	0.62	0.86
平成27年	1.75	0.68	0.93	1.75	0.69	0.93	1.41	0.66	0.89
平成28年	1.85	0.70	1.00	1.85	0.70	1.00	1.66	0.69	0.97
平成29年	1.97	0.73	1.19	1.97	0.73	1.19	1.97	0.72	1.16
平成30年	1.91	0.84	1.16	1.91	0.85	1.16	1.91	0.80	1.14
10ヶ年最大	2.08	－	1.19	2.08	－	1.19	2.08	－	1.16
10ヶ年最小	－	0.60	0.90	－	0.60	0.90	－	0.58	0.86
10ヶ年平均	1.87	0.69	1.02	1.87	0.69	1.02	1.79	0.65	0.98

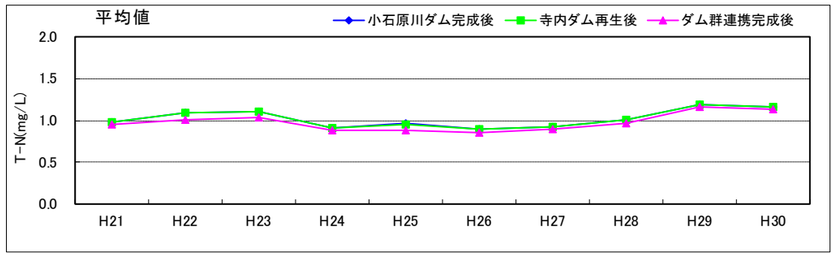


図 4.5-55(5)　女男石地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.147	0.004	0.026	0.147	0.004	0.025	0.147	0.005	0.026
平成22年	0.175	0.012	0.032	0.175	0.011	0.031	0.176	0.012	0.031
平成23年	0.103	0.011	0.033	0.103	0.011	0.033	0.089	0.014	0.032
平成24年	0.078	0.008	0.022	0.078	0.008	0.022	0.077	0.009	0.025
平成25年	0.109	0.005	0.025	0.109	0.005	0.025	0.108	0.008	0.024
平成26年	0.101	0.007	0.022	0.101	0.007	0.022	0.101	0.009	0.023
平成27年	0.089	0.007	0.022	0.089	0.007	0.022	0.057	0.007	0.023
平成28年	0.103	0.008	0.027	0.103	0.008	0.027	0.077	0.009	0.027
平成29年	0.142	0.012	0.040	0.142	0.012	0.040	0.143	0.015	0.040
平成30年	0.125	0.016	0.038	0.125	0.016	0.038	0.125	0.016	0.040
10ヶ年最大	0.175	－	0.040	0.175	－	0.040	0.176	－	0.040
10ヶ年最小	－	0.004	0.022	－	0.004	0.022	－	0.005	0.023
10ヶ年平均	0.117	0.009	0.029	0.117	0.009	0.029	0.110	0.010	0.029

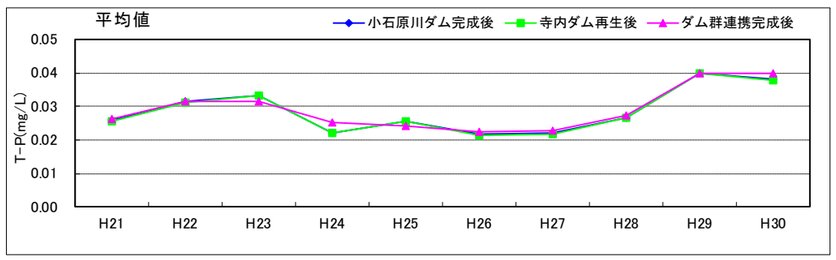


図 4.5-55(6)　女男石地点の将来水質予測結果(T-P)

2-3)高成橋地点

高成橋地点の水温について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 16.4℃に対して、寺内ダム再生後で 16.4℃と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 16.5℃であり 0.1℃程度上昇する。

高成橋地点の SS について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 4.8mg/L に対して、寺内ダム再生後で 4.8mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 4.7mg/L であり 0.1mg/L 程度低下する。いずれも環境基準値 25mg/L 以下を達成している。

高成橋地点の BOD について、年間 75%値の 10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 1.7mg/L に対して、寺内ダム再生後で 1.7mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 1.6mg/L であり 0.1mg/L 程度低下する。いずれも環境基準値 2mg/L を満足する。

高成橋地点のクロロフィル a について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 3.5μg/L に対して、寺内ダム再生後で 3.5μg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 3.6μg/L であり 0.1μg/L 程度上昇する。
ダム群連携事業後では、ダム放流水の影響が残存することで、クロロフィル a はわずかに上昇する。

高成橋地点の T-N について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 1.39mg/L に対して、寺内ダム再生後で 1.39mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 1.34mg/L であり 0.05mg/L 程度低下する。

高成橋地点の T-P について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.063mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 0.063mg/L であり同程度である。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	25.5	7.6	16.6	25.5	6.7	16.3	25.4	7.3	16.3
平成22年	25.8	7.3	16.8	25.8	7.3	16.7	26.1	7.7	16.6
平成23年	25.7	6.4	16.6	25.7	6.4	16.6	25.2	7.0	16.3
平成24年	25.1	7.2	15.9	25.3	7.3	15.9	25.5	7.2	16.0
平成25年	24.9	6.0	16.3	25.5	6.1	16.4	26.1	7.6	16.3
平成26年	24.2	7.8	16.0	24.4	7.7	16.0	24.5	7.5	16.0
平成27年	25.3	6.9	16.2	25.4	6.9	16.2	26.0	7.4	16.3
平成28年	25.5	7.9	16.5	25.7	7.8	16.6	26.4	7.7	16.8
平成29年	26.8	8.0	16.8	26.8	7.9	16.8	26.9	8.0	16.9
平成30年	26.8	6.5	16.8	26.8	6.4	16.9	27.0	6.6	17.0
10ヶ年最大	26.8	－	16.8	26.8	－	16.9	27.0	－	17.0
10ヶ年最小	－	6.0	15.9	－	6.1	15.9	－	6.6	16.0
10ヶ年平均	25.6	7.2	16.4	25.7	7.1	16.4	25.9	7.4	16.5

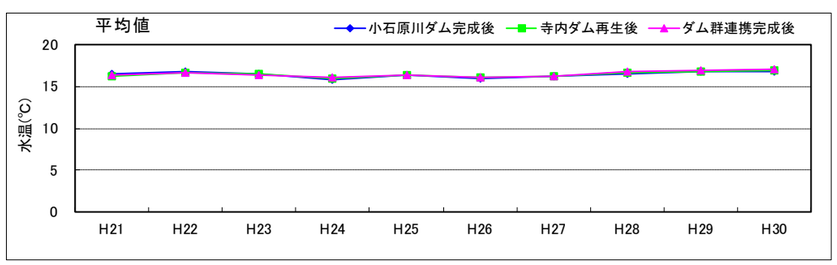


図 4.5-56(1)　高成橋地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	82.7	0.6	4.1	82.7	0.5	4.1	82.7	0.6	4.0
平成22年	220.5	0.4	5.7	220.5	0.4	5.7	220.5	0.8	5.4
平成23年	56.5	0.9	5.7	52.1	1.0	5.7	52.0	0.9	5.2
平成24年	23.5	0.6	3.0	23.4	0.6	3.0	23.5	0.8	3.1
平成25年	46.1	0.5	3.5	46.1	0.6	3.5	46.1	0.7	3.2
平成26年	39.1	0.7	2.6	39.1	0.7	2.6	39.1	0.8	2.6
平成27年	21.7	0.6	2.8	21.7	0.6	2.8	15.3	0.7	2.8
平成28年	36.2	0.9	4.0	36.2	0.9	4.0	35.9	0.9	4.0
平成29年	48.9	1.5	8.4	48.9	1.5	8.5	48.9	1.7	8.3
平成30年	67.1	1.2	8.7	67.1	1.4	8.7	67.2	1.2	8.7
10ヶ年最大	220.5	－	8.7	220.5	－	8.7	220.5	－	8.7
10ヶ年最小	－	0.4	2.6	－	0.4	2.6	－	0.6	2.6
10ヶ年平均	64.2	0.8	4.8	63.8	0.8	4.8	63.1	0.9	4.7

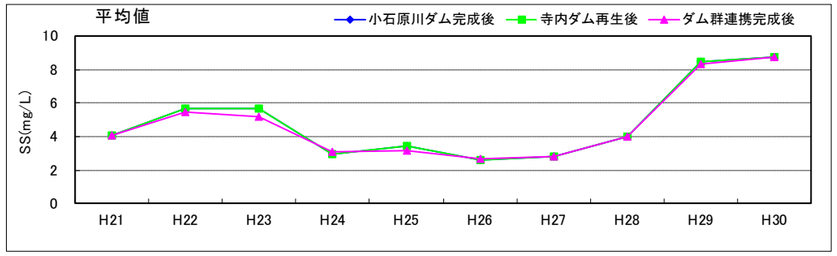


図 4.5-56(2)　高成橋地点の将来水質予測結果(SS)

BOD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	4.5	0.3	1.5	1.3	4.0	0.3	1.5	1.3	3.4	0.3	1.5	1.3
平成22年	5.1	0.3	1.9	1.5	5.1	0.3	1.9	1.5	5.1	0.5	1.6	1.5
平成23年	3.3	0.5	1.8	1.6	3.3	0.5	1.8	1.6	3.6	0.7	1.6	1.5
平成24年	2.7	0.4	1.3	1.1	2.7	0.4	1.3	1.1	2.7	0.4	1.3	1.2
平成25年	3.3	0.3	1.4	1.2	3.3	0.3	1.4	1.2	3.3	0.4	1.3	1.2
平成26年	3.2	0.4	1.2	1.0	3.2	0.4	1.2	1.0	3.2	0.5	1.2	1.1
平成27年	2.9	0.5	1.4	1.2	2.9	0.5	1.4	1.2	2.2	0.5	1.4	1.2
平成28年	3.3	0.6	1.5	1.3	3.3	0.6	1.5	1.3	2.8	0.5	1.5	1.3
平成29年	7.5	0.9	2.4	2.1	7.5	0.9	2.4	2.1	7.5	0.9	2.4	2.1
平成30年	6.0	0.5	2.4	2.1	6.0	0.6	2.4	2.1	6.0	0.6	2.4	2.1
10ヶ年最大	7.5	－	2.4	2.1	7.5	－	2.4	2.1	7.5	－	2.4	2.1
10ヶ年最小	－	0.3	1.2	1.0	－	0.3	1.2	1.0	－	0.3	1.2	1.1
10ヶ年平均	4.2	0.5	1.7	1.4	4.1	0.5	1.7	1.4	4.0	0.5	1.6	1.4

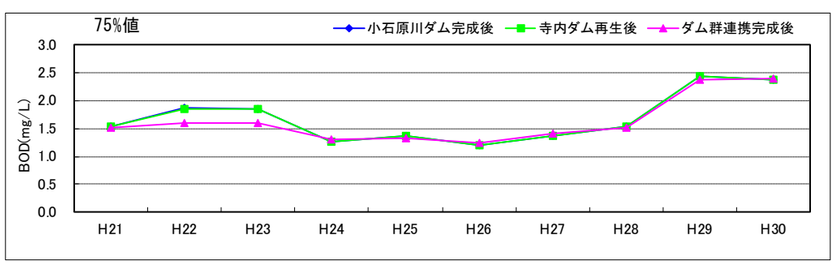


図 4.5-56(3)　高成橋地点の将来水質予測結果(BOD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	6.6	0.8	2.9	6.5	0.9	3.0	5.3	1.1	3.1
平成22年	8.8	0.4	3.1	8.8	0.4	3.2	8.8	1.2	3.4
平成23年	7.4	1.7	3.5	7.5	1.7	3.5	8.8	1.6	3.6
平成24年	6.9	1.3	3.0	6.8	1.3	3.0	6.7	1.8	3.4
平成25年	5.8	1.1	3.1	7.1	1.1	3.2	7.7	1.4	3.1
平成26年	5.1	1.6	3.1	5.2	1.6	3.1	6.0	1.2	3.3
平成27年	5.8	1.4	3.2	5.9	1.4	3.2	6.2	1.5	3.2
平成28年	5.5	1.5	3.0	5.5	1.5	3.0	7.0	1.6	3.2
平成29年	10.3	2.5	4.8	10.3	2.6	4.9	10.3	2.4	4.8
平成30年	8.6	1.9	5.1	8.6	2.1	5.1	8.6	1.6	5.2
10ヶ年最大	10.3	－	5.1	10.3	－	5.1	10.3	－	5.2
10ヶ年最小	－	0.4	2.9	－	0.4	3.0	－	1.1	3.1
10ヶ年平均	7.1	1.4	3.5	7.2	1.5	3.5	7.5	1.5	3.6

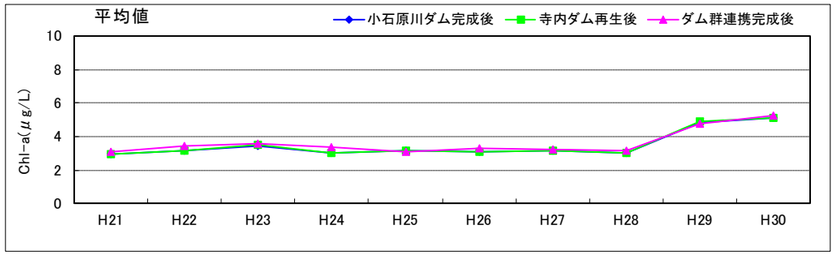


図 4.5-56(4)　高成橋地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

小石原川の最下流の高成橋地点では、ダム群連携事業後において SS、BOD、T-N の濃度は低下し、T-P は同程度を維持している。これは、ダム群連携後に女男石地点での流量が増大することで、下流側で流入する残流域水質の影響が相対的に小さくなるためである。

女男石地点での傾向(ダム群連携後＞小石原川ダム完成後)が、高成橋地点で逆転(ダム群連携後＜小石原川ダム完成後)する要因について、以下に例示する。

高成橋の負荷量、流量の変化に着目すると、

1. 「高成橋の負荷量･流量(↑↓)＝女男石地点の負荷量･流量(↑↓)＋残流域の負荷量･流量(一定) 」というように、残流域の負荷量・流量は事業前後で一定であるため、女男石地点の負荷量と流量の変化が佐田川橋にそのまま引き継がれる。
2. 残流域の流量割合は比較的小さいにも関わらず負荷量割合が大きい(図 4.5-57 参照)のは、残流域の水質が相対的に高濃度であるためである。
3. ダム群連携事業で相対的に水質が良好なダム放流量が増加するため、高成橋の水質は希釈される方向に影響し、水質が上・下流で逆転する。

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.42	0.62	1.32	2.42	0.61	1.33	2.35	0.57	1.31
平成22年	2.37	0.69	1.48	2.37	0.68	1.47	2.37	0.64	1.39
平成23年	2.26	0.70	1.50	2.26	0.70	1.50	2.38	0.63	1.41
平成24年	2.02	0.57	1.20	2.02	0.57	1.20	2.00	0.55	1.17
平成25年	2.28	0.61	1.23	2.28	0.61	1.23	2.28	0.55	1.15
平成26年	2.24	0.62	1.11	2.24	0.62	1.11	2.24	0.59	1.07
平成27年	2.17	0.66	1.17	2.17	0.66	1.17	1.86	0.64	1.14
平成28年	2.26	0.71	1.30	2.26	0.71	1.30	2.12	0.70	1.27
平成29年	2.92	1.02	1.77	2.92	1.02	1.77	2.92	1.01	1.74
平成30年	2.65	0.84	1.78	2.66	0.84	1.78	2.65	0.79	1.77
10ヶ年最大	2.92	－	1.78	2.92	－	1.78	2.92	－	1.77
10ヶ年最小	－	0.57	1.11	－	0.57	1.11	－	0.55	1.07
10ヶ年平均	2.36	0.70	1.39	2.36	0.70	1.39	2.32	0.67	1.34

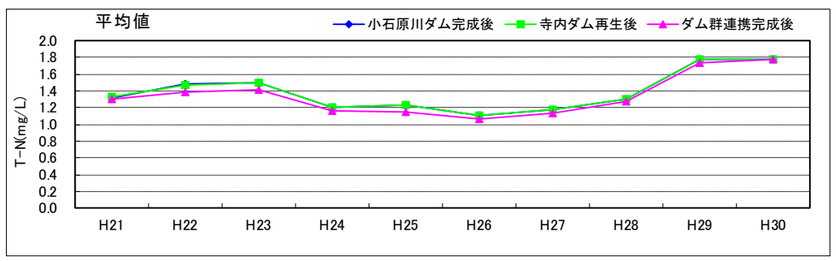


図 4.5-56(5)　高成橋地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.225	0.004	0.053	0.201	0.004	0.053	0.201	0.006	0.054
平成22年	0.323	0.011	0.066	0.323	0.011	0.066	0.323	0.016	0.064
平成23年	0.183	0.010	0.069	0.191	0.011	0.069	0.224	0.016	0.065
平成24年	0.130	0.007	0.043	0.130	0.007	0.043	0.129	0.009	0.046
平成25年	0.166	0.004	0.045	0.166	0.004	0.045	0.164	0.008	0.043
平成26年	0.155	0.006	0.036	0.155	0.006	0.036	0.155	0.008	0.036
平成27年	0.141	0.008	0.040	0.141	0.008	0.040	0.107	0.008	0.040
平成28年	0.158	0.010	0.051	0.158	0.010	0.051	0.127	0.009	0.051
平成29年	0.323	0.033	0.112	0.323	0.033	0.112	0.323	0.034	0.110
平成30年	0.258	0.023	0.118	0.258	0.023	0.118	0.259	0.027	0.119
10ヶ年最大	0.323	－	0.118	0.323	－	0.118	0.323	－	0.119
10ヶ年最小	－	0.004	0.036	－	0.004	0.036	－	0.006	0.036
10ヶ年平均	0.206	0.012	0.063	0.205	0.012	0.063	0.201	0.014	0.063

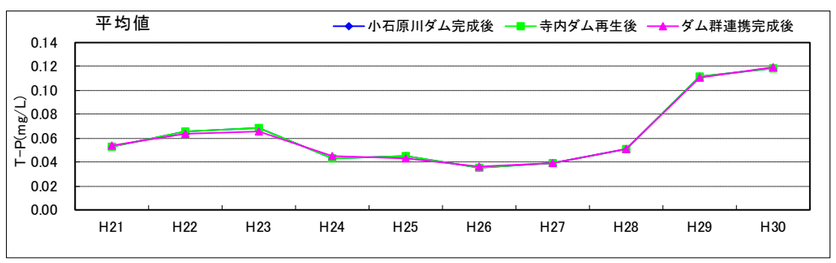


図 4.5-56(6)　高成橋地点の将来水質予測結果(T-P)

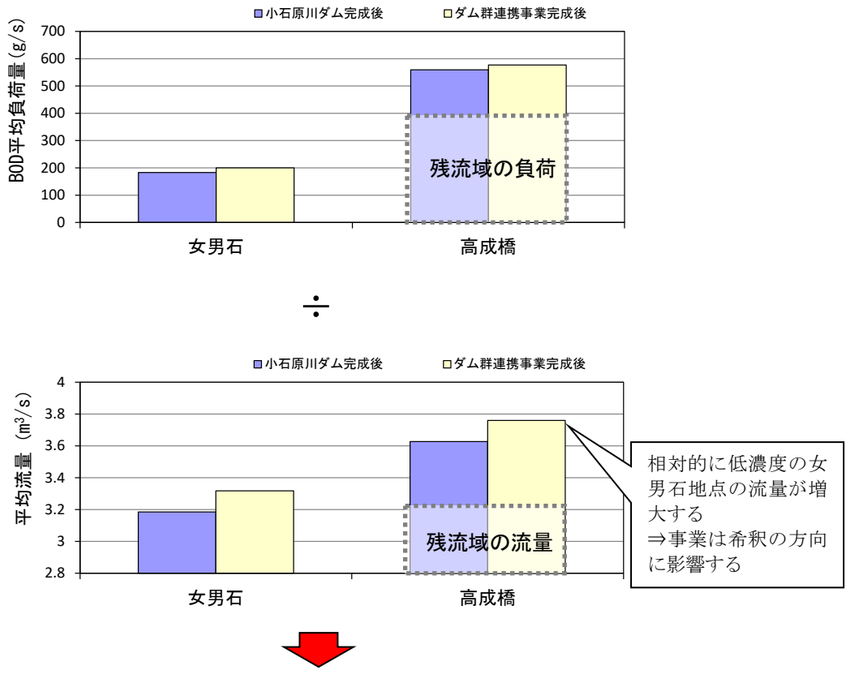


図 4.5-57　女男石～高成橋区間における平均流量、BOD 平均負荷量及び平均水質

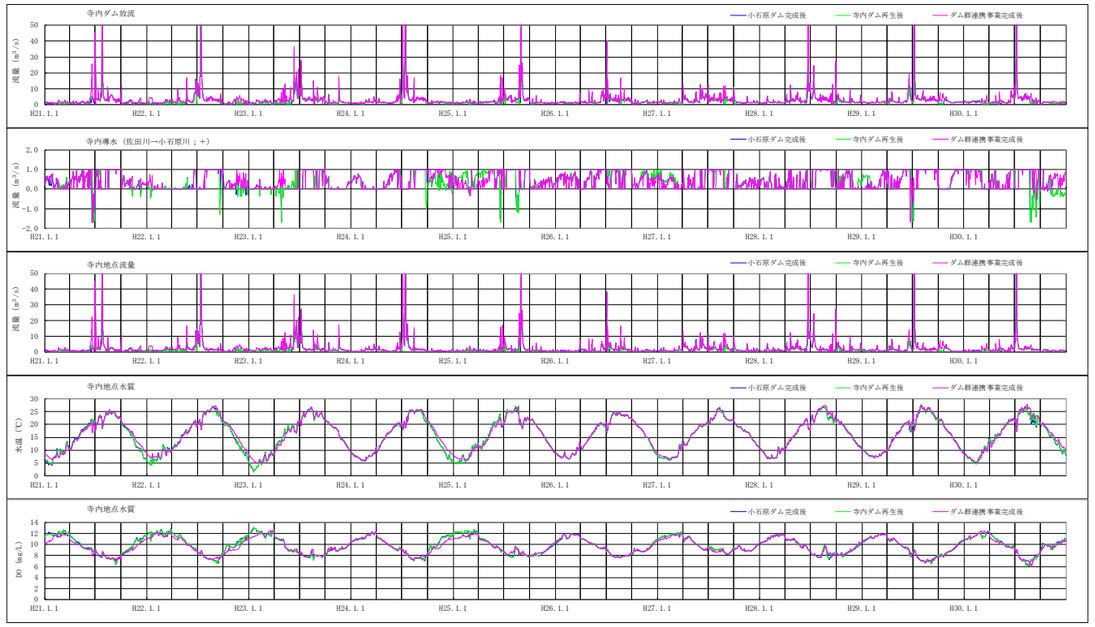


図 4.5-58(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(佐田川：寺内地点)

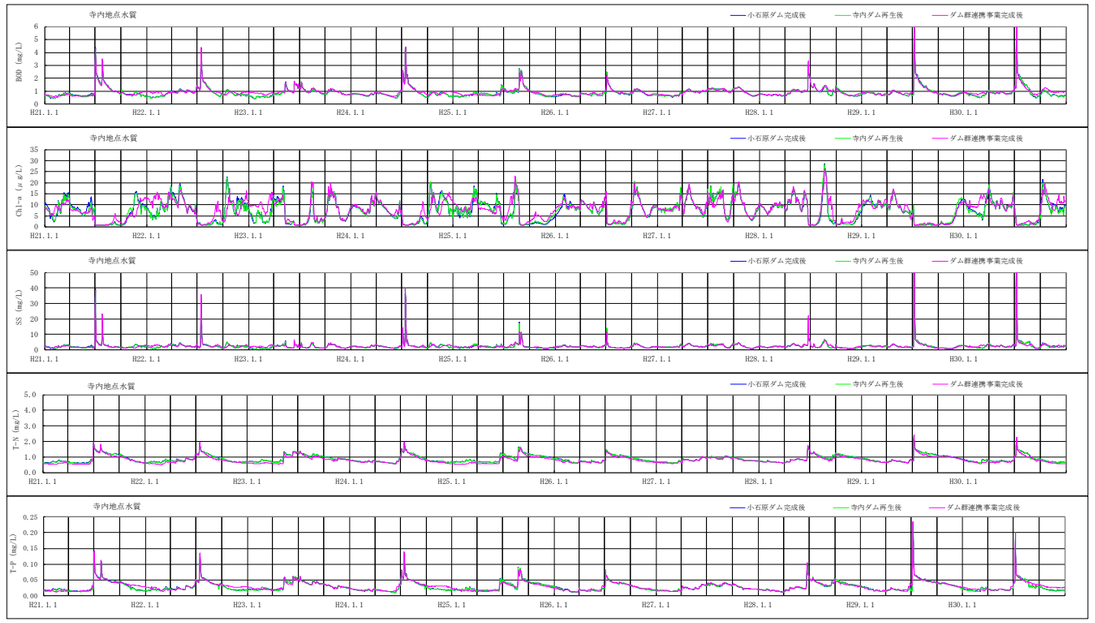


図 4.5-58(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(佐田川：寺内地点)

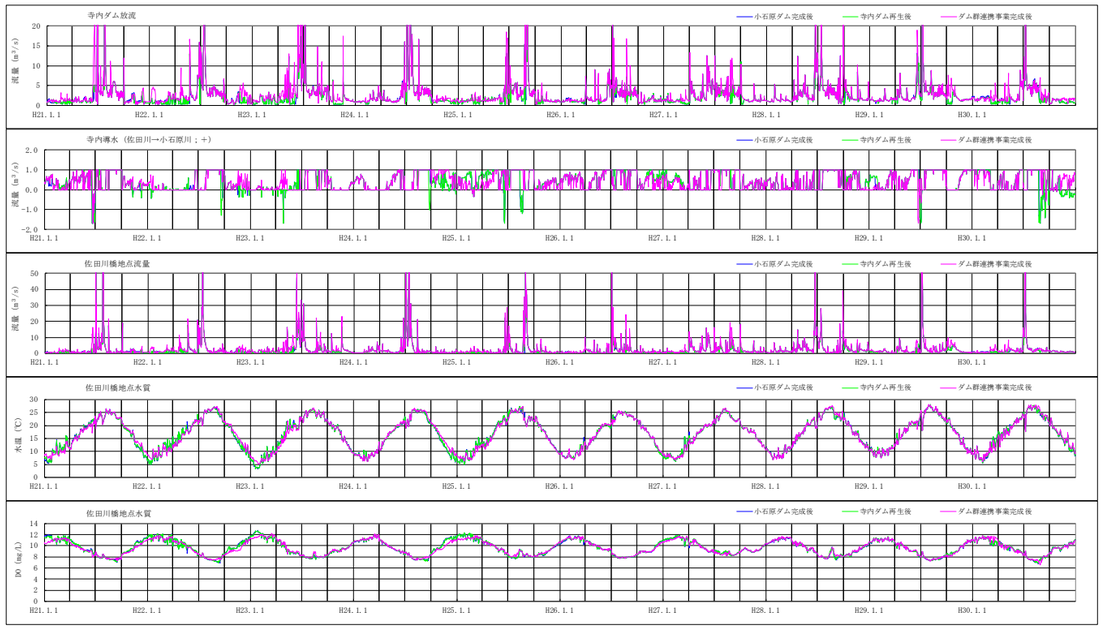


図 4.5-59(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(佐田川：佐田川橋地点)

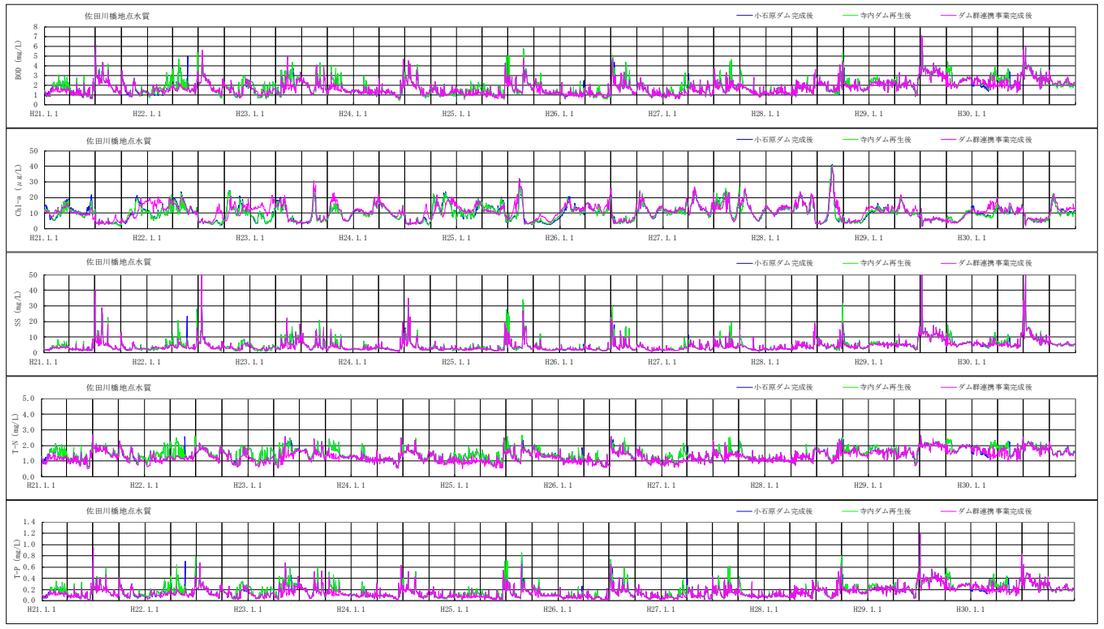


図 4.5-59(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(佐田川：佐田川橋地点)

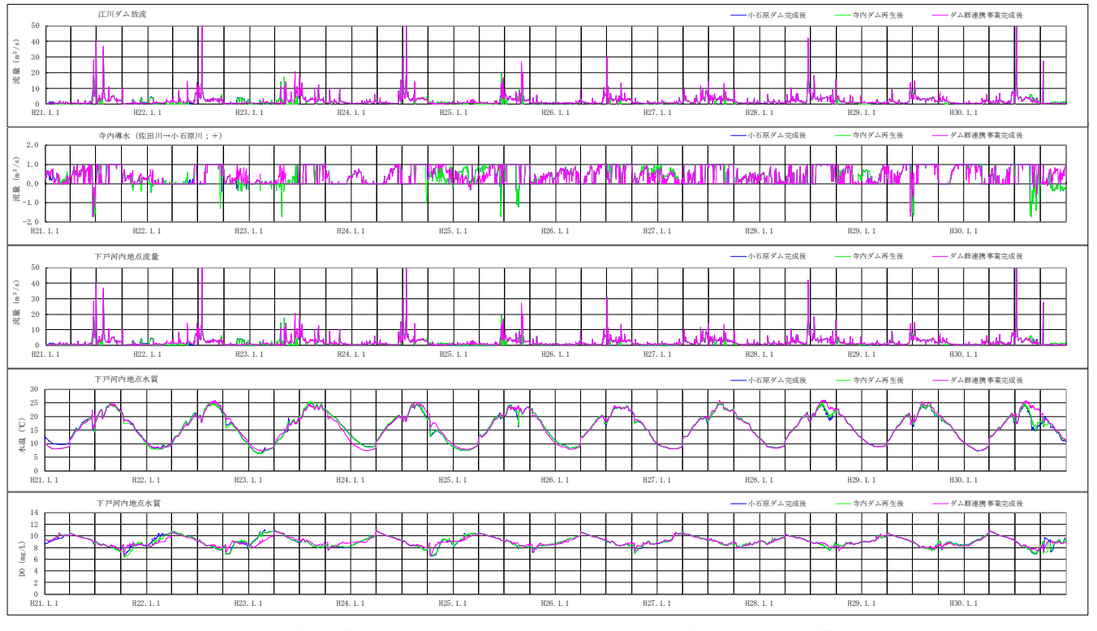


図 4.5-60(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(小石原川：下戸河内川橋地点)

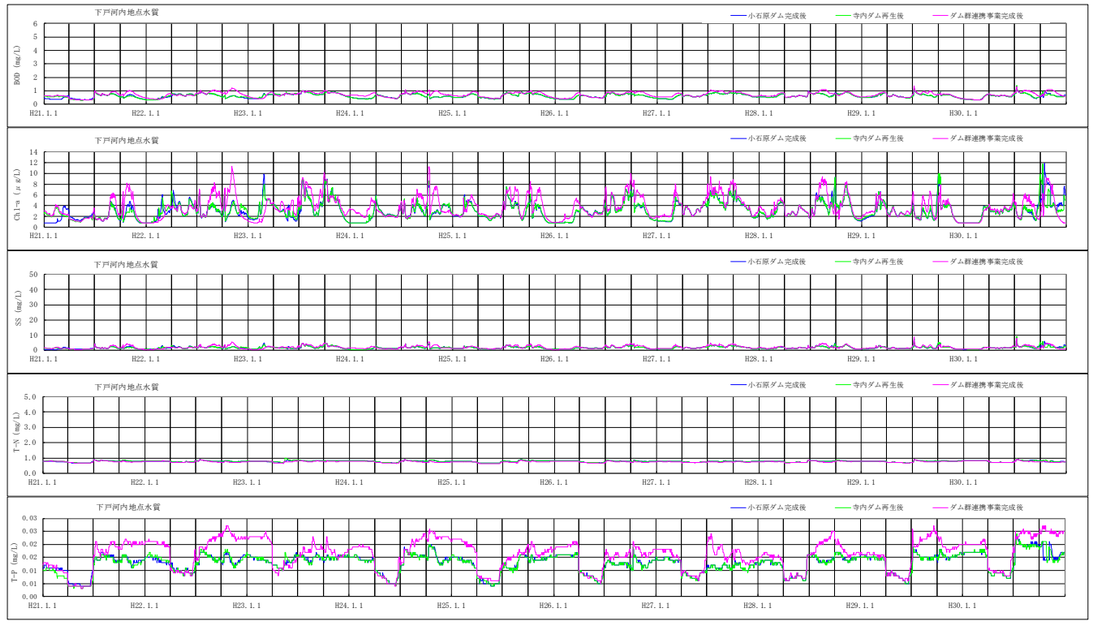


図 4.5-60(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(小石原川：下戸河内川橋地点)

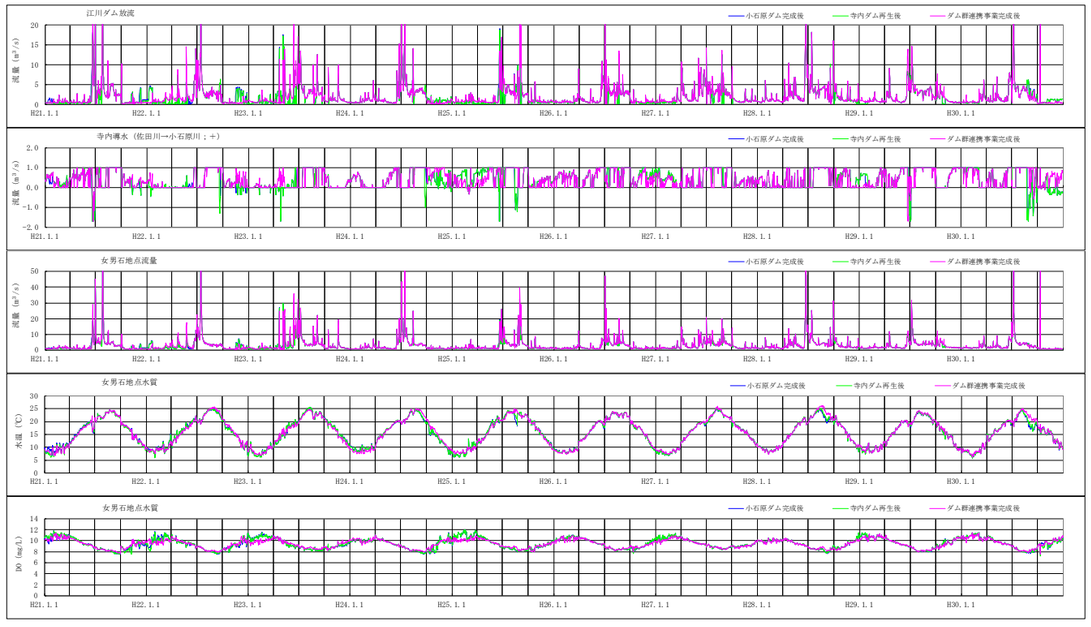


図 4.5-61(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(小石原川：女男石地点)

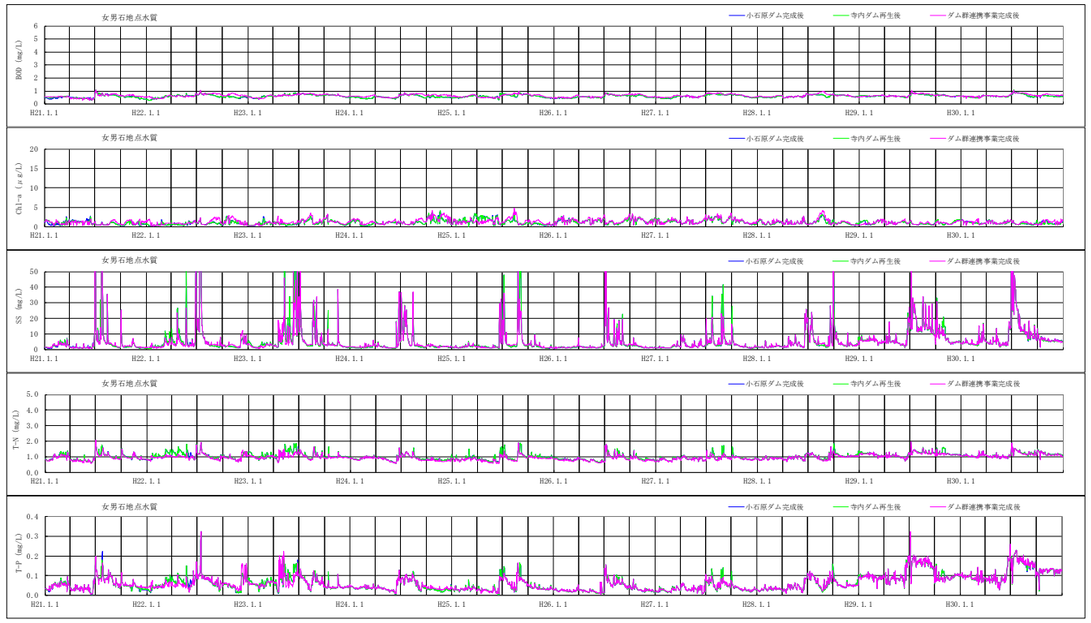


図 4.5-61(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(小石原川：女男石地点)

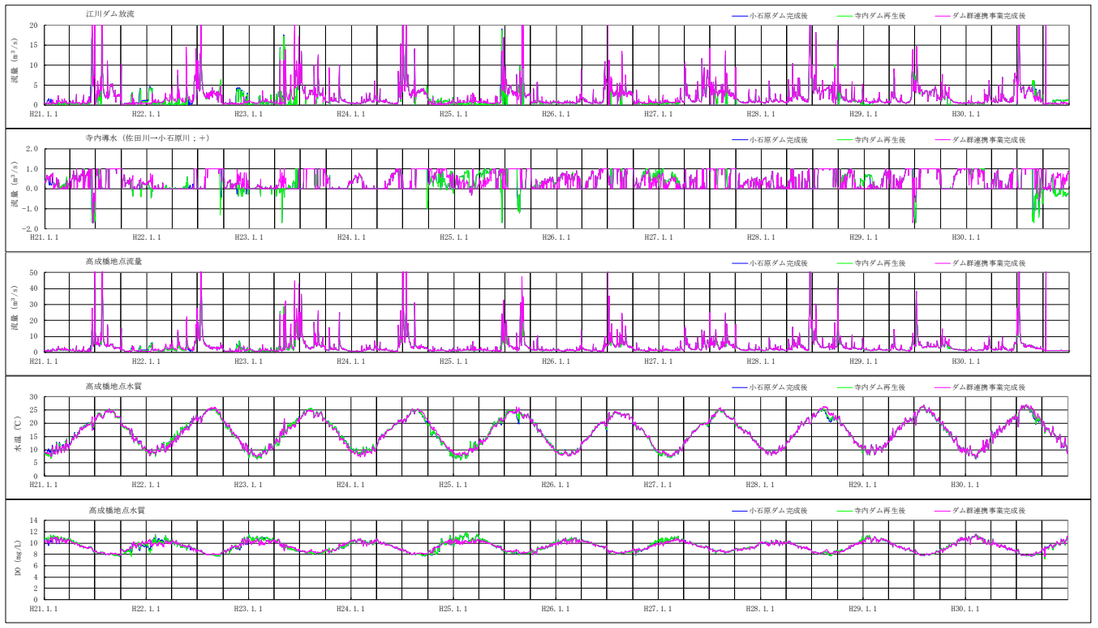


図 4.5-62(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(小石原川：高成橋地点)

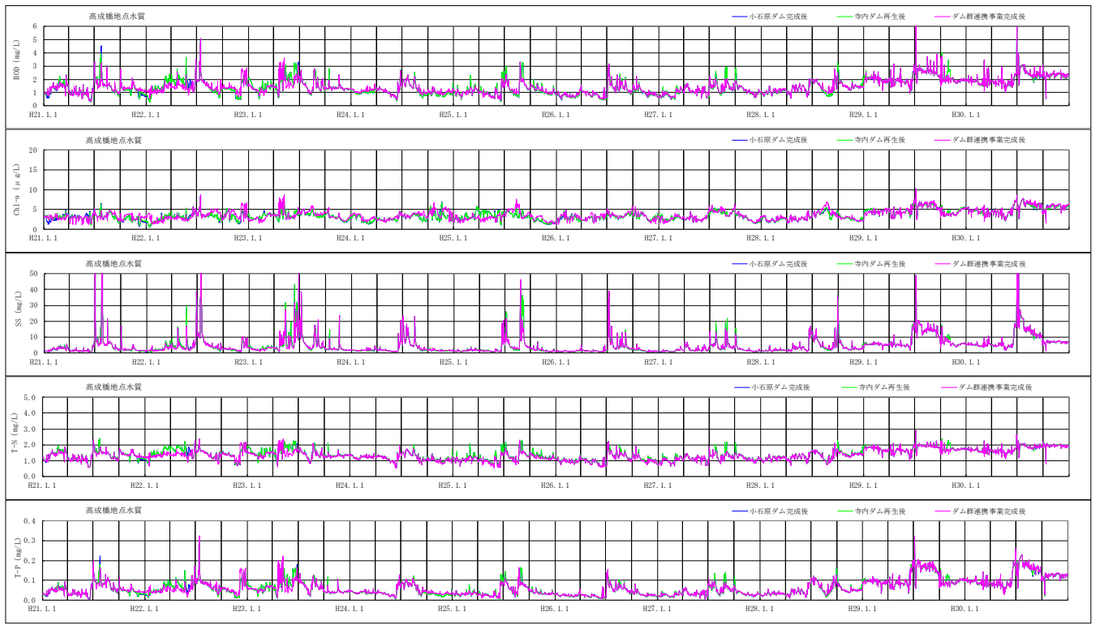


図 4.5-62(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(小石原川：高成橋地点)

⑥ 筑後川河川予測結果

以下に、筑後川河川における小石原川ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後について、予測結果を示す。

予測結果は、各年における水質の最大値、最小値、平均値を図 4.5-63～図 4.5-65 に、日単位の計算結果を図 4.5-66～図 4.5-68 に示している。

1)筑後川

1-1)両筑橋

両筑橋地点の水温について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 17.0℃に対して、本川導水が無い寺内ダム再生後では変化はなく、ダム群連携事業完成後で 17.0℃と同程度である。

両筑橋地点の SS について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 9.5mg/L に対して、本川導水が無い寺内ダム再生後では変化はなく、ダム群連携事業完成後で 9.5mg/L と同程度である。いずれも環境基準値 25mg/L 以下を達成している。

両筑橋地点の BOD について、年間 75%値の 10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.9mg/L に対して、本川導水が無い寺内ダム再生後では変化はなく、ダム群連携事業完成後で 0.9mg/L と同程度である。いずれも環境基準値 2mg/L 以下を達成している。

両筑橋地点のクロロフィル a について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 7.1μg/L に対して、本川導水が無い寺内ダム再生後では変化はなく、ダム群連携事業完成後で 7.1μg/L と同程度である。

両筑橋地点の T-N について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.73mg/L に対して、本川導水が無い寺内ダム再生後では変化はなく、ダム群連携事業完成後で 0.73mg/L と同程度である。

両筑橋地点の T-P について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.052mg/L に対して、本川導水が無い寺内ダム再生後では変化はなく、ダム群連携事業完成後で 0.052mg/L と同程度である。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	26.2	7.0	17.0	26.2	7.0	17.0	26.2	7.0	17.0
平成22年	26.3	6.7	17.0	26.3	6.7	17.0	26.3	6.7	17.0
平成23年	25.9	5.5	16.6	25.9	5.5	16.6	25.9	5.5	16.6
平成24年	26.1	5.4	16.7	26.1	5.4	16.7	26.1	5.4	16.7
平成25年	27.1	6.9	17.1	27.1	6.9	17.1	27.1	6.9	17.1
平成26年	26.7	7.4	16.9	26.7	7.4	16.9	26.7	7.4	16.9
平成27年	26.6	6.4	17.1	26.6	6.4	17.1	26.6	6.4	17.1
平成28年	26.5	4.7	17.5	26.5	4.7	17.5	26.5	4.7	17.5
平成29年	27.0	6.4	16.9	27.0	6.4	16.9	26.9	6.4	16.8
平成30年	26.9	5.6	17.3	26.9	5.6	17.3	26.9	5.6	17.3
10ヶ年最大	27.1	－	17.5	27.1	－	17.5	27.1	－	17.5
10ヶ年最小	－	4.7	16.6	－	4.7	16.6	－	4.7	16.6
10ヶ年平均	26.5	6.2	17.0	26.5	6.2	17.0	26.5	6.2	17.0

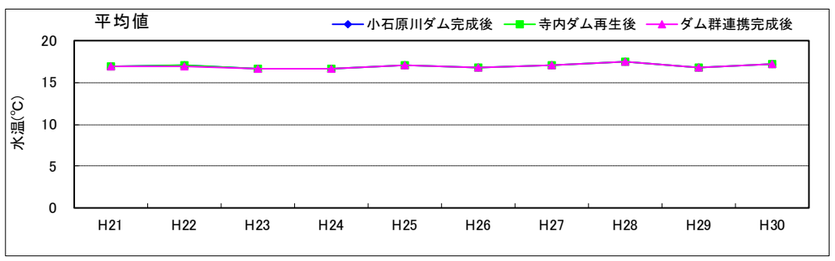


図 4.5-63(1)　両筑橋地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	848.3	3.3	11.4	848.3	3.3	11.4	848.9	3.3	11.4
平成22年	418.2	3.4	8.8	418.2	3.4	8.8	418.2	3.2	8.8
平成23年	356.0	3.4	11.0	356.0	3.4	11.0	356.0	3.3	11.0
平成24年	407.2	3.4	14.2	407.2	3.4	14.2	407.2	3.4	14.2
平成25年	168.7	3.5	7.3	168.7	3.5	7.3	168.7	3.5	7.3
平成26年	154.0	3.4	5.6	154.0	3.4	5.6	154.0	3.2	5.5
平成27年	264.6	3.2	7.4	264.6	3.2	7.4	264.9	3.0	7.4
平成28年	415.8	3.2	12.1	415.8	3.2	12.1	415.8	3.0	12.1
平成29年	430.4	3.2	7.2	430.4	3.2	7.2	430.7	3.0	7.2
平成30年	841.1	3.2	9.8	841.1	3.2	9.8	841.1	3.0	9.7
10ヶ年最大	848.3	－	14.2	848.3	－	14.2	848.9	－	14.2
10ヶ年最小	－	3.2	5.6	－	3.2	5.6	－	3.0	5.5
10ヶ年平均	430.4	3.3	9.5	430.4	3.3	9.5	430.6	3.2	9.5

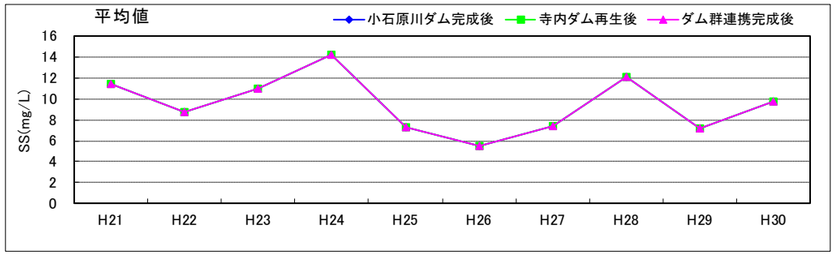


図 4.5-63(2)　両筑橋地点の将来水質予測結果(SS)

BOD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	1.9	0.6	1.0	0.9	1.9	0.6	1.0	0.9	1.9	0.6	1.0	0.9
平成22年	1.7	0.7	1.0	0.9	1.7	0.7	1.0	0.9	1.7	0.7	1.0	0.9
平成23年	1.7	0.3	1.1	0.9	1.7	0.3	1.1	0.9	1.7	0.3	1.1	0.9
平成24年	2.1	0.4	1.2	1.1	2.1	0.4	1.2	1.1	2.1	0.4	1.2	1.1
平成25年	1.5	0.6	1.1	1.0	1.5	0.6	1.1	1.0	1.5	0.6	1.1	1.0
平成26年	1.6	0.6	1.1	1.0	1.6	0.6	1.1	1.0	1.6	0.6	1.1	1.0
平成27年	1.6	0.6	1.0	0.9	1.6	0.6	1.0	0.9	1.6	0.6	1.0	0.9
平成28年	1.7	0.4	0.9	0.8	1.7	0.4	0.9	0.8	1.7	0.4	0.9	0.8
平成29年	1.7	0.3	0.9	0.8	1.7	0.3	0.9	0.8	1.7	0.3	0.9	0.8
平成30年	1.9	0.6	0.9	0.9	1.9	0.6	0.9	0.9	1.9	0.6	0.9	0.9
10ヶ年最大	2.1	－	1.2	1.1	2.1	－	1.2	1.1	2.1	－	1.2	1.1
10ヶ年最小	－	0.3	0.9	0.8	－	0.3	0.9	0.8	－	0.3	0.9	0.8
10ヶ年平均	1.7	0.5	1.0	0.9	1.7	0.5	1.0	0.9	1.7	0.5	1.0	0.9

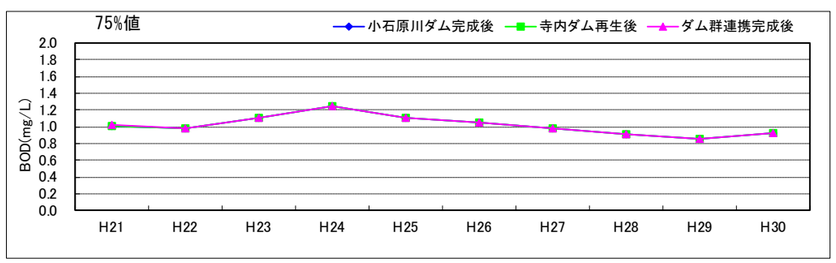


図 4.5-63(3)　両筑橋地点の将来水質予測結果(BOD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	14.8	0.9	7.8	14.8	0.9	7.8	14.8	0.9	7.8
平成22年	12.2	1.2	7.3	12.2	1.2	7.3	12.2	1.2	7.3
平成23年	11.7	1.2	7.0	11.7	1.2	7.0	11.7	1.2	7.0
平成24年	10.4	0.7	6.4	10.4	0.7	6.4	10.4	0.7	6.4
平成25年	13.5	1.8	7.3	13.5	1.8	7.3	13.5	1.8	7.3
平成26年	12.0	1.8	7.4	12.0	1.8	7.4	12.0	1.8	7.4
平成27年	11.7	1.5	6.7	11.7	1.5	6.7	11.7	1.5	6.7
平成28年	11.4	1.2	6.4	11.4	1.2	6.4	11.4	1.2	6.4
平成29年	12.5	1.2	7.0	12.5	1.2	7.0	12.5	1.2	7.0
平成30年	12.6	0.9	7.5	12.6	0.9	7.5	12.6	0.9	7.5
10ヶ年最大	14.8	－	7.8	14.8	－	7.8	14.8	－	7.8
10ヶ年最小	－	0.7	6.4	－	0.7	6.4	－	0.7	6.4
10ヶ年平均	12.3	1.2	7.1	12.3	1.2	7.1	12.3	1.2	7.1

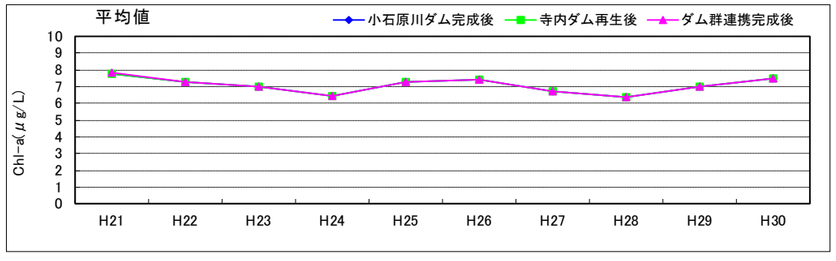


図 4.5-63(4)　両筑橋地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.00	0.54	0.72	2.00	0.54	0.72	2.00	0.54	0.73
平成22年	1.57	0.56	0.75	1.57	0.56	0.75	1.57	0.56	0.75
平成23年	1.50	0.46	0.71	1.50	0.46	0.71	1.50	0.46	0.71
平成24年	1.87	0.49	0.91	1.87	0.49	0.91	1.87	0.49	0.92
平成25年	1.25	0.60	0.84	1.25	0.60	0.84	1.25	0.60	0.84
平成26年	1.27	0.54	0.76	1.27	0.54	0.76	1.27	0.54	0.77
平成27年	1.42	0.53	0.68	1.42	0.53	0.68	1.42	0.53	0.68
平成28年	1.57	0.50	0.63	1.57	0.50	0.63	1.57	0.50	0.63
平成29年	1.62	0.47	0.59	1.62	0.47	0.59	1.62	0.47	0.59
平成30年	2.04	0.54	0.70	2.04	0.54	0.70	2.04	0.53	0.70
10ヶ年最大	2.04	－	0.91	2.04	－	0.91	2.04	－	0.92
10ヶ年最小	－	0.46	0.59	－	0.46	0.59	－	0.46	0.59
10ヶ年平均	1.61	0.52	0.73	1.61	0.52	0.73	1.61	0.52	0.73

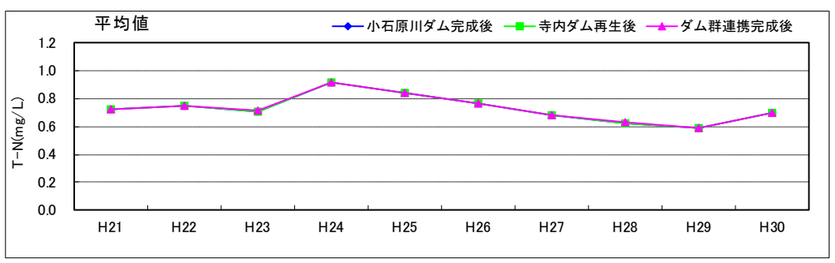


図 4.5-63(5)　両筑橋地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.519	0.034	0.051	0.519	0.034	0.051	0.520	0.034	0.051
平成22年	0.329	0.035	0.052	0.329	0.035	0.052	0.329	0.035	0.052
平成23年	0.297	0.033	0.052	0.297	0.033	0.052	0.297	0.033	0.052
平成24年	0.537	0.033	0.072	0.537	0.033	0.072	0.537	0.033	0.073
平成25年	0.194	0.037	0.059	0.194	0.037	0.059	0.194	0.037	0.059
平成26年	0.192	0.034	0.051	0.192	0.034	0.051	0.192	0.034	0.051
平成27年	0.254	0.033	0.047	0.254	0.033	0.047	0.254	0.033	0.047
平成28年	0.328	0.033	0.046	0.328	0.033	0.046	0.328	0.033	0.046
平成29年	0.338	0.033	0.040	0.338	0.033	0.040	0.338	0.033	0.040
平成30年	0.526	0.033	0.050	0.526	0.033	0.050	0.526	0.033	0.050
10ヶ年最大	0.537	－	0.072	0.537	－	0.072	0.537	－	0.073
10ヶ年最小	－	0.033	0.040	－	0.033	0.040	－	0.033	0.040
10ヶ年平均	0.352	0.034	0.052	0.352	0.034	0.052	0.352	0.034	0.052

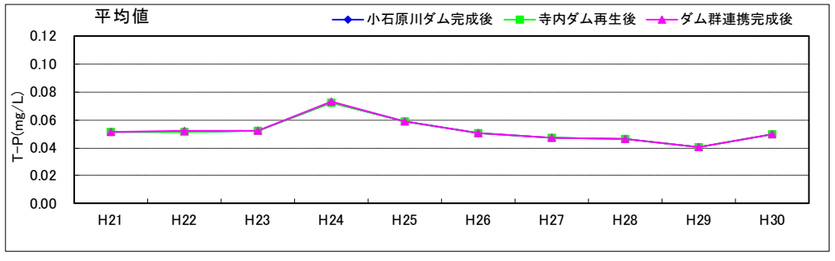


図 4.5-63(6)　両筑地点の将来水質予測結果(T-P)

1-2) 大城橋地点

大城橋地点の水温について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 17.2℃に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 17.2℃であり同程度である。

大城橋地点の SS について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 10.6mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 10.6mg/L であり同程度である。いずれも環境基準値 25mg/L 以下を達成している。

大城橋地点の BOD について、年間 75%値の 10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 1.3mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 1.3mg/L であり同程度である。いずれも環境基準値 2mg/L 以下を達成している。

大城橋地点のクロロフィル a について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 5.7μg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 5.7μg/L であり同程度である。

大城橋地点の T-N について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.99mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 0.99mg/L であり同程度である。

大城橋地点の T-P について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.083mg/L に対して、寺内ダム再生後で 0.083mg/L と同程度であり、ダム群連携事業完成後で 0.084mg/L であり 0.001mg/L 程度上昇する。

大城橋地点においては、小石原川ダム完成後と比較して水質の変化はごくわずかであった。T-P が若干変化しているのは、佐田川、小石原川の流入が影響を及ぼしている可能性がある。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	26.3	7.1	17.0	26.3	7.0	17.0	26.3	7.1	17.0
平成22年	27.0	7.0	17.2	27.0	6.9	17.2	27.1	6.9	17.2
平成23年	26.4	5.7	16.7	26.4	5.7	16.7	26.3	5.8	16.7
平成24年	26.5	5.5	16.7	26.5	5.5	16.7	26.5	5.5	16.8
平成25年	27.5	6.9	17.3	27.6	6.9	17.3	27.8	6.9	17.3
平成26年	26.7	7.7	17.1	26.7	7.7	17.1	26.7	7.7	17.1
平成27年	27.0	6.9	17.3	27.0	6.9	17.3	27.1	6.9	17.3
平成28年	27.1	5.0	17.7	27.2	5.0	17.7	27.3	5.0	17.7
平成29年	28.2	6.6	17.2	28.2	6.6	17.2	28.2	6.6	17.2
平成30年	27.8	5.7	17.5	27.9	5.7	17.5	28.1	5.7	17.6
10ヶ年最大	28.2	－	17.7	28.2	－	17.7	28.2	－	17.7
10ヶ年最小	－	5.0	16.7	－	5.0	16.7	－	5.0	16.7
10ヶ年平均	27.0	6.4	17.2	27.1	6.4	17.2	27.1	6.4	17.2

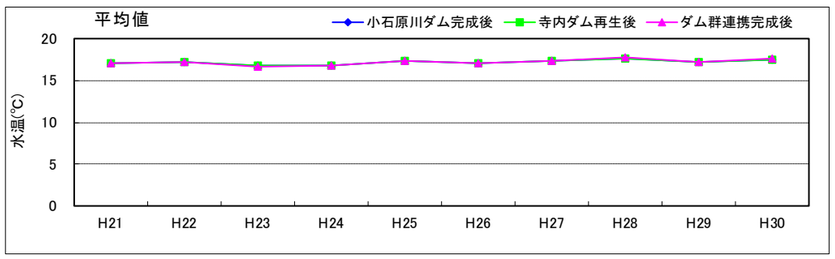


図 4.5-64(1)　大城橋地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	685.6	3.2	11.2	685.5	3.3	11.2	685.9	3.1	11.2
平成22年	326.6	3.7	9.6	326.6	3.7	9.6	326.7	3.6	9.6
平成23年	326.9	3.3	11.4	326.9	3.3	11.3	324.5	3.3	11.3
平成24年	327.0	3.3	13.7	326.4	3.3	13.7	325.4	3.2	13.7
平成25年	149.5	3.6	8.8	149.5	3.6	8.8	148.9	3.8	8.8
平成26年	136.8	3.6	7.6	136.8	3.6	7.6	135.0	3.5	7.6
平成27年	255.2	3.3	9.3	255.2	3.3	9.3	255.5	3.3	9.3
平成28年	297.1	3.2	12.2	297.1	3.2	12.2	297.1	3.2	12.2
平成29年	405.8	3.7	9.9	405.8	3.7	9.9	406.1	3.7	9.9
平成30年	691.1	2.8	11.9	691.2	2.8	11.9	691.3	2.7	12.0
10ヶ年最大	691.1	－	13.7	691.2	－	13.7	691.3	－	13.7
10ヶ年最小	－	2.8	7.6	－	2.8	7.6	－	2.7	7.6
10ヶ年平均	360.2	3.4	10.6	360.1	3.4	10.6	359.6	3.3	10.6

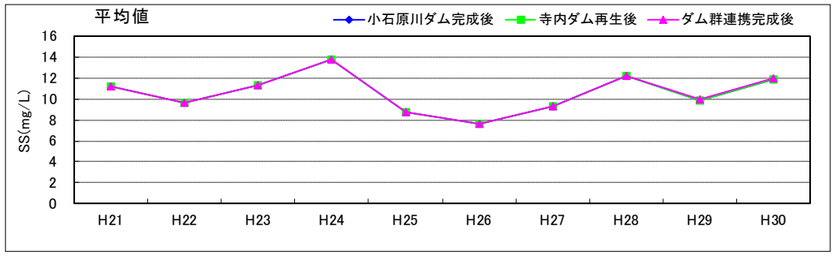


図 4.5-64(2)　大城橋地点の将来水質予測結果(SS)

BOD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	1.9	0.7	1.3	1.0	1.9	0.7	1.3	1.0	1.9	0.7	1.3	1.0
平成22年	2.2	0.8	1.3	1.1	2.2	0.8	1.3	1.1	2.2	0.8	1.3	1.1
平成23年	1.7	0.5	1.3	1.0	1.7	0.5	1.3	1.0	1.7	0.5	1.3	1.1
平成24年	2.1	0.5	1.3	1.1	2.1	0.5	1.3	1.1	2.1	0.5	1.3	1.1
平成25年	1.7	0.7	1.3	1.2	1.7	0.7	1.3	1.2	1.8	0.7	1.3	1.2
平成26年	1.7	0.6	1.3	1.1	1.7	0.6	1.3	1.1	1.7	0.6	1.3	1.1
平成27年	1.7	0.6	1.2	1.1	1.7	0.6	1.2	1.1	1.7	0.6	1.2	1.1
平成28年	1.7	0.6	1.2	1.0	1.7	0.6	1.2	1.0	1.7	0.6	1.2	1.0
平成29年	1.9	0.4	1.3	1.1	1.9	0.4	1.3	1.1	2.0	0.4	1.3	1.1
平成30年	2.0	0.7	1.4	1.2	2.0	0.7	1.4	1.2	2.0	0.7	1.4	1.2
10ヶ年最大	2.2	－	1.4	1.2	2.2	－	1.4	1.2	2.2	－	1.4	1.2
10ヶ年最小	－	0.4	1.2	1.0	－	0.4	1.2	1.0	－	0.4	1.2	1.0
10ヶ年平均	1.9	0.6	1.3	1.1	1.9	0.6	1.3	1.1	1.9	0.6	1.3	1.1

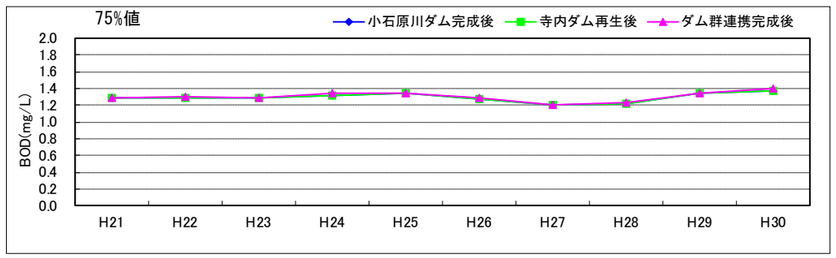


図 4.5-64(3)　大城橋地点の将来水質予測結果(BOD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	10.6	1.0	6.6	12.3	1.0	6.6	12.1	1.0	6.6
平成22年	8.0	1.5	5.8	8.0	1.5	5.8	8.1	1.6	5.9
平成23年	10.6	1.3	6.0	10.4	1.3	6.0	12.8	1.3	6.2
平成24年	8.8	0.8	5.8	8.8	0.8	5.8	8.9	0.8	5.8
平成25年	8.9	0.8	5.6	8.9	0.8	5.6	9.4	1.3	5.6
平成26年	8.6	1.3	5.7	8.6	1.3	5.7	8.8	1.4	5.7
平成27年	8.0	1.6	5.4	8.0	1.6	5.4	8.0	1.6	5.4
平成28年	8.7	1.1	5.3	8.7	1.1	5.3	8.7	1.1	5.3
平成29年	9.7	1.2	5.3	9.7	1.2	5.3	9.6	0.6	5.2
平成30年	8.6	1.1	5.5	8.6	1.1	5.5	8.7	1.0	5.5
10ヶ年最大	10.6	－	6.6	12.3	－	6.6	12.8	－	6.6
10ヶ年最小	－	0.8	5.3	－	0.8	5.3	－	0.6	5.2
10ヶ年平均	9.1	1.2	5.7	9.2	1.2	5.7	9.5	1.2	5.7

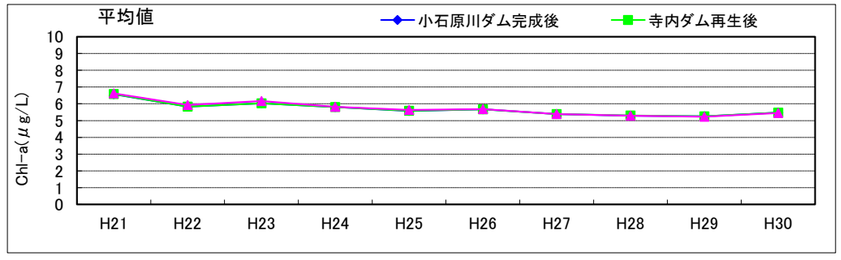


図 4.5-64(4)　大城橋地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.00	0.57	0.89	2.00	0.56	0.89	2.00	0.56	0.89
平成22年	1.73	0.68	0.99	1.73	0.68	0.99	1.73	0.68	1.00
平成23年	1.53	0.55	0.92	1.53	0.55	0.92	1.53	0.56	0.92
平成24年	1.87	0.56	1.02	1.87	0.56	1.02	1.87	0.56	1.03
平成25年	1.85	0.74	1.08	1.85	0.74	1.08	1.84	0.74	1.08
平成26年	1.89	0.69	1.05	1.89	0.69	1.05	1.89	0.68	1.05
平成27年	1.61	0.58	0.98	1.61	0.58	0.98	1.71	0.58	0.98
平成28年	1.71	0.57	0.88	1.71	0.57	0.88	1.71	0.57	0.88
平成29年	1.94	0.53	0.99	1.94	0.53	0.99	2.03	0.53	1.00
平成30年	1.99	0.73	1.09	1.99	0.73	1.09	1.99	0.73	1.10
10ヶ年最大	2.00	－	1.09	2.00	－	1.09	2.03	－	1.10
10ヶ年最小	－	0.53	0.88	－	0.53	0.88	－	0.53	0.88
10ヶ年平均	1.81	0.62	0.99	1.81	0.62	0.99	1.83	0.62	0.99

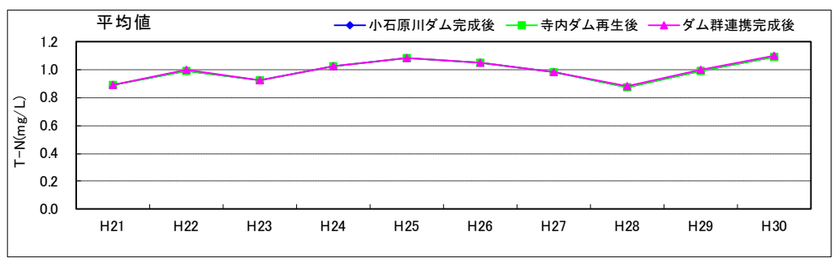


図 4.5-64(5)　大城橋地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.510	0.034	0.069	0.510	0.035	0.069	0.510	0.033	0.070
平成22年	0.371	0.043	0.079	0.371	0.043	0.080	0.372	0.043	0.081
平成23年	0.295	0.035	0.074	0.295	0.035	0.074	0.293	0.036	0.074
平成24年	0.512	0.038	0.084	0.512	0.038	0.084	0.512	0.038	0.085
平成25年	0.219	0.045	0.090	0.219	0.045	0.090	0.219	0.045	0.090
平成26年	0.211	0.043	0.086	0.211	0.043	0.087	0.210	0.043	0.087
平成27年	0.250	0.036	0.082	0.250	0.036	0.082	0.250	0.036	0.083
平成28年	0.385	0.034	0.076	0.385	0.034	0.076	0.385	0.034	0.077
平成29年	0.359	0.039	0.092	0.359	0.039	0.092	0.359	0.039	0.093
平成30年	0.485	0.039	0.098	0.485	0.039	0.098	0.485	0.041	0.100
10ヶ年最大	0.512	－	0.098	0.512	－	0.098	0.512	－	0.100
10ヶ年最小	－	0.034	0.069	－	0.034	0.069	－	0.033	0.070
10ヶ年平均	0.360	0.039	0.083	0.360	0.039	0.083	0.360	0.039	0.084

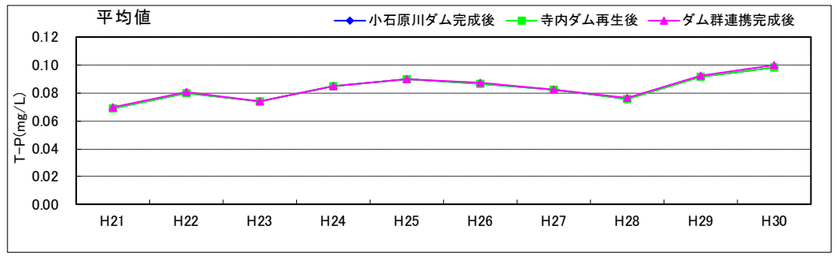


図 4.5-64(6)　大城橋地点の将来水質予測結果(T-P)

1-3) 筑後大堰地点

筑後大堰地点の水温について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 16.4℃に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 16.4℃であり同程度である。

筑後大堰の SS について、10 ヶ年平均値は小石原川ダム完成後の 5.7mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 5.7mg/L であり同程度である。いずれも環境基準値 25mg/L 以下を達成している。

筑後大堰の COD について、年間 75%値の 10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 3.2mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 3.2mg/L であり同程度である。

筑後大堰のクロロフィル a について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 16.1μg/L に対して、寺内ダム再生後で 16.0μg/L と 0.1μg/L 程度低下し、ダム群連携事業完成後で 16.1μg/L と同程度である。

筑後大堰の T-N について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 1.06mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 1.06mg/L と同程度である。

筑後大堰の T-P について、10 ヶ年平均値は、小石原川ダム完成後の 0.078mg/L に対して、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに 0.078mg/L と同程度である。

筑後大堰地点において、小石原川ダム完成後と比較して水質の変化はごくわずかであった。

以下に、下流河川における小石原川ダム完成後、寺内ダム再生後及びダム群連携事業完成後について、日単位の予測結果を示す。

水温　　単位：℃

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	27.7	6.6	17.3	27.7	6.5	17.3	27.7	6.5	17.3
平成22年	24.1	6.0	15.2	24.1	5.9	15.1	24.1	5.9	15.1
平成23年	24.6	4.9	15.2	24.5	4.9	15.2	24.5	5.0	15.2
平成24年	25.1	5.0	15.2	25.1	5.0	15.2	25.1	5.0	15.2
平成25年	25.6	6.0	15.5	25.5	6.0	15.5	25.5	6.1	15.5
平成26年	24.1	6.3	15.1	24.0	6.3	15.0	24.0	6.3	15.0
平成27年	28.5	7.1	17.5	28.5	7.1	17.5	28.6	7.1	17.5
平成28年	28.8	5.6	17.9	28.8	5.6	18.0	28.9	5.6	18.0
平成29年	29.3	7.0	17.5	29.3	7.0	17.5	29.3	7.0	17.5
平成30年	29.2	6.0	17.9	29.2	6.0	17.9	29.3	6.0	18.0
10ヶ年最大	29.3	－	17.9	29.3	－	18.0	29.3	－	18.0
10ヶ年最小	－	4.9	15.1	－	4.9	15.0	－	5.0	15.0
10ヶ年平均	26.7	6.0	16.4	26.7	6.0	16.4	26.7	6.0	16.4

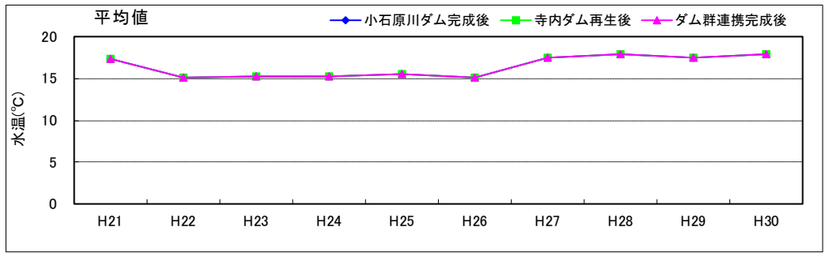


図 4.5-65(1)　筑後大堰地点の将来水質予測結果(水温)

SS　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	294.8	2.3	6.7	294.8	2.3	6.7	294.9	2.3	6.7
平成22年	117.3	2.3	5.2	116.4	2.3	5.2	116.4	2.4	5.2
平成23年	118.9	2.5	6.4	119.5	2.5	6.4	118.8	2.5	6.4
平成24年	128.9	2.5	6.9	128.5	2.5	6.9	128.1	2.5	6.9
平成25年	48.9	2.5	5.0	48.9	2.5	5.0	49.0	2.5	5.0
平成26年	49.4	2.5	4.7	49.4	2.5	4.7	49.1	2.5	4.7
平成27年	205.8	2.4	5.6	206.7	2.4	5.6	205.9	2.4	5.6
平成28年	113.3	2.3	6.0	113.2	2.3	6.0	112.8	2.3	6.0
平成29年	162.0	2.2	5.1	162.1	2.2	5.1	162.0	2.2	5.1
平成30年	242.3	2.4	5.9	237.0	2.4	5.8	235.8	2.4	5.8
10ヶ年最大	294.8	－	6.9	294.8	－	6.9	294.9	－	6.9
10ヶ年最小	－	2.2	4.7	－	2.2	4.7	－	2.2	4.7
10ヶ年平均	148.2	2.4	5.7	147.6	2.4	5.7	147.3	2.4	5.7

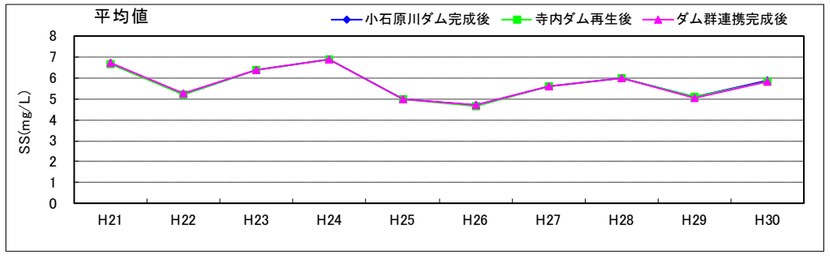


図 4.5-65(2)　筑後大堰地点の将来水質予測結果(SS)

COD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携完成後			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	4.2	2.2	3.2	2.9	4.2	2.2	3.2	2.9	4.2	2.2	3.2	2.9
平成22年	3.8	2.3	3.2	2.9	3.8	2.3	3.2	2.9	3.8	2.3	3.2	2.9
平成23年	5.2	2.0	3.2	2.8	5.2	2.0	3.2	2.8	5.3	2.0	3.2	2.9
平成24年	4.2	2.1	3.3	2.9	4.2	2.1	3.3	2.9	4.2	2.1	3.3	2.9
平成25年	3.8	2.2	3.3	2.9	3.8	2.2	3.3	2.9	3.8	2.2	3.3	2.9
平成26年	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9
平成27年	3.6	2.2	3.2	2.8	3.6	2.2	3.2	2.8	3.6	2.2	3.2	2.8
平成28年	3.7	2.1	3.1	2.8	3.7	2.1	3.1	2.8	3.7	2.1	3.1	2.8
平成29年	3.9	1.9	3.3	2.9	3.9	1.9	3.3	2.9	3.9	1.9	3.3	2.9
平成30年	4.3	2.3	3.4	2.9	4.3	2.3	3.4	2.9	4.3	2.3	3.4	3.0
10ヶ年最大	5.2	－	3.4	2.9	5.2	－	3.4	2.9	5.3	－	3.4	3.0
10ヶ年最小	－	1.9	3.1	2.8	－	1.9	3.1	2.8	－	1.9	3.1	2.8
10ヶ年平均	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9

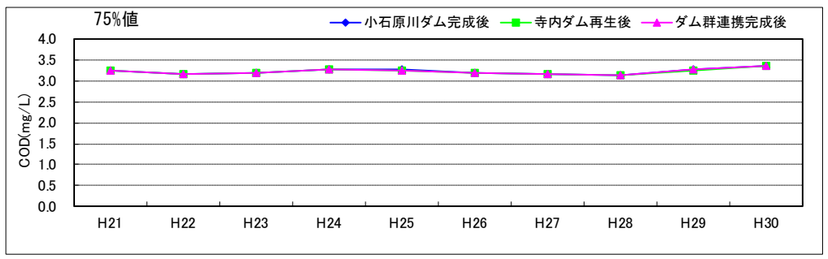


図 4.5-65(3)　筑後大堰地点の将来水質予測結果(COD)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	64.7	3.4	20.0	64.2	3.4	19.9	64.5	3.4	20.1
平成22年	43.0	6.5	15.4	42.6	6.9	15.3	42.2	6.8	15.5
平成23年	87.4	5.5	17.1	87.2	5.5	17.0	85.5	5.6	17.4
平成24年	57.0	5.0	16.5	56.4	5.0	16.5	56.4	5.0	16.5
平成25年	45.4	6.3	16.5	45.3	6.4	16.5	46.0	6.5	16.6
平成26年	54.4	5.8	16.7	53.8	5.8	16.7	55.9	5.8	16.7
平成27年	38.6	4.7	14.4	38.3	4.7	14.3	38.3	4.7	14.4
平成28年	47.7	4.5	13.6	47.5	4.4	13.6	47.4	4.4	13.6
平成29年	41.1	3.9	14.7	40.2	4.0	14.7	40.8	4.0	14.7
平成30年	55.9	5.8	15.9	55.1	5.7	15.8	55.1	5.7	15.8
10ヶ年最大	87.4	－	20.0	87.2	－	19.9	85.5	－	20.1
10ヶ年最小	－	3.4	13.6	－	3.4	13.6	－	3.4	13.6
10ヶ年平均	53.5	5.1	16.1	53.1	5.2	16.0	53.2	5.2	16.1

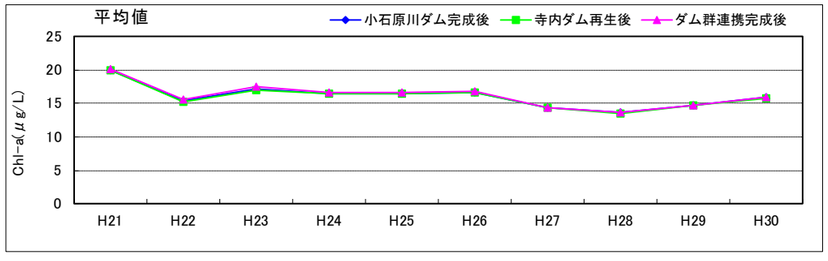


図 4.5-65(4)　筑後大堰地点の将来水質予測結果(クロロフィル a)

T-N　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	1.83	0.73	0.99	1.82	0.73	0.99	1.82	0.73	0.99
平成22年	1.50	0.83	1.06	1.50	0.83	1.06	1.50	0.83	1.07
平成23年	1.36	0.82	1.02	1.36	0.82	1.03	1.36	0.82	1.03
平成24年	1.63	0.80	1.08	1.63	0.80	1.08	1.63	0.80	1.09
平成25年	1.37	0.87	1.12	1.37	0.88	1.12	1.37	0.88	1.12
平成26年	1.43	0.85	1.10	1.43	0.85	1.10	1.43	0.85	1.10
平成27年	1.35	0.81	1.06	1.35	0.81	1.06	1.35	0.81	1.06
平成28年	1.52	0.77	0.98	1.52	0.77	0.98	1.53	0.77	0.98
平成29年	1.56	0.59	1.04	1.56	0.61	1.04	1.56	0.61	1.04
平成30年	1.68	0.86	1.11	1.68	0.86	1.11	1.68	0.86	1.12
10ヶ年最大	1.83	－	1.12	1.82	－	1.12	1.82	－	1.12
10ヶ年最小	－	0.59	0.98	－	0.61	0.98	－	0.61	0.98
10ヶ年平均	1.52	0.79	1.06	1.52	0.80	1.06	1.52	0.80	1.06

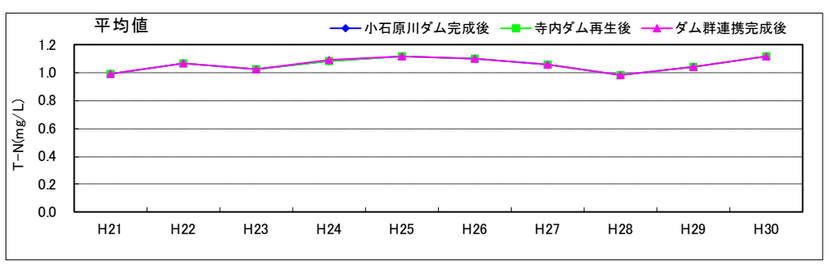


図 4.5-65(5)　筑後大堰地点の将来水質予測結果(T-N)

T-P　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携完成後		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.402	0.040	0.071	0.402	0.041	0.071	0.402	0.041	0.072
平成22年	0.265	0.048	0.077	0.266	0.048	0.077	0.266	0.051	0.077
平成23年	0.221	0.050	0.077	0.220	0.050	0.077	0.220	0.050	0.077
平成24年	0.377	0.046	0.079	0.377	0.046	0.079	0.378	0.047	0.080
平成25年	0.162	0.055	0.081	0.162	0.055	0.081	0.162	0.054	0.081
平成26年	0.173	0.047	0.079	0.173	0.047	0.079	0.172	0.048	0.079
平成27年	0.204	0.045	0.077	0.204	0.045	0.077	0.204	0.045	0.078
平成28年	0.292	0.042	0.073	0.292	0.042	0.073	0.292	0.042	0.074
平成29年	0.293	0.036	0.080	0.293	0.037	0.080	0.295	0.036	0.080
平成30年	0.340	0.047	0.084	0.338	0.047	0.084	0.339	0.046	0.085
10ヶ年最大	0.402	－	0.084	0.402	－	0.084	0.402	－	0.085
10ヶ年最小	－	0.036	0.071	－	0.037	0.071	－	0.036	0.072
10ヶ年平均	0.273	0.046	0.078	0.273	0.046	0.078	0.273	0.046	0.078

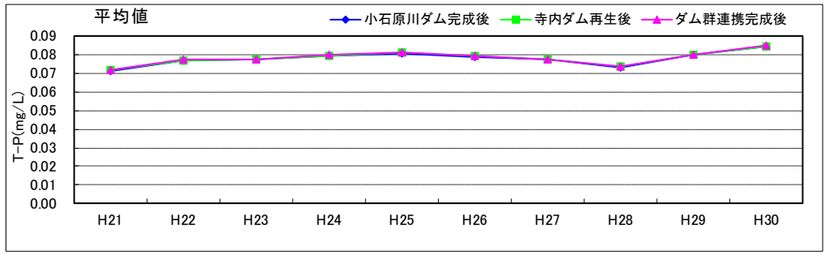


図 4.5-65(6)　筑後大堰地点の将来水質予測結果(T-P)

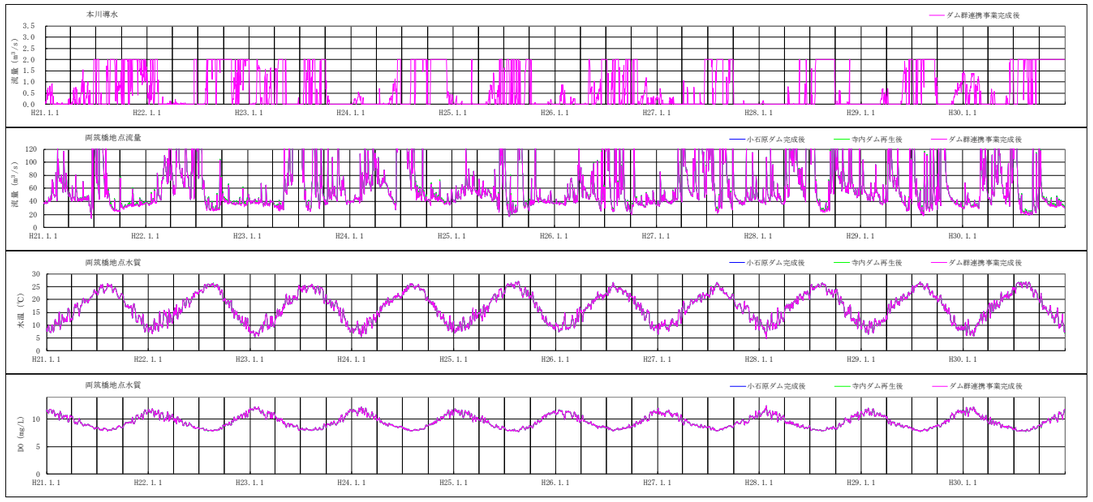


図 4.5-66(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(筑後川本川：両筑橋地点)

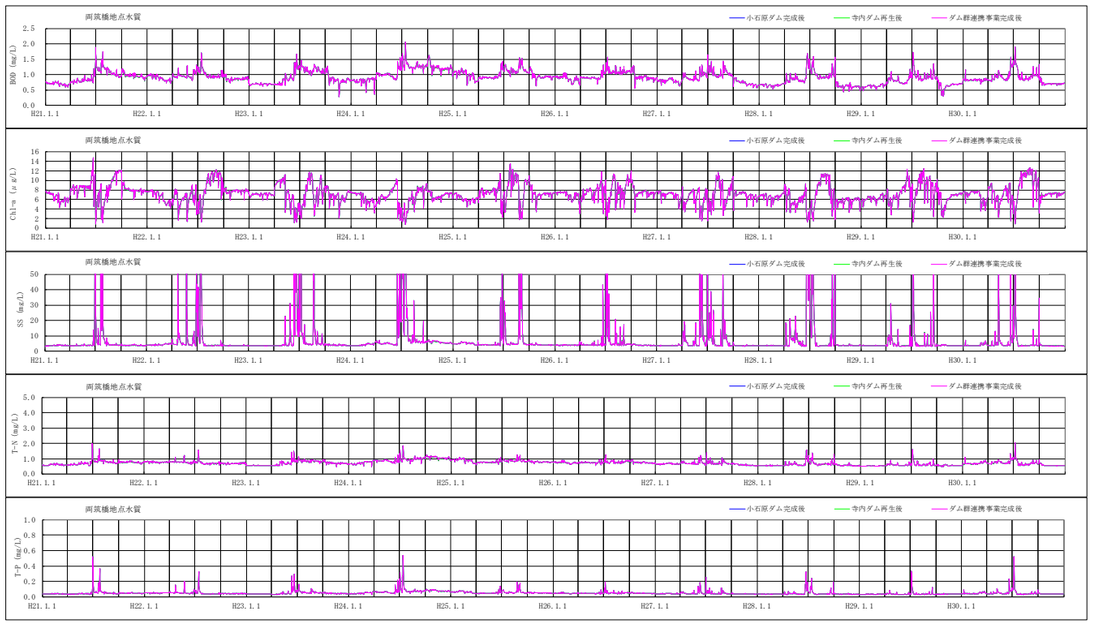


図 4.5-66(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(筑後川本川：両筑橋地点)

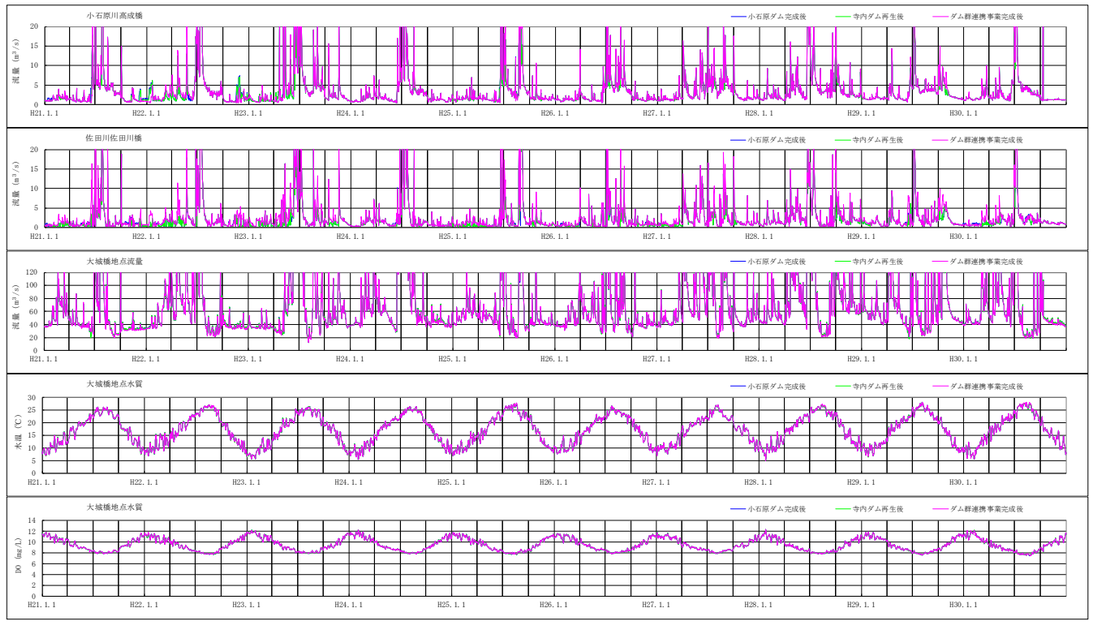


図 4.5-67(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(筑後川本川：大城橋地点)

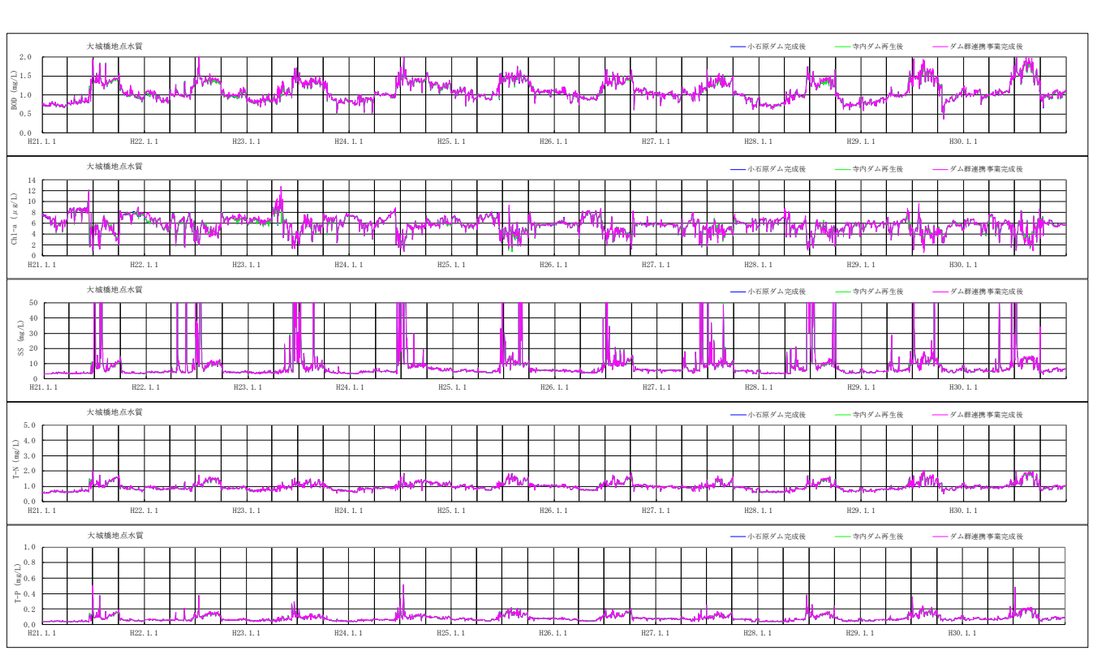


図 4.5-67(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(筑後川本川：大城橋地点)

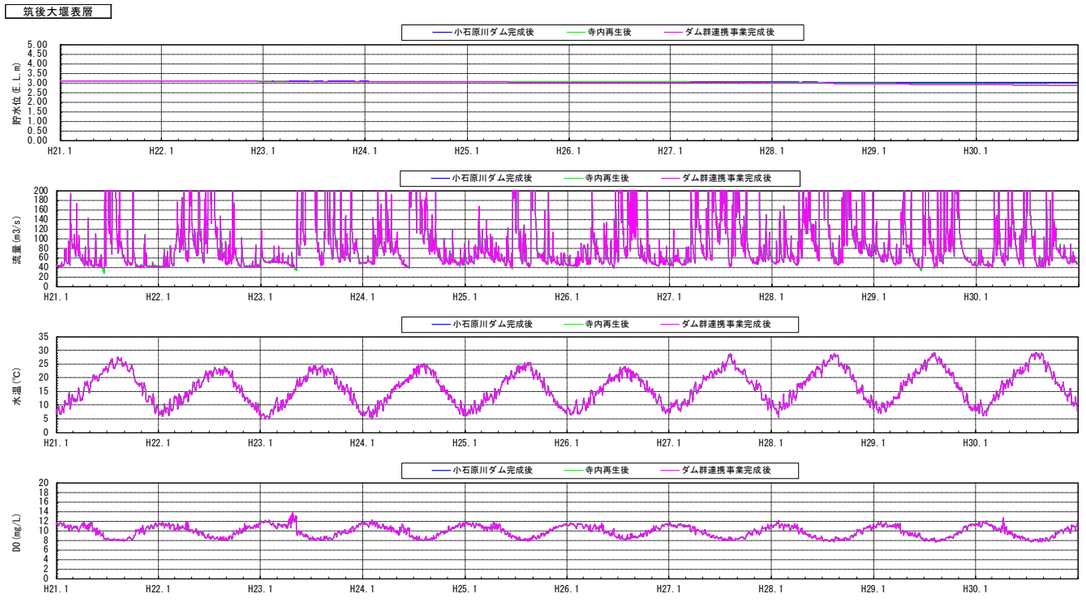


図 4.5-68(1)　将来事業実施前・後の水質予測結果(筑後川本川：筑後大堰地点)

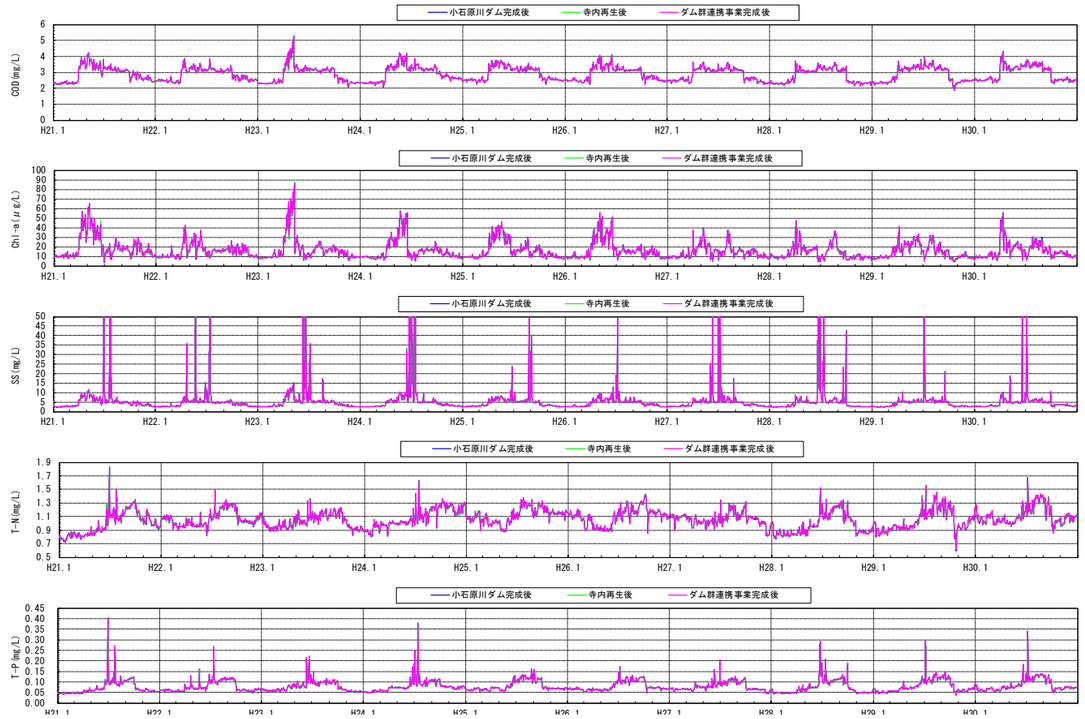


図 4.5-68(2)　将来事業実施前・後の水質予測結果(筑後川本川：筑後大堰地点)

⑦ 予測結果のまとめ

水域別に事業の水環境への影響を評価すると以下のとおりである。

1) ダム上流河川

ダム群連携事業による本川導水により、筑後川本川の水質の影響を受けることから、木和田地点、西原地点では、小石原川ダム完成後と比べると SS、BOD、クロロフィル a、T-P、及び水温が上昇する可能性がある。一方で、T-N は筑後川が低濃度であるため、低下するものと予測される。特に木和田地点は、本川導水直下流地点であることから、これらの影響が強く現れる。

なお、SS 平均値、BOD75%値ともに環境基準値(SS25mg/L、BOD2mg/L)を超過するものではなく、影響は軽微なものと予測される。

2) ダム貯水池

2-1) 小石原川ダム

小石原川ダムは、ダム群連携事業による直接の影響を受けないため、ダム群連携事業の影響は水温、SS、富栄養化項目(COD、クロロフィル a、T-N、T-P)、いずれもほとんど現れていない。

2-2) 江川ダム

江川ダムは、ダム群連携事業後に COD が上昇している。この要因は、COD と同時にクロロフィル a も上昇していることから、木和田導水、本川導水により T-P 濃度が増加し、植物プランクトンの増殖が活発になるためと推察される。

2-3) 寺内ダム

小石原川ダム建設後～ダム群連携後でのクロロフィル a 濃度上昇は、本川導水により流入 T-P 濃度が増加し、内部生産がより活発化することによる。但し、曝気施設稼働により、江川ダムほど事業の変化による影響は大きくない。

3) ダム下流河川

3-1) 佐田川

寺内ダムは曝気施設稼働により、ダム群連携事業の影響を受けにくいこともあり、下流河川の変化量は小さい。

寺内ダム再生後～ダム群連携事業における水質変化の傾向が、ダム地点および寺内地点と佐田川橋地点との間で異なるケースが見られる(BOD、SS、T-P、クロロフィル a)。これは、下流河川流域(支川・残流域)からの流入水はダム放流水質よりも高濃度であるが、ダムからの低濃度の放流水量が増加する期間が増えるため、下流河川流域からの水質は希釈され、下流の佐田川橋では水質が改善する期間が長くなるためである。また、SS が環境基準 25mg/L を超過する日数はダム群連携後に希釈効果によって減少し、濁水期間は短くなる。

また、ダム群連携後はダム地点～寺内地点で水温の上昇がみられるが、佐田川橋地点での影響は軽微である。

3-2)小石原川

ダム群連携事業に伴い、江川ダムの富栄養化の影響を受けて、ダム放流水の SS、BOD、クロロフィル a、T-P の上昇がみられる。しかし、高成橋地点まで流下すると、クロロフィル a 以外の BOD、SS、T-P はダム群連携事業前よりも低濃度あるいは同程度となる。これは、下流河川流域(支川・残流域)からの流入水はダム放流水質よりも高濃度であるが、ダムからの低濃度の放流水量が増加する期間が増えるため、下流河川流域からの水質は希釈され、下流の高成橋地点では水質が改善する期間が長くなるためである。逆に、クロロフィル a 濃度はダム放流水の方が下流河川流域からの流入水よりも高濃度であるため、ダム群連携事業に伴う江川ダム放流水の濃度上昇の影響は高成橋まで残存している。

下流河川を流下する SS 平均値、BOD75%値は、いずれの地点においても環境基準値(SS25mg/L、BOD2mg/L)を超過するものではなく、影響は軽微なものと予測される。また、 SS が環境基準 25mg/L を超過する日数はダム群連携後に希釈効果によって減少し、濁水期間は短くなる。

また、ダム群連携後はダム地点～高成橋地点で水温の上昇がみられるが、高成橋地点での影響は軽微である。

4)筑後川本川

筑後川本川は、佐田川と小石原川合流後の下流地点である筑後大堰において、ダム群連携事業の影響は軽微である。

以上から、事業実施に伴う筑後川本川の水質や水温への影響はいずれも軽微なものと予測された。

なお、筑後大堰湛水部では近年、クロロフィル a の顕著な高濃度化が確認されており、特に令和 3 年以降は 100μg/L を超過する現象が発生している。そのため、ダム群連携事業後においても、筑後大堰でクロロフィル a が高濃度となる現象が生じる可能性がある。しかし、これはダム群連携事業の実施以前から確認されていた現象であり、事業が直接的な要因とはならないものと考えられる。

表 4.5-28(1)　各水質項目の事業実施前後の水質変化の状況(BOD・COD)

単位：mg/L

項目	評価地点					予測結果			変化状況		
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後
BOD	佐田川	ダム上流	木和田	75%値	10ヶ年最大	0.5	0.5	0.7	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	0.5	0.5	0.7	変化無し	上昇	上昇
			西原	75%値	10ヶ年最大	0.5	0.5	0.5	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	0.5	0.5	0.5	変化無し	変化無し	変化無し
COD		ダム	寺内ダム表層	75%値	10ヶ年最大	2.6	2.6	2.6	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	2.3	2.3	2.4	変化無し	上昇	上昇
BOD		ダム下流	寺内	75%値	10ヶ年最大	1.1	1.1	1.1	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	1.0	1.0	1.0	変化無し	変化無し	変化無し
			佐田川橋	75%値	10ヶ年最大	3.1	3.1	2.9	変化無し	低下	低下
					10ヶ年平均	2.2	2.2	2.0	変化無し	低下	低下
COD	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	75%値	10ヶ年最大	1.8	1.8	1.8	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	1.7	1.7	1.7	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	75%値	10ヶ年最大	2.0	2.1	2.5	上昇	上昇	上昇
					10ヶ年平均	1.8	1.8	2.2	変化無し	上昇	上昇
BOD		ダム下流	下戸河内	75%値	10ヶ年最大	0.8	0.8	0.9	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	0.7	0.7	0.8	変化無し	上昇	上昇
			女男石	75%値	10ヶ年最大	0.7	0.7	0.8	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	0.7	0.7	0.7	変化無し	変化無し	変化無し
			高成橋	75%値	10ヶ年最大	2.4	2.4	2.4	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	1.7	1.7	1.6	変化無し	低下	低下
BOD	筑後川	本川	両築橋	75%値	10ヶ年最大	1.2		1.2		変化無し	
					10ヶ年平均	1.0		1.0		変化無し	
			大城橋	75%値	10ヶ年最大	1.4	1.4	1.4	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	1.3	1.3	1.3	変化無し	変化無し	変化無し
COD			筑後大堰	75%値	10ヶ年最大	2.9	2.9	3.0	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	2.9	2.9	2.9	変化無し	変化無し	変化無し

表 4.5-28(2)　各水質項目の事業実施前後の水質変化の状況(クロロフィル a)

単位：μg/L

項目	評価地点					予測結果			変化状況		
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後
Chl-a	佐田川	ダム上流	木和田	平均値	10ヶ年最大	0.6	0.6	2.7	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	0.6	0.6	1.8	変化無し	上昇	上昇
			西原	平均値	10ヶ年最大	1.0	1.0	2.1	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	1.0	1.0	1.6	変化無し	上昇	上昇
		ダム	寺内ダム表層	平均値	10ヶ年最大	9.9	10.0	9.6	上昇	低下	低下
					10ヶ年平均	7.2	7.2	7.8	変化無し	上昇	上昇
		ダム下流	寺内	平均値	10ヶ年最大	10.0	10.1	9.6	上昇	低下	低下
					10ヶ年平均	7.2	7.3	7.9	上昇	上昇	上昇
			佐田川橋	平均値	10ヶ年最大	13.1	13.3	13.3	上昇	上昇	変化無し
					10ヶ年平均	10.1	10.1	11.1	変化無し	上昇	上昇
	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	平均値	10ヶ年最大	3.8	3.8	3.8	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	2.9	2.9	2.9	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	平均値	10ヶ年最大	4.6	4.5	5.3	低下	上昇	上昇
					10ヶ年平均	3.7	3.7	4.6	変化無し	上昇	上昇
		ダム下流	下戸河内	平均値	10ヶ年最大	3.8	3.8	4.4	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	3.1	3.1	3.6	変化無し	上昇	上昇
			女男石	平均値	10ヶ年最大	1.5	1.5	1.6	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	1.1	1.1	1.3	変化無し	上昇	上昇
			高成橋	平均値	10ヶ年最大	5.1	5.1	5.2	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	3.5	3.5	3.6	変化無し	上昇	上昇
	筑後川	本川	両築橋	平均値	10ヶ年最大	7.8		7.8		変化無し	
					10ヶ年平均	7.1		7.1		変化無し	
			大城橋	平均値	10ヶ年最大	6.6	6.6	6.6	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	5.7	5.7	5.7	変化無し	変化無し	変化無し
			筑後大堰	平均値	10ヶ年最大	20.0	19.9	20.1	低下	上昇	上昇
					10ヶ年平均	16.1	16.0	16.1	低下	変化無し	上昇

表 4.5-28(3)　各水質項目の事業実施前後の水質変化の状況(SS)

単位：mg/L

項目	評価地点					予測結果			変化状況		
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後
SS	佐田川	ダム上流	木和田	平均値	10ヶ年最大	9.0	9.0	10.5	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	7.2	7.2	8.4	変化無し	上昇	上昇
			西原	平均値	10ヶ年最大	8.5	8.5	9.2	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	7.2	7.2	7.8	変化無し	上昇	上昇
		ダム	寺内ダム表層	平均値	10ヶ年最大	2.1	2.0	2.0	低下	低下	変化無し
					10ヶ年平均	1.4	1.4	1.4	変化無し	変化無し	変化無し
		ダム下流	寺内	平均値	10ヶ年最大	3.0	3.0	3.1	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	2.5	2.5	2.5	変化無し	変化無し	変化無し
			佐田川橋	平均値	10ヶ年最大	8.0	8.0	7.5	変化無し	低下	低下
					10ヶ年平均	4.8	4.8	4.4	変化無し	低下	低下
	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	平均値	10ヶ年最大	2.1	2.1	2.1	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	1.3	1.3	1.3	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	平均値	10ヶ年最大	1.3	1.3	1.4	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	1.0	1.0	1.2	変化無し	上昇	上昇
		ダム下流	下戸河内	平均値	10ヶ年最大	2.0	2.0	2.2	変化無し	上昇	上昇
					10ヶ年平均	1.7	1.7	2.0	変化無し	上昇	上昇
			女男石	平均値	10ヶ年最大	9.9	9.9	9.6	変化無し	低下	低下
					10ヶ年平均	6.1	6.1	5.9	変化無し	低下	低下
			高成橋	平均値	10ヶ年最大	8.7	8.7	8.7	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	4.8	4.8	4.7	変化無し	低下	低下
	筑後川	本川	両築橋	平均値	10ヶ年最大	14.2		14.2		変化無し	
					10ヶ年平均	9.5		9.5		変化無し	
			大城橋	平均値	10ヶ年最大	13.7	13.7	13.7	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	10.6	10.6	10.6	変化無し	変化無し	変化無し
			筑後大堰	平均値	10ヶ年最大	6.9	6.9	6.9	変化無し	変化無し	変化無し
					10ヶ年平均	5.7	5.7	5.7	変化無し	変化無し	変化無し

表 4.5-29(1)　各水質項目の事業実施前後の水質変化の状況

(SS)　※年平均値の10年平均値で比較

区分	地点	項目	小石後→ダム群後	寺内再生後→ダム群後	小石後→寺内再生後
ダム上流河川	木和田	SS	平均値で1.2mg/L増		
	西原	SS	平均値で0.6mg/L増	平均値で0.6mg/L増	平均値で増減無し
ダム貯水池表層	寺内ダム	SS	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
	小石原川ダム	SS	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
	江川ダム	SS	平均値で0.2mg/L増	平均値で0.2mg/L増	平均値で増減無し
寺内ダム下流河川	寺内	SS	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
	佐田川橋	SS	平均値で0.4mg/L減	平均値で0.4mg/L減	平均値で増減無し
江川ダム下流河川	下戸河内	SS	平均値で0.3mg/L増	平均値で0.3mg/L増	平均値で増減無し
	女男石	SS	平均値で0.2mg/L減	平均値で0.2mg/L減	平均値で増減無し
	高成橋	SS	平均値で0.1mg/L減	平均値で0.1mg/L減	平均値で増減無し
筑後川本川	両筑橋	SS	平均値で増減無し		
	大城橋	SS	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
	筑後大堰	SS	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し

(BOD、COD)　※年75%値の10年平均値で比較

区分	地点	項目	小石後→ダム群後	寺内再生後→ダム群後	小石後→寺内再生後
ダム上流河川	木和田	BOD	75%値で0.2mg/L増		
	西原	BOD	75%値で増減無し	75%値で増減無し	75%値で増減無し
ダム貯水池表層	寺内ダム	COD	75%値で0.1mg/L増	75%値で0.1mg/L増	75%値で増減無し
	小石原川ダム	COD	75%値で増減無し	75%値で増減無し	75%値で増減無し
	江川ダム	COD	75%値で0.4mg/L増	75%値で0.4mg/L増	75%値で増減無し
寺内ダム下流河川	寺内	BOD	75%値で増減無し	75%値で増減無し	75%値で増減無し
	佐田川橋	BOD	75%値で0.2mg/L減	75%値で0.2mg/L減	75%値で増減無し
江川ダム下流河川	下戸河内	BOD	75%値で0.1mg/L増	75%値で0.1mg/L増	75%値で増減無し
	女男石	BOD	75%値で増減無し	75%値で増減無し	75%値で増減無し
	高成橋	BOD	75%値で0.1mg/L減	75%値で0.1mg/L減	75%値で増減無し
筑後川本川	両筑橋	BOD	75%値で増減無し		
	大城橋	BOD	75%値で増減無し	75%値で増減無し	75%値で増減無し
	筑後大堰	COD	75%値で増減無し	75%値で増減無し	75%値で増減無し

表 4.5-29(2)　各水質項目の事業実施前後の水質変化の状況

(クロロフィルa)　※年平均値の10年平均値、及び年最大値の10年最大値で比較

区分	地点	項目	小石後→ダム群後	寺内再生後→ダム群後	小石後→寺内再生後
ダム上流河川	木和田	Chl-a	平均値で1.2μg/L増		
			最大値で7.5μg/L増		
	西原	Chl-a	平均値で0.6μg/L増	平均値で0.6μg/L増	平均値で増減無し
			最大値で3.8μg/L増	最大値で3.8μg/L増	最大値で増減無し
ダム貯水池表層	寺内ダム	Chl-a	平均値で0.6μg/L増	平均値で0.6μg/L増	平均値で増減無し
			最大値で2.5μg/L減	最大値で2.3μg/L減	最大値で0.2μg/L減
	小石原川ダム	Chl-a	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
			最大値で増減無し	最大値で増減無し	最大値で増減無し
	江川ダム	Chl-a	平均値で0.9μg/L増	平均値で0.9μg/L増	平均値で増減無し
			最大値で2.9μg/L増	最大値で0.9μg/L増	最大値で2μg/L増
寺内ダム下流河川	寺内	Chl-a	平均値で0.7μg/L増	平均値で0.6μg/L増	平均値で0.1μg/L増
			最大値で2.3μg/L減	最大値で2μg/L減	最大値で0.3μg/L減
	佐田川橋	Chl-a	平均値で1μg/L増	平均値で1μg/L増	平均値で増減無し
			最大値で1.9μg/L減	最大値で0.9μg/L減	最大値で1μg/L減
江川ダム下流河川	下戸河内	Chl-a	平均値で0.5μg/L増	平均値で0.5μg/L増	平均値で増減無し
			最大値で0.7μg/L減	最大値で0.5μg/L減	最大値で0.2μg/L減
	女男石	Chl-a	平均値で0.2μg/L増	平均値で0.2μg/L増	平均値で増減無し
			最大値で0.6μg/L増	最大値で0.6μg/L増	最大値で増減無し
	高成橋	Chl-a	平均値で0.1μg/L増	平均値で0.1μg/L増	平均値で増減無し
			最大値で増減無し	最大値で増減無し	最大値で増減無し
筑後川本川	両筑橋	Chl-a	平均値で増減無し		
			最大値で増減無し		
	大城橋	Chl-a	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
			最大値で2.2μg/L増	最大値で0.5μg/L増	最大値で1.7μg/L増
	筑後大堰	Chl-a	平均値で増減無し	平均値で0.1μg/L増	平均値で0.1μg/L減
			最大値で1.9μg/L減	最大値で1.7μg/L減	最大値で0.2μg/L減

表 4.5-29(3)　各水質項目の事業実施前後の水質変化の状況

(T-N)　※年平均値の10年平均値で比較

区分	地点	項目	小石後→ダム群後	寺内再生後→ダム群後	小石後→寺内再生後
ダム貯水池表層	寺内ダム	T-N	平均値で0.06mg/L減	平均値で0.06mg/L減	平均値で増減無し
	小石原川ダム	T-N	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
	江川ダム	T-N	平均値で0.03mg/L減	平均値で0.03mg/L減	平均値で増減無し

(T-P)　※年平均値の10年平均値で比較

区分	地点	項目	小石後→ダム群後	寺内再生後→ダム群後	小石後→寺内再生後
ダム貯水池表層	寺内ダム	T-P	平均値で増減無し	平均値で0.001mg/L増	平均値で0.001mg/L減
	小石原川ダム	T-P	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
	江川ダム	T-P	平均値で0.003mg/L増	平均値で0.003mg/L増	平均値で増減無し

(DO)　※年平均値の10年平均値、及び年最低値の10年最低値で比較

区分	地点	項目	小石後→ダム群後	寺内再生後→ダム群後	小石後→寺内再生後
ダム貯水池表層	寺内ダム	DO	平均値で0.1mg/L減	平均値で0.2mg/L減	平均値で0.1mg/L増
			最低値で0.1mg/L減	最低値で0.1mg/L増	最低値で0.2mg/L減
	小石原川ダム	DO	平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
			最低値で増減無し	最低値で増減無し	最低値で増減無し
	江川ダム	DO	平均値で0.1mg/L増	平均値で0.1mg/L増	平均値で増減無し
			最低値で0.4mg/L増	最低値で0.2mg/L増	最低値で0.2mg/L増

表 4.5-29(4)　各水質項目の事業実施前後の水質変化の状況

（水温）　※年平均値、年最大値、年最低値のそれぞれ10年平均値、10年最大値、10年最低値で

区分	地点	項目	小石後→ダム群後	寺内再生後→ダム群後	小石後→寺内再生後
ダム上流河川	木和田	水温	最大値で1.2℃上昇		
			平均値で0.9℃上昇		
			最低値で増減無し		
	西原	水温	最大値で増減無し	最大値で増減無し	最大値で増減無し
			平均値で0.3℃上昇	平均値で0.3℃上昇	平均値で増減無し
			最低値で増減無し	最低値で増減無し	最低値で増減無し
ダム貯水池表層	寺内ダム表層	水温	最大値で0.2℃低下	最大値で0.1℃低下	最大値で0.1℃低下
			平均値で0.2℃上昇	平均値で0.2℃上昇	平均値で増減無し
			最低値で3.8℃上昇	最低値で3.6℃上昇	最低値で0.2℃上昇
	小石原川ダム表層	水温	最大値で増減無し	最大値で増減無し	最大値で増減無し
			平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
			最低値で増減無し	最低値で増減無し	最低値で増減無し
	江川ダム表層	水温	最大値で0.2℃低下	最大値で0.1℃上昇	最大値で0.3℃低下
			平均値で0.1℃上昇	平均値で0.1℃上昇	平均値で増減無し
			最低値で1.1℃上昇	最低値で1.1℃上昇	最低値で増減無し
寺内ダム下流河川	寺内	水温	最大値で0.7℃上昇	最大値で0.6℃上昇	最大値で0.1℃上昇
			平均値で0.2℃上昇	平均値で0.2℃上昇	平均値で増減無し
			最低値で3.4℃上昇	最低値で3.2℃上昇	最低値で0.2℃上昇
	佐田川橋	水温	最大値で0.1℃上昇	最大値で0.1℃低下	最大値で0.2℃上昇
			平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
			最低値で2℃上昇	最低値で1.9℃上昇	最低値で0.1℃上昇
江川ダム下流河川	下戸河内	水温	最大値で0.6℃上昇	最大値で0.6℃上昇	最大値で増減無し
			平均値で0.1℃上昇	平均値で0.1℃上昇	平均値で増減無し
			最低値で1.1℃上昇	最低値で1.1℃上昇	最低値で増減無し
	女男石	水温	最大値で0.6℃上昇	最大値で0.6℃上昇	最大値で増減無し
			平均値で0.1℃上昇	平均値で0.1℃上昇	平均値で増減無し
			最低値で0.3℃上昇	最低値で0.3℃上昇	最低値で増減無し
	高成橋	水温	最大値で0.2℃上昇	最大値で0.2℃上昇	最大値で増減無し
			平均値で0.1℃上昇	平均値で0.1℃上昇	平均値で増減無し
			最低値で0.6℃上昇	最低値で0.5℃上昇	最低値で0.1℃上昇
筑後川本川	両筑橋	水温	最大値で増減無し		
			平均値で増減無し		
			最低値で増減無し		
	大城橋	水温	最大値で増減無し	最大値で増減無し	最大値で増減無し
			平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
			最低値で増減無し	最低値で増減無し	最低値で増減無し
	筑後大堰	水温	最大値で増減無し	最大値で増減無し	最大値で増減無し
			平均値で増減無し	平均値で増減無し	平均値で増減無し
			最低値で0.1℃上昇	最低値で0.1℃上昇	最低値で増減無し

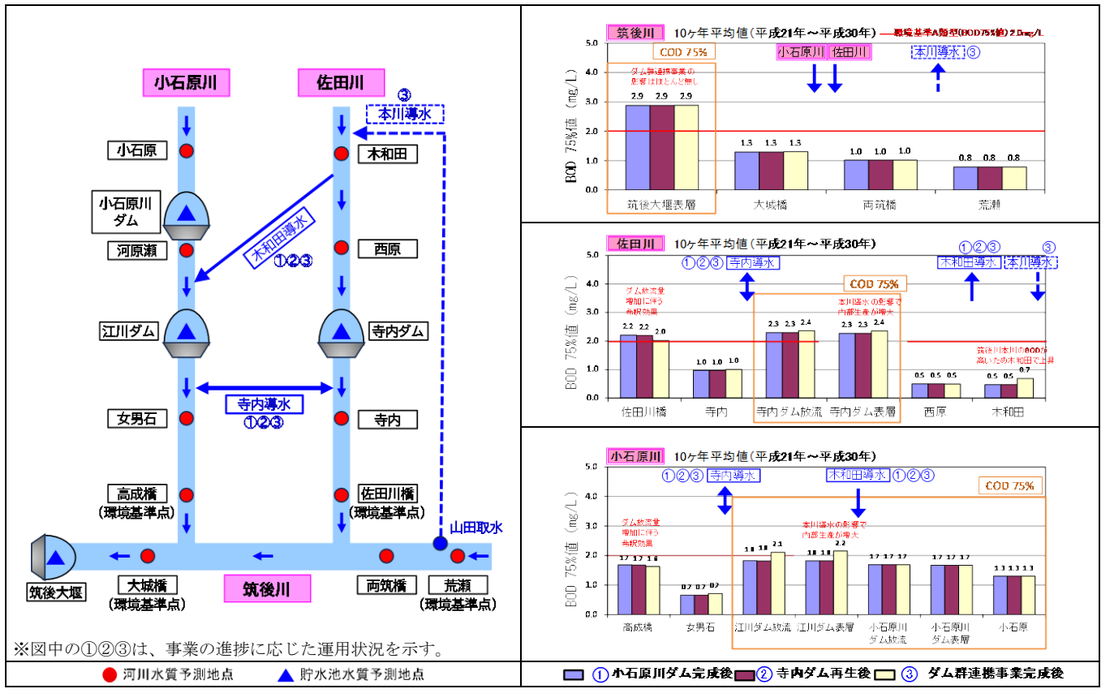


図 4.5-69(1)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(BOD・COD75%値)

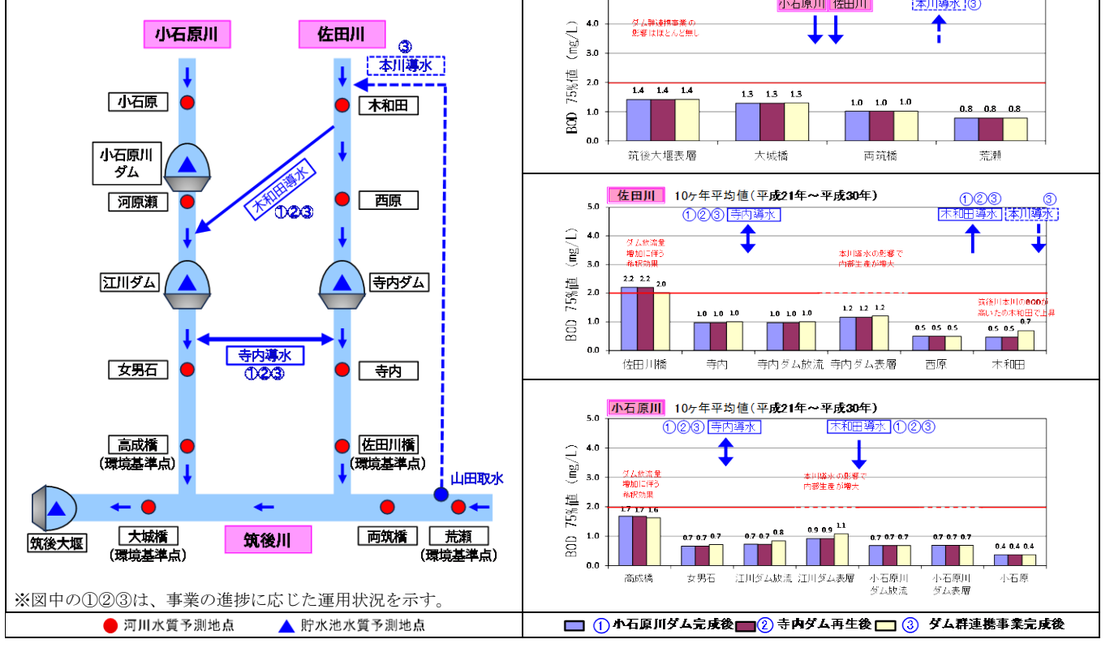


図 4.5-69(2)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(BOD75%値)
【参考：ダムの COD を BOD に換算して表記】

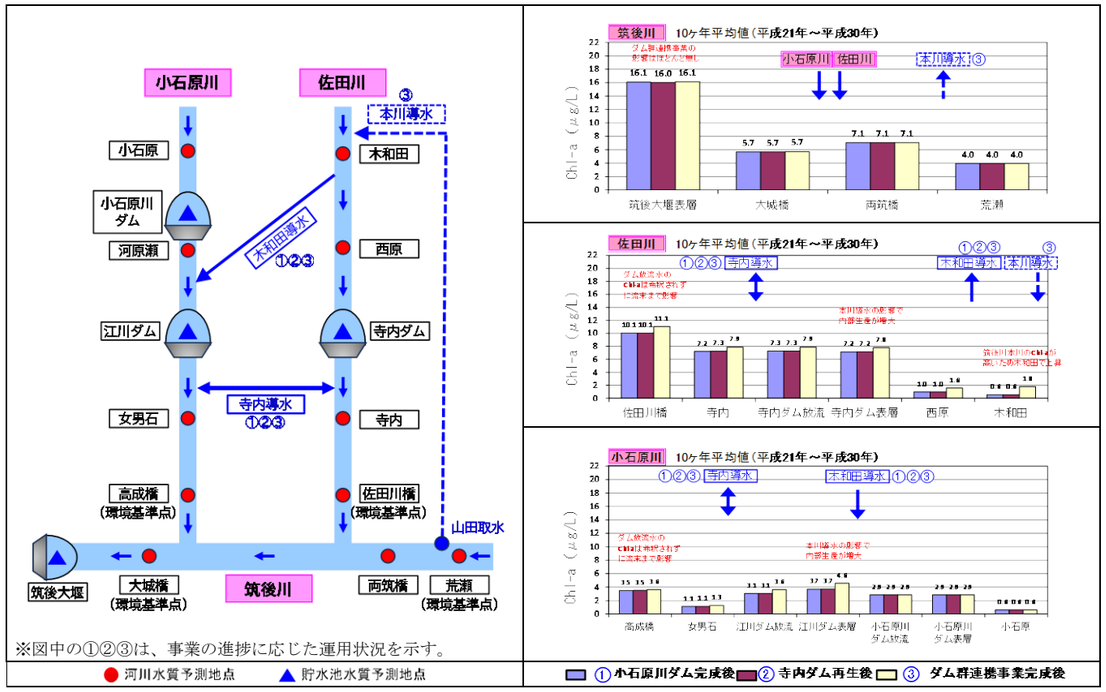


図 4.5-69(3)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(クロロフィル a 年平均値)

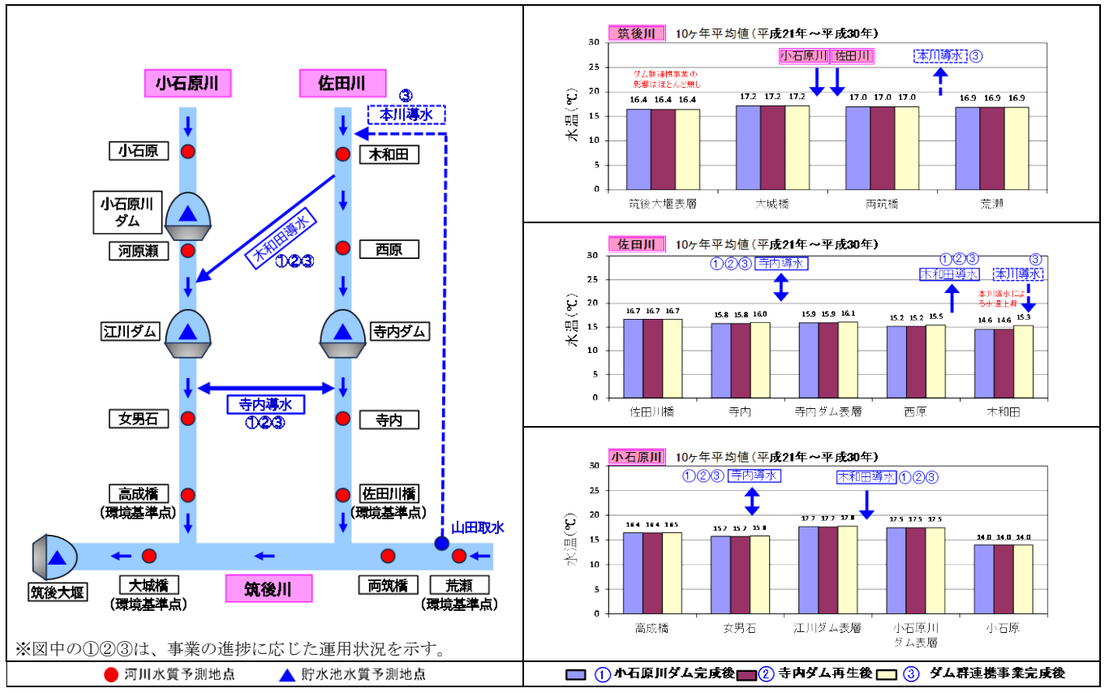


図 4.5-69(4)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(水温年平均値)

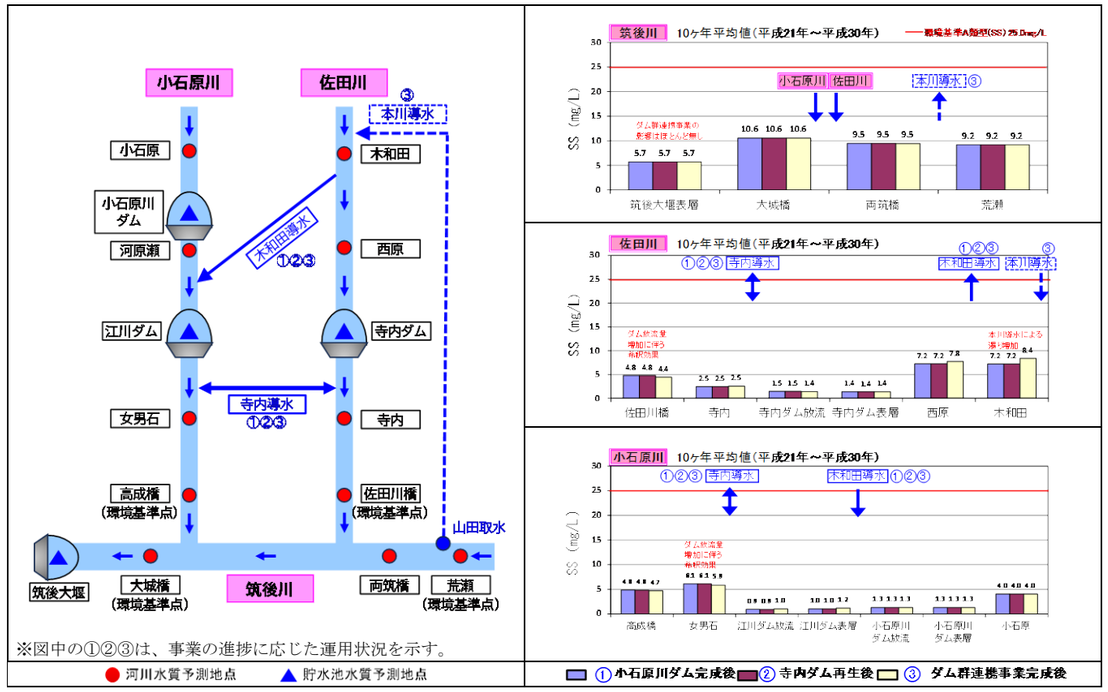


図 4.5-69(5)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(SS 年平均値)

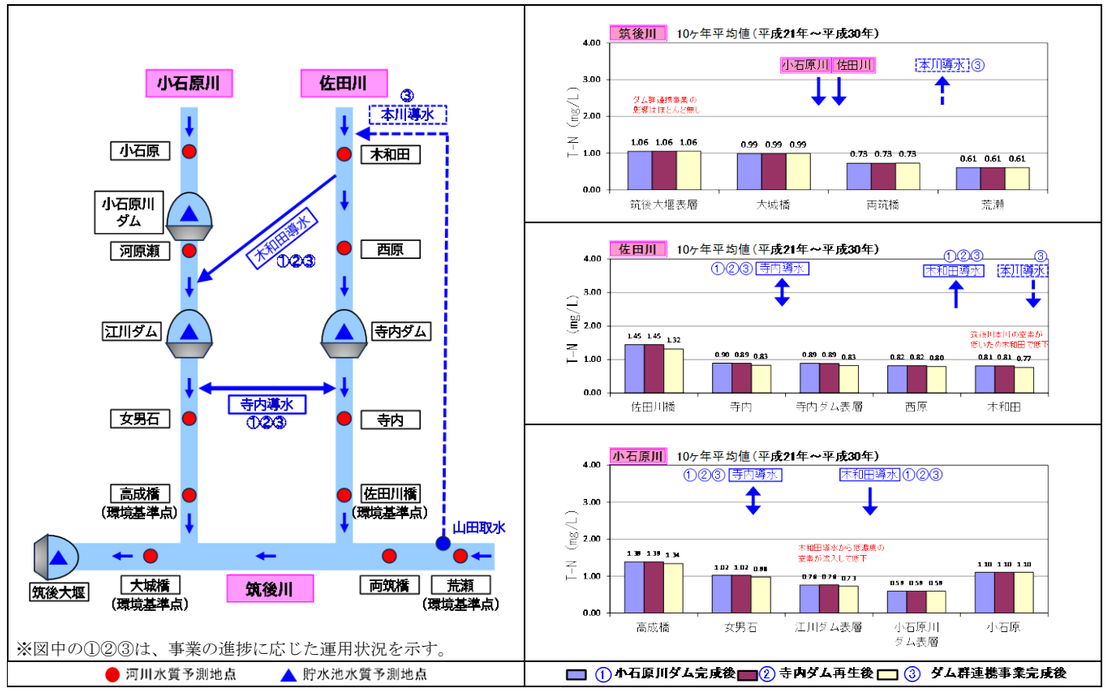


図 4.5-69(6)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(T-N 年平均値)

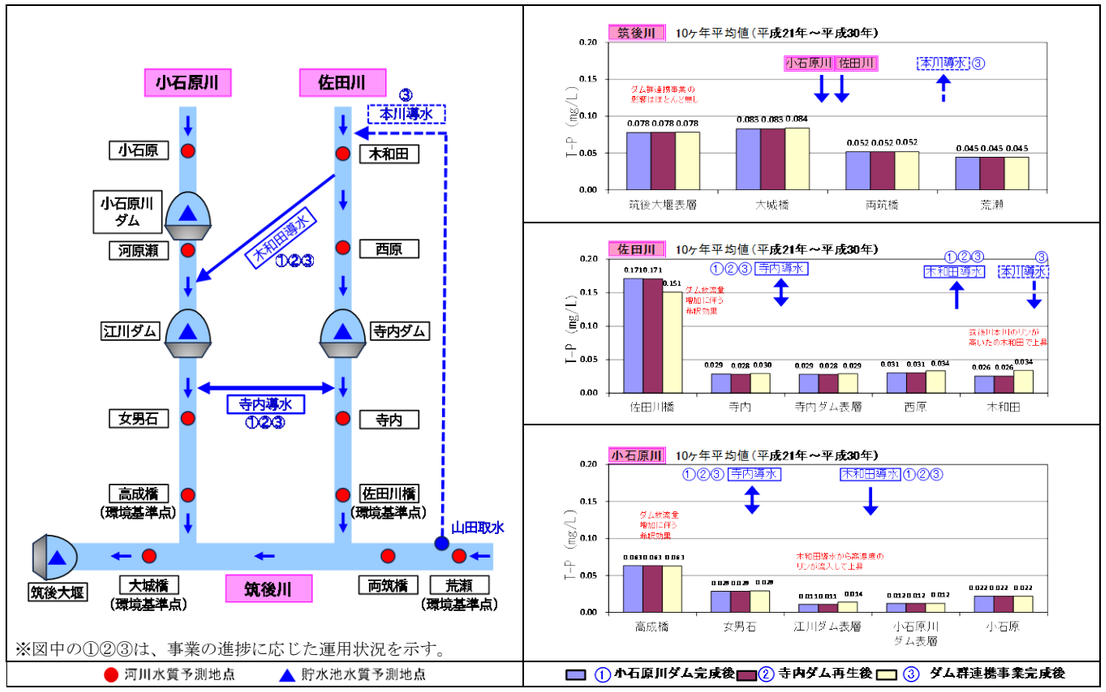


図 4.5-69(7)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(T-P 年平均値)

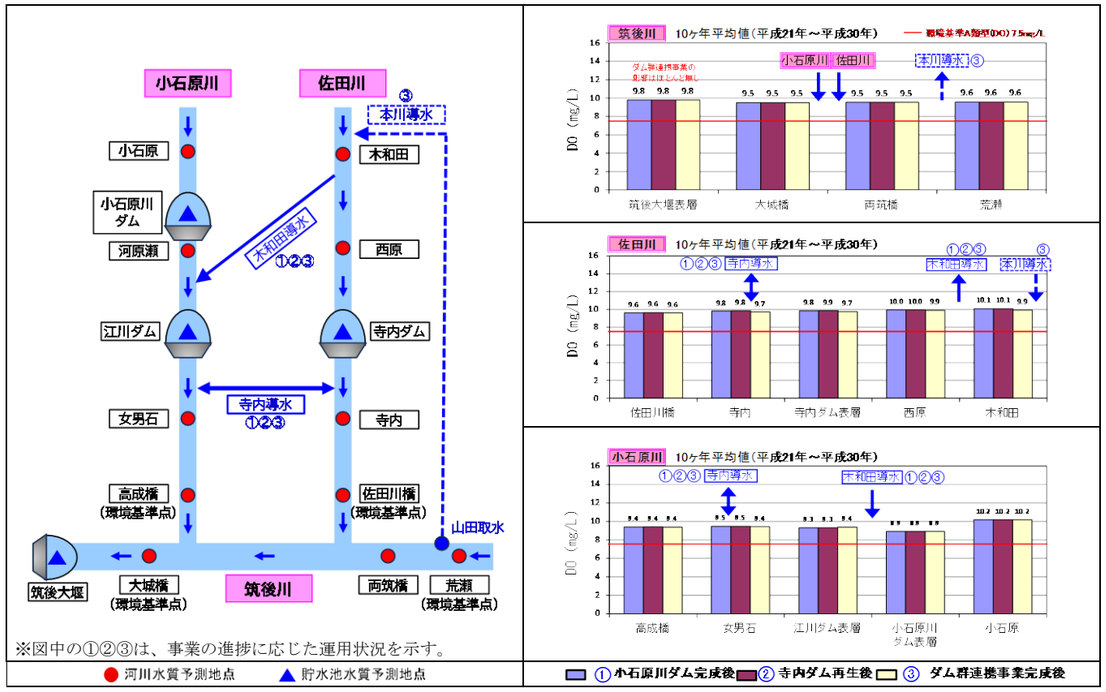


図 4.5-69(8)　各水質項目の事業実施前後の水質変化状況(DO 年平均値)

5) 筑後川(筑後大堰)より下流

ダム群連携事業が筑後大堰より下流に与える影響を検討するために、事業毎での放流負荷量を算定した。算定結果は図 4.5-70、図 4.5-71 に示すとおりである。

5-1) 平均負荷量

図 4.5-70 の左側の棒グラフは、筑後大堰放流水における平成 21～平成 30 年の月別の平均負荷量(BOD、クロロフィル a、SS、T-N、T-P)を示している。また、グラフのエラーバーは、平成 21～平成 30 年における最大値・最小値の範囲を表している。

図 4.5-70 の右側のグラフはダム群連携事業の影響(効果)が発現しやすい低水流量時の負荷量を見えやすく拡大したものである(左側グラフと同一内容)。

各水質項目の放流負荷量には季節性が見られ、梅雨の時期に当たる 6、7 月に大きいのは、出水による流量増の影響を受けるためである。各年の気象状況により負荷量は大きく変動することが分かるが、それら変動幅に比較して、事業毎には大きな変化は見られない。

5-2) 事業による平均流量・平均負荷量の変化

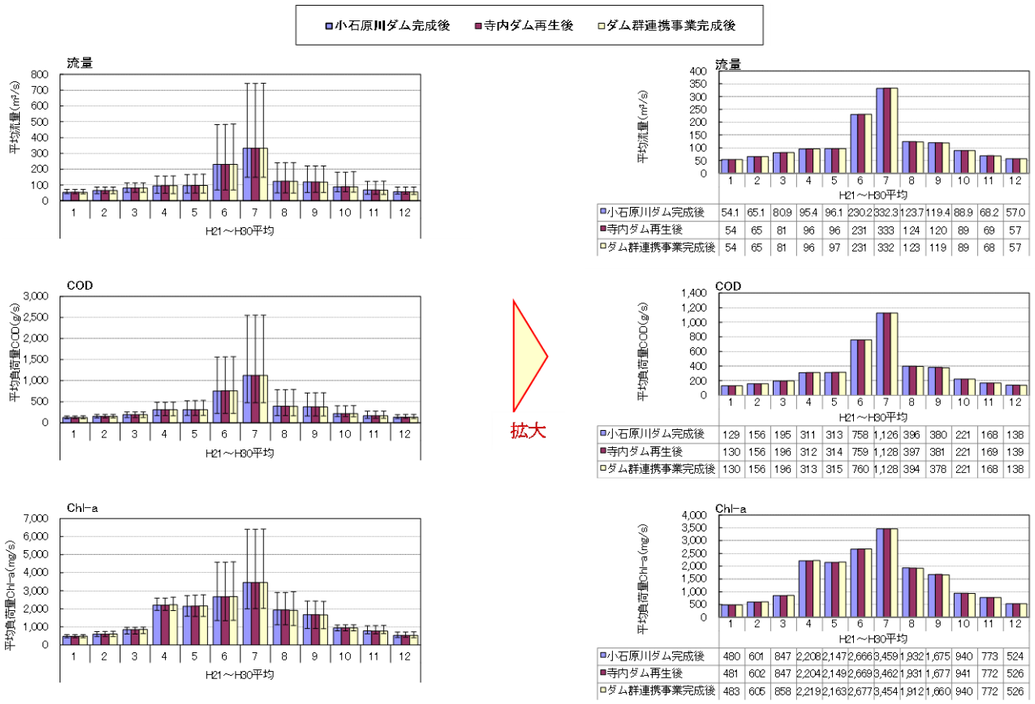
図 4.5-71 に示す右側グラフは小石原川ダム完成後および寺内ダム再生後を基準として、ダム群連携後の変化量、変化率を示しており、それぞれ次式で算定した。

・変化量＝ダム群連携後の負荷量－基準ケースの負荷量
・変化率＝変化量/基準ケースの負荷量×100

BOD、クロロフィル a、SS、T-N、T-P について、負荷量は流量の変化に追随して概ね同様に増減しており、春期に増加する傾向、夏期に減少する傾向が見られる。

いずれの水質項目とも変化率は概ね 1%程度の範囲に収まっており、変化は小さい。特に変化率が大きいのは 3 月のクロロフィル a であり、小石原川ダム完成後および寺内ダム完成後を基準としたダム群連携後の変化率は 1.3%である。

以上から、各年の気象状況により負荷量は大きく変動することが分かるが、事業毎には大きな変化は見られず、ダム群連携事業による有明海への影響は軽微であると考えられる。

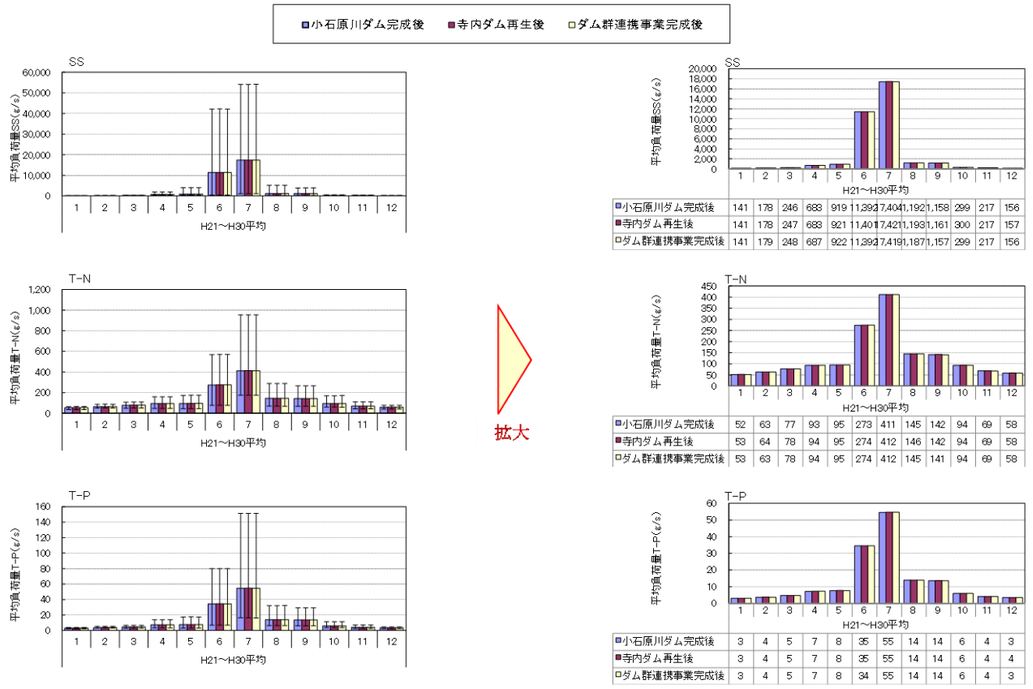


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
小石原川ダム完成後	54.1	65.1	80.9	95.4	96.1	230.2	332.3	123.7	119.4	88.9	68.2	57.0
寺内ダム再生後	54	65	81	96	96	231	333	124	120	89	69	57
ダム群連携事業完成後	54	65	81	96	97	231	332	123	119	89	68	57

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
小石原川ダム完成後	129	156	195	311	313	758	1,126	396	380	221	168	138
寺内ダム再生後	130	156	196	312	314	759	1,128	397	381	221	169	139
ダム群連携事業完成後	130	156	196	313	315	760	1,128	394	378	221	168	138

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
小石原川ダム完成後	480	601	847	2,208	2,147	2,666	3,459	1,932	1,675	940	773	524
寺内ダム再生後	481	602	847	2,204	2,149	2,669	3,462	1,931	1,677	941	772	526
ダム群連携事業完成後	483	605	858	2,219	2,163	2,677	3,454	1,912	1,660	940	772	526

図 4.5-70(1)　筑後大堰放流水の流量および負荷量(棒グラフ：平均値、エラーバー：最大値・最小値)



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
小石原川ダム完成後	141	178	246	683	919	11,393	17,404	11,192	1,158	299	217	156
寺内ダム再生後	141	178	247	683	921	11,401	17,421	11,193	1,161	300	217	157
ダム群連携事業完成後	141	179	248	687	922	11,392	17,419	11,187	1,157	299	217	156

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
小石原川ダム完成後	52	63	77	93	95	273	411	145	142	94	69	58
寺内ダム再生後	53	64	78	94	95	274	412	146	142	94	69	58
ダム群連携事業完成後	53	63	78	94	95	274	412	145	141	94	69	58

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
小石原川ダム完成後	3	4	5	7	8	35	55	14	14	6	4	3
寺内ダム再生後	3	4	5	7	8	35	55	14	14	6	4	4
ダム群連携事業完成後	3	4	5	7	8	34	55	14	14	6	4	3

図 4.5-70(2)　筑後大堰放流水の流量および負荷量(棒グラフ：平均値、エラーバー：最大値・最小値)

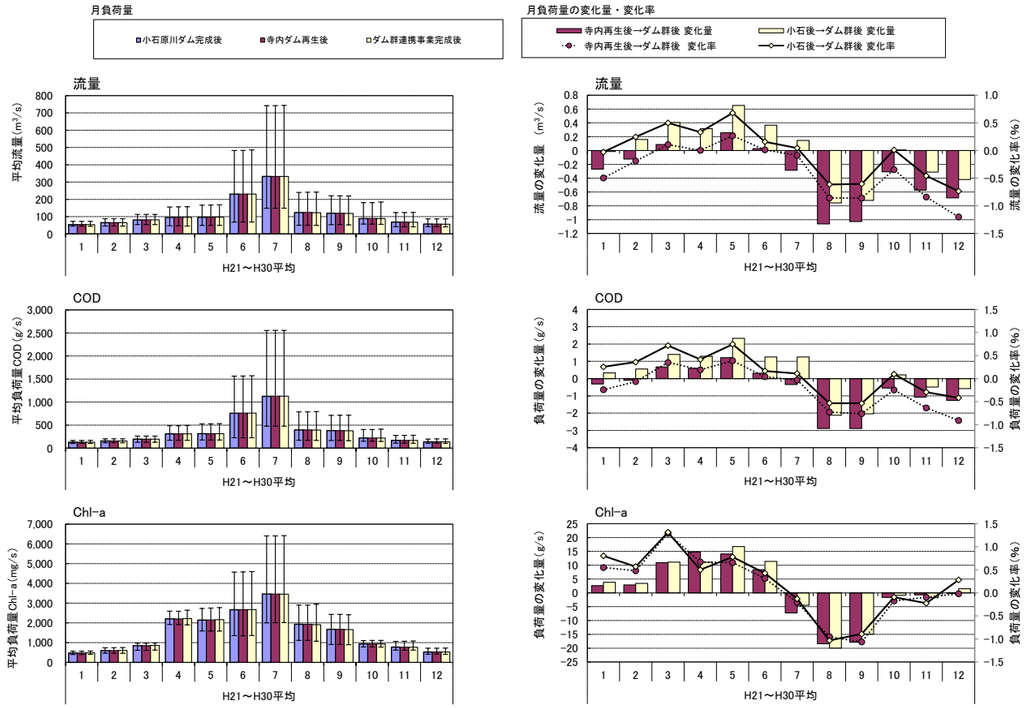


図 4.5-71(1)　筑後大堰放流水の流量および負荷量の変化（左側グラフのバーは最大値・最小値）

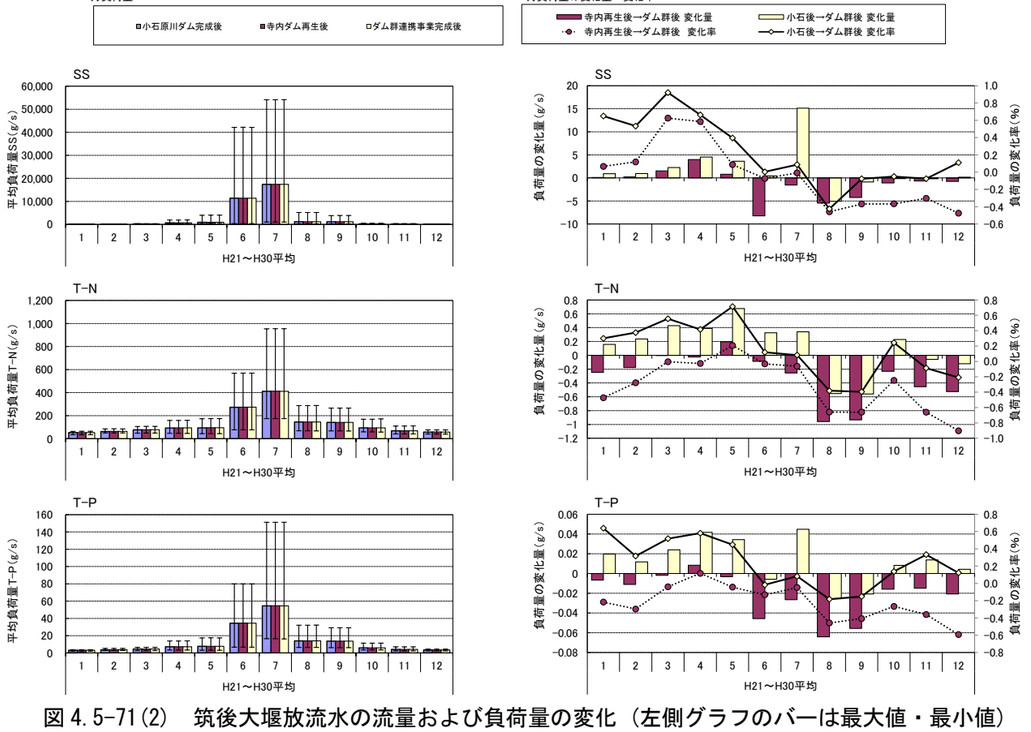


図 4.5-71(2)　筑後大堰放流水の流量および負荷量の変化（左側グラフのバーは最大値・最小値）

(4) 整合を図るべき基準または目標

予測結果から、小石原川ダム完成後に対する水質変化を各地点で評価し、水質環境基準と予測結果との整合が図られているか確認する。なお、現状で当該基準を上回っている項目については、現状からの水質変化の程度をもとに評価を行う。

表 4.5-30　水質環境基準

項　目	内　容
生活環境項目（COD、BOD）	環境基準Ａ類型（筑後川、佐田川、小石原川）
全窒素・全リン（T-N、T-P）	環境基準ＡⅡ類型（寺内ダム）

(5) 予測及び評価

- 江川ダムは、(水質項目によって異なるものの)「小石原川ダム完成後＝寺内ダム再生後＜ダム群連携後」の関係であり、ダム群連携事業の実施により水質が悪化する傾向にある。ダム運用管理(貯水位変動の違い)、本川導水による流入河川水質(主にリン)の濃度上昇による富栄養化の促進が原因である。
- 寺内ダムのクロロフィルａについては、「ダム群連携後」に貯水位が高い期間が増えるため、既存曝気施設の循環効果が大きくなり、年によっては「ダム群連携後」に水質が改善される時がある。
- 江川ダムのクロロフィルａについては、ダム建設前よりも、「ダム完成後」で最も低くなる。これは、小石原川ダムによって、出水時の負荷が沈降作用を受け、江川ダムに流入する際に希釈された状態となるためである。「ダム群連携後」は本川導水によるリン濃度の上昇に伴い、植物プランクトンが上昇する。
- ダム貯水池内及び放流地点では「ダム完成後＝寺内ダム再生後＜ダム群連携後」の関係性が大きいが、佐田川、小石原川の流末まで流下すると、支川の負荷供給・混合によって事業フェーズ間での差は小さくなる。
- クロロフィルａ濃度については、小石原川の流末まで影響が残存し、ダム群連携後において植物プランクトンの影響が残存しやすい。このため、ダム湖内での内部生産を抑制するための対策増強が重要となる。
- SS 濃度については、ダム群連携事業によって寺内ダム・江川ダムの放流・下流地点で環境基準 25mg/L を超過する日数が減少し、高濁度水を放流する期間は短くなる。
- 筑後川本川に合流した直後の大城橋地点において、ダム群連携後でのクロロフィル a 濃度上昇の影響が見られる。その他の水質項目に関しては事業フェーズ間での差は小さく、事業進捗による水質への影響はほとんど見られない。
- 筑後大堰湛水部では、流況悪化時に内部生産によって水質(クロロフィル a、COD)が上昇するが、ダム群連携後では瀬ノ下流量 40m^3/s が確保されるため、内部生産が生じにくくなり、クロロフィルａや COD の悪化が軽減される(但し、種変遷が生じない仮定での予測結果である)。

(6) 環境保全措置の検討

① 水質保全対策案の設定

1) 水質保全対策検討の留意点

1-1) 改善すべき水質面の課題事項と対策方針

江川ダムの事業毎のクロロフィルａ年最大値、COD 年平均値をそれぞれ図 4.5-72、図 4.5-73 に示す。小石原川ダム完成以降で安定した水質を示している。これは、流域から江川ダムに流入していた出水時の負荷が、小石原川ダム完成による沈降作用を受け、江川ダムに流入する際に希釈された状態となるためである。

その後、ダム群連携事業後に本川導水→木和田導水により T-P が増加し、これに伴いクロロフィル a、COD が増加する予測となっている。

ダム群連携事業後は小石原川ダム完成前よりも水質が悪化し、アオコの発生が懸念される。

【参考指標】OECD の富栄養化区分
富栄養湖　年最大 25μg/L 以上、年平均 8μg/L 以上
中栄養湖　年最大 8～25μg/L、　年平均 2.5～8μg/L

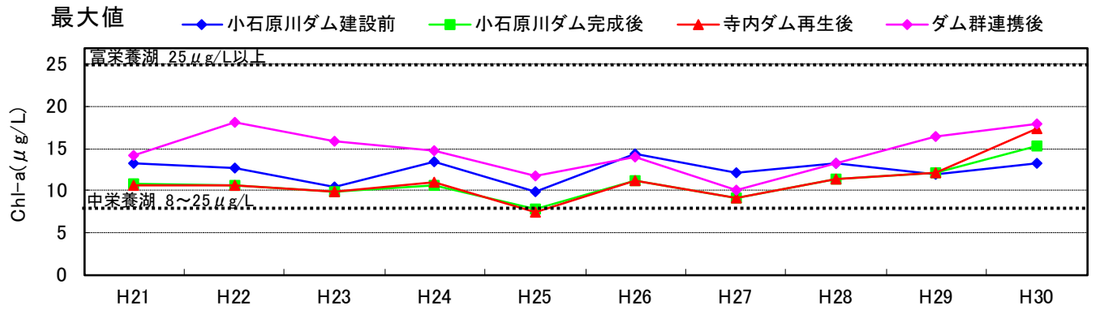


図 4.5-72　江川ダム表層水質予測計算結果　クロロフィルａ年最大値

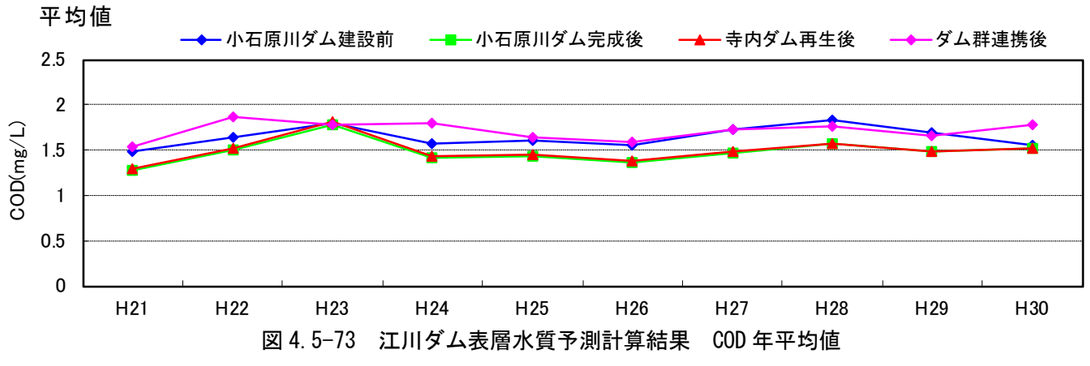


図 4.5-73　江川ダム表層水質予測計算結果　COD 年平均値

【参考】江川ダムの水質障害状況

小石原川ダム湛水以前は、江川ダムでは毎年のようにアオコが発生しており、表層取水設備を取水深 5m で運用する等、対策を行っていた。

小石原川ダムが試験湛水を開始して以降、アオコの発生は確認されていない。

水質予測結果の影響評価から、各地点の水質の概要と改善すべき課題事項を表 4.5-31 に整理して示す。

表 4.5-31　各地点の水質予測計算の概要と改善すべき課題事項

水系	地点	水質の概要	課題事項・検討方針
佐田川	寺内ダム上流	ダム群連携後の本川導水により佐田川の COD、リン濃度が上昇するものの、下流への影響は小さいと予測される。	特になし
	寺内ダム湖内	ダム群連携後にリン濃度上昇に伴い植物プランクトンが増えるものの、下流への影響は小さいと予測される。	特になし
	寺内ダム下流	ダム群連携後にクロロフィル a 濃度は若干上昇しているが、他の水質項目での差異は小さいと予測される。	特になし
小石原川	小石原川ダム上流	ダム群連携事業による影響はみられないと予測される。	特になし
	小石原川ダム湖内	ダム群連携事業による影響はみられないと予測される。	特になし
	江川ダム流入	ダム群連携事業による影響はみられないと予測される。	特になし
	江川ダム湖内	ダム群連携後に木和田導水を通してリン濃度が上昇し植物プランクトン濃度が上昇すると予測される。	ダム群連携後に江川ダムの水質悪化が予想されるため、**水質悪化を軽減、もしくは現状よりも良好な環境とするために必要となる曝気装置を検討する。**
	江川ダム下流	小石原川ダム完成後～ダム群連携事業によりクロロフィル a 濃度は若干上昇しているが、他の水質項目での差異は小さいと予測される。	特になし（江川ダムでの湖内対策の充実による対応）
筑後川	山田	ダム群連携事業による影響はみられないと予測される。	特になし
	大城橋	ダム群連携事業による影響はほとんどみられないと予測される。	特になし（江川ダムでの湖内対策の充実による対応）
	筑後大堰	ダム群連携事業による影響はほとんどみられないと予測される。	



図 4.5-74　江川ダムにおけるアオコ発生状況（平成 21 年 9 月）

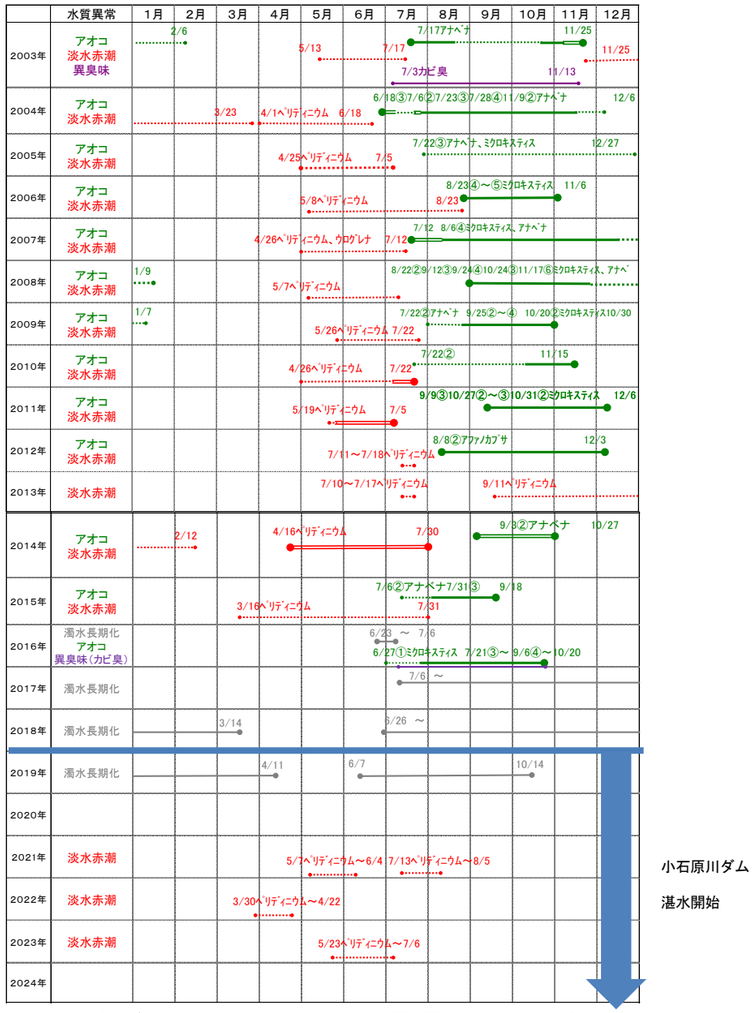


図 4.5-75　江川ダムにおけるアオコ発生状況（平成 15 年～令和 6 年実績）

これより、ダム群連携事業における水質面で顕在化する課題としては、以下が考えられる。

●江川ダム湖内：ダム群連携後でのリン濃度上昇を受けてアオコ発生。これによる、アオコ抑制に必要となる曝気施設の増設。

以上の水質面での課題事項を踏まえて、考えられる水質保全対策としては表 4.5-32 の対策が挙げられる。

表 4.5-32　ダム群連携事業における水質保全対策案

対象	対策の方針	具体的な対応策
江川ダム	ダム群連携後に流入栄養塩濃度の増加によって水質悪化が懸念される。富栄養化の抑制のために既設曝気施設(22kw)に加え、新規に曝気施設の導入を検討しておく。	ダム群連携後(木和田導水供用後)の流入負荷条件のもと、江川ダムのアオコ抑制に必要となる曝気施設規模を検証する。

② 検討ケース・予測条件の設定

1) シミュレーション検討ケース

水質保全対策について水質予測モデルによるシミュレーションを実施し、水質改善効果を検証する。シミュレーション検討ケースを表 4.5-33 に整理する。水質保全対策検討ケースは、ダム群連携後(導水元は山田地点)をベースとした。

表 4.5-33　水質保全措置の対策内容と計算方法

フェーズ	対策内容	計算方法
江川ダム湖内対策	植物プランクトン増殖軽減のために曝気施設を 1 基増設(合計 2 基の稼働)	box17　37kw×1 基追加 5 月～10 月で稼働 ダム流入量 20m³/s 以上で 10 日停止

※対照はダム群連携後(導水元は山田地点)を基本とした。
※江川ダムは、ダム群連携後の小石原川ダム放流水質を流入条件として検討した。

2) シミュレーション条件の設定

江川ダムでは貯水位の低下時に取水ゲートの切り替わり(表層取水→1 号取水口 EL.201m)による冷水放流が生じることが予測された。これを受け、江川ダムでは曝気施設 1 基(22kw)を導入し、曝気運用ルールも策定されている（図 4.5-76)。

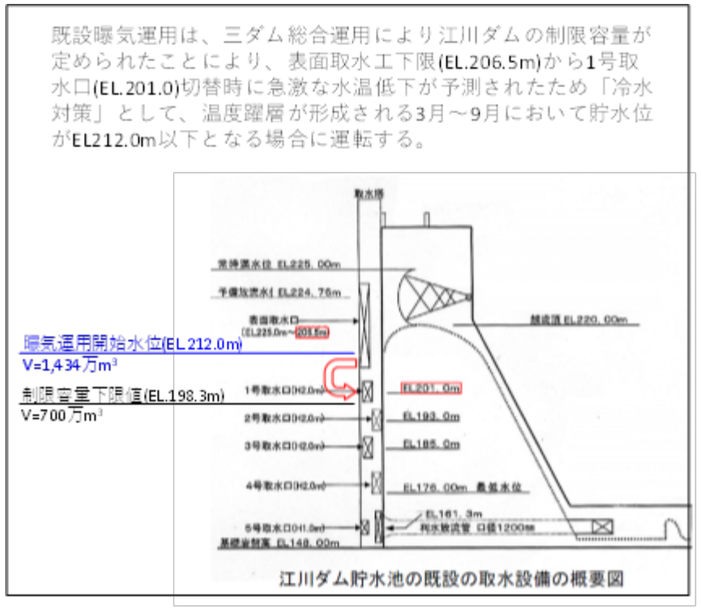


図 4.5-76　江川ダム既設曝気施設運用ルール

既設の曝気施設は、冷水放流改善のための施設であり、富栄養化対策(アオコ抑制対策)としての効果は十分では無い。

このため、アオコ抑制のため、既設曝気施設を冷水放流並びにアオコ抑制対策として活用するとともに、新規にアオコ抑制を目的とした曝気施設（37kw の 1 基追加）の検討を行った。

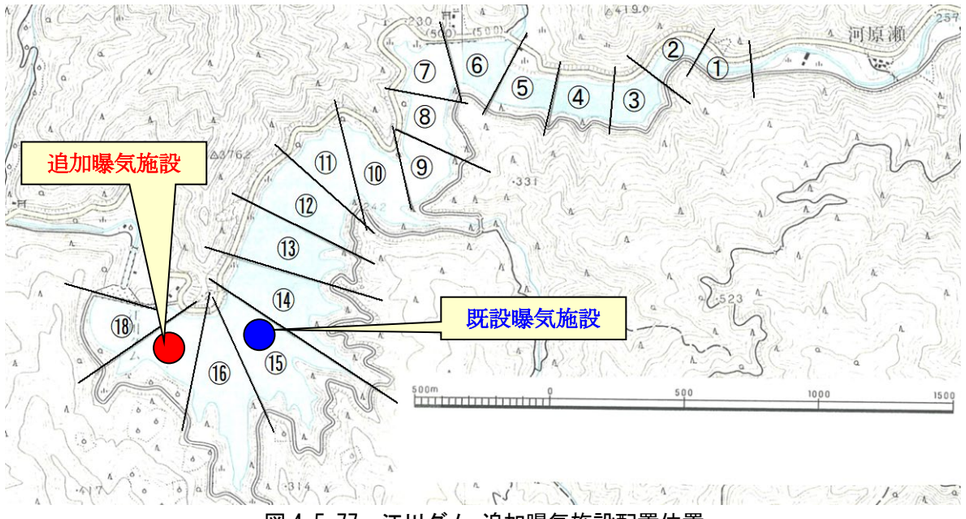


図 4.5-77　江川ダム 追加曝気施設配置位置

③ 水質保全措置実施時の水質予測

ダム群連携事業後で水質保全措置を実施した場合の江川ダム～下流河川～筑後川の水質予測シミュレーションを実施し、水質保全措置実施による水質変化について検証する。

1) 予測検討条件

「ダム群連携事業完成後(山田取水)」(基本ケースという)において、表 4.5-34 に示す江川ダムの曝気施設 1 基(37kw)追加稼働を実施するものとする。

小石原川ダムについては、ダム群連携事業後の予測結果を用いる。小石原川ダム放流水を江川ダムの境界条件として与え、その条件下で江川ダム曝気 2 基稼働による水質予測計算を実施する。江川ダムの放流水質をダム下流河川の水質予測計算の境界条件として与え、筑後川本川合流後の水質予測計算までを実施する。

寺内ダムはダム群連携事業後の予測結果であり、寺内ダムの放流水質をダム下流河川の水質予測計算の境界条件として与える。

表 4.5-34　水質保全措置の稼働条件

対象	対策内容	施設規模・配置	稼働条件
小石原川ダム	既設曝気施設の 4 基を稼働 (ダム群連携事業後と同一条件)	変更無し	・4/1～4/30　1、3 号機 ・5/1～6/30　1～4 号機 吐出水深 20m で稼働 ・7/1～9/30　1～4 号機 ・10/1～11/30　1、3 号機 吐出水深 30m で稼働
江川ダム	曝気施設を 1 基増設 (合計 2 基の稼働)	37kw×1 基 box17 に配置 (既往は box15)	5 月～10 月で 2 基稼働 ダム流入量 20m³/s 以上で 10 日間の一時停止 (曝気水深 15m)
寺内ダム	既設曝気施設の 6 基を稼働 (ダム群連携事業後と同一条件)	変更無し	1 号機　11kw　1.8m³/min 吐出 2 号機　11kw　1.8m³/min 吐出 3 号機　11kw　1.8m³/min 吐出 4 号機　11kw　1.8m³/min 吐出 5 号機　11kw　1.8m³/min 吐出 6 号機　11kw　1.8m³/min 吐出 4/1～10/15 で 6 基稼働

なお、水質保全措置実施による水質目標の目安としては「小石原川ダム完成後 (現況)」レベルを想定する。

2) 予測シミュレーション結果

2-1) ダム貯水池

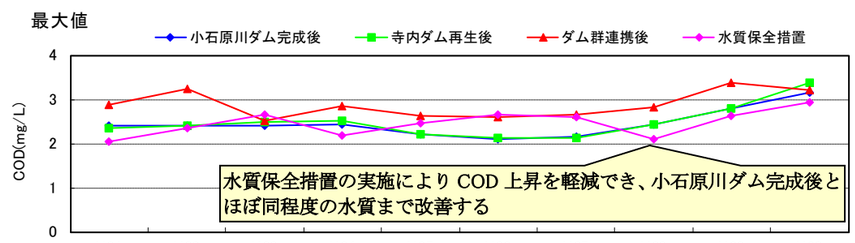
小石原川ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置実施後の江川ダム表層 COD 計算結果を図 4.5-78 に、表層クロロフィル a 計算結果を図 4.5-79 に、高温期表層クロロフィル a 計算結果を図 4.5-80 示す。江川ダム表層水質の時系列グラフを図 4.5-81 に、江川ダム放流水質の時系列グラフを図 4.5-82 に示す。

これらの結果より、要点は以下のとおりである。

- 寺内ダム再生後よりもダム群連携後でクロロフィル a 濃度が高いのは、本川導水の流入栄養塩濃度増加に伴う内部生産の促進に起因している。
- 水質保全措置の実施により、クロロフィル a 及びアオコ原因種の高温期クロロフィル a いずれも改善効果が得られている。ダム湖心より下流側の深い位置から集中的に曝気を吐出することで、循環効率が上がることによるものである。
- 水質保全措置の実施により、COD は寺内ダム再生後と同程度まで改善、クロロフィル a は寺内ダム再生後よりも植物プランクトンの増殖量は少なくなり、良好な水質環境、景観が形成されるものと考えられる。
- 曝気 2 基稼働(5 月～10 月)により、第 1 号取水口(EL.201m)での混合も促進され、冷水放流は回避される。

COD　　単位：mg/L

年	小石原川ダム完成後				寺内ダム再生後				ダム群連携後				水質保全措置			
	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値	最大値	最小値	平均値	75%値
平成21年	2.4	0.6	1.3	1.7	2.4	0.6	1.3	1.7	2.9	0.6	1.5	1.9	2.0	0.6	1.3	1.5
平成22年	2.4	0.8	1.5	1.8	2.4	0.7	1.5	1.7	3.2	0.9	1.9	2.5	2.3	0.9	1.5	2.0
平成23年	2.4	1.0	1.8	2.0	2.5	1.1	1.8	2.1	2.5	1.0	1.8	2.2	2.7	0.8	1.8	2.2
平成24年	2.4	0.7	1.4	1.7	2.5	0.8	1.4	1.7	2.9	0.7	1.8	2.3	2.2	0.9	1.5	1.7
平成25年	2.2	0.7	1.4	1.8	2.2	0.7	1.4	1.8	2.6	0.8	1.6	2.0	2.5	0.9	1.5	2.0
平成26年	2.1	0.8	1.4	1.7	2.1	0.9	1.4	1.7	2.6	0.8	1.6	2.1	2.6	0.9	1.7	2.1
平成27年	2.1	0.9	1.5	1.8	2.1	0.9	1.5	1.8	2.7	1.0	1.7	2.1	2.6	1.1	1.8	2.2
平成28年	2.4	0.8	1.6	2.0	2.4	0.9	1.6	2.0	2.8	0.9	1.8	2.1	2.1	0.9	1.4	1.7
平成29年	2.8	0.8	1.5	1.8	2.8	0.8	1.5	1.8	3.4	0.9	1.7	2.0	2.6	0.8	1.4	1.8
平成30年	3.2	0.8	1.5	1.9	3.4	0.8	1.5	1.9	3.2	0.8	1.8	2.4	2.9	0.8	1.4	1.8
10ヶ年最大	3.2	1.0	1.8	2.0	3.4	1.1	1.8	2.1	3.4	1.0	1.9	2.5	2.9	1.1	1.8	2.2
10ヶ年最小	2.1	0.6	1.3	1.7	2.1	0.6	1.3	1.7	2.5	0.6	1.5	1.9	2.0	0.6	1.3	1.5
10ヶ年平均	2.4	0.8	1.5	1.8	2.5	0.8	1.5	1.8	2.9	0.8	1.7	2.2	2.5	0.8	1.5	1.9



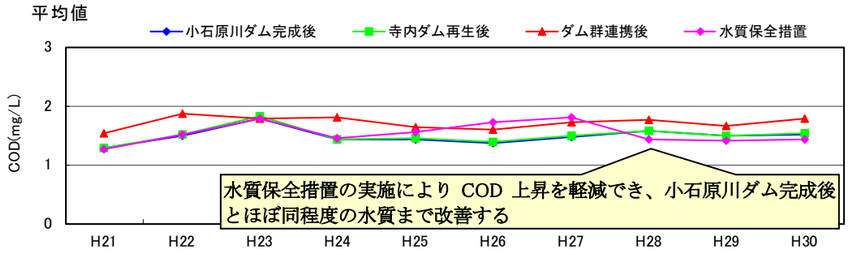
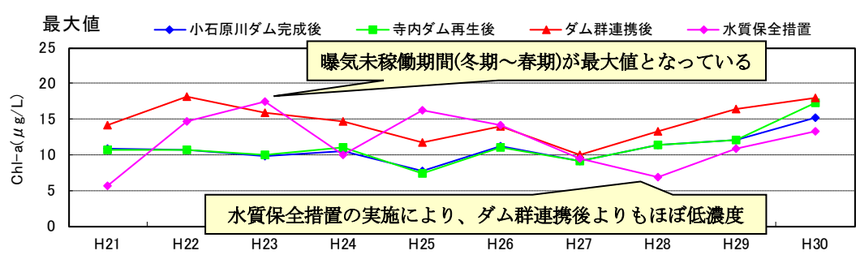


図 4.5-78　江川ダム表層 COD(ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携後、水質保全措置後)

Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	10.8	0.8	2.8	10.7	0.8	2.8	14.1	0.8	3.7	5.6	0.8	1.8
平成22年	10.6	0.8	3.9	10.6	0.8	4.1	18.2	0.8	5.3	14.7	0.8	2.9
平成23年	9.9	0.8	4.3	9.9	0.8	4.5	15.8	0.8	5.1	17.5	0.8	4.1
平成24年	10.6	0.8	3.7	10.9	0.8	3.8	14.8	1.1	5.0	9.9	0.8	2.4
平成25年	7.8	0.8	3.2	7.4	0.8	3.2	11.7	0.9	4.2	16.2	0.8	3.2
平成26年	11.2	0.8	3.3	11.1	0.8	3.3	13.9	0.8	4.3	14.1	0.8	4.0
平成27年	9.2	1.0	3.6	9.1	1.1	3.6	10.0	1.3	4.6	9.4	0.9	3.8
平成28年	11.4	1.2	3.9	11.4	1.3	3.9	13.2	1.5	4.6	6.9	0.8	2.2
平成29年	12.1	0.8	3.6	12.1	0.8	3.6	16.3	0.8	4.1	10.8	0.8	2.2
平成30年	15.3	0.8	4.6	17.3	0.8	4.5	18.0	0.8	5.0	13.3	0.8	2.3
10ヶ年最大	15.3	1.2	4.6	17.3	1.3	4.5	18.2	1.5	5.3	17.5	0.9	4.1
10ヶ年最小	7.8	0.8	2.8	7.4	0.8	2.8	10.0	0.8	3.7	5.6	0.8	1.8
10ヶ年平均	10.9	0.8	3.7	11.1	0.8	3.7	14.6	0.9	4.6	11.8	0.8	2.9



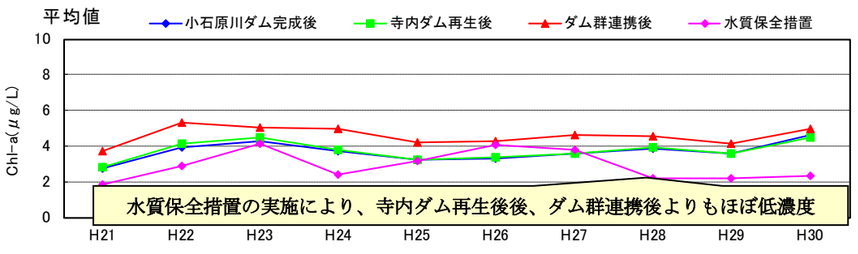
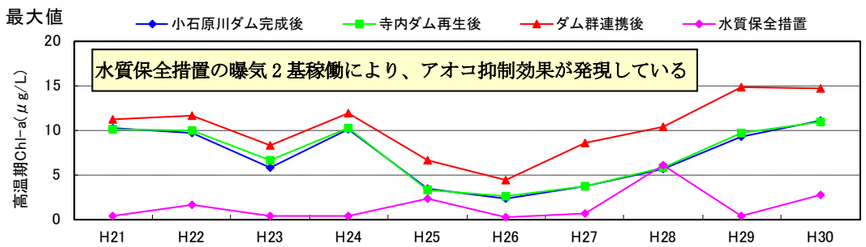


図 4.5-79　江川ダム表層クロロフィル a(ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携後、水質保全措置後)

高温期Chl-a　　単位：μg/L

年	小石原川ダム完成後			寺内ダム再生後			ダム群連携後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	10.2	0.3	0.9	10.1	0.3	0.9	11.2	0.3	1.2	0.3	0.3	0.3
平成22年	9.7	0.3	1.2	9.9	0.3	1.2	11.6	0.3	1.8	1.7	0.3	0.3
平成23年	5.7	0.3	0.7	6.6	0.3	0.8	8.3	0.3	0.9	0.3	0.3	0.3
平成24年	10.0	0.3	1.3	10.2	0.3	1.3	11.9	0.3	1.7	0.3	0.3	0.3
平成25年	3.4	0.3	0.5	3.3	0.3	0.5	6.6	0.3	0.8	2.2	0.3	0.3
平成26年	2.2	0.3	0.3	2.6	0.3	0.4	4.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
平成27年	3.7	0.3	0.4	3.6	0.3	0.4	8.5	0.3	0.7	0.6	0.3	0.3
平成28年	5.7	0.3	0.8	5.7	0.3	0.8	10.3	0.3	1.5	6.0	0.3	0.5
平成29年	9.2	0.3	0.9	9.6	0.3	0.9	14.7	0.3	1.4	0.3	0.3	0.3
平成30年	11.1	0.3	1.3	10.9	0.3	1.3	14.7	0.3	1.8	2.6	0.3	0.3
10ヶ年最大	11.1	0.3	1.3	10.9	0.3	1.3	14.7	0.3	1.8	6.0	0.3	0.5
10ヶ年最小	2.2	0.3	0.3	2.6	0.3	0.4	4.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
10ヶ年平均	7.1	0.3	0.8	7.2	0.3	0.8	10.2	0.3	1.2	1.5	0.3	0.3



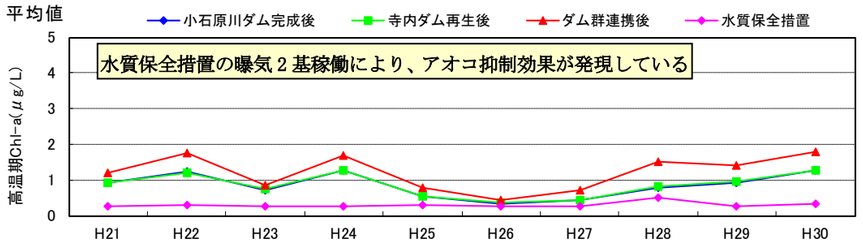


図 4.5-80　江川ダム高温期クロロフィル a（ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携後、水質保全措置後）

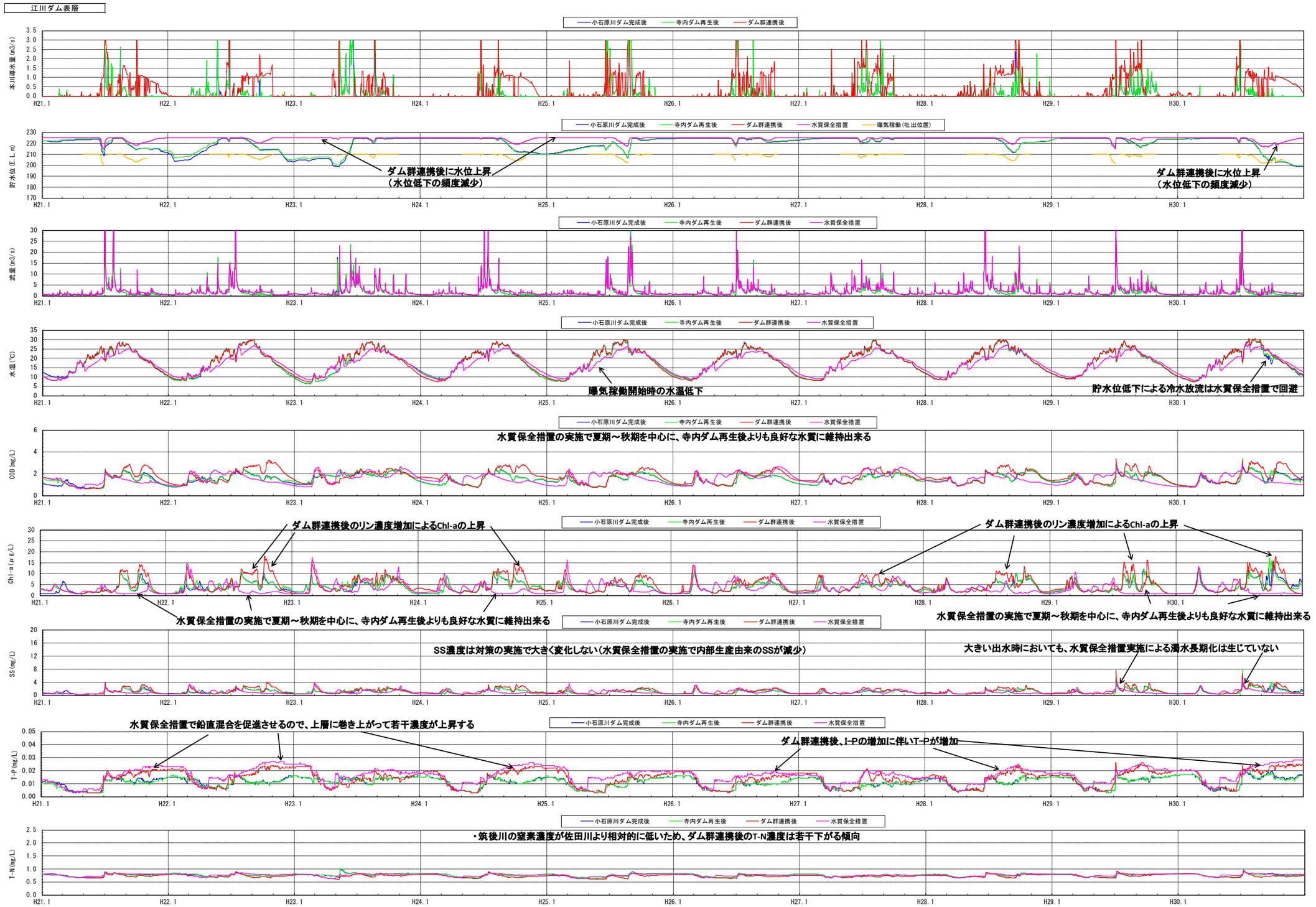


図 4.5-81　江川ダム表層水質予測結果（小石原川ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携後、水質保全措置後）



図 4.5-82　江川ダム放流水質予測結果（小石原川ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携後、水質保全措置後）

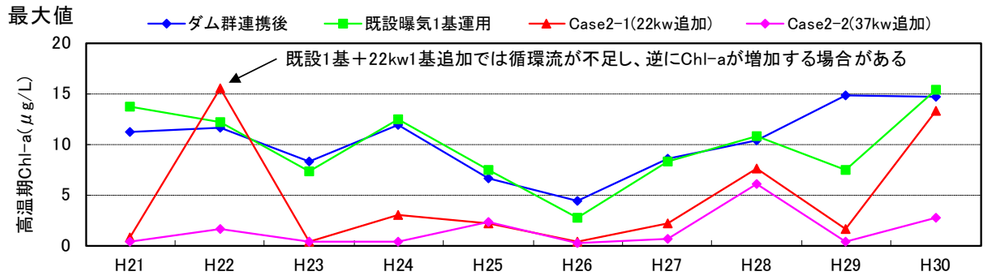
水質保全措置の効果の比較として、既設曝気施設 1 基をフル運用した場合、曝気施設 1 基(22kw)を追加、曝気施設 1 基(37kw)を追加した場合のシミュレーションを実施した。

江川ダム貯水池の高温期クロロフィル a 濃度の年最大予測結果を図 4.5-83 に、年平均予測結果を図 4.5-84 に示す。

既設曝気施設 1 基(冷水放流対策用)のフル運用では、クロロフィルａの改善効果はほとんど見られない。

22kw の曝気施設 1 基追加においても、高温期クロロフィルａの改善が見られない年がみられており、安定的な効果とはなっていない。平成 22 年でクロロフィルａがダム群連携後よりも高くなっているのは、曝気循環量の不足で浅層躍層を破壊できずに、一方で中層の高濃度栄養塩を表層に巻き上げ・供給し、より植物プランクトンが活性化していることが原因と考えられる。

37kw の曝気施設 1 基追加により、予測期間 10 ヶ年で安定的にクロロフィル a の改善効果が得られている。



既設曝気 1 基運用では循環流が不足するが、37kw を 1 基追加により、安定してクロロフィルａの抑制効果が発現する

図 4.5-83　既設曝気施設、曝気 1 基増設(22kw、37kw)での江川ダム高温期クロロフィル a 年最大値予測結果

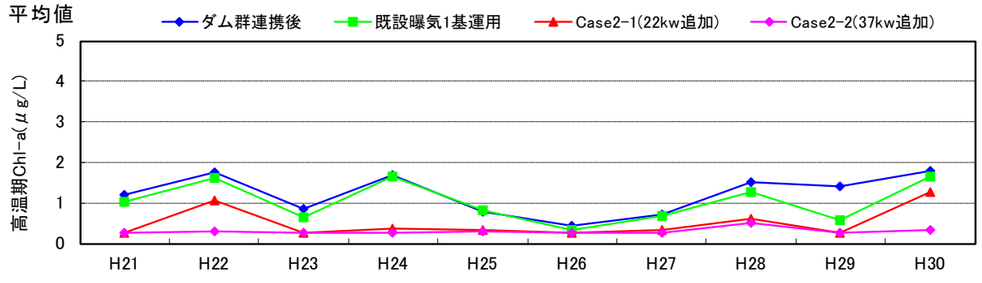


図 4.5-84　既設曝気施設、曝気 1 基増設(22kw、37kw)での江川ダム高温期クロロフィル a 年平均値予測結果

37kw 曝気施設追加の時でもクロロフィルａ濃度が最も高くなる平成 28 年 8 月を対象にクロロフィルａのダム縦断コンター図を作成した（図 4.5-85）。

曝気 1 基を新規に追加(box17 への配置：37kw コンプレッサーでの稼働)により、江川ダム湖内の循環混合がより促進され、ダム上流部も含めた湖内全層でのクロロフィルａの上昇も低減されている。

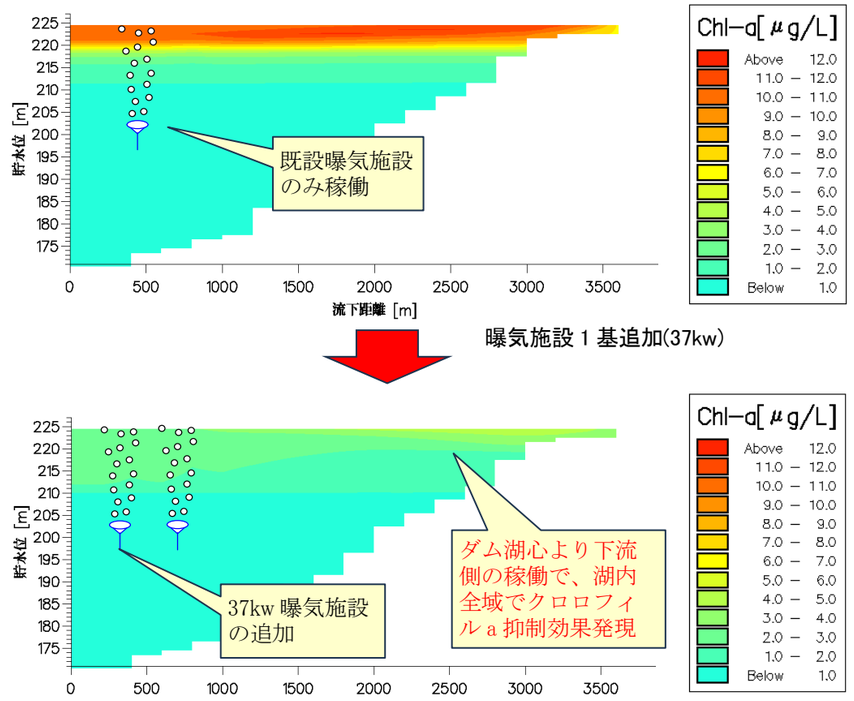


図 4.5-85　江川ダム既設曝気施設稼働時と曝気 1 基増設(37kw)での江川ダムクロロフィル a 予測結果

以上より、江川ダムでは曝気 1 基(37kw 規模)を新規に追加し、計 2 基の曝気施設を稼働することで小石原川ダム完成前・完成後よりもクロロフィル a 濃度が改善し、アオコ抑制・富栄養化を抑制することが可能になるものと考えられる。

ダム群連携事業 環境保全措置	ダム群連携事業後リン濃度の上昇に伴い、クロロフィルａが上昇することから、水質悪化を軽減するため、江川ダム湖内に曝気施設 1 基(37kw 規模)を増設する。

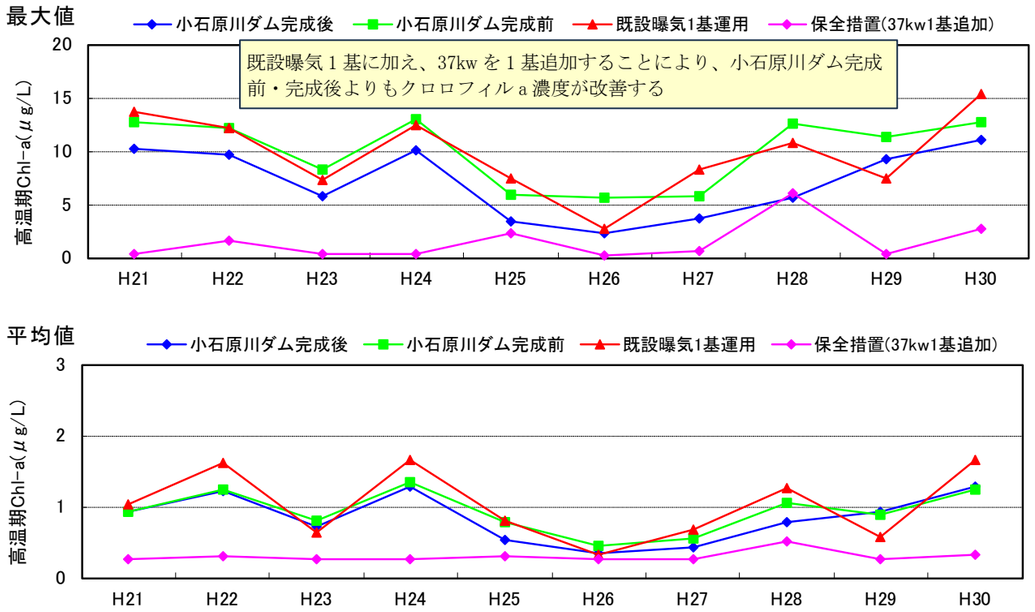


図 4.5-86　小石原川ダム完成前後と環境保全措置を行った場合の高温期クロロフィルａ予測結果

表 4.5-35　江川ダム曝気増設ケースの年費用算定結果

対象	Case	内容	年間点検・維持管理費		概算工事費	年当り工事費	年費用
			点検費	運転費			
			百万円/年	百万円/年	百万円	百万円/年	百万円/年
			(1)	(2)		(3)	(4)=(1)+(2)+(3)
江川ダム	22wを1基導入	既設曝気施設22kw×1基 新規曝気施設22kw×1基	0.640	2.280	98.00	8.46	11.38
江川ダム	37kwを1基導入	既設曝気施設22kw×1基 新規曝気施設37kw×1基	0.690	3.060	103.00	8.91	12.66

水質改善効果が大きく、イニシャル・ランニグコストの差が小さい

2-2) 下流河川(小石原川)

水質保全措置による下流河川(小石原川)への影響は次に示すとおりである。

江川ダムにおける水質保全措置(曝気施設を 1 基増設)により、下流河川(小石原川)の水質は改善するが、下流河川の上流側の方でより改善効果が現れやすく、支川流入水が合流する下流側では改善効果は見えにくくなる。但し、クロロフィル a は上流側の水質の方が支川流入水の水質よりも高濃度であるため、江川ダムにおける水質保全措置の改善効果は、支川流入水が合流する下流側まで及んでいる。

ア) 下戸河内

ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置実施後の下戸河内地点の水温計算結果を図 4.5-87 に、SS 計算結果を図 4.5-88 に、BOD 計算結果を図 4.5-89 に、クロロフィル a 計算結果を図 4.5-90 に、T-N 計算結果を図 4.5-91 に、T-P 計算結果を図 4.5-92 に示す。下戸河内地点の水質時系列グラフを図 4.5-93 に示す。

水温について、平均値は基本ケースの 16.0℃から対策実施で 16.6℃に上昇する。江川ダムの対策実施(曝気施設を 1 基増設)によりダム貯水池の水が循環し、取水口からの冷水放流が抑制されるため、平均水温は上昇する方向に変化する。

SS について、平均値は基本ケースの 2.0mg/L から対策実施で 1.6mg/L に低下し、寺内ダム再生よりも 0.1mg/L 程度低下する。

水質保全措置後に SS が低減するのは、ダム湖内クロロフィル a の改善による懸濁物が減少することが原因である。

BOD について、75%値は基本ケースの 0.8mg/L に対して対策実施で 0.8mg/L と同程度であるが、寺内ダム再生後と同程度まで改善する年も見られる。水質保全措置において曝気施設を増設することにより江川ダムの内部生産が抑制されるためである。

クロロフィル a について、平均値は基本ケースの 1.0μg/L から対策実施で 0.8μg/L に改善する。水質保全措置において曝気施設を増設することにより江川ダムの内部生産が抑制されるためである。

クロロフィル a 濃度は基本ケースよりも減少し、寺内ダム再生後までは改善する。

T-N について、平均値は基本ケースの 0.76mg/L に対して対策実施で 0.77mg/L であり、0.01mg/L だけ上昇する。

T-N 濃度は基本ケースよりも上昇するが、寺内ダム再生後から 0.02mg/L 程度改善する。

T-P について、平均値は基本ケースの 0.016mg/L に対して対策実施で 0.017mg/L であり、0.001mg/L だけ上昇する。

下戸河内
水温　　単位：℃

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	24.9	8.1	15.7	24.8	8.2	15.8	25.1	8.2	16.1
平成22年	25.2	7.9	15.6	25.9	8.4	16.0	26.6	9.2	16.6
平成23年	25.5	6.3	16.0	24.5	7.4	15.8	25.0	8.4	16.3
平成24年	24.8	8.8	15.5	25.3	7.4	15.5	25.3	8.5	16.3
平成25年	24.3	7.6	16.2	23.9	7.9	16.0	26.2	8.9	16.8
平成26年	24.0	8.4	16.0	24.0	7.9	15.9	23.9	8.8	16.5
平成27年	25.0	8.1	16.2	25.9	8.1	16.3	25.7	8.9	16.8
平成28年	24.9	8.5	16.4	26.1	8.4	16.7	26.9	9.3	17.3
平成29年	24.5	9.0	16.0	25.4	8.9	16.2	25.1	9.7	16.7
平成30年	24.7	7.3	15.3	25.8	7.4	16.1	26.1	8.2	16.7
10ヶ年最大	25.5	－	16.4	26.1	－	16.7	26.9	－	17.3
10ヶ年最小	－	6.3	15.3	－	7.4	15.5	－	8.2	16.1
10ヶ年平均	24.8	8.0	15.9	25.2	8.0	16.0	25.6	8.8	16.6

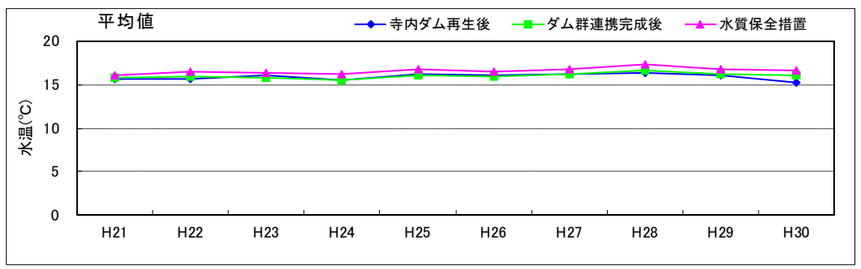


図 4.5-87　下戸河内地点水温（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

下戸河内
SS　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	4.4	0.5	1.3	4.3	0.5	1.6	3.7	0.6	1.1
平成22年	3.5	0.6	1.8	5.5	0.6	2.0	3.7	0.6	1.4
平成23年	4.5	0.6	2.0	5.0	0.6	2.2	4.0	0.6	1.9
平成24年	4.4	0.6	1.5	5.5	0.9	1.9	3.3	0.6	1.3
平成25年	3.8	0.6	1.6	4.3	0.6	1.9	3.7	0.6	1.6
平成26年	3.5	0.7	1.6	4.9	0.6	1.9	4.7	0.6	1.9
平成27年	3.5	0.7	1.9	4.7	1.0	2.2	4.2	0.6	1.9
平成28年	4.6	0.8	1.8	4.7	0.9	2.0	3.3	0.5	1.3
平成29年	7.5	0.6	1.7	8.7	0.7	1.9	5.3	0.6	1.4
平成30年	9.1	0.6	1.9	8.1	0.7	2.0	6.4	0.6	1.5
10ヶ年最大	9.1	－	2.0	8.7	－	2.2	6.4	－	1.9
10ヶ年最小	－	0.5	1.3	－	0.5	1.6	－	0.5	1.1
10ヶ年平均	4.9	0.6	1.7	5.6	0.7	2.0	4.2	0.6	1.6

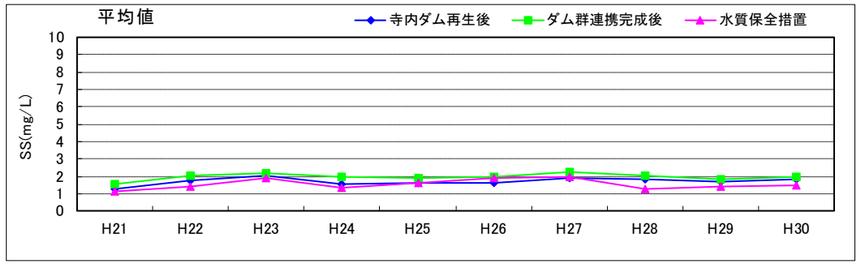


図 4.5-88　下戸河内地点 SS（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

下戸河内
BOD　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後				ダム群連携完成後				水質保全措置			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	0.9	0.3	0.6	0.5	1.0	0.3	0.7	0.6	0.8	0.3	0.6	0.5
平成22年	1.0	0.3	0.7	0.6	1.2	0.4	0.9	0.7	0.9	0.3	0.8	0.6
平成23年	1.0	0.4	0.8	0.7	1.0	0.4	0.9	0.7	1.0	0.3	0.9	0.7
平成24年	1.0	0.4	0.7	0.6	1.1	0.4	0.8	0.7	0.9	0.4	0.7	0.6
平成25年	0.9	0.4	0.8	0.6	1.0	0.4	0.9	0.7	0.9	0.3	0.8	0.6
平成26年	0.9	0.4	0.7	0.6	1.0	0.4	0.8	0.7	1.1	0.3	0.8	0.7
平成27年	0.9	0.4	0.8	0.6	1.1	0.5	0.9	0.7	1.0	0.5	0.9	0.7
平成28年	0.9	0.5	0.8	0.7	1.1	0.5	0.8	0.7	0.9	0.4	0.7	0.6
平成29年	1.2	0.4	0.7	0.6	1.4	0.4	0.8	0.7	1.1	0.3	0.7	0.6
平成30年	1.4	0.3	0.7	0.6	1.3	0.3	0.9	0.7	1.2	0.3	0.7	0.6
10ヶ年最大	1.4	－	0.8	0.7	1.4	－	0.9	0.7	1.2	－	0.9	0.7
10ヶ年最小	－	0.3	0.6	0.5	－	0.3	0.7	0.6	－	0.3	0.6	0.5
10ヶ年平均	1.0	0.4	0.7	0.6	1.1	0.4	0.8	0.7	1.0	0.4	0.8	0.6

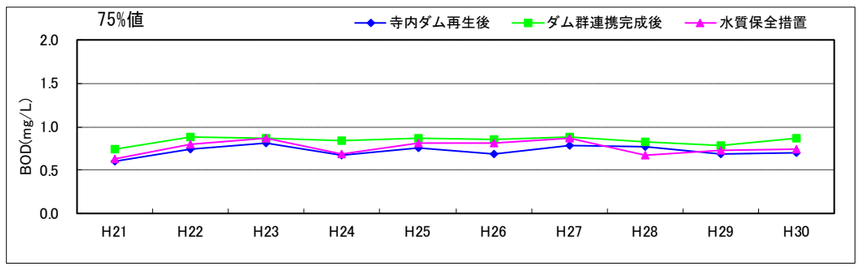


図 4.5-89　下戸河内地点 BOD（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

下戸河内
Chl-a　　単位：μg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	4.8	0.8	2.0	8.3	0.8	2.7	5.2	0.8	1.8
平成22年	6.9	0.8	3.1	11.3	0.8	3.7	7.6	0.8	2.4
平成23年	9.0	0.8	3.8	10.2	0.8	4.3	8.2	0.8	3.7
平成24年	8.6	0.8	2.7	11.2	1.6	3.6	6.3	0.8	2.3
平成25年	7.5	0.8	2.9	8.5	0.9	3.7	7.7	0.8	3.0
平成26年	7.0	0.8	3.0	10.0	0.8	3.7	9.6	0.8	3.7
平成27年	7.0	1.1	3.7	9.4	1.8	4.4	8.6	0.9	3.8
平成28年	9.4	1.3	3.4	9.4	1.4	3.8	6.5	0.8	2.2
平成29年	10.0	0.8	2.9	7.9	0.8	3.1	7.9	0.8	2.1
平成30年	11.8	0.8	3.1	9.2	0.8	3.2	7.5	0.8	2.0
10ヶ年最大	11.8	－	3.8	11.3	－	4.4	9.6	－	3.8
10ヶ年最小	－	0.8	2.0	－	0.8	2.7	－	0.8	1.8
10ヶ年平均	8.2	0.8	3.1	9.5	1.0	3.6	7.5	0.8	2.7

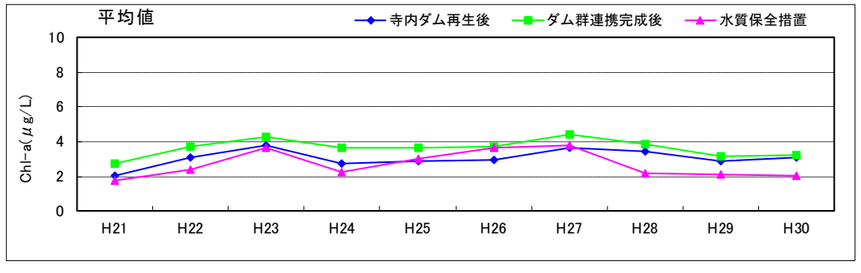


図 4.5-90　下戸河内地点クロロフィル a（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

下戸河内
T-N

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.89	0.68	0.78	0.89	0.68	0.76	0.86	0.69	0.78
平成22年	0.90	0.72	0.80	0.91	0.70	0.76	0.88	0.70	0.79
平成23年	1.01	0.69	0.81	0.84	0.65	0.77	0.83	0.66	0.78
平成24年	0.91	0.68	0.79	0.91	0.65	0.75	0.86	0.69	0.77
平成25年	0.91	0.66	0.78	0.86	0.63	0.73	0.85	0.65	0.76
平成26年	0.87	0.69	0.78	0.84	0.66	0.75	0.82	0.69	0.77
平成27年	0.82	0.71	0.77	0.79	0.69	0.74	0.78	0.69	0.75
平成28年	0.87	0.70	0.78	0.87	0.68	0.76	0.85	0.67	0.76
平成29年	0.92	0.68	0.78	0.93	0.67	0.76	0.87	0.71	0.78
平成30年	0.97	0.70	0.79	0.96	0.70	0.77	0.92	0.71	0.79
10ヶ年最大	1.01	－	0.81	0.96	－	0.77	0.92	－	0.79
10ヶ年最小	－	0.66	0.77	－	0.63	0.73	－	0.65	0.75
10ヶ年平均	0.91	0.69	0.79	0.88	0.67	0.76	0.85	0.69	0.77

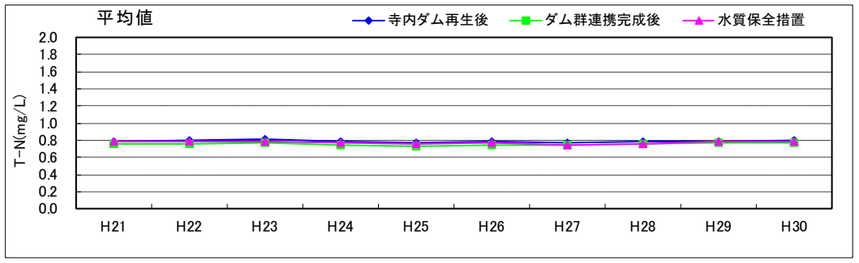


図 4.5-91　下戸河内地点 T-N（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

下戸河内
T-P

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.016	0.003	0.010	0.022	0.003	0.014	0.024	0.004	0.014
平成22年	0.018	0.008	0.013	0.027	0.008	0.018	0.027	0.009	0.020
平成23年	0.017	0.010	0.014	0.025	0.008	0.017	0.026	0.009	0.019
平成24年	0.020	0.004	0.013	0.026	0.004	0.017	0.026	0.007	0.018
平成25年	0.016	0.004	0.012	0.022	0.006	0.015	0.024	0.008	0.018
平成26年	0.019	0.005	0.012	0.021	0.005	0.015	0.021	0.008	0.016
平成27年	0.015	0.006	0.011	0.024	0.006	0.015	0.022	0.008	0.015
平成28年	0.017	0.006	0.013	0.025	0.006	0.015	0.025	0.006	0.015
平成29年	0.019	0.005	0.013	0.027	0.006	0.016	0.026	0.008	0.018
平成30年	0.024	0.007	0.015	0.027	0.008	0.020	0.028	0.009	0.021
10ヶ年最大	0.024	－	0.015	0.027	－	0.020	0.028	－	0.021
10ヶ年最小	－	0.003	0.010	－	0.003	0.014	－	0.004	0.014
10ヶ年平均	0.018	0.006	0.013	0.025	0.006	0.016	0.025	0.008	0.017

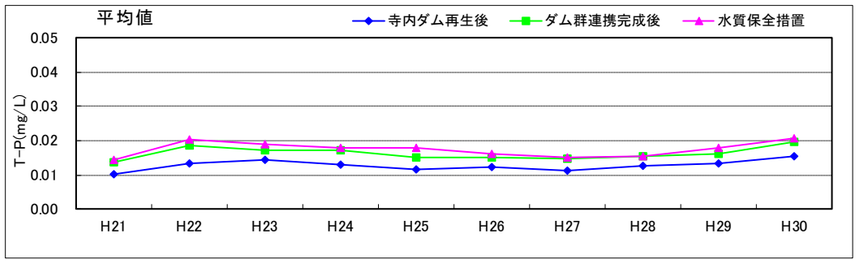


図 4.5-92　下戸河内地点 T-P（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

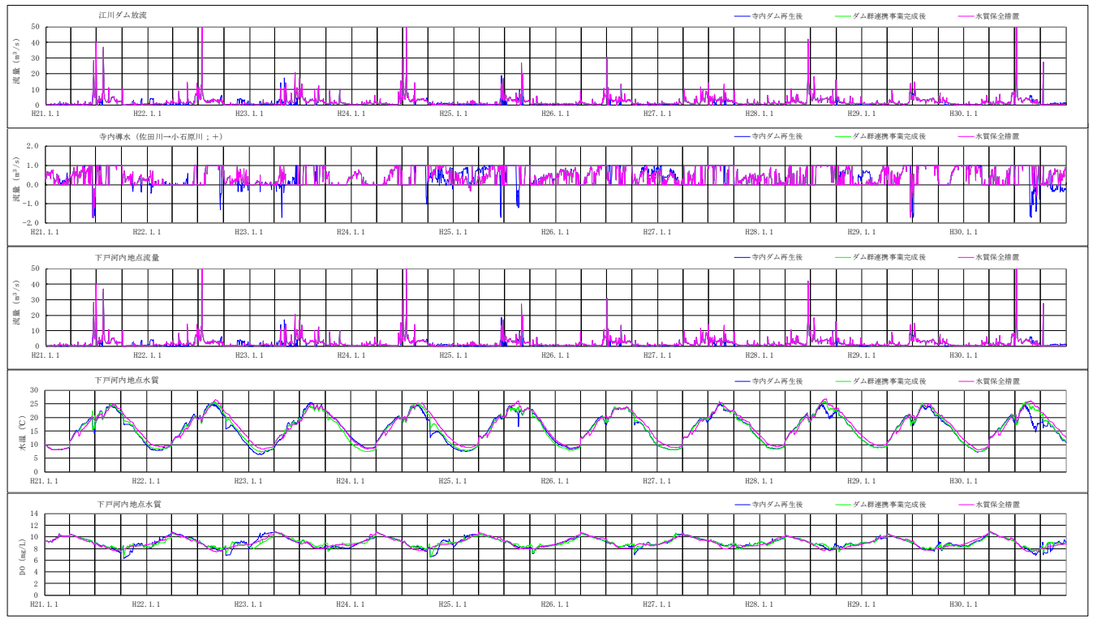


図 4.5-93(1)　下戸河内地点水質予測結果（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

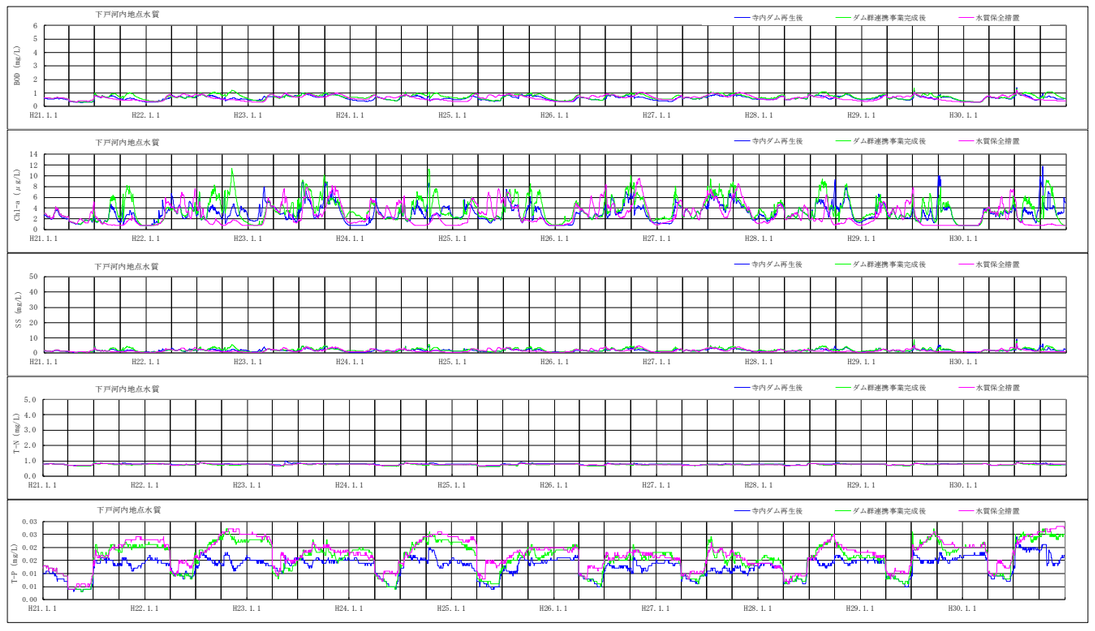


図 4.5-93(2)　下戸河内地点水質予測結果（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

イ）女男石地点

ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置実施後の女男石地点の水温計算結果を図 4.5-94 に、SS 計算結果を図 4.5-95 に、BOD 計算結果を図 4.5-96 に、クロロフィル a 計算結果を図 4.5-97 に、T-N 計算結果を図 4.5-98 に、T-P 計算結果を図 4.5-99 に示す。女男石地点の水質時系列グラフを図 4.5-100 に示す。

水温について、平均値は基本ケースの 15.8℃から対策実施で 16.1℃に上昇しており、冷水放流の影響軽減が現れている。

SS について、平均値は基本ケースの 5.9mg/L から対策実施で 5.7mg/L に低下し、寺内ダム再生後から 0.4mg/L 程度低下する。

BOD について、75%値は基本ケースの 0.7mg/L に対して対策実施で 0.7mg/L でありほぼ変化しない。

クロロフィルａについて、平均値は基本ケースの 1.3μg/L に対して対策実施で 1.1μg/L であり、0.2μg/L 程度低下する。
寺内ダム再生後の水質レベルと同程度に改善している。

T-N について、平均値は基本ケースの 0.98mg/L に対して対策実施で 0.98mg/L でありほぼ変化しない。

T-P について、平均値は基本ケースの 0.029mg/L に対して対策実施で 0.030mg/L であり、0.001mg/L 程度上昇する。

女男石
水温　　単位：℃

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	24.4	6.0	15.6	24.5	6.7	15.7	24.6	6.7	15.8
平成22年	25.4	6.0	15.9	25.8	7.5	16.0	26.1	8.1	16.3
平成23年	25.6	6.2	15.9	24.8	6.9	15.7	25.4	7.6	16.0
平成24年	24.6	7.2	15.4	25.0	7.4	15.5	25.2	7.9	15.9
平成25年	24.4	6.1	15.9	25.0	7.4	15.9	26.1	8.0	16.3
平成26年	23.9	7.5	15.7	23.9	7.4	15.7	23.7	7.8	16.0
平成27年	25.2	6.8	15.8	26.0	7.3	15.9	25.8	7.8	16.2
平成28年	25.2	7.4	16.0	26.2	7.3	16.3	27.0	7.9	16.6
平成29年	24.1	7.4	15.5	24.4	7.7	15.7	24.1	8.1	15.9
平成30年	24.5	5.7	15.2	25.1	6.0	15.6	24.7	6.2	15.7
10ヶ年最大	25.6	－	16.0	26.2	－	16.3	27.0	－	16.6
10ヶ年最小	－	5.7	15.2	－	6.0	15.5	－	6.2	15.7
10ヶ年平均	24.7	6.6	15.7	25.1	7.2	15.8	25.3	7.6	16.1

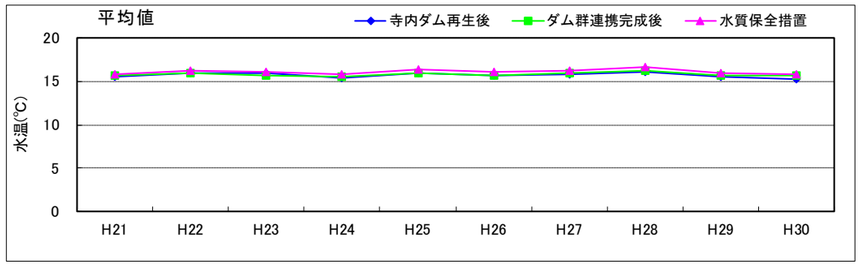


図 4.5-94　女男石地点水温（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

女男石
SS　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	166.2	0.7	5.3	166.2	0.6	5.1	166.2	0.8	5.0
平成22年	544.5	0.6	8.3	544.7	1.0	7.8	544.4	1.0	7.6
平成23年	98.2	1.1	7.7	97.9	0.7	6.7	97.1	0.7	6.5
平成24年	37.0	0.9	3.6	37.0	1.0	3.7	37.1	0.9	3.5
平成25年	85.2	0.9	4.8	85.3	1.0	4.1	85.2	0.8	3.9
平成26年	68.4	1.1	3.5	68.6	0.8	3.6	68.7	0.8	3.6
平成27年	41.5	0.9	3.6	23.1	0.9	3.5	22.2	0.7	3.3
平成28年	62.8	1.1	5.1	60.8	1.1	5.0	60.3	1.0	4.6
平成29年	185.2	1.3	9.9	185.4	1.7	9.6	185.4	1.8	9.5
平成30年	130.4	1.8	9.4	130.6	1.6	9.4	130.6	1.2	9.3
10ヶ年最大	544.5	－	9.9	544.7	－	9.6	544.4	－	9.5
10ヶ年最小	－	0.6	3.5	－	0.6	3.5	－	0.7	3.3
10ヶ年平均	141.9	1.0	6.1	139.9	1.0	5.9	139.7	1.0	5.7

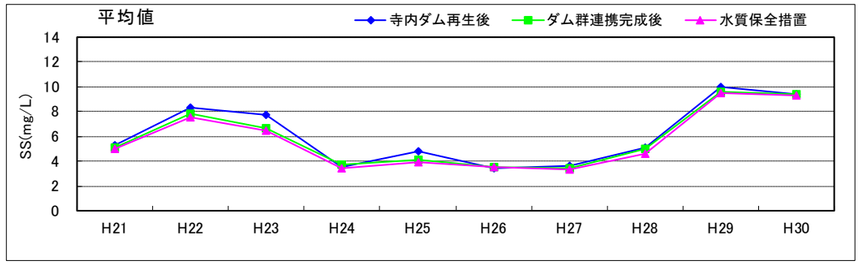


図 4.5-95　女男石地点 SS（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

女男石
BOD　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後				ダム群連携完成後				水質保全措置			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	1.1	0.3	0.6	0.5	1.1	0.3	0.7	0.6	1.1	0.3	0.6	0.6
平成22年	1.0	0.3	0.6	0.6	1.1	0.4	0.8	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6
平成23年	0.9	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.7	0.7	0.8	0.3	0.7	0.6
平成24年	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.5	0.7	0.6	0.8	0.4	0.6	0.6
平成25年	1.0	0.3	0.7	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6	1.0	0.3	0.7	0.6
平成26年	0.9	0.4	0.6	0.6	0.9	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.7	0.6
平成27年	0.8	0.4	0.7	0.6	0.9	0.5	0.7	0.6	0.8	0.4	0.7	0.6
平成28年	0.8	0.4	0.7	0.6	1.0	0.5	0.7	0.6	0.8	0.4	0.6	0.6
平成29年	1.0	0.5	0.7	0.6	1.1	0.5	0.7	0.7	1.0	0.5	0.7	0.6
平成30年	1.1	0.5	0.6	0.6	1.1	0.4	0.7	0.7	1.0	0.4	0.7	0.6
10ヶ年最大	1.1	－	0.7	0.6	1.1	－	0.8	0.7	1.1	－	0.7	0.6
10ヶ年最小	－	0.3	0.6	0.5	－	0.3	0.7	0.6	－	0.3	0.6	0.6
10ヶ年平均	1.0	0.4	0.7	0.6	1.0	0.4	0.7	0.6	0.9	0.4	0.7	0.6

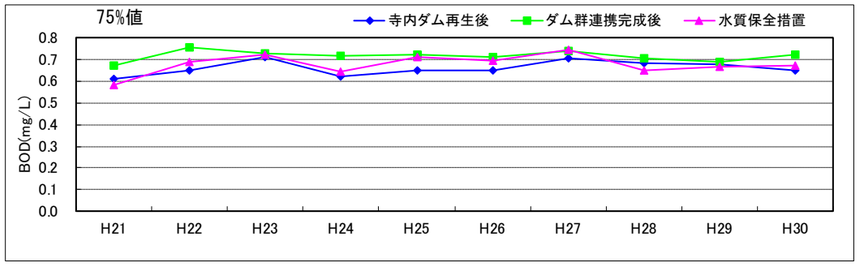


図 4.5-96　女男石地点 BOD(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

女男石
Chl-a　　単位：μg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.6	0.2	0.9	2.1	0.2	1.1	2.2	0.2	0.9
平成22年	2.8	0.3	0.9	2.9	0.2	1.1	2.5	0.2	0.9
平成23年	3.1	0.3	1.0	3.6	0.3	1.2	3.4	0.2	1.1
平成24年	4.1	0.2	1.2	4.1	0.5	1.5	3.9	0.2	1.3
平成25年	4.2	0.0	1.4	4.8	0.3	1.4	4.5	0.2	1.2
平成26年	3.1	0.4	1.5	3.5	0.3	1.6	3.4	0.2	1.6
平成27年	3.2	0.5	1.5	3.5	0.6	1.5	3.1	0.3	1.4
平成28年	3.1	0.4	1.1	4.2	0.4	1.3	3.3	0.3	0.9
平成29年	1.9	0.5	1.0	2.1	0.5	1.0	2.4	0.3	0.9
平成30年	1.8	0.4	1.0	2.2	0.3	1.1	2.3	0.3	1.0
10ヶ年最大	4.2	－	1.5	4.8	－	1.6	4.5	－	1.6
10ヶ年最小	－	0.0	0.9	－	0.2	1.0	－	0.2	0.9
10ヶ年平均	3.0	0.3	1.1	3.3	0.4	1.3	3.1	0.3	1.1

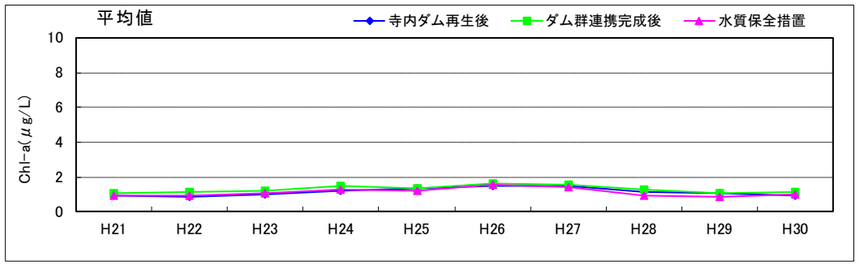


図 4.5-97　女男石地点クロロフィル a(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

女男石
T-N　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.08	0.65	0.98	2.08	0.60	0.95	2.08	0.61	0.96
平成22年	1.92	0.72	1.09	1.92	0.67	1.00	1.91	0.70	1.02
平成23年	1.85	0.72	1.11	1.65	0.61	1.03	1.65	0.61	1.04
平成24年	1.60	0.60	0.91	1.57	0.58	0.88	1.57	0.60	0.89
平成25年	1.89	0.65	0.96	1.88	0.58	0.89	1.88	0.60	0.90
平成26年	1.84	0.65	0.90	1.83	0.62	0.86	1.83	0.65	0.87
平成27年	1.75	0.69	0.93	1.41	0.66	0.89	1.41	0.66	0.90
平成28年	1.85	0.70	1.00	1.66	0.69	0.97	1.66	0.68	0.97
平成29年	1.97	0.73	1.19	1.97	0.72	1.16	1.97	0.74	1.16
平成30年	1.91	0.85	1.16	1.91	0.80	1.14	1.91	0.80	1.15
10ヶ年最大	2.08	－	1.19	2.08	－	1.16	2.08	－	1.16
10ヶ年最小	－	0.60	0.90	－	0.58	0.86	－	0.60	0.87
10ヶ年平均	1.87	0.69	1.02	1.79	0.65	0.98	1.79	0.66	0.98

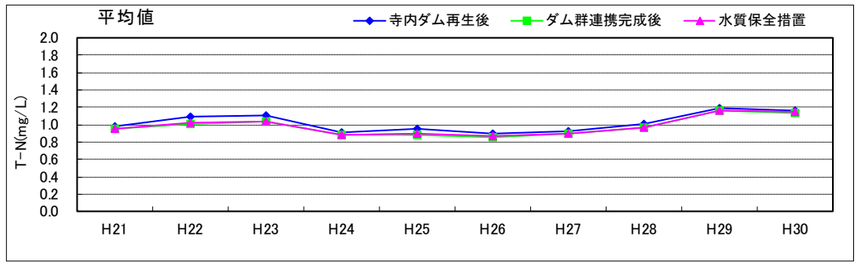


図 4.5-98　女男石地点 T-N(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

女男石
T-P　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.147	0.004	0.025	0.147	0.005	0.026	0.147	0.007	0.027
平成22年	0.175	0.011	0.031	0.176	0.012	0.031	0.175	0.015	0.032
平成23年	0.103	0.011	0.033	0.089	0.014	0.032	0.090	0.015	0.032
平成24年	0.078	0.008	0.022	0.077	0.009	0.025	0.077	0.011	0.026
平成25年	0.109	0.005	0.025	0.108	0.008	0.024	0.108	0.010	0.026
平成26年	0.101	0.007	0.022	0.101	0.009	0.023	0.101	0.011	0.023
平成27年	0.089	0.007	0.022	0.057	0.007	0.023	0.057	0.010	0.023
平成28年	0.103	0.008	0.027	0.077	0.009	0.027	0.077	0.009	0.027
平成29年	0.142	0.012	0.040	0.143	0.015	0.040	0.144	0.017	0.041
平成30年	0.125	0.016	0.038	0.125	0.016	0.040	0.126	0.019	0.040
10ヶ年最大	0.175	－	0.040	0.176	－	0.040	0.175	－	0.041
10ヶ年最小	－	0.004	0.022	－	0.005	0.023	－	0.007	0.023
10ヶ年平均	0.117	0.009	0.029	0.110	0.010	0.029	0.110	0.012	0.030

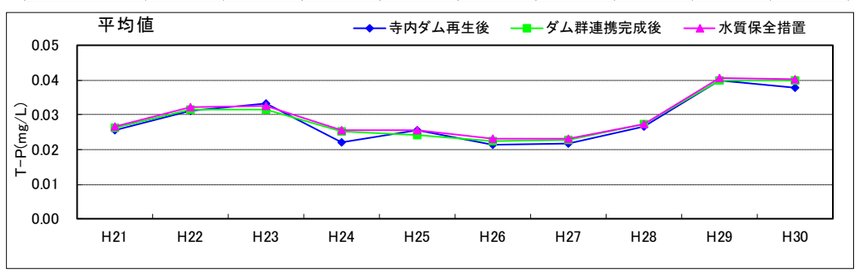


図 4.5-99　女男石地点 T-P(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

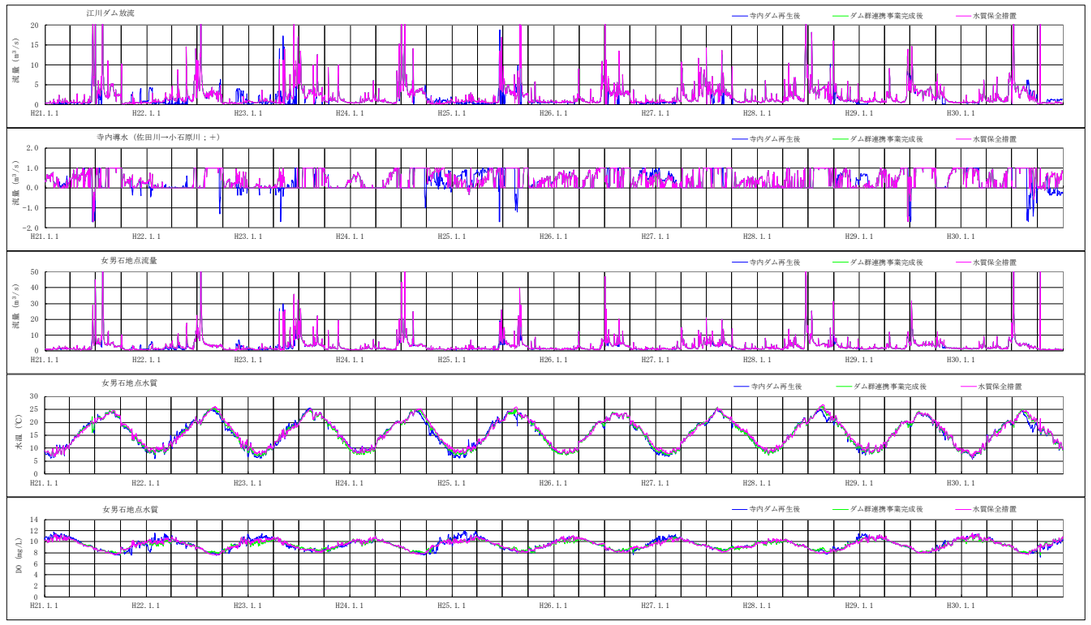


図 4.5-100(1)　女男石地点水質予測結果（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

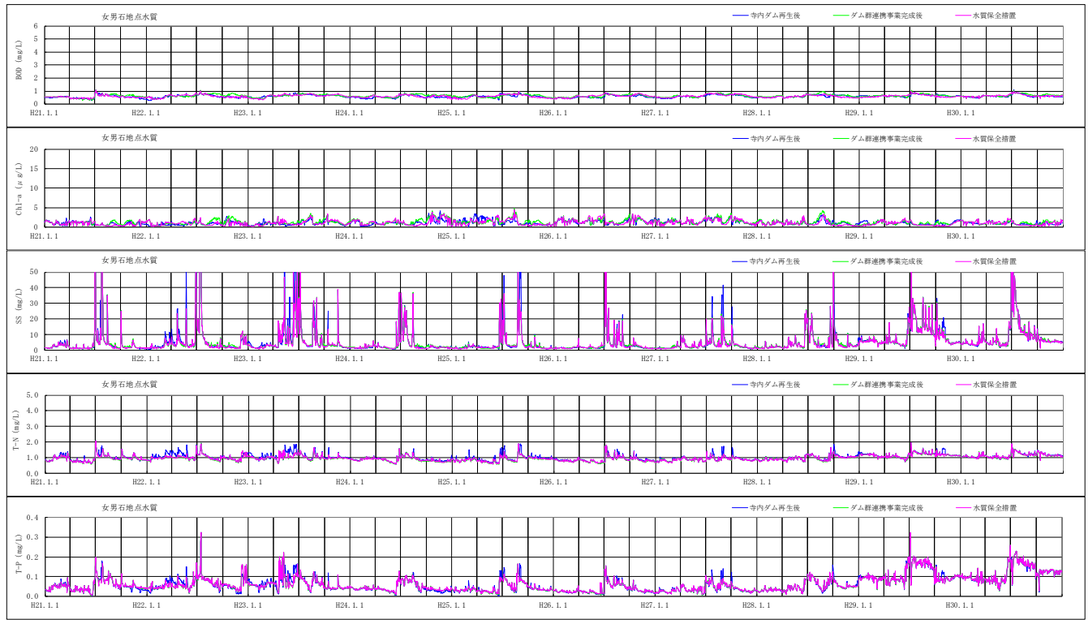


図 4.5-100(2)　女男石地点水質予測結果（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

ウ）高成橋

ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置実施後の高成橋地点の水温計算結果を図 4.5-101 に、SS 計算結果を図 4.5-102 に、BOD 計算結果を図 4.5-103 に、クロロフィル a 計算結果を図 4.5-104 に、T-N 計算結果を図 4.5-105 に、T-P 計算結果を図 4.5-106 に示す。高成橋地点の水質時系列グラフを図 4.5-107 に示す。

水温について、平均値は基本ケースの 16.5℃から対策実施で 16.7℃に上昇する。

SS について、平均値は基本ケースの 4.7mg/L に対して対策実施で 4.6mg/L であり、0.1mg/L 程度低下する。

BOD について、75%値は基本ケースの 1.6mg/L に対して対策実施で 1.6mg/L でありほぼ変化しない。

クロロフィルａについて、平均値は基本ケースの3.6μg/Lに対して対策実施で3.4μg/Lであり、0.2μg/L程度低下する。
江川ダムでの対策（曝気 1 基増強）により、寺内ダム再生後の水質レベル以下に維持出来ている。

T-N について、平均値は基本ケースの 1.34mg/L に対して対策実施で 1.35mg/L であり、0.01mg/L だけ上昇する。

T-P について、平均値は基本ケースの 0.063mg/L に対して対策実施で 0.063mg/L であり、ほぼ変化しない。

高成橋
水温　　単位：℃

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	25.5	6.7	16.3	25.4	7.3	16.3	25.3	7.3	16.4
平成22年	25.8	7.3	16.7	26.1	7.7	16.6	26.4	8.0	16.8
平成23年	25.7	6.4	16.6	25.2	7.0	16.3	25.4	7.4	16.6
平成24年	25.3	7.3	15.9	25.5	7.2	16.0	25.6	7.5	16.3
平成25年	25.5	6.1	16.4	26.1	7.6	16.3	26.8	8.3	16.7
平成26年	24.4	7.7	16.0	24.5	7.5	16.0	24.2	7.9	16.3
平成27年	25.4	6.9	16.2	26.0	7.4	16.3	25.9	7.9	16.6
平成28年	25.7	7.8	16.6	26.4	7.7	16.8	27.0	8.2	17.1
平成29年	26.8	7.9	16.8	26.9	8.0	16.9	26.8	8.2	17.0
平成30年	26.8	6.4	16.9	27.0	6.6	17.0	26.9	6.7	17.1
10ヶ年最大	26.8	－	16.9	27.0	－	17.0	27.0	－	17.1
10ヶ年最小	－	6.1	15.9	－	6.6	16.0	－	6.7	16.3
10ヶ年平均	25.7	7.1	16.4	25.9	7.4	16.5	26.0	7.7	16.7

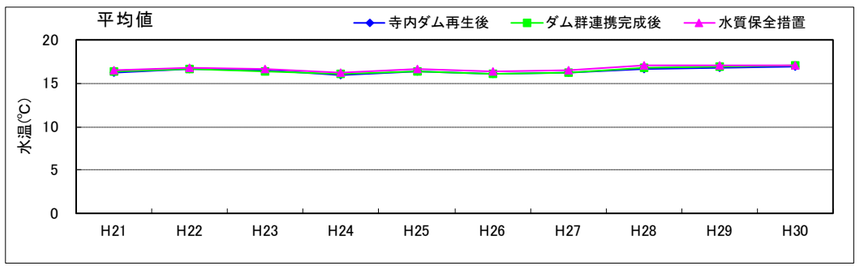


図 4.5-101　高成橋地点水温（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

高成橋
SS　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	82.7	0.5	4.1	82.7	0.6	4.0	82.7	0.7	4.0
平成22年	220.5	0.4	5.7	220.5	0.8	5.4	220.4	0.7	5.3
平成23年	52.1	1.0	5.7	52.0	0.9	5.2	51.6	0.9	5.1
平成24年	23.4	0.6	3.0	23.5	0.8	3.1	23.6	0.7	2.9
平成25年	46.1	0.6	3.5	46.1	0.7	3.2	46.1	0.6	3.1
平成26年	39.1	0.7	2.6	39.1	0.8	2.6	39.2	0.8	2.6
平成27年	21.7	0.6	2.8	15.3	0.7	2.8	14.9	0.6	2.7
平成28年	36.2	0.9	4.0	35.9	0.9	4.0	35.7	0.8	3.8
平成29年	48.9	1.5	8.5	48.9	1.7	8.3	48.9	1.6	8.2
平成30年	67.1	1.4	8.7	67.2	1.2	8.7	67.2	0.9	8.7
10ヶ年最大	220.5	－	8.7	220.5	－	8.7	220.4	－	8.7
10ヶ年最小	－	0.4	2.6	－	0.6	2.6	－	0.6	2.6
10ヶ年平均	63.8	0.8	4.8	63.1	0.9	4.7	63.0	0.8	4.6

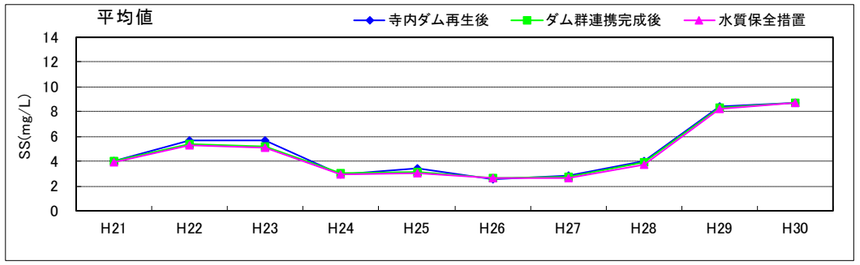


図 4.5-102　高成橋地点 SS（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

高成橋
BOD　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後				ダム群連携完成後				水質保全措置			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	4.0	0.3	1.5	1.3	3.4	0.3	1.5	1.3	3.4	0.4	1.5	1.3
平成22年	5.1	0.3	1.9	1.5	5.1	0.5	1.6	1.5	5.1	0.5	1.6	1.4
平成23年	3.3	0.5	1.8	1.6	3.6	0.7	1.6	1.5	3.6	0.7	1.6	1.5
平成24年	2.7	0.4	1.3	1.1	2.7	0.4	1.3	1.2	2.7	0.5	1.3	1.1
平成25年	3.3	0.3	1.4	1.2	3.3	0.4	1.3	1.2	3.3	0.4	1.3	1.1
平成26年	3.2	0.4	1.2	1.0	3.2	0.5	1.2	1.1	3.2	0.5	1.2	1.1
平成27年	2.9	0.5	1.4	1.2	2.2	0.5	1.4	1.2	2.2	0.5	1.4	1.2
平成28年	3.3	0.6	1.5	1.3	2.8	0.5	1.5	1.3	2.8	0.5	1.5	1.3
平成29年	7.5	0.9	2.4	2.1	7.5	0.9	2.4	2.1	7.5	1.0	2.3	2.1
平成30年	6.0	0.6	2.4	2.1	6.0	0.6	2.4	2.1	6.0	0.5	2.4	2.1
10ヶ年最大	7.5	－	2.4	2.1	7.5	－	2.4	2.1	7.5	－	2.4	2.1
10ヶ年最小	－	0.3	1.2	1.0	－	0.3	1.2	1.1	－	0.4	1.2	1.1
10ヶ年平均	4.1	0.5	1.7	1.4	4.0	0.5	1.6	1.4	4.0	0.5	1.6	1.4

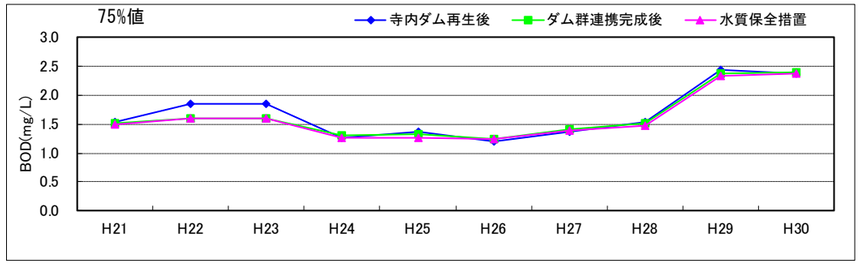


図 4.5-103　高成橋地点 BOD（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

高成橋
Chl-a　　単位：μg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	6.5	0.9	3.0	5.3	1.1	3.1	5.3	1.3	2.9
平成22年	8.8	0.4	3.2	8.8	1.2	3.4	8.9	1.2	3.1
平成23年	7.5	1.7	3.5	8.8	1.6	3.6	8.8	1.5	3.4
平成24年	6.8	1.3	3.0	6.7	1.8	3.4	6.4	1.2	3.1
平成25年	7.1	1.1	3.2	7.7	1.4	3.1	7.4	1.1	2.9
平成26年	5.2	1.6	3.1	6.0	1.2	3.3	5.7	1.1	3.3
平成27年	5.9	1.4	3.2	6.2	1.5	3.2	5.7	1.0	3.1
平成28年	5.5	1.5	3.0	7.0	1.6	3.2	5.7	1.5	2.7
平成29年	10.3	2.6	4.9	10.3	2.4	4.8	10.3	2.2	4.7
平成30年	8.6	2.1	5.1	8.6	1.6	5.2	8.7	0.9	5.2
10ヶ年最大	10.3	－	5.1	10.3	－	5.2	10.3	－	5.2
10ヶ年最小	－	0.4	3.0	－	1.1	3.1	－	0.9	2.7
10ヶ年平均	7.2	1.5	3.5	7.5	1.5	3.6	7.3	1.3	3.4

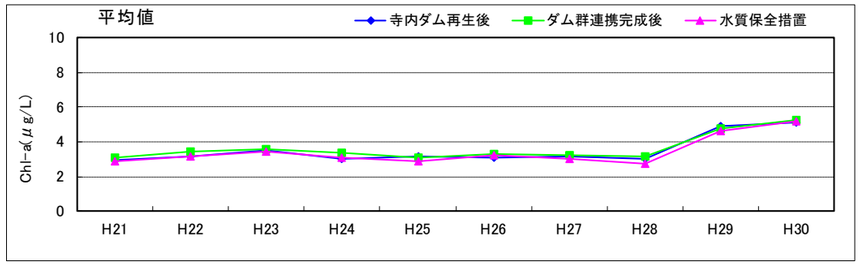


図 4.5-104　高成橋地点クロロフィル a（ダム群連携後：基本ケースと水質保措置後）

高成橋
T-N

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.42	0.61	1.33	2.35	0.57	1.31	2.35	0.58	1.31
平成22年	2.37	0.68	1.47	2.37	0.64	1.39	2.36	0.67	1.39
平成23年	2.26	0.70	1.50	2.38	0.63	1.41	2.38	0.63	1.42
平成24年	2.02	0.57	1.20	2.00	0.55	1.17	2.00	0.57	1.17
平成25年	2.28	0.61	1.23	2.28	0.55	1.15	2.28	0.57	1.16
平成26年	2.24	0.62	1.11	2.24	0.59	1.07	2.24	0.62	1.08
平成27年	2.17	0.66	1.17	1.86	0.64	1.14	1.86	0.63	1.14
平成28年	2.26	0.71	1.30	2.12	0.70	1.27	2.12	0.70	1.27
平成29年	2.92	1.02	1.77	2.92	1.01	1.74	2.92	1.03	1.74
平成30年	2.66	0.84	1.78	2.65	0.79	1.77	2.66	0.80	1.78
10ヶ年最大	2.92	－	1.78	2.92	－	1.77	2.92	－	1.78
10ヶ年最小	－	0.57	1.11	－	0.55	1.07	－	0.57	1.08
10ヶ年平均	2.36	0.70	1.39	2.32	0.67	1.34	2.32	0.68	1.35

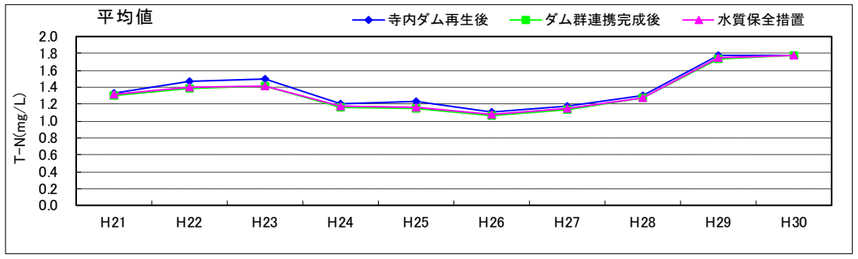


図 4.5-105　高成橋地点 T-N(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

高成橋
T-P

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.201	0.004	0.053	0.201	0.006	0.054	0.201	0.007	0.054
平成22年	0.323	0.011	0.066	0.323	0.016	0.064	0.323	0.019	0.064
平成23年	0.191	0.011	0.069	0.224	0.016	0.065	0.225	0.016	0.066
平成24年	0.130	0.007	0.043	0.129	0.009	0.046	0.129	0.010	0.046
平成25年	0.166	0.004	0.045	0.164	0.008	0.043	0.164	0.012	0.044
平成26年	0.155	0.006	0.036	0.155	0.008	0.036	0.155	0.012	0.037
平成27年	0.141	0.008	0.040	0.107	0.008	0.040	0.107	0.010	0.040
平成28年	0.158	0.010	0.051	0.127	0.009	0.051	0.127	0.010	0.051
平成29年	0.323	0.033	0.112	0.323	0.034	0.110	0.323	0.036	0.111
平成30年	0.258	0.023	0.118	0.259	0.027	0.119	0.259	0.027	0.119
10ヶ年最大	0.323	－	0.118	0.323	－	0.119	0.323	－	0.119
10ヶ年最小	－	0.004	0.036	－	0.006	0.036	－	0.007	0.037
10ヶ年平均	0.205	0.012	0.063	0.201	0.014	0.063	0.201	0.016	0.063

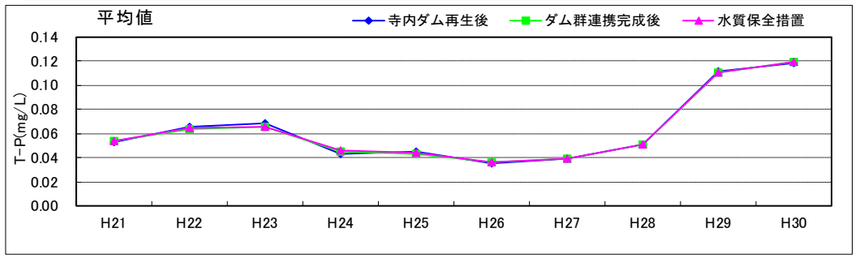


図 4.5-106　高成橋地点 T-P(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

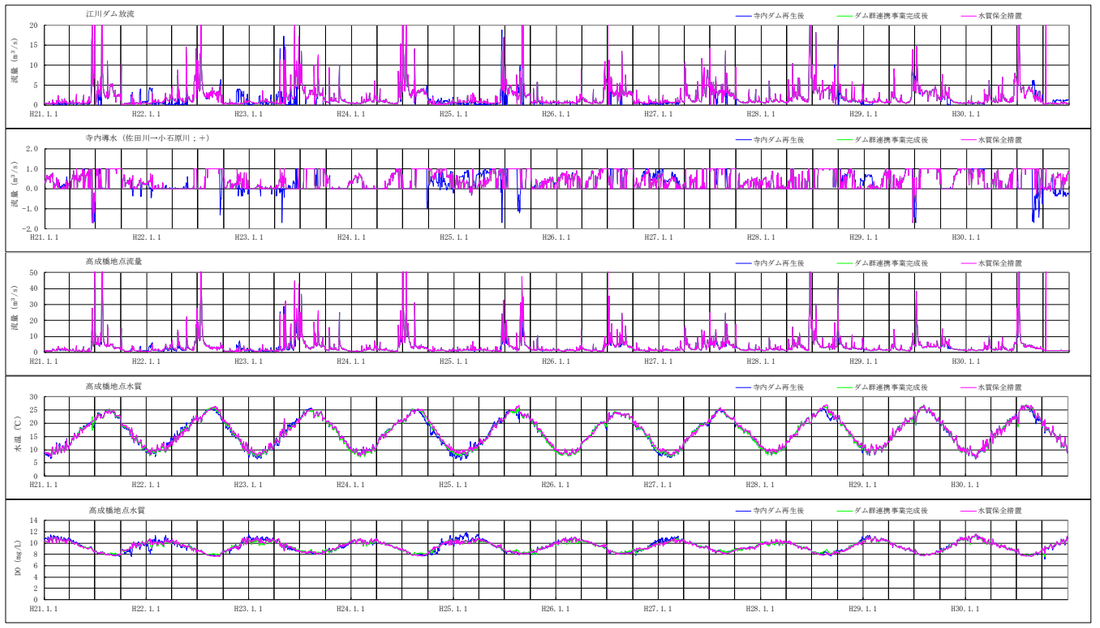


図 4.5-107(1)　高成橋地点水質予測結果(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

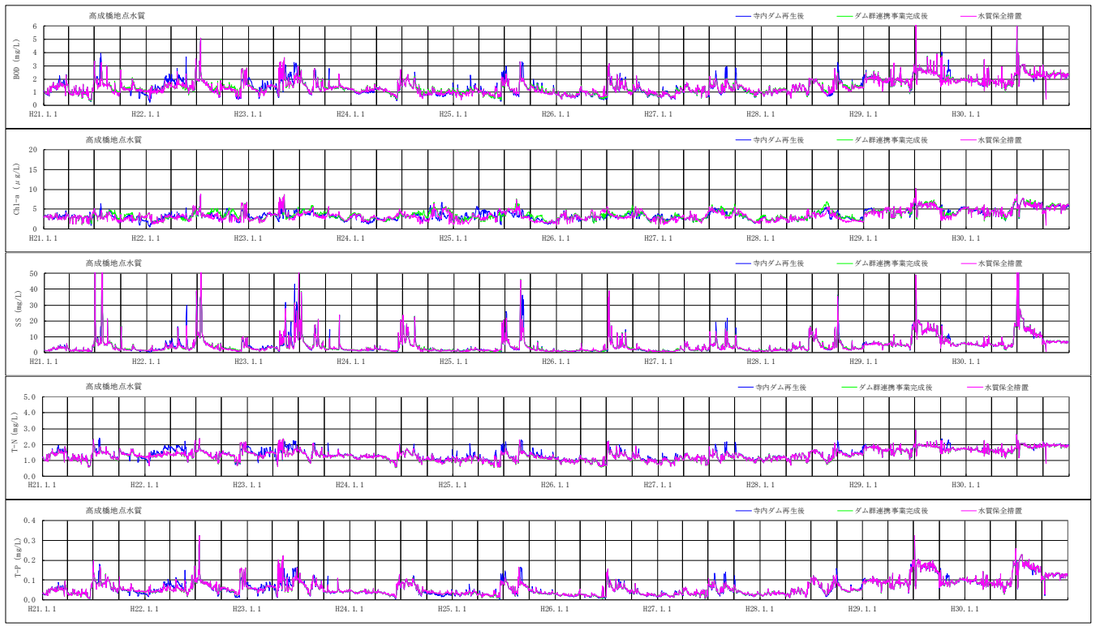


図 4.5-107(2)　高成橋地点水質予測結果(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

2-3) 下流河川(筑後川)

水質保全措置による下流河川(筑後川)への影響は次に示すとおりである。

ダムにおける水質保全措置は支川合流部の上流にある両筑橋には影響しない。また、支川と本川の河川水が合流した後の大城橋地点においては、水質保全措置の効果はほとんど見られなくなる。

ア) 両筑橋

ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置実施後の両筑橋地点の水温計算結果を図 4.5-108 に、SS 計算結果を図 4.5-109 に、BOD 計算結果を図 4.5-110 に、クロロフィル a 計算結果を図 4.5-111 に、T-N 計算結果を図 4.5-112 に、T-P 計算結果を図 4.5-113 に示す。両筑橋地点の水質時系列グラフを図 4.5-114 に示す。

水質保全措置における水温、SS、BOD、クロロフィル a、T-N、T-P は基本ケースから変化しない。

両筑橋
水温　　単位：℃

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	26.2	7.0	17.0	26.2	7.0	17.0	26.2	7.0	17.0
平成22年	26.3	6.7	17.0	26.3	6.7	17.0	26.3	6.7	17.0
平成23年	25.9	5.5	16.6	25.9	5.5	16.6	25.9	5.5	16.6
平成24年	26.1	5.4	16.7	26.1	5.4	16.7	26.1	5.4	16.7
平成25年	27.1	6.9	17.1	27.1	6.9	17.1	27.1	6.9	17.1
平成26年	26.7	7.4	16.9	26.7	7.4	16.9	26.7	7.4	16.9
平成27年	26.6	6.4	17.1	26.6	6.4	17.1	26.6	6.4	17.1
平成28年	26.5	4.7	17.5	26.5	4.7	17.5	26.5	4.7	17.5
平成29年	27.0	6.4	16.9	26.9	6.4	16.8	26.9	6.4	16.8
平成30年	26.9	5.6	17.3	26.9	5.6	17.3	26.9	5.6	17.3
10ヶ年最大	27.1	－	17.5	27.1	－	17.5	27.1	－	17.5
10ヶ年最小	－	4.7	16.6	－	4.7	16.6	－	4.7	16.6
10ヶ年平均	26.5	6.2	17.0	26.5	6.2	17.0	26.5	6.2	17.0

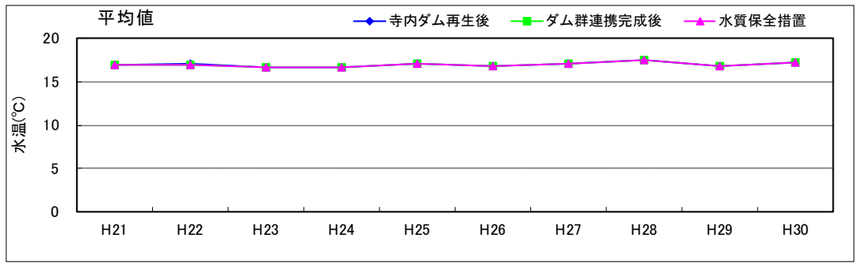


図 4.5-108　両筑橋地点水温(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

両筑橋
SS　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	848.3	3.3	11.4	848.9	3.3	11.4	848.9	3.3	11.4
平成22年	418.2	3.4	8.8	418.2	3.2	8.8	418.2	3.2	8.8
平成23年	356.0	3.4	11.0	356.0	3.3	11.0	356.0	3.3	11.0
平成24年	407.2	3.4	14.2	407.2	3.4	14.2	407.2	3.4	14.2
平成25年	168.7	3.5	7.3	168.7	3.5	7.3	168.7	3.5	7.3
平成26年	154.0	3.4	5.6	154.0	3.2	5.5	154.0	3.2	5.5
平成27年	264.6	3.2	7.4	264.9	3.0	7.4	264.9	3.0	7.4
平成28年	415.8	3.2	12.1	415.8	3.0	12.1	415.8	3.0	12.1
平成29年	430.4	3.2	7.2	430.7	3.0	7.2	430.7	3.0	7.2
平成30年	841.1	3.2	9.8	841.1	3.0	9.7	841.1	3.0	9.7
10ヶ年最大	848.3	－	14.2	848.9	－	14.2	848.9	－	14.2
10ヶ年最小	－	3.2	5.6	－	3.0	5.5	－	3.0	5.5
10ヶ年平均	430.4	3.3	9.5	430.6	3.2	9.5	430.6	3.2	9.5

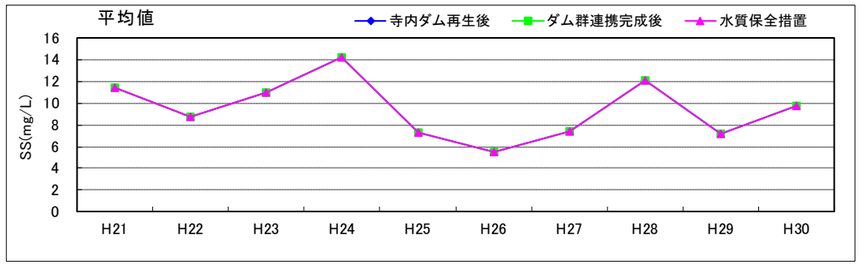


図 4.5-109　両筑橋地点 SS(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

両筑橋
BOD

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後				ダム群連携完成後				水質保全措置			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	1.9	0.6	1.0	0.9	1.9	0.6	1.0	0.9	1.9	0.6	1.0	0.9
平成22年	1.7	0.7	1.0	0.9	1.7	0.7	1.0	0.9	1.7	0.7	1.0	0.9
平成23年	1.7	0.3	1.1	0.9	1.7	0.3	1.1	0.9	1.7	0.3	1.1	0.9
平成24年	2.1	0.4	1.2	1.1	2.1	0.4	1.2	1.1	2.1	0.4	1.2	1.1
平成25年	1.5	0.6	1.1	1.0	1.5	0.6	1.1	1.0	1.5	0.6	1.1	1.0
平成26年	1.6	0.6	1.1	1.0	1.6	0.6	1.1	1.0	1.6	0.6	1.1	1.0
平成27年	1.6	0.6	1.0	0.9	1.6	0.6	1.0	0.9	1.6	0.6	1.0	0.9
平成28年	1.7	0.4	0.9	0.8	1.7	0.4	0.9	0.8	1.7	0.4	0.9	0.8
平成29年	1.7	0.3	0.9	0.8	1.7	0.3	0.9	0.8	1.7	0.3	0.9	0.8
平成30年	1.9	0.6	0.9	0.9	1.9	0.6	0.9	0.9	1.9	0.6	0.9	0.9
10ヶ年最大	2.1	－	1.2	1.1	2.1	－	1.2	1.1	2.1	－	1.2	1.1
10ヶ年最小	－	0.3	0.9	0.8	－	0.3	0.9	0.8	－	0.3	0.9	0.8
10ヶ年平均	1.7	0.5	1.0	0.9	1.7	0.5	1.0	0.9	1.7	0.5	1.0	0.9

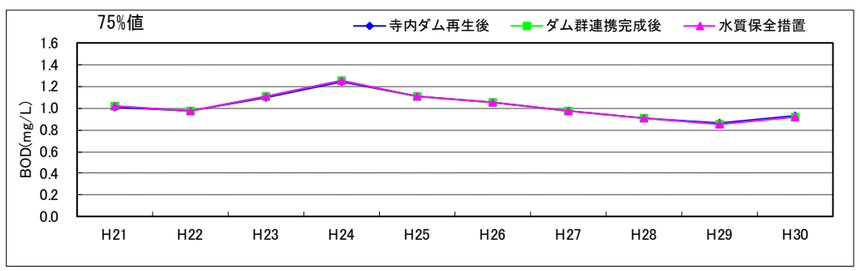


図 4.5-110　両筑橋地点 BOD（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

両筑橋
Chl-a

単位：μg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	14.8	0.9	7.8	14.8	0.9	7.8	14.8	0.9	7.8
平成22年	12.2	1.2	7.3	12.2	1.2	7.3	12.2	1.2	7.3
平成23年	11.7	1.2	7.0	11.7	1.2	7.0	11.7	1.2	7.0
平成24年	10.4	0.7	6.4	10.4	0.7	6.4	10.4	0.7	6.4
平成25年	13.5	1.8	7.3	13.5	1.8	7.3	13.5	1.8	7.3
平成26年	12.0	1.8	7.4	12.0	1.8	7.4	12.0	1.8	7.4
平成27年	11.7	1.5	6.7	11.7	1.5	6.7	11.7	1.5	6.7
平成28年	11.4	1.2	6.4	11.4	1.2	6.4	11.4	1.2	6.4
平成29年	12.5	1.2	7.0	12.5	1.2	7.0	12.5	1.2	7.0
平成30年	12.6	0.9	7.5	12.6	0.9	7.5	12.6	0.9	7.5
10ヶ年最大	14.8	－	7.8	14.8	－	7.8	14.8	－	7.8
10ヶ年最小	－	0.7	6.4	－	0.7	6.4	－	0.7	6.4
10ヶ年平均	12.3	1.2	7.1	12.3	1.2	7.1	12.3	1.2	7.1

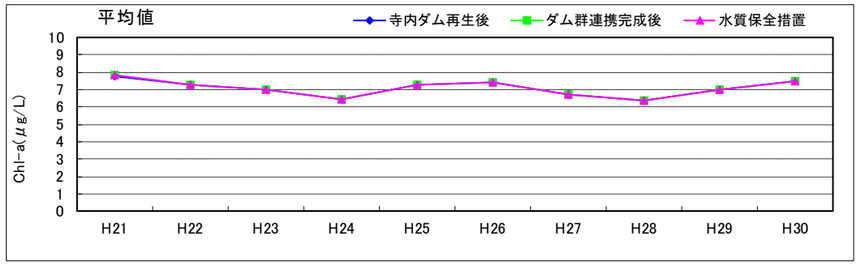


図 4.5-111　両筑橋地点クロロフィル a（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

両筑橋
T-N

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.00	0.54	0.72	2.00	0.54	0.73	2.00	0.54	0.73
平成22年	1.57	0.56	0.75	1.57	0.56	0.75	1.57	0.56	0.75
平成23年	1.50	0.46	0.71	1.50	0.46	0.71	1.50	0.46	0.71
平成24年	1.87	0.49	0.91	1.87	0.49	0.92	1.87	0.49	0.92
平成25年	1.25	0.60	0.84	1.25	0.60	0.84	1.25	0.60	0.84
平成26年	1.27	0.54	0.76	1.27	0.54	0.77	1.27	0.54	0.77
平成27年	1.42	0.53	0.68	1.42	0.53	0.68	1.42	0.53	0.68
平成28年	1.57	0.50	0.63	1.57	0.50	0.63	1.57	0.50	0.63
平成29年	1.62	0.47	0.59	1.62	0.47	0.59	1.62	0.47	0.59
平成30年	2.04	0.54	0.70	2.04	0.53	0.70	2.04	0.53	0.70
10ヶ年最大	2.04	－	0.91	2.04	－	0.92	2.04	－	0.92
10ヶ年最小	－	0.46	0.59	－	0.46	0.59	－	0.46	0.59
10ヶ年平均	1.61	0.52	0.73	1.61	0.52	0.73	1.61	0.52	0.73

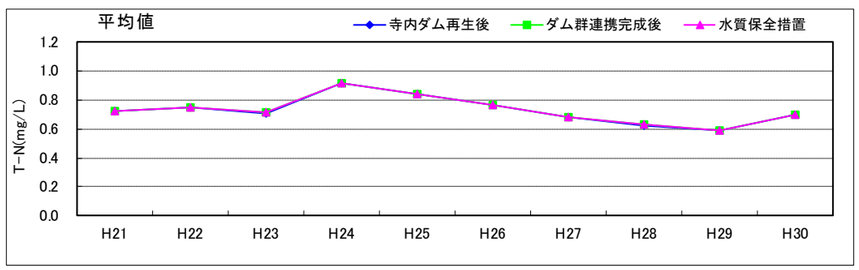


図 4.5-112　両筑橋地点 T-N（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

両筑橋
T-P

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.519	0.034	0.051	0.520	0.034	0.051	0.520	0.034	0.051
平成22年	0.329	0.035	0.052	0.329	0.035	0.052	0.329	0.035	0.052
平成23年	0.297	0.033	0.052	0.297	0.033	0.052	0.297	0.033	0.052
平成24年	0.537	0.033	0.072	0.537	0.033	0.073	0.537	0.033	0.073
平成25年	0.194	0.037	0.059	0.194	0.037	0.059	0.194	0.037	0.059
平成26年	0.192	0.034	0.051	0.192	0.034	0.051	0.192	0.034	0.051
平成27年	0.254	0.033	0.047	0.254	0.033	0.047	0.254	0.033	0.047
平成28年	0.328	0.033	0.046	0.328	0.033	0.046	0.328	0.033	0.046
平成29年	0.338	0.033	0.040	0.338	0.033	0.040	0.338	0.033	0.040
平成30年	0.526	0.033	0.050	0.526	0.033	0.050	0.526	0.033	0.050
10ヶ年最大	0.537	－	0.072	0.537	－	0.073	0.537	－	0.073
10ヶ年最小	－	0.033	0.040	－	0.033	0.040	－	0.033	0.040
10ヶ年平均	0.352	0.034	0.052	0.352	0.034	0.052	0.352	0.034	0.052

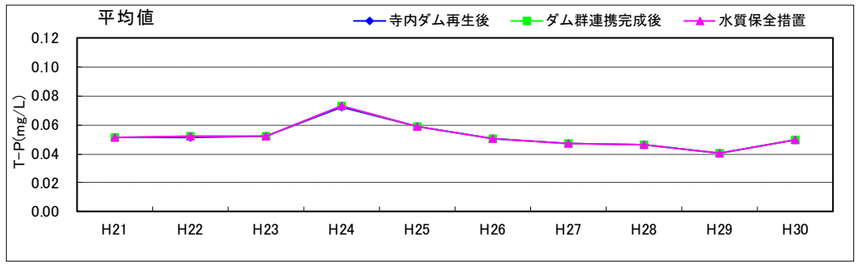


図 4.5-113　両筑橋地点 T-P（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

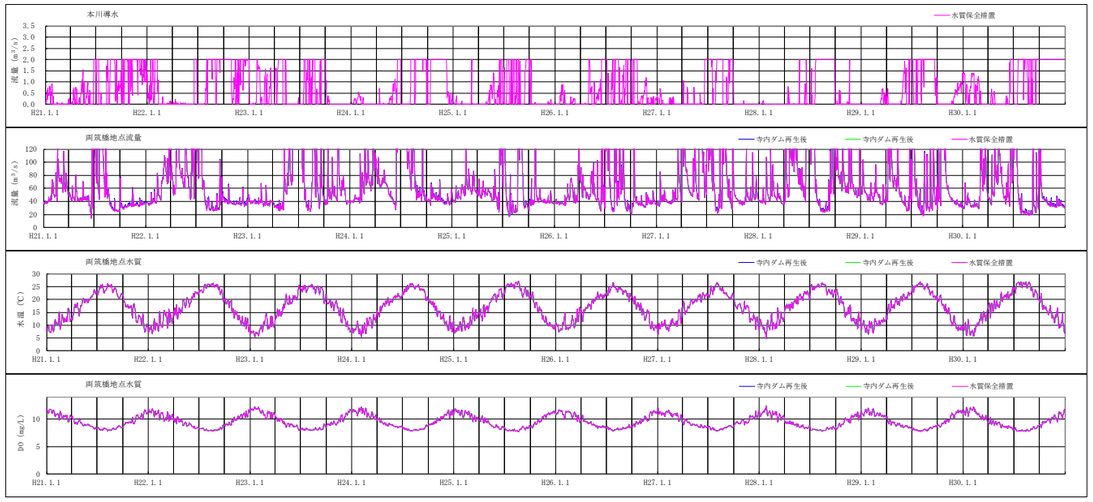


図 4.5-114(1)　両筑橋地点水質予測結果（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

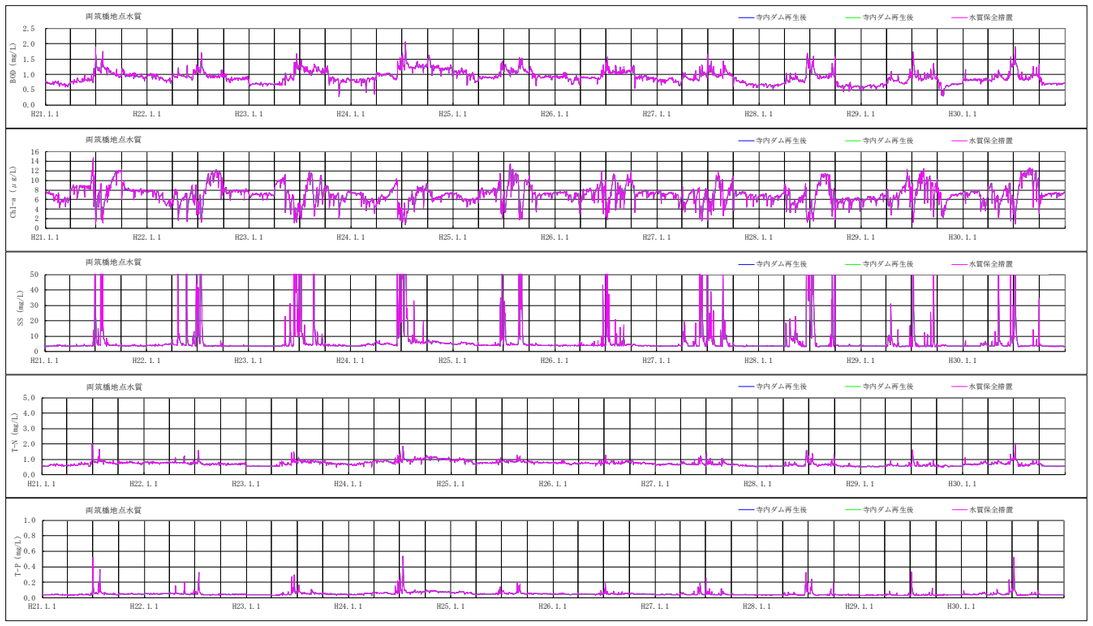


図 4.5-114(2)　両筑橋地点水質予測結果（ダム群連携後：基本ケースと水質保措置後）

イ）大城橋

ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置実施後の大城橋地点の水温計算結果を図 4.5-115 に、SS 計算結果を図 4.5-116 に、BOD 計算結果を図 4.5-117 に、クロロフィル a 計算結果を図 4.5-118 に、T-N 計算結果を図 4.5-119 に、T-P 計算結果を図 4.5-120 に示す。大城橋地点の水質時系列グラフを図 4.5-121 に示す。

支川と本川の河川水が合流した後の大城橋地点においては、水質保全措置の効果はほとんど見られない。

水温について、平均値は基本ケースの 17.2℃に対して対策実施で 17.2℃でありほぼ変化しない。

SS について、平均値は基本ケースの 10.6mg/L に対して対策実施で 10.6mg/L でありほぼ変化しない。

BOD について、75%値は基本ケースの 1.3mg/L に対して対策実施で 1.3mg/L でありほぼ変化しない。

クロロフィル a について、平均値は基本ケースの 5.7μg/L に対して対策実施で 5.7μg/L でありほぼ変化しない。

T-N について、平均値は基本ケースの 0.99mg/L に対して対策実施で 0.99mg/L でありほぼ変化しない。

T-P について、平均値は基本ケースの 0.084mg/L に対して対策実施で 0.084mg/L でありほぼ変化しない。

大城橋
水温　　単位：℃

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	26.3	7.0	17.0	26.3	7.1	17.0	26.2	7.1	17.0
平成22年	27.0	6.9	17.2	27.1	6.9	17.2	27.0	6.9	17.2
平成23年	26.4	5.7	16.7	26.3	5.8	16.7	26.4	5.8	16.7
平成24年	26.5	5.5	16.7	26.5	5.5	16.8	26.5	5.5	16.8
平成25年	27.6	6.9	17.3	27.8	6.9	17.3	28.0	7.0	17.3
平成26年	26.7	7.7	17.1	26.7	7.7	17.1	26.7	7.7	17.1
平成27年	27.0	6.9	17.3	27.1	6.9	17.3	27.1	6.9	17.3
平成28年	27.2	5.0	17.7	27.3	5.0	17.7	27.4	5.0	17.7
平成29年	28.2	6.6	17.2	28.2	6.6	17.2	28.2	6.6	17.2
平成30年	27.9	5.7	17.5	28.1	5.7	17.6	28.2	5.7	17.6
10ヶ年最大	28.2	－	17.7	28.2	－	17.7	28.2	－	17.7
10ヶ年最小	－	5.0	16.7	－	5.0	16.7	－	5.0	16.7
10ヶ年平均	27.1	6.4	17.2	27.1	6.4	17.2	27.2	6.4	17.2

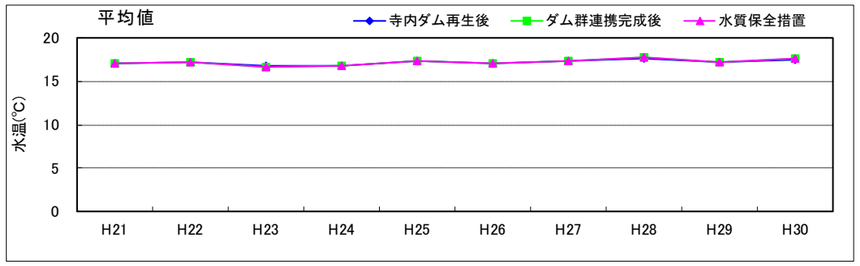


図 4.5-115　大城橋地点水温（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

大城橋
SS　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	685.5	3.3	11.2	685.9	3.1	11.2	685.9	3.1	11.2
平成22年	326.6	3.7	9.6	326.7	3.6	9.6	326.7	3.6	9.6
平成23年	326.9	3.3	11.3	324.5	3.3	11.3	324.5	3.3	11.3
平成24年	326.4	3.3	13.7	325.4	3.2	13.7	325.4	3.2	13.7
平成25年	149.5	3.6	8.8	148.9	3.8	8.8	148.9	3.8	8.7
平成26年	136.8	3.6	7.6	135.0	3.5	7.6	135.0	3.5	7.6
平成27年	255.2	3.3	9.3	255.5	3.3	9.3	255.5	3.3	9.3
平成28年	297.1	3.2	12.2	297.1	3.2	12.2	297.1	3.2	12.2
平成29年	405.8	3.7	9.9	406.1	3.7	9.9	406.1	3.7	9.9
平成30年	691.2	2.8	11.9	691.3	2.7	12.0	691.3	2.5	12.0
10ヶ年最大	691.2	－	13.7	691.3	－	13.7	691.3	－	13.7
10ヶ年最小	－	2.8	7.6	－	2.7	7.6	－	2.5	7.6
10ヶ年平均	360.1	3.4	10.6	359.6	3.3	10.6	359.6	3.3	10.6

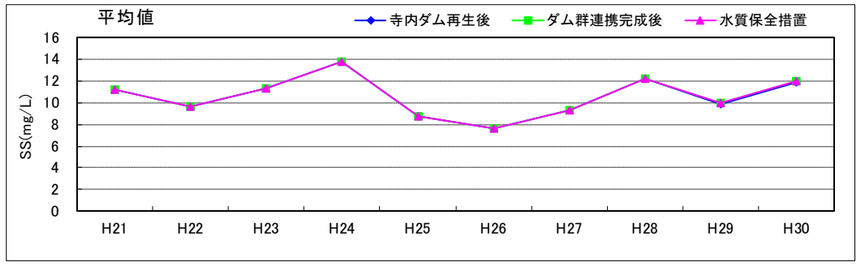


図 4.5-116　大城橋地点 SS（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

大城橋
BOD　　単位：mg/L

年	寺内ダム再生後				ダム群連携完成後				水質保全措置			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	1.9	0.7	1.3	1.0	1.9	0.7	1.3	1.0	1.9	0.7	1.3	1.0
平成22年	2.2	0.8	1.3	1.1	2.2	0.8	1.3	1.1	2.2	0.8	1.3	1.1
平成23年	1.7	0.5	1.3	1.0	1.7	0.5	1.3	1.1	1.7	0.5	1.3	1.1
平成24年	2.1	0.5	1.3	1.1	2.1	0.5	1.3	1.1	2.1	0.5	1.3	1.1
平成25年	1.7	0.7	1.3	1.2	1.8	0.7	1.3	1.2	1.8	0.7	1.3	1.2
平成26年	1.7	0.6	1.3	1.1	1.7	0.6	1.3	1.1	1.7	0.6	1.3	1.1
平成27年	1.7	0.6	1.2	1.1	1.7	0.6	1.2	1.1	1.7	0.6	1.2	1.1
平成28年	1.7	0.6	1.2	1.0	1.7	0.6	1.2	1.0	1.7	0.6	1.2	1.0
平成29年	1.9	0.4	1.3	1.1	2.0	0.4	1.3	1.1	1.9	0.4	1.3	1.1
平成30年	2.0	0.7	1.4	1.2	2.0	0.7	1.4	1.2	2.0	0.6	1.4	1.2
10ヶ年最大	2.2	－	1.4	1.2	2.2	－	1.4	1.2	2.2	－	1.4	1.2
10ヶ年最小	－	0.4	1.2	1.0	－	0.4	1.2	1.0	－	0.4	1.2	1.0
10ヶ年平均	1.9	0.6	1.3	1.1	1.9	0.6	1.3	1.1	1.9	0.6	1.3	1.1

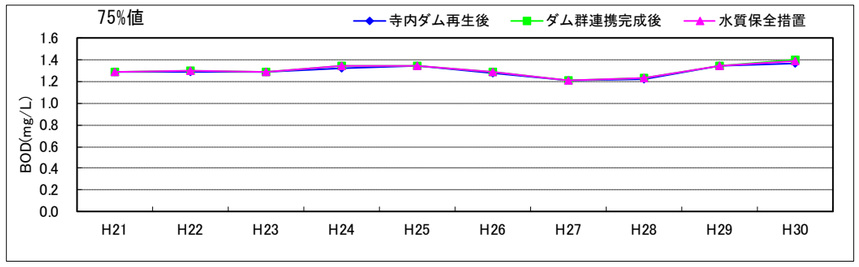


図 4.5-117　大城橋地点 BOD（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

大城橋
Chl-a　　単位：μg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	12.3	1.0	6.6	12.1	1.0	6.6	12.1	1.0	6.6
平成22年	8.0	1.5	5.8	8.1	1.6	5.9	8.1	1.6	5.9
平成23年	10.4	1.3	6.0	12.8	1.3	6.2	12.8	1.3	6.2
平成24年	8.8	0.8	5.8	8.9	0.8	5.8	9.0	0.8	5.8
平成25年	8.9	0.8	5.6	9.4	1.3	5.6	9.3	1.3	5.6
平成26年	8.6	1.3	5.7	8.8	1.4	5.7	8.9	1.3	5.7
平成27年	8.0	1.6	5.4	8.0	1.6	5.4	8.0	1.6	5.4
平成28年	8.7	1.1	5.3	8.7	1.1	5.3	8.7	1.1	5.3
平成29年	9.7	1.2	5.3	9.6	0.6	5.2	9.6	0.5	5.2
平成30年	8.6	1.1	5.5	8.7	1.0	5.5	8.7	0.9	5.4
10ヶ年最大	12.3	－	6.6	12.8	－	6.6	12.8	－	6.6
10ヶ年最小	－	0.8	5.3	－	0.6	5.2	－	0.5	5.2
10ヶ年平均	9.2	1.2	5.7	9.5	1.2	5.7	9.5	1.1	5.7

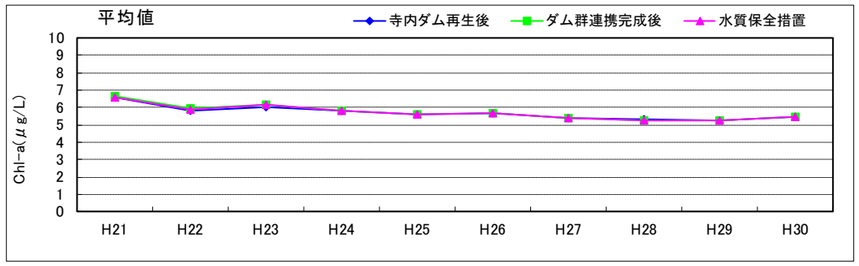


図 4.5-118　大城橋地点クロロフィル a（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

大城橋
T-N

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	2.00	0.56	0.89	2.00	0.56	0.89	2.00	0.56	0.89
平成22年	1.73	0.68	0.99	1.73	0.68	1.00	1.73	0.68	1.00
平成23年	1.53	0.55	0.92	1.53	0.56	0.92	1.53	0.56	0.92
平成24年	1.87	0.56	1.02	1.87	0.56	1.03	1.87	0.56	1.03
平成25年	1.85	0.74	1.08	1.84	0.74	1.08	1.84	0.74	1.08
平成26年	1.89	0.69	1.05	1.89	0.68	1.05	1.89	0.68	1.05
平成27年	1.61	0.58	0.98	1.71	0.58	0.98	1.71	0.57	0.98
平成28年	1.71	0.57	0.88	1.71	0.57	0.88	1.71	0.57	0.88
平成29年	1.94	0.53	0.99	2.03	0.53	1.00	2.04	0.53	1.00
平成30年	1.99	0.73	1.09	1.99	0.73	1.10	1.99	0.73	1.10
10ヶ年最大	2.00	－	1.09	2.03	－	1.10	2.04	－	1.10
10ヶ年最小	－	0.53	0.88	－	0.53	0.88	－	0.53	0.88
10ヶ年平均	1.81	0.62	0.99	1.83	0.62	0.99	1.83	0.62	0.99

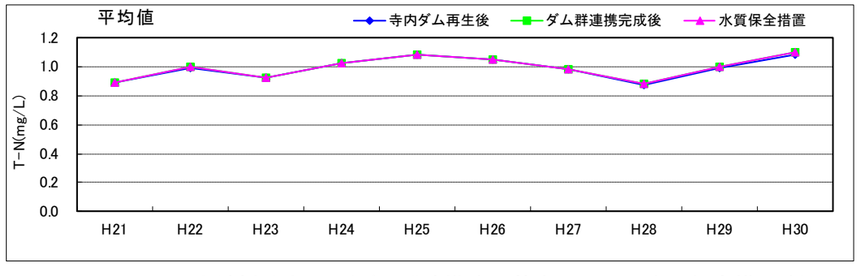


図 4.5-119　大城橋地点 T-N(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

大城橋
T-P

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.510	0.035	0.069	0.510	0.033	0.070	0.510	0.033	0.070
平成22年	0.371	0.043	0.080	0.372	0.043	0.081	0.372	0.043	0.081
平成23年	0.295	0.035	0.074	0.293	0.036	0.074	0.293	0.036	0.074
平成24年	0.512	0.038	0.084	0.512	0.038	0.085	0.512	0.038	0.085
平成25年	0.219	0.045	0.090	0.219	0.045	0.090	0.219	0.045	0.090
平成26年	0.211	0.043	0.087	0.210	0.043	0.087	0.210	0.043	0.087
平成27年	0.250	0.036	0.082	0.250	0.036	0.083	0.250	0.036	0.083
平成28年	0.385	0.034	0.076	0.385	0.034	0.077	0.385	0.034	0.077
平成29年	0.359	0.039	0.092	0.359	0.039	0.093	0.359	0.039	0.093
平成30年	0.485	0.039	0.098	0.485	0.041	0.100	0.485	0.041	0.100
10ヶ年最大	0.512	－	0.098	0.512	－	0.100	0.512	－	0.100
10ヶ年最小	－	0.034	0.069	－	0.033	0.070	－	0.033	0.070
10ヶ年平均	0.360	0.039	0.083	0.360	0.039	0.084	0.360	0.039	0.084

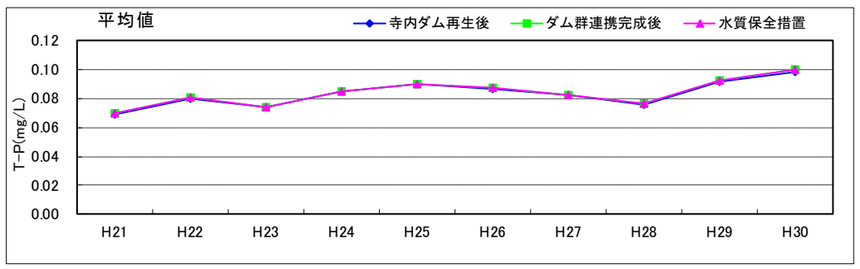


図 4.5-120　大城橋地点 T-P(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

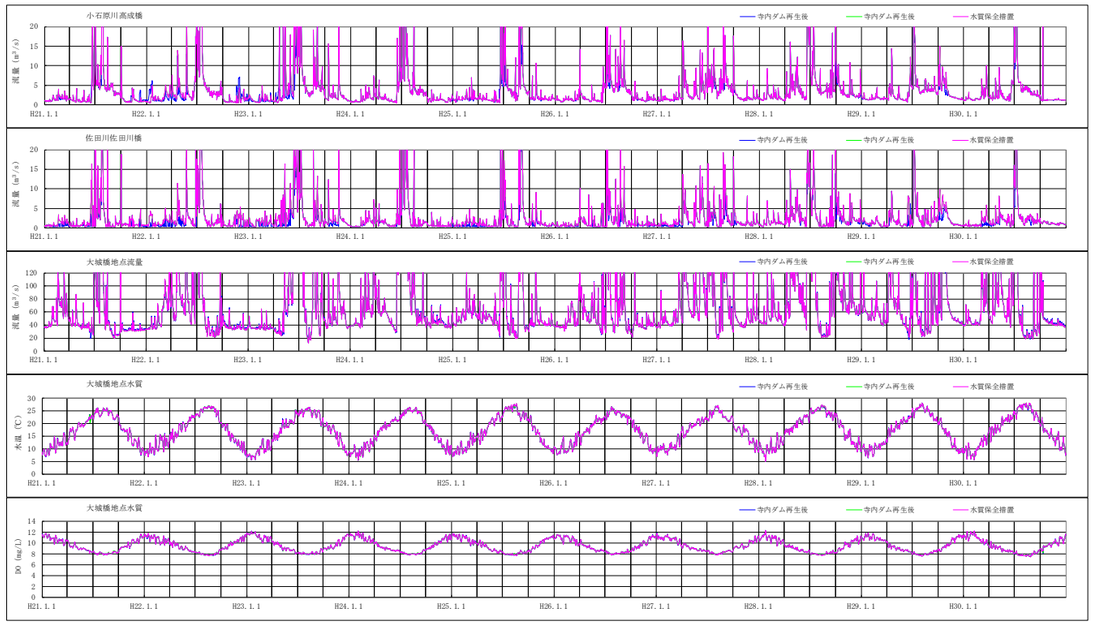


図 4.5-121(1)　大城橋地点水質予測結果(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

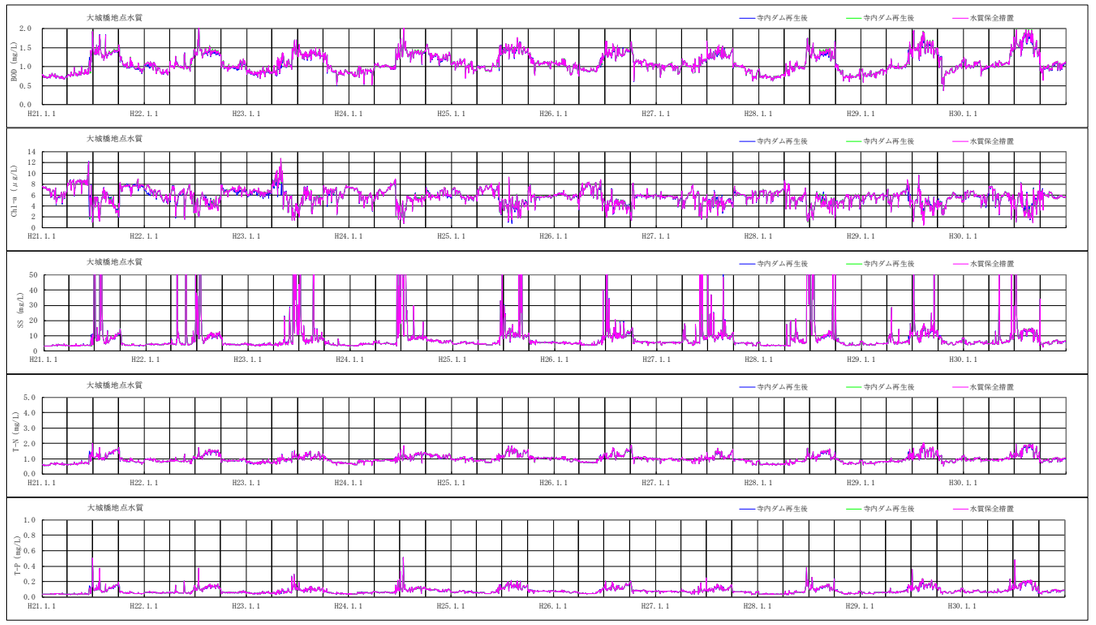


図 4.5-121(2)　大城橋地点水質予測結果(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

ウ）筑後大堰

ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置実施後の筑後大堰地点の水温計算結果を図 4.5-122 に、SS 計算結果を図 4.5-123 に、COD 計算結果を図 4.5-124 に、クロロフィル a 計算結果を図 4.5-125 に、T-N 計算結果を図 4.5-126 に、T-P 計算結果を図 4.5-127 に示す。筑後大堰地点の水質時系列グラフを図 4.5-128 に示す。

結果の要点は、以下のとおりである。

- 水質保全措置を実施することで得られる上流ダムでのクロロフィル a の低減効果などが筑後大堰の水質に与える影響はほとんどみられない。

水温について、平均値は基本ケースの 16.4℃に対して対策実施で 16.4℃でありほぼ変化しない。
寺内ダム再生後の 16.4℃と同程度である。

SS について、平均値は基本ケースの 5.7mg/L に対して対策実施で 5.7mg/L でありほぼ変化しない。
寺内ダム再生後の 5.7mg/L と同程度である。

COD について、平均値は基本ケースの 3.2mg/L に対して対策実施で 3.2mg/L でありほぼ変化しない。
寺内ダム再生後の 3.2mg/L と同程度である。

クロロフィル a について、平均値は基本ケースの 16.1μg/L に対して対策実施で 16.1μg/L でありほぼ変化しない。

T-N について、平均値は基本ケースの 1.06mg/L に対して対策実施で 1.06mg/L でありほぼ変化しない。
寺内ダム再生後の 1.06mg/L と同程度である。

T-P について、平均値は基本ケースの 0.078mg/L に対して対策実施で 0.078mg/L でありほぼ変化しない。
寺内ダム再生後の 0.078mg/L と同程度である。

筑後大堰
水温

単位：℃

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	27.7	6.5	17.3	27.7	6.5	17.3	27.7	6.5	17.3
平成22年	24.1	5.9	15.1	24.1	5.9	15.1	24.1	5.9	15.1
平成23年	24.5	4.9	15.2	24.5	5.0	15.2	24.5	5.0	15.2
平成24年	25.1	5.0	15.2	25.1	5.0	15.2	25.1	5.0	15.2
平成25年	25.5	6.0	15.5	25.5	6.1	15.5	25.6	6.1	15.5
平成26年	24.0	6.3	15.0	24.0	6.3	15.0	24.0	6.3	15.1
平成27年	28.5	7.1	17.5	28.6	7.1	17.5	28.6	7.1	17.5
平成28年	28.8	5.6	18.0	28.9	5.6	18.0	28.9	5.6	18.0
平成29年	29.3	7.0	17.5	29.3	7.0	17.5	29.3	7.0	17.5
平成30年	29.2	6.0	17.9	29.3	6.0	18.0	29.3	6.0	18.0
10ヶ年最大	29.3	－	18.0	29.3	－	18.0	29.3	－	18.0
10ヶ年最小	－	4.9	15.0	－	5.0	15.0	－	5.0	15.1
10ヶ年平均	26.7	6.0	16.4	26.7	6.0	16.4	26.7	6.0	16.4

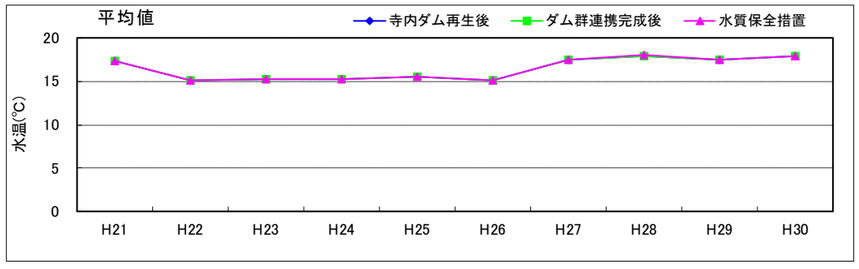


図 4.5-122　筑後大堰地点水温（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

筑後大堰
SS

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	294.8	2.3	6.7	294.9	2.3	6.7	294.9	2.3	6.7
平成22年	116.4	2.3	5.2	116.4	2.4	5.2	117.3	2.4	5.2
平成23年	119.5	2.5	6.4	118.8	2.5	6.4	118.4	2.5	6.4
平成24年	128.5	2.5	6.9	128.1	2.5	6.9	128.2	2.5	6.9
平成25年	48.9	2.5	5.0	49.0	2.5	5.0	49.0	2.5	5.0
平成26年	49.4	2.5	4.7	49.1	2.5	4.7	49.1	2.5	4.7
平成27年	206.7	2.4	5.6	205.9	2.4	5.6	205.9	2.4	5.6
平成28年	113.2	2.3	6.0	112.8	2.3	6.0	112.8	2.3	6.0
平成29年	162.1	2.2	5.1	162.0	2.2	5.1	162.1	2.2	5.1
平成30年	237.0	2.4	5.8	235.8	2.4	5.8	235.7	2.4	5.8
10ヶ年最大	294.8	－	6.9	294.9	－	6.9	294.9	－	6.9
10ヶ年最小	－	2.2	4.7	－	2.2	4.7	－	2.2	4.7
10ヶ年平均	147.6	2.4	5.7	147.3	2.4	5.7	147.3	2.4	5.7

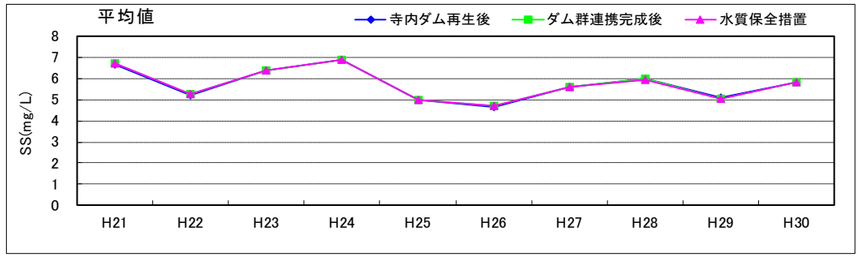


図 4.5-123　筑後大堰地点 SS（ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後）

筑後大堰
COD

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後				ダム群連携完成後				水質保全措置			
	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値	最大値	最小値	75%値	平均値
平成21年	4.2	2.2	3.2	2.9	4.2	2.2	3.2	2.9	4.2	2.2	3.2	2.9
平成22年	3.8	2.3	3.2	2.9	3.8	2.3	3.2	2.9	3.8	2.3	3.2	2.9
平成23年	5.2	2.0	3.2	2.8	5.3	2.0	3.2	2.9	5.3	2.0	3.2	2.9
平成24年	4.2	2.1	3.3	2.9	4.2	2.1	3.3	2.9	4.2	2.1	3.3	2.9
平成25年	3.8	2.2	3.3	2.9	3.8	2.2	3.3	2.9	3.8	2.2	3.3	2.9
平成26年	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9
平成27年	3.6	2.2	3.2	2.8	3.6	2.2	3.2	2.8	3.6	2.2	3.2	2.8
平成28年	3.7	2.1	3.1	2.8	3.7	2.1	3.1	2.8	3.7	2.1	3.1	2.8
平成29年	3.9	1.9	3.3	2.9	3.9	1.9	3.3	2.9	3.9	1.9	3.3	2.9
平成30年	4.3	2.3	3.4	2.9	4.3	2.3	3.4	3.0	4.3	2.2	3.4	2.9
10ヶ年最大	5.2	－	3.4	2.9	5.3	－	3.4	3.0	5.3	－	3.4	2.9
10ヶ年最小	－	1.9	3.1	2.8	－	1.9	3.1	2.8	－	1.9	3.1	2.8
10ヶ年平均	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9	4.1	2.2	3.2	2.9

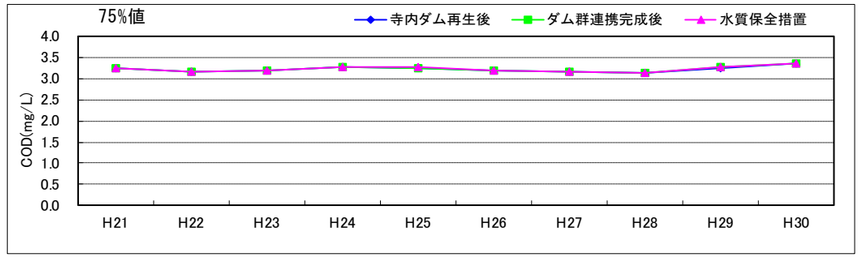


図 4.5-124　筑後大堰地点 COD(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

筑後大堰
Chl-a

単位：μg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	64.2	3.4	19.9	64.5	3.4	20.1	64.6	3.4	20.1
平成22年	42.6	6.9	15.3	42.2	6.8	15.5	42.3	6.8	15.5
平成23年	87.2	5.5	17.0	85.5	5.6	17.4	85.4	5.5	17.4
平成24年	56.4	5.0	16.5	56.4	5.0	16.5	56.5	5.0	16.5
平成25年	45.3	6.4	16.5	46.0	6.5	16.6	45.9	6.4	16.6
平成26年	53.8	5.8	16.7	55.9	5.8	16.7	55.8	5.8	16.7
平成27年	38.3	4.7	14.3	38.3	4.7	14.4	38.5	4.7	14.4
平成28年	47.5	4.4	13.6	47.4	4.4	13.6	47.4	4.4	13.5
平成29年	40.2	4.0	14.7	40.8	4.0	14.7	40.5	4.0	14.7
平成30年	55.1	5.7	15.8	55.1	5.7	15.8	55.6	5.7	15.8
10ヶ年最大	87.2	－	19.9	85.5	－	20.1	85.4	－	20.1
10ヶ年最小	－	3.4	13.6	－	3.4	13.6	－	3.4	13.5
10ヶ年平均	53.1	5.2	16.0	53.2	5.2	16.1	53.3	5.2	16.1

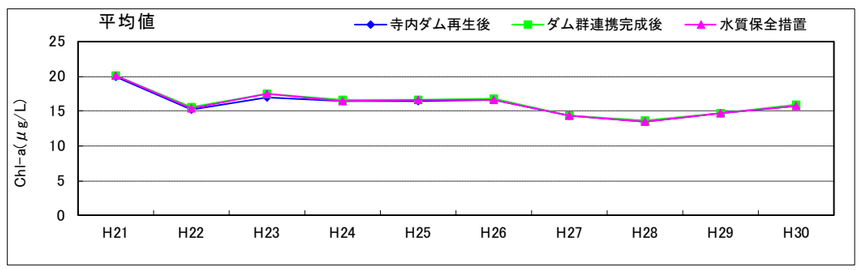


図 4.5-125　筑後大堰地点クロロフィル a(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

筑後大堰
T-N

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	1.82	0.73	0.99	1.82	0.73	0.99	1.82	0.73	0.99
平成22年	1.50	0.83	1.06	1.50	0.83	1.07	1.50	0.83	1.07
平成23年	1.36	0.82	1.03	1.36	0.82	1.03	1.36	0.82	1.03
平成24年	1.63	0.80	1.08	1.63	0.80	1.09	1.63	0.80	1.09
平成25年	1.37	0.88	1.12	1.37	0.88	1.12	1.37	0.88	1.12
平成26年	1.43	0.85	1.10	1.43	0.85	1.10	1.43	0.85	1.10
平成27年	1.35	0.81	1.06	1.35	0.81	1.06	1.35	0.81	1.06
平成28年	1.52	0.77	0.98	1.53	0.77	0.98	1.52	0.77	0.98
平成29年	1.56	0.61	1.04	1.56	0.61	1.04	1.56	0.61	1.04
平成30年	1.68	0.86	1.11	1.68	0.86	1.12	1.68	0.86	1.12
10ヶ年最大	1.82	－	1.12	1.82	－	1.12	1.82	－	1.12
10ヶ年最小	－	0.61	0.98	－	0.61	0.98	－	0.61	0.98
10ヶ年平均	1.52	0.80	1.06	1.52	0.80	1.06	1.52	0.80	1.06

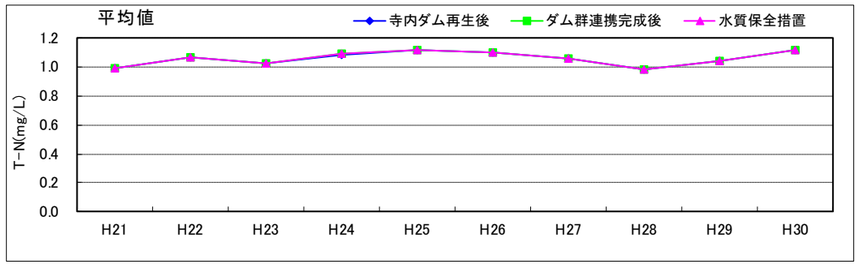


図 4.5-126　筑後大堰地点 T-N(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

筑後大堰
T-P

単位：mg/L

年	寺内ダム再生後			ダム群連携完成後			水質保全措置		
	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	平均値
平成21年	0.402	0.041	0.071	0.402	0.041	0.072	0.402	0.041	0.072
平成22年	0.266	0.048	0.077	0.266	0.051	0.077	0.266	0.051	0.077
平成23年	0.220	0.050	0.077	0.220	0.050	0.077	0.220	0.050	0.077
平成24年	0.377	0.046	0.079	0.378	0.047	0.080	0.377	0.047	0.080
平成25年	0.162	0.055	0.081	0.162	0.054	0.081	0.162	0.054	0.081
平成26年	0.173	0.047	0.079	0.172	0.048	0.079	0.172	0.048	0.079
平成27年	0.204	0.045	0.077	0.204	0.045	0.078	0.204	0.045	0.078
平成28年	0.292	0.042	0.073	0.292	0.042	0.074	0.292	0.042	0.074
平成29年	0.293	0.037	0.080	0.295	0.036	0.080	0.295	0.036	0.080
平成30年	0.338	0.047	0.084	0.339	0.046	0.085	0.339	0.046	0.085
10ヶ年最大	0.402	－	0.084	0.402	－	0.085	0.402	－	0.085
10ヶ年最小	－	0.037	0.071	－	0.036	0.072	－	0.036	0.072
10ヶ年平均	0.273	0.046	0.078	0.273	0.046	0.078	0.273	0.046	0.078

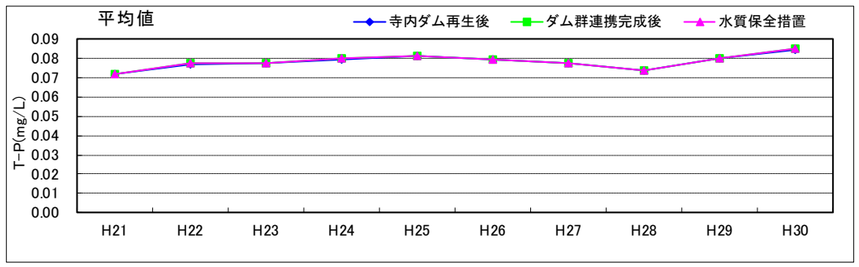


図 4.5-127　筑後大堰地点 T-P(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

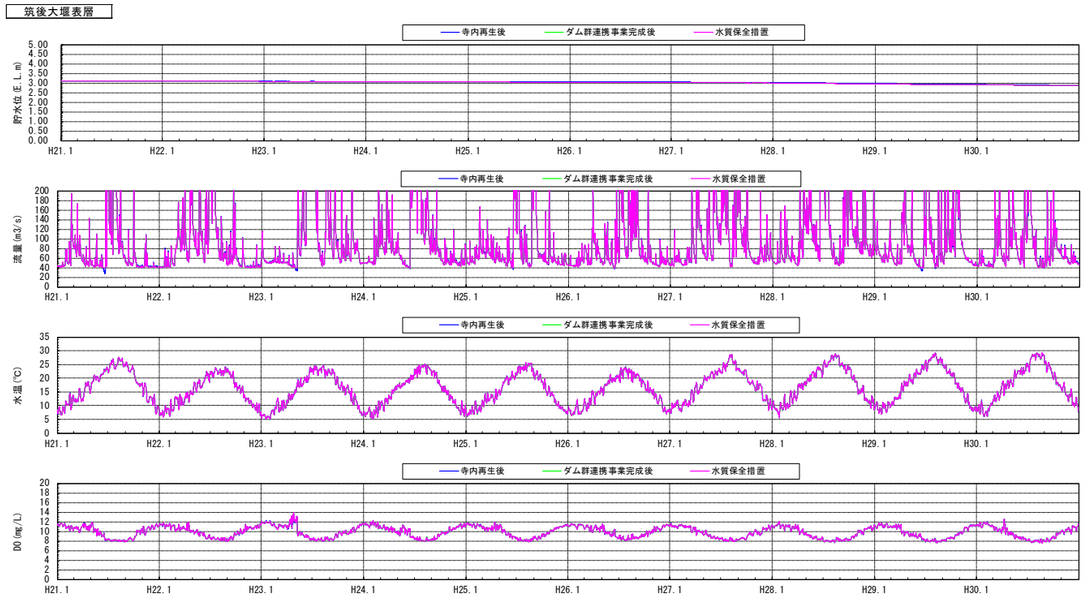


図 4.5-128(1)　筑後大堰地点水質予測結果(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

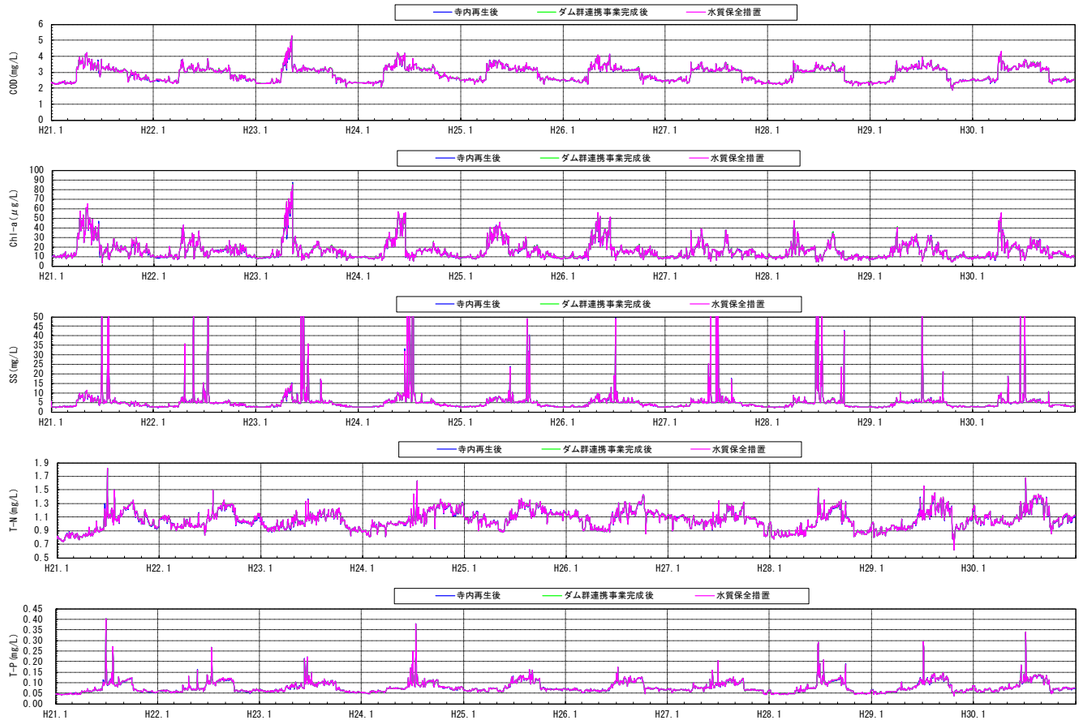
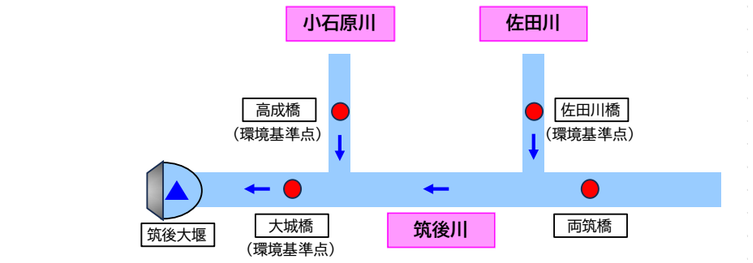


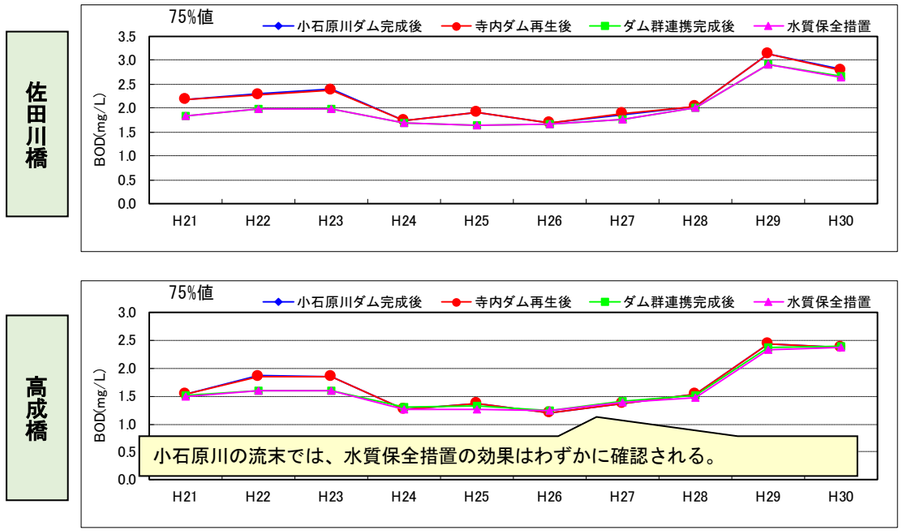
図 4.5-128(2)　筑後大堰地点水質予測結果(ダム群連携後：基本ケースと水質保全措置後)

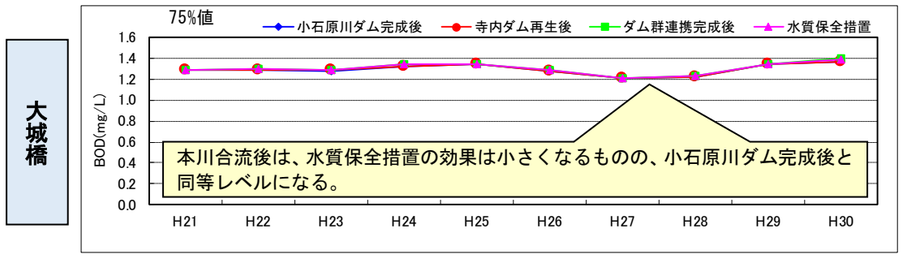
以上より、水質保全措置の実施(江川ダム曝気 2 基稼働)により、小石原川ダムと江川ダムのアオコ抑制に効果をもたらすとともに、江川ダム下流の下戸河内、女男石地点、高成橋地点までクロロフィル a を中心とした水質改善効果が得られる。筑後川本川に合流した後の大城橋地点、筑後大堰においては、水質保全措置の影響はほとんどみられなくなる（図 4.5-130)。

クロロフィル a 以外の項目(水温、SS、BOD、T-N、T-P)については、水質保全措置の影響は高成橋地点まで流下するとわずかに確認される程度まで小さくなる。筑後川本川に合流した後の大城橋地点、筑後大堰においては、水質保全措置の影響はほとんどみられなくなる（図 4.5-129～図 4.5-135)。

水質保全措置の実施により、小石原川水系の水質は寺内ダム再生事業後レベルまで改善する結果であり、妥当な対策規模であると言える。







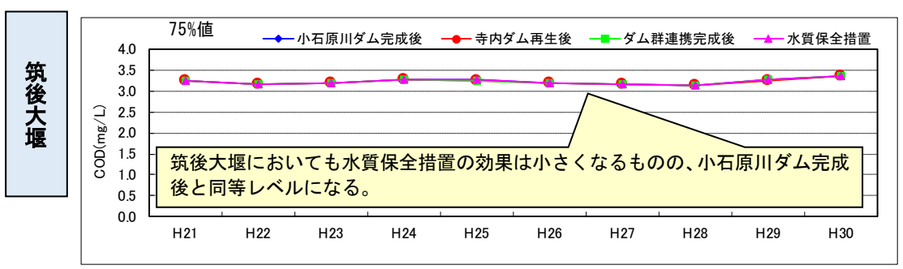
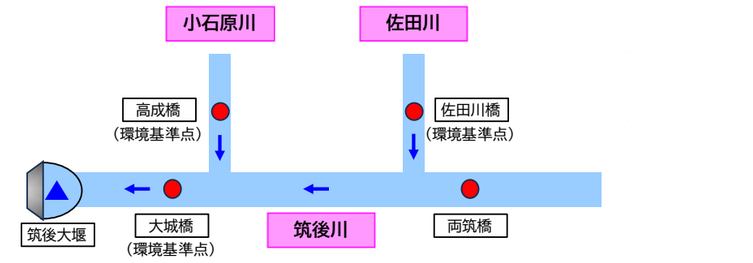
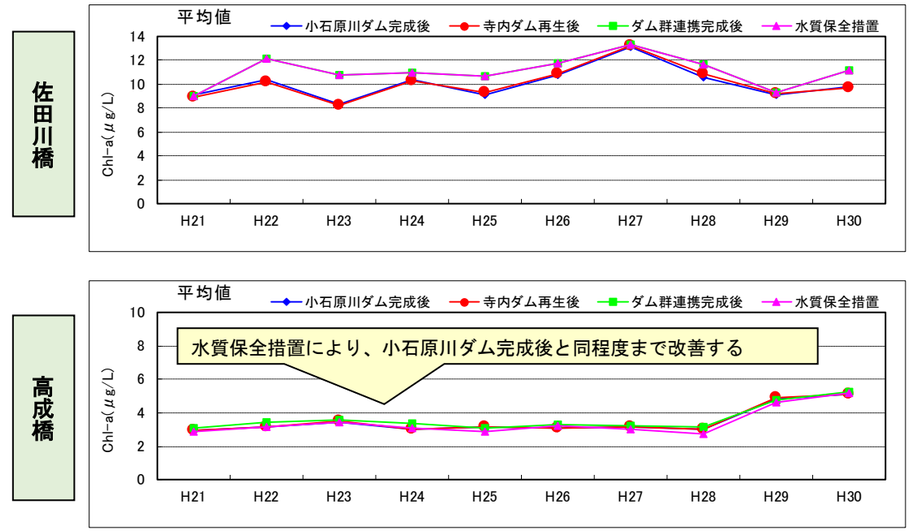
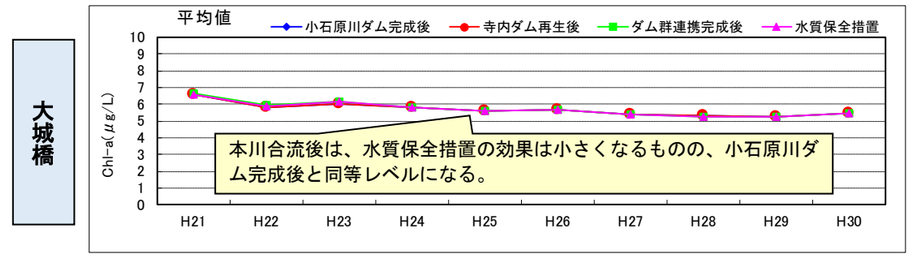


図 4.5-129　水質保全措置の水質改善効果(BOD・COD75%値)







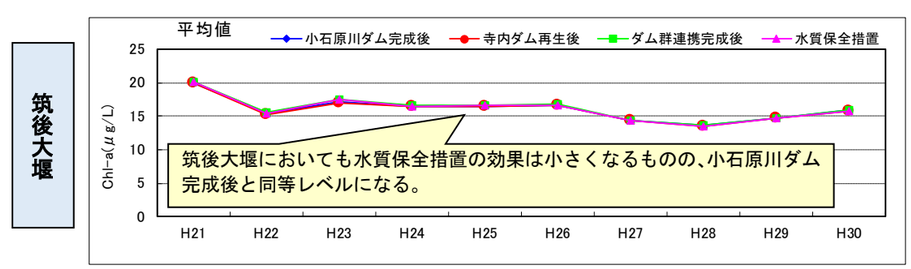
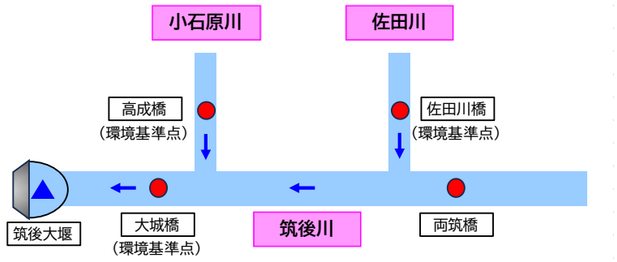


図 4.5-130　水質保全措置の水質改善効果(クロロフィル a 平均値)



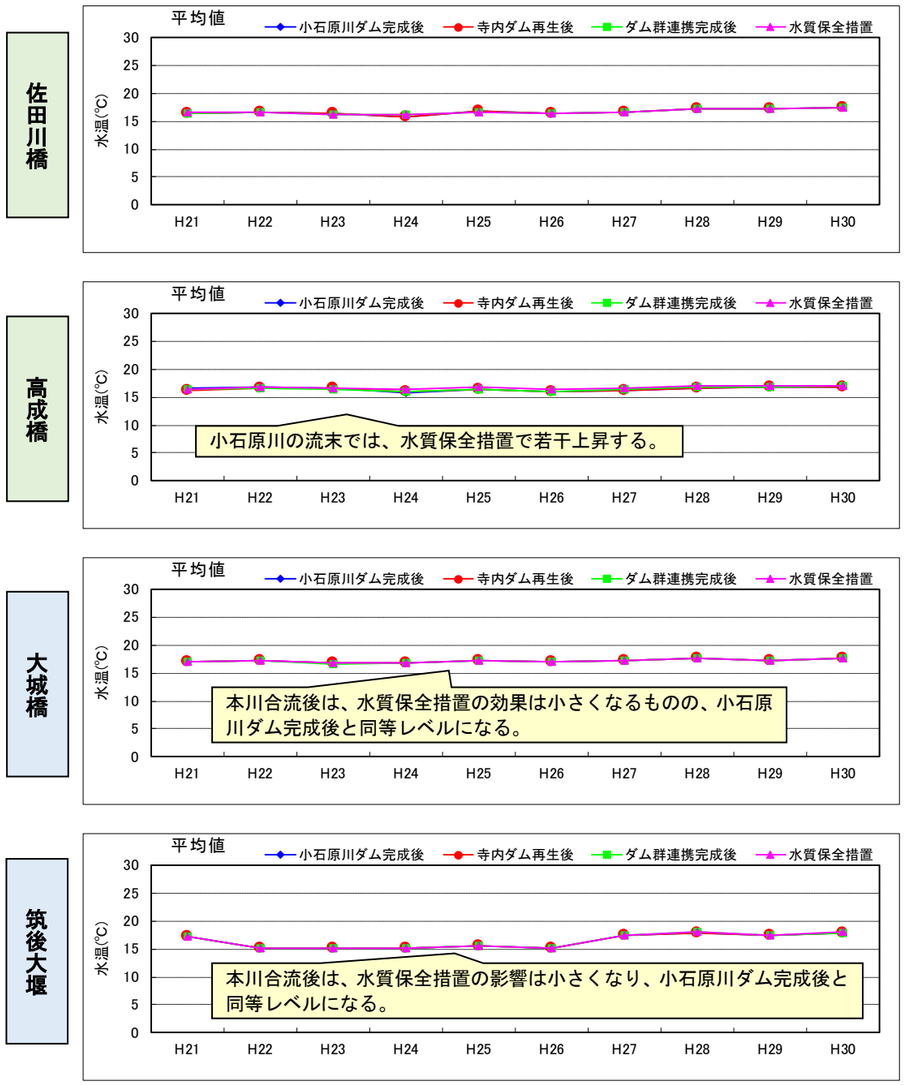
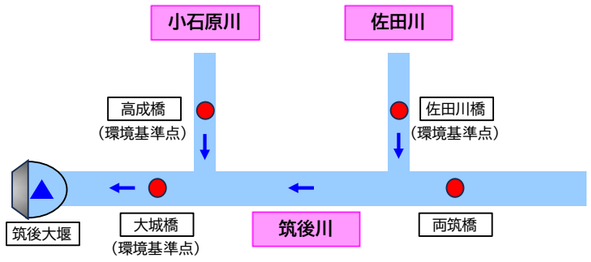


図 4.5-131　水質保全措置の水質改善効果(水温 平均値)



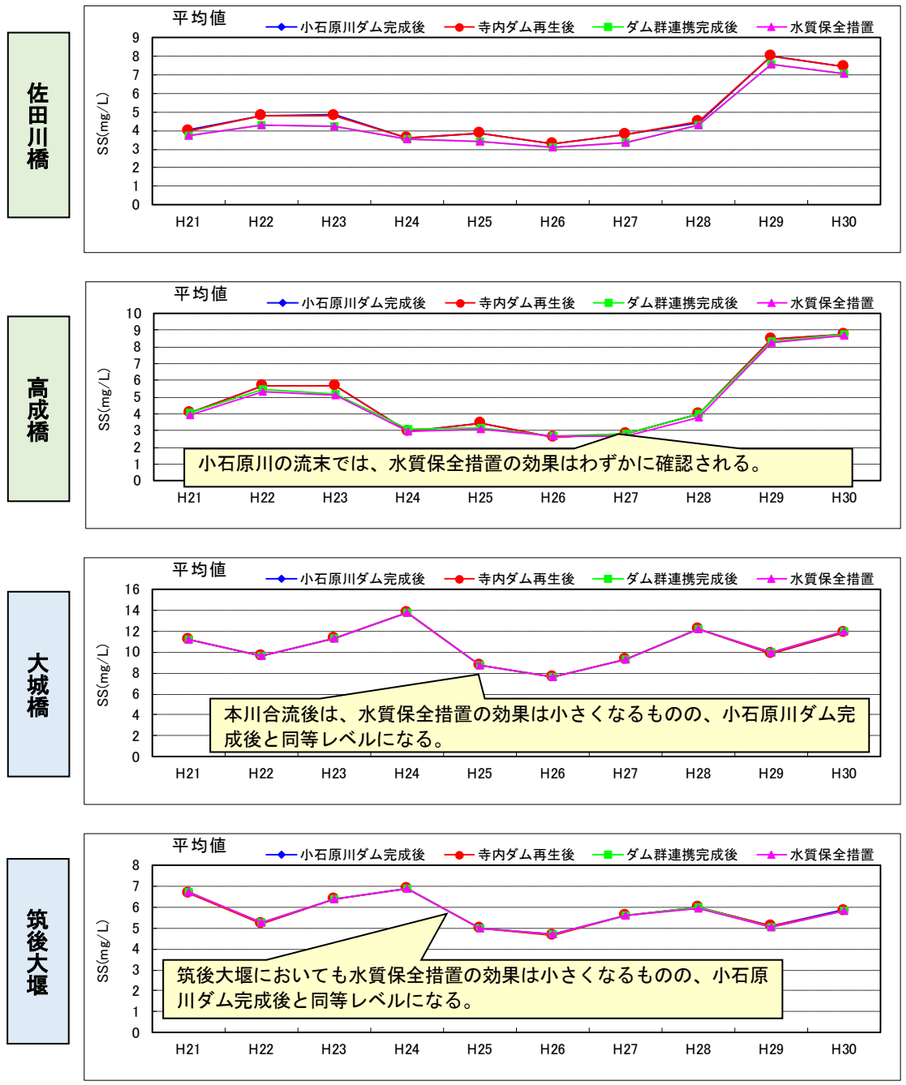
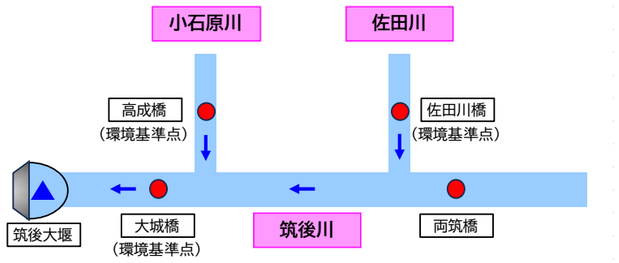
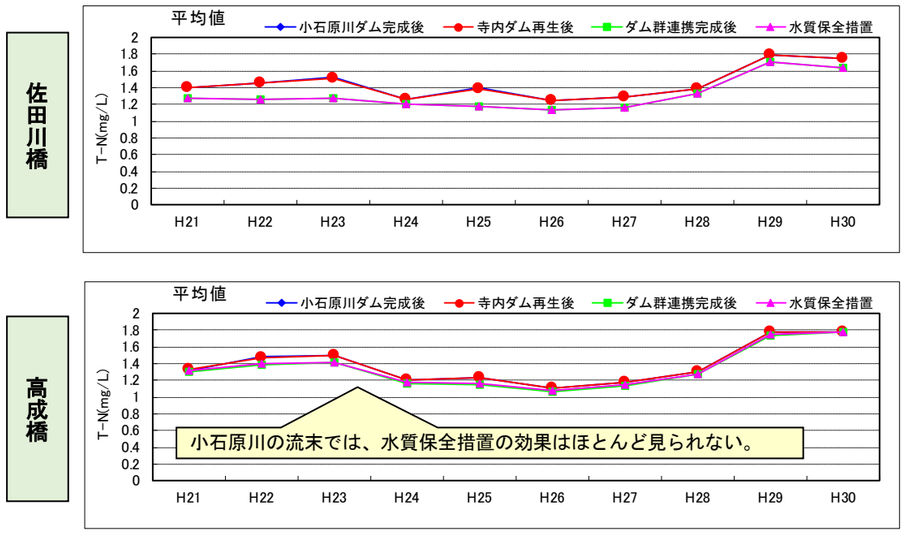
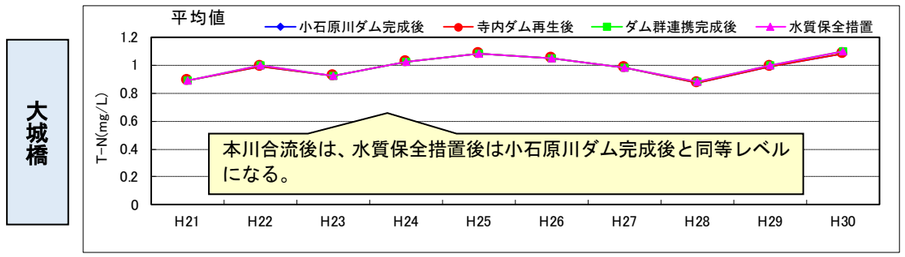


図 4.5-132　水質保全措置の水質改善効果(SS 平均値)







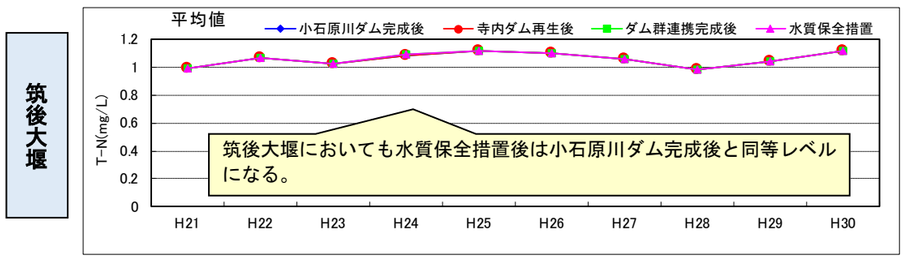
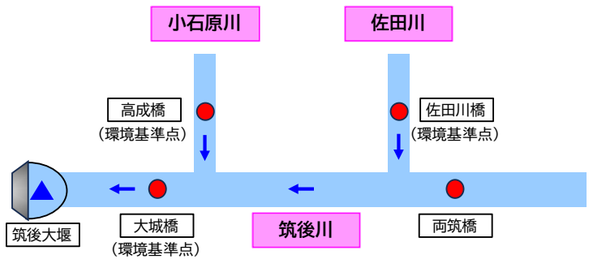
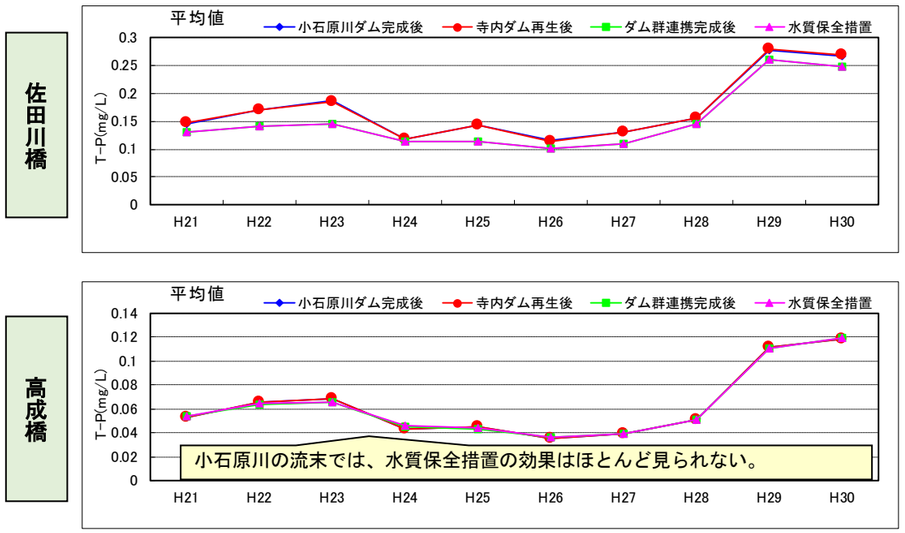
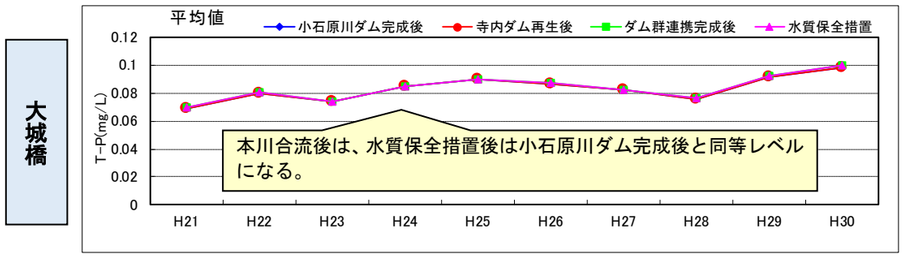


図 4.5-133　水質保全措置の水質改善効果(T-N 平均値)







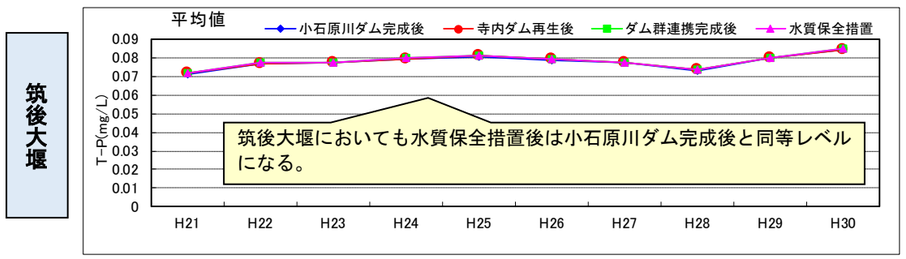
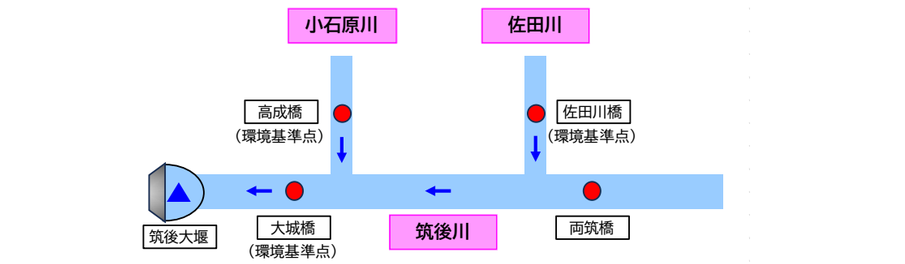


図 4.5-134　水質保全措置の水質改善効果(T-P 平均値)



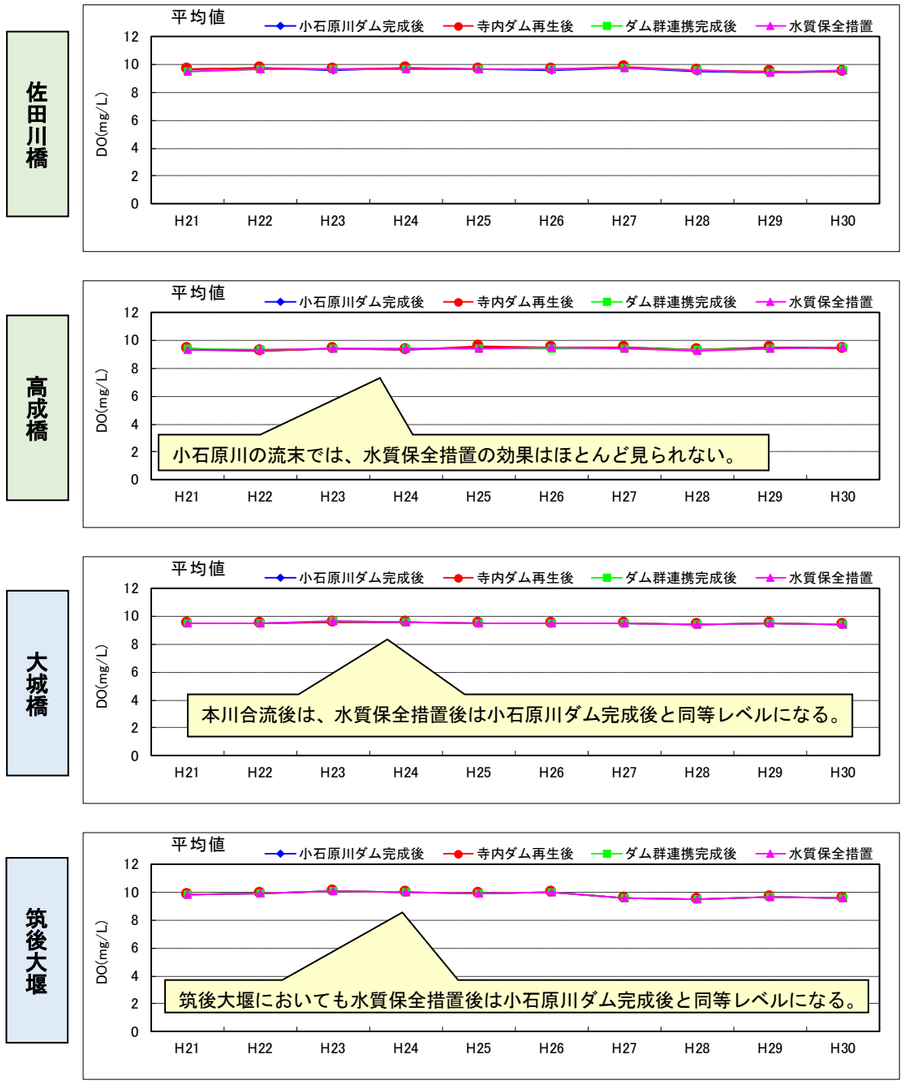


図 4.5-135　水質保全措置の水質改善効果(DO 平均値)

2-4)筑後川(筑後大堰)より下流

ダム群連携後の基本ケースと水質保全措置(複合対策)実施後の筑後大堰より下流に与える影響を検討するために、事業毎での放流負荷量を算定した。算定結果は図 4.5-136、図 4.5-137 に示すとおりである。

ア)平均負荷量

図 4.5-136 の左側の棒グラフは、筑後大堰放流水における平成 21～平成 30 年の月別の平均負荷量(BOD、クロロフィル a、SS、T-N、T-P)を示している。また、グラフのエラーバーは、平成 21～平成 30 年における最大値・最小値の範囲を表している。

図 4.5-136 の右側のグラフはダム群連携事業の影響(効果)が発現しやすい低水流量時の負荷量を見えやすく拡大したものである(左側グラフと同一内容)。

各水質項目の放流負荷量には季節性が見られ、梅雨の時期に当たる 6、7 月に大きいのは、出水による流量増の影響を受けるためである。各年の気象状況により負荷量は大きく変動することが分かるが、対策実施の有無で大きな変化は見られない。

イ)事業による平均流量・平均負荷量の変化

図 4.5-137 に示す右側グラフは寺内ダム再生後およびダム群連携後(基本ケース)を基準として、ダム群連携後の変化量、変化率を示しており、それぞれ次式で算定した。

・変化量＝ダム群連携後の負荷量－基準ケースの負荷量
・変化率＝変化量/基準ケースの負荷量×100

水質保全措置(複合対策)実施後、ダム群連携後の基本ケースに対して、夏季を中心として COD、クロロフィル a、SS の負荷量は若干減少する結果となる。これは、複合対策を実施することで得られる上流ダムでの低減効果が筑後大堰の水質にも影響するためであり、有明海への有機物の放流負荷は低減するものと推測される。

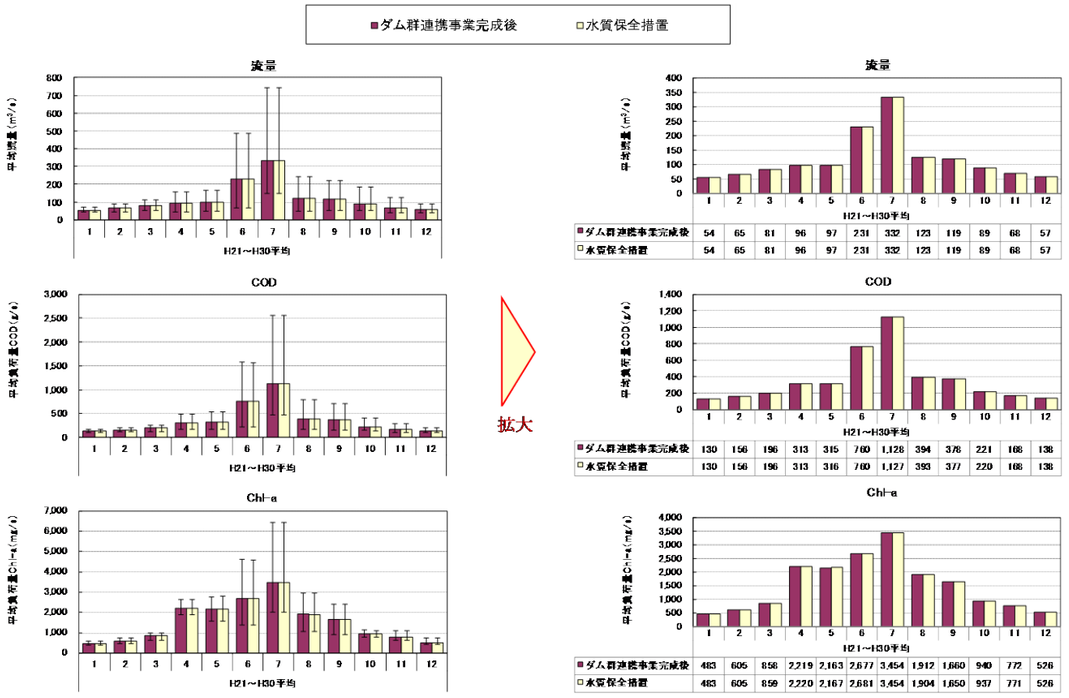


図 4.5-136(1)　筑後大堰放流水の流量および負荷量(棒グラフ：平均値、エラーバー：最大値・最小値)

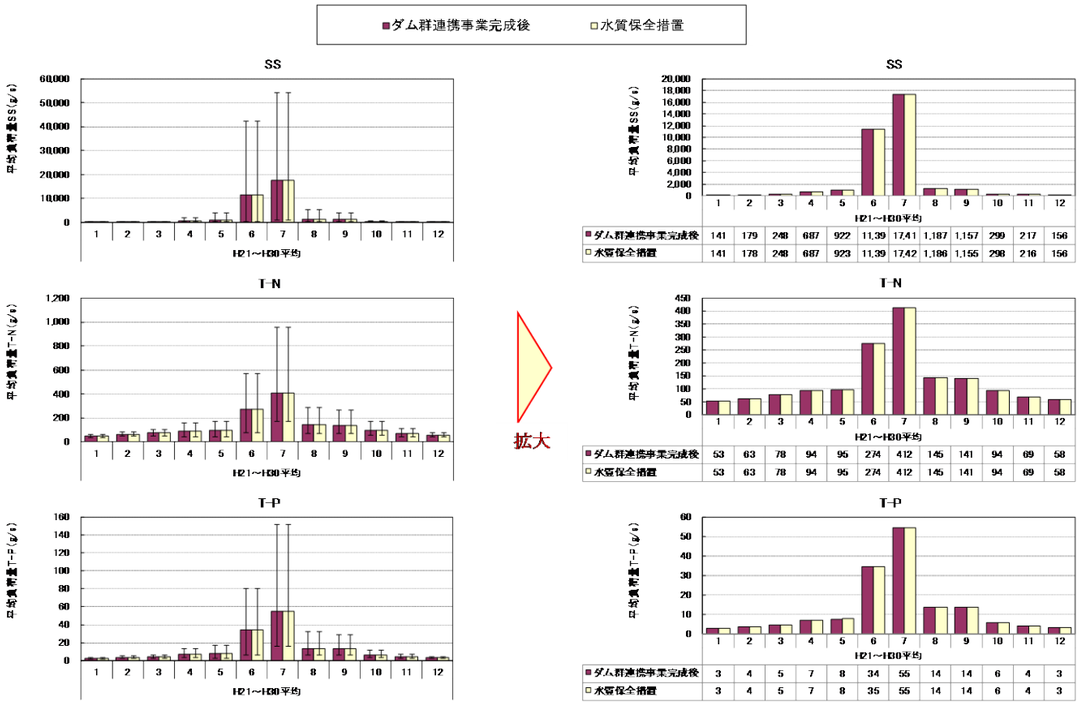


図 4.5-136(2)　筑後大堰放流水の流量および負荷量(棒グラフ：平均値、エラーバー：最大値・最小値)

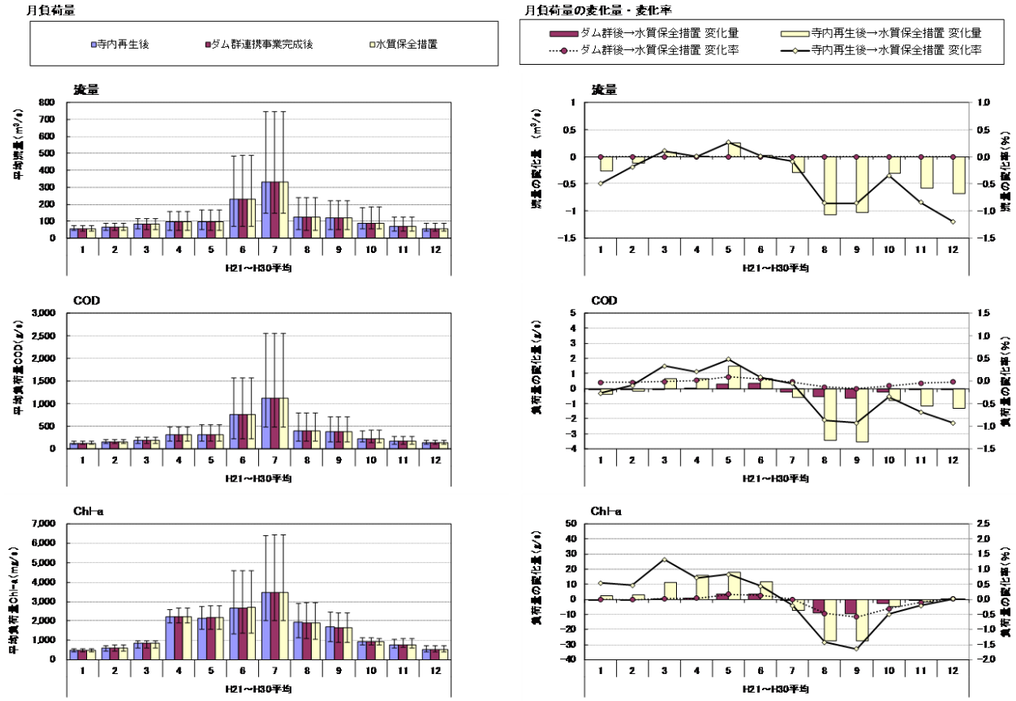


図 4.5-137(1)　筑後大堰放流水の流量および負荷量の変化（左側グラフのバーは最大値・最小値）

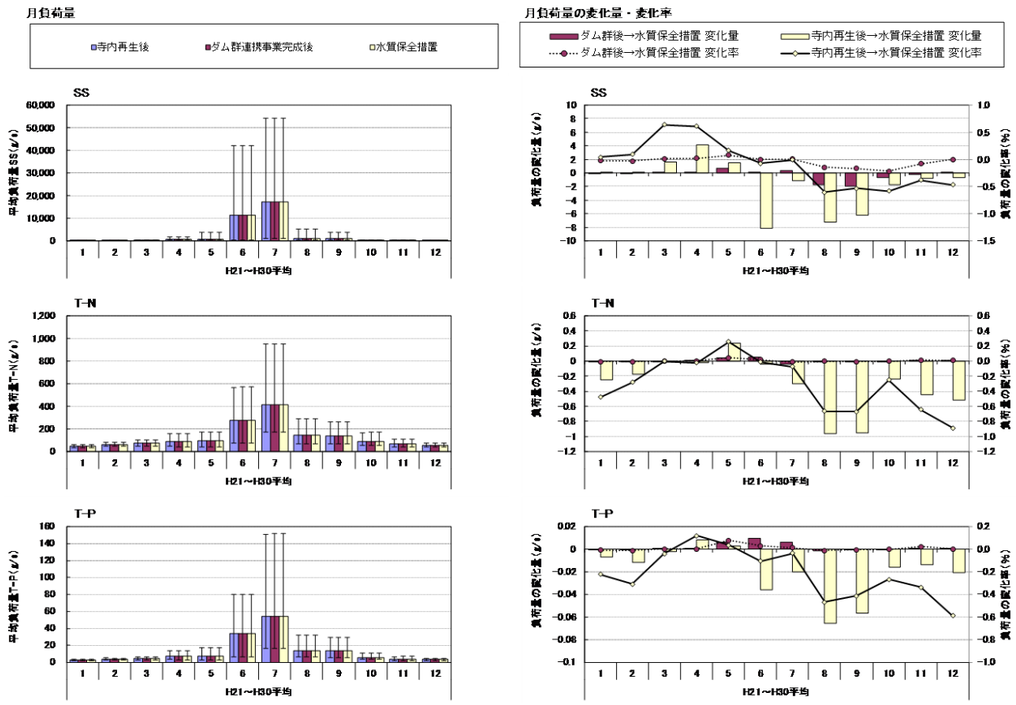


図 4.5-137(2)　筑後大堰放流水の流量および負荷量の変化（左側グラフのバーは最大値・最小値）

(7) 評価結果のまとめ

本検討により、寺内ダム再生事業、及びダム群連携事業が水環境に及ぼす影響について、要点(概要)を整理すると以下のとおりである。なお、小石原川ダム完成後、寺内ダム再生後、ダム群連携後の事業フェーズ毎の水質変化、並びに水質保全措置(複合対策)による水質変化のとりまとめ結果を表 4.5-37 に示す。

- **ダムの水質**について、江川ダムは、ダム群連携事業の実施により**水質が悪化**する傾向にある。ダム運用管理(貯水位変動の違い)、本川導水による流入河川水質(主にリン)の濃度上昇による富栄養化の促進が原因である。(図 4.5-69、表 4.5-37)
- なお、寺内ダムのクロロフィル a については、ダム群連携後に貯水位が高くなる期間があるため、既存曝気施設の循環効果が大きくなり、年によっては小石原川ダム完成後よりも水質が改善する時がある。(図 4.5-41)
- **ダム下流河川の水質**について、ダム放流地点では事業フェーズ間の差が大きいが、佐田川、小石原川の流末まで流下すると、**事業フェーズ間での差は小さくなる**。ただし、**クロロフィル a 濃度**については各河川の流末まで**影響が残存**し、ダム群連携後において植物プランクトンの影響が残存しやすい。このため、特に江川ダム湖内での内部生産を抑制するための対策が重要となる。(図 4.5-69、表 4.5-37)
- **筑後川本川の水質**について、事業フェーズ間での水質差は小さく、事業進捗による**水質への影響はほとんどみられない**。(図 4.5-69、表 4.5-37)
- また、筑後大堰湛水部では、流量低下時に内部生産によって水質(クロロフィル a、COD)が上昇するが、ダム群連携後は瀬ノ下流量 40m^3/s が確保されるため、内部生産が生じにくくなり、クロロフィル a や COD の悪化がわずかに軽減する予測結果となる。(図 4.5-65、図 4.5-68)
- **環境保全措置**として、表 4.5-36 に示す江川ダムの曝気 1 基増設(計 2 基稼働)の適用により、**江川ダム貯水池と下流河川で小石原川ダム完成時点まで改善**することができる。(図 4.5-86、表 4.5-37)

表 4.5-36　環境保全措置

環境保全措置	効果の内容	他の環境への影響
江川ダム貯水池に曝気施設 1 基追加設置	江川ダムの水質を小石原川ダム完成後時点まで改善することが見込まれる。	なし

表 4.5-37(1)　事業の進捗による水温(年平均)の変化状況

単位：℃

評価地点					予測結果				変化状況			
					小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	複合対策後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後	ダム群後→対策後
佐田川	ダム上流	木和田	平均値	10ヶ年平均	14.6	14.6	15.3	15.3	変化無し	0.7℃上昇	0.7℃上昇	変化無し
		西原	平均値	10ヶ年平均	15.2	15.2	15.5	15.5	変化無し	0.3℃上昇	0.3℃上昇	変化無し
	ダム	寺内ダム表層	平均値	10ヶ年平均	15.9	15.9	16.1	16.1	変化無し	0.2℃上昇	0.2℃上昇	変化無し
	ダム下流	寺内	平均値	10ヶ年平均	15.8	15.8	16.0	16.0	変化無し	0.2℃上昇	0.2℃上昇	変化無し
		佐田川橋	平均値	10ヶ年平均	16.7	16.7	16.7	16.7	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
小石原川	ダム	小石原川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	17.5	17.5	17.5	17.5	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
		江川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	17.7	17.7	17.8	17.1	変化無し	0.1℃上昇	0.1℃上昇	0.7℃低下
	ダム下流	下戸河内	平均値	10ヶ年平均	15.9	15.9	16.0	16.6	変化無し	0.1℃上昇	0.1℃上昇	0.6℃上昇
		女男石	平均値	10ヶ年平均	15.7	15.7	15.8	16.1	変化無し	0.1℃上昇	0.1℃上昇	0.3℃上昇
		高成橋	平均値	10ヶ年平均	16.4	16.4	16.5	16.7	変化無し	0.1℃上昇	0.1℃上昇	0.2℃上昇
筑後川	本川	両築橋	平均値	10ヶ年平均	17.0		17.0	17.0		変化無し		変化無し
		大城橋	平均値	10ヶ年平均	17.2	17.2	17.2	17.2	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
		筑後大堰	平均値	10ヶ年平均	16.4	16.4	16.4	16.4	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し

表 4.5-37(2)　事業の進捗による SS(年平均)の変化状況

単位：mg/L

項目	評価地点					予測結果				変化状況			
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	複合対策後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後	ダム群後→対策後
SS	佐田川	ダム上流	木和田	平均値	10ヶ年平均	7.2	7.2	8.4	8.4	変化無し	1.2mg/L上昇	1.2mg/L上昇	変化無し
			西原	平均値	10ヶ年平均	7.2	7.2	7.8	7.8	変化無し	0.6mg/L上昇	0.6mg/L上昇	変化無し
		ダム	寺内ダム表層	平均値	10ヶ年平均	1.4	1.4	1.4	1.4	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
		ダム下流	寺内	平均値	10ヶ年平均	2.5	2.5	2.5	2.5	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			佐田川橋	平均値	10ヶ年平均	4.8	4.8	4.4	4.4	変化無し	0.4mg/L低下	0.4mg/L低下	変化無し
	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	1.3	1.3	1.3	1.3	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	1.0	1.0	1.2	0.9	変化無し	0.2mg/L上昇	0.2mg/L上昇	0.3mg/L低下
		ダム下流	下戸河内	平均値	10ヶ年平均	1.7	1.7	2.0	1.6	変化無し	0.3mg/L上昇	0.3mg/L上昇	0.4mg/L低下
			女男石	平均値	10ヶ年平均	6.1	6.1	5.9	5.7	変化無し	0.2mg/L低下	0.2mg/L低下	0.2mg/L低下
			高成橋	平均値	10ヶ年平均	4.8	4.8	4.7	4.6	変化無し	0.1mg/L低下	0.1mg/L低下	0.1mg/L低下
	筑後川	本川	両築橋	平均値	10ヶ年平均	9.5		9.5	9.5		変化無し		変化無し
			大城橋	平均値	10ヶ年平均	10.6	10.6	10.6	10.6	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			筑後大堰	平均値	10ヶ年平均	5.7	5.7	5.7	5.7	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し

表 4.5-37(3)　事業の進捗による BOD・COD(75%)の変化状況

単位：mg/L

項目	評価地点					予測結果				変化状況			
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	複合対策後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後	ダム群後→対策後
BOD	佐田川	ダム上流	木和田	75%値	10ヶ年平均	0.5	0.5	0.7	0.7	変化無し	0.2mg/L上昇	0.2mg/L上昇	変化無し
			西原	75%値	10ヶ年平均	0.5	0.5	0.5	0.5	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
COD		ダム	寺内ダム表層	75%値	10ヶ年平均	2.3	2.3	2.4	2.4	変化無し	0.1mg/L上昇	0.1mg/L上昇	変化無し
BOD		ダム下流	寺内	75%値	10ヶ年平均	1.0	1.0	1.0	1.0	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			佐田川橋	75%値	10ヶ年平均	2.2	2.2	2.0	2.0	変化無し	0.2mg/L低下	0.2mg/L低下	変化無し
COD	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	75%値	10ヶ年平均	1.7	1.7	1.7	1.7	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	75%値	10ヶ年平均	1.8	1.8	2.2	1.9	変化無し	0.4mg/L上昇	0.4mg/L上昇	0.3mg/L低下
BOD		ダム下流	下戸河内	75%値	10ヶ年平均	0.7	0.7	0.8	0.8	変化無し	0.1mg/L上昇	0.1mg/L上昇	変化無し
			女男石	75%値	10ヶ年平均	0.7	0.7	0.7	0.7	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			高成橋	75%値	10ヶ年平均	1.7	1.7	1.6	1.6	変化無し	0.1mg/L低下	0.1mg/L低下	変化無し
BOD	筑後川	本川	両築橋	75%値	10ヶ年平均	1.0		1.0	1.0		変化無し		変化無し
			大城橋	75%値	10ヶ年平均	1.3	1.3	1.3	1.3	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
COD			筑後大堰	75%値	10ヶ年平均	2.9	2.9	2.9	2.9	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し

(8) 事後調査

水質の予測結果には不確実性を含むと考えられることから、モニタリングを実施し、影響の程度を検証する。

表 4.5-37(4)　事業の進捗によるクロロフィル a(年平均)の変化状況

単位：μg/L

項目	評価地点					予測結果				変化状況			
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	複合対策後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後	ダム群後→対策後
Chl-a	佐田川	ダム上流	木和田	平均値	10ヶ年平均	0.6	0.6	1.8	1.8	変化無し	1.2μg/L上昇	1.2μg/L上昇	変化無し
			西原	平均値	10ヶ年平均	1.0	1.0	1.6	1.6	変化無し	0.6μg/L上昇	0.6μg/L上昇	変化無し
		ダム	寺内ダム表層	平均値	10ヶ年平均	7.2	7.2	7.8	7.8	変化無し	0.6μg/L上昇	0.6μg/L上昇	変化無し
		ダム下流	寺内	平均値	10ヶ年平均	7.2	7.3	7.9	7.9	0.1μg/L上昇	0.7μg/L上昇	0.6μg/L上昇	変化無し
			佐田川橋	平均値	10ヶ年平均	10.1	10.1	11.1	11.1	変化無し	1μg/L上昇	1μg/L上昇	変化無し
	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	2.9	2.9	2.9	2.9	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	3.7	3.7	4.6	2.9	変化無し	0.9μg/L上昇	0.9μg/L上昇	1.7μg/L低下
		ダム下流	下戸河内	平均値	10ヶ年平均	3.1	3.1	3.6	2.7	変化無し	0.5μg/L上昇	0.5μg/L上昇	0.9μg/L低下
			女男石	平均値	10ヶ年平均	1.1	1.1	1.3	1.1	変化無し	0.2μg/L上昇	0.2μg/L上昇	0.2μg/L低下
			高成橋	平均値	10ヶ年平均	3.5	3.5	3.6	3.4	変化無し	0.1μg/L上昇	0.1μg/L上昇	0.2μg/L低下
	筑後川	本川	両築橋	平均値	10ヶ年平均	7.1		7.1	7.1		変化無し		変化無し
			大城橋	平均値	10ヶ年平均	5.7	5.7	5.7	5.7	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			筑後大堰	平均値	10ヶ年平均	16.1	16.0	16.1	16.1	0.1μg/L低下	変化無し	0.1μg/L上昇	変化無し

表 4.5-37(5)　事業の進捗による T-N(年平均)の変化状況

単位：mg/L

項目	評価地点					予測結果				変化状況			
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	複合対策後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後	ダム群後→対策後
T-N	佐田川	ダム上流	木和田	平均値	10ヶ年平均	0.81	0.81	0.77	0.77	変化無し	0.04mg/L低下	0.04mg/L低下	変化無し
			西原	平均値	10ヶ年平均	0.82	0.82	0.80	0.80	変化無し	0.02mg/L低下	0.02mg/L低下	変化無し
		ダム	寺内ダム表層	平均値	10ヶ年平均	0.89	0.89	0.83	0.83	変化無し	0.06mg/L低下	0.06mg/L低下	変化無し
		ダム下流	寺内	平均値	10ヶ年平均	0.90	0.89	0.83	0.83	0.01mg/L低下	0.07mg/L低下	0.06mg/L低下	変化無し
			佐田川橋	平均値	10ヶ年平均	1.45	1.45	1.32	1.32	変化無し	0.13mg/L低下	0.13mg/L低下	変化無し
	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	0.59	0.59	0.59	0.59	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	0.76	0.76	0.73	0.76	変化無し	0.03mg/L低下	0.03mg/L低下	0.03mg/L上昇
		ダム下流	下戸河内	平均値	10ヶ年平均	0.79	0.79	0.76	0.77	変化無し	0.03mg/L低下	0.03mg/L低下	0.01mg/L上昇
			女男石	平均値	10ヶ年平均	1.02	1.02	0.98	0.98	変化無し	0.04mg/L低下	0.04mg/L低下	変化無し
			高成橋	平均値	10ヶ年平均	1.39	1.39	1.34	1.35	変化無し	0.05mg/L低下	0.05mg/L低下	0.01mg/L上昇
	筑後川	本川	両築橋	平均値	10ヶ年平均	0.73		0.73	0.73		変化無し		変化無し
			大城橋	平均値	10ヶ年平均	0.99	0.99	0.99	0.99	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			筑後大堰	平均値	10ヶ年平均	1.06	1.06	1.06	1.06	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し

表 4.5-37(6)　事業の進捗による T-P(年平均)の変化状況

単位：mg/L

項目	評価地点					予測結果				変化状況			
						小石原川ダム完成後	寺内ダム再生後	ダム群連携事業完成後	複合対策後	小石後→再生後	小石後→ダム群後	再生後→ダム群後	ダム群後→対策後
T-P	佐田川	ダム上流	木和田	平均値	10ヶ年平均	0.026	0.026	0.034	0.034	変化無し	0.008mg/L上昇	0.008mg/L上昇	変化無し
			西原	平均値	10ヶ年平均	0.031	0.031	0.034	0.034	変化無し	0.003mg/L上昇	0.003mg/L上昇	変化無し
		ダム	寺内ダム表層	平均値	10ヶ年平均	0.029	0.028	0.029	0.029	0.001mg/L低下	変化無し	0.001mg/L上昇	変化無し
		ダム下流	寺内	平均値	10ヶ年平均	0.029	0.028	0.030	0.030	0.001mg/L低下	0.001mg/L上昇	0.002mg/L上昇	変化無し
			佐田川橋	平均値	10ヶ年平均	0.171	0.171	0.151	0.151	変化無し	0.02mg/L低下	0.02mg/L低下	変化無し
	小石原川	ダム	小石原川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	0.012	0.012	0.012	0.012	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
			江川ダム表層	平均値	10ヶ年平均	0.011	0.011	0.014	0.017	変化無し	0.003mg/L上昇	0.003mg/L上昇	0.003mg/L上昇
		ダム下流	下戸河内	平均値	10ヶ年平均	0.013	0.013	0.016	0.017	変化無し	0.003mg/L上昇	0.003mg/L上昇	0.001mg/L上昇
			女男石	平均値	10ヶ年平均	0.029	0.029	0.029	0.030	変化無し	変化無し	変化無し	0.001mg/L上昇
			高成橋	平均値	10ヶ年平均	0.063	0.063	0.063	0.063	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し
	筑後川	本川	両築橋	平均値	10ヶ年平均	0.052		0.052	0.052		変化無し		変化無し
			大城橋	平均値	10ヶ年平均	0.083	0.083	0.084	0.084	変化無し	0.001mg/L上昇	0.001mg/L上昇	変化無し
			筑後大堰	平均値	10ヶ年平均	0.078	0.078	0.078	0.078	変化無し	変化無し	変化無し	変化無し

4.6　地下水の水位

4.6.1　三次元モデルの作成

1. 三次元解析の概要

(1) 三次元解析に求められる要件の整理

従来、以下に記述するように表流水の追跡と地下水の追跡は、別物として扱われてきた。しかし、現実社会では、地表水と地下水は相互に関係し水循環系を形成している。

【表流水の追跡】
地下の地層や水理物性を細かくモデル化することはまれであり、見込んでも地下は 1-2 層に区分される程度で、ハイドログラフの再現に重点が置かれる。
【地下水の追跡】
ダルシーの法則に従って記述され、飽和状態の地下水流動を追跡するモデルは世界的にも数多く知られているが、地表の流れを扱うことができない。

しかし、現実社会では、地表水と地下水は相互に関係し水循環系を形成している。

【本検討で求められる解析モデルの要件】
筑後川水系ダム群連携事業に伴う導水路トンネル予定地を含む山間地の集落では、調査から把握されるように地下水や沢水に依存した生活が営まれている。一方で、導水路トンネルの施工は山体の人目に付かない地中で行われるが、影響として人々に認知されるは、地表面とその付近においてである。地下と地表は水を介して連続しており、導水路トンネル事業に伴う地下水位の低下や沢水の枯渇は、集落の存続に直結する問題と考えられる。

これより、本検討では、地下空間で行われる人為的な作用により影響を受ける地下水の動作に応じて、地表面やその付近一帯で生じる流水の変化が数値的に把握できることが要件となる。

(2) 解析手法の選定

本検討で用いる解析手法は、過年度検討で採用され予測精度にも理解が得られている『GETFLOWS（統合型水循環シミュレータ)』を採用する。
なお、当該手法は、以下に示すように本検討の解析モデルに求められる要件を満足する。

【採用手法と求められる要件の整合】
① 表流水、地下水を一体として、相互の影響を考慮した解析
⇒水収支を系全体で保存しながら表流水と地下水を連成して同時に追跡できる。
② 表流水、地下水の流れを物理的に表現した解析
⇒地形・河道・地質などの構造を不定形な格子でモデル化し、地形改変やトンネル漏水などの物理的な変化を考慮できる。
③ 表流水、地下水の状況を空間的、時間的に解析
⇒時空間変化を追跡できる。

以降には、採用する手法の概要について整理する。

(3) 統合型水循環解析の特徴

地球の表面付近は、大きく気圏、水圏、ならびに地圏に分けられる。気圏は大気（空気）の卓越する領域を指し、水圏は海洋のような水を主とする領域を指しており、流体の充満した領域となる。地圏は土壌や岩石などの固体が卓越した領域を指し、固相と流体がある割合で混在する領域である。
水の動きを追跡する舞台となる流域には、地質時間にわたり形成された地形や地質があり、その上に森林、田畑、草地、河川、湖沼、都市などの人工物、海など様々な地表状態が載っている。

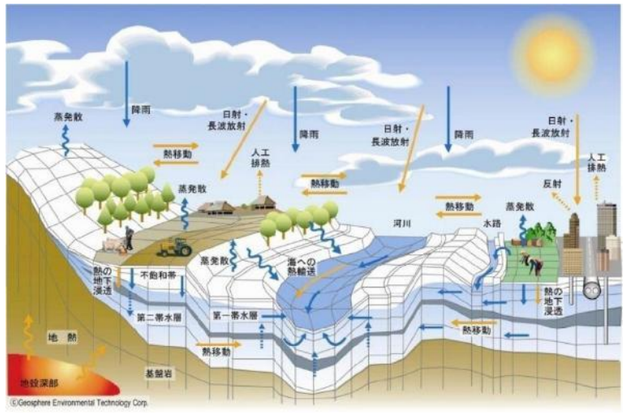


図 4.6-1　三次元水循環機構の概念

水の大循環は、海洋表面における蒸発に始まり、気圏を移動して地圏に降水（雨・雪）としてもたらされ、長い間に再び海洋に還るプロセスである。地表に降り注ぐ水は、蒸発散、地表流出（河川流出)、湖沼貯留、地下浸透・再湧出を経て水圏に戻る。
本モデルは気象条件や地形等の自然条件の外に土地利用、水利用、営農や森林伐採等の人間活動による人工的な水循環系も考慮でき、さらに解析対象域の水収支も把握できる多機能型水循環モデルである。

① 基礎式

本検討では，多相多成分流体を対象とした汎用地圏流体シミュレータ GETFLOWS(GEneral purpose Terrestrial fluid-FLOW Simulator)を用いる。以下に、支配方程式、地表水、地下水の完全連成手法、空間離散化などの数値解法を示す。

② 地表流体流動

河川や山肌を流れる地表水流動は、開水路流れとしてモデル化される。図 4.6-2 に示す一様斜面の開水路を流れる水塊（水流の横断面 A,B 間の水塊）の挙動を考える。水路幅に対して水深は十分小さいものとすると、鉛直方向に平均化した浅水流近似を適用することができる。水流の駆動力は地形勾配及び水深勾配であり、これに底面から作用する摩擦力や系外との出入りを付与すると、運動方程式は次のように表される。

$$\beta\frac{1}{g}\frac{\partial v_x}{\partial t}=\frac{\partial \xi}{\partial x}-\frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta_x-\frac{\partial h_{fx}}{\partial x}-\frac{\alpha}{2g}\frac{\partial v^2}{\partial t}-\frac{P_r v_x}{gh} \qquad (1)$$

ここに、

θ_x,θ_y	：流動方向毎の斜面勾配	[－]
h	：水深	[L]
h_{fx},h_{fy}	：流動方向毎の摩擦損失	[－]
v_x,v_y	：水深で平均化した流動方向毎の流速	[LT^{-1}]
ξ	：開水路高	[L]
α	：エネルギー補正係数	[－]
β	：運動量補正係数	[－]
P_r	：降雨量	[LT^{-1}]
g	：重力加速度	[LT^{-2}]
t	：時間	[T]
x,y	：流動方向成分の距離	[L]

$$R=\frac{A}{S}=\frac{Wh}{W+2h}$$

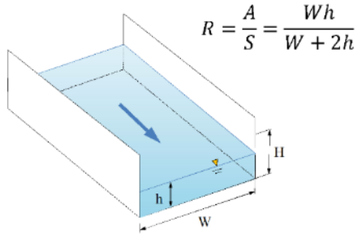


図 4.6-2　開水路流れの模式図

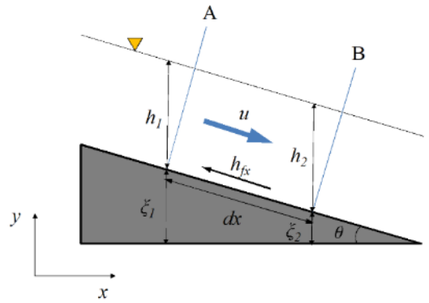


図 4.6-3　開水路の水塊の運動

上式の右辺第一項は斜面勾配による駆動力（重力項）、第二項は水深勾配による駆動力（圧力項）、第三項は摩擦による抵抗力（摩擦項）、第四項は運動量の収支（速度項）、第五項は降雨による運動量の損失項を示す。左辺は、これらの外力の帰結として生じる水流の速度変化（慣性項）を示す。

a. 連続の式

流路幅が一定でない流れに対する水塊の質量保存の関係式は、それぞれの流動方向成分に対して次のとおり表される。

$$\frac{\partial \rho v_x A_x}{\partial x}+\frac{\partial \rho A_x}{\partial t}=0 \qquad (2)$$

ここに、ρ は水の密度、Ax は x 方向の断面積(L2)で、特に流路幅 Wi(i＝x, y)が一定である場合は Ax＝Wh であり、上式は次のように表される。

$$\frac{\partial (v_x h)}{\partial x}+\frac{\partial h}{\partial t}=0 \qquad (3)$$

b. 平均流速公式

開水路の実験により、水塊の重さの流れ方向成分と潤辺に沿った摩擦抵抗が釣り合う等流条件では、以下の平均流速公式（Manning の公式）が成り立つことが知られている。

$$v=\frac{R^{2/3}}{n}\sqrt{\frac{\partial \eta}{\partial x}}=\frac{R^{2/3}}{n}\sqrt{i_g} \qquad (4)$$

ここに、R は水力学的水深を表す径深（hydraulic radius）であり、流路断面積 A および潤辺長 S（wetted perimeter）を用いて図 4.6-2 に示す関係で定義される。ig は流れ方向の流路床勾配を示す。n はマニングの粗度係数（Manning’s Roughness Coefficient）であり、河床形状・材料、地表植生（森林，草地，畑地など）、人工被覆（舗装面など）に応じて個々の計算格子に対して与えられる。マニングの粗度係数の次元は L-1/3T であり、SI 単位系では m-1/3s となる。

c. 開水路流れの近似式

原理的には、前記の運動方程式と連続方程式を連立させて解けば、任意の地点の水深と流速を得ることができ、地表水の挙動が追跡可能となる。しかし、運動方程式をそのまま解くことは可能であるが、時間刻みは小さくなり、実際の河川問題の時間スケールでの予測には使えない。そこで、主たる寄与をする項のみを考慮して運動方程式を簡略化した近似式が用いられる。

表 6.4-1 は(1)式に示した地表水の運動方程式における各項の大きさをある瞬間的な流れの実際の計測結果に基づき、それぞれの流れの種別毎に全体を 100%として表したものである。

表 4.6-1 地表水の流れを記述する運動方程式の各項の寄与

種別	慣性項 $\beta\frac{1}{g}\frac{\partial v_x}{\partial t}$	速度項 $\frac{\alpha}{2g}\frac{\partial v_x^2}{\partial x}$	圧力項 $\frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta_x$	重力項 $\frac{\partial \xi}{\partial x}$	摩擦項 $\frac{\partial h_{fx}}{\partial x}$
河川	0.10	0.30	0.91	49.80	48.89
人工水路	0.36	0.36	72.53	13.45	13.30
地表流	0.37	0.37	3.70	47.78	47.78

(Gunaratnum and Perkins, 1970, 関根, 2005)

これより、いずれの種別においても圧力項、重力項および摩擦項の合計が 99%以上を占め、慣性項，速度項の寄与は双方合わせても 1%にも満たないことがわかる。そこで、次の 3 つの近似式が考案されており、本検討では以下に示した c. 線形化拡散波近似を適用する。

(a) 運動波近似（Kinematic wave approximation）

運動波近似では、微小な時間間隔における水塊の定常流れを仮定し、運動方程式中の重力項と摩擦項が釣り合う等流状態を考える。

すなわち、

$$\frac{\partial \xi}{\partial x}-\frac{\partial h_f}{\partial x}=0 \qquad (5)$$

上で述べたマニングの等流状態の平均流速公式を用いると、この近似は次のように表される。

$$\frac{v^2 n^2}{R^{4/3}}-\frac{\partial \varepsilon}{\partial x}=0 \qquad (6)$$

流れの方向成分を考慮した流量公式として一般化すると、次のように表される。

$$Q_{w,x} = -v_x W_x h = -\frac{W_x h}{n} R_x^{\frac{2}{3}} \sqrt{\left|\frac{\partial \xi}{\partial x}\right|} \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right) \tag{7}$$

ここに、sgn は摩擦項の向きによって決まる正負の符号を表し、摩擦項が正とのき 1、負のとき-1 をとる。

この近似は単一斜面や水路の流れを実用的な精度で計算できるが、洪水波の減衰や変形を考慮することができない。すなわち、部分的に勾配が変化する斜面では、その連結部分で不適切な解がでる。また、斜面勾配が緩やかで波の伝播速度が小さく、水深勾配を無視できない場所での流れの表現には適さない。

(b) 拡散波近似（Diffusion wave approximation）

拡散波近似では、圧力項までを考慮した次の運動方程式を考える。

$$\frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta - \frac{v^2 n^2}{R^{4/3}} - \frac{\partial h_f}{\partial x} = 0 \tag{8}$$

マニングの平均流速公式を用い、流れの方向成分を考慮した流量公式として一般化すると次式を得る。

$$\begin{aligned} Q_{w,x} &= -v_x W_x h \\ &= -\frac{R_x^{\frac{2}{3}} W_x h}{n} \sqrt{\left|\frac{\partial h_f}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta\right|} \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial h_f}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta\right) \end{aligned} \tag{9}$$

拡散波近似では圧力勾配も駆動力となっているため、部分的に勾配が変化する斜面や水深勾配を無視できない場所での流れの表現に適している。

(c) 線形化拡散波近似（Linearized diffusion wave approximation）

拡散波近似では強い非線形性が生じるため、これに付随する収束性の悪化を回避する観点から、水深勾配が十分小さい状況を想定し、拡散波近似を変形した以下に示す線形化拡散波近似が考案されている。

$$Q_{w,x} = -v_x W_x h = -\frac{R_x^{\frac{2}{3}} W_x h}{n\left(\rho_w g \left|i_g\right|\right)^{\frac{1}{2}}} \left(\frac{\partial h_f}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta\right) \tag{10}$$

③ 地下流体流動

空気・水 2 相流れの支配方程式は、以下のように表される。

$$\nabla\cdot\left(\rho_w \frac{K k_{rw}}{\mu_w}\nabla\Psi_w\right) - \rho_{ws} q_{ws} = \frac{\partial}{\partial t}\left(\rho_w \phi S_w\right) \tag{11}$$

$$\nabla\cdot\left(\rho_g \frac{K k_{rg}}{\mu_g}\nabla\Psi_g\right) - \rho_{gs} q_{gs} = \frac{\partial}{\partial t}\left(\rho_g \phi S_g\right) \tag{12}$$

上式は多孔質媒体中の水、空気に関する質量保存則を表す。各式の左辺第 1 項は一般化ダルシー則を適用した流動項（移流項）、第 2 項は生産項、右辺は貯留項を示す。

式中の記号の説明は以下のとおりである。

K　：絶対浸透率（m²）
S_p　：流体相 p（＝w, g）の飽和度（-）
μ_p　：流体相 p（＝w, g）の粘性係数（Pa・s）
ρ_p　：流体相 p（＝w, g）の密度（kg/m³）
Ψ_p　：流体相 p（＝w, g）のポテンシャル（Pa）
ϕ　：間隙率（－）
t　：時間（s）
q_{ps}　：流体相 p（=w, g）の生産・消滅量（m³/m³/s）

なお、上式中の浸透率・相対浸透率は方向性を持ち、テンソル量（3×3 のマトリックス）である。上式中の水相、空気相のポテンシャルは、それぞれ次式で表される。

$$\Psi_w = P_g - P_{cw} + \rho_w g Z \tag{13}$$

$$\Psi_g = P_g + \rho_g g Z \tag{14}$$

ここに、Pg は空気相圧力、Pcw は毛管圧力であり、Z は標高（上方に正にとった距離）である。また、飽和率の間には次の関係がある。

$$S_w + S_g = 1 \tag{15}$$

上式の未知変数は、空気相の圧力 Pg と水飽和率 Sw であり、本シミュレータでは、両状態量を同時完全陰解法により解く。

④ 地表・地下流体の完全連成

陸面を流れる地表水と地下地層中の水、空気 2 相圧縮性流体の同時流れは、流体相毎に質量収支式を適用した次の支配方程式によって記述される。

$$-\nabla M_p - \rho_p q_p = \frac{\partial\left(\rho_p \phi S_p\right)}{\partial t} \tag{16}$$

ここに、Mp は流動による質量フラックス(kg/m2/s)、p=(a:air,w:water)は流体相を示す添字である。地上、地下の流体相互作用は、それぞれの流速公式を左辺第一項の流動項に適用し、それらを同時陰的に解くことで考慮される。地上流体は、上式を水相(p=w)のみに適用し、マニング型の開水路流れを記述する浅水波方程式に拡散波近似を適用した(9)式を用い次式で表される。

$$M_w = -\frac{\rho_w R_x^{2/3} W_x h}{n}\sqrt{\left|\frac{\partial h_f}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta\right|}\,\mathrm{sgn}\left(\frac{\partial h_f}{\partial x} - \frac{\partial h}{\partial x}\cos^2\theta\right) \qquad (17)$$

地下流体に対しては、水-空気 2 相 2 成分流体系にダルシー型の流速公式を適用した(10)、(11)式を用い、次式により表される。

$$M_p = -\frac{\rho_p K k r_p}{\mu_p}\nabla(P_p + \rho_p g z) \qquad (18)$$

ここに、K は絶対浸透率(m^2)，krp(Sp)は飽和度の非線形関数で表される相対浸透率(-)、μp は粘性係数(Pa･s)、Pp は流体圧(Pa)、g は重力加速度(m/s^2)、z は基準高さ(m)である。各相の流体圧の間には Pa=Pw+Pc(Sw)の関係が成り立つ。

Pc(Sw)は水飽和度の関数となる毛管圧(Pa)を示す。地上、地下流体が出入りする陸面境界での質量フラックスは、疑似毛管圧力、疑似相対浸透率と呼ばれる 2 相流曲線を与えて評価する。この 2 相流曲線は(3)式に用いられた地層媒体へ与える不飽和物性（相対浸透率，毛管圧）と同等の取扱いを地上の自由空間と地下のポテンシャル差を表現できるよう拡張したパラメータであり、湧水や雨水浸透、それに伴う空気の地下侵入や流出といった地上ー地下間の連続した流体移動を統一的記述のもとで解析するものである。

⑤ 数値解法

空間離散化は、複雑な地形起伏や地盤物性分布を完全 3 次元格子によって表現可能な積分型有限差分法（Integral Finite Difference Method: IFDM）による。

格子形状には、コーナーポイント型差分格子と呼ばれる多面体形状を用いることができ、それぞれの格子体積および隣接格子間の浸透率を正確に評価する。本手法は、格子毎の厳密な質量収支を保存することができるため、油層工学など、多相流れを取り扱う分野に多くの適用実績をもつ。

強い非線形性を有する 3 次元流体問題を解く必要性から、時間離散化には方程式系の完全陰的有限差分展開を行ったものにニュートン・ラプソン法を適用し、各流体成分の方程式を反復的に解く手法を採用している。

基本方程式を上記 IFDM によって空間離散化すると 7 重対角行列を係数行列とした連立方程式を得る。行列の各成分は解くべき変数である空気相圧力、水相飽和度を未知数とした 2×2 小行列となり、システム全体の自由度は格子数×未知数となる。これを、Nested Factorization と呼ばれる三次元構造格子の入れ子構造に着目した前処理を行い共役残差法で解く。上述した流体圧縮性や 2 相流パラメータの非線形性はニュートン・ラプソン法により繰り返し収斂させる。

また、大容量計算を高速処理するため、非線形反復過程の中で収斂した格子をソルバーから自動的に除外する逐次陽化処理（Successive Locking Process）や領域分割（Domain Decomposition）法による高速並列計算の採用し、大規模 3 次元問題をより効率的に解く。

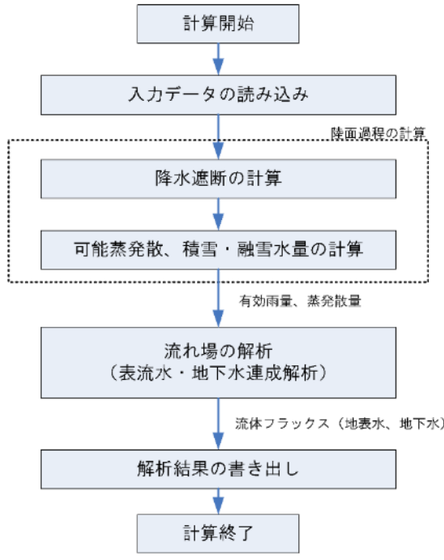


図 4.6-4　計算フロー

2. 基本的な計算手順

本検討で用いる三次元解析では、以下に示す手順にて現況を再現することで与条件や構築モデルの検証を行ったうえで、人為的作用の変化に対する表流水と地下水の応答を予測する。

【STEP-１】 バックグラウンド解析
対象とする場が本来有する**平衡状態**をモデル内に発生させる。

【STEP-２】 現況再現解析（含：検証解析）
日単位等の定常･非定常の気象外力や水利用条件を与え**現況を再現**する。

【STEP-３】 予測解析･シナリオ解析
モデル確定後、**予測解析**やシナリオ解析を行い効果を分析･評価する。

図　4.6-5 三次元解析の基本的な計算手順

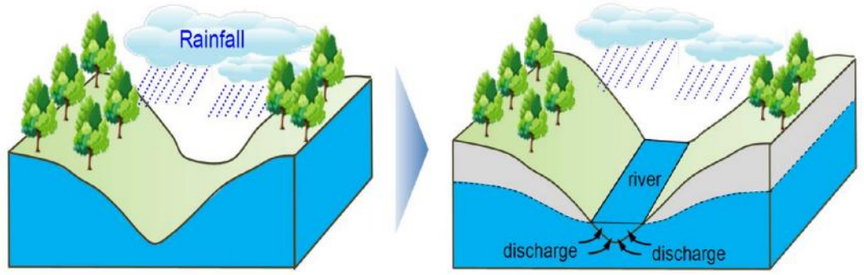


図　4.6-6　バックグラウンド解析のイメージ

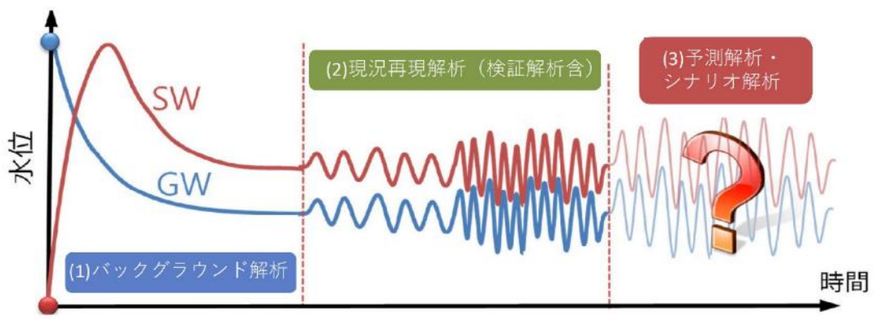


図 4.6-7　水循環解析の基本的な計算手順のイメージ

3. モデル化の方針検討

(1) 対象領域の一般的な考え方

地下の水理ポテンシャルは、水分（降水量、表流水等）の地域分布が時間的に変動すると地下地層中の 3 次元分布が変わることから、地下水流動方向の変化面は地表水の分水嶺とは異なる位置に形成される場合がある。このため、流域は重なりなく区分できるのに対し、水循環域は、表流水の流域界と地下水の流動域が平面位置で一致しない場合、重なりが生じるとともに、その境界は流域のように明確ではない。

一般に、流域界は地形から設定されることが多く、地表面の地形状況に従い、尾根線を主とした分水嶺により囲まれた領域として「流域」が設定されている。しかし、地表下の帯水層を流れる地下水は、この分水界を横切って流れていることもある。任意領域の地下水流動を伴う水循環機構を明らかにするためには、『地形分水界は地下水の分水界とはならないことが多い』ことを念頭に領域設定する必要がある。

したがって、解析対象範囲の設定においては、対象とする流域の外側の地形状況や河川の流れなどを参考にして、対象流域の分水界の外側を囲むように、水循環域をカバーする対象流域よりも広い範囲を想定し設定する必要がある。

例えば、地下水の閉境界と考えられる地形と尾根分水嶺が閉境界とならない場合についての考え方を以下に例示する。

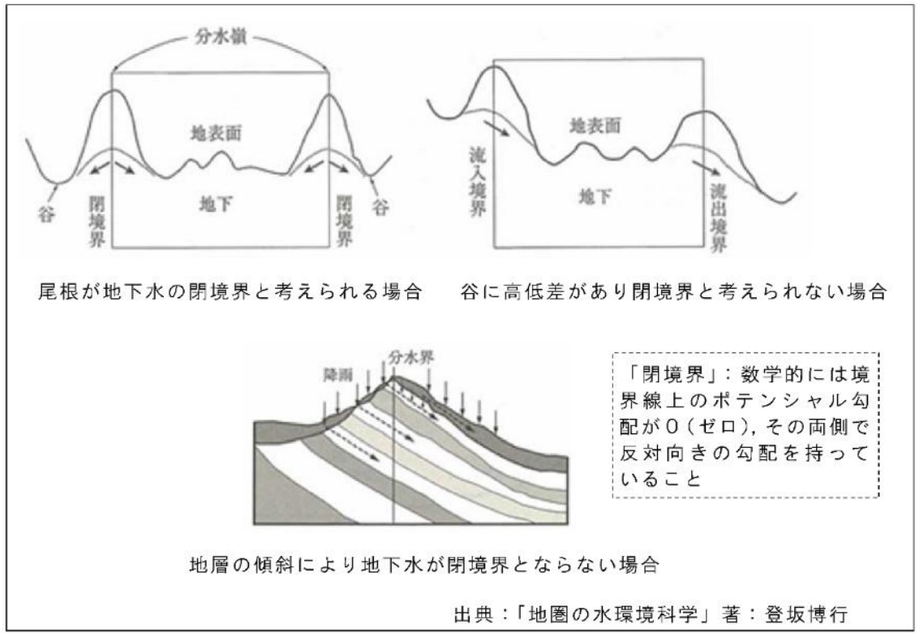
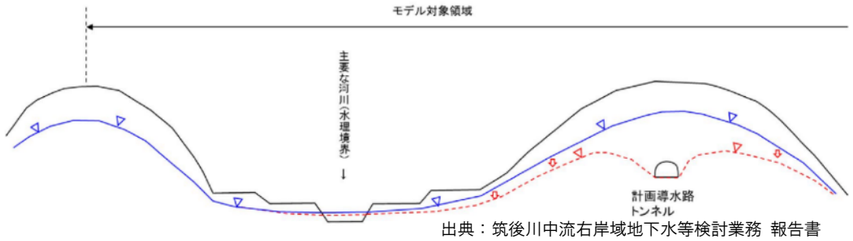


図　4.6-8　地下水の閉境界の考え方

(2) モデル化対象領域の検討

既往検討（筑後川中流右岸域地下水等検討業務/令和 5 年 3 月）において、三次元モデル化の対象範囲は、より広域の地下水流動解析を行っている「筑後川中流右岸域水循環検討業務/令和 3 年 12 月」の解析結果を踏まえて、以下の 3 点の分析結果から「導水路トンネル付近の主要な河川（佐田川、黒川、疣目川、北川））の流域界」として設定している。

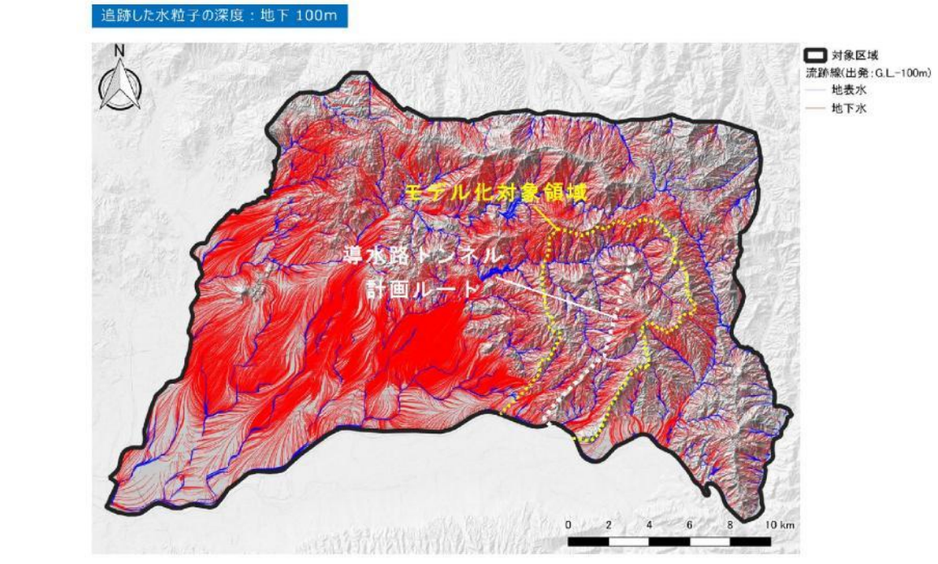
【既往検討における対象範囲設定のための分析結果】
分析①：周辺の水理境界の存在（導水路トンネル付近の主要な河川（佐田川、黒川、疣目川、北川））
⇒トンネル施工に伴う地下水への影響がこの水理境界を跨いで外側に及ぶ可能性は低い。



出典：筑後川中流右岸域地下水等検討業務 報告書

図 4.6-9　導水路トンネル施工による影響範囲の概念図

分析②：周辺地域からの地下水流入結果
⇒広域の地下水流動解析では主要な河川の流域界の外側から流入する地下水は認められていない。



出典：筑後川中流右岸域地下水等検討業務 報告書

図 4.6-10　筑後川中流右岸域の表流水・地下水流れ

分析③：導水路トンネル計画地点を通過する地下水の流動結果
⇒導水路トンネル計画地点を通過する地下水の流動経路は限定的な範囲である。

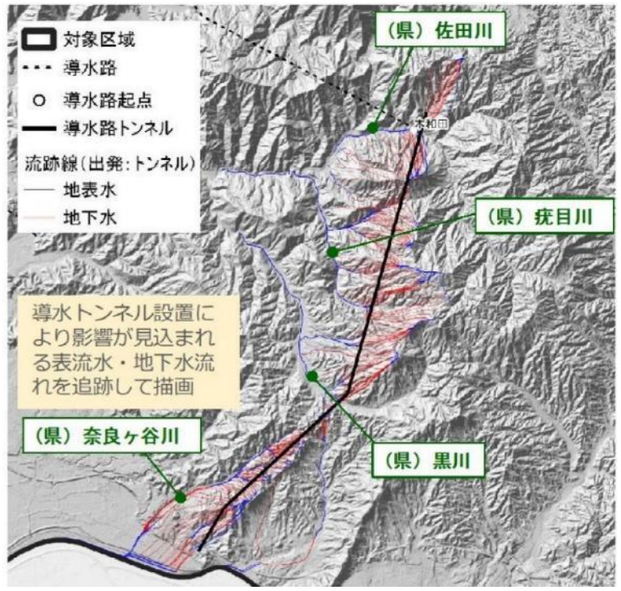


図 4.6-11　導水路トンネル計画地点を通過する地下水の流動

今回の検討では圧送管区間における導水路トンネルルートの変更が生じているが、上記の分析結果に影響するような河川や流域界を跨ぐほどの大規模なルート変更は生じていないことから、今回の導水路トンネルルートにて敷設を行ったとしても、上記分析結果と同様に、主要河川の流域より外側の表流水や地下水は解析結果に影響しないと考えられる。

よって、既往検討時同様に対象範囲を設定する。

モデル化の対象範囲について以降に示す。

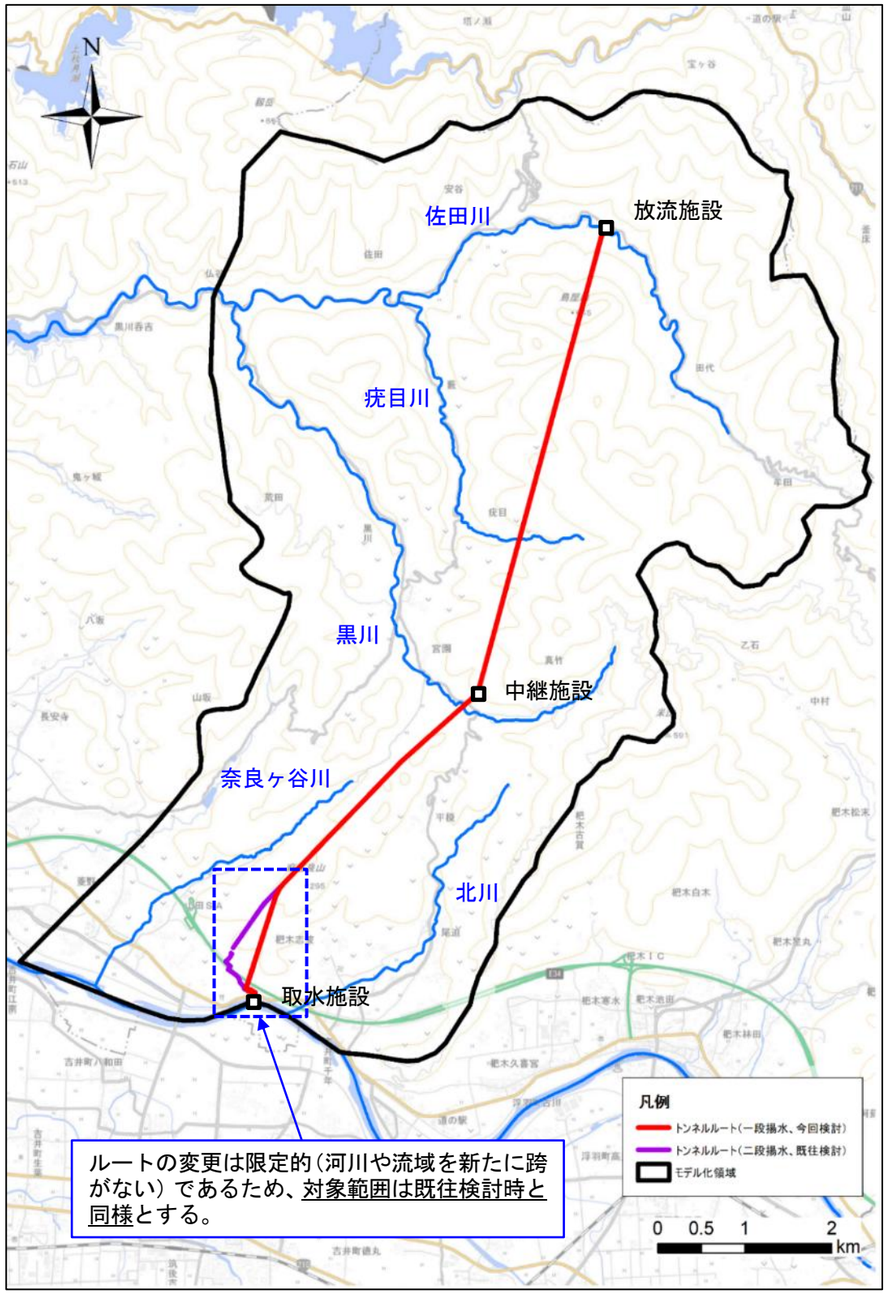


図 4.6-12　モデル化の対象範囲

4. モデル化

『統合型水循環解析シミュレータ』にて三次元解析を実施するにあたっては、以下の項目について検討のうえモデルを構築する必要がある。

表 4.6-2　モデル化に必要な項目

No	分類	項目	用途
1	陸面	地形	物理構造
2	土地利用	土地利用	物理構造
3	水理地質	地層構成	物理構造
4		地質構造	物理構造
5		水理物性値	物理構造
6	物理モデル	平面格子	３次元数値モデル
7		３次元格子	３次元数値モデル
8		水理パラメーター	３次元数値モデル
9	気象	降雨量	外力
10		気温	外力
11		蒸発散	外力

(1) 地形のモデル化

陸域地形は、国土交通省において実施されている最新の航空レーザ測量成果を用いてモデル化を行う。
使用したレーザ測量成果とモデル化領域内における使用範囲を以下に示す。

表 4.6-3　地形モデル作成に用いる航空レーザ測量成果

資料名	出典	データ仕様
・平成 30 年度 筑後川中流右岸圏域土砂移動実態調査業務 ・令和 4 年度 筑後川右岸流域航空レーザ測量業務	筑後川河川事務所/国土交通省	グラウンドデータ

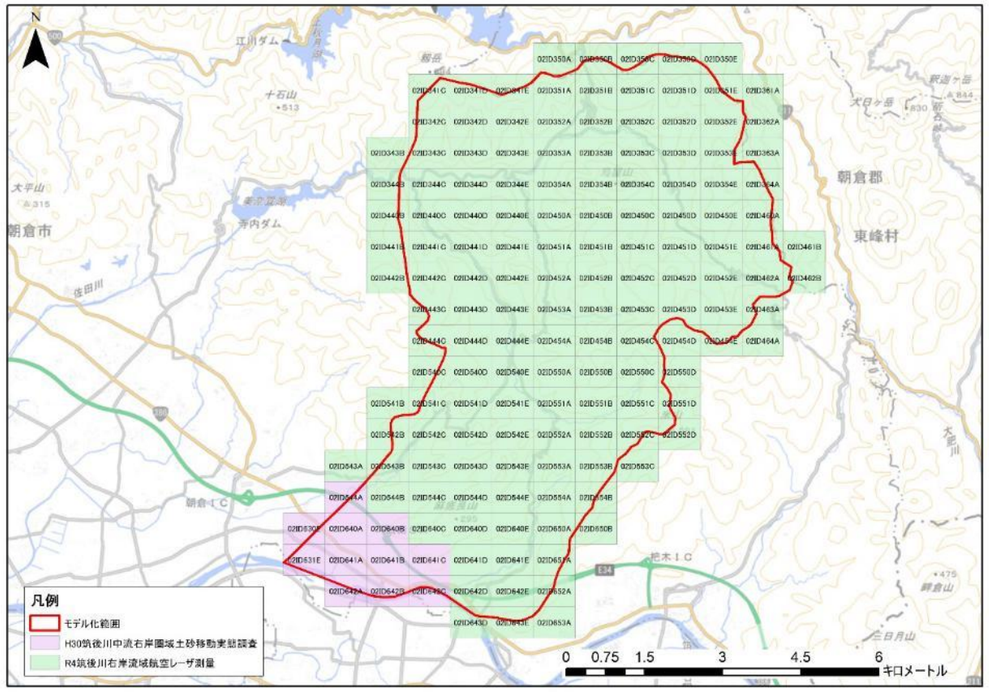


図 4.6-13　モデル化対象領域内における航空レーザ測量の使用範囲

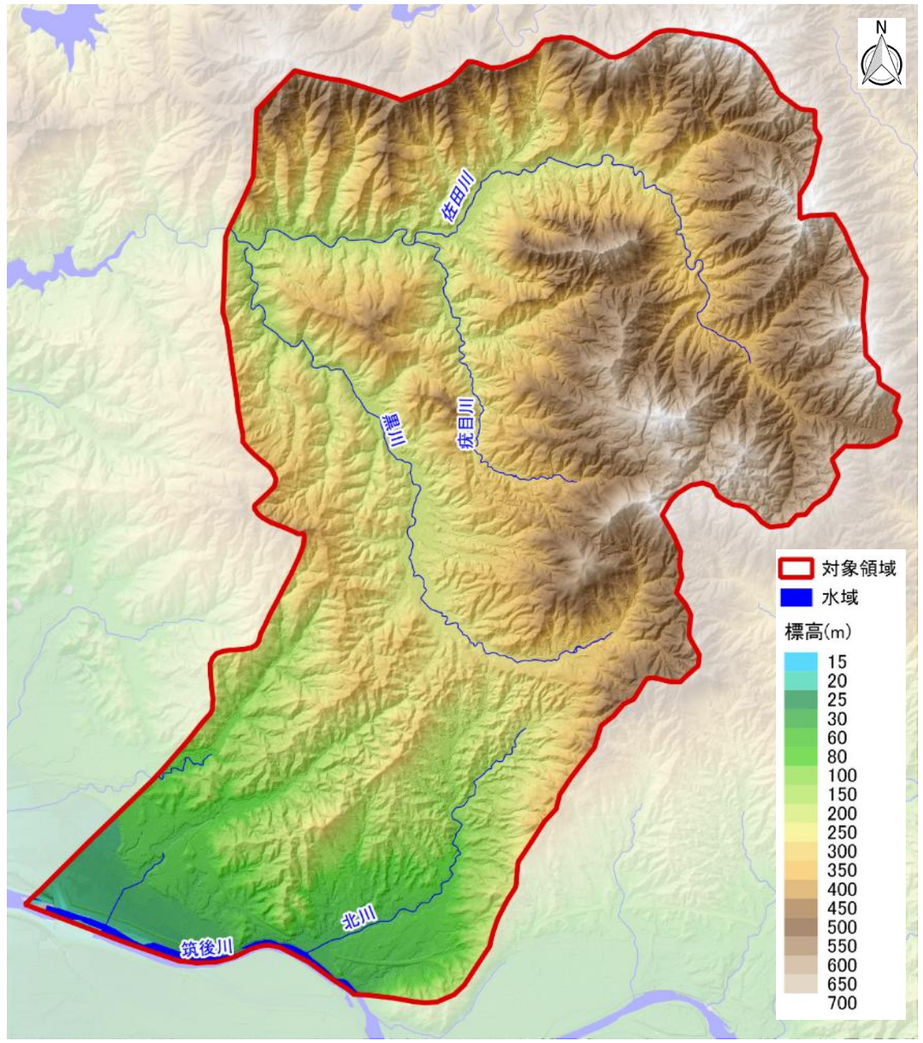


図 4.6-14　モデル化領域の地形（三次元標高段採図）

(2) 土地利用のモデル化

モデルに適用する土地利用については、JAXA から公開されている「高解像度土地利用土地被覆図」を用いる。

土地利用区分図を以下に示す。

表 4.6-4　土地利用モデル作成に用いるデータ

資料名	出典	データ仕様
高解像度土地利用土地被覆図 ver.23.12	JAXA	・衛星 ALOS（解像度 10m） ・令和 4 年の土地利用状況を 14 カテゴリで分類
水利用実態調査（土地利用調査）	筑後川中流右岸域地下水等検討業務/筑後川河川事務所	・実施した調査結果

適用した土地利用について以下に示す。

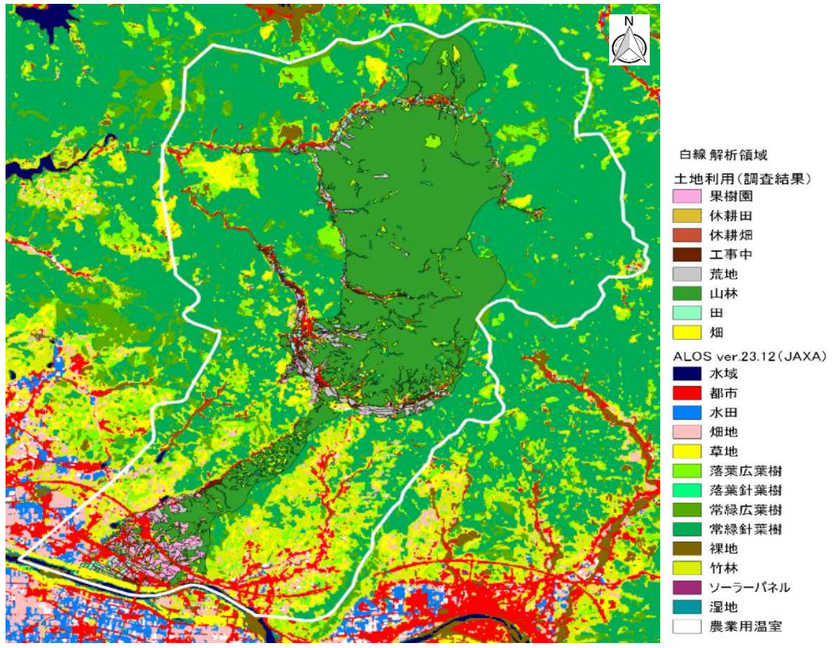


図 4.6-15　モデルに適用する土地利用

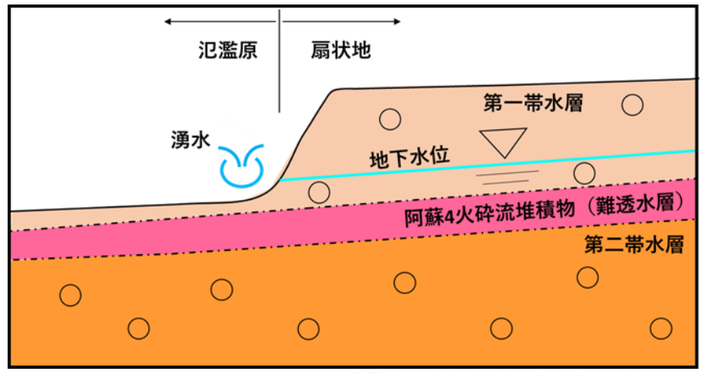
(3) 地質構造のモデル化

① 水理地質区分層序の設定

水理地質構造については、透水性状を考慮して下記の方針で水理地質区分を行った。

【平野部】

平野部については、図 4.6-16 に示す既往業務成果の湧出モデルのとおり、対象地域の阿蘇 4 火砕流堆積物（二次堆積物である場合が多く、表層付近の風化により粘土化し、難透水性）の上位砂礫中を流動していると想定される。



引用：「筑後川中流右岸域水循環検討業務」

図 4.6-16　湧出モデル

このため、平野部の水理地質区分については、難透水性の阿蘇 4 火砕流堆積物を境にして、上位を第一帯水層、下位を第二帯水層として区分した。

平野部の基盤岩は、今回の解析範囲が導水ルート周辺に限られるため、未風化結晶片岩および未風化花崗閃緑岩とした。

平野部の水理地質層序区分表を表 4.6-5 に示す。

表 4.6-5　平野部の水理地質層序区分表

地質年代		水理地質層序区分	記号
新生代	完新世	表土	Ts
	更新世	第一帯水層	1GS
		阿蘇 4 火砕流堆積物	As4
		第二帯水層	2GS
中生代		未風化花崗閃緑岩	Gd-w1
古生代		未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p

【山間部】

山間部は、図 4.6-17 に示す花崗閃緑岩、結晶片岩、火山岩類の 3 種類の地質を主体とする。山間部の水理地質層序区分表を表 4.6-6 に示す。

山間部の水理地質区分は以下のとおりとした。

- 表土は一律の厚さで設定（表 4.6-7 参照）。
- 崖錐堆積物、段丘堆積物及び土石流堆積物は被覆層として設定。
- 結晶片岩については、全体的に地質区分による透水性の差は大きくないと考えられるため、全体を「泥質片岩主体ゾーン」として評価するが、一部ボーリング孔内水位変化において、地質の透水性の差による水位変化が認められた箇所については「砂質片岩主体ゾーン」の区分を設定。
- 鳥屋山デイサイトの下端部に透水性の大きい火山砕屑岩層を設定。
- 鳥屋山デイサイトとの境界部の結晶片岩上端に混在岩を設定
- 結晶片岩、花崗閃緑岩及び鳥屋山デイサイトは、風化による透水性の違いが大きく影響すると考えられるため、風化部と未風化部を設定。
- 結晶片岩の風化区分は、黒川周辺より南側の結晶片岩は花崗閃緑岩の境界部にあたり風化厚が厚いと想定されたため、黒川より北側と南側に分けて風化部の層厚を設定。
- 「破砕帯」区分について、中継施設より南側で新たな破砕帯を追加設定。

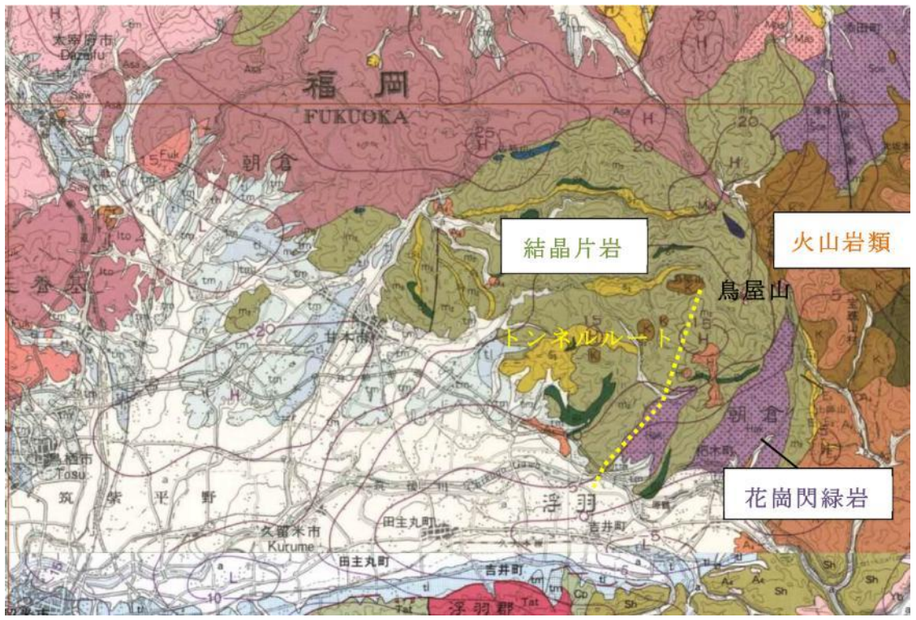


図 4.6-17　20 万分の 1 地質図福岡(1993)，地質調査所に加筆

表 4.6-6　山間部の水理地質層序区分表

地質年代		地質区分	水理地質層序区分	記号
新生代	完新世	表土	表土	Ts
		崖錐堆積物 段丘堆積物 土石流堆積物	被覆層	Sf
	更新世	火山岩類	安山岩溶岩	An
			凝灰角礫岩	Tb
			火山砕屑岩	Pr
			風化デイサイト	Da-w2
			未風化デイサイト	Da-w1
			デイサイト自破砕溶岩	Ab(Da)
中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	強風化花崗閃緑岩	Gd-w3
			中風化花崗閃緑岩	Gd-w2
			未風化花崗閃緑岩	Gd-w1
古生代	二畳紀	結晶片岩	風化結晶片岩	Sch-w2
			未風化結晶片岩 （泥質片岩主体）	Sch-w1p
			未風化結晶片岩 （砂質片岩主体）	Sch-w1s
			未風化結晶片岩 （混在岩主体）	Sch-w1m
破砕帯			破砕帯	F1～F10

表 4.6-7　表土の層厚

場所	表土の層厚	（参考）前回業務表土の層厚
平野部	0.5m	0.5m
山間部	0.6m	0.6m

平野部と山間部共に、表土が薄く表層を覆っている。平野部と山間部の表土厚はそれぞれモデル化範囲に含まれる既存ボーリングの柱状図の表土厚を集計し、平均値を算出して設定値とした。

② 風化部の設定

風化部の設定は、孔口標高が高くになるにつれて風化部の下端深度が深くなる相関を利用し、既往のボーリング柱状図および弾性波探査の風化部と標高の関係を整理した上で、以下の最小二乗法を用いて回帰直線を算出して、風化深度を設定した。

～最小二乗法による回帰直線の求め方～

孔口標高と風化井境界深度に相関がみられる場合、回帰直線を y=ax+b とするとき、以下の 2 式が成り立つ。

$$①a = \frac{S_{xy}}{S_x^2}$$

$$= \frac{\sum_{n=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\sum_{n=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

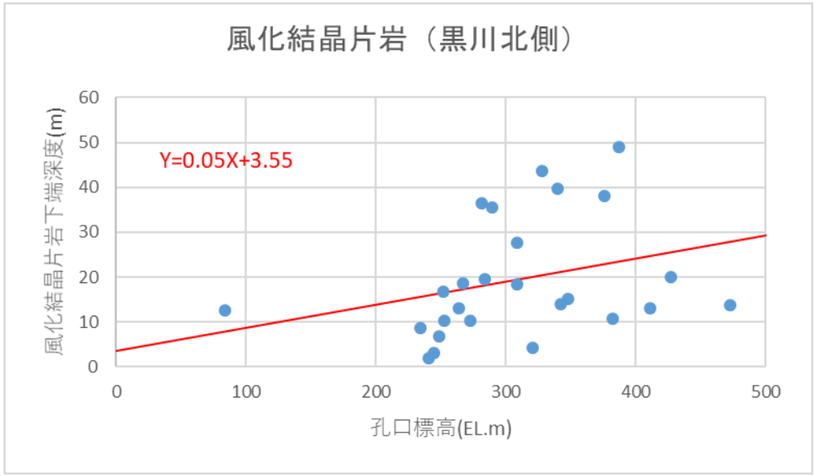
$$②b = \overline{y} - a\overline{x}$$

ここで、a　：回帰直線の傾き
b　：回帰直線の切片
S_{xy}　：x と y の共分散
S_x^2　：x の分散
y_i　：柱状図の風化境界の深度(m)
x_i　：柱状図の孔口標高(m)
$\overline{x}$と$\overline{y}$：それぞれの平均値
n　：風化境界確認の柱状図総数

【結晶片岩】

モデル化範囲に含まれる既存ボーリングの風化厚、および弾性波探査の低速度層の風化厚を参考に風化層の厚さを設定した。中継施設より南側の結晶片岩は花崗閃緑岩との境界部にあたり、風化厚が厚いため、風化厚の集計は北側と南側で分けてモデルに反映することとした。

図 4.6-18 に結晶片岩の風化下端深度を示す。最小二乗法を用いて回帰直線を算出した結果、黒川北側は「y=0.05x+3.55」に、黒川南側は「y=0.03x+16.03」となる。孔口標高が高くになるにつれて、風化結晶片岩の下端深度が深くなる相関が確認されたため、三次元モデルの結晶片岩の風化部の設定は上記計算式を採用することとした。



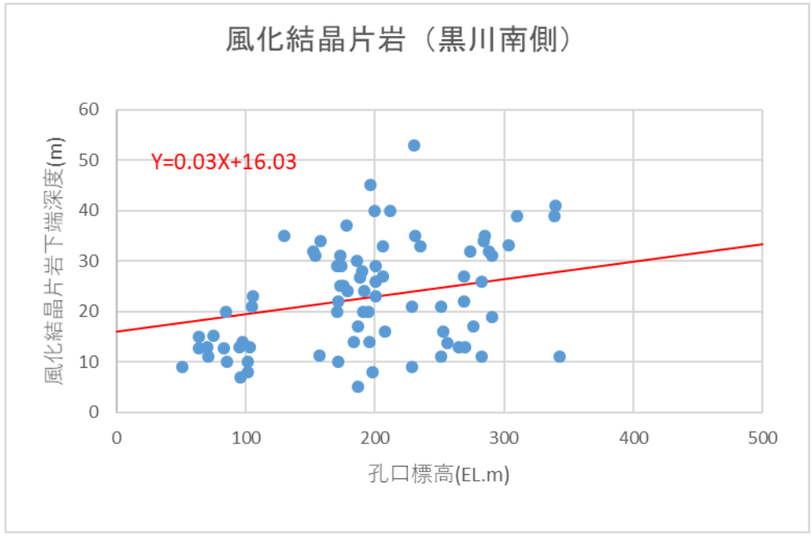


図 4.6-18　結晶片岩の風化下端深度
（上：黒川より北側、下：黒川より南側）

【鳥屋山デイサイト】

モデル化範囲に含まれる弾性波探査の低速度層の風化厚を集計した。

図　4.6-19 にデイサイトの風化下端深度グラフを示す。最小二乗法を用いて回帰直線を算出した結果、「y=0.09x-15.4」となった。孔口標高が高くになるにつれて、風化デイサイトの下端深度が深くなっている相関が確認されたため、三次元モデルのデイサイトの風化部の設定は上記計算式を採用することとした。

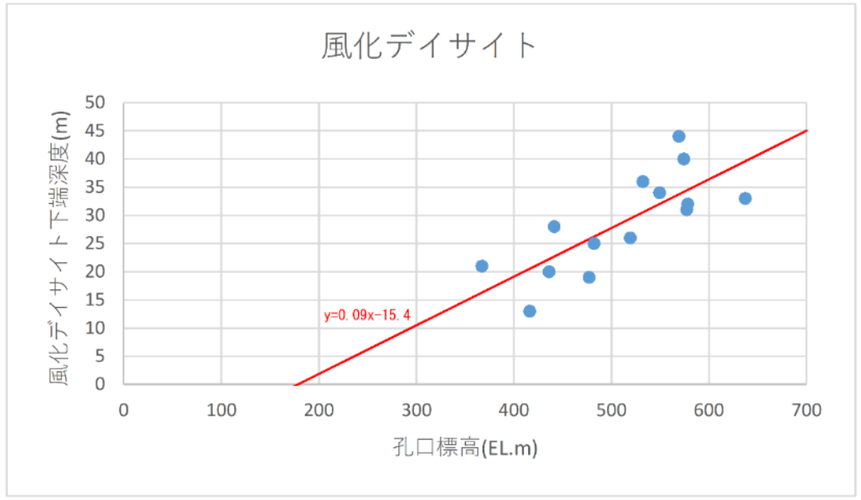


図 4.6-19　風化デイサイト下端深度

【花崗閃緑岩】

モデル化範囲に含まれる既存ボーリングが 1 孔(A6 孔)しかないため、広域の既存ボーリング集計結果を加えて風化厚を集計した。

図　4.6-20 に強風化花崗閃緑岩、図　4.6-21 に中風化花崗閃緑岩の風化下端深度グラフを示す。最小二乗法を用いて回帰直線を算出した結果、強風化花崗閃緑岩が「y=0.01x+7.70」、中風化花崗閃緑岩が「y=0.06x+8.28」となった。孔口標高が高くになるにつれて、風化花崗閃緑岩の下端深度が深くなっている相関が確認されたため、三次元モデルの花崗閃緑岩の風化部の設定は上記計算式を採用することとした。

図 4.6-20　強風化花崗閃緑岩下端深度

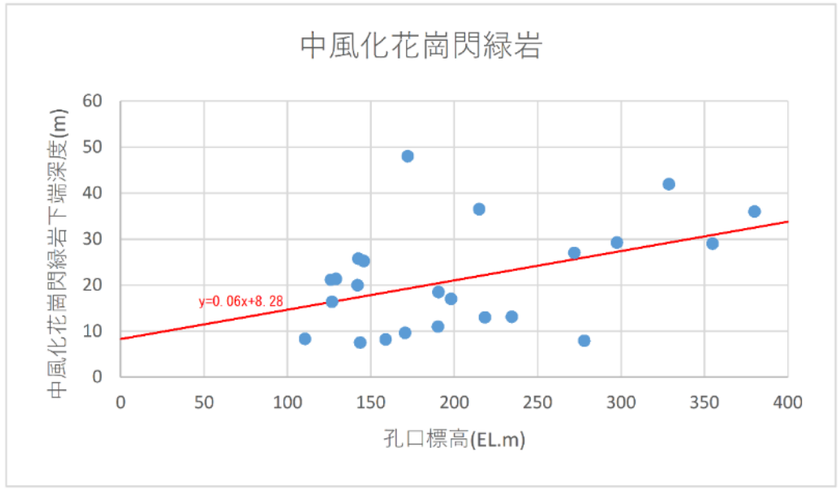


図 4.6-21　中風化花崗閃緑岩下端深度

③ 断層破砕帯の層厚設定

➢ 中継施設の北側

地表踏査で断層破砕帯が多いと判断される箇所で調査ボーリングを実施し、ボーリングコアで断層破砕部が密集している箇所は、断層破砕帯ゾーンとしてその幅（＝厚さ）を与えて水理地質図に表記した。調査ボーリングの実施位置は図 4.6-22 のとおりであり、図には中継施設の南側を含む全区間における調査ボーリングの位置及び弾性波探査の側線を示している。

図 4.6-23 に示す B40 孔の深度 22m 以深は破砕帯ゾーンであり、F-1 断層として水理地質図に表記する。

➢ 中継施設の南側

既往調査資料及び今回の地表踏査により、5 条の断層破砕部(F-6～F-10)を新たに水理地質図に表記する。これらの断層破砕部の幅（＝厚さ）については、調査ボーリングによる断層破砕部の確認が行われていないため、今回新たに抽出した 5 条の断層破砕部の近傍にある A-5 孔及び B-6 孔のボーリングコア性状を確認し、断層破砕帯の幅の判断材料とする。図 4.6-24、図 4.6-25 に示す A-5 孔及び B-6 孔のボーリングコア写真から、A5 孔の断層破砕部が密集している断層破砕帯ゾーンは深度 88.9～98.2m(幅 9.3m)、B6 孔の断層破砕部が密集している断層破砕帯ゾーンは深度 26.3～32.5m(幅 7.2m)が抽出される。

また、断層破砕帯ゾーンに含まれる断層破砕部の比率を算出すると、A5 孔は 34%、B6 孔は 56%であった。中継施設北側の F-1 断層に関して、B40 孔の深度 22～73m の断層破砕帯ゾーンにおける断層破砕部の割合は 34%（A5 孔と同じ比率）であり、A5 孔の断層破砕帯ゾーンの幅の設定は、中継施設北側の設定と整合がとれていると判断する。

表 4.6-8　A-5,B-6 孔及び B40 の断層破砕帯ゾーンの断層破砕部比率

孔名	断層破砕帯ゾーン	断層破砕帯ゾーン幅	断層破砕部比率
A5	深度 88.9～98.2m	9.3m	34%
B6	深度 26.3～32.5m	7.2m	56%
B40	深度 22.0～73.0m	51.0m	34%

中継施設の南側で新たに抽出した 5 条の断層破砕帯ゾーンの幅については、近傍の調査ボーリング孔における断層破砕帯ゾーンの幅が 9.3m,7.2m であることから、これらに匹敵する断層破砕帯が存在する可能性を考慮し、水理地質モデル上においては、厚さ 10mの幅を持った断層破砕帯として表記する。

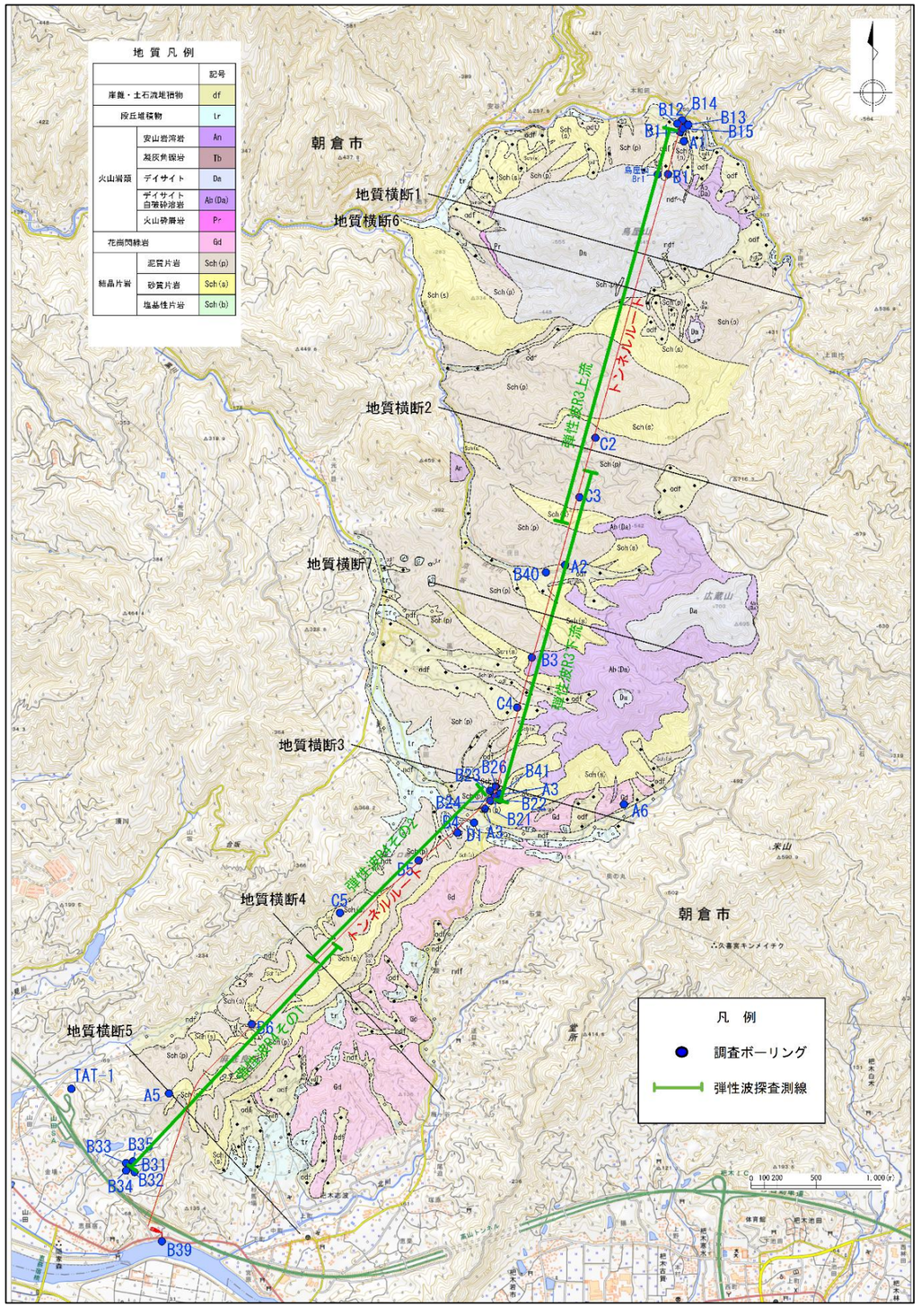
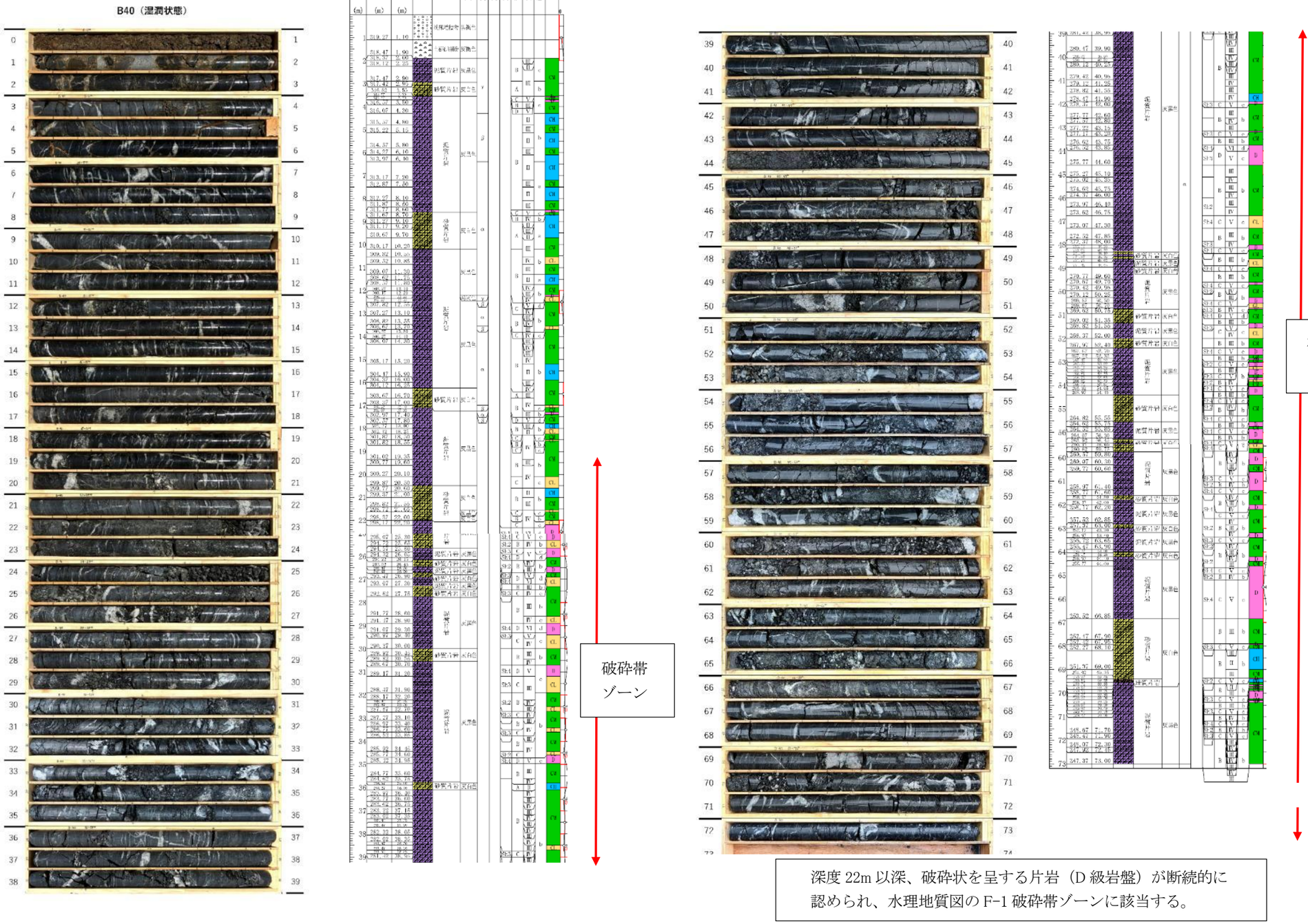


図 4.6-22　調査ボーリングの位置

B40 孔のコア写真・柱状図

(EL.320.37m,L=73m)



深度 22m 以深、破砕状を呈する片岩（D 級岩盤）が断続的に認められ、水理地質図の F-1 破砕帯ゾーンに該当する。

図 4.6-23　B40 孔の断層破砕帯ゾーン

A5 孔のコア写真

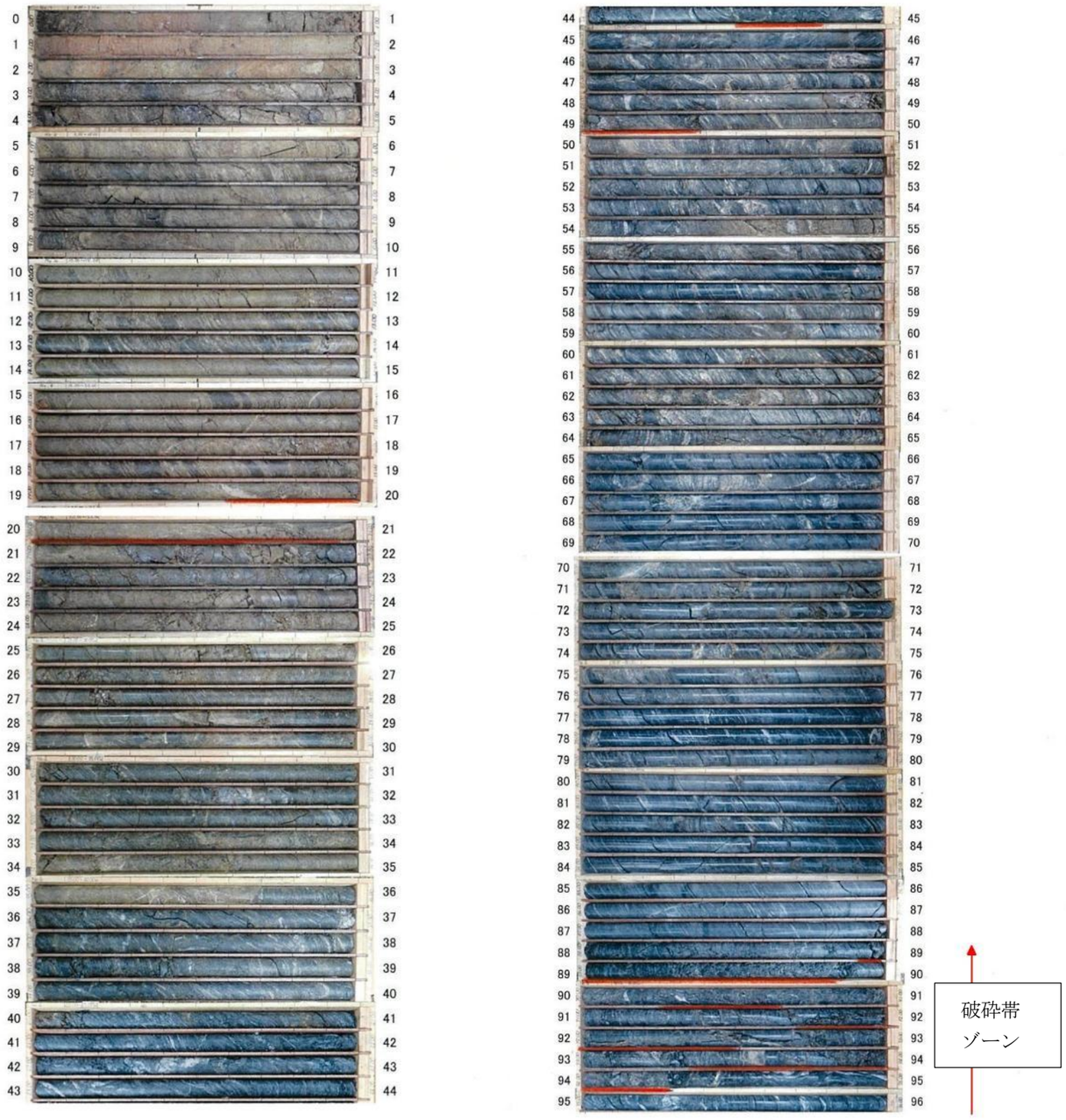


図 4.6-24　A5 孔の断層破砕帯ゾーン

B6 孔のコア写真

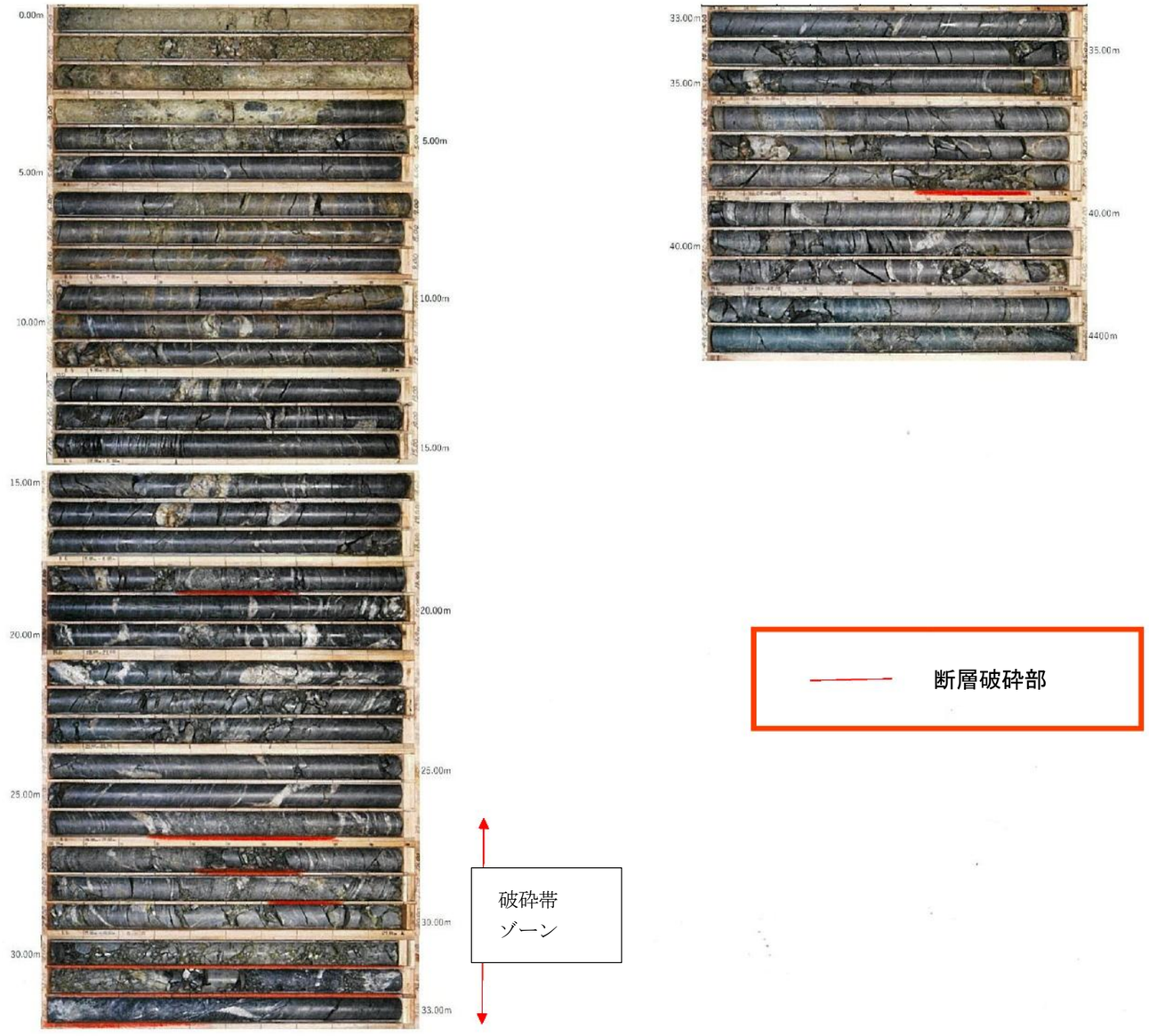


図 4.6-25　B6 孔の破砕帯砕帯ゾーン

④ 水理地質コンター図

前節までの検討を踏まえて作成した水理地質層序区分を表 4.6-9 に示す。

表 4.6-9　水理地質層序区分

場所	地質年代		水理地質層序区分		記号
平野部	新生代	完新世	表土		Ts
		更新世	第一帯水層		1GS
			阿蘇4火砕流堆積物		As4
			第二帯水層		2GS
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	未風化花崗閃緑岩	Gd-w1
	古生代	二畳紀	結晶片岩	未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p
山間部	新生代	完新世	表土		Ts
			被覆層		Sf
		新第三紀	火山岩類	安山岩溶岩	An
				凝灰角礫岩	Tb
				風化デイサイト	Da-w2
				未風化デイサイト	Da-w1
				デイサイト自破砕溶岩	Ab(Da)
				火山砕屑岩	Pr
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	強風化花崗閃緑岩	Gd-w3
				中風化花崗閃緑岩	Gd-w2
				未風化花崗閃緑岩	Gd-w1
	古生代	二畳紀	結晶片岩	風化結晶片岩	Sch-w2
				未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p
				未風化結晶片岩（泥質片岩脆弱部）	Sch-w1p(d)
				未風化結晶片岩（砂質片岩主体）	Sch-w1s
				未風化結晶片岩（混在岩主体）	Sch-w1m
共通	-		破砕帯		F-1～F-10

水理地質モデル作成に向けて、水理地質層序区分に従って、水理地質モデル作成上必要となる水理地質境界のコンター図を作図した。

(a) 被覆層(Sf)下面/基盤岩上面コンター図（図 4.6-26）

被覆層は基盤岩の上を覆って分布するが、例外として一部デイサイト(Da)の下に被覆層が分布している。例外箇所は令和 3 年度の既往ボーリング B3 孔において、デイサイト下に旧土石流堆積物の分布が確認され、この旧土石流堆積物は被覆層として取り扱う。

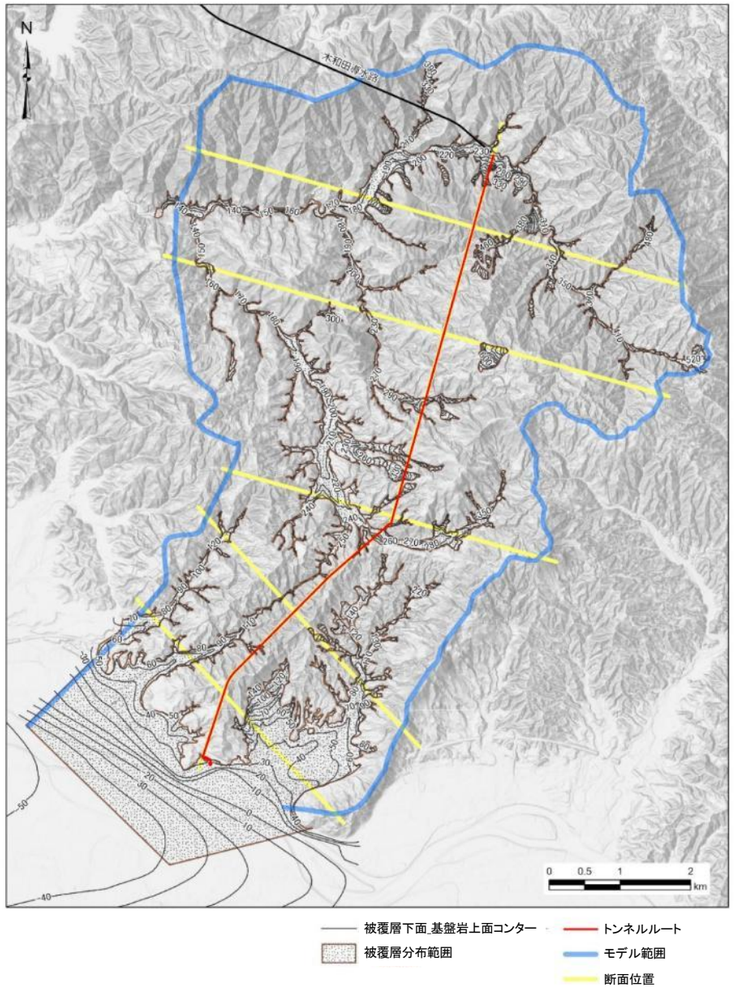


図 4.6-26　被覆層(Sf) 下面/基盤岩上面コンター図

(b)安山岩溶岩(An)上面、凝灰角礫岩(Tb)下面コンター図（図 4.6-27）

安山岩溶岩及び凝灰角礫岩の分布を示す。安山岩溶岩は貫入岩であり、本モデルでは、標高 0m より下位標高まで裾広がりで分布する設定としている。

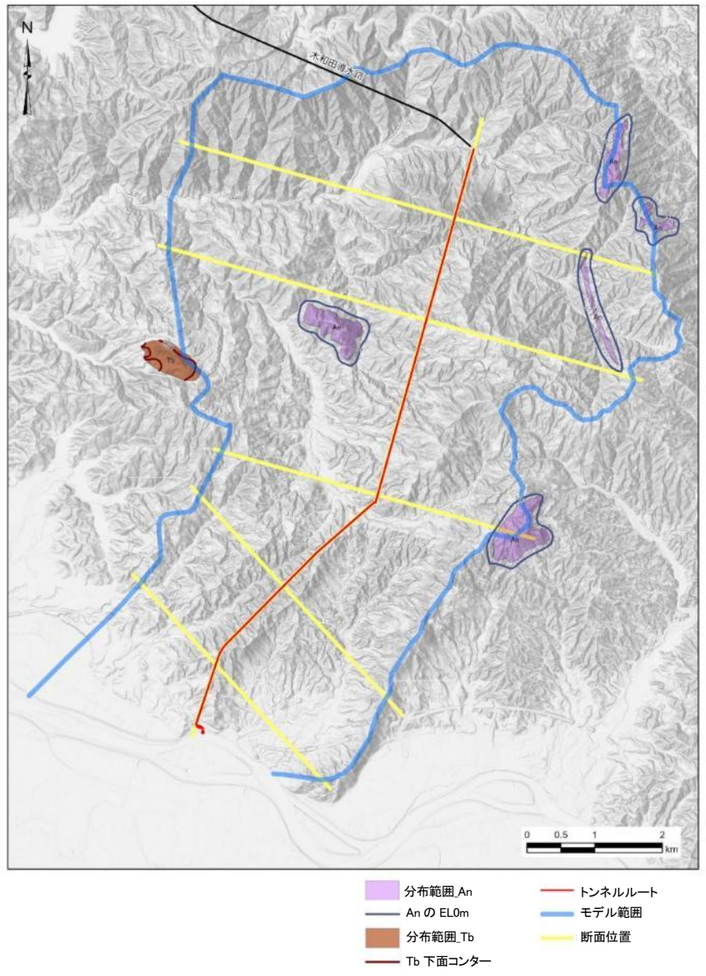


図 4.6-27　安山岩溶岩(An)上面、凝灰角礫岩(Tb)下面コンター図

(c)花崗閃緑岩（Gd）上面/結晶片岩(Sch)下面境界コンター図（図 4.6-28）

花崗閃緑岩の分布を示す。花崗閃緑岩はその分布標高に応じて風化部を設定する（図 4.6-20, 図 4.6-21 参照）。

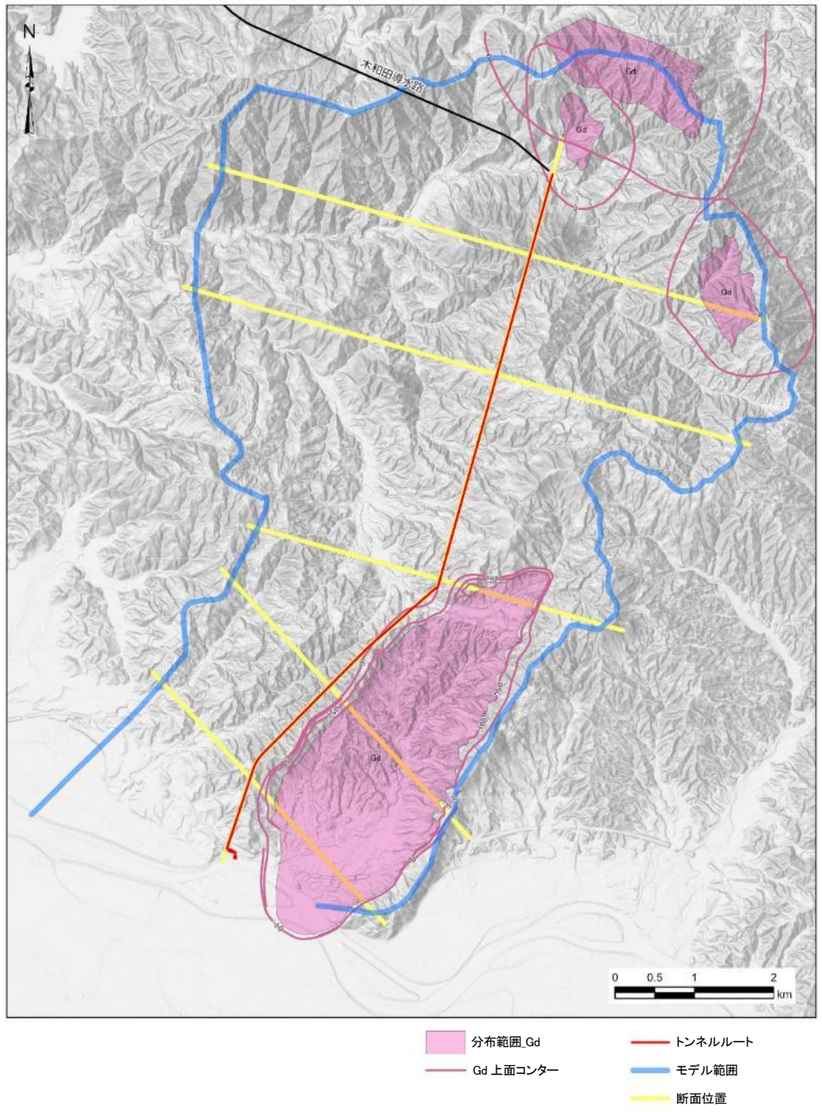


図 4.6-28　花崗閃緑岩（Gd）上面/結晶片岩(Sch)下面境界コンター図

(d)デイサイト（Da）下面コンター図（図 4.6-29）

デイサイトの分布を示す。デイサイトはその分布標高に応じて風化部を設定する（図 4.6-19 参照）。なお、今年度の鳥屋山周辺の補足調査に基づき、鳥屋山デイサイトの分布範囲を修正したため、前回の設定との違いがわかるように、令和 4 年度時点のコンターも同時に示す。

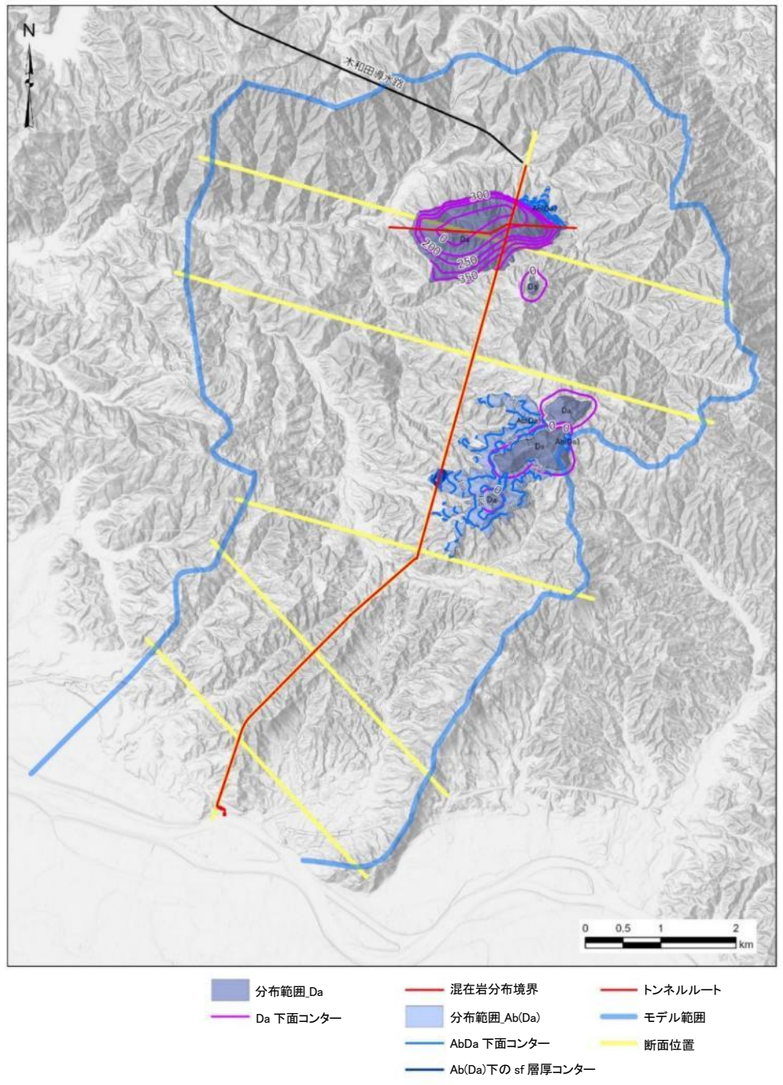


図 4.6-29　デイサイト（Da）下の被覆層（Sf）層厚コンター図

（e）結晶片岩（Sch）分布および破砕帯コンター図（図 4.6-30 ）

結晶片岩の分布を示す。結晶片岩はその分布標高に応じて風化部を設定する（図 4.6-18 参照）。

また、F-1, F-2, F-3 断層破砕帯のコンターを示す。F-1 は、ボアホール解析で抽出した走向傾斜（N74E20S）に従い面的に無限分布で設定。F-2, F-3 の分布範囲については、西側は F-1 まで、東側は花崗閃緑岩分布域あるいは黒川までで設定。砂質片岩主体ゾーンについては破砕帯 F-2、F-3 に挟まれる範囲で分布を設定。

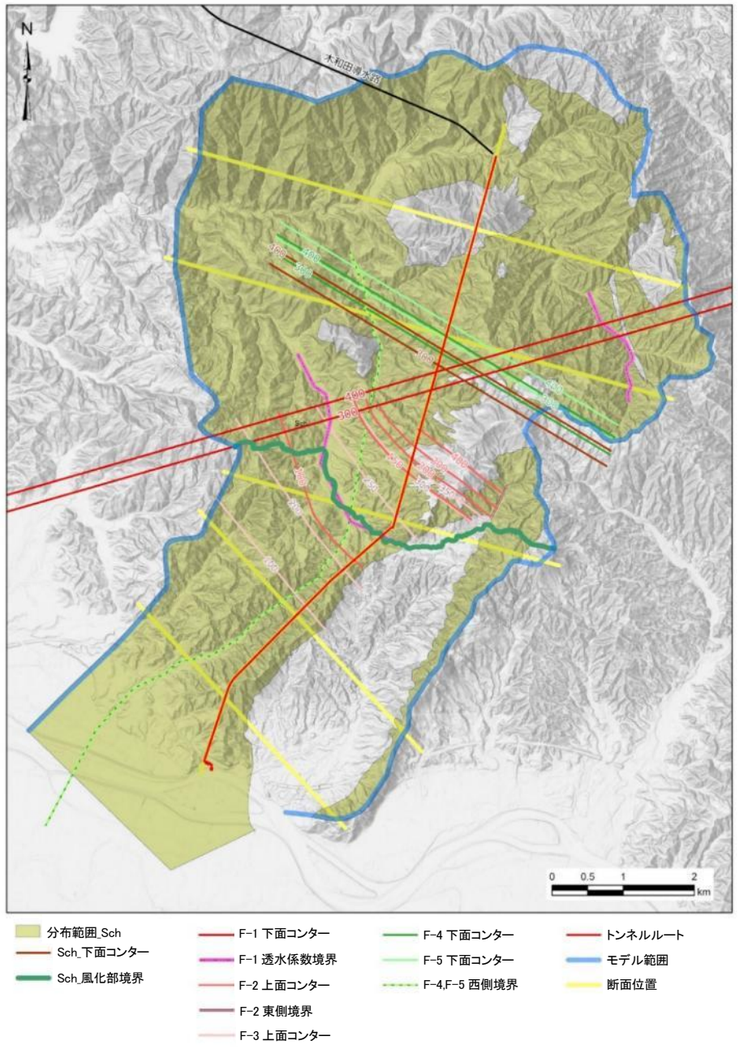


図 4.6-30　結晶片岩（Sch）分布および破砕帯コンター図

(f)破砕帯コンター図（図 4.6-31）
中継施設より南側の F-6～F-10 断層破砕帯のコンターを示す。

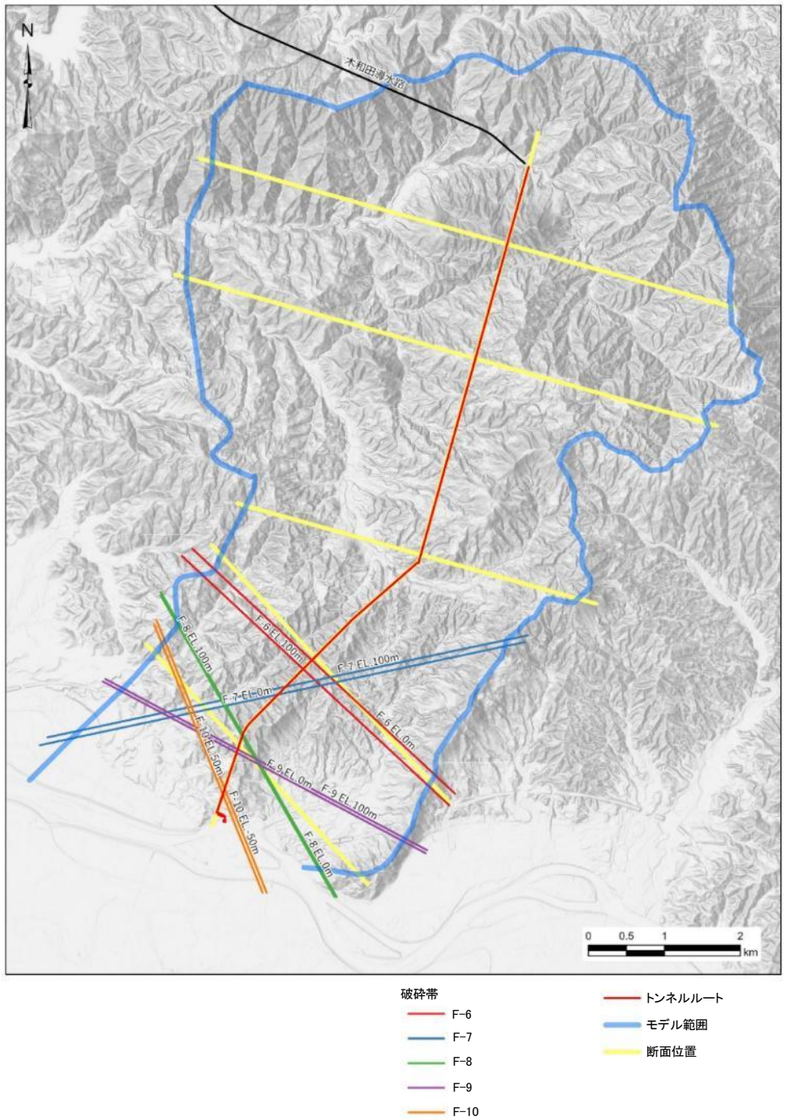
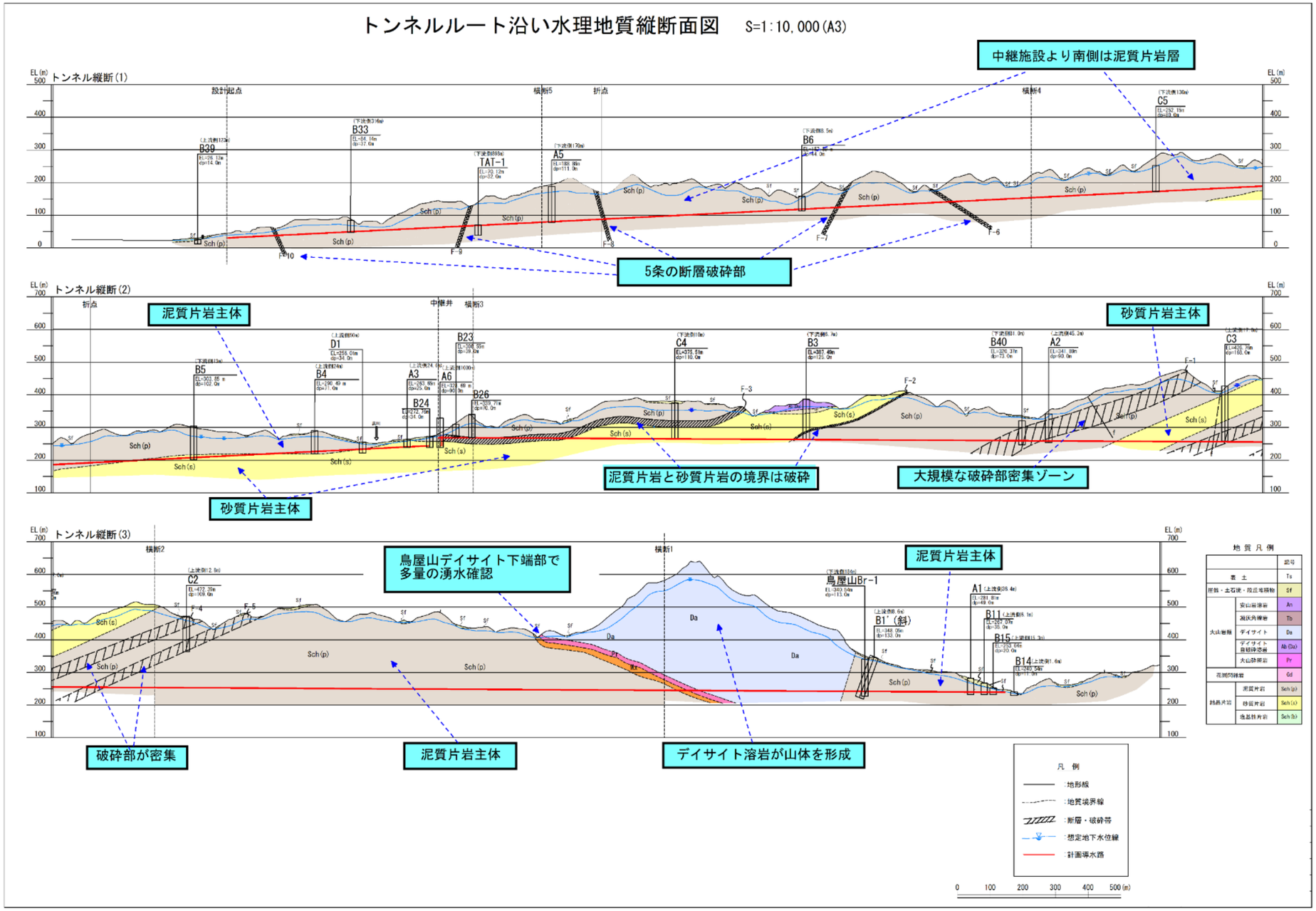


図 4.6-31　新規追加破砕帯コンター図

⑤ 水理地質構造断面図

導水路トンネルルート沿いの水理地質縦断面図を図 4.6-32 に示す。
トンネルルート沿いの水理地質構造を以下に概説する。

- 中継施設より南側では、泥質片岩主体の泥質片岩砂質片岩互層である。砂質片岩層が複数確認されるが、全体の水理地質の中では、透水性を大きく規制するような規模ではないと判断し、中継施設より南側では、泥質片岩層層として一括した。透水係数は、砂質部を多く挟むことから、中継施設より北側（F-3 断層より北側）と中継施設より南側（F-3 断層より南側）で区分して設定することとした。
- 中継施設より南側では、地形解析、地表踏査、弾性波探査及び調査ボーリングから、断層破砕帯が存在すると判断され、地表踏査で確認できる 5 条の断層（F-6～F-10）について、断層破砕帯を設定した。
- 中継施設付近からその北側 1.5km 付近（横断面 3～横断面 7 付近）にかけて、砂質片岩層と泥質片岩層が分布し、両者の境界部は破砕部を多く含み、地下水構造を規制していると判断し、F-2 及び F-3 断層破砕帯を設定した。
- 疣目川が交差する箇所（横断面 2～横断面 3）では、調査ボーリングにおいて破砕部が多く確認され、破砕部が密集する箇所を破砕帯ゾーンとして、F-1,F-4,F-5 断層を設定した。
- 鳥屋山南側斜面では、地表踏査の結果、鳥屋山デイサイトの最下端部は火山砕屑物が厚く堆積し、多量の湧水が認められるため、火山砕屑岩層を設定した。また火山砕屑岩層における湧水状況から、結晶片岩の最上部は遮水層となっていると判断され、地表踏査の結果、泥質片岩と砂質片岩が混在し破砕粘土化しているため、結晶片岩混在岩層を設定した。
- 鳥屋山北側斜面では、調査ボーリングの結果、火山砕屑岩層や混在岩層は確認されないため、鳥屋山デイサイトと泥質片岩層が直接接する設定とした。



出典：筑後川中流右岸域地下水等検討業務 報告書

図 4.6-32　トンネルルート沿い水理地質縦断面図

5. 三次元数値モデルの構築

前項までに整理した三次元データを数値情報としてモデル化する。

(1) 格子システムの基本構成

三次元格子モデルの概念を以下に示す。

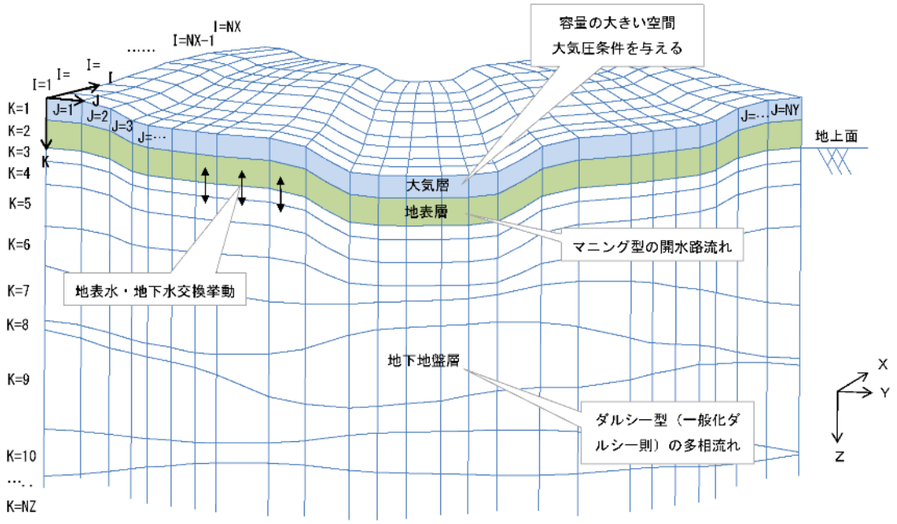


図 4.6-33 三次元格子モデルの概念

格子システムは大別して役割の異なる 3 つの層（大気層、地表層、地下地盤層）から構成される。各層の概要を以下に示す。

① 大気層

地上の大気層（接地境界層）は格子第一層として表現される。

ここは、物理的には毛管圧力は 0（自由空間）で、非常に大きな容量をもつ大気空間であることから間隙率は数値的無限大とし、浸透率（透水係数に相当）は非常に大きく、水飽和率は極めて小さな空間として設定する。容量の大きい大気空間では、圧力や飽和度などの状態量の変化が生じない。

大気層を構成する個々の格子には、通常、浸透率、間隙率に 1010 のような極端に大きな数値を与える。大気格子と地表格子の境界では圧力勾配に従う空気流動が計算される。次に述べる地表層中の空気は，地表流の状態に応じて大気層を出入りする。

② 地表層

地表層格子では、河川や斜面を流れる地表水、湖沼・海洋の停留水を表現する。層流状態の空気相の流動も同時に考慮される。地表水の移動は地表格子層に沿う浅水流として扱い、質量保存式と拡散波近似を適用した運動量保存式により記述される。場所による地表水の移動し易さの相違は、土地利用や被覆状態に応じた等価粗度係数として考慮され、個々の格子に与えられる。また、地表層の間隙率は通常 1.0 であり、毛管圧力 0 であるが、地下浸透・湧出においては疑似毛管効果が計算され、浸透・湧出が整合的に表現される。

③ 地下地盤層

地下地盤層を構成する格子は、一般化ダルシー則に従った多相多成分流体流動を表現する。

個々の格子には、地層の水理物性（間隙率・浸透率・毛管曲線・相対浸透率曲線）を与え、流体圧力と飽和率、温度、濃度などが状態量（未知量）として解かれる。

(2) 平面格子モデルの作成

平面格子システムは、解析対象領域の地形起伏や地質構造、土地利用を極力忠実に反映していくことを念頭に非定型の格子で構成する。

格子分割にあたっては以下の点に留意し設定する。

【平面格子分割の留意点】

① 陸域地形モデルの作成にあたっては、導水路トンネル設置地域周辺には沢が無数に存在し、全ての沢で精度を上げた三次元モデルの構築は賢明ではない（計算速度の低下を招く）。このため水利用実態調査より得られた水利用の盛んな地域や沢筋についてモデルの精度を高めるよう配慮（平面格子サイズの詳細化）して作成した。

② 現況モデルを構築する時点から、計画されている導水路トンネルならびに関連施設の設置を考慮しておくことで、結果の比較や検討などの効率化を意識した。

作成した平面格子モデルを次頁に示す。

○平面格子数：215,617 格子
○最小格子幅：1m 程度
○最大格子幅：150m 程度

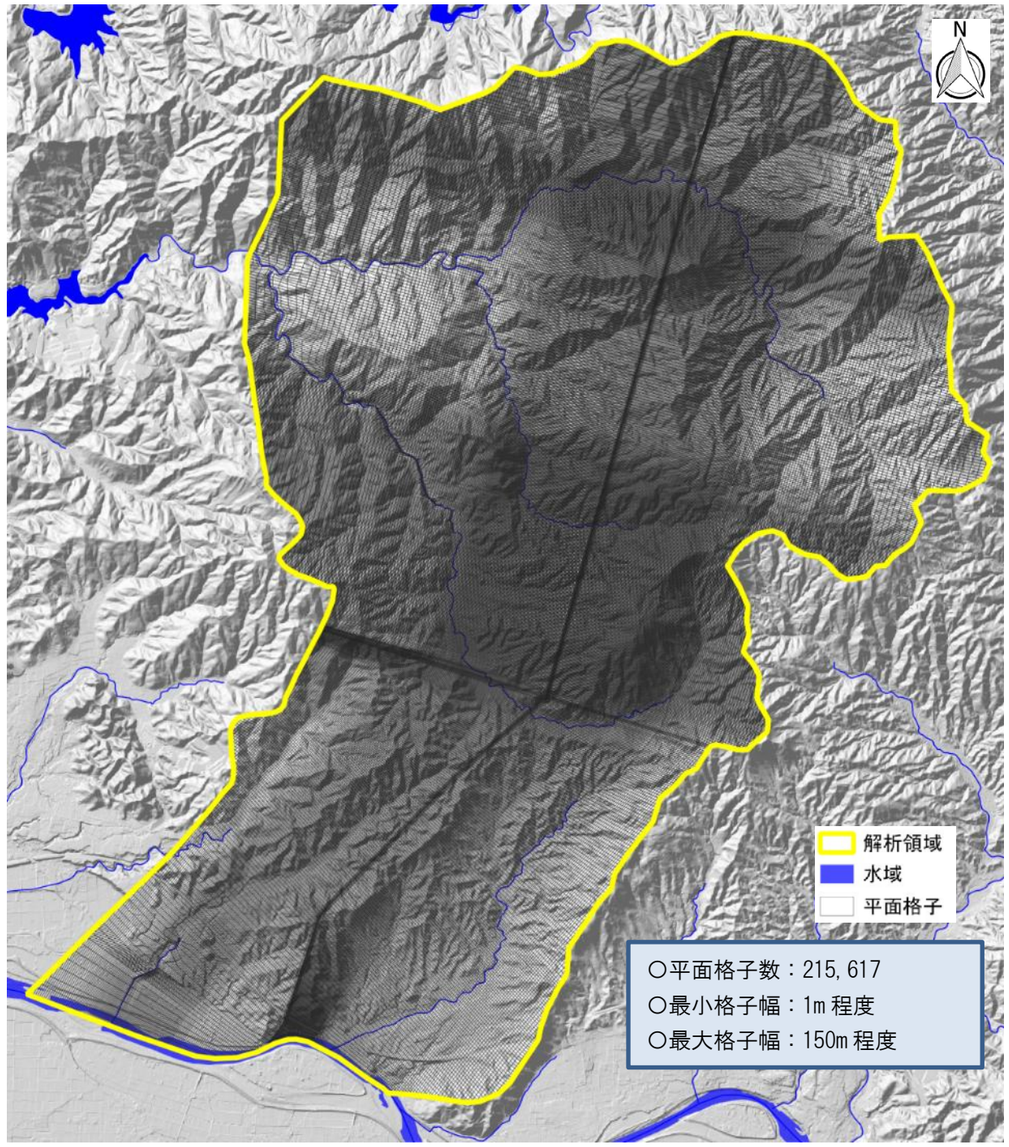


図 4.6-34　平面格子モデル（全体図）

(3) 三次元格子モデルの作成

前述した平面格子モデルを深度方向へ押し出し、三次元格子モデルを作成した。
深度方向の格子分割にあたっては、以下の点に留意し設定する。

【三次元格子分割の留意点】
① 地下浅部については、地下水流動へ与える影響の大きい透水性の高い地層が多く分布することから、解像度を高めて作成した。
② 地質構造を表現するため、各層構造に極力沿わすように分割した。
③ 現況モデルを構築する時点から、計画されている導水路トンネルならびに関連施設の設置を考慮しておくことで、結果の比較や検討などの効率化を意識した。

また、三次元モデルに含まれる深度方向の範囲は、以下を考慮して標高-1,000m として設定した。

【モデル深度設定の留意点】
① 地下水流動へ与える影響の大きい透水性の高い地層や導水路トンネルが分布する範囲から十分に離れている。
② 地盤中の流体移動がモデル底部と干渉しない（モデル境界が地下水流れに影響しないよう）。

なお、領域全体の総格子数は以下となった。

○三次元格子数：7,546,595 格子　※ダミー領域を除く有効格子数
○東西方向分割数：403
○南北方向分割数：624
○鉛直方向分割数：35

① 地形

作成した三次元地形モデルの鳥瞰図を以下に示す。

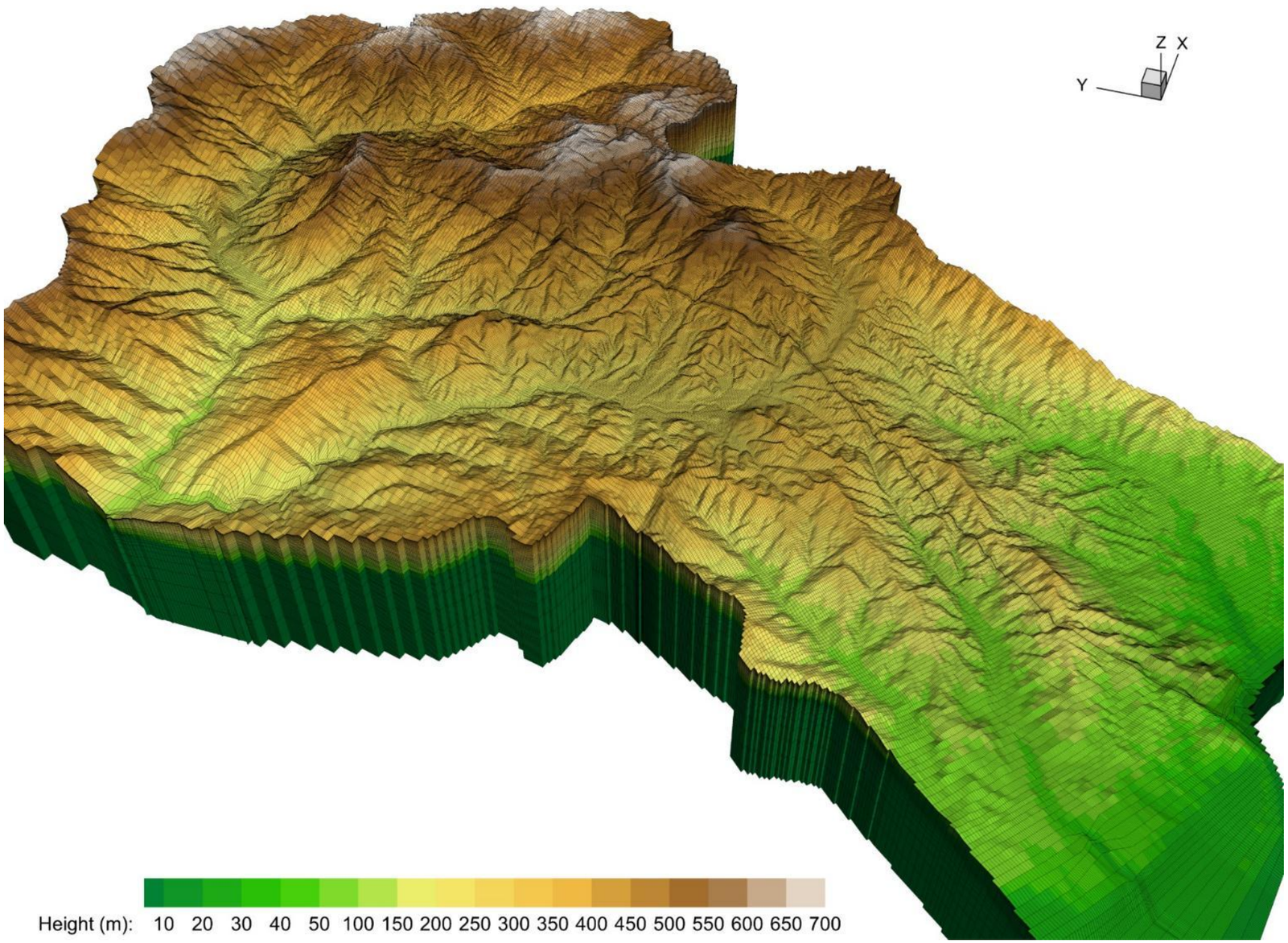


図 4.6-35　三次元数値モデル（地形）

② 土地利用

前掲の土地利用のモデル化で作成した土地利用分布を三次元の地表面格子の条件として付与し土地利用の数値モデルを構築した。

土地利用区分毎の等価粗度係数は、表 4.6-12 や表 4.6-13 に示した値を参考にし、表 4.6-10 と表 4.6-11 に示した値を用いた。なお、一つの格子に複数の土地利用区分が含まれる場合は、占有面積による荷重平均により設定した。

表 4.6-10　地目別の等価粗度係数（1/2）

土地利用種【ALOS】	凡例色	等価粗度係数
水域		0.03
都市		0.05
水田		2.0
畑地		0.3
草地		0.3
落葉広葉樹		0.6
落葉針葉樹		0.6
常緑広葉樹		0.6
常緑針葉樹		0.6
裸地		0.3
竹林		0.6
ソーラパネル		0.05
湿地		0.03
農業用温室		0.05

表 4.6-11　地目別の等価粗度係数（2/2）

土地利用種【調査結果】	凡例色	等価粗度係数
田		2.0
畑		0.3
休耕畑		0.3
果樹園		0.6
荒地		0.3
山林		0.6

表 4.6-12　流域の状態と等価粗度の関係

表 1-3.3　土地利用形態と等価粗度 n の標準値[7)b]

土地利用形態	等価粗度 n ($m^{-1/3}\cdot s$)
水田	2　(1～3)
山林	0.7　(0.4～0.8)
丘陵，畑地，ゴルフ場，公園	0.3　(0.2～0.4)
市街地	0.03 (0.01～0.1)

出典：社団法人土木学会，2001．水理公式集[平成 11 年版]

※山林は 0.4～0.8 の中間値 0.6 を用いた。

表 4.6-13　河川・水路の粗度係数の範囲

河川や水路の状況		マニングの n の範囲
人工水路・改修河川	コンクリート人工水路	0.014～0.020
	スパイラル半管水路	0.021～0.030
	両岸石張小水路（泥土床）	0.025（平均値）
	岩盤掘放し	0.035～0.05
	岩盤整正	0.025～0.04
	粘土性河床、洗掘のない程度の流速	0.016～0.022
	砂質ローム，粘土質ローム	0.020（平均値）
	ドラグライン掘浚渫，雑草少	0.025～0.033
自然河川	平野の小流路，雑草なし	0.025～0.033
	平野の小流路，雑草，灌木有	0.030～0.040
	平野の小流路，雑草多，礫河床	0.040～0.055
	山地流路，砂利，玉石	0.030～0.050
	山地流路，玉石，大玉石	0.040 以上
	大流路，粘土，砂質床，蛇行少	0.018～0.035
	大流路，礫河床	0.025～0.040

出典：建設省河川砂防技術基準案同解説 調査編/日本河川協会

※自然河川は概ね 0.02～0.04 程度のため、水域、湿地は中間値 0.03 を用いた。

作成した三次元土地利用モデルの鳥瞰図を以下に示す。

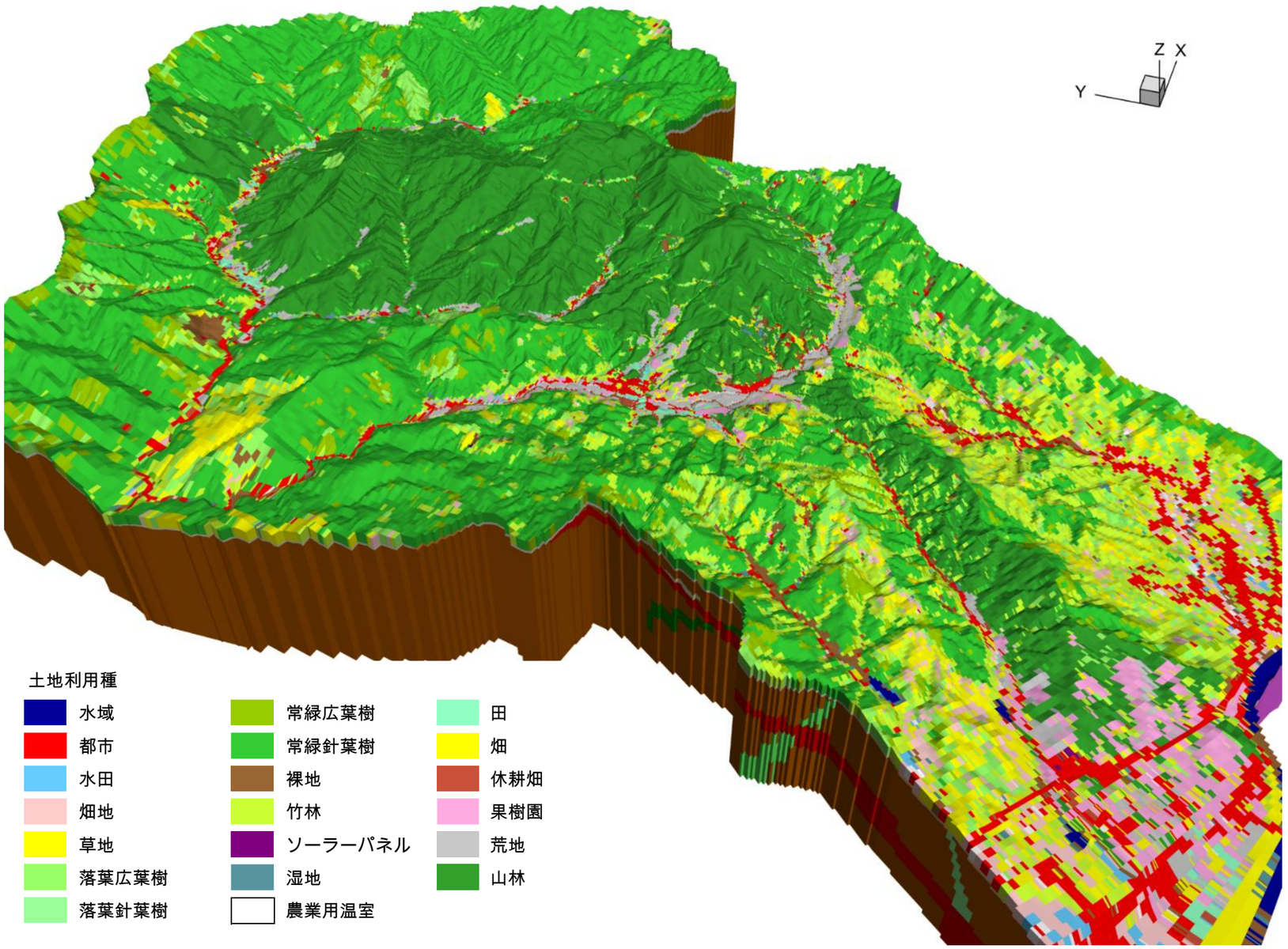


図 4.6-36　三次元数値モデル（土地利用）

③ 地質

構築した三次元の水理地質モデルの鳥観図を以下に示す。

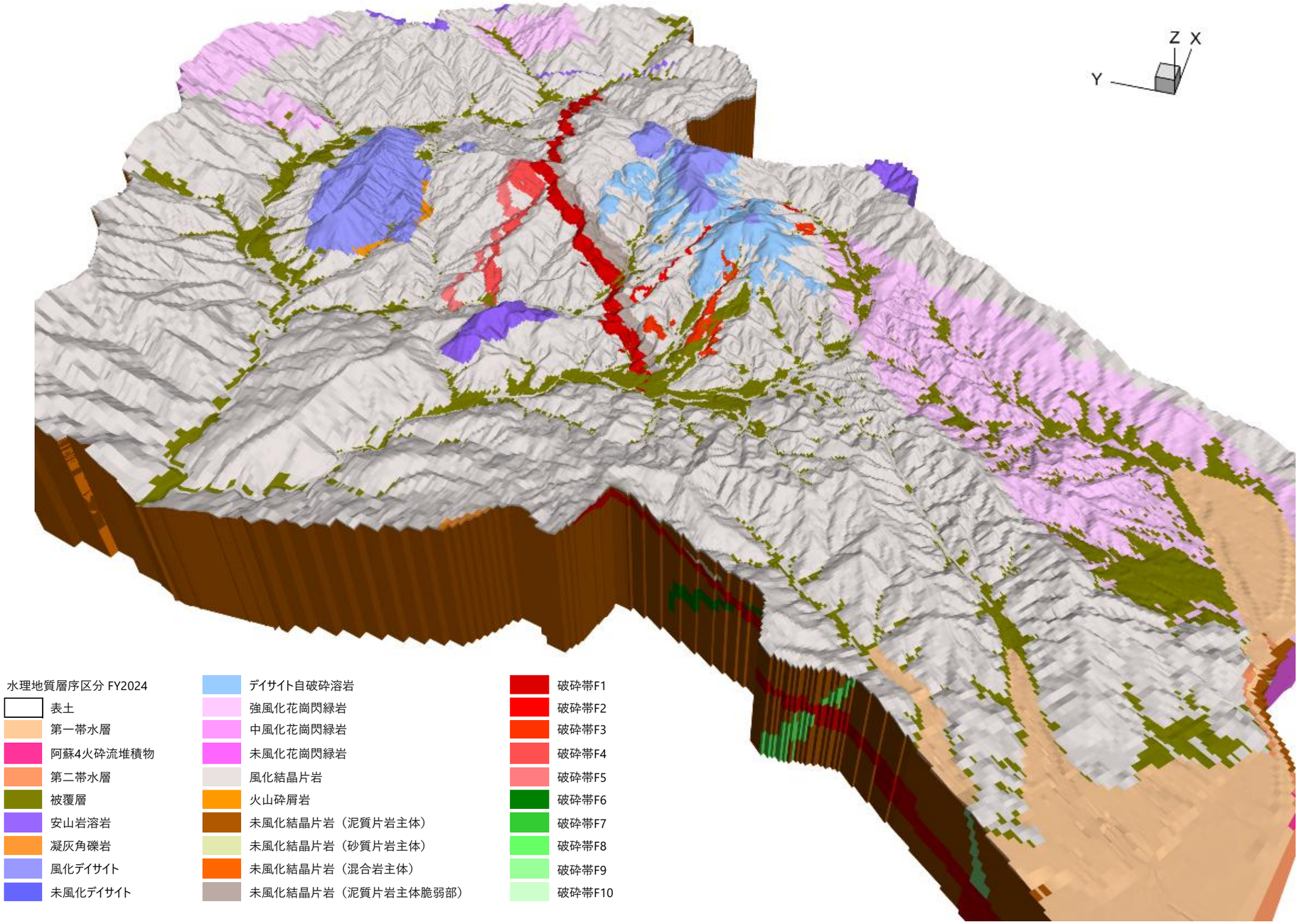


図 4.6-37　三次元数値モデル（水理地質）

4.6.2　三次元モデルの検証

1. 検証方針

検証手順としては、定常解析により各条件の同定を行ったうえで、変動を伴う非定常の外力を与えて現状の再現性を確認する。

検証材料は対象領域内で入手可能となった以下とし、繰り返しの試算によりモデル定数の同定を行う。

【検証材料】

①地下水位
②河川流量
③源頭位置

【検証手順】

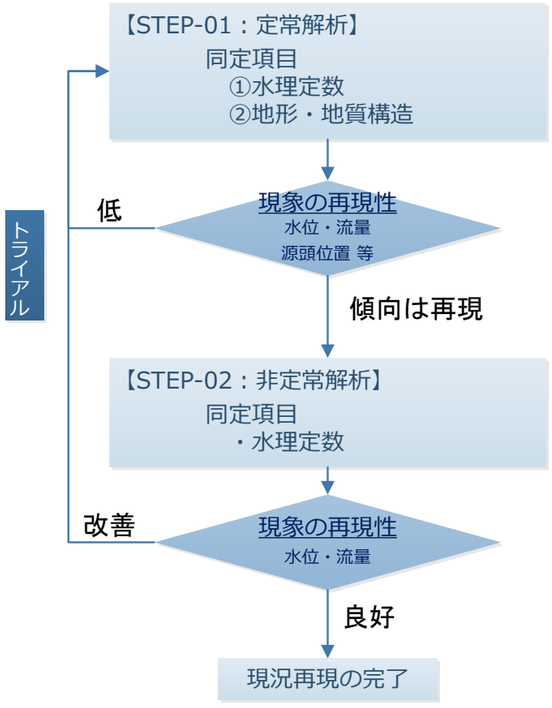


図 4.6-38　検証手順

2. 検証期間の検討

(1) 検討方針

検討対象領域内で入手可能となった検証材料は以下となる。

【検証材料】

①河川流量
②地下水位
③源頭位置

このうち、ある程度 “期間” を有する情報としては、①および②となる。このため、これらについて情報を整理することで検証期間を設定する。

(2) 検証材料の分析

① 河川流量

モデル化範囲内における既存の流量観測資料としては、以下の業務において、佐田川や疣目川、黒川等で流量観測が実施されている。

なお、その頻度は、月 1 回の観測であり限定的ではあるものの、期間を有した情報となっている。

以降に調査位置の整理結果及びデータの存在状況、調査位置と調査結果を示す。

【流量観測資料】

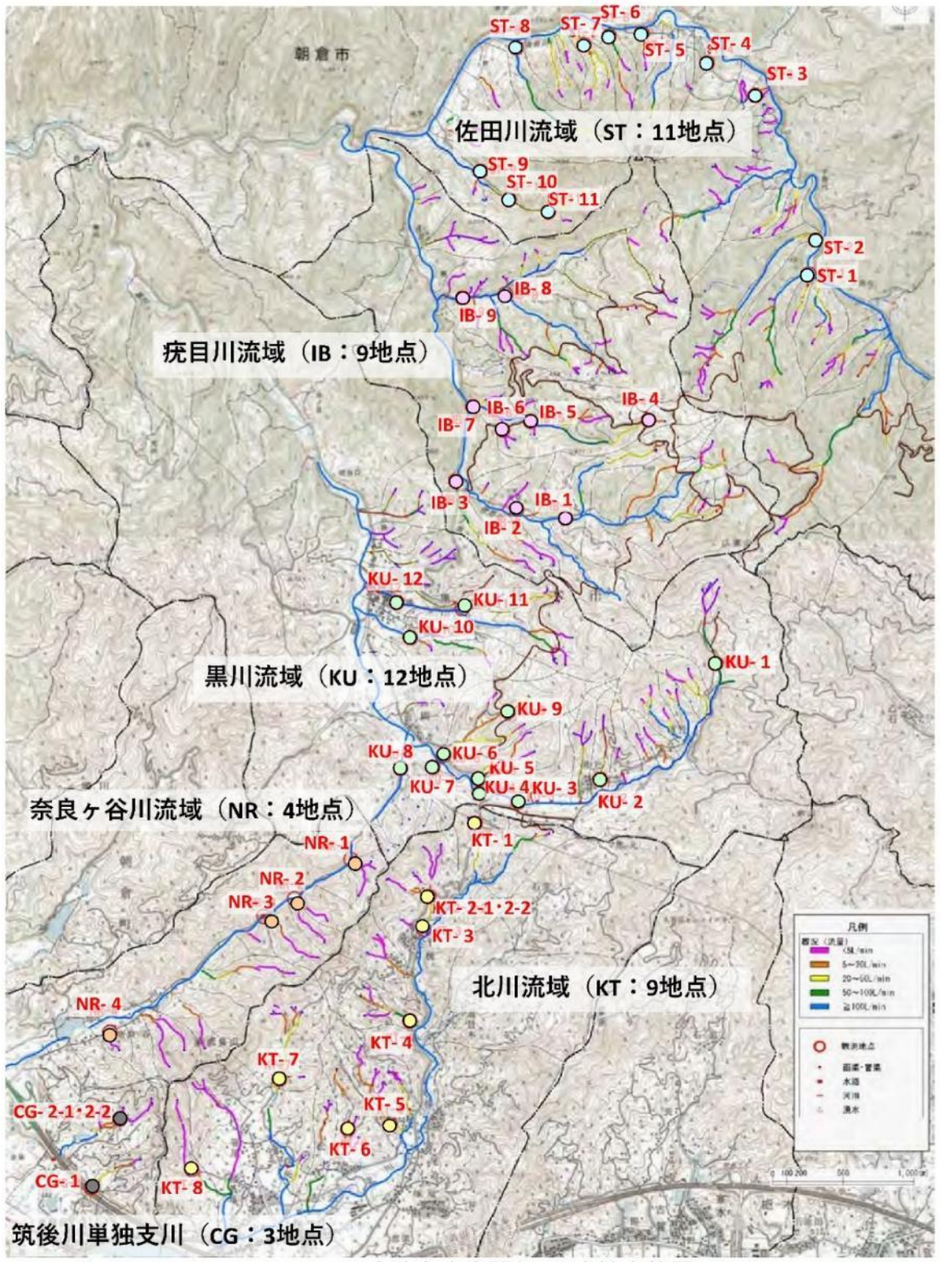
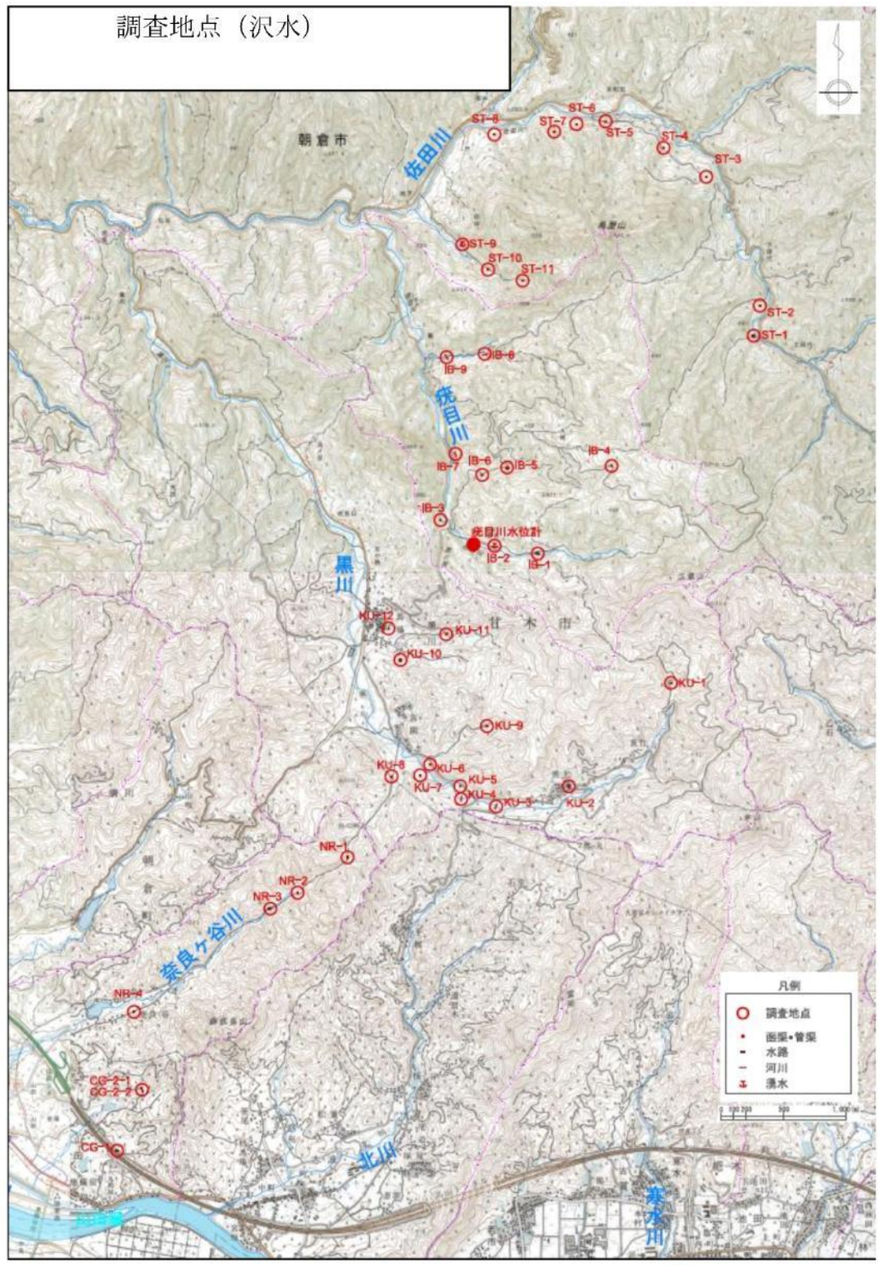
「令和 3 年度 筑後川・矢部川採水・水質分析業務/令和 4 年 3 月」
「令和 4 年度 筑後川・矢部川採水・水質分析業務/令和 5 年 3 月」
「令和 5 年度 筑後川水系ダム群連携水質調査業務/令和 6 年 3 月」

表 4.6-14　流量調査地点の整理

河川名	佐田川	疣目川	黒川	奈良ヶ谷川	北川	筑後川 単独支川
調査 地点数	11 地点	10 地点	12 地点	4 地点	9 地点	3 地点
地点名	ST-1～11	IB-1～10	KU-～KU12	NR-1～4	KT-1、 KT2-1、 KT2-2、 KT-3～8	CG-1、 CG-2-1、 CG-2-2
観測期間	R3.4～	1～9：R3.4～ 10：R5.12～	R3.4～	R3.4～	R3.4～R5.3	R3.4～
備考		IB-8 は R5.10 より IB-8’に観測場所を移動（土砂崩れの為）	KU-1 は R5.10 より KU-1’に観測場所を移動（土砂崩れの為）		R5.4 以降の調査結果無し	

次頁以降に調査地点の位置及び調査結果を示す。なお流量観測グラフの縦軸は対数表記である。

表 4.6-15　流量観測地点

令和 3 年度　筑後川・矢部川採水・水質分析業務 令和 4 年度　筑後川・矢部川採水・水質分析業務	令和 5 年度　筑後川水系ダム群連携水質調査業務
 図 10.1.1　中流右岸山間部 調査地点位置	 図7.3.1　中流右岸山間部 調査地点位置（IB-10●位置）

なお、疣目川の流量調査点（IB-8）と黒川の流量調査点（KU-1）は令和 5 年 7 月の豪雨による土砂崩れの影響により以下の図に示すとおり、流量調査点の位置を変更している。

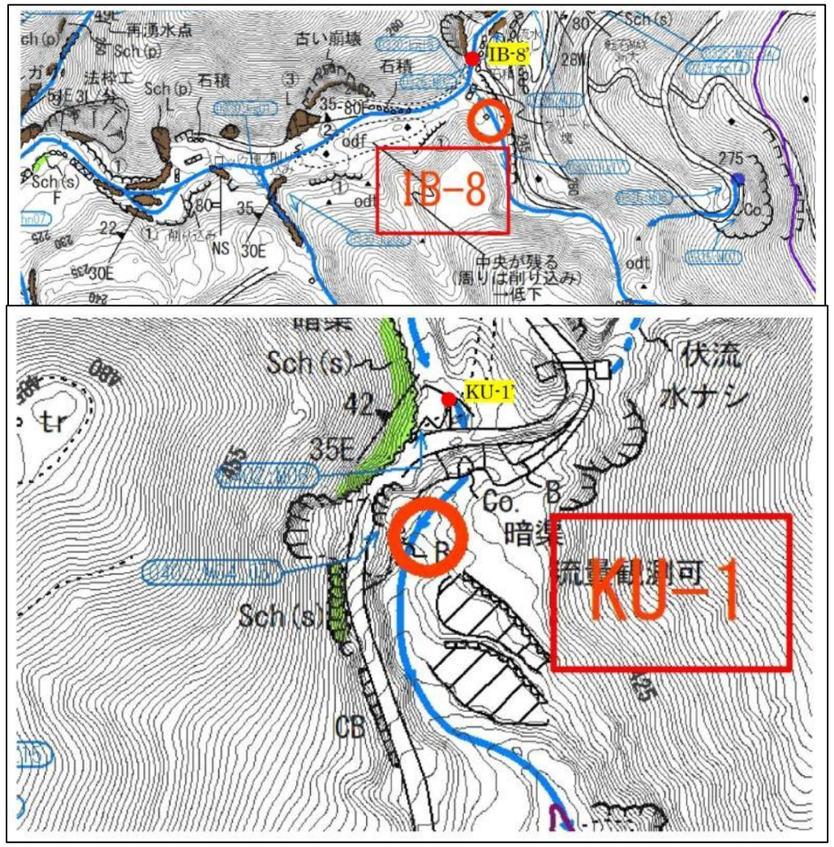
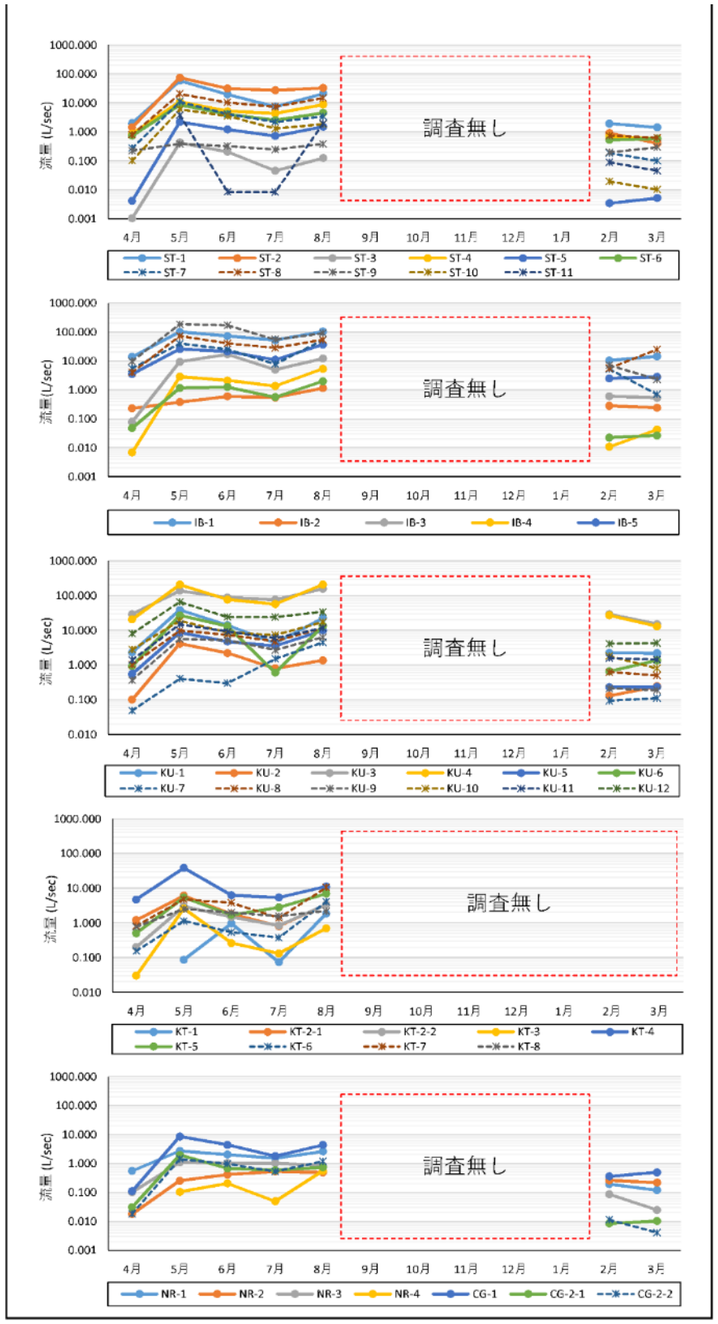


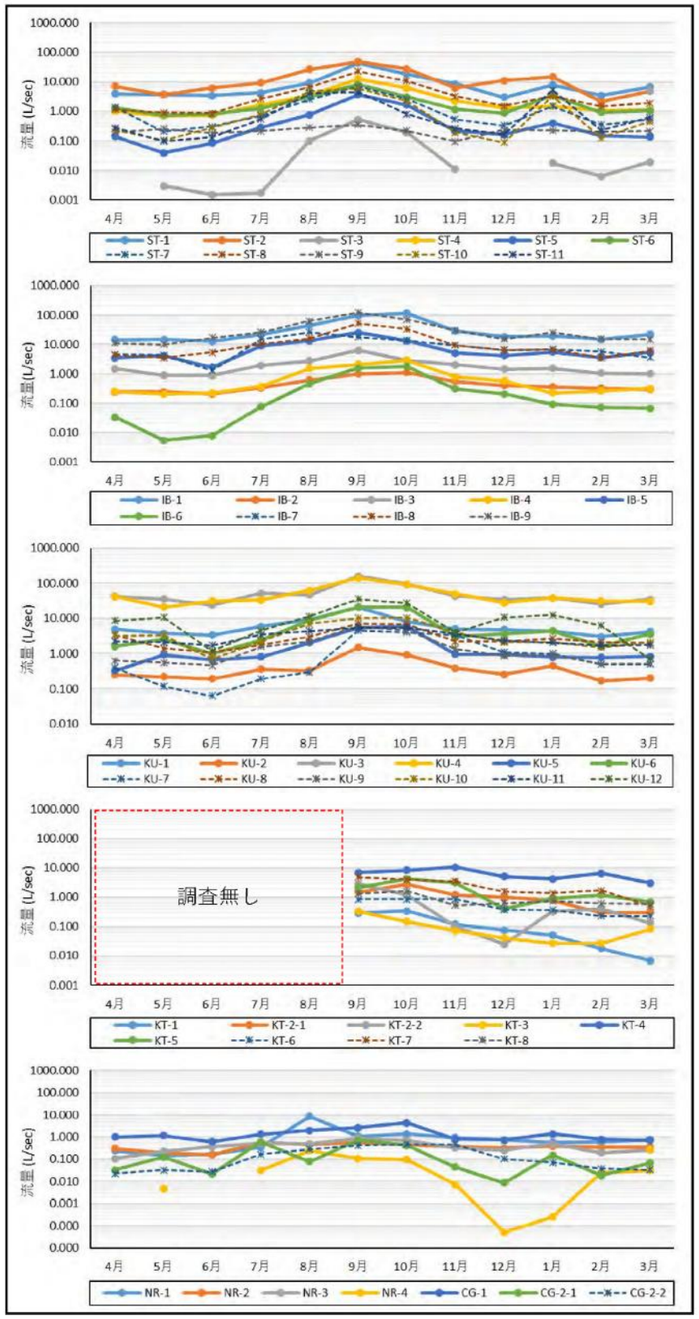
図 4.6-39　流量調査の代替地点位置図（IB-8’・KU-1’）

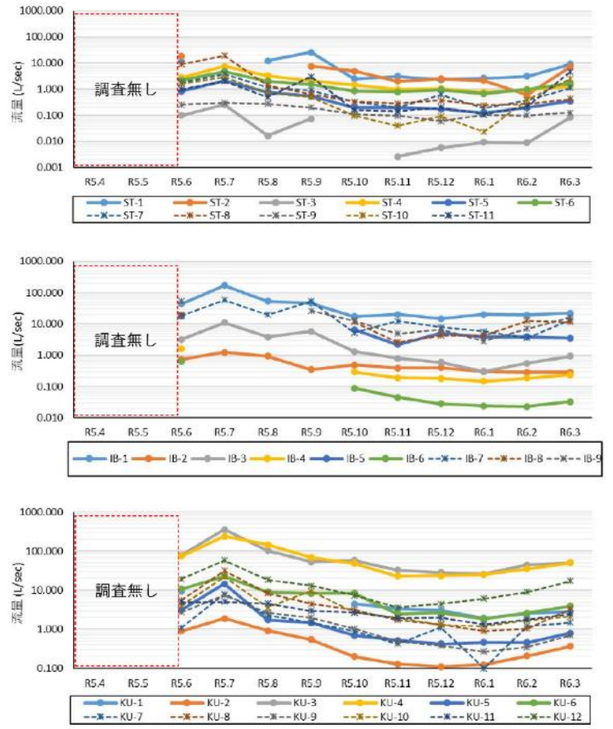
次頁には、これら観測地点における調査資料の存在状況を示す。

表 4.6-16　河川流量調査結果　　※縦軸は対数表記

令和 3 年度　筑後川・矢部川採水・水質分析業務	令和 4 年度　筑後川・矢部川採水・水質分析業務	令和 5 年度　筑後川水系ダム群連携水質調査業務







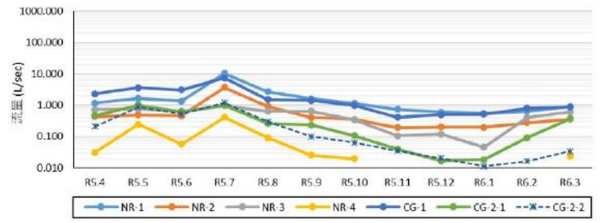


図 7.2.4　地点別観測結果 流量

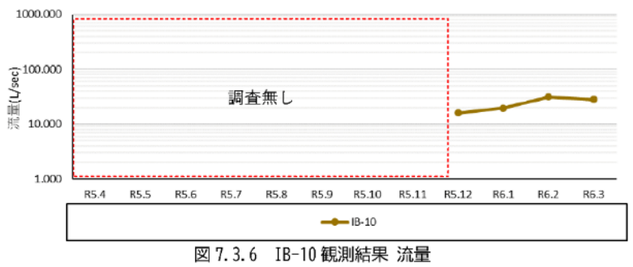


図 7.3.6　IB-10 観測結果 流量

② 地下水位

モデル化範囲内における既存の地下水位観測資料としては、複数の地質調査業務において得られた記録が存在する。

地質調査業務ではボーリング調査に併せて自記水位計が設置され日々の地下水位観測が 17 地点で実施されている。しかし記録の蓄積期間は長くない。

【地下水位観測資料出典業務】

①令和 2 年度筑後川中流右岸上流域地質調査業務
②令和 2 年度筑後川中流右岸下流域地質調査業務
③令和 3 年度筑後川中流右岸域地質調査業務（その 1）
④令和 3 年度筑後川中流右岸域地質調査業務（その 2）
⑤令和 3 年度筑後川中流右岸域地質調査業務（その 3）
⑥令和 3 年度筑後川中流右岸域地質調査業務（その 4）
⑦令和 4 年度筑後川上流水文観測所保守点検及び資料整理業務
⑧筑後川水系ダム群連携水文観測所保守点検及び資料整理業務

表 4.6-17　地下水位観測地点の整理

孔名	情報の出典元	観測開始
A1	①、⑦、⑧	令和 3（2021）年 4 月～
A2	①、⑦、⑧	令和 3（2021）年 4 月～
A3	①、⑦、⑧	令和 3（2021）年 4 月～
A5	①、⑦、⑧	令和 3（2021）年 9 月～
A6	⑥、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
TAT-1	②、⑦、⑧	令和 3（2021）年 4 月～
B1’	③、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
B3	⑤、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
B4	⑥、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
B5	⑥、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
B6	⑥、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
B33	①、⑦、⑧	令和 3（2021）年 9 月～
C2	③、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
C3	④、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
C4	⑤、⑦、⑧	令和 4（2022）年 4 月～
C5	②、⑦、⑧	令和 3（2021）年 4 月～
鳥屋山 Br1	⑦、⑧	令和 4（2022）年 1 月～

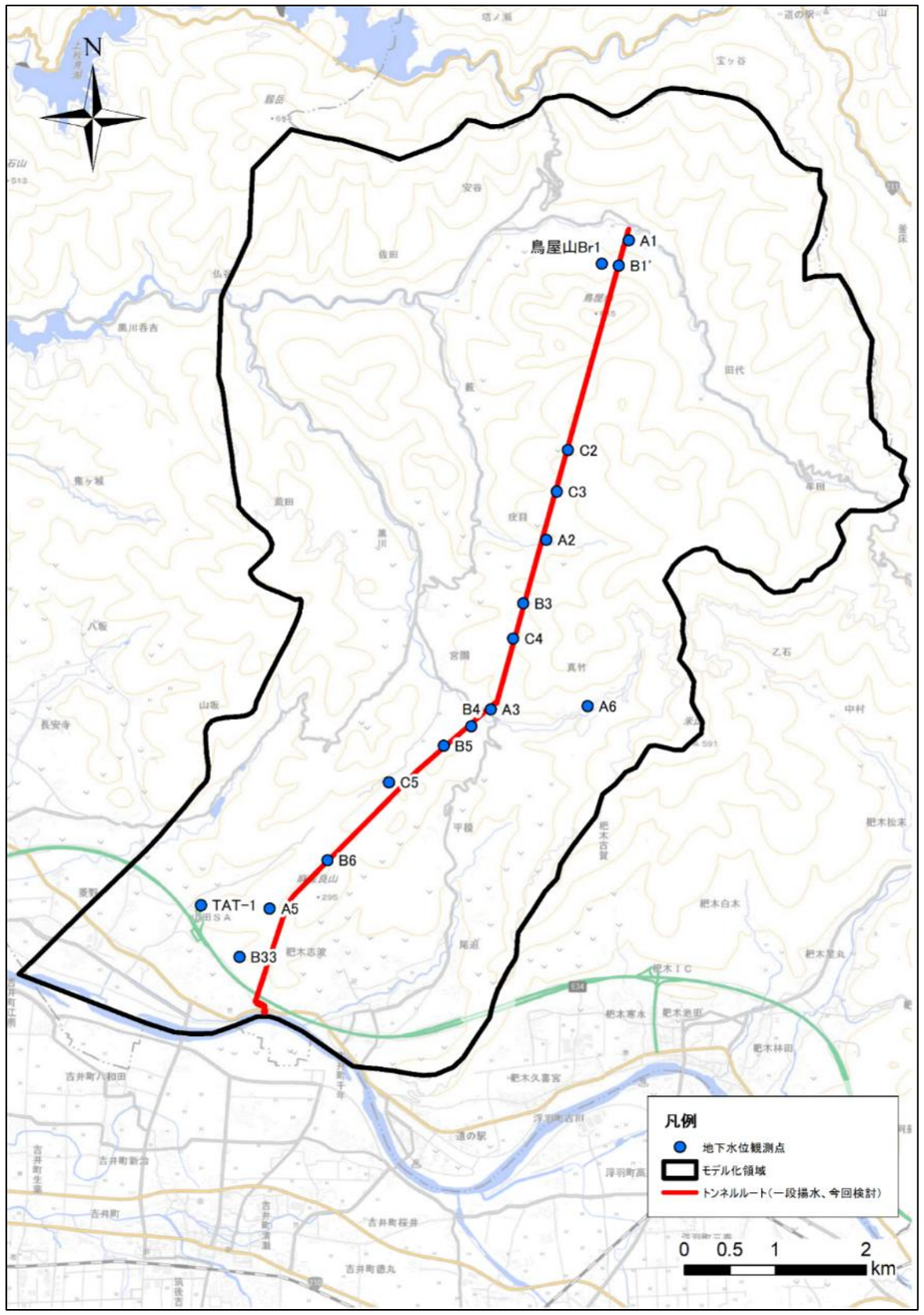


図 4.6-40　自記水位観測位置（地下水位）

次頁には、観測記録を整理する。

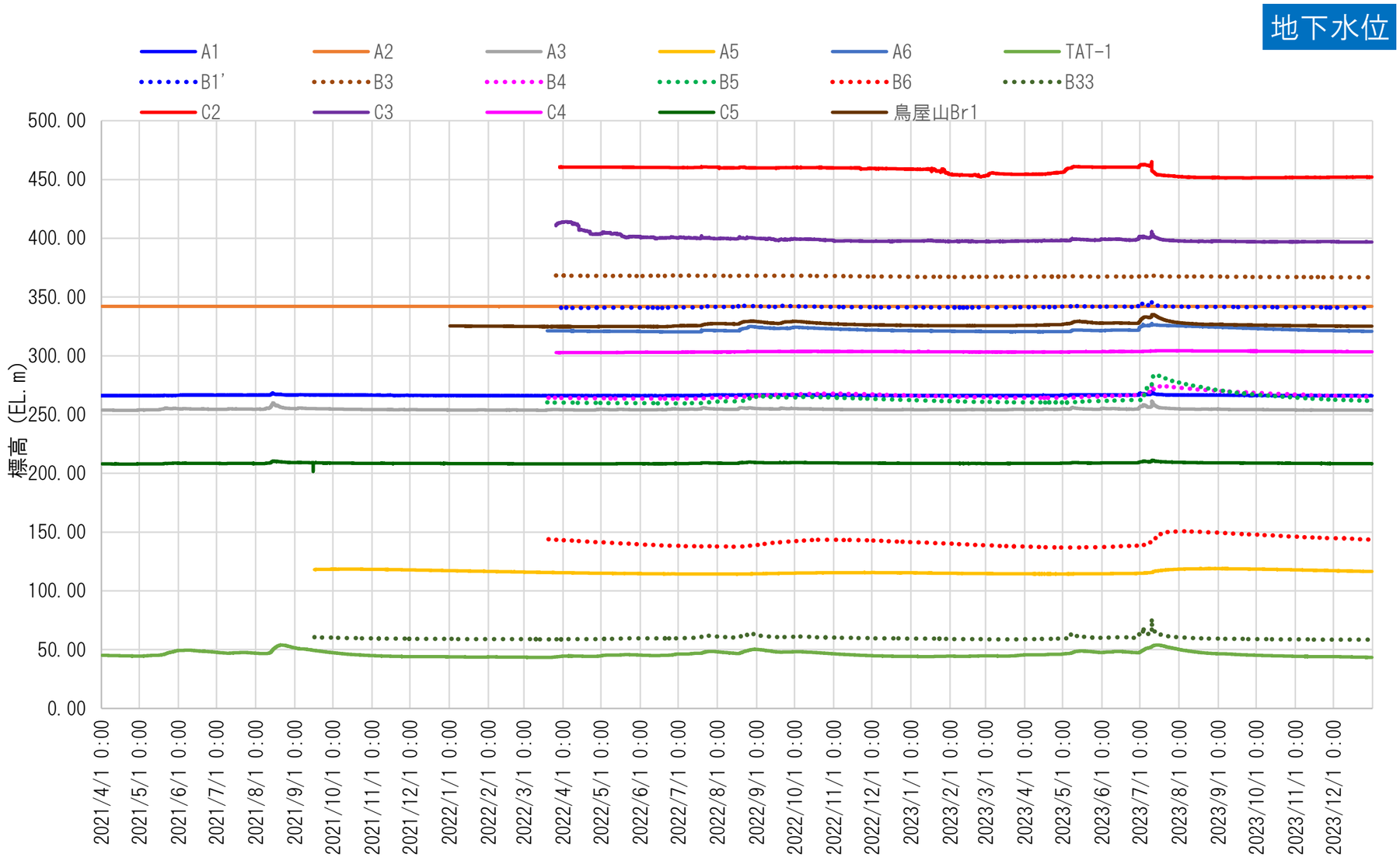


図 4.6-41　地下水位の観測記録（自記水位計）

(3) 検証期間の設定

前項までに整理した観測記録の蓄積状況を次頁に一覧で示す。

この整理結果より、検証材料が存在している期間は令和 3 年～令和 5 年（2021～2023）の 3 年間となり、モデルの再現性を検証する期間もこの中から選択することとなる。

検証期間は、その中で観測データが最も多く存在している以下の期間とした。

モデルの現況再現性検証期間：令和 4(2022)年 1 月～12 月

なお、検証計算では地下水は表流水とは特性が大きく異なり流動速度が遅いため安定した流れが再現されるまでに計算時間が必要となる。このため計算の「助走期間」を設け、標高差(水頭差：大)を有する当該地域での再現精度を確保する。

定常計算では、一定の降雨を与え続け計算結果が安定する(変動しなくなる)状態まで計算を続けることで解析終了と判断できる。

一方、検証計算の後半に実施する非定常解析では、定常計算結果を初期場をして与え、対象年の前年の値を助走期間として与えることで対象年の計算を正しい状況で再現する。

■河川流量の観測記録の存在状況

河川名	地点名	2021年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2022年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2023年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2024年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
佐田川	ST-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-2	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-3	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-4	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-5	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-6	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-7	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-8	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-9	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-10	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	ST-11	―	―	―	○	×	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
疫目川	IB-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-2	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-3	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-4	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-5	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-6	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-7	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-8	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	×	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	2023.10以降はIB-8'に場所を変更
	IB-8'	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	IB-8の代替地点
	IB-9	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	×	×	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	IB-10	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	2023.10以降はKU-1'に場所を変更
黒川	KU-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	×	×	○	×	×	×	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	KU-1の代替地点
	KU-1'	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-2	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-3	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-4	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-5	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-6	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-7	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-8	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-9	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-10	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-11	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KU-12	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
奈良ケ谷川	NR-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	NR-2	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	NR-3	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	NR-4	―	―	―	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
北川	KT-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KT-2-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KT-2-2	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KT-3	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KT-4	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	2023.4以降調査されていない
	KT-5	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KT-6	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KT-7	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	KT-8	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
単独支川 筑後川	CG-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	CG-2-1	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
	CG-2-2	―	―	―	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	

○：観測データ有、×：調査未実施、―：観測データ無

■地下水位の観測記録の存在状況

地点名	2021年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2022年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2023年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	2024年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
A1	―	―	―	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
A2	―	―	―	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
A3	―	―	―	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
A5	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
A6	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
TAT-1	―	―	―	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
B1'	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
B3	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
B4	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
B5	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
B6	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
B33	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
C2	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
C3	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
C4	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
C5	―	―	―	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	
鳥屋山Br1	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	

○：観測データ有、△：一部観測データ有、×：調査未実施、―：観測データ無

図 4.6-42　観測記録の存在状況

3. 気象外力の設定

地域差を有するが、我が国の蒸発散量は年間降水量の 20～50%程度を占めており、水循環プロセスにおいて影響が大きく無視し得ない現象である。

本検討では蒸発散を適切に見込んで水の循環を追跡するため、以下の気象に関わる情報を収集し利用する。

【必要な気象の情報】

①降雨

②気温

(1) 降雨量

対象領域内および周辺には以下の雨量観測所が存在する。

表 4.6-18　雨量観測所

NO	観測所名	水系	河川	観測所管理	緯度	経度
1	白石山	筑後川水系	小石原川	福岡県 朝倉県土整備事務所	33.4578	130.8111
2	北小路公民館	筑後川水系	黒川	福岡県 朝倉県土整備事務所	33.4086	130.7819
3	大城	筑後川水系	佐田川	水資源機構 寺内ダム管理所	33.4208	130.7967
4	著立	筑後川水系	佐田川	水資源機構 寺内ダム管理所	33.4536	130.7906
5	角枝	筑後川水系	佐田川	国土交通省筑後川河川事務所	33.4347	130.7356
6	吉井	筑後川水系	筑後川	国土交通省筑後川河川事務所	33.3594	130.7589

これらの観測所の日雨量データを収集し、対象範囲における流域平均日雨量の整理を行った。再現検証期間及び参考としてその前後 1 年（令和 3（2021）年～令和 5（2023）年）の日雨量整理結果を以下に示す。

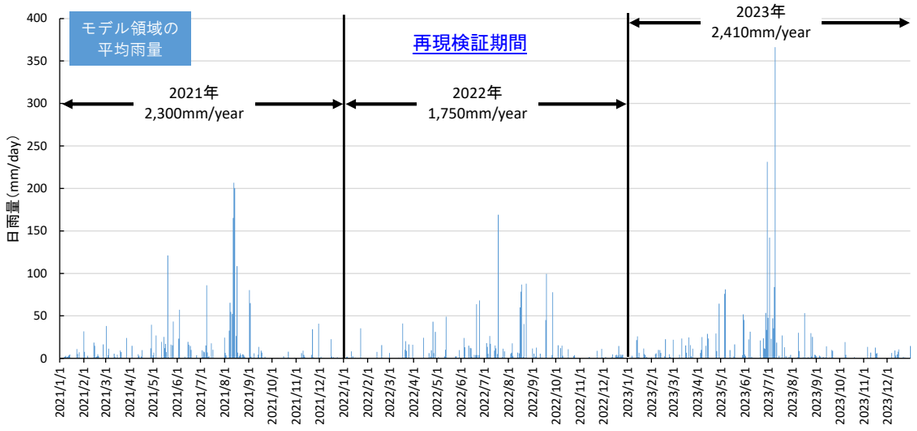
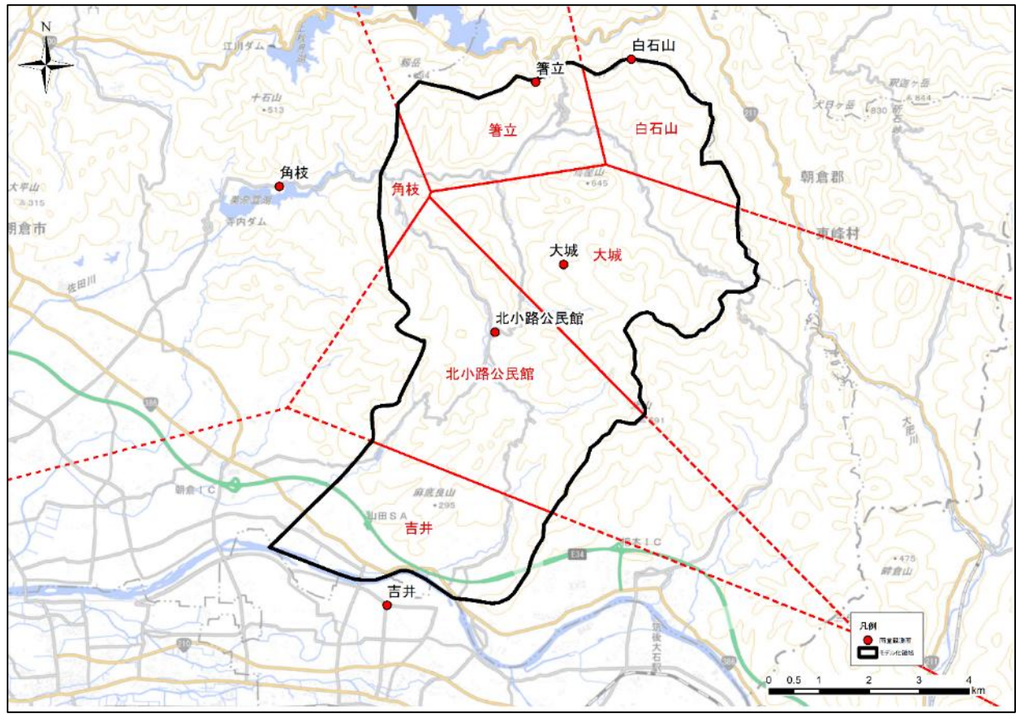
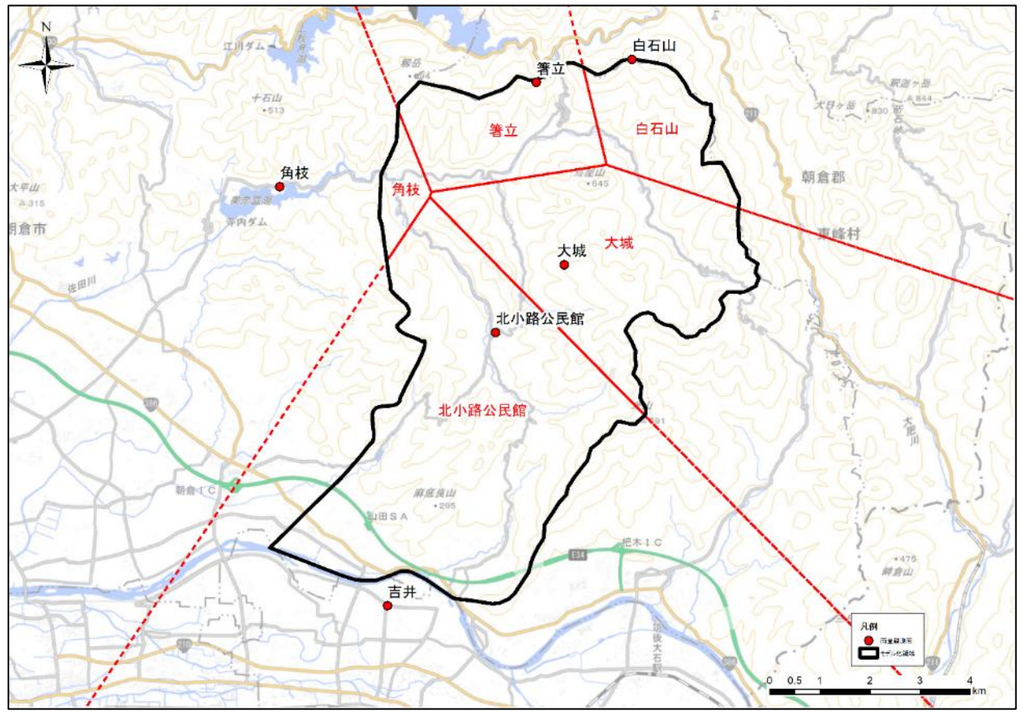


図 4.6-43　対象範囲の流域平均日雨量（令和 3（2021）年～令和 5（2023）年）

なお、流域平均雨量を求める際のティーセン分割を次頁以降に示す。吉井観測所においては令和 5 年 7 月 1 日以降の観測記録が欠測しているため期間を二つに分けて算定した。

表 4.6-19　流域平均日雨量の算定に用いたティーセン分割

期間	ティーセン分割①　令和 3(2021)年 1 月～令和 5(2023)年 6 月	ティーセン分割②　令和 5(2023)年 7 月～12 月
ティーセン分割		

ティーセン係数

地点名	白石山	北小路公民館	大城	箸立	角枝	吉井	解析エリア全体
面積（km2）	5,222,720	17,339,396	15,706,678	7,206,751	1,556,926	10,358,186	57,390,657
ティーセン係数	0.0907	0.3017	0.2737	0.1257	0.0273	0.1809	1.0000

地点名	白石山	北小路公民館	大城	箸立	角枝	吉井	解析エリア全体
面積（km2）	5,222,720	27,697,582	15,706,678	7,206,751	1,556,926	－	57,390,657
ティーセン係数	0.0910	0.4826	0.2737	0.1256	0.0271	－	1.0000

(2) 蒸発散

本検討で用いる気温や日照時間といった項目は、日々の蒸発散量を計算するために用いるものである。

蒸発散量の推定手法には、ハーモン法（Hamon 法）[1]やソーンスウエイト法（Thornthwaite 法）[2]のような経験式を用いた手法や、ペンマン・モンティース法（Penman-Monteith 法）[3]のような経験式と理論式を組み合わせた手法、地表面付近の温度変化を考慮した熱収支法、バルク法 [4]など、多数のものが考案されている。手法によって必要とする気象条件や植生被覆に関するデータが異なる。

表 4.6-20　蒸発散量算定手法と必要データ

算定方法	必要なデータ					備考
	相対湿度	気温	風速	可照時間	植生被覆（土地利用）	
ハーモン法		○		△		経験式による簡便な方法
ソーンスウェイト法		○		△		
ペンマン・モンティース法	○	○	○	△	○	経験式と論理式を組み合わせた方法
熱収支法	○	○	○	△	○	気象力学的な算定方法
バルク法	○	○	○	△	○	

このような手法の相違が蒸発散量の推定結果に与える影響については、例えば、以下に示した既往の検討事例などがある。これらの文献によると、いずれの手法を用いた場合にも、蒸発散量の推定結果に大きな相違は生じないことが明らかとなっている。

これより、本検討では、気温と可照時間を用いて『ハーモン法』により蒸発散量を見込むものとする。

可能蒸発散量の計算結果

	年	Thornthwaite法	Hamon法	Penman法
定山渓ダム流域	1996	467	447	511
	1997	489	464	539
	1998	518	479	544
	1999	505	492	551
	2000	506	492	525
	年平均	497	475	534
	年	Thornthwaite法	Hamon法	Penman法
豊平峡ダム流域	1996	449	424	526
	1997	468	443	561
	1998	483	433	530
	1999	484	469	556
	2000	487	469	527
	年平均	474	448	540

実蒸発散量の計算結果

	年	Penman-Monteith法	Brutzaert-Stricker法	単層モデル法
定山渓ダム流域	1996	336	453	296
	1997	362	475	322
	1998	365	483	326
	1999	375	488	335
	2000	350	502	306
	年平均	358	480	317
	年	Penman-Monteith法	Brutzaert-Stricker法	単層モデル法
豊平峡ダム流域	1996	389	416	361
	1997	419	429	391
	1998	383	456	357
	1999	413	465	384
	2000	381	484	349
	年平均	397	450	368

図 4.6-44　手法毎の蒸発散量の相違（1/3）（口澤ら, 2002[5]）

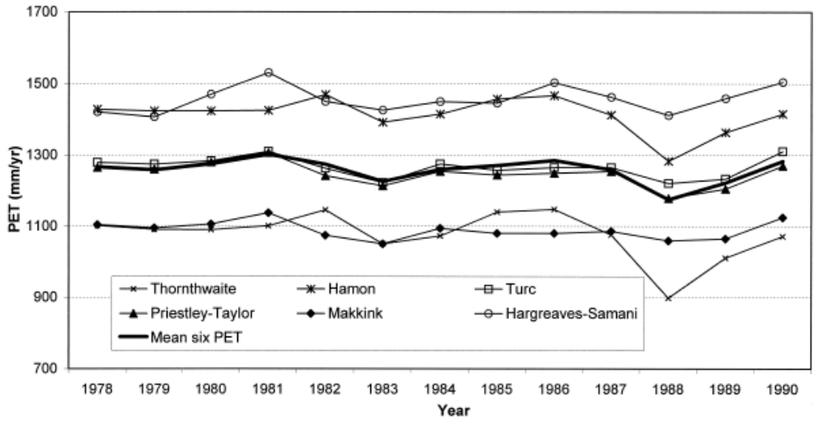


Figure 5. Comparison of Mean Annual PET by Six Methods at the Bradford Watershed on the Upper Coastal Plain in North-Central Florida (Watershed ID 34).

図 4.6-45　手法毎の蒸発散量の相違（2/3）
（Jianbiao Lu, et al., 2005[6]）

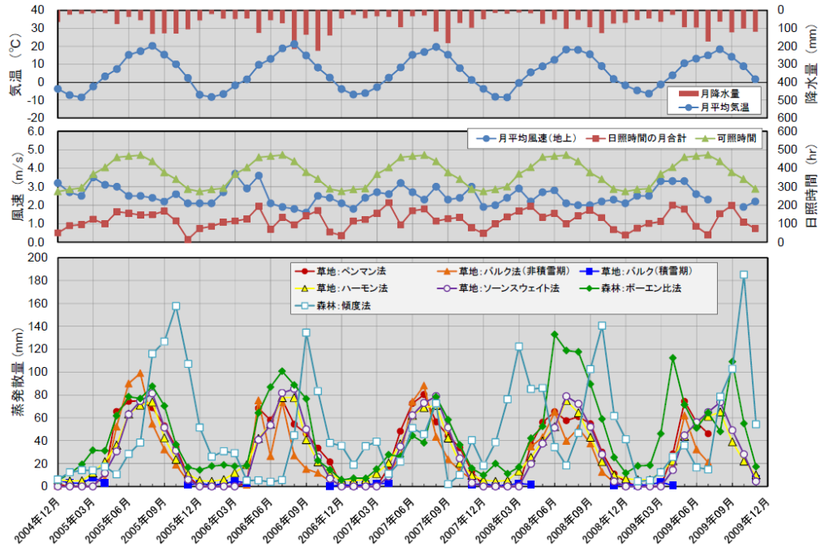


図 4.10　気象観測結果と各推定手法の月別蒸発散量算出結果

図 4.6-46　手法毎の蒸発散量の相違（3/3）（山本ら, 2011[7]）

ハーモン法による可能蒸発散量は以下の諸式を用いて算定される。

$$E_p = 0.14 D_0^2 p_t \quad (1)$$

ここで，E_p は日平均蒸発散量(mm/d)，D_0 は 12 時間を 1 に規格化した可照時間$(-)$，p_t は飽和絶対湿度(g/m^3)を示す。飽和絶対湿度 p_t は理想気体を仮定し，飽和水蒸気圧$e_{sat}(hPa)$と温度$T(^oC)$から以下の式によって算出した。

$$p_t = \frac{217 + e_{sat}}{T + 273.15} \quad (2)$$

ここに，飽和水蒸気圧e_{sat}は以下に示す Lowe の式 8）より求めた。

$$e_{sat} = A_0 + T(A_1 + T(A_2 + T(A_3 + T(A_4 + T(A_5 + A_6 T))))) \quad (3)$$

$$A_0 = 6.107799961 \quad (4)$$

$$A_1 = 4.436518521 \times 10^{-1} \quad (5)$$

$$A_2 = 1.428945805 \times 10^{-2} \quad (6)$$

$$A_3 = 2.650648471 \times 10^{-4} \quad (7)$$

$$A_4 = 3.031240396 \times 10^{-6} \quad (8)$$

$$A_5 = 2.034080948 \times 10^{-8} \quad (9)$$

$$A_6 = 6.136820929 \times 10^{-11} \quad (10)$$

可照時間 D_0 は、以下のとおり地下水ハンドブック [9]に示されている昼の長さの補正値を用いた。

表 4.6-21　北緯に対する昼の長さ [9]

北緯	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
35	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85
36	0.87	0.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	0.97	0.86	0.84
37	0.86	0.84	1.03	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83
38	0.85	0.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.83

三次元解析で適用する蒸発散量は、気象庁の地上観測点からティーセン法によって空間分布を作成し、標高に応じた空間分布を適切に反映するため高度補正（気温減率）を反映した。

なお、気温減率は、筑後川中流域およびその周辺の気象観測所（朝倉、太宰府、飯塚、添田、日田）の観測値の年間平均値を用いた。

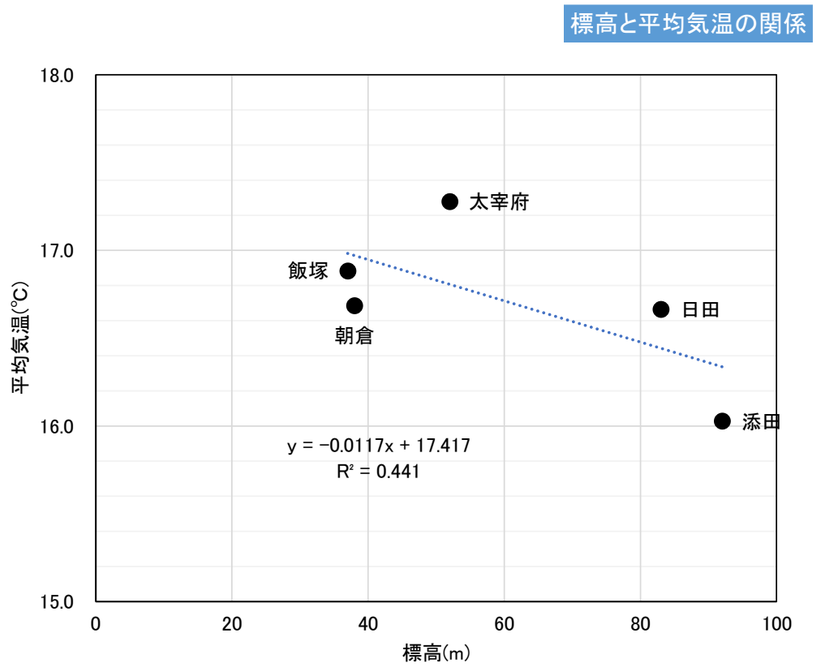


図 4.6-47　気温と標高の相関（気温減率）

〈参考文献〉

1） Harmon, W. R., 1961. Computation of direct runoff amounts from storm rainfall.Intl. Assoc. Scientific Hydrol. Publ. 63, 52 62.
2） Thornthwaite, C. W., 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geographic Review 38(1), 55 94.
3） Monteith, J. L., 1965. Evaporation and environment. In Symp. Society for Experimental Biology: The State and Movement of Water in Living Organisms, Vol.19, 205 234. G. E. Fogg, ed. New York, N.Y. Academic Press.
4） 近藤純正, 2004. 水環境の気象学―地表面の水収支・熱収支―, 朝倉書店.
5） 口澤寿, 中津川誠, 2002. 熱・水収支を考慮した流域スケールの積雪と蒸発散の推定, 北海道開発土木研究所月報第 588 号.
6） Jianbiao Lu, Ge Sun, Steven G. McNulty, and Devendra M. Amatya, 2005. A COMPARISON OF SIX POTENTIAL EVAPOTRANSPIRATION METHODS FOR REGIONAL USE IN THE SOUTHEASTERN UNITED STATES, JOURNAL OF THE AMERICAN WATER RESOURCES ASSOCIATION, 621-633.
7） 山本陽一, 前川恵輔, 横田秀晴, 山崎雅則, 2011. 幌延深地層研究計画における表層水理調査流域の水文諸量の空間分布および地下水涵養量の推定―2004 年 12 月～2009 年 11 月―, JAEA-Research 2011-042.
8） Lowe, P. R., 1977. An approximating polynomial for the computation of saturation water vapor, J. Appl. Meteor., 16, 100-103.
9） 地下水ハンドブック編集委員会, 1979. 地下水ハンドブック, 建設産業調査会

4. 検証の経緯

(1) 水理物性値の初期設定値

水理物性値の初期値として設定した内容を表 4.6-22 に示す。

① 火山砕屑岩層

鳥屋山デイサイトとの下端部に分布する地層で、デイサイトの硬質礫を多く含み、基質は砂～細礫主体。湧水が認められ、極めて高透水と判断した。

透水係数は、本モデルで採用している最も大きい透水係数として、1.0×10^{-3}(cm/s)を初期設定値とした。有効間隙率は、基盤岩の既往モデル採用値である 0.10 を初期設定値とした。

② F-6～F-10 断層

中継施設より南側で弾性波探査の結果を踏まえて、地表踏査で確認された F-6～F-10 の 5 条の断層破砕帯を追加している。

透水係数は、F-1 断層破砕帯と同じ 1.0×10^{-3}(cm/s)を初期設定値とした。有効間隙率は、断層破砕帯の既往モデル採用値であるため 0.15 を初期設定値とした。

表 4.6-22　水理物性値の初期設定値一覧表

場所	地質年代		水理地質層序区分		記号	透水係数（cm/s）初期設定値	有効間隙率 初期設定値
平野部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	0.20
		更新世	第一帯水層		1GS	1.3×10^{-1}	0.15
			阿蘇4火砕流堆積物		As4	1.0×10^{-4}	0.15
			第二帯水層		2GS	5.0×10^{-3}	0.15
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	0.10
	古生代	二畳紀	結晶片岩	未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	1.0×10^{-5}	0.10
山間部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	0.20
			被覆層		Sf	1.0×10^{-3}	0.20
		新第三紀	火山岩類	安山岩溶岩	An	2.0×10^{-6}	0.10
				凝灰角礫岩	Tb	1.0×10^{-6}	0.10
				風化デイサイト	Da-w2	5.0×10^{-4}	0.10
				未風化デイサイト	Da-w1	2.0×10^{-6}	0.10
				デイサイト自破砕溶岩	Ab(Da)	1.0×10^{-6}	0.10
				火山砕屑岩	Pr	1.0×10^{-3}	0.10
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	強風化花崗閃緑岩	Gd-w3	5.0×10^{-4}	0.15
				中風化花崗閃緑岩	Gd-w2	2.1×10^{-5}	0.10
				未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	0.10
	古生代	二畳紀	結晶片岩	風化結晶片岩	Sch-w2	2.0×10^{-4}	0.10
				未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	F3より北側 1.0×10^{-5} F3より南側 1.0×10^{-4}	0.10
				未風化結晶片岩（泥質片岩脆弱部）	Sch-w1p(d)	5.0×10^{-5}	0.10
				未風化結晶片岩（砂質片岩主体）	Sch-w1s	1.8×10^{-4}	0.10
				未風化結晶片岩（混在岩主体）	Sch-w1m	1.0×10^{-6}	0.10
共通	－		破砕帯		F-1	1.0×10^{-3}	0.15
					F-2	5.0×10^{-5}	0.15
					F-3	7.9×10^{-6}	0.15
					F-4	5.0×10^{-5}	0.15
					F-5	5.0×10^{-5}	0.15
					F-6	1.0×10^{-3}	0.15
					F-7	1.0×10^{-3}	0.15
					F-8	1.0×10^{-3}	0.15
					F-9	1.0×10^{-3}	0.15
					F-10	1.0×10^{-3}	0.15

(2) 水理物性値の同定基準

三次元モデル解析では、先に示した各地層の水理物性値の初期設定値を出発点とし、現況解析における再現検証の過程で水理物性値を同定する。

同定を行う際は、各地層の透水係数のとり得る範囲を設定する必要があり、既往文献あるいは既往調査ボーリングにおける湧水圧試験結果から、各地層の透水係数の設定範囲を同定基準（その 1）とした。

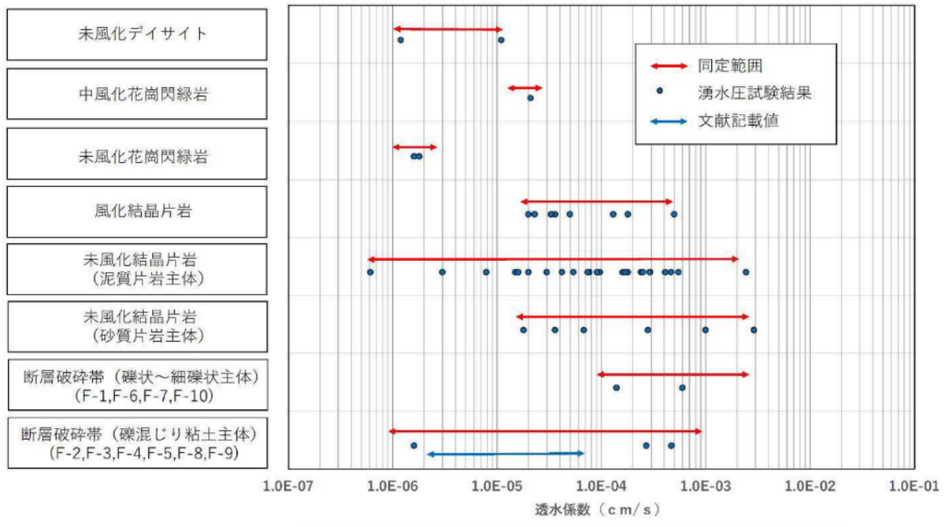


図 4.6-48　同定基準（その 1）：各地層の透水係数の同定範囲

図中の赤線の範囲が各地層のとり得る値の範囲を示す。
グラフ X 軸の透水係数 1.0E-01 は 1.0×10-1 を示す。

また、各地層の透水係数の大小関係を同定基準（その 2）とした。

表 4.6-23　同定基準（その 2）：各地層の透水係数大小関係の条件

番号	大	＞	小	理由
1	Da-w2	＞	Da-w1	未風化部より風化部の方が透水係数が高いと考えられるため。
2	Gd-w3	＞	Gd-w2	中風化部より強風化部の方が透水係数が高いと考えられるため。
3	Gd-w2	＞	Gd-w1	未風化部より中風化部の方が透水係数が高いと考えられるため。
4	Sch-w2	＞	Sch-w1p	未風化部より風化部の方が透水係数が高いと考えられるため。
5	An	＞	Tb	安山岩の方が節理が発達し透水係数が高いと考えられるため。
6	An	＞	Ab(Da)	上記に同じ（凝灰角礫岩Tbと自破砕状溶岩Abは性状が類似）
7	Sch-w1s	＞	Sch-w1p	既往地質調査で地質区分の透水性の差と考えられる孔内水位変化を確認したため。
8	Da-w1	＞	Sch-w1m	デイサイトの方が節理が発達し透水係数が高いと考えられるため。
9	F-1	＞	Sch-w1p	破砕帯F-1の高透水性がボーリングコアや湧水圧試験で確認されているため。

(3) 水理物性値の同定結果

初期設定値および同定基準を踏まえ、検証条件から現況解析により計算を繰り返し実施し、同定を実施した。最終的な同定結果を表 4.6-24 に示す。

透水係数については、同定の過程で未風化結晶片岩（ 砂質片岩主体） 及び断層破砕帯の透水係数を初期値から変更した。

有効間隙率については、初期値からの変更は行っていない。

表 4.6-24　現況解析における水理物性値の解析条件と検討結果

透水係数設定ケース	解析条件	検討結果	今後の課題
case1 初期設定値	本検討で更新した水理地質構造モデルを使用	河川流量は解析流量が観測流量よりやや多めとなった。地下水位は黒川周辺から疣目川周辺で解析値が実測値より低く、中継施設より南側では観測値より解析値がやや高めの傾向	黒川周辺から疣目川周辺では地下水位の解析値を高め、河川流量の解析値を少なくする必要あり。中継施設南側では断層破砕帯の透水係数を変化させて、地下水位の解析値と観測値の乖離を小さくする必要あり
case2	水理地質構造モデルを若干修正。解析条件は変更なし	case1と大きな違いはなし	黒川周辺から疣目川周辺では地下水位の解析値を高め、河川流量の解析値を少なくする必要あり。中継施設南側では断層破砕帯の透水係数を変化させて、地下水位の解析値と観測値の乖離を小さくする必要あり
case3	case2の解析結果をもとに、F-3, F-8, F- 9断層の透水係数を変更	F-3断層の透水係数の設定変更で河川流量及び地下水位の実測値と解析値の乖離は縮小した。F-8, F-9断層の透水係数の設定変更で、中継施設南側の地下水位の乖離は縮小	断層の透水係数設定の変更で乖離は縮小したが、観測値と解析値の乖離はまだ大きく、特に黒川の河川流量及び黒川から疣目川周辺の地下水位の乖離を縮小させる必要あり
case4	case3の解析結果をもとに、未風化砂質片岩の透水係数を半オーダー小さい値に変更。また、F-8, F-9断層の透水係数をより小さい値に変更	砂質片岩の透水係数の設定変更で黒川から北側の地下水位の実測値と解析値の乖離は縮小したが、河川流量は反対に乖離が拡大。F- 8, F-9断層の透水係数の設定変更で、中継施設南側の地下水位の乖離は縮小	砂質片岩の透水係数を一律で変化させると、地下水位と河川流量で反対の応答となるため、北側と南側の砂質片岩層で個別に透水係数を設定する必要あり
case5	case4の解析結果をもとに、未風化砂質片岩の透水係数を北側と南側で分けて設定。また、F-8, F-9断層の透水係数をさらに小さい値に変更	北側の砂質片岩の透水係数を小さくし、南側の砂質片岩の透水係数を大きくすることで、黒川から疣目川の地下水位及び河川流量の実測値と解析値の乖離は縮小した。F-8, F-9断層の透水係数の設定変更で、中継施設南側の地下水位の乖離はさらに縮小→乖離は許容範囲まで縮小	地下水位、河川流とも乖離は十分小さくなり、本モデルで問題ないが、特定の地層の設定値を変化させて、さらに乖離が縮小するかどうかを確認する
case6	case5をベースに、未風化泥質片岩、砂質片岩について深度とともに透水係数を小さくするケースを試行	case5に比べて、地下水位及び河川流量とも、乖離が拡大する方向	地山深部ほど透水係数を小さくするモデルでは、河川流量、地下水位ともに解析値と観測値の乖離が大きくなることが判明。case5に戻る
case7	case6をベースに、F2断層上面に不透水層を入れたケースを試行	case6から大きな変化がなく、case5に比べて、地下水位及び河川流量とも、乖離が拡大する方向	地山深部ほど透水係数を小さくするモデルでは、河川流量、地下水位ともに解析値と観測値の乖離が大きくなることが判明。case5に戻る
case8	case5をベースに、F1断層について深部の透水係数を小さくするケースを試行	地下水位、河川流量とも解析値と観測値の乖離は縮小しない	F-1断層は深部でも高透水が妥当。case5に戻る
case9	case5をベースに、デイサイト自破砕溶岩の透水性を大きくしたケースを試行	地下水位、河川流量とも解析値と観測値の乖離は縮小しない	デイサイト自破砕溶岩は難透水が妥当。case5に戻る

表 4.6-25　現況解析における透水係数の設定経緯

場所	地質年代		水理地質層序区分		記号	初期設定値	case2	case3	case4	case5	case6	case7	case8	case9	採用値(case5)
平野部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-2}
		更新世	第一帯水層		1GS	1.3×10^{-1}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.3×10^{-1}
			阿蘇4火砕流堆積物		As4	1.0×10^{-4}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-4}
			第二帯水層		2GS	5.0×10^{-3}	←	←	←	←	←	←	←	←	5.0×10^{-3}
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.6×10^{-6}
	古生代	二畳紀	結晶片岩	未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	1.0×10^{-5}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-5}
山間部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-2}
			被覆層		Sf	1.0×10^{-3}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-3}
		新第三紀	火山岩類	安山岩溶岩	An	2.0×10^{-6}	←	←	←	←	←	←	←	←	2.0×10^{-6}
				凝灰角礫岩	Tb	1.0×10^{-6}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-6}
				風化デイサイト	Da-w2	5.0×10^{-4}	←	←	←	←	←	←	←	←	5.0×10^{-4}
				未風化デイサイト	Da-w1	2.0×10^{-6}	←	←	←	←	←	←	←	←	2.0×10^{-6}
				デイサイト自破砕溶岩	Ab(Da)	1.0×10^{-6}	←	←	←	←	←	←	←	2.0×10^{-4}	1.0×10^{-6}
				火山砕屑岩	Pr	1.0×10^{-3}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-3}
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	強風化花崗閃緑岩	Gd-w3	5.0×10^{-4}	←	←	←	←	←	←	←	←	5.0×10^{-4}
				中風化花崗閃緑岩	Gd-w2	2.1×10^{-5}	←	←	←	←	←	←	←	←	2.1×10^{-5}
				未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.6×10^{-6}
	古生代	二畳紀	結晶片岩	風化結晶片岩	Sch-w2	2.0×10^{-4}	←	←	←	←	←	←	←	←	2.0×10^{-4}
				未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	F3より北側 1.0×10^{-5} F3より南側 1.0×10^{-4}	←	←	←	←	深度とともに透水係数を小さくする	←	CASE5	←	F3より北側 1.0×10^{-5} F3より南側 1.0×10^{-4}
				未風化結晶片岩（泥質片岩脆弱部）	Sch-w1p(d)	5.0×10^{-5}	←	←	←	←	←	←	←	←	5.0×10^{-5}
				未風化結晶片岩（砂質片岩主体）	Sch-w1s	1.8×10^{-4}	←	←	6.8×10^{-4}	北側 6.8×10^{-5} 南側 5.0×10^{-4}	←	南側地層の下端に不透水層	CASE5	←	北側 6.8×10^{-5} 南側 5.0×10^{-4}
				未風化結晶片岩（混在岩主体）	Sch-w1m	1.0×10^{-6}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-6}
共通	-		破砕帯		F-1	1.0×10^{-3}	←	←	←	←	←	←	深部 1.0×10-5	CASE5	1.0×10^{-3}
					F-2	5.0×10^{-5}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-5}
					F-3	7.9×10^{-6}	←	1.0×10^{-5}	←	←	←	←	←	←	7.9×10^{-6}
					F-4	5.0×10^{-5}	←	←	←	←	←	←	←	←	5.0×10^{-5}
					F-5	5.0×10^{-5}	←	←	←	←	←	←	←	←	5.0×10^{-5}
					F-6	1.0×10^{-3}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-3}
					F-7	1.0×10^{-3}	←	←	←	←	←	←	←	←	1.0×10^{-3}
					F-8	1.0×10^{-3}	←	2.0×10^{-4}	2.0×10^{-5}	1.0×10^{-5}	←	←	←	←	1.0×10^{-5}
					F-9	1.0×10^{-3}	←	2.0×10^{-4}	2.0×10^{-5}	1.0×10^{-5}	←	←	←	←	1.0×10^{-5}
					F-10	1.0×10^{-3}	←	←	←		←	←	←	←	1.0×10^{-3}

左記以外の地層については、過年度業務（筑後川中流右岸域地下水等検討業務/令和 5 年 3 月）の中で実施した三次元モデル解析によって同定された値を今回の三次元モデル解析における水理物性値の初期値とした。

水理物性値の初期設定値を表 4.6-26 に示す。

表 4.6-26　水理物性値の最終同定値一覧表

場所	地質年代		水理地質層序区分		記号	透水係数（cm/s） 初期設定値	透水係数（cm/s） 同定後 最終設定値	有効間隙率 同定後 最終設定値
平野部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-2}	0.20
		更新世	第一帯水層		1GS	1.3×10^{-1}	1.3×10^{-1}	0.15
			阿蘇4火砕流堆積物		As4	1.0×10^{-4}	1.0×10^{-4}	0.15
			第二帯水層		2GS	5.0×10^{-3}	5.0×10^{-3}	0.15
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	1.6×10^{-6}	0.10
	古生代	二畳紀	結晶片岩	未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	1.0×10^{-5}	1.0×10^{-5}	0.10
山間部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	1.0×10^{-2}	0.20
			被覆層		Sf	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	0.20
		新第三紀	火山岩類	安山岩溶岩	An	2.0×10^{-6}	2.0×10^{-6}	0.10
				凝灰角礫岩	Tb	1.0×10^{-6}	1.0×10^{-6}	0.10
				風化デイサイト	Da-w2	5.0×10^{-4}	5.0×10^{-4}	0.10
				未風化デイサイト	Da-w1	2.0×10^{-6}	2.0×10^{-6}	0.10
				デイサイト自破砕溶岩	Ab(Da)	1.0×10^{-6}	1.0×10^{-6}	0.10
				火山砕屑岩	Pr	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	0.10
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	強風化花崗閃緑岩	Gd-w3	5.0×10^{-4}	5.0×10^{-4}	0.15
				中風化花崗閃緑岩	Gd-w2	2.1×10^{-5}	2.1×10^{-5}	0.10
				未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	1.6×10^{-6}	0.10
	古生代	二畳紀	結晶片岩	風化結晶片岩	Sch-w2	2.0×10^{-4}	2.0×10^{-4}	0.10
				未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	F3より北側 1.0×10^{-5} F3より南側 1.0×10^{-4}	F3より北側 1.0×10^{-5} F3より南側 1.0×10^{-4}	0.10
				未風化結晶片岩（泥質片岩脆弱部）	Sch-w1p(d)	5.0×10^{-5}	5.0×10^{-5}	0.10
				未風化結晶片岩（砂質片岩主体）	Sch-w1s	1.8×10^{-4}	北側 6.8×10^{-5} 南側 5.0×10^{-4}	0.10
				未風化結晶片岩（混在岩主体）	Sch-w1m	1.0×10^{-6}	1.0×10^{-6}	0.10
共通	-		破砕帯		F-1	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	0.15
					F-2	5.0×10^{-5}	1.0×10^{-5}	0.15
					F-3	7.9×10^{-6}	7.9×10^{-6}	0.15
					F-4	5.0×10^{-5}	5.0×10^{-5}	0.15
					F-5	5.0×10^{-5}	5.0×10^{-5}	0.15
					F-6	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	0.15
					F-7	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	0.15
					F-8	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-5}	0.15
					F-9	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-5}	0.15
					F-10	1.0×10^{-3}	1.0×10^{-3}	0.15

(4) 水理物性値の同定結果

地層の透水係数について、選定根拠を表 4.6-27 に整理した。

参考資料①：　平成 24 年度小石原川ダム建設事業に係るダム下流河川環境検討会（ 第 5 回検討会審議資料）　より抜粋
- ✓平野部の各地層の透水係数設定の根拠
- ✓有効間隙率の初期値の設定根拠

参考資料②：　本検討における透水係数同定基準
- ✓湧水圧試験値がある主要地層の透水係数設定の根拠

参考資料③：　風化デイサイトの代表コア写真
- ✓風化デイサイトの透水係数設定の根拠

参考資料④：　デイサイト自破砕溶岩の代表コア写真
- ✓デイサイト自破砕溶岩の透水係数設定の根拠

参考資料⑤：　火山砕屑岩の代表露頭写真
- ✓火山砕屑岩の透水係数設定の根拠

参考資料⑥：　強風化花崗閃緑岩の代表コア写真
- ✓強風化花崗閃緑岩の透水係数設定の根拠

参考資料⑦：　未風化結晶片岩（ 泥質片岩脆弱部）　の代表コア写真
- ✓未風化結晶片岩(泥質片岩脆弱部)の透水係数設定の根拠

参考資料⑧：　未風化結晶片岩（ 混在岩主体）　の代表露頭写真
- ✓未風化結晶片岩(混在岩)の透水係数設定の根拠

参考資料⑨：　断層破砕帯（ 礫状～細礫状主体）　の代表コア・露頭写真
- ✓F-1, F-6, F-7, F-10 断層破砕帯の透水係数設定の根拠資料

参考資料⑩：　断層破砕帯（ 礫混じり粘土主体）　の代表コア・露頭写真
- ✓F-2, F-3, F-4, F-5, F-8, F-9 断層破砕帯の透水係数設定の根拠資料

表 4.6-27　各地層の透水係数設定根拠一覧表

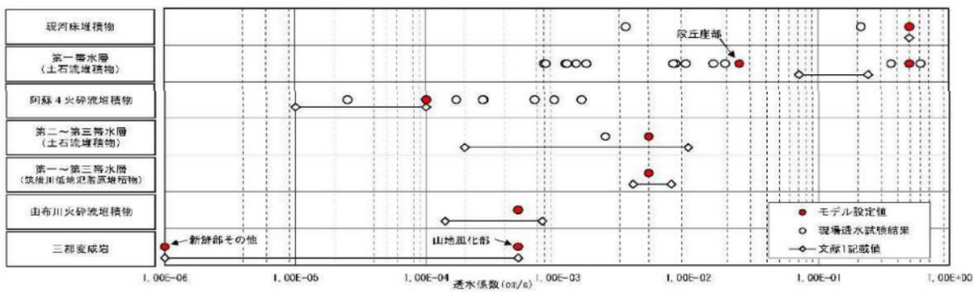
場所	地質年代		水理地質層序区分		記号	透水係数(cm/s)		
						設定値	設定根拠	参考資料
平野部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	H24三次元モデルの再現検証の過程で設定した値を初期値として、今回の再現検証の過程で設定した値	①
		更新世	第一帯水層		1GS	1.3×10^{-1}	現場透水試験及び文献から得られる透水係数の範囲内で、H24三次元モデルの再現検証の過程で設定した値	①
			阿蘇4火砕流堆積物		As4	1.0×10^{-4}	現場透水試験及び文献から得られる透水係数の範囲内で、H24三次元モデルの再現検証の過程で設定した値	①
			第二帯水層		2GS	5.0×10^{-3}	現場透水試験及び文献から得られる透水係数の範囲内で、H24三次元モデルの再現検証の過程で設定した値	①
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	山間部のトンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の試験値を平野部にも適用	②
	古生代	二畳紀	結晶片岩	未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	1.0×10^{-4}	山間部のトンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の透水係数の範囲内で 、今回の再現検証の過程で設定した値を平野部にも適用	②
山間部	新生代	完新世	表土		Ts	1.0×10^{-2}	H24三次元モデルの再現検証の過程で設定した値を初期値として、今回の再現検証の過程で設定した値	①
			被覆層		Sf	1.0×10^{-3}	表土より小さく、風化部より大きい10^{-2}(cm/s)オーダーから10^{-3}(cm/s)オーダーの範囲で、今回の再現検証の過程で設定した値	
		新第三紀	火山岩類	安山岩溶岩	An	2.0×10^{-6}	トンネルルートから離れた箇所に局所的に分布。溶岩、塊状岩盤である点が未風化デイサイトと共通であり、未風化デイサイトと同じ値を適用	
				凝灰角礫岩	Tb	1.0×10^{-6}	トンネルルートから離れた箇所に局所的に分布。礫と基質部からなる礫質岩盤である点がデイサイト自破砕溶岩と共通であり、デイサイト自破砕溶岩と同じ値を適用	
				風化デイサイト	Da-w2	5.0×10^{-4}	試験値なし。不規則な方向の割れ目が発達する岩盤性状から高透水と判断し、10^{-3}(cm/s)オーダーから10^{-4}(cm/s)オーダーの範囲で、今回の再現検証の過程で設定した値	③鳥屋山Br-1コア
				未風化デイサイト	Da-w1	2.0×10^{-6}	トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の透水係数を参考にして、今回の再現検証の過程で設定した値	②,③鳥屋山Br-1コア
				デイサイト自破砕溶岩	Ab(Da)	1.0×10^{-6}	試験値なし。礫質岩盤主体で割れ目が少なく、難透水と判断し、10^{-5}(cm/s)オーダーから10^{-6}(cm/s)オーダーの範囲で、今回の再現検証の過程で設定した値	④B3孔コア
				火山砕屑岩	Pr	1.0×10^{-3}	試験値なし。巨礫混じり土砂で露頭で湧水が認められることから高透水と判断し、10^{-3}(cm/s)オーダーから10^{-4}(cm/s)オーダーの範囲で、今回の再現検証の過程で設定した値	⑤露頭
	中生代	白亜紀	花崗閃緑岩	強風化花崗閃緑岩	Gd-w3	5.0×10^{-4}	試験値なし。砂分主体の性状から高透水と判断し、10^{-3}(cm/s)オーダーから10^{-4}(cm/s)オーダーの範囲で、今回の再現検証の過程で設定した値	⑥A6孔コア
				中風化花崗閃緑岩	Gd-w2	2.1×10^{-5}	トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の試験値	②
				未風化花崗閃緑岩	Gd-w1	1.6×10^{-6}	トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の試験値	②
	古生代	二畳紀	結晶片岩	風化結晶片岩	Sch-w2	2.0×10^{-4}	トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の透水係数の範囲内で 、今回の再現検証の過程で設定した値	②
				未風化結晶片岩（泥質片岩主体）	Sch-w1p	F3より北側 1.0×10^{-5} F3より南側 1.0×10^{-4}	トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の透水係数の範囲内で 、今回の再現検証の過程で設定した値 F-3断層より南側では砂質片岩を多く挟み、F-3より北側と異なるため、F-3断層より北側と南側で分けて透水係数を設定	②
				未風化結晶片岩（泥質片岩脆弱部）	Sch-w1p(d)	5.0×10^{-5}	未風化で泥質片岩主体であるが、F-1断層に接する上位の泥質片岩20m区間で破砕部を多く挟むため、通常の未風化泥質片岩より高透水と判断。Sch-w1p層の試験値の範囲の中で、 今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑦A2孔コア
				未風化結晶片岩（砂質片岩主体）	Sch-w1s	北側 6.8×10^{-5} 南側 5.0×10^{-4}	トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験の透水係数の範囲内で 、今回の再現検証の過程で設定した値 北側の層(F-4断層とF-1断層に挟まれた層)は、南側の層(F-2層とF-3断層に挟まれた層)に比べて粘土質破砕部を多く挟み、再現検証の過程で両者の透水係数を分けて設定	②
				未風化結晶片岩（混在岩主体）	Sch-w1m	1.0×10^{-6}	鳥屋山火山岩類との境界部で泥質片岩に砂質片岩が不規則に混在し、破砕粘土を多く含むため、通常の未風化泥質片岩より難透水と判断。Sch-w1p層の試験値の範囲の中で、 今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑧露頭
共通	-		破砕帯		F-1	1.0×10^{-3}	礫状～細礫状の破砕帯を主体とするため高透水と判断し、トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験結果を参考に10^{-4}(cm/s)オーダー以上と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑨
					F-2	5.0×10^{-5}	礫混じり粘土主体の破砕帯。トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験及び文献値の透水係数を参考に10^{-5}(cm/s)オーダー以下と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑩
					F-3	1.0×10^{-5}	試験値なし。礫混じり粘土主体の破砕帯。文献値の透水係数を参考に10^{-5}(cm/s)オーダー以下と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑩
					F-4	5.0×10^{-5}	礫混じり粘土主体の破砕帯。トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験及び文献値の透水係数を参考に10^{-5}(cm/s)オーダー以下と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑩
					F-5	5.0×10^{-5}	礫混じり粘土主体の破砕帯。トンネル周辺調査ボーリング湧水圧試験及び文献値の透水係数を参考に10^{-5}(cm/s)オーダー以下と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑩
					F-6	1.0×10^{-3}	試験値なし。礫状～細礫状の破砕帯を主体とするため、F-1断層と同程度と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑨
					F-7	1.0×10^{-3}	試験値なし。礫状～細礫状の破砕帯を主体とするため、F-1断層と同程度と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑨
					F-8	1.0×10^{-5}	試験値なし。礫混じり粘土主体の破砕帯。文献値の透水係数を参考に10^{-5}(cm/s)オーダー以下と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑩
					F-9	1.0×10^{-5}	試験値なし。礫混じり粘土主体の破砕帯。文献値の透水係数を参考に10^{-5}(cm/s)オーダー以下と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑩
					F-10	1.0×10^{-3}	試験値なし。礫状～細礫状の破砕帯を主体とするため、F-1断層と同程度と判断し、今回の再現検証の過程で設定した値	②,⑨

参考資料①

2－3）地下水流動シミュレーション（モデルの構築）

3）モデルの基本設計　（3）地形・地質条件（水理定数）

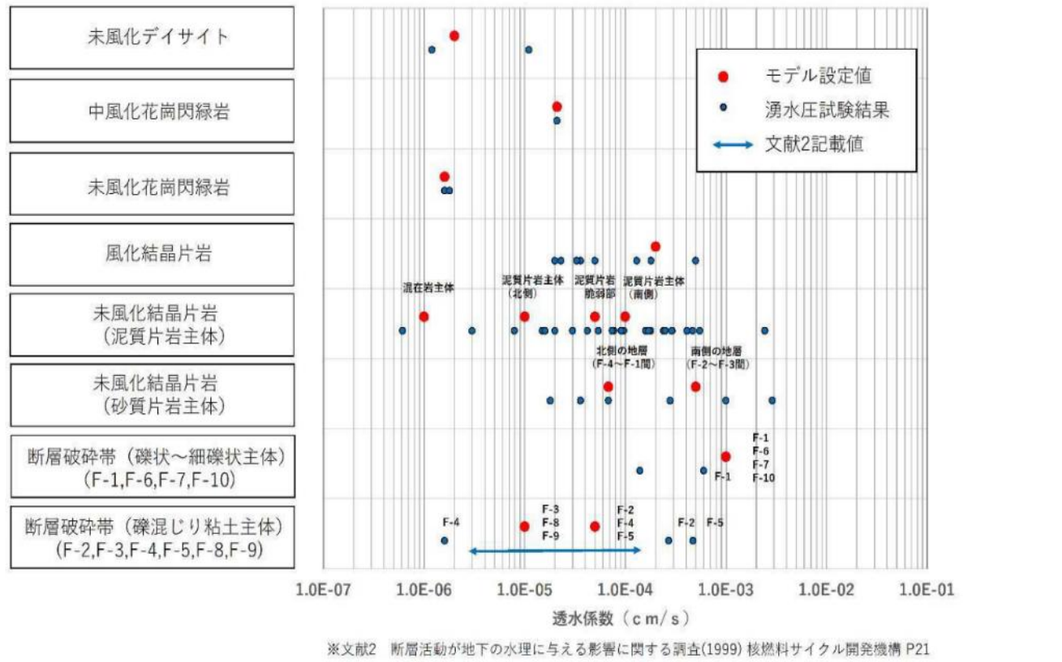
帯水層区分	透水係数(cm/s)		有効間隙率(%)	
表土層	5.0×10^{-1}	再現検討の過程で設定	20	再現検討の過程で設定
氾濫原堆積物	5.0×10^{-1}	〃	15	〃
第一帯水層	5.0×10^{-1}、2.5×10^{-2}（段丘崖部）	〃	15	〃
阿蘇４火砕流堆積物	1.0×10^{-4}	〃	15	〃
第二帯水層	5.0×10^{-3}	〃	15	〃
由布川火砕流堆積物	5.0×10^{-4}	〃	15	〃
第三帯水層	5.0×10^{-3}	〃	15	〃
三郡変成岩	5.0×10^{-4}（山地風化帯）、1.0×10^{-6}（所鮮部等その他）	〃	10	〃



文献1：筑後川扇状地の水文地質構造(2008)：宮崎・長谷川他

平成24年度小石原川ダム建設事業に係るダム下流河川環境検討会
第5回検討会審議資料より抜粋

参考資料②

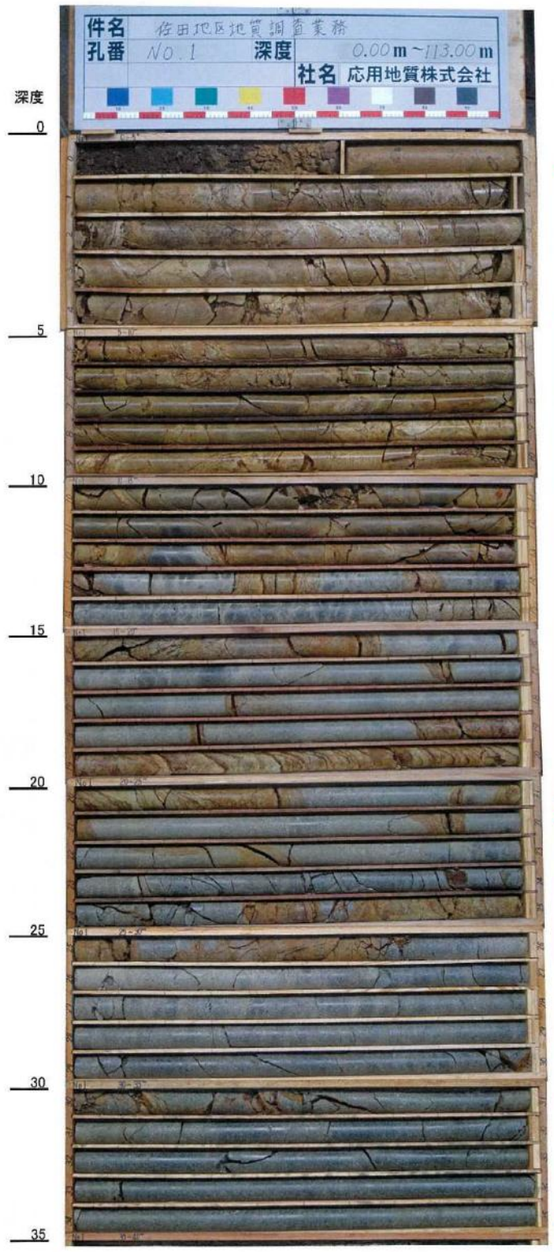


※文献2　断層活動が地下の水理に与える影響に関する調査(1999) 核燃料サイクル開発機構 P21

参考資料①及び②：　グラフ X 軸の透水係数 1.0E-01 は 1.0×10-1 を示す

参考資料③

ボーリング名：　鳥屋山Br-1　　孔口標高340.549m

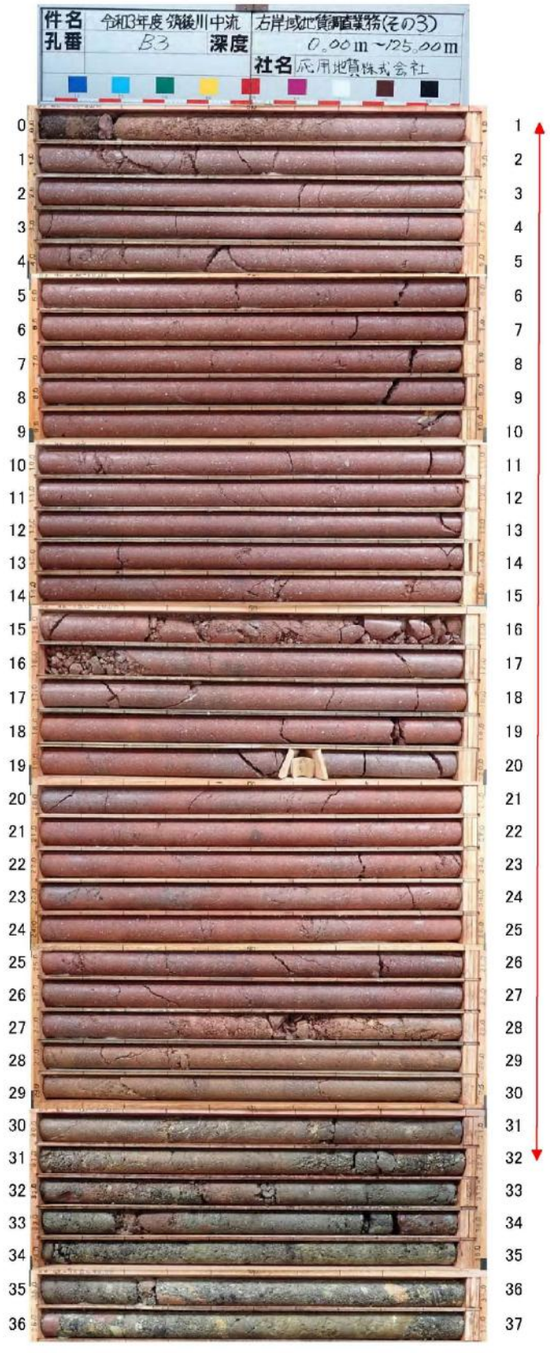


風化デイサイト

不規則な方向の割れ目が発達しており、
高透水と判断

未風化デイサイト

参考資料④



デイサイト
自破砕溶岩

溶岩流の縁辺の 赤色部あるいは、基質部と礫部からなる礫質岩盤であり、
難透水と判断

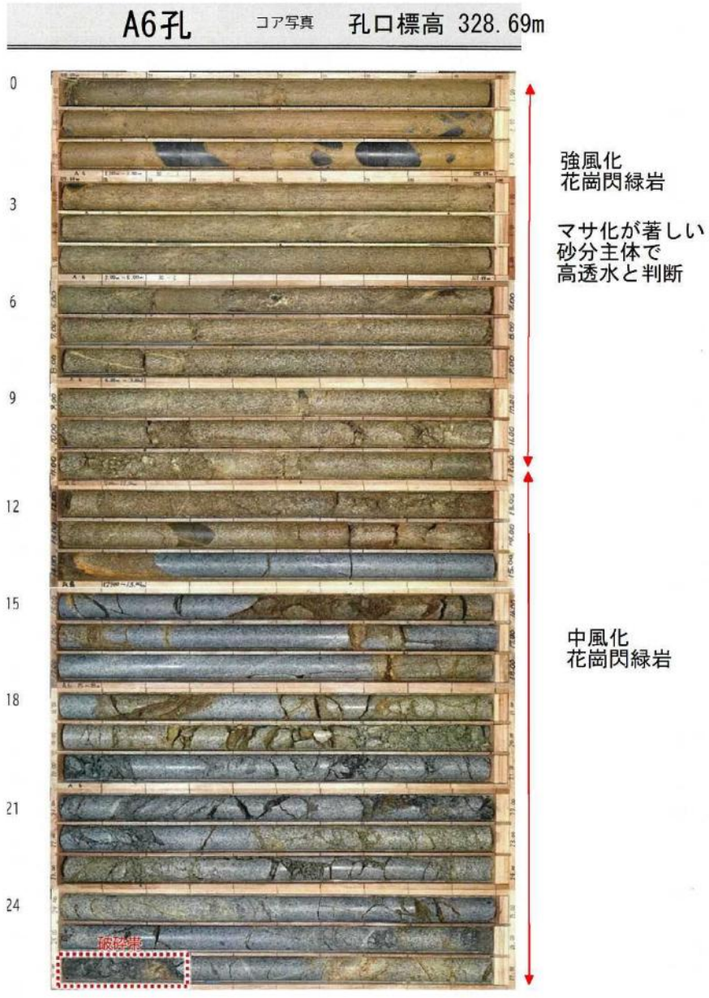
参考資料⑤

火山砕屑岩の代表露頭写真



デイサイトの硬質礫を多く含み、基質は砂～細礫主体である。
湧水が認められ、高透水と判断

参考資料⑥



参考資料⑧

混在岩の代表露頭写真



写真内　P:泥質部　S:砂質部

砂質片岩と泥質片岩が不規則に混在委し、破砕粘土を多く含む。
直上の火山砕屑岩層に多く湧水が認められることから、
未風化部は難透水と判断される。

参考資料⑦

A-2孔



破砕部

未風化結晶片岩
（泥質片岩脆弱部）

F-1断層に接する
上位の泥質片岩
には破砕部
を多く挟むため、
通常の泥質片岩より
高透水と判断

32.25m

F-1断層破砕帯

参考資料⑨

断層破砕帯（礫状～細礫状主体）の代表写真

礫状～細礫状主体であり、透水性は大きいと判断



F-1断層コア
A2孔
深度43-48m

湧水圧試験区間：深度43.5～46m　→　透水係数　1.4E-04(cm/s)



F-6断層露頭



F-7断層露頭



F-10断層露頭

断層破砕帯（礫混じり粘土主体）の代表写真

参考資料⑩

礫混じり粘土主体であり、透水性は小さいと判断

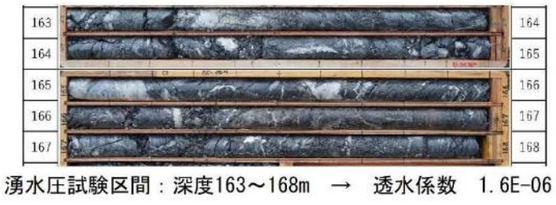


F-2断層コア
B3孔
深度102-105m

湧水圧試験区間：深度102.5～107.5m　→　透水係数　2.7E-04(cm/s)



F-3断層コア
C4孔
深度57-62m



F-4断層コア
C3孔
深度163-168m

湧水圧試験区間：深度163～168m　→　透水係数　1.6E-06(cm/s)



F-5断層コア
C2孔
深度76-81m

湧水圧試験区間：深度76～81m　→　透水係数　4.7E-04(cm/s)



F-8断層露頭



F-9断層露頭

5. 検証の結果

作成した三次元モデルでの現況再現状況について以降に整理する。

【評価項目】
①源頭位置
②河川流量
③地下水位

【検証結果の要旨】

I. **構築した三次元水循環解析モデルの検証項目を、源頭位置、地下水位及び河川流量として同定作業を繰り返し、再現精度を確保した。**

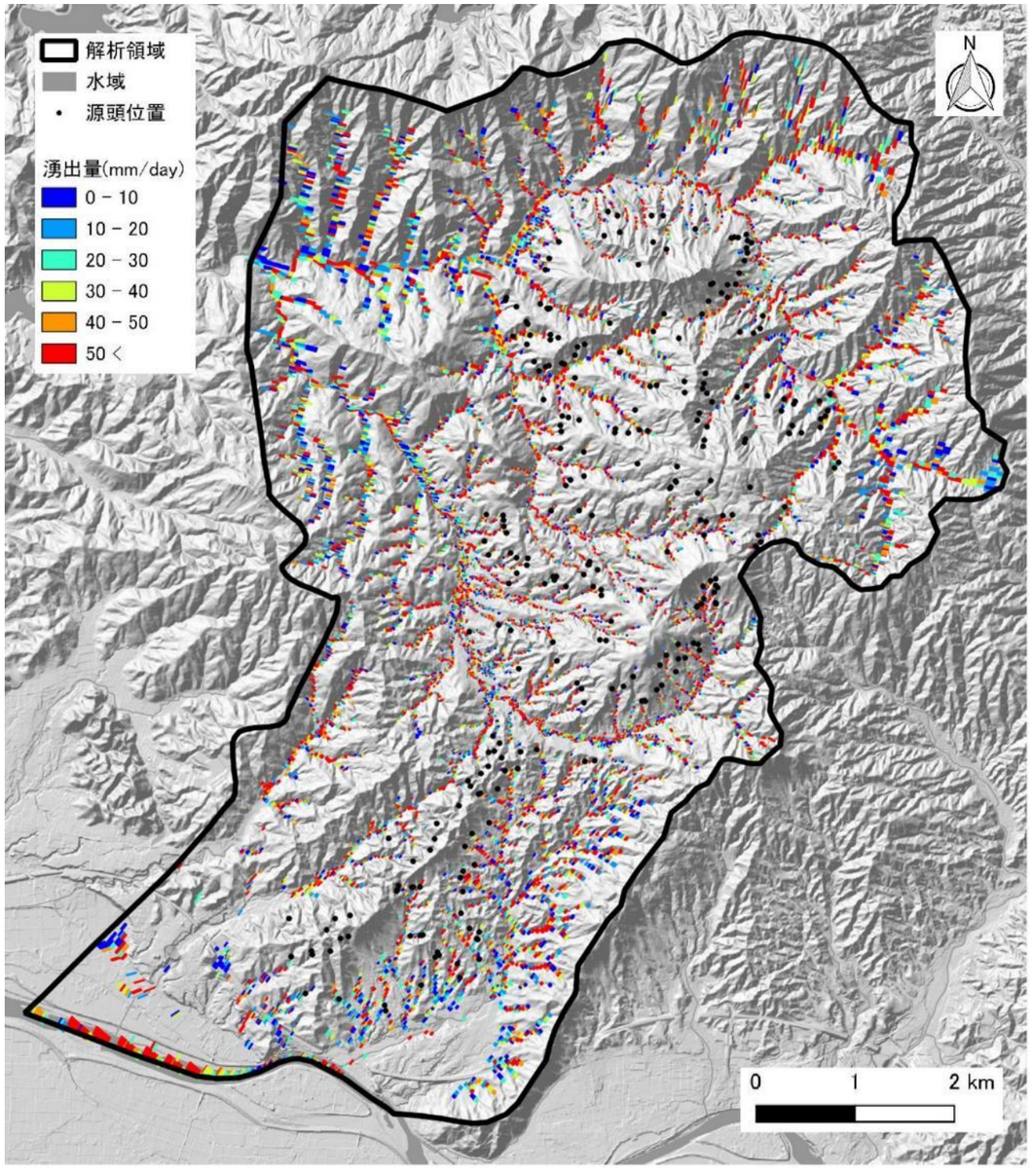
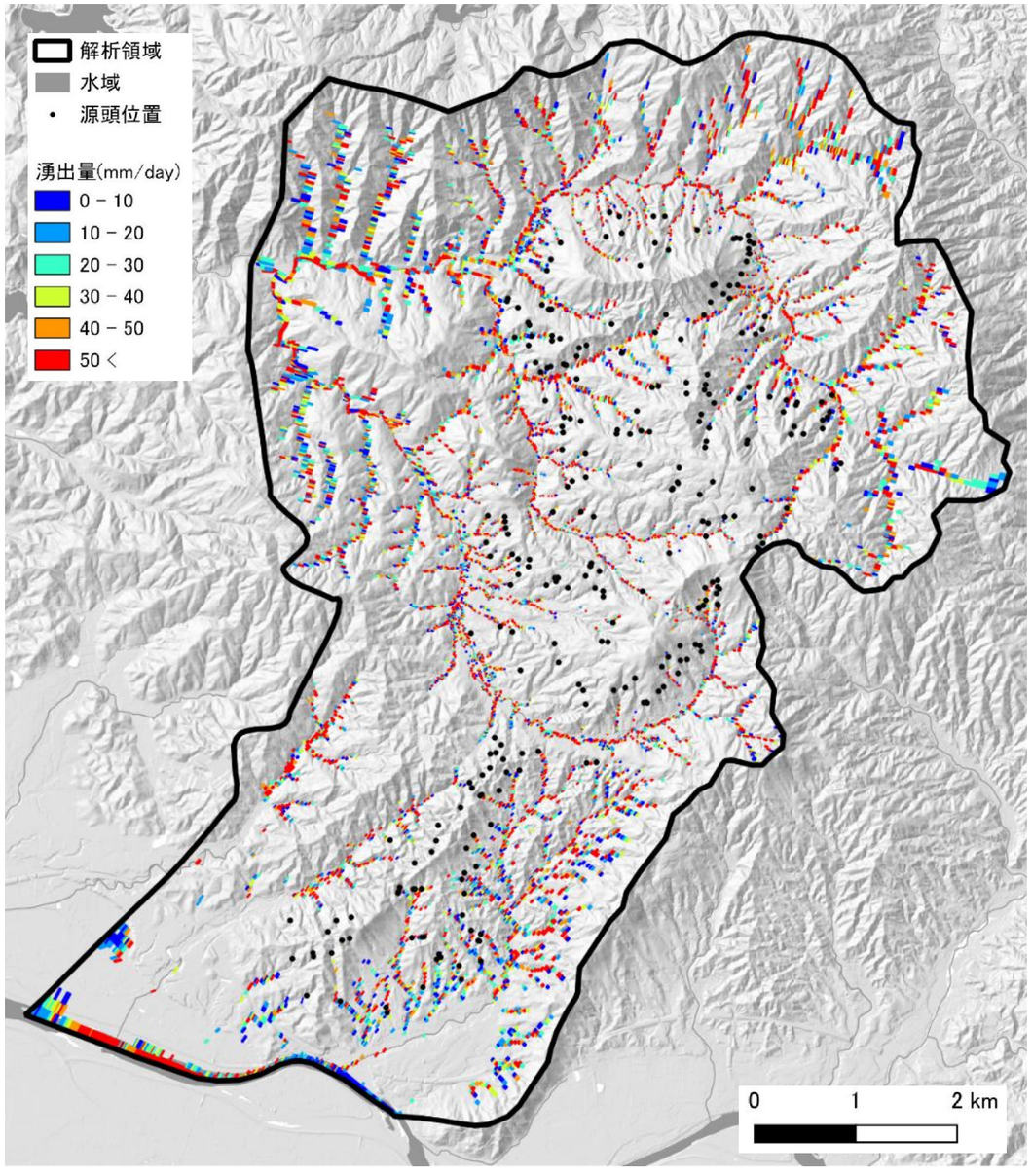
II. **現況再現としては、微視的な視点では課題は残るものの巨視的には十分な精度が得られ、検討対象領域一帯の表流水・地下水の流動を把握することが可能となった。**

(1) 源頭位置

過年度の調査で、複数の沢において地下水が表流水へと変化する源頭位置が把握されている。このため、作成した三次元モデルの解析においても、概ね同様の位置からの湧出が認められるかといった視点で水理物性値の同定を行う。なお、過年度の調査は、特定の日時における観測であり、常に湧出が認められるとは限らないことを念頭においた結果の解釈が必要である。

以下には、既往調査における源頭位置と湧出量の分布を重ねて表示する。なお、「筑後川中流右岸域地下水等検討業務/令和５年３月　筑後川河川事務所」の結果が左の図であり、今回の計算結果が右の図となる。多くの源頭位置付近で地下水の湧出が見られる。また、主要な沢筋や河川においても連続して湧出がみられる沢を形成しており、概ね現状を再現できていると判断する。

表 4.6-28　源頭位置（定常解析結果）

源頭位置【初期条件】	源頭位置【検証結果】
	

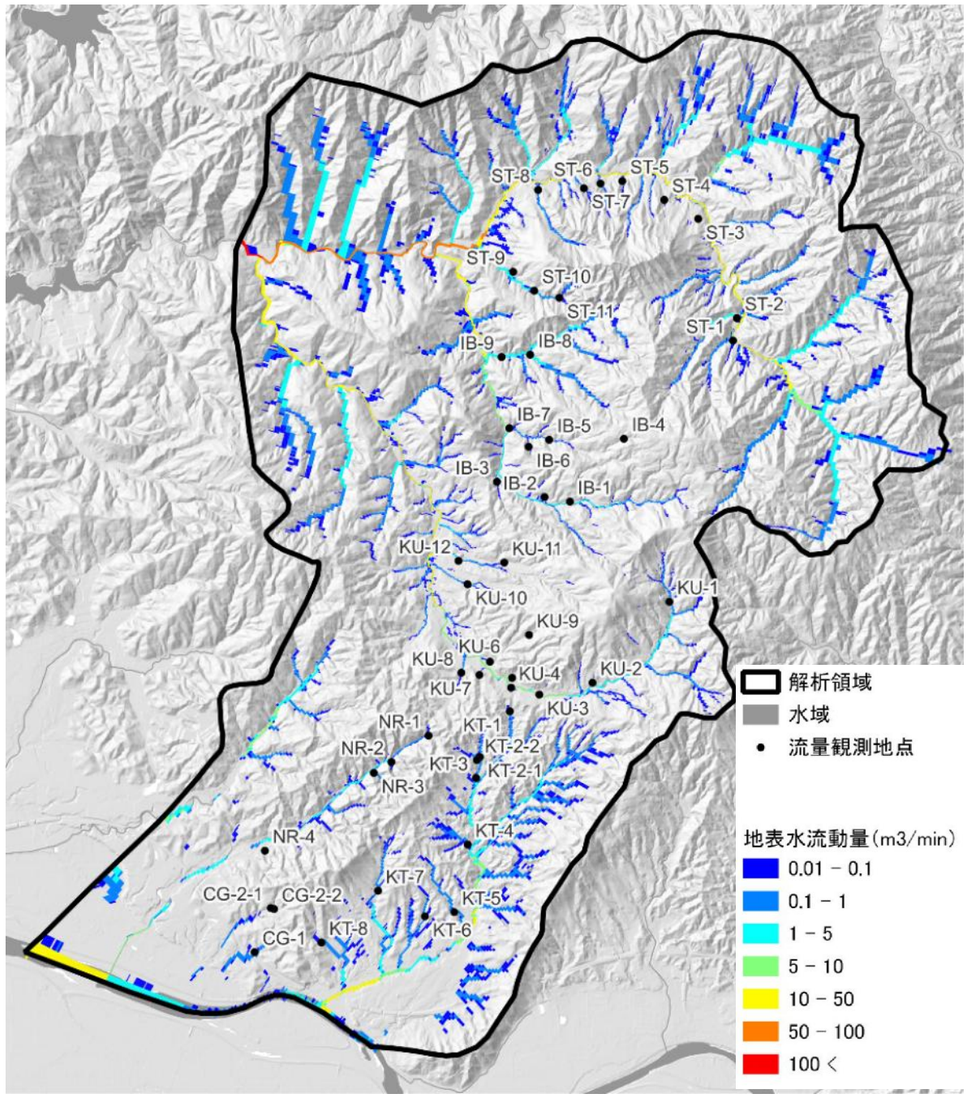
(2) 河川流量

無数に存在する沢筋や主要な河川の川底を介した地下水の湧出量の多少については、表流水として把握される沢水や河川水の量に直結する。このため、解析より得られた表流水の流動量について可視化した。なお、図上にプロットする黒色丸印「●」は、既往調査（1 回/月）における流量観測地点である。

水理物性値が初期設定値の結果が上のグラフであり検証結果が下のグラフとなる。

表 4.6-29　地下水位の分布（定常解析結果）

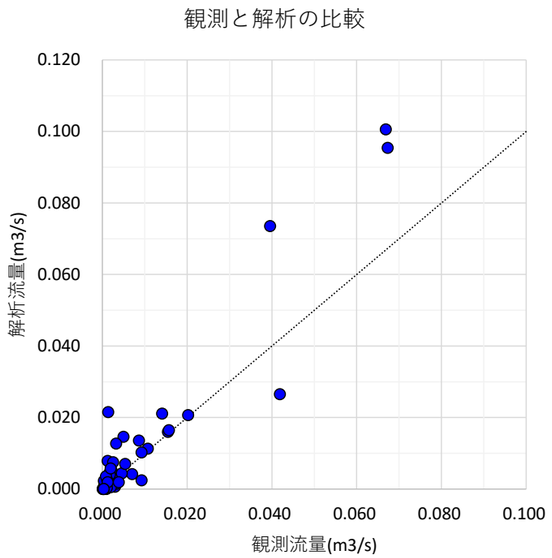
河川流量【検証結果】	河川流量の観測値と計算値の比較



【初期条件】

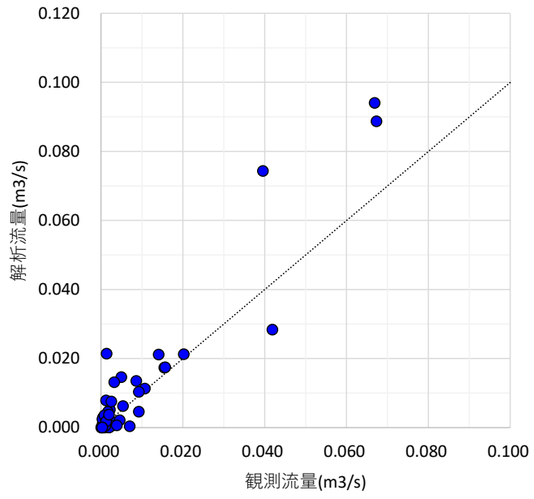
＜結果の解釈における留意点＞

観測値は、月 1 回の特定の日時において採水や観測された値の平均値である。



【検証結果】

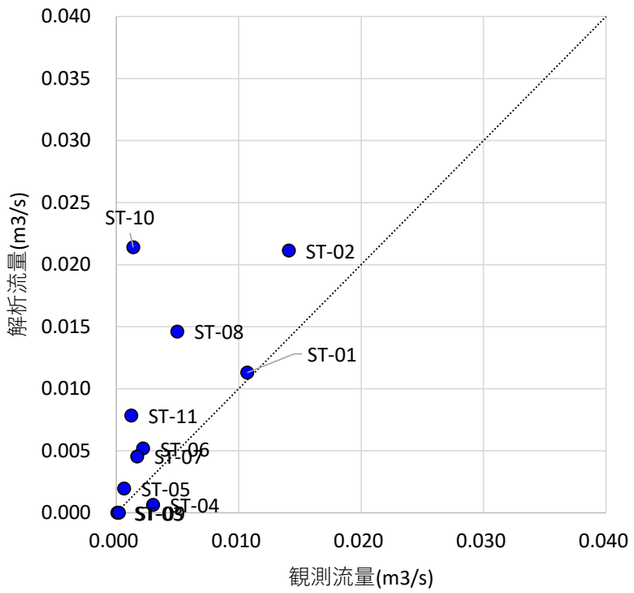
同定作業の結果、再現性の向上が図られたものの、解析流量が若干多めに算出される傾向にある。



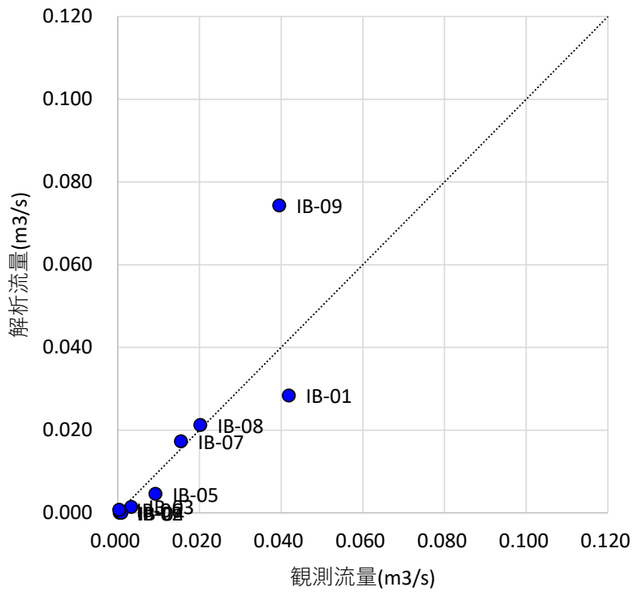
検証結果について更に分析を行った。

＜分析＞
疣目川、黒川沿いは、相対的に流量の大きな 1～2 地点で観測値と計算値の乖離がみられるが、その他の地点では概ね再現できている。
解析値が観測値より多めに算出されている地点は佐田川沿いの沢筋に集中している。
　⇒近傍の地下水観測点Ｂ1, B1’の地下水位は、観測値と解析値は概ね整合している。→※地下水位は次項を参照。
　⇒近傍の地下水観測点 A1 は観測値と解析値のズレは、疣目川や黒川方面に位置する観測孔でのズレと同等であり、周辺地下水位の再現性が極端に低いとは考えられない。

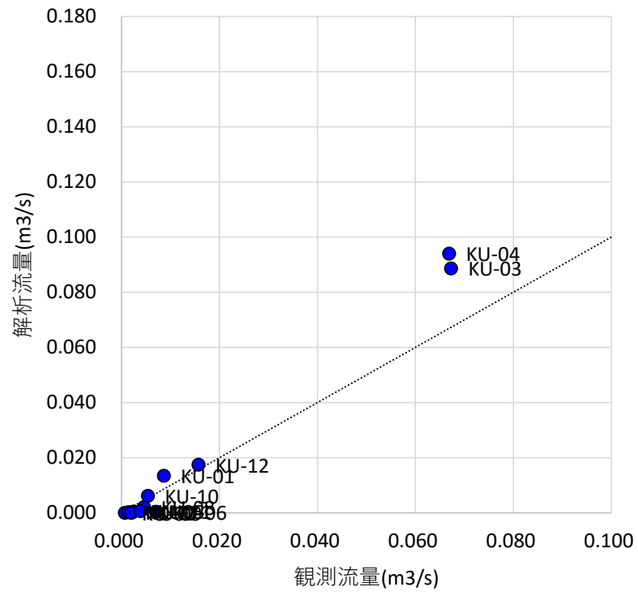
観測と解析の比較（佐田川）



観測と解析の比較（疣目川）



観測と解析の比較（黒川）



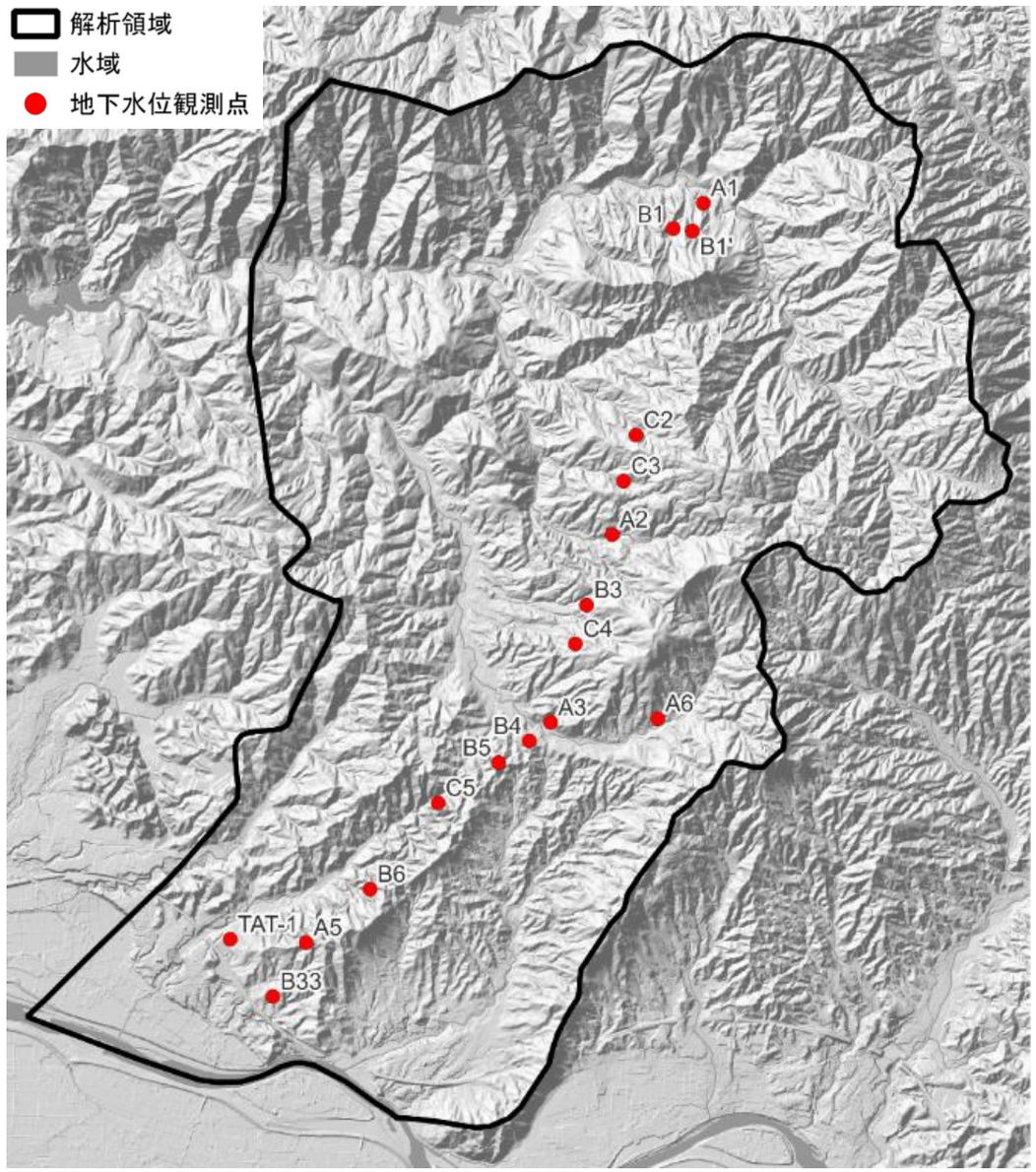
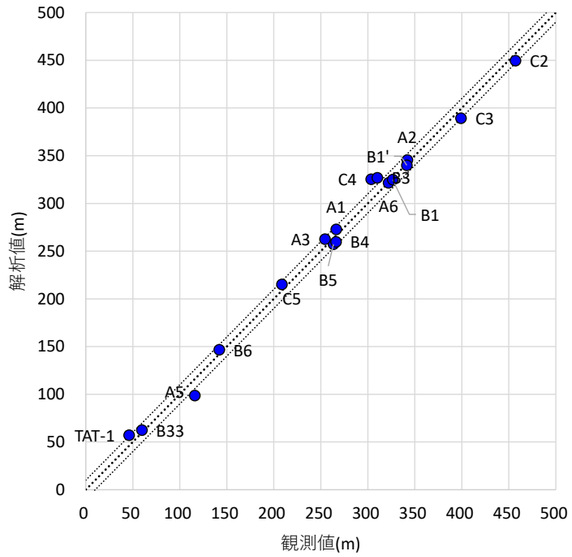
以上より、鳥屋山周りは地質情報が少ない地域となり、地質構造や水理物性値が実際にはより複雑若しくは単純である可能性が考えられる。過年度検討の結果から、導水路設置に伴う水利用への影響が特に懸念されている地域は、佐田川方面ではなく黒川や疣目川方面であることから、表流水の検証は概ね妥当と判断した。

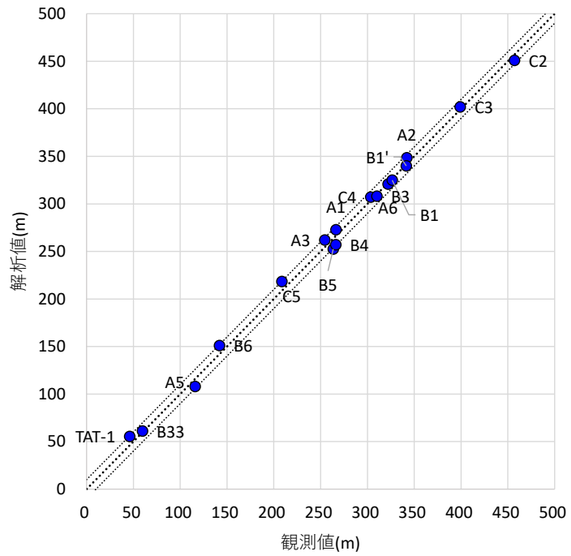
(3) 地下水位

ボーリング調査に併せて、自記水位計が設置され地下水位が観測されているため、観測水位（平均値）と計算水位（定常値）の比較を行った。

当初バラツキの見られた観測値と計算値の関係であるが、検証作業を進めるにつれて 1：1 の 45° ラインに近接し、標高 400～600m 級の山体内部の地下水位として概ね±10m の誤差範囲内に収まっていることから再現性は確保されたものと判断した。

表 4.6-30　地下水位の再現状況（定常解析結果）

<table>
<tr><th>地下水位観測地点</th><th>地下水位【初期条件】</th></tr>
<tr><td rowspan="2"> 
</td><td> 

＜結果の解釈における留意点＞
観測値は自記水位計での時刻水位の平均値である。</td></tr>
<tr><td>地下水位【検証結果】</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>同定作業の結果、1:1 の 45° ラインに近接し、標高 400～600m 級の山体内部の地下水位として概ね±10m の誤差範囲内に収まっていることから再現性は確保されたものと判断した。</td></tr>
</table>

定常状態での再現性が認められた段階において実際に生じた気象条件を外力として時系列で与え非定常解析を実施した。以下に、自記水位計による地下水位の観測記録が存在する 17 地点を対象として解析値との比較を示す。これより、観測値と解析値の乖離は 10m 程度に収まっており、巨視的には現状を十分に把握し得ると考えられる。

表 4.6-31　地下水位の再現状況【非定常解析】(1/3)

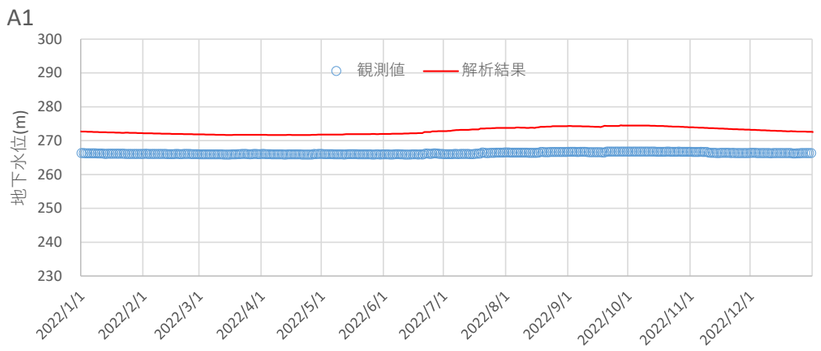
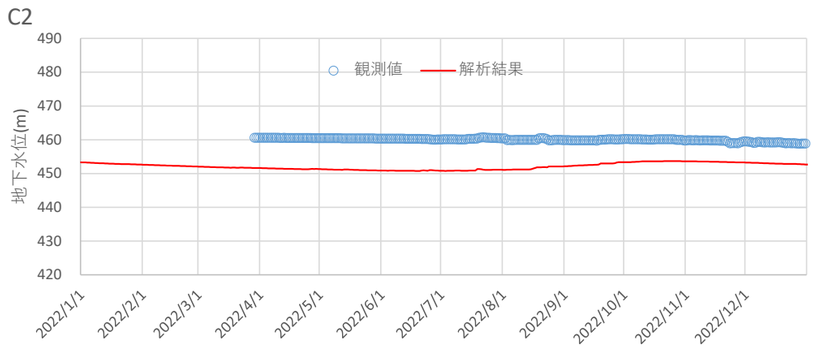
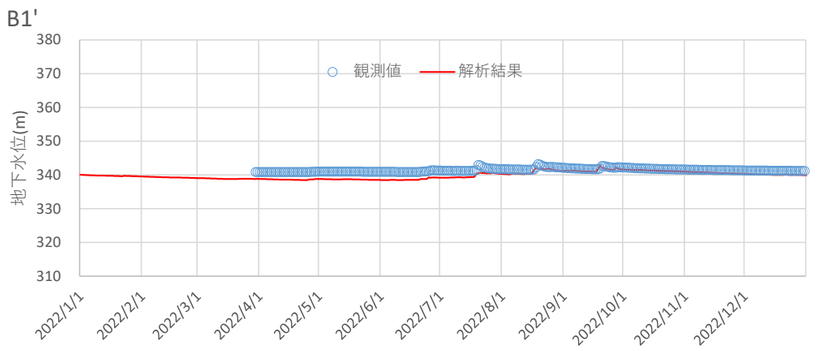
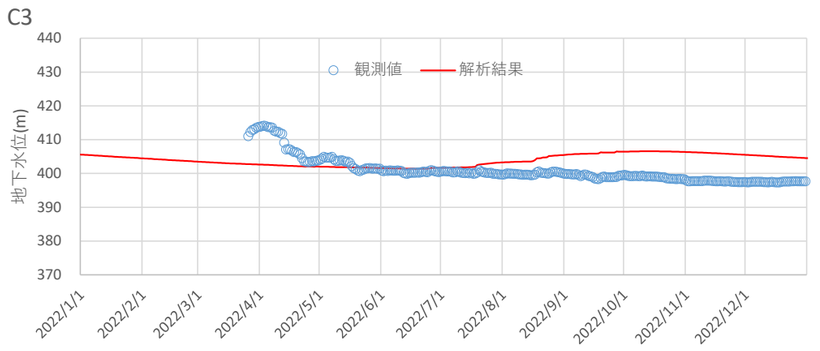
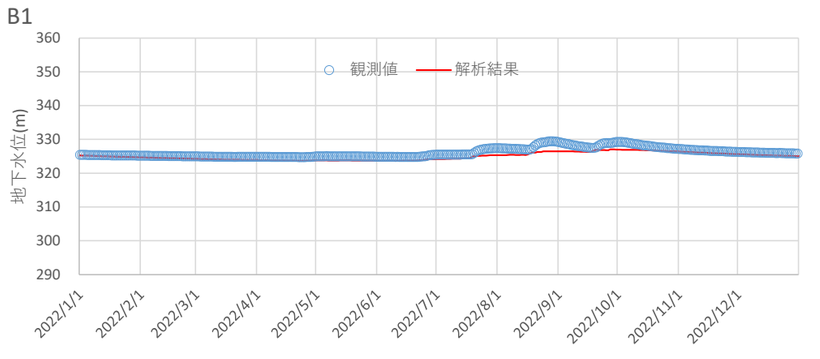
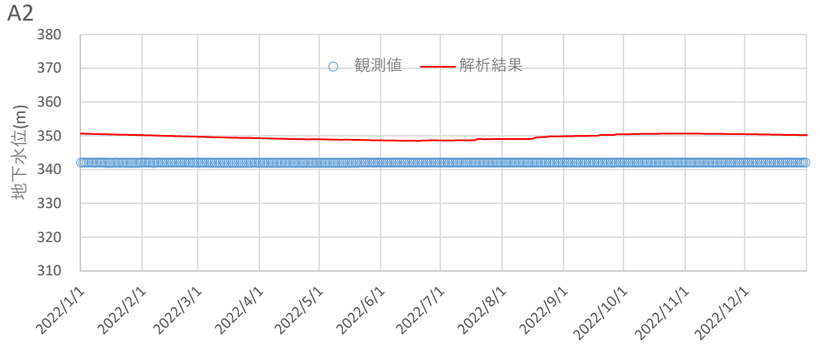
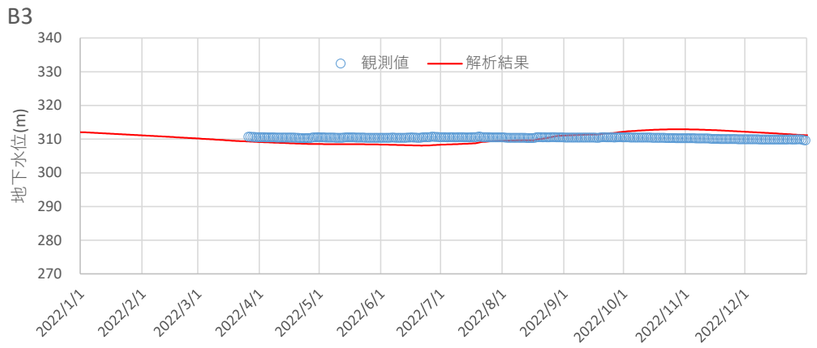
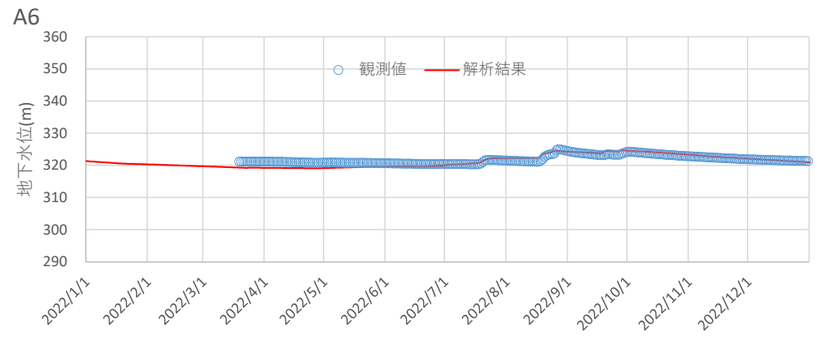
観測地点：A 1	観測地点：C 2
	
観測地点：B 1’	**観測地点：C 3**
	
観測地点：B 1	**観測地点：A 2**
	

表 4.6-32　地下水位の再現状況【非定常解析】(2/3)

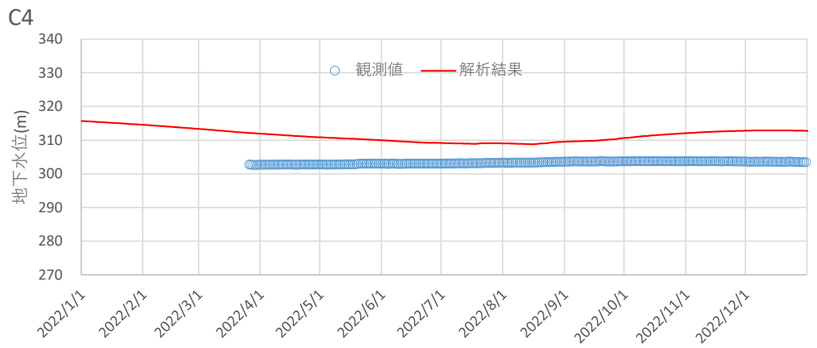
観測地点：B 3



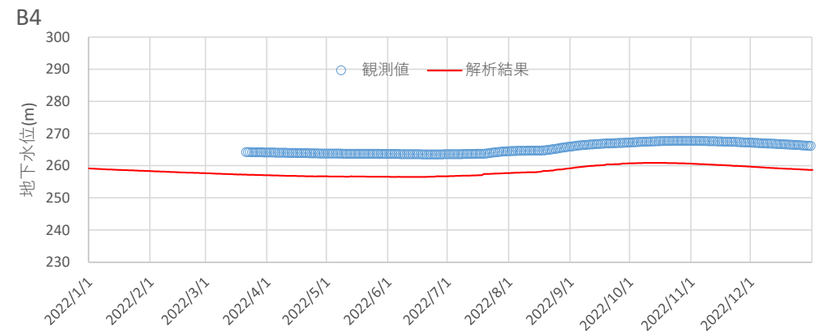
観測地点：A 6



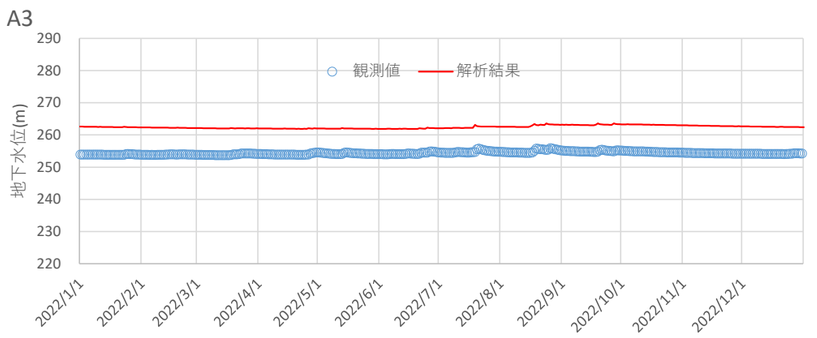
観測地点：C 4



観測地点：B 4



観測地点：A 3



観測地点：B 5

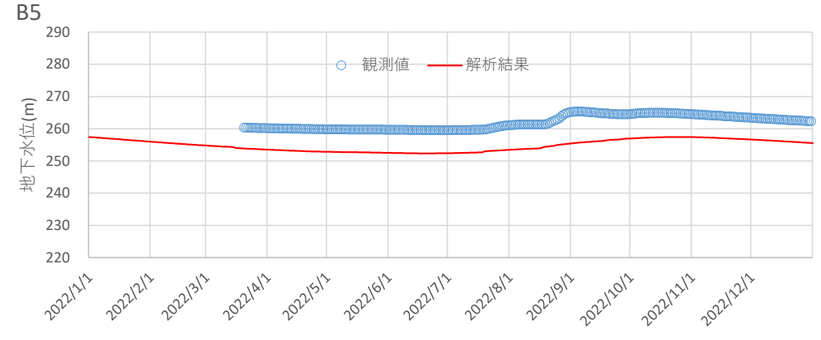
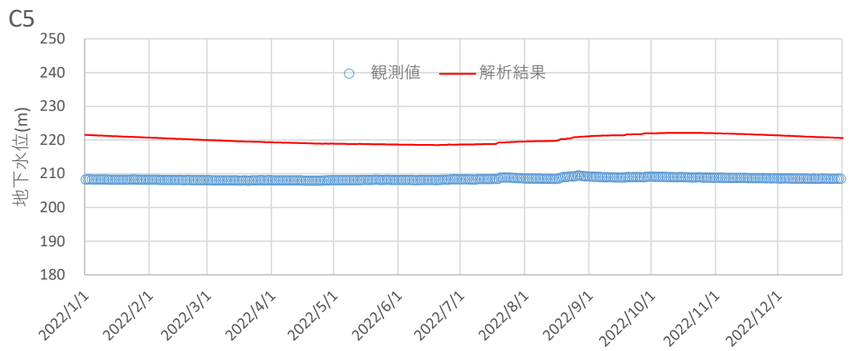
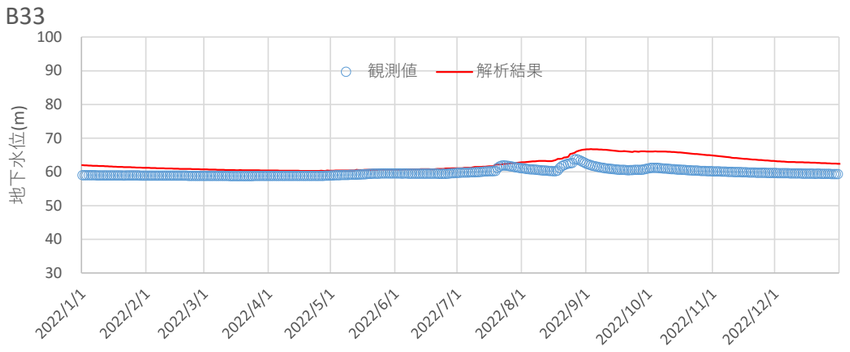


表 4.6-33　地下水位の再現状況【非定常解析】(3/3)

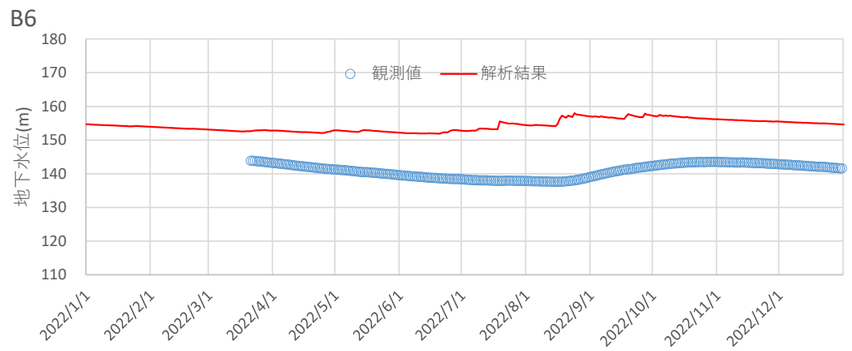
観測地点：Ｃ５



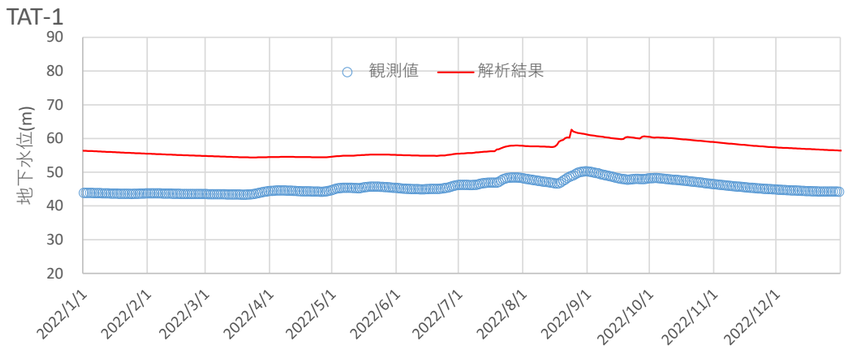
観測地点：Ｂ３３



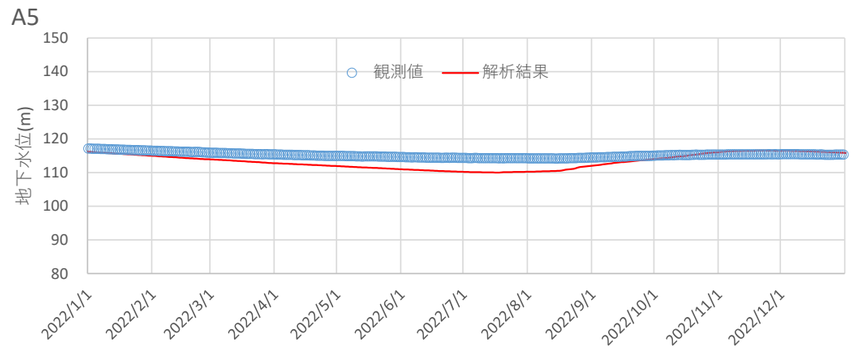
観測地点：Ｂ６



観測地点：ＴＡＴ-１



観測地点：Ａ５



4.6.3　水環境変化の予測結果（影響予測解析）

ダム群連携事業に関する施設を配置した三次元モデルを用いて予測解析を行う。

1. 検討方針

導水路トンネル設置に伴う水環境変化は、施設完成後の恒常状態を対象として予測する。

トンネル湧水は、工学的にはトンネル掘削による大気空間への地下水の湧出となり圧力差が生じて発生する。このためより高度な手法として、解析は大気圧をかけて実施することで実現象に近い状態を再現する。

また、トンネル工法としては、シールド工法と山岳工法の２種類を対象とする。

シールド工法は覆工構造の違いにより湧水量が異なるが、一般的に水密性が高く湧水量を小さく抑えることが可能である。一方、山岳工法は排水構造を基本としているため、地下水への影響が生じる。これらの違いを反映して水環境の変化を予測する。

その他、トンネルが破砕帯を通過する区間や河川下の土被りが浅い区間等を通過する際には、設計において見込まれている補助工法（地山への薬液注入）も考慮して予測解析を行う。

以下に、予測解析の手順を示す。

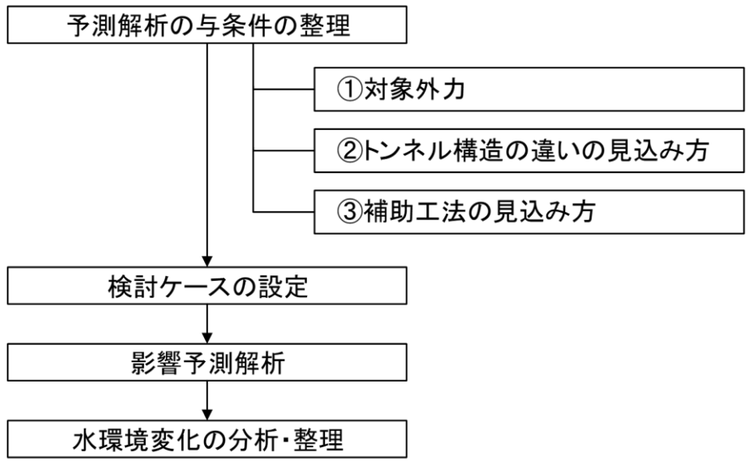


図 4.6-49　予測解析の手順

2. 予測解析の与条件の整理

(1) 対象外力

導水路トンネルが完成した場合の予測解析を行うため、外力として用いる気象条件を検討する。

以下に、対象範囲内の流域平均年間雨量を整理した結果を示す。

予測解析は、トンネル供用後の恒常状態を予測することを目的としているため、直近で年間の平均降雨量相当となる以下を対象期間とする。

予測解析期間：平成 30 年 1 月～12 月（2018.1～12）

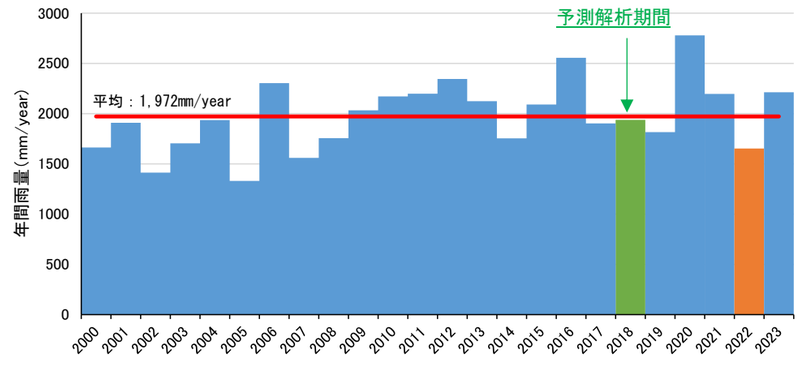


図 4.6-50　対象範囲の流域平均年間降雨量（吉井・角枝）

なお上記の流域平均雨量は、対象地域近辺に位置する国土交通省管轄の２観測所（角枝・吉井）を対象として、水文・水質データベースで収集可能な平成 12 年～令和 5 年（2000 年～2023 年）（24 か年）の観測データをもとに整理した。

(2) トンネル構造の違いの見込み方

トンネル構造の違いに応じて湧水量が異なるため、結果も異なったものとなることが予測される。
このため、予測を行ううえで構造の違いを解析条件として適切に見込む必要がある。

① トンネル築造工法の分類

本検討において検討するうえで考慮すべき導水路トンネルの築造工法の分類は以下のとおりとする。

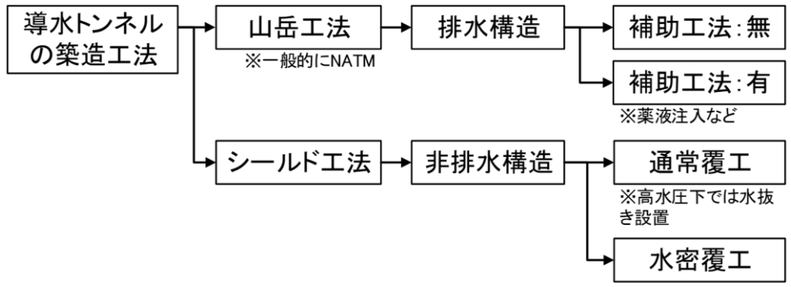
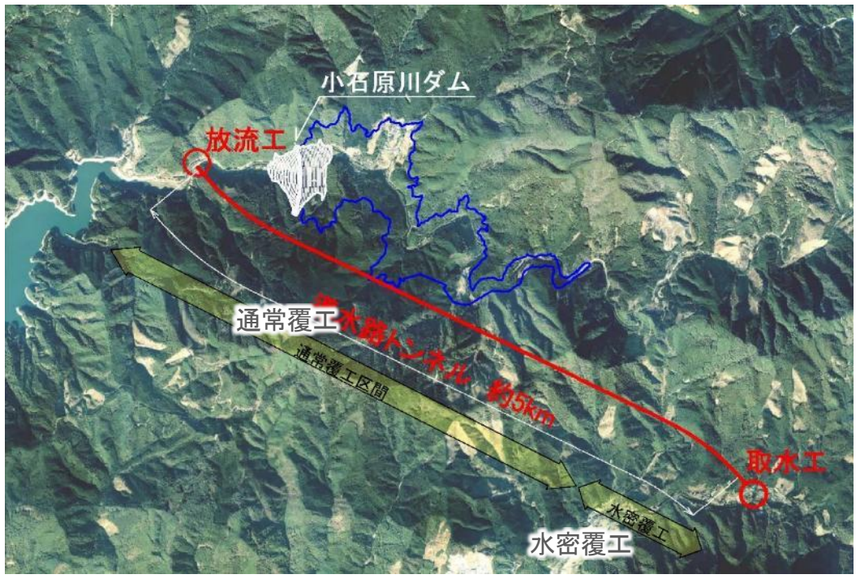


図 4.6-51　導水路トンネル築造工法の分類

② シールド工法採用時の留意点

山岳工法は、その築造工法が排水施設を設けるなどした地下水の排水を前提とした構造である。
一方で、シールドトンネルは一般的には水密性に優れ湧水は無いとされているが、地下水圧が高い場合には、施工や施設設計において何らかの対処が必要とされる。
対象地に近接し供用が開始されている木和田導水路は、「シールド工法」を採用し地上での水利用の有無に応じて、水密覆工区間と通常覆工区間に分けて施工されている。
※吐口の一部（L=80m）のみ NATM 工法

このため、ほぼ全線においてシールド工法を採用している木和田導水路について、高い地下水圧への対処方法について確認を行った。



（出典）令和 4 年度九州地方ダム等管理フォローアップ委員会/令和 4 年 12 月

図 4.6-52　木和田導水路の築造工法の分類

設計・施工での具体の対処方法については、「高水圧下における泥水式岩盤シールドの掘進計画/土木学会第 71 回年次学術講演会, VI-825, 2016. 8. 1」において報告されている。

これより検討ケースの設定に関わる内容を以降に抽出する。

【報告からの抽出】

1) 耐水圧性能 2MPa の泥水式岩盤シールド工法を採用した。

2) 外水圧 1.5MPa を超える区間では水抜きを実施して水位を低下させてから掘進する。

3) 水密覆工区間では、高水圧（1.1MPa）での実績を有するガスケットを採用しウォータタイト構造とした。

4)通常覆工区間の外水圧が 1.8MPa を超える区間は、覆工上部にウィープホールを設置し外水圧を低減した。

シールドマシンの耐水圧性能が 2MPa となっており、1.8MPa を超える水圧を受ける通常覆工区間では、覆工上部にウィープホール（排水孔）が設置され、覆工にかかる外水圧の低減を図る設計とされている。

これを踏まえ、予測解析においてシールド工法を適用する場合には、以下を条件として考慮することとする。

水圧 1.8MPa 以上となる通常覆工区間：ウィープホールを設置する

上記を踏まえ、導水路トンネルにおいてシールドトンネルを適用する場合の覆工構造について次頁以降に示す。

付図-2-2　トンネルルート沿い地質縦断面図 S=1:10,000(A3) S=1: 5,000(A1)

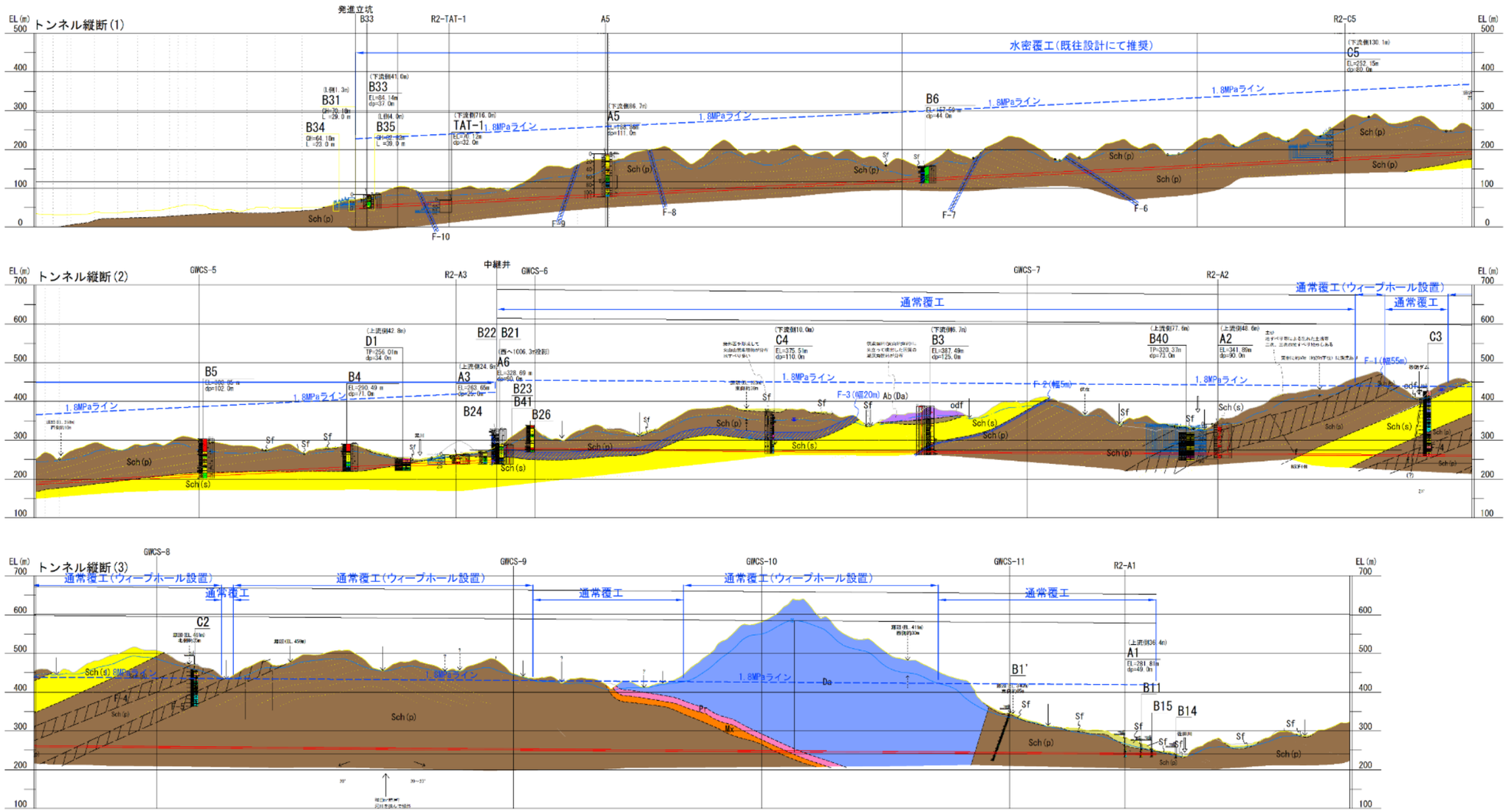


図 4.6-53　シールドトンネルを適用する場合の覆工構造の設定

③ シールドトンネルの覆工構造に応じた湧水量の設定

供用後の木和田導水路の湧水状況（覆工構造の違いに応じた湧水量の把握）の収集を目的として、湧水調査を実施した。

a. 湧水状況の概要

調査より湧水状況に関係する情報を以下に整理する。

（a）水密覆工（ウォータタイト構造）区間からの湧水は無い（滲み程度）。
（b）通常覆工区間からは僅かではあるが湧水が認められる。
（c）湧水の大半は通常覆工区間のウィープホールからの排水で生じている。

b. 実績湧水量

調査より湧水量に関する情報を以下に整理する。なお、調査は令和６年 11 月６日に実施したものであり、その他の調査日の湧水量については既往調査結果を使用した。

これより導水路トンネル吐口での総量の計測値として、供用開始直後の令和元年の調査時点では 0.017m³/s の湧水が認められている（計測手法は不明）が、近年では約 0.0075m³/s（7.5L/s）と落ち着いているようにみえる。

これらの値は１オーダー異なるが、継続的な観測記録が存在しないことから、計測手法、計測時期の気象ならびに経年的な変化（例えば、施工後の地下水位の恒常化、ウィープホールの目詰まり等）等、何れに起因して違いが生じているものであるかは推測の域を出ない。

表 4.6-34　木和田導水路の湧水量（供用時点）

調査日	地点		湧水量 m³/s	湧水量 ﾘｯﾄﾙ/s	計測手法	補足
R 元 1.5	吐口		0.017	17.0	不明	直営で計測※
R6.9.4	吐口		0.0070	7.0	断面法	別業務で計測※
R6.10.1	吐口		0.0077	7.7	断面法	別業務で計測※
R6.11.6	吐口		0.0075	7.5	ー	本検討で計測 特記） 通常覆工区間には地中接合区間を含む
	内訳	水密覆工区間	ー	ー	測定限界未満	
		通常覆工区間	0.0008	0.8	断面法	
		通常覆工区間 ｳｨｰﾌﾟﾎｰﾙ有り	0.0067	6.7	断面法	
R6.11.11	吐口		0.0068	6.8	断面法	別業務で計測※
R6.12.5	吐口		0.0046	4.6	断面法	別業務で計測※

※提供：朝倉ダム総合事業所

c. 湧水量の設定

影響予測解析において工法及び覆工の違いに応じた湧水量の見込み方について設定する。

本検討では前述の整理より、影響がより生じ易い最大値を採用する（令和６年度の３ヶ月に亘る複数回の連続調査のうち）。

湧水量の総量（採用）＝0.0077m³/s（=7.7 ﾘｯﾄﾙ/sec）

これより、予測解析ではトンネル延長の単位ｍ当たりの湧水量として以下のとおり設定する。

表 4.6-35　覆工に応じた湧水量の設定

工法	覆工	排水施設	トンネル延長(m)	割合	単位湧水量 (m³/s・m)	補足
シールドトンネル	通常	無	3,067	0.11	2.7×10^{-7}	延長 1m 当たり
		ウィープホール設置	815	0.89	8.4×10^{-6}	延長 1m 当たり
	水密	無	ー	ー	0.0	湧水無し
合計			3,882	1.00	ー	

なお、解析上は透水係数としてモデル定数を与える必要があり、上記湧水量となるよう透水係数を変化させ繰り返しの試算による同定を行い、以下の透水係数をモデル定数として設定した。

工法	覆工	排水施設	透水係数 (cm／sec)
シールドトンネル	通常	無	2.4×10^{-8}
		ウィープホール設置	1.05×10^{-5}
	水密	無	0.0

次頁以降の a～c では、木和田導水路の調査により実際に把握された湧水量（7.7 ﾘｯﾄﾙ/sec）はトンネル湧水量としてどのような値であるかを、既存の調査結果と照らし合わせて確認を行った結果を整理する。

確認は、「トンネル施工に伴う湧水渇水に関する調査研究（その２）報告書/S.58.2,（社）日本トンネル技術協会」に示される鉄道トンネル 273 本の湧水量調査結果との比較にて行った。

これより解析条件として想定する湧水量は、全国の実績事例の範囲内に位置しており、条件としては妥当な範囲と判断した。

(a) 坑口湧水量

坑口湧水量を毎分に単位換算する。坑口湧水量は、全国の実績事例の範囲内に位置している。

Q_1=0.0077m^3/s　→　Q_2=0.46m^3/s

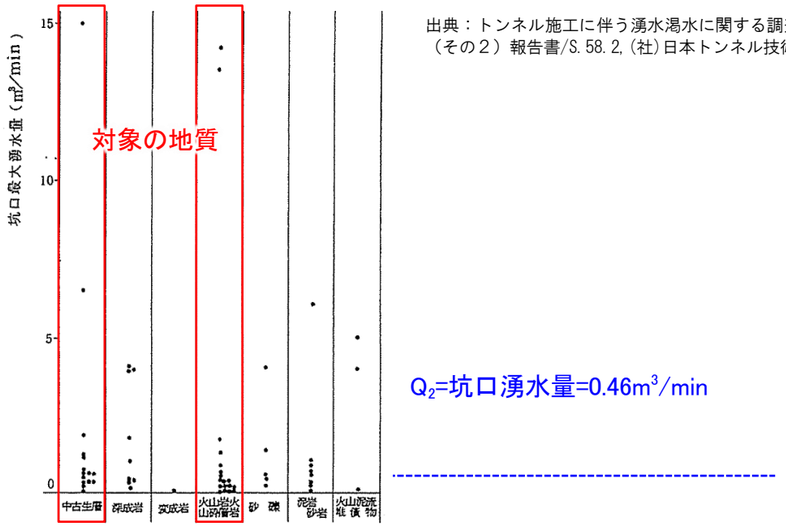


図 4.6-54 坑口湧水量

(b) 比湧水量

坑口湧水量をキロ当たりに換算する。比湧水量は、全国の実績事例の範囲内に位置している。

木和田導水路延長 L=3.882km（通常覆工区間）

比湧水量 Q_3=0.12m^3/min/km

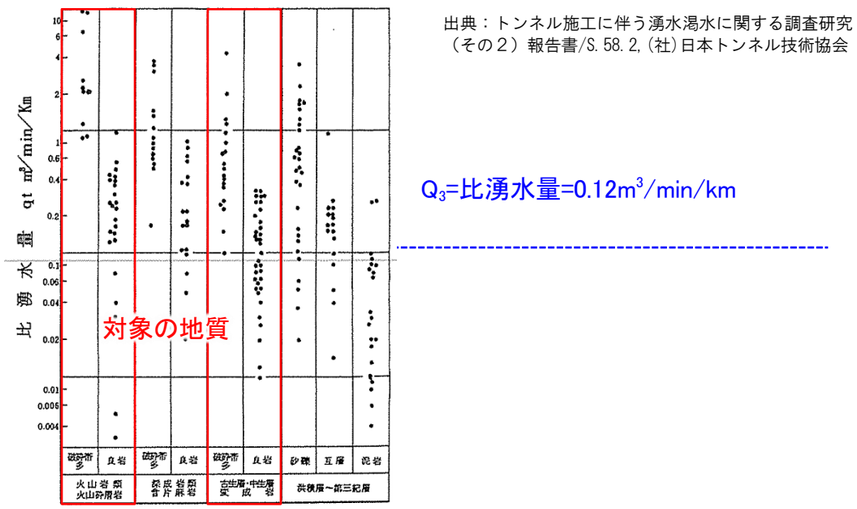


図 4.6-55　比湧水量

(c) 予測式との検証

273 本の鉄道トンネルの湧水量を統計的に処理し予測式が立てられている（ただし相関係数は低い）。

恒常湧水量：Q_1=0.1×L^2　(m^3/min)
大湧水トンネル：Q_2=4×L$^{0.32}$　(m^3/min)

出典：トンネル施工に伴う湧水湯水に関する調査研究（その２）報告書
/S.58.2,(社)日本トンネル技術協会

予測式を用いて今回の坑口湧水量を算出すると以下のとおりとなる。

木和田導水路
　トンネル延長　L=　3.882

　木和田導水路は大湧水トンネルには該当しないことから恒常湧水量の統計式に当てはめて算出する。

■恒常湧水量

Q1=0.1×L^2
　=0.1　×3.882　^ (2)　=1.51　m^3/min

木和田導水路で観測された湧出量 0.46m^3/min は、統計的に処理された 1.51m^3/min に対して 1/3 程度の量となり少なめな値となる。

しかし、当該資料はトンネル構造や覆工構造等による別けは設けず昭和 58 年当時までに築造された鉄道トンネルを対象に整理したものであることを考慮すると、その多くが山岳トンネルによるものと推察される。

d. 当該地域への湧水量の適用について

前述の湧水量は、本検討の対象地域で計測されたものではない。このため、この値を本検討で対象とする導水路トンネル区間に適用することの妥当性について検討する。

湧水量は覆工構造だけでなく、トンネル背後の地山の透水性及び地下水圧に影響を受けると考えられる。このため、木和田導水路と本検討で対象となる導水路の地山構造（地質）や地形（地下水圧）について比較する。

次頁以降に地質図を比較して示すが、比較結果は以下となる。

【地質構造の比較結果】

1）木和田導水路背後の地山は、主に「互層様片状ホルンフェルス（砂質部優勢）：aHf（s)」と「互層様片状ホルンフェルス（泥質部優勢）：aHf（p)」で構成されている。
2）本検討で対象の導水路背後の地山は、主に「結晶片岩（砂質片岩主体）：Sch（s)」と「結晶片岩（泥質片岩主体）：Sch（p)」で構成されている。
3）木和田導水路沿いに分布する「ホルンフェルス」は、結晶片岩が花崗岩の貫入に伴い熱変成作用を受けた岩石であるが、熱変成作用の影響は小さく、地質調査所発行の地質図においても、結晶片岩として示されている。



図 4.6-56　20 万分の 1 地質図福岡(1993)，地質調査所に加筆

【地質の評価】

木和田導水路沿いに分布するホルンフェルスは、本検討で対象の導水路に分布する結晶片岩とほぼ同様の硬さ、割れ目間隔、割れ目性状であり以下のとおりと判断される。

地山の透水性比較：ホルンフェルスと結晶片岩で同様

また、トンネル深度で生じる地下水圧について確認を行った。次頁に木和田導水路と今回対象の導水路の地形・地質について比較して示す。

【地形（地下水圧）の比較結果】

1）籾岳と鳥屋山で同程度の標高を有した山体であり、双方の導水路で水頭が 300m 程度と同等である。
2）相対的に標高の低い山体部分においても、双方の導水路で水頭が 200m 程度と同等である。

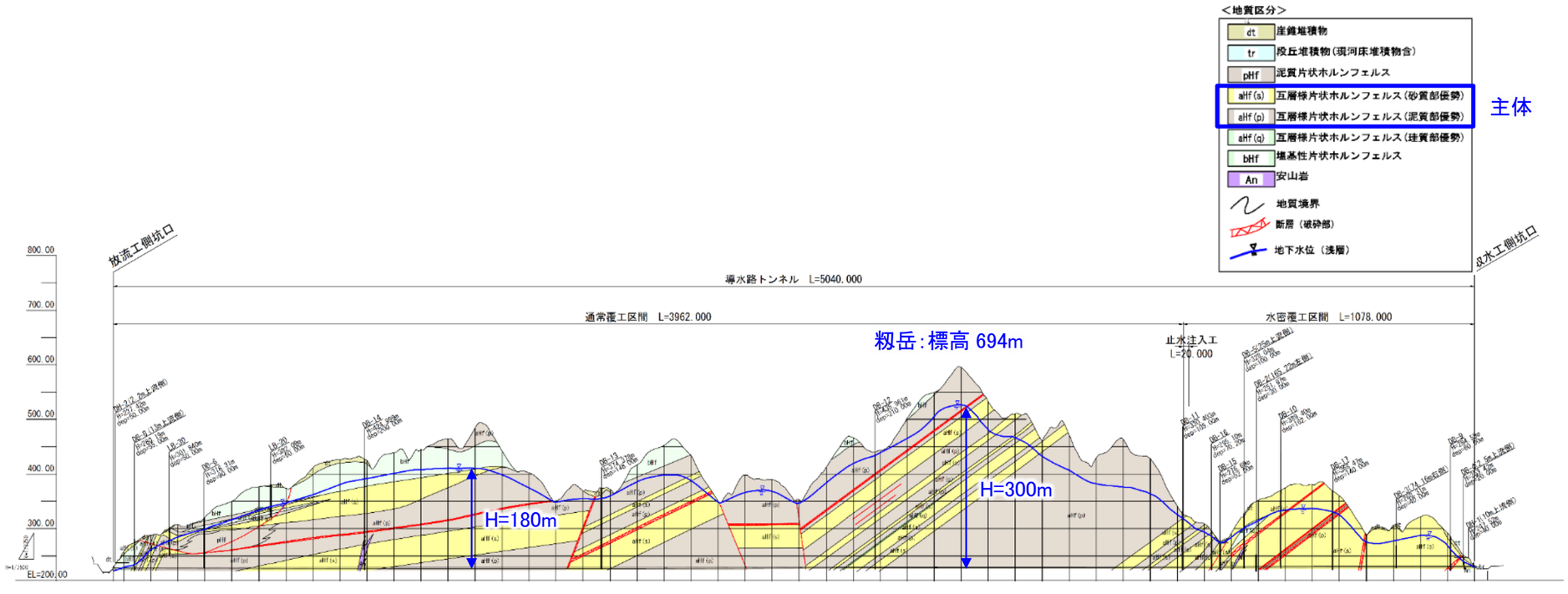
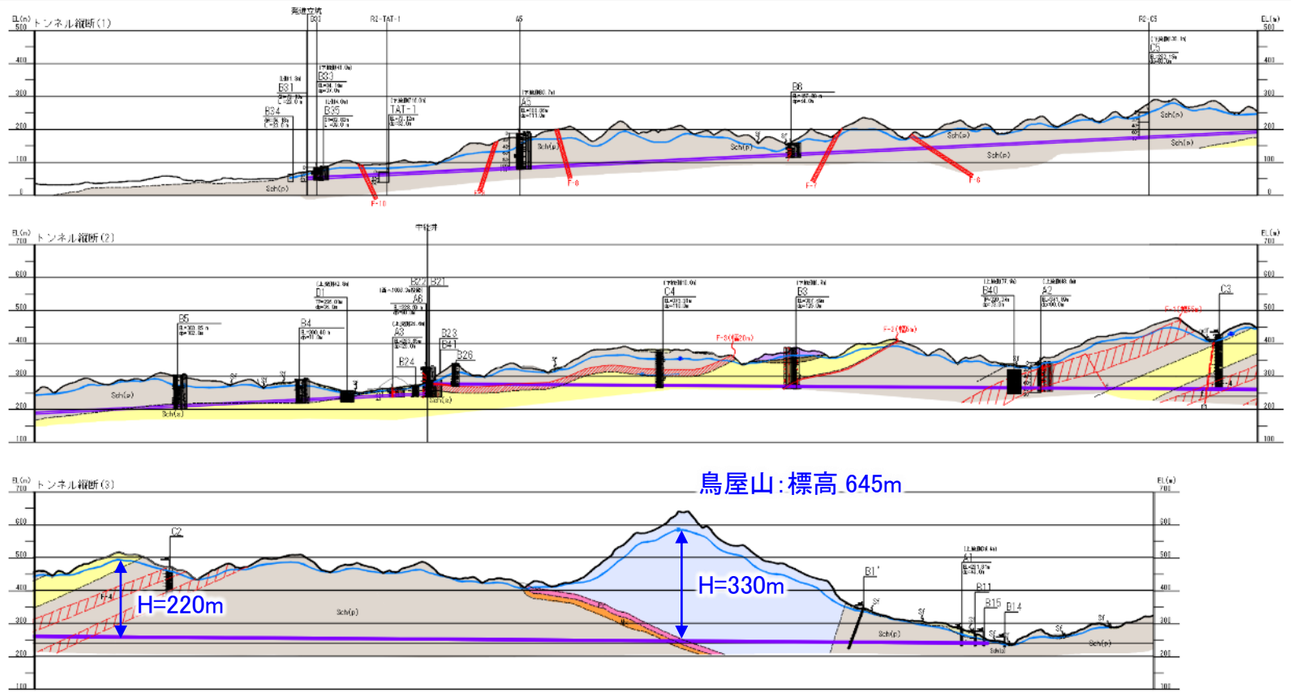
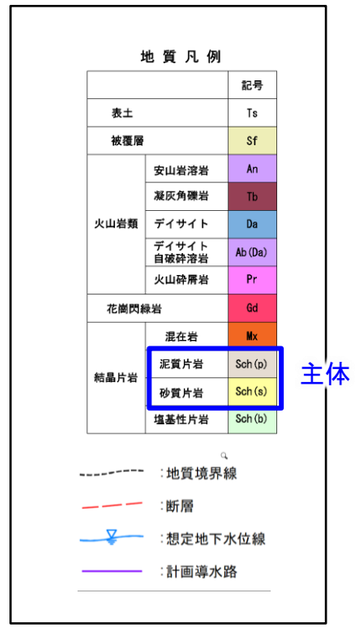
【地下水圧の評価】

トンネルに生じる地下水圧：木和田導水路と今回導水路で同等

これらより以下と判断した。

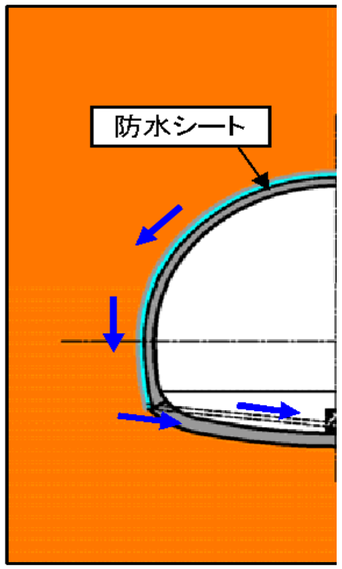
木和田導水路で計測された湧水量は対象とする導水路においても活用可能

表 4.6-36　地質構造の比較

対　象	地質縦断	主たる地質
木和田 導水路		①aHf(s) 互層様片状ホルンフェルス （砂質部優勢） ②aHf(p) 互層様片状ホルンフェルス （泥質部優勢）
ダム群 連携事業	 	①Sch(s) 未風化結晶片岩 （砂質片岩主体） ②Sch(p) 未風化結晶片岩 （泥質片岩主体）

④ 山岳工法の湧水量の見込み方について

山岳工法（NATM）は、本来の施設構造が排水を前提としたトンネルであり、排水施設で地下水を集水してトンネル外へ排水する。



出典：NEXCO 西日本 HP

図 4.6-57　トンネルの標準的な構造

本検討では、NATM トンネルの横断構造はトンネル周辺からの湧水をトンネル底部に設置した排水施設に集め排水する機構とする。

右には参考として山岳トンネルの一般的な施工手順を示すが、これからも把握できるように、トンネル全周において地山との間の充填不足や地山の緩み等による水みちの形成が否定できない。このため、予測解析では危険側を考慮してトンネル全周から湧水が生じるとして地山との境界条件を設定する。

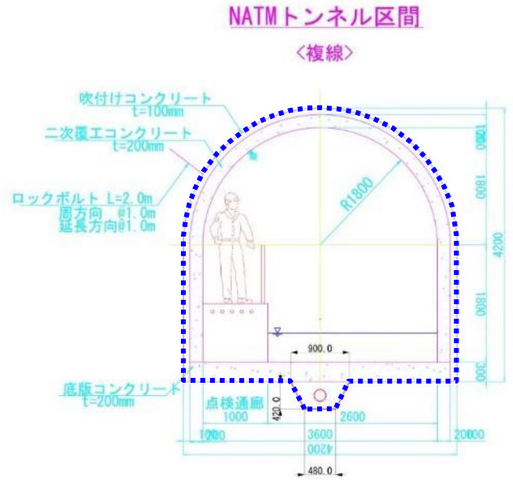
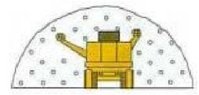
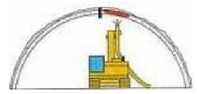
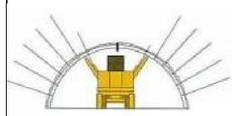
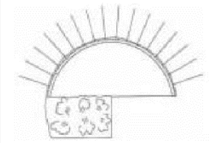
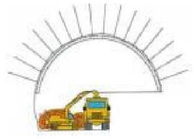
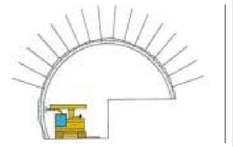
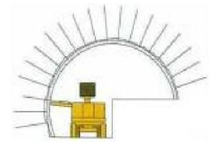
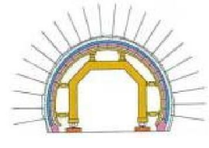
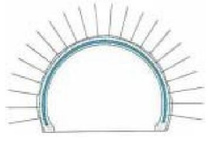


図 4.6-58　NATM トンネルの湧水の見込み方

＜参考＞　NATM トンネルの一般的な施工手順

1. 上半削孔	2. 上半発破	3. 上半ずり出し	4. 一次吹付けコンクリート
			
5. 鋼製支保工建込み・金網取付	6. 二次吹付けコンクリート	7. ロックボルト打設	8. 下半削孔-発破
			
9. 下半ずり出し	10. 下半一次吹付けｺﾝ・鋼製支保工建込み・金網取付・二次吹付けｺﾝ	11. 下半ロックボルト打設	12. 下半削孔・発破ずり出し
			
13. 下半一次吹付けｺﾝ・鋼製支保工建込み・金網取付・二次吹付けｺﾝ・ロックボルト打設	14. 防水シート取付	15. 二次覆工コンクリート打設	16. 完成
			

(3) 補助工法の見込み方

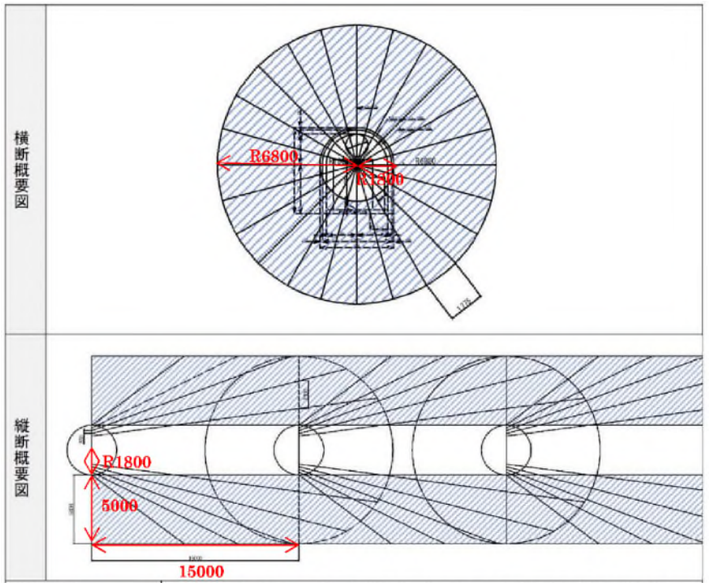
既往の導水路設計において、補助工法として薬液注入工法が設定されている。主に導水路トンネルと破砕帯が交差する区間において適用されており、施工時の突発湧水を防止（安全確保）、供用後の施設内湧水抑制（影響低減）、掘削時の泥水の逸走による切羽の不安定化、マシンの拘束等のリスク回避などが目的とされている。

以上より本検討では、既往の設計を参考として補助工法を検討するケースにおいて、トンネルと破砕帯とが交差する区間を対象として補助工法を適用するものとする。

補助工法は既往の設計に倣って次のとおりに設定する。

【補助工法】

・薬液注入工法
・改良幅：5m（トンネル壁面より 1D 程度）
・改良後の透水係数：1×10^{-5}cm/sec



注入範囲	トンネル壁面より 1D(5m)、135.1m²/m、1 シフト(15m)対象範囲 2026.5m³
注入方式	口元パッカー注入
注入材料	シリカライザー（溶液型無機）
注入率	10%（メーカーヒアリング）
注入量	2026.5m³×10%=202.7m³
透水係数	1×10^{-5}cm/sec
削孔方式	削孔機ドリルジャンボ、削孔径φ65mm
削孔長	列当たり 75.5m（20.9+19.0+15.4+1.8+8.4）、24 列×75.5m=1812.0m
本数	列当たり 5 本、24 列×5 本=120 本
施工日数	530 分/m（注入工 168 分／min、削孔工 362 分／min）
工事費	3,732,000 円／m

出典：山岳トンネル予備設計他業務/令和 4 年 4 月

また補助工法を考慮する場合には、既往設計を踏まえ以下のように設定するものとする。

【下流区間】

下流区間で補助工法有りとされる場合は、本検討で検討した破砕帯の通過部（以下の範囲）で補助工法を設定する。

破砕帯との交差部　計5箇所
F-10　F-9　F-8　F-7　F-6

また、黒川横断部においても既往のトンネル設計に従い改良を実施する。

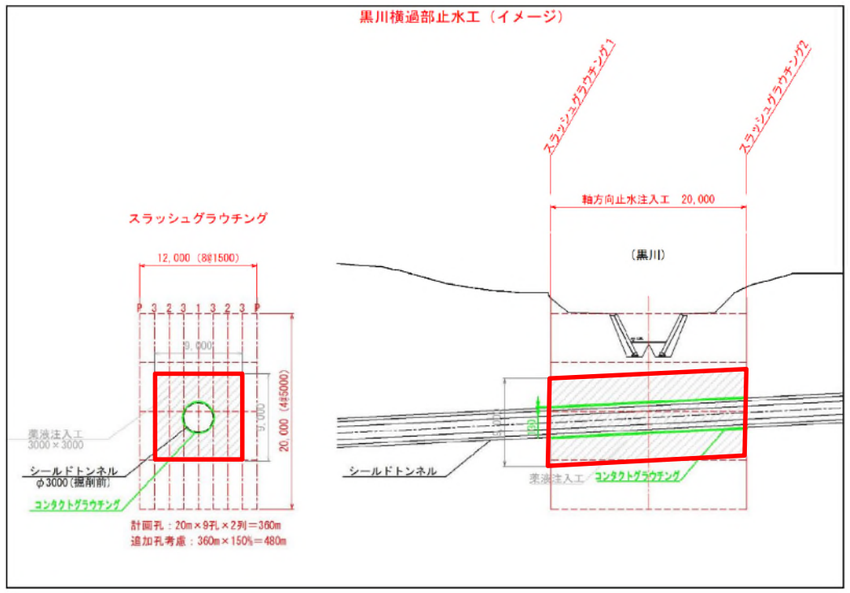


図 4.6-59　黒川横断部の薬液注入工

出典：ダム群連携導水施設（圧送管区間）予備設計業務/令和 6 年 3 月

【上流区間】

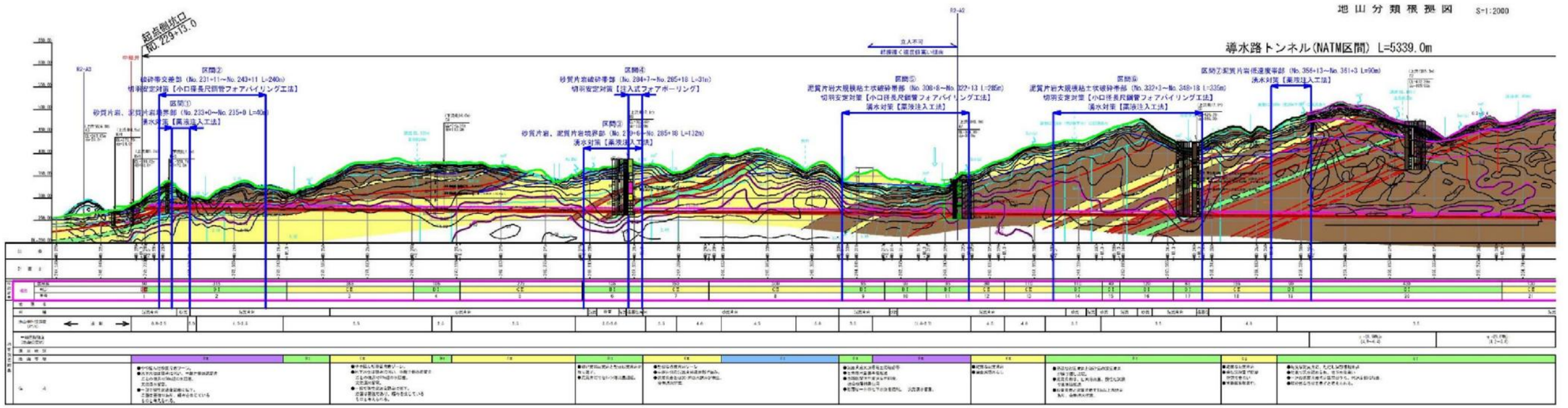
上流区間で補助工法有りとされる場合は、既往検討で検討され且つ本検討で検討した破砕帯の通過部（以下の範囲）で補助工法を設定する。

破砕帯との交差部　計5箇所
区間①　区案③　区間⑤　区間⑥　区間⑦

また、疣目川横断部においても既往のトンネル設計に従い改良を実施する。

出典：ダム群連携取水施設予備設計他業務/令和６年５月

5.4.3　補助工法適用範囲の整理



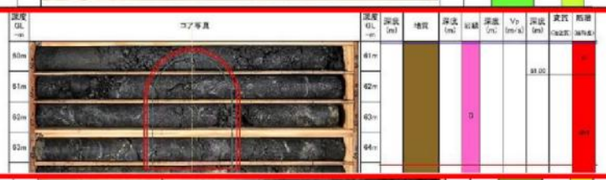
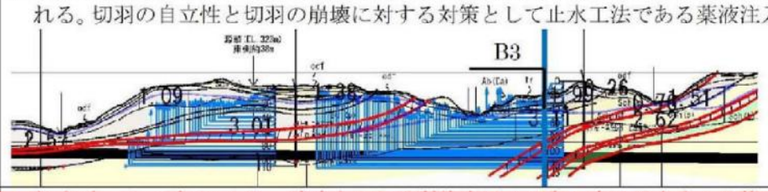
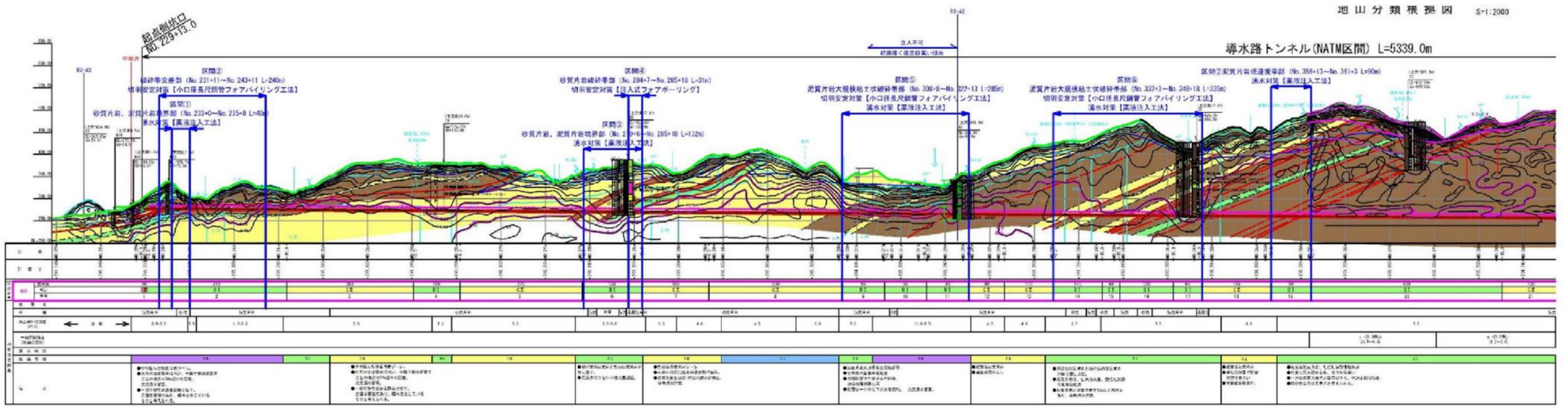
補助工法適用区間	補助工法採用理由	参考資料
■区間① 砂質片岩・泥質片岩地層境界部 【No. 233+0～No. 235+0　L=40m】 ・薬液注入工法 【参考ボーリング　B26】	■泥片岩と砂質片岩との地層境界部で水頭差 50m 超の水頭差が懸念される。 ■砂質片岩で帯水している地下水が境界部を掘削する事により、突発湧水が発生する事が懸念されるため、切羽の自立性と切羽の崩壊に対する対策が必要となる。 ■水抜きボーリングによる湧水対策では、地下水位低下により、周辺の水利用者への影響が懸念される事から、薬液注入工法による止水より、切羽の自立性を確保する。	
■区間② 破砕帯交差部 【No. 231+11～No. 243+11 L=240m】 ・小口径長尺鋼管フォアパイリング工法 【参考ボーリング　B26】	■鉛直ボーリング B-26 より、破砕帯の分布が確認されており、トンネル線形と地質構造（地層と走向）がほぼ平行になると推定されている。 ■強風化し、破砕されたボーリングコア状況から、切羽安定対策が必要と判断し、小口径長尺鋼管先受け工法を採用する。 ■採用区間は、破砕帯分布域が FH=10m 以内から外れた位置までとする。	
■区間③ 砂質片岩・泥質片岩地層境界部 【No. 279+6～No. 285+18　L=132m】 ・薬液注入工法 【参考ボーリング　B3】	■泥質片岩と砂質片岩との地層境界部で水頭差 50m 超の水頭差が懸念される。 ■砂質片岩で帯水している地下水が境界部を掘削する事により、突発湧水が発生する事が懸念される。切羽の自立性と切羽の崩壊に対する対策として止水工法である薬液注入工法を採用する。 	
■区間④ 破砕帯交差部 【No. 284+7～No. 285+18　L=31m】 ・注入式フォアポーリング工法 【参考ボーリング　B3】	■鉛直ボーリング B3 より、破砕された砂質片岩がトンネル内に分布すると推定される。 ■トンネル切羽安定対策として、先受け工法が必要であると判断した。 ■破砕帯分布範囲が不明確であるため、地山等級 D 級区間までを対策範囲として設定した。 ■破砕帯分布範囲が不明確である事から、各切羽毎に打設するため、施工性で優れる注入式フォアポーリング工法を採用する。	

図 4.6-60　上流区間の補助工法（1/3）

5.4.3　補助工法適用範囲の整理

出典：ダム群連携取水施設予備設計他業務/令和６年５月



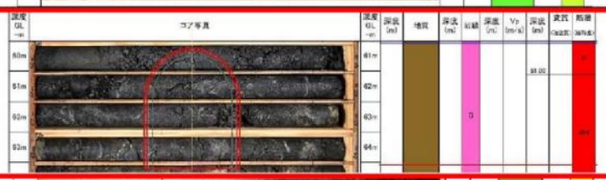
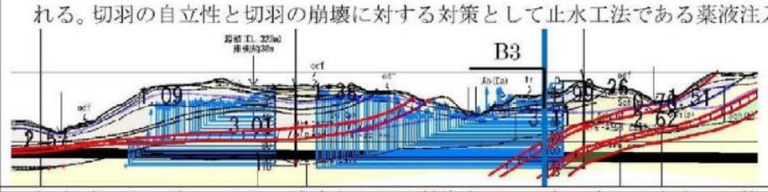
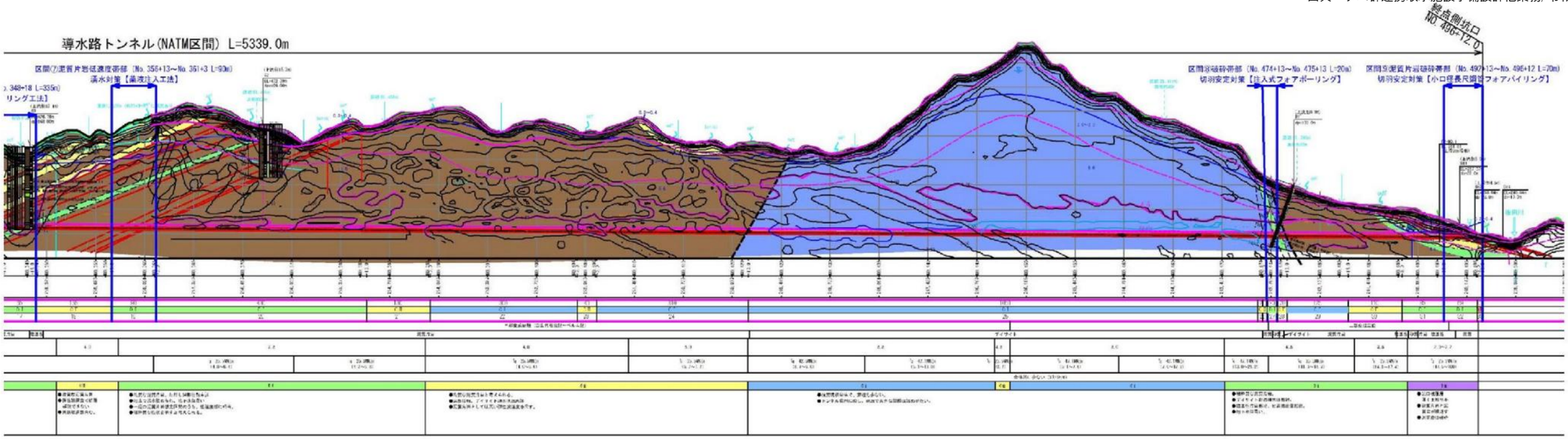
補助工法適用区間	補助工法採用理由	参考資料
■区間① 砂質片岩・泥質片岩地層境界部 【No. 233+0～No. 235+0　L=40m】 ・薬液注入工法 【参考ボーリング　B26】	■泥片岩と砂質片岩との地層境界部で水頭差 50m 超の水頭差が懸念される。 ■砂質片岩で帯水している地下水が境界部を掘削する事により、突発湧水が発生する事が懸念されるため、切羽の自立性と切羽の崩壊に対する対策が必要となる。 ■水抜きボーリングによる湧水対策では、地下水位低下により、周辺の水利用者への影響が懸念される事から、薬液注入工法による止水より、切羽の自立性を確保する。	
■区間② 破砕帯交差部 【No. 231+11～No. 243+11 L=240m】 ・小口径長尺鋼管フォアパイリング工法 【参考ボーリング　B26】	■鉛直ボーリング B-26 より、破砕帯の分布が確認されており、トンネル線形と地質構造（地層と走向）がほぼ平行になると推定されている。 ■強風化し、破砕されたボーリングコア状況から、切羽安定対策が必要と判断し、小口径長尺鋼管先受け工法を採用する。 ■採用区間は、破砕帯分布域が FH=10m 以内から外れた位置までとする。	
■区間③ 砂質片岩・泥質片岩地層境界部 【No. 279+6～No. 285+18　L=132m】 ・薬液注入工法 【参考ボーリング　B3】	■泥片岩と砂質片岩との地層境界部で水頭差 50m 超の水頭差が懸念される。 ■砂質片岩で帯水している地下水が境界部を掘削する事により、突発湧水が発生する事が懸念される。切羽の自立性と切羽の崩壊に対する対策として止水工法である薬液注入工法を採用する。 	
■区間④ 破砕帯交差部 【No. 284+7～No. 285+18　L=31m】 ・注入式フォアポーリング工法 【参考ボーリング　B3】	■鉛直ボーリング B3 より、破砕された砂質片岩がトンネル内に分布すると推定される。 ■トンネル切羽安定対策として、先受け工法が必要であると判断した。 ■破砕帯分布範囲が不明確であるため、地山等級 D 級区間までを対策範囲として設定した。 ■破砕帯分布範囲が不明確である事から、各切羽毎に打設するため、施工性で優れる注入式フォアポーリング工法を採用する。	

図 4.6-61　上流区間の補助工法（2/3）

出典：ダム群連携取水施設予備設計他業務/令和 6 年 5 月



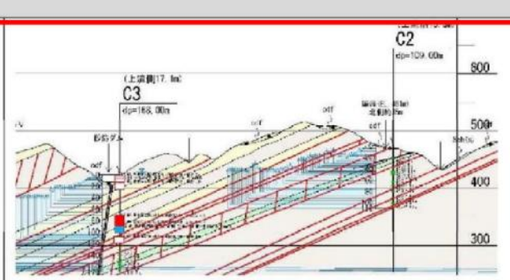
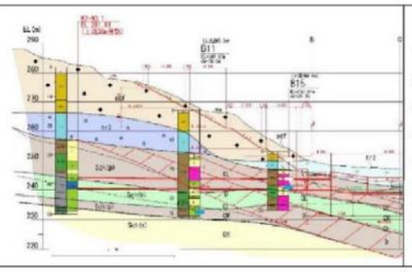
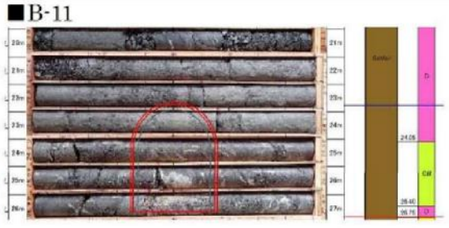
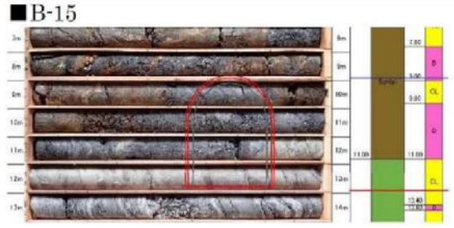
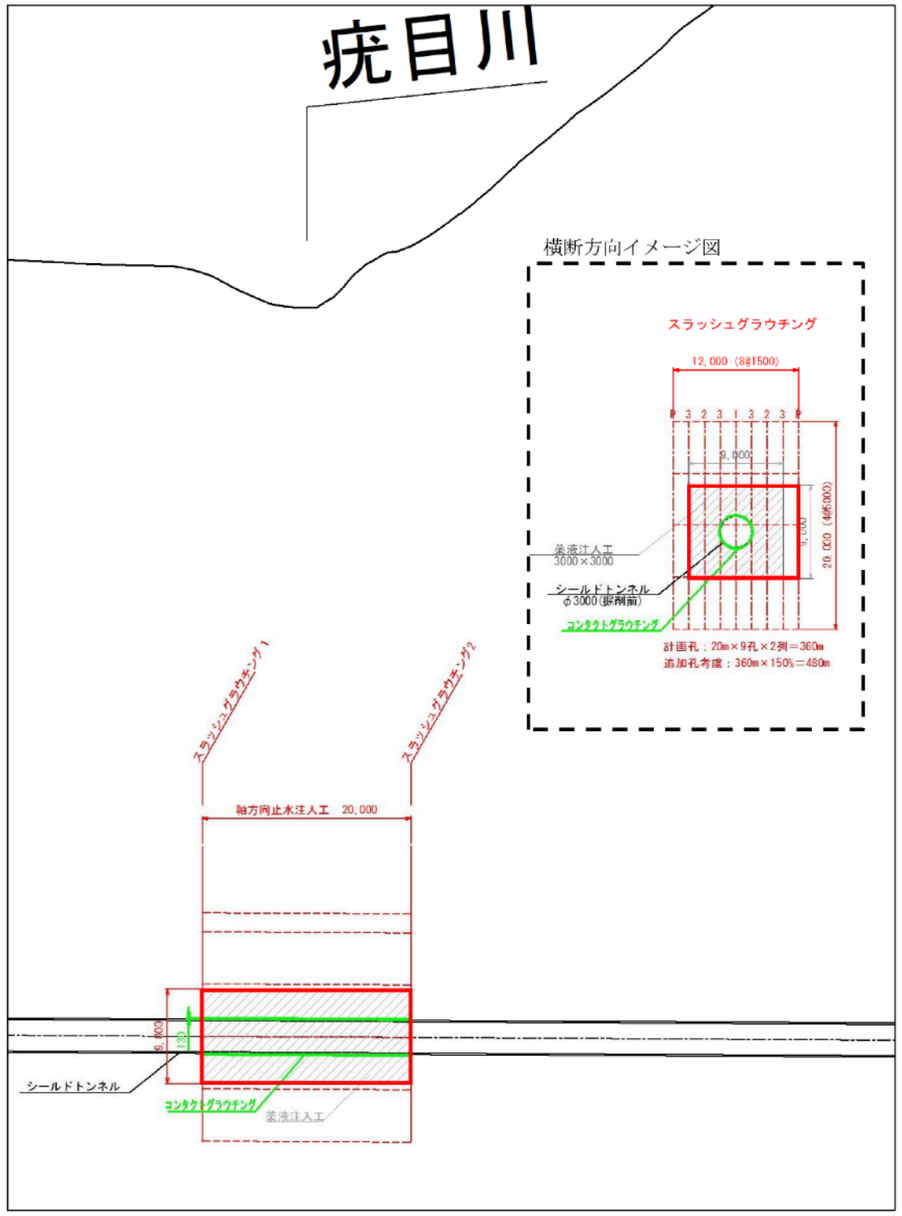
補助工法適用区間	補助工法採用理由		参考資料
■区間⑦ 泥質片岩低速度帯部 【No. 356+13～No. 361+3　L=90m】 ・薬液注入工法 【参考ボーリング　C2】	■鉛直ボーリング C2 にて水頭差 20m 程度が確認された。 ■水頭差が確認された区間については突発湧水が懸念されるため、止水工法の薬液注入工法を採用する。 ■C2 ボーリングコアより、泥質片岩は CH 級岩盤が主体である事から、切羽の安定性対策は不要と判断する。 ■湧水対策区間は、地質調査結果により推定された、破砕帯分布範囲とする。		
■区間⑧ 破砕帯部 【No. 474+13～No. 475+13】 ・注入式フォアポーリング工法 【参考ボーリング　B1´】	■B1´より、硬質なデイサイトの地層境界部で破砕されたコアが確認された。 ■破砕帯部は、天端や鏡面の自立性が確保できない事が推定される事から、切羽安定対策が必要と判断する。 ■破砕が確認された区間は、一部であった事から切羽毎に打設するため、施工性に優れる注入式フォアポーリングを採用する。		
■区間⑨ 泥質片岩破砕帯部 【No. 492+13～No. 496+12 L=70m】 ・小口径長尺鋼管フォアパイリング工法 【参考ボーリング　B15、B11】	■鉛直ボーリング B-11、B-15 より、破砕された泥質岩の分布が確認された。 ■破砕帯交差部は、天端や鏡面の自立性が確保できない事が推定される事から、切羽安定対策が必要と判断する。 ■切羽安定対策としては、小口径長尺鋼管フォアパイリングを採用する。		■B-11  ■B-15 

図 4.6-62　上流区間の補助工法（3/3）

疣目川横断部においても既往のトンネル設計に従い改良を実施する。



出典：ダム群連携取水施設予備設計他業務/令和 6 年 5 月

図 4.6-63　疣目川横断部の薬液注入工

3. 検討ケースの設定

導水路トンネルを設置した場合の影響予測解析を実施する際の検討ケースを設定する。

(1) 影響予測解析の目的

影響予測解析は、以下を目的とする。

【影響予測解析】

圧送管区間と自然流下区間の各々に適したトンネル構造を、水環境の視点から定性的・定量的に評価するため水理諸量を把握する。

(2) 検討ケース

影響予測解析の目的及び前掲の与条件を踏まえて次表の組合せについて検討する。

表 4.6-37　検討ケース

ケース No.	区間			補助工法	主な目的
	【下流区間】圧送管区間	中継施設	【上流区間】自然流下区間		
1	現況		現況	－	－
2	山岳工法：NATM		山岳工法：NATM	無	山岳地帯における一般的な工法を基本として一連で導水路を設置した場合の水環境への影響把握。
3	山岳工法：NATM		山岳工法：NATM	有	破砕帯等の高透水部への薬液注入等を施す対策の有効性の確認。
4	シールド工法（水密覆工）		山岳工法：NATM	有	一連で土被りが浅く、地上の果樹園等の利用がみられる中継施設より下流区間に着眼し、シールド工法（ウォータタイト構造）とした場合の周辺水環境への影響把握。
6	シールド工法（水密覆工）		シールド工法（通常覆工）	有	全区間をシールド工法とする場合を想定した周辺水環境への影響把握。 ＜1.8MPa 以上の高水圧区間では水抜きを考慮＞

※全区間水密覆工の場合は、解析条件から湧水は生じない結果となるため検討から除く。

4. 導水路トンネル設置に伴う水環境変化の予測

導水路トンネル施設の整備方法の違いにより、供用後に予測される地域の表流水や地下水の流動変化について予測する。

【分析・評価項目】

① 地下水位の平面分布
② 地下水位の平面分布＜差分＞
③ 地下水位の変化
④ 源頭位置の変化
⑤ 河川流量の変動
⑥ 観測地点毎の河川流量の変動
⑦ トンネル縦断方向の湧水量分布
⑧ トンネル横断方向の地下水位の変化

(1) 水環境変化の予測結果の要旨

導水路トンネル設置に伴い予測される表流水・地下水流動の変化について明らかとした。予測結果の要旨を次頁に整理する。

表 4.6-38　水環境変化の予測結果の要旨

優劣の評価　○:青　×:赤

	CASE2	CASE3	CASE4	CASE5
工法	下流:山岳 上流:山岳 補助工法:無	下流:山岳 上流:山岳 補助工法:有	下流:ｼｰﾙﾄﾞ(水密) 上流:山岳 補助工法:有	下流:ｼｰﾙﾄﾞ(水密) 上流:ｼｰﾙﾄﾞ(通常) 補助工法:有
表流水	【全域】 流量低減が大きく沢枯れが予測される。	【全域】 流量低減が大きく沢枯れが予測される。	【下流区間】 流量低減は概ね 10%未満で影響は小さい。 【上流区間】 流量低減が大きく沢枯れが予測される。	【下流区間】 流量低減は 5%未満で現状と同等。 【上流区間】 流量低減は概ね 10%未満で影響は小さい。
地下水	【全域】 地下水位の低下が広域となり且つ顕著。 ・平均:30～40m ・最大:70m 程度	【全域】 地下水位の低下が広域となり且つ顕著。 ・平均:20～30m ・最大:40m 程度	【下流区間】 地下水位は現状と同等。 【上流区間】 地下水位の低下が広域となり且つ顕著。 ・平均:10～30m ・最大:40m 程度	【下流区間】 地下水位は現状と同等。 【上流区間】 山頂付近で 20m 未満の地下水位の低下となるが、範囲と程度は小さい。
特記	CASE4 と 5 の比較より、上流区間での地下水位(水頭=圧力)の維持は、下流区間の表流水の減少を防ぐ効果があることが認められた。			

(2) 地下水位の平面分布

導水路トンネルの設置に伴う地下水位の分布状況について現状と比較して示す。

表 4.6-39　地下水位の分布【定常解析結果】(1/3)

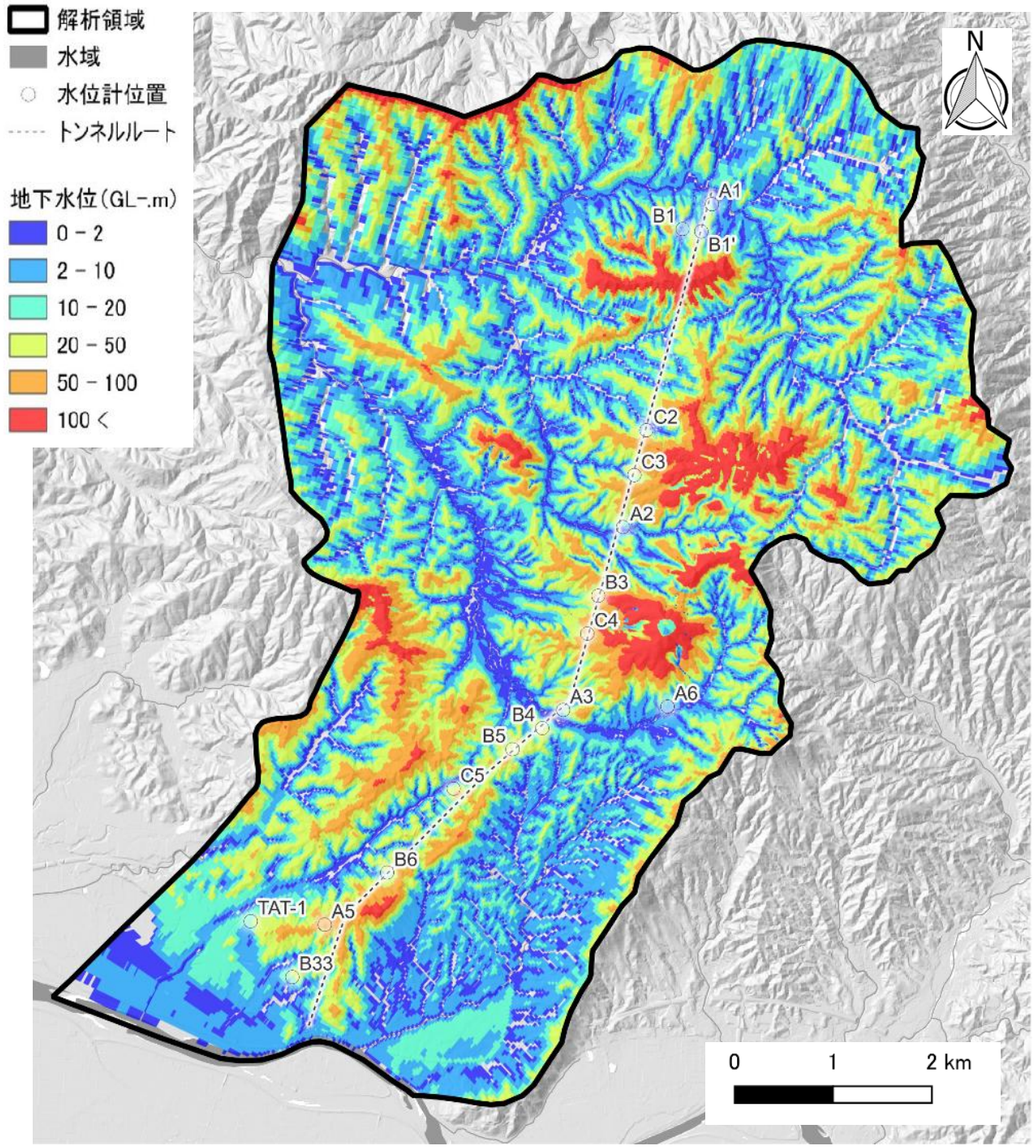
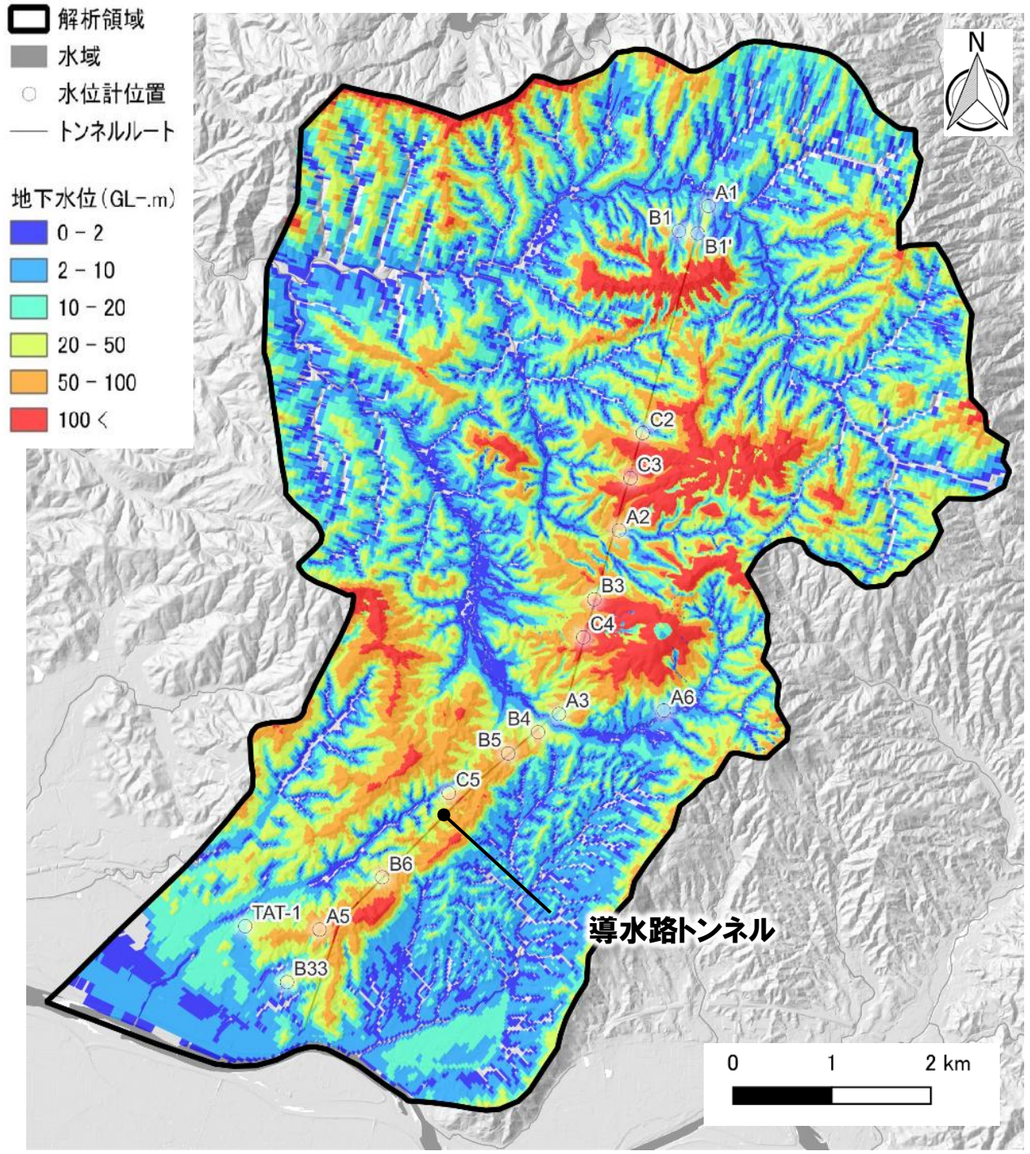
CASE1 【現況】	CASE2 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無
ー	NATM工法による導水路となるため、トンネルルート沿いで地下水位の低下が認められる。
	

表 4.6-40　地下水位の分布【定常解析結果】(2/3)

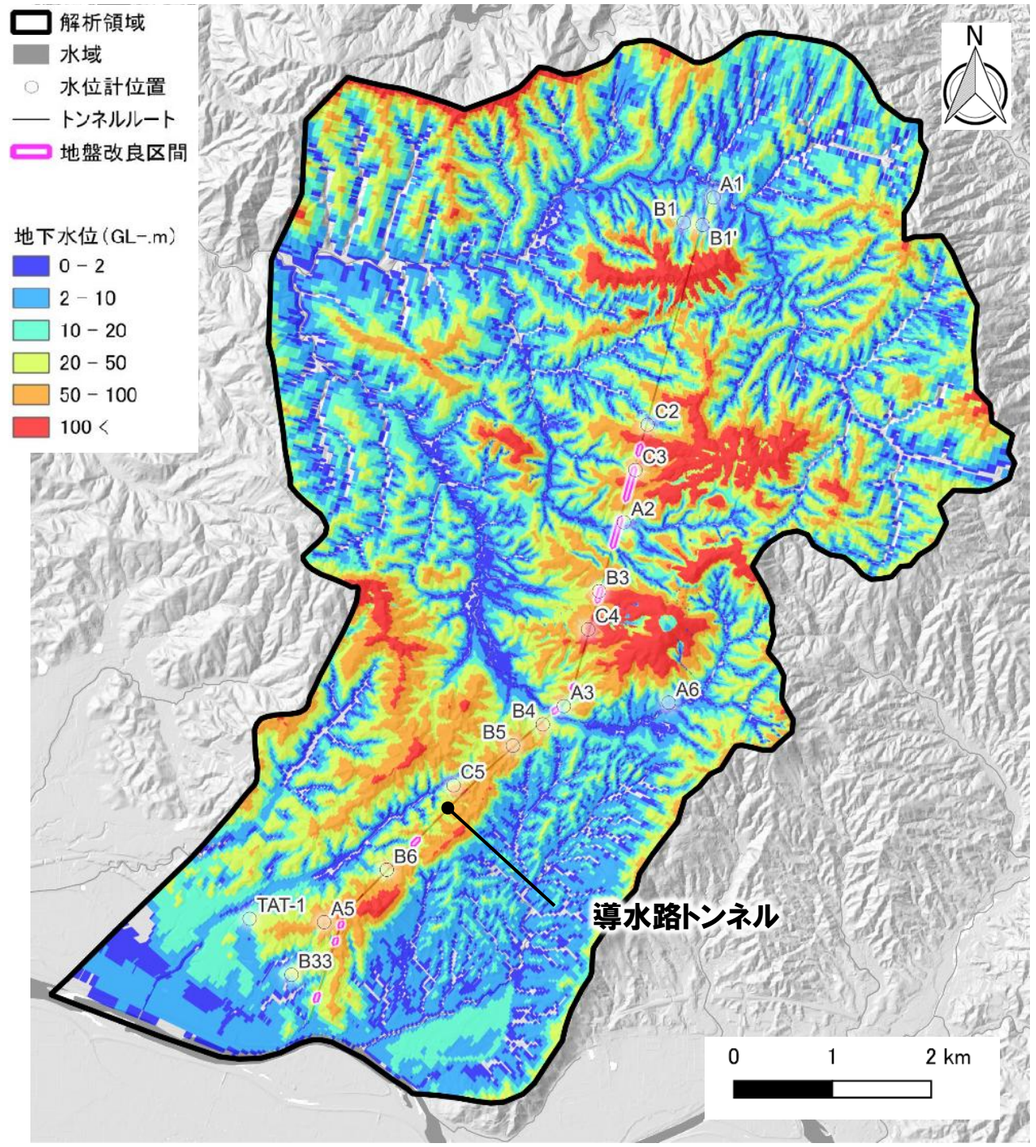
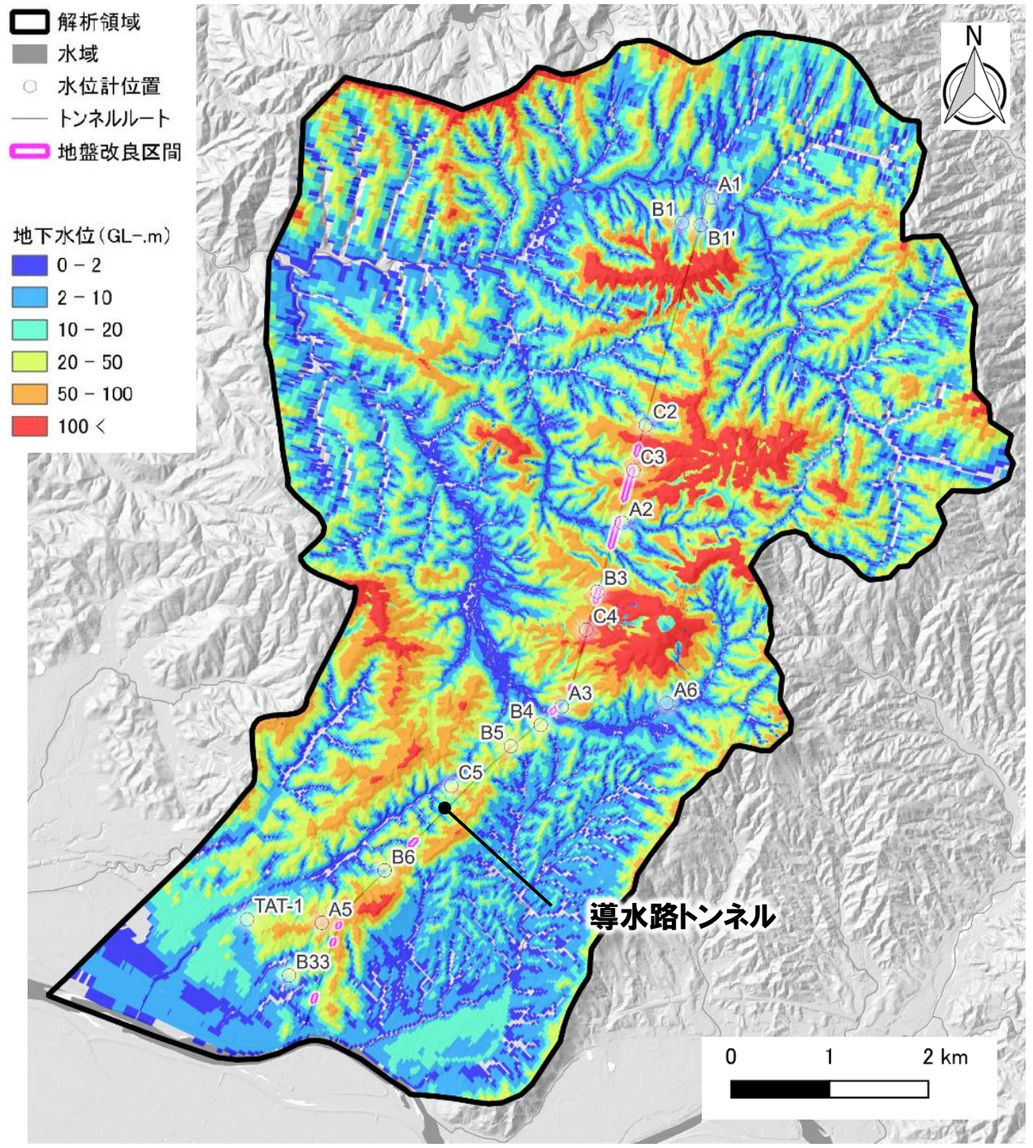
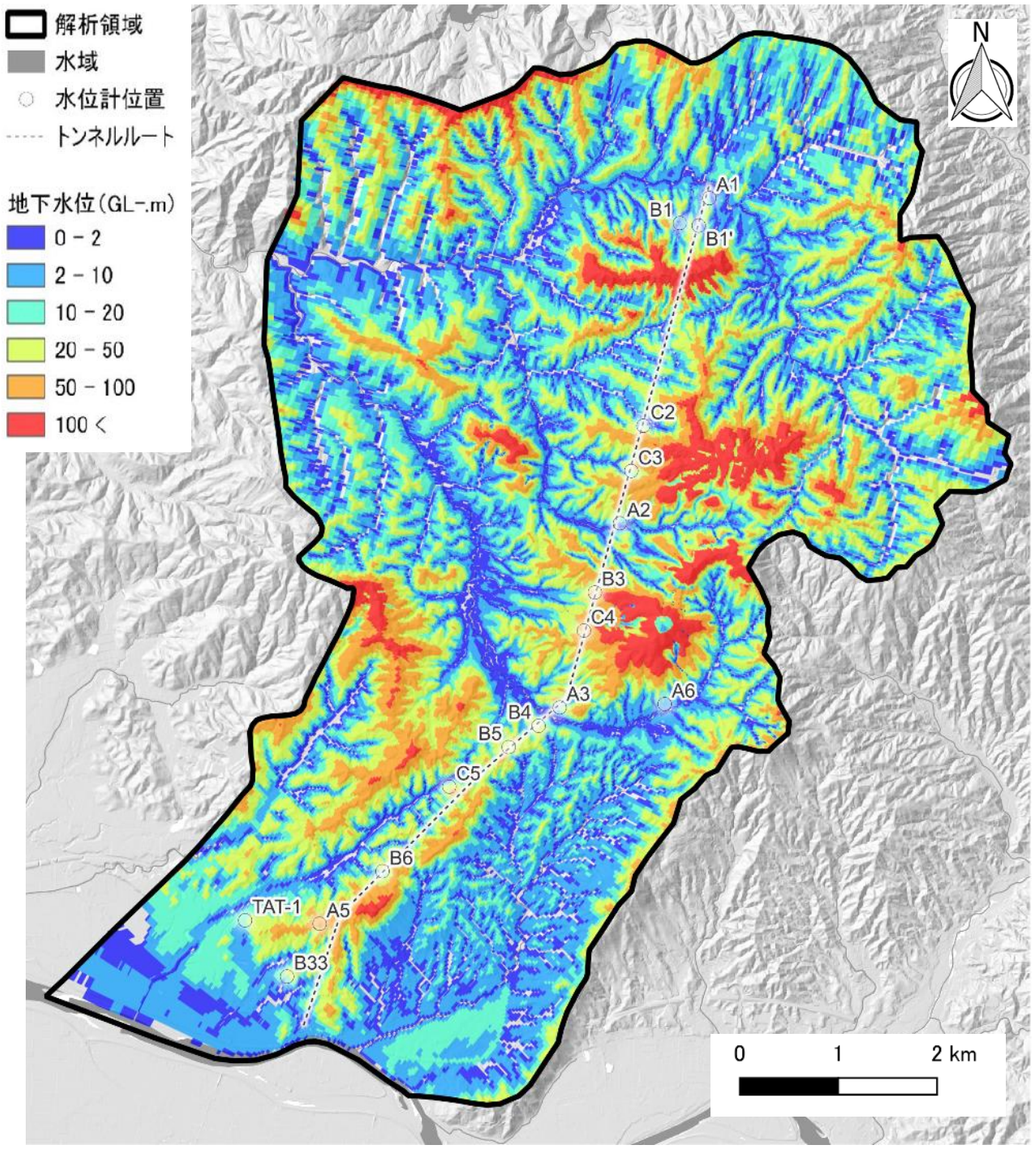
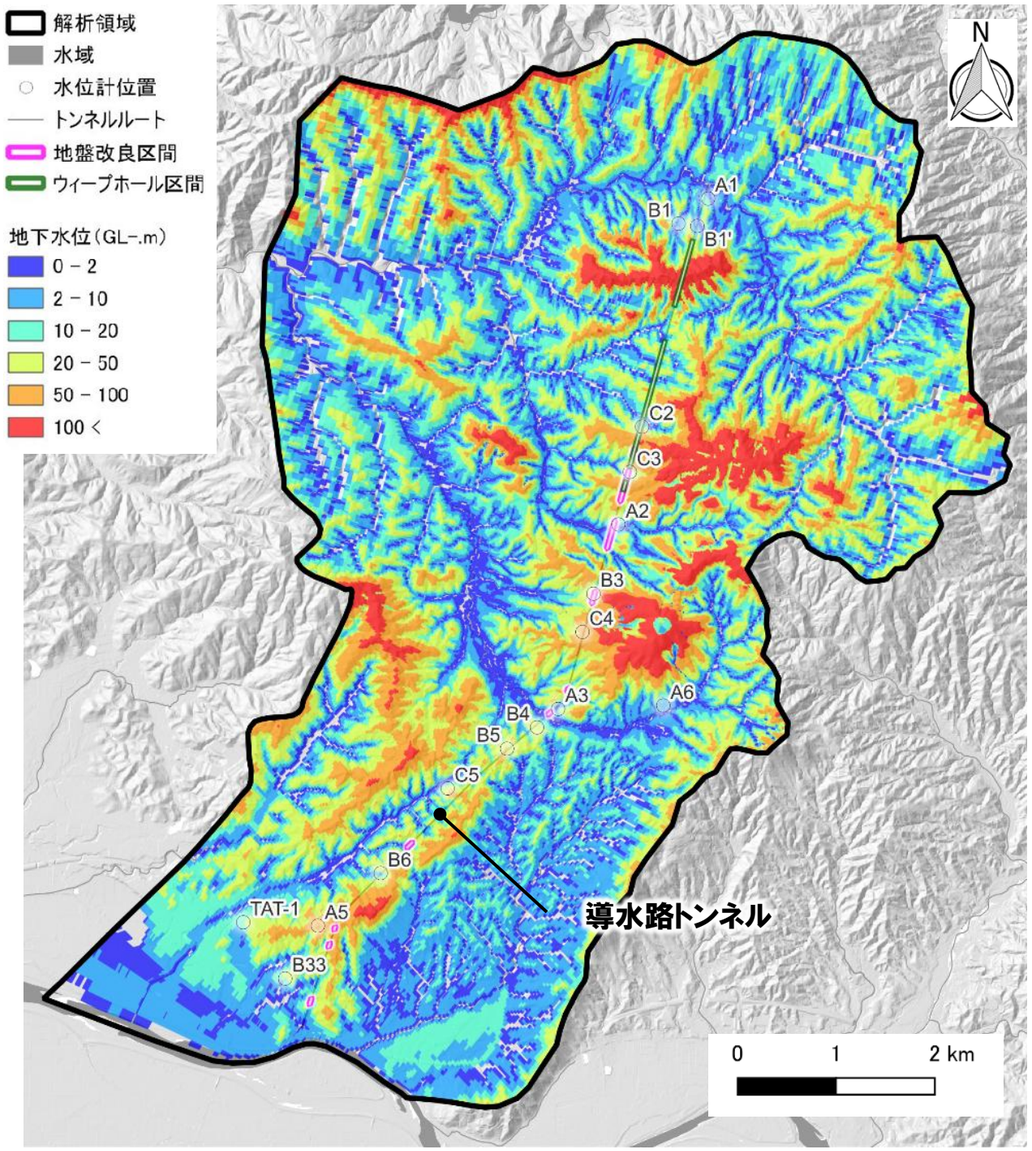
CASE3 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有	CASE4 【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有
補助工法(地盤改良)を加えたC3においては、C2に対して若干の改善は認められるものの地下水の低下が同様に認められる。	C4の下流区間ではシールドトンネルを採用したことで、地下水位に現況と大きな乖離は認められない。一方で上流区間では、NATMトンネルとなるため地下水位の低下が認められる。
	

表 4.6-41　地下水位の分布【定常解析結果】(3/3)

CASE1 【現況】	CASE5 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
ー	C5ではシールドトンネルを採用しているため、地下水位に現況と大きな乖離は認められない。
	

(3) 地下水位の平面分布＜差分＞

現状と導水路トンネル設置後の地下水位の差分をとることで、導水路トンネル設置に伴う地下水位の低下範囲を示す。

表 4.6-42　地下水位の平面分布＜差分＞【定常解析結果】(1/2)

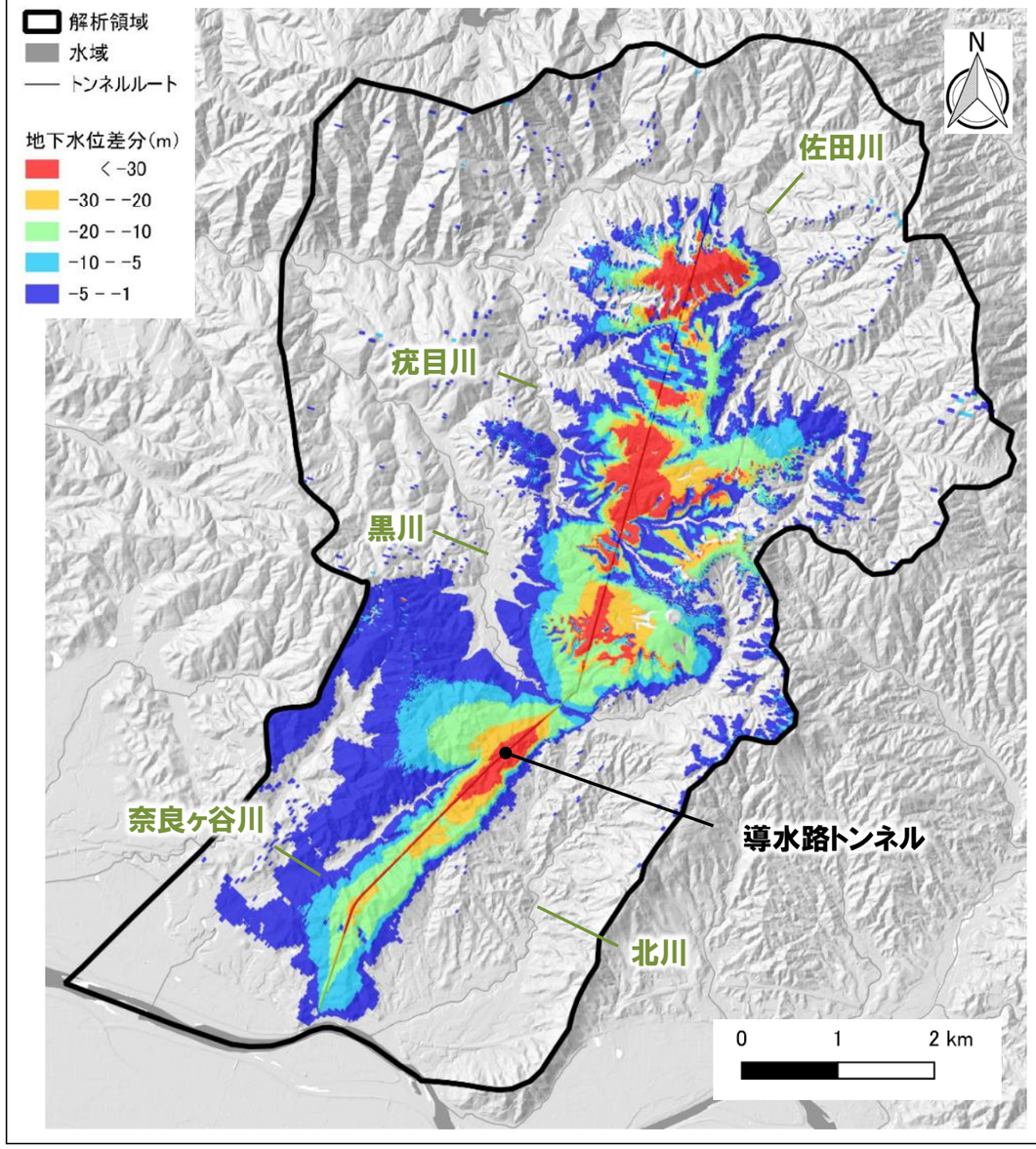
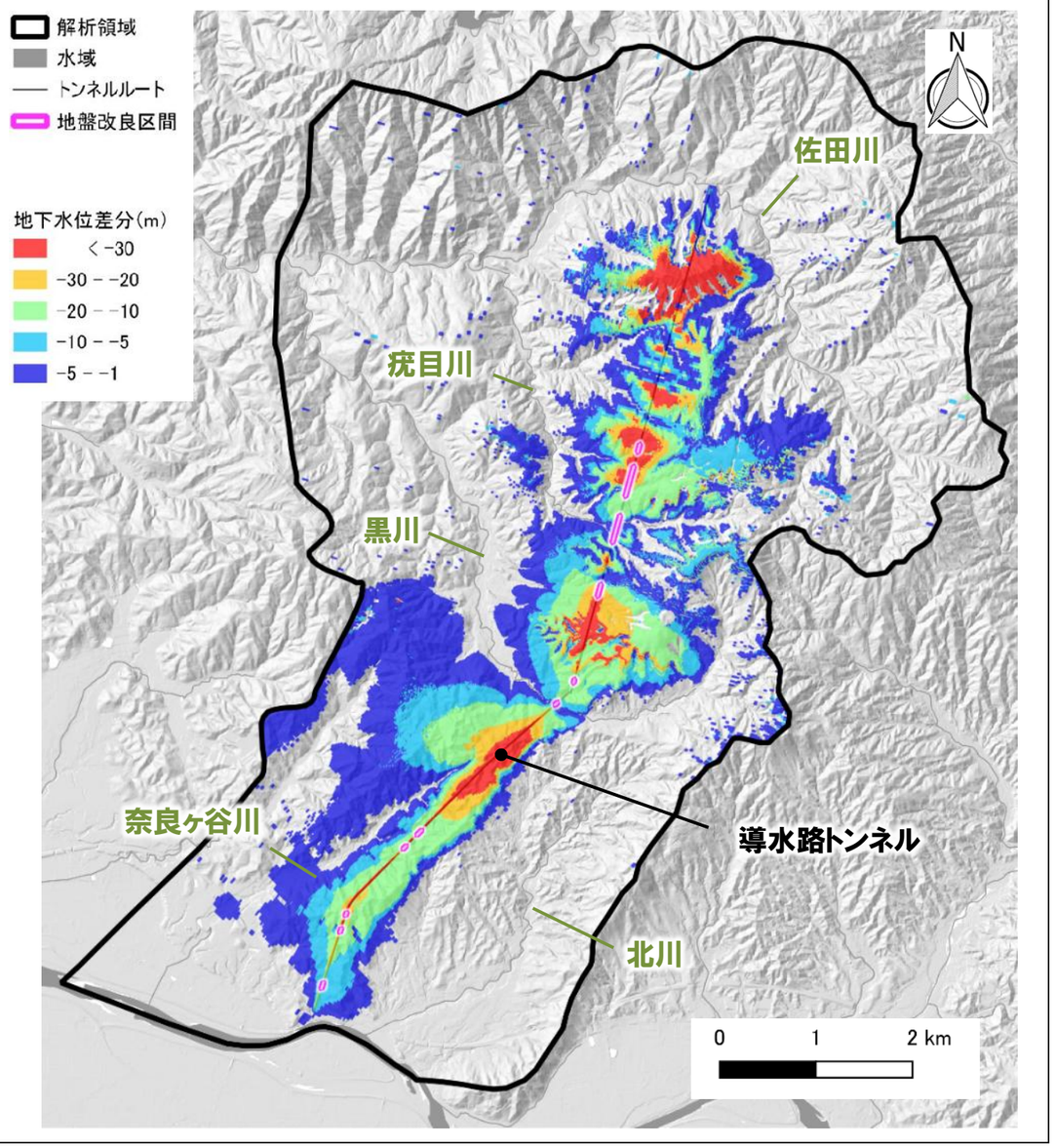
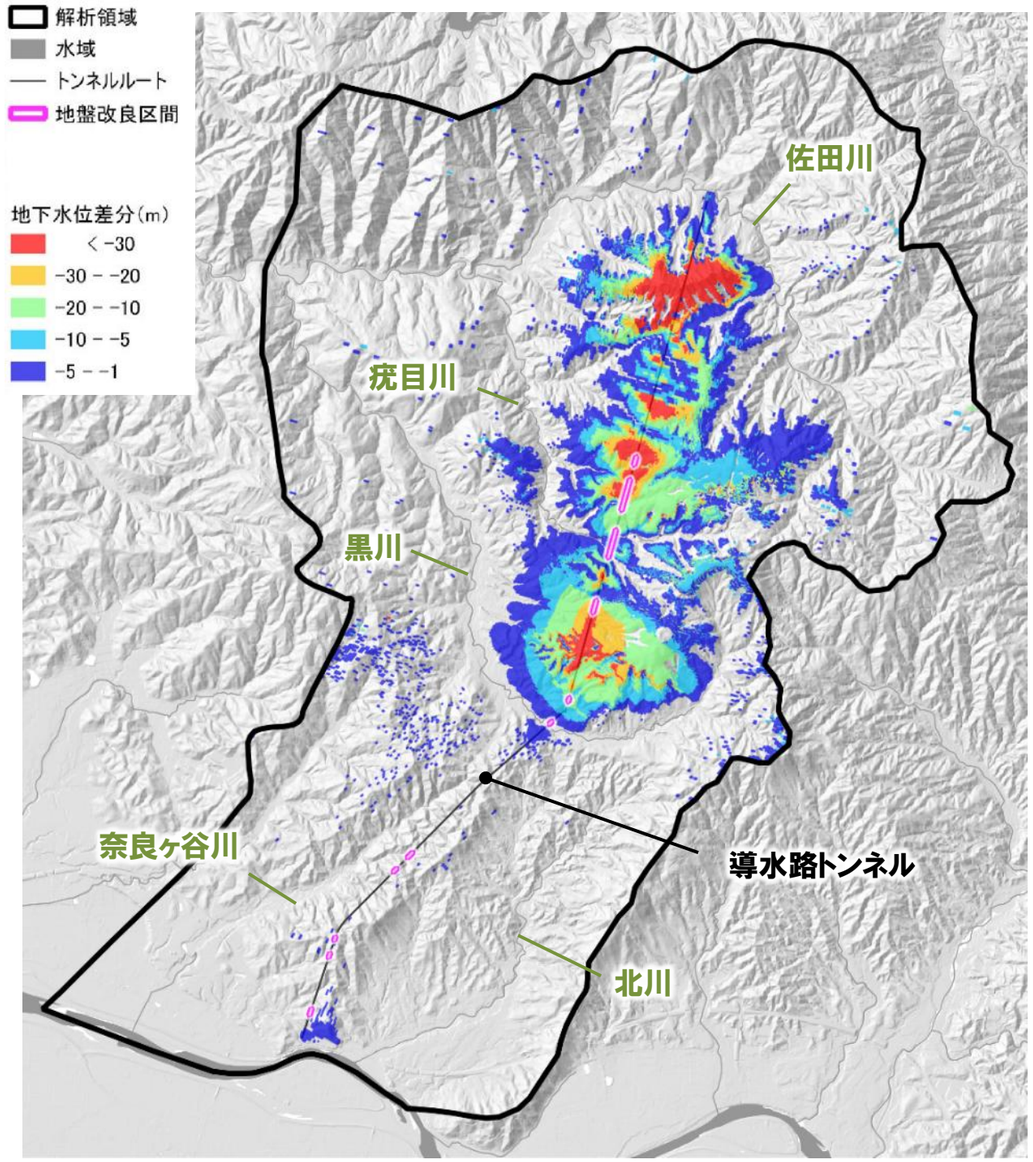
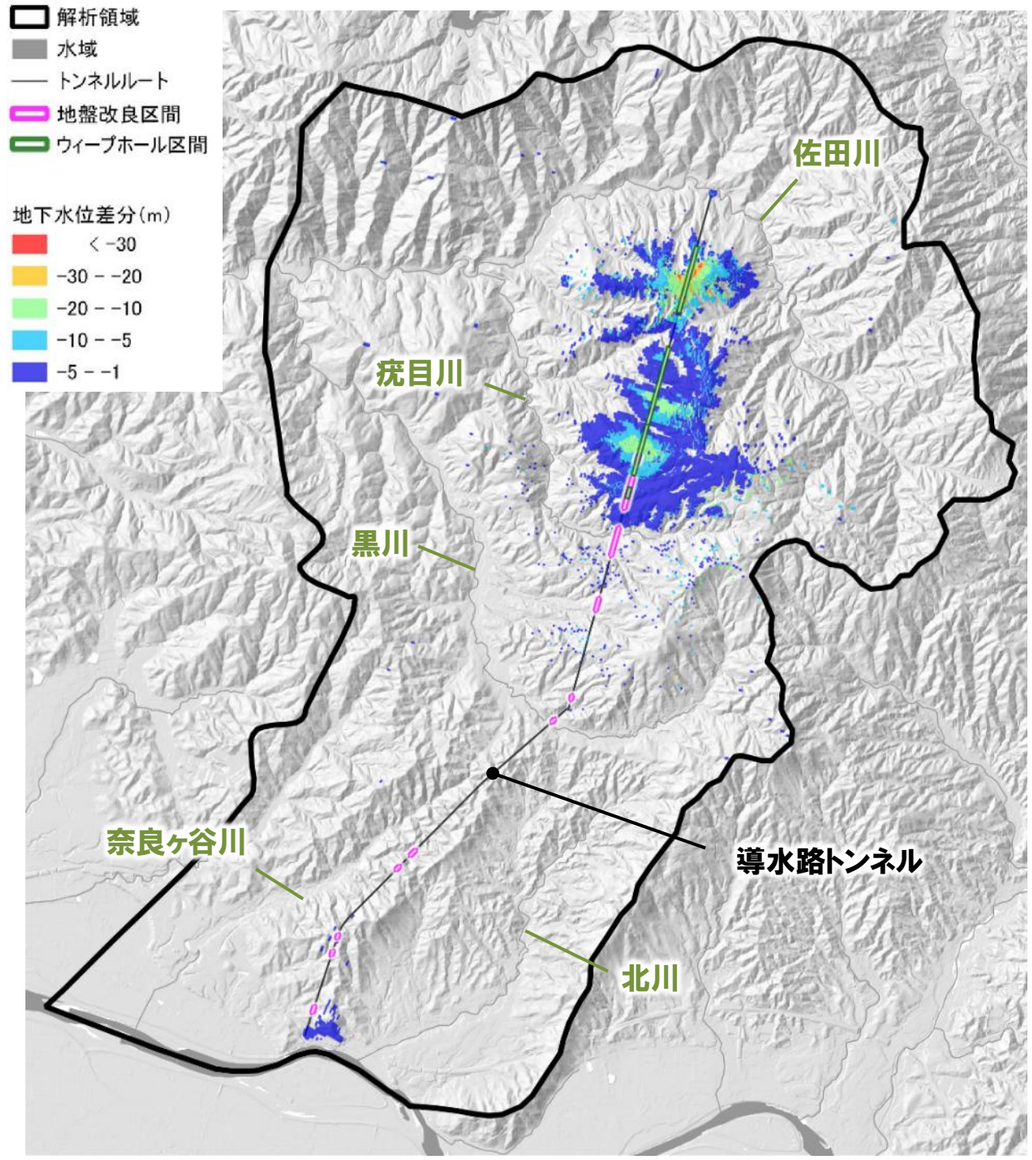
現況と CASE2の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無	現況と CASE3の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有
NATMトンネルとなるため、広範囲に地下水位の低下が認められる。	導水路が破砕帯等を通過する区間で地山の改良を施しており地下水位低下に対する抑制効果は一定程度認められるものの、影響を相殺するほどの効果は得られない。
	

表 4.6-43　地下水位の平面分布＜差分＞【定常解析結果】(2/2)

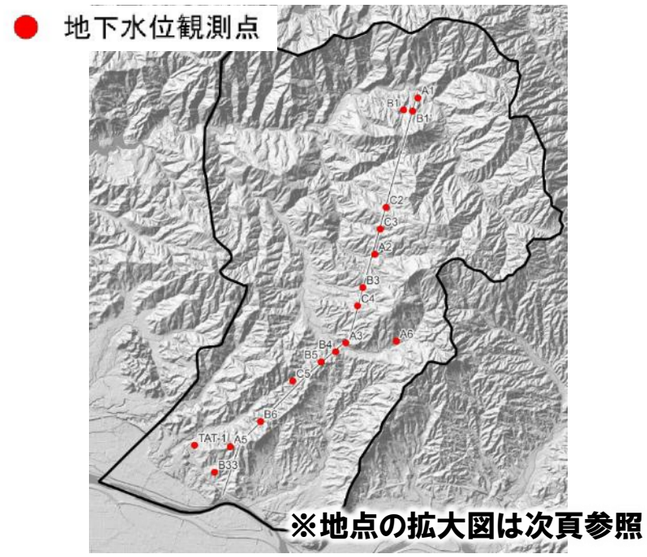
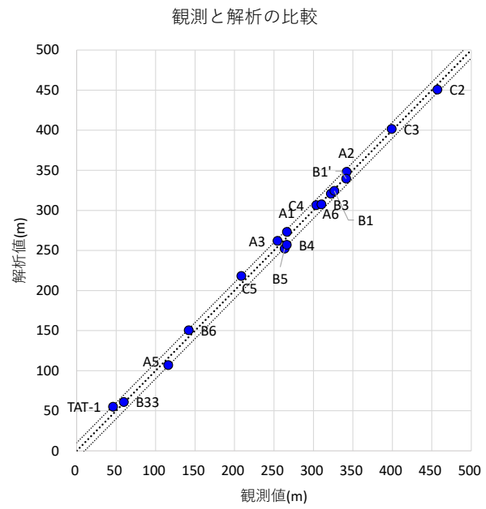
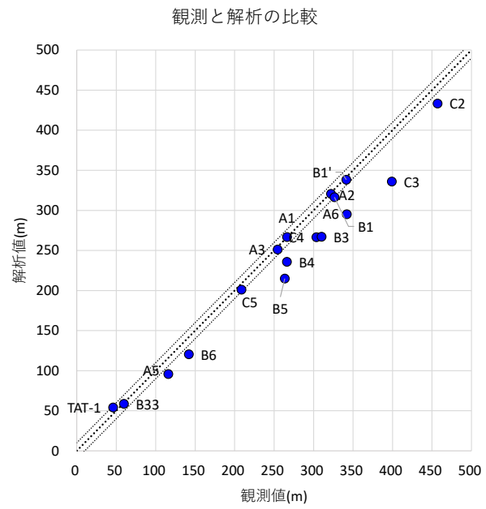
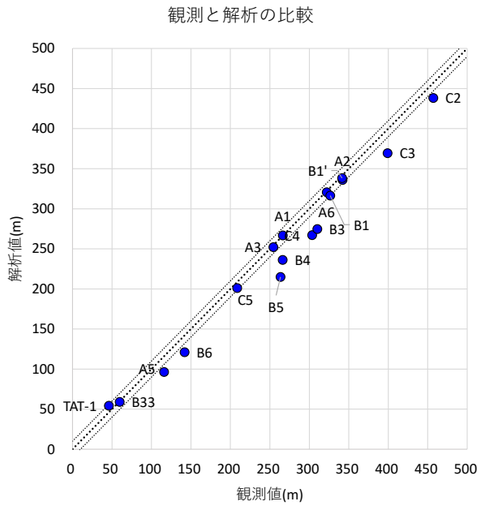
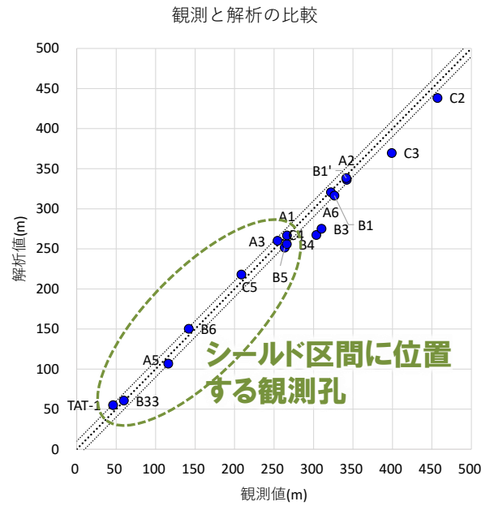
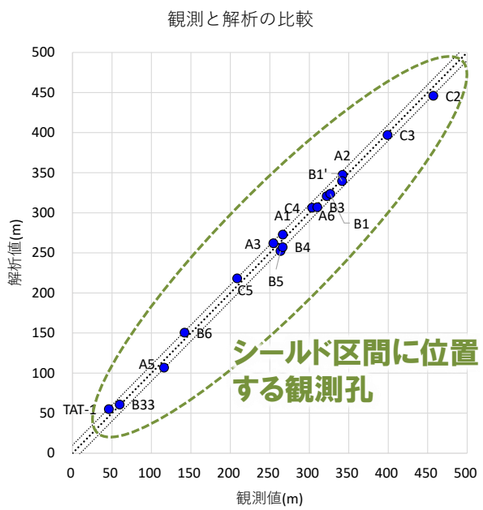
現況と CASE4の差分 【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有	現況と CASE5の差分 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
工法の違いに応じた地下水位に与える影響の違いが明らかに認められる。下流区間ではシールド工法(水密覆工)を採用したことで現況地下水への影響は概ね回避できている。一方で上流区間は NATM 工法となるため、地下水位低下の影響が顕著に認められる。	上流区間(通常覆工によるシールドトンネル)では、水圧が高い区間でウィープホールからの排水を伴うため影響は残るが、程度は小さく範囲も限定的となる。
	

(4) 地下水位の変化

導水路トンネルを設置したことに伴う地下水位の低下状況を示す。

- ✓ 地下水位の低下が顕在化するのは、NATM トンネル区間に位置する観測孔。
- ✓ Ｃ５では、上流区間（通常覆工）で地下水位の低下が認められるが、現状に対して顕著な差異は認められない。

表 4.6-44　地下水位の変化【定常解析結果】

<table>
<tr><th>地下水観測地点【位　置　図】</th><th>CASE1
【現況】</th><th>CASE2
【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無</th></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><th>CASE3
【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有</th><th>CASE4
【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有</th><th>CASE5
【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有</th></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td><td> 
</td></tr>
</table>

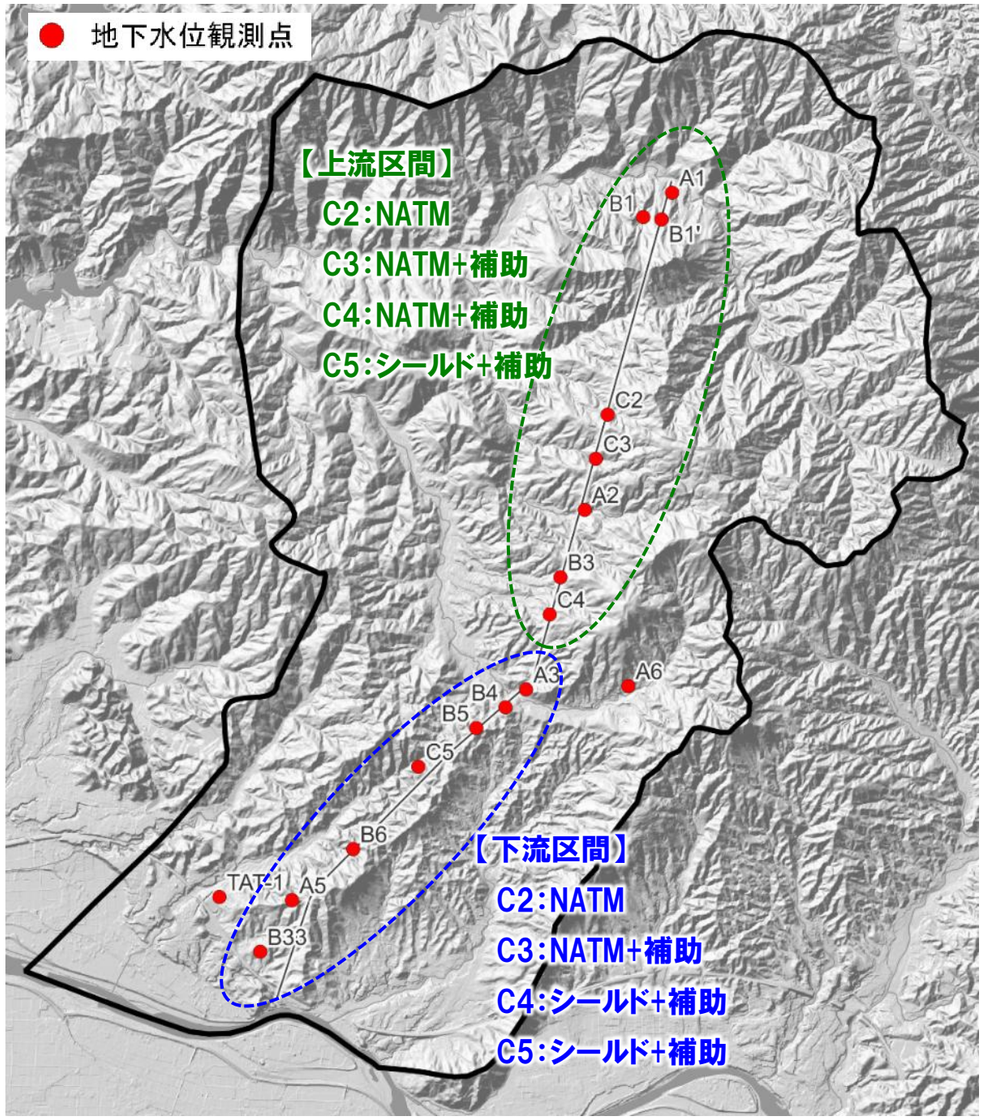
前掲の地下水位の低下状況について定量的に整理する。

【評価】

- ✓ ＮＡＴＭトンネル区間では、地下水位の低下が 30～40mとなる地点が多く認められ、最大 70m程度の低下が予測される。
- ✓ シールドトンネル区間では、ウィープホールが設置された区間若しくは近傍に位置する観測孔 C2、3 で地下水位の低下が認められるが、最大でも 5m 程度であり、相対的に低下の程度は小さい。

表 4.6-45　地下水位の変化【定常解析結果】

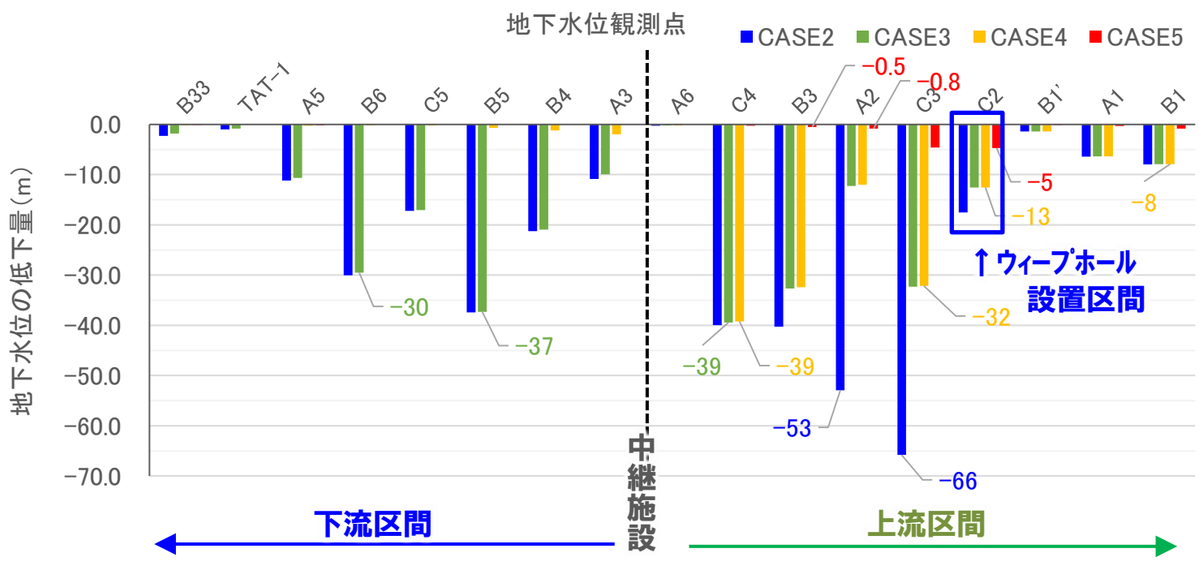
地下水観測地点 【位　置　図】



検討ケース

ｹｰｽ No.	区間		補助工法
	【下流区間】圧送管区間	【上流区間】自然流下区間	
1	現況	現況	－
2	山岳工法：NATM	山岳工法：NATM	無
3	山岳工法：NATM	山岳工法：NATM	有
4	シールド工法（水密覆工）	山岳工法：NATM	有
5	シールド工法（水密覆工）	シールド工法（通常覆工）	有

導水路トンネル設置に伴う地下水位の低下量



(5) 源頭位置の変化

導水路トンネルを設置したことにより地下水位が地表へ湧出する源頭位置の変化を示す。

表 4.6-46　源頭位置の変化【定常解析結果】(1/2)

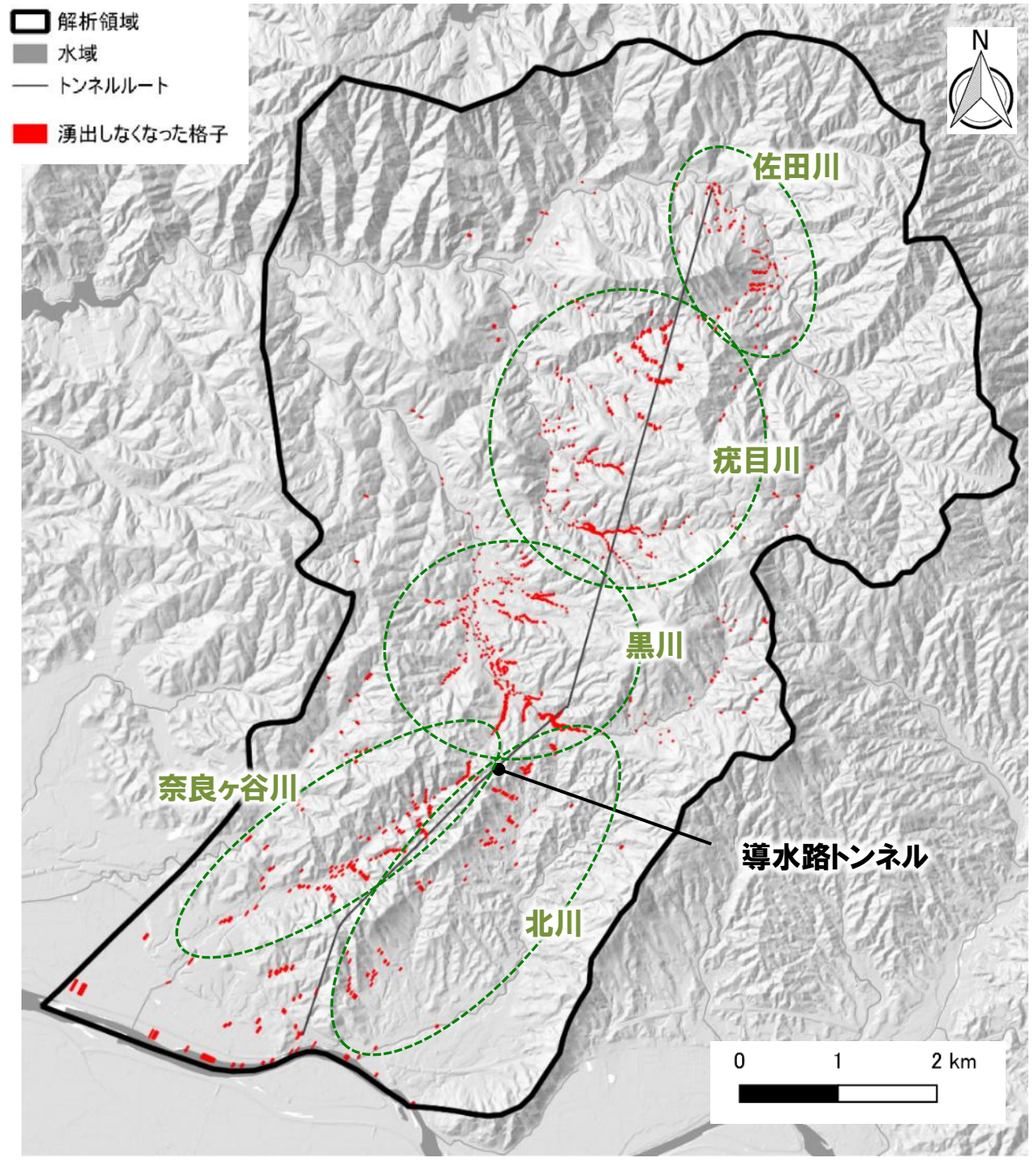
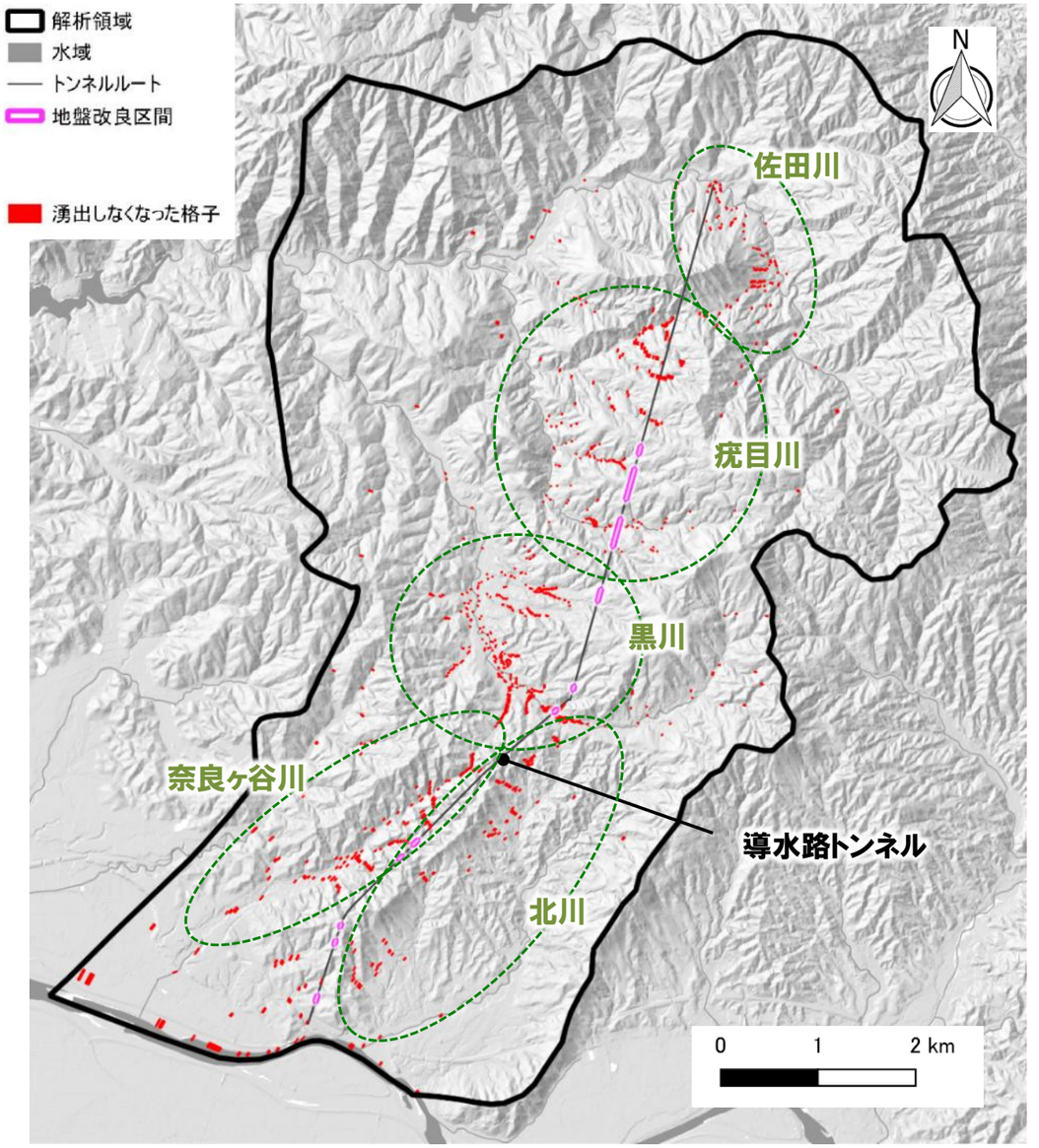
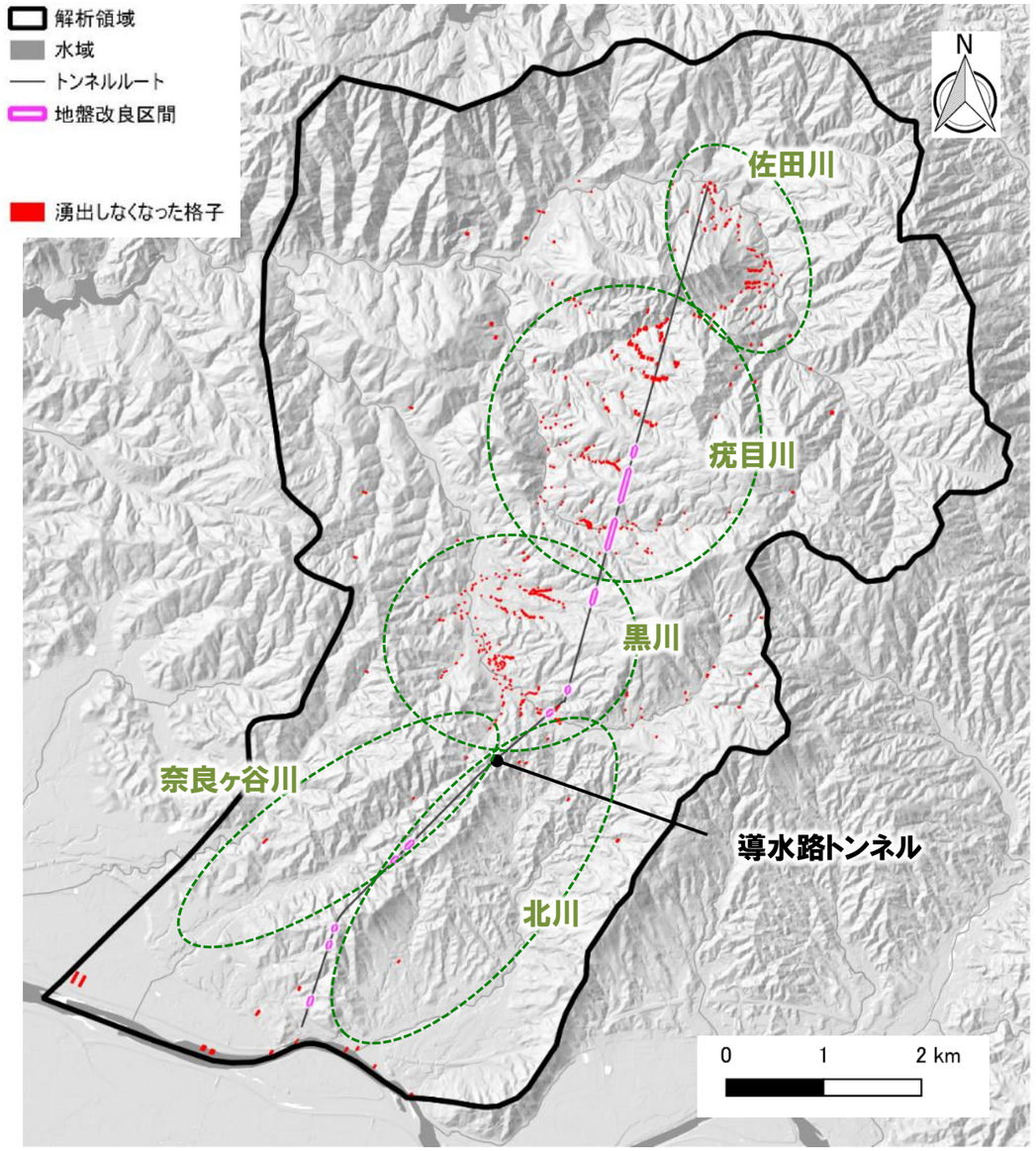
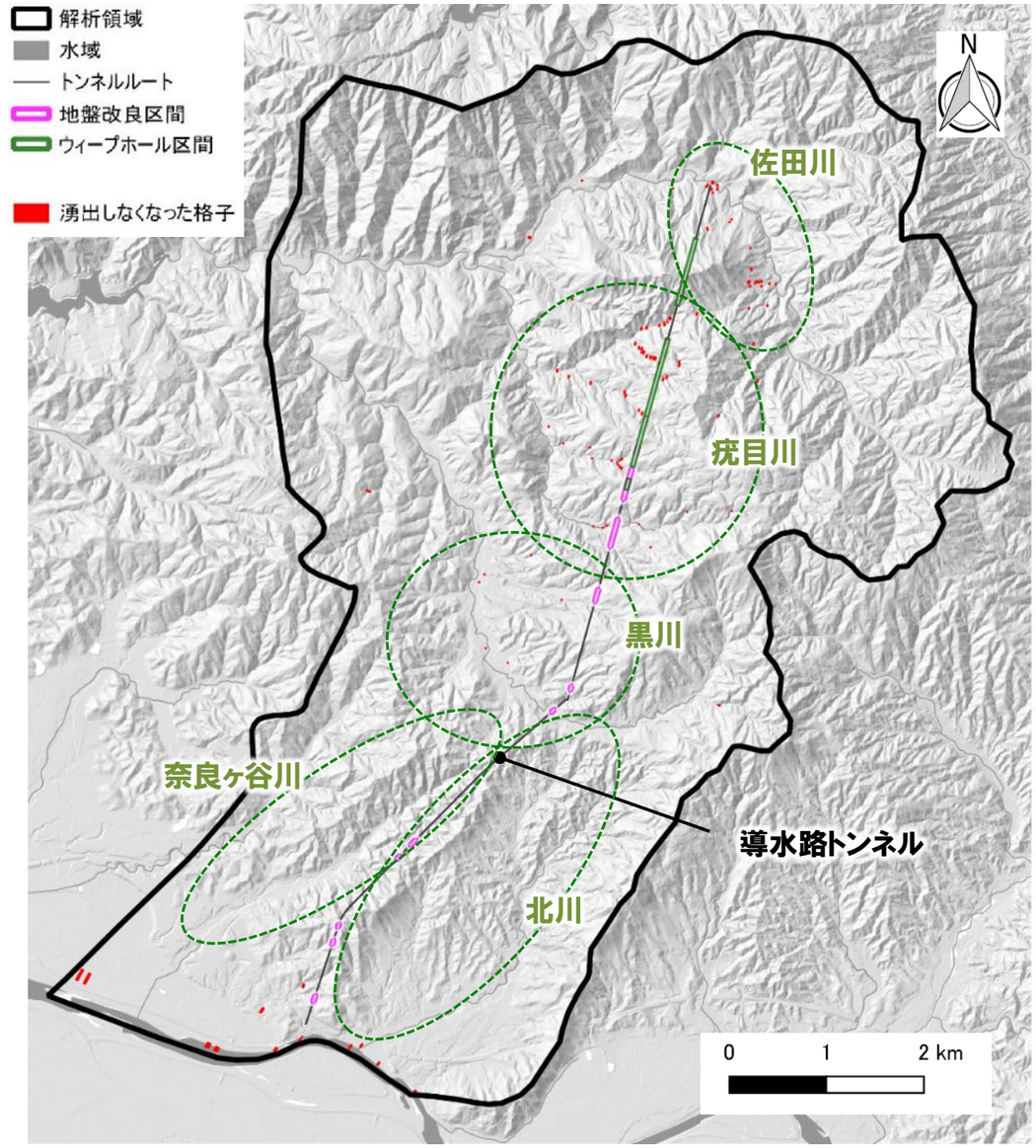
現況と CASE2の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無	現況と CASE3の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有
地下水位低下に伴う影響が広範囲に認められ、特に黒川や疣目川の沿川で顕著である。また、接続する小さな沢筋では沢枯れも懸念される。	C3では、補助工法として地山の改良を加えることで効果は認められるが、NATMトンネルでは湧出しなくなる地点が広範囲で生じる。
	

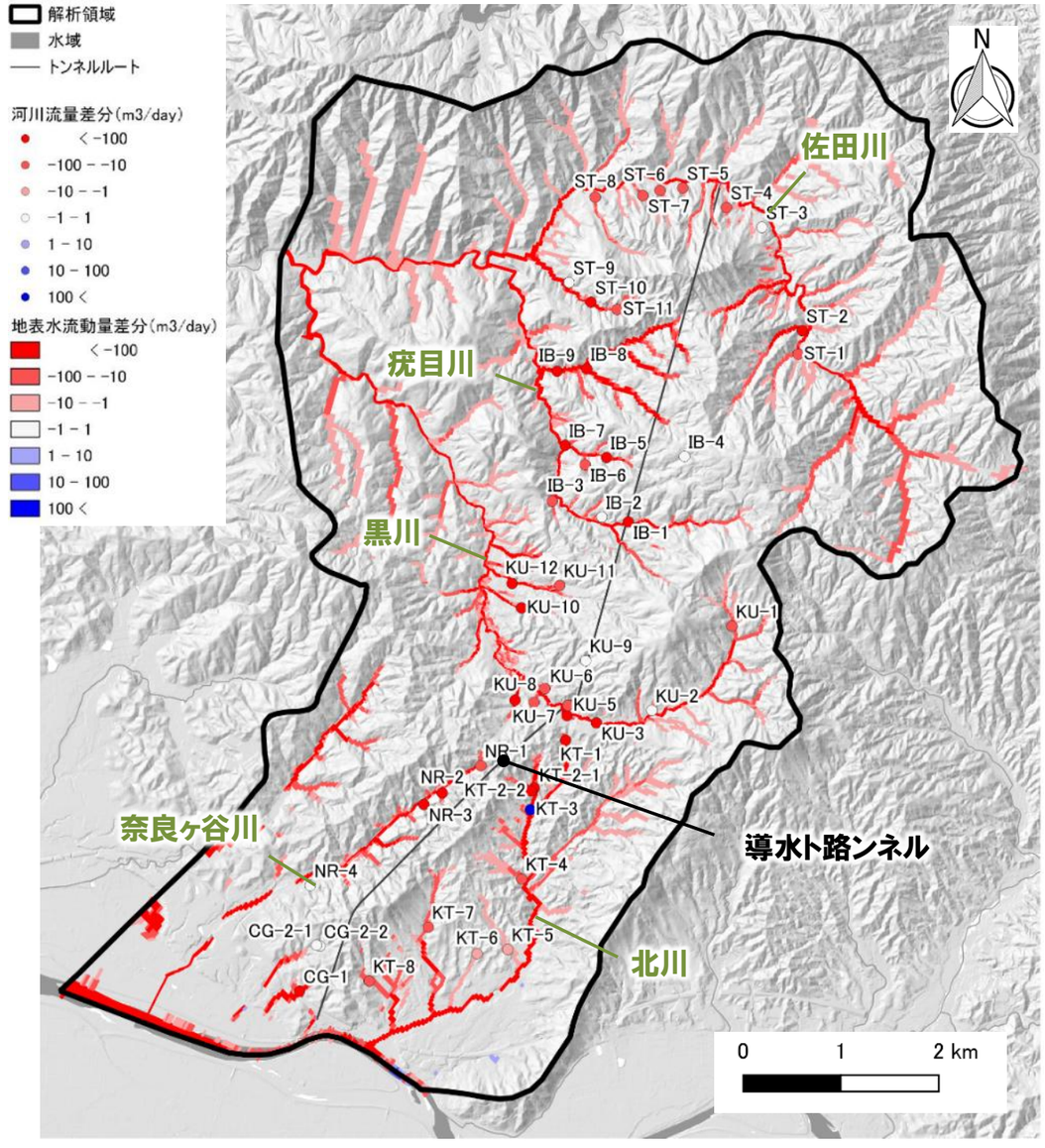
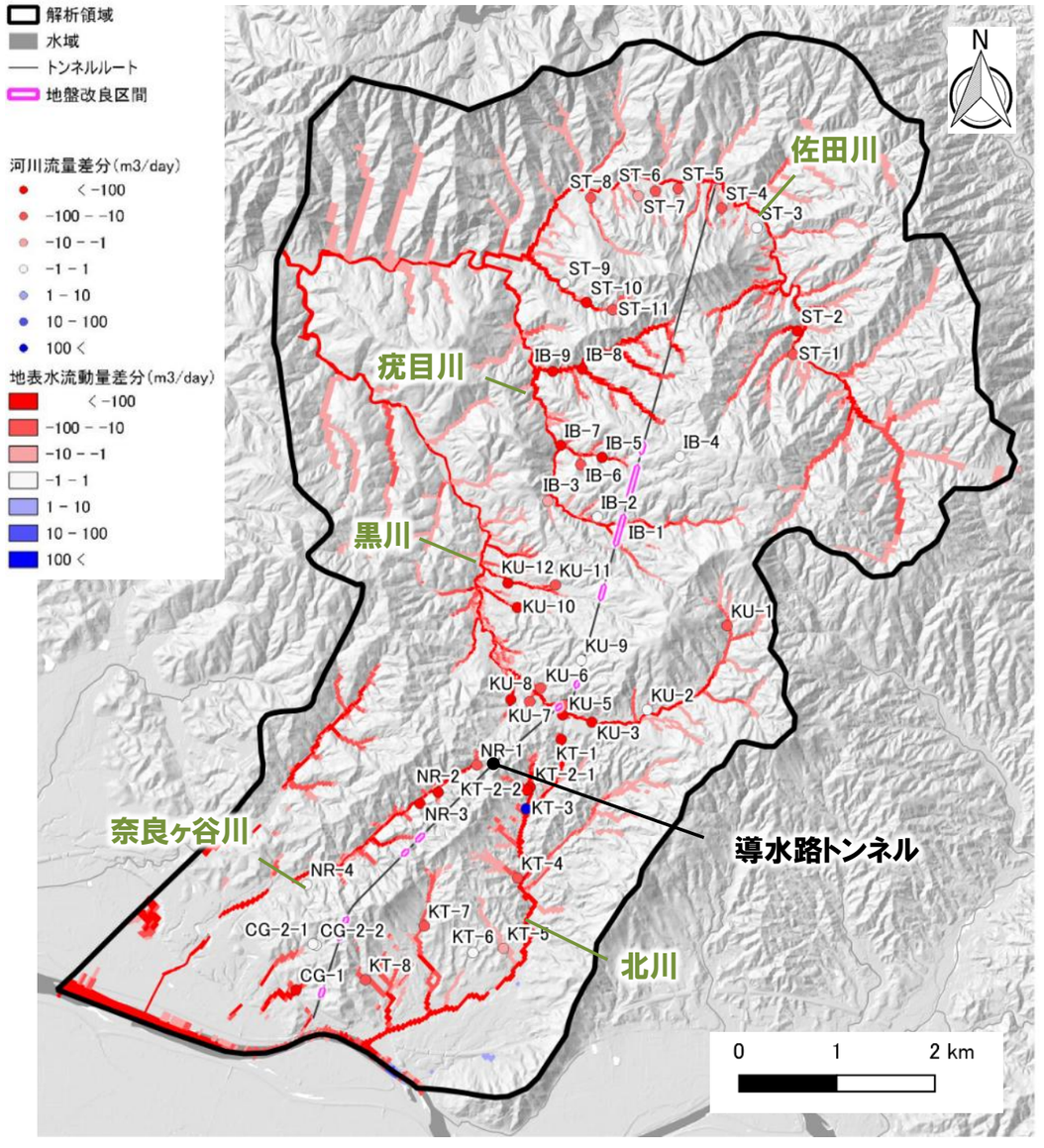
表 4.6-47　源頭位置の変化【定常解析結果】(2/2)

現況と CASE4の差分 【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有	現況と CASE5の差分 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
下流区間をシールドトンネル(水密覆工)とすることで沢枯れの懸念は回避されるが、NATM トンネルとなる上流区間では、湧出しなくなる地点が沢筋に連続性をもって広範囲に認められるため沢枯れが懸念される。	全区間でシールドトンネルを採用することで沢枯れの懸念は小さい。上流区間ではウィープホールを設置する区間周辺で湧出しなくなる地点が散在するが、連続性は低いため沢枯れの懸念は小さいと推察する。
	

(6) 河川流量の変動

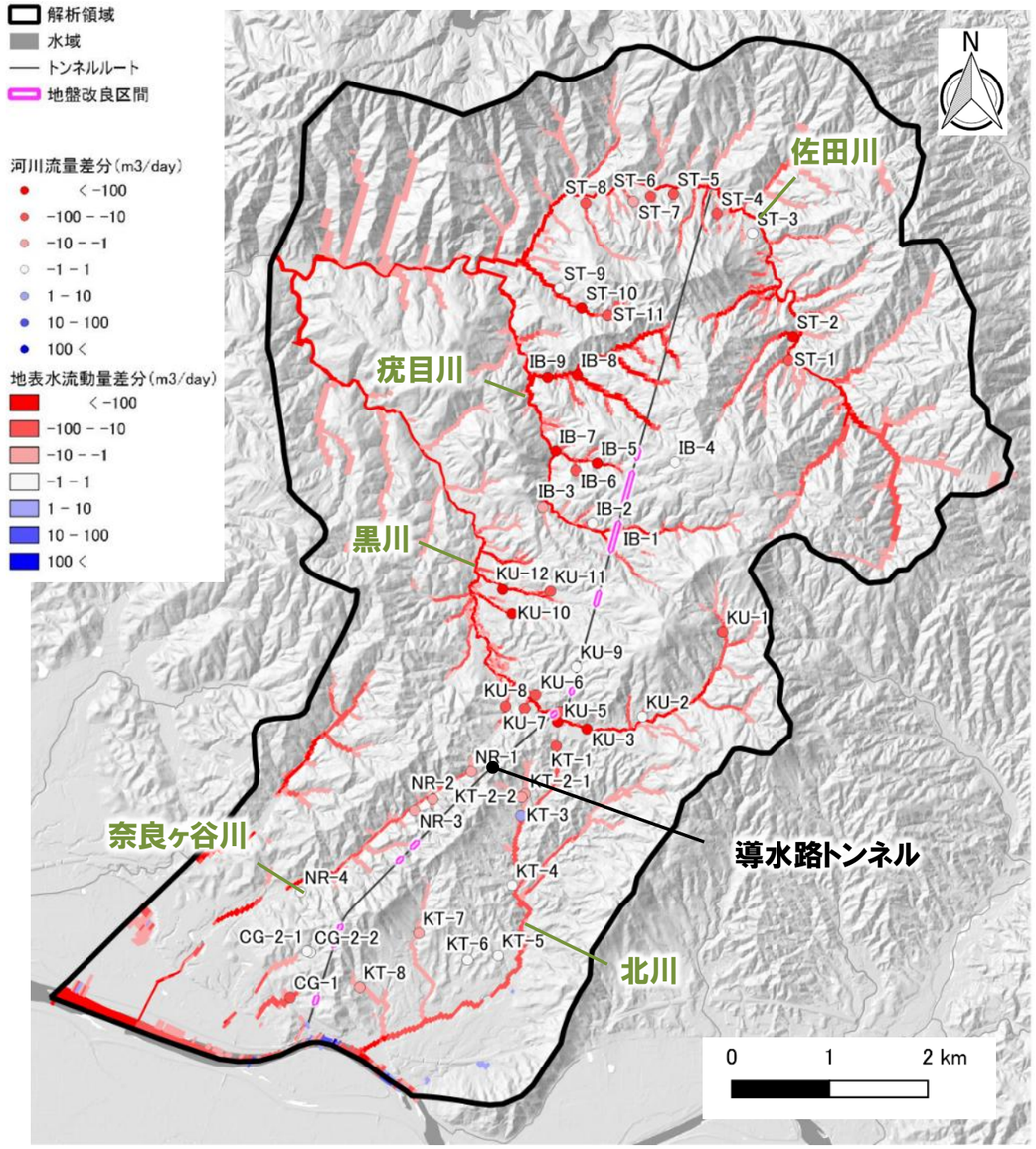
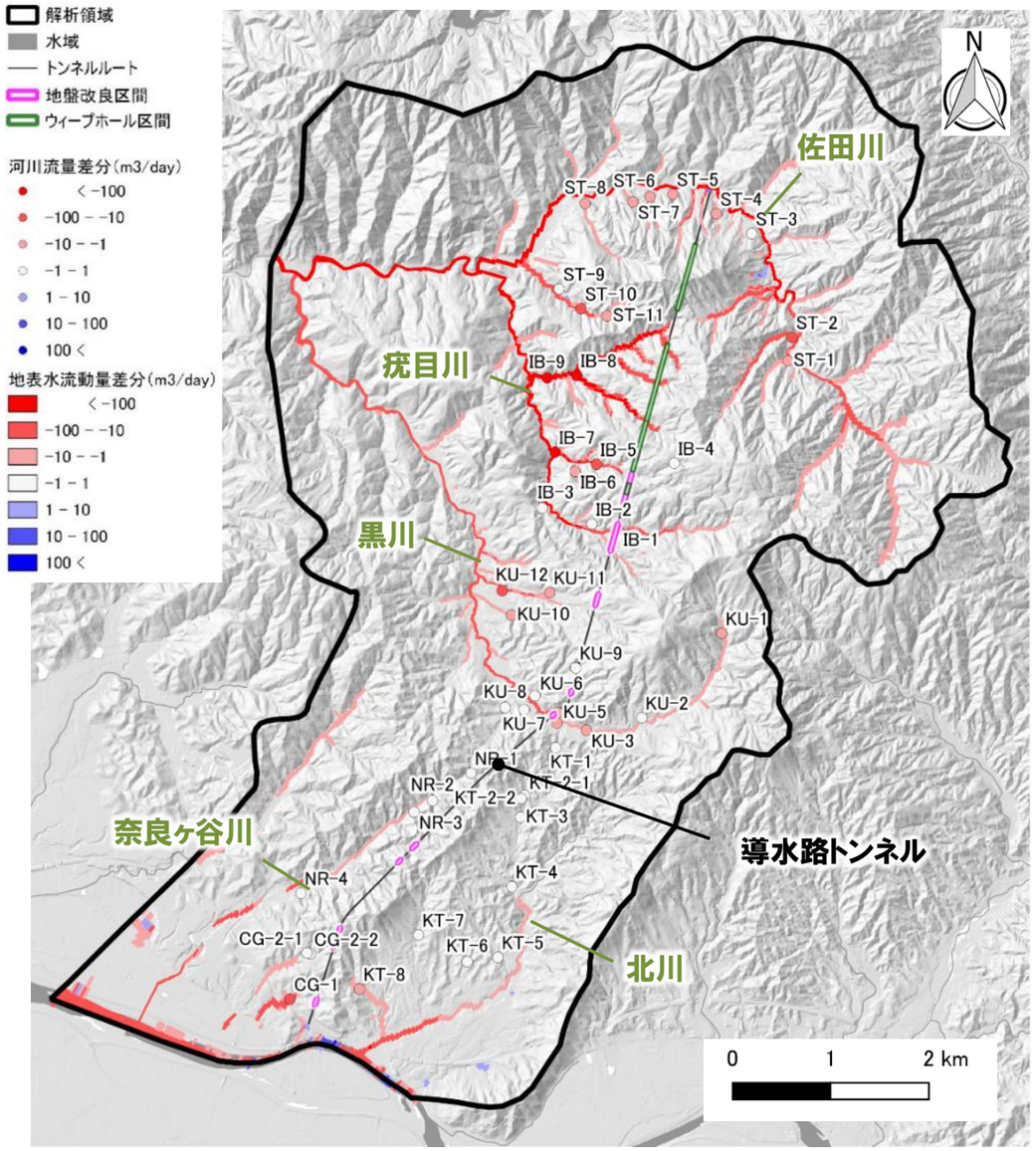
導水路トンネルを設置したことに伴う河川流量の変動状況を示す。なお、図上にプロットする「丸〇」は、既往調査（1 回/月）における流量観測地点となる。
また、結果は、川筋の下流になればなるほど、支川の低下分が累積されるため、低下量が大きく表現されることを念頭に観察することに留意が必要である。

表 4.6-48　河川流量の変動＜差分＞【定常解析結果】(1/2)

現況と CASE2の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無	現況と CASE3の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有
NATMトンネルの場合、下流から上流の広範囲に亘り、日量 100m³ 以上の河川流量の低減が予測される。	同左。
	

図上にプロットする「丸〇」は、既往調査（1 回/月）における流量観測地点となる。
また、結果は、川筋の下流になればなるほど、支川の低下分が累積されるため、低下量が大きく表現されることを念頭に観察することに留意が必要である。

表 4.6-49　河川流量の変動＜差分＞【定常解析結果】(2/2)

現況と CASE4の差分 【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有	現況と CASE5の差分 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
下流区間にシールド工法を採用することで地下水頭の低下が抑えられる傾向となるが、下流区間において未だ影響が認められる。	水頭が高い上流区間においてもシールド工法を採用し地下水位の低下を抑制することで、下流区間の北川や奈良ヶ谷川など広範囲にその効果が発現している。
	

(7) 観測地点毎の河川流量の変動

ｹｰｽ No.	区間		補助工法
	【下流区間】圧送管区間	【上流区間】自然流下区間	
1	現況	現況	－
2	山岳工法：NATM	山岳工法：NATM	無
3	山岳工法：NATM	山岳工法：NATM	有
4	シールド工法（水密覆工）	山岳工法：NATM	有
5	シールド工法（水密覆工）	シールド工法（通常覆工）	有

【評価】
- ✓ ＮＡＴＭ工法のケースでは、奈良ヶ谷川や北川、黒川筋での流量低減が顕著となる。
- ✓ シールド工法の採用により相当程度影響の消失が図られる。
- ✓ Ｃ５では、ウィープホールからの排水に伴う影響が主に疣目川流域の沢筋で残るが程度は小さい。

検討ケースに応じた観測地点毎の河川流量の変動を示す。

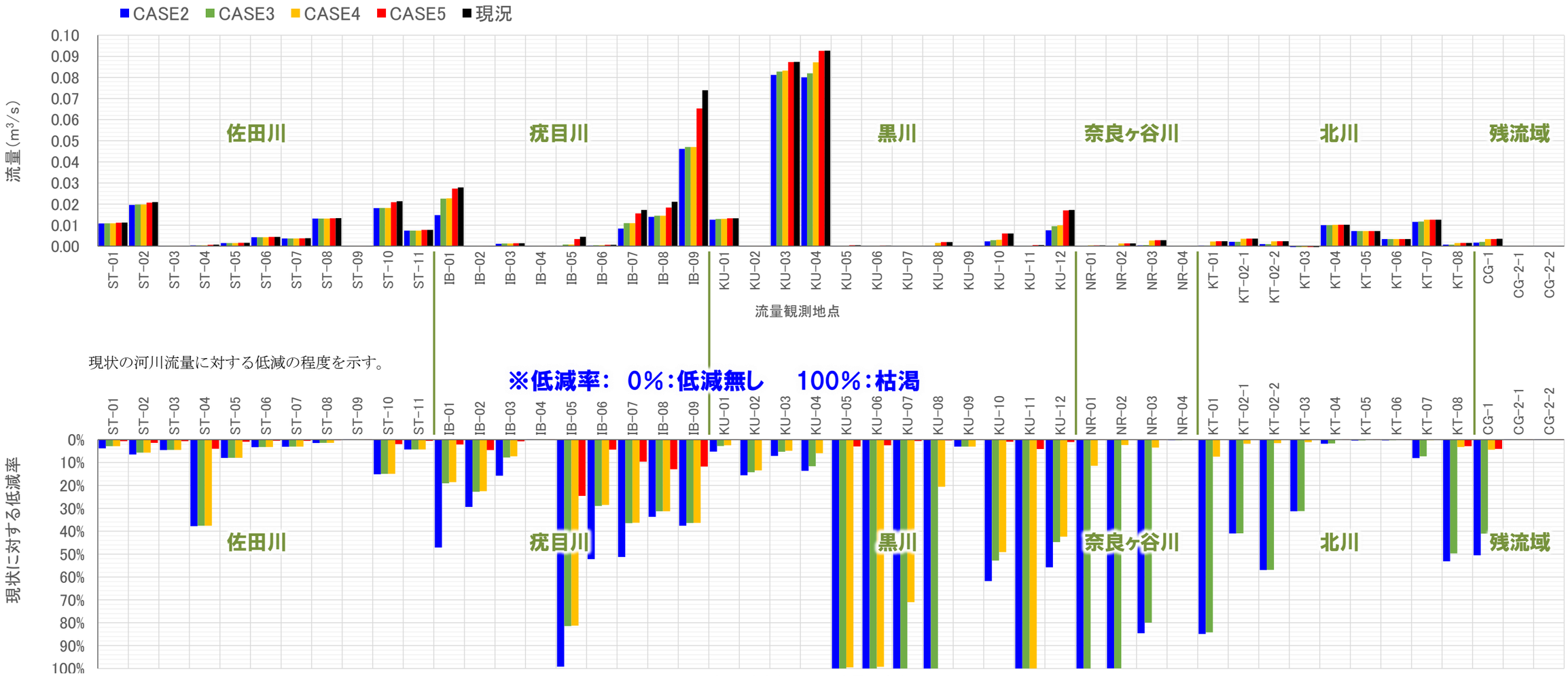


図 4.6-64　観測地点毎の河川流量の変動

(8) 観測地点毎の河川流量の変動

流量の低減状況に応じた観測地点数の変動を以下に整理する。
これより以下が把握される。

【流量低減に対する観測地点数の応答】

① 全区間NATMトンネルとなる CASE2 や 3 の場合、現状に対して流量が半減以上となることが見込まれる地点は 3 割前後に達し、そのうち 2 割弱の地点で河川や沢の流量が枯渇することが予測される。

② 一方、全区間シールドトンネルとなる CASE5 の場合、多くの地点で流量減少の程度は 10%未満に抑えられ、枯渇や半減する地点は生じない。

表 4.6-50　流量低減に対する観測地点数の応答

数字の単位:地点数

流量 低減率	CASE2	CASE3	CASE4	CASE5	全地点
	下流：山岳 上流：山岳 補助工法：無	下流：山岳 上流：山岳 補助工法：有	下流：ｼｰﾙﾄﾞ（水密） 上流：山岳 補助工法：有	下流：ｼｰﾙﾄﾞ（水密） 上流：ｼｰﾙﾄﾞ（通常） 補助工法：有	
枯渇	8（17%）	7（15%）	3（6%）	0（0%）	48 （100%）
50% 以上	17（35%）	12（25%）	5（10%）	0（0%）	
10% 未満	20（42%）	21（44%）	30（63%）	45（94%）	

(9) トンネル縦断方向の湧水量分布

導水路トンネルの縦断方向での地下水位や湧水量の変化について整理する。

地下水位については、現況と各ケースの比較として示す。湧水量は取水施設地点から放流施設地点までの累積流量として示す。

次頁以降に結果※を整理する。

※定常計算

また、以下にはケース毎の坑口湧水量を整理する。全線でシールド工法を採用する CASE5 では、全線山岳工法（NATM）を採用する CASE2 に対して日当たりの湧水量は 1/16 程度まで低減する。

表 4.6-51　坑口湧水量【定常状態】

CASE	トンネル工法	坑口湧水量	比率
2	下流：山岳 上流：山岳 補助工法：無	23,982m³/day (0.28m³/s)	15.6
3	下流：山岳 上流：山岳 補助工法：有	18,731m³/day (0.22m³/s)	12.2
4	下流：ｼｰﾙﾄﾞ（水密） 上流：山岳 補助工法：有	10,819m³/day (0.13m³/s)	7.1
5	下流：ｼｰﾙﾄﾞ（水密） 上流：ｼｰﾙﾄﾞ（通常） 補助工法：有	1,533m³/day (0.018m³/s)	1.0

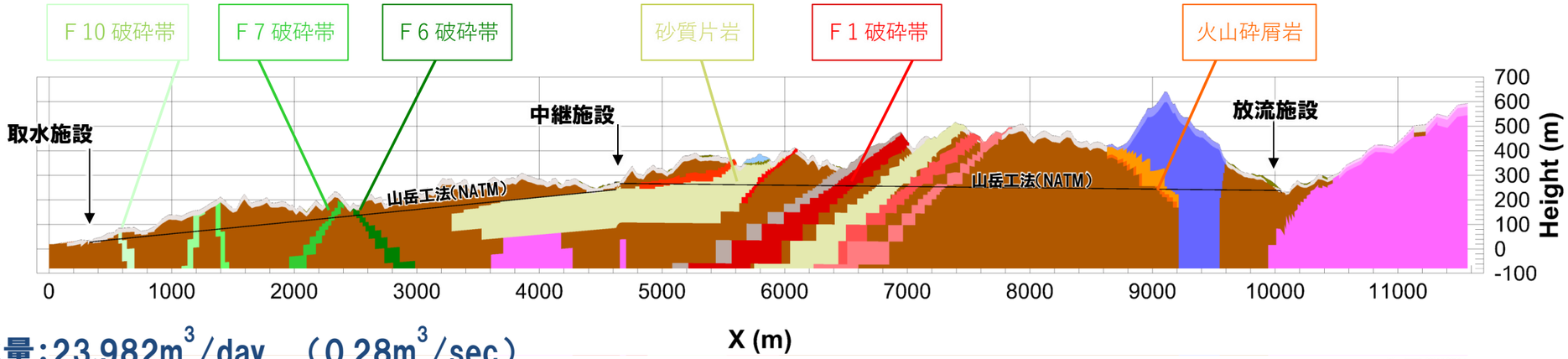
① 現況と CASE2 の比較

比較より以下が把握される。

CASE2：【トンネル工法】下流:NATM ＋ 上流:NATM　　【補助工法】無

【比較結果】

土被りが浅い下流区間では、ＮＡＴＭトンネルの排水施設まで地下水位が低下する。また、砂質片岩や F1 破砕帯付近、鳥屋山直下の火山砕屑岩付近での湧出が顕著となると予測され、施工時は要注意である。湧水量は毎秒 0.28m³ と相当程度大きい。



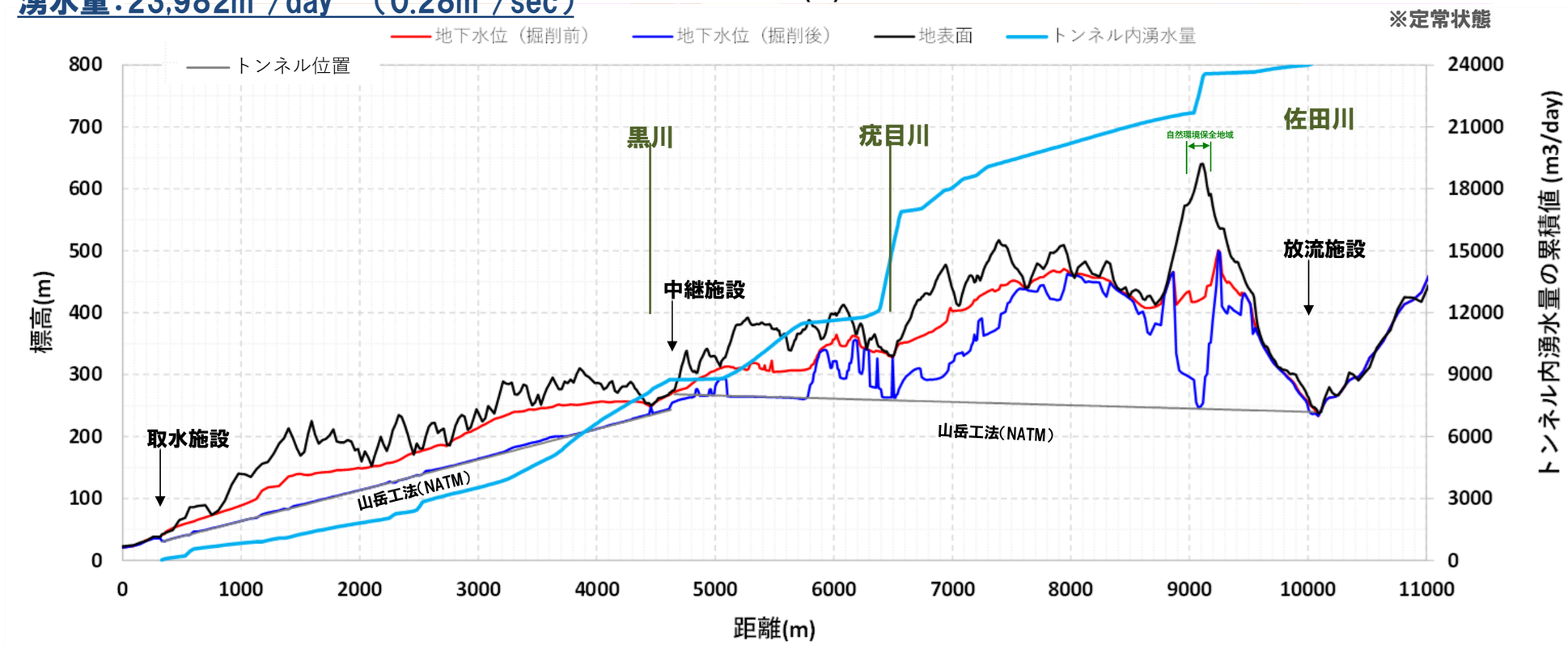


図 4.6-65　導水路トンネル縦断方向の地下水位の変動と湧水量分布【現況 vsCASE2】

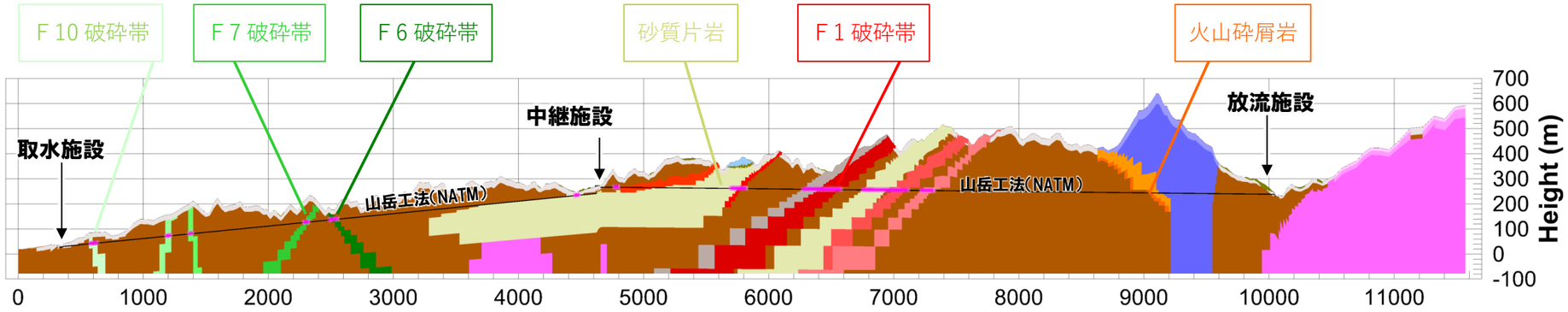
② 現況と CASE3 の比較

比較より以下が把握される。

CASE3:【トンネル工法】下流:NATM ＋ 上流:NATM　　【補助工法】有

【比較結果】

CASE2 に対し、補助工法（地山の改良）は効果が認められるが、トンネル自体が排水構造であるため地下水位の低減に対する抑制効果は相殺され限定的である。その中にあって疣目川直下の F1 破砕帯付近の改良は大きな効果が期待される。



湧水量:18,731m^3/day　（0.22m^3/sec）

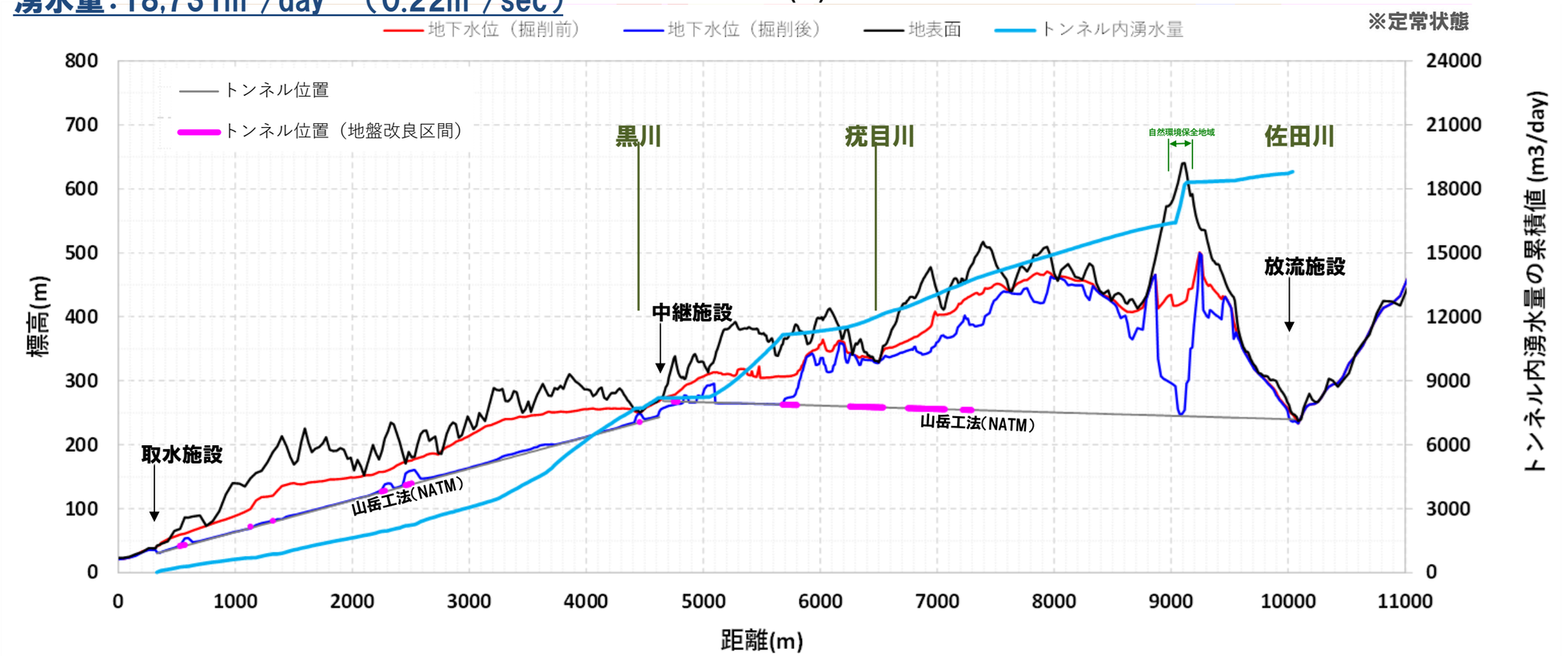


図 4.6-66　導水路トンネル縦断方向の地下水位の変動と湧水量分布【現況 vsCASE3】

③ 現況と CASE4 の比較

比較より以下が把握される。

CASE4:【トンネル工法】下流:シールド(水密) + 上流:NATM　　【補助工法】有

【比較結果】

中継施設より下流の区間をシールドトンネルとすることで、延長に比例して CASE2 の湧水量（23,982m³/day）に対して半減する。砂質片岩区間や火山砕屑岩付近での湧水が顕著である。

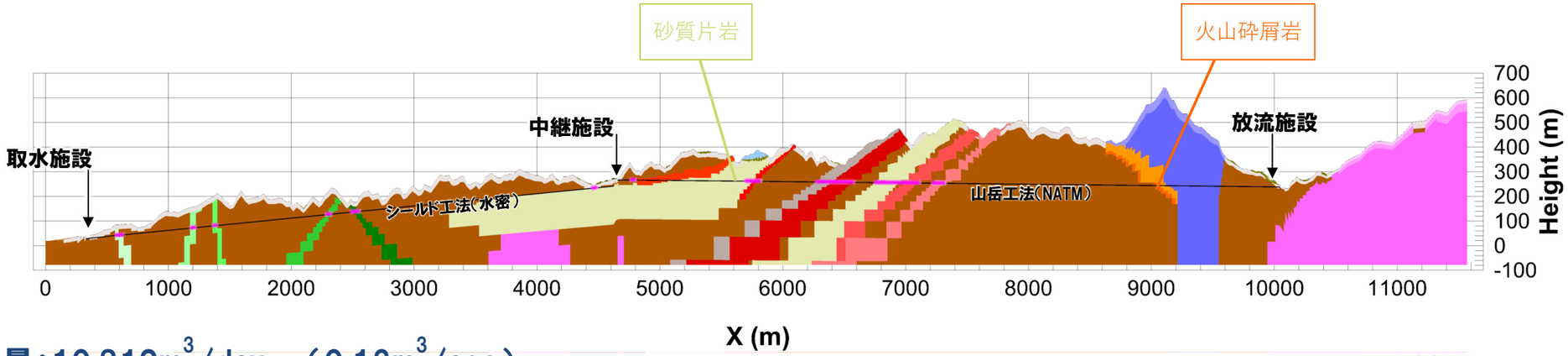


図 4.6-67　導水路トンネル縦断方向の地下水位の変動と湧水量分布【現況 vsCASE4】

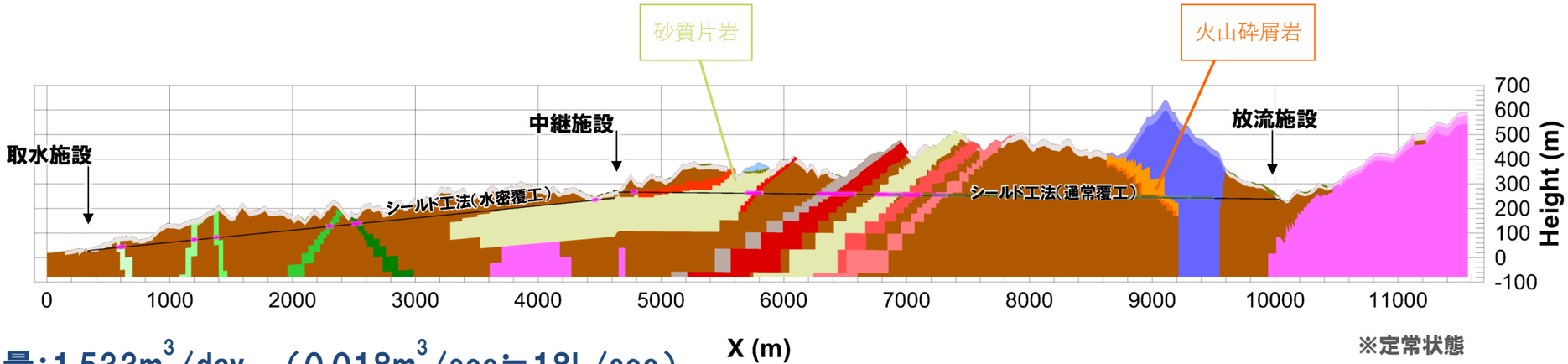
④ 現況と CASE5 の比較

比較より以下が把握される。

CASE5：【トンネル工法】 下流:シールド（水密） ＋ 上流:シールド（通常）　　【補助工法】有

【比較結果】

中継施設より上流区間をシールドトンネル（通常覆工）とすることで、ＮＡＴＭトンネルに対して湧水量は 1/16 まで低減する。湧水は概ねウィープホールのみに支配され湧水量が少ないことから地下水位の低下も小さく抑えられている。



湧水量：1,533m^3/day　（0.018m^3/sec≒18L/sec）

※定常状態

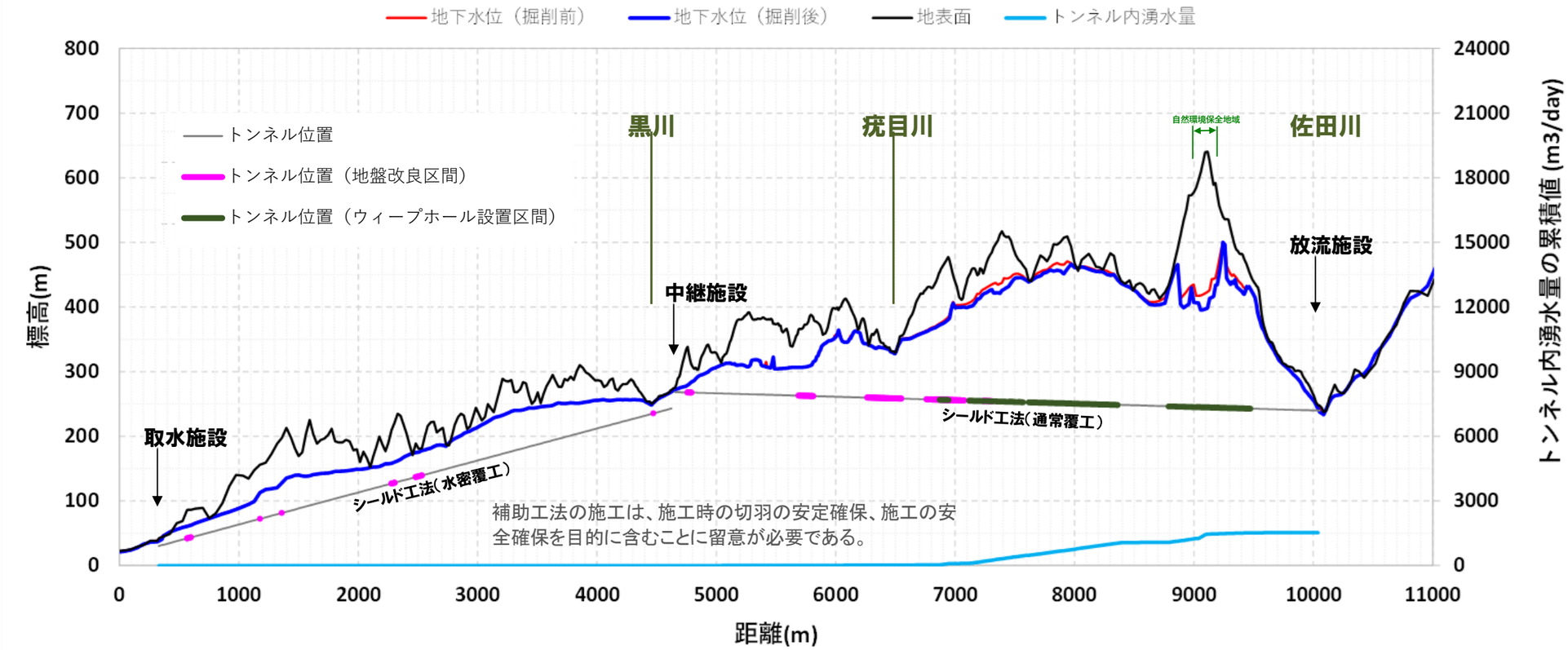


図 4.6-68　導水路トンネル縦断方向の地下水位の変動と湧水量分布【現況 vsCASE5】

(10) トンネル横断方向の地下水位の変化

導水路トンネルのみの整備に対して、補助工法を併用した場合のトンネル横断方向の地下水位へ与える影響について可視化した。なお、前項で縦断方向の地下水位を掲載したが、横断方向においても CASE2～5 にかけて、地下水位の低下に対して抑制効果が確認される結果となっている。以下に断面毎の地下水位を示す。

表 4.6-52　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

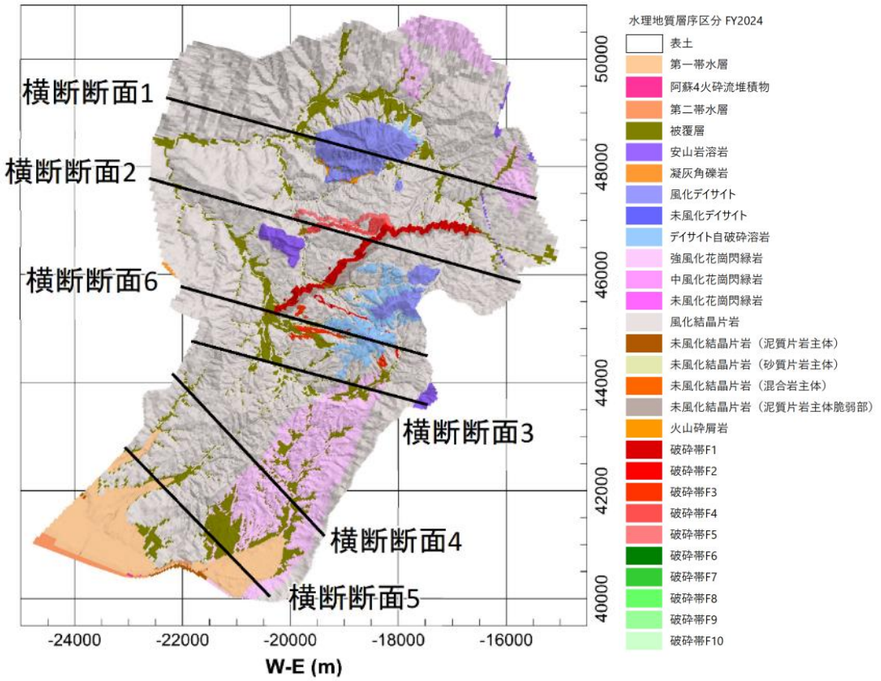
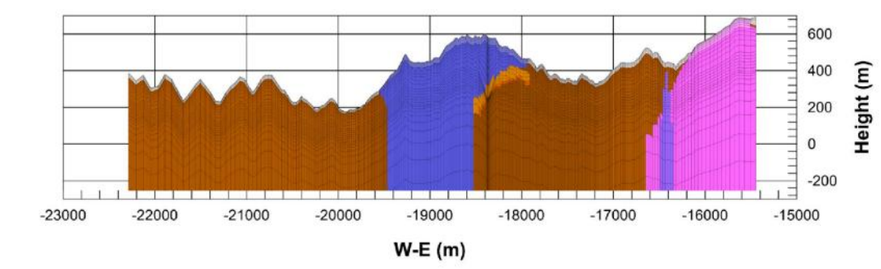
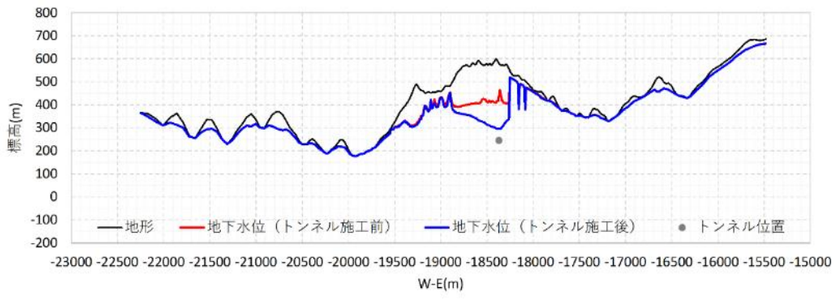
	CASE2：【トンネル工法】 下流:NATM ＋ 上流:NATM　【補助工法】無
位置図	
断面1	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-53　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

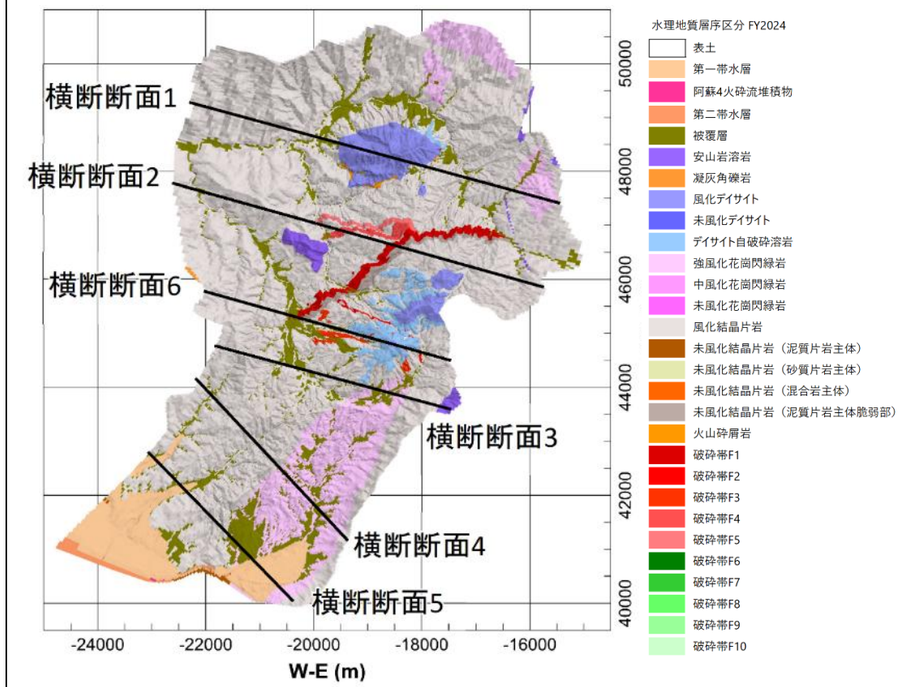
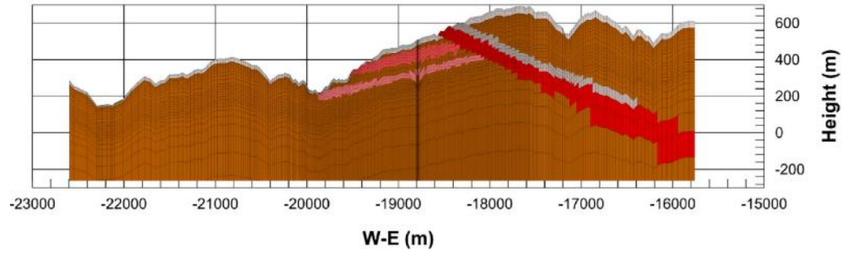
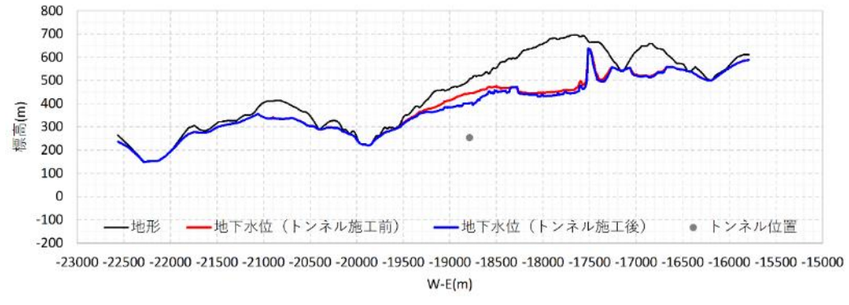
	CASE2：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】無
位置図	
断面2	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-54　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

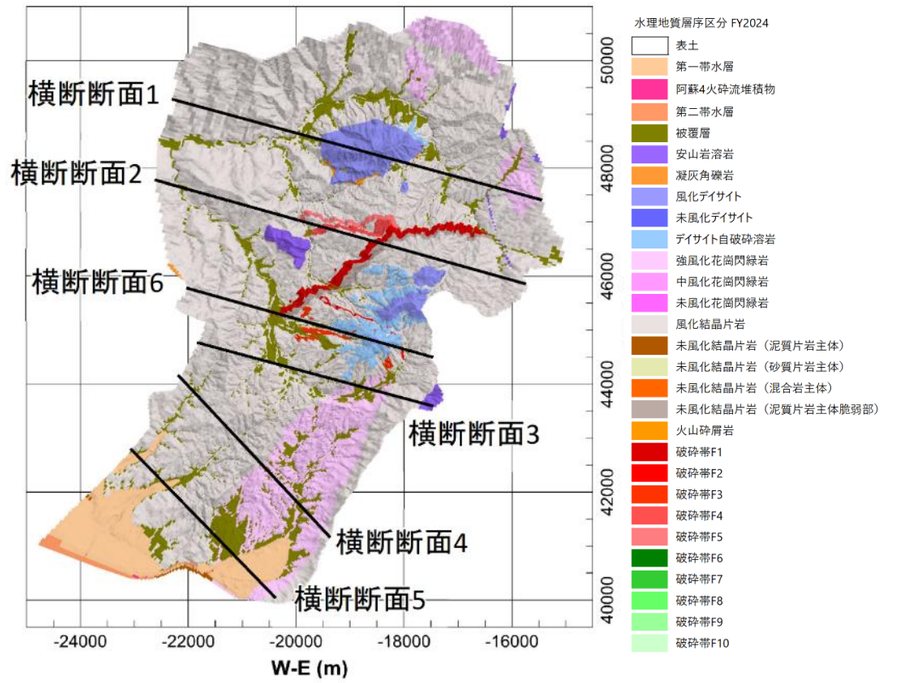
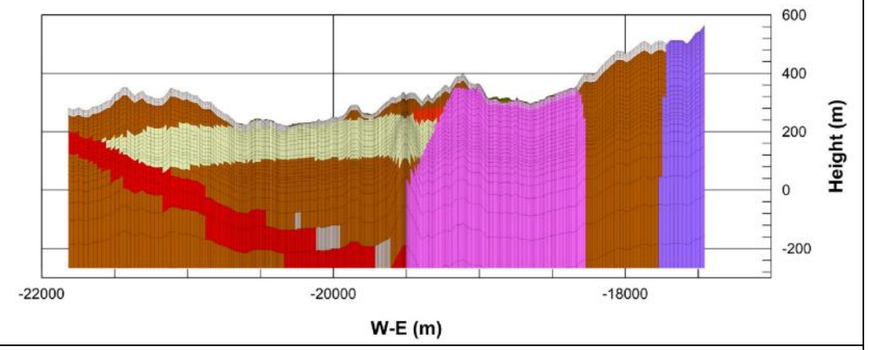
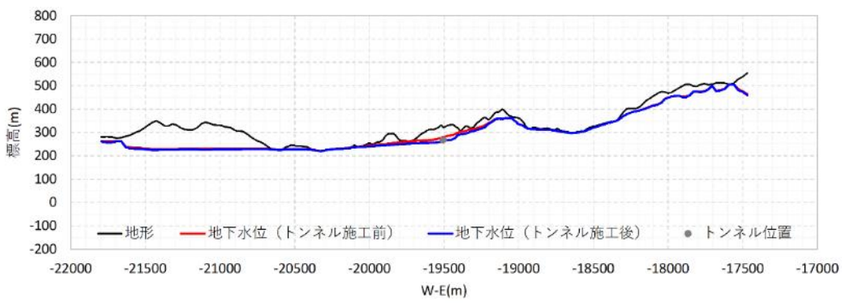
	CASE2：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】無
位置図	
断面3	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-55　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

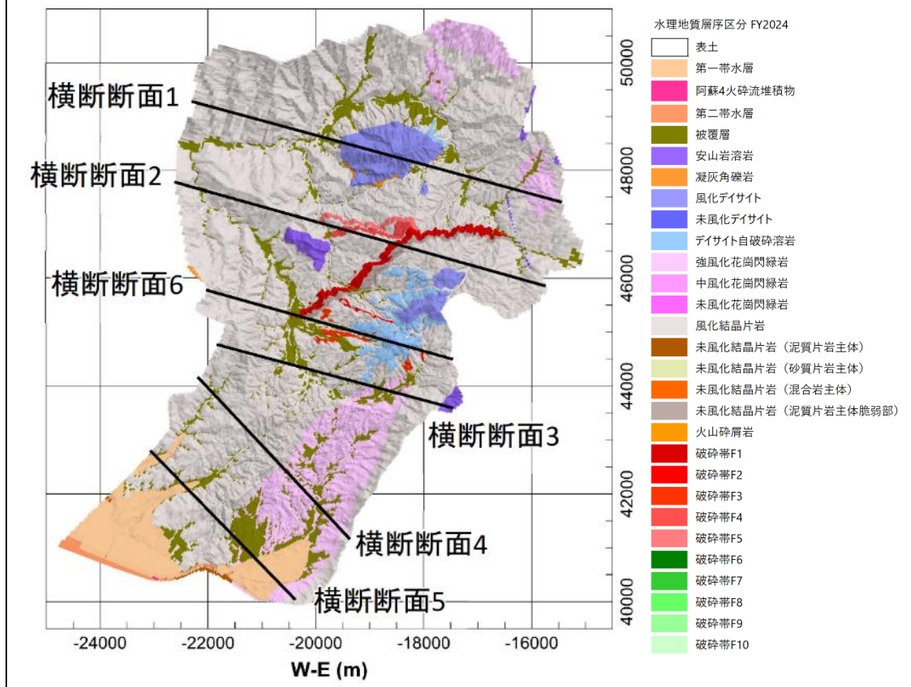
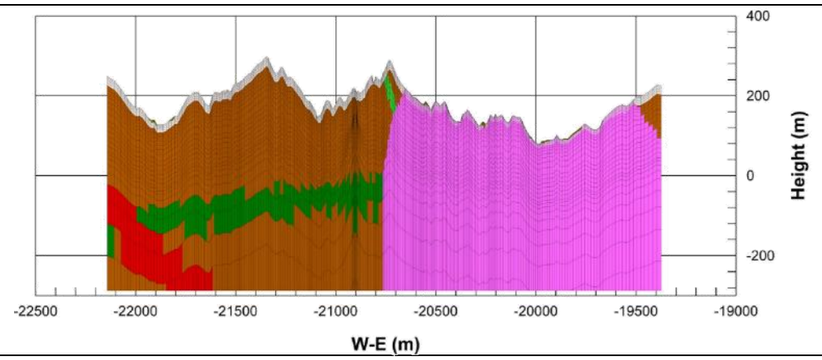
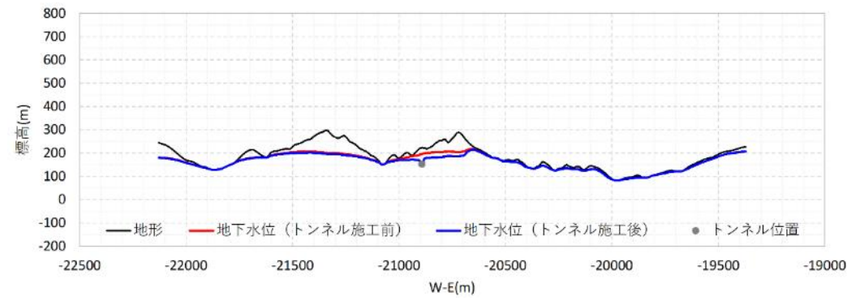
	CASE2：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】無
位置図	
断面4	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-56　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

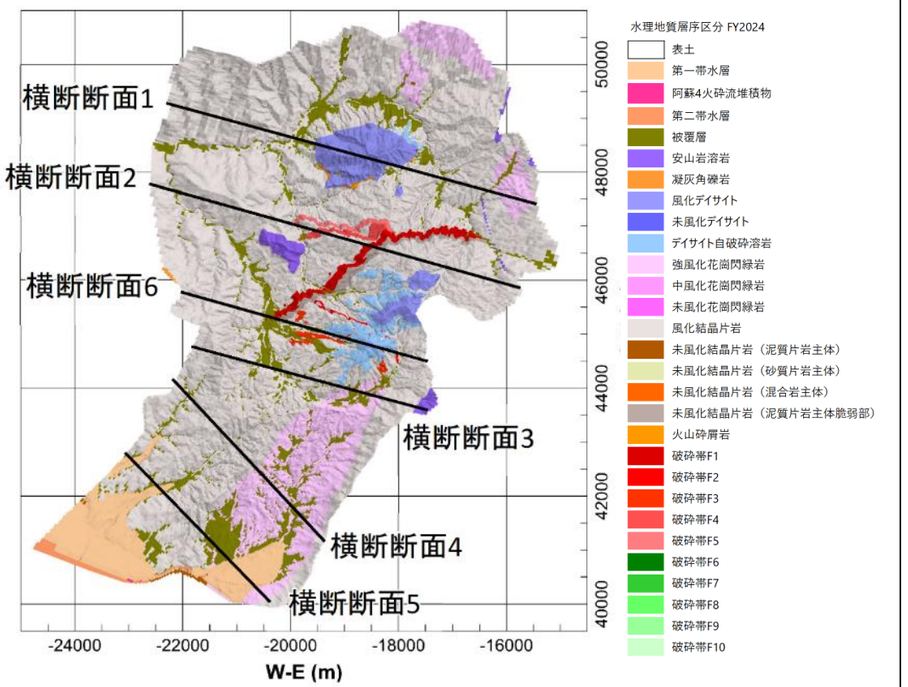
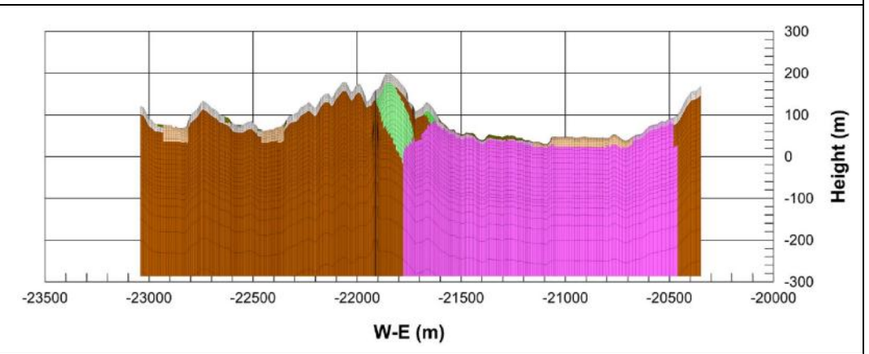
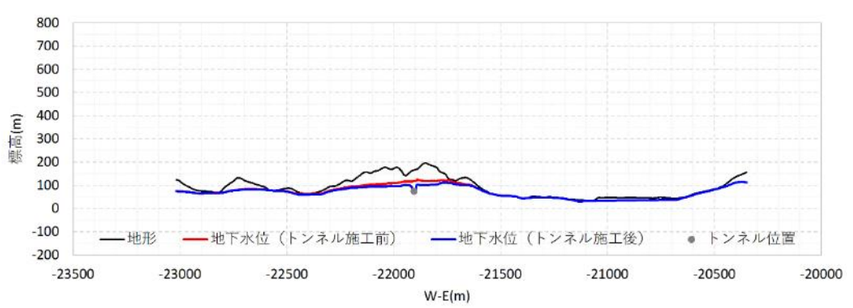
	CASE2：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】無
位置図	
断面5	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-57　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

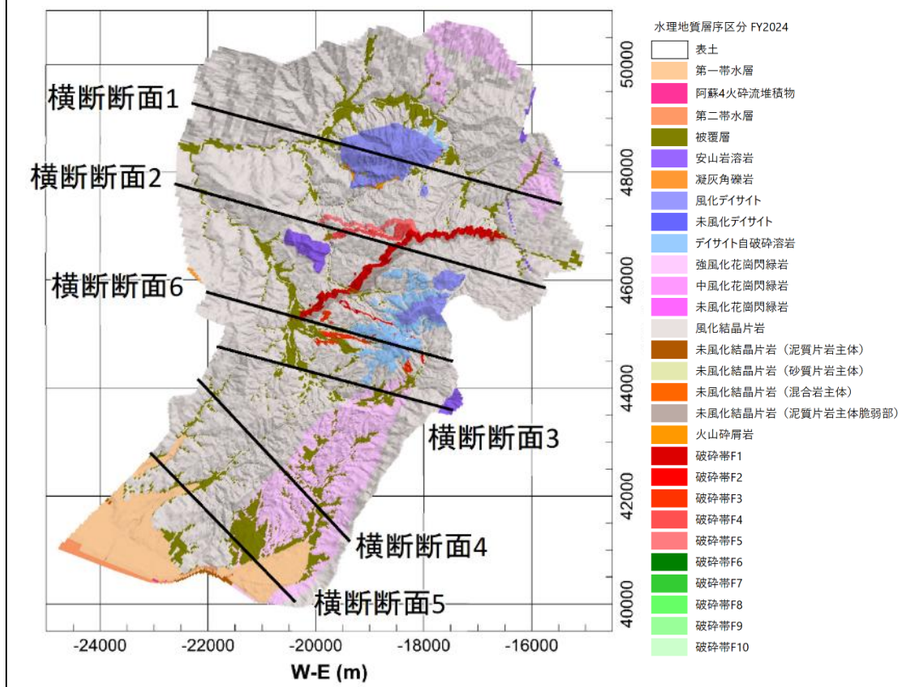
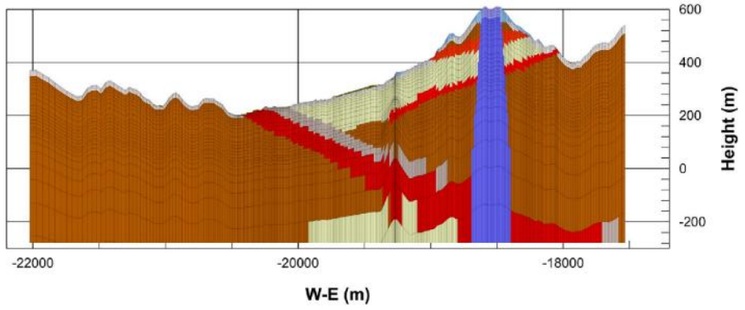
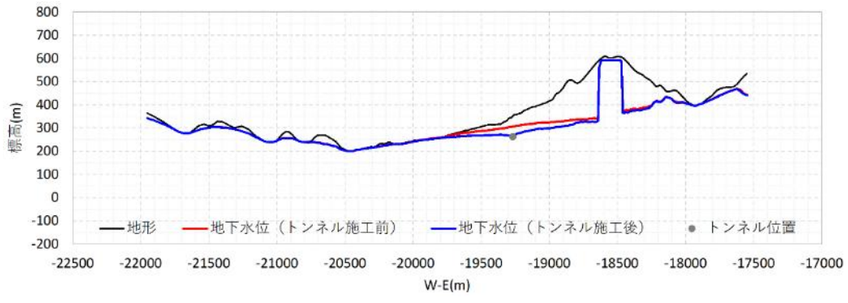
	CASE2：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】無
位置図	
断面6	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-58　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

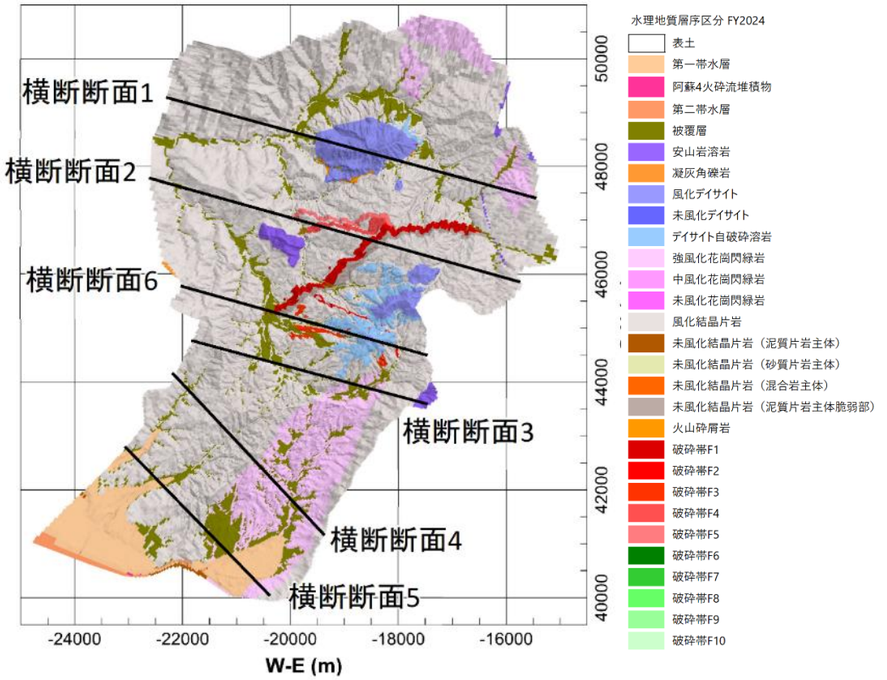
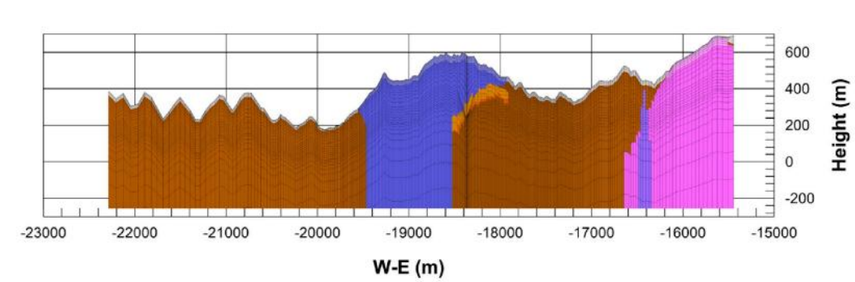
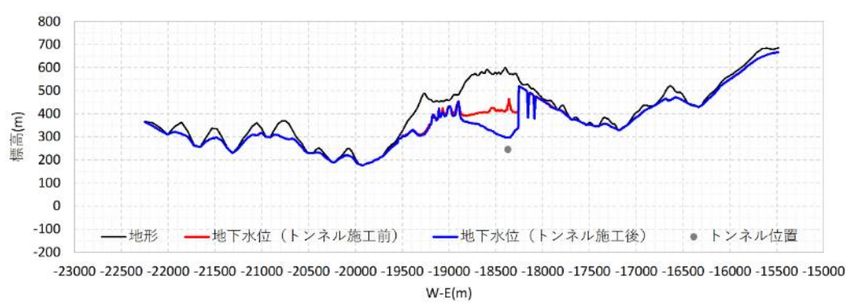
	CASE3：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面1	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-59　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

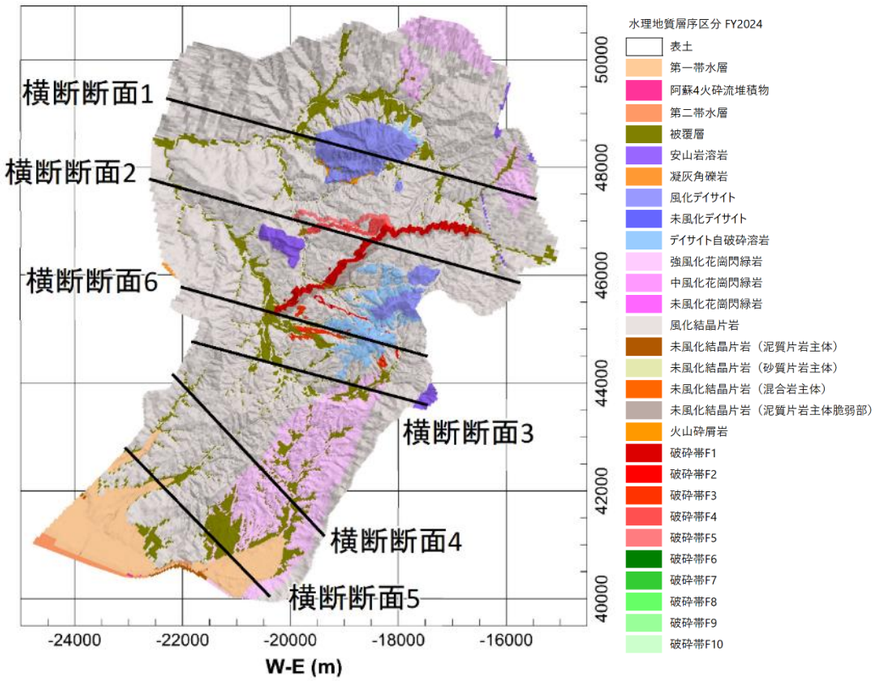
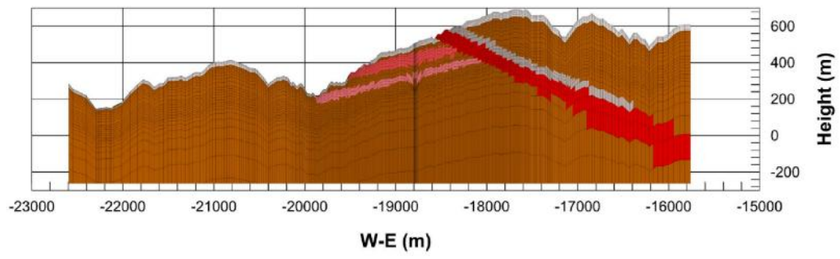
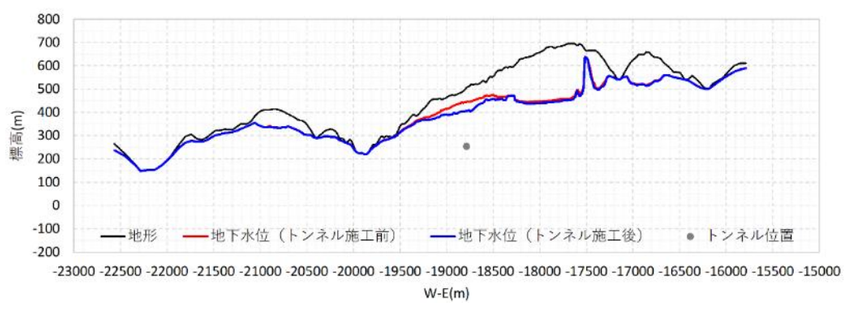
	CASE3：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面2	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-60　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

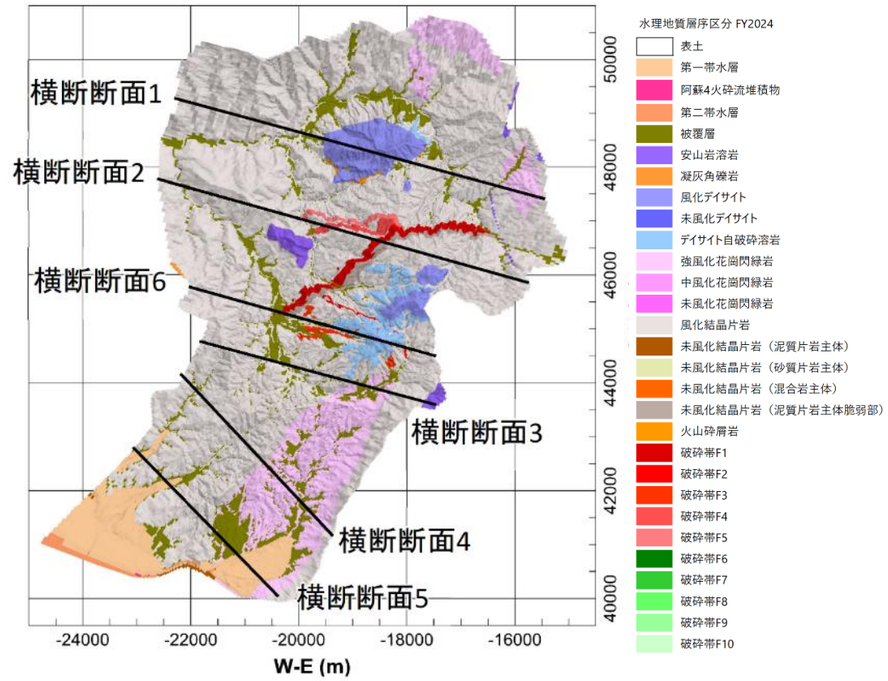
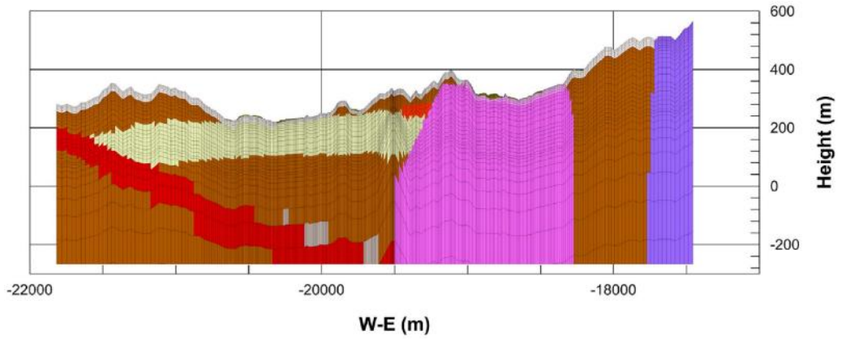
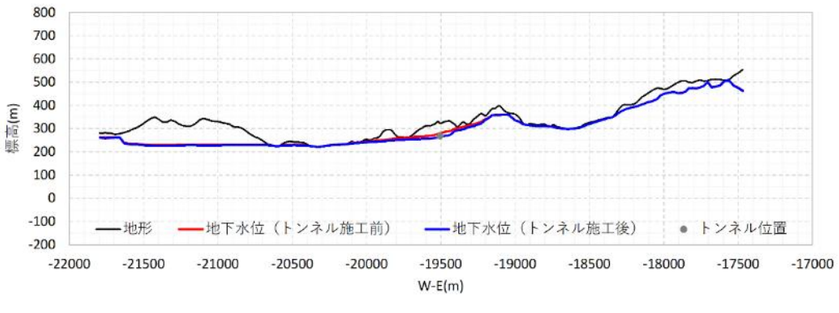
	CASE3：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面3	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-61　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

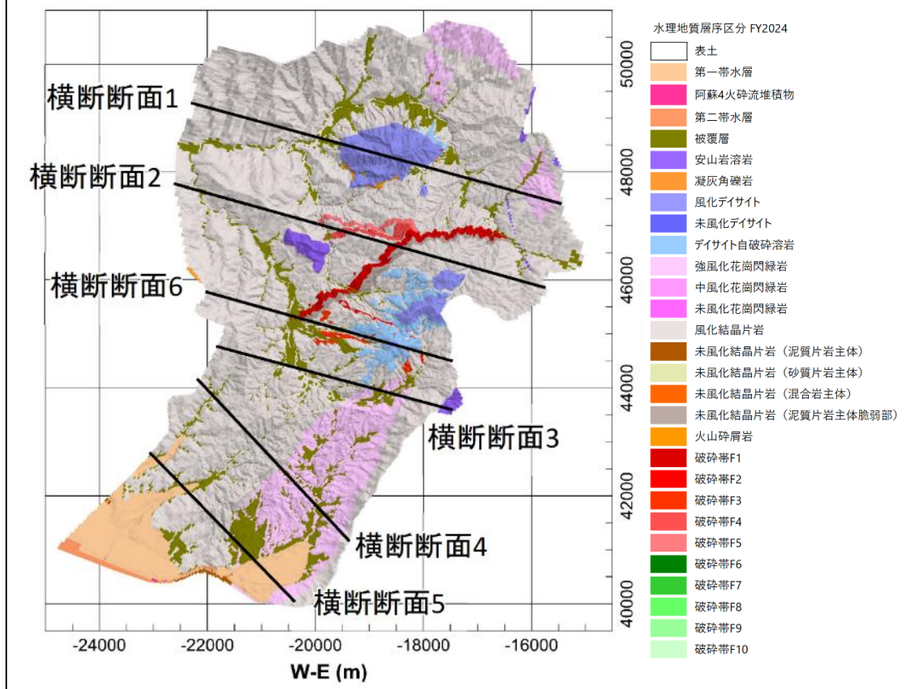
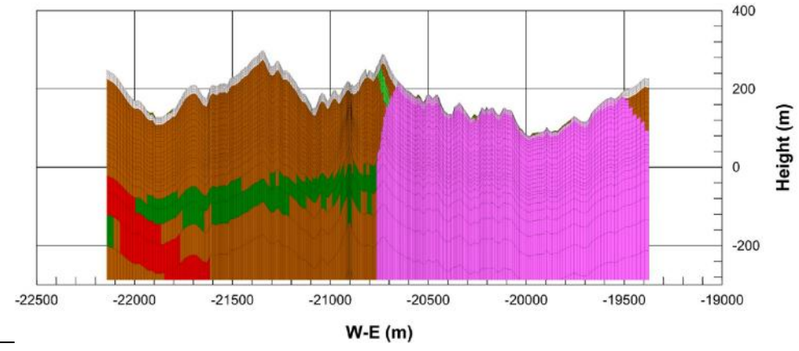
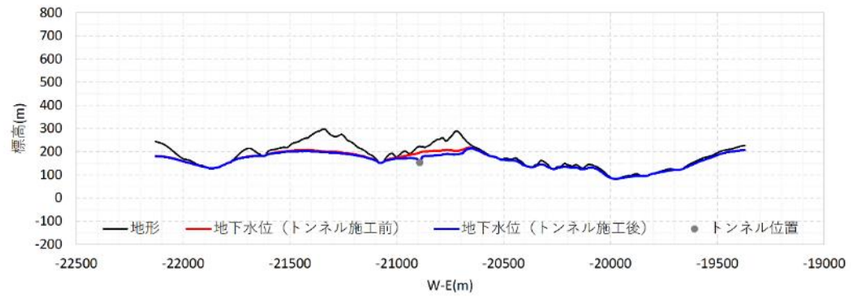
	CASE3：【トンネル工法】 下流:NATM ＋ 上流:NATM　【補助工法】有
位置図	
断面4	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-62　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

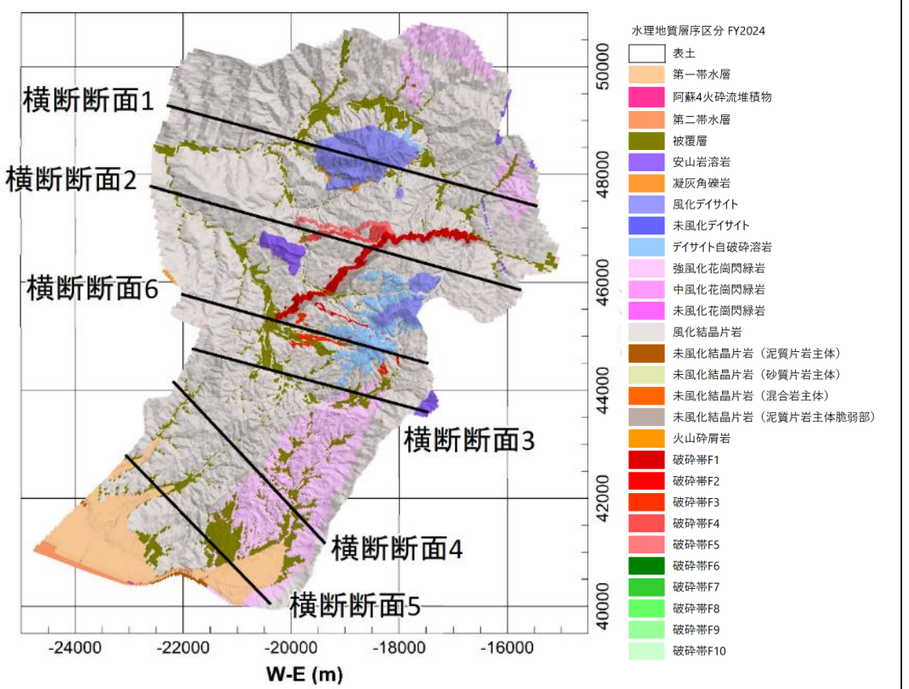
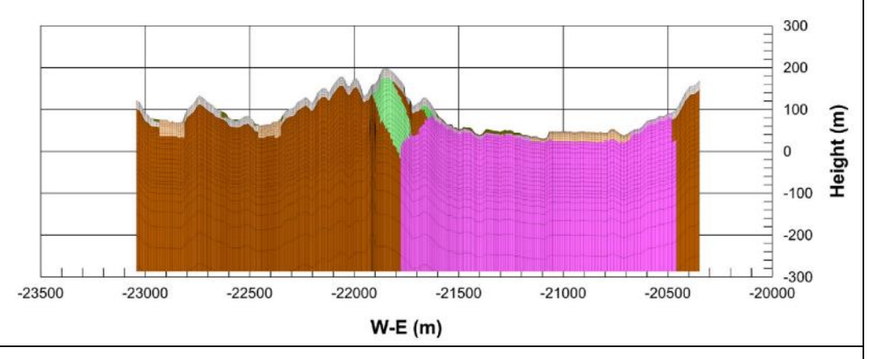
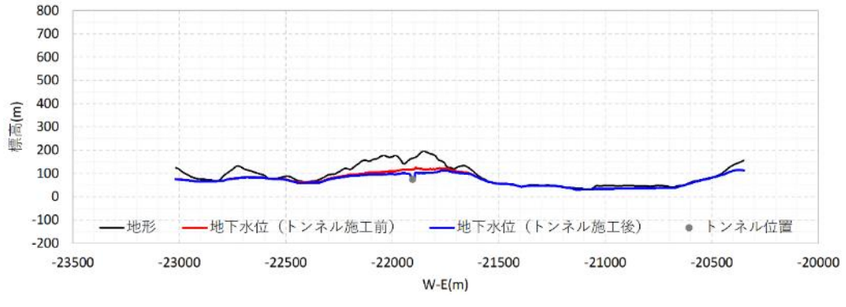
	CASE3：【トンネル工法】 下流:NATM ＋ 上流:NATM　【補助工法】有
位置図	
断面5	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-63　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

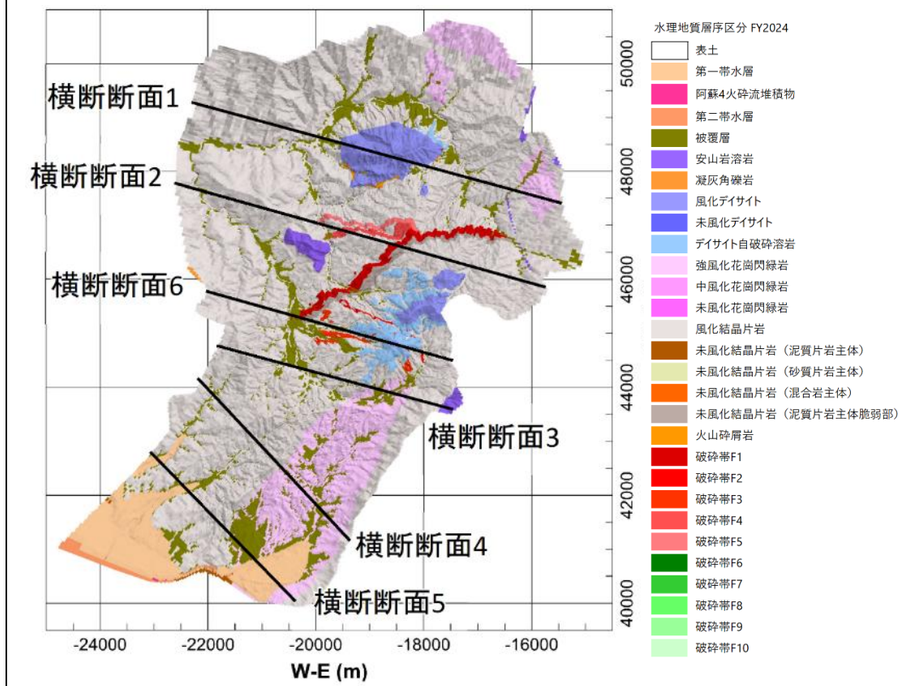
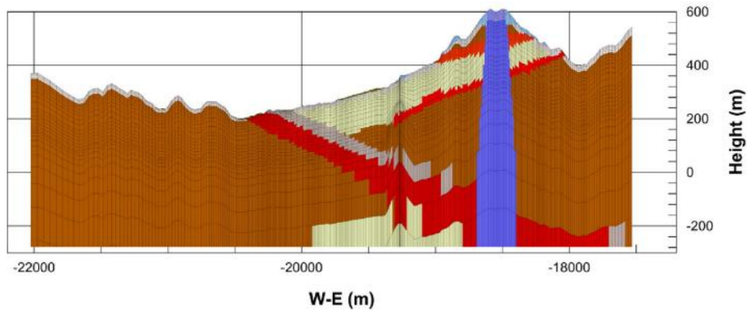
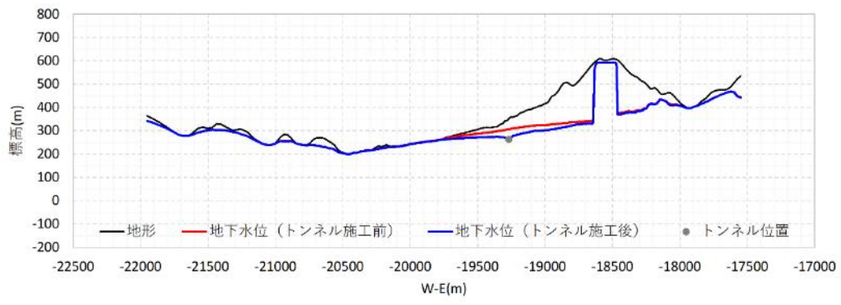
	CASE3：【トンネル工法】 下流：NATM ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面6	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-64　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

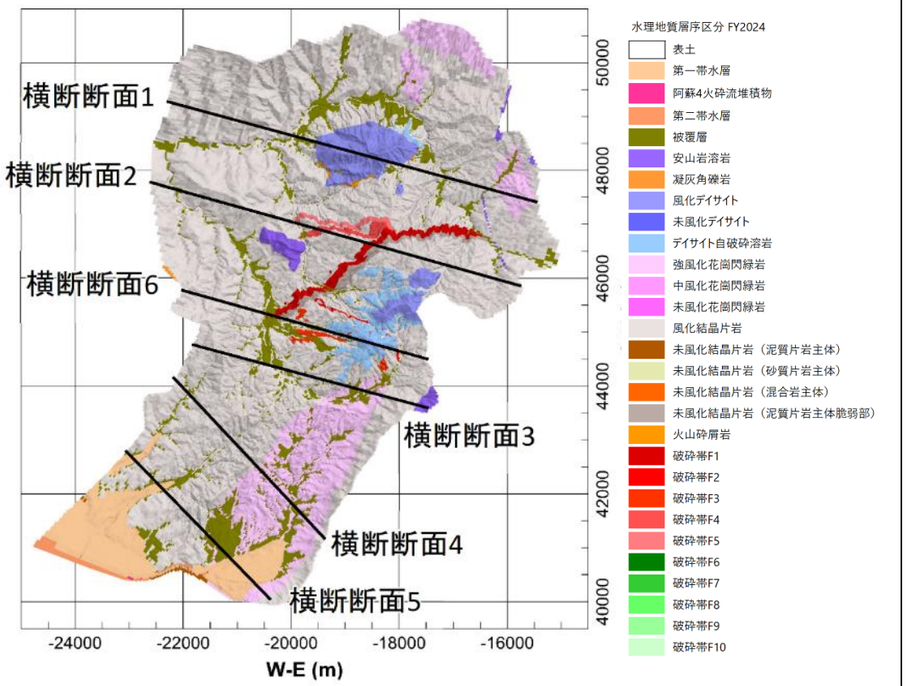
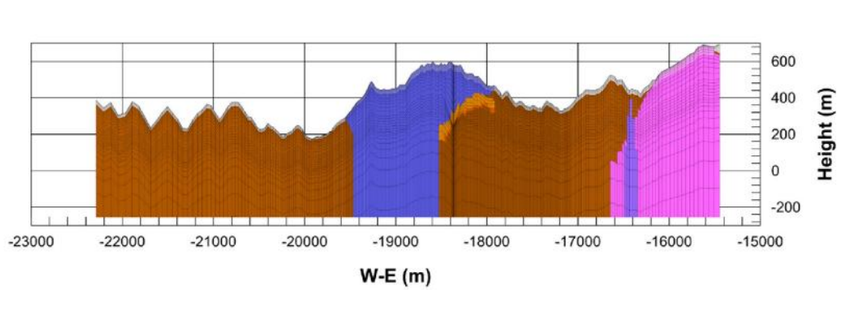
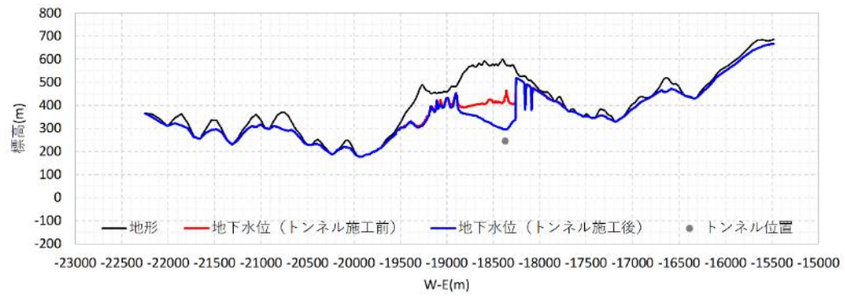
	CASE4：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密) ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面1	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-65　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

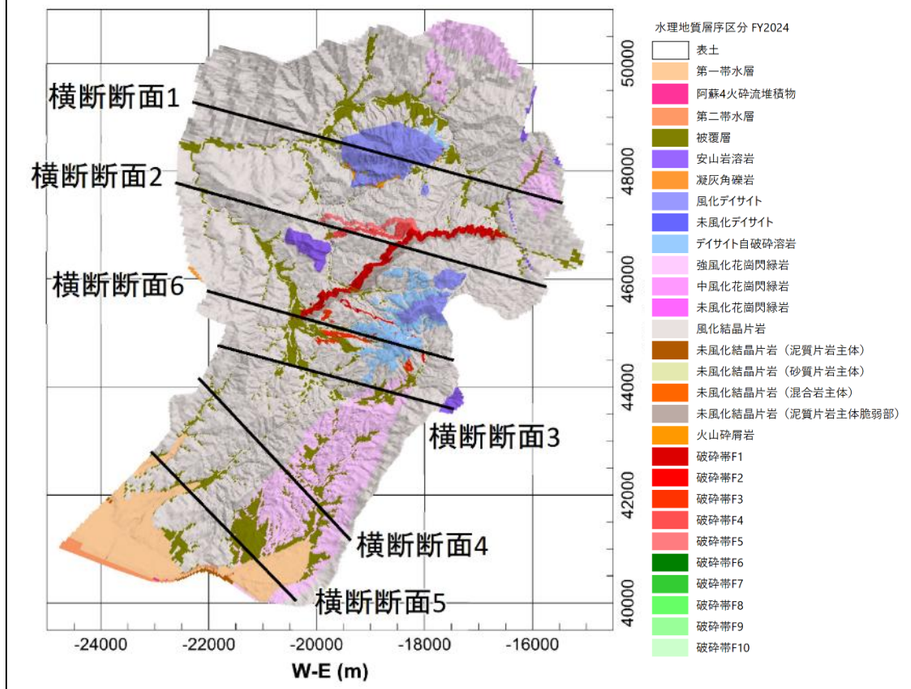
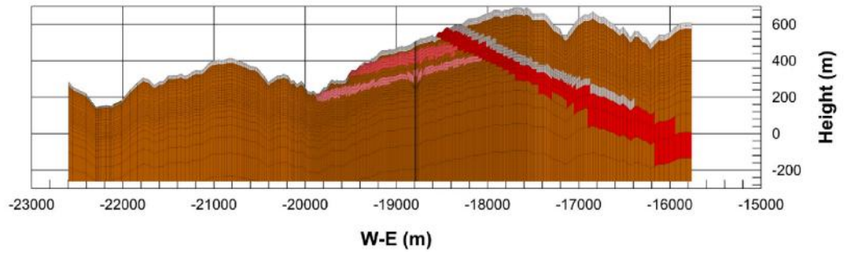
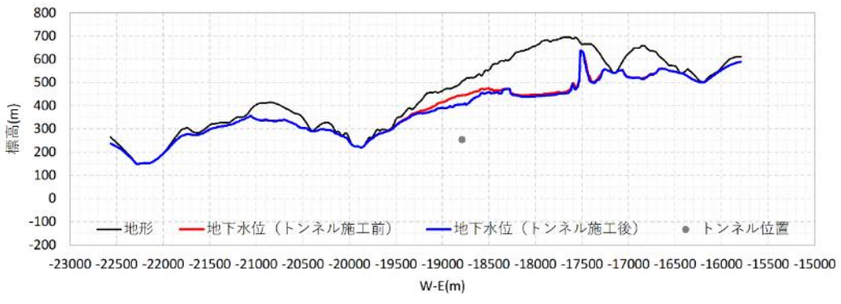
	CASE4：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密) ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面2	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-66　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

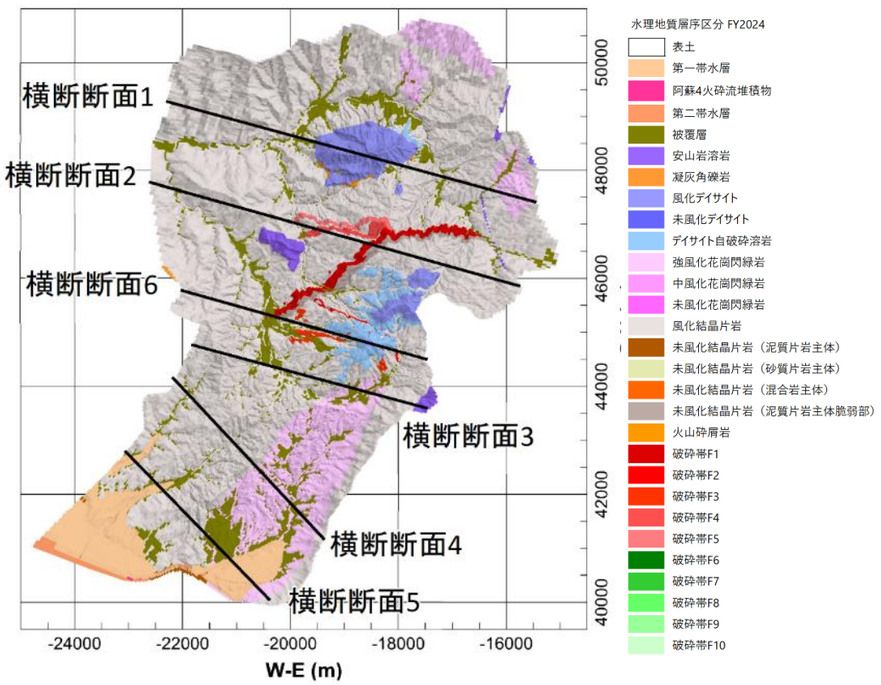
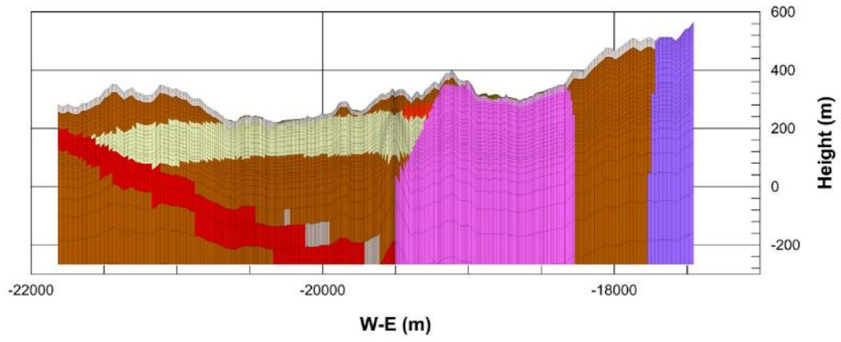
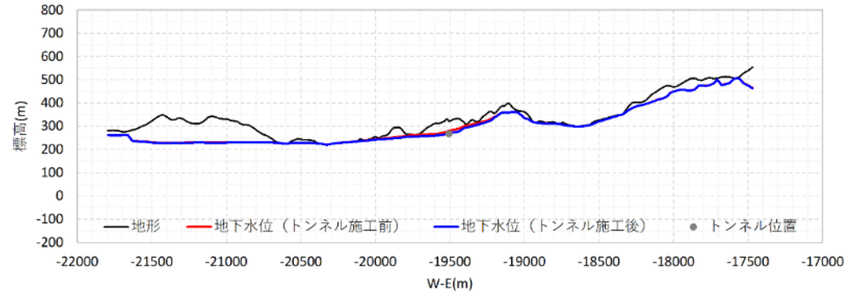
	CASE4：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密) ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面3	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-67　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

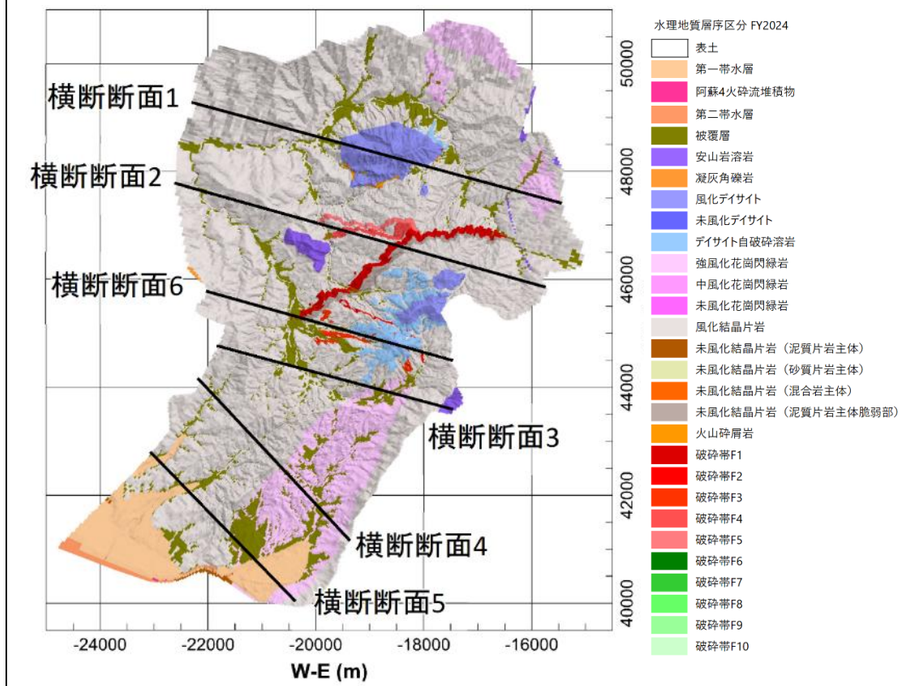
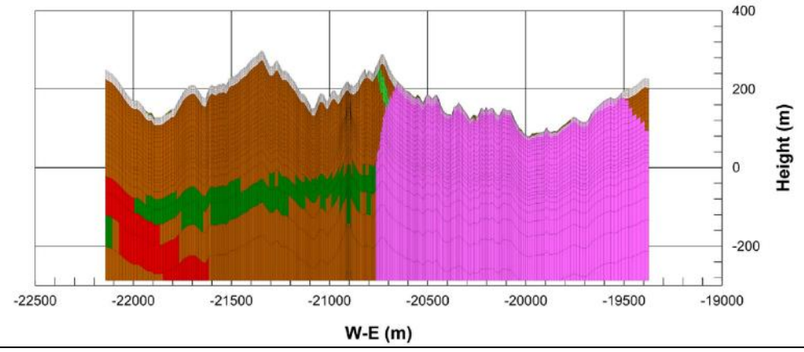
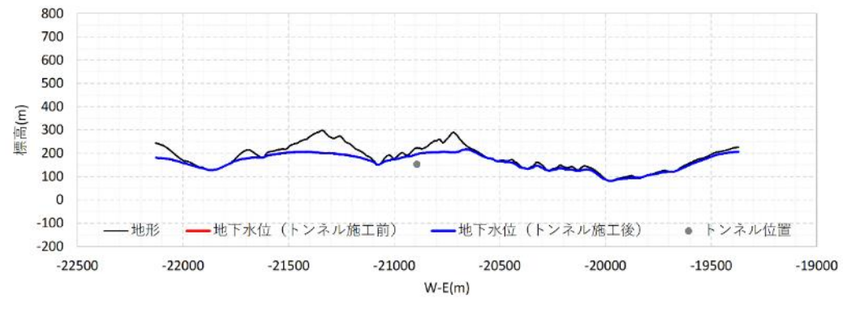
	CASE4：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密) ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面4	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-68　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

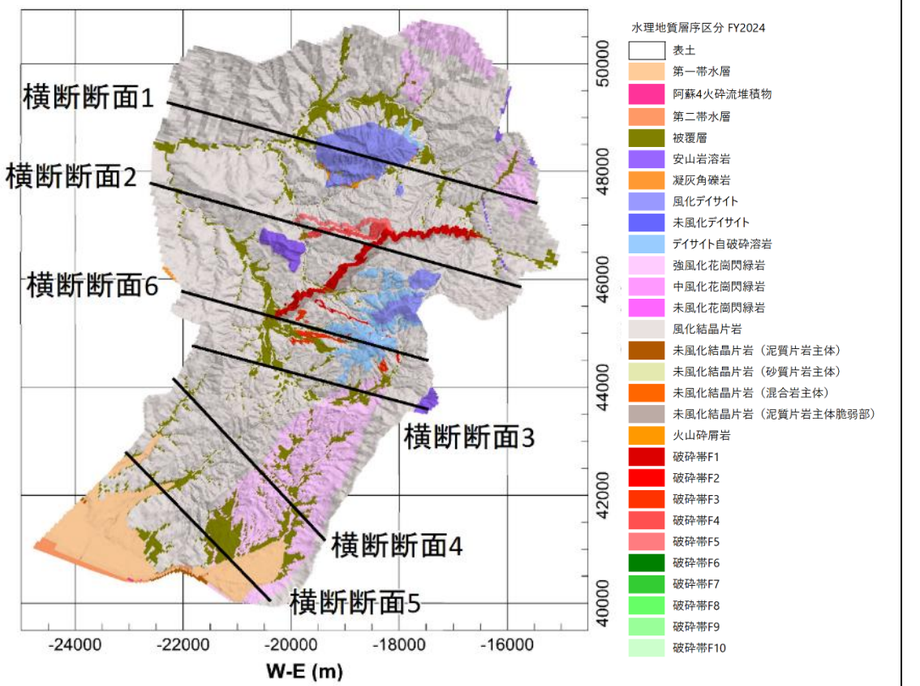
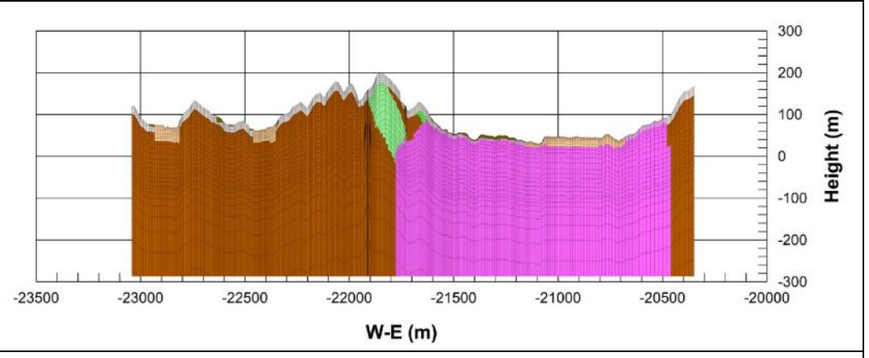
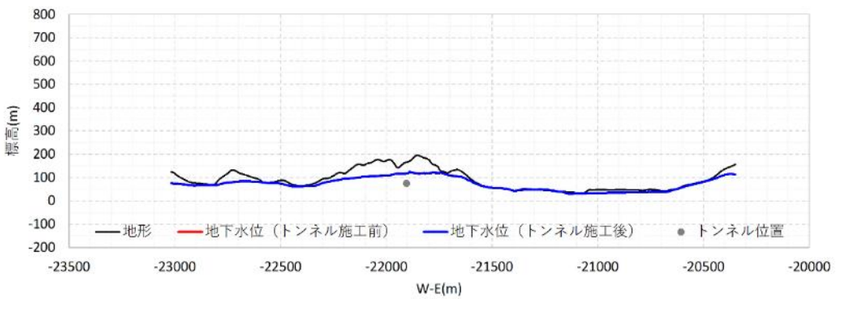
	CASE4：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密) ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面5	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-69　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

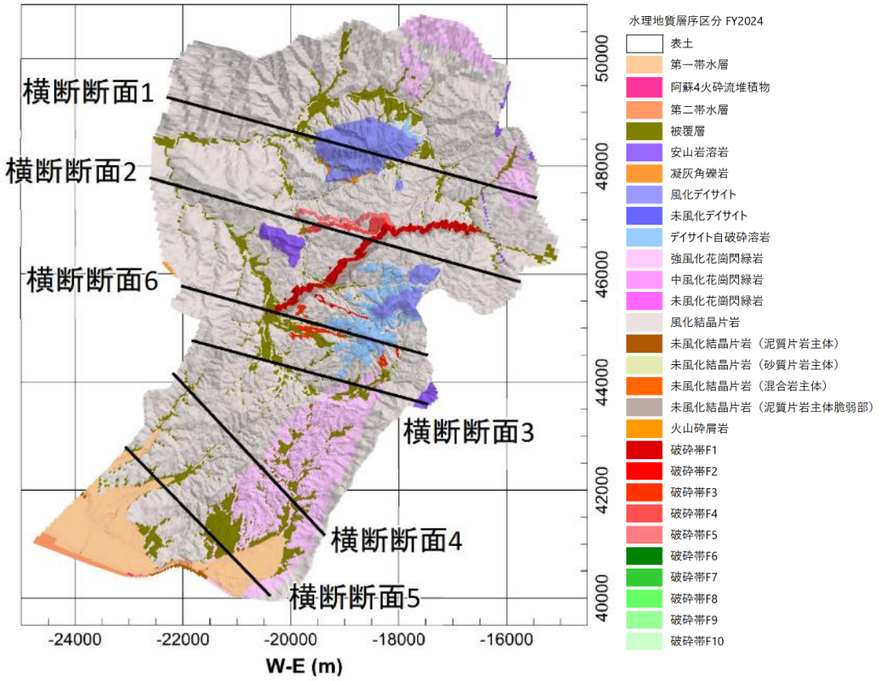
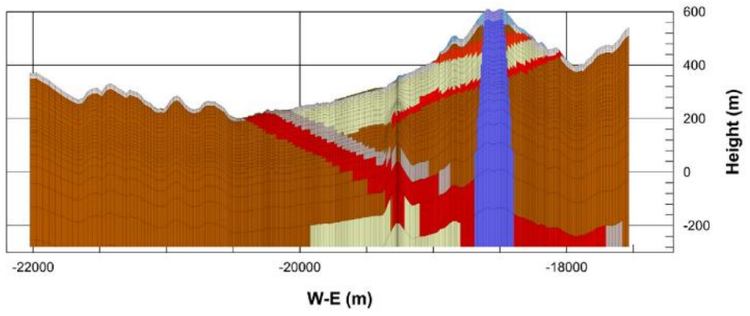
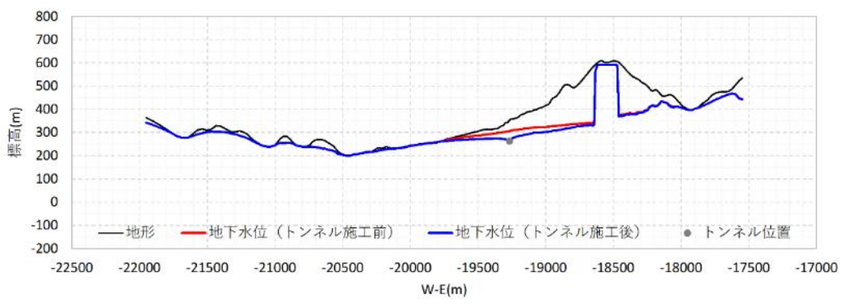
	CASE4：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密) ＋ 上流：NATM　【補助工法】有
位置図	
断面6	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-70　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

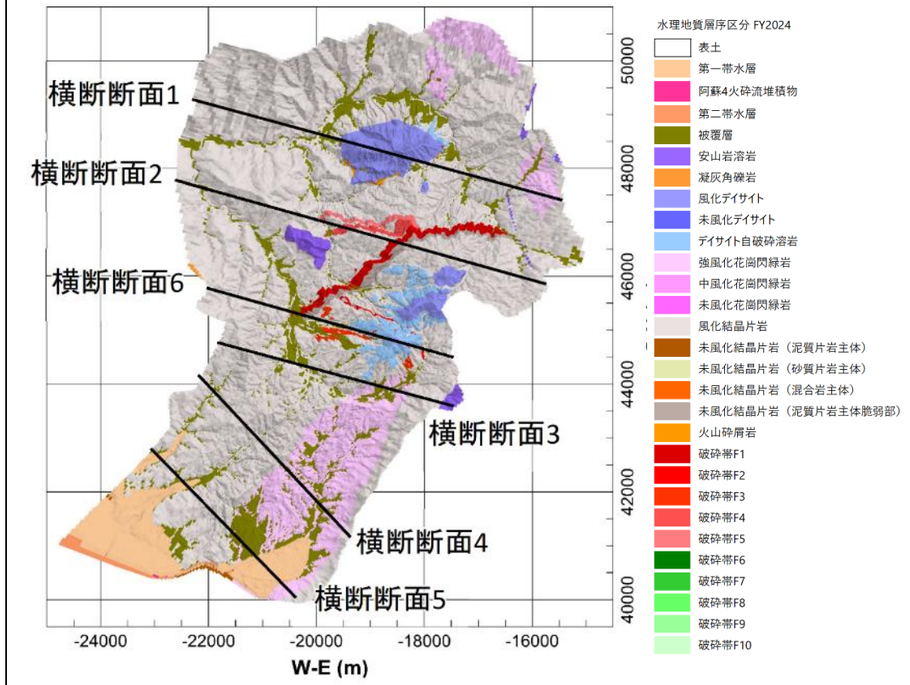
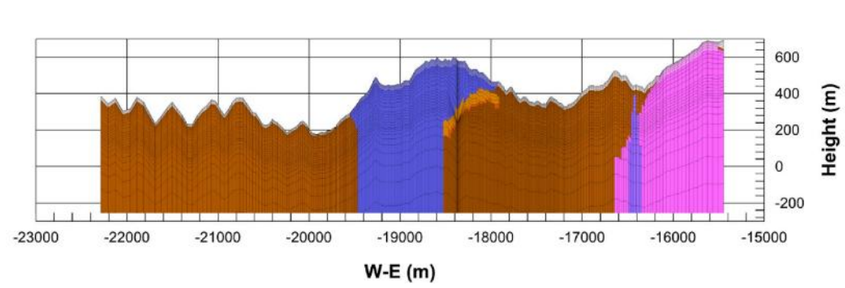
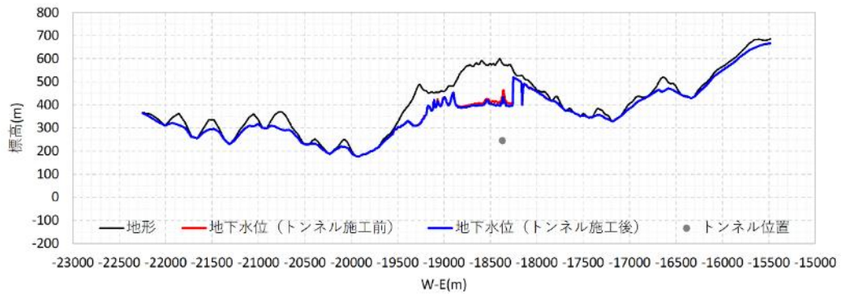
	CASE5：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密)+上流：ｼｰﾙﾄﾞ(通常)　【補助工法】有
位置図	
断面1	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-71　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

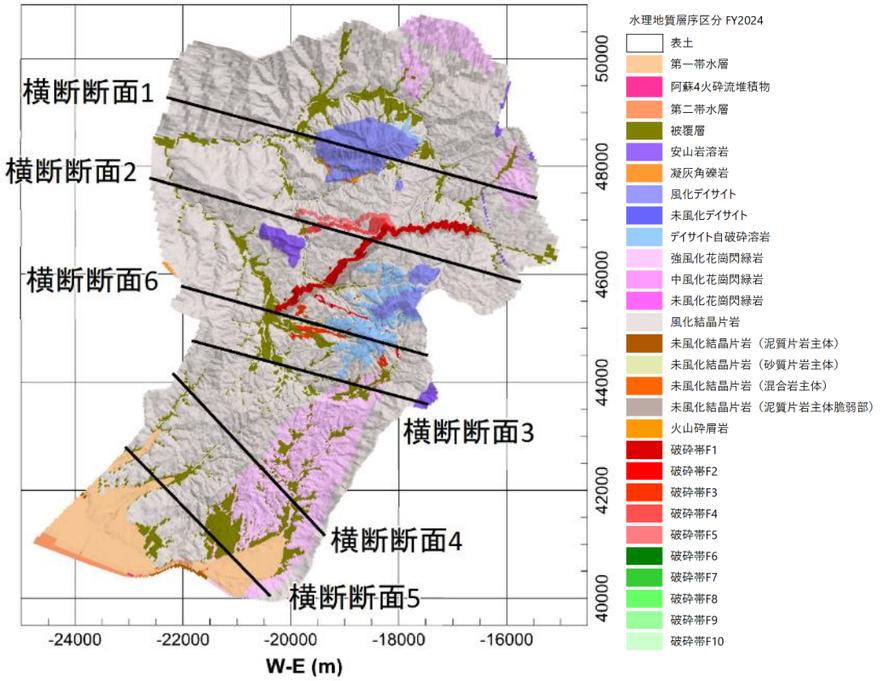
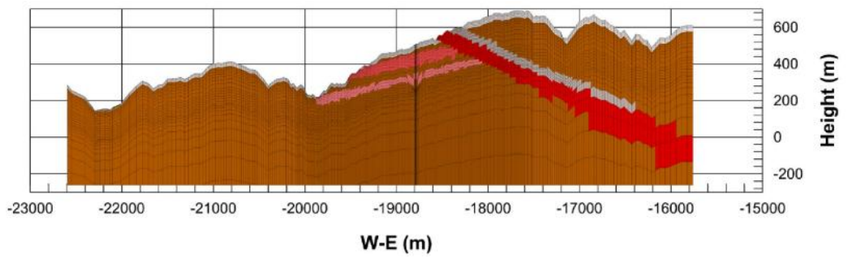
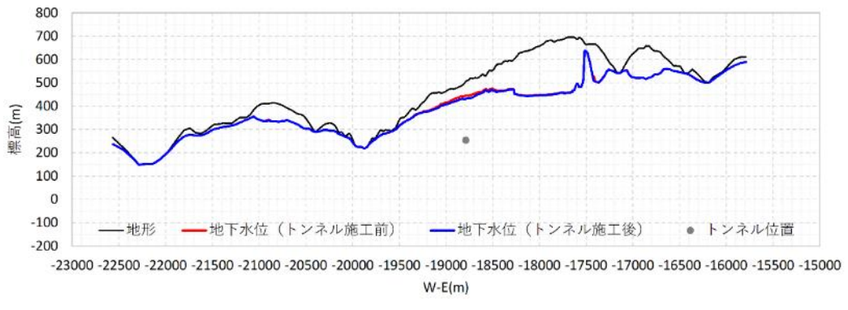
	CASE5：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密)+上流：ｼｰﾙﾄﾞ(通常)　【補助工法】有
位置図	
断面2	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-72　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

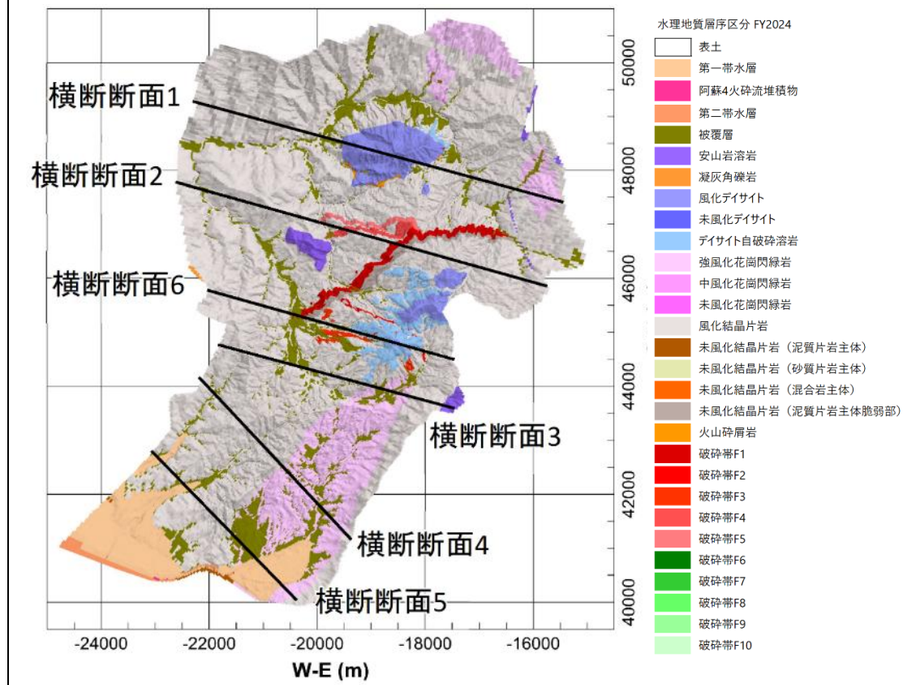
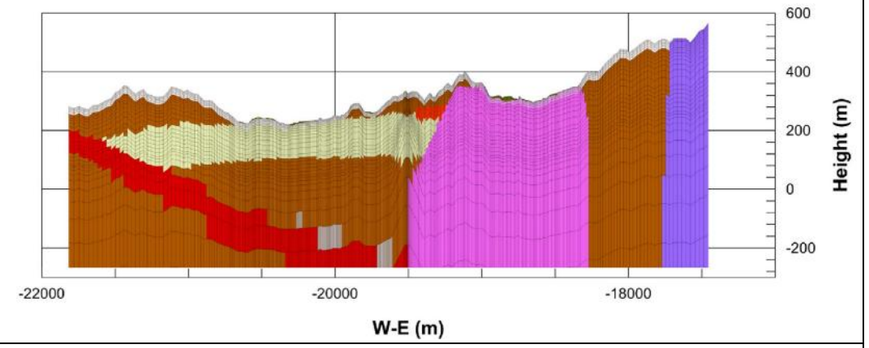
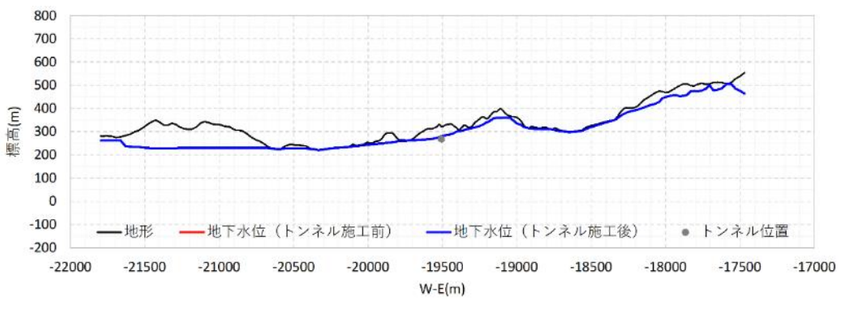
	CASE5：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密)+上流：ｼｰﾙﾄﾞ(通常)　【補助工法】有
位置図	
断面3	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-73　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

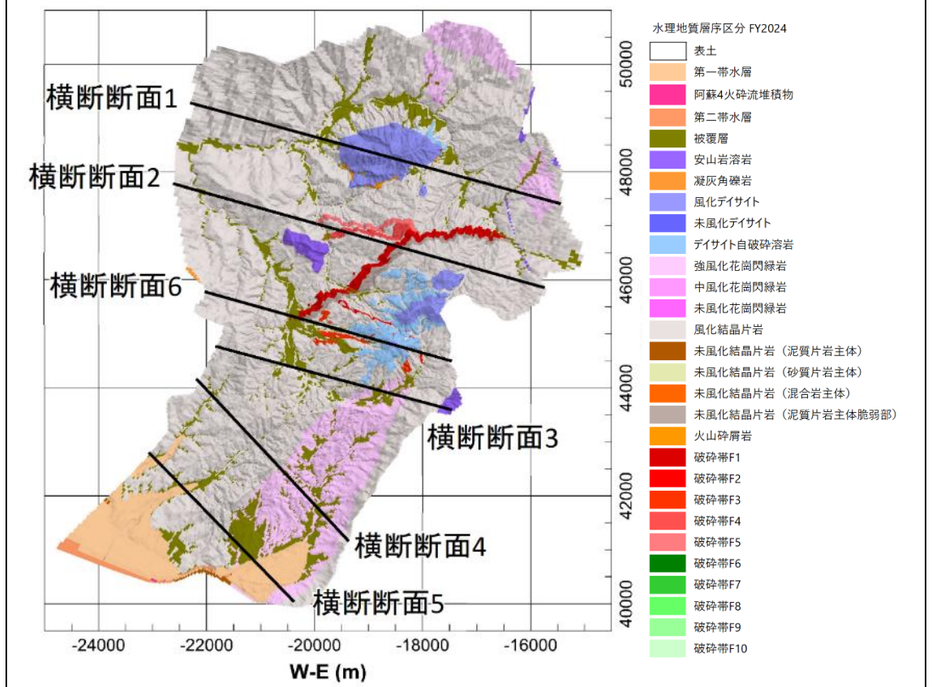
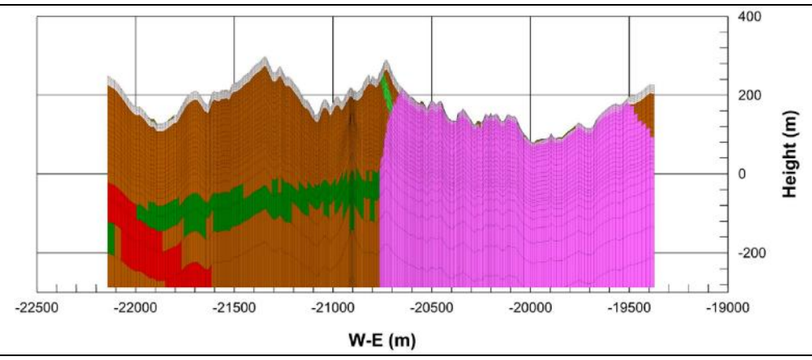
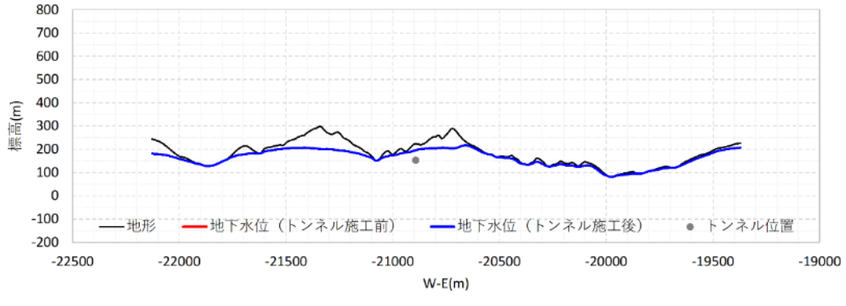
	CASE5：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密)+上流：ｼｰﾙﾄﾞ(通常)　【補助工法】有
位置図	
断面4	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-74　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

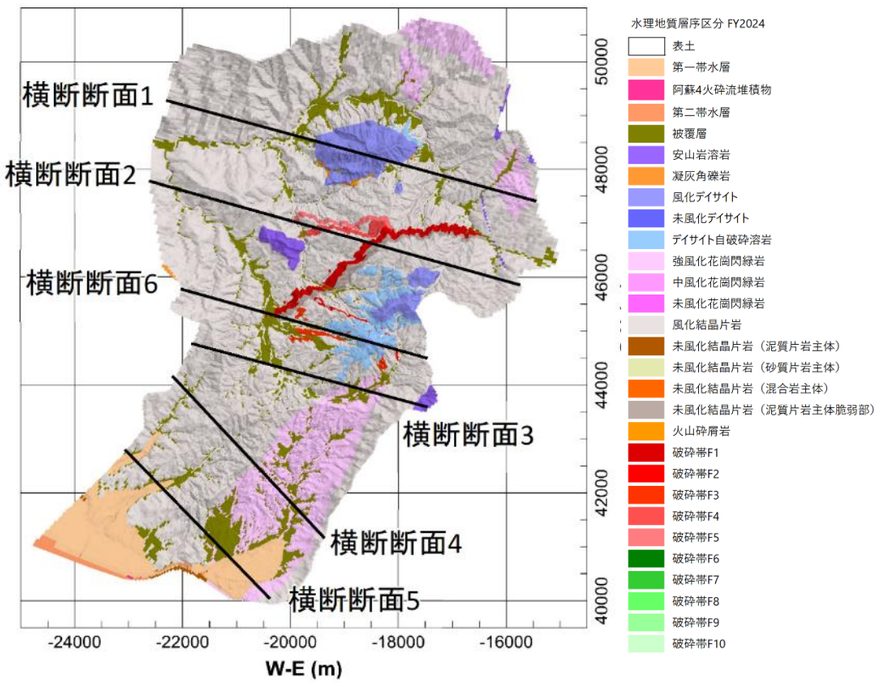
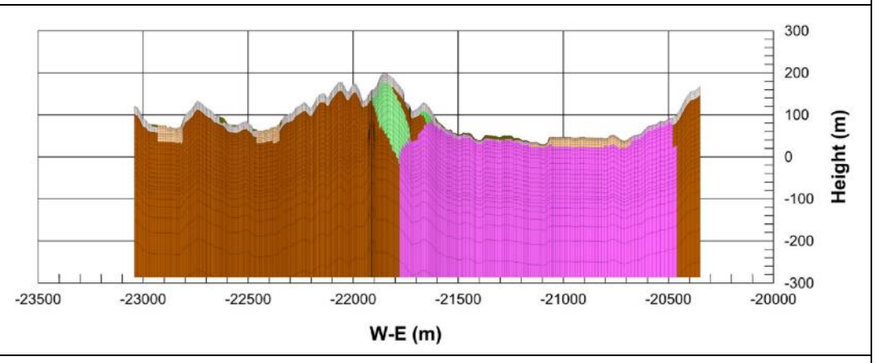
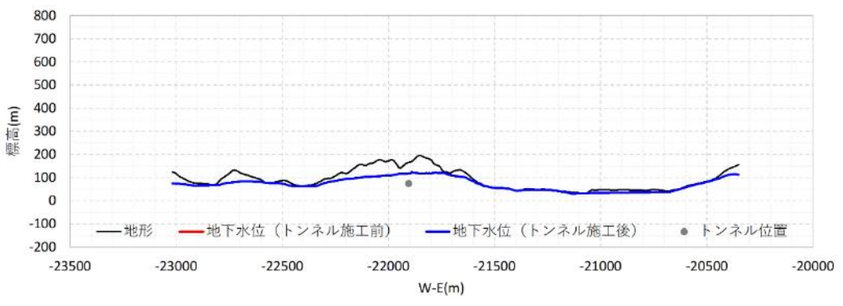
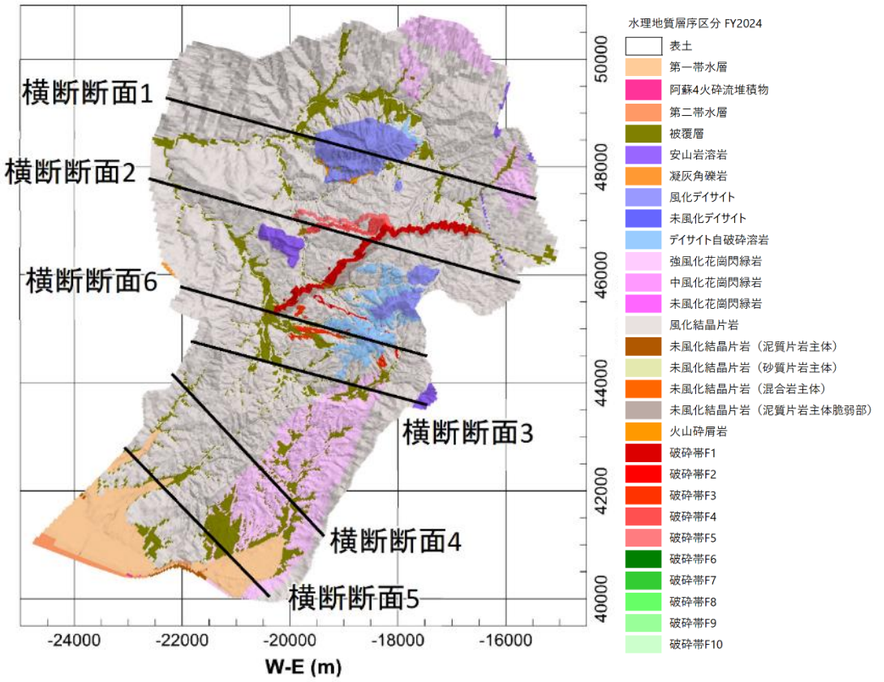
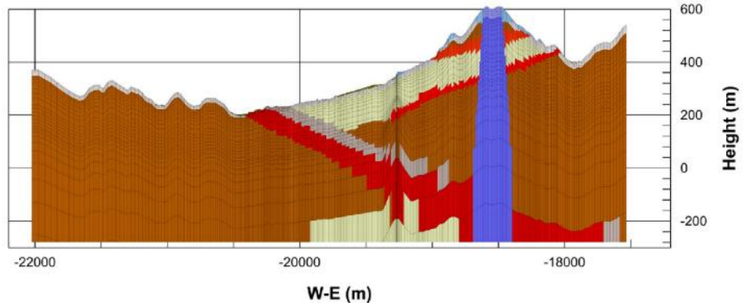
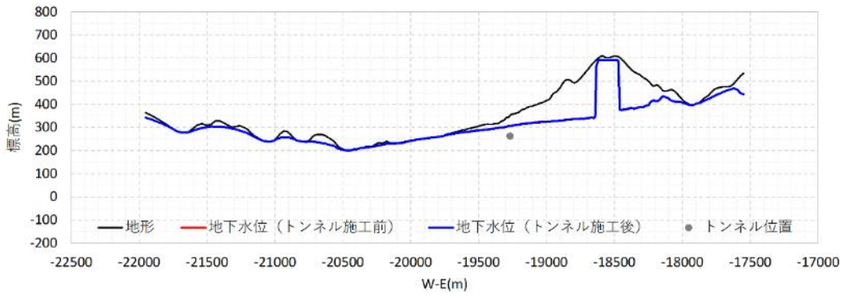
	CASE5：【トンネル工法】 下流：ｼｰﾙﾄﾞ(水密)+上流：ｼｰﾙﾄﾞ(通常)　【補助工法】有
位置図	
断面5	
現況とトンネル整備後の比較	

表 4.6-75　トンネル横断方向の地下水位の比較【定常状態】

	CASE5：【トンネル工法】 下流:ｼｰﾙﾄﾞ(水密)+上流:ｼｰﾙﾄﾞ(通常)　【補助工法】有
位置図	
断面6	
現況とトンネル整備後の比較	

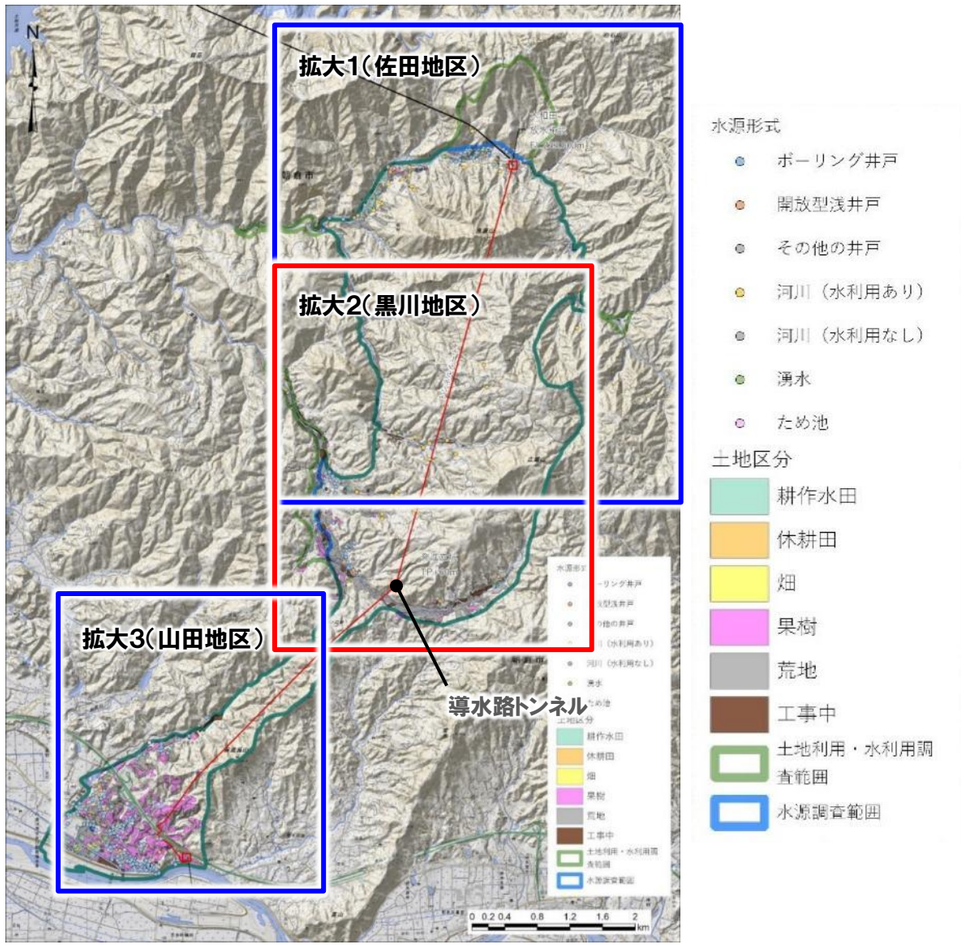
4.6.4　地域の水利用の予測結果

前章までに整理した予測結果を踏まえ、検討ケース毎に定量的に評価したうえで最適案を選定する。

1. 検討方針

過年度調査「水利用実態調査」※より、トンネル予定地周辺の地表面では、井戸揚水による地下水利用や沢水の生活用水、かんがい用水としての利用が認められている。

※筑後川中流右岸域地下水等検討業務/令和５年３月



出典：筑後川中流右岸域地下水等検討業務/令和５年３月

図 4.6-69　水利用実態調査の概要図

調査区域は、大きく佐田地区、黒川地区及び山田地区に区分され、いずれの地区においても、以下の状況が認められている。

- 地下水の井戸揚水による上水としての利用
- 沢水の生活用水やかんがい用水としての利用

水利用への影響は、予測解析から得られる水環境へのハザードと、水利用実態調査から得られた暴露量及び脆弱性（利用形態）を掛け合わせ、定量的及び具体的に評価・表現し選定理由を明確に整理する。

リスク=予測解析から得られる水環境へのハザード×暴露量×脆弱性

- 水環境：沢水（表流水）の流量、地下水位
- 暴露量：沢水（表流水）、地下水の利用範囲、箇所
- 脆弱性：利用の用途、取水方式など

2. 水利用への影響評価結果の要旨

導水路トンネル設置に伴い予測される表流水及び地下水の利用への影響を明らかにした。

評価結果の要旨を次頁に整理するが、ダム群連携事業において計画されている導水路の築造方法としては、現況の水環境に対する影響が最小限に抑えられ、地域の水利用も現状と同様に継続可能と予測される「全線シールド工法の採用」が環境面からは最も望ましいと考えられる。

環境面から望ましいと考えられる導水路の築造方法：CASE5

- **圧送管区間（下流）：シールドトンネル（水密覆工）**
- **自然流下区間（上流）：シールドトンネル（通常覆工）**

表 4.6-76　水利用への影響評価結果の要旨

優劣の評価　○:青　×:赤

	CASE2	CASE3	CASE4	CASE5
工法	下流:山岳 上流:山岳 補助工法:無	下流:山岳 上流:山岳 補助工法:有	下流:ｼｰﾙﾄﾞ(水密) 上流:山岳 補助工法:有	下流:ｼｰﾙﾄﾞ(水密) 上流:ｼｰﾙﾄﾞ(通常) 補助工法:有
表流水	以下で河川・沢水流量の低減に伴う取水障害が懸念される。 ・下流区間のため池 ・疣目川の上流 ・黒川地区一帯	以下で河川・沢水流量の低減に伴う取水障害が懸念される。 ・下流区間のため池 ・疣目川の上流 ・黒川地区一帯	以下で河川・沢水流量の低減に伴う取水障害が懸念される。 ・疣目川の上流 ・黒川地区一帯	現在と同様に河川や沢水利用が可能と予測される。
地下水	以下に位置する井戸で地下水位低下に伴う取水障害が懸念される。 ・奈良ヶ谷川沿川井戸 ・黒川沿川の井戸 ・疣目川沿川の井戸	以下に位置する井戸で地下水位低下に伴う取水障害が懸念される。 ・奈良ヶ谷川沿川井戸 ・黒川沿川の井戸 ・疣目川沿川の井戸	以下に位置する井戸で地下水位低下に伴う取水障害が懸念される。 ・黒川沿川の井戸 ・疣目川沿川の井戸	現在と同様に地下水の利用が可能と予測される。
総合評価	悪影響が懸念される水利用の件数が多く、社会的影響が大きい。	悪影響が懸念される水利用の件数が多く、社会的影響が大きい。	工法変更により悪影響が懸念される水利用の件数は減少するものの未だ多く残る。	水利用の環境に現在と大きな違いは生じないと予測される。
	×	×	△	○

3. 河川・沢水利用への影響分析

導水路トンネル設置に伴い予測される表流水利用への影響を以降に整理する。

(1) 佐田地区

導水路トンネル供用後の湧出量変化と水利用量実態調査より得られている表流水の取水地点を重ね合わせて示す。

表 4.6-77　河川・沢水利用への影響分析【佐田地区】(1/2)

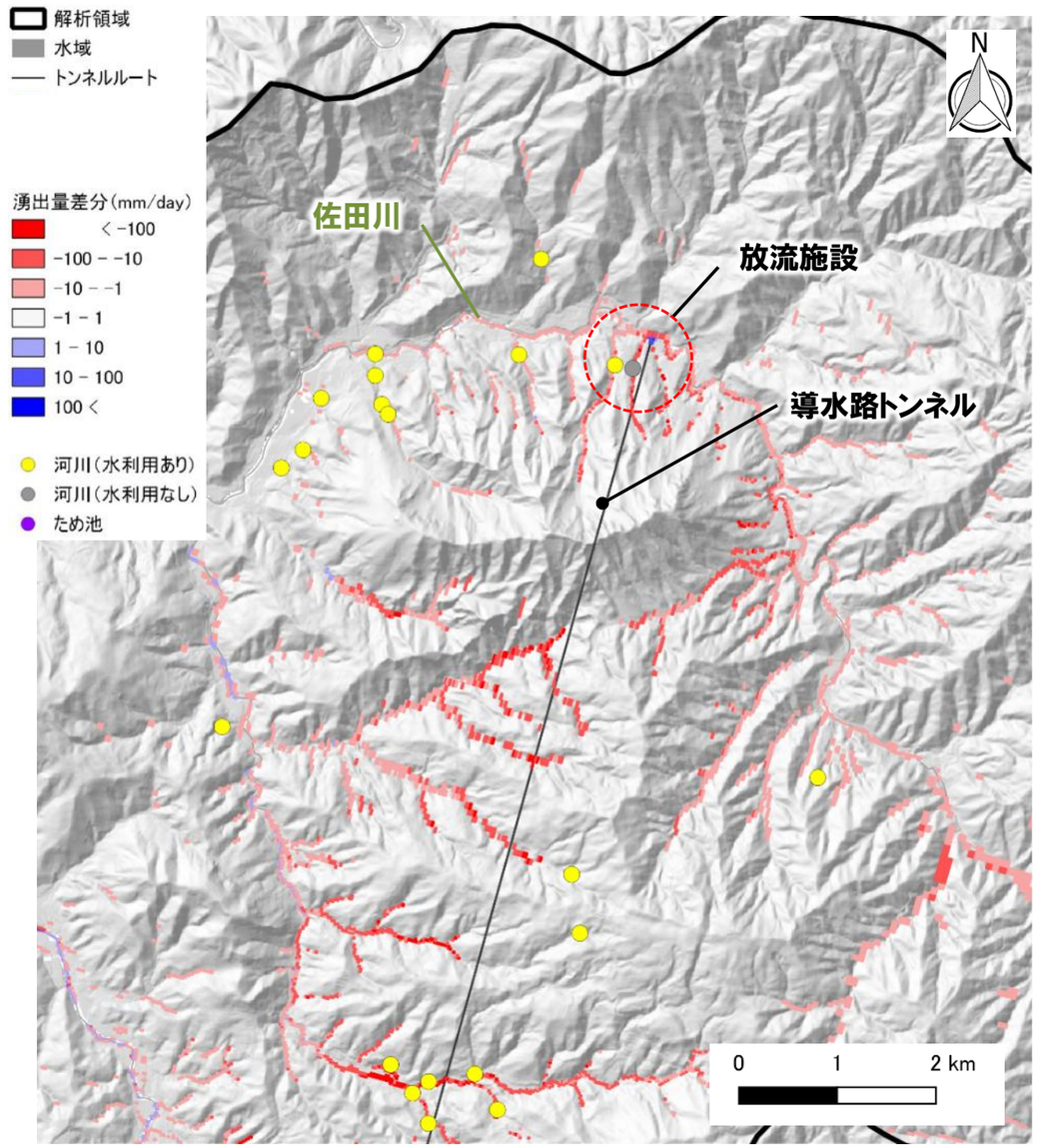
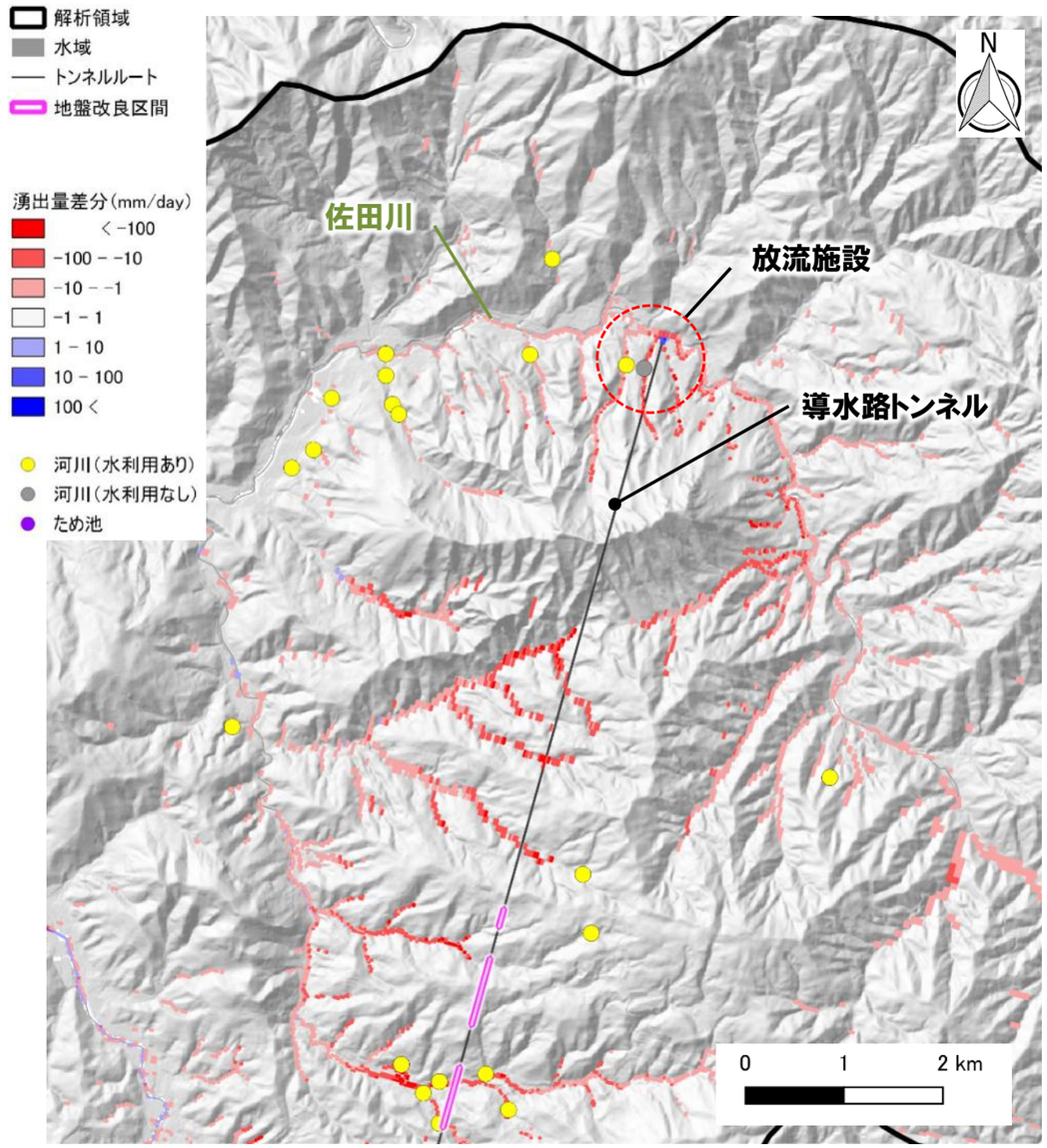
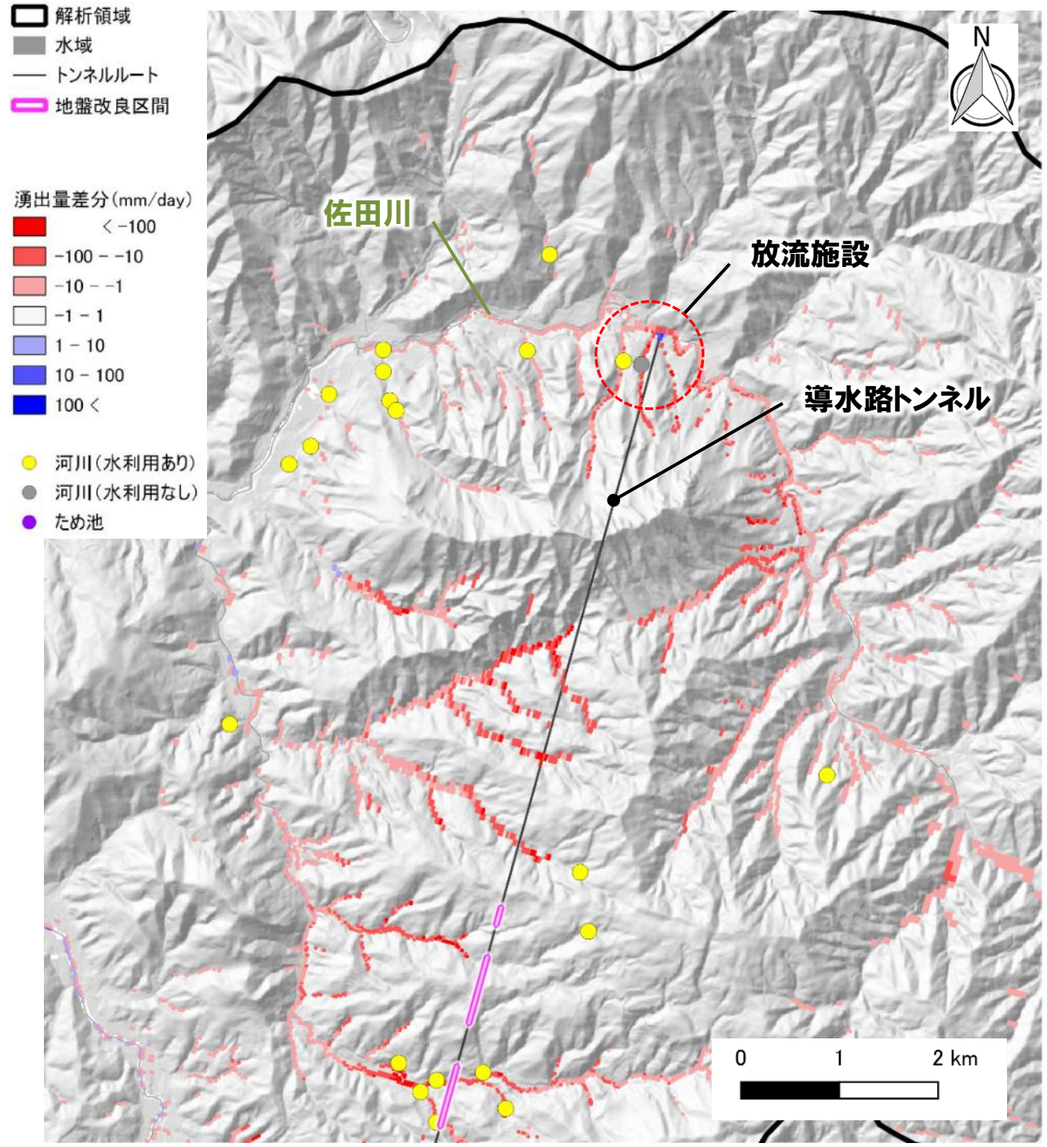
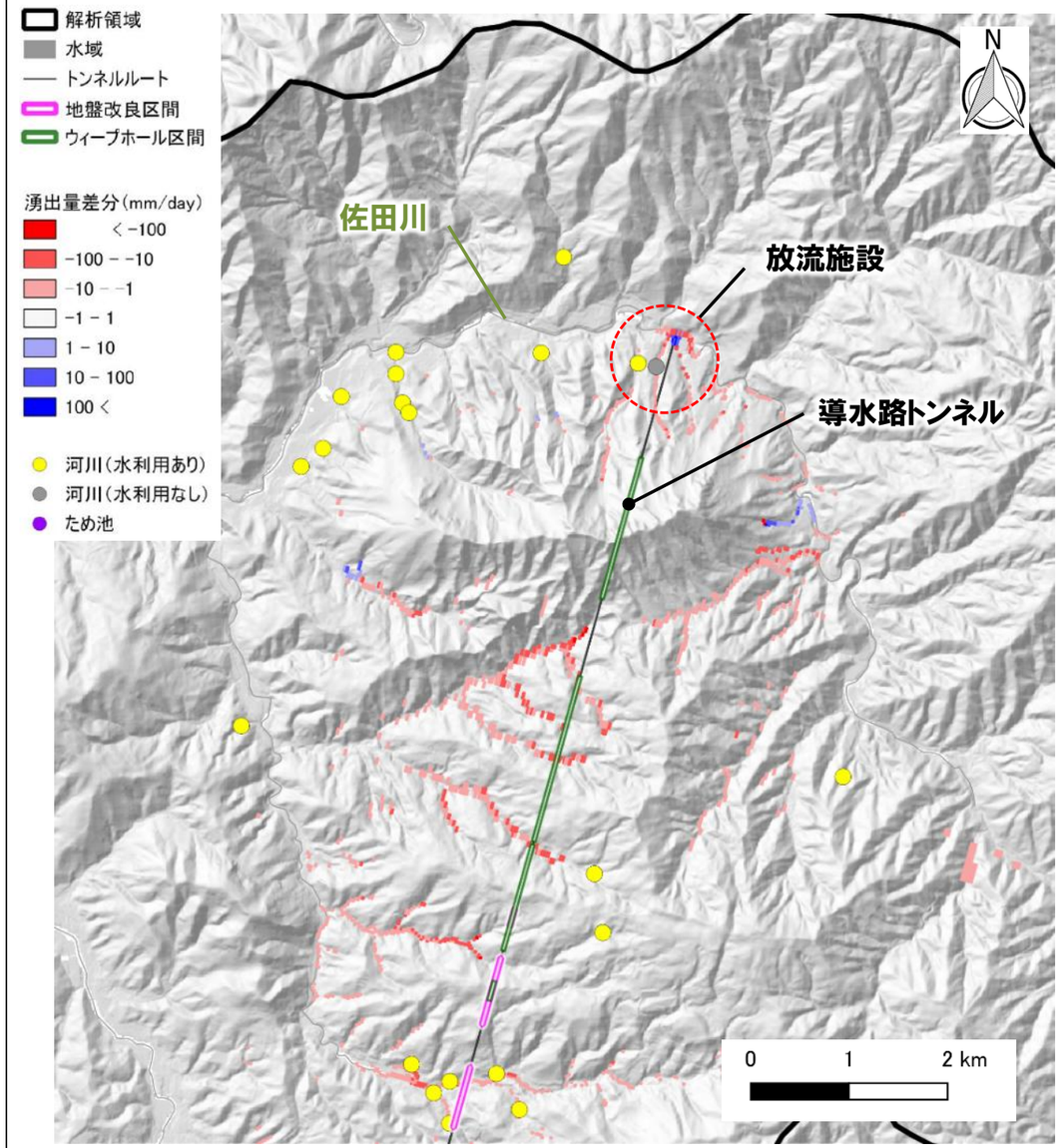
現況と CASE2の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無	現況と CASE3の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有
放流施設付近の沢筋において沢水の利用が認められ、影響が大きいとは考えられないが、流量の減少が予測される。	同左。
	

表 4.6-78　河川・沢水利用への影響分析【佐田地区】(2/2)

現況と CASE4の差分 【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有	現況と CASE5の差分 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
放流施設付近の沢筋において沢水の利用が認められ、影響が大きいとは考えられないが、流量の減少が予測される。	全般で現状の水利用に対する影響は小さいと予測される。
	

(2) 黒川地区

導水路トンネル供用後の湧出量変化と水利用量実態調査より得られている表流水の取水地点を重ね合わせて示す。

表 4.6-79　河川・沢水利用への影響分析【黒川地区】(1/2)

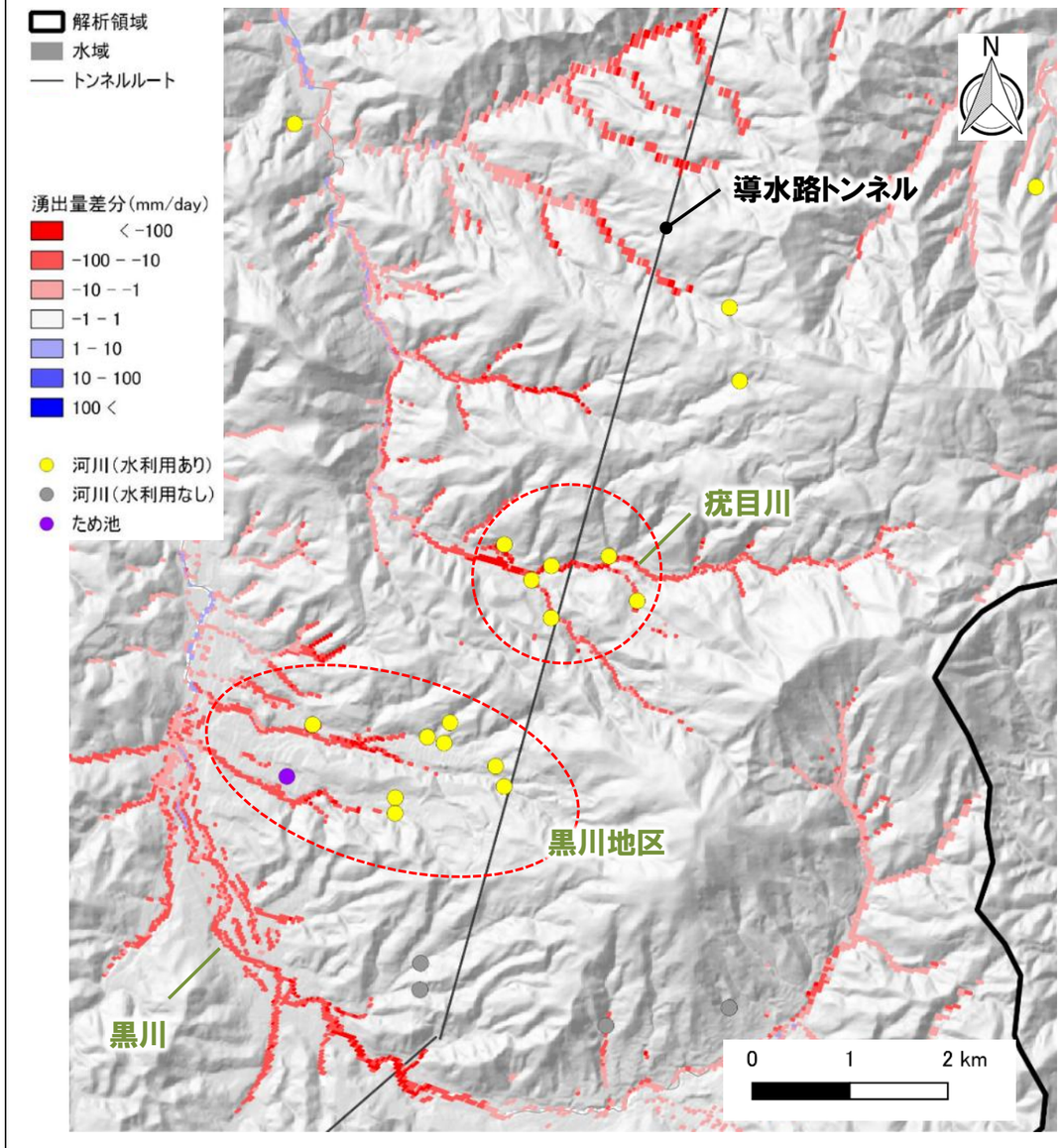
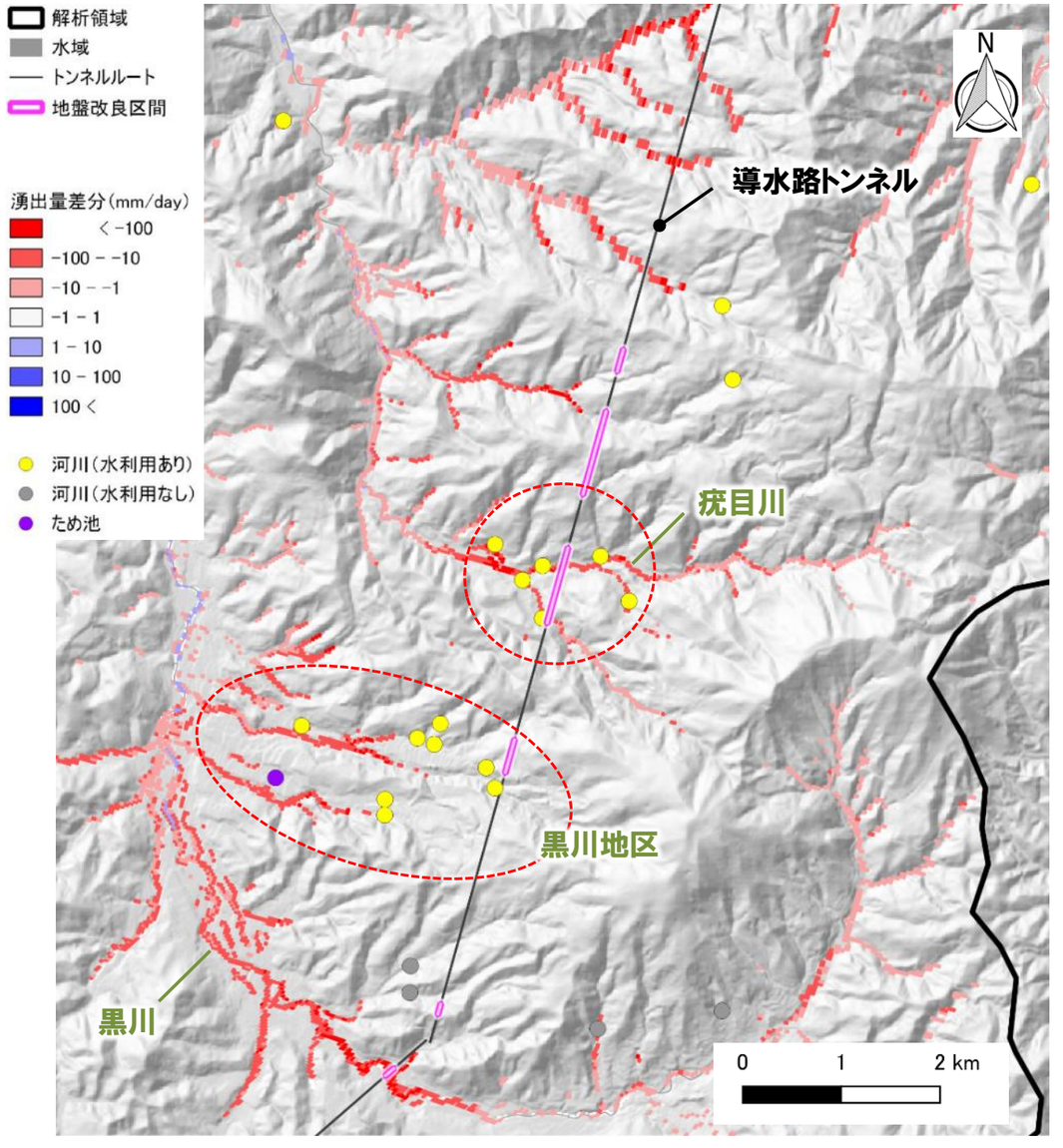
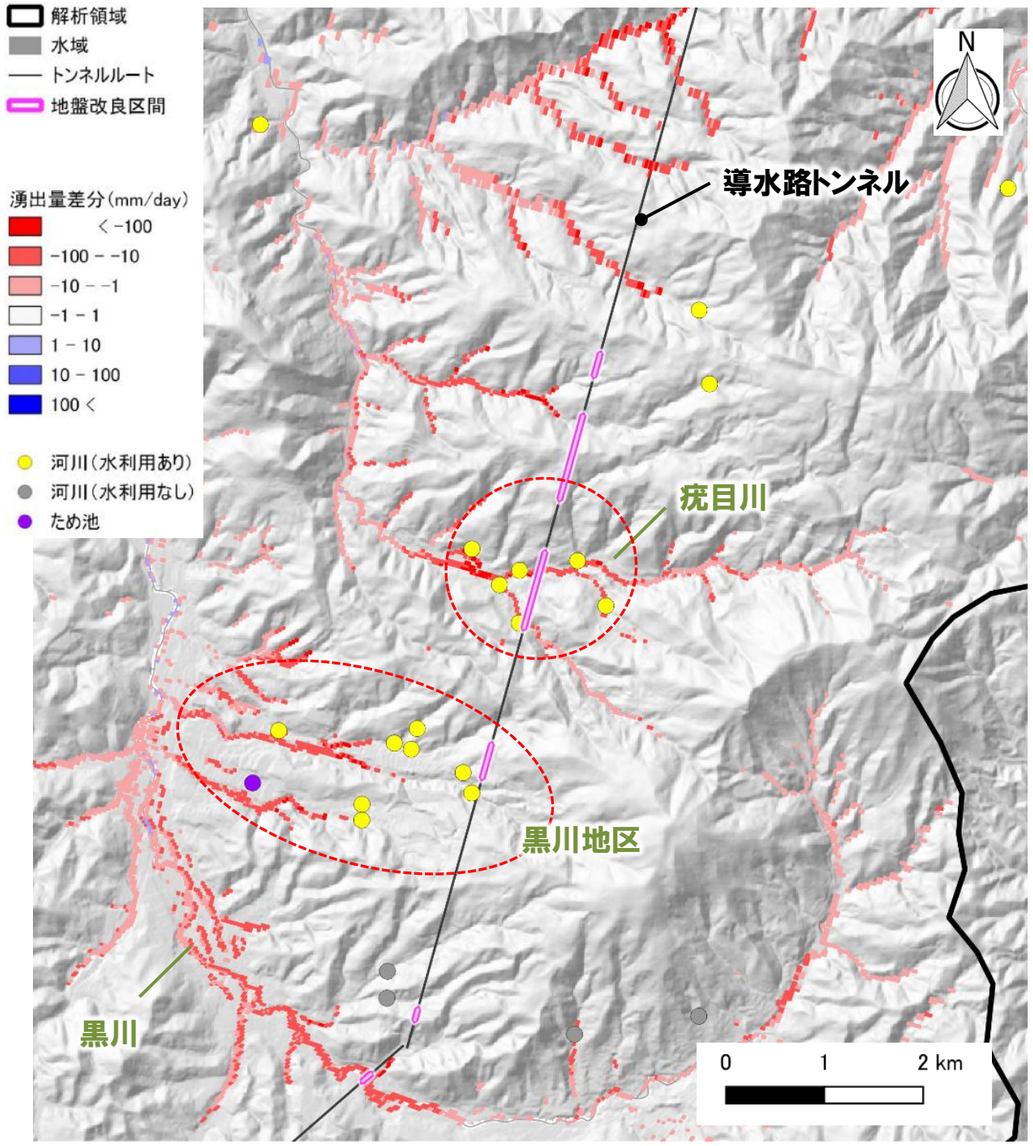
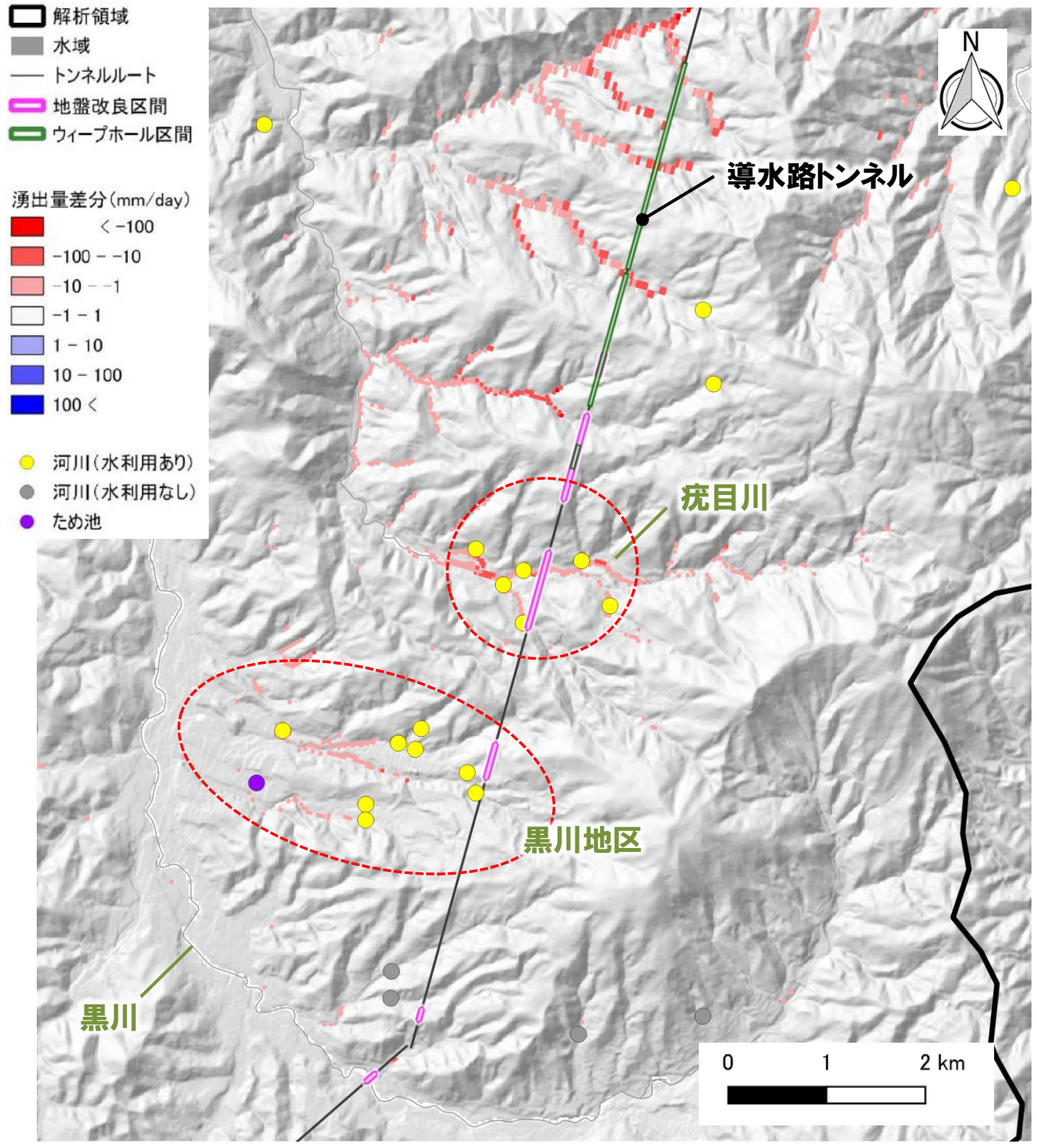
現況と CASE2の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無	現況と CASE3の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有
疣目川と導水路トンネルが交差する付近及び黒川地区において沢水利用が認められる地点では、湧出量の減少に伴う影響が懸念される。	同左。
	

表 4.6-80　河川・沢水利用への影響分析【黒川地区】(2/2)

現況と CASE4の差分 【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有	現況と CASE5の差分 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
疣目川と導水路トンネルが交差する付近及び黒川地区において沢水利用が認められる地点では、湧出量の減少に伴う影響が懸念される。	湧出量の減少は小さく、顕著な影響は予測されない。
	

(3) 山田地区

導水路トンネル供用後の湧出量変化と水利用量実態調査より得られている表流水の取水地点を重ね合わせて示す。

表 4.6-81　河川・沢水利用への影響分析【山田地区】(1/2)

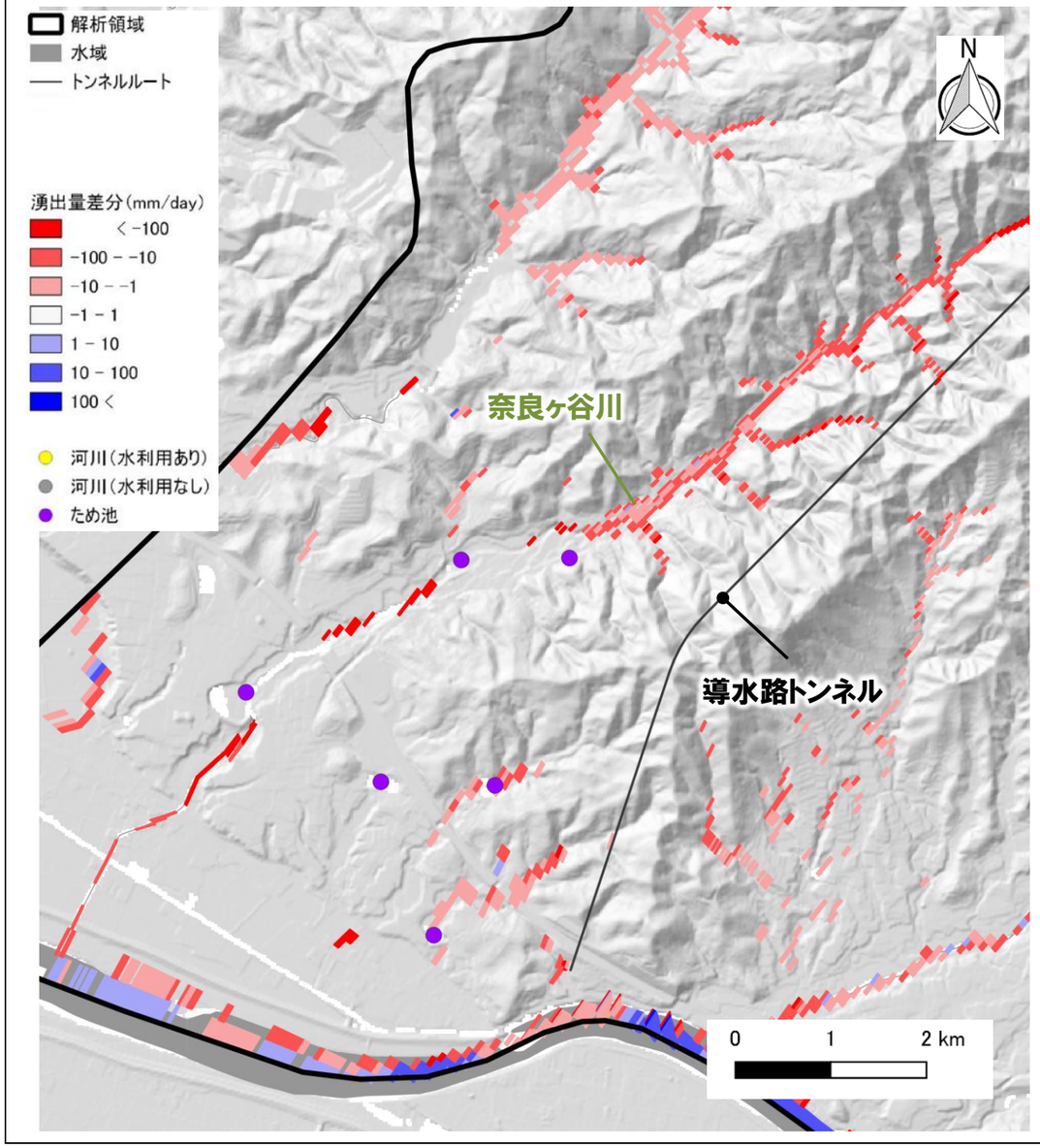
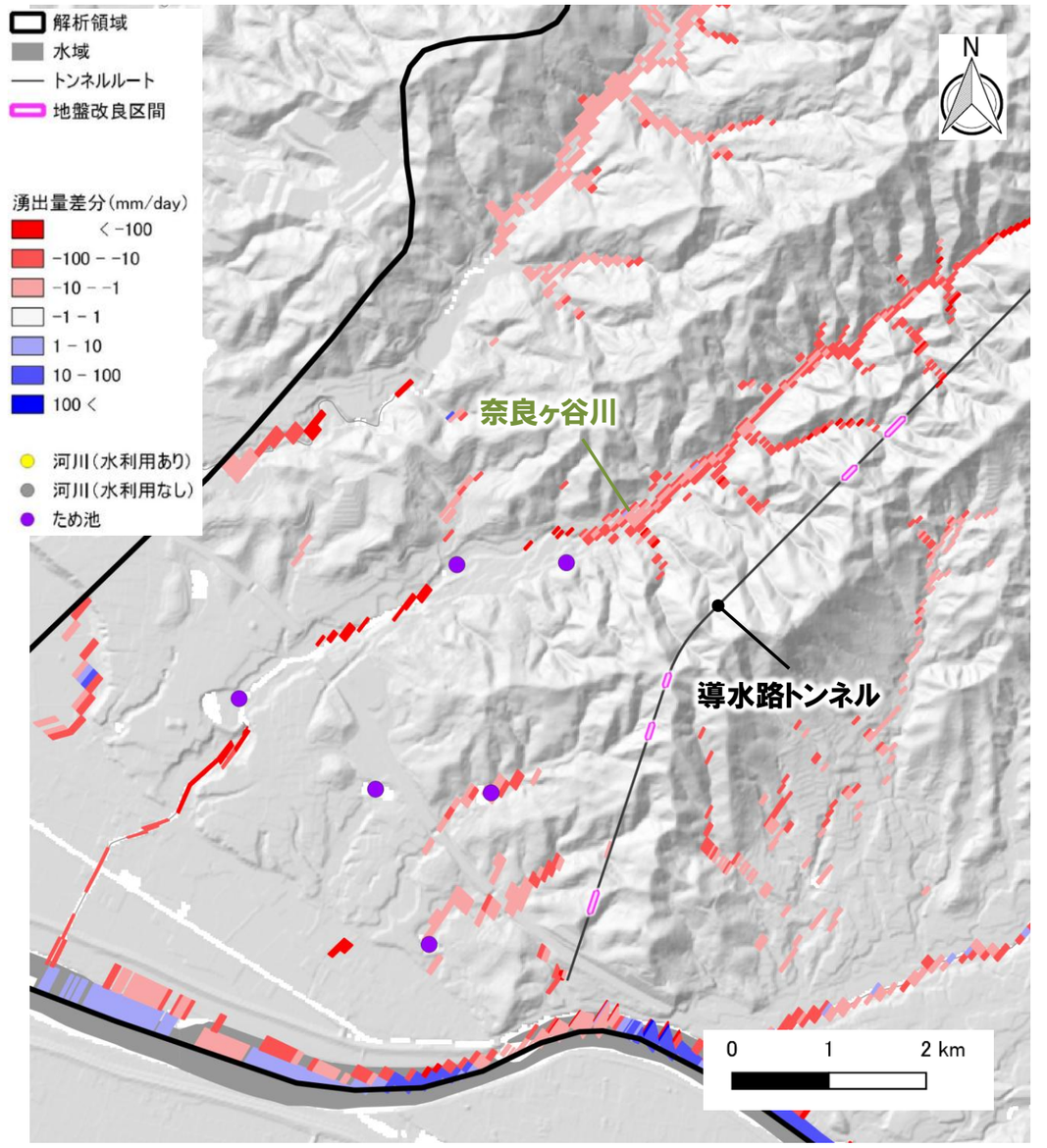
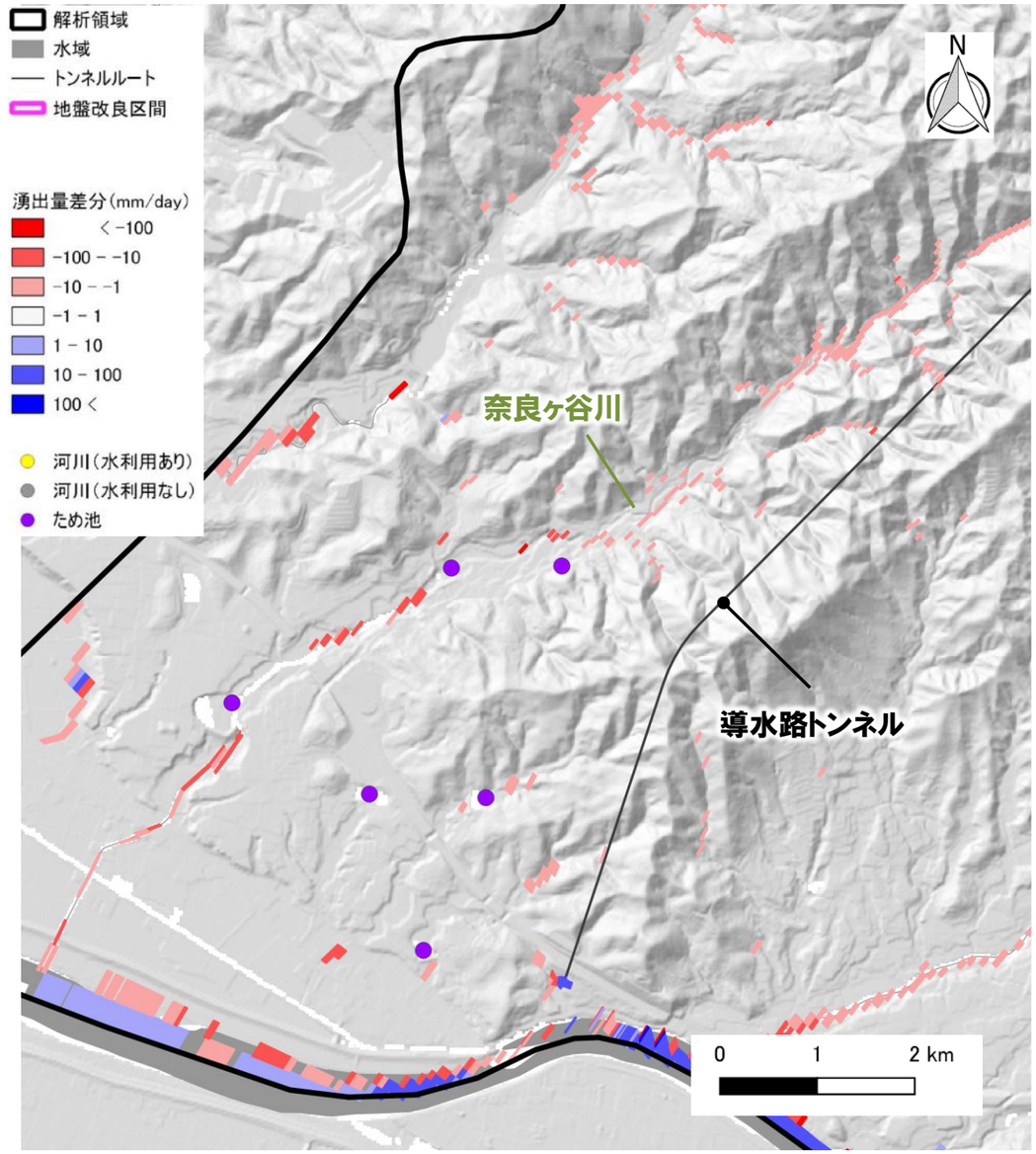
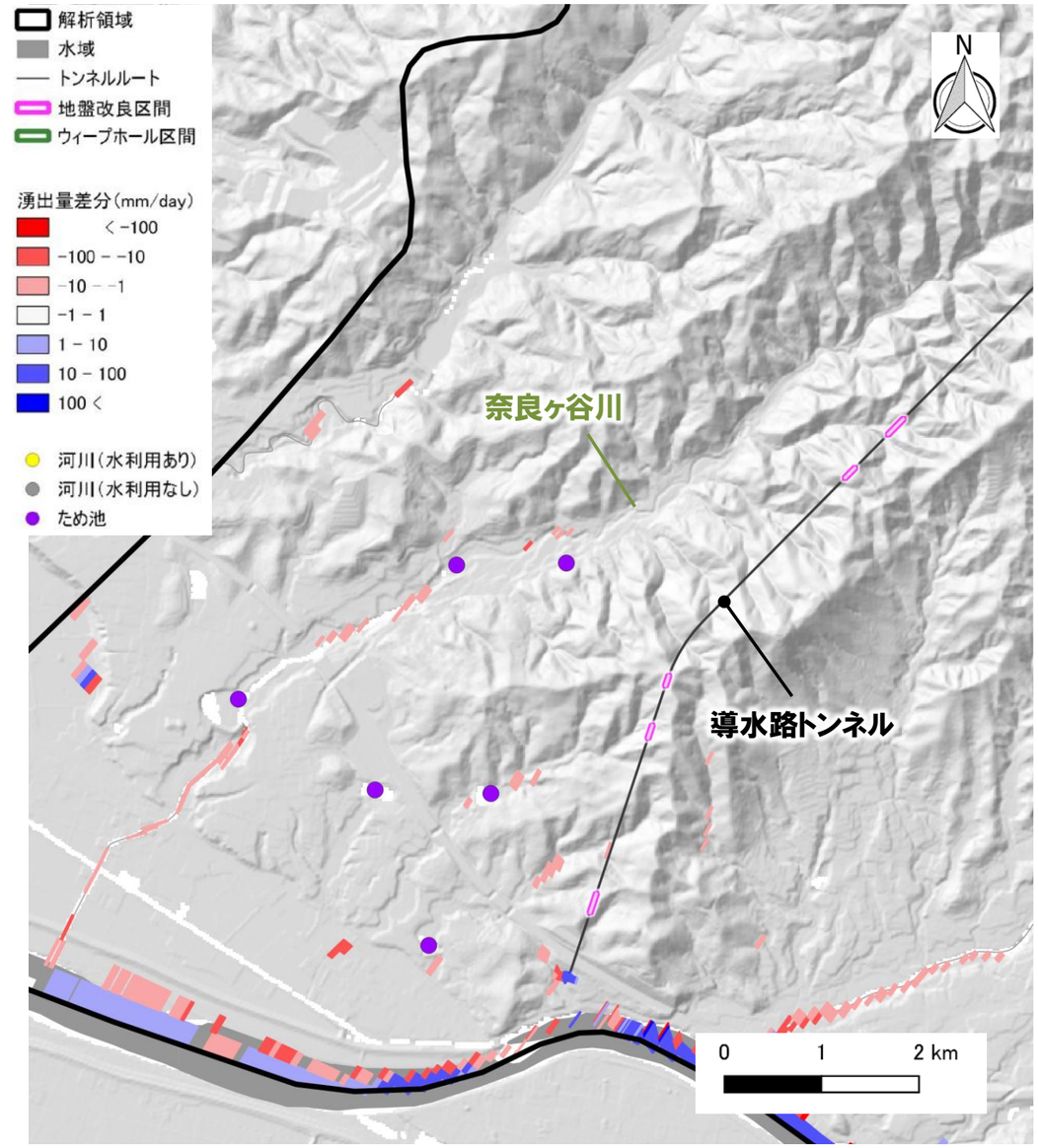
現況と CASE2の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無	現況と CASE3の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:有
過年度調査で、河川からの表流水取水による利用は認められていないが、複数みられるため池への沢水の流入を想定すると流量の減少による影響が懸念される。	同左。
	

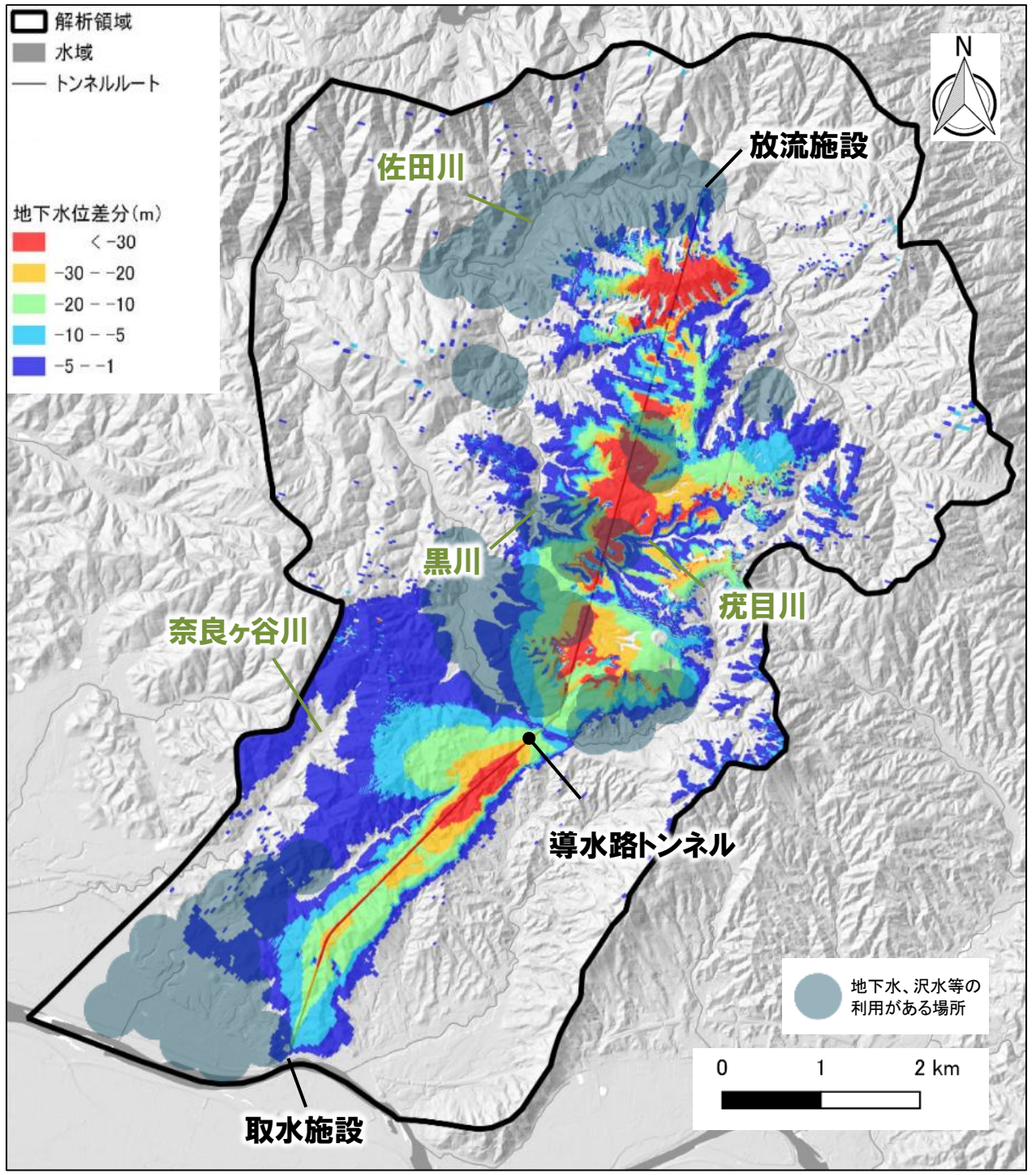
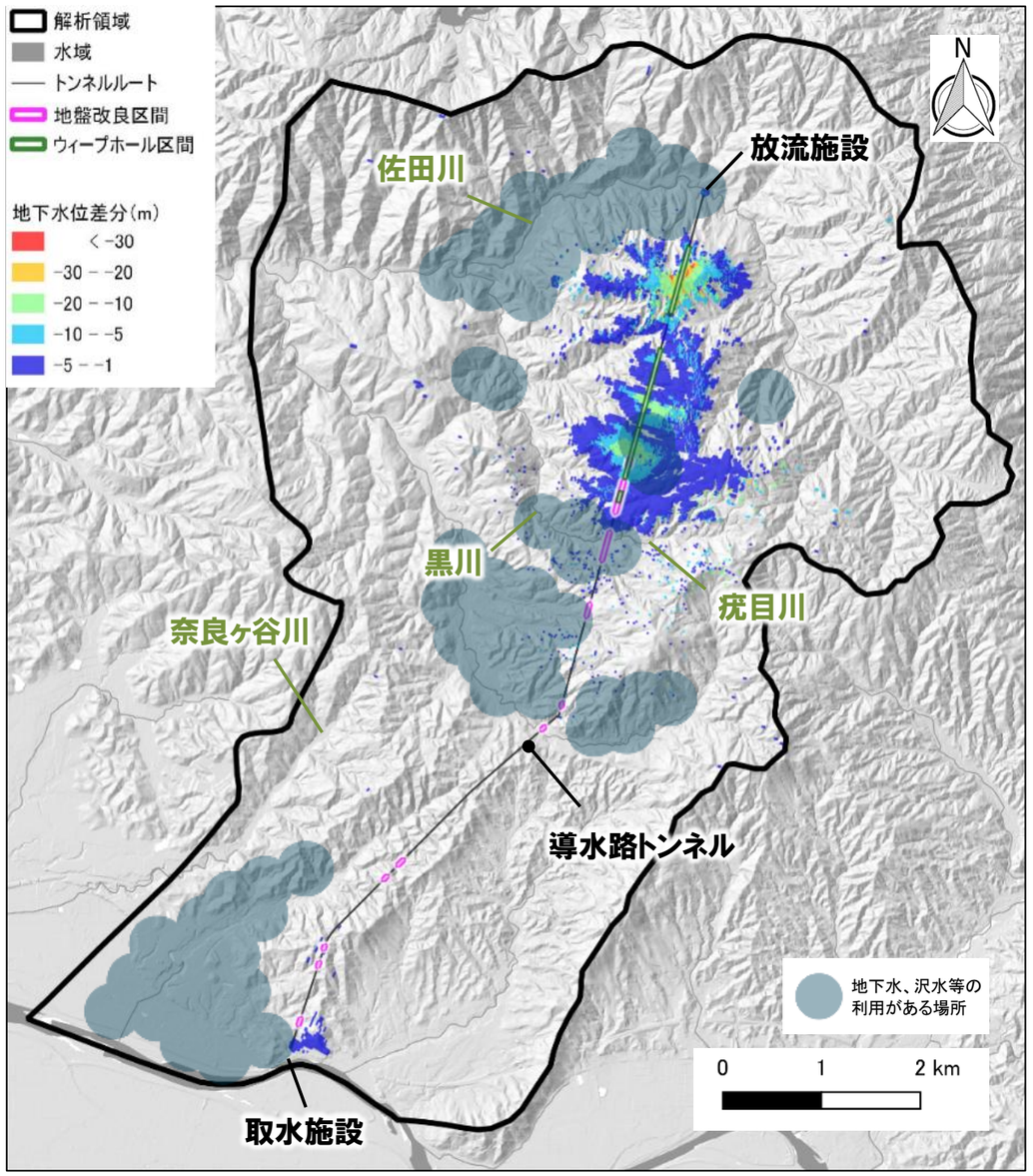
表 4.6-82　河川・沢水利用への影響分析【山田地区】(2/2)

現況と CASE4の差分 【下流:シールド(水密)+上流:NATM】 補助工法:有	現況と CASE5の差分 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
下流区間はシールドトンネル(水密覆工)となることから、水利用への悪影響が顕在化するほどの事象は生じないと予測される。	同左。
	

4. 地下水利用への影響分析

導水路トンネル設置に伴い予測される地下水利用への影響を表 4.6-33 に整理する。

表 4.6-83　地下水利用への影響分析【佐田地区】(1/2)

現況と CASE2の差分 【下流:NATM+上流:NATM】 補助工法:無	現況と CASE5の差分 【下流:シールド(水密)+上流:シールド(通常)】 補助工法:有
広範囲で地下水利用に対する影響が予測される。特に黒川沿川に多数見られる井戸や導水路トンネルが疣目川と交差する付近に位置する井戸は、地下水低下に伴う取水障害が懸念される。	地下水位の低下が予測される範囲と地下水、沢水等の利用のある場所はほとんど重ならず、取水障害の懸念は少なく現在と同様の水利用が可能と考えられる。
	

※個人情報保護の観点から、導水路トンネルの全区間を含めた全体図のみ示す。

4.6.5　総合評価及び環境保全措置

1. 予測結果の概要及び評価

検討ケースごとの予測結果の概要を表 4.6-84 に示す。

一部又は全区間に NATM 工法を使用する検討ケース C2、C3 及び C4 の各ケースでは、一部又は広範囲にわたって地下水位の低下や水利用における取水障害が発生し、事業による影響は大きいと考えられる。

下流区間（圧送管区間）ではシールド工法（水密覆工）、上流区間ではシールド工法（通常覆工、補助工法有）の採用を想定したケース C5 では、地下水の水位、河川流量及び地域の水利用に対する変化の程度や範囲は小さく、事業による影響は総じて小さいと評価する。

表 4.6-84　予測結果の概要

検討ケース	C2	C3	C4	C5
区間別の工法	下流：NATM 上流：NATM 補助工法：無	下流：NATM 上流：NATM 補助工法：有	下流：シールド工法（水密） 上流：NATM 補助工法：有	下流：シールド工法（水密） 上流：シールド工法（通常） 補助工法：有
地下水の水位	• 全域で地下水位の顕著な低下が広域で発生する	• 全域で地下水位の顕著な低下が広域で発生する	• 下流区間では現状と同程度の地下水位が維持される • 上流区間では地下水位の顕著な低下が広域で発生する	• 下流区間では現状と同程度の地下水位が維持される • 上流区間の標高の高い場所では 20m 未満の地下水位の低下となるが、低下が生じる範囲、程度とも小さい
表流水	• 全域で流量の減少が大きく、沢枯れが発生する	• 全域で流量の減少が大きく、沢枯れ発生する	• 下流区間では流量の減少は概ね 10%未満となる • 上流区間では流量の減少が大きく、沢枯れが発生する	• 下流区間では流量の減少は 5%未満であり現状と同程度の流量が維持される • 上流区間では流量の減少は概ね 10%未満である
地域の水利用	• 悪影響が懸念される水利用の件数が多く、社会的影響が大きい	• 悪影響が懸念される水利用の件数が多く、社会的影響が大きい	• 悪影響が懸念される水利用の件数は低減されるもの、社会的影響は生じる	• 水利用の環境に現在と大きな違いは生じない

2. 環境保全措置

検討ケース C5 であれば地下水位等への影響は小さいと予測されるため、同ケースで想定した「全線シールド工法の採用」を環境保全措置として採用する。

3. 環境配慮事項

実際の施工に至るまで地質調査等を継続して地質の脆弱部や高透水部の分布の把握精度を高めるとともに、トンネル掘削に関する技術開発の進展にも留意し、適宜専門家の助言を得ながら地下水への影響がより少ない掘削工法の検討を継続する。

4. 事後調査

本事業ではできる限りの調査や事前検討を行ったのちにトンネルの施工に着手する予定であるが、現地の地質構造をすべて把握することは難しく、解析結果は不確実性を含むと考えられる。そのため、モニタリング調査を継続して行い、事業影響の把握に努めることとする。導水路トンネル周辺の既存井戸や河川等において、長期間にわたって水位や流量の定期的な観測を行い、異常が認められれば速やかな原因究明と対策検討を行う。

5. 鳥屋山自然環境保全地域への影響

鳥屋山自然環境保全地域において確認されている生育スダジイやアカガシは、地表近くに根を広げる浅根性の樹種であり、主に土壌や地表面の水分により生育していると考えられる。地下水縦断図によれば、トンネル施工に影響する深層の地下水は現状でも植物の根域より十分に深い位置にあり、植生の生育には関与していないと判断される。したがって、本工事による鳥屋山自然環境保全地域への影響はないと予測される。

4.7　地形及び地質

4.7.1　調査結果の概要

1. 調査内容

(1) 調査の基本的な手法

調査は文献調査によるものとし、表 4.7-1 に示す選定基準を用いて調査地域に分布する重要な地形及び地質を抽出した。選定基準の設定に際しては、「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・（財）ダム水源地環境整備センター、平成 12 年 3 月）を参考にした。

表 4.7-1　重要な地形及び地質の選定基準

調査対象文献等		選定基準
1	「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）及び「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号）により指定されているもの	・国指定特別天然記念物 ・国指定天然記念物 ・福岡県指定天然記念物 ・朝倉市指定天然記念物 のうち、以下に該当するもの ①岩石、鉱物及び化石の産出状態 ②地層の整合及び不整合 ③地層の摺曲及び衝上 ④生物の働きによる地質現象 ⑤地君断層など地殻運動に関する現象 ⑥洞穴 ⑦岩石の組織 ⑧温泉並びにその沈殿物 ⑨風化及び侵食に関する現象 ⑩硫気孔及び火山活動によるもの ⑪氷雪霜の営力による現象
2	世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約（平成 4 年条約第 7 号）	・世界自然遺産
3	「自然環境保全法」（昭和 47 年法律 85 号）、福岡県環境保全に関する条例（昭和 47 年条例第 28 号）	・原生自然環境保全地域（国） ・自然環境保全地域（国） ・福岡県自然環境保全地域 のうち、特異な地形又は地質
4	「第 3 回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図」（平成元年 環境庁）	・地形･地質、自然環境に係る自然景観資源
5	「日本の地形　レッドデータブック第 1 集－危機にある地形－」（古今書院、平成 12 年）において保存すべき地形として選定されているもの	・変動地形 ・火山地形 ・河川のつくる地形 ・気候を反映した地形 ・海岸地形 ・地質を反映した地形 ・その他の重要な地形
6	「日本の典型地形　国土地理院技術資料」（国土地理院ホームページ）にとりあげられているもの	・典型地形

(2) 調査地域

調査地域は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」に示されたダム事業の場合の目安を準用し、地下構造物を含む本事業の直接改変区域から 500m の範囲とした。調査地域を図 4.7-1 に示す。

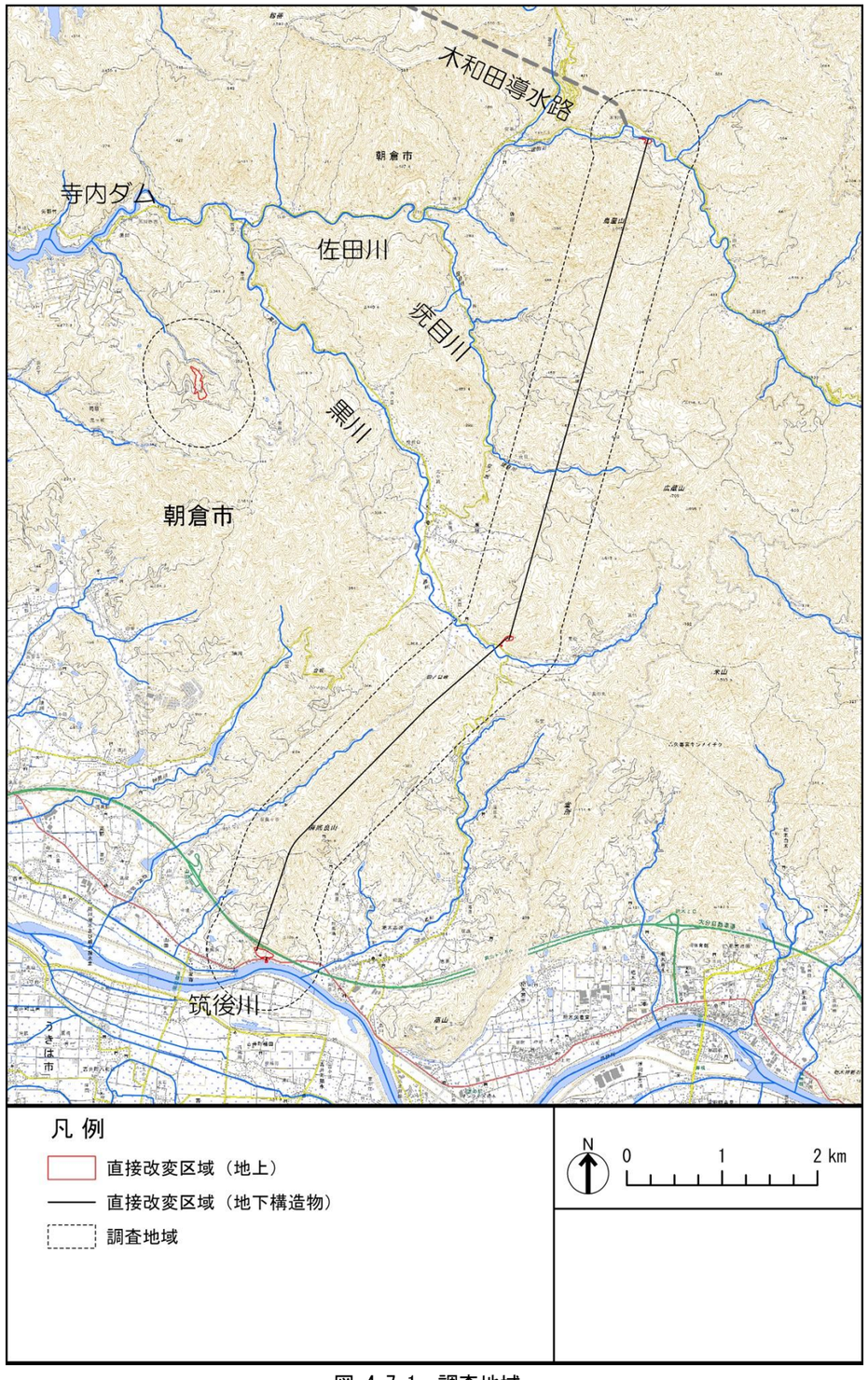


図 4.7-1　調査地域

2. 調査結果

調査地域及びその周辺の重要な地形・地質の位置を図 4.7-2 に示す。
図のとおり、調査地域には表 4.7-1 に示した選定基準に合致する重要な地形・地質は存在しない。

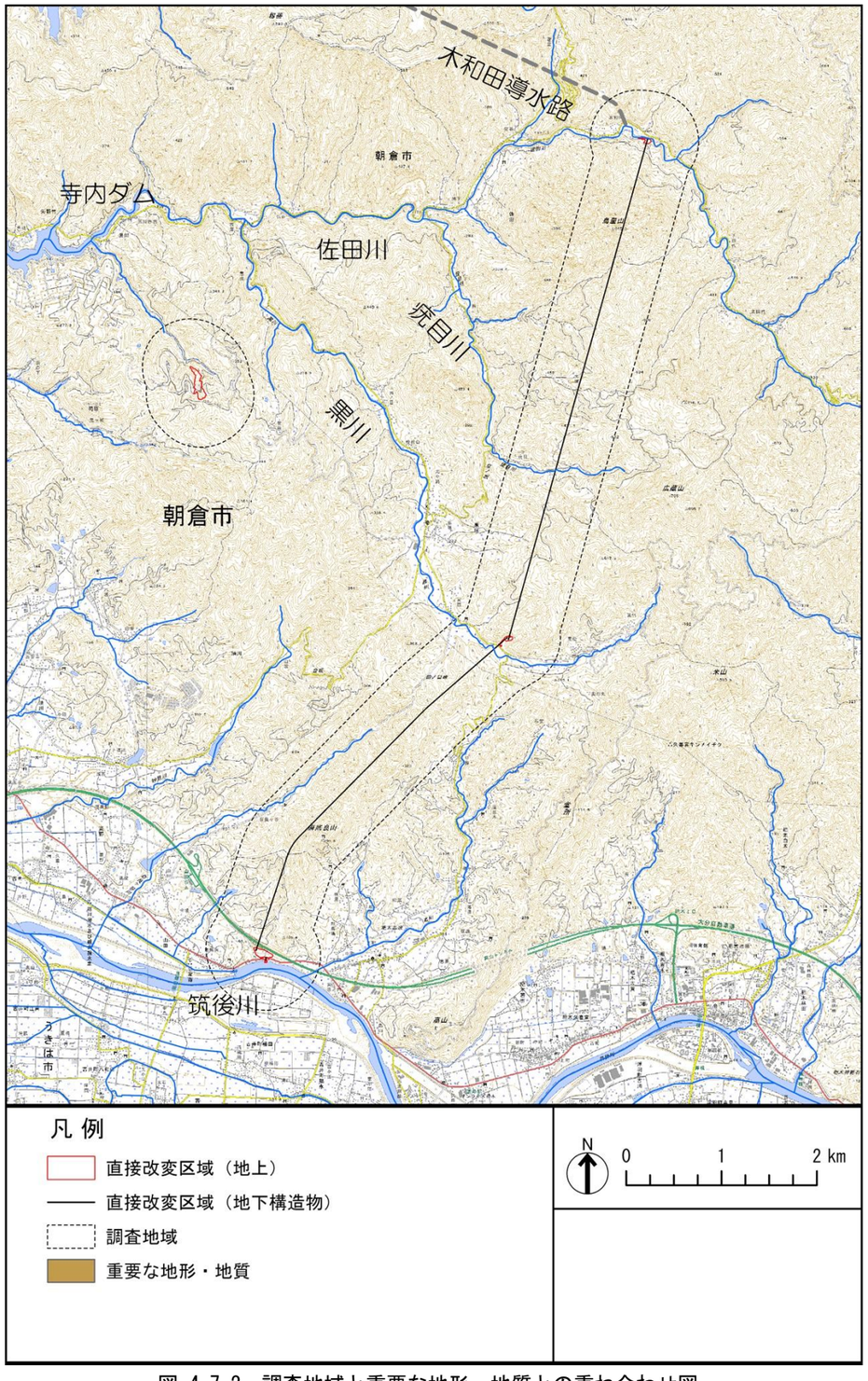


図 4.7-2　調査地域と重要な地形、地質との重ね合わせ図

4.7.2　予測及び評価の結果

1. 土地又は工作物の存在

(1) 予測項目

予測項目は、重要な地形・地質とした。

(2) 予測手法

予測手法は、図上解析とした。予測地域に重要な地形・地質の分布を重ね合わせ、重要な地形・地質に対する改変の有無を予測した。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、重要な地形及び地質に係る環境影響を的確に把握できる時期として、本事業に係る施設の完成時とした。

② 予測地域

予測地域は、調査地域と同様に地下構造物を含む本事業の直接改変区域から 500m の範囲とした。

(4) 予測及び評価の結果

予測地域に重要な地形・地質の位置を重ね合わせた図を図 4.7-3 に示す。

予測地域には重要な地形・地質は存在しないため、本事業における土地又は工作物の存在に係る改変の影響は生じないと評価する。

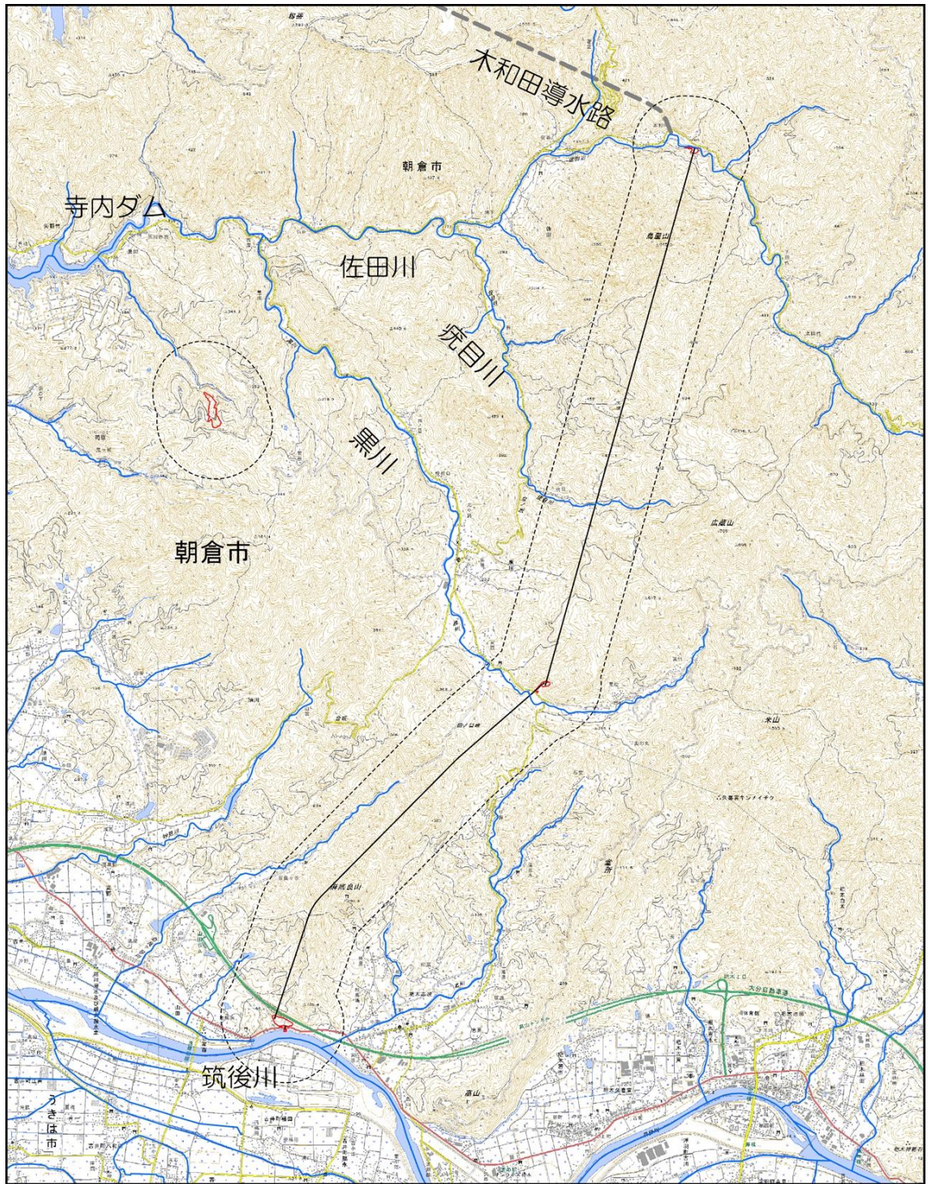


図 4.7-3　予測地域と重要な地形、地質との重ね合わせ図

4.8　動物

4.8.1　調査結果の概要

動物については、既存文献（表 4.8-2）によって地域の動物相の整理を行った上で、平成 17 年度から令和 6 年度に現地調査を実施した。既存文献整理及び現地調査の対象とした地域を図 4.8-1 に示す。

事業実施区域の周辺において、河川水辺の国勢調査等の環境調査が行われており、重要な種の生息状況がおおむね把握できることから、これらの既往現地調査の成果を活用した。河川水辺の国勢調査等は定期的に実施されており、最新の結果を用いることとした。

1. 調査手法

現地調査の手法及び調査時期を表 4.8-4 及び表 4.8-5 に示す。

2. 調査地域

動物の調査・予測地域を表 4.8-1 及び図 4.8-1 に示す。また、調査地域と既往現地調査を含めた現地調査の設定状況を表 4.8-3 に整理した。

表 4.8-1　調査範囲

対象	調査地域
陸域	陸域の動物の調査範囲は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」（平成12 年3月）に基づき、事業実施区域の境界から500m を目安に設定する。猛禽類については、事業実施区域の境界から2ｋｍ を目安に設定する。
沢域	沢域は、事業の実施により、地下水位が低下する可能性がある範囲に設定する。
河川域	下流河川は、事業の実施により、水質等の変化が生じる可能性のある範囲（筑後川、佐田川、小石原川）とし、筑後川は取水施設の上流部から小石原川合流部、佐田川は放流施設の上流部から筑後川合流部、小石原川は小石原川ダム下流から筑後川合流部の範囲に設定する。

表 4.8-2　動物調査における既存資料（文献調査）(1/3)

既存資料名称	哺乳類	鳥類	爬虫類	両生類	魚類	陸上昆虫類	底生動物	陸産貝類
自然環境保全調査　福岡県のすぐれた自然図 （環境庁　昭和51年）						●		
日本の重要な昆虫類（北九州版）/福岡県動植物分布図 （大蔵省印刷局　昭和55年/環境庁 昭和56年）						●		
第2回自然環境保全基礎調査　福岡県自然環境情報図 （環境庁　昭和56年）	●		●	●	●			
甘木市史上巻 （甘木市編纂委員会　昭和57年）	●	●	●	●	●	●	●	
古処山の自然 （筑豊博物研究会　昭和61年1月）	●	●	●	●	●	●	●	
朝倉町史 （朝倉町史刊行委員会　昭和61年3月）	●	●	●	●				
第4回自然環境保全基礎調査　福岡県自然環境情報図 （環境庁　平成7年）	●							
福岡県の希少生物－福岡県レッドデータブック－ （福岡県　平成13年）	●	●	●	●	●	●	●	●
小石原村史 （小石原村　平成13年）	●	●	●	●	●	●	●	
福岡県の希少野生生物　福岡県レッドデータブック2011 （福岡県　平成23年）	●	●				●		●
福岡県の希少野生生物　福岡県レッドデータブック2014 （福岡県　平成26年）			●	●	●	●	●	●
ガンカモ類の生息調査 （環境省生物多様性センター （http://www.biodic.go.jp/gankamo/gankamo_top.html）		●						
KORASANA No.85～86、No.88、No.90～92、No.94～97 （平成29年～令和3年　久留米昆蟲研究會）						●		
博多虫No.20、21、23 （平成30年～平成31年、令和2年　博多昆虫同好会）						●		

表 4.8-2　動物調査における既存資料（文献調査）(2/3)

区分	既往調査資料名	哺乳類	鳥類	爬虫類	両生類	魚類	陸上昆虫類	底生動物	陸産貝類
河川水辺の国勢調査（筑後川）	筑後川水系水辺現地調査（両生類・爬虫類・哺乳類）外業務報告書（平成26年 株式会社建設環境研究所）	●		●	●				
	平成27年度　筑後川水系水辺現地調査（鳥類）業務報告書(平成28年3月 株式会社東京建設コンサルタント)		●						
	平成30年度筑後川水系水辺現地調査（底生動物）外業務報告書（平成31年3月　いであ株式会社）							●	
	令和２年度筑後川水系水辺現地調査（陸上昆虫類等）業務報告書（令和3年3月　いであ株式会社）						●		
	令和４年度　筑後川水系水辺現地調査（魚類）業務報告書（令和5年3月　八千代エンジニヤリング株式会社）					●			
河川水辺の国勢調査（寺内ダム）	平成26年度　寺内ダム河川水辺の国勢調査（両生類・爬虫類・哺乳類）他業務報告書(平成27年3月 株式会社ニュージェック)	●		●	●				
	平成27年度　寺内ダム河川水辺の国勢調査（鳥類）業務報告書(平成28年3月 株式会社緑生研究所)		●						
	寺内ダム河川水辺の国勢調査業務（底生動物・動植物プランクトンとりまとめ）報告書（平成31年3月　株式会社建設技術研究所）							●	
	令和2年度寺内ダム河川水辺の国勢調査業務（陸上昆虫類等）報告書（令和3年3月　環境設計株式会社）						●		
佐田川河川水辺環境調査	佐田川河川水辺環境調査業務　報告書(平成15年3月　国際航業株式会社)	●	●	●	●	●	●	●	●
	佐田川河川水辺環境調査業務　報告書(平成16年3月　国際航業株式会社)	●	●	●	●	●	●	●	●
	佐田川河川水辺環境調査業務　報告書(平成17年3月　国際航業株式会社)	●	●	●	●	●	●	●	●

表 4.8-2　動物調査における既存資料（文献調査）(3/3)

区分	既往調査資料名	哺乳類	鳥類	爬虫類	両生類	魚類	陸上昆虫類	底生動物	陸産貝類
赤谷川水辺環境調査	赤谷川水辺環境調査業務　報告書（平成19年3月　応用地質株式会社）	●	●	●	●	●	●	●	●
	赤谷川水辺環境調査業務　報告書（平成22年1月　応用地質株式会社）	●	●	●	●	●	●	●	●
小石原川ダム環境影響評価	筑後川水系小石原川ダム建設事業環境影響評価書（平成16年3月　水資源機構小石原川ダム調査所）	●	●	●	●	●	●	●	●
小石原川ダム環境調査	環境保全対策検討業務報告書（平成26年3月 株式会社 建設環境研究所）	●	●	●	●		●		●
	平成30-31年度小石原川ダムモニタリング調査報告書（令和2年3月　環境設計株式会社）	●	●	●	●		●		

表 4.8-3　現地調査における動物調査の地点設定状況

調査区分		地点名	位置	動物							
				哺乳類	鳥類	爬虫類	両生類	魚類	陸上昆虫類	底生動物	陸産貝類
陸域		陸域1	放流施設周辺	●	●	●	●	－	●	－	●
		陸域2	中継施設周辺	●	●	●	●	－	●	－	●
		陸域3	取水施設,発進立坑周辺	●	●	●	●	－	●	－	●
		陸域4	建設発生土受入地周辺	●※	●※	●※	●※	－	●※	－	●※
沢域	佐田川	沢域1	佐田川支川	●	●	●	●	●	●	●	●
	疣目川	沢域2	疣目川支川	●	●	●	●	●	●	●	●
		沢域3	疣目川	●	●	●	●	●	●	●	●
	黒川	沢域4	黒川	●	●	●	●	●	●	●	●
	帝釈寺川	沢域5	帝釈寺川	●※	●※	●※	●※	－	●※	－	●※
河川域	筑後川	筑後1	取水施設周辺	●	●	●	●	●	●	●	－
		筑後2	朝羽大橋	○	○	○	○	○	○	○	－
		筑後3	佐田川合流点上流	○	○	○	○	○	○	○	－
		筑後4	小石原川合流点	●	●	●	●	●	●	●	－
	佐田川	佐田1	放流施設上流	●	●	●	●	□	●	□	－
		佐田2	放流施設下流	●	●	●	●	□	●	□	－
		佐田3	寺内ダム上流	○	○	○	○	○	○	○	－
		佐田4	寺内ダム湖	○	○	○	○	○	○	○	－
		佐田5	寺内ダム下流	○	○	○	○	○	○	○	－
		佐田6	上屋敷周辺	○	○	○	○	○	○	○	－
	小石原川	小石原1	江川ダム上流	●	●	●	●	●	●	●	－
		小石原2	江川ダム湖	●	●	●	●	●	●	●	－
		小石原3	江川ダム下流	●	●	●	●	□	●	□	－
		小石原4	夫婦石頭首工上流	●	●	●	●	□	●	□	－
		小石原5	下渕	●	●	●	●	●	●	●	－
		小石原6	筑後川合流点上流	●	●	●	●	○	●	○	－
調査地点数計				25	25	25	25	20	23	20	9

備考 1）表中の記号は以下のとおり

●：筑後川中流右岸域・ダム群連携調査（※：ダム群連携調査を示す）

○：河川水辺の国勢調査

□：小石原川ダム環境モニタリング

表 4.8-4　現地調査における動物調査の実施状況（1/3）

調査項目	調査手法	調査名	調査時期	調査実施年月日
哺乳類	目撃法、フィールドサイン法、トラップ法、無人撮影法、夜間調査（コウモリ類等）	寺内ダム 河川水辺	春季	平成26年5月
			夏季	平成26年7月
			秋季	平成26年10月
			冬季	平成27年1月
		筑後川 河川水辺	春季	平成26年6月
			夏季	平成26年8月
			秋季	平成26年10月
			冬季	平成27年2月
		筑後川中流 右岸域	春季	令和4年5月,6月
			夏季	令和4年7月,8月
			秋季	令和4年10月
		ダム群連携	春季	令和6年4月
			夏季	令和6年7月
鳥類	任意観察法、スポットセンサス法、ラインセンサス法、定点センサス法、夜間調査（夜行性鳥類）	寺内ダム 河川水辺	春季	平成27年6月
			冬季	平成28年1月
		筑後川 河川水辺	春季	平成27年6月
			冬季	平成28年1月
	任意観察法、スポットセンサス法、ラインセンサス法、夜間調査（夜行性鳥類）	筑後川中流 右岸域	春季	令和4年5月
			秋季	令和4年9月
			冬季	令和5年1月
	任意観察法、スポットセンサス法、ラインセンサス法	ダム群連携	春季	令和6年6月
爬虫類	目撃法、捕獲法、トラップ法（カメトラップ）	寺内ダム 河川水辺	春季	平成26年5月
			夏季	平成26年7月
			秋季	平成26年10月
		筑後川 河川水辺	春季	平成26年6月
			夏季	平成26年8月
			秋季	平成26年10月
	目撃法、捕獲法、トラップ法（カメトラップ）、夜間調査（ヘビ類）	筑後川中流 右岸域	春季	令和4年5月,6月
			夏季	令和4年7月,8月
			秋季	令和4年10月
	目撃法、捕獲法、夜間調査（ヘビ類）	ダム群連携	春季	令和6年4月
			夏季	令和6年7月

表 4.8-4　現地調査における動物調査の実施状況（2/3）

調査項目	調査手法	調査名	調査時期	調査実施年月日
両生類	目撃法、捕獲法	寺内ダム 河川水辺	春季	平成26年5月
			夏季	平成26年7月
			秋季	平成26年10月
		筑後川 河川水辺	春季	平成26年6月
			夏季	平成26年8月
			秋季	平成26年10月
			冬季	平成27年2月
	目撃法、捕獲法、環境DNA調査（サンショウウオ類）※1	筑後川中流 右岸域	春季	令和4年5月,6月
			夏季	令和4年7月,8月
			秋季	令和4年10月
	目撃法、捕獲法	ダム群連携	春季	令和6年4月
			夏季	令和6年7月
魚類	捕獲法 環境DNA調査※1	寺内ダム 河川水辺	夏季	令和4年8月
			秋季	令和4年10月
		筑後川 河川水辺	春季	令和4年5月
			夏季	令和4年8月
			秋季	令和4年10月
		小石原川ダム 環境調査	夏季	令和4年9月
			秋季	令和4年11月
		筑後川中流 右岸域	夏季	令和4年8月
			秋季	令和4年10月
陸上 昆虫類	任意採集法、ライトトラップ法、ピットフォールトラップ法	寺内ダム 河川水辺	春季	令和2年5月
			夏季	令和2年8月
			秋季	令和2年10月
		筑後川 河川水辺	春季	令和2年5月,6月
			夏季	令和2年8月
			秋季	令和2年10月
		筑後川中流 右岸域	春季	令和4年5月,6月
			夏季	令和4年8月
			秋季	令和4年9月,10月
			早春季※2	令和5年4月
		ダム群連携	春季	令和6年4月
			夏季	令和6年7月
			秋季	令和6年9月

※1　環境 DNA 調査は捕獲法などの調査結果を補足する目的で実施。
※2　早春季はチョウ類を対象に任意調査を実施。

表 4.8-4　現地調査における動物調査の実施状況（3/3）

調査項目	調査手法	調査名	調査時期	調査実施年月日
底生動物	定量採集法、定性採集法	寺内ダム 河川水辺	夏季	平成30年8月
			冬季	平成31年1月
		筑後川 河川水辺	春季	平成30年5月
			夏季	平成30年8月
			早春季	平成31年1月
		小石原川ダム 環境調査	夏季	令和4年9月
			冬季	令和5年1月
		筑後川中流 右岸域	夏季	令和4年8月
			早春季	令和5年2月
陸産貝類	任意採集法	筑後川中流 右岸域	春季	令和4年6月
			夏季	令和4年9月
			冬季※1	令和5年1月
		ダム群連携	春季	令和6年4月

※1　重要な種の補足調査を実施。
備考）環境調査の実施状況
「寺内ダム河川水辺」における既往調査
・河川水辺の国勢調査報告書（哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類・魚類・陸上昆虫類・底生動物）
平成 26 年～27 年度、平成 30 年度、令和 2 年度、令和 4 年度（独立行政法人 水資源機構　寺内ダム管理所）
「筑後川河川水辺」における既往調査
・河川水辺の国勢調査報告書（哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類・魚類・陸上昆虫類・底生動物）
平成 26 年～27 年度、平成 30 年度、令和 2 年度、令和 4 年度（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「小石原川ダム環境調査」における既往調査
・小石原川ダムモニタリング調査他業務報告書（独立行政法人 水資源機構 筑後川局筑後川上流総合管理所）
「筑後川中流右岸域」における現地調査
・令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査報告書（哺乳類・鳥類・爬虫類・両生類・魚類・陸上昆虫類・底生動物・陸産貝類）
（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「ダム群連携」における現地調査
・ダム群連携他環境影響評価報告書（独立行政法人 水資源機構　朝倉ダム総合事業所）

表 4.8-5　現地調査における動物調査の実施状況（猛禽類）

調査項目	調査方法	調査名	年度	実施時期											
				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1 月	2 月	3 月
猛禽類	定点調査、移動定点調査	赤谷川周辺猛禽類	平成17年度									●	●	●	●
			平成18年度								●	●	●	●	●
			平成19年度							●	●	●	●	●	●
			平成20年度							●		●	●	●	●
			平成21年度	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
			平成22年度					●		●		●	●	●	●
			平成23年度					●	●	●			●		●
			平成24年度					●		●			●		●
			平成25年度					●		●	●	●	●	●	
			平成26年度					●		●			●		●
			平成27年度			●				●			●		●
			平成28年度			●	●			●			●	●	●
		筑後川中流右岸域	平成30年度		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成31年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			令和2年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			令和3年度				●		●				●	●	●
			令和4年度		●				●			●		●	●
		ダム群連携	令和5年度						●			●		●	●
			令和6年度	●	●	●			●	●					
		小石原川ダム猛禽類	平成17年度					●	●					●	●
			平成18年度		●	●	●	●	●					●	●
			平成19年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
			平成20年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成21年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成22年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成23年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成24年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成25年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成26年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成27年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成28年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成29年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成30年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			平成31年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			令和2年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			令和3年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			令和4年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			令和5年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

備考）環境調査の実施状況
「赤谷川周辺猛禽類」における既往調査
・赤谷川周辺猛禽類調査報告書等
平成 17 年～28 年度（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「筑後川中流右岸域」における現地調査
・筑後川中流右岸域環境調査報告書等
平成 30 年～令和 4 年度（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「ダム群連携」における既往調査
・ダム群連携猛禽類調査業務報告書（独立行政法人 水資源機構 朝倉ダム総合事業所）
「小石原川ダム猛禽類」における既往調査
・小石原川ダム希少猛禽類調査報告書等
平成 17 年～21 年度（独立行政法人 水資源機構 小石原川ダム建設所）
平成 22 年～平成 31 年度（独立行政法人 水資源機構 朝倉総合事業所）
令和 2 年～令和 5 年度（独立行政法人 水資源機構 筑後川上流総合管理所）

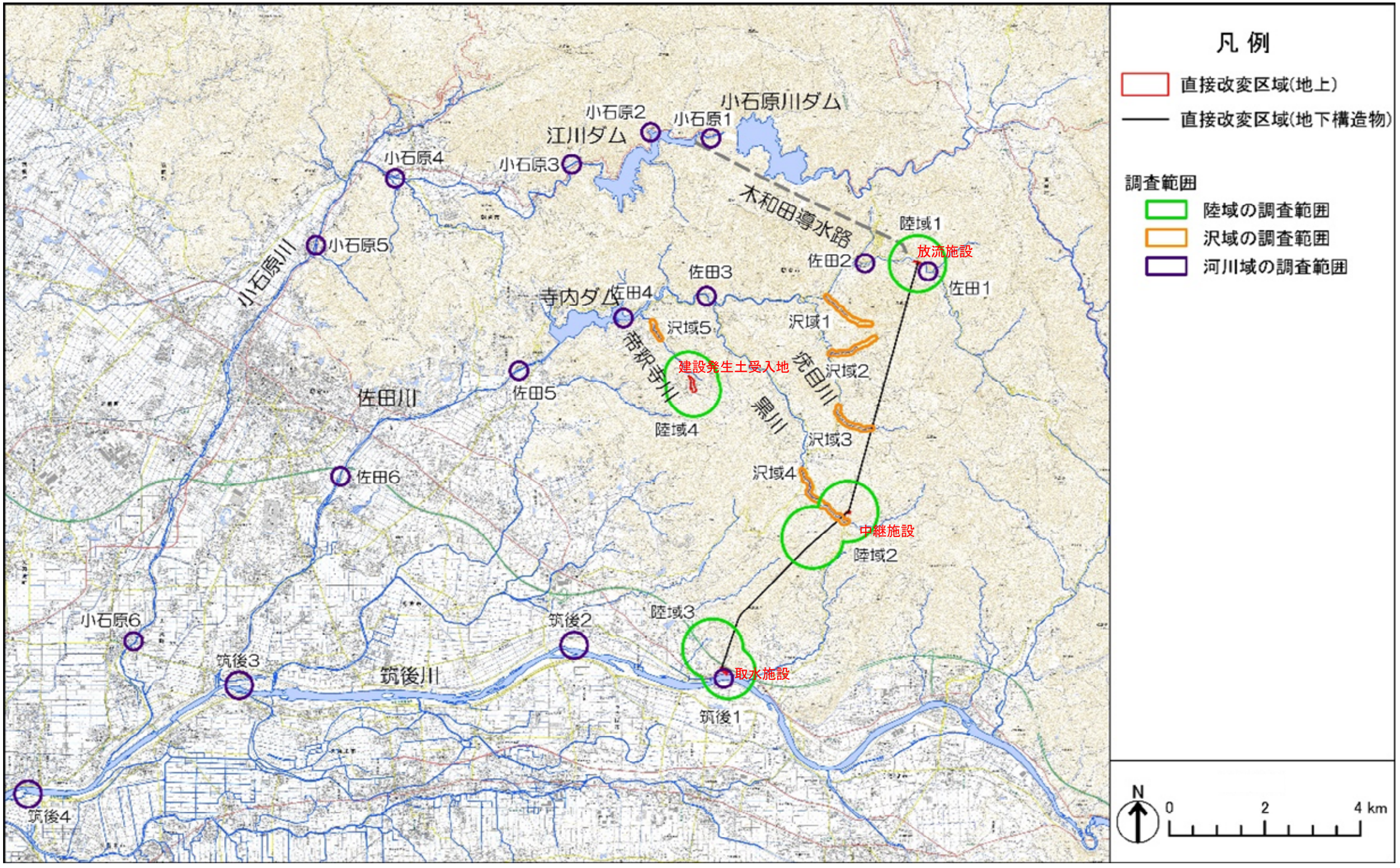


図 4.8-1　動物調査の調査地域（陸域・沢域・河川域）

4.8.2　調査結果

1. 動物相

文献調査及び現地調査結果において確認された動物相の確認種類数を表 4.8-6 に示す。

哺乳類については、文献調査の結果、14 科 31 種が確認された。また現地調査の結果、11 科 23 種が確認された。現地調査で確認された哺乳類は、コウベモグラ、アブラコウモリ、ユビナガコウモリ、ノウサギ、ムササビ、アカネズミ、カヤネズミ、アライグマ、タヌキ、キツネ、ホンドテン、イノシシ等であった。

鳥類については、文献調査の結果、55 科 250 種が確認された。また現地調査の結果、50 科 163 種が確認された。現地調査で確認された鳥類は、カルガモ、アオサギ、カワセミ、キセキレイ等の水辺の鳥、ミサゴ、サシバ、クマタカ等の猛禽類、アオゲラ、ヤマガラ、メジロ、ジョウビタキ等の陸鳥等であった。

爬虫類については、文献調査の結果、9 科 15 種が確認された。また現地調査の結果、8 科 12 種が確認された。現地調査で確認された爬虫類は、クサガメ、ニホンスッポン、ニホンヤモリ、ニホンカナヘビ、アオダイショウ、ヒバカリ、ヤマカガシ、ニホンマムシ等であった。

両生類については、文献調査の結果、7 科 15 種が確認された。また現地調査の結果、7 科 12 種が確認された。現地調査で確認された両生類は、アカハライモリ、ニホンヒキガエル、ニホンアマガエル、タゴガエル、ヤマアカガエル、トノサマガエル、ウシガエル、シュレーゲルアオガエル、カジカガエル等であった。

魚類については、文献調査の結果、17 科 57 種が確認された。また現地調査の結果、16 科 46 種が確認された。現地調査で確認された魚類は、ニホンウナギ、ギンブナ、アブラボテ、オイカワ、カワムツ、タカハヤ、カマツカ、イトモロコ、ナマズ、ミナミメダカ、オヤニラミ、ドンコ、カワヨシノボリ等であった。

陸上昆虫類については、文献調査の結果、415 科 4,206 種が確認された。また現地調査の結果、393 科 3,046 種が確認された。

底生動物については、文献調査の結果、147 科 516 種が確認された（昆虫類を含む）。また現地調査の結果、117 科 353 種が確認された（昆虫類を含む）。現地調査で確認された底生動物は、ナミウズムシ、カワニナ、モノアラガイ、ニッポンヨコエビ、フタスジモンカゲロウ、コオニヤンマ、ウルマーシマトビケラ、クビボソコガシラミズムシ等であった。

陸産貝類については、文献調査の結果、23 科 73 種が確認された。また現地調査の結果、19 科 65 種が確認された。現地調査で確認された陸産貝類は、ヤマタニシ、キュウシュウゴマガイ、マルナタネガイ、ヒラドマルナタネ、オキギセル、ヤマナメクジ、ヒラベッコウガイ、マルシタラガイ、ツクシマイマイ等であった。

表 4.8-6　動物の確認種類数

項目	確認種数等	
	文献調査	現地調査
哺乳類	7目 14科 31種	6目 11科 23種
鳥類（猛禽類含む）	18目 55科 250種	17目 50科 163種
爬虫類	2目 9科 15種	2目 8科 12種
両生類	2目 7科 15種	2目 7科 12種
魚類	7目 17科 57種	7目 16科 46種
陸上昆虫類	25目 415科 4,206種	26目 393科 3,046種
底生動物	28目 147科 516種	27目 117科 353種
陸産貝類	4目 23科 73種	3目 19科 65種

2. 動物の重要な種及び注目すべき生息地

現地調査及び文献調査において確認された動物の重要な種の種数を表 4.8-7 に示す。

表 4.8-7　動物の重要な種の種数

項目	重要な種の確認種数	
	文献調査	現地調査
哺乳類	5目 9科 13種	3目 5科 7種
鳥類（猛禽類含む）	13目 37科 96種	13目 28科 49種
爬虫類	2目 4科 6種	2目 3科 4種
両生類	2目 5科 10種	2目 5科 7種
魚類	7目 11科 26種	7目 11科 22種
陸上昆虫類	13目 90科 264種	8目 35科 57種
底生動物	12目 39科 96種	9目 18科 27種
陸産貝類	4目 15科 32種	3目 10科 21種

備考）重要な種については、種までの同定がされていないものについても、便宜上、1 種としてカウントしている。

(1) 哺乳類

現地調査及び文献調査において確認された哺乳類の重要な種を表 4.8-8 に示す。

表 4.8-8　哺乳類の重要な種の一覧

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
1	モグラ目（食虫目）	トガリネズミ科	カワネズミ	*Chimarrogale platycephalus*	●										地域	Ⅱ類
2	コウモリ目（翼手目）	キクガシラコウモリ科	ニホンコキクガシラコウモリ	*Rhinolophus cornutus cornutus*	●	●	●									準絶
3		ヒナコウモリ科	ヤマコウモリ	*Nyctalus aviator*	●	●	●				●				Ⅱ類	Ⅱ類
4			ユビナガコウモリ	*Miniopterus fuliginosus*		●					●					準絶
5			コテングコウモリ	*Murina ussuriensis*	●											Ⅱ類
6			テングコウモリ	*Murina hilgendorfi*	●											Ⅱ類
7		-	コウモリ目(A)	Chiroptera fam. gen. sp.		●	●								Ⅱ類/-	Ⅱ類/不足
8	サル目（霊長目）	オナガザル科	ニホンザル	*Macaca fuscata*	●											準絶
9	ネズミ目（齧歯目）	リス科	ムササビ	*Petaurista leucogenys*	●	●	●			●	●					準絶
10		ヤマネ科	ヤマネ	*Glirulus japonicus*	●							国				ＩB類
11		ネズミ科	スミスネズミ	*Craseomys smithii*	●											準絶
12			ハタネズミ	*Alexandromys montebelli*	●											準絶
13			カヤネズミ	*Micromys minutus*	●	●	●	●	●	●	●					Ⅱ類
14	ネコ目（食肉目）	イヌ科	キツネ	*Vulpes vulpes*	●	●	●	●	●	●	●					準絶
15		イタチ科	ニホンイタチ	*Mustela itatsi*	●											準絶
合計	5目	9科	15種		13種	7種	6種	2種	2種	3種	5種	1種	0種	0種	3種	15種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版（(財)リバーフロント整備センター)」に準拠した。
　　重要な種の合計は、種までの同定がされていないものについても予測対象であることに違いはないことから、便宜上、1 種としてカウントしている。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
　　筑後川水系水辺現地調査（両生類・爬虫類・哺乳類）外業務報告書（平成 27 年 3 月）
　　本事業の調査地域である筑筑筑 4、5 の結果を用いた。
　　平成 26 年度寺内ダム河川水辺の国勢調査（両生類・爬虫類・哺乳類）他業務報告書（平成 26 年 3 月）
　　本事業の調査地域である筑寺入 1、築寺湖 2、筑寺下 1～2 の結果を用いた。
　　筑後川中流右岸域環境調査（両爬哺、底生動物）業務報告書（令和 5 年 3 月）
　　ダム群連携他環境影響評価業務報告書
3. 重要な種の指定要項および文献
　　天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号)、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号)、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号)、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号)、
　　「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号)、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号)、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
　　国：天然記念物
　　種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
　　福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
　　環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年,環境省)」の掲載種
　　Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類，地域：絶滅のおそれのある地域個体群
　　福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2011-(平成 23 年,福岡県)」の掲載種
　　Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類，準絶：準絶滅危惧
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。
5. バットディテクターにより 10～30kHz の鳴き声が確認され、ヤマコウモリ（環境省 RL：II 類、福岡県 RDB：II 類)、ヒナコウモリ（福岡県 RDB：II 類)、オヒキコウモリ（環境省 RL：II 類、福岡県 RDB：不足）等の可能性がある。
6. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

(2) 鳥類

現地調査及び文献調査において確認された鳥類の重要な種を表 4.8-9 に示す。

表 4.8-9　鳥類の重要な種の一覧 (1/2)

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査									重要な種選定基準				
									河川域											
							陸域	沢域	筑後川	佐田川	小石原川	赤谷川周辺猛禽類	小石原川ダム猛禽類	筑後中流右岸猛禽類	ダム群連携猛禽類	天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
1	キジ目	キジ科	ウズラ	*Coturnix japonica*	●														Ⅱ類	不足
2			ヤマドリ	*Syrmaticus soemmerringii*	●	●	●					●	●	●					準絶：亜種アカヤマドリ	Ⅱ類：亜種アカヤマドリ
3	カモ目	カモ科	マガン	*Anser albifrons*	●											国			準絶	
4			ツクシガモ	*Tadorna tadorna*	●	●			●										Ⅱ類	準絶
5			アカツクシガモ	*Tadorna ferruginea*	●														不足	
6			オシドリ	*Aix galericulata*	●	●				●		●	●						不足	準絶
7			トモエガモ	*Anas formosa*	●	●							●						Ⅱ類	Ⅱ類
8			ホオジロガモ	*Bucephala clangula*	●															Ⅱ類
9			ミコアイサ	*Mergellus albellus*	●															Ⅱ類
10			アカエリカイツブリ	*Podiceps grisegena*	●															Ⅱ類
11			カンムリカイツブリ	*Podiceps cristatus*	●	●			●											準絶
12	ペリカン目	サギ科	サンカノゴイ	*Botaurus stellaris*	●														ⅠB類	準絶
13			ヨシゴイ	*Ixobrychus sinensis*	●													○	準絶	ⅠA類
14			ミゾゴイ	*Gorsachius goisagi*	●	●	●					●	●						Ⅱ類	ⅠB類
15			ササゴイ	*Butorides striata*	●	●	●						●							準絶
16			アマサギ	*Bubulcus ibis*	●															準絶
17			チュウサギ	*Egretta intermedia*	●	●				●	●		●						準絶	準絶
18			クロサギ	*Egretta sacra*	●															準絶
19		トキ科	ヘラサギ	*Platalea leucorodia*	●	●				●									不足	ⅠB類
20	ツル目	ツル科	マナヅル	*Grus vipio*	●	●						●					国際		Ⅱ類	
21		クイナ科	クイナ	*Rallus aquaticus*	●															準絶
22			ヒクイナ	*Porzana fusca*	●	●					●								準絶	準絶
23	カッコウ目	カッコウ科	ジュウイチ	*Hierococcyx hyperythrus*	●	●						●	●							準絶
24			ツツドリ	*Cuculus optatus*	●	●	●					●	●	●						準絶
25	ヨタカ目	ヨタカ科	ヨタカ	*Caprimulgus indicus*	●	●	●					●							準絶	ⅠB類
26	チドリ目	チドリ科	タゲリ	*Vanellus vanellus*	●															準絶
27			ケリ	*Vanellus cinereus*	●														不足	準絶
28			イカルチドリ	*Charadrius placidus*	●	●			●		●	●	●	●						Ⅱ類
29			シロチドリ	*Charadrius alexandrinus*	●														Ⅱ類	準絶
30			メダイチドリ	*Charadrius mongolus*	●												国際			
31			オオメダイチドリ	*Charadrius leschenaultii*	●												国際			
32		セイタカシギ科	セイタカシギ	*Himantopus himantopus*	●														Ⅱ類	
33		シギ科	オオジシギ	*Gallinago hardwickii*	●														準絶	
34			オグロシギ	*Limosa limosa*	●															準絶
35			オオソリハシシギ	*Limosa lapponica*	●														Ⅱ類	準絶
36			コシャクシギ	*Numenius minutus*	●												国際		ⅠB類	
37			ダイシャクシギ	*Numenius arquata*	●															Ⅱ類
38			ホウロクシギ	*Numenius madagascariensis*	●												国際		Ⅱ類	Ⅱ類
39			ツルシギ	*Tringa erythropus*	●														Ⅱ類	
40			アカアシシギ	*Tringa totanus*	●														Ⅱ類	
41			カラフトアオアシシギ	*Tringa guttifer*	●												国内		ⅠA類	ⅠA類
42			タカブシギ	*Tringa glareola*	●														Ⅱ類	Ⅱ類
43			オバシギ	*Calidris tenuirostris*	●												国際			
44			コオバシギ	*Calidris canutus*	●												国際			
45			ミユビシギ	*Calidris alba*	●															準絶
46			ウズラシギ	*Calidris acuminata*	●															Ⅱ類
47			サルハマシギ	*Calidris ferruginea*	●												国際			
48			ハマシギ	*Calidris alpina*	●														準絶	準絶
49			ヘラシギ	*Eurynorhynchus pygmeus*	●												国内		ⅠA類	ⅠA類
50		タマシギ科	タマシギ	*Rostratula benghalensis*	●														Ⅱ類	準絶
51		ツバメチドリ科	ツバメチドリ	*Glareola maldivarum*	●														Ⅱ類	Ⅱ類
52		カモメ科	ズグロカモメ	*Larus saundersi*	●														Ⅱ類	Ⅱ類
53			オオセグロカモメ	*Larus schistisagus*	●														準絶	
54			コアジサシ	*Sterna albifrons*	●												国際：亜種アメリカコアジサシ	○	Ⅱ類：亜種コアジサシ	Ⅱ類

表 4.8-9 鳥類の重要な種の一覧（2/2）

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査									重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			赤谷川周辺猛禽類	小石原川ダム猛禽類	筑後中流右岸猛禽類	ダム群連携猛禽類	天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川									
55	タカ目	ミサゴ科	ミサゴ	*Pandion haliaetus*	●	●	●		●	●	●	●	●	●					準絶	
56		タカ科	ハチクマ	*Pernis ptilorhynchus*	●	●					●	●	●	●					準絶	準絶
57			オジロワシ	*Haliaeetus albicilla*		●							●			国	国内		Ⅱ類	
58			オオワシ	*Haliaeetus pelagicus*		●							●			国	国内		Ⅱ類	
59			チュウヒ	*Circus spilonotus*	●												国内		ⅠB類	ⅠA類
60			ハイイロチュウヒ	*Circus cyaneus*	●	●						●	●							準絶
61			ツミ	*Accipiter gularis*	●	●						●	●	●						Ⅱ類
62			ハイタカ	*Accipiter nisus*	●	●	●			●		●	●	●					準絶	
63			オオタカ	*Accipiter gentilis*	●	●	●					●	●	●					準絶	準絶
64			サシバ	*Butastur indicus*	●	●	●	●				●	●	●					Ⅱ類	準絶
65			ノスリ	*Buteo buteo*	●	●	●		●	●	●	●	●	●						準絶
66			クマタカ	*Nisaetus nipalensis*	●	●	●	●			●	●	●	●			国内		ⅠB類	ⅠB類
67	フクロウ目	フクロウ科	コノハズク	*Otus sunia*	●															ⅠA類
68			アオバズク	*Ninox scutulata*	●	●	●					●								Ⅱ類
69			コミミズク	*Asio flammeus*	●															Ⅱ類
70	ブッポウソウ目	カワセミ科	アカショウビン	*Halcyon coromanda*	●	●		●				●	●	●						Ⅱ類
71			ヤマセミ	*Megaceryle lugubris*	●	●	●			●	●	●	●	●						準絶
72		ブッポウソウ科	ブッポウソウ	*Eurystomus orientalis*	●	●						●	●						ⅠB類	ⅠA類
73	キツツキ目	キツツキ科	オオアカゲラ	*Dendrocopos leucotos*	●	●						●	●							Ⅱ類
74	ハヤブサ目	ハヤブサ科	コチョウゲンボウ	*Falco columbarius*	●															準絶
75			ハヤブサ	*Falco peregrinus*	●	●	●		●		●	●	●	●			国内		Ⅱ類	Ⅱ類
76	スズメ目	ヤイロチョウ科	ヤイロチョウ	*Pitta nympha*	●	●						●	●				国内		ⅠB類	ⅠB類
77		サンショウクイ科	サンショウクイ（亜種不明）	*Pericrocotus divaricatus*	●	●						●							Ⅱ類：亜種サンショウクイ	ⅠA類：亜種サンショウクイ
78			サンショウクイ（亜種サンショウクイ）	*Pericrocotus divaricatus divaricatus*	●	●						●	●	●					Ⅱ類	ⅠA類
79		カササギヒタキ科	サンコウチョウ	*Terpsiphone atrocaudata*	●	●	●					●	●	●						Ⅱ類
80		モズ科	チゴモズ	*Lanius tigrinus*	●	●	●												ⅠA類	
81			アカモズ	*Lanius cristatus*	●												国内		ⅠB類	
82		カラス科	オナガ	*Cyanopica cyanus*	●															EX
83		ツリスガラ科	ツリスガラ	*Remiz pendulinus*	●															準絶
84		シジュウカラ科	コガラ	*Poecile montanus*	●	●						●	●							不足
85		ツバメ科	コシアカツバメ	*Hirundo daurica*	●	●	●					●	●	●						準絶
86		ムシクイ科	オオムシクイ	*Phylloscopus examinandus*		●	●						●						不足	
87			センダイムシクイ	*Phylloscopus coronatus*	●	●						●	●							Ⅱ類
88		ヨシキリ科	オオヨシキリ	*Acrocephalus orientalis*	●	●	●		●											準絶
89		ゴジュウカラ科	ゴジュウカラ	*Sitta europaea*	●	●		●				●	●	●						準絶
90		ヒタキ科	クロツグミ	*Turdus cardis*	●	●	●	●				●	●	●						準絶
91			コマドリ	*Luscinia akahige*	●	●						●	●							ⅠA類
92			コルリ	*Luscinia cyane*	●	●							●							ⅠB類
93			コサメビタキ	*Muscicapa dauurica*	●	●						●	●							不足
94			オオルリ	*Cyanoptila cyanomelana*	●	●	●	●			●	●	●	●						準絶
95		イワヒバリ科	カヤクグリ	*Prunella rubida*	●	●						●	●							準絶
96		スズメ科	ニュウナイスズメ	*Passer rutilans*	●															準絶
97		アトリ科	ハギマシコ	*Leucosticte arctoa*	●	●						●	●							準絶
98		ホオジロ科	ノジコ	*Emberiza sulphurata*	●														準絶	
99			コジュリン	*Emberiza yessoensis*	●														Ⅱ類	
合計	13目	37科		99種	96種	49種	21種	6種	7種	7種	10種	36種	40種	20種	0種	3種	18種	2種	52種	76種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版（(財)リバーフロント整備センター）」に準拠した。
重要な種の合計は、種までの同定がされていないものについても予測対象であることに違いはないことから、便宜上、1 種としてカウントしている。
なお、サンショウクイ（亜種不明）については、亜種サンショウクイが重要な種に該当する。亜種サンショウクイは現地調査で確認されており、重複カウントを避けるため現地調査において種数から除外している。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
平成 27 年度筑後川水系水辺現地調査（鳥類）業務報告書（平成 28 年 3 月
本事業の調査地域である筑筑筑 42L～44R、筑筑筑 48L～50R の結果を用いた。
寺内ダム河川水辺の国勢調査（鳥類）業務報告書（平成 28 年 3 月）
本事業の調査地域である筑寺周 1、筑寺入 1、筑寺下 2 の結果を用いた。
筑後川中流右岸域環境調査（鳥類）業務報告書（令和 5 年 3 月）
赤谷川周辺猛禽類：平成 30 年度筑後川矢部川環境検討調査外業務報告書(平成 31 年 3 月)

小石原川ダム猛禽類：小石原川ダム希少猛禽類調査業務報告書（平成 17 年度～令和 4 年度）
筑後中流右岸猛禽類：平成 31 年度筑後川矢部川環境調査業務報告書（令和元年度～令和 4 年度）
ダム群連携他環境影響評価業務報告書

3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号）、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号）、
「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号）、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号）、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
国：天然記念物
国：天然記念物
種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
国内：国内希少野生動植物種 ， 国際：国際希少野生動植物種
環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年,環境省)」の掲載種
IA 類：絶滅危惧 IA 類 ， IB 類：絶滅危惧 IB 類 ， Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
〇：条例指定種
福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2014-(平成 26 年,福岡県)」の掲載種
IA 類：絶滅危惧 IA 類 ， IB 類：絶滅危惧 IB 類 ， Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。
5. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

(3) 爬虫類

現地調査及び文献調査において確認された爬虫類の重要な種を表 4.8-10 に示す。

表 4.8-10　爬虫類の重要な種の一覧

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
									河川域							
							陸域	沢域	筑後川	佐田川	小石原川	天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
1	カメ目	イシガメ科	ニホンイシガメ	*Mauremys japonica*	●										準絶	Ⅱ類
2		スッポン科	ニホンスッポン	*Pelodiscus japonicus*	●	●			●						不足	不足
3	有鱗目	タカチホヘビ科	タカチホヘビ	*Achalinus spinalis*	●	●	●									Ⅱ類
4		ナミヘビ科	ジムグリ	*Euprepiophis conspicillatus*	●											準絶
5			シロマダラ	*Lycodon orientalis*	●	●	●		●							準絶
6			ヒバカリ	*Hebius vibakari vibakari*	●	●	●			●						準絶
合計	2目	4科	6種		6種	4種	3種	0種	2種	1種	0種	0種	0種	0種	2種	6種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版（(財)リバーフロント整備センター）」に準拠した。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
筑後川水系水辺現地調査（両生類・爬虫類・哺乳類）外業務報告書（平成 27 年 3 月）：
本事業の調査地域である筑筑筑 4、5 の結果を用いた。
平成 26 年度寺内ダム河川水辺の国勢調査（両生類・爬虫類・哺乳類）他業務報告書（平成 26 年 3 月）
本事業の調査地域である筑寺入 1、築寺湖 2、筑寺下 1～2 の結果を用いた。
筑後川中流右岸域環境調査（両爬哺、底生動物）業務報告書（令和 5 年 3 月）
ダム群連携他環境影響評価業務報告書
3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物：「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号）、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号）、
「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号）、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号）、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
特定：特定国内希少野生動植物種
福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
環境省 RL：「環境省レッドリスト 2020 の公表について（令和 2 年, 環境省）」の掲載種
準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 −福岡県レッドデータブック 2014−（平成 26 年, 福岡県）」の掲載種
Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。
5. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

(4) 両生類

現地調査及び文献調査において確認された両生類の重要な種を表 4.8-11 に示す。

表 4.8-11　両生類の重要な種の一覧

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
1	有尾目	サンショウウオ科	カスミサンショウウオ	*Hynobius nebulosus*	●								特二		Ⅱ類	Ⅱ類
2			コガタブチサンショウウオ	*Hynobius stejnegeri*	●								特二		Ⅱ類	Ⅱ類
3			チクシブチサンショウウオ	*Hynobius oyamai*	●	●	●						特二		Ⅱ類	準絶
4		イモリ科	アカハライモリ	*Cynops pyrrhogaster*	●	●	●	●							準絶	準絶
5	無尾目	ヒキガエル科	ニホンヒキガエル	*Bufo japonicus japonicus*	●	●	●	●								Ⅱ類
6		アカガエル科	ニホンアカガエル	*Rana japonica*	●											Ⅱ類
7			ヤマアカガエル	*Rana ornativentris*	●	●	●									Ⅱ類
8			トノサマガエル	*Pelophylax nigromaculatus*	●	●	●	●	●	●	●				準絶	ⅠB類
9			ツチガエル	*Glandirana rugosa*	●	●	●		●	●	●					準絶
10		アオガエル科	カジカガエル	*Buergeria buergeri*	●	●	●	●		●	●					準絶
合計	2目	5科	10種		10種	7種	7種	4種	2種	3種	3種	0種	3種	0種	5種	10種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版（(財)リバーフロント整備センター）」に準拠した。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
筑後川水系水辺現地調査（両生類・爬虫類・哺乳類）外業務報告書（平成 27 年 3 月）
本事業の調査地域である筑筑筑 4、5 の結果を用いた。
平成 26 年度寺内ダム河川水辺の国勢調査（両生類・爬虫類・哺乳類）他業務報告書（平成 26 年 3 月）
本事業の調査地域である筑寺入 1、築寺湖 2、筑寺下 1～2 の結果を用いた。
筑後川中流右岸域環境調査（両爬哺、底生動物）業務報告書（令和 5 年 3 月）
ダム群連携他環境影響評価業務報告書
3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号)、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号)、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号)、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号)、
「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号)、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号)、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
特二：特定第二種国内希少野生動植物種
福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年, 環境省)」の掲載種
Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧
福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2014-(平成 26 年, 福岡県)」の掲載種
IB 類：絶滅危惧 IB 類 ， Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。
5. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

(5) 魚類

現地調査及び文献調査において確認された魚類の重要な種を表 4.8-12 に示す。

表 4.8-12　魚類の重要な種の一覧

No.	目　名	科　名	種名	学名	文献	現地	現地調査				重要な種選定基準				
								河川域							
							沢域	筑後川	佐田川	小石原川	天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
1	ヤツメウナギ目	ヤツメウナギ科	スナヤツメ南方種	*Lethenteron* sp.S.	●	●				●				Ⅱ類	ＩB類
2	ウナギ目	ウナギ科	ニホンウナギ	*Anguilla japonica*	●	●				●				ＩB類	ＩB類
3	コイ目	コイ科	オオキンブナ	*Carassius buergeri buergeri*	●	●			●						不足
4			ヤリタナゴ	*Tanakia lanceolata*	●	●		●						準絶	Ⅱ類
5			アブラボテ	*Tanakia limbata*	●	●		●	●	●				準絶	準絶
6			カネヒラ	*Acheilognathus rhombeus*	●	●		●							準絶
7			セボシタビラ	*Acheilognathus tabira nakamurae*	●							国内	○	ＩA類	ＩA類
8			ニッポンバラタナゴ	*Rhodeus ocellatus kurumeus*	●	●		●		●				ＩA類	ＩB類
9			カゼトゲタナゴ	*Rhodeus smithii smithii*	●									ＩB類	ＩB類
10			カワバタモロコ	*Hemigrammocypris rasborella*	●							特二		ＩB類	ＩA類
11			ヌマムツ	*Candidia sieboldii*	●	●		●							準絶
12			ウグイ	*Pseudaspius hakonensis*	●	●		●		●					不足
13			カワヒガイ	*Sarcocheilichthys variegatus variegatus*	●	●		●		●				準絶	Ⅱ類
14			ゼゼラ	*Biwia zezera*	●	●		●		●				Ⅱ類	準絶
15			ツチフキ	*Abbottina rivularis*	●	●		●		●				ＩB類	準絶
16		ドジョウ科	ドジョウ	*Misgurnus anguillicaudatus*	●	●			●	●				準絶	Ⅱ類
17			アリアケスジシマドジョウ	*Cobitis kaibarai*	●	●		●	●	●				ＩB類	ＩB類
18			ヤマトシマドジョウ	*Cobitis matsubarae*	●	●		●		●				Ⅱ類	準絶
19	ナマズ目	ギギ科	アリアケギバチ	*Tachysurus aurantiacus*	●	●		●		●				Ⅱ類	ＩB類
20		アカザ科	アカザ	*Liobagrus reinii*	●	●				●				Ⅱ類	Ⅱ類
21	サケ目	アユ科	アユ	*Plecoglossus altivelis altivelis*	●	●		●		●					準絶
22		サケ科	サクラマス(ヤマメ)	*Oncorhynchus masou masou*	●	●			●					準絶	ＩB類
23	ダツ目	メダカ科	ミナミメダカ	*Oryzias latipes*	●	●		●	●	●				Ⅱ類	準絶
24	スズキ目	ケツギョ科	オヤニラミ	*Coreoperca kawamebari*	●	●		●	●	●				ＩB類	準絶
25		カジカ科	ヤマノカミ	*Trachidermus fasciatus*	●									ＩB類	ＩB類
26			カジカ	*Cottus pollux*	●	●				●				準絶	準絶
合計	7目	11科	26種		26種	22種	0種	15種	7種	17種	0種	2種	1種	21種	26種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版((財)リバーフロント整備センター)」に準拠した。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
令和 4 年度筑後川水系水辺現地調査（魚類）業務報告書（令和 5 年 3 月）
本事業の調査地域である筑筑筑 5、筑筑筑 4、筑小筑 1 の結果を用いた。
寺内ダム・大山ダム河川水辺の国勢調査（魚類）業務報告書（令和 5 年 2 月）
本事業の調査地域である筑寺入 1、筑寺湖 2、筑寺下 1、筑寺下 2 の結果を用いた。
小石原川ダムモニタリング調査他業務報告書（令和 5 年 3 月）
本事業の調査地域である導流施設上流、導流施設下流、下流河川 1、下流河川 2 の結果を用いた。
令和 4 年度筑後川・矢部川環境調査検討業務報告書（令和 5 年 3 月）
3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号)、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号)、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号)、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号)、
「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号)、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号)、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
国内：国内希少野生動植物種，　特二：特定第二種国内希少野生動植物種
福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
○：条例指定種
環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年, 環境省)」の掲載種
Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類，準絶：準絶滅危惧
福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2014-(平成 26 年, 福岡県)」の掲載種
IB 類：絶滅危惧 IB 類，Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類，準絶：準絶滅危惧
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。
5. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

(6) 陸上昆虫類

現地調査及び文献調査において確認された陸上昆虫類の重要な種を表 4.8-13 に示す。

表 4.8-13　陸上昆虫類の重要な種の一覧（1/5）

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
1	クモ目	ジグモ科	ワスレナグモ	*Calommata signata*	●										準絶	不足
2		トタテグモ科	キノボリトタテグモ	*Conothele fragaria*	●										準絶	不足
3		ガケジグモ科	ダイセンヤチグモ	*Coelotes eharai*	●											準絶
4		ホウシグモ科	ドウシグモ	*Doosia japonica*	●	●	●				●				不足	不足
5	カゲロウ目（蜉蝣目）	マダラカゲロウ科	キマダラカゲロウ	*Ephemerella notata*	●											不足
6		ヒラタカゲロウ科	キハダヒラタカゲロウ	*Kageronia kihada*	●											不足
7	トンボ目（蜻蛉目）	イトトンボ科	キイトトンボ	*Ceriagrion melanurum*	●	●	●									準絶
8			モートンイトトンボ	*Mortonagrion selenion*	●										準絶	ＩA類
9			オオイトトンボ	*Paracercion sieboldii*	●											ＩA類
10		ヤマイトトンボ科	ヤクシマトゲオトンボ	*Rhipidolestes yakusimensis*	●	●	●	●								準絶
11		モノサシトンボ科	グンバイトンボ	*Platycnemis foliacea sasakii*	●										準絶	ＩA類
12		サナエトンボ科	クロサナエ	*Davidius fujiama*	●	●		●								準絶
13			アオサナエ	*Nihonogomphus viridis*	●	●					●					準絶
14			ヒメサナエ	*Sinogomphus flavolimbatus*		●					●					準絶
15			ナゴヤサナエ	*Stylurus nagoyanus*	●	●			●						準絶	Ⅱ類
16			タベサナエ	*Trigomphus citimus tabei*		●	●		●	●	●				準絶	準絶
17			オグマサナエ	*Trigomphus ogumai*	●										準絶	Ⅱ類
18		ムカシヤンマ科	ムカシヤンマ	*Tanypteryx pryeri*	●	●	●									準絶
19		エゾトンボ科	キイロヤマトンボ	*Macromia daimoji*	●	●	●		●		●				準絶	Ⅱ類
20		トンボ科	ミヤマアカネ	*Sympetrum pedemontanum elatum*	●											準絶
21	ゴキブリ目（網翅目）	オオゴキブリ科	エサキクチキゴキブリ	*Salganea esakii*	●											準絶
22	バッタ目（直翅目）	キリギリス科	エヒコノササキリモドキ	*Tettigoniopsis ehikonoyama*	●											準絶
23	カメムシ目（半翅目）	ウンカ科	ハリマナガウンカ	*Stenocranus harimensis*	●											準絶
24		ハネナガウンカ科	クワヤマハネナガウンカ	*Zoraida kuwayamae*	●											Ⅱ類
25		セミ科	エゾゼミ	*Auritibicen japonicus*	●											準絶
26			キュウシュウエゾゼミ	*Auritibicen kyushyuensis*	●											Ⅱ類
27			チッチゼミ	*Kosemia radiator*	●											ＩB類
28			エゾハルゼミ	*Terpnosia nigricosta*	●											準絶
29			ハルゼミ	*Terpnosia vacua*	●											準絶
30		ヨコバイ科	フクロクヨコバイ	*Glossocratus fukuroki*	●										準絶	Ⅱ類
31		キジラミ科	エノキカイガラキジラミ	*Celtisaspis japonica*	●										準絶	ＩB類
32		カメムシ科	ルリカメムシ	*Plautia cyanoviridis*	●										準絶	
33		キンカメムシ科	チャイロカメムシ	*Eurygaster testudinaria*	●											準絶
34			ニシキキンカメムシ	*Poecilocoris splendidulus*	●											準絶
35		アメンボ科	エサキアメンボ	*Limnoporus esakii*	●										準絶	Ⅱ類
36		ミズムシ科（昆）	オモナガコミズムシ	*Sigara bellula*	●	●			●	●						Ⅱ類
37		コオイムシ科	コオイムシ	*Appasus japonicus*	●	●	●		●						準絶	準絶
38			タガメ	*Kirkaldyia deyrolli*	●								特二		Ⅱ類	ＩA類
39		タイコウチ科	ミズカマキリ	*Ranatra chinensis*	●	●	●		●	●	●					準絶
40		ナベブタムシ科	トゲナベブタムシ	*Aphelocheirus nawae*	●										Ⅱ類	ＩB類
41			ナベブタムシ	*Aphelocheirus vittatus*	●											Ⅱ類
42	アミメカゲロウ目（脈翅目）	カマキリモドキ科	オオカマキリモドキ	*Climaciella magna*	●											Ⅱ類
43			ツマグロカマキリモドキ	*Climaciella quadrituberculata*	●											不足
44		ウスバカゲロウ科	マダラウスバカゲロウ	*Dendroleon pupillaris*	●											不足
45	シリアゲムシ目（長翅目）	ガガンボモドキ科	ホシガガンボモドキ	*Bittacus sinensis*	●										不足	準絶
46	トビケラ目（毛翅目）	シンテイトビケラ科	シンテイトビケラ	*Dipseudopsis collaris*	●											不足
47		シマトビケラ科	オオシマトビケラ	*Macrostemum radiatum*	●	●	●		●	●	●					準絶
48		アシエダトビケラ科	クチキトビケラ	*Ganonema uchidai*	●										準絶	不足
49			ビワアシエダトビケラ	*Georgium japonicum*	●										準絶	不足
50		ヒゲナガトビケラ科	ギンボシツツトビケラ	*Setodes argentatus*	●										準絶	不足
51			ミサキツノトビケラ	*Triplectides misakianus*	●											Ⅱ類
52		エグリトビケラ科	セグロトビケラ	*Limnephilus fuscovittatus*	●											不足
53			スジトビケラ	*Nemotaulius brevilinea*	●											不足
54			ヤマトビイロトビケラ	*Nothopsyche montivaga*	●											不足
55			ヒメトビイロトビケラ	*Nothopsyche speciosa*	●											不足
56		トビケラ科	セジロウンモントビケラ	*Agrypnia acristata*	●											不足
57			マガリウンモントビケラ	*Agrypnia incurvata*	●											不足
58			ツマグロトビケラ	*Phryganea japonica*	●											不足
59	チョウ目（鱗翅目）	ミノガ科	オオミノガ	*Eumeta variegata japonica*	●											Ⅱ類
60			ハイイロチビミノガ	*Taleporia trichopterella*	●											ＩB類
61		スカシバガ科	アシナガモモブトスカシバ	*Macroscelesia longipes yamatoensis*		●					●				Ⅱ類	
62		マダラガ科	ヤホシホソマダラ	*Balataea octomaculata*	●	●	●		●						準絶	準絶
63			ウスバツバメガ	*Elcysma westwoodii*	●											ＩA類
64		セセリチョウ科	キバネセセリ	*Burara aquilina aquilina*	●											ＩB類
65			ミヤマセセリ	*Erynnis montana montana*	●	●	●									準絶

表 4.8-13　陸上昆虫類の重要な種の一覧（2/5）

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
66	（チョウ目（鱗翅目））	（セセリチョウ科）	ギンイチモンジセセリ	*Leptalina unicolor*	●										準絶	絶滅
67			ヒメキマダラセセリ	*Ochlodes ochraceus*	●	●	●	●		●						準絶
68			ミヤマチャバネセセリ	*Pelopidas jansonis*	●											Ⅱ類
69			スジグロチャバネセセリ北海道・本州・九州亜種	*Thymelicus leoninus leoninus*	●										準絶	
70			ヘリグロチャバネセセリ	*Thymelicus sylvaticus sylvaticus*	●											不足
71		シジミチョウ科	ミズイロオナガシジミ	*Antigius attilia attilia*	●	●	●									準絶
72			ウラゴマダラシジミ	*Artopoetes pryeri pryeri*	●											準絶
73			コツバメ	*Callophrys ferrea ferrea*	●											Ⅱ類
74			スギタニルリシジミ九州亜種	*Celastrina sugitanii kyushuensis*	●	●					●					Ⅱ類
75			アイノミドリシジミ	*Chrysozephyrus brillantinus*	●											ⅠB類
76			メスアカミドリシジミ	*Chrysozephyrus smaragdinus smaragdinus*	●											Ⅱ類
77			タイワンツバメシジミ本土亜種	*Everes lacturnus kawaii*	●										ⅠB類	ⅠA類
78			エゾミドリシジミ	*Favonius jezoensis*	●											ⅠB類
79			オオミドリシジミ	*Favonius orientalis*	●											ⅠB類
80			ミヤマカラスシジミ	*Fixsenia mera*	●											ⅠB類
81			カラスシジミ	*Fixsenia w-album fentoni*	●											ⅠB類
82			アカシジミ	*Japonica lutea lutea*	●											準絶
83			クロシジミ	*Niphanda fusca*	●										ⅠB類	Ⅱ類
84			フジミドリシジミ	*Sibataniozephyrus fujisanus*	●											Ⅱ類
85			ウラキンシジミ	*Ussuriana stygiana*	●											準絶
86			シルビアシジミ	*Zizina emelina emelina*	●	●			●	●					ⅠB類	Ⅱ類
87		タテハチョウ科	ウラギンスジヒョウモン	*Argyronome laodice japonica*	●										Ⅱ類	ⅠB類
88			メスグロヒョウモン	*Damora sagana liane*	●	●	●									準絶
89			ウラギンヒョウモン	*Fabriciana adippe pallescens*	●	●				●						準絶
90			キマダラモドキ	*Kirinia fentoni*	●										準絶	ⅠB類
91			クロヒカゲモドキ	*Lethe marginalis*	●										ⅠB類	ⅠB類
92			ヒカゲチョウ	*Lethe sicelis*	●											ⅠB類
93			ジャノメチョウ	*Minois dryas bipunctata*	●											準絶
94			クモガタヒョウモン	*Nephargynnis anadyomene ella*	●	●	●	●								Ⅱ類
95			ミスジチョウ	*Neptis philyra philyra*	●											ⅠB類
96			ホシミスジ近畿地方以西亜種	*Neptis pryeri hamadai*	●											ⅠB類
97			ヒオドシチョウ	*Nymphalis xanthomelas japonica*	●	●	●		●							準絶
98			オオムラサキ	*Sasakia charonda charonda*	●										準絶	準絶
99			ウラナミジャノメ本土亜種	*Ypthima multistriata niphonica*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
100			ヒメキマダラヒカゲ	*Zophoessa callipteris*	●											ⅠB類
101		シロチョウ科	ツマグロキチョウ	*Eurema laeta betheseba*	●	●			●						ⅠB類	Ⅱ類
102			ヒメシロチョウ中国地方・九州・大陸亜種	*Leptidea amurensis amurensis*	●										ⅠB類	
103			ヤマトスジグロシロチョウ本州中・南部亜種	*Pieris nesis japonica*	●											準絶
104		シャクガ科	キイロトゲエダシャク	*Apochima praeacutaria*	●											不足
105			コケヒメエダシャク	*Dischidesia kurokoi*	●											ⅠA類
106			イチモジフユナミシャク	*Operophtera rectipostmediana*	●											ⅠB類
107		ツバメガ科	ギンツバメ	*Acropteris iphiata*	●	●			●							Ⅱ類
108		カレハガ科	スカシカレハ	*Amurilla subpurpurea*	●											不足
109			ヤマダカレハ	*Kunugia yamadai*	●											不足
110			オオミヤケカレハ	*Takanea excisa*	●											不足
111		スズメガ科	スキバホウジャク	*Hemaris radians*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
112			オオシモフリスズメ	*Langia zenzeroides nawai*	●											Ⅱ類
113			コエビガラスズメ	*Sphinx constricta*	●											準絶
114		シャチホコガ科	ハイイロネグロシャチホコ	*Neodrymonia marginata*	●											準絶
115			ハネブサシャチホコ	*Platychasma virgo*	●											Ⅱ類
116			カバイロシャチホコ	*Ramesa tosta*	●										準絶	準絶
117		ヒトリガ科	キバラヒトリ	*Epatolmis luctifera japonica*	●											Ⅱ類
118		ドクガ科	ナチキシタドクガ	*Ilema nachiensis*	●											準絶
119			トラサンドクガ	*Kidokuga torasan*	●										準絶	準絶
120		ヤガ科	アカヘリヤガ	*Adisura atkinsoni*	●										準絶	準絶
121			ヒコサンコアカヨトウ	*Anapamea apameoides*	●											Ⅱ類
122			エチゴハガタヨトウ本土亜種	*Asidemia inexpecta inexpecta*	●											Ⅱ類
123			コシロシタバ	*Catocala actaea*	●										準絶	準絶
124			ベニシタバ	*Catocala electa zalmunna*	●											Ⅱ類
125			ムラサキシタバ	Catocala fraxini jezoensis	●											不足
126			ウスイロキシタバ	*Catocala intacta intacta*	●											Ⅱ類
127			オオシロシタバ	*Catocala lara*	●											Ⅱ類
128			シロシタバ	*Catocala nivea nivea*	●											Ⅱ類
129			カギモンハナオイアツバ	*Cidariplura signata*	●										準絶	準絶
130			ギンモンセダカモクメ	*Cucullia jankowskii*	●										準絶	準絶

表 4.8-13　陸上昆虫類の重要な種の一覧（3/5）

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
131	（チョウ目（鱗翅目））	（ヤガ科）	ダイセンセダカモクメ	*Cucullia mandschuriae*	●										準絶	Ⅱ類
132			ムラサキミツボシキリガ	*Eupsilia unipuncta*	●											準絶
133			トガリウスアカヤガ	*Heliothis cruentana*	●											ＩB類
134			キシタアツバ	*Hypena claripennis*	●	●	●				●				準絶	
135			クマソオオヨトウ	*Kumasia kumaso*	●											Ⅱ類
136			クロコシロヨトウ	*Leucapamea hikosana*	●										ＩB類	ＩA類
137			キュウシュウマエアカシロヨトウ	*Leucapamea kyushuensis*	●											Ⅱ類
138			モンハイイロキリガ	*Lithophane plumbealis*	●											準絶
139			アメイロホソキリガ	*Lithophane remota*	●											準絶
140			ウスアオキリガ	*Lithophane venusta*	●											Ⅱ類
141			アオバセダカヨトウ	*Mormo muscivirens*	●											準絶
142			オオチャバネヨトウ	*Nonagria puengeleri*	●										Ⅱ類	ＩB類
143			ギンモンアカヨトウ	*Plusilla rosalia*		●			●						Ⅱ類	
144			ミイロコヤガ	*Shiraia tripartita*	●											Ⅱ類
145			フサクビヨトウ	*Sideridis honeyi*	●											準絶
146			エグリキリガ	*Teratoglaea pacifica*	●											Ⅱ類
147	ハエ目（双翅目）	ユスリカバエ科	ケバネユスリカバエ	*Trichothaumalea japonica*	●										準絶	Ⅱ類
148		ハルカ科	ハマダラハルカ	*Haruka elegans*	●	●	●	●							不足	準絶
149	コウチュウ目（鞘翅目）	オサムシ科	ヒコサンヌレチゴミムシ	*Apatrobus hikosanus*	●											準絶
150			マイマイカブリ	*Carabus blaptoides blaptoides*	●	●	●		●	●						準絶
151			セアカオサムシ	*Carabus tuberculosus*	●										準絶	準絶
152			オサムシモドキ	*Craspedonotus tibialis*	●	●			●							準絶
153			ナガサキクビナガゴミムシ	*Eucolliuris litura*	●											準絶
154			クロモンヒラナガゴミムシ	*Hexagonia insignis*	●											準絶
155			ヒコサンマルクビゴミムシ	*Nebria reflexa hikosana*	●											準絶
156			オオトックリゴミムシ	*Oodes vicarius*	●	●				●	●				準絶	
157			オオヒラタトックリゴミムシ	*Oodes virens*	●										ＩA類	ＩB類
158			キイロアトキリゴミムシ	*Philorhizus optimus*	●											準絶
159			ヒコサンオオズナガゴミムシ	*Pterostichus macrocephalus*	●											不足
160		ハンミョウ科	アイヌハンミョウ	*Cicindela gemmata aino*	●										準絶	Ⅱ類
161		ゲンゴロウ科	カンムリセスジゲンゴロウ	*Copelatus kammuriensis*	●	●				●						Ⅱ類
162			ヒコサンセスジゲンゴロウ	*Copelatus takakurai*	●	●	●	●								ＩB類
163			クロゲンゴロウ	*Cybister brevis*	●										準絶	ＩB類
164			ゲンゴロウ	*Cybister chinensis*	●								特二		Ⅱ類	ＩA類
165			コガタノゲンゴロウ	*Cybister tripunctatus lateralis*	●	●	●		●	●	●				Ⅱ類	Ⅱ類
166			マルガタゲンゴロウ	*Graphoderus adamsii*	●								特二		Ⅱ類	ＩA類
167			シマゲンゴロウ	*Hydaticus bowringii*	●										準絶	ＩB類
168			ウスイロシマゲンゴロウ	*Hydaticus rhantoides*	●	●	●		●		●					準絶
169			スジゲンゴロウ	*Hydaticus satoi*	●										絶滅	絶滅
170			マダラシマゲンゴロウ	*Hydaticus thermonectoides*	●								国内		ＩA類	絶滅
171			コマルケシゲンゴロウ	*Hydrovatus acuminatus*	●										準絶	準絶
172			キベリクロヒメゲンゴロウ	*Ilybius apicalis*	●	●			●						準絶	準絶
173			ルイスツブゲンゴロウ	*Laccophilus lewisius*	●										Ⅱ類	準絶
174			シャープツブゲンゴロウ	*Laccophilus sharpi*	●										準絶	ＩA類
175			ナガマルチビゲンゴロウ	*Leiodytes kyushuensis*	●											ＩB類
176			ホソマルチビゲンゴロウ	*Leiodytes miyamotoi*	●										不足	準絶
177			キベリマメゲンゴロウ	*Platambus fimbriatus*	●	●			●						準絶	ＩB類
178		ミズスマシ科	オオミズスマシ	*Dineutus orientalis*	●										準絶	準絶
179			コミズスマシ	*Gyrinus curtus*	●										ＩB類	ＩB類
180			ヒメミズスマシ	*Gyrinus gestroi*	●										ＩB類	ＩA類
181			ミズスマシ	*Gyrinus japonicus*	●										Ⅱ類	ＩB類
182			ツマキレオナガミズスマシ	*Orectochilus agilis*	●										Ⅱ類	ＩA類
183			コオナガミズスマシ	*Orectochilus punctipennis*	●										Ⅱ類	ＩA類
184		コガシラミズムシ科	クロホシコガシラミズムシ	*Haliplus basinotatus*	●										Ⅱ類	ＩA類
185			キイロコガシラミズムシ	*Haliplus eximius*	●	●	●								Ⅱ類	準絶
186			クビボソコガシラミズムシ	*Haliplus japonicus*	●										不足	準絶
187		コツブゲンゴロウ科	キボシチビコツブゲンゴロウ	*Neohydrocoptus bivittis*	●										ＩB類	ＩB類
188		ホソガムシ科	ヤマトホソガムシ	*Hydrochus japonicus*	●										準絶	ＩA類
189		ガムシ科	スジヒラタガムシ	*Helochares nipponicus*		●	●								準絶	
190			コガムシ	*Hydrochara affinis*	●										不足	Ⅱ類
191			ガムシ	*Hydrophilus acuminatus*	●										準絶	ＩB類
192			コガタガムシ	*Hydrophilus bilineatus cashimirensis*	●										Ⅱ類	ＩA類
193		エンマムシ科	ルリエンマムシ	*Saprinus splendens*	●											Ⅱ類
194		シデムシ科	ヤマトモンシデムシ	*Nicrophorus japonicus*	●										準絶	ＩB類
195		ハネカクシ科	クシヒゲアリヅカムシ	*Ctenistes oculatus*	●										Ⅱ類	

表 4.8-13　陸上昆虫類の重要な種の一覧（4/5）

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
196	（コウチュウ目（鞘翅目））	クワガタムシ科	オオクワガタ	*Dorcus hopei binodulosus*	●										Ⅱ類	ＩB類
197			ルリクワガタ	*Platycerus delicatulus delicatulus*	●											準絶
198			キュウシュウニセコルリクワガタ	*Platycerus urushiyamai*	●											準絶
199			キュウシュウコルリクワガタ	*Platycerus viridicuprus kanadai*	●										Ⅱ類	準絶
200		コガネムシ科	オオサカスジコガネ	*Anomala osakana*	●											Ⅱ類
201			アカマダラハナムグリ	*Anthracophora rusticola*	●										不足	ＩB類
202			ゴホンダイコクコガネ	*Copris acutidens*	●											Ⅱ類
203			ダイコクコガネ	*Copris ochus*	●										Ⅱ類	ＩA類
204			コカブトムシ	*Eophileurus chinensis chinensis*	●	●	●									準絶
205			ツノコガネ	*Liatongus minutus*	●											Ⅱ類
206			オオチャイロハナムグリ	*Osmoderma opicum*	●										準絶	Ⅱ類
207			ミツノエンマコガネ	*Parascatonomus tricornis*	●											Ⅱ類
208			ヒロシマオオトラフハナムグリ	*Paratrichius geibiensis*	●											準絶
209			ニセセマルケシマグソコガネ	*Psammodius maruyamai*	●											準絶
210		コブスジコガネ科	マルコブスジコガネ	*Trox mitis*	●										準絶	
211		ヒメドロムシ科	キベリナガアシドロムシ	*Grouvellinus marginatus*	●	●	●		●	●	●					準絶
212			ハガマルヒメドロムシ	*Heterlimnius hagai*	●										ＩB類	ＩB類
213			ヨコミゾドロムシ	*Leptelmis gracilis*	●	●	●		●		●				Ⅱ類	準絶
214			ケスジドロムシ	*Pseudamophilus japonicus*	●										Ⅱ類	準絶
215			アワツヤドロムシ	*Zaitzevia awana*	●	●	●		●	●	●					準絶
216		コメツキムシ科	イチハシチビサビキコリ	*Adelocera ichihashii*	●											準絶
217		ジョウカイボン科	ヒコサンクビボソジョウカイ	*Hatchiana hikosanus*	●											Ⅱ類
218			オオサワクビボソジョウカイ	*Hatchiana osawai*	●											Ⅱ類
219			ニセキベリコバネジョウカイ	*Trypherus mutilatus*	●	●			●							準絶
220		ホタル科	オオオバボタル	*Lucidina accensa*	●											準絶
221			ヘイケボタル	*Luciola lateralis*	●	●				●						準絶
222		ジョウカイモドキ科	ベニオビジョウカイモドキ	*Intybia kishiii*	●	●	●		●		●					準絶
223		テントウムシ科	ウンモンテントウ	*Anatis halonis*	●											Ⅱ類
224			オオニジュウヤホシテントウ	*Henosepilachna vigintioctomaculata*	●	●	●									Ⅱ類
225			ギョウトクテントウ	*Hyperaspis gyotokui*	●											ＩB類
226		ヒラタムシ科	ルリヒラタムシ	*Cucujus mniszechi*	●											Ⅱ類
227			エゾベニヒラタムシ	*Cucujus opacus*	●											Ⅱ類
228		オオキノコムシ科	オオキノコムシ	*Encaustes praenobilis*	●											Ⅱ類
229			ムモンシリグロオオキノコムシ	*Pselaphandra inornata inornata*	●											不足
230			トモンチビオオキノコムシ	*Tritoma asahinai*	●											不足
231			タカクラチビオオキノコムシ	*Tritoma takakurai*	●											不足
232		ハナノミ科	クリイロヒゲハナノミ	*Higehananomia palpalis*	●											準絶
233		アカハネムシ科	オオクシヒゲビロウドムシ	*Pseudodendroides niponensis*	●											Ⅱ類
234			クシヒゲビロウドムシ	*Pseudodendroides ocularis*	●											Ⅱ類
235			クロアカハネムシ	*Pseudopyrochroa episcopalis*	●											Ⅱ類
236			ウスイロアカハネムシ	*Pseudopyrochroa peculiaris*	●											Ⅱ類
237		ゴミムシダマシ科	オオモンキゴミムシダマシ	*Diaperis nipponensis*	●											ＩA類
238		アトコブゴミムシダマシ科	アトコブゴミムシダマシ	*Phellopsis suberea*	●											不足
239		カミキリムシ科	ヒメビロウドカミキリ	*Acalolepta degener*	●										準絶	準絶
240			ミドリカミキリ	*Chloridolum viride*	●											Ⅱ類
241			ヒラヤマコブハナカミキリ	*Enoploderes bicolor*	●											Ⅱ類
242			ヒコサンヒゲナガコバネカミキリ	*Glaphyra nitida adachii*	●											準絶
243			スネケブカヒロコバネカミキリ	*Merionoeda hirsuta*	●											Ⅱ類
244			オニホソコバネカミキリ	*Necydalis gigantea gigantea*	●											不足
245			フクチセダカコブヤハズカミキリ	*Parechthistatus gibber longicornis*	●											Ⅱ類
246			クスベニカミキリ	*Pyrestes nipponicus*	●											準絶
247			フタコブルリハナカミキリ	*Stenocorus caeruleipennis*	●											Ⅱ類
248			ヨツボシカミキリ	*Stenygrinum quadrinotatum*	●										ＩB類	ＩA類
249			ムナコブハナカミキリ	*Xenophyrama purpureum*	●											準絶
250			トラフカミキリ	*Xylotrechus chinensis*	●											Ⅱ類
251		ハムシ科	フトネクイハムシ	*Donacia clavareaui*	●											ＩA類
252			キンイロネクイハムシ	*Donacia japana*	●										準絶	ＩA類
253			ヒコサンクロボシハムシ	*Gonioctena hikosana*	●											不足
254			タグチホソヒラタハムシ	*Leptispa taguchii*	●											Ⅱ類
255			ルリハムシ	*Plagiosterna aenea*	●											ＩB類
256		ミツギリゾウムシ科	ミツギリゾウムシ	*Baryrhynchus poweri*	●	●	●									準絶
257			クロアシヒゲナガヒラタミツギリゾウムシ	*Cerobates nigripes*	●											不足
258		ゾウムシ科	シロテンシギゾウムシ	*Curculio yoshieae*	●											不足
259			タカハシトゲゾウムシ	*Dinorhopala takahashii*	●											不足
260	ハチ目（膜翅目）	コマユバチ科	ウマノオバチ	*Euurobracon yokohamae*	●										準絶	ＩB類

表 4.8-13　陸上昆虫類の重要な種の一覧（5/5）

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
261	(ハチ目(膜翅目))	アリ科	トゲアリ	*Polyrhachis lamellidens*	●										Ⅱ類	
262		スズメバチ科	ヤマトアシナガバチ	*Polistes japonicus*	●	●	●		●	●	●				不足	
263			モンスズメバチ	*Vespa crabro*		●	●								不足	
264		クモバチ科	スギハラクモバチ	*Leptodialepis sugiharai*		●					●				不足	
265			アオスジクモバチ	*Paracyphononyx alienus*	●	●	●		●						不足	
266		ギングチバチ科	キユビギングチ	*Crossocerus flavitarsus*		●	●								不足	
267		フシダカバチ科	クマモトツチスガリ	*Cerceris kumamotonis*	●											準絶
268			テングツチスガリ	*Cerceris teranishii*	●											準絶
269		ミツバチ科	クロマルハナバチ	*Bombus ignitus*	●										準絶	ＩB類
270		コハナバチ科	エサキコンボウハナバチ	*Lipotrichus esakii*	●	●	●									準絶
271		ハキリバチ科	ネジロハキリバチ	*Megachile disjunctiformis*		●			●							不足
272			ムナカタハキリバチ本土亜種	*Megachile willughbiella sumizome*	●											準絶
273			キバラハキリバチ	*Megachile xanthothrix*	●										準絶	ＩB類
合計	13目	92科	273種		264種	57種	36種	6種	27種	15種	19種	0種	4種	0種	103種	257種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版((財)リバーフロント整備センター)」に準拠した。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
令和 2 年度筑後川水系水辺現地調査（陸上昆虫類等）業務報告書（令和 3 年 3 月）
本事業の調査地域である筑筑筑 5～6 の結果を用いた。
寺内ダム河川水辺の国勢調査陸上昆虫類等業務報告書（令和 3 年 3 月）
本事業の調査地域である筑寺入 1、筑寺湖 5、筑寺周 1、筑寺下 1～2 の結果を用いた。
筑後川中流右岸域環境調査（陸上昆虫類、陸産貝類）業務報告書（令和 5 年 4 月）
ダム群連携他環境影響評価業務報告書
3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号)、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号)、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号)、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号)、
「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号)、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号)、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
国内：国内希少野生動植物種 ， 特二：特定第二種国内希少野生動植物種
福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年,環境省)」の掲載種
IA 類：絶滅危惧 IA 類 ， IB 類：絶滅危惧 IB 類 ， Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2014-(平成 26 年,福岡県)」の掲載種
IA 類：絶滅危惧 IA 類 ， IB 類：絶滅危惧 IB 類 ， Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。
5. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

(7) 底生動物

現地調査及び文献調査において確認された底生動物の重要な種を表 4.8-14 に示す。

表 4.8-14　底生動物の重要な種の一覧 (1/2)

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査				重要な種選定基準				
							沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
								筑後川	佐田川	小石原川					
1	新生腹足目	タニシ科	マルタニシ	*Cipangopaludina chinensis laeta*	●									II類	準絶
2			オオタニシ	*Heterogen japonica*	●									準絶	II類
3		ミズツボ科	ホラアナミジンニナ	*Bythinella nipponica*	●									II類	準絶
4		イツマデガイ科	カタヤマガイ	*Oncomelania nosophora*	●									I類	絶滅
5		エゾマメタニシ科	ヒメマルマメタニシ	*Gabbia kiusiuensis*	●									II類	II類
6			マメタニシ	*Parafossarulus manchouricus japonicus*	●									ＩA類	ＩA類
7		ミズゴマツボ科	ミズゴマツボ	*Stenothyra japonica*	●	●		●						II類	準絶
8	汎有肺目	モノアラガイ科	コシダカヒメモノアラガイ	*Galba* cf. *truncatula*	●	●		●						不足	不足
9			モノアラガイ	*Radix auricularia japonica*	●	●	●	●	●	●				準絶	準絶
10		ヒラマキガイ科	ヒラマキミズマイマイ	*Gyraulus spirillus*	●	●		●	●					不足	不足
11			クルマヒラマキガイ	*Helicorbis cantori*	●	●		●	●	●				II類	II類
12			ヒラマキガイモドキ	*Polypylis hemisphaerula*	●									準絶	準絶
13		カワコザラガイ科	カワコザラガイ	*Ferrissia nipponica*	●	●		●		●				ＩA類	
14	柄眼目	オカモノアラガイ科	ナガオカモノアラガイ	*Oxyloma hirasei*		●				●				準絶	II類
15	イシガイ目	イシガイ科	タガイ	*Beringiana japonica*	●										準絶
16			ニセマツカサガイ	*Inversiunio yanagawensis*	●									II類	ＩB類
17			キュウシュウササノハガイ	*Lanceolaria kihirai*	●	●		●						ＩB類	II類
18			カタハガイ	*Obovalis omiensis*	●									II類	ＩA類
19			マツカサガイ広域分布種	*Pronodularia* cf. *japanensis* 1	●	●		●						準絶	II類
20	マルスダレガイ目	シジミ科	マシジミ	*Corbicula leana*	●									II類	II類
21	吻蛭目	ヒラタビル科	ミドリビル	*Ancyrobdella smaragdina*	●	●		●						不足	
22			イボビル	*Hemiclepsis japonica*	●									不足	
23	カゲロウ目（蜉蝣目）	マダラカゲロウ科	キマダラカゲロウ	*Ephemerella notata*	●										不足
24		ヒラタカゲロウ科	キハダヒラタカゲロウ	*Kageronia kihada*	●										不足
25	トンボ目（蜻蛉目）	イトトンボ科	コフキヒメイトトンボ	*Agriocnemis femina oryzae*	●										準絶
26			キイトトンボ	*Ceriagrion melanurum*	●										準絶
27			モートンイトトンボ	*Mortonagrion selenion*	●									準絶	ＩA類
28			オオイトトンボ	*Paracercion sieboldii*	●										ＩA類
29		モノサシトンボ科	グンバイトンボ	*Platycnemis foliacea sasakii*	●									準絶	ＩA類
30		カワトンボ科	アオハダトンボ	*Calopteryx japonica*	●									準絶	II類
31		サナエトンボ科	キイロサナエ	*Asiagomphus pryeri*	●									準絶	II類
32			クロサナエ	*Davidius fujiama*	●	●			●	●					準絶
33			アオサナエ	*Nihonogomphus viridis*	●	●				●					準絶
34			ヒメサナエ	*Sinogomphus flavolimbatus*	●										準絶
35			ナゴヤサナエ	*Stylurus nagoyanus*	●	●		●						II類	II類
36			タベサナエ	*Trigomphus citimus tabei*	●	●		●	●	●				準絶	準絶
37		エゾトンボ科	キイロヤマトンボ	*Macromia daimoji*	●	●		●						準絶	II類
38	カメムシ目（半翅目）	アメンボ科	エサキアメンボ	*Limnoporus esakii*	●	●			●					準絶	II類
39		コオイムシ科	コオイムシ	*Appasus japonicus*	●									準絶	準絶
40			タガメ	*Kirkaldyia deyrolli*	●									II類	ＩA類
41		タイコウチ科	ミズカマキリ	*Ranatra chinensis*	●	●				●					準絶
42		ナベブタムシ科	トゲナベブタムシ	*Aphelocheirus nawae*	●									II類	ＩB類
43			ナベブタムシ	*Aphelocheirus vittatus*	●										II類
44	トビケラ目（毛翅目）	シンテイトビケラ科	シンテイトビケラ	*Dipseudopsis collaris*	●										不足
45		シマトビケラ科	オオシマトビケラ	*Macrostemum radiatum*	●	●		●	●	●					準絶
46		アシエダトビケラ科	クチキトビケラ	*Ganonema uchidai*	●									準絶	不足
47			ビワアシエダトビケラ	*Georgium japonicum*	●	●				●				準絶	不足
48		ヒゲナガトビケラ科	ギンボシツツトビケラ	*Setodes argentatus*	●									準絶	不足
49			ミサキツノトビケラ	*Triplectides misakianus*	●										II類
50		エグリトビケラ科	セグロトビケラ	*Limnephilus fuscovittatus*	●										不足
51			スジトビケラ	*Nemotaulius brevilinea*	●										不足
52			ヤマトビイロトビケラ	*Nothopsyche montivaga*	●										不足
53			ヒメトビイロトビケラ	*Nothopsyche speciosa*	●	●		●	●						不足
54		トビケラ科	セジロウンモントビケラ	*Agrypnia acristata*	●										不足
55			マガリウンモントビケラ	*Agrypnia incurvata*	●										不足
56			ツマグロトビケラ	*Phryganea japonica*	●										不足

表 4.8-14　底生動物の重要な種の一覧（2/2）

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査				重要な種選定基準				
							沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
								筑後川	佐田川	小石原川					
57	ハエ目（双翅目）	ユスリカバエ科	ケバネユスリカバエ	*Trichothaumalea japonica*	●									準絶	II類
58	コウチュウ目（鞘翅目）	ゲンゴロウ科	カンムリセスジゲンゴロウ	*Copelatus kammuriensis*	●										II類
59			ヒコサンセスジゲンゴロウ	*Copelatus takakurai*	●										ＩB類
60			クロゲンゴロウ	*Cybister brevis*	●									準絶	ＩB類
61			ゲンゴロウ	*Cybister chinensis*	●							特二		II類	ＩA類
62			コガタノゲンゴロウ	*Cybister tripunctatus lateralis*	●	●		●	●	●				II類	II類
63			マルガタゲンゴロウ	*Graphoderus adamsii*	●							特二		II類	ＩA類
64			シマゲンゴロウ	*Hydaticus bowringii*	●									準絶	ＩB類
65			ウスイロシマゲンゴロウ	*Hydaticus rhantoides*	●	●		●							準絶
66			スジゲンゴロウ	*Hydaticus satoi*	●									絶滅	絶滅
67			マダラシマゲンゴロウ	*Hydaticus thermonectoides*	●							国内		ＩA類	絶滅
68			コマルケシゲンゴロウ	*Hydrovatus acuminatus*	●									準絶	準絶
69			キベリクロヒメゲンゴロウ	*Ilybius apicalis*	●									準絶	準絶
70			ルイスツブゲンゴロウ	*Laccophilus lewisius*	●									II類	準絶
71			シャープツブゲンゴロウ	*Laccophilus sharpi*	●									準絶	ＩA類
72			ナガマルチビゲンゴロウ	*Leiodytes kyushuensis*	●										ＩB類
73			ホソマルチビゲンゴロウ	*Leiodytes miyamotoi*	●									不足	準絶
74			キベリマメゲンゴロウ	*Platambus fimbriatus*	●	●		●						準絶	ＩB類
75		ミズスマシ科	オオミズスマシ	*Dineutus orientalis*	●									準絶	準絶
76			コミズスマシ	*Gyrinus curtus*	●									ＩB類	ＩB類
77			ヒメミズスマシ	*Gyrinus gestroi*	●									ＩB類	ＩA類
78			ミズスマシ	*Gyrinus japonicus*	●									II類	ＩB類
79			ツマキレオナガミズスマシ	*Orectochilus agilis*	●									II類	ＩA類
80			コオナガミズスマシ	*Orectochilus punctipennis*	●									II類	ＩA類
81		コガシラミズムシ科	クロホシコガシラミズムシ	*Haliplus basinotatus*	●									II類	ＩA類
82			キイロコガシラミズムシ	*Haliplus eximius*	●									II類	準絶
83			クビボソコガシラミズムシ	*Haliplus japonicus*	●	●		●						不足	準絶
84		コツブゲンゴロウ科	キボシチビコツブゲンゴロウ	*Neohydrocoptus bivittis*	●									ＩB類	ＩB類
85		ホソガムシ科	ヤマトホソガムシ	*Hydrochus japonicus*	●									準絶	ＩA類
86		ガムシ科	コガムシ	*Hydrochara affinis*	●									不足	II類
87			ガムシ	*Hydrophilus acuminatus*	●									準絶	ＩB類
88			コガタガムシ	*Hydrophilus bilineatus cashimirensis*	●									II類	ＩA類
89		ヒメドロムシ科	キベリナガアシドロムシ	*Grouvellinus marginatus*	●										準絶
90	コウチュウ目（鞘翅目）	ヒメドロムシ科	ハガマルヒメドロムシ	*Heterlimnius hagai*	●									ＩB類	ＩB類
91			ヨコミゾドロムシ	*Leptelmis gracilis*	●	●		●	●	●				II類	準絶
92			ケスジドロムシ	*Pseudamophilus japonicus*	●									II類	準絶
93			アワツヤドロムシ	*Zaitzevia awana*	●	●	●								準絶
94		ホタル科	ヘイケボタル	*Luciola lateralis*	●	●			●						準絶
95		ハムシ科	フトネクイハムシ	*Donacia clavareaui*	●										ＩA類
96			キンイロネクイハムシ	*Donacia japana*	●									準絶	ＩA類
97	ハチ目（膜翅目）	ヒメバチ科	ミズバチ	*Agriotypus gracilis*	●									不足	
合計	13目	40科	97種		96種	27種	2種	19種	11種	12種	0種	3種	0種	68種	93種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版（(財)リバーフロント整備センター）」に準拠した。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
平成 30 年度筑後川水系水辺現地調査（底生動物）外業務報告書（平成 31 年 3 月）
本事業の調査地域である筑筑筑 4、筑筑筑 5、筑小筑 1 の結果を用いた。
寺内ダム河川水辺の国勢調（底生動物・動植物プランクトンとりまとめ）他業務報告書（平成 31 年 3 月）
本事業の調査地域である筑寺入 1、筑寺下 1～2、筑寺湖 2 の結果を用いた。
令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（両爬哺、底生動物）業務報告書（令和 5 年 3 月）
本事業の調査地域である筑寺入 1、筑寺湖 2、筑寺下 1、筑寺下 2 の結果を用いた。
3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物：「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号）、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号）、「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号）、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号）、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
種の保存法：「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
国内：国内希少野生動植物種，　特二：特定第二種国内希少野生動植物種
福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
環境省 RL：「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年,環境省)」の掲載種
絶滅：絶滅，Ⅰ類：絶滅危惧Ⅰ類，　ⅠA類：絶滅危惧ⅠA類，　ⅠB類：絶滅危惧ⅠB類，Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類，　準絶：準絶滅危惧，　不足：情報不足
福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2014-(平成 26 年,福岡県)」の掲載種
絶滅：絶滅，　ⅠA類：絶滅危惧ⅠA類，　ⅠB類：絶滅危惧ⅠB類，Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類，　準絶：準絶滅危惧，　不足：情報不足
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。
5. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

(8) 陸産貝類

現地調査及び文献調査において確認された陸産貝類の重要な種を表 4.8-15 に示す。

表 4.8-15　陸産貝類の重要な種の一覧

No.	目名	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査		重要な種選定基準				
							陸域	沢域	天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
1	オキナエビス目（原始腹足目）	ゴマオカタニシ科	ゴマオカタニシ	*Georissa japonica*	●							準絶	準絶
2		ヤマキサゴ科	ヤマキサゴ	*Waldemaria japonica*	●								ＩB類
3	ニナ目（中腹足目）	ヤマタニシ科	ヤマタニシ	*Cyclophorus herklotsi*	●	●	●	●					準絶
4			サドヤマトガイ	*Japonia sadoensis*	●	●	●	●				準絶	Ⅱ類
5		アズキガイ科	アズキガイ	*Pupinella rufa*	●	●		●					Ⅱ類
6		ゴマガイ科	オオウエゴマガイ	*Diplommatina labiosa tenuiplica*	●								Ⅱ類
7	オカミミガイ目（原始有肺目）	ケシガイ科	ケシガイ	*Carychium pessimum*	●	●		●				準絶	準絶
8	マイマイ目（柄眼目）	オカモノアラガイ科	ナガオカモノアラガイ	*Oxyloma hirasei*	●	●	●					準絶	Ⅱ類
9		キバサナギガイ科	キバサナギガイ	*Vertigo hirasei*	●							I類	ＩA類
10		マキゾメガイ科	ヒラドマルナタネ	*Pupisoma harpula*	●	●	●	●					準絶
11		キセルガイモドキ科	キセルガイモドキ	*Mirus reinianus*	●	●	●						Ⅱ類
12		キセルガイ科	ホソヒメギセル	*Megalophaedusa (Aulacophaedusa) gracilispira*	●							Ⅱ類	準絶
13			アワジギセル	*Megalophaedusa (Pinguiphaedusa) awajiensis*	●								Ⅱ類
14			チビギセル	*Megalophaedusa (Pinguiphaedusa) expansilabris*	●								Ⅱ類
15			ピルスブリギセル	*Megalophaedusa (Tyrannophaedusoides) pilsbryana*	●	●	●	●				準絶	Ⅱ類
16			オキギセル	*Stereophaedusa (Mesophaedusa) vasta*	●	●	●	●					準絶
17			アメイロギセル	*Stereophaedusa (Mesophaedusa) viridiflava*	●								ＩB類
18			トサギセル	*Stereophaedusa (Pliciphaedusa) tosana*	●							準絶	Ⅱ類
19			キュウシュウナミコギセル	*Tauphaedusa subaculus*	●	●	●						準絶
20		オオコウラナメクジ科	オオコウラナメクジ	*Nipponarion carinatus*	●							準絶	ＩB類
21		ベッコウマイマイ科	ヒラベッコウガイ類似種	*Bekkochlamys* cf. *micrograpta*	●	●	●	●				不足	
22			テラマチベッコウ	*Bekkochlamys teramachii*	●							準絶	準絶
23			レンズガイ	*Otesiopsis japonica*	●	●	●					Ⅱ類	ＩB類
24		シタラ科	タカハシベッコウ	*Nipponochlamys takahashii*	●							I類	ＩB類
25			ヒゼンキビ	*Parakaliella hizenensis*	●	●	●	●				準絶	準絶
26			カサネシタラガイ	*Sitalina insignis*	●							準絶	準絶
27			ウメムラシタラガイ	*Sitalina japonica*	●	●	●	●				準絶	準絶
28			オオウエキビ	*Trochochlamys flaterna*	●	●	●	●				不足	
29			ヒメカサキビ	*Trochochlamys subcrenulata*		●	●	●				準絶	準絶
30		ナンバンマイマイ科	ヒゼンオトメマイマイ	*Aegista collinsoni hizenensis*	●	●	●	●					不足
31			ダコスタマイマイ	*Aegista dacostae*	●								準絶
32			ツシマケマイマイ	*Aegista trochula*		●	●					準絶	不足
33			トサビロウドマイマイ	*Nipponochloritis tosanus*		●	●					Ⅱ類	不足※
34			*Nipponochloritis* 属	*Nipponochloritis* sp.	●	●	●						不足
35			シメクチマイマイ	*Satsuma ferruginea*	●	●	●	●					準絶
合計	4目	15科	35種		32種	21種	19種	14種	0種	0種	0種	20種	33種

備考　※：福岡県 RDB では、*Nipponochloritis* 属が情報不足のランクで掲載されているため、同属であるトサビロウドマイマイも情報不足として扱った。
　　ヒラベッコウガイ類似種：ヒラベッコウガイは分類学的問題点が残されているグループである等の委員意見を踏まえて、ヒラベッコウガイ類似種とした。

注）1. 分類は、「日本産野生生物目録(無脊椎動物編 III)（環境庁、平成 10 年）」に準拠し、一部最新の知見に基づき変更した。
重要な種の合計は、種までの同定がされていないものについても予測対象であることに違いはないことから、便宜上、1 種としてカウントしている。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
　筑後川中流右岸域環境調査（陸上昆虫類、陸産貝類）業務報告書（令和 5 年 4 月）
　ダム群連携他環境影響評価業務報告書
3. 重要な種の指定要項および文献
　天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号)、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号)、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号)、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号)、
　「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号)、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号)、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
　種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
　福岡県条例：「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
　環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年,環境省)」の掲載種
　　Ⅰ類：絶滅危惧Ⅰ類 ， Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
　福岡県 RDB：「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2014-(平成 26 年,福岡県)」の掲載種
　　ⅠA 類：絶滅危惧ⅠA 類 ， ⅠB 類：絶滅危惧ⅠB 類 ， Ⅱ類：絶滅危惧Ⅱ類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている種を示す。

4.8.3　影響予測及び環境保全措置

1. 予測手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表 4.8-16 に、影響予測の検討手順を図 4.8-2 に示す。

影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変※1」と「直接改変以外※2」に分けて検討した。

直接改変による影響は、事業実施区域と動物の重要な種の確認地点、生息環境等を重ね合わせることにより、動物の重要な種の生息環境の改変の程度及び動物の重要な種への影響を予測した。

直接改変以外の環境影響のうち、改変区域付近の環境の変化による影響については、樹林の伐採に伴う日照や通風条件等の変化を扱い、陸上昆虫類や陸産貝類のうち主に樹林地に生息する種を予測の対象とした。直接改変に伴う生息環境の変化の影響が及ぶと想定される範囲は直接改変区域から約 50m 以内とした。これは、道路が周辺の自然環境に影響を及ぼす（種組成、樹木の枯損と衰弱等による測定。）範囲が、道路端から 11m～53m まであるという研究報告※3 に基づき想定した範囲である。

なお、直接改変による生息地の消失又は改変と、直接改変以外による改変区域付近の環境変化については、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点において生じる影響であっても、動物の生息基盤の消失又は改変、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」には分けずに予測した。

改変区域付近のため池や水路において、活動の全て又は一部を水域に依存して生息する重要な種が確認されている場合には、「工事の実施」における濁水の流入に伴う生息環境の変化を予測した。

「工事の実施」における建設機械の稼働による生息環境の変化では、動物の重要な種の生息環境等と事業実施区域を重ね合わせることにより、人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化を予測し、視覚的あるいは聴覚的に影響を受けると想定される哺乳類及び鳥類を対象とした。

「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」における導水施設下流の筑後川、佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川及びダムに依存して生息する種を対象とした。「土地又は工作物の存在及び供用」における導水施設下流の筑後川、佐田川及び小石原川の流況及び河床材料の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川に依存して生息する種を対象とした。また、導水路周辺における地下水位の変化による影響は、主に沢域の水域に依存して生息する種を対象とした。

これらについては他項目の予測結果等により、動物の重要な種の生息環境の変化の程度から動物の重要な種への影響を予測した。

予測地域は、陸域を主要な生息環境とする種については事業実施区域の境界から 500m を目安に、沢域を主要な生息環境とする種については事業の実施により、地下水位が低下する可能性がある範囲に、河川域を主要な生息環境とする種については事業の実施により水質等の変化が生じる可能性のある範囲に、猛禽類については事業実施区域の境界から 2km を目安に設定した。

影響の予測対象時期は、「工事の実施」については事業実施区域内の改変区域がすべて改変された時期とした。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、導水路の供用後とした。

動物の影響予測の考え方を図 4.8-3～図 4.8-4 に、陸域植生図を図 4.8-5 に、陸域の環境類型区分図を図 4.8-6 に、陸域の環境類型区分及び調査地域別の面積を表 4.8-17 に、河川環境類型区分図を図 4.8-7 に、河川環境類型区分を表 4.8-18 に、重要な種と環境影響の関係を表 4.8-20 に示す。

また、予測対象種について、現地調査で確認されているが予測対象としない重要な種を表 4.8-19 に示す。

表 4.8-16　予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響要因		環境影響の内容		
工事の実施	取水施設等の工事 導水路等の工事 建設発生土の処理の工事	直接改変	生息地の消失又は改変	動物の重要な種の確認地点、生息環境等と事業実施区域を重ね合わせることにより、動物の重要な種の生息環境等の改変の程度及び動物の重要な種への影響を予測する。
		直接改変以外	改変区域付近の環境の変化	樹林の伐採に伴う樹林環境の林縁環境への変化、及び日照や通風条件等の変化による影響は、主に陸上昆虫類や陸産貝類のうち樹林地に生息する種を予測対象とする。直接改変に伴う生息環境の影響が及ぶと想定される改変区域付近は直接改変区域から約50m以内とする※3。 ため池又は水路等への濁水の流入に伴う動物の重要な種の生息環境の変化による影響は、活動の全て又は一部を水域に依存して生息する種を予測対象とする。
			建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	動物の重要な種の生息環境等と事業実施区域を重ね合わせることにより、人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化による影響は、視覚的又は聴覚的に影響を受けると想定される哺乳類及び鳥類の重要な種を予測対象とする。
			下流河川の水質の変化	取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川及びダムに依存して生息する種を予測対象とする。
土地又は工作物の存在及び供用	取水施設等の存在 建設発生土受入地の存在 導水路等の存在 導水路の供用	直接改変	生息地の消失又は改変	直接改変による生息地の消失又は改変と、直接改変以外の改変区域付近の環境の変化は、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点においても生じる影響であっても、動物の生息基盤の消失又は改変、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」は分けずに予測する。
		直接改変以外	改変区域付近の環境の変化	
			下流河川の水質の変化	放流施設下流の佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川及びダムに依存して生息する種を予測対象とする。
			下流河川の流況の変化	導水路の供用に伴う冠水頻度の変化を扱い、取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川への影響は、活動の全て又は一部を下流河川に依存して生息する種を予測対象とする。
			下流河川の河床材料の変化	取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川の河床材料の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川に依存して生息する種を予測対象とする。
			地下水位の変化	導水路の存在に伴う地下水位の変化による影響は、主に沢域で確認されている動物の重要な種のうち、活動の全て又は一部を水域に依存して生息する種を予測対象とする。

※1　直接改変では、土地の改変等のような生息環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
※2　直接改変以外では、土砂による水の濁りによる影響のような生息環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。
※3　道路建設による周辺植生への影響 -総説-（亀山章著　応用植物社会学研究 5）

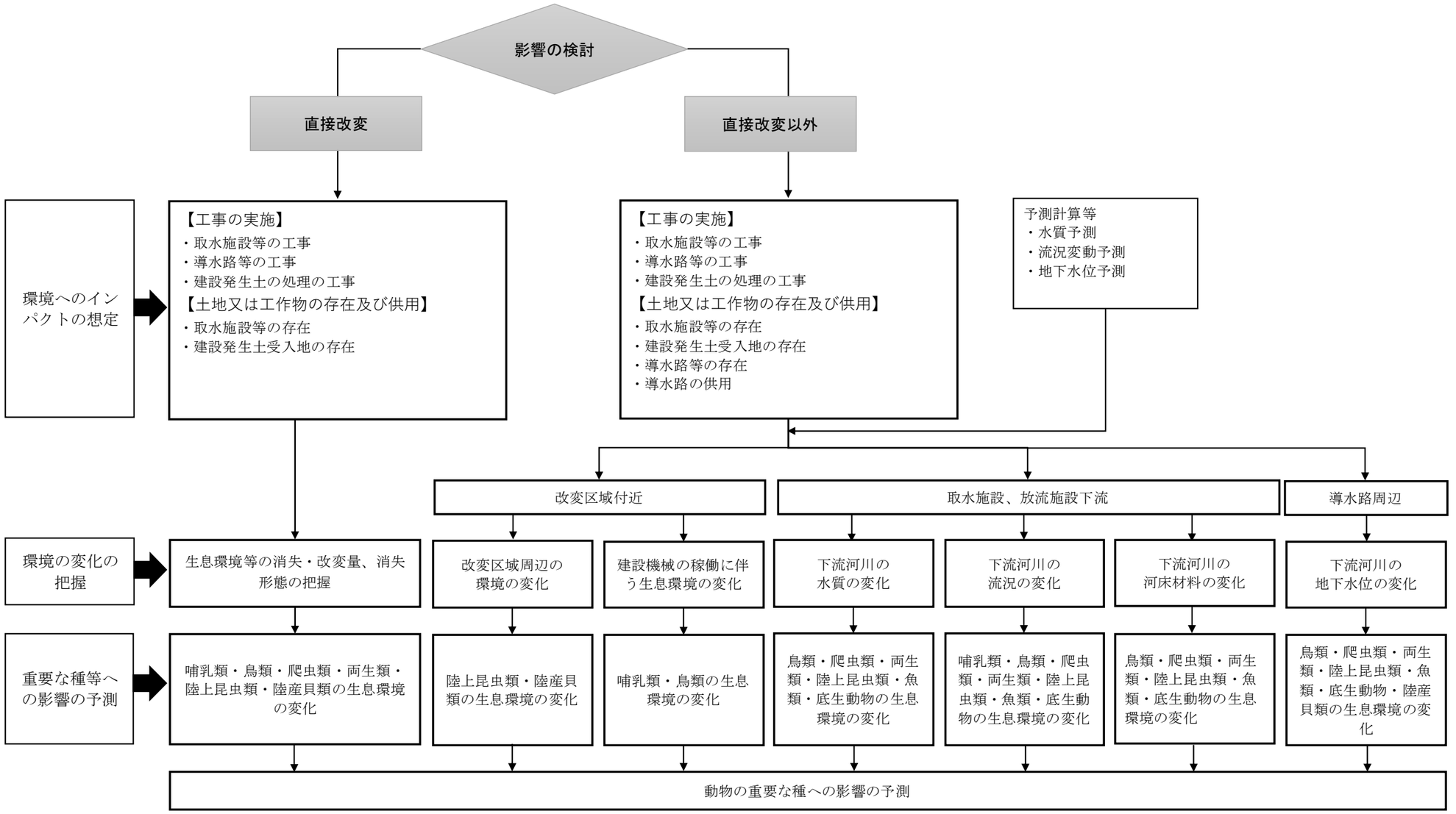


図 4.8-2　動物の重要な種への影響予測の検討手順

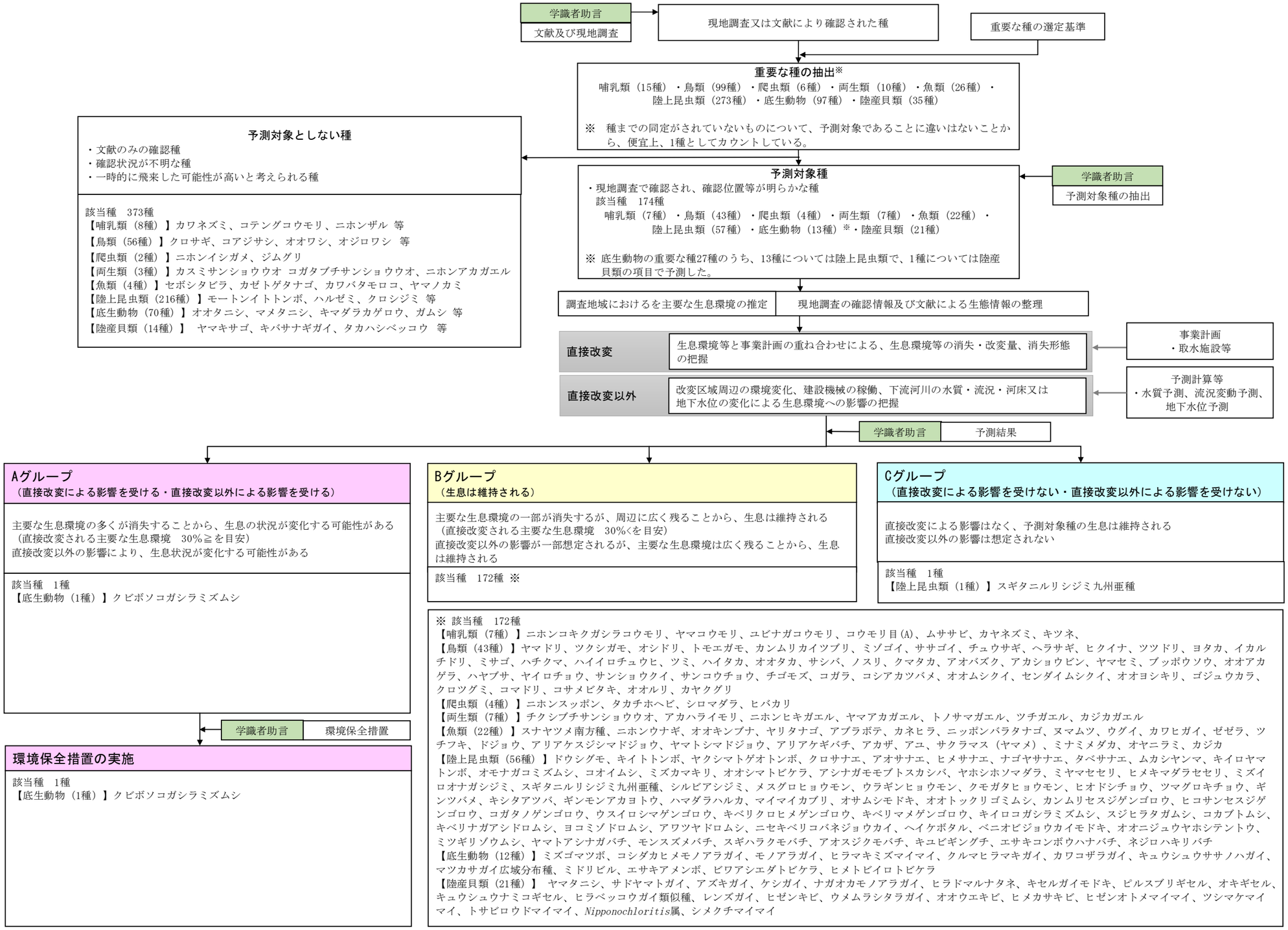


図 4.8-3　動物の重要な種への影響予測の考え方の概要

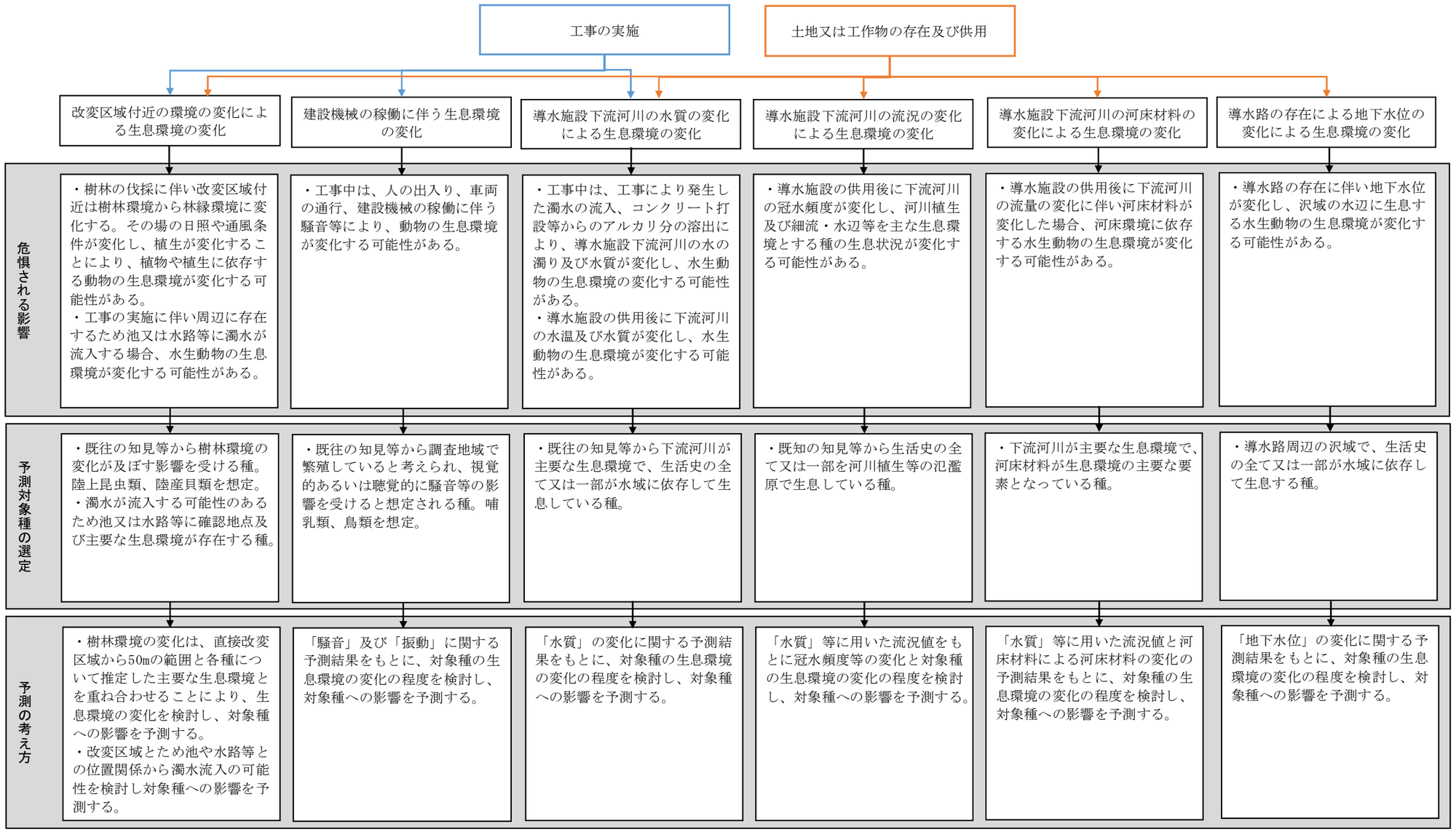


図 4.8-4　動物の重要な種への影響予測の考え方（直接改変以外）

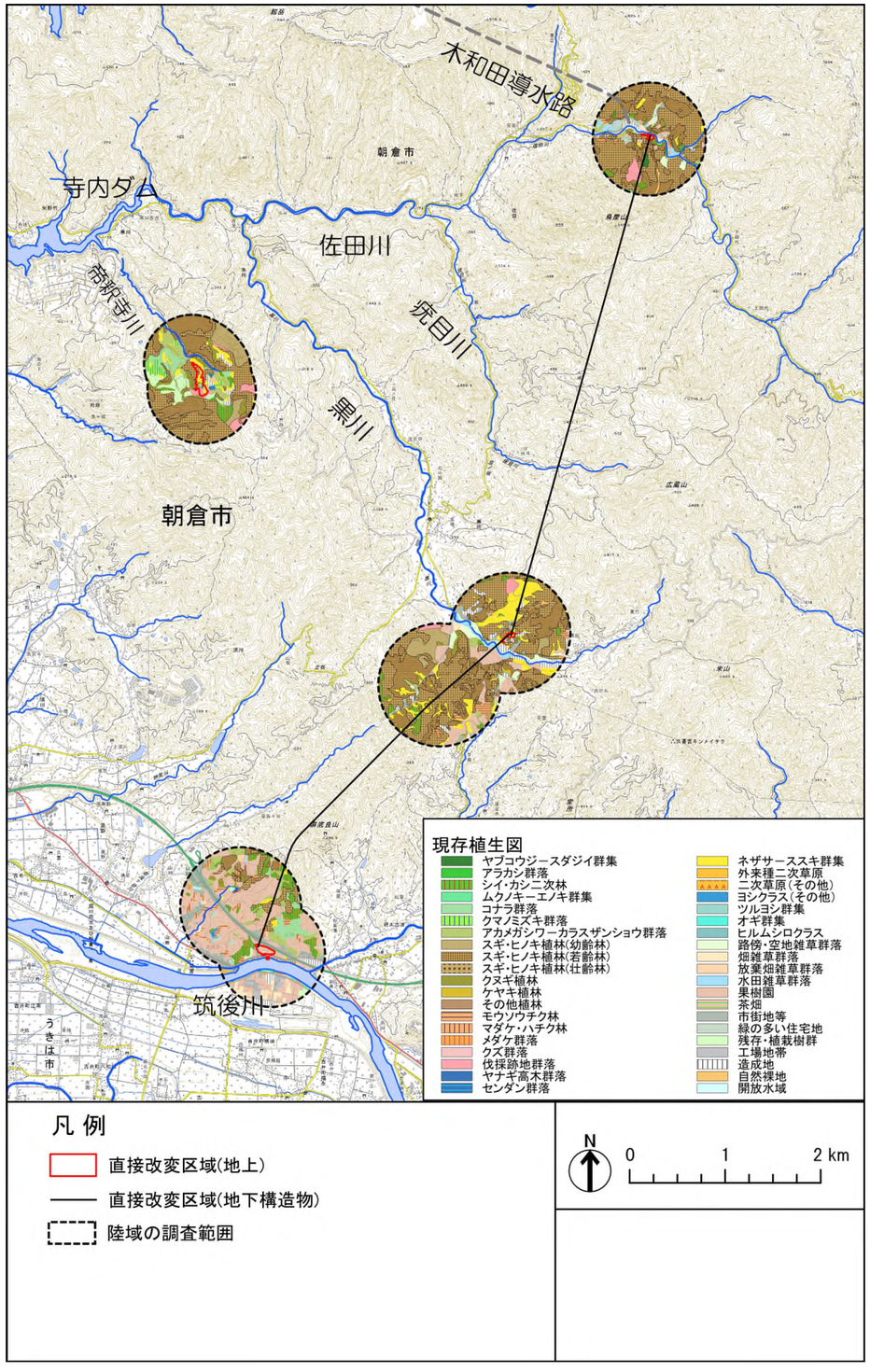


図 4.8-5 陸域調査の現存植生図

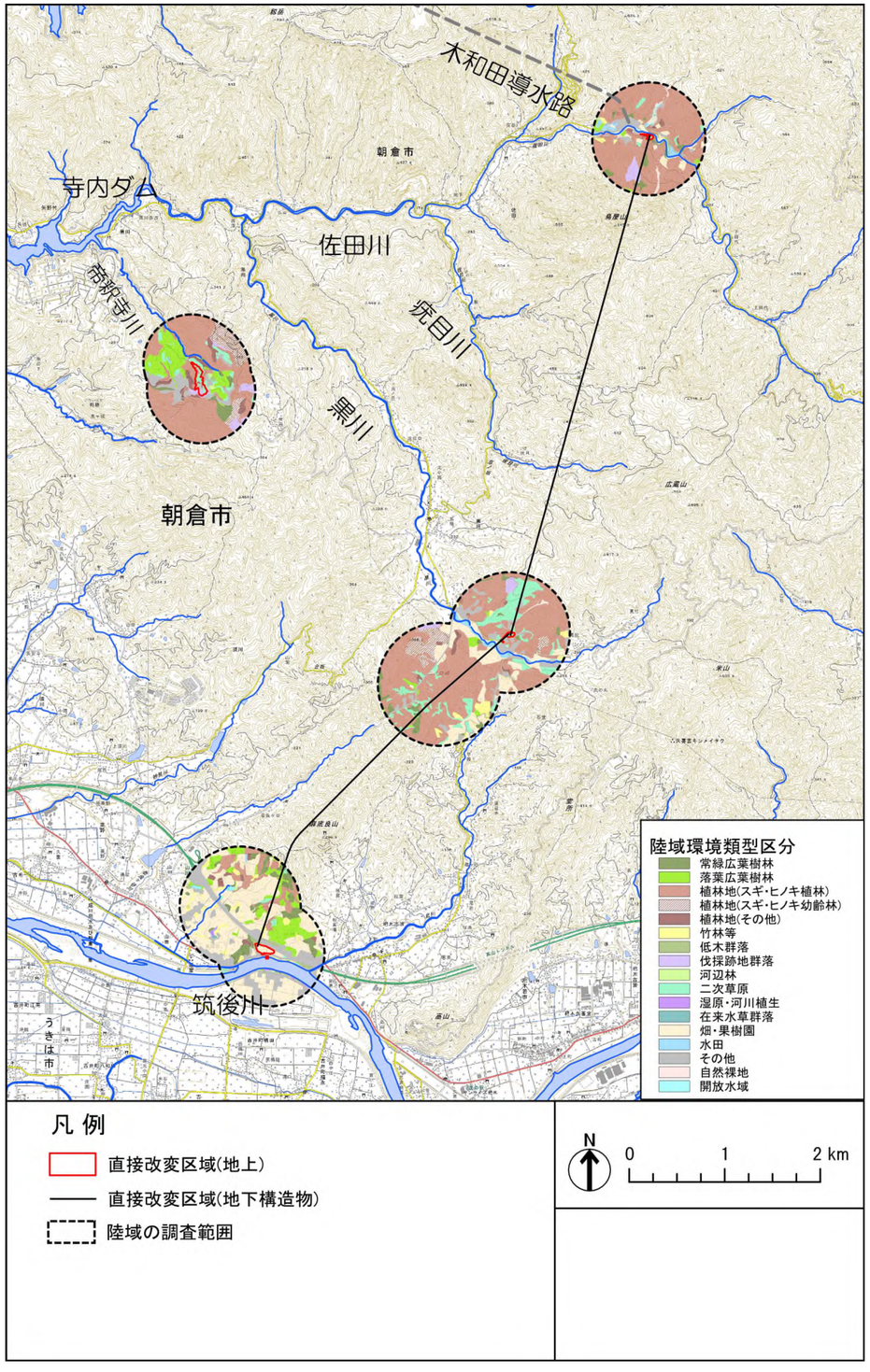


図 4.8-6 陸域環境類型区分 (1/2)

表 4.8-17　陸域の環境類型区分及び調査地域別の面積（1/2）

環境類型区分	群落名	調査地域（陸域1～4）					陸域1（放流施設及びその周辺）					陸域2（中継施設及びその周辺）					陸域3（取水施設及びその周辺）					陸域4（建設発生土受入地及びその周辺）				
		調査地域面積(ha)	直接改変		直接改変以外		陸域1面積(ha)	直接改変		直接改変以外		陸域2面積(ha)	直接改変		直接改変以外		陸域3面積(ha)	直接改変		直接改変以外		陸域4面積(ha)	直接改変		直接改変以外	
			面積(ha)	比率	面積(ha)	50m以内比率		面積(ha)	比率	面積(ha)	50m以内比率		面積(ha)	比率	面積(ha)	50m以内比率		面積(ha)	比率	面積(ha)	50m以内比率		面積(ha)	比率	面積(ha)	50m以内比率
常緑広葉樹林	ヤブコウジースダジイ群集	0.6	0.0	0.0%	0.6	0.0%	0.6	0.0	0.0%	0.6	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	アラカシ群落	0.4	0.0	0.0%	0.4	0.0%	0.4	0.0	0.0%	0.4	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	シイ・カシ二次林	24.5	0.0	0.0%	24.5	1.6%	2.5	0.0	0.0%	2.5	6.3%	6.1	0.0	0.0%	6.1	1.8%	12.1	0.0	0.0%	12.1	1.6%	3.8	0.0	0.0%	3.8	0.0%
落葉広葉樹林	ムクノキーエノキ群集	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	コナラ群落	11.4	0.0	0.0%	11.4	0.4%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	6.6	0.0	0.0%	6.6	0.0%	4.7	0.0	0.0%	4.7	1.3%
	クマノミズキ群落	3.5	0.0	0.0%	3.5	0.0%	0.2	0.0	0.0%	0.2	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%		0.0	0.0%	0.0	0.0%	3.3	0.0	0.0%	3.3	0.0%
	アカメガシワーカラスザンショウ群落	22.2	0.0	0.0%	22.2	0.3%	1.2	0.0	0.0%	1.2	0.0%	2.3	0.0	0.0%	2.3	0.0%	10.9	0.0	0.0%	10.9	0.0%	7.8	0.0	0.0%	7.8	1.2%
植林地（スギ・ヒノキ植林）	スギ・ヒノキ植林(若齢林)	109.6	0.0	0.0%	109.6	0.3%	25.8	0.0	0.0%	25.8	0.9%	49.2	0.0	0.0%	49.2	0.0%	4.5	0.0	0.0%	4.5	0.0%	30.1	0.0	0.0%	30.1	0.7%
	スギ・ヒノキ植林(壮齢林)	187.8	0.8	0.1%	187.0	1.6%	55.9	0.1	0.2%	55.8	1.5%	86.4	0.1	0.1%	86.3	1.3%	9.1	0.0	0.0%	9.1	0.0%	36.3	0.6	0.0%	35.7	4.7%
植林地（スギ・ヒノキ幼齢林）	スギ・ヒノキ植林(幼齢林)	20.9	0.0	0.0%	20.9	0.0%	0.2	0.0	0.0%	0.2	0.0%	10.4	0.0	0.0%	10.4	0.0%		0.0	0.0%	0.0	0.0%	10.3	0.0	0.0%	10.3	0.0%
植林地（その他）	クヌギ植林	10.6	0.1	0.0%	10.5	4.2%	0.8	0.0	0.0%	0.8	0.0%	2.1	0.0	0.0%	2.1	0.0%	2.2	0.0	0.0%	2.2	1.9%	5.4	0.1	0.0%	5.3	11.8%
	ケヤキ植林	0.3	0.0	0.0%	0.3	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.3	0.0	0.0%	0.3	0.0%		0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	その他植林	0.3	0.0	4.7%	0.3	50.8%	0.2	0.0	8.5%	0.2	91.5%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
竹林	モウソウチク林	8.5	0.1	1.2%	8.4	1.0%	0.9	0.0	0.0%	0.9	0.0%	4.0	0.0	0.0%	4.0	0.0%	3.6	0.1	2.7%	3.5	2.3%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	マダケ・ハチク林	3.9	0.0	0.4%	3.9	3.8%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	3.8	0.0	0.4%	3.8	3.9%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
低木群落	メダケ群落	1.2	0.2	14.7%	1.0	13.7%	0.7	0.2	25.3%	0.5	23.7%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.5	0.0	0.0%	0.5	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	クズ群落	1.7	0.0	0.3%	1.6	17.4%	0.1	0.0	0.0%	0.1	46.5%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	1.4	0.0	0.3%	1.4	20.5%	0.2	0.0	0.0%	0.2	0.0%
伐採跡地群落	伐採跡地群落	9.6	0.3	0.0%	9.3	5.7%	2.6	0.0	0.0%	2.6	0.0%	2.6	0.0	0.0%	2.6	0.0%		0.0	0.0%	0.0	0.0%	4.4	0.3	0.0%	4.1	17.9%
河辺林	ヤナギ高木群落	0.2	0.0	0.0%	0.2	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.2	0.0	0.0%	0.2	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	センダン群落	0.5	0.0	0.0%	0.5	9.7%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.4	0.0	0.0%	0.4	22.1%
二次草原	ネザサーススキ群集	34.2	1.4	1.1%	32.8	4.7%	1.4	0.0	0.0%	1.4	0.0%	24.3	0.3	1.3%	24.0	3.0%	1.5	0.0	0.0%	1.5	0.0%	7.0	1.1	0.0%	5.9	16.4%
	外来種二次草原	0.4	0.0	0.0%	0.4	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.4	0.0	0.0%	0.4	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	二次草原（その他）	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
湿原・河川植生	ヨシクラス（その他）	0.3	0.0	0.0%	0.3	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.3	0.0	0.0%	0.3	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	ツルヨシ群集	0.1	0.0	2.3%	0.1	23.3%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	2.3%	0.1	23.3%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	オギ群集	0.4	0.0	0.0%	0.4	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.4	0.0	0.0%	0.4	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
在来水草群落	ヒルムシロクラス	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
畑・果樹園	路傍・空地雑草群落	8.2	0.0	0.0%	8.2	1.3%	2.2	0.0	0.0%	2.2	0.5%	6.0	0.0	0.0%	6.0	1.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	100.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	畑雑草群落	5.9	0.0	0.0%	5.9	0.5%	0.4	0.0	0.0%	0.4	6.8%	0.7	0.0	0.0%	0.7	0.0%	4.8	0.0	0.0%	4.8	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	放棄畑雑草群落	1.6	0.0	0.0%	1.6	6.7%	0.1	0.0	0.0%	0.1	94.8%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	1.5	0.0	0.0%	1.5	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	果樹園	87.8	1.2	1.4%	86.7	0.7%	1.6	0.0	2.2%	1.6	4.3%	18.4	0.0	0.0%	18.4	0.0%	67.9	1.2	1.7%	66.7	0.8%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	茶畑	0.3	0.0	0.0%	0.3	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.1	0.0	0.0%	0.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
水田	水田雑草群落	5.0	0.0	0.0%	5.0	0.0%	2.0	0.0	0.0%	2.0	0.0%	2.8	0.0	0.0%	2.8	0.0%	0.2	0.0	0.0%	0.2	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
その他	市街地等	39.1	0.3	0.1%	38.8	6.5%	2.8	0.0	0.0%	2.8	5.6%	8.6	0.0	0.1%	8.6	5.0%	26.1	0.0	0.1%	26.0	6.9%	1.7	0.3	0.0%	1.4	13.8%
	緑の多い住宅地	3.8	0.0	0.0%	3.8	0.0%	2.1	0.0	0.0%	2.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	1.7	0.0	0.0%	1.7	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	残存・植栽樹群	7.6	0.0	0.0%	7.6	1.7%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	1.2	0.0	0.0%	1.2	1.9%	6.4	0.0	0.0%	6.4	3.3%
	工場地帯	3.1	0.0	0.0%	3.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%	3.1	0.0	0.0%	3.1	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
	造成地	16.0	0.0	0.0%	16.0	5.3%	1.6	0.0	0.0%	1.6	13.7%	8.5	0.0	0.0%	8.5	5.6%	4.0	0.0	0.0%	4.0	0.0%	1.8	0.0	0.0%	1.8	13.2%
自然裸地	自然裸地	3.0	0.0	0.5%	2.9	2.1%	2.0	0.0	0.7%	2.0	3.0%	0.4	0.0	0.0%	0.4	0.0%	0.5	0.0	0.0%	0.5	0.0%	0.0	0.0	0.0%	0.0	0.0%
開放水域	開放水域	13.5	0.0	0.2%	13.4	6.7%	1.8	0.0	0.0%	1.8	15.2%	1.0	0.0	0.0%	1.0	0.0%	10.4	0.0	0.3%	10.4	6.2%	0.2	0.0	0.0%	0.2	0.0%
総計		648.4	4.4	0.7%	644.0	2.3%	110.4	0.3	0.3%	110.1	2.3%	234.4	0.4	0.2%	233.9	1.3%	179.7	1.3	0.7%	178.4	2.1%	123.9	2.3	1.9%	121.6	4.4%

備考）表中のハッチは、改変率が0.0%以上であることを示す。

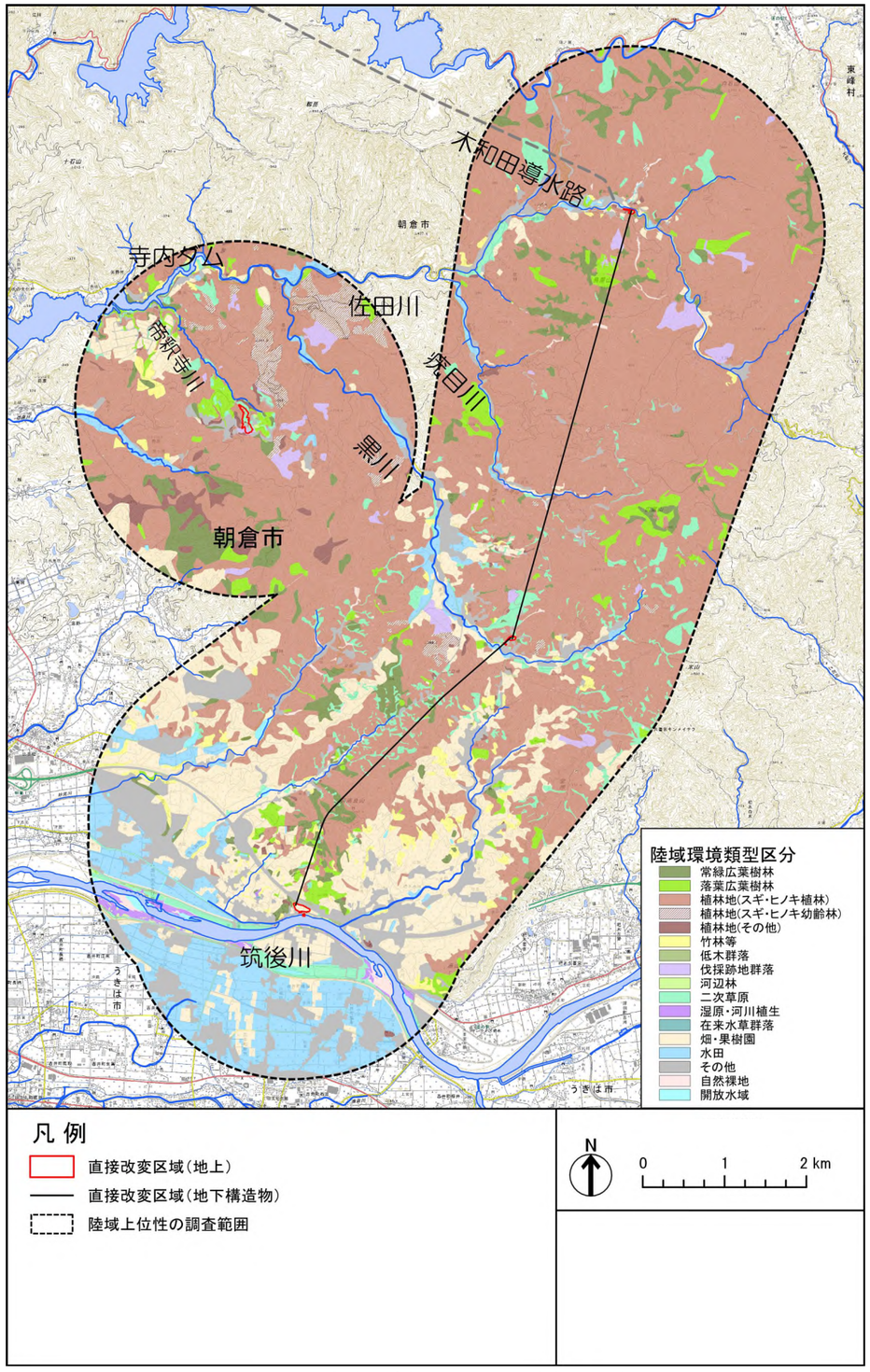


図 4.8-6　陸域環境類型区分（猛禽類）(2/2)

表 4.8-17　陸域の環境類型区分及び調査地域別の面積（猛禽類）(2/2)

環境類型区分	調査地域面積(ha)	直接改変	
		面積(ha)	比率
常緑広葉樹林	297.9	0.00	0.0%
落葉広葉樹林	180.0	0.00	0.0%
植林地(スギ・ヒノキ植林)	4046.1	0.79	0.02%
植林地(スギ・ヒノキ幼齢林)	101.2	0.00	0.0%
植林地（その他）	65.6	0.09	0.13%
竹林等	91.7	0.11	0.12%
低木群落	6.6	0.18	2.80%
伐採跡地群落	68.9	0.33	0.48%
河辺林	3.3	0.00	0.0%
二次草原	241.0	1.37	0.57%
湿原・河川植生	23.5	0.00	0.01%
在来水草群落	0.1	0.00	0.0%
畑・果樹園	907.2	1.20	0.13%
水田	404.3	0.00	0.0%
その他	573.1	0.30	0.05%
自然裸地	32.6	0.01	0.05%
開放水域	103.6	0.03	0.03%
合計	7146.7	4.4	0.06%

備考）表中のハッチは、改変率が 0.0%以上であることを示す。

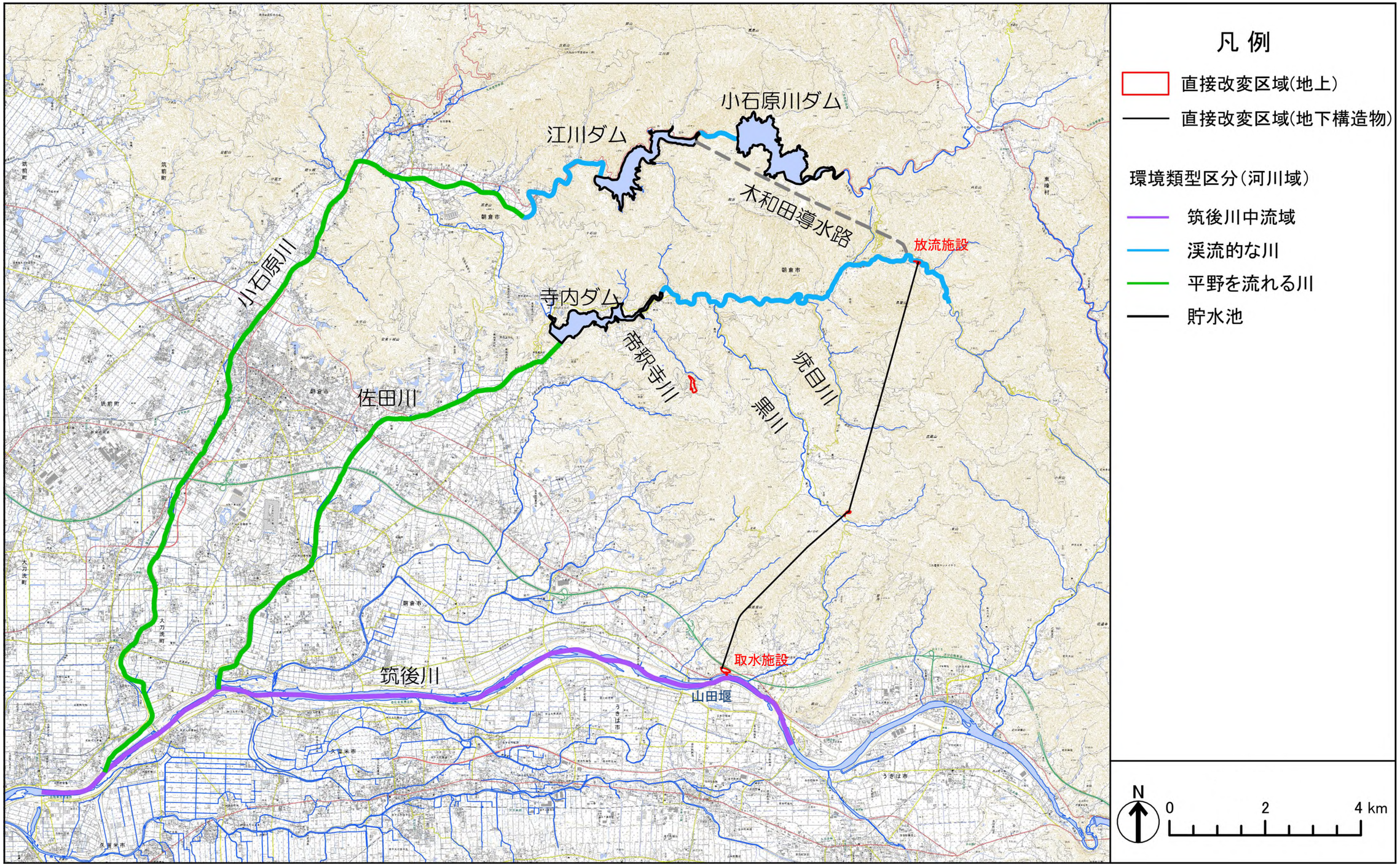


図 4.8-7　河川環境類型区分図

表 4.8-18　河川環境類型区分

環境類型区分	区間	区間概況
筑後川中流域	筑後川（山田堰上流～小石原川の合流点）	取水施設周辺から佐田川及び小石原川の合流部までの区間。川幅はかなり広く、交互砂州が形成され、規模の大きい瀬や淵などが分布している。
平野を流れる川	佐田川（寺内ダム下流～筑後川合流点） 小石原川（江川ダム下流約 3km～筑後川合流点）	川幅は広く、平瀬や淵、河原が発達した環境を含む区間。川岸には高水敷があり、河川沿いには集落等の市街地、水田、耕作地が広がっている。
渓流的な川	佐田川（寺内ダム上流） 小石原川（江川ダムの上流～小石原川ダム下流、江川ダム下流約 3km）	筑後川からの放流量が直接的に関係する区間。川幅が狭く、早瀬や淵が連続した環境。河道上空は大部分開けている。河川沿いには集落、耕作地、植林地等が広がっている。
貯水池	江川ダム貯水池 寺内ダム貯水池	止水的な環境。貯水池の上空は完全に開けている。

表 4.8-19　現地調査で記録があるが予測対象としない重要な種とその理由

分類群	種名	予測対象としない理由
鳥類	マナヅル	本種は現地調査で確認されているが、確認位置が不明であることから予測対象としないものとする。
	ジュウイチ	本種は現地調査で確認されているが、確認位置が不明であることから予測対象としないものとする。
	オジロワシ	本種は現地調査で確認されているが、確認位置が不明であることから予測対象としないものとする。
	オオワシ	本種は現地調査で確認されているが、確認位置が不明であることから予測対象としないものとする。
	コルリ	本種は現地調査で確認されているが、確認位置が不明であることから予測対象としないものとする。
	ハギマシコ	本種は現地調査で確認されているが、確認位置が不明であることから予測対象としないものとする。

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（哺乳類）(1/12)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
項目	種名	主な生息環境	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
哺乳類	ニホンコキクガシラコウモリ	林縁～樹林地、河川植生、洞窟や人工構造物、河川	●		●		●					
	ヤマコウモリ	林縁～樹林地、河辺林、人工構造物、河川	●		●		●					
	ユビナガコウモリ	林縁～樹林地、河川植生、洞窟や人工構造物、河川	●		●		●					
	コウモリ目(A)	林縁～樹林地、河辺林、人工構造物、河川	●		●		●					
	ムササビ	樹林地	●		●		●					
	カヤネズミ	草地、河川植生、水田	●		●		●			●		
	キツネ	林縁～樹林地、竹林、低木林、河辺林、草地、河川植生、畑、水田	●		●		●					

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（鳥類）(2/12)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
項目	種名	主な生息環境	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
鳥類	ヤマドリ	樹林地	●		●		●					
	ツクシガモ	干潟、浅い水辺、水田	●		●	●	●		●		●	
	オシドリ	樹林地、河川、湖沼、ダム	●		●	●	●		●		●	
	トモエガモ	湖沼、河川、池沼等	●		●	●	●		●		●	
	カンムリカイツブリ	河川、湖沼、ダム	●		●	●	●		●		●	
	ミゾゴイ	海域、河川、湖沼、ダム	●		●		●					
	ササゴイ	河辺林、氾濫原、抽水植物群落、水田、湖沼、砂礫地	●		●	●	●		●		●	
	チュウサギ	河辺林、氾濫原、抽水植物群落、水田、湖沼、砂礫地	●		●	●	●		●		●	
	ヘラサギ	氾濫原、水田、湖沼	●		●	●	●		●		●	
	ヒクイナ	抽水植物群落、河川植生、水田、水辺	●		●	●	●		●	●	●	
	ツツドリ	樹林地	●		●		●					
	ヨタカ	樹林地	●		●		●					
	イカルチドリ	河川敷、水田、砂礫地、水辺	●		●	●	●		●	●	●	
	ミサゴ	樹林地、河辺林、ため池、河川、湖沼、ダム	●		●	●	●		●		●	
	ハチクマ	樹林地、低木林、河辺林、草地、河川植生、畑、水田	●		●		●					
	ハイイロチュウヒ	草原、ヨシ原、農耕地、牧草地等	●		●		●					
	ツミ	樹林地	●		●		●					
	ハイタカ	樹林地	●		●		●					
	オオタカ	樹林地、低木林、河辺林、氾濫原、抽水植物群落、河川植生、畑、水田、水辺	●		●		●					

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（鳥類）(3/12)

項目	種名	主な生息環境	工事の実施 直接改変 生息地の消失又は改変	工事の実施 直接改変以外 改変区域付近の環境の変化	工事の実施 直接改変以外 建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	工事の実施 直接改変以外 水質の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変 生息地の消失又は改変	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 改変区域付近の環境の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 水質の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 流況の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 河床材料の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 地下水位の変化
鳥類	サシバ	樹林地、低木林、河辺林、畑、水田	●		●		●					
	ノスリ	樹林地、低木林、河辺林、草地、氾濫原、抽水植物群落、河川植生、畑、水田	●		●		●					
	クマタカ	樹林地、竹林、低木林、河辺林、草地、氾濫原、抽水植物群落、河川植生、畑、水田、崩壊地、水辺	●		●		●					
	アオバズク	樹林地	●		●		●					
	アカショウビン	樹林地	●		●		●					
	ヤマセミ	河辺林、河川、湖沼、水辺	●		●	●	●		●		●	
	ブッポウソウ	樹林地	●		●		●					
	オオアカゲラ	樹林地	●		●		●					
	ハヤブサ	樹林地、竹林、低木林、河辺林、草地、氾濫原、抽水植物群落、河川植生、畑、水田、崩壊地、崖地、水辺	●		●		●					
	ヤイロチョウ	樹林地	●		●		●					
	サンショウクイ(亜種サンショウクイ)	樹林地	●		●		●					
	サンコウチョウ	樹林地	●		●		●					
	チゴモズ	樹林地	●		●		●					
	コガラ	樹林地	●		●		●					
	コシアカツバメ	樹林地、低木林、河辺林、草地、氾濫原、抽水植物群落、河川植生、畑、水田、水辺	●		●		●			●		
	オオムシクイ	樹林地、河辺林	●		●		●					

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（鳥類）(4/12)

項目	種名	主な生息環境	工事の実施 直接改変 生息地の消失又は改変	工事の実施 直接改変以外 改変区域付近の環境の変化	工事の実施 直接改変以外 建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	工事の実施 直接改変以外 水質の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変 生息地の消失又は改変	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 改変区域付近の環境の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 水質の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 流況の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 河床材料の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 地下水位の変化
鳥類	センダイムシクイ	樹林地	●		●		●					
	オオヨシキリ	ヨシ原	●		●		●			●		
	ゴジュウカラ	樹林地	●		●		●					
	クロツグミ	樹林地	●		●		●					
	コマドリ	樹林地	●		●		●					
	コサメビタキ	樹林地	●		●		●					
	オオルリ	樹林地、河辺林	●		●		●					
	カヤクグリ	樹林地	●		●		●					

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（爬虫類）(5/12)

項目	種名	主な生息環境	工事の実施 直接改変 生息地の消失又は改変	工事の実施 直接改変以外 改変区域付近の環境の変化	工事の実施 直接改変以外 建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	工事の実施 直接改変以外 水質の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変 生息地の消失又は改変	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 改変区域付近の環境の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 水質の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 流況の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 河床材料の変化	土地又は工作物の存在及び供用 直接改変以外 地下水位の変化
爬虫類	ニホンスッポン	河川植生、河川	●			●	●		●	●	●	
	タカチホヘビ	樹林地	●				●					
	シロマダラ	樹林地、河辺林	●				●					
	ヒバカリ	樹林地、河辺林、河川植生、沈水・浮葉植物群落、水田	●				●					

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（両生類）(6/12)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
			生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
項目	種名	主な生息環境										
両生類	チクシブチサンショウウオ	樹林地、河川源流域	●				●					
	アカハライモリ	樹林地、河辺林、河川植生、沈水・浮葉植物群落、水田	●				●					●
	ニホンヒキガエル	樹林地、河辺林、河川植生、沈水・浮葉植物群落、水田	●				●					●
	ヤマアカガエル	樹林地、河辺林、河川植生、沈水・浮葉植物群落、水田	●				●					
	トノサマガエル	樹林地、河辺林、河川植生、沈水・浮葉植物群落、水田	●			●	●		●		●	●
	ツチガエル	樹林地、河辺林、河川植生、沈水・浮葉植物群落、水田	●			●	●		●		●	
	カジカガエル	樹林地、河辺林、河川渓流域	●			●	●		●		●	●

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（魚類）(7/12)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
			生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
項目	種名	主な生息環境										
魚類	スナヤツメ南方種	河川中流域	●			●	●		●	●	●	
	ニホンウナギ	沿岸部～河川上流域	●			●	●		●	●	●	
	オオキンブナ	河川中流～下流域、池沼、湿地帯、農業水路	●			●	●		●	●		
	ヤリタナゴ	河川中流～下流域、平野部の細流、農業水路	●			●	●		●	●	●	
	アブラボテ	河川中流～下流域、平野部の細流、農業水路	●			●	●		●	●	●	
	カネヒラ	平野部の河川緩流域、水路、湖沼	●			●	●		●	●	●	
	ニッポンバラタナゴ	平野部の細流、農業水路、池沼	●			●	●		●	●	●	
	ヌマムツ	河川中流～下流域、平野部の池沼	●			●	●		●	●	●	
	ウグイ	河川上流～下流域、湖沼	●			●	●		●	●	●	
	カワヒガイ	河川中流～下流域、水路	●			●	●		●	●	●	
	ゼゼラ	湖沼、河川中流～下流域	●			●	●		●	●	●	
	ツチフキ	平野部の池沼、農業水路	●			●	●		●	●	●	
	ドジョウ	水田、農業水路、湿地帯	●			●	●		●	●	●	
	アリアケスジシマドジョウ	河川中流～下流域、農業水路	●			●	●		●	●	●	
	ヤマトシマドジョウ	河川中流域	●			●	●		●	●	●	
	アリアケギバチ	河川中流域、用水路	●			●	●		●	●	●	
	アカザ	河川上流～中流域	●			●	●		●	●	●	
	アユ	河川上流～中流域、湖、ダム湖	●			●	●		●	●	●	
	サクラマス（ヤマメ）	河川上流域	●			●	●		●	●	●	
	ミナミメダカ	平野部の河川、池沼、水田、農業水路	●			●	●		●	●		
	オヤニラミ	河川中流域	●			●	●		●	●		
	カジカ	河川上流～中流域	●			●	●		●	●	●	

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（陸上昆虫類）(8/12)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
項目	種名	主な生息環境	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
陸上昆虫類	ドウシグモ	林縁～樹林地	●	●			●	●				
	キイトトンボ	湖沼、ため池、止水域	●			●	●			●	●	
	ヤクシマトゲオトンボ	沢域、河川源流域	●	●		●	●	●		●		●
	クロサナエ	沢域、河川源流域	●			●	●			●	●	●
	アオサナエ	河川中流域、湖沼	●			●	●			●	●	
	ヒメサナエ	沢域、河川源流域～下流域	●			●	●			●	●	●
	ナゴヤサナエ	河川下流域	●			●	●			●	●	
	タベサナエ	河川、ワンド、湖沼、ため池、止水域	●			●	●			●	●	
	ムカシヤンマ	沢域、河川源流域	●	●		●	●	●		●		●
	キイロヤマトンボ	河川中流～下流域	●			●	●			●	●	
	オモナガコミズムシ	止水域	●			●	●			●	●	
	コオイムシ	ワンド、湖沼、ため池、水田、止水域	●			●	●			●	●	
	ミズカマキリ	河川、ワンド、湖沼、ため池、水田、止水域	●			●	●			●	●	
	オオシマトビケラ	河川中流域	●			●	●			●	●	
	アシナガモモブトスカシバ	水辺、河川敷	●				●			●		
	ヤホシホソマダラ	草地、河川敷	●				●			●		
	ミヤマセセリ	樹林地	●	●			●	●				
	ヒメキマダラセセリ	草地、林縁～樹林地	●	●			●	●				
	ミズイロオナガシジミ	樹林地	●	●			●	●				
	スギタニルリシジミ九州亜種	林縁～樹林地、沢域	●				●					
	シルビアシジミ	草地、河川敷	●				●			●		
	メスグロヒョウモン	樹林地、山地の草地	●	●			●	●				
	ウラギンヒョウモン	山地の草地	●				●					
	クモガタヒョウモン	樹林地、沢域	●	●			●	●				
	ヒオドシチョウ	樹林地	●	●			●	●				

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（陸上昆虫類）(9/12)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
項目	種名	主な生息環境	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
陸上昆虫類	ツマグロキチョウ	草地、河川敷、河原	●				●			●		
	ギンツバメ	草地、林縁	●				●					
	キシタアツバ	草地、河川敷	●				●			●		
	ギンモンアカヨトウ	水辺、河川敷、湿地	●				●			●		
	ハマダラハルカ	樹林地	●	●			●	●				
	マイマイカブリ	林縁～樹林地、河川敷	●				●			●		
	オサムシモドキ	砂礫の河川敷	●				●			●	●	
	オオトックリゴミムシ	河川敷、ため池、湖沼、湿地	●				●			●		
	カンムリセスジゲンゴロウ	水辺、止水域、河川敷	●			●	●		●	●	●	
	ヒコサンセスジゲンゴロウ	樹林内の水たまりや湿地	●				●					●
	コガタノゲンゴロウ	ワンド、湖沼、ため池、水田、止水域	●			●	●		●	●	●	
	ウスイロシマゲンゴロウ	ワンド、湖沼、ため池、水田、止水域	●			●	●		●	●	●	
	キベリクロヒメゲンゴロウ	ワンド、湖沼、ため池、水田、止水域	●			●	●		●	●	●	
	キベリマメゲンゴロウ	河川中流～下流域	●			●	●		●	●	●	
	キイロコガシラミズムシ	湖沼、ため池、止水域	●			●	●		●	●	●	
	スジヒラタガムシ	湖沼、ため池、止水域	●			●	●		●	●	●	
	コカブトムシ	樹林地	●	●			●	●				
	キベリナガアシドロムシ	河川中流～下流域の瀬	●			●	●		●	●	●	
	ヨコミゾドロムシ	河川の中～下流域の岸際の植生帯や流木上	●			●	●		●	●	●	
	アワツヤドロムシ	河川中流～下流域の瀬	●			●	●		●	●	●	
	ニセキベリコバネジョウカイ	砂礫のヤナギの生える河川敷	●				●			●	●	
	ヘイケボタル	水田、水辺	●			●	●		●	●	●	

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（陸上昆虫類）（10/12）

予測対象種＼影響要因			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
項目	種名	主な生息環境	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
陸上昆虫類	ベニオビジョウカイモドキ	草地、河川中流域の河川敷	●				●			●		
	オオニジュウヤホシテントウ	草地、沢域	●				●					
	ミツギリゾウムシ	樹林地	●	●			●	●				
	ヤマトアシナガバチ	林縁～樹林地、草地、河川敷	●				●			●		
	モンスズメバチ	林縁～樹林地	●				●					
	スギハラクモバチ	林縁～樹林地	●				●					
	アオスジクモバチ	河川敷、水辺	●				●			●		
	キユビギングチ	林縁～樹林地	●				●					
	エサキコンボウハナバチ	草地、河川敷	●				●			●		
	ネジロハキリバチ	草地、河川敷	●				●			●		

備考）底生動物調査において同じ重要な種が確認されている場合には、陸上昆虫類にて整理・予測した。

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（底生動物）（11/12）

予測対象種＼影響要因			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
項目	種名	主な生息環境	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
底生動物	ミズゴマツボ	汽水～淡水の流水、止水中	●			●	●		●	●	●	
	コシダカヒメモノアラガイ	河川、クリーク	●			●	●		●	●	●	
	モノアラガイ	池沼、水田	●			●	●		●	●	●	
	ヒラマキミズマイマイ	池沼や水路、水田	●			●	●		●	●	●	
	クルマヒラマキガイ	休耕田、湧水湿地、ワンド	●			●	●		●	●	●	
	カワコザラガイ	山間部の渓流の淵や湧水	●			●	●		●	●	●	
	キュウシュウササノハガイ	河川、用水路	●			●	●		●	●	●	
	マツカサガイ広域分布種	小川、用水路	●			●	●		●	●	●	
	ミドリビル	河川	●			●	●		●	●	●	
	エサキアメンボ	抽水植物群落	●			●	●		●	●	●	
	ビワアシエダトビケラ	池沼、湖沼	●			●	●		●	●	●	
	ヒメトビイロトビケラ	中流域の川岸	●			●	●		●	●	●	
	クビボソコガシラミズムシ	止水域	●			●	●		●	●	●	

備考）陸上昆虫類調査及び陸産貝類調査において同じ重要な種が確認されている場合には、各項にて整理・予測した。
陸上昆虫類の予測対象とした種は 13 種（クロサナエ、アオサナエ、ナゴヤサナエ、タベサナエ、キイロヤマトンボ、ミズカマキリ、オオシマトビケラ、コガタノゲンゴロウ、ウスイロシマゲンゴロウ、キベリマメゲンゴロウ、ヨコミゾドロムシ、アワツヤドロムシ、ヘイケボタル）、陸産貝類の予測対象とした種は 1 種（ナガオカモノアラガイ）である。

表 4.8-20　動物の重要な種と環境影響の関係（陸産貝類）（12/12）

影響要因 / 予測対象種			工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外			直接改変	直接改変以外				
項目	種名	主な生息環境	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	水質の変化	生息地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
陸産貝類	ヤマタニシ	樹林地	●	●			●	●				
	サドヤマトガイ	樹林地	●	●			●	●				
	アズキガイ	樹林地	●	●			●	●				
	ケシガイ	樹林地	●	●			●	●				
	ナガオカモノアラガイ	河川、湖沼、ため池、水田、河川敷	●			●	●		●	●	●	
	ヒラドマルナタネ	樹林地	●	●			●	●				
	キセルガイモドキ	樹林地	●	●			●	●				
	ピルスブリギセル	樹林地	●	●			●	●				
	オキギセル	樹林地	●	●			●	●				
	キュウシュウナミコギセル	林縁～樹林地	●	●			●	●				
	ヒラベッコウガイ類似種	樹林地	●	●			●	●				
	レンズガイ	樹林地	●	●			●	●				
	ヒゼンキビ	樹林地	●	●			●	●				
	ウメムラシタラガイ	樹林地	●	●			●	●				
	オオウエキビ	樹林地	●	●			●	●				
	ヒメカサキビ	樹林地	●	●			●	●				
	ヒゼンオトメマイマイ	樹林地	●	●			●	●				
	ツシマケマイマイ	樹林地	●	●			●	●				
	トサビロウドマイマイ	樹林地	●	●			●	●				
	*Nipponochloritis*属	樹林地	●	●			●	●				
	シメクチマイマイ	樹林地	●	●			●	●				

備考）底生動物調査において同じ重要な種が確認されている場合には、陸産貝類にて整理・予測した。

2. 予測の結果

動物の予測結果及び環境保全措置の検討について表 4.8-21 に示す。

表 4.8-21　動物の重要な種の予測結果概要（1/2）

項目			予測結果		環境保全措置の検討
重要な種	哺乳類	ニホンコキクガシラコウモリ、ヤマコウモリ、ユビナガコウモリ、コウモリ目(A)、ムササビ、キツネ	Bグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。また、建設機械の稼働に伴い工事箇所付近は生息に適さなくなると考えられる。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため生息環境の変化は小さい。	－
		カヤネズミ		事業の実施により生息環境の一部が改変される。また、建設機械の稼働に伴い工事箇所付近は生息に適さなくなると考えられる。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、流況の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－
	鳥類	ヤマドリ、ミゾゴイ、ツツドリ、ヨタカ、ハチクマ、ハイイロチュウヒ、ツミ、ハイタカ、オオタカ、サシバ、ノスリ、クマタカ、アオバズク、アカショウビン、ブッポウソウ、オオアカゲラ、ハヤブサ、ヤイロチョウ、サンショウクイ（亜種サンショウクイ）、サンコウチョウ、チゴモズ、コガラ、オオムシクイ、センダイムシクイ、ゴジュウカラ、クロツグミ、コマドリ、コサメビタキ、オオルリ、カヤクグリ	Bグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。また、建設機械の稼働に伴い工事箇所付近は生息に適さなくなると考えられる。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため生息環境の変化は小さい。 注）クマタカは生態系（上位性）の予測にて詳述	－
		ツクシガモ、オシドリ、トモエガモ、カンムリカイツブリ、ササゴイ、チュウサギ、ヘラサギ、ヒクイナ、イカルチドリ、ミサゴ、ヤマセミ、コシアカツバメ、オオヨシキリ		事業の実施により生息環境の一部が改変される。また、建設機械の稼働に伴い工事箇所付近は生息に適さなくなると考えられる。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、水質、流況及び河床材料の変化に伴う生息環境の変化は小さい。 注）ミサゴは生態系（上位性）の予測にて詳述	－
	爬虫類	タカチホヘビ、シロマダラ、ヒバカリ	Bグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため生息環境の変化は小さい。	－
		ニホンスッポン		事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、水質、流況及び河床材料の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－
	両生類	チクシブチサンショウウオ、ヤマアカガエル	Bグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため生息環境の変化は小さい。	－
		アカハライモリ、ニホンヒキガエル、 トノサマガエル、ツチガエル、カジカガエル		事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、水質、河床材料の変化、沢部における地下水位の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－
	魚類	スナヤツメ南方種、ニホンウナギ、オオキンブナ、ヤリタナゴ、アブラボテ、カネヒラ、ニッポンバラタナゴ、ヌマムツ、ウグイ、カワヒガイ、ゼゼラ、ツチフキ、ドジョウ、アリアケスジシマドジョウ、ヤマトシマドジョウ、アリアケギバチ、アカザ、アユ、サクラマス（ヤマメ）、ミナミメダカ、オヤニラミ、カジカ	Bグループ	スナヤツメ南方種、ニホンウナギ、オオキンブナ及びドジョウは事業の実施により生息環境は改変されない。このほかの種については事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、水質、流況及び河床材料の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－

表 4.8-21　動物の重要な種の予測結果概要（2/2）

項目			予測結果		環境保全措置の検討
重要な種	陸上昆虫類	ウラギンヒョウモン、オオニジュウヤホシテントウ、モンスズメバチ、スギハラクモバチ、キユビギングチ	Bグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。	－
		ドウシグモ、ミヤマセセリ、ヒメキマダラセセリ、ミズイロオナガシジミ、メスグロヒョウモン、クモガタヒョウモン、ヒオドシチョウ、ギンツバメ、ハマダラハルカ、コカブトムシ、ミツギリゾウムシ、		ヒオドシチョウは事業の実施により生息環境は改変されない。このほかの種については事業の実施により生息環境の一部が改変される。また、改変区域付近の環境の変化により、改変区域付近は生息環境が変化すると考えられる。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。	－
		キイトトンボ、クロサナエ、アオサナエ、ヒメサナエ、ナゴヤサナエ、タベサナエ、キイロヤマトンボ、オモナガコミズムシ、コオイムシ、ミズカマキリ、オオシマトビケラ、アシナガモモブトスカシバ、ヤホシホソマダラ、シルビアシジミ、ツマグロキチョウ、キシタアツバ、ギンモンアカヨトウ、マイマイカブリ、オサムシモドキ、オオトックリゴミムシ、カンムリセスジゲンゴロウ、ヒコサンセスジゲンゴロウ、コガタノゲンゴロウ、ウスイロシマゲンゴロウ、キベリクロヒメゲンゴロウ、キベリマメゲンゴロウ、キイロコガシラミズムシ、スジヒラタガムシ、キベリナガアシドロムシ、ヨコミゾドロムシ、アワツヤドロムシ、ニセキベリコバネジョウカイ、ヘイケボタル、ベニオビジョウカイモドキ、ヤマトアシナガバチ、アオスジクモバチ、エサキコンボウハナバチ、ネジロハキリバチ		事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、水質、流況及び河床材料の変化、沢部における地下水位の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－
		ヤクシマトゲオトンボ、ムカシヤンマ		事業の実施により生息環境の一部が改変される。また、改変区域付近の環境の変化により、改変区域付近は生息環境が変化すると考えられる。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、流況、沢部における地下水位の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－
		スギタニルリシジミ九州亜種	Cグループ	事業の実施により本種の主要な生息環境は改変されない。このことから、生息環境の変化はほとんどない。	－
	底生動物	クビボソコガシラミズムシ	Aグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。生息環境が特殊で局地的に生息する種であるため、確認位置周辺の改変により生息状況が変化する可能性がある。水質、流況及び河床材料の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	○
		ミズゴマツボ、コシダカヒメモノアラガイ、モノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、クルマヒラマキガイ、カワコザラガイ、キュウシュウササノハガイ、マツカサガイ広域分布種、ミドリビル、エサキアメンボ、ビワアシエダトビケラ、ヒメトビイロトビケラ	Bグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、水質、流況及び河床材料の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－
	陸産貝類	ヤマタニシ、サドヤマトガイ、アズキガイ、ケシガイ、ヒラドマルナタネ、キセルガイモドキ、ピルスブリギセル、オキギセル、キュウシュウナミコギセル、ヒラベッコウガイ類似種、レンズガイ、ヒゼンキビ、ウメムラシタラガイ、オオウエキビ、ヒメカサキビ、ヒゼンオトメマイマイ、ツシマケマイマイ、トサビロウドマイマイ、*Nipponochloritis* 属、シメクチマイマイ	Bグループ	事業の実施により生息環境の一部が改変される。また、改変区域付近の環境の変化により、改変区域付近は生息環境が変化すると考えられる。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。	－
		ナガオカモノアラガイ		事業の実施により生息環境の一部が改変される。しかし、周辺に広く生息環境は残存するため、生息環境の変化は小さい。また、水質、流況及び河床材料の変化に伴う生息環境の変化は小さい。	－

4.8.4　環境保全措置の検討

1. 工事の実施における環境保全措置

底生動物の重要な種クビボソコガシラミズムシについては、工事の実施に伴い生息状況が変化する可能性があることから、環境保全措置を検討する。なお、他の動物の重要な種の生息環境の変化は小さく、生息は維持されると考えられる。

2. 土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置

底生動物の重要な種クビボソコガシラミズムシについては、土地又は工作物の存在に伴い生息状況が変化する可能性があることから、環境保全措置を検討する。なお、他の動物の重要な種の生息環境の変化は小さく、生息は維持されると考えられる。

(1) クビボソコガシラミズムシの環境保全措置（水際環境の再生）

変化が想定されるクビボソコガシラミズムシの生息環境は、工事の実地と土地又は工作物の存在による影響に違いはなく、本事業に伴い縮小する生息環境が供用後に早期回復できるような保全対策を検討するものとする。

クビボソコガシラミズムシについては、取水樋門予定地の水際で確認されている。その水際には水制が設置された流れの緩い環境となっており、土砂が堆積した河岸の低地にツルヨシ群集等の植生が分布している。本種はこのような環境に局所的に生息する種であることから、取水樋門の水際に植生が成立しやすい護岸（材質・構造）を検討することとする。工事後は現況と同じように水制を設置する計画であることから、水際植生が成立する流れの緩い水際部を緩流が形成されることにより、クビボソコガシラミズムシをはじめ同様な環境にみられる水生昆虫等の生息環境を再生する。護岸イメージを図 4.8-8 に示す。

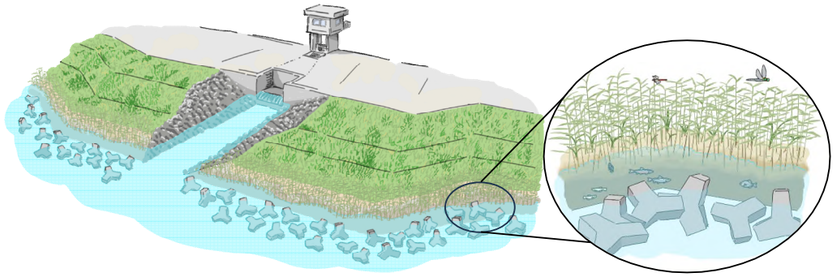


図 4.8-8　水際植生の保全・創出イメージ

3. 環境配慮事項

環境保全措置のほかに、動物への影響を低減するため、以下に示す環境配慮事項を実施する。

(1) 工事中の希少猛禽類の監視

猛禽類は年によって営巣地を変える可能性があるため、今後工事箇所の近傍に営巣地が移動していないこと、工事箇所の忌避行動がないことを確認する。

(2) 騒音、振動の発生抑制

低騒音・低振動型建設機械に指定された機種を採用し、また、低騒音・低振動の工法の採用及び民間企業の技術（新技術）の活用に努めることにより、工事の実施に伴う騒音・振動の発生を抑え、工事箇所周辺の動物の生息に与える影響を極力低減する。

(3) 濁水等の流出防止

降雨時に工事中の裸地から発生する濁水をはじめとした工事中の排水は、排水経路を設けて集水し、さらに経路中に沈砂池等を設置して濁りや汚れを十分に低減させてから水路や河川に放流することにより、河川水質に与える影響を極力低減する。

(4) 夜間照明の配慮

工事中の工事照明は、陸上昆虫類等の走光性を持つ動物を工事箇所に誘引する可能性がある。そのため、夜間工事を実施する際には、昆虫類等を誘引しない照明器具を採用すること、また、工事箇所以外に光が散乱しないような工夫を行うことで、工事箇所周辺における夜間照明の影響低減を図る。

(5) 生息環境の攪乱防止

改変区域周辺の環境を必要以上に攪乱しないように、工事関係者の工事区域周辺部への立ち入りを制限する。

4.8.5　評価の結果

動物については、動物の重要な種について調査、予測を実施した。

その結果、多くの重要な種は、直接改変範囲の周囲には、同様の生息環境が広く残存するため、直接改変による生息環境の変化は小さいと予測された。また、騒音、水質、流況、河床材料、地下水位の低下による生息環境の変化も小さく、動物の重要な種の生息は維持されると考えられる。

生息環境の変化が予測されたクビボソコガシラミズムシについては、生息環境の早期に回復できるように環境保全措置を行うこととした。

さらに、環境への配慮事項として、「猛禽類の工事中監視」、「騒音、振動の影響抑制」、「生物に配慮した夜間照明」、「残存する生息環境の攪乱に対する配慮」を行うこととした。

これらのことより、動物の重要な種に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されるため、本事業による影響は小さい。

4.8.6　事後調査

水質、地下水の水位の影響が想定される動物の重要な種の予測結果には不確実性を含むと考えられることから、モニタリングを実施し、影響の程度を検証するものとする。

4.9　植物

4.9.1　調査結果の概要

植物については、既存文献（表 4.9-2）によって地域の植物相の整理を行った上で、事業実施区域及びその周辺において実施された既往現地調査を活用するとともに、令和 4 年度から令和 6 年度に現地調査を実施した。既存文献整理及び現地調査の対象とした地域を表 4.9-1 に示す。

既往現地調査は、対象事業実施区域の周辺で河川水辺の国勢調査が行われており、重要な種の生育状況がおおむね把握できることから、これらの既往の環境調査の成果を活用した。河川水辺の国勢調査は定期的に実施されており最新の結果を用いた。

1. 調査手法

現地調査の手法及び調査時期を表 4.9-4 に示す。

2. 調査地域

植物の調査・予測地域を表 4.9-1 及び図 4.9-1 並びに図 4.9-2 に示す。また、現地調査における植物調査の地点設定状況を表 4.9-3 に整理した。

表 4.9-1　調査範囲

対象	調査地域
陸域	陸域の植物の調査範囲は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」（平成12年3月）に基づき、事業実施区域の境界から500m を目安に設定する。
沢域	沢域は、対象事業の実施により、地下水位が低下する可能性がある範囲に設定する。
河川域	下流河川は、対象事業の実施により、水質等の変化が生じる可能性のある範囲（筑後川、佐田川、小石原川）とし、筑後川は取水施設の上流部から小石原川合流部、佐田川は放流施設の上流部から筑後川合流部、小石原川は小石原川ダム下流から筑後川合流部の範囲に設定する。

表 4.9-2　植物調査における既存資料（文献調査）（1/2）

既存資料名称
福岡県植物誌（福岡県高等学校生物研究部会　昭和50年7月）
甘木市史上巻（甘木市編纂委員会　昭和57年）
古処山の自然（筑豊博物研究会　昭和61年1月）
朝倉町史（朝倉町史刊行委員会　昭和61年3月）
福岡県の希少生物－福岡県レッドデータブック－（福岡県　平成13年）
小石原村史（小石原村　平成13年）
福岡県の希少野生生物　福岡県レッドデータブック2011（福岡県　平成23年）

表 4.9-2　植物調査における既存資料（文献調査）（2/2）

区分	既往調査資料名
河川水辺の国勢調査（筑後川）	平成31年度筑後川水系水辺現地調査（植物）外業務報告書（令和2年3月　いであ株式会社）
河川水辺の国勢調査（寺内ダム）	平成31年度寺内ダム河川水辺の国勢調査（植物）他業務報告書（令和2年3月 株式会社建設環境研究所）
佐田川河川水辺環境調査	佐田川河川水辺環境調査業務　報告書（平成15年3月　国際航業株式会社）
	佐田川河川水辺環境調査業務　報告書（平成16年3月　国際航業株式会社）
	佐田川河川水辺環境調査業務　報告書（平成17年3月　国際航業株式会社）
赤谷川水辺環境調査	赤谷川水辺環境調査業務　報告書（平成19年3月　応用地質株式会社）
	赤谷川水辺環境調査業務　報告書（平成22年1月　応用地質株式会社）
小石原川ダム環境影響評価	筑後川水系小石原川ダム建設事業環境影響評価書（平成16年3月　水資源機構小石原川ダム調査所）
小石原川ダム環境調査	環境保全対策検討業務報告書（平成 26 年 3 月　株式会社 建設環境研究所）
	平成 30-31 年度小石原川ダムモニタリング調査報告書（令和 2 年 3 月　環境設計株式会社）

表 4.9-3　現地調査における植物調査の地点設定状況

調査区分		地点名	位置	植物		
				植物相		付着藻類
				植物	大型藻類	
陸域		陸域1	放流施設周辺	●	●	－
		陸域2	中継施設周辺	●	●	－
		陸域3	取水施設，発進立坑周辺	●	●	－
		陸域4	建設発生土受入地周辺	●※	●※	－
沢域	佐田川	沢域1	佐田川支川	●	●	●
	疣目川	沢域2	疣目川支川	●	●	●
		沢域3	疣目川	●	●	●
	黒川	沢域4	黒川	●	●	●
	帝釈寺川	沢域5	帝釈寺川	●※	●※	●※
河川域	筑後川	筑後1	取水施設周辺	●	●	●
		筑後2	朝羽大橋	○	●	□
		筑後3	佐田川合流点上流	○	●	□
		筑後4	小石原川合流点	●	●	●
	佐田川	佐田1	放流施設上流	●	●	●
		佐田2	放流施設下流	●	●	●
		佐田3	寺内ダム上流	○	●	○
		佐田4	寺内ダム湖	○	●	○
		佐田5	寺内ダム下流	○	●	○
		佐田6	上屋敷周辺	○	●	○
	小石原川	小石原1	江川ダム上流	●	●	●
		小石原2	江川ダム湖	●	●	●
		小石原3	江川ダム下流	●	●	□
		小石原4	夫婦石頭首工上流	●	●	□
		小石原5	下渕	●	●	●
		小石原6	筑後川合流点上流	○	●	●
調査地点数計				25	25	21

備考）表中の記号は以下のとおり
●：筑後川中流右岸域・ダム群連携調査（※：ダム群連携調査を示す）
○：河川水辺の国勢調査
□：小石原川ダム環境モニタリング

表 4.9-4　現地調査における植物調査の実施状況

調査項目	調査手法	調査名	調査時期	調査実施年月
植物相	直接観察及び採取	寺内ダム河川水辺	春季	令和元年5月20日～23日
			秋季	令和元年10月23日～25日
		筑後川河川水辺	春季	令和元年5月20日～22日
			夏季	令和元年10月23日～25日
		筑後川中流右岸域	春季	令和4年5月16日～20日
			夏季	令和4年7月7日※1
			秋季	令和4年10月24日～28日
		ダム群連携	春季	令和6年4月17日，18日
			秋季	令和6年9月26日，27日※3
植生	踏査 コドラート調査	ダム群連携	秋季	令和5年11月6日～10日，27日～31日，12月1日※2、
			夏季	令和6年7月29日，30日※3
付着藻類	定性採集法 定量採集法	小石原川ダム環境調査	春季	令和4年5月23日，24日
			夏季	令和4年9月12日～15日
			秋季	令和4年11月14日，15日、17日
			冬季	令和5年1月26日～28日
		筑後川中流右岸域	夏季	令和4年8月16日，9月12日，13日
			冬季	令和5年1月9日～12日
	直接観察	ダム群連携	夏季	令和6年7月29日，30日※3

※1 夏季は大型藻類（シャジクモ類）を対象にため池や水田、河川域において調査を実施
※2　11 月 27 日～12 月 1 日にかけては河川環境の調査も実施
※3　建設発生土受入地周辺に関する調査。付着藻類の直接観察調査については、建設発生土受入地周辺の沢域においてタンスイベニマダラ等の重要な種を対象に実施。
備考）環境調査の実施状況
「寺内ダム河川水辺」における既往調査
・平成 31 年度寺内ダム河川水辺の国勢調査（植物）他業務報告書（独立行政法人 水資源機構　寺内ダム管理所）
「筑後川河川水辺」における既往調査
・平成 31 年度筑後川水系水辺現地調査（植物）外業務報告書（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「小石原川ダム環境調査」における既往調査
・小石原川ダムモニタリング調査他業務報告書（独立行政法人 水資源機構 筑後川局筑後川上流総合管理所）
「筑後川中流右岸域」における現地調査
・令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査報告書（植物）（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「ダム群連携」における現地調査
・ダム群連携他環境影響評価報告書（独立行政法人 水資源機構　朝倉ダム総合事業所）

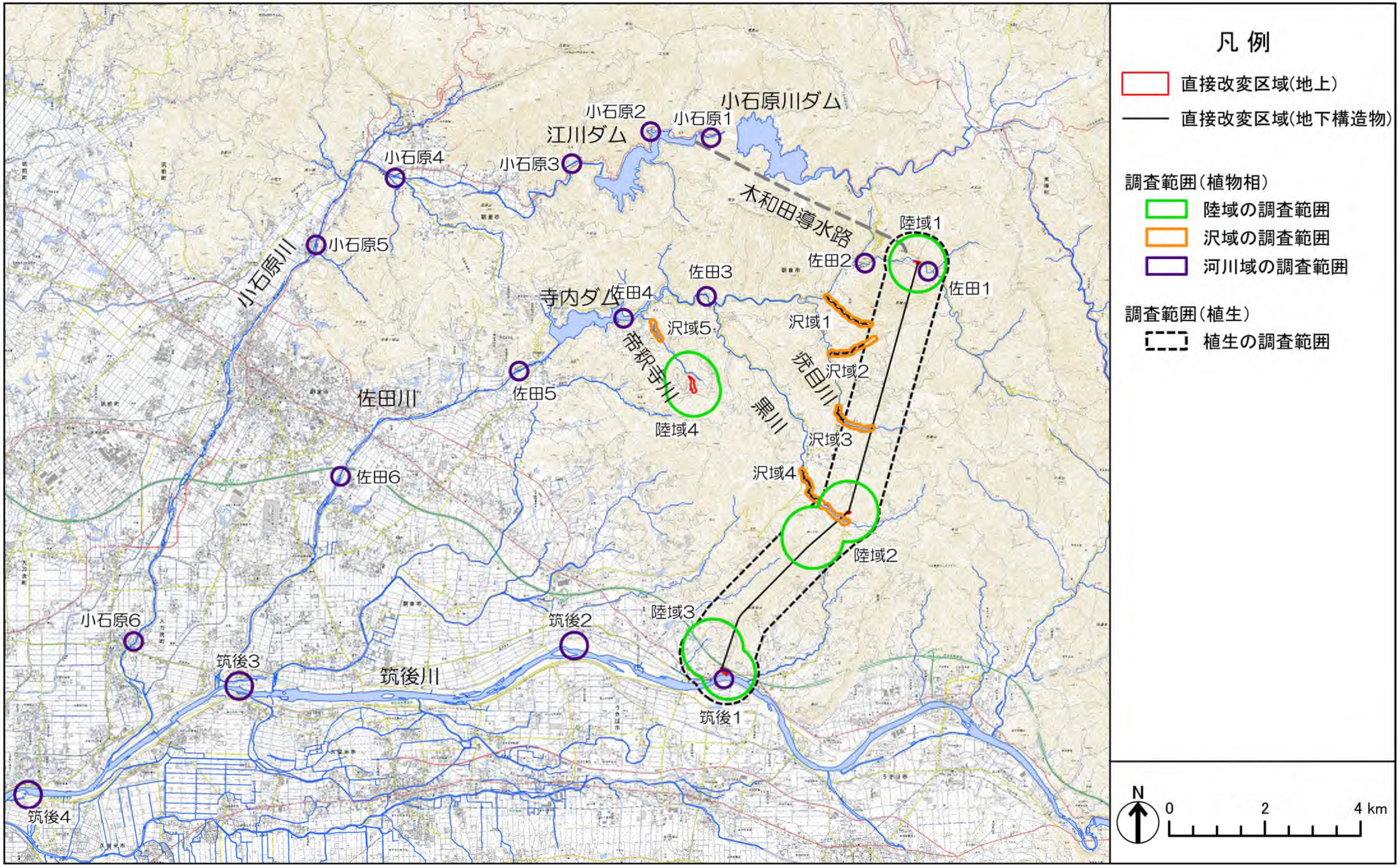


図 4.9-1 植物調査の調査地域

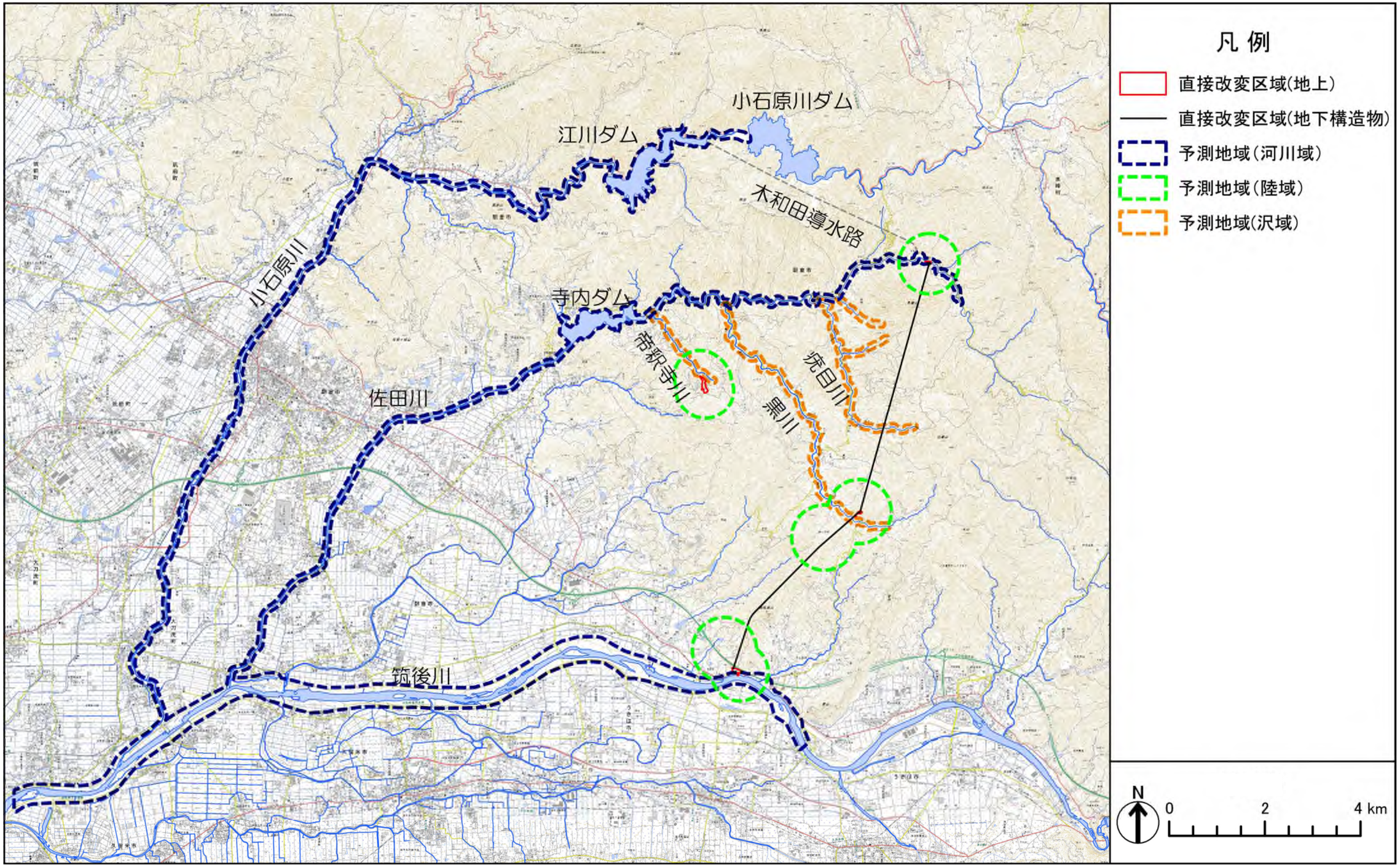


図 4.9-2 植物調査の予測地域

4.9.2　調査結果

1. 植物相

文献調査及び現地調査結果において確認された植物相の確認種類数を表 4.9-5 に示す。

種子植物・シダ植物については、文献調査の結果、183 科 1,948 種が確認された。また現地調査の結果、152 科 1,030 種が確認された。対象事業実施区域及びその周辺の植物相は、人工林では、スギ、ヒノキ、クヌギ、ケヤキ等、常緑広葉樹林では、スダジイ、アカガシ、アラカシ等、落葉広葉樹林では、コナラ、アカシデ等、先駆性の落葉広葉樹林でクマノミズキ、アカメガシワ、カラスザンショウ等が優占しており、林床にはヤブコウジ、フユイチゴ、コチヂミザサ、ベニシダ等が生育する。大型藻類では、ため池にシャジクモが生育する。

付着藻類については、文献調査の結果、31 科 190 種が確認された。また現地調査の結果、34 科 224 種が確認された。

表 4.9-5　植物の確認種類数

項目	確認種数等	
	文献調査	現地調査
種子植物・シダ植物（大型藻類含む）	183科 1,948種	152科 1,030種
付着藻類	31科 190種	34科 224種

2. 植生

対象事業実施区域及びその周辺における植生は、図 4.9-3 に示すとおりである。

3. 植物の重要な種及び注目すべき植物群落

現地調査及び文献調査において確認された植物の重要な種の種数を表 4.9-6 に示す。

表 4.9-6　植物の重要な種の種数

項目	重要な種の確認種数	
	文献調査	現地調査
種子植物・シダ植物（大型藻類含む）	96科 302種	24科 28種
付着藻類	3科 4種	1科 1種

備考）重要な種数については、種までの同定がされていないものについても、便宜上、1 種としてカウントしている。

現地調査及び文献調査において確認された植物の重要な種を表 4.9-7、付着藻類の重要な種を表 4.9-8 に示す。

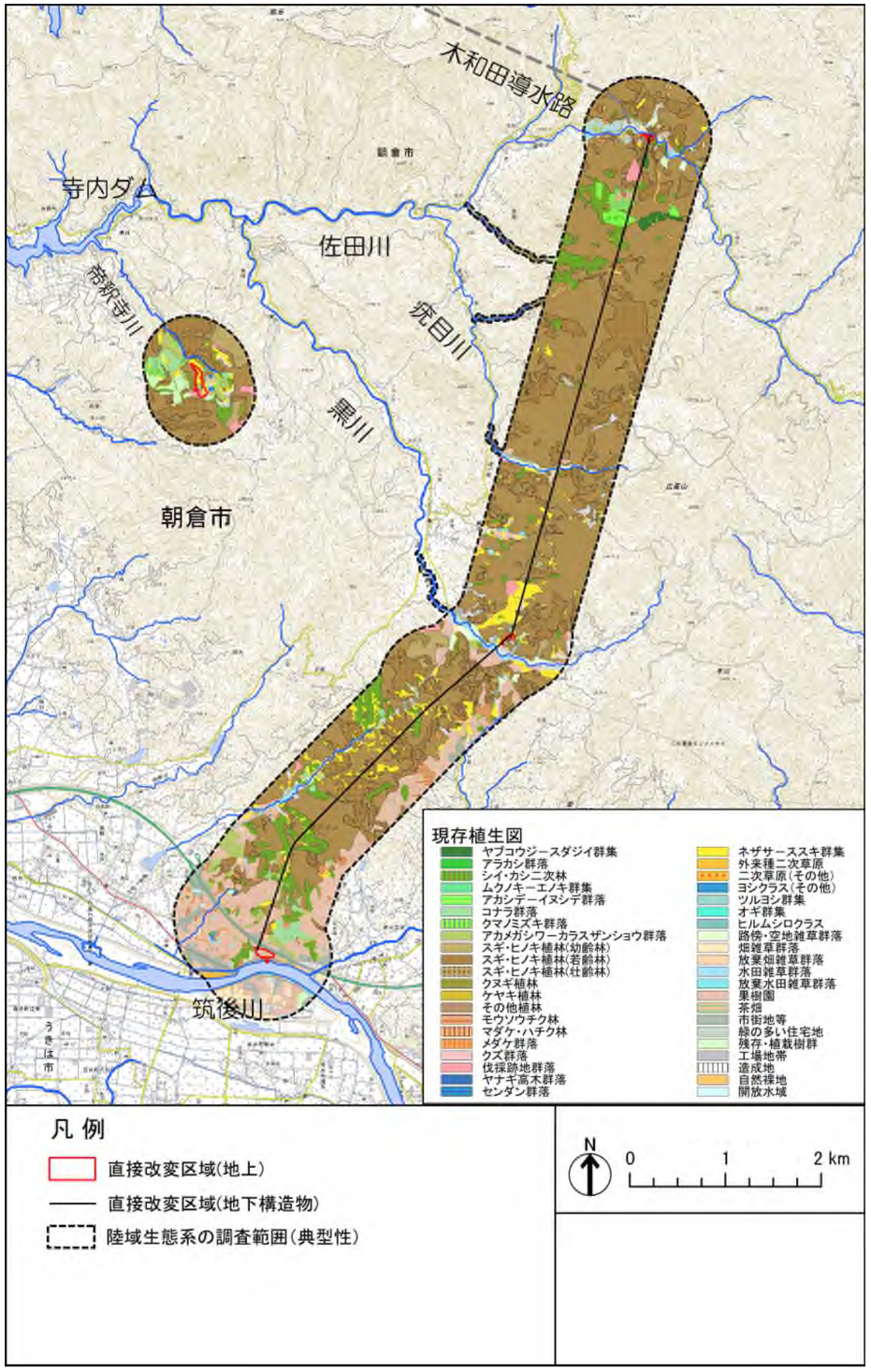


図 4.9-3 現存植生図

表 4.9-7　植物の重要な種の一覧（1/5）

No.	門・綱	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
1	シダ植物門　ヒカゲノカズラ綱	ヒカゲノカズラ科	スギラン	*Phlegmariurus cryptomerinus*	●										Ⅱ類	ＩA類
2	シダ植物門	ミズニラ科	シナミズニラ	*Isoetes sinensis* var.*sinensis*	●										Ⅱ類	ＩA類
3	大葉シダ綱	マツバラン科	マツバラン	*Psilotum nudum*	●										準絶	ＩB類
4		コケシノブ科	コケシノブ	*Hymenophyllum wrightii*	●											ＩA類
5		ホングウシダ科	サイゴクホングウシダ	*Osmolindsaea japonica*	●											ＩB類
6		コバノイシカグマ科	オウレンシダ	*Dennstaedtia wilfordii*	●											ＩA類
7		イノモトソウ科	ハコネシダ	*Adiantum monochlamys*	●											ＩA類
8			ヒメミズワラビ	*Ceratopteris gaudichaudii* var.*vulgaris*	●											ＩB類
9			ヒメウラジロ	*Cheilanthes argentea*	●										Ⅱ類	ＩB類
10			アイコハチジョウシダ	*Pteris laurisilvicola*	●											ＩA類
11			ナカミシシラン	*Vittaria fudzinoi*	●											ＩA類
12		チャセンシダ科	カミガモシダ	*Asplenium oligophlebium*	●											ＩB類
13			ヒノキシダ	*Asplenium prolongatum*	●											ＩB類
14		ヒメシダ科	ミゾシダモドキ	*Thelypteris omeiensis*	●											ＩA類
15		イワデンダ科	イワデンダ	*Woodsia polystichoides*	●											ＩA類
16		シシガシラ科	オサシダ	*Blechnum amabile*	●											ＩB類
17		メシダ科	オオヒメワラビモドキ	*Deparia unifurcata*	●											ＩA類
18			ミドリワラビ	*Deparia viridifrons*	●											Ⅱ類
19			イヨクジャク	*Diplazium okudairae*	●										ＩB類	Ⅱ類
20			コクモウクジャク	*Diplazium virescens*	●											ＩA類
21		オシダ科	ホソバナライシダ	*Arachniodes borealis*	●											ＩA類
22			ヒロハナライシダ	*Arachniodes sinomigueliana*	●										ＩB類	ＩA類
23			オトコシダ	*Arachniodes yoshinagae*	●											ＩB類
24			ナチクジャク	*Dryopteris decipiens*	●											ＩA類
25			ツクシオオクジャク	*Dryopteris handeliana*	●											ＩA類
26			ワカナシダ	*Dryopteris kuratae*	●											ＩA類
27		ウラボシ科	オシャグジデンダ	*Polypodium fauriei*	●											ＩB類
28	種子植物門	マツ科	ゴヨウマツ	*Pinus parviflora* var.*parviflora*	●											ＩA類
29	裸子植物亜門	ヒノキ科	ネズミサシ	*Juniperus rigida*	●											準絶
30		イチイ科	イチイ	*Taxus cuspidata*	●											ＩA類
31		ウマノスズクサ科	ミヤコアオイ	*Asarum asperum* var.*asperum*	●											ＩA類
32			フタバアオイ	*Asarum caulescens*	●											準絶
33			クロフネサイシン	*Asarum dimidiatum*	●										準絶	Ⅱ類
34			サンヨウアオイ	*Asarum hexalobum* var.*hexalobum*	●	●	●	●								Ⅱ類
35			ウンゼンカンアオイ	*Asarum unzen*	●										Ⅱ類	準絶
36			カンアオイ属	*Asarum* sp.	●	●	●	●							※	※
37	種子植物門	モクレン科	オオヤマレンゲ	*Magnolia sieboldii* ssp.*japonica*	●											ＩA類
38	被子植物亜門	クスノキ科	ニッケイ	*Cinnamomum sieboldii*	●										準絶	
39			ダンコウバイ	*Lindera obtusiloba*	●											Ⅱ類
40			クロモジ	*Lindera umbellata* var.*umbellata*	●											Ⅱ類
41	種子植物門	サトイモ科	ツクシマムシグサ	*Arisaema maximowiczii*	●											Ⅱ類
42	被子植物亜門	ウマノスズクサ科	オガタテンナンショウ	*Arisaema ogatae*	●										ＩA類	
43	単子葉類		ヒロハテンナンショウ	*Arisaema ovale* var.*sadoense*	●											ＩA類
44			ミツバテンナンショウ	*Arisaema ternatipartitum*	●											準絶
45		トチカガミ科	マルミスブタ	*Blyxa aubertii*	●										Ⅱ類	ＩA類
46			スブタ	*Blyxa echinosperma*	●										Ⅱ類	絶滅
47			ヤナギスブタ	*Blyxa japonica*	●											ＩA類
48			ミズオオバコ	*Ottelia alismoides*	●	●			●						Ⅱ類	ＩB類
49		ヒルムシロ科	フトヒルムシロ	*Potamogeton fryeri*	●											ＩB類
50		ヒナノシャクジョウ科	ヒナノシャクジョウ	*Burmannia championii*	●											ＩA類
51		ホンゴウソウ科	ホンゴウソウ	*Sciaphila nana*	●										Ⅱ類	ＩA類
52		ビャクブ科	ヒメナベワリ	*Croomia japonica*	●											Ⅱ類
53		シュロソウ科	シライトソウ	*Chionographis japonica*	●											Ⅱ類
54		ユリ科	キバナチゴユリ	*Disporum lutescens*	●											ＩB類
55			ホソバナコバイモ	*Fritillaria amabilis*	●										準絶	準絶
56			ノヒメユリ	*Lilium callosum*	●										ＩB類	ＩB類
57			タマガワホトトギス	*Tricyrtis latifolia* var.*latifolia*	●											ＩA類
58			アマナ	*Tulipa edulis*	●											Ⅱ類
59		ラン科	ヒナラン	*Amitostigma gracile*	●										ＩB類	ＩA類
60			シラン	*Bletilla striata*	●										準絶	準絶
61			マメヅタラン	*Bulbophyllum drymoglossum*	●										準絶	Ⅱ類
62			キリシマエビネ	*Calanthe aristulifera*	●										ＩB類	絶滅
63			キエビネ	*Calanthe citrina*	●										ＩB類	ＩA類
64			エビネ	*Calanthe discolor*	●	●	●								準絶	Ⅱ類
65			ナツエビネ	*Calanthe puberula*	●										Ⅱ類	ＩA類
66			サルメンエビネ	*Calanthe tricarinata*	●										Ⅱ類	ＩA類
67			エビネ属	*Calanthe* sp.	●	●	●								※	※
68			ギンラン	*Cephalanthera erecta*	●											Ⅱ類
69			キンラン	*Cephalanthera falcata*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
70			キンラン属	*Cephalanthera* sp.	●										※	※

表 4.9-7　植物の重要な種の一覧（2/5）

No.	門・綱	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
71	（種子植物門）	（ラン科）	マヤラン	*Cymbidium macrorhizon*	●										Ⅱ類	ⅠA類
72	（被子植物亜門）		クマガイソウ	*Cypripedium japonicum*	●										Ⅱ類	ⅠA類
73	（単子葉類）		セッコク	*Dendrobium moniliforme*	●											Ⅱ類
74			マツラン	*Gastrochilus matsuran*	●										Ⅱ類	
75			オニノヤガラ	*Gastrodia elata*	●											ⅠA類
76			クロヤツシロラン	*Gastrodia pubilabiata*	●											ⅠA類
77			オニノヤガラ属	*Gastrodia* sp.	●										※	※
78			ベニシュスラン	*Goodyera biflora*	●											ⅠA類
79			アケボノシュスラン	*Goodyera foliosa* var.*laevis*	●											Ⅱ類
80			ツリシュスラン	*Goodyera pendula*	●											ⅠA類
81			ダイサギソウ	*Habenaria dentata*	●										ⅠB類	ⅠA類
82			ムカゴソウ	*Herminium lanceum*	●										ⅠB類	Ⅱ類
83			ムヨウラン	*Lecanorchis japonica*	●											ⅠA類
84			ギボウシラン	*Liparis auriculata*	●										ⅠB類	ⅠA類
85			フガクスズムシソウ	*Liparis fujisanensis*	●										Ⅱ類	ⅠA類
86			ジガバチソウ	*Liparis krameri*	●											ⅠB類
87			クモキリソウ	*Liparis kumokiri*	●											Ⅱ類
88			ボウラン	*Luisia teres*	●										準絶	Ⅱ類
89			フウラン	*Neofinetia falcata*	●										Ⅱ類	ⅠA類
90			アオフタバラン	*Neottia makinoana*	●											ⅠA類
91			コケイラン	*Oreorchis patens*	●											Ⅱ類
92			サギソウ	*Pecteilis radiata*	●									○	準絶	ⅠA類
93			ジンバイソウ	*Platanthera florentii*	●											ⅠB類
94			イイヌマムカゴ	*Platanthera iinumae*	●										ⅠB類	ⅠA類
95			ツレサギソウ	*Platanthera japonica*	●											ⅠA類
96			ヤマサギソウ	*Platanthera mandarinorum* ssp.*mandarinorum* var.*oreades*	●											ⅠA類
97			コバノトンボソウ	*Platanthera nipponica*	●											ⅠA類
98			ウチョウラン	*Ponerorchis graminifolia*	●										Ⅱ類	ⅠA類
99			ヒトツボクロ	*Tipularia japonica*	●											ⅠA類
100		キンバイザサ科	キンバイザサ	*Curculigo orchioides*	●											ⅠB類
101			コキンバイザサ	*Hypoxis aurea*	●											ⅠA類
102		アヤメ科	ノハナショウブ	*Iris ensata* var.*spontanea*	●											ⅠB類
103			エヒメアヤメ	*Iris rossii*	●										Ⅱ類	ⅠA類
104		ヒガンバナ科	キツネノカミソリ	*Lycoris sanguinea*	●											ⅠB類
105		クサスギカズラ科	キジカクシ	*Asparagus schoberioides*	●											ⅠB類
106			ユキザサ	*Maianthemum japonicum*	●											ⅠB類
107		ガマ科	ミクリ	*Sparganium erectum*	●	●				●					準絶	ⅠA類
108			ヤマトミクリ	*Sparganium fallax*	●										準絶	ⅠB類
109			ナガエミクリ	*Sparganium japonicum*	●										準絶	ⅠB類
110			コガマ	*Typha orientalis*	●											Ⅱ類
111		ホシクサ科	ツクシクロイヌノヒゲ	*Eriocaulon kiusianum*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
112		イグサ科	ヒメコウガイゼキショウ	*Juncus bufonius*	●	●			●	●	●					Ⅱ類
113		カヤツリグサ科	イトテンツキ	*Bulbostylis densa* var.*capitata*	●										準絶	ⅠA類
114			タイワンスゲ	*Carex formosensis*	●										Ⅱ類	ⅠB類
115			ウマスゲ	*Carex idzuroei*	●	●			●							ⅠA類
116			アズマスゲ	*Carex lasiolepis*	●											ⅠA類
117			ヤガミスゲ	*Carex maackii*	●	●			●							ⅠB類
118			ヌマクロボスゲ	*Carex meyeriana*	●										Ⅱ類	絶滅
119			サワヒメスゲ	*Carex mira*	●											不足
120			ヒメスゲ	*Carex oxyandra*	●											ⅠB類
121			ジングウスゲ	*Carex sacrosancta*	●										準絶	ⅠA類
122			ミクリガヤ	*Cyperus echinatus*	●										ⅠB類	絶滅
123			ムギガラガヤツリ	*Cyperus unioloides*	●										ⅠA類	絶滅
124			オオヌマハリイ	*Eleocharis mamillata* var.*cyclocarpa*	●											ⅠA類
125			ノハラテンツキ	*Fimbristylis pierotii*	●										Ⅱ類	ⅠA類
126			トラノハナヒゲ	*Rhynchospora brownii*	●											ⅠA類
127			ヒメカンガレイ	*Schoenoplectiella mucronata*	●										Ⅱ類	ⅠB類
128			シズイ	*Schoenoplectus nipponicus*	●											ⅠB類
129			シンジュガヤ	*Scleria levis*	●											ⅠB類
130			ミカワシンジュガヤ	*Scleria mikawana*	●										Ⅱ類	絶滅
131		イネ科	ヒロハノハネガヤ	*Achnatherum coreanum*	●											ⅠA類
132			イワタケソウ	*Asperella japonica*	●											ⅠA類
133			ホガエリガヤ	*Brylkinia caudata*	●											ⅠA類
134			ウンヌケモドキ	*Eulalia quadrinervis*	●										準絶	ⅠA類
135			ウンヌケ	*Eulalia speciosa*	●										Ⅱ類	絶滅
136			アズマガヤ	*Hystrix duthiei* ssp.*longearistata*	●											ⅠA類
137			ハイチゴザサ	*Isachne nipponensis*	●	●	●									Ⅱ類
138			ヌマガヤ	*Moliniopsis japonica*	●											ⅠA類
139			アワガエリ	*Phleum paniculatum*	●											ⅠB類
140	種子植物門 被子植物亜門 真正双子葉類	ケシ科	ツルケマン	*Corydalis ochotensis*	●										ⅠB類	

表 4.9-7　植物の重要な種の一覧（3/5）

No.	門・綱	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
141	（種子植物門）	（ケシ科）	ホザキキケマン	*Corydalis racemosa*		●					●					Ⅱ類
142	（被子植物亜門）		ナガミノツルケマン	*Corydalis raddeana*	●	●	●			●					準絶	ＩB類
143	（真正双子葉類）	メギ科	ルイヨウボタン	*Caulophyllum robustum*	●											ＩB類
144		キンポウゲ科	コウライブシ	*Aconitum jaluense* ssp. *jaluense*	●								国内		ＩA類	ＩA類
145			タンナトリカブト	*Aconitum japonicum* ssp.*napiforme*	●											準絶
146			リュウキンカ	*Caltha palustris* var.*nipponica*	●											準絶
147			オキナグサ	*Pulsatilla cernua*	●									○	Ⅱ類	ＩB類
148			カラマツソウ	*Thalictrum aquilegiifolium* var.*intermedium*	●											ＩA類
149			ノカラマツ	*Thalictrum simplex* var.*brevipes*	●										Ⅱ類	絶滅
150			ミヤマカラマツ	*Thalictrum tuberiferum* var.*tuberiferum*	●											ＩA類
151		アワブキ科	アオカズラ	*Sabia japonica* var.*japonica*	●										ＩB類	ＩB類
152		ツゲ科	チョウセンヒメツゲ	*Buxus microphylla* var.*insularis*	●										準絶	
153			ツゲ	*Buxus microphylla* var.*japonica*	●											Ⅱ類
154		ボタン科	ヤマシャクヤク	*Paeonia japonica*	●										準絶	ＩB類
155		スグリ科	ヤシャビシャク	*Ribes ambiguum*	●									○	準絶	ＩA類
156		ユキノシタ科	ツクシチャルメルソウ	*Mitella kiusiana*	●										準絶	
157		ベンケイソウ科	ツメレンゲ	*Orostachys japonica*	●										準絶	ＩA類
158			ウンゼンマンネングサ	*Sedum polytrichoides*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
159			アズマツメクサ	*Tillaea aquatica*		●			●						準絶	
160		タコノアシ科	タコノアシ	*Penthorum chinense*	●	●			●						準絶	Ⅱ類
161		ブドウ科	ウドカズラ	*Ampelopsis cantoniensis* var.*leeoides*	●											ＩA類
162		マメ科	ユクノキ	*Cladrastis shikokiana*	●											ＩA類
163			シバハギ	*Desmodium heterocarpon*	●											ＩB類
164			ミヤマトベラ	*Euchresta japonica*	●											ＩA類
165			キハギ	*Lespedeza buergeri*	●											ＩB類
166			マキエハギ	*Lespedeza virgata*	●											ＩB類
167			シバネム	*Smithia ciliata*	●										不足	
168		グミ科	クマヤマグミ	*Elaeagnus epitricha*	●										ＩA類	ＩB類
169		クロウメモドキ科	キビノクロウメモドキ	*Rhamnus yoshinoi*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
170		イラクサ科	アカソ	*Boehmeria silvestrii*	●											準絶
171			タチゲヒカゲミズ	*Parietaria micrantha* var.*coreana*	●										Ⅱ類	ＩA類
172			コケミズ	*Pilea peploides*	●											ＩB類
173		バラ科	ヤマブキショウマ	*Aruncus dioicus* var.*kamtschaticus*	●											Ⅱ類
174			シモツケソウ	*Filipendula multijuga* var.*multijuga*	●											ＩA類
175			ズミ	*Malus toringo* var.*toringo*	●											絶滅
176			カワラサイコ	*Potentilla chinensis*	●											ＩB類
177			ツチグリ	*Potentilla discolor*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
178			モリイバラ	*Rosa onoei* var.*hakonensis*	●											Ⅱ類
179			イワガサ	*Spiraea blumei* var.*blumei*	●											Ⅱ類
180			シモツケ	*Spiraea japonica* var.*japonica*	●											準絶
181			イブキシモツケ	*Spiraea nervosa*	●											準絶
182		ブナ科	イヌブナ	*Fagus japonica*	●											ＩB類
183		カバノキ科	ヤシャブシ	*Alnus firma*	●											ＩA類
184			ツノハシバミ	*Corylus sieboldiana* var.*sieboldiana*	●											ＩA類
185		ニシキギ科	ヒゼンマユミ	*Euonymus chibae*	●										ＩB類	Ⅱ類
186			ウメバチソウ	*Parnassia palustris* var.*palustris*	●											Ⅱ類
187		カタバミ科	コミヤマカタバミ	*Oxalis acetosella* var.*acetosella*	●											Ⅱ類
188		トウダイグサ科	タカトウダイ	*Euphorbia lasiocaula*	●											ＩA類
189		ヤナギ科	ノヤナギ	*Salix subopposita*	●											準絶
190		スミレ科	サクラスミレ	*Viola hirtipes*	●											ＩA類
191			アケボノスミレ	*Viola rossii*	●											ＩA類
192			シコクスミレ	*Viola shikokiana*	●											Ⅱ類
193		オトギリソウ科	ツキヌキオトギリ	*Hypericum sampsonii*	●										ＩB類	ＩB類
194		ミソハギ科	ミズマツバ	*Rotala mexicana*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
195			ホザキキカシグサ	*Rotala rotundifolia*	●										ＩB類	ＩB類
196		ノボタン科	ヒメノボタン	*Osbeckia chinensis*	●										Ⅱ類	ＩA類
197		ムクロジ科	テツカエデ	*Acer nipponicum*	●											ＩA類
198		ミカン科	キハダ	*Phellodendron amurense* var.*amurense*	●											ＩB類
199		ジンチョウゲ科	オニシバリ	*Daphne pseudomezereum* var.*pseudomezereum*	●											Ⅱ類
200			コガンピ	*Diplomorpha ganpi*	●											ＩB類
201		アブラナ科	イヌナズナ	*Draba nemorosa*	●											ＩB類
202			ワサビ	*Eutrema japonicum*	●											Ⅱ類
203			コイヌガラシ	*Rorippa cantoniensis*	●	●			●		●				準絶	Ⅱ類
204		オオバヤドリギ科	マツグミ	*Taxillus kaempferi* var.*kaempferi*	●											ＩA類
205		タデ科	ナガバノウナギツカミ	*Persicaria hastatosagittata*	●										準絶	準絶
206			サデクサ	*Persicaria maackiana*	●											ＩA類
207			ウナギツカミ	*Persicaria sagittata* var.*sibirica* f.*aestiva*	●											準絶
208			オオネバリタデ	*Persicaria viscofera* var.*robusta*	●											準絶
209			ネバリタデ	*Persicaria viscofera* var.*viscofera*	●											準絶
210			コギシギシ	*Rumex dentatus* ssp.*klotzschianus*	●	●			●	●					Ⅱ類	Ⅱ類

表 4.9-7　植物の重要な種の一覧（4/5）

No.	門・綱	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省RL	福岡県RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
211	（種子植物門）	モウセンゴケ科	モウセンゴケ	*Drosera rotundifolia*	●											Ⅱ類
212	（被子植物亜門）	ナデシコ科	オオヤマフスマ	*Arenaria lateriflora*	●											準絶
213	（真正双子葉類）		タチハコベ	*Arenaria trinervia*	●	●	●	●		●					Ⅱ類	Ⅰ A類
214			ワチガイソウ	*Pseudostellaria heterantha*	●											Ⅱ類
215			フシグロセンノウ	*Silene miqueliana*	●											Ⅰ A類
216			オオヤマハコベ	*Stellaria monosperma* var.*japonica*	●											Ⅰ A類
217		アジサイ科	ギンバイソウ	*Deinanthe bifida*	●											Ⅰ B類
218			ブンゴウツギ	*Deutzia zentaroana*	●										Ⅱ類	
219		カキノキ科	リュウキュウマメガキ	*Diospyros japonica*	●											Ⅰ A類
220		サクラソウ科	カラタチバナ	*Ardisia crispa* var.*crispa*	●	●	●	●								Ⅰ B類
221			サワトラノオ	*Lysimachia leucantha*	●									○	Ⅰ B類	Ⅰ A類
222			オニコナスビ	*Lysimachia tashiroi*	●								特一		Ⅰ B類	Ⅰ B類
223			サクラソウ	*Primula sieboldii*	●										準絶	絶滅
224		ツバキ科	サザンカ	*Camellia sasanqua*	●	●			●							準絶
225			ヒコサンヒメシャラ	*Stewartia serrata*	●											準絶
226		エゴノキ科	オオバアサガラ	*Pterostyrax hispidus*	●											Ⅱ類
227		ツツジ科	ウメガサソウ	*Chimaphila japonica*	●											Ⅰ B類
228			ホツツジ	*Elliottia paniculata*	●											Ⅰ A類
229			シャクジョウソウ	*Hypopitys monotropa*	●											不足
230			ヒカゲツツジ	*Rhododendron keiskei* var.*keiskei*	●											Ⅰ A類
231			レンゲツツジ	*Rhododendron molle* ssp.*japonicum*	●											Ⅰ B類
232			ゲンカイツツジ	*Rhododendron mucronulatum* var.*ciliatum*	●										準絶	準絶
233			バイカツツジ	*Rhododendron semibarbatum*	●											Ⅰ A類
234		アカネ科	ルリミノキ	*Lasianthus japonicus*	●											準絶
235			ヒロハコンロンカ	*Mussaenda shikokiana*		●	●									Ⅰ B類
236			イナモリソウ	*Pseudopyxis depressa*	●											Ⅱ類
237			オオキヌタソウ	*Rubia chinensis* f.*mitis*	●											Ⅰ A類
238		リンドウ科	リンドウ	*Gentiana scabra* var.*buergeri*	●											Ⅱ類
239			ムラサキセンブリ	*Swertia pseudochinensis*	●										準絶	Ⅱ類
240		マチン科	ヒメナエ	*Mitrasacme indica*	●										Ⅱ類	
241		キョウチクトウ科	ツクシガシワ	*Cynanchum grandifolium*	●											Ⅱ類
242			シタキソウ	*Jasminanthes mucronata*	●	●	●	●								Ⅰ B類
243			ロクオンソウ	*Vincetoxicum amplexicaule*	●										Ⅱ類	Ⅰ A類
244			フナバラソウ	*Vincetoxicum atratum*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
245			スズサイコ	*Vincetoxicum pycnostelma*	●										準絶	Ⅱ類
246		ナス科	ヤマホオズキ	*Archiphysalis chamaesarachoides*	●										Ⅰ B類	Ⅰ A類
247			イガホオズキ	*Physaliastrum echinatum*	●											Ⅰ B類
248			アオホオズキ	*Physaliastrum japonicum*	●										Ⅱ類	Ⅰ A類
249			マルバノホロシ	*Solanum maximowiczii*	●	●	●	●		●	●					Ⅰ B類
250		モクセイ科	ヤナギイボタ	*Ligustrum salicinum*	●											Ⅰ A類
251			ミヤマイボタ	*Ligustrum tschonoskii* var.*tschonoskii*	●											Ⅱ類
252			ハシドイ	*Syringa reticulata* var.*reticulata*	●											Ⅰ A類
253		オオバコ科	オオアブノメ	*Gratiola japonica*	●										Ⅱ類	Ⅰ A類
254			ヒシモドキ	*Trapella sinensis*	●										Ⅰ B類	Ⅰ A類
255			カワヂシャ	*Veronica undulata*	●	●	●	●	●	●	●				準絶	準絶
256			トラノオスズカケ	*Veronicastrum axillare*	●											Ⅰ A類
257		ゴマノハグサ科	ツクシコゴメグサ	*Euphrasia multifolia*	●										Ⅰ B類	
258			ゴマノハグサ	*Scrophularia buergeriana*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
259			ヒナノウスツボ	*Scrophularia duplicatoserrata*	●											Ⅱ類
260			オオヒナノウスツボ	*Scrophularia kakudensis*	●	●	●	●								Ⅱ類
261		シソ科	キセワタ	*Leonurus macranthus*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
262			スズコウジュ	*Perillula reptans*	●											Ⅰ A類
263			ミゾコウジュ	*Salvia plebeia*	●	●	●		●	●	●				準絶	準絶
264			ヤマタツナミソウ	*Scutellaria pekinensis* var.*transitra*	●											Ⅰ A類
265			ミヤマナミキ	*Scutellaria shikokiana* var.*shikokiana*	●											Ⅰ A類
266			イヌゴマ	*Stachys aspera* var.*hispidula*	●											Ⅰ A類
267			カリガネソウ	*Tripora divaricata*	●											Ⅰ A類
268		ハマウツボ科	ヤマウツボ	*Lathraea japonica*	●											Ⅰ B類
269			キヨスミウツボ	*Phacellanthus tubiflorus*	●											Ⅰ A類
270			ヒキヨモギ	*Siphonostegia chinensis*	●											Ⅰ B類
271		タヌキモ科	ミカワタヌキモ	*Utricularia exoleta*	●										Ⅱ類	Ⅰ A類
272			ムラサキミミカキグサ	*Utricularia uliginosa*	●										準絶	Ⅱ類
273		キツネノマゴ科	スズムシバナ	*Strobilanthes oligantha*	●											Ⅰ A類
274		モチノキ科	フウリンウメモドキ	*Ilex geniculata* var.*geniculata*	●											Ⅰ B類
275		キキョウ科	ソバナ	*Adenophora remotiflora*	●											Ⅰ A類
276			ツルギキョウ	*Codonopsis javanica* ssp.*japonica*	●	●	●			●					Ⅱ類	Ⅰ A類
277			サワギキョウ	*Lobelia sessilifolia*	●											Ⅱ類
278		ミツガシワ科	アサザ	*Nymphoides peltata*		●				●					準絶	Ⅰ A類
279		キク科	モミジハグマ	*Ainsliaea acerifolia* var.*acerifolia*	●											Ⅰ B類
280			カワラハハコ	*Anaphalis margaritacea* ssp.*margaritacea* var.*yedoensis*	●											Ⅰ A類

表 4.9-7　植物の重要な種の一覧（5/5）

No.	門・綱	科名	種名	学名	文献	現地	現地調査					重要な種選定基準				
							陸域	沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
									筑後川	佐田川	小石原川					
281	(種子植物門)	(キク科)	イヌヨモギ	*Artemisia keiskeana*	●											ⅠA類
282	(被子植物亜門)		ミヤマヨメナ	*Aster savatieri* var.*savatieri*	●											ⅠB類
283	(真正双子葉類)		ニシノヤマタイミンガサ	*Cacalia yatabei* var.*occidentalis*	●											Ⅱ類
284			クサヤツデ	*Diaspananthus uniflorus*	●											ⅠB類
285			イズハハコ	*Eschenbachia japonica*	●	●	●								Ⅱ類	ⅠA類
286			フジバカマ	*Eupatorium japonicum*	●										準絶	絶滅
287		シソ科	チョウセンスイラン	*Hololeion fauriei*	●										準絶	ⅠB類
288			ホソバオグルマ	*Inula linariifolia*	●										Ⅱ類	ⅠB類
289			タカサゴソウ	*Ixeris chinensis* ssp.*strigosa*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
290		キク科	ヤマニガナ	*Lactuca raddeana* var.*elata*	●											不足
291			フクオウソウ	*Nabalus acerifolius*	●											Ⅱ類
292			テバコモミジガサ	*Parasenecio tebakoensis*	●											ⅠA類
293			アキノハハコグサ	*Pseudognaphalium hypoleucum*	●										ⅠB類	ⅠA類
294			ヒナヒゴタイ	*Saussurea japonica*	●								国内		ⅠB類	ⅠA類
295			ミヤコアザミ	*Saussurea maximowiczii*	●											ⅠA類
296			ツクシトウヒレン	*Saussurea nipponica* var.*kiushiana*	●										ⅠB類	ⅠB類
297			ヒメヒゴタイ	*Saussurea pulchella*	●										Ⅱ類	Ⅱ類
298			ツクシタンポポ	*Taraxacum kiushianum*	●										Ⅱ類	ⅠB類
299			オナモミ	*Xanthium strumarium* ssp.*sibiricum*	●										Ⅱ類	
300		セリ科	ヨロイグサ	*Angelica dahurica*	●											Ⅱ類
301			ツクシゼリ	*Angelica longiradiata*	●											ⅠA類
302			シラネセンキュウ	*Angelica polymorpha*	●											ⅠA類
303		スイカズラ科	ナベナ	*Dipsacus japonicus*	●											ⅠA類
304			ヤマヒョウタンボク	*Lonicera mochidzukiana* var.*nomurana*	●											ⅠA類
305			オオベニウツギ	*Weigela florida*	●										ⅠA類	ⅠA類
306	緑藻植物門 車軸藻綱	シャジクモ科	シャジクモ	*Chara braunii*	●	●	●								Ⅱ類	Ⅱ類
合計		97科		306種	302種	28種	17種	8種	11種	10種	6種	0種	3種	4種	121種	294種

注）　1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　令和 4 年度河川版（(財)リバーフロント整備センター）」に準拠した。
重要な種の合計は、種までの同定がされていないものについても予測対象であることに違いはないことから、便宜上、1 種としてカウントしている。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
平成 31 年度筑後川水系水辺現地調査（植物）外業務報告書（令和 2 年 3 月）
本事業の調査地域である筑筑筑 F12～14、筑小筑 F1 の結果を用いた。
寺内ダム河川水辺の国勢調査（植物）他業務報告書（令和 2 年 3 月）
本事業の調査地域である筑寺入 1、筑寺下 1～2 の結果を用いた。
令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（植物）業務報告書（令和 5 年 3 月）
ダム群連携他環境影響評価業務における現地調査結果（令和 7 年 2 月時点）
3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号）、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号）、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号）、「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号）、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号）、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
国内：国内希少野生動植物種 ， 特一：特定第一種国内希少野生動植物種
福岡県条例:「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
○：条例指定種
環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年,環境省)」の掲載種
IA 類：絶滅危惧 IA 類 ， IB 類：絶滅危惧 IB 類 ， II 類：絶滅危惧 II 類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
福岡県 RDB:「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2011-(平成 23 年,福岡県)」の掲載種
絶滅：絶滅 ， IA 類：絶滅危惧 IA 類 ， IB 類：絶滅危惧 IB 類 ， II 類：絶滅危惧 II 類 ， 準絶：準絶滅危惧 ， 不足：情報不足
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている重要な種を示す。
5. ※：カンアオイ属、エビネ属、キンラン属、オニノヤガラ属は重要な種の可能性があるため重要な種として扱った。なお、現地調査で確認されているサザンカは逸出種の可能性があるため重要な種として扱っていない。
6. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

表 4.9-8　付着藻類の重要な種の一覧

No.	目名	科名	学名	文献	現地	現地調査				重要な種				
						沢域	河川域			天然記念物	種の保存法	福岡県条例	環境省 RL	福岡県 RDB
							筑後川	佐田川	小石原川					
1	カワモズク目	カワモズク科	*Virescentia helminthosa*	●									準絶	準絶
2	カクレイト目	ベニマダラ科	*Hildenbrandia rivularis*（タンスイベニマダラ）	●	●	●		●	●				準絶	
3	チスジノリ目	チスジノリ科	*Nemalionopsis tortuosa*	●									I類	I類
4			*Thorea okadae*	●									II類	I類
合計	3目	3科	4 種	4種	1種	1種	0種	1種	1種	0種	0種	0種	4種	3種

注）1. 分類は、「河川水辺の国勢調査のための生物リスト 平成 26 年度河川・ダム湖統一版((財)リバーフロント整備センター)」に準拠した。
2. 現地調査で使用したのは以下の資料である。
令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（植物）業務報告書（令和 5 年 3 月）
小石原川ダムモニタリング調査他業務報告書（令和 5 年 3 月）
本事業の調査地域である導流施設上流、導流施設下流、下流河川 1、下流河川 2 の結果を用いた。
ダム群連携他環境影響評価業務における現地調査結果（令和 7 年 2 月時点）
3. 重要な種の指定要項および文献
天然記念物:「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号)、「福岡県文化財保護条例」（昭和 30 年条例第 25 号)、「朝倉市文化財保護条例」（平成 18 年条例第 115 号)、「久留米市文化財保護条例」（昭和 47 年条例第 43 号)、「うきは市文化財保護条例」（平成 17 年条例第 107 号)、「大刀洗町文化財保護条例」（平成 4 年条例第 2 号)、「東峰村文化財保護条例」（平成 17 年条例第 77 号）に基づき指定された天然記念物
種の保存法:「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成四年法律第七十五号）に基づき定められた国内希少野生動植物種
福岡県条例 :「福岡県希少野生動植物種の保護に関する条例」に基づき指定された希少野生動植物種
環境省 RL:「環境省レッドリスト 2020 の公表について(令和 2 年, 環境省)」の掲載種
Ⅰ類：絶滅危惧Ⅰ類 ， II 類：絶滅危惧 II 類 ， 準絶：準絶滅危惧
福岡県 RDB :「福岡県の希少野生物 -福岡県レッドデータブック 2011-(平成 23 年, 福岡県)」の掲載種
Ⅰ類：絶滅危惧Ⅰ類 ， 準絶：準絶滅危惧
4. 表中の青色ハッチは現地調査で確認されている重要な種を示す。
5. 現地調査の河川域について、佐田川は寺内ダムの調査結果、小石原川は江川ダムの調査結果を含む。

4.9.3　影響予測及び環境保全措置

1. 予測手法

予測対象とする影響要因と環境影響の内容を表 4.9-9 に、影響予測の検討手順を図 4.9-4 に示す。

影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変※1」と「直接改変以外※2」に分けて検討した。

直接改変による影響は、事業実施区域と植物の重要な種の確認地点を重ね合わせることにより、植物の重要な種の生育環境の改変の程度及び植物の重要な種への影響を予測した。

直接改変以外の影響のうち、改変部付近の環境の変化による影響については、樹林の伐採に伴う日照や通風条件等の変化を扱い、主に樹林地に生育する種を予測の対象とした。改変区域付近の環境の変化の影響が及ぶと想定される範囲は直接改変区域から約 50m 以内とした。これは、道路が周辺の自然環境に影響を及ぼす（種組成、樹木の枯損と衰弱等による測定。）範囲が、道路端から 11m～53m まであるという研究報告※3に基づき想定した範囲である。

なお、直接改変による生育地の消失又は改変と、直接改変以外による改変区域付近の環境変化については、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点において生じる影響であっても、植物の生育基盤の消失又は改変、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」には分けずに予測した。

改変区域付近のため池や水路において、水域に依存して生育する重要な種が確認されている場合には、「工事の実施」における濁水の流入に伴う生育環境の変化を予測した。

「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」における導水施設下流の筑後川、佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、生活史の全て又は一部を下流河川に依存して生育する種を対象とした。「土地又は工作物の存在及び供用」における導水施設下流の筑後川、佐田川及び小石原川の流況及び河床材料の変化による影響は、生活史の全て又は一部を下流河川に依存して生育する種を対象とした。また、導水路周辺における地下水位の変化による影響は、主に沢域の水域に依存して生育する種を対象とした。

これらについては他項目の予測結果等により、植物の重要な種の生育環境の変化の程度から植物の重要な種への影響を予測した。

予測地域は、陸域を主要な生育環境とする種については事業実施区域の境界から 500m を目安に、沢域を主要な生息環境とする種については事業の実施により、地下水位が低下する可能性がある範囲に、河川域を主要な生息環境とする種については事業の実施により水質等の変化が生じる可能性のある範囲に設定した。

影響の予測対象時期は、「工事の実施」については対象事業実施区域内の改変区域がすべて改変された時期とした。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、導水路の供用後とした。

植物の影響予測の考え方を図 4.9-5～図 4.9-6 に、重要な種と環境影響の関係を表 4.9-10 に示す。

表 4.9-9　予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響要因		環境影響の内容		
工事の実施	取水施設等の工事 導水路等の工事 建設発生土の処理の工事	直接改変	生育地の消失又は改変	植物の重要な種の確認地点と事業実施区域を重ね合わせることにより、植物の重要な種の確認地点又は確認個体数の改変の程度及び植物の重要な種への影響を予測する。
		直接改変以外	改変区域付近の環境の変化	樹林の伐採に伴う樹林環境の林縁環境への変化、及び日照や通風条件等の変化による影響は、主に樹林地に生育する種を予測対象とする。直接改変に伴う生育環境の影響が及ぶと想定される改変区域付近は直接改変区域から約50m以内とする※3。 ため池又は水路等への濁水の流入に伴う植物の重要な種の生育環境の変化による影響は、水生植物である沈水植物、浮葉植物を予測対象とする。
			下流河川の水質の変化	取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、生活史の全て又は一部を下流河川の水域に依存して生育する種を予測対象とする。
土地又は工作物の存在及び供用	取水施設等の存在 建設発生土受入地の存在 導水路等の存在 導水路の供用	直接改変	生育地の消失又は改変	直接改変による生育地の消失又は改変と、直接改変以外の改変区域付近の環境の変化は、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点においても生じる影響であっても、植物の生育基盤の消失又は改変、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」は分けずに予測する。
		直接改変以外	改変区域付近の環境の変化	
			下流河川の水質の変化	放流施設下流の佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、生活史の全て又は一部を下流河川の水域に依存して生育する種を予測対象とする。
			下流河川の流況の変化	導水路の供用に伴う冠水頻度の変化を扱い、取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川への影響は、河岸や砂州等に生育する種を予測対象とする。
			下流河川の河床材料の変化	取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川の河床材料の変化による影響は、砂州等に生育し、河床材料が生育環境の主要な構成要素になっている種を予測対象とする。
			地下水位の変化	導水路の存在に伴う地下水位の変化による影響は、主に沢域で確認されている植物の重要な種のうち、生活史の全て又は一部を水域に依存して生育する種を予測対象とする。

※1　直接改変では、土地の改変等のような生育環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
※2　直接改変以外では、土砂による水の濁りによる影響のような生育環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。
※3　道路建設による周辺植生への影響 -総説-（亀山章著　応用植物社会学研究 5）

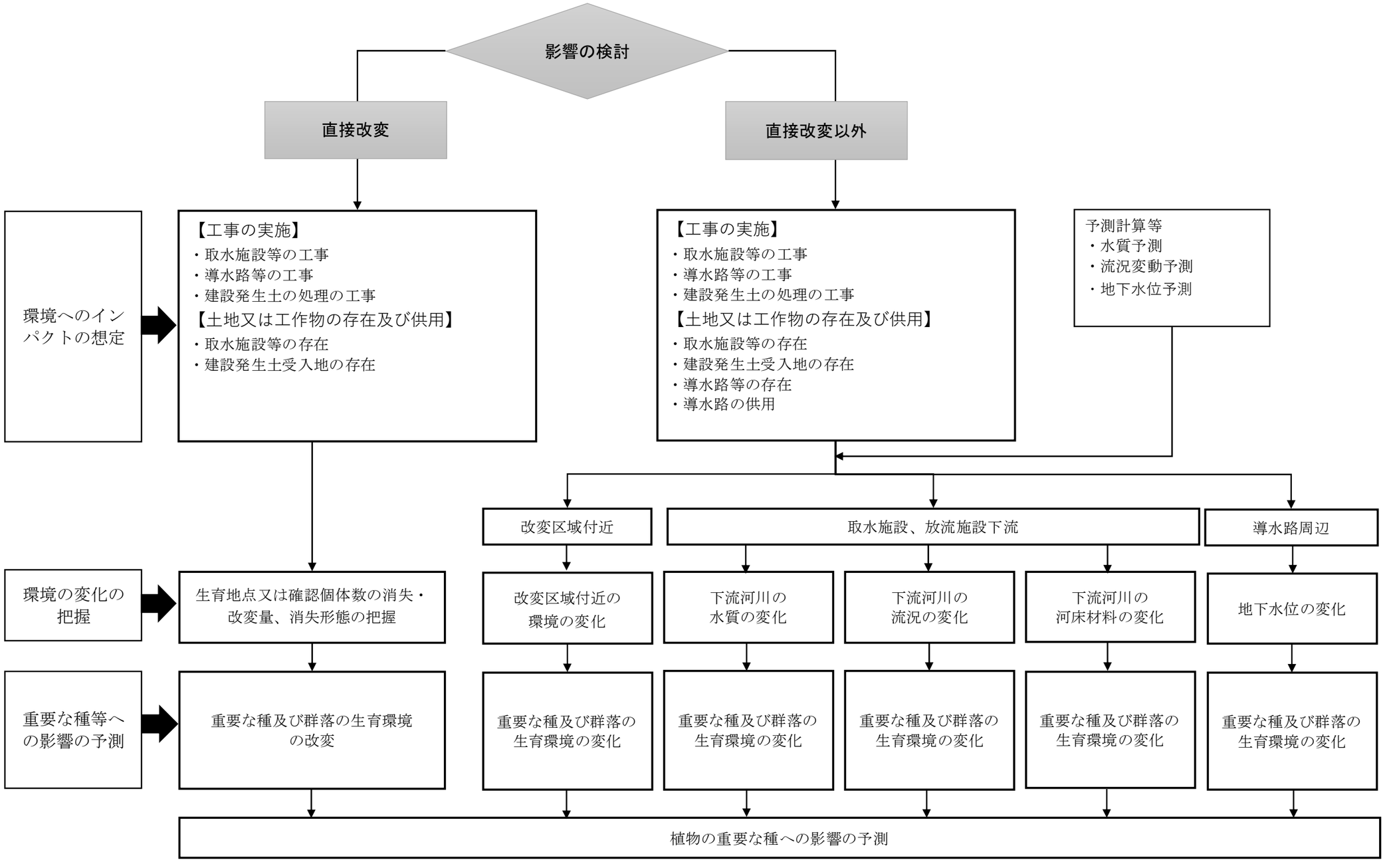


図 4.9-4　植物の重要な種への影響予測の検討手順

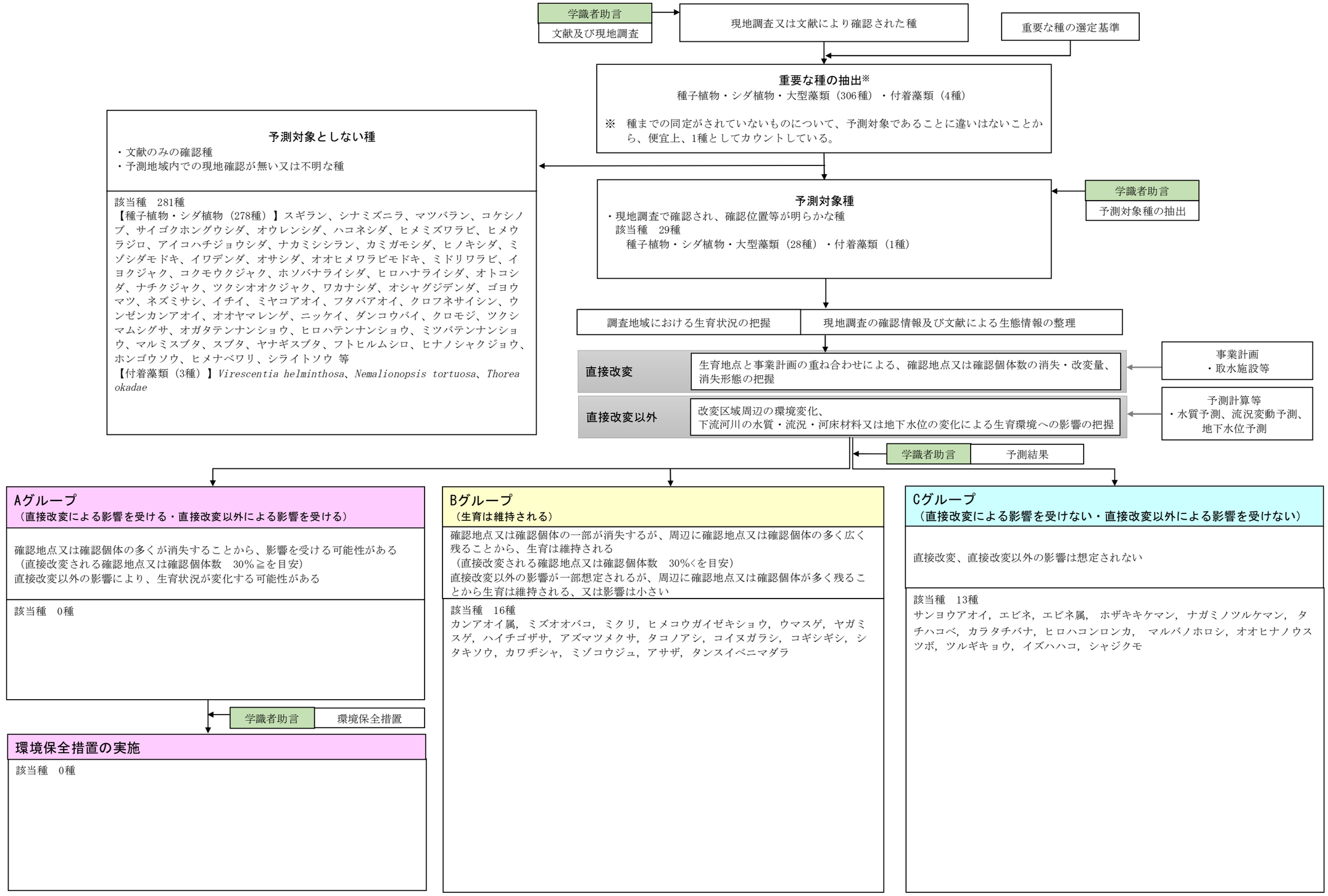


図 4.9-5　植物の重要な種への影響予測の考え方の概要

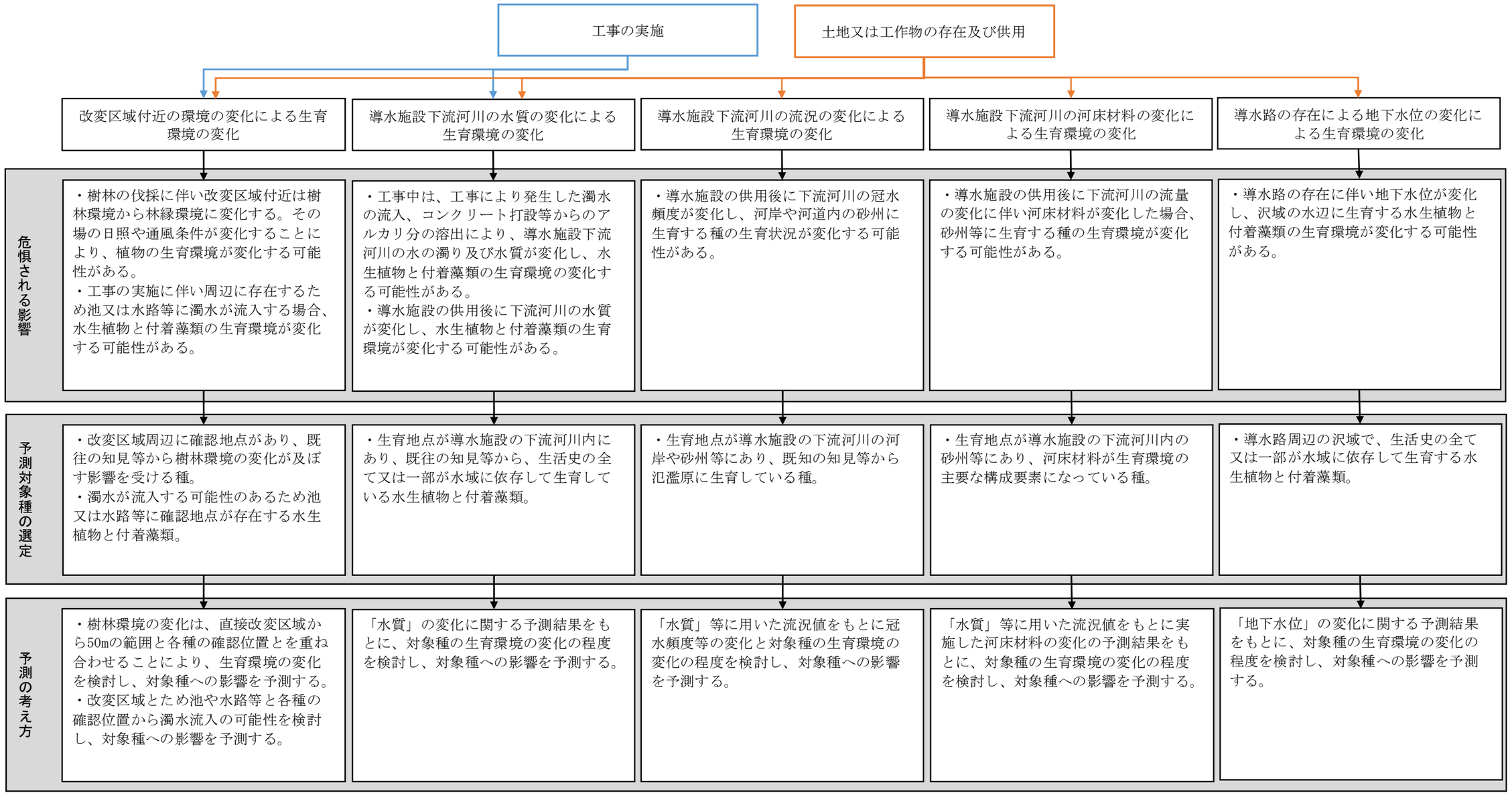


図 4.9-6　植物の重要な種への影響予測の考え方（直接改変以外）

表 4.9-10　植物の重要な種と環境影響の関係（種子植物・シダ植物・大型藻類）(1/2)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外		直接改変	直接改変以外				
			生育地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	生育地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
項目	種名	主な生育環境									
植物	サンヨウアオイ	樹林地	●	●		●	●				
	カンアオイ属	樹林地	●	●		●	●				
	ミズオオバコ	水田、ため池、河川	●		●	●		●	●		
	エビネ	樹林地	●	●		●	●				
	エビネ属	樹林地	●	●		●	●				
	ミクリ	湿地	●			●			●		
	ヒメコウガイゼキショウ	湿地、湿った砂州	●			●			●		
	ウマスゲ	湿地	●			●			●		
	ヤガミスゲ	湿地	●			●			●		
	ハイチゴザサ	樹林地、陰湿地	●	●		●	●				
	ホザキキケマン	草地	●			●					
	ナガミノツルケマン	林縁～樹林地、草地	●			●					
	アズマツメクサ	水田、砂礫地	●			●			●		
	タコノアシ	氾濫原	●			●			●		
	コイヌガラシ	水田、砂州	●			●			●		
	コギシギシ	水田、砂州	●			●			●		
	タチハコベ	林縁～樹林地	●			●					
	カラタチバナ	樹林地、竹林	●	●		●	●				
	ヒロハコンロンカ	樹林地	●	●		●	●				
	シタキソウ	樹林地	●	●		●	●				
	マルバノホロシ	林縁～樹林地	●			●					
	カワヂシャ	湿地、湿った砂州	●			●			●		

表 4.9-10　植物の重要な種と環境影響の関係（種子植物・シダ植物・大型藻類）(2/3)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外		直接改変	直接改変以外				
			生育地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	生育地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
項目	種名	主な生育環境									
植物	オオヒナノウスツボ	林縁、草地	●			●					
	ミゾコウジュ	湿地、湿った砂州	●			●			●		
	ツルギキョウ	林縁～樹林地	●			●					
	アサザ	水辺	●		●	●		●	●		
	イズハハコ	露岩地	●			●					
	シャジクモ	水田、ため池	●	●		●					

表 4.9-10　植物の重要な種と環境影響の関係（付着藻類）(3/3)

影響要因 / 予測対象種			工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用					
			直接改変	直接改変以外		直接改変	直接改変以外				
			生育地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	生育地の消失又は改変	改変区域付近の環境の変化	水質の変化	流況の変化	河床材料の変化	地下水位の変化
項目	種名	主な生育環境									
植物	タンスイベニマダラ	河川の岩場や岩壁	●		●	●		●	●		●

2. 予測の結果

植物の予測結果及び環境保全措置の検討について表 4.9-11 に示す。

表 4.9-11　植物の重要な種の予測結果概要

項目			予測結果		環境保全措置の検討
重要な種	植物	カンアオイ属、ハイチゴザサ、シタキソウ	B グループ	カンアオイ属とハイチゴザサは直接改変区域に存在しない。シタキソウは直接改変区域に一部存在するが大部分は残存する。また、いずれについても直接改変区域付近の変化の影響が想定される範囲に一部生育する。しかし、影響が想定される範囲において、カンアオイ属やシタキソウの生育地は道路や伐採跡地に面した樹林地の林床であること、ハイチゴザサの生育地は草地であることから、生育環境の変化は小さい。	－
		ミズオオバコ、ミクリ、ヒメコウガイゼキショウ、ウマスゲ、ヤガミスゲ、アズマツメクサ、タコノアシ、コイヌガラシ、コギシギシ、カワヂシャ、ミゾコウジュ、アサザ		生育地点は直接改変区域に存在しない。また、水質、流況の変化に伴う生育環境の変化は小さい。	－
		ホザキキケマン、ナガミノツルケマン、タチハコベ、マルバノホロシ、オオヒナノウスツボ、ツルギキョウ、イズハハコ	C グループ	生育地点は直接改変区域に存在しない。	－
		サンヨウアオイ、エビネ、エビネ属、カラタチバナ、ヒロハコンロンカ、シャジクモ		生育地点は直接改変区域及び直接改変区域周辺の環境の変化が想定される範囲に存在しない。	－
	付着藻類	タンスイベニマダラ	B グループ	生育地点は直接改変区域に存在しない。また、水質、流況及び地下水位の変化に伴う生育環境の変化は小さい。	－

4.9.4　環境保全措置の検討

1. 工事の実施における環境保全措置

植物の重要な種の生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられることから、工事の実施における環境保全措置を検討する項目としない。

2. 土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置

植物の重要な種の生育環境の変化は小さく、生育は維持されると考えられることから、土地又は工作物の存在及び供用における環境保全措置を検討する項目としない。

3. 環境配慮事項

環境保全措置は実施しないが、植物への影響を低減するため、以下に示す環境配慮事項を実施する。

(1) 生育環境の攪乱防止

改変区域周辺の環境を必要以上に攪乱しないように、工事関係者の工事区域周辺部への立ち入りを制限する。
特にカンアオイ属やオオヒナノウスツボは工事箇所に近いため、生育地点近くの道路際の林縁部にマーキングし、立ち入らないように留意する。

4.9.5　評価の結果

植物については、植物の重要な種及び群落について調査、予測を実施した。
その結果、直接改変による生育環境の変化はない、又は小さいと予測された。また改変区域付近の環境の変化、水質の変化、流況の変化、地下水位の変化による生育環境の変化もない、又は小さく、植物の重要な種の生育は維持されると考えられる。
さらに、環境への配慮事項として「残存する生育環境の攪乱に対する配慮」を行うこととした。
これらのことより、植物の重要な種に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されるため、本事業による影響は小さい。

4.9.6　事後調査

水質、地下水の水位の影響が想定される植物の重要な種の予測結果には不確実性を含むと考えられることから、モニタリングを実施し、影響の程度を検証するものとする。

4.10　生態系

4.10.1　生態系の考え方

生態系は、大気や水、土壌などにおける物質循環や、生物間の食物連鎖（捕食と被食、分解）などを通じて、その構成要素を変化させながら、全体としてバランスを保っている。その相互作用は極めて複雑であるが、多様な生物及びそれらが構成する多様な生態系から成る生物多様性が、個々の生物の生存の基盤となっている。

事業実施区域の周辺地域における生態系を評価するにあたり、これら複雑で多様な関係を把握するため、「地域を特徴づける生態系」として表 4.10-1 に示す 4 つの視点を設定した。

これらの視点から注目される生物種又は生物群集(以下「注目種等」という)及び生息・生育環境を抽出して、調査を実施し、影響の予測を行うこととした。

上位性については、本地域を主要な生息分布域とし、食物連鎖の上位性の高い猛禽類のうち、営巣地が確認されているクマタカ（陸域）及びミサゴ（河川域）を上位性の注目種として選定した。

典型性については、調査地域において面積が広く、長期的に維持されてきた生息・生育環境として、スギ・ヒノキ植林を抽出した。また、河川の生態系の典型性を現す 4 つの類型を区分し、いずれの区間についても河川域の生態系の特徴を典型的に表す生息・生育環境として選定した。

なお、事業実施区域には、洞窟、湿原、湧水池等の特殊な環境が確認されていないことから、特殊性に該当する種及び生息環境は無いと考えられる。さらに大分部がトンネル構造となる本事業の特性から現況に対する改変面積が限られており、その生息域を分断する等の影響が考えにくいことから移動性に該当する種及び生息環境は選定しない。

表 4.10-1　生態系の考え方

項目	内容	選定
上位性	上位性は、食物連鎖の上位に位置する種及びその生息環境の保全が下位に位置する生物を含めた地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響評価を行う。 上位性の注目種等は、地域の動物相やその生息環境を参考に、哺乳類・鳥類等の地域の食物連鎖の上位に位置する種を抽出する。	○
典型性	典型性は、地域に代表的な生物群集及びその生息・生育環境の保全が地域の生態系の保全の指標となるという観点から、環境影響評価を行う。 典型性の注目種等は、地域の動植物相やその生息・生育環境を参考に、地域に代表的な生息・生育環境に生息・生育する生物群集を抽出する。	○
特殊性	特殊性は、特殊な生物群集及びその生息・生育環境の保全が地域の特殊な生態系を確保するという観点から、環境影響評価を行う。 特殊性の注目種等は、地域の地形及び地質、動植物相やその生息・生育環境を参考に、地域の特殊な生息・生育環境に生息・生育する生物群集を抽出する。	
移動性	移動性は、複数の環境を移動し生息する種及びその移動経路の確保が地域の生態系の保全の指標になるという観点から環境影響評価を行う。 移動性の注目種等は、地域の動植物相及びその生息環境を参考に、移動範囲の広い種を抽出する。	

4.10.2　上位性

1. 調査手法

(1) 注目種の選定

「「動物」の調査等で確認された動物のうち、生態系の上位性の視点により、表 4.10-2 に示すとおり、食物連鎖において高次消費者であると考えられる種として、哺乳類 5 種及び猛禽類 13 種を選定した。

これらの動物の中から、事業実施区域及びその周辺の区域への依存度、調査すべき情報の得やすさ等を勘案して、生態系の上位性の注目種を抽出した。

猛禽類のミサゴ、クマタカは食物連鎖の上位に位置する種であり、年間を通じて生息している。また、事業実施区域及びその周辺の区域に繁殖活動を行うつがいが生息し、事業実施区域及びその周辺の区域への依存度が高い種であるため、種の生息状況等の調査すべき情報も得られやすい。以上のことから、猛禽類のミサゴ及びクマタカを生態系の上位性の注目種として選定した。

【生態系の上位性の注目種の抽出の考え方】
- 本地域を主要な生息分布域としている。
- 年間を通じて生息もしくは繁殖している。
- 高次捕食者を餌動物としている。
- 調査すべき情報が得やすい（調査が容易である）。
- 行動圏の大きさが事業の影響を把握する上で適当である。
- 対象業実施区域及びその周辺で確認されている。
- 外来種でない。

表 4.10-2　上位性（陸域・河川域）の注目種の選定

項目	種名	選定の視点							上位性の選定結果	
		主な分布	生息/繁殖	餌動物	情報の得やすさ	行動範囲	確認状況	外来種でない		
哺乳類	タヌキ	○	○	△雑食	△	○	○	○	×	雑食性で、詳細な調査には捕獲が必要となり、調査が容易ではない。
	キツネ	○	○	△雑食	△	○	△確認例が少ない	○	×	雑食性で、詳細な調査には捕獲が必要となり、調査が容易ではない。
	ホンドテン	○	○	△雑食	△	○	○	○	×	雑食性で、詳細な調査には捕獲が必要となり、調査が容易ではない。
	イタチ属	○	○	△雑食	△	○	△確認例が少ない	○	×	雑食性で、詳細な調査には捕獲が必要となり、調査が容易ではない。
	ニホンアナグマ	○	○	△雑食	△	○	○	○	×	雑食性で、詳細な調査には捕獲が必要となり、調査が容易ではない。
鳥類	ミサゴ	△	○	○魚類	○	○	○営巣地を確認	○	○	魚食性で、主要な生息環境の一つが水域であるため、河川域生態系の上位性に選定する。
	ハチクマ	△	△夏鳥	△ハチ等	○	○	△確認例が少ない	○	×	年間を通じて生息せず、主な餌がハチ（幼虫や蛹）であり食物連鎖の上位種に適さない。
	トビ	○	○	△死肉等	○	○	○	○	×	主な餌が死肉等であり、食物連鎖の上位種に適さない。
	ツミ	△	○	○	○	○	△確認例が少ない	○	×	小型種であり、餌が小鳥に偏ること等から食物連鎖の上位種に適さない。
	ハイタカ	○	△冬鳥	○	○	○	○	○	×	年間を通じて生息していない。
	オオタカ	○	○	○	○	○	○	○	×	クマタカに比べて餌動物が多様でないこと、分布するつがいが少ないことから食物連鎖の上位種に適さない。
	サシバ	△	△夏鳥	○	○	○	○	○	×	年間を通じて生息していない。
	ノスリ	△	△冬鳥	○	○	○	△確認例が少ない	○	×	年間を通じて生息せず、確認例が少なく、生息環境が本地域の陸域環境に依存しない。
	クマタカ	○	○	○	○	○	○複数の営巣地を確認	○	○	事業実施区域の周辺に複数のつがいが生息し、営巣地が確認されているため、陸域生態系の上位性に選定する。
	フクロウ	○	○	○	△夜行性	○	△確認例が少ない	○	×	確認例が少なく、夜行性であるため、調査が容易ではない。
	アオバズク	○	○	○	△夜行性	○	△確認例が少ない	○	×	確認例が少なく、夜行性であるため、調査が容易ではない。
	チョウゲンボウ	△	○	○	○	○	△確認例が少ない	○	×	確認例が少なく、生息環境が本地域の陸域環境に依存しない。
	ハヤブサ	△	○	○	○	○	○	○	×	生息環境が本地域の陸域環境に依存しない。

(2) 調査の手法

① 調査すべき情報

調査すべき情報は、ミサゴ及びクマタカの生態、分布及び生息の状況並びに生息環境の状況（行動圏の内部構造を含む）とした。

② 調査の基本的な手法

調査の基本的な手法は、文献そのほかの資料により生態を整理するとともに、現地調査による情報をもとに分布、生息の状況及び生息環境の状況を整理、解析した。現地調査の手法は、定点調査及び移動定点調査(以下、「定点調査等」とする)とした。

③ 調査地域・調査地点

調査地域は、事業実施区域及びその周辺だけでなく、ミサゴ及びクマタカつがいの分布を考慮した範囲とした。調査地点は、生息の状況、地形の状況及び視野範囲を考慮し設定した。

調査地域及び視野範囲を図 4.10-1 及び図 4.10-2 に示す。

④ 調査期間等

現地調査の調査期間は、周辺で行われている既往調査を含めて平成 17 年度～令和 6 年度とし、調査時期は生態を考慮し主に繁殖期とした。また、調査する時間帯は昼間とした。

現地調査の調査期間を表 4.10-3 に示す。なお、上位性（河川域）の注目種であるミサゴについては、寺内ダム及び筑後川で実施された河川水辺の国勢調査の結果も活用することとした。

表 4.10-3　上位性注目種の調査時期

調査方法	環境調査	年度	実施時期											
			4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
定点調査、移動定点調査	小石原川ダム環境調査	平成 17 年度					●	●					●	●
		平成 18 年度		●	●	●	●	●					●	●
		平成 19 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
		平成 20 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 21 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 22 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 23 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 24 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 25 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 26 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 27 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 28 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 29 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 30 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 31 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		令和 2 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		令和 3 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		令和 4 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		令和 5 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	赤谷川周辺猛禽類調査	平成 17 年度									●	●	●	●
		平成 18 年度								●	●	●	●	●
		平成 19 年度							●	●	●	●	●	●
		平成 20 年度							●		●	●	●	●
		平成 21 年度	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●
		平成 22 年度					●		●		●	●	●	●
		平成 23 年度					●	●	●			●		●
		平成 24 年度					●		●			●		●
		平成 25 年度					●		●	●	●	●	●	
		平成 26 年度					●		●			●		●
		平成 27 年度			●				●			●		●
		平成 28 年度			●	●			●			●	●	●
	筑後川中流右岸域関連調査	平成 30 年度		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		平成 31 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		令和 2 年度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		令和 3 年度				●		●				●	●	●
		令和 4 年度		●				●			●		●	●
	ダム群連携調査	令和 5 年度						●			●		●	●
		令和 6 年度	●	●	●			●	●					

備考）環境調査の実施状況
「小石原川ダム環境調査」における既往調査
・小石原川ダム希少猛禽類調査報告書
平成 17 年～令和 5 年度（独立行政法人 水資源機構 筑後川局筑後川上流総合管理所）
「赤谷川周辺猛禽類」における現地調査
・赤谷川周辺猛禽類調査報告書
平成 17 年～28 年度（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「筑後川中流右岸域」における現地調査
・筑後川矢部川環境調査報告書
平成 30 年～令和 4 年度（国土交通省 九州地方整備局 筑後川河川事務所）
「ダム群連携」における現地調査
・ダム群連携他環境影響評価報告書（独立行政法人 水資源機構　朝倉ダム総合事業所）

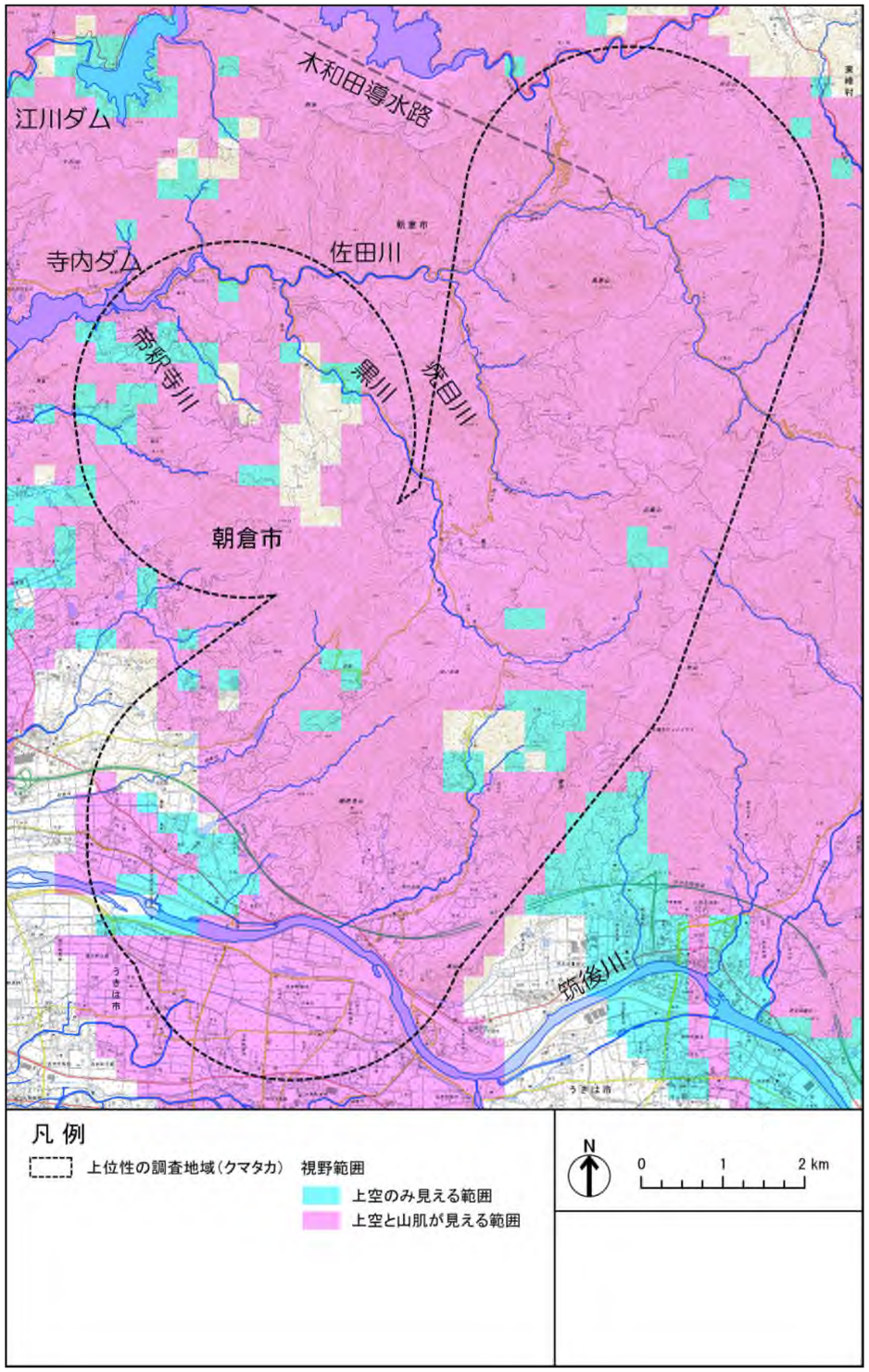


図 4.10-1　上位性（陸域）の調査地域及び視野範囲

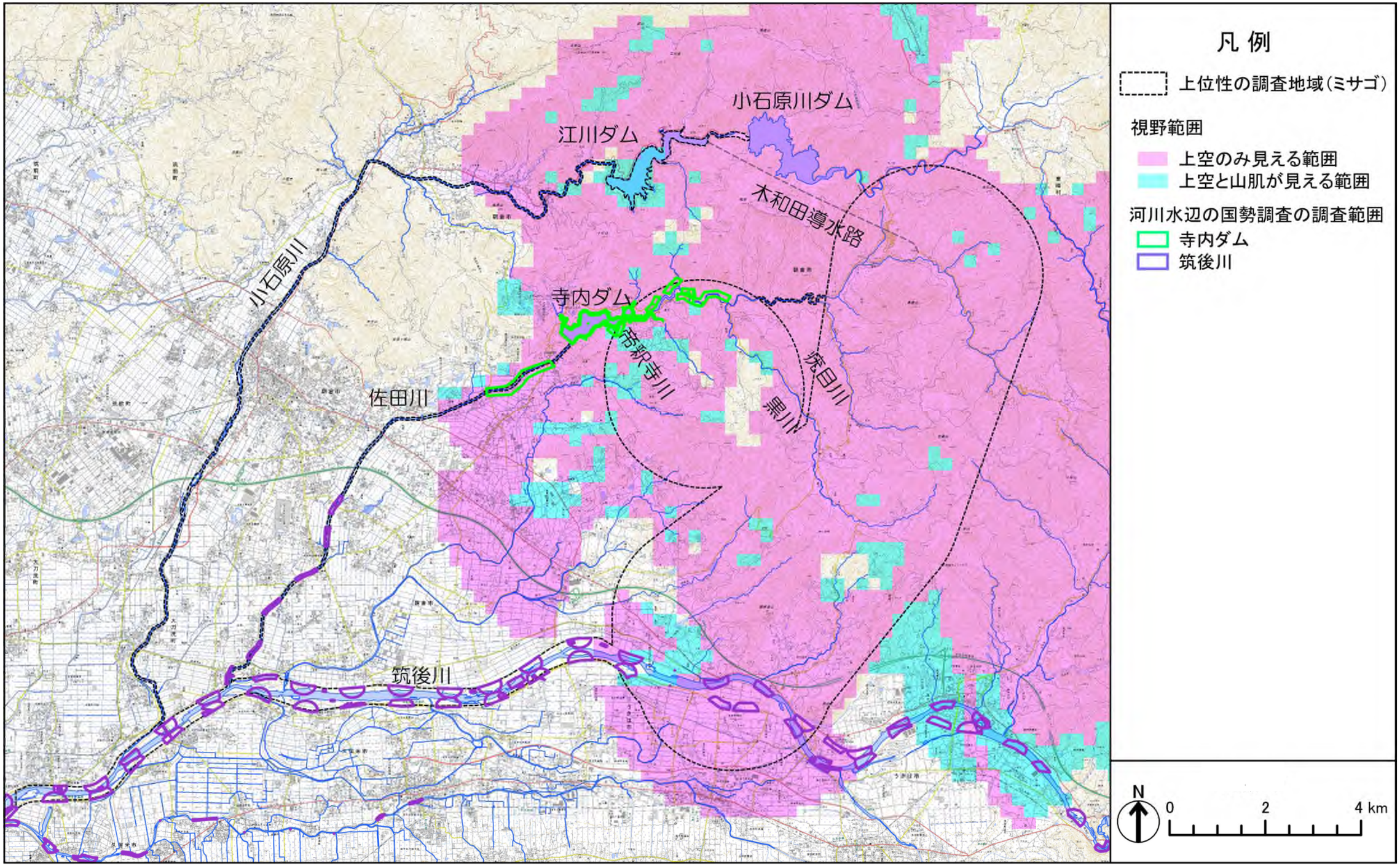


図 4.10-2　上位性（河川域）の調査地域及び視野範囲

2. 解析方法

(1) 行動圏の内部構造

上位性（河川域）の注目種であるミサゴの行動圏の内部構造の解析の方法を表 4.10-4 に、上位性（陸域）の注目種であるクマタカの行動圏の内部構造の解析方法を表 4.10-5 に示す。

ミサゴについては、種固有の行動圏解析の手法は技術指針等に掲載されていないが、既往事例をもとに高利用域と営巣中心域の範囲を推定した。

クマタカについては「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法」（財団法人ダム水源地環境整備センター、平成 13 年 1 月）の手法に基づいて、コアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲を推定した。

表 4.10-4　ミサゴの行動圏の内部構造の解析方法

区分	行動圏内部構造解析の定義	本事業での解析方法
行動圏	・つがいが通常の生活を行うために飛行する範囲	―
高利用域	・行動圏内にあるつがいが高頻度で利用する範囲で、重要な採食地やそこへの移動ルートとなっている範囲を含む	・営巣木を中心に半径 1km※1 の範囲とした。
営巣中心域	・営巣場所の営巣木及びそこに近接する監視やねぐらのための止まり場所、食物の処理場所等を含む区域 ・特に営巣・繁殖期にはこの区域内への人の立ち入りや作業の影響が大きく、この部分に事業が影響を与えることは、営巣の継続に影響をもたらすことにつながる ・巣立ち雛が独り立ちするまで過ごす範囲でもあり、広義の営巣場所（営巣地）として一体的かつ慎重に取り扱われるべき区域	・営巣木を中心に半径 400m※1 の範囲とした。

※1：道路環境影響評価の技術手法「13.動物、植物、生態系」における環境保全のための取り組みに関する事例集（平成 27 年度版）（国総研資料第９０６号）の「3.3 猛禽類」仁摩・温泉津道路の事例を参照

表 4.10-5　クマタカの行動圏の内部構造の解析方法

区分	行動圏内部構造解析の定義	本事業での解析方法
コアエリア	・全行動圏の中で、相対的に利用率の高い範囲（周年の生活基盤となる範囲）。1 年を通じて良く利用する範囲	・1 年を通じて確認頻度の高い地域を含む範囲を踏まえ、地形・植生から推定した。
繁殖テリトリー	・繁殖期に設定・防衛されるテリトリー（ペア形成・産卵・育雛のために必要な範囲であり、繁殖期に確立されるテリトリー）	・11 月～3 月の雌の行動圏、繁殖に関連する指標行動（誇示止まり、求愛行動、追い出し行動等）の確認位置を踏まえ、地形・植生から推定した。
幼鳥の行動範囲	巣立ち後の幼鳥が独立できるまでの生活場所	巣立ちから翌年２月までの幼鳥の確認位置を踏まえ、地形・植生から推定した。

出典：「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法」（財団法人ダム水源地環境整備センター、平成 13 年 1 月）

(2) 狩り場環境

① ミサゴ

魚食性の猛禽類であるミサゴについては、狩り行動を目視で確認しやすい。このため、目視調査で狩りに関する行動を確認した環境類型区分をミサゴの「採食適地」として抽出した。

② クマタカ

森林性の猛禽類であるクマタカについては、林内で待ち伏せ型の狩り行動を行うことが多いとされているため、目視調査で確認できる狩りに関する行動は確認が難しい。そこで、少ない「在データ」から環境要因との関係を解析できる Maxent モデル 1（Phillips *et al.* 2004）を用いて、潜在的な狩り場環境を推定した。

目的変数である「在」データに使用する狩りに関する行動は、「探餌止まり」、「獲物を襲撃」、「林内に入る」、「林内から出る」及び「林内に入りすぐに出てくる」とした。また、説明変数となる環境要因は、獲物の生息環境に係わる可能性のある標高、傾斜角度、斜面方位及び植生面積とした。

表 4.10-6　クマタカの潜在的狩り場環境の環境要因（Maxent 解析における説明変数）

環境要因	算出方法
標高	・　国土地理院の国土数値情報を用い、メッシュ内の中心標高（m）を GIS ソフトにより抽出した。
傾斜角度	・　国土地理院の国土数値情報を用い、最大傾斜角度を GIS ソフトにより抽出した。
傾斜方位	・　国土地理院の国土数値情報を用い、傾斜方向を GIS ソフトにより抽出した。
植生面積 （環境類型区分）	・　メッシュ内の環境類型区分毎の面積を GIS ソフトにより算出した。 ・　環境類型区分は、植物の現地調査結果を基に、自然林、二次林、人工林、草地、耕作地、住宅地等、海浜植生及び開放水域に区分したものを使用した。

3. 調査結果

(1) ミサゴ

ミサゴのつがい別の繁殖状況を表 4.10-7 に示す。ミサゴについては、令和 6 年 3 月に寺内ダム周辺において 1 つがいの生息が確認されている。その他の地域においてはダム湖、河川沿いに多くの飛翔が確認されており、佐田川、小石原川、筑後川及びダム湖の広い地域を採食環境として利用しているものと考えられる。

表 4.10-7　ミサゴのつがい別の繁殖状況

調査年	つがい名
	M-A つがい
令和 6 年	◎

注）○：繁殖確認（令和 6 年 3 月に在巣を確認）

(2) クマタカ

クマタカのつがい別の繁殖状況を表 4.10-8 に示す。

クマタカについては、平成 16 年～17 年から令和 5 年～6 年にかけての 20 繁殖シーズンにおいて、事業に関連するつがい（高利用域が直接改変区域と重複するつがい）として A、B、F、G 及び H つがいの 5 つがいの生息が確認され、4 つがいで計 18 回の繁殖成功が確認された。

表 4.10-8　クマタカのつがい別の繁殖状況

繁殖シーズン※1	つがい名				
	A つがい	B つがい	F つがい	G つがい	H つがい
H16-17	×	◎※2	?＊	?＊	?*
H17-18	×	◎	?*	?*	?*
H18-19	×	?＊**	?*	?*	?*
H19-20	×	◎	?*	?*	?*
H20-21	◎	◎	?*	?*	?*
H21-22	×	?*	?*	?*	?*
H22-23	×	?*	?*	?*	?*
H23-24	×	?*	?*	?*	?*
H24-25	◎	?*	?*	?*	?*
H25-26	×	?*	?*	?*	?*
H26-27	×	?*	?*	?*	?*
H27-28	◎	?*	?*	?*	?*
H28-29	×	?*	?*	?*	?*
H29-30	◎	?*	?*	?*	?*
H30-31	×	?*	◎	?*	?*
R1-R2	◎	×	×	?**	?*
R2-3	×	◎	×	◎	? **
R3-4	◎	◎	◎	×	? **
R4-5	×	×	◎	◎	×
R5-6	×	○	×	◎	×

注）表中の凡例は以下のとおり。
◎：繁殖成功（雛の巣立ちを確認）
○：抱卵もしくは抱雛まで行った
×：抱卵もしくは抱雛を行わなかった
？：繁殖状況は不明
＊：調査対象外であり、繁殖状況は不明
**：営巣地に関する情報が未解明であり、繁殖状況は不明
***：巣外育雛期に調査を実施しておらず、繁殖状況は不明
※1：繁殖シーズンは前年 11 月～翌年 10 月までを区切りとした。（例：R4-5 繁殖シーズンは令和 4 年 11 月～令和 5 年 10 月までの結果を示す。）
※2：翌年（H17-18 繁殖シーズン）の調査で、幼鳥もしくは 2 年目の若鳥を確認

4. 影響予測及び環境保全措置

(1) 予測手法

予測は、上位性注目種の行動圏の内部構造の解析結果、営巣環境の解析結果をそれぞれ事業計画と重ね合わせることにより、生息環境への影響の程度を把握したうえで、既存事例における上位性注目種の生息事例を踏まえ、生息への影響をつがいごとに定性的に予測した。上位性の影響予測の考え方を図 4.10-3 に示す。

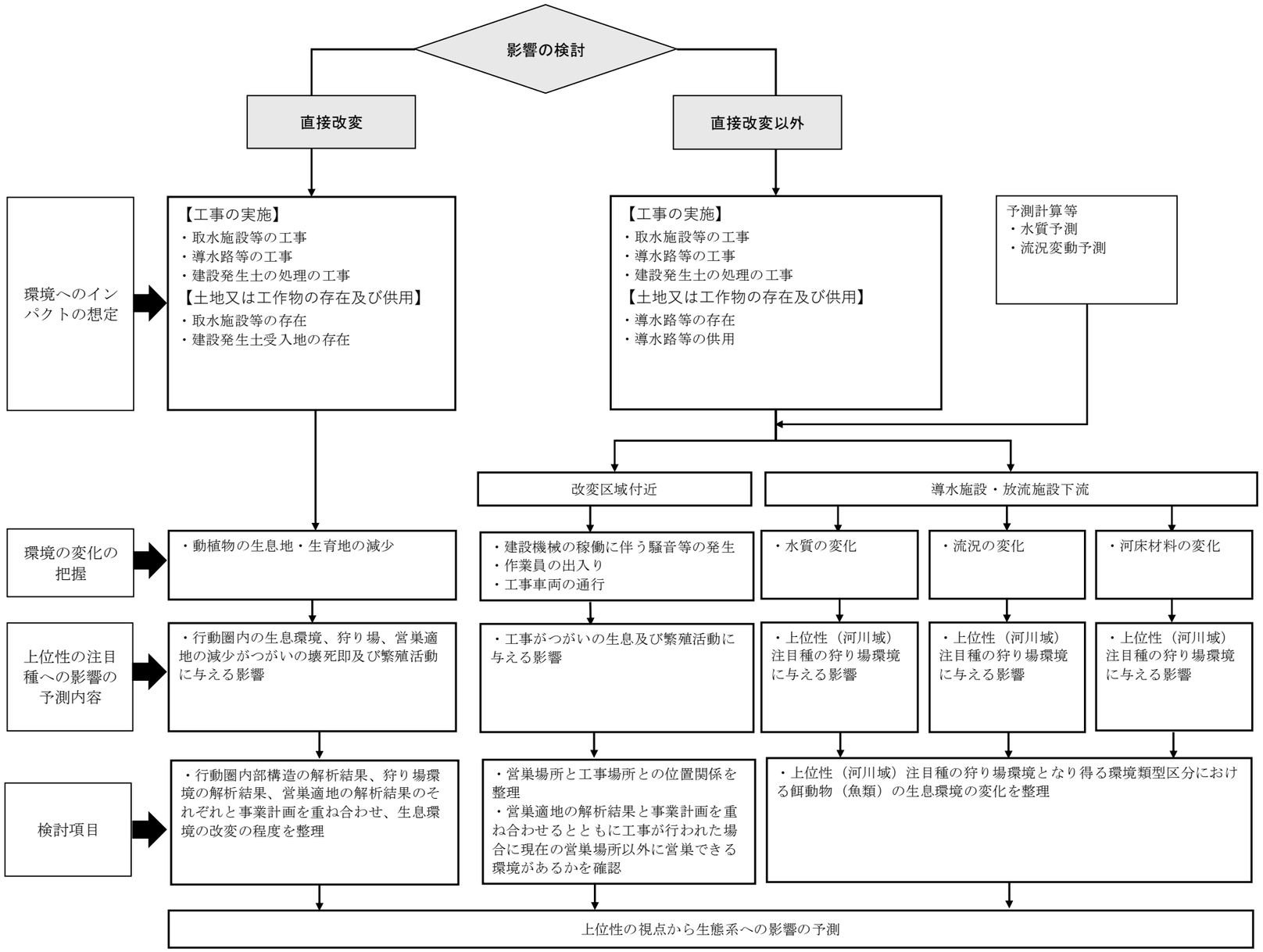


図 4.10-3　上位性の影響予測の考え方

① 影響要因

影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に分け、いずれについても「直接改変※1」と「直接改変以外※2」を対象とした。

予測対象とした影響要因と環境影響の内容を表 4.10-9 に示す。

※1　直接改変では、土地の改変等のような生育環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
※2　直接改変以外では、土砂による水の濁りによる影響のような生育環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。

表 4.10-9　予測対象とする影響要因

影響要因		環境影響の内容		
工事の実施	取水施設等の工事 導水路等の工事 建設発生土の処理の工事	直接改変	生息地の消失又は改変	上位性の注目種の営巣場所、行動圏内部構造、生息環境等と事業実施区域を重ね合わせることにより、上位性の注目種の生息環境等の改変の程度及び上位性の注目種への影響を予測する。
		直接改変以外	建設機械の稼働に伴う生息環境の変化	上位性の注目種の生息環境等と事業実施区域を重ね合わせることにより、人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化による影響を予測する。
			下流河川の水質の変化	取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、生息環境の一部に下流河川及びダムが含まれる上位性（河川域）の注目種を予測対象とする。
土地又は工作物の存在及び供用	取水施設等の存在 建設発生土受入地の存在 導水路等の存在 導水路の供用	直接改変	生息地の消失又は改変	直接改変による生息地の消失又は改変は、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点においても生じる影響であっても、動物の生息基盤の消失又は改変、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」は分けずに予測する。
		直接改変以外	下流河川の水質の変化	放流施設下流の佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、生息環境の一部に下流河川及びダムが含まれる上位性（河川域）の注目種を予測対象とする。
			下流河川の流況の変化	導水路の供用に伴う冠水頻度の変化を扱い、取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川への影響は、生息環境の一部に下流河川が含まれる上位性（河川域）の注目種を予測対象とする。
			下流河川の河床材料の変化	取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川の河床材料の変化による影響は、生息環境の一部に下流河川が含まれる上位性（河川域）の注目種を予測対象とする。

② 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、工事の実施内容並びに工作物の存在及び供用と生息環境の状況等を踏まえ、生息環境の改変の程度から勘案し、上位性の視点から注目される種の環境影響について、事例の引用または解析により行った。

a. 直接改変（生息地の消失又は改変）

直接改変による影響は、上位性の注目種の行動圏の内部構造の解析結果、生息環境の解析結果を、それぞれ改変区域と重ね合わせることにより、改変の程度を把握した。なお、直接改変による生息地の消失又は改変については、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点において生じる影響であっても、上位性の注目種の生息基盤の消失又は改変、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」には分けずに予測した。

b. 直接改変以外（建設機械の稼働等に伴う生息環境の変化）

「工事の実施」における建設機械の稼働等による生息環境の変化については、上位性の注目種の行動圏の内部構造の解析結果及び生息環境の解析結果を、それぞれ改変区域と重ね合わせることにより、人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化が繁殖活動に与える影響を予測した。

c. 直接改変以外（水質の変化、流況の変化、河床材料の変化）

「工事の実施」及び「土地又は工作物の存在及び供用」における導水施設下流の筑後川、佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、生息環境の一部が下流河川に含まれるミサゴを対象とした。「土地又は工作物の存在及び供用」における導水施設下流の筑後川、佐田川及び小石原川の流況及び河床の変化による影響は、生息環境の一部が下流河川に含まれるミサゴを対象とした。

③ 予測地域

上位性（河川域）の予測地域は、事業実施区域及びその周辺と筑後川中流域（筑後川の山田堰上流の取水施設周辺から佐田川及び小石原川までの合流部）、佐田川（寺内ダム上流から筑後川合流部まで）、小石原川（小石原川ダム下流から筑後川合流部まで）及び貯水池（江川ダム及び寺内ダム）を含む範囲とした。

上位性（陸域）の予測地域は、事業実施区域及びその周辺と事業に関連するクマタカつがい（A、B、F、G及びＨつがい）のコアエリアを包含する地域とした。

④ 予測対象時期

予測対象時期は、工事の実施については工事期間中の環境影響を的確に把握できる時期とし、土地又は工作物の存在及び供用については導水路の供用後とした。

(2) 予測の結果

① 直接改変

a. 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

予測地域内において、ミサゴは 1 つがい、クマタカは 5 つがいが生息している。

営巣場所から直接改変地までの距離はミサゴ A つがいが約 1.9km、クマタカ A つがいが約 1.7km、B つがいが約 2.2km、クマタカ F つがいが約 1.6km、クマタカ G つがいが約 1.9km、クマタカ H つがいが約 1.6km 離れている。ミサゴ及びクマタカの行動圏の内部構造、営巣適地の面積を、それぞれ表 4.10-10、表 4.10-11 に示す

(a) ミサゴ

ミサゴ M-A つがいの営巣中心域、高利用域及び高利用域内で推定された営巣適地の改変はなく、事業実施による直接改変の影響は想定されない。また、本種の採食適地のうち、筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）については、一部は改変区域と重複するが、改変の程度はそれぞれ約 0.1%、約 0.7%と小さい。また、渓流的な川（小石原川）、平野を流れる川（佐田川）、平野を流れる川（小石原川）、貯水池（佐田川・寺内ダム）及び貯水池（小石原川・江川ダム）は改変されない。

以上のことから、直接改変によるミサゴ M-A つがいの生息環境の変化は想定されない。

(b) クマタカ

i. A つがい

クマタカ A つがいの幼鳥の行動範囲、繁殖テリトリーでの改変はなく、事業による直接改変の影響は想定されない。コアエリアの一部は改変区域と重複するが、改変の程度は約 0.05%と小さい。また、コアエリア内の営巣適地のうち、ランク A が改変区域と重複するが、その改変の程度は約 0.02%と小さい。さらに、コアエリア内の潜在的な狩り場環境はほとんど改変されない。

以上のことから、直接改変によるクマタカ A つがいの生息環境の変化は小さい。

ii. B つがい

クマタカ B つがいの幼鳥の行動範囲、繁殖テリトリー及びコアエリアで改変はなく、事業による直接改変の影響は想定されない。

以上のことから、直接改変によるクマタカ B つがいの生息環境の変化は想定されない。

iii. F つがい

クマタカ F つがいの幼鳥の行動範囲、繁殖テリトリーでの改変はなく、事業による直接改変の影響は想定されない。コアエリアの一部は改変区域と重複するが、改変の程度は約 0.06%と小さい。また、コアエリア内の営巣適地のうち、ランク A が改変区域と重複するが、その改変の程度は約 0.09%と小さい。さらに、コアエリア内の潜在的な狩り場環境はほとんど改変されない。

以上のことから、直接改変によるクマタカ F つがいの生息環境の変化は小さい。

iv. G つがい

クマタカ G つがいの幼鳥の行動範囲、繁殖テリトリー及びコアエリアで改変はなく、事業による直接改変の影響は想定されない。

以上のことから、直接改変によるクマタカ G つがいの生息環境の変化は想定されない。

v. H つがい

クマタカ H つがいの繁殖テリトリーで改変はなく、事業による直接改変の影響は想定されない。コアエリアの一部は改変区域と重複するが、改変の程度は約 0.35%と小さい。また、コアエリア内の営巣適地のうち、ランク B が改変区域と重複するが、その改変の程度は約 0.20%と小さい。さらに、コアエリア内の潜在的な狩り場環境はほとんど改変されない。

以上のことから、直接改変によるクマタカ H つがいの生息環境の変化は小さい。

表 4.10-10　ミサゴの行動圏の内部構造、営巣適地の面積

つがい名	項目	行動圏の内部構造		営巣適地
		高利用域	営巣中心域	
M-A	面積(ha)	314	50	190.3
	改変面積(ha)	-	-	-
	改変率(%)	-	-	-

表 4.10-11　クマタカの行動圏の内部構造、営巣適地の面積

つがい名	項目	行動圏の内部構造			営巣適地	
		コアエリア	繁殖テリトリー	幼鳥の行動範囲	ランク A	ランク B
A つがい	面積(ha)	703.24	335.18	70.03	171.5	127.75
	改変面積(ha)	0.34	-	-	0.036	-
	改変率(%)	0.05%	-	-	0.02%	-
B つがい	面積(ha)	702.36	244.39	81.40	205	94
	改変面積(ha)	-	-	-	-	-
	改変率(%)	-	-	-	-	-
F つがい	面積(ha)	668.75	193.98	80.27	183.75	108
	改変面積(ha)	0.43	-	-	0.158	-
	改変率(%)	0.06%	-	-	0.09%	-
G つがい	面積(ha)	628.43	129.76	81.27	143	58
	改変面積(ha)	-	-	-	-	-
	改変率(%)	-	-	-	-	-
H つがい	面積(ha)	667.47	236.59	-	-	231.75
	改変面積(ha)	2.33	-	-	-	0.46
	改変率(%)	0.35	-	-	-	0.20

② 直接改変以外

a. 工事の実施

(a) 建設機械の稼働等の影響

ｉ　ミサゴ

改変区域からミサゴ M-A つがいの営巣場所までは約 1.9km 離れている。また、営巣中心域や高利用域は改変しないことから、事業によるミサゴ M-A つがいへの直接改変以外の影響は想定されない。

ii　クマタカ

イ）　A つがい

クマタカ A つがいの営巣場所から改変区域までは約 1.7km 離れている。また、幼鳥の行動範囲及び繁殖テリトリーは改変しない。コアエリア内の一部では工事が実施され、工事箇所の近傍では人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化が想定される。そのため、工事区域及びその近傍は生息環境として適さなくなる可能性がある。

しかし、営巣場所は改変区域から離れていることから、直接改変以外の建設機械の稼働等によるクマタカ A つがいの生息環境の変化は小さいと考えられる。

ロ）B つがい

クマタカ B つがいの営巣場所から改変区域までは約 2.3km 離れている。また、幼鳥の行動範囲及び繁殖テリトリー及びコアエリアは改変しないことから、事業によるクマタカ B つがいへの直接改変以外の影響は想定されない。

ハ）　F つがい

クマタカ F つがいの営巣場所から改変区域までは約 1.6km 離れている。また、幼鳥の行動範囲及び繁殖テリトリーは改変しない。コアエリア内の一部では工事が実施され、工事箇所の近傍では人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働に伴う騒音等による生息環境の変化が想定される。そのため、工事区域及びその近傍は生息環境として適さなくなる可能性がある。

しかし、繁殖テリトリー内には改変区域が存在せず、営巣場所は改変区域から離れていることから、直接改変以外の建設機械の稼働等によるクマタカ F つがいの生息環境の変化は小さいと考えられる。

ニ）　G つがい

クマタカ G つがいの営巣場所から改変区域までは約 1.9km 離れている。また、幼鳥の行動範囲及び繁殖テリトリー及びコアエリアは改変しないことから、事業によるクマタカ G つがいへの直接改変以外の影響は想定されない。

ホ）　H つがい

クマタカ H つがいの営巣場所から改変区域までは約 1.6km 離れている。繁殖テリトリーは改変しない。コアエリア内の一部では工事が実施され、工事箇所の近傍では人の出入りや車両の通行、建設機械の稼働等に伴う騒音等による生息環境の変化が想定される。そのため、工事区域及びその近傍は生息環境として適さなくなる可能性がある。

しかし、繁殖テリトリー内には改変区域が存在せず、営巣場所は改変区域から離れていることから、直接改変以外の建設機械の稼働等によるクマタカ H つがいの生息環境の変化は小さいと考えられる。

(b) 水質の変化

ｉ　ミサゴ

後述するように、工事の実施に伴う水質の変化（土砂による濁り、水素イオン濃度）は小さく、本種の餌となる魚類及び採餌環境への影響はほとんどないと考えられる。

b. 土地又は工作物の存在及び供用

(a) 水質の変化、流況の変化、河床材料の変化

ｉ　ミサゴ

後述するように、土地又は工作物の存在及び供用における水質（土砂による濁り、水温、クロロフィル a、溶存酸素量）、流況、河床材料の変化は小さく、本種の餌となる魚類及び採餌環境への影響はほとんどないと考えられる。

5. 環境保全措置の検討

上位性（河川域）の注目種として選定されたミサゴ、上位性（陸域）の注目種として選定されたクマタカについては、いずれのつがいについても直接改変及び直接改変以外の影響が想定されない又は小さいことから、環境保全措置は実施しない。

(1) 環境配慮事項

環境保全措置は実施しないが、上位性への影響を低減するため、以下に示す環境配慮事項を実施する。

① 工事中のクマタカの監視

クマタカ A つがい、F つがい及び H つがいの高利用域の一部には直接改変区域が含まれており、今後、営巣地を変える可能性もあることから、環境影響をより軽減するための対応として、専門家の指導及び助言を得ながら繁殖状況調査等の環境監視を工事の実施期間中に実施する。

②　騒音、振動の発生抑制

低騒音・低振動型建設機械に指定された機種を採用し、また、低騒音・低振動の工法の採用及び民間企業の技術（新技術）の活用に努めることにより、工事の実施に伴う騒音・振動の発生を抑え、工事箇所周辺の猛禽類の生息に与える影響を極力低減する。

6. 評価の結果

生態系の上位性では、上位性（河川域）の注目種としてミサゴ、上位性（陸域）の注目種としてクマタカを選定し、調査、予測を実施した。

ミサゴについては、工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用において、事業による営巣中心域、高利用域の直接改変はない。また、直接改変以外においても、工事予定箇所は営巣場所から離れており、工事中も繁殖活動は維持されると考えられる。

クマタカについては、工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用において、いずれのつがいについても事業による幼鳥の行動範囲、繁殖テリトリーの直接改変はない。A つがい、F つがい及び H つがいにおいてはコアエリア内で工事が実施されるものの、改変率は小さく、B つがい及び G つがいについてはコアエリア内の直接改変はない。また、直接改変以外において、いずれのつがいも営巣場所は工事箇所から離れていることから、建設機械の稼働等による生息環境の変化は小さい。

さらに、環境への配慮事項として「クマタカの工事中の監視」、「騒音、振動の影響抑制」を行うこととした。

これらのことより、生態系の上位性に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるため、本事業による影響は小さい。

4.10.3　典型性（陸域）

1. 調査・予測地域の設定の考え方

典型性（陸域）の調査・予測地域は、事業実施区域及びその周辺を対象とし、事業実施区域から約 500m の範囲に設定した。

2. 環境類型区分の設定

地域を特徴づける生態系の典型性（陸域）は、動植物の生息・生育基盤となる植生のまとまりや広がりと、そこに依存する生物群集を整理し、環境類型区分及び地域を特徴づける生態系を設定することにより予測した。

植生図等を基に、調査地域内の植生の分布状況等を整理し、以下に示す観点により、地域の陸域の生態系の特徴を典型的に示す生物群集及び生息・生育環境を抽出した。

・植生、地形、土地利用等によって類型区分したもののうち、面積が大きい環境であること
・自然又は人為により長期的に維持されてきた環境であること

事業実施区域及びその周辺において面積が広く、長期的に維持されてきた環境類型区分として、若齢林と壮齢林で構成されるスギ・ヒノキ植林を抽出した。スギ・ヒノキ植林は、植栽されたスギやヒノキを主体とした樹林であり、調査範囲に広範囲に分布している。低木層にはヒサカキ、チャノキ等が生育し、草本層にはイノデモドキ、フモトシダ、シケチシダ等が生育する。この環境における主要な生物として、ホンドテン、ニホンジカ等の哺乳類、クマタカ、オオタカ、ヒヨドリ等の鳥類、タゴガエル等の両生類、ヤマカガシ等の爬虫類、ミルンヤンマ、ヒグラシ、ヒメウラナミジャノメ等の昆虫類、ヤマタニシ等の陸産貝類が挙げられる。

選定した典型性(陸域)の環境類型区分について、そこを主な生息・生育環境とする生物を整理した。整理結果を表 4.10-12、表 4.10-13 に示す。また、調査対象範囲における現存植生図及び典型性（陸域）の環境類型区分図を図 4.10-4、図 4.10-5 に示す。

表 4.10-12　陸域環境類型区分の設定

番号	環境類型区分	群落名	調査地域		改変面積		生息・生育環境の抽出	
			各群落の面積(ha)	群落における比率	面積(ha)	群落における比率	結果	選定理由
1	常緑広葉樹林	ヤブコウジースダジイ群集	4.1	0.3%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
2		アラカシ群落	0.4	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
3		シイ・カシ二次林	83.4	5.5%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
4	落葉広葉樹林	ムクノキーエノキ群集	0.1	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
5		アカシデーイヌシデ群落	6.3	0.4%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
6		コナラ群落	12.9	0.9%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
7		クマノミズキ群落	7.1	0.5%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
8		アカメガシワーカラスザンショウ群落	28.9	1.9%	0.0	0.0%	×	長期的に維持される環境区分ではなく、調査地域における面積の割合は小さい。
9	植林地（スギ・ヒノキ植林）	スギ・ヒノキ植林(壮齢林)	671.7	44.4%	0.8	18.0%	○	長期的に維持されてきた環境であり、調査地域における面積の割合が大きい。
10		スギ・ヒノキ植林(若齢林)	248.5	16.4%	0.0	0.0%	○	調査地域における面積の割合が比較的に大きい。成立途上の若い林分を含むが長期的に維持されることが想定される群落である。
11	植林地（スギ・ヒノキ幼齢林）	スギ・ヒノキ植林(幼齢林)	21.5	1.4%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
12	植林地（その他）	クヌギ植林	14.0	0.9%	0.1	1.6%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
13		ケヤキ植林	0.3	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
14		その他植林	0.5	0.0%	0.0	0.3%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
15	竹林	モウソウチク林	15.3	1.0%	0.1	2.2%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
16		マダケ・ハチク林	5.7	0.4%	0.0	0.3%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
17	低木群落	メダケ群落	1.8	0.1%	0.2	4.1%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
18		クズ群落	1.8	0.1%	0.0	0.1%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
19	伐採跡地群落	伐採跡地群落	11.5	0.8%	0.3	7.5%	×	長期的に維持される環境区分ではなく、調査地域における面積の割合は小さい。
20	河辺林	ヤナギ高木群落	0.2	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
21		センダン群落	0.5	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
22	二次草原	ネザササスキ群集	60.5	4.0%	1.4	30.8%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
23		外来種二次草原	1.4	0.1%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
24		二次草原（その他）	0.8	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
25	湿原・河川植生	ヨシクラス（その他）	0.3	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
26		ツルヨシ群集	0.2	0.0%	0.0	0.1%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
27		オギ群集	0.5	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
28	在来水草群落	ヒルムシロクラス	0.1	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
29	畑・果樹園	路傍・空地雑草群落	12.9	0.9%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
30		畑雑草群落	10.1	0.7%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
31		放棄畑雑草群落	3.1	0.2%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
32		放棄水田雑草群落	1.5	0.1%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
33		果樹園	146.6	9.7%	1.2	27.1%	×	調査地域における面積の割合が比較的に大きいが、土地利用状況から生物の生息・生育環境としては対象としない。
34		茶畑	0.6	0.0%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
35	水田	水田雑草群落	7.5	0.5%	0.0	0.0%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
36	その他	市街地等	55.7	3.7%	0.3	6.8%	×	道路や構造物等による人工的な環境区分であり、生物の生息・生育環境としては対象としない。
37		緑の多い住宅地	6.9	0.5%	0.0	0.0%	×	
38		残存・植栽樹群	8.5	0.6%	0.0	0.0%	×	
39		工場地帯	3.1	0.2%	0.0	0.0%	×	
40		造成地	28.1	1.9%	0.0	0.0%	×	
41	自然裸地	自然裸地	7.8	0.5%	0.0	0.3%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
42	開放水域	開放水域	19.1	1.3%	0.0	0.7%	×	調査地域における面積の割合は小さい。
総計			1511.8	100%	4.4	100%		

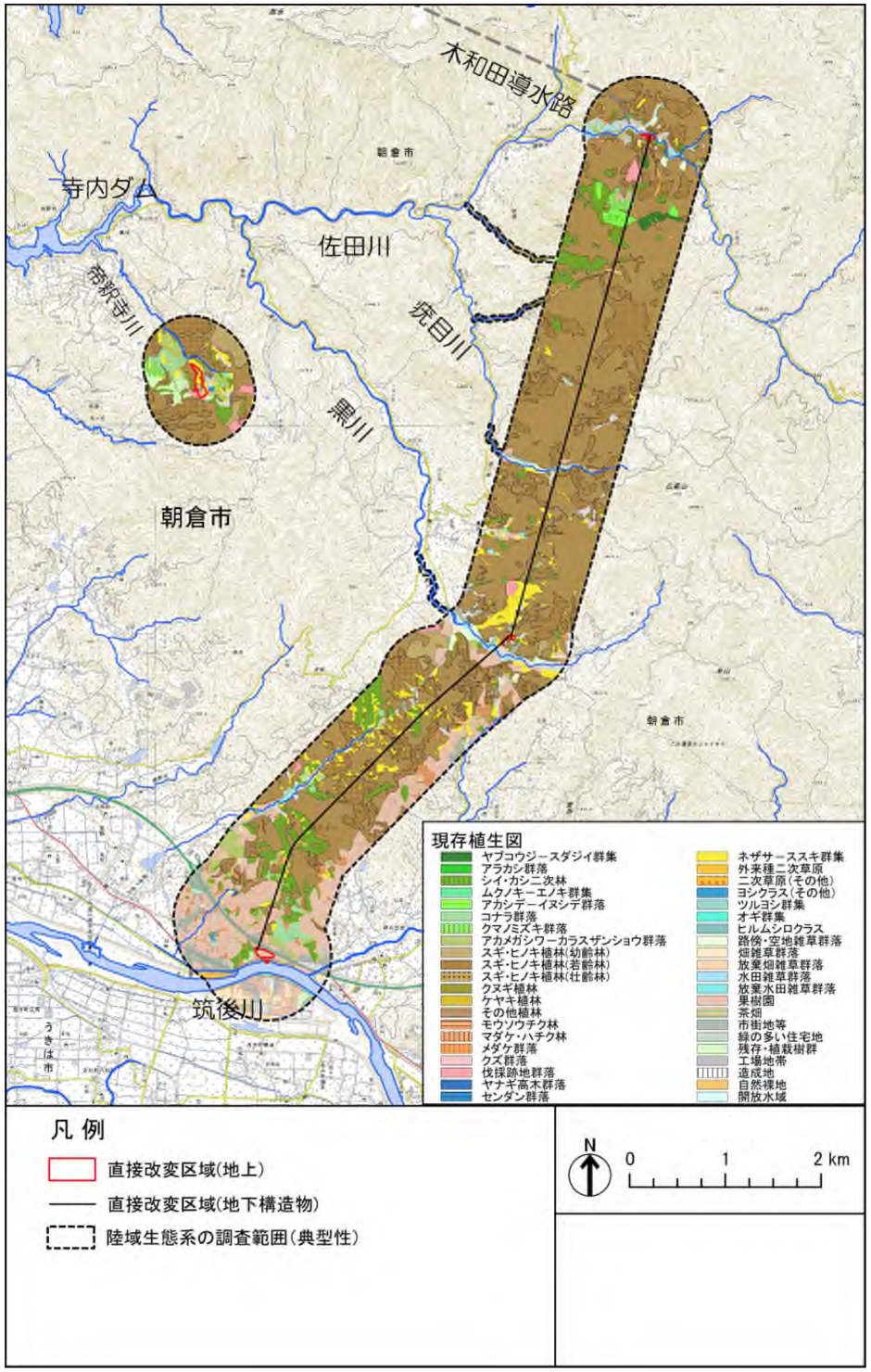


図 4.10-4　典型性（陸域）における現存植生図

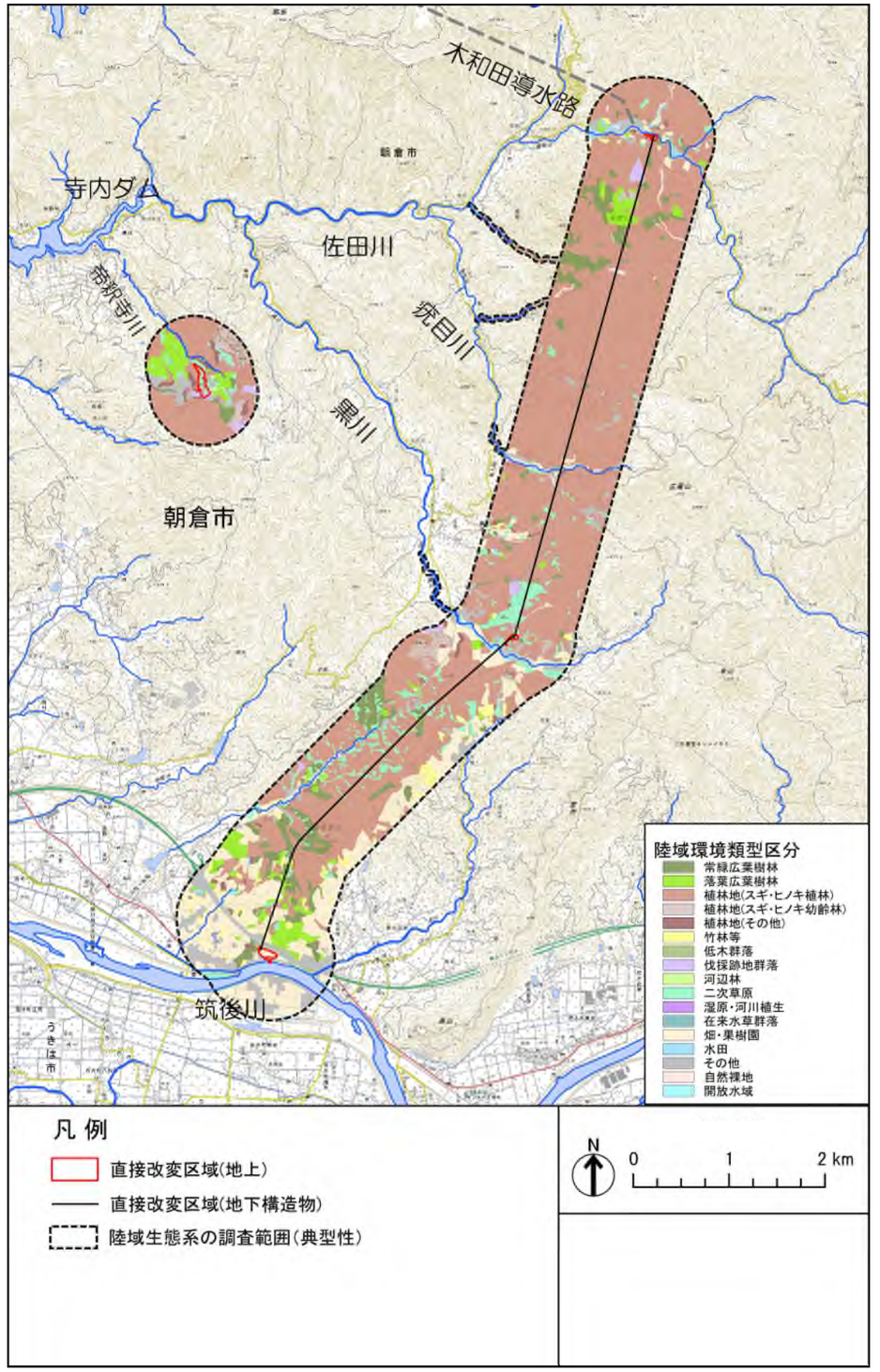
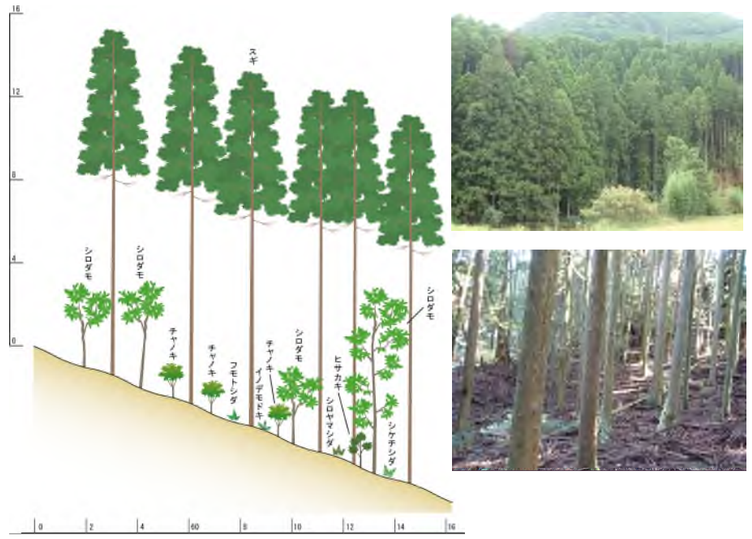


図 4.10-5　典型性（陸域）における環境類型区分図

表 4.10-13　典型性（陸域）を表す環境類型区分の整理

環境類型区分		植林地（スギ・ヒノキ植林）
主な生息・生育環境		スギ・ヒノキ植林
植生断面		
植生の概要		調査範囲で最も広い面積を占める植生であり、植栽されたスギやヒノキを優占種とする。群落高は16m 程度で、20m を超える林分も分布する。亜高木層を欠くことが多いが、低木層を欠いた林分もある。
生息・生育環境	群落高	約16～20m
	主要な構成種	ヒサカキ、チャノキ、シロダモ、コバンノキ、イノデモドキ、フモトシダ、シケチシダ、ハシカグサ、コチジミザサ等
	群落の階層構造	主に高木層、低木層、草本層の3層構造
	動態	人工林で、管理された林分では低木層も少ない。林床にはチャノキ、ハシカグサ、シケチシダ等が生育する。優占種は植林したスギ、ヒノキであり、植栽後、50年以上経過した林分が多い。また十数年～50年生程度の林分についても優占種に変化はなく、適宜管理されながら長期的に壮齢林に至る。下刈り等の管理次第で低木層や草本層は変化する。
	生息・生育環境の機能	スギ・ヒノキ植林は高木層、低木層、草本層の3 層の階層が多く、壮齢林のスギやヒノキの高木は猛禽類の営巣木に利用される。低木、草本は食樹とする昆虫類の生息環境となり、これらを餌とする鳥類等の採餌場となる。低木、草本、落葉・落枝等で形成される土壌(リター層)には、陸産貝類の生息場、小型哺乳類等の繁殖や採餌の場を提供するなど、樹林生の動植物の生息・生育環境として機能している。
生物群集	植物	常緑針葉樹のスギ、ヒノキからなる植林で、山地の谷部から斜面上部等に広く分布し、コドラート調査地点（20×20㎡）では24～27種の植物が出現する。高木層は植被率90～95%で、スギ、ヒノキが優占する。スギ植林では、低木層にヒサカキ、チャノキ、コバンノキ等、草本層にイノデモドキ、シケチシダ、ハシカグサ、コチジミザサ等、ヒノキ植林では、低木層にヒサカキ、ヤブツバキ、シロダモ等、草本層にイノデモドキ、フモトシダ、ヤブコウジ等が生育する。
	哺乳類	樹林性の種として、ムササビ、ヒメネズミ、ホンドテン、ニホンジカ等が生息する。
	鳥類	樹林性の種として、クマタカ、オオタカのほか、アオバト、アオゲラ、シジュウカラ、ヒヨドリ、エナガ、キビタキ等が生息する。
	爬虫類・両生類	両生類のタゴガエルやシュレーゲルアオガエル、爬虫類のタカチホヘビ、ヤマカガシ等が生息する。
	陸上昆虫類	樹林性の種として、ミルンヤンマ、ヒグラシ、ヒメウラナミジャノメ、センチコガネ、オオハリアリ等が生息する。
	陸産貝類	樹林性の種として、ヤマタニシ、キュウシュウゴマガイ、ヤマナメクジ、カサキビ、ツクシマイマイ等が生息する。

3. 影響予測及び環境保全措置

(1) 予測手法

① 影響要因

予測対象とする影響要因は表 4.10-14 に示すとおりであり、予測の手法は次のとおりである。

影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変※1」と「直接改変以外※2」に分けて影響を予測した。

なお、直接改変による生育・生息地の消失又は縮小については、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点において生じる影響であっても、生物の生息・生育基盤の消失又は縮小、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」には分けずに予測した。

また、直接改変以外の環境影響を予測するにあたり、直接改変区域付近の生息・生育環境の変化による影響が及ぶと想定される範囲については直接改区域から約 50m 以内とした。これは、道路が周辺の自然環境に影響を及ぼす（種組成、樹木の枯損と衰弱等による測定）範囲が、道路端から 11m～53m であるという研究報告※3）に基づき想定した範囲である。

導水路周辺における地下水位の変化による影響については、他項目の予測結果等に基づき、生息・生育環境となる環境への影響を予測した。

予測の対象は「植林地（スギ・ヒノキ植林）」とした。

表 4.10-14　予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響要因		環境影響の内容		
工事の実施	取水施設等の工事 導水路等の工事 建設発生土の処理の工事	直接改変	生息・生育地の消失又は縮小	導水施設の設置工事、法面の掘削等に伴い、樹林地や草地等が改変されるため、典型性（陸域）の観点から抽出した地域を特徴づける環境として想定される植林地（スギ・ヒノキ植林）が消失又は縮小するおそれがある。
土地又は工作物の存在及び供用	取水施設等の存在 建設発生土受入地の存在 導水路等の存在 導水路の供用	直接改変	生息地の消失又は縮小	導水施設や法面の存在により、樹林地や草地等の分布の変化が想定されるため、典型性（陸域）の観点から抽出した地域を特徴づける環境として想定される植林地（スギ・ヒノキ植林）が消失又は縮小するおそれがある。
		直接改変以外	改変区域付近の環境の変化	改変区域付近の環境が変化し、生物の生息・生育環境が消失又は縮小するおそれがある。
			地下水位の変化	導水路の存在に伴う地下水位の変化に伴い、生物の生息・生育環境が変化する消失又は縮小するおそれがある。

※1　直接改変では、土地の改変等のような生育環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
※2　直接改変以外では、土砂による水の濁りによる影響のような生育環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。
※3　道路建設による周辺植生への影響 -総説-（亀山章著　応用植物社会学研究 5）

② 予測の基本的な手法

直接改変による影響は、陸域の生態系の特徴を典型的に現す環境類型区分である「植林地（スギ・ヒノキ植林）」と、事業実施区域とを重ね合わせることにより、生息・生育環境の改変の程度を把握した。

また、直接改変以外である改変区域付近の環境の変化及び地下水位の変化による影響は、生息・生育環境の変化の程度を把握し、生物群集への影響について予測した。

これらの影響を個々に予測し、総合的に典型性（河川域）の影響を予測した。

典型性（陸域）の影響予測の考え方を図 4.10-6 に示す。

③ 予測地域

予測地域は、調査地域と同様とした。

④ 予測対象時期

直接改変による影響の予測対象時期は、「工事の実施」については工事期間中の環境影響を的確に把握できる時期とし、「土地又は工作物の存在及び供用」については導水路の供用後とした。

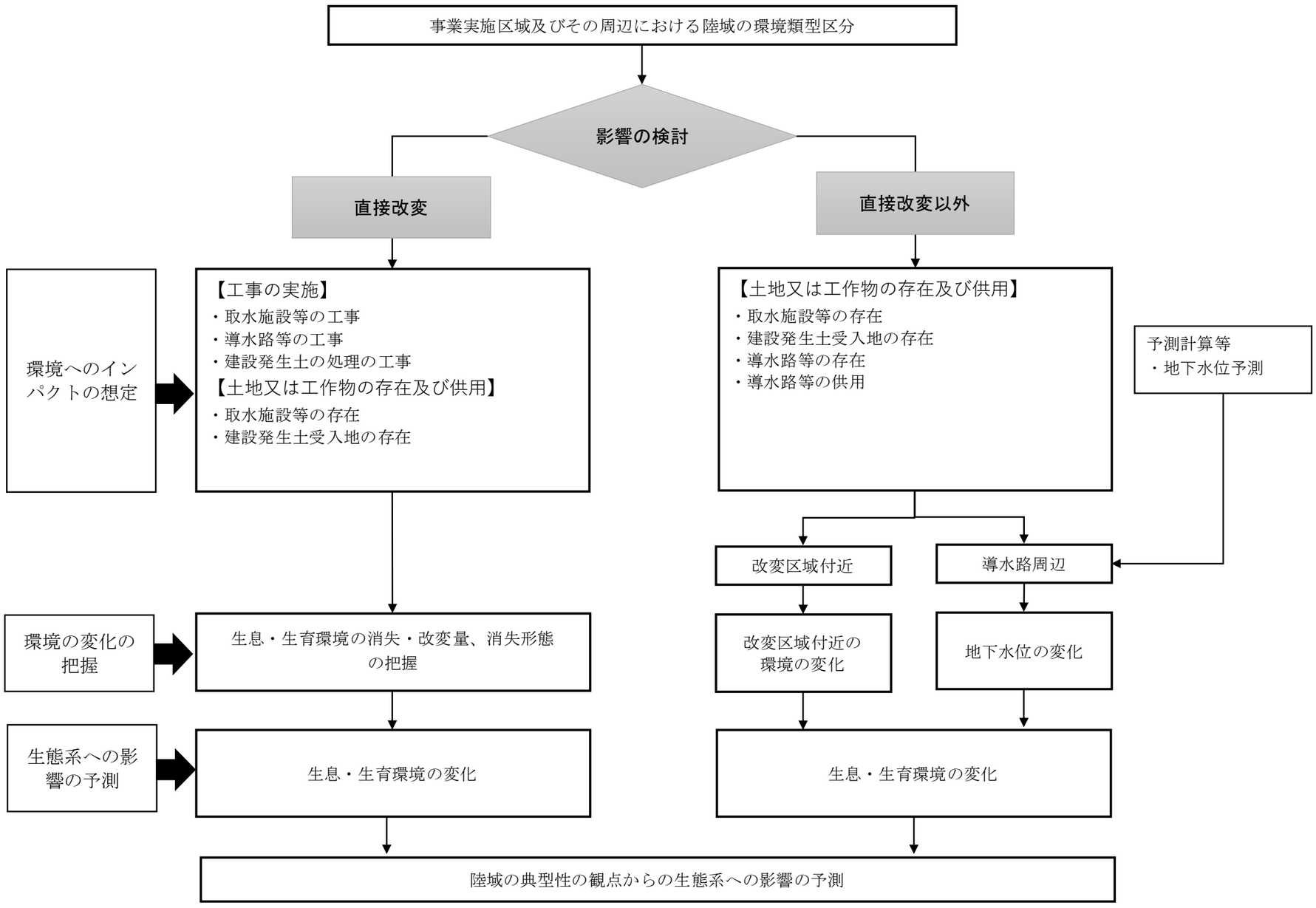


図 4.10-6　典型性（陸域）の影響予測の考え方

(2) 予測の結果

予測の結果及び環境保全措置を表 4.10-15 に示す。

表 4.10-15　ダム群連携事業による典型性（陸域）への影響の概要

環境類型区分	環境の現況	事業により想定される影響予測の結果	環境保全措置
植林地 （スギ・ヒノキ植林）	・調査範囲で最も広い面積を占める植生であり、植栽されたスギやヒノキを優占種とする。 ・スギ・ヒノキ植林は調査範囲の山地に広範囲に分布している。この環境に生息する主要な生物として、ホンドテン、ニホンジカ等の哺乳類、クマタカ、オオタカ、ヒヨドリ等の鳥類、タゴガエルなどの両生類、ヤマカガシ等の爬虫類、ミルンヤンマ、ヒグラシ、ヒメウラナミジャノメ等の昆虫類、ヤマタニシ等の陸産貝類が挙げられる。	○直接改変 【工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用】 1.生息・生育地の消失又は縮小 植林地(スギ・ヒノキ植林)は、道路事業の実施による導水施設、建設発生土受入地等により一部が改変される。 改変される面積は、調査区域内の植林地(スギ・ヒノキ林)のうち 0.8ha であり、改変率は 0.1% である。 ○直接改変以外 【工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用】 1.改変区域付近の環境の変化 植林地（スギ・ヒノキ植林）は、0.8ha が導水施設、建設発生土受入地等により一部が改変され、その周辺では環境が変化する可能性がある。ただし、残存する周辺の改変率は 0.4%とわずかであることから、周辺環境の変化は小さいと考えられる。また周辺には同様の環境が残存することから、残存する区域においては樹林の階層構造は変化せず維持されると考えられる。 【土地又は工作物の存在及び供用】 1.地下水位の変化 植林地（スギ・ヒノキ植林）の分布する山腹や谷部等において、導水路トンネルの存在により地下水位が変化する可能性があるが、漏水が少なくなる工法を採用してトンネルを築造するため、地下水位の低下はほとんど生じない、又は低下の程度は小さく範囲も限定的であると予測されることから、樹林環境の変化は小さいと考えられる。 ○まとめ 植林地（スギ・ヒノキ植林）は、0.8ha が導水施設、建設発生土受入地等により改変され、その周辺では環境が変化する可能性がある。ただし、改変する範囲は一部（改変率 0.1%）であり大部分の樹林は残存することから、残存する区域における樹林の階層構造は導水事業の実施により変化せず維持されると考えられる。また、残存する大部分の樹林への地下水位の影響は小さいことから、樹林環境の変化は小さいと考えられる。 これらのことから、予測した植林地(スギ・ヒノキ植林)、及びそこに生息する、ホンドテン、ニホンジカ等の哺乳類、クマタカ、オオタカ、ヒヨドリ等の鳥類、タゴガエルなどの両生類、ヤマカガシ等の爬虫類、ミルンヤンマ、ヒグラシ、ヒメウラナミジャノメ等の昆虫類、ヤマタニシ等の陸産貝類に代表される生物群集の生育・生息環境は改変区域の周辺に残存する環境により維持されると考えられる。	－

環境類型区分	調査地域内の面積（ha）	直接改変		直接改変以外	
		面積（ha）	改変率（%）	面積（ha）	改変率（%）
植林地 （スギ・ヒノキ植林）	920.2	0.8	0.1%	4.1	0.4%

(3) 環境保全措置の検討

典型性（陸域）の代表的な環境類型区分として選定された植林地(スギ・ヒノキ植林)は、一部が改変されるものの、大部分は残存し、そこに生息・生育する生物群集はダム群連携事業後も維持されると考えられるため、環境保全措置は実施しない。

① 環境配慮事項

環境保全措置は実施しないが、典型性（陸域）への影響を低減するため、以下に示す環境配慮事項を実施する。

a. 外来種の侵入抑制

取水施設等の工事箇所において早期の植生回復を図るとともに可能な限り外来植物の侵入を抑制するため、郷土種（地域性系統を考慮した在来種）の利用に努める。

4. 評価の結果

生態系の典型性（陸域）は、植林地(スギ・ヒノキ植林)を代表的な環境類型区分として、調査、予測を実施した。

工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用では、植林地(スギ・ヒノキ植林)の一部範囲は直接改変されるものの、大部分は残存する。改変区域付近では環境が変化する可能性があるが、大部分は残存することから、樹林の階層構造は本事業の実施により変化がほとんど生じないと予測される。また、本事業の実施に伴う樹林への地下水位の影響は小さいことから、樹林環境の変化は小さいと予測される。

よって、工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用による植林地(スギ・ヒノキ植林)の生態系への影響は小さいと考えられる。

これらのことより、生態系の典型性（陸域）に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されるため、本事業による影響は小さい。

4.10.4　典型性（河川域）

1. 調査・予測地域の設定の考え方

典型性（河川域）の調査・予測地域は、事業実施区域及びその周辺及び事業の実施によって影響が生じる可能性が考えられる区間とした。

2. 環境類型区分の設定

地域を特徴づける生態系の典型性（河川域）は、生物の生息・生育基盤となる環境のまとまりや広がりとそこに依存する生物群集を整理し、環境類型区分及び地域を特徴づける生態系を設定することにより予測した。

環境類型区分の整理結果を表 4.10-16 に示す。

(1) 筑後川中流域

筑後川の山田堰上流の取水施設周辺から佐田川及び小石原川の合流部までの区間である。川幅はかなり広く、交互砂州が形成され、規模の大きい瀬や淵などが分布している。水際にツルヨシ群集がみられ、その後背部にムクノキーエノキ群集、ヤマグワ群落、オギ群集、堤防法面にはチガヤ群落や外来種二次草原等が分布するほか、耕作地が存在する。この環境における主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、カルガモ等の鳥類、アユ、オイカワ等の魚類、トノサマガエル等の両生類、クサガメ等の爬虫類、オオハサミムシ、ショウリョウバッタ等の昆虫類、モノアラガイ、オオシマトビケラ、キイロカワカゲロウ等の底生動物が挙げられる。

(2) 渓流的な川（佐田川・小石原川）

佐田川の寺内ダム上流、小石原川の江川ダム上流から小石原川ダム下流及び江川ダム下流約 3㎞までの導水路供用に伴う放流量が直接的に関係する区間である。川幅が狭く、早瀬や淵が連続した環境となっている。河道上空は大部分が開けている。河川沿いには集落及び耕作地がみられる。河岸から山地部にかけてスギ・ヒノキ植林が広がり、アラカシ群落、シイ・カシ二次林、ネザサ－ススキ群集等が分布する。砂礫州の一部にツルヨシ群集等が分布する。この環境における主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、ヤマセミ等の鳥類、オイカワ、カジカ等の魚類、カジカガエル等の両生類、ニホントカゲ等の爬虫類、ミヤマカワトンボ、ヒメアメンボ等の昆虫類、サワガニ、ヒメトビイロカゲロウ等の底生動物が挙げられる。

(3) 平野を流れる川（佐田川・小石原川）

佐田川の寺内ダム下流から筑後川合流部、及び小石原川の江川ダム下流約 3㎞から筑後川合流部までの区間である。川幅は広く、平瀬や淵、河原が発達した環境を含む。川岸には高水敷があり、河川沿いには市街地、水田、耕作地が広がっている。水際にはツルヨシ群集がみられ、高水敷部には、メダケ群集、オギ群集、堤防法面にはチガヤ群落や外来種二次草原等が分布する。この環境における主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、マガモ等の鳥類、アブラボテ、オイカワ等の魚類、ニホンアマガエル等の両生類、ニホントカゲ等の爬虫類、ハグロトンボ、ヨツモンコミズギワゴミムシ等の昆虫類、モノアラガイ、オオシマトビケラ、タベサナエ等の底生動物が挙げられる。

(4) 貯水池（寺内ダム・江川ダム）

江川ダム貯水池及び寺内ダム貯水池の区間である。止水的な環境となっており、貯水池の上空は完全に開けている。平常時最高貯水位より低い湖岸はほとんど裸地になっている。平常時最高貯水位より高い湖岸から山地斜面にかけては、スギ・ヒノキ植林が広がり、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林（植栽含む）等が分布する。この環境における主要な生物として、ニホンジカ等の哺乳類、ミサゴ、ヒドリガモ等の鳥類、コイ（飼育型）、ギンブナ等の魚類、タゴガエル等の両生類、シマヘビ等の爬虫類、コシアキトンボ、オグラヒラタゴミムシ、オオトックリゴミムシ等の昆虫類、ヒメタニシ、ユリミミズ等の底生動物が挙げられる。

表 4.10-16　典型性（河川域）を表す環境類型区分の整理（1/4）

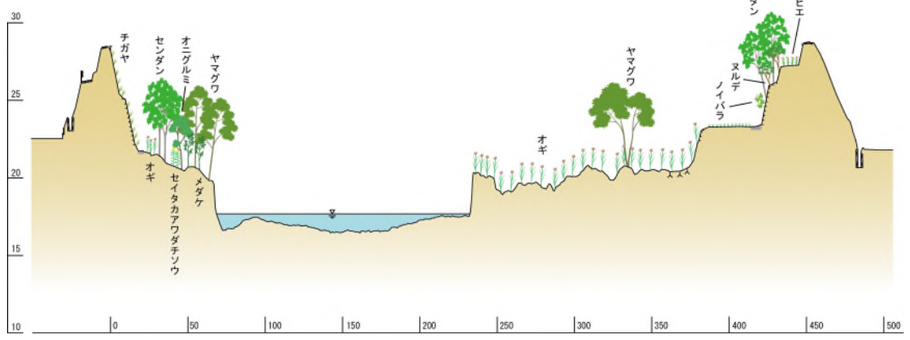
環境類型区分		筑後川中流域
河川横断		 
区間延長		筑後川の山田堰上流の取水施設周辺から佐田川及び小石原川の合流部までの区間
土地利用、景観等の概要		筑後川の中流域にあたり、川幅が広く、両岸に管理用道路が存在している。河道内には、交互砂州が発達し、規模の大きな瀬や淵のほか、ワンド・たまりが分布する。また、山田堰、恵利堰上流には規模の大きな湛水域が分布する。
生息・生育環境	河川形態等	河川縦断勾配は1/1,100～1/540。 河川内には砂礫堆が形成される。
	河川植生	水際にヤナギ高木林、砂州にはツルヨシ群集、河辺一年生草本群落等が分布する。 高水敷部には、ムクノキーエノキ群集、ヤマグワ群落、オギ群集、セイタカヨシ群落が分布するほか、高水敷部から堤防法面にかけてチガヤ群落や外来種二次草原等が分布する。
生物群集	哺乳類	イネ科等の草本に営巣するカヤネズミのほか、ノウサギ、キツネ、イノシシ等が生息する。
	鳥類	水辺性の種として、ミサゴのほか、カルガモ、アオサギ、イカルチドリ、カワセミ、ハクセキレイ等が生息する。
	魚類	ギンブナ、オイカワ、ウグイ、ムギツク、カマツカ、ニゴイ、イトモロコ、ギギ、ナマズ、アユ、ミナミメダカ、ドンコ等が生息する。
	両生類・爬虫類	両生類はトノサマガエルやツチガエル、爬虫類では河川の中流域に生息するクサガメやニホンスッポン等のカメ類のほか、アオダイショウ、ニホンマムシ等が生息する。
	陸上昆虫類	河川の中流域に生息する、オオハサミムシ、ショウリョウバッタ、キベリマメゲンゴロウ、コモンツチバチ等が生息する。
	底生動物	モノアラガイ、ヒラマキミズマイマイ、オオシマトビケラ、キイロカワカゲロウ等が生息する。
	植物	エノキ、ヤマグワ、センダン、オニグルミ、オオタチヤナギ、メダケ、ノイバラ、ヌルデ、ススキ、チガヤ、セイバンモロコシ、セイタカアワダチソウ、アメリカスズメノヒエ、オギ、セイタカヨシ、ツルヨシ、オオイヌタデ等が生育する。

表 4.10-16　典型性（河川域）を表す環境類型区分の整理（2/4）

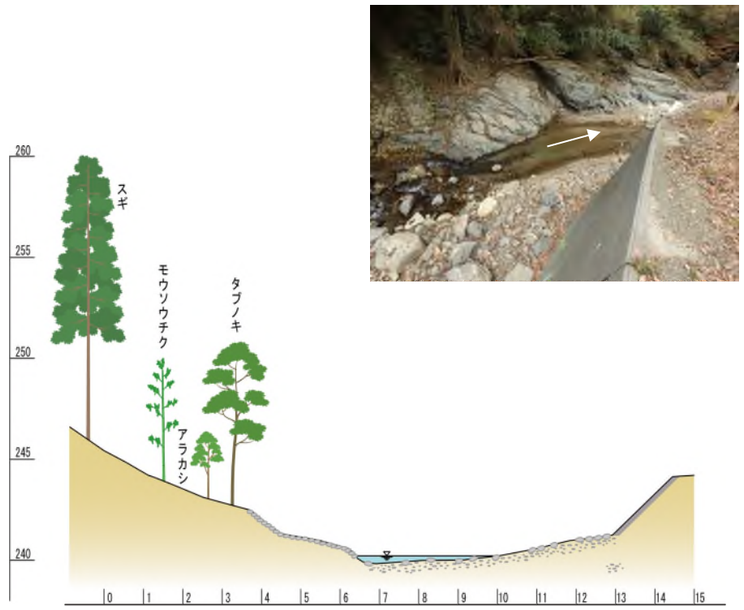
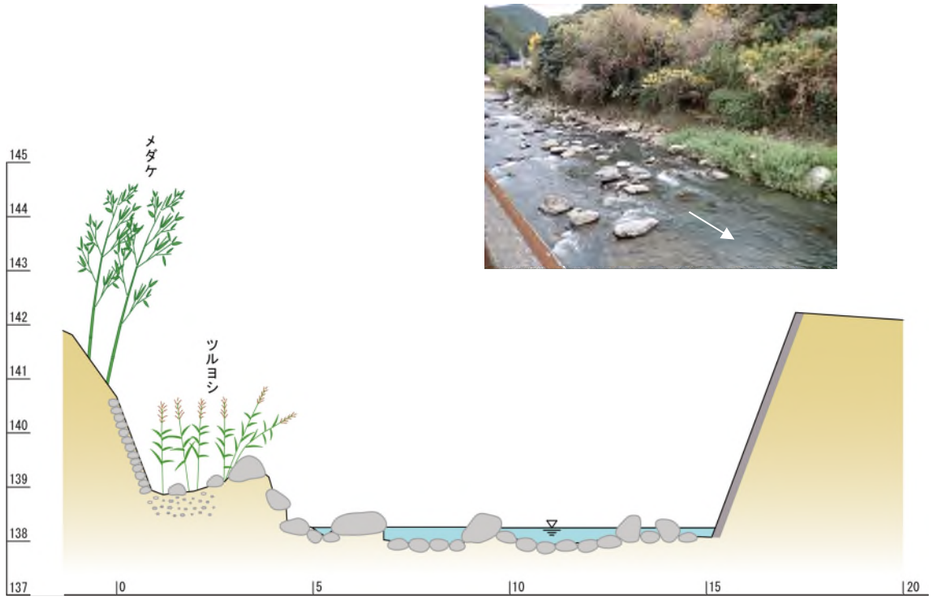
環境類型区分		渓流的な川　（佐田川）	渓流的な川　（小石原川）
河川横断			
区間延長		佐田川の寺内ダム上流で、放流施設の存在により筑後川の放流量が直接関係する区間。	小石原川の江川ダム下流約3km、及び江川ダム上流から小石原ダム下流の木和田導水路による放流量が関係する区間。
土地利用、景観等の概要		寺内ダム上流の佐田川、小石原川の江川ダム直下を流れる区間、江川ダム上流を流れる区間は、山地に挟まれた急勾配の山間狭隘部を流れており、早瀬や淵が連続する。高水敷部はほとんどなく、自然河岸又はコンクリート護岸となっている。 河川沿いには集落、耕作地がみられ、スギ・ヒノキ植林等の樹林が分布している。	
生息・生育環境	河川形態等	河川縦断勾配は約1/90。 河川内には規模の小さな砂礫堆が形成される。	
	河川植生	砂礫州はほとんど自然裸地で一部にツルヨシ群集等が分布する。 河岸は山地斜面に連続しており、スギ・ヒノキ植林が分布するほか、アラカシ群落、シイ・カシ二次林、ムクノキーエノキ群落、アカメガシワーカラスザンショウ群落、ネザサースキ群集等が分布する。	
生物群集	哺乳類	イネ科等の草本に営巣するカヤネズミ、樹林性のムササビ、ヒメネズミ、ホンドテン、ニホンジカ等が生息する。	
	鳥類	水辺性の種として、ミサゴのほか、カイツブリ、ダイサギ、ヤマセミ、カワガラス、キセキレイ等が生息する。	
	魚類	オイカワ、カワムツ、タカハヤ、カマツカ、アカザ、サクラマス（ヤマメ）、カジカ、カワヨシノボリ、トウヨシノボリ類等が生息する。	
	両生類	両生類は、ワンド等に生息するツチガエル、河川の上流域や渓流で繁殖するカジカガエル等、爬虫類では、ニホントカゲ、アオダイショウ、ヤマカガシ等が生息する。	
	陸上昆虫類	ミヤマカワトンボ、ヒメアメンボ、クロヒゲアオゴミムシ、ツヤチビホソアリモドキ等が生息する。	
	底生動物	モノアラガイ、サワガニ、ヒメトビイロカゲロウ、マツムラヒラタカゲロウ等が生息する。	
	植物	スギ、アラカシ、タブノキ、エノキ、アカメガシワ、カラスザンショウ、モウソウチク、メダケ、ネザサ、ススキ、ヤマフジ、クズ、クサイチゴ、ダンドボロギク、カラムシ、ツルヨシ等が生育する。	

表 4.10-16　典型性（河川域）を表す環境類型区分の整理（3/4）

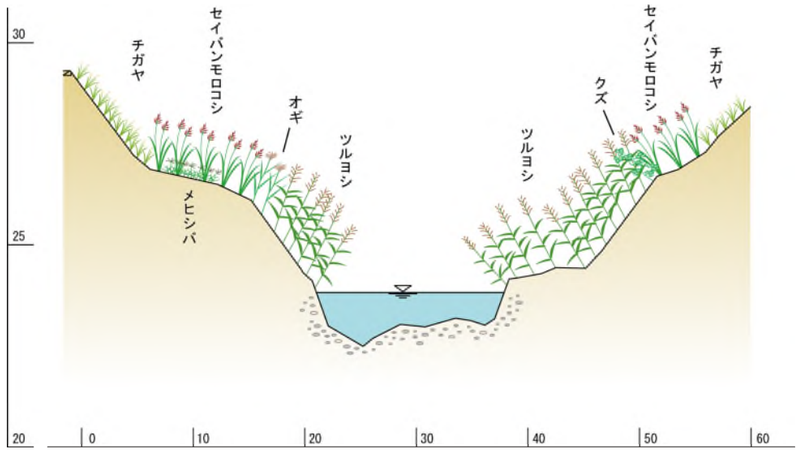
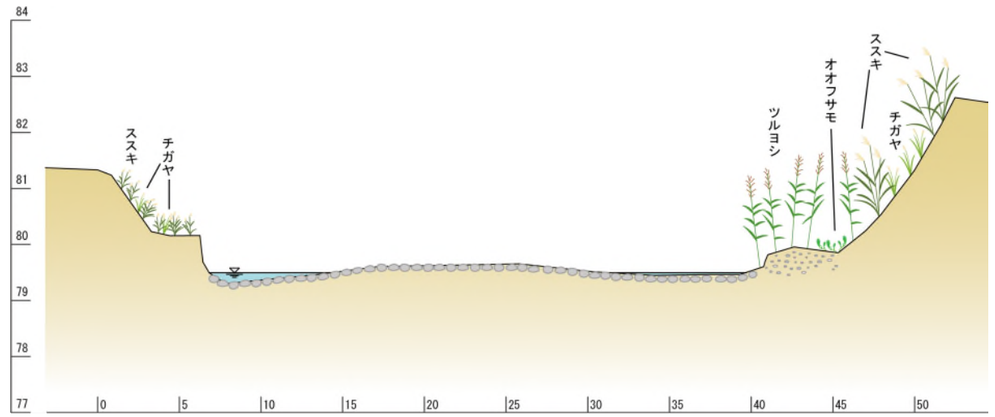
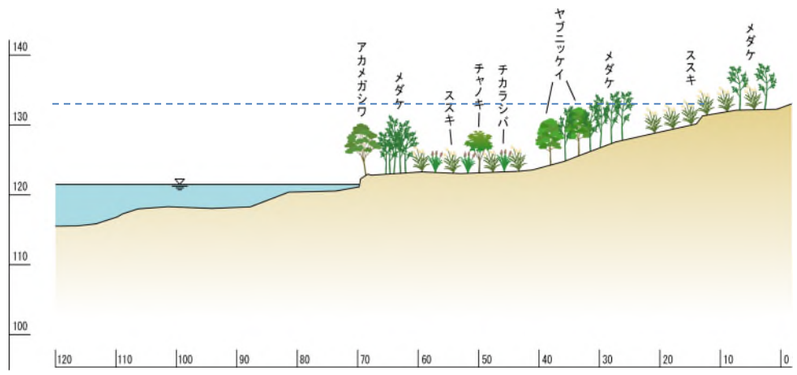
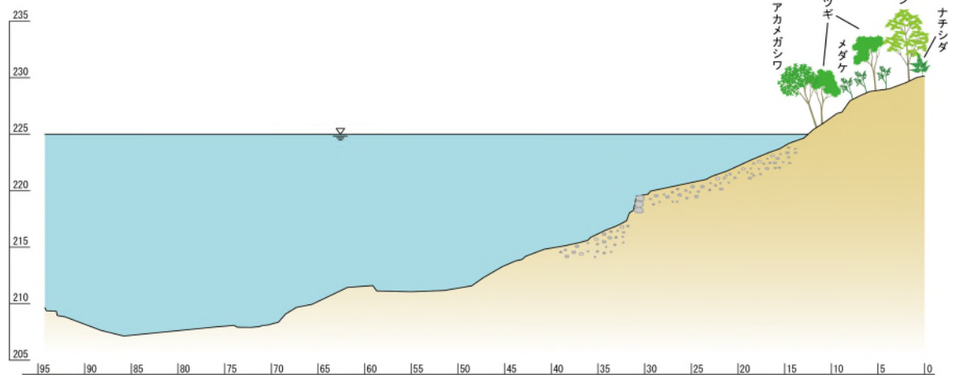
環境類型区分		平野を流れる川　（佐田川）	平野を流れる川　（小石原川）
河川横断		 	 
区間延長		佐田川の寺内ダム下流から筑後川合流部までの区間。	小石原川の江川ダム下流約3kmから筑後川合流部までの区間。
土地利用、景観等の概要		寺内ダム下流の佐田川、小石原川の江川ダム下流は、扇状の丘陵地形から平野を流れ、高水敷部がある。 川幅が比較的に広く、平瀬や淵のほか、河原が分布する。井堰の存在により湛水域の面積が広い。	
生息・生育環境	河川形態等	河川縦断勾配は約1/130～1/430。 河川内には砂礫堆が形成される。	
	河川植生	砂州にはツルヨシ群集、河辺一年生草本群落等が分布する。 高水敷部には、ムクノキーエノキ群集、メダケ群集、オギ群集等が分布する。 高水敷部から堤防法面にかけてチガヤ群落や外来種二次草原等が分布する。	
生物群集	哺乳類	イネ科等の草本に営巣するカヤネズミのほか、コウベモグラ、アカネズミ、タヌキ等が生息する。	
	鳥類	水辺性の種として、ミサゴのほか、マガモ、カイツブリ、アオサギ、イカルチドリ、カワセミ、キセキレイ等が生息する。	
	魚類	ギンブナ、アブラボテ、オイカワ、カワムツ、ムギツク、カマツカ、イトモロコ、オヤニラミ、ドンコ、カワヨシノボリ等が生息する。	
	両生類・爬虫類	両生類は平地の水辺や水田等に生息するニホンアマガエルやヌマガエル、爬虫類ではニホントカゲ、ニホンカナヘビ、シマヘビ等が生息する。	
	陸上昆虫類	ハグロトンボ、ヨツモンコミズギワゴミムシ、ヒメシジミガムシ、フタモンアシナガバチ本土亜種等が生息する。	
	底生動物	モノアラガイ、クルマヒラマキガイ、オオシマトビケラ、タベサナエ等が生息する。	
	植物	エノキ、オオタチヤナギ、メダケ、ノイバラ、クズ、ススキ、チガヤ、セイバンンモロコシ、オギ、クサヨシ、ツルヨシ、アゼナルコ、ミゾソバ、オオイヌタデ、ヨモギ、アメリカセンダングサ、カラムシ等が生育する。	

表 4.10-16　典型性（河川域）を表す環境類型区分の整理（4/4）

環境類型区分		貯水池　（佐田川・寺内ダム）	貯水池　（小石原川・江川ダム）
河川横断		 	 
区間延長		寺内ダム貯水地で、筑後川取水施設からの放流量が関係する区間。 湛水面積 0.9km^2。総貯水容量 約19,000,000m^3 洪水時最高水位 EL132.5m、平常時最高貯水位 EL120.4m ※湛水面積、貯水容量、水位は寺内ダム再生後の値を示す。	江川ダム貯水地で、木和田導水路を通じて佐田川及び筑後川取水施設からの放流量が関係する区間。 湛水面積 0.9km^2。総貯水容量 25,300,000m^3 平常時最高貯水位 EL225.0m。
土地利用、景観等の概要		寺内ダム及び江川ダムは水道用水、かんがい用水等の利水、また江川ダムでは下流河川の流況の安定化等の治水を目的とし、小石原川ダムを加えた3ダムを総合的に運用している。	
生息・生育環境	河川形態等	ダム湖湖岸から山地斜面にかけて、スギ・ヒノキ植林が広がるほか、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林（植栽含む）等が分布する。	
	河川植生	湖岸の水位変動域はほとんど自然裸地となっている。湖岸に道路が存在しない範囲は山地斜面に連続しており、スギ・ヒノキ植林が広域に分布する。	
生物群集	哺乳類	アナグマ、イノシシ、ニホンジカ等が生息する。	
	鳥類	水辺性の種として、ミサゴのほか、ヒドリガモ、マガモ、カイツブリ、カワセミ等が生息する。	
	魚類	コイ（飼育型）、ギンブナ、オイカワ、カワムツ、タカハヤ、カマツカ、イトモロコ、ナマズ、ドンコ、トウヨシノボリ類等が生息する。	
	両生類・爬虫類	両生類は、伏流水中で繁殖するタゴガエル、爬虫類では、ニホンカナヘビ、シマヘビ、アオダイショウ等が生息する。	
	陸上昆虫類	コシアキトンボ、オグラヒラタゴミムシ、オオトックリゴミムシ、ムモンホソシナガバチ等が生息する。	
	底生動物	ハブタエモノアラガイ、ヒメタニシ、ユリミミズ等が生息する。	
	植物	スギ、アラカシ、エノキ、ケヤキ、アカメガシワ、エゴノキ、メダケ、ウツギ、ネザサ、ススキ、ヤマフジ、クズ、メリケンカルカヤ、ヒメムカシヨモギ、ノイバラ、モミジイチゴ、ダンドボロギク、カラムシ等が生育する。	

3. 影響予測及び環境保全措置

(1) 予測手法

① 影響要因

予測対象とする影響要因は表 4.10-17 に示すとおりであり、予測の手法は次のとおりである。

影響要因は「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」に関して、「直接改変※1」と「直接改変以外※2」に分けて影響を予測した。

なお、直接改変による生育・生息地の消失又は縮小については、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」のいずれの時点において生じる影響であっても、生物の生息・生育基盤の消失又は縮小、並びに変化という観点からは違いはないと考えられるため、「工事の実施」と「土地又は工作物の存在及び供用」には分けずに予測した。

直接改変以外では、導水施設下流の水質の変化、流況の変化、河床材料の変化、外来生物の迷入による環境への影響を予測した。

予測の対象は、「筑後川中流域」、佐田川及び小石原川の「平野を流れる川」、佐田川及び小石原川の「渓流的な川」、寺内ダム及び江川ダムの「貯水池」とした。

なお、「水質の変化」について、建設発生土受入地では、谷部の沢水が排水溝を通じて帝釈寺川に合流する。降雨の場合には、工事中の土砂の濁りが帝釈寺川に流入する可能性があるため、工事の実施においては、導水施設の下流河川に加えて、建設発生土受入地から下流の帝釈寺川も予測対象とした。

地下水の変化に伴う影響については、「4.6 地下水の水位」において地下水位の変化は小さく、各河川の流量に変化がほとんど生じないことから、環境影響の予測内容として扱っていない。

表 4.10-17　予測対象とする影響要因と環境影響の内容

影響要因		環境影響の内容		
工事の実施	取水施設等の工事 建設発生土の処理の工事	直接改変	生息・生育地の消失又は縮小	導水施設の設置工事に伴い、河岸等が改変されるため、典型性（水域）の観点から抽出した地域を特徴づける河川環境が消失又は縮小するおそれがある。
		直接改変以外	下流河川の水質の変化	水質の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川に依存する種の生息・生育環境を予測対象とする。
土地又は工作物の存在及び供用	取水施設等の存在 導水路の供用	直接改変	生息地の消失又は縮小	導水施設の存在により、河岸等の分布の変化が想定されるため、典型性（水域）の観点から抽出した地域を特徴づける河川環境が消失又は縮小するおそれがある。
		直接改変以外	下流河川の水質の変化	放流施設下流の佐田川及び寺内ダム、小石原川及び江川ダムの水質の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川及びダムに依存する種の生物の生息・生育環境を予測対象とする。
			下流河川の流況の変化	導水路の供用に伴う冠水頻度の変化を扱い、取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川への影響は、活動の全て又は一部を下流河川に依存する種の生物の生息・生育環境を予測対象とする。
			下流河川の河床材料の変化	取水施設下流の筑後川、放流施設下流の佐田川、小石原川の河床材料の変化による影響は、活動の全て又は一部を下流河川に依存する種の生物の生息・生育環境を予測対象とする。
			外来生物の迷入	導水路の存在及び供用により、特定外来生物を含む外来生物が筑後川から迷入することにより佐田川及び小石原川に拡散するおそれがある。

※1　直接改変では、土地の改変等のような生育環境の直接的な改変による影響を取り扱う。
※2　直接改変以外では、土砂による水の濁りによる影響のような生育環境の直接的な改変以外による影響を取り扱う。

② 予測の基本的な手法

予測の基本的な手法は、水域の生態系の特徴を典型的に現す環境類型区分と、事業実施区域とを重ね合わせることにより、生息・生育環境の変化の程度を把握し、環境影響について予測した。また、直接改変以外である導水施設の下流河川における水質の変化、流況の変化、河床材料の変化及び外来生物の迷入による影響は、生息・生育環境の変化の程度を把握し、生物群集への影響について予測した。

これらの影響を個々に予測し、総合的に典型性（河川域）の影響を予測した。

典型性（河川域）の影響予測の考え方を図 4.10-7 及び図 4.10-8 に示す。

③ 予測地域

予測地域は、調査地域と同様とした（図 4.10-9）。

④ 予測対象時期

直接改変による影響の予測対象時期は、「工事の実施」については事業実施区域内の改変区域がすべて改変された時期とした。また、「土地又は工作物の存在及び供用」については、導水路の供用後とした。

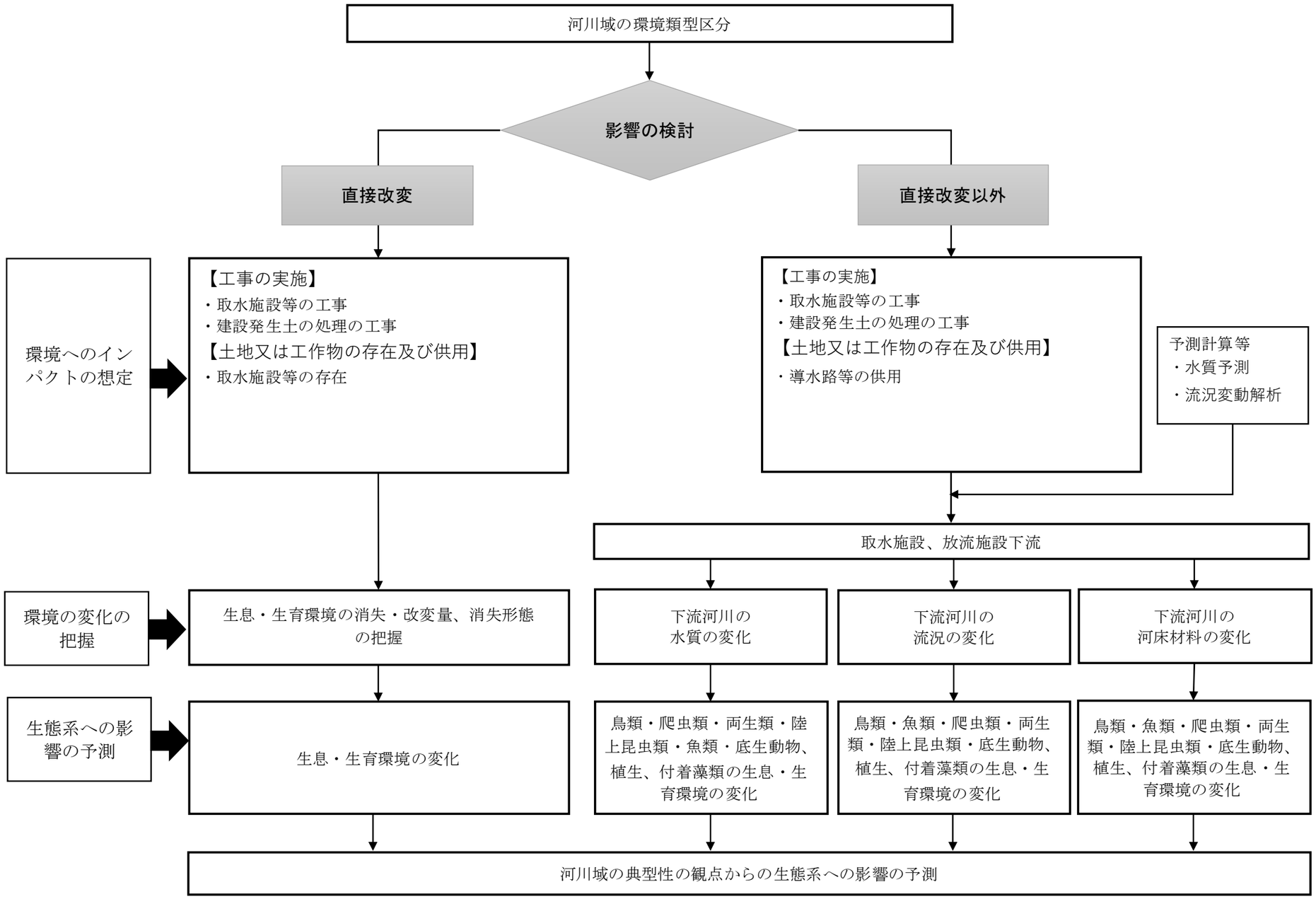


図 4.10-7　典型性（河川域）の影響予測の考え方（外来生物の迷入以外）

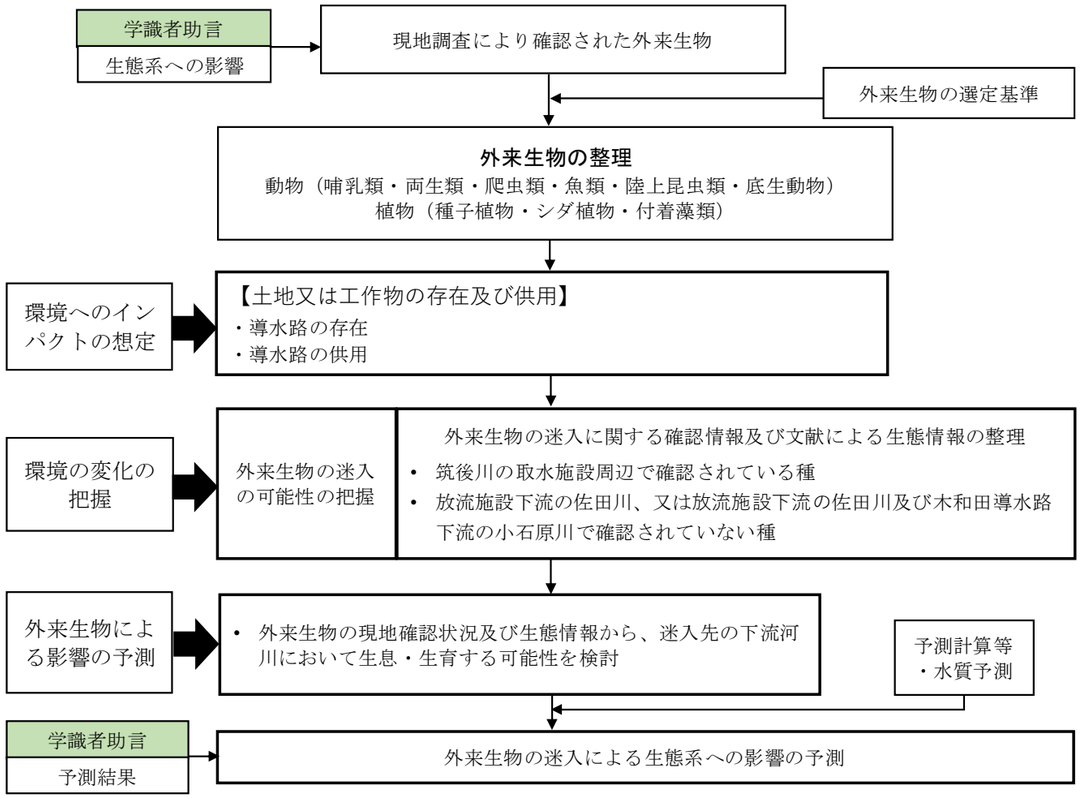


図 4.10-8　外来生物の迷入に関する影響予測の考え方

(2) 予測の結果

① 工事の実施

a. 直接改変

(a) 生息・生育地の消失又は縮小

筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）については、一部は改変区域と重複するが、改変の程度はそれぞれ約 0.1%、約 0.7%と小さい。以上のことから、筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）における直接改変による生息・生育環境の変化は小さい。

渓流的な川（小石原川）、平野を流れる川（佐田川・小石原川）、貯水池（寺内ダム・江川ダム）は改変されない。

b. 直接改変以外

(a) 水質の変化

i　土砂による濁り

筑後川中流域では取水施設の工事において矢板を設置するため SS の変化は小さく、渓流的な川（佐田川）の放流施設の工事においても、SS は平均が 7.2mg/L から 8.0mg/L と予測されており変化は小さい。以上のことから、工事の実施に伴う土砂の濁りの影響は小さく、本事業による水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

ii　水素イオン濃度

筑後川中流域では取水施設の工事において水素イオン濃度の変化は小さい。また、渓流的な川（佐田川）の放流施設の工事では、一部河川に面した箇所で放流口及び護岸（改修）等のコンクリート構造物を設置するが、既存の状況を大きく変化させるものではないため影響は想定されない。以上のことから、工事の実施に伴う水素イオン濃度の影響は小さく、本事業による水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

② 土地又は工作物の存在及び供用

a. 直接改変

(a) 生息・生育地の消失又は縮小

筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）は一部は改変区域と重複するが、改変の程度はそれぞれ約 0.1%、約 0.7%と小さいことから、筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）における直接改変による生息・生育環境の変化は小さい。

渓流的な川（小石原川）、平野を流れる川（佐田川・小石原川）、貯水池（寺内ダム・江川ダム）は改変されない。

b. 直接改変以外

(a) 水質の変化

i　土砂による濁り

筑後川中流域では土砂による濁りの変化は小さいことから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

渓流的な川（佐田川）では、木和田地点、西原地点ともにやや増加する傾向がみられ、水生生物に影響を及ぼす可能性がある。しかし、7 月以外は環境基準値 5mg/L 以下を達成しており、環境基準値を超える 7 月についても、現況で 35.6mg/L（木和田地点）、30.8mg/L（西原地点）と高い値を示していることから水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。渓流的な川（小石原川）、平野を流れる川（佐

田川・小石原川）では寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに土砂による濁りの変化は小さい。

貯水池（寺内ダム）は、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに土砂による濁りの変化ほとんどない。貯水池（江川ダム）は、寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに土砂による濁りによる生息環境の変化は小さい。

ii　水温の変化

筑後川中流域では水温の変化は小さいことから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

渓流的な川（佐田川）のうち、導水路放流施設の直下流の木和田地点（9 月）では、現況 20.3℃、ダム群連携事業完成後 21.7℃と最大 1.4℃の水温上昇の可能性があるため、周辺の水生生物に影響が生じる可能性がある。しかし、黒川等の支川が合流する下流の西原地点では、最も差が大きい月で現況 8.0℃、ダム群連携事業完成後 8.6℃と、同区間において下流ほど水温の変化は小さくなり、また放流施設より上流では水温の変化は想定されない。

代表的な魚類について、夏季の水温はアユの生息確認水温（文献値 32.0℃）以下（表 4.10-20 参照）であり、供用後に生息環境への影響が大きくなることはないと考えられる。また、アユの主な産卵期（10～11 月）の水温は、産卵可能水温の範囲内であり、既知の産卵場は西原地点より下流で水温の変化は小さいことから、生息環境への影響も小さいと考えられる。

ヤマメでは、夏季の水温は現況でも経年的に生息確認水温（文献値 24.1℃）（表 4.10-20 参照）を超える月もあるが、木和田地点の下流（佐田 2）でヤマメの生息が確認されている。下流ほど水温の変化は小さくなること、放流地点上流や下流支川（疣目川、黒川）は現況が維持されることから適正水温の場所に一時的に移動することも可能であるため、生息環境への影響が大きくなることはないと考えられる。また、ヤマメの主な産卵期（10～11 月）の水温は産卵水温の範囲内であることから、生息環境の変化も小さいと考えられる。

これらのことから、渓流的な川（佐田川）では、放水施設の直下流で水温の変化により一部影響が生じる可能性があるものの下流ほど変化は小さくなるため、全体としては水温上昇の影響は限定的で水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

なお、ダム群連携完成後の水温予測に関して、導水路トンネルの地熱による冷却効果については考慮しておらず、取水地点の水温をそのまま反映している。導水路トンネルの地熱による冷却効果として、ダム群連携事業の類似施設である福岡導水施設にて水温測定を行った。その結果を図 4.10-20 に示す。令和 7 年 6 月 13～7 月 15 日で観測した結果、平均約 0.4℃、最大約 1.2℃の水温低下が確認された。これより、温度上昇が懸念される 8 月は日平均で 0.4℃、日最高で 0.8℃程度の水温低下が見込まれることから、ダム群連携事業後の水温変化は予測値よりも小さくなると予測され、生息環境への影響も小さくなると考えられる。

iii　クロロフィル a

筑後川中流域ではクロロフィル a の変化は小さいことから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

渓流的な川（佐田川）のうち導水路放流施設の直下流の木和田地点（9 月）では、現況 0.6μg/L、ダム群連携事業完成後 3.0μg/L 増加する可能性があるため、周辺の水生生物に影響が生じる可能性がある。しかし、平野を流れる川（佐田川）の現況の変動幅に比べると増加量は小さいこと、下流の西原地点ではクロロフィル a の変化は小さくなり、また放流施設より上流では変化は想定されないことから、全体としては水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

渓流的な川（小石原川）では、江川ダム下流の下戸河内地点（8 月）において、現況 3.6μg/L、ダム群連携事業完成後 5.6μg/L と増加する可能性があるものの、支川が合流する下流で変化は小さくなる傾向にあり、さらに水質保全対策によりダム群連携事業完成後のクロロフィル a の増加は多くの時期で低減されること、江川ダム上流の区間では変化は小さいことから、全体としては水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

貯水池（江川ダム）では、水質保全対策によりダム群連携事業完成後のクロロフィル a の増加は低減され、下流の平野を流れる川（小石原川）においても寺内ダム再生後と同程度に低減されることから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

iv　溶存酸素量

筑後川中流域では溶存酸素量の変化は小さいことから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

渓流的な川（佐田川）は、木和田地点（12 月）で現況 11.7mg/L、ダム群連携事業完成後 11.4mg/L と、木和田地点、西原地点ともに溶存酸素量の変化は小さいことから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。渓流的な川（小石原川）は、下戸河内地点及び女男石地点ともに夏季にやや増加、冬季にやや減少傾向にあるが、現況と大きな差はないことから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

平野を流れる川（佐田川・小石原川）では寺内ダム再生後、ダム群連携事業完成後ともに溶存酸素量の変化は小さい。貯水池（寺内ダム）では、寺内ダム再生後に比べてダム群連携事業完成に減少するが変化は小さいことから、水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。

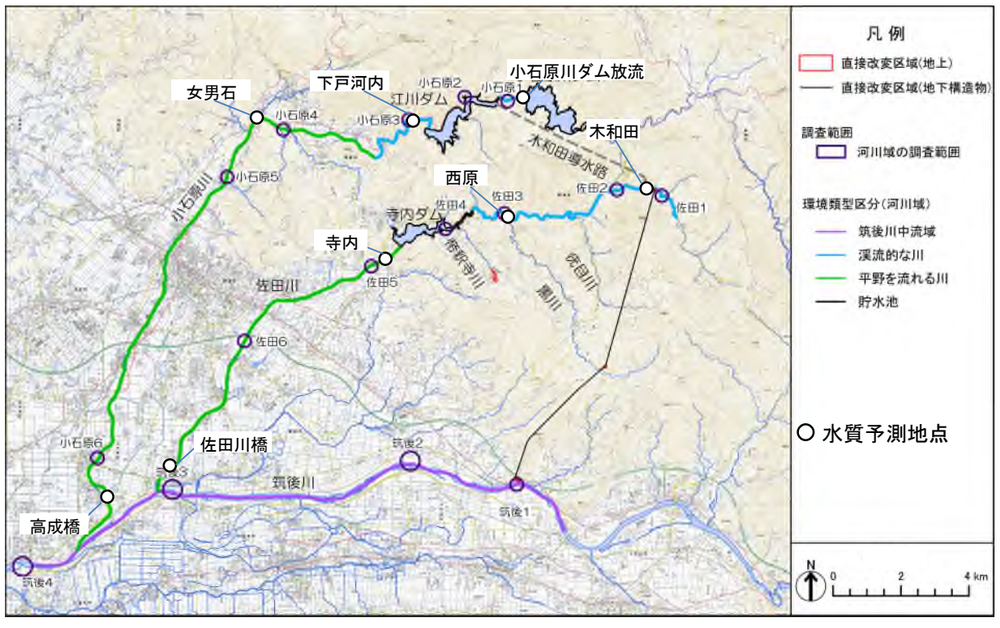
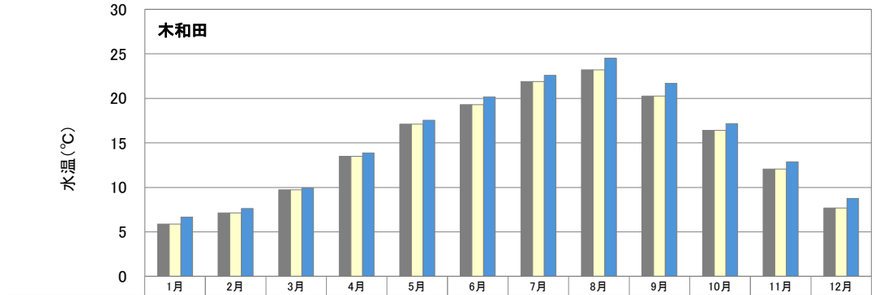
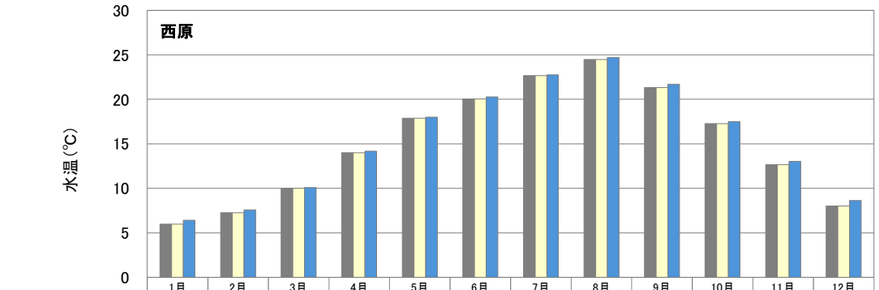


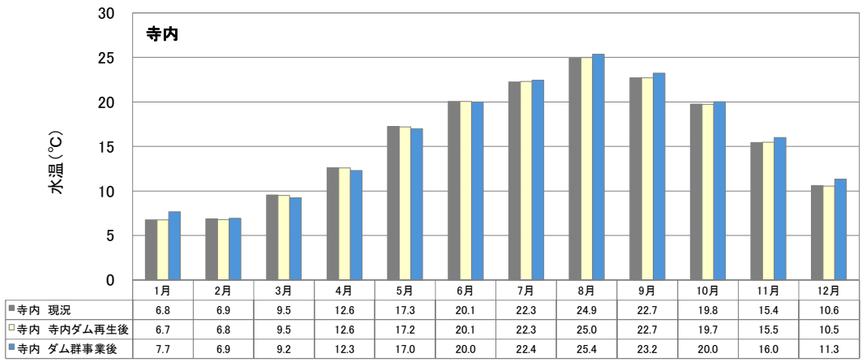
図 4.10-9　　河川域の調査地点と水質予測地点の位置関係



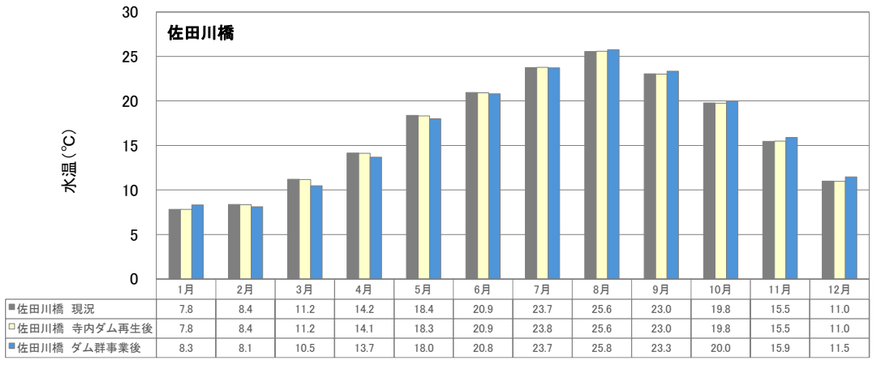
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
木和田　現況	5.9	7.1	9.7	13.5	17.1	19.3	21.9	23.2	20.3	16.4	12.1	7.7
木和田　寺内ダム再生後	5.9	7.1	9.7	13.5	17.1	19.3	21.9	23.2	20.3	16.4	12.1	7.7
木和田　ダム群事業後	6.7	7.6	9.9	13.9	17.6	20.2	22.6	24.5	21.7	17.2	12.9	8.8



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
西原　現況	6.0	7.3	10.0	14.0	17.9	20.0	22.7	24.5	21.3	17.3	12.7	8.0
西原　寺内ダム再生後	6.0	7.3	10.0	14.0	17.9	20.0	22.7	24.5	21.3	17.3	12.7	8.0
西原　ダム群事業後	6.4	7.6	10.1	14.2	18.0	20.3	22.8	24.7	21.7	17.5	13.0	8.6

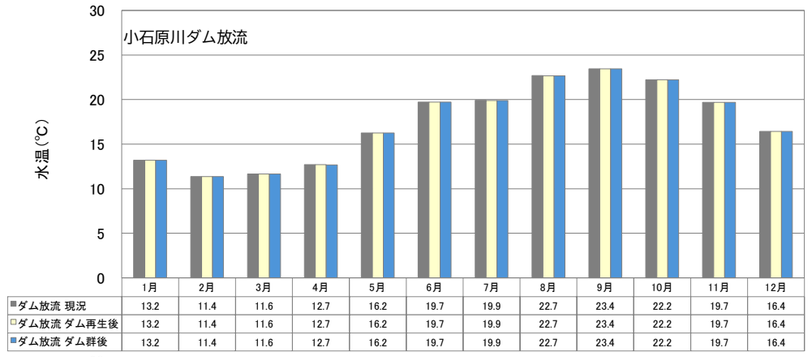


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
寺内　現況	6.8	6.9	9.5	12.6	17.3	20.1	22.3	24.9	22.7	19.8	15.4	10.6
寺内　寺内ダム再生後	6.7	6.8	9.5	12.6	17.2	20.1	22.3	25.0	22.7	19.7	15.5	10.5
寺内　ダム群事業後	7.7	6.9	9.2	12.3	17.0	20.0	22.4	25.4	23.2	20.0	16.0	11.3

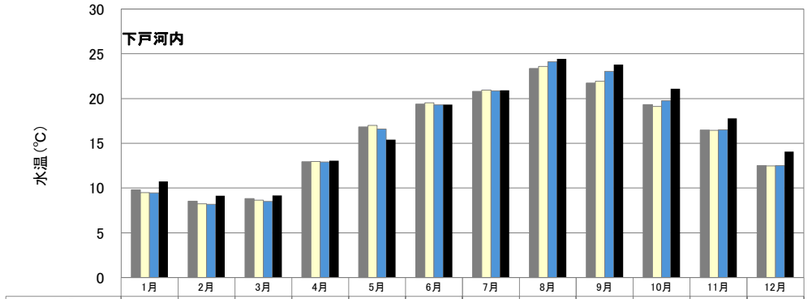


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
佐田川橋　現況	7.8	8.4	11.2	14.2	18.4	20.9	23.7	25.6	23.0	19.8	15.5	11.0
佐田川橋　寺内ダム再生後	7.8	8.4	11.2	14.1	18.3	20.9	23.8	25.6	23.0	19.8	15.5	11.0
佐田川橋　ダム群事業後	8.3	8.1	10.5	13.7	18.0	20.8	23.7	25.8	23.3	20.0	15.9	11.5

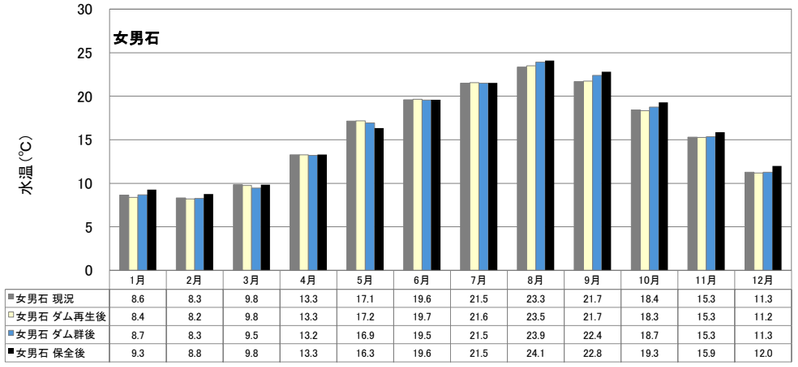
図 4.10-10　水質の変化（水温：佐田川）



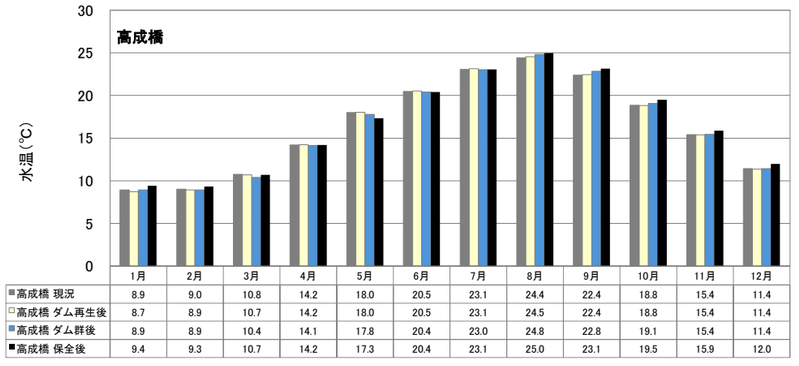
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ダム放流 現況	13.2	11.4	11.6	12.7	16.2	19.7	19.9	22.7	23.4	22.2	19.7	16.4
ダム放流 ダム再生後	13.2	11.4	11.6	12.7	16.2	19.7	19.9	22.7	23.4	22.2	19.7	16.4
ダム放流 ダム群後	13.2	11.4	11.6	12.7	16.2	19.7	19.9	22.7	23.4	22.2	19.7	16.4



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
下戸河内 現況	9.8	8.5	8.8	12.9	16.8	19.4	20.8	23.4	21.7	19.3	16.5	12.5
下戸河内 ダム再生後	9.5	8.3	8.7	13.0	17.0	19.5	20.9	23.6	21.9	19.1	16.4	12.5
下戸河内 ダム群後	9.5	8.2	8.5	12.9	16.6	19.3	20.9	24.1	23.0	19.8	16.5	12.5
下戸河内 保全後	10.7	9.1	9.2	13.1	15.4	19.3	20.9	24.4	23.8	21.1	17.8	14.1

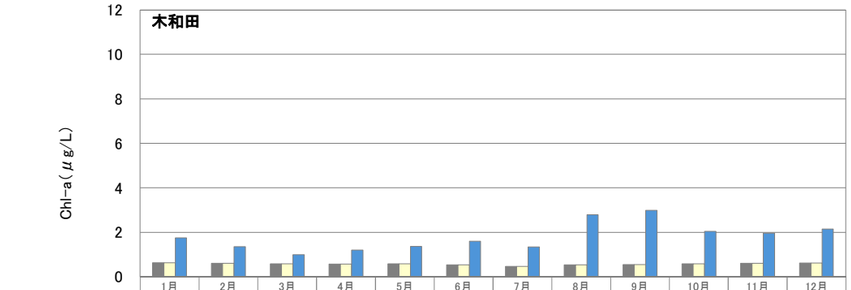


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
女男石 現況	8.6	8.3	9.8	13.3	17.1	19.6	21.5	23.3	21.7	18.4	15.3	11.3
女男石 ダム再生後	8.4	8.2	9.8	13.3	17.2	19.7	21.6	23.5	21.7	18.3	15.3	11.2
女男石 ダム群後	8.7	8.3	9.5	13.2	16.9	19.5	21.5	23.9	22.4	18.7	15.3	11.3
女男石 保全後	9.3	8.8	9.8	13.3	16.3	19.6	21.5	24.1	22.8	19.3	15.9	12.0

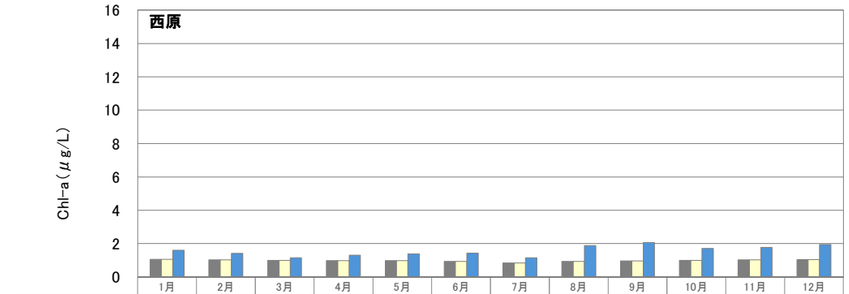


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
高成橋 現況	8.9	9.0	10.8	14.2	18.0	20.5	23.1	24.4	22.4	18.8	15.4	11.4
高成橋 ダム再生後	8.7	8.9	10.7	14.2	18.0	20.5	23.1	24.5	22.4	18.8	15.4	11.4
高成橋 ダム群後	8.9	8.9	10.4	14.1	17.8	20.4	23.0	24.8	22.8	19.1	15.4	11.4
高成橋 保全後	9.4	9.3	10.7	14.2	17.3	20.4	23.1	25.0	23.1	19.5	15.9	12.0

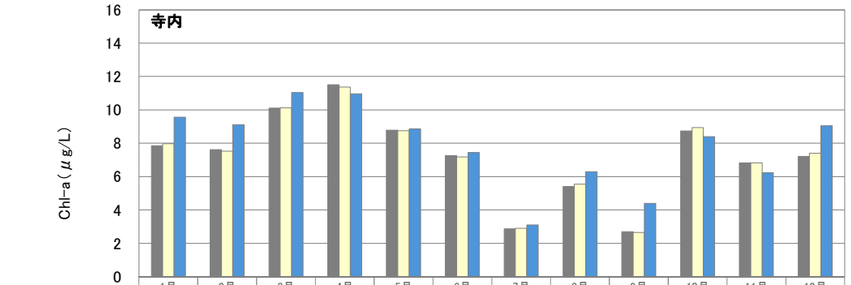
図 4.10-10　水質の変化（水温：小石原川）



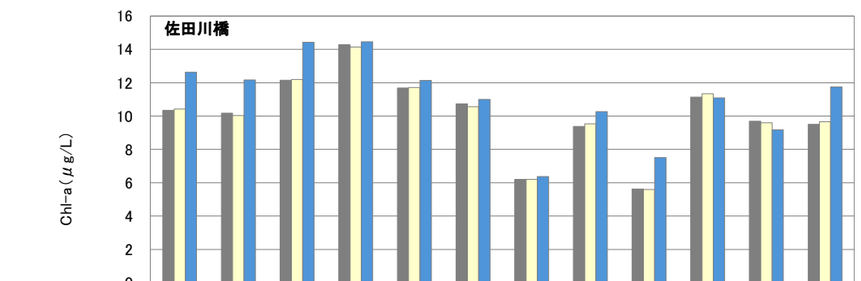
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
木和田　現況	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
木和田　寺内ダム再生後	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
木和田　ダム群事業後	1.8	1.3	1.0	1.2	1.4	1.6	1.3	2.8	3.0	2.0	2.0	2.1



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
西原　現況	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
西原　寺内ダム再生後	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
西原　ダム群事業後	1.6	1.4	1.2	1.3	1.4	1.4	1.1	1.9	2.1	1.7	1.8	1.9

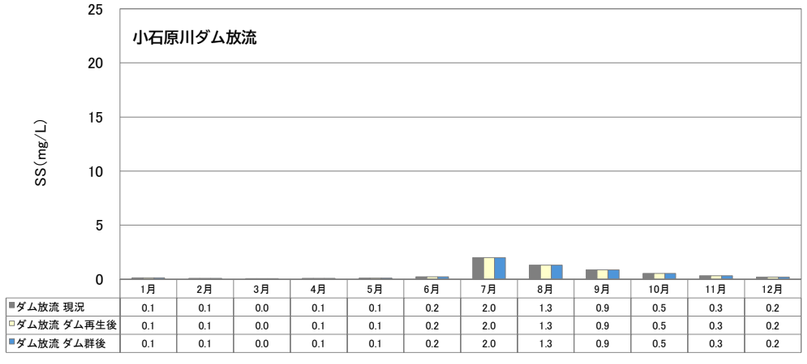


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
寺内　現況	7.8	7.6	10.1	11.5	8.8	7.3	2.9	5.4	2.7	8.7	6.8	7.2
寺内　寺内ダム再生後	8.0	7.5	10.1	11.4	8.8	7.2	2.9	5.5	2.7	8.9	6.8	7.4
寺内　ダム群事業後	9.6	9.1	11.0	11.0	8.9	7.4	3.1	6.3	4.4	8.4	6.2	9.1

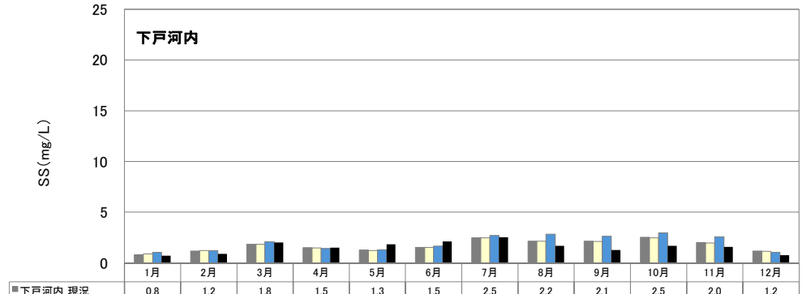


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
佐田川橋　現況	10.3	10.2	12.1	14.3	11.7	10.7	6.2	9.4	5.6	11.1	9.7	9.5
佐田川橋　寺内ダム再生後	10.4	10.0	12.2	14.1	11.7	10.6	6.2	9.5	5.6	11.3	9.6	9.7
佐田川橋　ダム群事業後	12.6	12.2	14.4	14.4	12.1	11.0	6.4	10.3	7.5	11.1	9.2	11.7

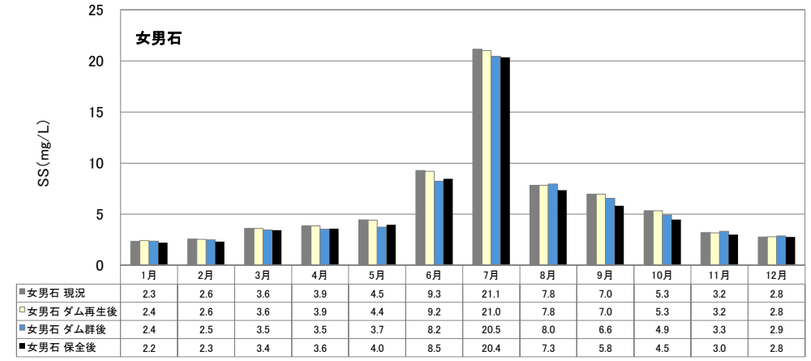
図 4.10-10　水質の変化（SS：佐田川）



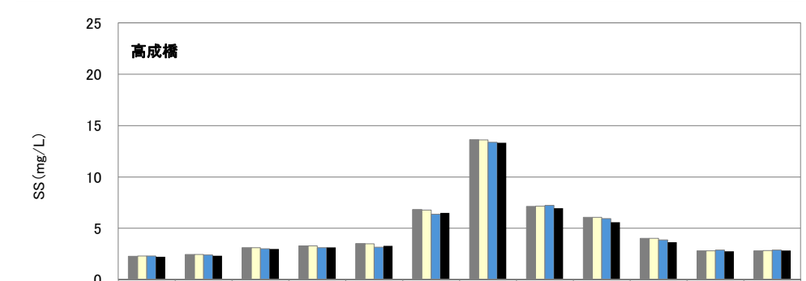
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ダム放流 現況	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	2.0	1.3	0.9	0.5	0.3	0.2
ダム放流 ダム再生後	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	2.0	1.3	0.9	0.5	0.3	0.2
ダム放流 ダム群	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	2.0	1.3	0.9	0.5	0.3	0.2



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
下戸河内 現況	0.8	1.2	1.8	1.5	1.3	1.5	2.5	2.2	2.1	2.5	2.0	1.2
下戸河内 ダム再生後	0.9	1.2	1.8	1.5	1.2	1.5	2.5	2.2	2.1	2.5	2.0	1.2
下戸河内 ダム群後	1.1	1.2	2.1	1.4	1.3	1.7	2.7	2.8	2.6	3.0	2.6	1.0
下戸河内 保全後	0.7	0.9	2.0	1.5	1.8	2.1	2.5	1.7	1.3	1.7	1.6	0.8

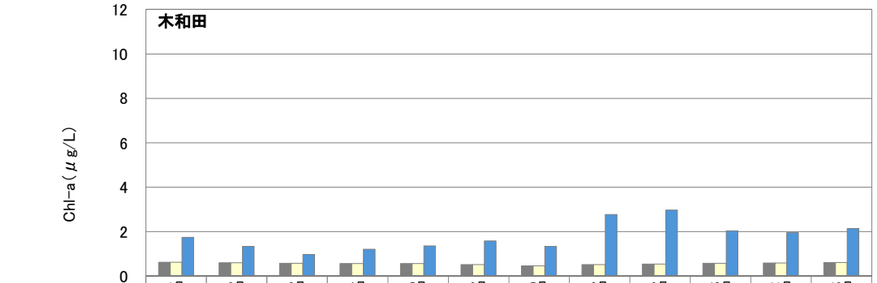


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
女男石 現況	2.3	2.6	3.6	3.9	4.5	9.3	21.1	7.8	7.0	5.3	3.2	2.8
女男石 ダム再生後	2.4	2.6	3.6	3.9	4.4	9.2	21.0	7.8	7.0	5.3	3.2	2.8
女男石 ダム群後	2.4	2.5	3.5	3.5	3.7	8.2	20.5	8.0	6.6	4.9	3.3	2.9
女男石 保全後	2.2	2.3	3.4	3.6	4.0	8.5	20.4	7.3	5.8	4.5	3.0	2.8

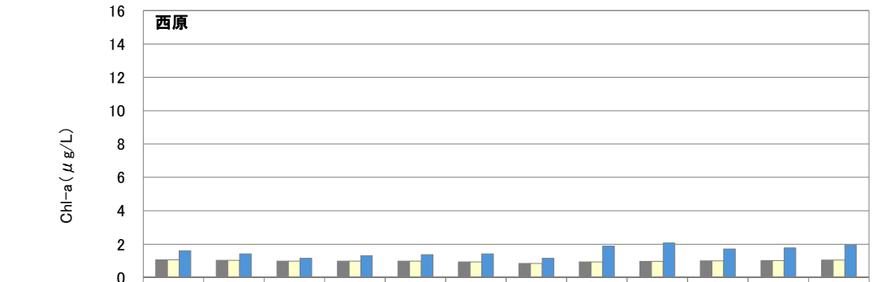


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
高成橋 現況	2.3	2.5	3.1	3.3	3.5	6.8	13.6	7.1	6.1	4.0	2.8	2.8
高成橋 ダム再生後	2.3	2.5	3.1	3.3	3.5	6.8	13.6	7.1	6.1	4.0	2.8	2.8
高成橋 ダム群後	2.3	2.4	3.0	3.1	3.2	6.4	13.4	7.2	5.9	3.9	2.9	2.9
高成橋 保全後	2.2	2.3	3.0	3.1	3.3	6.5	13.3	6.9	5.6	3.6	2.7	2.8

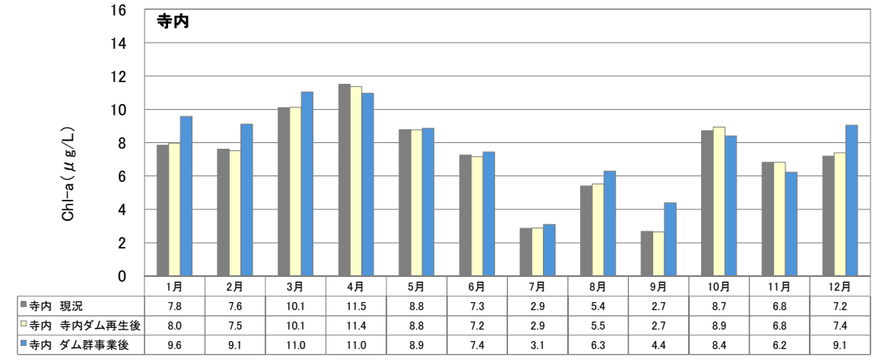
図 4.10-10　水質の変化（SS：小石原川）



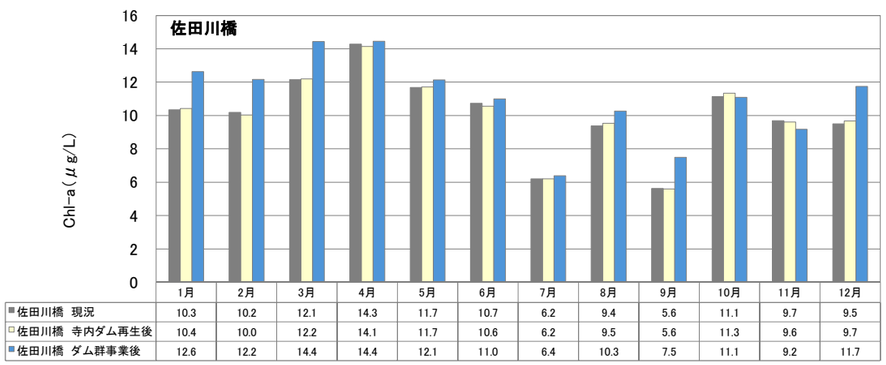
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
木和田　現況	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
木和田　寺内ダム再生後	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
木和田　ダム群事業後	1.8	1.3	1.0	1.2	1.4	1.6	1.3	2.8	3.0	2.0	2.0	2.1



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
西原　現況	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
西原　寺内ダム再生後	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
西原　ダム群事業後	1.6	1.4	1.2	1.3	1.4	1.4	1.1	1.9	2.1	1.7	1.8	1.9

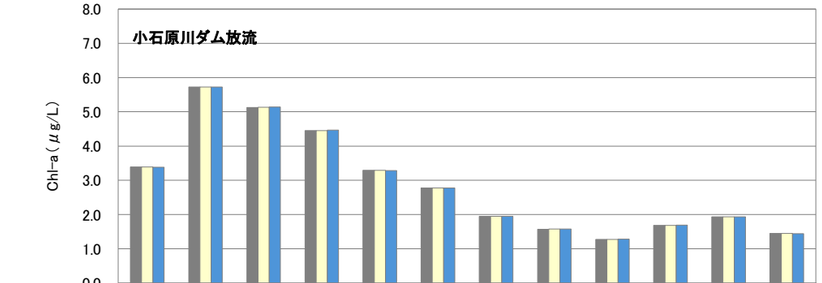


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
寺内　現況	7.8	7.6	10.1	11.5	8.8	7.3	2.9	5.4	2.7	8.7	6.8	7.2
寺内　寺内ダム再生後	8.0	7.5	10.1	11.4	8.8	7.2	2.9	5.5	2.7	8.9	6.8	7.4
寺内　ダム群事業後	9.6	9.1	11.0	11.0	8.9	7.4	3.1	6.3	4.4	8.4	6.2	9.1

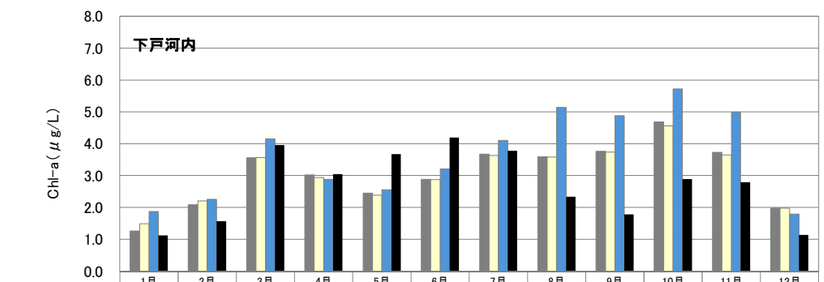


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
佐田川橋　現況	10.3	10.2	12.1	14.3	11.7	10.7	6.2	9.4	5.6	11.1	9.7	9.5
佐田川橋　寺内ダム再生後	10.4	10.0	12.2	14.1	11.7	10.6	6.2	9.5	5.6	11.3	9.6	9.7
佐田川橋　ダム群事業後	12.6	12.2	14.4	14.4	12.1	11.0	6.4	10.3	7.5	11.1	9.2	11.7

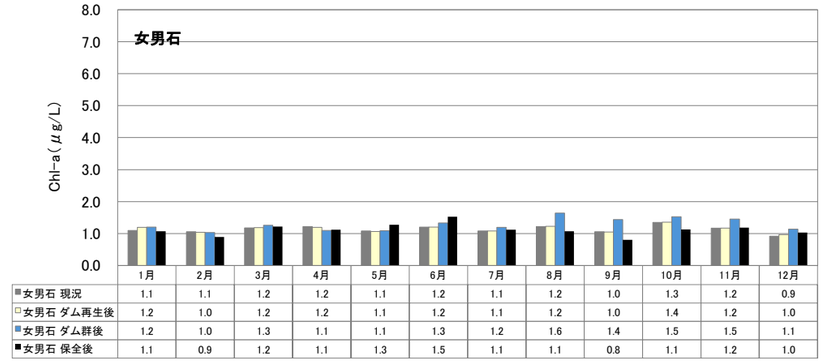
図 4.10-10　水質の変化（クロロフィル a：佐田川）



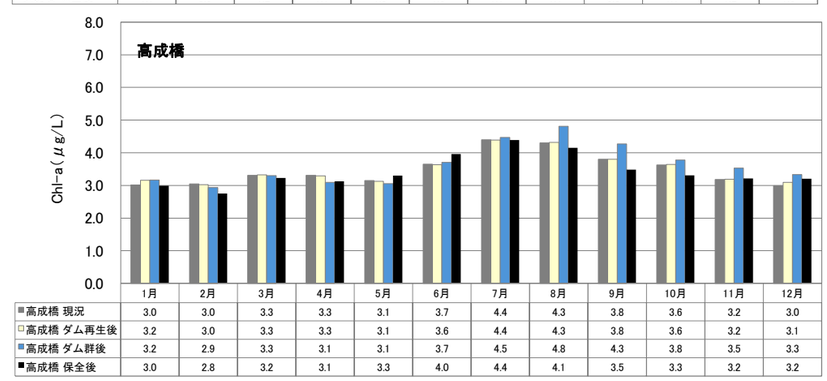
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ダム放流 現況	3.4	5.7	5.1	4.4	3.3	2.8	2.0	1.6	1.3	1.7	1.9	1.4
ダム放流 ダム再生後	3.4	5.7	5.1	4.5	3.3	2.8	2.0	1.6	1.3	1.7	1.9	1.4
ダム放流 ダム群後	3.4	5.7	5.1	4.5	3.3	2.8	2.0	1.6	1.3	1.7	1.9	1.4



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
下戸河内 現況	1.3	2.1	3.6	3.0	2.4	2.9	3.7	3.6	3.8	4.7	3.7	2.0
下戸河内 ダム再生後	1.5	2.2	3.6	2.9	2.4	2.9	3.6	3.6	3.7	4.6	3.7	2.0
下戸河内 ダム群後	1.9	2.3	4.1	2.9	2.6	3.2	4.1	5.1	4.9	5.7	5.0	1.8
下戸河内 保全後	1.1	1.6	4.0	3.0	3.7	4.2	3.8	2.3	1.8	2.9	2.8	1.1

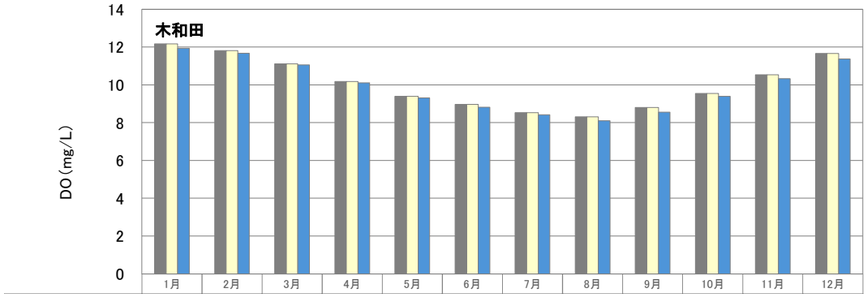


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
女男石 現況	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.0	1.3	1.2	0.9
女男石 ダム再生後	1.2	1.0	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.0	1.4	1.2	1.0
女男石 ダム群後	1.2	1.0	1.3	1.1	1.1	1.3	1.2	1.6	1.4	1.5	1.5	1.1
女男石 保全後	1.1	0.9	1.2	1.1	1.3	1.5	1.1	1.1	0.8	1.1	1.2	1.0

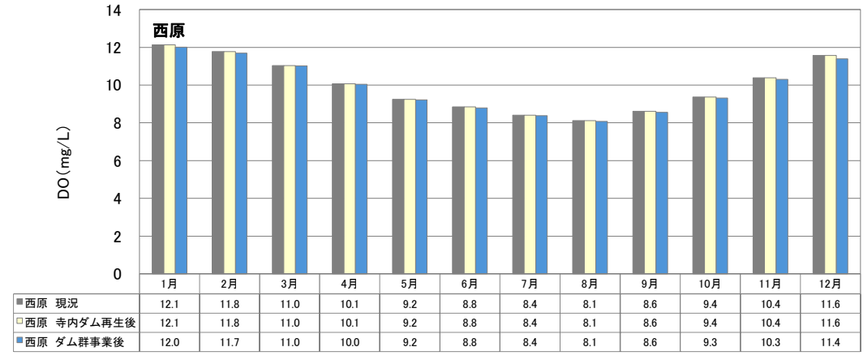


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
高成橋 現況	3.0	3.0	3.3	3.3	3.1	3.7	4.4	4.3	3.8	3.6	3.2	3.0
高成橋 ダム再生後	3.2	3.0	3.3	3.3	3.1	3.6	4.4	4.3	3.8	3.6	3.2	3.1
高成橋 ダム群後	3.2	2.9	3.3	3.1	3.1	3.7	4.5	4.8	4.3	3.8	3.5	3.3
高成橋 保全後	3.0	2.8	3.2	3.1	3.3	4.0	4.4	4.1	3.5	3.3	3.2	3.2

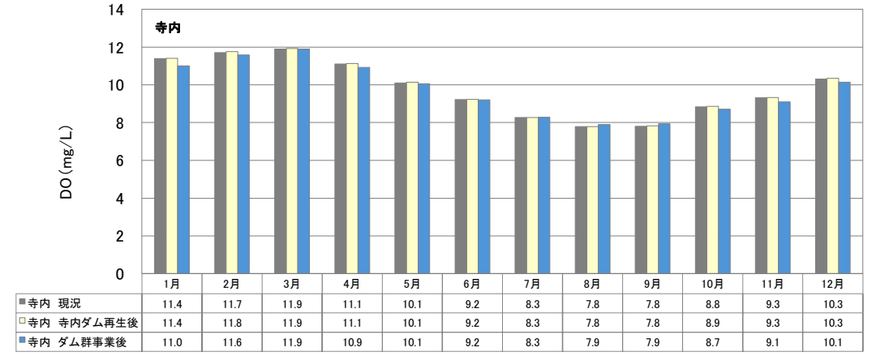
図 4.10-10　水質の変化（クロロフィル a：小石原川）



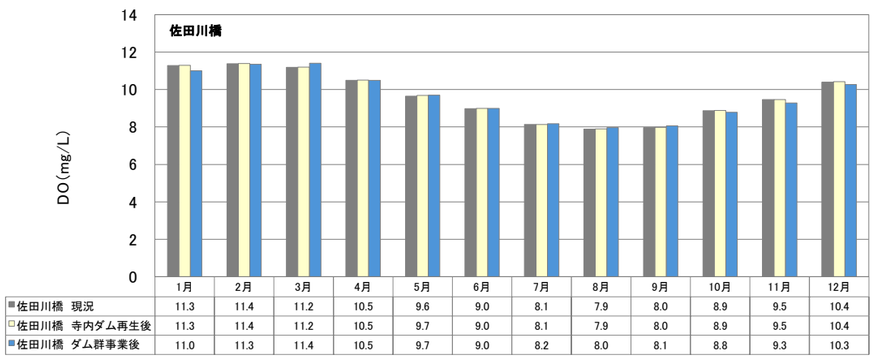
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
木和田　現況	12.2	11.8	11.1	10.2	9.4	9.0	8.5	8.3	8.8	9.5	10.5	11.7
木和田　寺内ダム再生後	12.2	11.8	11.1	10.2	9.4	9.0	8.5	8.3	8.8	9.5	10.5	11.7
木和田　ダム群事業後	11.9	11.7	11.1	10.1	9.3	8.8	8.4	8.1	8.6	9.4	10.3	11.4



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
西原　現況	12.1	11.8	11.0	10.1	9.2	8.8	8.4	8.1	8.6	9.4	10.4	11.6
西原　寺内ダム再生後	12.1	11.8	11.0	10.1	9.2	8.8	8.4	8.1	8.6	9.4	10.4	11.6
西原　ダム群事業後	12.0	11.7	11.0	10.0	9.2	8.8	8.4	8.1	8.6	9.3	10.3	11.4

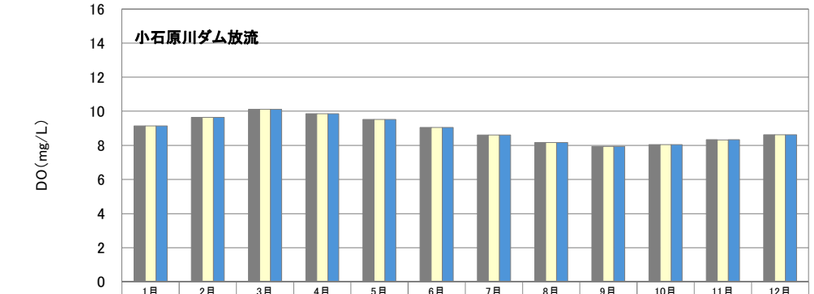


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
寺内　現況	11.4	11.7	11.9	11.1	10.1	9.2	8.3	7.8	7.8	8.8	9.3	10.3
寺内　寺内ダム再生後	11.4	11.8	11.9	11.1	10.1	9.2	8.3	7.8	7.8	8.9	9.3	10.3
寺内　ダム群事業後	11.0	11.6	11.9	10.9	10.1	9.2	8.3	7.9	7.9	8.7	9.1	10.1

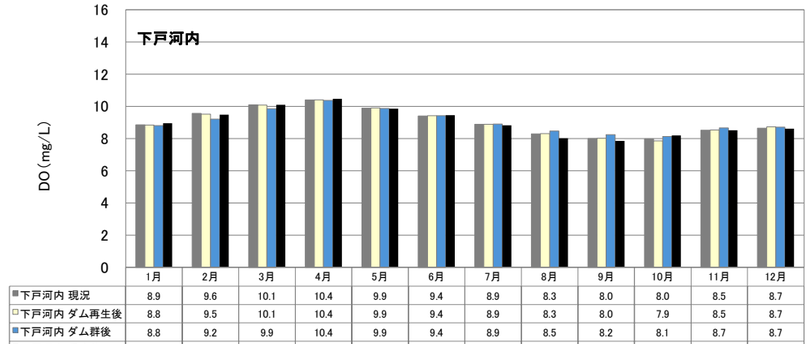


	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
佐田川橋　現況	11.3	11.4	11.2	10.5	9.6	9.0	8.1	7.9	8.0	8.9	9.5	10.4
佐田川橋　寺内ダム再生後	11.3	11.4	11.2	10.5	9.7	9.0	8.1	7.9	8.0	8.9	9.5	10.4
佐田川橋　ダム群事業後	11.0	11.3	11.4	10.5	9.7	9.0	8.2	8.0	8.1	8.8	9.3	10.3

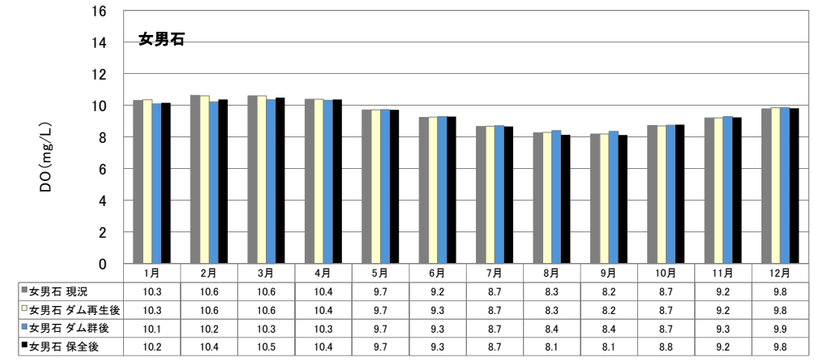
図 4.10-10　水質の変化（DO：佐田川）



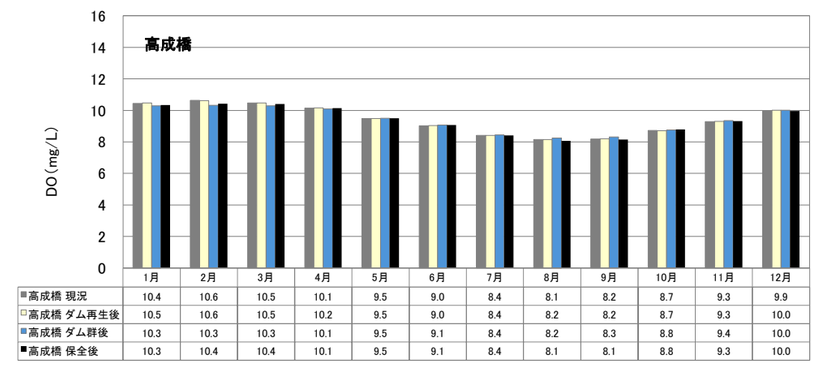
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
ダム放流 現況	9.1	9.7	10.1	9.9	9.5	9.1	8.6	8.2	7.9	8.0	8.3	8.6
ダム放流 ダム再生後	9.1	9.7	10.1	9.9	9.5	9.1	8.6	8.2	7.9	8.0	8.3	8.6
ダム放流 ダム群後	9.1	9.7	10.1	9.9	9.5	9.1	8.6	8.2	7.9	8.1	8.3	8.6



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
下戸河内 現況	8.9	9.6	10.1	10.4	9.9	9.4	8.9	8.3	8.0	8.0	8.5	8.7
下戸河内 ダム再生後	8.8	9.5	10.1	10.4	9.9	9.4	8.9	8.3	8.0	7.9	8.5	8.7
下戸河内 ダム群後	8.8	9.2	9.9	10.4	9.9	9.4	8.9	8.5	8.2	8.1	8.7	8.7
下戸河内 保全後	8.9	9.5	10.1	10.5	9.8	9.4	8.8	8.0	7.9	8.2	8.5	8.6



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
女男石 現況	10.3	10.6	10.6	10.4	9.7	9.2	8.7	8.3	8.2	8.7	9.2	9.8
女男石 ダム再生後	10.3	10.6	10.6	10.4	9.7	9.3	8.7	8.3	8.2	8.7	9.2	9.8
女男石 ダム群後	10.1	10.2	10.3	10.3	9.7	9.3	8.7	8.4	8.4	8.7	9.3	9.9
女男石 保全後	10.2	10.4	10.5	10.4	9.7	9.3	8.7	8.1	8.1	8.8	9.2	9.8



	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
高成橋 現況	10.4	10.6	10.5	10.1	9.5	9.0	8.4	8.1	8.2	8.7	9.3	9.9
高成橋 ダム再生後	10.5	10.6	10.5	10.2	9.5	9.0	8.4	8.2	8.2	8.7	9.3	10.0
高成橋 ダム群後	10.3	10.3	10.3	10.1	9.5	9.1	8.4	8.2	8.3	8.8	9.4	10.0
高成橋 保全後	10.3	10.4	10.4	10.1	9.5	9.1	8.4	8.1	8.1	8.8	9.3	10.0

図 4.10-10　水質の変化（DO：小石原川）

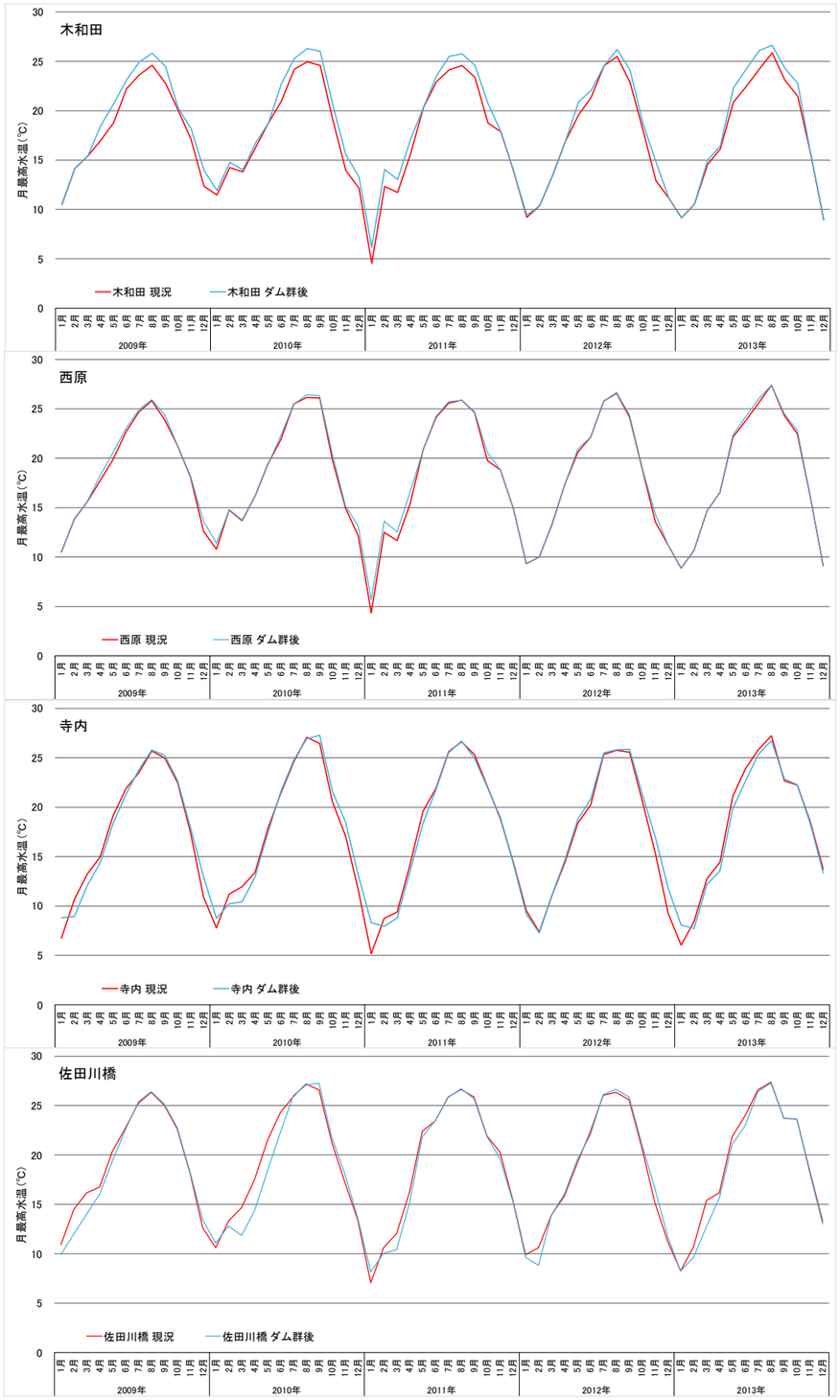


図 4.10-11　水質の変化（月最高水温：佐田川）(1/2)

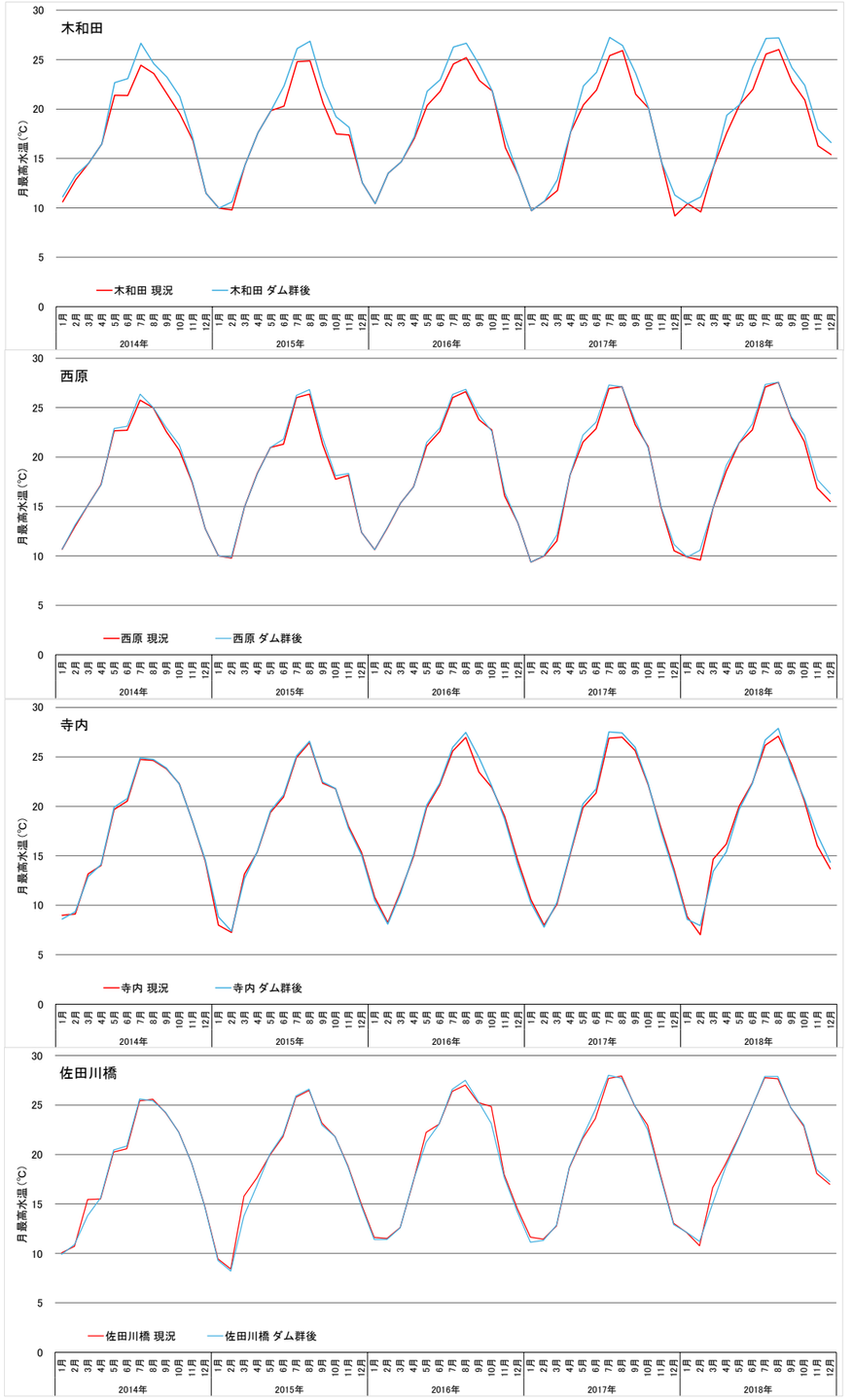


図 4.10-11　水質の変化（月最高水温：佐田川）(2/2)

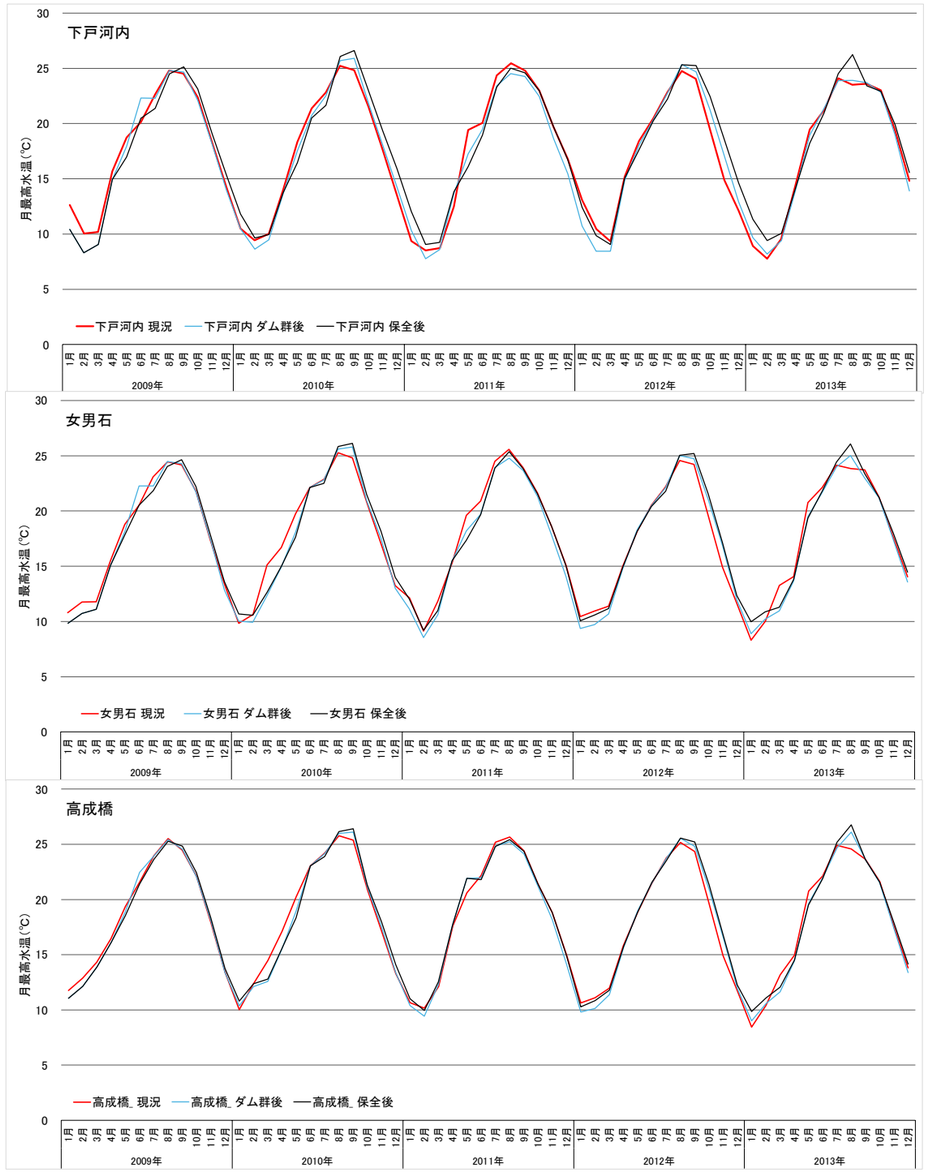


図 4.10-12　水質の変化（月最高水温：小石原川）(1/2)

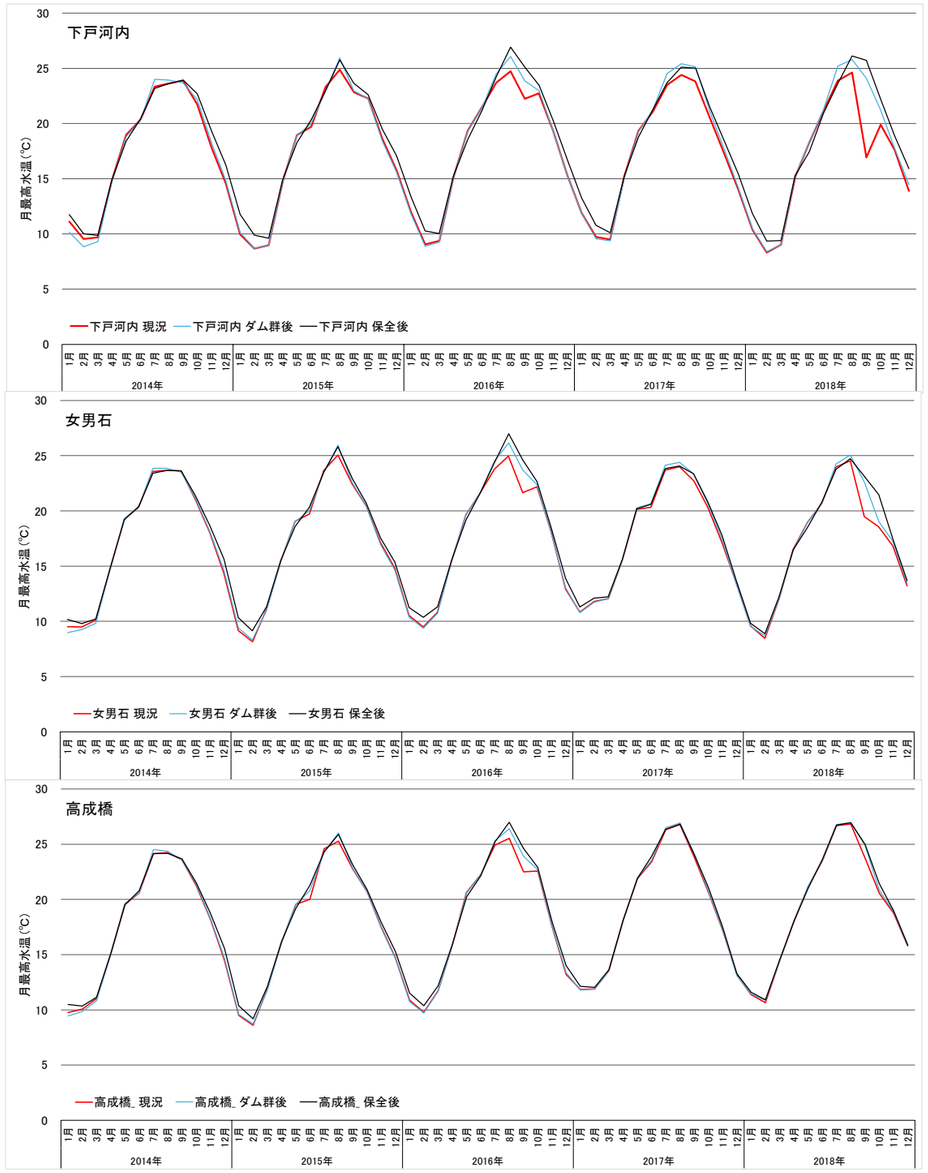


図 4.10-12　水質の変化（月最高水温：小石原川）(2/2)

＜底生動物の種組成＞

確認された底生動物を表 4.10-18 に示す摂食機能群（餌の食べ方に着目して分類したグループ）で分け、図 4.10-13～図 4.10-16 で示す。

筑後川中流域では、どの調査地区でも GC（堆積物収集者）や PR（捕食者）が多かった。調査地区ごとに大きな違いはみられなかった。

渓流的な川（佐田川・小石原川）では、PR（捕食者）が最も多く、次いで GC（堆積物収集者）、GC・GR（堆積物収集者・剥ぎ取り食者）が多い結果であった。調査地区ごとに大きな違いはみられなかった。平野を流れる川（佐田川・小石原川）では、PR（捕食者）が最も多い、もしくは GC（堆積物収集者）と同程度であった。調査地区ごとに大きな違いはみられなかった。貯水地では、PR（捕食者）、GC（堆積物収集者）、SH・GC（破砕食者・堆積物収集者）が多かった。また、地区で優占する摂食機能群に違いはなかったが、組成比には違いがみられた。

渓流的な川（佐田川・小石原川）のうち、導水路放流施設の直下流の木和田地点及び江川ダム下流の下戸河内地点において、導水路の供用後に水温及びクロロフィル a が高くなる傾向にある。クロロフィル a の増加に伴い、佐田 2、小石原 3 については、底生動物相に変化が生じる可能性がある。しかし、渓流的な川（佐田川）では放流施設上流で水温及びクロロフィル a の変化は想定されず、また下流ほど変化の程度は軽微になる。渓流的な川（小石原川）においても、江川ダムの上流で水温及びクロロフィル a の変化は小さく、江川ダム下流についても下流ほど変化の程度は軽微になり、また水質保全対策によって水温が上昇する期間があるものの、クロロフィル a の増加は低減されることから、底生動物相への影響が生じる区間は限定的で、環境類型区分全体の生息環境は維持されると考えられる。

表 4.10-18　摂食機能群の区分

分類	略号	区分		解説
摂食機能群	SH	破砕食者	shredder	落葉等を細かくかみ砕いて摂食する.
	FF	濾過食者	filter-feeder	網を張ったり、口器や前肢に生える長毛により有機物を集めて摂食する.
	GC	堆積物収集者	deposit-collector/collector-gather	堆積物を集めて摂食する.
	GR	剥ぎ取り食者	grazer	基質上の藻類等を剥ぎ取る様に摂食する.
	PR	捕食者	predator	動物（死体も含む）を捕食する.
	PI	刺吸者	piercer	植物や動物にストロー状の口器を刺して、組織液または体液を吸う.
	PA	寄生者	parasite	宿主に寄生、または自由生活しつつ宿主の血液や体液を吸う.

1) 摂食機能群は基本的に「R.W.MERRITT,K.W.CUMMINS(1996)：Aquatic insects of North America」及び、「太田猛彦・高橋剛一郎（1999）渓流生態砂防学」等を参考としたが、他にも個々の文献や論文なども参考にしている。

2) ただし「Aquatic insects of North America」中のScraperは、ここではGrazerとして扱った。

3) その他参考とした主な文献

Thorp, J.H. & Covich, A.P.（1991）：Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. Academic press.
石綿進一・野崎隆夫（1997）：相模川水系の水生動物. 神奈川県環境科学センター. 平塚.
川合禎次,谷田一三共編(2005)：日本産水生昆虫　科・属・種への検索. 東海大学出版会. 神奈川県.
益田芳樹(2006)：日本産淡水海綿の概説および日本産の種について. タクサ 20.
丸山宗利（編）（2006）：森と水辺の甲虫誌. 東海大学出版会. 神奈川県.
西島信昇監（2003）：琉球列島の陸水生物. 東海大学出版会. 神奈川県.
西野麻知子ら（1991）：びわ湖の底生動物 1.2.3 滋賀県琵琶湖研究所.
岡田要（1965）：新日本動物図鑑[上・中・下]. 北隆館. 東京.
上野益三(編)（1976）：川村日本淡水生物学. 北隆館. 東京.
内田 亨編（1970）：動物系統分類学 7. 中山書店. 東京.
(財)リバーフロント整備センター 編(1996)：川の生物図典. 山海堂. 東京.

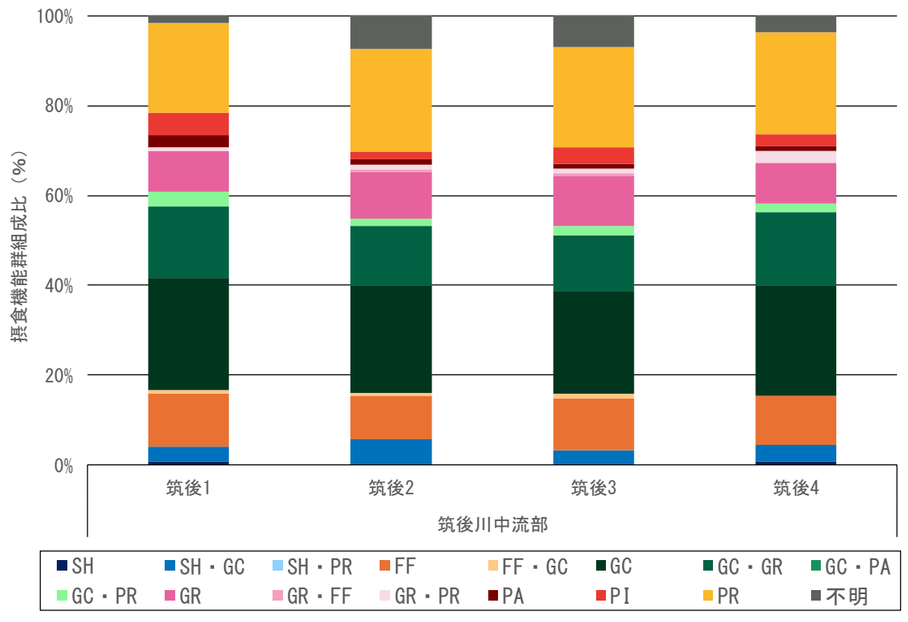


図 4.10-13　底生動物の摂食機能群別組成比（筑後川中流域）

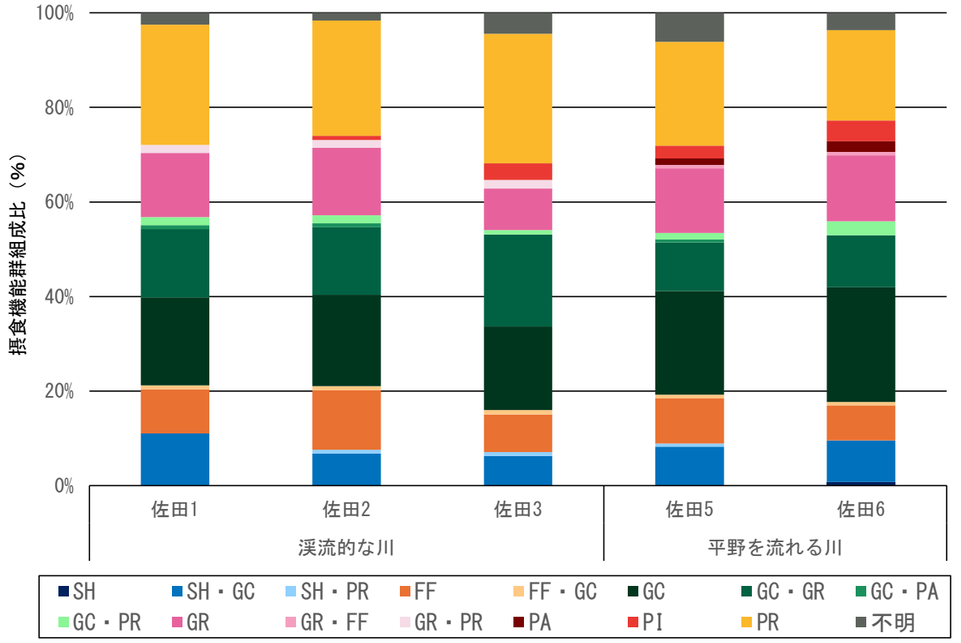


図 4.10-14　底生動物の摂食機能群別組成比（佐田川：渓流的な川・平野を流れる川）

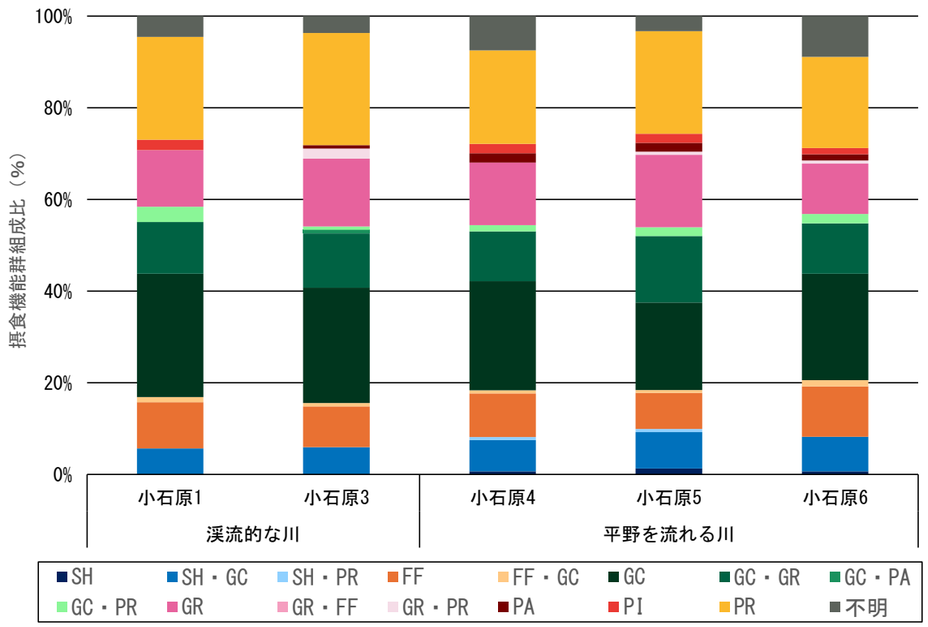


図 4.10-15　底生動物の摂食機能群別組成比（小石原川：渓流的な川・平野を流れる川）

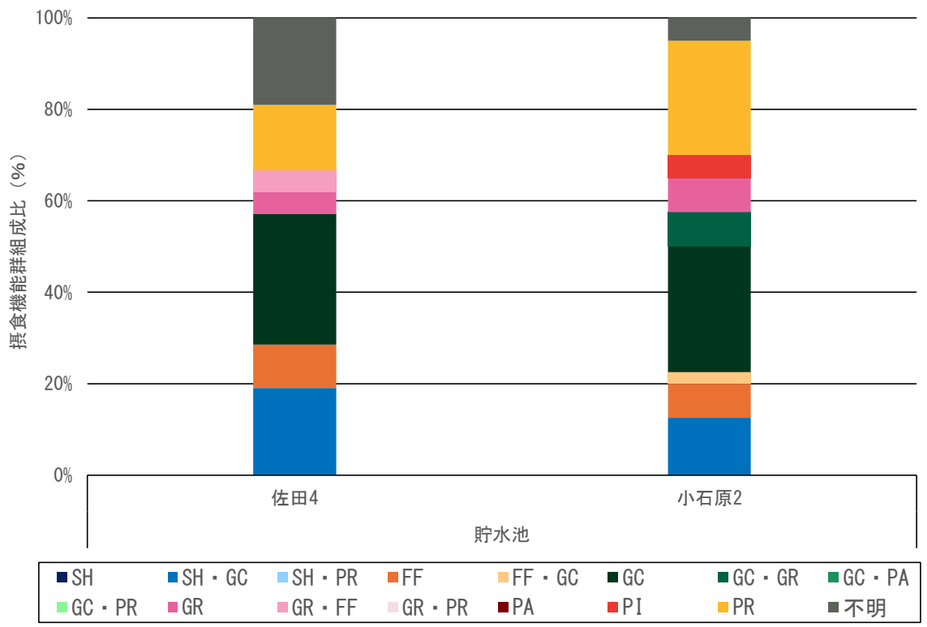
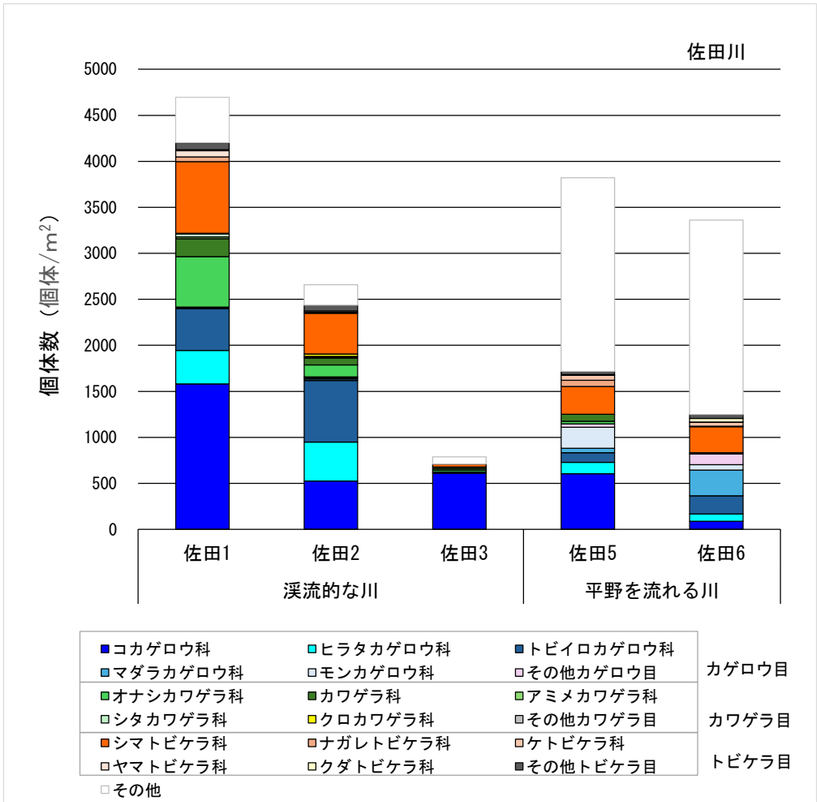


図 4.10-16　底生動物の摂食機能群別組成比（貯水池）

＜底生動物の個体数＞

佐田川の渓流的な川及び平野を流れる川において、底生動物のカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目に着目し、その個体数を図 4.10-17 に示す。

佐田川では、渓流的な川（佐田 1、佐田 2）が平野を流れる川（佐田 5、佐田 6）よりカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の個体数が多くなっていた。なお、渓流的な川（佐田 3）の個体数は少なかったが、これは平成 30 年 7 月豪雨の影響を受けた中での調査であったことから、個体数の減少は出水の影響によるものと考えられる。渓流的な川より平野を流れる川のクロロフィルａは高いが、濾過食者のシマトビケラ科の個体数は渓流的な川と平野を流れる川で大きな違いはみられない。そのため、渓流的な川のクロロフィルａが増加する導水路の供用後においても濾過食者の底生動物の生息状況に大きな変化はみられず、河床の安定状態への影響も小さいと考えられる。

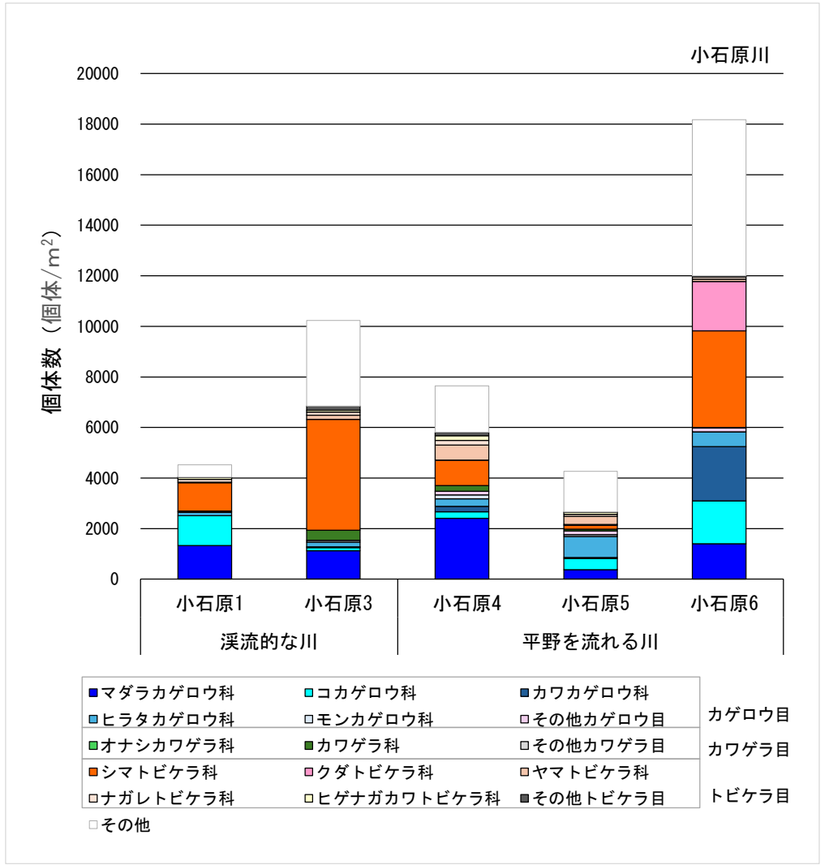


注）各目において、佐田 1～佐田 3、佐田 5～佐田 6 の合計個体数の多い上位 5 科を抽出し、それ以外の科はその他（目）にまとめた。その他（□）は上記 3 目以外の底生動物の合計個体数を示す。

図 4.10-17　カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の個体数分布（佐田川：渓流的な川・平野を流れる川）

小石原川の渓流的な川及び平野を流れる川において、底生動物のカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目に着目し、その個体数を図 4.10-18 に示す。

小石原川では、渓流的な川（小石原 1、小石原 3）と平野を流れる川（小石原 4、小石原 5、小石原 6）のカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の個体数の差に傾向はみられなかった。濾過食者のシマトビケラ科についても渓流的な川と平野を流れる川で大きな違いはみられない。なお、濾過食者のシマトビケラ科の個体数が比較的多い渓流的な川（小石原 3）で夏季から秋季にかけてクロロフィル a が増加するが、貯水池（江川ダム）の水質保全対策（曝気施設の稼働）によりクロロフィル a は減少することから、ダム群連携事業完成後の濾過食者の底生動物の生息状況に大きな変化はみられず、河床の安定状態への影響も小さいと考えられる。



注）各目において、小石原 1、小石原 3～小石原 6 の合計個体数の多い上位 5 科を抽出し、それ以外の科はその他（目）にまとめた。その他(□)は上記 3 目以外の底生動物の合計個体数を示す。

図 4.10-18　カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の個体数分布（小石原川：渓流的な川・平野を流れる川）

＜魚類＞

平野を流れる川（佐田川・小石原川）において、導水路の供用後に水温等の変化は小さいものの、渓流的な川（佐田川・小石原川）においては、導水路放流施設の直下流の木和田地点及び江川ダム下流の下戸河内地点で、導水路の供用後に水温及びクロロフィル a が高くなる傾向にある。

アユは、渓流的な川（佐田川・小石原川）において、夏季の水温は供用後に生息確認水温（文献値 32.0℃）を超えることはなく、生息環境への影響が大きくなることはないと考えられる。渓流的な川（佐田川）では、主な産卵期（10～11 月）の水温も、アユの産卵水温の範囲内であり、既知の産卵場においては導水路の供用後に水温がほとんど変化しないことから、生息環境への影響も小さいと考えられる。また、渓流的な川（小石原川）においても主な産卵期（10～11 月）のうち、11 月はアユの産卵水温の範囲内であり、生息環境への影響は小さいと考えられる。

サクラマス（ヤマメ）では、渓流的な川（佐田川）において、夏季の水温は現況でも経年的に生息確認水温（文献値 24.1℃）を超える月もあるが、渓流的な川（佐田川）の木和田地点の下流（佐田 2）でヤマメの生息が確認されている。下流ほど水温の変化は小さくなること、放流地点上流や下流支川（疣目川、黒川）は現況が維持されることから適正水温の場所に一時的に移動することも可能であるため、生息環境への影響が大きくなることはないと考えられる。また、ヤマメの主な産卵期（10～11 月）の水温は産卵水温の範囲内であることから、生息環境の変化も小さいと考えられる。渓流的な川（小石原川）においても、江川ダム下流（下戸河内）では、夏季の水温が現況で経年的に生息確認水温を超える月もあるが、下流ほど水温の変化は小さくなること、江川ダムより上流は現況が維持されることから生息環境への影響が大きくなることはないと考えられる。また主な産卵期の水温についても 11 月の水温は産卵水温の範囲内である。冬季から春季にかけては現況から水温に大きな変化はなく、適水温域の範囲内である。

なお、ダム群連携完成後の水温予測に関して、導水路トンネルの地熱による冷却効果については考慮しておらず、取水地点の水温をそのまま反映している。導水路トンネルの地熱による冷却効果として、ダム群連携事業の類似施設である福岡導水施設にて水温測定を行った結果を参考とすると（図 4.10-20 参照）、令和 7 年 6 月 13～25 日で観測した結果、平均約 0.3℃、最大約 1.0℃の水温低下が確認された。これより、温度上昇が懸念される 8 月は日平均で 0.4℃、日最高で 0.8℃程度の水温低下が見込まれることから、供用後の水温変化は予測値よりも小さくなると予測されるため、生息環境への影響も小さくなると考えられる。

クロロフィル a についても渓流的な川（佐田川・小石原川）ともに下流ほどクロロフィル a の変化の程度は軽微になることから、魚類相への影響が生じる区間は限定的で、環境類型区分全体の生息環境は維持されると考えられる。

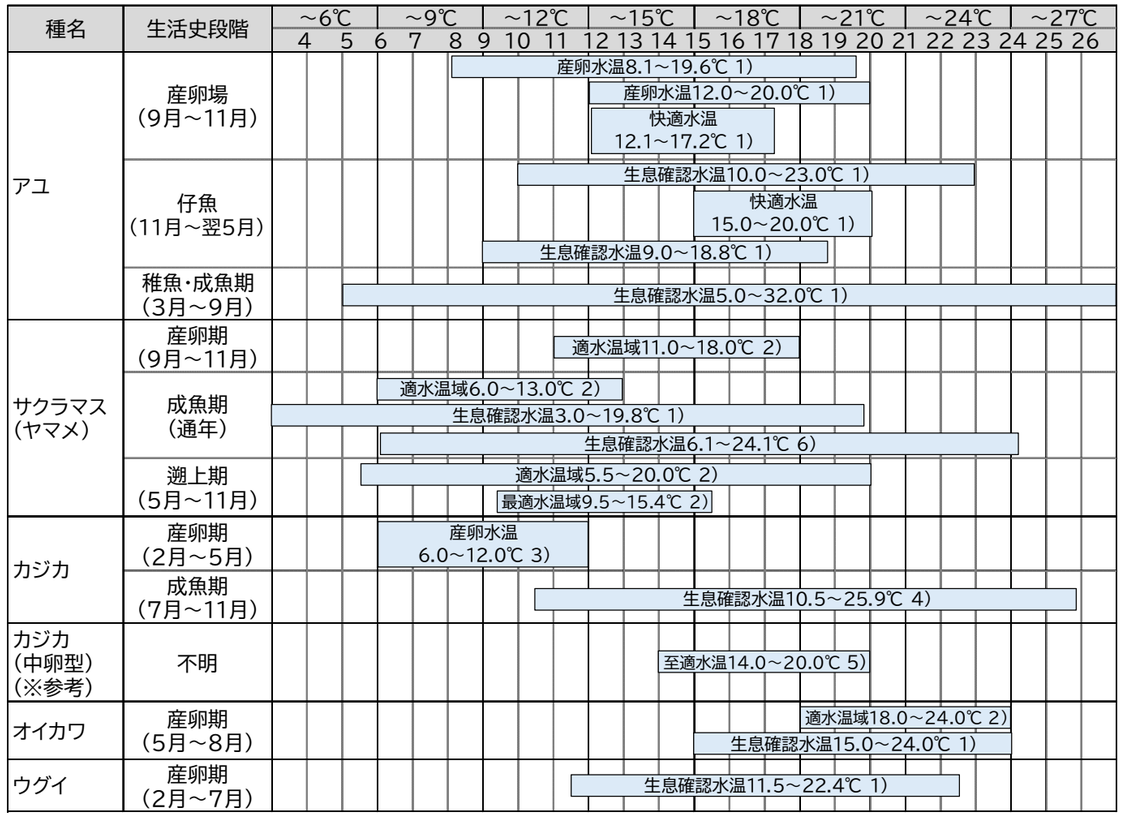
表 4.10-19　魚類に関連する水の濁り(SS)に対する耐性の知見

魚種	土砂による水の濁り（SS）に対する耐性に関する知見	影響の種類	資料 No.
アユ	実験河川の懸濁物濃度を上昇させたところ、アユの退避は懸濁物濃度が 200mg/L を超えた程度から確認された。また、アユは濁水を回避する際に、濁りが発生していない流れへ選択的に逃げ込んでいる可能性が示された。	退避	1
	48 時間時点での生残率は、3,200mg/L 以下で 80%以上、1,000mg/L 以下でほぼ 100%である。なお、3,200mg/L 以下の実験では、暴露後の個体を清水中で飼育すると死亡しなかったことから、影響は一時的であると考えられた。なお、高濃度帯においては、10,000mg/L で 15 時間、20,000mg/L で 2 時間、32,000mg/L で 30 分間で生存率が 0%になった(濁り物質：珪藻土)。	斃死	2
	濁水に 48 時間暴露した場合に斃死がみられた最低の濁度は、2,420mg/L であった。懸濁物濃度が 4,360mg/L の濁水中に 24 時間暴露することでアユの稚魚の半数が死亡する(24h-Lc50)。懸濁物濃度が 4,160mg/L の濁水中に 48 時間暴露することでアユの稚魚の半数が死亡する(48h-Lc50)。また、懸濁物濃度が 7,590mg/L の実験区では 24 時間以内(もしくは 48 時間以内)に全個体が死亡する。	斃死	3
	懸濁物濃度が 4,200mg/L の濁水中に 48 時間暴露することでアユの稚魚の半数が死亡する(48h-Lc50、濁り物質：自然濁水)。	斃死	4
コイ	懸濁物濃度が 20,000mg/L～140,000mg/L 程度では、48 時間生存可能。	生存	5
コイ科（ホンモロコ）	平均懸濁物濃度が 48,000mg/L の条件下に 24 時間及び平均懸濁物濃度が 39,000mg/L の条件下に 48 時間暴露して実験を行ったが、いずれの実験区でも斃死個体はみられなかったため、生存可能であると考えられる。	生存	3
コイ科（ニゴロブナ）	平均懸濁物濃度が 48,000mg/L の条件下に 24 時間及び平均懸濁物濃度が 39,000mg/L の条件下に 48 時間暴露して実験を行ったが、いずれの実験区でも斃死個体はみられなかったため、生存可能であると考えられる。	生存	3

資料)

1. Turbid water induces refuge behaviour of a commercially important ayu: A field experiment for interstream movement using multiple artificial streams. Ecology of Freshwater Fish, 27(4), 1015-1022.(Mori, T., Kato, Y., Takagi, T., Onoda, Y., & Kayaba, Y. 平成 20 年)
2. 高濃度の濁りがアユに与える影響について 第 25 回土木学会関東支部技術研究発表会 W-13（村岡敬子及び角哲也 平成 10 年)
3. 濁水が琵琶湖やその周辺河川に生息する魚類へおよぼす影響 滋賀水試研報 46（藤原公一 平成 9 年)
4. 水産用水基準(2018 年版)(日本水産資源保護協会 平成 30 年)
5. 排砂に伴う濁りが魚類に与える生理的影響とその評価法 砂防学会誌 58(3)（木下篤彦、藤田正治、田川正朋、水山高久及び澤田豊明 平成 17 年)

表 4.10-20　魚類に関連する水温耐性の知見

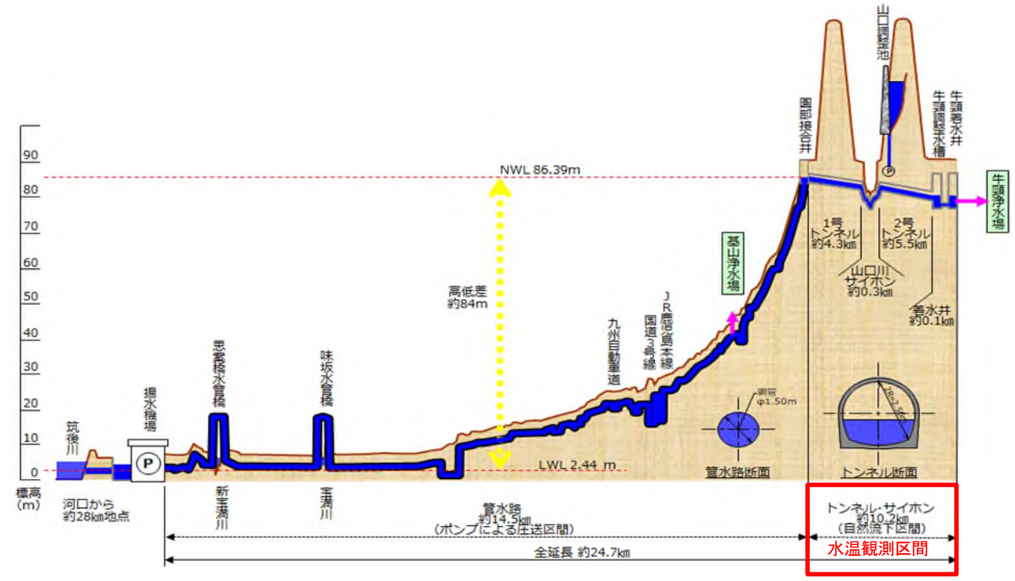


資料)

1. 淡水魚類生息条件データ集(水産庁中央水産研究所内水面利用部 平成 13 年)
2. 環境条件が魚介類に与える影響に関する主要要因の整理(日本水産資源保護協会 昭和 58 年)
3. カジカの人工産卵床のつくり方(水産庁　独立行政法人 水産総合研究センター 中央水産研究所 平成 22 年)
4. 岡山県北部における大卵型カジカの生息分布（岡山水試報 平成 10 年)
5. 飼育水温がカジカ中卵型の摂餌と成長に及ぼす影響(水産増殖 平成 26 年)
6. 在来ヤマメ資源の環境適応力に関する研究(宮崎水試事報 平成 25 年)

備考)

生息確認水温：生息確認時の水温、生息確認場所の一定期間における水温の上・下限等を含む水温幅を示す



	取水量	トンネル延長	トンネル断面
ダム群連携事業	最大 2.0m3/s	約 9.7km	圧 送 管 区 間：鋼管、φ1350 自然流下区間：円形、φ2300
福岡導水事業	最大 2.767m3/s	約 10.1km	2R 標準馬蹄型　2R＝2.5m

図 4.10-19　福岡導水施設　概要図

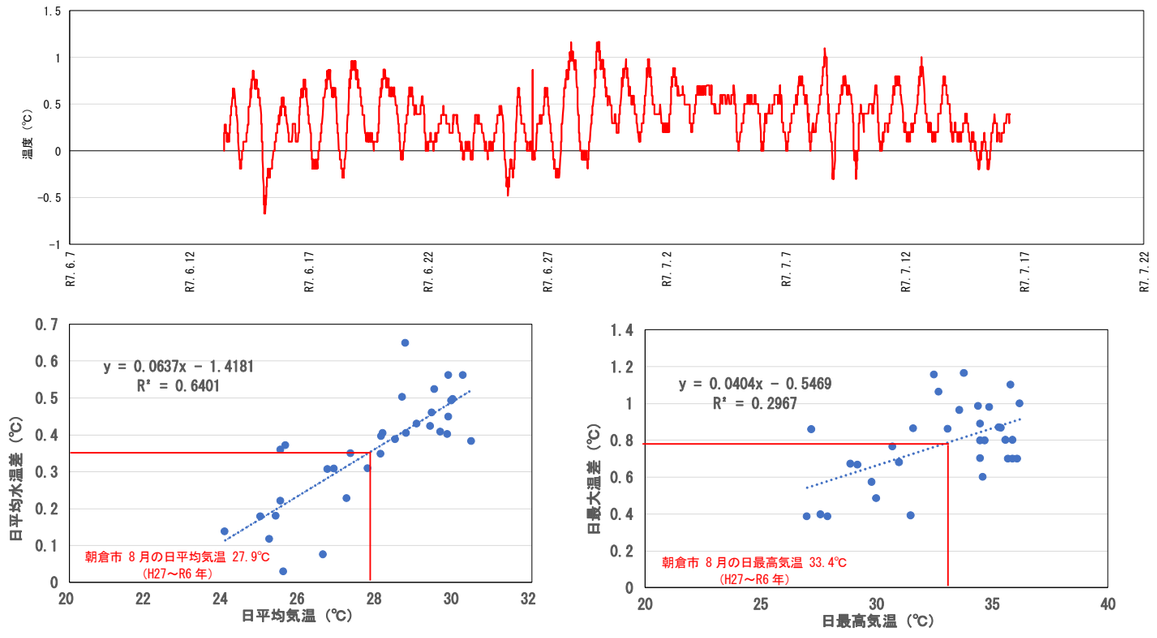


図 4.10-20　水温比較（トンネル入口-出口）

(b) 流況の変化

現況と本事業の供用後の各時点について、水質の影響予測で整理している結果をもとに、冠水頻度の変化について検討を行った。現況の流量は小石原川ダム完成後の流量として扱った。なお、貯水池（寺内ダム・江川ダム）については、ダム湖の水位管理によるため、検討対象としていない。

環境類型区分と水質の予測地点の関係を表 4.10-21 に、本検討で使用した調査地点を図 4.10-21 に示す。

表 4.10-21　水質予測地点と環境類型区分の関係

環境類型区分	区間	水質予測地点
筑後川中流域	筑後川（山田堰上流～小石原川の合流部）	両筑橋
渓流的な川	佐田川（寺内ダム上流） 小石原川（江川ダムの上流～小石原川ダム下流、江川ダム下流約 3km）	佐田川：西原 小石原川：下戸河内
平野を流れる川	佐田川（寺内ダム下流～筑後川合流部） 小石原川（江川ダム下流約 3km～筑後川合流部）	佐田川：寺内 小石原川：高成橋

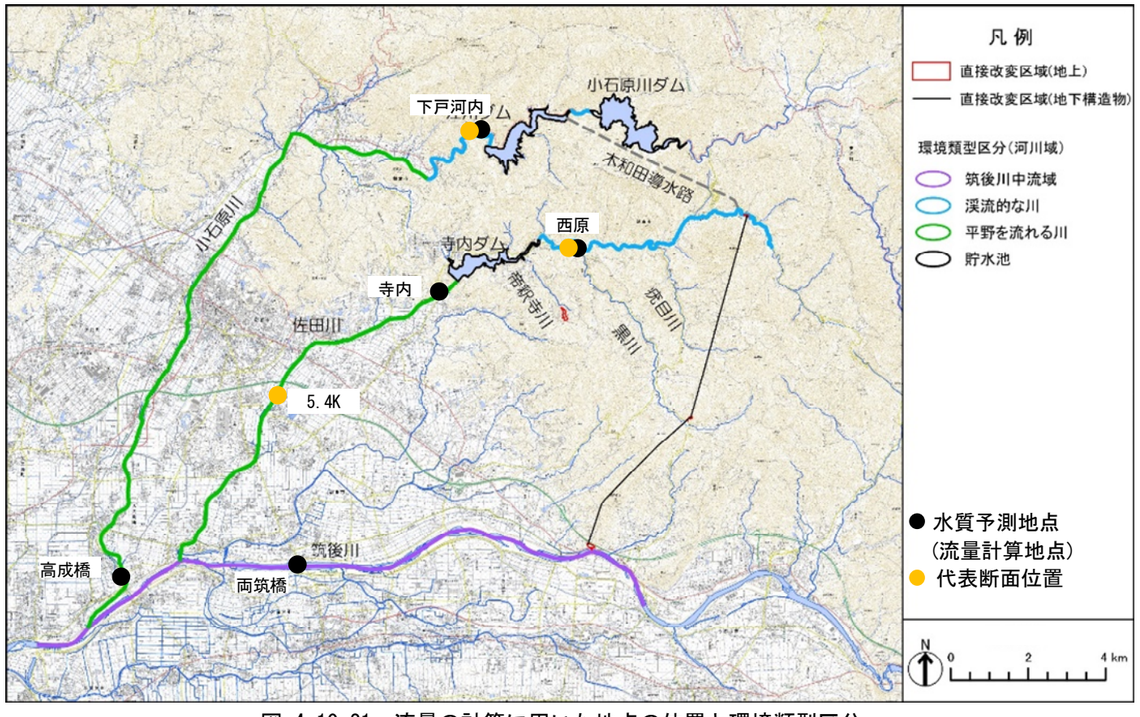


図 4.10-21　流量の計算に用いた地点の位置と環境類型区分

・筑後川中流域

取水施設下流の筑後川の両筑橋地点について、平成 21 年～平成 30 年の流量（表 4.10-22）をもとに現況の豊平低渇流量と、寺内ダム再生後及び本事業の供用時の豊平低渇流量を計算した結果、寺内ダム再生後及び本事業の供用後に現況からの豊平低渇流量はほとんど変化しない。筑後川中流域は流量が大きく、豊平低渇流量もほとんど変化しないことから河原等の冠水頻度もほとんど変化しないと考えられる。

このことから本区間は、本事業後も流況がほとんど変化しないため、河原等に生息・生育する動物や植物、河川に生息する魚類や底生動物等の水生生物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。

表 4.10-22　10 カ年平均の豊平低渇流量における供用時の予測結果（両筑橋地点）

流量の単位（m^3/s）

流況		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	10カ年平均	10カ年平均の変化率	
豊水流量	供用前	57.1	77.2	70.6	81.4	58.9	59.2	80.7	95.2	65.7	64.3	71.0	供用前-ダム群連携後	−0.4%
	寺内ダム再生後	57.1	77.2	70.6	81.4	58.9	59.2	80.7	95.2	65.7	64.3	71.0	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	56.9	77.2	70.4	81.0	58.8	58.8	79.8	95.2	65.7	63.4	70.7	ダム再生後-ダム群連携後	−0.4%
平水流量	供用前	42.6	46.0	43.5	55.6	47.4	42.5	49.5	59.3	47.4	40.9	47.5	供用前-ダム群連携後	−1.3%
	寺内ダム再生後	42.6	46.0	43.5	55.6	47.4	42.5	49.5	59.3	47.4	40.9	47.5	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	42.1	44.7	43.3	54.2	47.1	42.1	49.1	59.1	46.9	39.9	46.9	ダム再生後-ダム群連携後	−1.3%
低水流量	供用前	35.7	37.4	38.1	43.5	38.6	36.5	41.1	42.6	37.8	33.8	38.5	供用前-ダム群連携後	−2.0%
	寺内ダム再生後	35.7	37.4	38.1	43.5	38.6	36.5	41.1	42.6	37.8	33.8	38.5	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	34.4	36.5	37.4	42.2	38.5	36.1	40.8	42.2	37.1	32.2	37.7	ダム再生後-ダム群連携後	−2.0%
渇水流量	供用前	25.7	28.1	28.5	36.4	23.4	24.8	29.9	27.1	25.2	21.0	27.0	供用前-ダム群連携後	−3.7%
	寺内ダム再生後	25.7	28.1	28.5	36.4	23.4	24.8	29.9	27.1	25.2	21.0	27.0	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	25.2	26.4	27.4	35.7	23.3	24.8	28.1	25.1	23.7	20.6	26.0	ダム再生後-ダム群連携後	−3.7%

備考）供用前（現況）は、小石原川ダム完成後の値を用いている。

・渓流的な川（佐田川）

放流施設下流の佐田川の西原地点について、平成 21 年～平成 30 年の流量（表 4.10-23）をもとに現況の豊平低渇流量と、寺内ダム再生後及び本事業の供用時の豊平低渇流量を計算した結果、寺内ダム再生後は変化しないが、本事業の供用後は豊水流量で 0.7 ㎥/s、平水流で 0.5 ㎥/s、低水流量で 0.3 ㎥/s、渇水流量で 0.2 ㎥/s ほど増加し、現況から各流量が 23～34%ほど変化する。しかし、豊平低渇流量における水位（図 4.10-22）をみると、いずれも河川のみお筋内で変化する程度であり、河原等の冠水状況等はほとんど変化しない。

このことから本区間は、本事業後に流量が増加するものの、河原等に生息・生育する動物や植物、河川に生息する魚類や底生動物等の水生生物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。

・渓流的な川（小石原川）

江川ダムより下流の小石原川の下戸河内地点について、平成 21 年～平成 30 年の流量（表 4.10-24）をもとに現況の豊平低渇流量と、寺内ダム再生後及び本事業の供用時の豊平低渇流量を計算した結果、寺内ダム再生後は変化しないが、本事業の供用後は豊水流量、平水流量、低水流量で変化は小さいものの、渇水流量では 0.2 ㎥/s の増加に伴い、現況から 96%ほど流量が変化する。

しかし、豊平低渇流量における水位（図 4.10-23）をみると、いずれも河川のみお筋内で変化する程度であり、河原等の冠水状況等はほとんど変化しない。

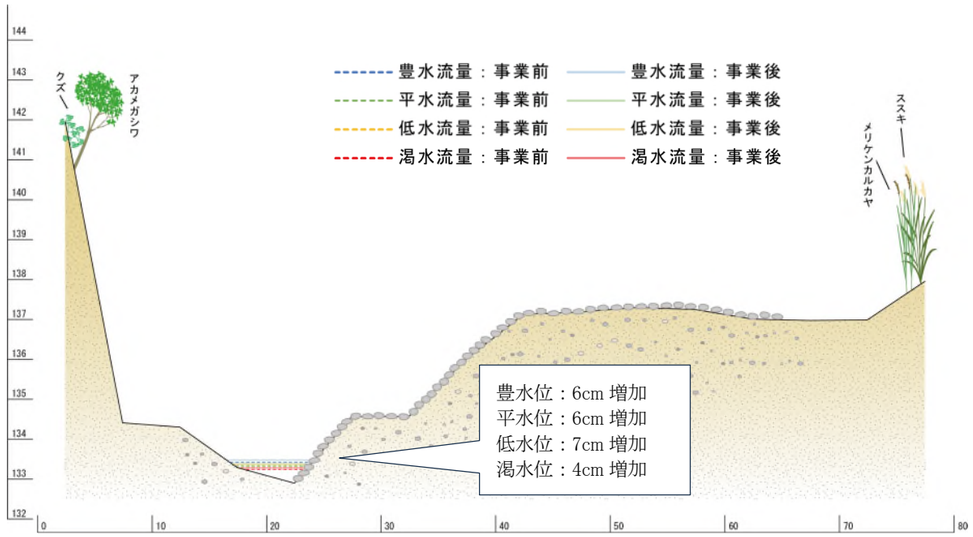
このことから本区間は、本事業後に流量が増加するものの、河原等に生息・生育する動物や植物、河川に生息する魚類や底生動物等の水生生物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。

表 4.10-23　10 カ年平均の豊平低渇流量における供用時の予測結果（佐田川・西原地点）

流量の単位（㎥/s）

流況		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	10カ年平均	10カ年平均の変化率	
豊水流量	供用前	1.7	2.0	2.4	1.9	1.8	1.8	2.7	2.6	2.2	1.7	2.1	供用前-ダム群連携後	33.7%
	寺内ダム再生後	1.7	2.0	2.4	1.9	1.8	1.8	2.7	2.6	2.2	1.7	2.1	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	2.4	2.9	3.3	2.6	2.4	2.6	3.1	3.2	2.9	2.5	2.8	ダム再生後-ダム群連携後	33.7%
平水流量	供用前	1.0	1.4	1.5	1.2	1.2	1.2	1.7	1.7	1.5	1.1	1.3	供用前-ダム群連携後	33.8%
	寺内ダム再生後	1.0	1.4	1.5	1.2	1.2	1.2	1.7	1.7	1.5	1.1	1.3	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	1.6	2.1	2.2	1.7	1.3	1.5	1.7	1.9	1.8	2.0	1.8	ダム再生後-ダム群連携後	33.8%
低水流量	供用前	0.7	0.9	1.0	0.8	1.1	1.0	1.2	1.3	1.1	0.9	1.0	供用前-ダム群連携後	26.3%
	寺内ダム再生後	0.7	0.9	1.0	0.8	1.1	1.0	1.2	1.3	1.1	0.9	1.0	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	1.1	1.5	1.3	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.4	1.5	1.3	ダム再生後-ダム群連携後	26.3%
渇水流量	供用前	0.6	0.6	0.7	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7	0.6	0.7	供用前-ダム群連携後	23.2%
	寺内ダム再生後	0.6	0.6	0.7	0.5	0.7	0.8	0.9	0.9	0.7	0.6	0.7	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	0.8	0.7	0.8	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	ダム再生後-ダム群連携後	23.2%

備考）供用前（現況）は、小石原川ダム完成後の値を用いている。



高さ・横断距離の単位：m

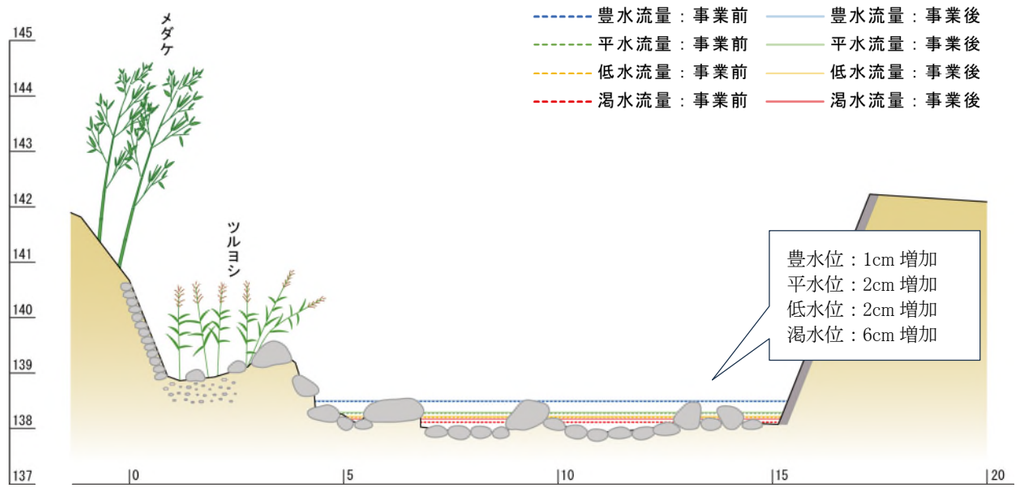
図 4.10-22　10 カ年平均の豊平低渇流量における水位（現況及び供用時）（佐田川・代表断面西原地点）

表 4.10-24　10 カ年平均の豊平低渇流量における供用時の予測結果（小石原川・下戸河内地点）

流量の単位（㎥/s）

流況		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	10カ年平均	10カ年平均の変化率	
豊水流量	供用前	2.1	2.8	2.4	2.6	2.0	2.1	2.6	3.2	2.8	2.5	2.5	供用前-ダム群連携後	3.7%
	寺内ダム再生後	2.1	2.8	2.4	2.8	1.9	2.1	2.6	3.2	2.8	2.5	2.5	供用前-ダム再生後	-0.1%
	ダム群連携完成後	2.1	2.5	2.7	2.7	2.4	2.4	2.9	3.4	2.9	2.1	2.6	ダム再生後-ダム群連携後	3.9%
平水流量	供用前	0.6	0.7	0.9	1.0	0.6	0.7	1.1	1.4	1.0	1.2	0.9	供用前-ダム群連携後	9.6%
	寺内ダム再生後	0.5	0.9	0.9	1.0	0.6	0.7	1.1	1.4	1.0	1.2	0.9	供用前-ダム再生後	1.2%
	ダム群連携完成後	0.6	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	1.2	1.5	1.2	0.9	1.0	ダム再生後-ダム群連携後	8.3%
低水流量	供用前	0.4	0.3	0.5	0.6	0.3	0.5	0.7	0.9	0.6	0.6	0.5	供用前-ダム群連携後	17.6%
	寺内ダム再生後	0.4	0.4	0.5	0.6	0.3	0.5	0.7	0.9	0.6	0.6	0.5	供用前-ダム再生後	0.4%
	ダム群連携完成後	0.4	0.6	0.7	0.5	0.6	0.6	0.8	1.0	0.7	0.5	0.6	ダム再生後-ダム群連携後	17.1%
渇水流量	供用前	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	供用前-ダム群連携後	96.1%
	寺内ダム再生後	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	供用前-ダム再生後	0.0%
	ダム群連携完成後	0.2	0.3	0.4	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.3	0.4	ダム再生後-ダム群連携後	96.1%

備考）供用前（現況）は、小石原川ダム完成後の値を用いている。



高さ・横断距離の単位：m

図 4.10-23　10 カ年平均の豊平低渇流量における水位（現況及び供用時）（小石原川・代表断面下戸河内地点）

・平野を流れる川（佐田川）

寺内ダム下流の佐田川の寺内地点について、平成 21 年～平成 30 年の流量（表 4.10-25）をもとに現況の豊平低渇流量と、寺内ダム再生後及び本事業の供用時の豊平低渇流量を計算した結果、寺内ダム再生後は変化しないが、本事業の供用後は豊水流量で 0.4 ㎥/s、平水流量で 0.2 ㎥/s、低水流量で 0.2 ㎥/s ほど増加し、渇水流量ではほとんど変化せず（0.04 ㎥/s）、現況からこれらの流量が 13～52%ほど変化する。豊平低渇流量における水位（図 4.10-24）をみると、いずれも河川のみお筋で変化する程度であり、河原等の冠水状況等はほとんど変化しない。

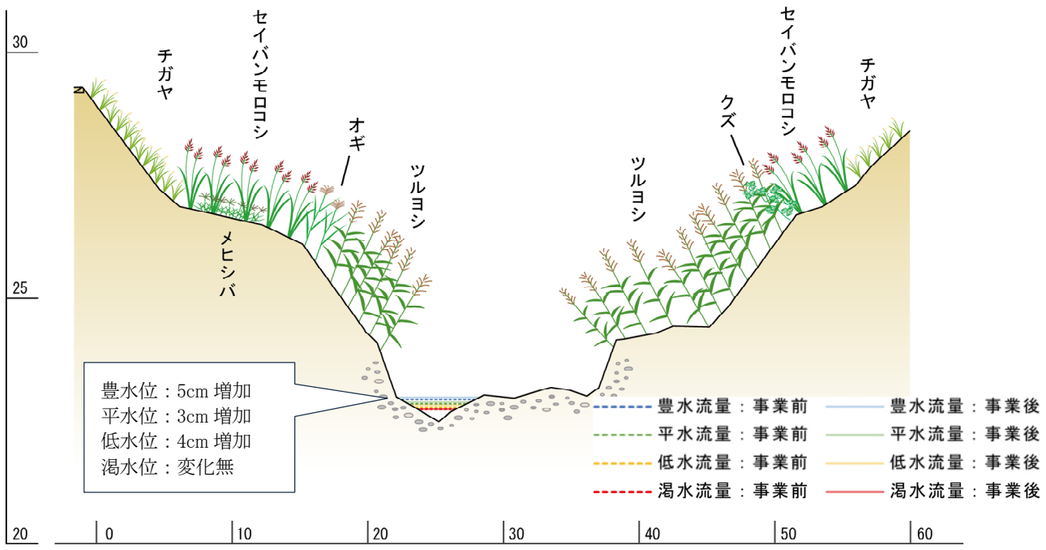
このことから本区間は、本事業後に流量が増加するものの、河原等に生息・生育する動物や植物、河川に生息する魚類や底生動物等の水生生物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。

表 4.10-25　10 カ年平均の豊平低渇流量における供用時の予測結果（佐田川・寺内地点）

流量の単位（㎥/s）

流況		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	10カ年平均	10カ年平均の変化率
豊水流量	供用前	1.4	1.8	2.1	1.7	1.4	1.5	2.2	2.4	1.8	1.5	1.8	供用前-ダム群連携後　22%
	寺内ダム再生後	1.5	1.8	2.2	1.7	1.4	1.5	2.2	2.4	1.8	1.6	1.8	供用前-ダム再生後　1%
	ダム群連携完成後	1.8	2.7	2.7	1.8	1.8	1.7	2.5	2.6	2.2	1.9	2.2	ダム再生後-ダム群連携後　21%
平水流量	供用前	1.0	1.2	1.3	1.1	0.7	0.7	1.2	1.4	1.2	1.1	1.1	供用前-ダム群連携後　20%
	寺内ダム再生後	0.7	1.2	1.3	1.0	0.7	0.7	1.2	1.4	1.1	0.9	1.0	供用前-ダム再生後　-5%
	ダム群連携完成後	1.0	1.6	1.8	1.1	1.1	0.9	1.4	1.5	1.4	1.2	1.3	ダム再生後-ダム群連携後　26%
低水流量	供用前	0.4	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	1.0	0.7	0.6	0.6	供用前-ダム群連携後　52%
	寺内ダム再生後	0.4	0.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	1.0	0.6	0.6	0.6	供用前-ダム再生後　1%
	ダム群連携完成後	0.7	1.0	1.2	0.5	0.8	0.6	0.9	1.0	0.8	0.8	0.8	ダム再生後-ダム群連携後　51%
渇水流量	供用前	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	供用前-ダム群連携後　13%
	寺内ダム再生後	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	供用前-ダム再生後　0%
	ダム群連携完成後	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	ダム再生後-ダム群連携後　13%

備考）供用前（現況）は、小石原川ダム完成後の値を用いている。



高さ・横断距離の単位：m

図 4.10-24　10 カ年平均の豊平低渇流量における水位（現況及び供用時）（佐田川・代表断面 5.4K 地点）

・平野を流れる川（小石原川）

江川ダム下流の小石原川の高成橋石地点について、平成 21 年～平成 30 年の流量（表 4.10-26）をもとに現況の豊平低渇流量と、寺内ダム再生後及び本事業の供用時の豊平低渇流量を計算した結果、寺内ダム再生後及び本事業の供用後に豊平低渇流量及び水位（図 4.10-25）はほとんど変化しないことから、河原等の冠水頻度もほとんど変化しないと考えられる。

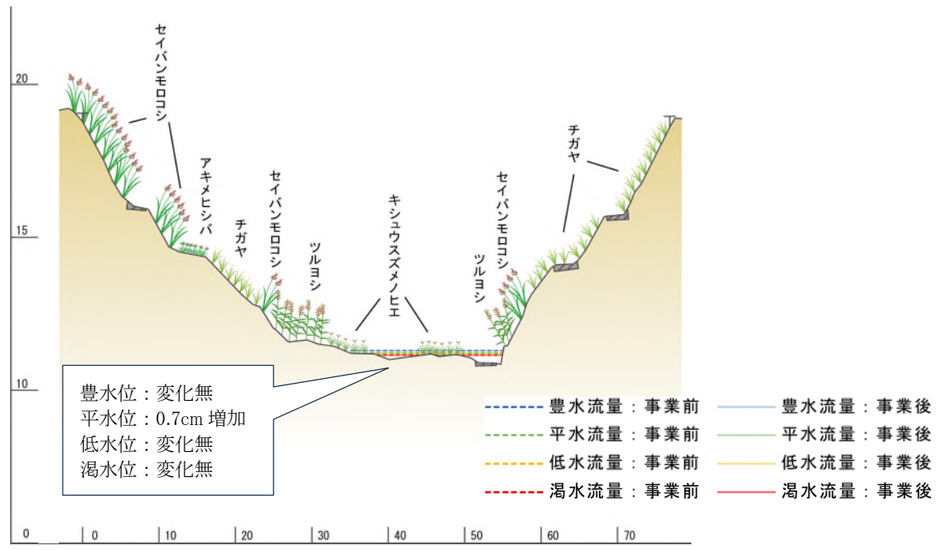
このことから本区間は、本事業後も流況がほとんど変化しないため、河原等に生息・生育する動物や植物、河川に生息する魚類や底生動物等の水生生物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。

表 4.10-26　10 カ年平均の豊平低渇流量における供用時の予測結果（小石原川・高成橋地点）

流量の単位（㎥/s）

流況		H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	10カ年平均	10カ年平均の変化率
豊水流量	供用前	3.4	3.6	4.0	3.2	3.1	3.5	4.5	4.6	3.7	3.2	3.7	供用前-ダム群連携後　0%
	寺内ダム再生後	3.1	3.6	4.0	3.2	3.1	3.5	4.5	4.6	3.7	3.2	3.6	供用前-ダム再生後　-1%
	ダム群連携完成後	2.9	3.6	4.4	3.2	3.1	3.5	4.6	4.6	3.9	3.1	3.7	ダム再生後-ダム群連携後　2%
平水流量	供用前	1.5	2.0	2.1	1.5	1.6	1.5	2.2	2.9	2.1	1.7	1.9	供用前-ダム群連携後　2%
	寺内ダム再生後	1.5	2.1	2.1	1.5	1.6	1.5	2.2	2.9	2.1	1.7	1.9	供用前-ダム再生後　0%
	ダム群連携完成後	1.5	2.2	2.3	1.5	1.6	1.5	2.2	2.9	2.1	1.7	2.0	ダム再生後-ダム群連携後　2%
低水流量	供用前	1.1	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2	1.5	2.0	1.5	1.3	1.3	供用前-ダム群連携後　2%
	寺内ダム再生後	1.0	1.1	1.2	1.1	1.3	1.2	1.5	2.0	1.5	1.3	1.3	供用前-ダム再生後　-1%
	ダム群連携完成後	0.9	1.3	1.3	1.1	1.3	1.2	1.5	2.0	1.5	1.3	1.3	ダム再生後-ダム群連携後　2%
渇水流量	供用前	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.2	1.1	1.1	0.9	供用前-ダム群連携後　-1%
	寺内ダム再生後	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.2	1.1	1.1	0.9	供用前-ダム再生後　0%
	ダム群連携完成後	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	0.8	1.0	1.2	1.1	1.1	0.9	ダム再生後-ダム群連携後　-1%

備考）供用前（現況）は、小石原川ダム完成後の値を用いている。



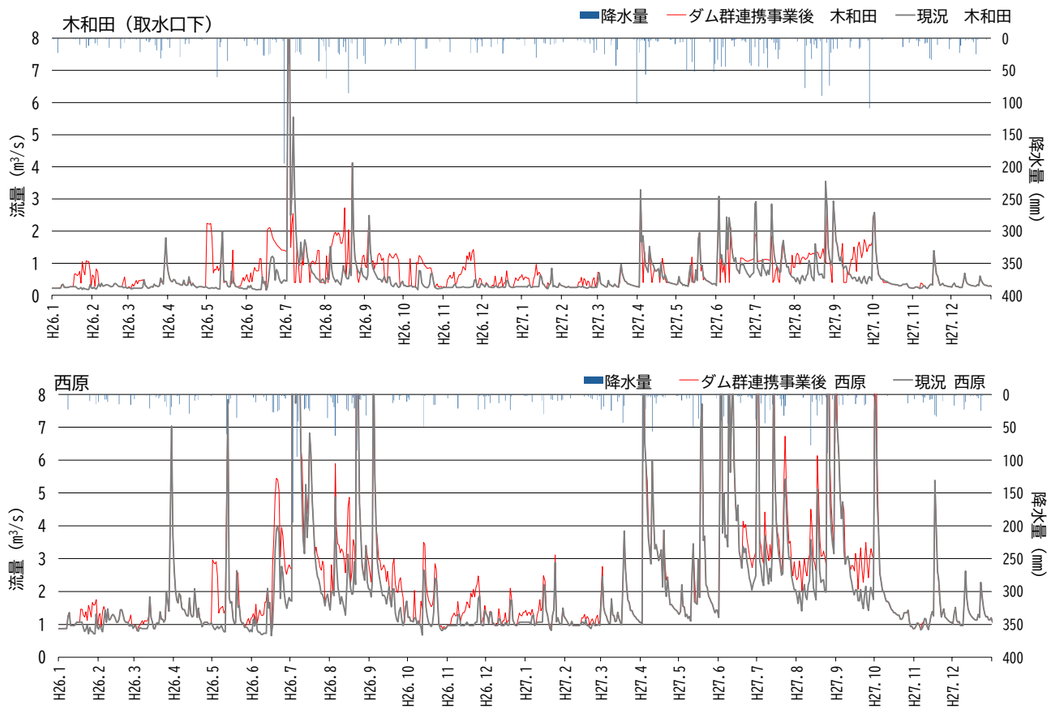
高さ・横断距離の単位：m

図 4.10-25　10 カ年平均の豊平低渇流量における水位（現況及び供用時）（佐田川・代表断面 5.4K 地点）

・渓流的な川の流量の変化（佐田川・小石原川）

水生生物の生息環境は維持されるためには、大雨時の洪水に伴う攪乱、少雨時の流量の変化が導水路供用後に大きく変化しないことが重要となる。供用後、流量の変化の割合が比較的大きな渓流的な川において、大雨時の流量に大きな変化はないため河川の攪乱等の状況にも大きな変化はない。また佐田川の木和田導水路より下流では、現況で少雨では流量が少なく、流量の増減に乏しい期間（例：H26 年 1 月～3 月、H26 年 11 月～H27 年 2 月等）があるが、供用後には降雨に伴い流量が増加し、流量の増減する頻度も多くなる。同様にこれより下流の西原では供用後に低水流量（現況 1.0m3/s）や渇水流量（0.7m3/s）の状況になり難くなり、また小石原川の渓流的な川においても低水流量（現況 0.5m3/s）、渇水流量（0.2m3/s）の状況になり難くなるものの、小規模な流量の増減は維持される（図 4.10-26 及び図 4.10-27）。

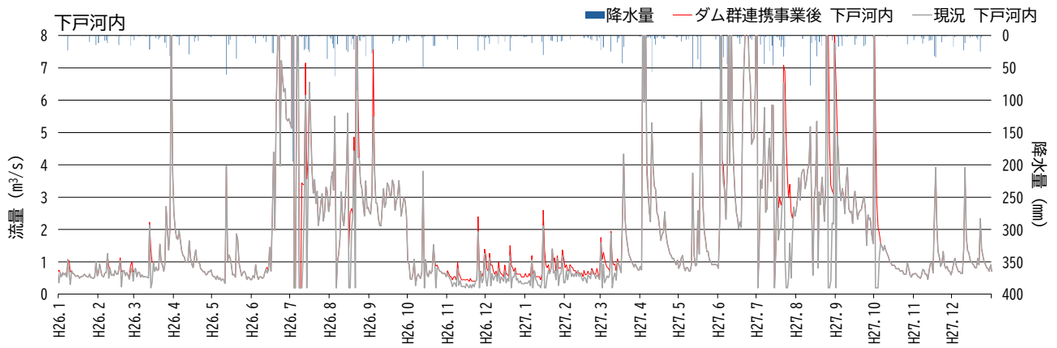
以上のことから、流量の変化に伴う水生生物の生息環境の変化は小さいと考えられる。



備考）降水量は気象庁朝倉地点の日雨量を用いた。

西原	流量(m^3/s)	期間	現況	導水路供用後	差分
平水流量を下回る日数	1.0	H26 年 1-12 月	209 日	148 日	-61 日
		H27 年 1-12 月	125 日	148 日	-9 日
低水流量を下回る日数	0.7	H26 年 1-12 月	114 日	40 日	−74 日
		H27 年 1-12 月	35 日	27 日	-8 日

図 4.10-26　渓流的な川の流量の変化（H26-H27、佐田川）



備考）降水量は気象庁朝倉地点の日雨量を用いた。

下戸河内	流量(m^3/s)	期間	現況	導水路供用後	差分
平水流量を下回る日数	0.5	H26 年 1-12 月	212 日	196 日	-16 日
		H27 年 1-12 月	144 日	119 日	-25 日
低水流量を下回る日数	0.2	H26 年 1-12 月	80 日	38 日	-42 日
		H27 年 1-12 月	44 日	5 日	-39 日

図 4.10-27　渓流的な川の流量の変化（H26-H27、小石原川）

・まとめ

筑後川中流域、佐田川及び小石原川の「平野を流れる川」、「渓流的な川」について、本事業の供用後も流況の変化にほとんど変化はないことから、流況の変化に伴う生物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。

(c) 河床材料の変化

河床材料の変化は、現況河道における河床材料の移動特性について、等流計算をもとに算出した無次元限界掃流力について分析した。計算は、水質の影響予測で整理している佐田川、小石原川の地点において実施した。水質予測地点と環境類型区分の関係を表　4.10-27、流量の計算に用いた地点と環境類型区分を図 4.10-28 に示す。

なお、筑後川中流域については、本事業の供用の前後において 10 カ年平均の流量にほとんど違いがないことから、河床材料の移動特性に変化はないと考えられる。

表 4.10-27　水質予測地点と環境類型区分の関係

環境類型区分	区間	水質予測地点
平野を流れる川	佐田川（寺内ダム下流～筑後川合流部） 小石原川（江川ダム下流約 3km～筑後川合流部）	佐田川：寺内 小石原川：高成橋

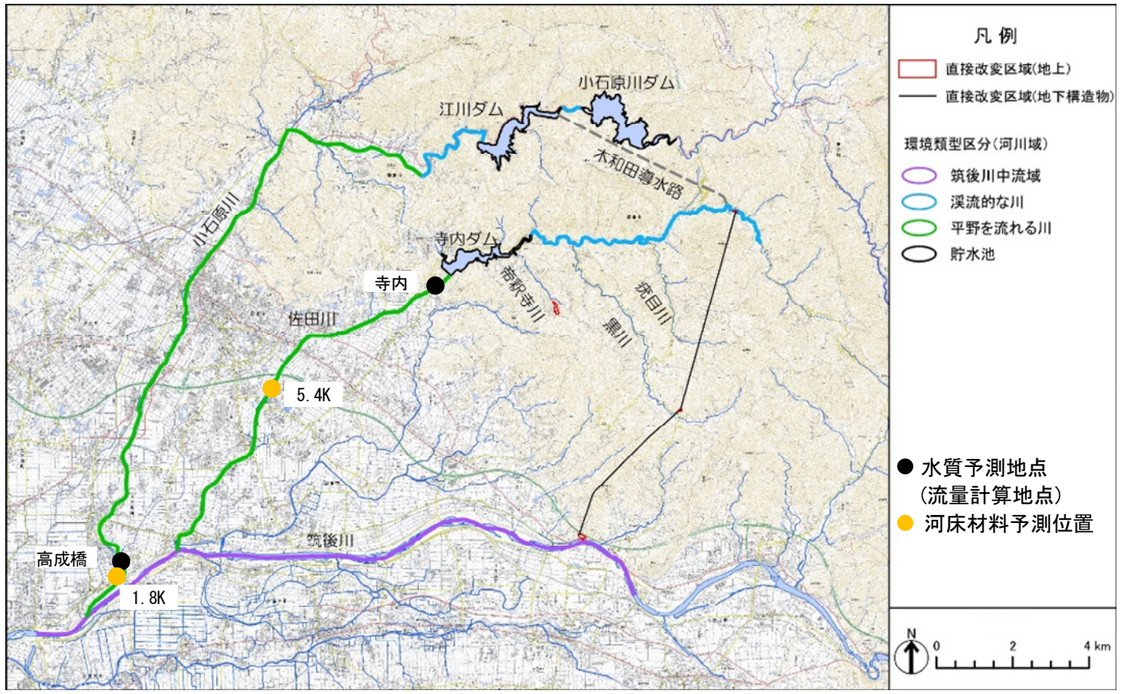


図 4.10-28　流量の計算に用いた地点の位置と環境類型区分

・計算条件

現況河道における河床材料の移動特性について、等流計算をもとに算出した無次元限界掃流力について分析した。等流計算に用いた代表断面、粗度係数、河床勾配及び代表粒径を表 4.10-28 に示す。

表 4.10-28　等流計算に用いた代表断面、粗度係数、河床勾配、代表粒径

環境類型区分	河川	代表断面	粗度係数	河床勾配	代表粒径(d60)
平野を流れる川	佐田川	5.4k	0.032	1/250	24.3
	小石原川	1.8k	0.034	1/621	10.4

備考）粗度係数及び佐田川の河床高勾配は筑後川水系河川整備計画に関する検討資料を用いた。また小石原川の河床勾配は、筑後川水系河川維持管理計画（平成 24 年 5 月）の値を用いた。
代表粒径は代表断面近傍の河床材料調査結果を用いた（佐田川 5.0k、小石原川 2.0k）。

・計算方法

計算は、検討断面に対して、等流計算により対象流量が流下するときの水位を求め、下記の岩垣式（水理公式集（2018 年版）土木学会）から無次元限界掃流力を算出した。

摩擦速度　$u_* = \sqrt{ghi}$　　無次元掃流力　$\tau_* = u_*^2 / sgd$

（0.3030≦d）であることから

限界摩擦速度　$u_{*c} = \sqrt{d80.9}$　　無次元限界掃流力 $\tau_{*c} = u_{*c}^2 / sgd$

ここに、s: 1.65(砂粒の水中比重)　g=9.8m/s²　h：水深（m）　i：河床勾配

・計算結果

現況河道における導水事業前及び本事業の供用時の 10 カ年平均の流量の無次元限界掃流力を表　4.10-29 に示す。

下流地点では、10 カ年平均の流量における無次元限界掃流力が、無次元掃流力よりも大きく、河床材料は移動しない結果となった。このため、佐田川、小石原川の「平野を流れる川」について、本事業の供用後も河床材料の移動特性に変化はないことから、河床材料の変化に伴う生物の生息・生育環境への影響は小さいと考えられる。また、佐田川、小石原川の上流区間にあたる「渓流を流れる川」の河床材料は、本地点よりも粒径が大きくなることから、本事業の供用後も河床材料の移動特性は変化せず、生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。

表 4.10-29　10 ヶ年平均の流量における無次元掃流力及び無次元限界掃流力

地点	事業状況	平均流量(Q)m3/s	代表粒形(d60)mm	水深(h)m	勾配(i)	摩擦速度(u_*)m/s	無次元掃流力(τ_*)	限界摩擦速度(u_{*c})cm/s	無次元限界掃流力(τ_{*c})
佐田川 5.4k	事業前	2.1	24.3	0.446	1/250	0.1322	0.044	14.02	0.050
	事業後	2.5	24.3	0.459	1/250	0.1341	0.046	14.02	0.050
小石原川 1.8k	事業前	3.6	10.4	0.457	1/621	0.0849	0.043	9.17	0.050
	事業後	3.8	10.4	0.464	1/621	0.0856	0.044	9.17	0.050

(d) 外来生物の迷入

取水施設・導水路トンネル等の供用により、筑後川から外来生物が迷入して、地域を特徴づける生態系が影響を受けるおそれがあるため、典型性（河川域）では外来生物の迷入（特定外来生物等の拡散を含む）について取り扱った。

i　調査結果の概要

外来生物は、現地調査（既往現地調査含む）で確認されている種の整理を行った上で、佐田川、小石原川への迷入・拡散の可能性を検討することとした。なお、検討対象は導水路に迷入する可能性を考慮し、動物（哺乳類・爬虫類・両生類・魚類・陸上昆虫類・底生動物）、植物（植物・付着藻類）の外来生物とした。

ii　調査手法

調査手法及び調査時期は、動物及び植物の現地調査の手法及び調査時期と同じである。

iii　調査地域

外来生物の調査・予測地域は、典型性（河川域）の調査地域と同じとし（図 4.10-29）、調査範囲、及び調査範囲の設定状況を表 4.10-30、表 4.10-31 に示す。

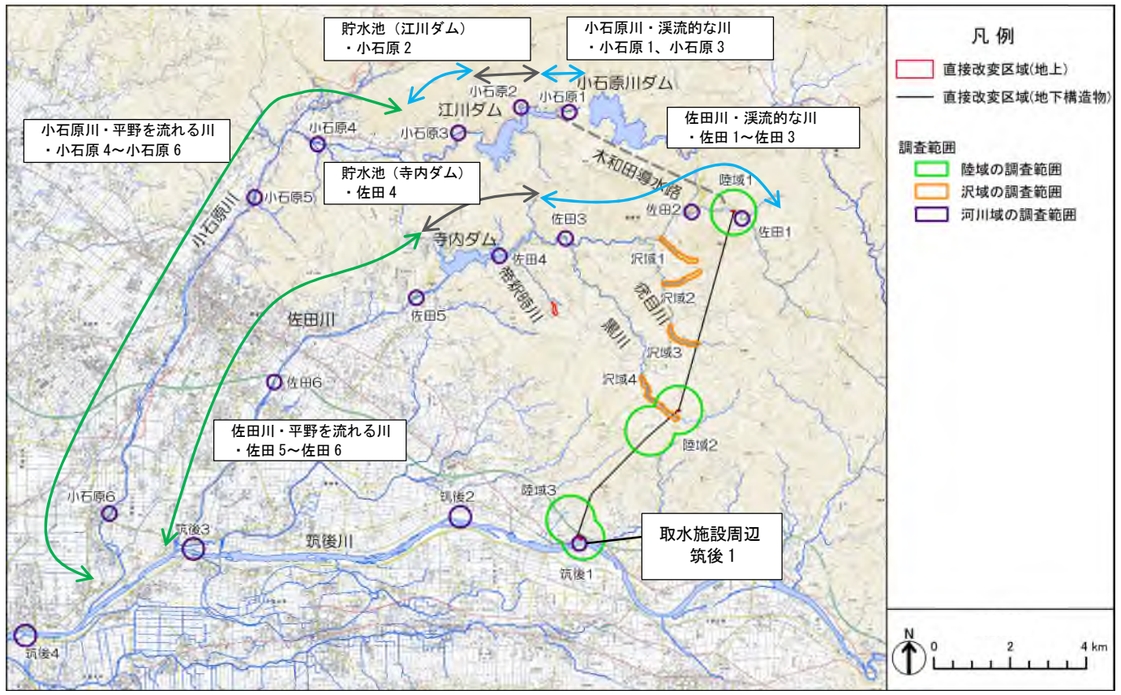


図 4.10-29　外来生物の迷入における調査地域

表 4.10-30　外来生物の調査範囲

対象	調査地域
河川域	下流河川は、導水路の供用により取水施設に迷入した外来生物が放流される可能性のある、佐田川及び小石原川とした。筑後川は取水施設の上流部から小石原川合流部、佐田川は放流施設の上流部から筑後川合流部、小石原川は小石原川ダム下流から筑後川合流部の範囲に設定する。

表 4.10-31　外来生物の迷入ルートの考え方

項目	筑後川		佐田川			小石原川		
	取水施設周辺	取水施設下流から小石原川合流部	放流施設上流	放流施設下流（寺内ダム）	寺内ダム下流	江川ダム上流（木和田導水路上流）	江川ダム（木和田導水路下流）	江川ダム下流
動物（哺乳類・爬虫類・両生類・魚類・陸上昆虫類・底生動物）	●	●						
植物（植物相・付着藻類）	●	●						

本事業の導水路からの迷入　　木和田導水路からの迷入

備考）表中の●は外来生物の生息・生育が確認されていることを示す。

iv　**調査結果**

1)外来生物の確認状況

動物、植物の各調査における確認種の中から、以下の法律や外来生物リストによって外来生物を抽出した。

なお、付着藻類については、以下の外来生物のリストに記載がないが、近年筑後川水系で確認されるようになり、生態系への影響が懸念されている外来珪藻も対象とした。

・特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（平成 16 年、法律第 78 号）
・生態系被害防止外来種リスト（平成 27 年、環境省・農林水産省）
・福岡県侵略的外来種リスト 2018（平成 30 年、福岡県）
・福岡県全外来種リスト（動物・植物）（平成 30 年、福岡県）

外来生物の確認状況の概要を表 4.10-32 に示す。

現地調査によって、動物では合計で 52 種、植物で 171 種の外来生物が確認された。これらの多くは、筑後川及び放流施設下流の佐田川、または木和田導水路より下流の小石原川でも確認されている。

筑後川の取水施設周辺で確認されているが、佐田川で確認されていない種をみると、動物では魚類のギギ、陸上昆虫類のトビイロデオスネイ、底生動物のアメリカナミウズムシ、植物のヒメヒオウギズイセン等の 15 種、付着藻類のミズワタクチビルケイソウ等の 2 種が挙げられ、特定外来生物は確認されていない。

また、筑後川の取水施設周辺で確認されているが、佐田川及び小石原川で確認されていない種をみると、動物では陸上昆虫類のトビイロデオスネイ及び底生動物のアメリカナミウズムシの 2 種、植物ではカモガヤ等の 9 種が挙げられる。付着藻類ではミズワタクチビルケイソウが挙げられる。

なお、ミズワタクチビルケイソウについては、現地調査の調査地点では確認されていないが、補足調査により取水施設周辺区間より上流側で確認されているため、取水施設周辺で確認されている外来生物として取り扱った。

表 4.10-32　外来生物の確認状況の概要

項目		現地調査		
		確認種数等	取水施設周辺で確認され、佐田川で確認されていない種	取水施設周辺で確認され、佐田川及び小石原川で確認されていない種
動物	哺乳類	2科 3種 ・特定外来生物 1種	無	無
	爬虫類	0種	無	無
	両生類	1科 1種 ・特定外来生物 1種	無	無
	魚類	4科 7種 ・特定外来生物 2種	1種（特定外来生物 0種） ギギ	無
	陸上昆虫類	20科 31種	1種（特定外来生物 0種） トビイロデオネスイ	1種（特定外来生物 0種） トビイロデオネスイ
	底生動物	8科 10種 ・特定外来生物 1種	1種（特定外来生物 0種） アメリカナミウズムシ	1種（特定外来生物 0種） アメリカナミウズムシ
植物	植物	45科169種 ・特定外来生物 2種	15種（特定外来生物 0種） ヒメヒオウギズイセン メリケンガヤツリ カモガヤ ベニバナツメクサ ハナカタバミ カラシナ マメグンバイナズナ エゾノギシギシ マンテマ ツルノゲイトウ ツルニチニチソウ アメリカアサガオ タマサンゴ コシロノセンダングサ ハルジオン	9種（特定外来生物 0種） カモガヤ ベニバナツメクサ ハナカタバミ エゾノギシギシ マンテマ ツルノゲイトウ ツルニチニチソウ アメリカアサガオ タマサンゴ
	付着藻類	1科 2種	2種（特定外来生物　0種） *Gomphoneis minuta* ミズワタクチビルケイソウ	1種（特定外来生物　0種） ミズワタクチビルケイソウ

v　**予測結果**

筑後川の取水施設周辺で確認されているが、佐田川で確認されていない種、又は佐田川及び小石原川で確認されていない種について、侵略性が危惧される種（特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律で指定される種、生態系被害防止外来種リスト、福岡県侵略的外来種リストに掲載されている種）、生態情報から水域又は水際等を主要な生息・生育環境とする種を整理した。外来生物の整理結果を表 4.10-33、定着の可能性を表 4.10-34 に示す。

その結果、魚類のギギ、植物のメリケンガヤツリ、付着藻類の *Gomphoneis minuta*、ミズワタクチビルケイソウが抽出された。これらの 4 種は、本事業の導水路等の供用に伴い筑後川の河川水を取水して佐田川に放流することにより、佐田川に迷入する可能性が考えられる。

なお、*Gomphoneis minuta* については、佐田川本川で確認されていないものの、支川の黒川において生育が確認されている。

表 4.10-33　外来生物の整理

項目		水域又は水際等を主要な生息・生育環境とする種	
		取水施設周辺で確認され、佐田川で確認されていない種	取水施設周辺で確認され、佐田川及び小石原川で確認されていない種
動物	魚類	ギギ	無
植物	植物	メリケンガヤツリ	無
	付着藻類	*Gomphoneis minuta*	無
		ミズワタクチビルケイソウ	ミズワタクチビルケイソウ

備考 1）表中の「無」：小石原川において現時点で分布が確認されていることを示す。
備考 2）ミズワタクチビルケイソウは調査地点では確認されていないが、補足調査により取水施設周辺区間より上流側で確認されているため、取り扱った。

表 4.10-34　外来生物の定着可能性

外来生物	外来生物の選定基準			佐田川						小石原川					
	①	②	③	渓流的な川		貯水池 寺内ダム		平野を流れる川		渓流的な川		貯水池 江川ダム		平野を流れる川	
				現況	供用後	現況	供用後	現況	供用後	現況	供用後	現況	供用後	現況	供用後
ギギ	－	国内/総合/その他	要対策	－	△	－	○	－	○	－	△	－	○	生息	○
メリケンガヤツリ	－	国外/総合/重点	要対策	－	△	－	○	－	○	－	△	－	○	生育	○
Gomphoneis minuta	－	－	－	－（黒川に生育）	○	－	△	－	○	生育（ダム下流）	○	－	△	生育	○
ミズワタクチビルケイソウ	－	－	－	－	○	－	△	－	△	－	○	－	△	－	△

備考 1）定着可能性は、生態情報及び現地確認状況をもとに、○：可能性あり、△：可能性低い(又は不明)とした。
備考 2）外来生物の選定基準
①：「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」の指定種
②：「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」に記載される種
・国外/総合/重点　（国外由来 /総合対策外来種/重点対策外来種）
・国内/総合/他　（国内由来/総合対策外来種/その他の総合対策外来種
③：「福岡県侵略的外来種リスト 2018」に記載される種
・要対策（要対策外来種）

＜ギギ＞

ギギは、筑後川水系においては国内外来種で、主な生息環境は中流部の礫地である。現地確認状況から筑後川中流域及び小石原川の平野を流れる川において生息が確認されている。このことから、導水施設を通じて個体（稚魚や卵含む）が佐田川に迷入した場合には、同じ環境類型区分にあたる平野を流れる川においても定着する可能性がある。また、本種の生態や事例等から寺内ダムにおいても定着する可能性がある。渓流的な川については、河床材料は礫地であるものの、抽水植物帯に乏しく、流れの早い区間であることから定着する可能性は低いと考えられる。木和田導水路を通じて小石原川に迷入した場合には、同様に渓流的な川に定着する可能性は低いが、江川ダムに定着する可能性はあると考えられる。

佐田川の導水路放流施設の直下流の木和田地点、小石原川の江川ダム下流の下戸河内地点では、9 月に水温上昇の可能性が予測されているが、水温の変化による本種の増減に関する影響は小さいと考えられる。

ギギについて、現地調査で確認されていない佐田川及び小石原川の各河川類型区分に侵入した場合には、同様な餌資源や繁殖場所に依存する魚類（アリアケギバチ等）の生息に影響する可能性が考えられる。

生態情報

日本固有種[1]。琵琶湖・淀川水系以西の本州、四国の吉野川、九州北東部に分布[1]。国内移入により秋田、新潟、福島、福井、山梨、愛知、岐阜、三重、熊本、大分（大分川）で確認されている[1]。県内では東部（遠賀川水系～京築地域）に自然分布するが、自然分布域外である筑後川水系での定着が確認されている[2]。琵琶湖産アユ種苗に混入して放流され、1990 年代から全国各地に定着している[2]。筑後川水系では 2000 年代中頃から生息の情報がある[2]。

成魚の全長は 20cm 程度、最大で約 40cm で、日本産のギギ科では最大種[1]。河川の中流部に生息するが、琵琶湖や富士五湖のような大規模な止水域にも生息している[1]。ダム湖（日置川水系）でも確認[4]されているという報告がある。ため池等にはみられない[1]。昼間は礫間や抽水植物帯等に隠れている[1]。夜行性で魚類や甲殻類などを捕食する[2]。5～7 月頃に、礫による間隙内でペアを作り、産卵する[1]。夏季調査時のギギの確認時の水温は、5cm 以上の個体で 20℃～31℃、5cm 未満の個体で 20℃～32℃[5]。九州西部ではアリアケギバチ生息地への影響が懸念されている[3]。

福岡県では、在来種（アリアケギバチ）との競合[2]が影響・被害項目に挙げられている。

参考文献
1) 山渓ハンディ図鑑 15 増補新版 日本の淡水魚. 2019. 10.（株）山と渓谷社.
2) 第 2 章福岡県侵略的外来種リスト選定種の解説　福岡県 HP（https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/sinryakugairai.html）
3) 生態系被害防止外来種リスト　掲載種の付加情報　環境省 HP（https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html）
4) 和歌山県の外来種リスト 魚類　和歌山県HP(https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/032000/032500/gairai/list.html)
5) 第 14 回信濃川中流域水環境改善検討協議会　平成 18 年の調査結果について. 平成 18 年 12 月.　国土交通省北陸地方整備局信濃川河川事務所(https://www.hrr.mlit.go.jp/shinano/shinanogawa_info/mizukan/pdf/14th_01.pdf)

現地確認状況

目名	科名	和名	現地調査															
			河川域															
			筑後川中流部				渓流的な川			寺内ダム	平野を流れる川		渓流的な川	江川ダム	渓流的な川	平野を流れる川		
			筑後1	筑後2	筑後3	筑後4	佐田1	佐田2	佐田3	佐田4	佐田5	佐田6	小石原1	小石原2	小石原3	小石原4	小石原5	小石原6
ナマズ目	ギギ科	ギギ	●	●	●	●												●
		アリアケギバチ			●											●	●	

＜メリケンガヤツリ＞

メリケンガヤツリは、主な生育環境は河川の水際等である。現地確認状況から筑後川中流域及び小石原川の平野を流れる川において生育が確認されている。このことから、導水施設を通じて個体（根茎や種子含む）が佐田川に迷入した場合には、同じ環境類型区分にあたる佐田川の平野を流れる川においても定着する可能性がある。また、本種の生態から寺内ダムの湖岸の水際等においても定着する可能性がある。渓流的な川については、もともと抽水植物帯に乏しく、ほぼ自然裸地の流れの早い区間であることから定着する可能性は低いと考えられる。木和田導水路を通じて小石原川に迷入した場合には、同様に渓流的な川に定着する可能性は低いが、江川ダムに定着する可能性はあると考えられる。

メリケンガヤツリについて、現地調査で確認されていない佐田川及び小石原川の各河川類型区分に侵入した場合には、個体単位で生育する可能性はある。しかし、河川水辺の国勢調査においてすでに生育が確認されているものの群落単位で成立している箇所はみられてないことから、本事業により迷入、定着した場合においても、湿原・河川植生等への影響は小さいと考えられる。

生態情報

畑地、溝、湿地等に生育する[1)]。熱帯アメリカ原産の多年生草本で、茎は叢生し、高さ 30～100㎝[1)]。

種子と根茎により繁殖するが根茎による繁殖が著しい[1)]。春に発生し、花期は夏から秋[1)]。繁殖力が旺盛で、県内各地の河川や水路などで急速に分布を広げている。県内では 2000 年代になって筑後川や遠賀川の河川敷などでよく見られるようになった[2)]。湛水条件下での生育は良くない[3)]。土壌の種類は選ばない[3)]。群生しているところもあり、在来の湿生植物との競合が懸念される[2)]。

河川水辺の国勢調査（筑後川及び佐田川並びに小石原川直轄管理区間、寺内ダム）においては本種の優占する群落はみられていない[4)]。

参考文献

1)日本帰化植物写真図鑑. 2001.7. 全国農村教育協会.
2)第 2 章福岡県侵略的外来種リスト選定種の解説　福岡県 HP（https://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/sinryakugairai.html）
3)生態系被害防止外来種リスト　掲載種の付加情報　環境省 HP（https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.html）
4)令和 3 年度筑後川水系水辺現地調査（河川環境基図）業務報告書（令和 4 年 2 月）国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所）/寺内ダム・大山ダム河川水辺の国勢調査（ダム湖環境基図作成）業務報告書（令和 4 年 3 月）独立行政法人水資源機構筑後川上流総合管理所

現地確認状況

科名	種名	筑後川中流部				渓流的な川			寺内ダム	平野を流れる川		渓流的な川	江川ダム	渓流的な川	平野を流れる川		
		筑後1	筑後2	筑後3	筑後4	佐田1	佐田2	佐田3	佐田4	佐田5	佐田6	小石原1	小石原2	小石原3	小石原4	小石原5	小石原6
カヤツリグサ科	メリケンガヤツリ	●	●	●	●										●		●

＜外来珪藻（*Gomphoneis minuta* 及びミズワタクチビルケイソウ）＞

外来珪藻について、生態情報に乏しいものの、現地確認状況等から、生育環境は水深の浅い早瀬や平瀬で、生育には水温や日照条件等が関係していると考えられる。

外来珪藻のうち、*Gomphoneis minuta* は、現地調査において、筑後川中流域（筑後 2、筑後 3、筑後 4）及び小石原川の平野を流れる川（小石原 5）、また沢域（黒川）で確認されている（図　4.10-30～図　4.10-32、表 4.10-35）。一方、ミズワタクチビルケイソウ（*Cymbella janischi*）は現地調査では確認されなかったが、補足調査として、筑後川上流部で実施した調査において、冬季に *Gomphoneis minuta* とともに確認されている。水温の予測結果や外来珪藻が確認されている筑後川上流の大山川の水温をみると（図　4.10-33、図　4.10-34）、佐田川の放流施設下流の木和田地点、木和田導水路の放流施設下流の下戸河内地点では、導水路の供用に伴い冬季の水温の上昇が予測されるが、その変化の程度は小さい。

また佐田川、小石原川の下流においては水温の変化の程度はより小さくなると予測されている。このことから、水温の変化による外来珪藻の増減に関する影響は小さいと考えられる。

このため、*Gomphoneis minuta* は導水施設を通じて個体が佐田川に迷入した場合には、同じ環境類型区分にあたる平野を流れる川においても定着する可能性がある。また、本種の生態から寺内ダムには定着しにくいと考えられるが、渓流的な川については、支川の黒川でも *Gomphoneis minuta* が確認されていることから、定着する可能性はあると考えられる。木和田導水路を通じて小石原川に迷入した場合には、同様に渓流的な川に定着する可能性はあるが、江川ダムに定着する可能性は低いと考えられる。ミズワタクチビルケイソウについては、筑後川の導水施設周辺と佐田川及び小石原川において確認されていないため、佐田川及び小石原川に迷入した場合に定着するかは不明であるが、早瀬が多い礫地で冬季の水温が低い渓流的な川には定着する可能性があると考えられる。また *Gomphoneis minuta* は平野を流れる川（小石原川）で生育が確認されていることから、平野を流れる川（佐田川）にも定着する可能性があると考えられる。

外来珪藻 2 種について、不確実性があるものの、現地調査で確認されていない佐田川及び小石原川の渓流的な川、また *Gomphoneis minuta* についてはその下流区間の平野を流れる川に侵入した場合には、早瀬や平瀬にミズワタ状に群生することにより、水生生物の生息に影響する可能性がある。

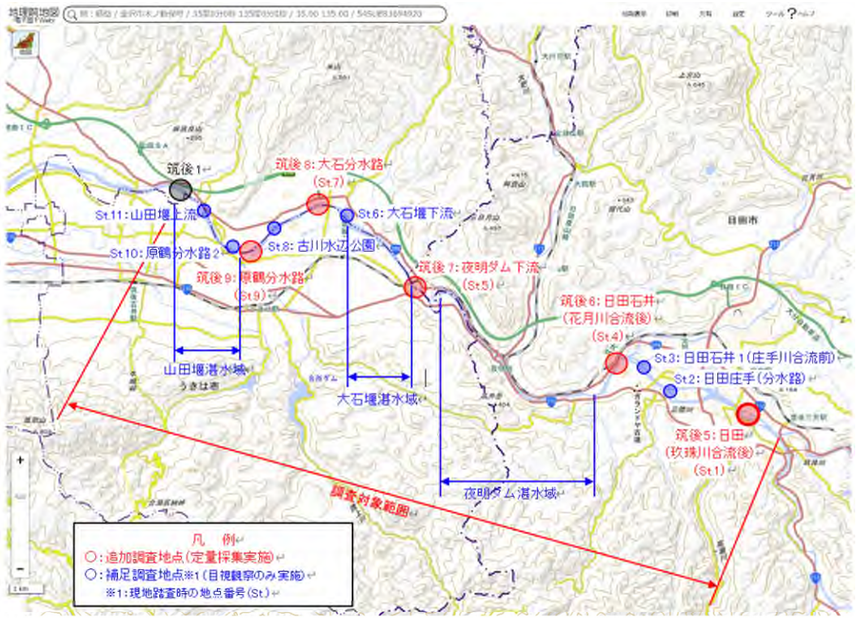
生態情報

Gomphoneis minuta は、米国・カナダ・南米チリに分布する。ミズワタクチビルケイソウと混生した珪藻の集合体を形成することが知られており[1)]、筑後川本川での確認においても両種の混生が確認されている。ミズワタクチビルケイソウの分布はこれまで米国の河川に限られており、近年、国内に侵入した外来生物と考えられている[1)]。筑後川では冬から春にかけてミズワタ状の本種が確認されている[1)]。水温の低い時期に増殖し，水温の上昇に伴って減少すると報告されている[2)]。また、ミズワタ状の群生が繁茂した場所には放流したアユが定着し難いこと、ミズワタ状の群生は冬から春先にみられること等が報告されている[3)]。本種の最適水温は 12.2℃[4)] という報告があるが、長野県の河川では繁茂率の高い時期の水温が 6℃、8℃という事例[5)] も確認されている。

本事業における現地調査報告書では、*Gomphoneis minuta* は夏季調査では確認されず、冬季調査でのみ確認されたこと、早瀬かつ水深の浅い箇所で多く確認され、流れがほとんどない堰の湛水域では確認されなかったと報告されている[4)]。また筑後川上流に位置する大山川においては、ミズワタクチビルケイソウについて早瀬や平瀬で被度が高く、淵や湛水域で被度が低い傾向にあること、被度は水深の浅い場所で高く、水深の深い場所で低い傾向にあること、早瀬や平瀬であっても、1 日の中で日照時間が短いと考えられる場所では被度が低く、光条件がミズワタクチビルケイソウの生育状況に関係していると推測されていることを掲載している[6)]。

1)洲澤多美枝・清野聡子・真山茂樹(2011) 筑後川上流に大量出現した *Cymbella janischii* (A.W.F.Schmidt) De Toni と *Gomphoneis minuta* (Stone) Kociolek & Stoermer：外来種珪藻の可能性について. Diatom 27,58-64,珪藻学会.
2)芦澤晃彦・加地弘一（2018）ミズワタクチビルケイソウが放流アユの定着に与える影響. 山梨県水産技術センター事業報告書 46; 34-38.
3)外来珪藻ハザードマップ作成の手引き水産庁 HP(https://www.jfa.maff.go.jp/j/enoki/attach/pdf/naisuimeninfo-33.pdf)
4)Bahls,L.L. *Cymbella janischii*—Giant endemic diatom of the Pacific Northwest: Morphology,ecology and distribution compared to *Cymbella mexicana*. Northwest Science 81(4):284-292.
5)外来珪藻の発生状況の把握及び防除技術の開発 要旨（農林水産省）令和 3 年度効果的な外来魚等抑制管理技術開発事業成果(https://www.maff.go.jp/j/budget/yosan_kansi/sikkou/tokutei_keihi/seika_R03/attach/pdf/itaku_R03_ippan-455.pdf)
6)令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（植物）業務報告書（令和 5 年 3 月）

現地確認状況



出典）令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（植物）業務報告書（令和 5 年 3 月）

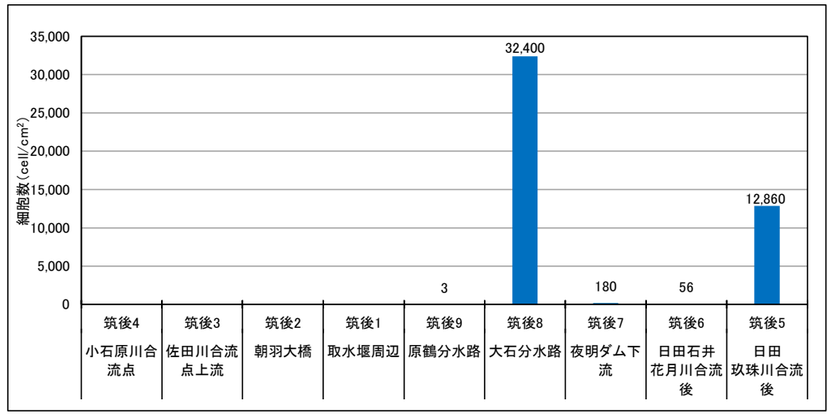
図 4.10-30　外来付着藻類調査位置

表 4.10-35　付着藻類の外来種の筑後川本川における縦断的な確認状況

地点名	地点No.	位置	ミズワタクチビルケイソウ	クサビフネケイソウ	河川形態
筑後 5	St.1	日田（玖珠川合流後）	●	●	早瀬
—	St.2	日田庄手（分水路）	○	○	早瀬
—	St.3	日田石井 1（庄手川合流前）	○	○	早瀬
筑後 6	St.4	日田石井（花月川合流後）	●	●	早瀬
筑後 7	St.5	夜明ダム下流	●	●	早瀬
—	St.6	大石堰下流	○	○	早瀬
筑後 8	St.7	大石分水路	●	●	早瀬
—	St.8	古川水辺公園	○	○	早瀬
筑後 9	St.9	原鶴分水路	●	●	早瀬
—	St.10	原鶴分水路 2	△	△	早瀬
—	St.11	山田堰上流	△	△	早瀬
筑後 1	—	取水施設周辺	×	×	山田堰湛水域
筑後 2	—	朝羽大橋	×	●	早瀬
筑後 3	—	佐田川合流点上流	×	●	早瀬
筑後 4	—	小石原川合流点	×	●	早瀬

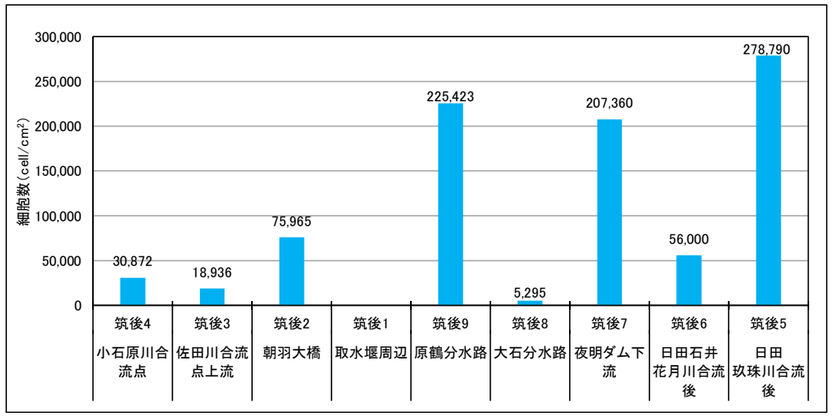
●：定量採集で確認　○：目視で確認　△：目視で未確認　×：定量採集で未確認
■：定量採集を実施した地点

出典）令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（植物）業務報告書（令和 5 年 3 月）
Gomphoneis minuta をクサビフネケイソウと称している



出典）令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（植物）業務報告書（令和 5 年 3 月）

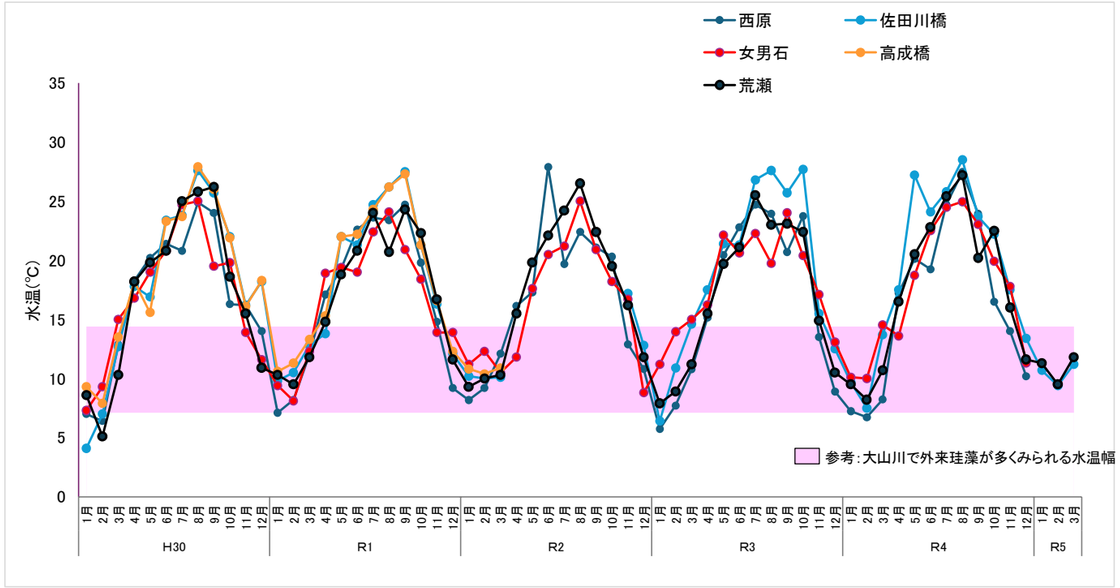
図 4.10-31　筑後川本川の縦断的なミズワタクチビルケイソウの確認状況



出典）令和 4 年度筑後川中流右岸域環境調査（植物）業務報告書（令和 5 年 3 月）

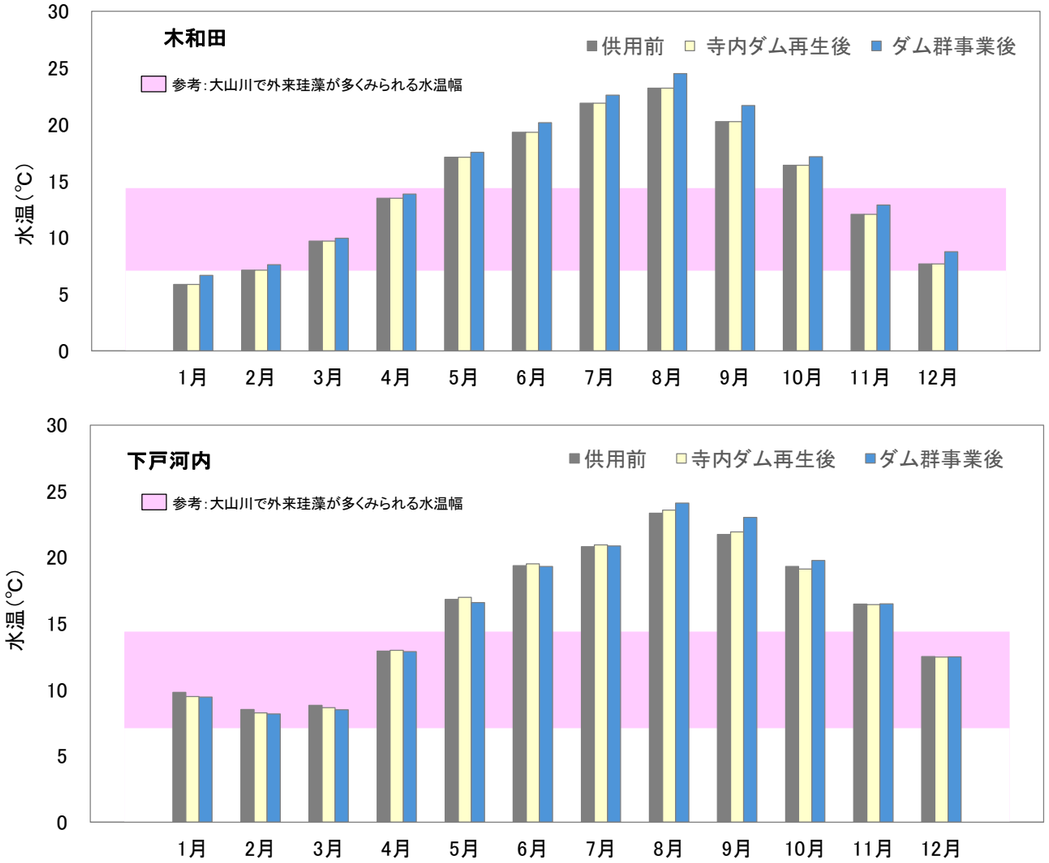
図 4.10-32　筑後川本川の縦断的な *Gomphoneis minuta* の確認状況

筑後川河川事務所で実施している付着藻類調査おいて、ミズワタクチビルケイソウの分布が確認されている。本種は平成 30 年から令和 4 年度にかけて、主に冬季等（11～2 月）に多く確認されていることから、河川の水温との関係を把握し、すでに分布が確認されている筑後川のほか、佐田川及び小石原川の水温との比較を行った。
大山川の柚木観測所においては、この期間の水温は 7.1～14.4℃であり、佐田川、小石原川、筑後川においても同時期には、ほぼ同じ水温幅内で推移していると考えられる。



備考)国土交通省 水文水質データベース
佐田川：西原観測所及び佐田川橋観測所
小石原川：女男石観測所及び高成橋観測所
筑後川：荒瀬観測所

図 4.10-33　筑後川、佐田川、小石原川の水温分布



備考）水温は、水質の予測結果を用いている。

図 4.10-34　佐田川（木和田地点）及び小石原川（下戸河内）の水温の予測結果と外来珪藻との関係

③ 予測結果のまとめ

予測の結果及び環境保全措置を表 4.10-36 に示す。

表 4.10-36　典型性（河川域）への影響の程度（1/2）

		項目	環境の現況	事業により想定される影響予測の結果	環境保全措置
典型性	河川域	筑後川中流域 渓流的な川（佐田川・小石原川） 平野を流れる川（佐田川・小石原川） 貯水池（寺内ダム・江川ダム）	（筑後川中流域） ・ 筑後川の山田堰上流の取水施設周辺から佐田川及び小石原川の合流点までの区間。 ・ 川幅はかなり広く、交互砂州が形成され、規模の大きい瀬や淵などが分布している。水際にツルヨシ群集がみられ、その後背部にムクノキーエノキ群集、ヤマグワ群落、オギ群集、堤防法面にはチガヤ群落や外来種二次草原等が分布するほか、耕作地が存在する。 ・ 主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、カルガモ等の鳥類、アユ、オイカワ等の魚類、トノサマガエル等の両生類、クサガメ等の爬虫類、オオハサミムシ、ショウリョウバッタ等の昆虫類、モノアラガイ、オオシマトビケラ、キイロカワカゲロウ等の底生動物が挙げられる。 （平野を流れる川：佐田川・小石原川） ・ 佐田川の寺内ダム下流から筑後川合流部、及び小石原川の江川ダム下流約 3km から筑後川合流部までの区間。 ・ 川幅は広く、平瀬や淵、河原が発達した環境を含む。川岸には高水敷があり、河川沿いには市街地、水田、耕作地が広がっている。水際にはツルヨシ群集がみられ、高水敷部には、メダケ群集、オギ群集、堤防法面にはチガヤ群落や外来種二次草原等が分布する。 ・ 主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、マガモ等の鳥類、アブラボテ、オイカワ等の魚類、ニホンアマガエル等の両生類、ニホントカゲ等の爬虫類、ハグロトンボ、ヨツモンコミズギワゴミムシ等の昆虫類、モノアラガイ、オオシマトビケラ、タベサナエ等の底生動物が挙げられる。 （渓流的な川：佐田川・小石原川） ・ 佐田川の寺内ダム上流、小石原川の江川ダム上流から小石原川ダム下流及び江川ダム下流約 3km までの導水路供用に伴う放流量が直接的に関係する区間。 ・ 川幅が狭く、早瀬や淵が連続した環境となっている。河道上空は大部分が開けている。河川沿いには集落及び耕作地がみられる。河岸から山地部にかけてスギ・ヒノキ植林が広がり、アラカシ群落、シイ・カシ二次林、ネザサ－ススキ群集等が分布する。砂礫州の一部にツルヨシ群集等が分布する。 ・ 主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、ヤマセミ等の鳥類、オイカワ、カジカ等の魚類、カジカガエル等の両生類、ニホントカゲ等の爬虫類、ミヤマカワトンボ、ヒメアメンボ等の昆虫類、サワガニ、ヒメトビイロカゲロウ等の底生動物が挙げられる。 （貯水池：寺内ダム・江川ダム） ・ 江川ダム貯水池及び寺内ダム貯水池の区間。 ・ 止水的な環境となっており、貯水池の上空は完全に開けている。平常時最高貯水位より低い湖岸はほとんど裸地になっている。平常時最高貯水位より高い湖岸から山地斜面にかけては、スギ・ヒノキ植林が広がり、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林（植栽含む）等が分布する。 ・ 主要な生物として、ニホンジカ等の哺乳類、ミサゴ、ヒドリガモ等の鳥類、コイ（飼育型）、ギンブナ等の魚類、タゴガエル等の両生類、シマヘビ等の爬虫類、コシアキトンボ、オグラヒラタゴミムシ、オオトックリゴミムシ等の昆虫類、ヒメタニシ、ユリミミズ等の底生動物が挙げられる。	○直接改変 【工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用】 ・ 筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）については、一部は改変区域と重複するが、改変の程度はそれぞれ約 0.1%、約 0.7%と小さい。以上のことから、筑後川中流域及び渓流的な川（佐田川）における直接改変による生息・生育環境の変化は小さい。 ・ 平野を流れる川（佐田川）、平野を流れる川（小石原川）、渓流的な川（小石原川）、貯水池（寺内ダム・江川ダム）は改変されない。 ○直接改変以外 【工事の実施】 1.水質 i　土砂による濁り 筑後川の取水施設の工事では矢板を設置するため SS の変化は小さく、佐田川の放流施設は陸上部の工事で SS の変化は小さいと予測されることから、工事の実施に伴う土砂の濁りの影響は小さく、生息・生育環境の変化は小さい。 ii　水素イオン濃度 筑後川の取水施設の工事では水素イオン濃度の変化は小さく、佐田川の放流施設の工事では河川に面したコンクリートの設置はないため影響は想定されないことから、工事の実施に伴う水素イオン濃度の影響は小さく、本事業による水生生物の生息環境の変化は小さい。 【土地又は工作物の存在及び供用】 1.水質 i　土砂による濁り ダム群連携事業後、筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川）、平野を流れる川（小石原川）、渓流的な川（小石原川）、貯水池（佐田川・寺内ダム）の SS の変化は小さいと予測されることから、生息・生育環境の変化は小さい。 ii　水温の変化 筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）及び貯水池（佐田川・寺内ダム）では水温の変化は小さい。また、渓流的な川（佐田川）のうち、導水路放流施設の直下流で水温上昇の可能性がある。しかし、支川が合流する下流ほど水温の変化が小さくなり、放流施設より上流では変化は想定されないことから、全体としては生息・生育環境の変化は小さい。渓流的な川（小石原川）では、江川ダム下流で水温上昇の可能性がある。しかし、下流ほど水温の変化が小さくなり、江川ダム上流の区間では水温の変化は小さいことから、全体としては生息・生育環境の変化は小さい。 iii　クロロフィル a 筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）及び貯水池（寺内ダム）ではクロロフィル a の変化は小さい。また、渓流的な川（佐田川）のうち、導水路放流施設の直下流でクロロフィル a が増加する可能性がある。しかし、支川が合流する下流ほどクロロフィル a の変化が小さくなり、放流施設より上流では変化は想定されないことから、全体としては生息・生育環境の変化は小さい。渓流的な川（小石原川）では、江川ダム下流で増加する可能性がある。しかし、水質保全対策によりクロロフィル a は下流ほど変化が小さくなり、江川ダム上流の区間においても変化は小さいことから、生息・生育環境の変化は小さい。 iv　溶存酸素 ダム群連携事業後、筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）、渓流的な川（佐田川・小石原川）、貯水池（佐田川・寺内ダム）の溶存酸素の変化は小さいと予測されることから、生息・生育環境の変化は小さい。	－

表 4.10-36　典型性（河川域）への影響の程度（2/2）

		項目	環境の現況	事業により想定される影響予測の結果	環境保全措置
典型性	河川域	筑後川中流域 渓流的な川（佐田川・小石原川） 平野を流れる川（佐田川・小石原川） 貯水池（寺内ダム・江川ダム）	（筑後川中流域） ・ 筑後川の山田堰上流の取水施設周辺から佐田川及び小石原川の合流点までの区間。 ・ 川幅はかなり広く、交互砂州が形成され、規模の大きい瀬や淵などが分布している。水際にツルヨシ群集がみられ、その後背部にムクノキーエノキ群集、ヤマグワ群落、オギ群集、堤防法面にはチガヤ群落や外来種二次草原等が分布するほか、耕作地が存在する。 ・ 主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、カルガモ等の鳥類、アユ、オイカワ等の魚類、トノサマガエル等の両生類、クサガメ等の爬虫類、オオハサミムシ、ショウリョウバッタ等の昆虫類、モノアラガイ、オオシマトビケラ、キイロカワカゲロウ等の底生動物が挙げられる。 （平野を流れる川：佐田川・小石原川） ・ 佐田川の寺内ダム下流から筑後川合流部、及び小石原川の江川ダム下流約 3km から筑後川合流部までの区間。 ・ 川幅は広く、平瀬や淵、河原が発達した環境を含む。川岸には高水敷があり、河川沿いには市街地、水田、耕作地が広がっている。水際にはツルヨシ群集がみられ、高水敷部には、メダケ群集、オギ群集、堤防法面にはチガヤ群落や外来種二次草原等が分布する。 ・ 主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、マガモ等の鳥類、アブラボテ、オイカワ等の魚類、ニホンアマガエル等の両生類、ニホントカゲ等の爬虫類、ハグロトンボ、ヨツモンコミズギワゴミムシ等の昆虫類、モノアラガイ、オオシマトビケラ、タベサナエ等の底生動物が挙げられる。 （渓流的な川：佐田川・小石原川） ・ 佐田川の寺内ダム上流、小石原川の江川ダム上流から小石原川ダム下流及び江川ダム下流約 3km までの導水路供用に伴う放流量が直接的に関係する区間。 ・ 川幅が狭く、早瀬や淵が連続した環境となっている。河道上空は大部分が開けている。河川沿いには集落及び耕作地がみられる。河岸から山地部にかけてスギ・ヒノキ植林が広がり、アラカシ群落、シイ・カシ二次林、ネザサースキ群集等が分布する。砂礫州の一部にツルヨシ群集等が分布する。 ・ 主要な生物として、カヤネズミ等の哺乳類、ミサゴ、ヤマセミ等の鳥類、オイカワ、カジカ等の魚類、カジカガエル等の両生類、ニホントカゲ等の爬虫類、ミヤマカワトンボ、ヒメアメンボ等の昆虫類、サワガニ、ヒメトビイロカゲロウ等の底生動物が挙げられる。 （貯水池：寺内ダム・江川ダム） ・ 江川ダム貯水池及び寺内ダム貯水池の区間。 ・ 止水的な環境となっており、貯水池の上空は完全に開けている。平常時最高貯水位より低い湖岸はほとんど裸地になっている。平常時最高貯水位より高い湖岸から山地斜面にかけては、スギ・ヒノキ植林が広がり、常緑広葉樹林、落葉広葉樹林（植栽含む）等が分布する。 ・ 主要な生物として、ニホンジカ等の哺乳類、ミサゴ、ヒドリガモ等の鳥類、コイ（飼育型）、ギンブナ等の魚類、タゴガエル等の両生類、シマヘビ等の爬虫類、コシアキトンボ、オグラヒラタゴミムシ、オオトックリゴミムシ等の昆虫類、ヒメタニシ、ユリミミズ等の底生動物が挙げられる。	○直接改変以外 【土地又は工作物の存在及び供用】 2.流況 ・ ダム群連携事業後においても、筑後川中流域、渓流的な川（小石原川）及び平野を流れる川（小石原川）の 10 カ年平均の流量における冠水頻度の変化は小さいと予測される。また、渓流的な川（佐田川）では、10 カ年平均の流量において冠水頻度が増加するが、河川植生に乏しい礫堆の水際が冠水する程度であることから、流況の変化に伴う生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。平野を流れる川（佐田川）では、冠水頻度の変化に伴い裸地の縮小と浅場が広がる日数が増加する可能性があるが、それらの日数は多くはなく、裸地や河川植生は維持されると考えられる。これらのことから、全区間において動物・植物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。 3.河床材料 ・ ダム群連携事業後においても、筑後川中流域、渓流的な川（佐田川・小石原川）及び平野を流れる川（佐田川・小石原川）の河床材料の変化は小さいと予測されることから、全区間において動物・植物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。 4.外来生物 ・ギギは、佐田川及び小石原川の各河川類型区分に侵入した場合には、同様な餌資源や繁殖場所に依存する魚類の生息に影響する可能性が考えられる。メリケンガヤツリは、佐田川及び小石原川の各河川類型区分に侵入した場合に、個体単位で生育する可能性はあるが、定着した場合においても湿原・河川植生等への影響は小さいと考えられる。外来珪藻（*Gomphoneis minuta*、ミズワタクチビルケイソウ）について、不確実性があるものの、2 種ともに現地調査で確認されていない佐田川及び小石原川の渓流的な川、また *Gomphoneis minuta* についてはその下流区間の平野を流れる川に侵入した場合には、早瀬や平瀬にミズワタ状に群生することにより、水生生物の生息に影響する可能性がある。 ○まとめ ・ 工事中の水質の変化、ダム群連携事業後の水質、流況、河床材料及び地下水位の変化は小さいと予想されることから、動物・植物の生息・生育環境の変化は小さいと考えられる。 ・ 外来生物については、導水路を通じて迷入した場合、魚類のギギ、外来珪藻が定着すると動物の生息環境が変化する可能性があるが、その変化には不確実が残ると考えられる。	－

(3) 環境保全措置の検討

典型性（河川域）の代表的な環境類型区分として選定された、渓流的な川、平野を流れる川、筑後川中流域、貯水池について、渓流的な川及び筑後川中流域の一部が改変されるものの、大部分は残存するため影響は小さい。ダム群連携事業後の水質、河床材料、流況、地下水位の変化は小さく、取水施設及び放流施設下流河川に生息・生育する生物群集はダム群連携事業後も維持されると考えられるため、環境保全措置は実施しない。また、外来生物の迷入による影響については、不確実性を伴うことから以下の配慮事項において的確に対応する。

① 環境配慮事項

典型性（河川域）への影響を低減するため、以下に示す環境配慮事項を実施する。

a. 外来種の拡散防止

工事箇所の出入りにおけるタイヤ洗浄、筑後川の出入りにおける外来珪藻に対する拡散防止対策等、工事中は外来種を持ち込まない、持ち出さないように留意する。また、導水路トンネルに外来種が迷入しないようにするため、導水路の取水口に柵を設置するとともに、迷入防止装置を設置する。

4. 評価の結果

生態系の典型性は、典型性（河川）の注目種として河川環境類型区分の筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）、渓流的な川（佐田川・小石原川）、貯水池（寺内ダム・江川ダム）を選定し、調査、予測を実施した。

平野を流れる川（佐田川・小石原川）、渓流的な川（小石原川）、貯水池（寺内ダム・江川ダム）は、工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用において直接改変はない。また、工事の実施に係る直接改変以外においても、水質の変化は小さい。筑後川中流域、渓流的な川（佐田川）では、工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用により直接改変が行われるものの、改変率は小さい。また、工事の実施に係る直接改変以外においても、水質の変化は小さい。

土地又は工作物の存在及び供用における河川環境類型区分の直接改変以外の影響として、流況、河床材料、地下水位の変化は小さい。水質については、筑後川中流域、平野を流れる川（佐田川・小石原川）、渓流的な川（佐田川・小石原川）、貯水池（寺内ダム）で変化は小さい。貯水池（江川ダム）においては、クロロフィルａは増加する可能性があるものの、水質の環境保全措置を行うことにより低減される。

さらに、環境への配慮事項として「外来種への対応」を行うこととした。

これらのことより、生態系の典型性（河川域）に係る環境影響が事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減されるため、本事業による影響は小さい。

5. 事後調査

水質、地下水の水位の影響が想定される典型性（河川域）の予測結果には不確実性を含むと考えられることから、魚類、底生動物、付着藻類について、重要な種や外来生物を含めてモニタリングを実施し、影響の程度を検証するものとする。

4.11　景観

4.11.1　調査結果の概要

1. 調査内容

(1) 文献調査

景観に関する文献調査として、主要な眺望点や景観資源の分布や特性を把握するため、既存資料（自治体の観光パンフレット、ホームページ等）の収集及び整理を行った。

(2) 現地調査

現地踏査、写真撮影により景観資源及び主要な眺望景観の状況を視覚的に把握した。

2. 調査結果

(1) 文献調査

① 主要な眺望点の状況

主要な眺望点の選定は、表 4.11-1 に示す「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・（財）ダム水源地環境整備センター、平成 12 年 3 月）に示した選定基準に従って選定した。

選定結果は表 4.11-2 のとおりであり、地上の直接改変区域及びその周辺で本事業の施設を近景域（対象から 500m 程度以内）の眺望景観の構成要素として見ることができる眺望点として山田堰を選定した。山田堰の位置は、図 4.11-1 のとおりである。なお、山田堰は河道の中にあるため立ち入ることはできないが、山田堰の近傍にある山田堰展望広場や階段状の護岸等は人々が立ち寄る場所となっており、狭義にはこれらの各場所を主要な眺望点として扱う。

表 4.11-1　主要な眺望点の選定基準

眺望点	特徴
展望地	地形図及び地方公共団体等の観光便覧等の資料に展望地、展望台として挙げられているもの 眺望の良い峠等
観光道路	観光道路（○○ライン等）上で眺望の良い駐車場等
集落等	集落周辺の眺望の良い地点、地域に密接した眺望の効く場所（公園、橋、堤防）
野外レクリエーション地	キャンプ場、ハイキングコース、自然歩道等の野外レクリエーション地で眺望の効く場所等

「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・（財）ダム水源地環境整備センター、平成 12 年 3 月）より作成

表 4.11-2　主要な眺望点

名称	選定理由	出典
山田堰 （山田堰展望広場、水神社、山田堰左岸）	河川構造物としての山田堰には立ち入りできないが、山田堰をシンボルとして周辺には公園、展望広場、神社、駐車場等が整備されている。	「山田堰」 「山田堰展望広場の紹介」（朝倉市ホームページ） 「恵蘇八幡宮」 （恵蘇八幡宮ホームページ）



図 4.11-1　主要な眺望点の位置

② 景観資源の状況

直接改変区域及びその周辺に存在する景観資源は表 4.11-3、その位置は図 4.11-2 のとおりである。

朝倉市及び東峰村の範囲から、「文化財保護法」及び各市町村条例により指定された文化財のうち、自然的構成要素（名勝、天然記念物）に指定されているもの並びにこれに近い特性を有する場所を、地上の直接改変区域から 500m 範囲以内で抽出した。山田堰は文化財保護法に基づく指定を受けた施設ではないが、本事業の取水施設の付近に存在し、堀川用水・水車群と併せて世界かんがい施設遺産にも登録されていることから選定した。

これらの景観資源はいずれも取水施設の周辺を始めとした平野部に位置しており、中継施設、放流施設及び建設発生土受入地の周辺を含めた山間部には景観資源は存在しない。

表 4.11-3　直接改変区域及びその周辺の景観資源の一覧

図中番号	名称	所在地
1	水神社の樟	朝倉市山田 161
2	恵蘇八幡の樟	朝倉市山田 166
3	山田堰	朝倉市山田

注：図中番号は、図 4.11-2 の番号に対応する。
「福岡県の文化財」（福岡県ホームページ）
「朝倉市指定文化財一覧表」（朝倉市）より作成

③ 地域の景観に関する条例等

朝倉市が制定する景観に関する条例として「朝倉市歴史的景観条例」（平成 18 年 3 月 20 日、条例第 111 号）があり、「歴史的景観形成地区」内において現状変更を行う場合は許可が必要とされている。「歴史的景観形成地区」には同市内の秋月地区が指定されており、本事業の直接改変区域はいずれも該当しない。

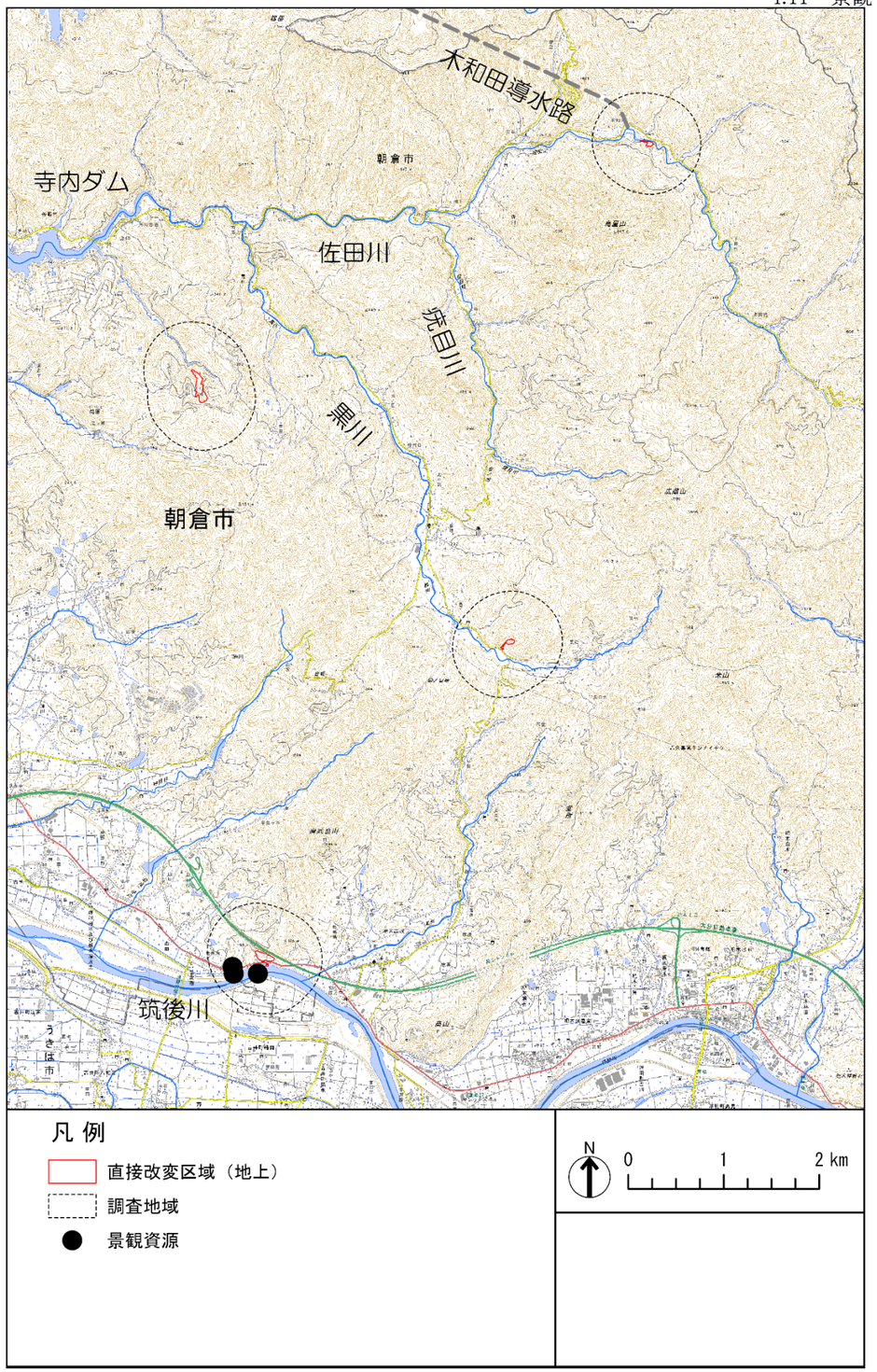


図 4.11-2　景観資源の位置

(2) 現地調査

① 調査地点及び調査項目の選定

現地調査内容を検討するにあたり、文献調査で得られた主要な眺望点、景観資源及び主要な眺望景観について、本事業による改変の影響が及ぶおそれのある地点を検討した。

検討結果を表 4.11-4 に、主要な眺望点等の位置と本事業に係る各施設の設置位置を重ねて図 4.11-3 に示す。

山田堰の近傍には取水施設が位置する計画であることから、山田堰に関係する景観資源及び主要な眺望景観は改変の影響が及ぶおそれがあると判断される。ただし主要な眺望点については、図 4.11-4 に示すとおり取水施設による直接改変が及ぶことはないため、影響は生じない。

中継施設、放流施設及び建設発生土受入地については、図 4.11-3 に示すとおり付近に主要な眺望点及び景観資源が存在しないことから、本事業による影響が及ぶことはないと考えられる。

以上の結果から、現地調査では山田堰を調査の対象地点として、景観資源及び主要な眺望景観について調査する。

表 4.11-4　事業による影響が及ぶ恐れのある地点に関する検討結果

施設名	本事業の影響			調査実施方針
	主要な眺望点	景観資源	主要な眺望景観	
取水施設	直接改変のおそれはない	近傍に取水施設が立地するため、影響が生じる可能性がある	直接改変のおそれのある地点はない	景観資源及び主要な眺望景観について現地調査を行う
中継施設	直接改変のおそれはない	付近に景観資源が存在しないため影響は生じない		現地調査は行わない
放流施設	直接改変のおそれはない	付近に景観資源が存在しないため影響は生じない		現地調査は行わない
建設発生土受入地	直接改変のおそれはない	付近に景観資源が存在しないため影響は生じない		現地調査は行わない



図 4.11-3　主要な眺望点及び景観資源の位置と直接改変区域（地上）の位置



図 4.11-4　山田堰における景観資源及び主要な眺望点と取水施設の位置関係

② 景観資源に係る現地調査

a. 調査内容

景観資源に係る現地調査として、現地踏査により山田堰の分布範囲、形状、構造等を調査した。

調査は令和 6 年 5 月 9 日に行った。

b. 調査結果

調査結果を表 4.11-5 に示す。

山田堰は平面的な広がりを有する石張りの堰である。大きさは流路方向に約 300m、川幅方向に約 120m であり、表面には白色系の石材が敷き詰められている。

なお、山田堰の範囲については、「山田堰」（福岡県ホームページ）の記載に従った。

表 4.11-5　景観資源に係る調査結果

項目	調査結果
範囲	山田堰として区別できる範囲は、図 4.11-5 のとおりであり、設置区間の長さは約 300m である。横幅は、最も広いところでは河道の幅にほぼ等しく、約 120m である。 取水施設に近いのは上流側であり、河道中にある石張りの部分を堰の範囲とすれば、そのうち取水施設に最近接となる場所までの水平距離は約 110m、樋門までは約 80m である。
構造、構成物等	堰は石張りの斜め堰に分類される。高さのある構造物は有しておらず、極めて平面的な構造である。 堰の内部には水門、導水路、砂利吐き、中舟通し、南舟通しなどが設けられており、平水時においては筑後川の水は堰の左岸側に設けられた中舟通し、南船通しから流下する。増水時には堰全体の上面を越流すると考えられる。
表面の素材、色	現在の堰は平成 10～11 年に行われた改修後の姿になる。表面には最大で直径 1m 程度の石材がほぼ全面に敷き詰められており、石材の色が白色に近いことから表面が乾いている時には堰全体が白色あるいは薄い灰色に見える。
自然特性	季節ごとの変化はないが、筑後川の水位に応じて水没する範囲が変化する。



図 4.11-5　山田堰の状況

③ 主要な眺望景観に係る現地調査

a. 調査内容

主要な眺望景観の現地調査地点を表 4.11-6 に示す。表 4.11-7 には位置の詳細を示す。

調査地点として、まずは山田堰付近にある主要な眺望点として人々が訪れることが比較的多いと考えられる山田堰展望広場、水神社、山田堰左岸を選定した。さらに、周辺住民の日常生活の中にある身近な眺望点として、取水施設付近の国道の歩道 2 箇所を加えた合計 5 地点を主要な眺望景観の現地調査地点とした。各調査地点の詳細位置及び状況を図 4.11-6 に示す。

調査実施日は令和 6 年 5 月 9 日（木）の 1 回とした。

デジタルカメラにより、人間の視野角に近いとされる焦点距離 28mm（35mm フィルム換算）における写真を撮影した。

表 4.11-6　主要な眺望景観の現地調査地点

番号	地点名	備考
1	山田堰展望広場	筑後川右岸にある山田堰の展望広場
2	水神社	山田堰下流端の近くにある小規模な神社の境内
3	山田堰左岸	取水施設の対岸にある平らな天面を有する護岸
4	国道沿い（取水施設西側）	国道 386 号のうち、取水施設の西側区間の歩道上
5	国道沿い（取水施設東側）	国道 386 号のうち、取水施設の東側区間の歩道上



図 4.11-6　現地調査地点

表 4.11-7　主要な眺望景観の現地調査地点の位置

1. 山田堰展望広場	
	
調査地点の位置	調査地点及び周辺状況

2. 水神社	
	
調査地点の位置	調査地点及び周辺状況

3. 山田堰左岸	
	
調査地点の位置	調査地点及び周辺状況

4. 国道沿い（取水施設西側）	
	
調査地点の位置	調査地点及び周辺状況

5. 国道沿い（取水施設東側）	
	
調査地点の位置	調査地点及び周辺状況

b. 調査結果

調査結果として、主要な眺望景観の状況の写真を以下に示す。

1. 山田堰展望広場



公園の外縁には樹木が茂っており、その遮蔽により取水施設の設置場所方向の眺望はほとんど得られない。

2. 水神社



視界が開けており筑後川と山田堰は広く視認できるが、筑後川の右岸側（眺望の左手側）には樹木が茂っており、その遮蔽により取水施設の設置場所付近を見通すことはできない。

3. 山田堰左岸



山田堰を含めた筑後川の流れと取水施設設置場所の全体が概ね視認できるものの、川面に近い高さから眺望であり俯角に乏しいため、取水施設設置場所の一部は河岸の樹木の遮蔽を受けている。

4. 国道沿い（取水施設西側）



道路の両側には住居や農地の法面があり、視界は限られる。眺望点と取水施設の間にも住居が立地する。筑後川の川面及び樋門の設置位置は道路面や樹木の遮蔽により視認されない。

5. 国道沿い（取水施設東側）



道路の両側には農地の擁壁や樹木があり視界が限られるものの、それらの遮蔽を受けない正面には取水施設設置位置が見える。筑後川の川面及び樋門の設置位置は道路面や樹木の遮蔽により視認されない。

4.11.2　予測及び評価の結果

1. 取水施設・導水路等の存在

(1) 予測項目

予測項目は、景観資源及び主要な眺望景観とした。

(2) 予測手法

景観資源については、図上解析とした。平面図上で景観資源と本事業による改変区域を重ね合わせて景観資源の改変の有無を予測した。

主要な眺望景観については、フォトモンタージュ法とした。将来の眺望景観のフォトモンタージュを作成し、本事業の実施に伴う眺望景観の変化を視覚的に把握し、影響を定性的に予測した。

(3) 予測時期

予測時期は、景観に係る環境影響を的確に把握できる時期として、本事業に係る施設の完成時とした。

(4) 予測地域

予測地域は、直接改変区域及びその周辺とした。

(5) 予測地点

景観資源の予測地点は、山田堰とした。

主要な眺望景観の予測地点は、主要な眺望景観の調査地点と同じとし、表 4.11-8 に示すとおりである。

表 4.11-8　主要な眺望景観の予測地点

番号	地点名	区分
1	山田堰展望広場	主要な眺望点からの眺望景観
2	水神社	
3	山田堰左岸	
4	国道沿い（取水施設西側）	身近な眺望点
5	国道沿い（取水施設東側）	

(6) 予測条件

フォトモンタージュ作成の際に想定した取水施設を構成する構造物の外形は図 4.11-7 のとおりである。

塗色については、本事業の取水施設に類似する既存施設を参考に、灰色とした。

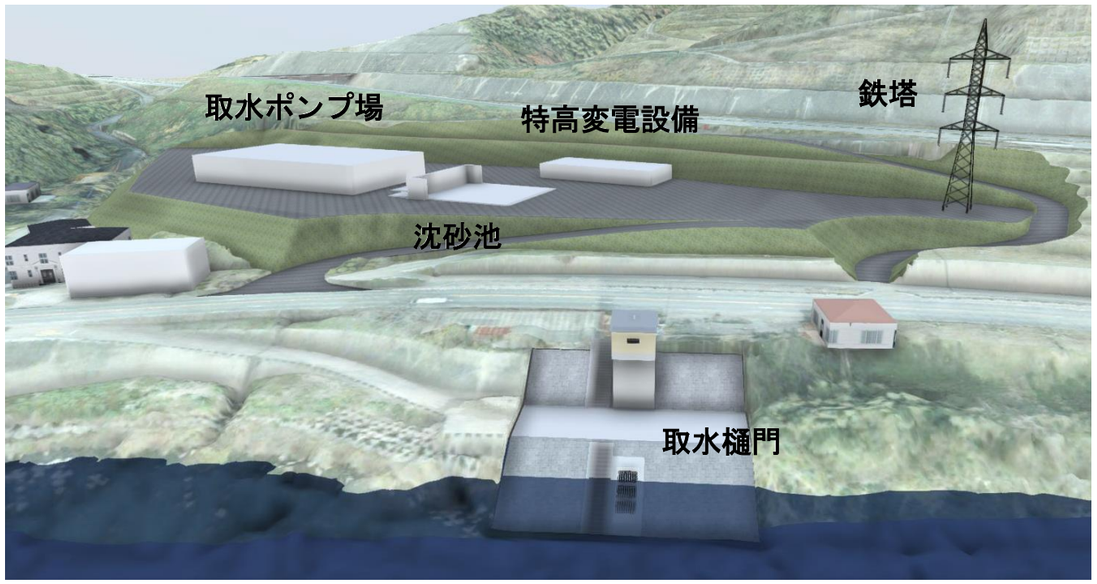


図 4.11-7　取水施設全体の構造物の配置イメージ図

(7) 予測結果

① 景観資源

景観資源の位置・範囲と本事業による改変区域を重ね合わせた図を図 4.11-8 に示す。

図によれば、景観資源の山田堰と改変区域が直接重複する領域はなく、最も近いところでも約 80m の離隔がある。

よって、景観資源に対して本事業における土地又は工作物の存在に係る影響が及ぶことはない。



図 4.11-8　景観資源の位置・範囲と本事業による改変区域

② 主要な眺望景観

予測対象とした 5 地点からの眺望景観について、現況の写真に本事業で計画している施設の外観を重ね合わせて作成したフォトモンタージュを表 4.11-9 に示す。表には現況の眺望景観と併せて示す。

フォトモンタージュによれば、主要な眺望点からの眺望景観である 1. 山田堰展望広場では本事業の構造物は全く視認されず、2. 水神社では視野の中の比較的遠方に小さく視認される程度である。3. 山田堰左岸では、構造物との距離が他の地点と比較するとやや近いものの、視野の中で大きく視認されることはない。

身近な眺望点では、鉄塔及び取水ポンプ場建屋の高い位置にある部分が視認される。低い部分や高さのない構造物は、既存住居の遮蔽等により視認されない。

表 4.11-9（1）　眺望景観の予測結果（1. 山田堰展望広場）

現況	将来
	
公園の外縁には樹木が茂っており、その遮蔽により取水施設の設置場所方向の眺望はほとんど得られない。	取水施設は、公園端部にある樹木の遮蔽により全く視認されない。 注：写真中の赤点線は、樹木で遮蔽されている主な構造物の想定される設置範囲を示す。

表 4.11-9 (2)　眺望景観の予測結果（2.水神社）

現況	将来
	
視界が開けており筑後川と山田堰は広く視認できるが、筑後川の右岸側（眺望の左手側）には樹木が茂っており、その遮蔽により取水施設の設置場所付近を見通すことはできない。	視界には筑後川の川面と山田堰が大きく見えるが、その後方に樋門の上屋と護岸が小さく視認される。 取水ポンプ場周辺は、鉄塔は見えるがその他の施設は視認されない。鉄塔の背後は既存のコンクリート法面であり、人工物が新たに設置されることによる違和感は少ないと考えられる。

表 4.11-9 (3)　眺望景観の予測結果（3.山田堰左岸）

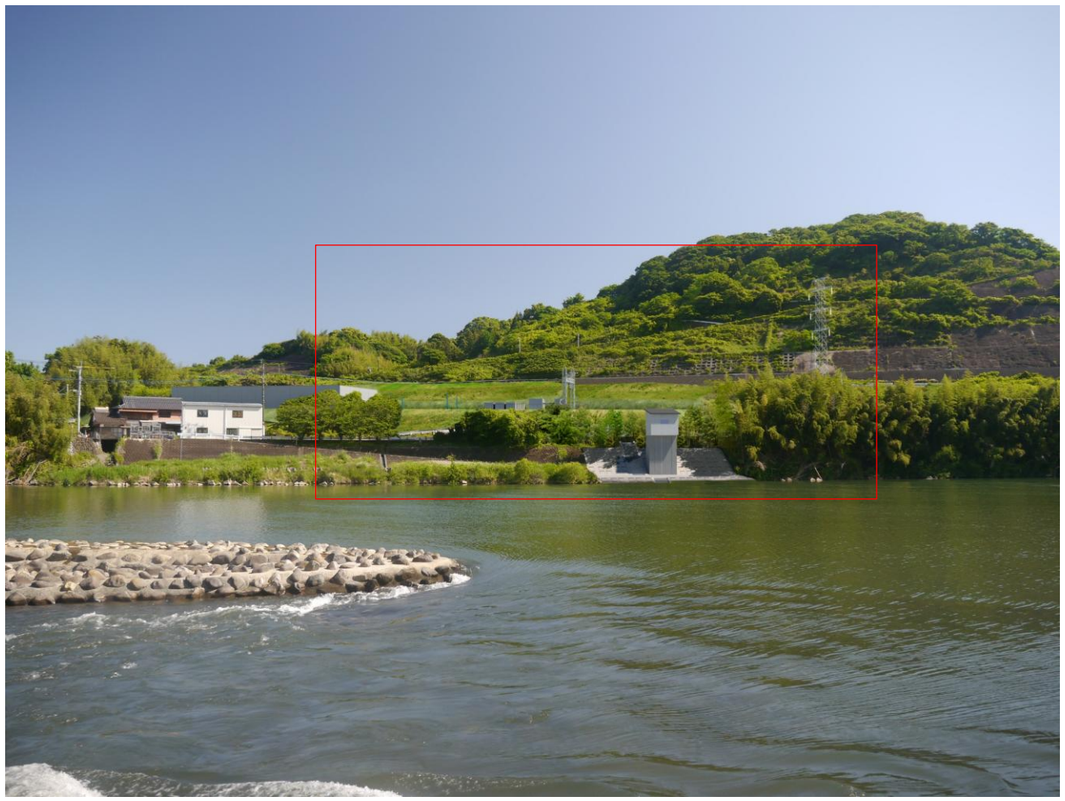
現況	将来
	
山田堰を含めた筑後川の流れと取水施設設置場所の全体が概ね視認できるものの、川面に近い高さから眺望であり俯角に乏しいため、取水施設設置場所の一部は河岸の樹木の遮蔽を受けている。	視界には山田堰の上流側端部が見え、その背後に取水施設の樋門と護床工が視認される。また、取水ポンプ場の建屋の側壁の上部及び鉄塔、特高変電設備も視認される。眺望点との離隔距離が他地点と比較するとやや近く、本事業の構造物が意識される可能性があるが、視界の左側には既存の住居が、右側には高速道路のコンクリート法面が同時に見え、大きな違和感は生じないと考えられる。

表 4.11-9（4）　眺望景観の予測結果（4.国道沿い（取水施設西側））

現況	将来
	
道路の両側には住居や農地の法面があり、視界は限られる。眺望点と取水施設の間にも住居が立地する。筑後川の川面及び樋門の設置位置は道路面や樹木の遮蔽により視認されない。	視界の大部分を道路と既存住居が占めるが、住居の背後側には取水ポンプ場の建屋側壁の一部及び特高変電設備の上部が視認される。鉄塔はほぼ全体が視認される。樋門は全く視認されない。 既存の構造物が多く見える眺望であるため、本事業の構造物が目立つことはないと考えられる。

表 4.11-9 (5)　眺望景観の予測結果（5.国道沿い（取水施設東側））

現況	将来
	
道路の両側には農地の擁壁や樹木があり視界が限られるものの、それらの遮蔽を受けない正面には取水施設設置位置が見える。筑後川の川面及び樋門の設置位置は道路面や樹木の遮蔽により視認されない。	取水施設の方向は既存の道路と擁壁が大きく見え、その中に取水ポンプ場の建屋の一部及び鉄塔の上部が視認される。 従来より人工物の多い眺望景観であり、本事業の構造物が視界に占める割合も小さいことから、眺望景観の変化は限定的であると考えられる。

(8) 評価の結果

景観資源については、本事業による改変が及ぶことはなく、景観資源への影響は生じない。

主要な眺望点からの眺望景観においては、山田堰左岸を除く各地点からの眺望景観については、本事業の構造物は見えないか、見えても視野に占める範囲が小さく、さらに既存の住居や護岸構造物等の人工物と同時に視認されることから、眺望景観に対する影響は小さいと考えられる。

山田堰左岸からの眺望景観は、正面に取水樋門や取水ポンプ場建屋等が他の地点と比較してやや大きく見える。視野の中で本事業の構造物が意識される可能性があるものの、周囲には既存の人工物もあるため大きな違和感は生じさせず、景観資源である山田堰への遮蔽もないことから眺望景観を大きく損なうことはないと考えられる。

以上より、本事業の実施に伴う土地又は工作物の存在による景観への影響は小さいものと評価する。

(9) 環境保全措置

本事業の実施に伴う景観への影響は小さいものと考えられることから環境保全措置は実施しない。

(10) 環境配慮事項

山田堰は世界かんがい施設遺産に登録され、その周辺には水神社や恵蘇八幡など歴史的な建築物も多く、地域の観光資源が点在し、地元住民の憩いの場となっていることから、取水工を建造する際には、地元行政や地元住民からの意見を参考に周辺環境に馴染んだ色彩などの検討を行う。

4.12　人と自然との触れ合いの活動の場

4.12.1　調査結果の概要

1. 調査内容

(1) 文献調査

人と自然との触れ合いの活動の場の分布や特性を把握するため、既存資料（自治体の観光パンフレット、ホームページ等）の収集及び整理を行った。

(2) 現地調査

現地観察により、人と自然との触れ合いの活動の場の利用の状況及び利用環境の状況を調査した。

現地調査を実施する地点は、事業計画を考慮して、既存資料調査で確認された人と自然との触れ合いの活動の場において、本事業に伴う工事の実施、施設の存在及び供用後の河川水質等の変化によって想定される場の利用行為に影響を受けるおそれのある地点を選定することとした。また、各地点の特性を踏まえた上で想定される場の利用行為も考慮し、人の利用が多いと考えられる、調査日、曜日、調査時間帯に現地調査を設定した。現地調査地点における調査実施日時を表 4.12-1 に、現地調査地点の位置を図 4.12-1 に示す。

また、調査項目は「利用の状況」及び「利用環境の状況」とし、項目ごとの調査方法を表 4.12-2 に示す。調査員による目視観察を基本としながら、一部の地点、時間帯において利用者の概数のカウントを行った。

表 4.12-1　現地調査地点ごとの調査実施日時

No.	調査地点名	調査日	調査時間帯
1	あまぎ水の文化村 (水辺のふれあいゾーン)	夏季調査：令和5年8月13日（日） ※春季調査は、現地の工事によって立ち入り禁止状態のため未実施	朝、昼間、夕方
2	ほたる生息地	初夏調査：令和6年6月 1日（土）	夕方、夜
3	桜づつみ河川公園	夏季調査：令和5年8月13日（日） 春季調査：令和6年3月31日（日）	朝、昼間、夕方
4	山田堰	夏季調査：令和5年8月13日（日） 春季調査：令和6年3月31日（日）	朝、昼間、夕方

表 4.12-2　調査項目ごとの調査内容

調査項目	調査方法
利用の状況	• 目視により利用形態、利用者の概数、滞在時間等を観察・記録した。 • 利用者の概数及び滞在時間の調査は、原則として朝（7～10時）、昼間（10～15時）、夕方（15～18時）の各区分において、連続して実施した。 • ほたる生息地については、発光するホタルの観察に適した時間帯を想定し、夕方（16～18時）から夜（18～21時）にかけて連続して実施した。
利用環境の状況	• 施設やアクセスルートの整備状況等を確認・記録した。

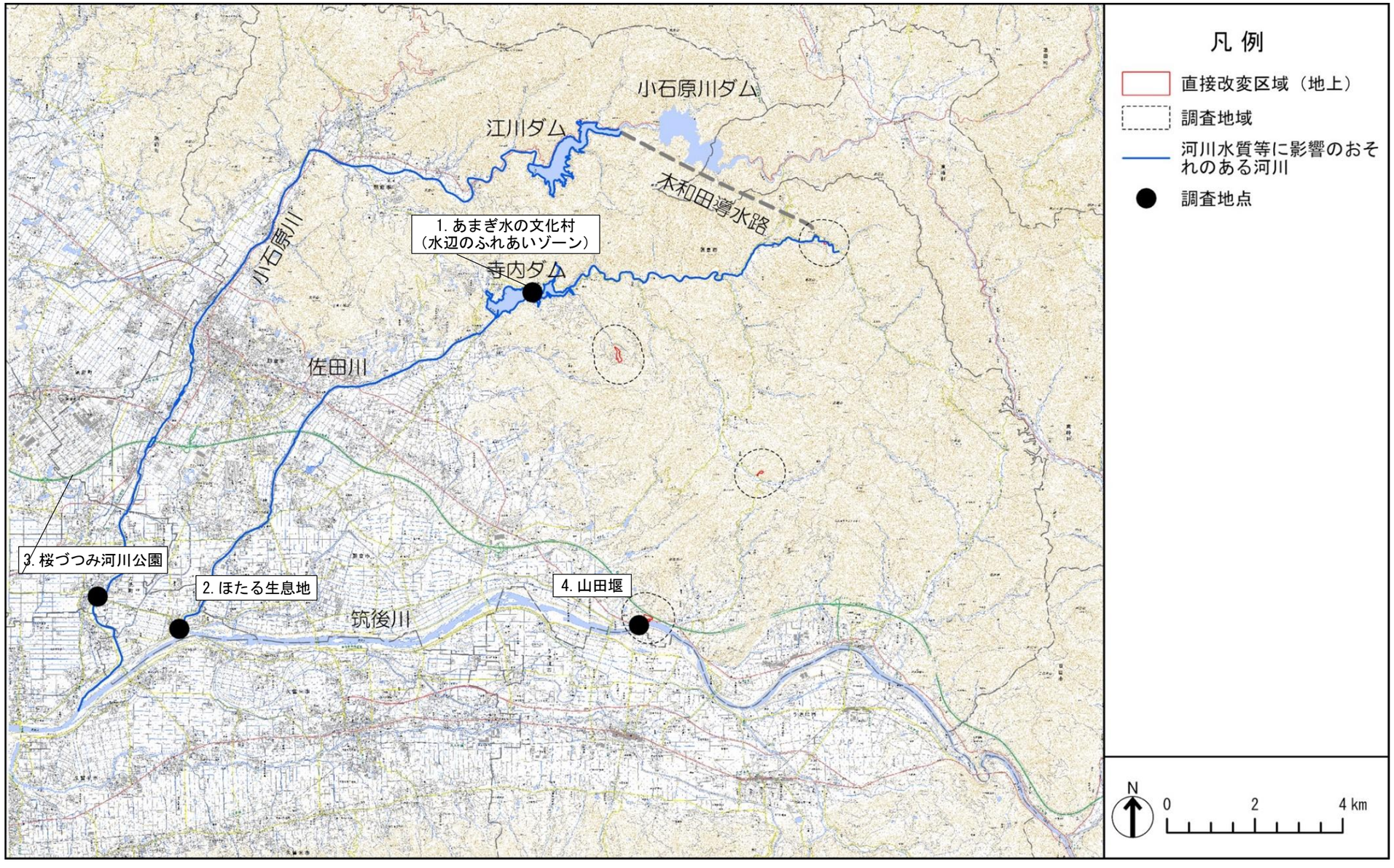


図 4.12-1　現地調査地点

2. 調査結果

(1) 文献調査

① 人と自然との触れ合いの活動の場

人と自然との触れ合いの活動の場は、「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・（財）ダム水源地環境整備センター、平成 12 年 3 月）に示された選定基準の例に従って選定した。同書に示された選定基準の例を表 4.12-3 に示す。

選定基準に従って選定した調査地域に存在する人と自然との触れ合いの活動の場は表　4.12-4 及び図 4.12-2 のとおりである。山田堰及び木の丸公園は取水施設の計画地に近い場所にある。その他は放流施設より下流側の佐田川あるいは小石原川の沿川にある。

表 4.12-3　人と自然との触れ合いの活動の場の選定基準

項目	選定基準
「自然との触れ合い」の定義	過度に自然に影響を及ぼすことなく自然と共生し、それを観察、利用することにより、自然の持つ効用等を享受すること
「人と自然との触れ合いの活動の場」の定義	自然との触れ合いに関し、野外レクリエーションを通じた人と自然との触れ合いの活動及び日常的な人と自然との触れ合いの活動が一般的に行われる施設又は場を有するもの
施設又は場の具体例	登山道、自然探勝路、遊歩道、自然歩道、散策路、ハイキングコース、サイクリングコース、オリエンテーリングコース、海水浴場、バードウォッチングサイト、キャンプ場、スターウォッチングサイト　等
対象としないもの	施設又は場の大部分が人工的に創出され、人工的に維持されているもの

「ダム事業における環境影響評価の考え方」（河川事業環境影響評価研究会・（財）ダム水源地環境整備センター、平成 12 年 3 月）より作成

表 4.12-4　人と自然との触れ合いの活動の場

図中番号	名称	所在地
1	あまぎ水の文化村（水辺のふれあいゾーン）	朝倉市矢野竹地区
2	ほたる生息地	大刀洗町三川地区
3	桜づつみ河川公園	大刀洗町大堰地区
4	山田堰	朝倉市山田
5	木の丸公園	福岡県朝倉市山田

注：図中番号は、図 4.12-2 に示す番号に対応する。

「快適な環境スポット 30 選」（福岡県ホームページ）
「めぐりっと」（朝倉市商工観光課、あさくら観光協会）
「観光スポットの情報」（朝倉市ホームページ）
「山田堰」（朝倉市ホームページ）
「観光・便利マップ」（大刀洗町ホームページ）
より作成

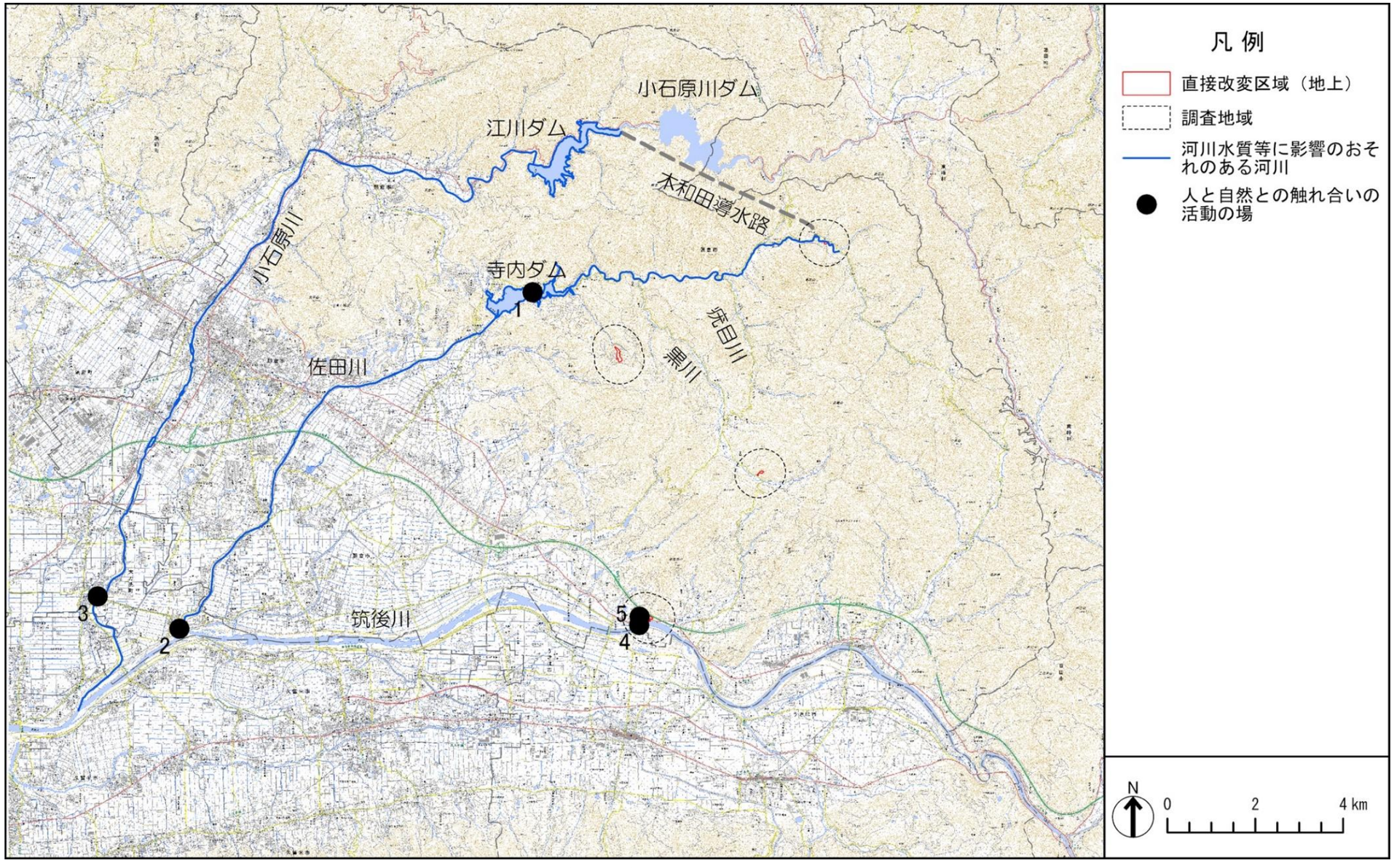


図 4.12-2　人と自然との触れ合いの活動の場

(2) 現地調査

① 人と自然との触れ合いの活動の場の概況、利用の状況及び利用環境の状況に係る現地調査

a. 調査内容

現地調査の対象とした人と自然との触れ合いの活動の場の概要は表 4.12-5 のとおりである。

ほたる生息地を除く 3 か所は、河岸や湖畔に整備された公園と言える場所である。ほたる生息地は、特段の施設等を有しない河川敷であるが、福岡県の「快適な環境スポット 30 選」の 1 つに選定されており、大刀洗町ホームページでホタルの鑑賞地として紹介される場所である。

表 4.12-5　現地調査地点の概要

No.	調査地点名	所在地区名	備考
1	あまぎ水の文化村 （水辺のふれあいゾーン）	朝倉市 矢野竹地区	寺内ダムの湖畔に整備された公園であり、湖面に面する遊歩道や広場がある
2	ほたる生息地	大刀洗町 三川地区	佐田川と筑後川の合流部にあり、福岡県の「快適な環境スポット30選」に選定されている
3	桜づつみ河川公園	大刀洗町 大堰地区	小石原川の河岸に整備された河川公園であり、川沿いに散策路や桜並木が整備されている
4	山田堰	朝倉市 山田地区	文化保護法に基づく国の史跡である「堀川用水」の取水口がある。周辺には展望広場、駐車場も整備されている。

「福岡県の文化財」（福岡県ホームページ）
「朝倉市指定文化財一覧表」（朝倉市）より作成

b. 調査結果

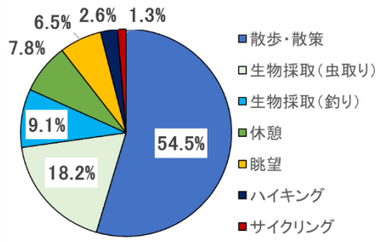
調査結果は、地点毎に表 4.12-6 に示す。

なお、ほたる生息地の現地調査においては、調査実施日に開催されていた大刀洗町商工会主催の「ほたる祭り」の様子についても併せて把握した。

表 4.12-6（1）　調査結果（あまぎ水の文化村（水辺のふれあいゾーン））

<table>
<tr><th colspan="3">利用の状況</th><th colspan="2">利用環境の状況</th></tr>
<tr><td colspan="3">利用の状況の概要
● 昼間の時間帯において、家族連れや友人連れ、夫婦による散歩・散策や生物採取（虫取り・釣り）での利用が多くみられた。
● 家族連れでは虫取りや釣り等のアクティビティが多い一方で、単独もしくは友人連れ等の少人数ではベンチでの休憩や散歩・散策を中心とした利用であった。
● 寺内ダム湖岸の親水箇所での釣りが複数の利用者によりみられたが、湖面にボートを浮かべての釣りは調査時にはみられなかった。
● 芝生広場等を散歩・散策しつつ、あまぎ水の文化村の施設に関する案内板を読む利用者も多くみられた。
● 来訪手段は車がほぼ全てを占めていたが、ハイキングによる徒歩での来訪、サイクリングによる自転車での来訪もみられた。</td><td colspan="2">●ふれあいゾーンには主な施設として芝生広場、修景池、梅と桜の広場、湖畔の散策路があるほか、駐車場付近にトイレと管理棟がある。
●芝生広場の入口にはベンチとパーゴラがあり、座りながら公園内を見渡すことができる。
●集景池は付近に歩道や歩いて池を通過できる飛び石があり、集計池の水は園内を水路で通った後に寺内ダム貯水池に到達する。
●湖畔の散策路は舗装された歩道であり、道中は木々に囲まれた場所もある。歩道の脇を修景池からの水路が流れており、歩きながら寺内ダム湖岸までアクセスできる。
●梅と桜の広場は芝生の地面に梅、桜の木が並んでいる。
●県道 509 号沿いにあり、車で直接アクセスできる。周辺に駅やバス停等はない。</td></tr>
<tr><td colspan="3">利用の内容

【夏季】
● 最も多い利用形態として、芝生広場や修景池、湖畔の散策路における「散歩・散策」が半数以上を占め、次いで林での虫取りやダム湖岸での釣り等の生物採取が多くみられた。
● 芝生公園の入り口にあるベンチに座っての休憩、修景池を眺める眺望の利用も多くみられた。

利用形態の割合
 
</td><td>施設の案内板
  </td><td>芝生広場
  </td></tr>
<tr><td colspan="3">利用者の内訳

【夏季】
● 調査を行った全時間帯におけるおよその利用人数は 55 人、平均滞在時間は約 22 分であった。
● 利用の時間帯区分では昼間が半数以上を占め、次いで夕方の利用者が多かった。
● 利用者の構成は家族連れが最も多く、次いで友人連れや夫婦等、2 人以上での来訪が主であったが、成人男性による単独利用もみられた。

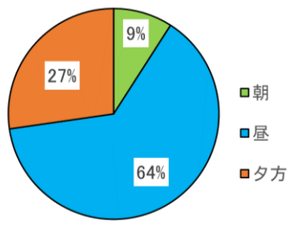
利用の時間帯区分別割合
 
</td><td>修景池
  </td><td>梅と桜の広場
  </td></tr>
<tr><td>ベンチでの休憩
  </td><td>寺内ダム湖岸での釣り
  </td><td>サイクリング
  </td><td>管理棟、トイレ
  </td><td>パーゴラとベンチの休憩所
  </td></tr>
<tr><td>修景池の観察
  </td><td>生物採取（虫取り）
  </td><td>散歩・散策
  </td><td>湖畔の散策路
  </td><td>寺内ダム湖岸
  </td></tr>
</table>

表 4.12-6（2）　調査結果（ほたる生息地）

利用の状況

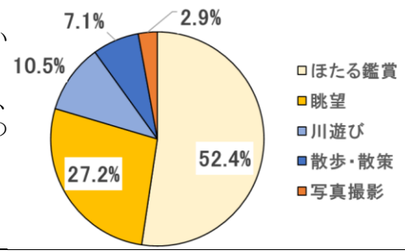
利用の状況の概要

- ホタルが生息する水路周辺は、主に複数の家族連れ、友人連れが日没前にも筑後川の眺望等のために来訪していたが、ほたる祭りが終了した 20 時 30 分以降も、複数人の利用者がホタル鑑賞のために来訪していた。
- ほたる生息地の北側の佐田川上流部周辺においても、日没後にホタル鑑賞の利用者が複数みられており、ほたる祭りのない通常日程でもホタル鑑賞のための利用があると推測される。
- ほたる祭り当日において、草地の広場は祭りの主な会場となってテントが 2 張設置され、特設された出店による料理等が提供されていた。
- 夕方から夜の早い時間帯にかけて徐々に利用者が多くなり、特に祭りの会場である草地の広場が賑わった。周辺が暗くなるにつれてホタル観賞のため、ホタルが生息する水路周辺に利用者が多数移動していたが、草地の広場にもまだ利用者はみられた。
- 来場者の大多数は車での来訪であったが、一部で子供の友人連れで自転車や徒歩での来訪もみられた。

利用の内容

- ほたる祭り会場全体では、主に小～中学生の子供による会場に特設された出店での買い物や草地の広場でシートや椅子を設置してのピクニック利用等もみられた。
- ホタルが生息する水路周辺では、日没前では筑後川の眺望や川遊び等が多くみられたが、日没後に発光するホタルの飛翔が観察された時間帯（20 時以降）では、ホタル観賞での利用が多数を占めた。

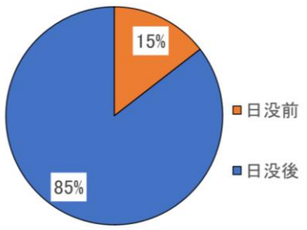
利用形態の割合



利用者の内訳

- 調査を行った全時間での利用人数は、ほたる祭りの会場全体でおよそ 600 人程度であった。そのうち、ホタルが生息する水路脇の下り坂道周辺の利用者数は、19 時 30 分までで延べ約 165 人であり、ホタルの飛翔が観察できた 20 時頃においては、最大で一時約 190 人程度が同時にホタルの観察を行っていた。
- 利用者の構成は複数の子供を家族連れが最も多く、次いで子供同士の友人連れや夫婦等、２人以上の来訪が主であった。
- 利用の時間帯区分では、夜間の利用がほぼ多数を占めていた。

利用の時間帯区分別割合



ホタル観察の様子



ほたる祭り会場の様子



筑後川の眺望・川遊びの様子



利用環境の状況

- 草地の広場には、野外常設のテーブルと椅子が 1 セットあるほか、「ほたる生息地」の看板と花壇がある。草地広場からは、ホタルが生息する水路は竹やぶにより視認できない。
- 草地の広場から筑後川本川へ直接親水できる箇所への下り坂道があり、佐田川と筑後川の合流部を眺められる。佐田川から分流した水路が坂道の脇にあり、調査日は 20 時頃からホタルの飛翔が観察できた。
- 草地の広場の西側には駐車場があり、地面は舗装されておらず草地である。
- 県道 14 号もしくは県道 584 号から、河川沿いの堤防道路を通じて車でアクセスできる。周辺に駅やバス停等はない。

ほたる生息地の看板



草地の広場の状況



駐車スペース（整備前）



佐田川と筑後川の合流部への坂道



坂道脇の水路（ホタル飛翔場所）



佐田川と筑後川の合流部



表 4.12-6 (3)　調査結果（桜づつみ河川公園）

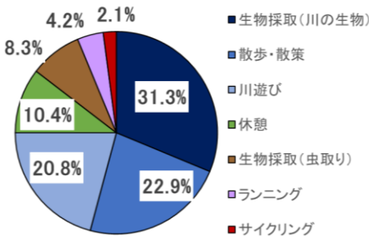
利用の状況

利用の状況の概要
- 夏季・春季ともに主に遊歩道での散歩・散策で利用され、周辺の居住者と思われる利用者同士での会話もみられた。また、近隣住民の犬の散歩コースとしても利用が多く、夏季は川の水際沿いの散歩や犬との水遊びも行われていた。
- 夏季は河道の中の飛び石付近において、複数人の子供を含む家族連れの川遊びや生物採取が多くみられた。春季でも川遊びはみられたが、少数であった。
- 春季は桜の並木道における花見・ピクニックでの利用が友人連れや家族連れで多かった。夏季と比較して全体的な滞在時間も長く、花見やピクニックで数時間滞在し続ける家族連れなどもみられた。なお並木道の桜の木は、春季の現地調査当日で八分咲き程の開花状況であった。
- 来訪手段は、夏季は車と徒歩の割合がほぼ半々であったが、春季では徒歩もしくは自転車での来訪が多くなり、より公園内を散策する利用者が増加した。

利用の内容

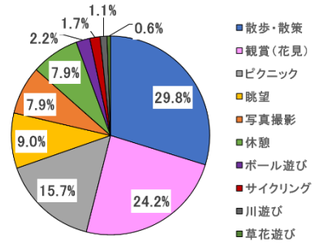
【夏季】
- 河道内の飛び石付近での川の生物採取、川遊びが多くみられた。次いで遊歩道等での散歩・散策や東屋のベンチ付近での休憩が多かった。

利用形態の割合【夏季】



【春季】
- 公園の遊歩道等での散歩・散策が多くみられた。
- 左岸側の桜の並木道における観賞（花見）やピクニックの利用も多くみられた。

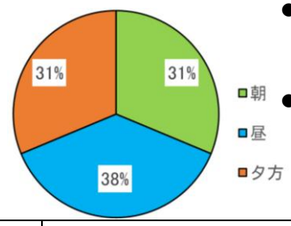
利用形態の割合【春季】



利用者の内訳

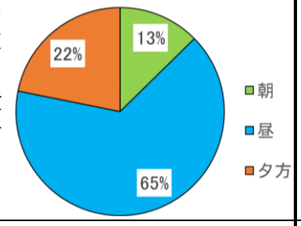
【夏季】
- 調査を行った全時間帯のおよその利用者数は 32 人であり、平均滞在時間は、約 25 分であった。
- 利用の時間帯区分では昼間が最も多いが、朝、夕方もほぼ同等の割合であった。

利用の時間帯区分別割合【夏季】



【春季】
- 調査を行った全時間帯のおよその利用者数は 87 人であり、平均滞在時間は、約 33 分であった。
- 利用の時間帯区分では昼間が半数以上を占め、次いで夕方の利用者が多かった。

利用の時間帯区分別割合【春季】



利用環境の状況

- 小石原川の両岸において、周辺を広く眺望できる遊歩道やベンチがある。川に親水できる階段があるほか、河道に両岸を繋ぐ飛び石がある。
- 左岸側には桜の並木道がある。桜の木は約 150m の道沿いに並んでおり、途中には川を眺望できる東屋やベンチがある。
- 右岸側には川沿いから離れて林に囲まれた遊歩道があり、途中にパーゴラやベンチがある。遊歩道を進むと隣接する大堰神社の入口に至る。
- 右岸側には駐車場があり、大堰神社、大堰公園と共有されている。
- 県道 14 号沿いにあり、車で直接アクセスできる。西鉄甘木線の大堰駅からは徒歩 10 分程度である。

両岸を繋ぐ飛び石



遊歩道（右岸側）



遊歩道のパーゴラ、ベンチ（右岸側）【夏季】



桜の並木道と東屋（左岸側）【夏季】



犬の散歩【夏季】



川の生物採取・川遊び【夏季】



生物採集（虫取り）【夏季】



桜の並木道（左岸側）【春季】



右岸側から左岸の桜並木の眺望【春季】



左岸側のピクニック利用【春季】



川遊び【春季】



右岸側での川の眺望、休憩【春季】



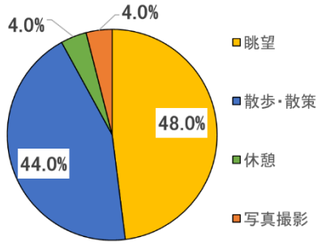
大堰神社

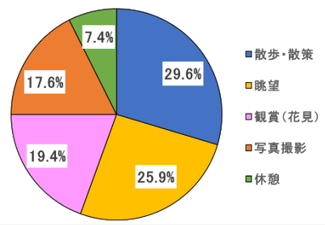
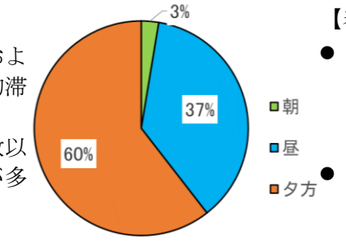


駐車場（右岸側）

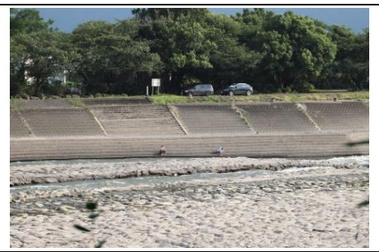
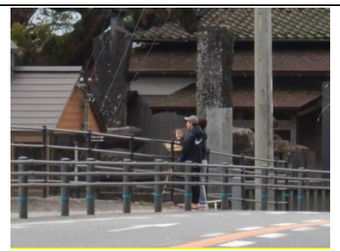


表 4.12-6 (4)　調査結果（山田堰）

<table>
<tr><th colspan="3">利用の状況</th><th colspan="2">利用環境の状況</th></tr>
<tr><td colspan="3">利用の状況の概要
● 夏季・春季ともに主に展望広場、水神社での散歩・散策や山田堰・筑後川の眺望のほか、設置されている看板や記念碑を見ながらの散策が多かった。展望広場から水神社へ歩いて移動する利用者もみられた。
● 左岸側の利用者は付近にあるレストランの利用前後に左岸を川沿いに散歩・散策し、階段を降りて川の水際で山田堰・筑後川を眺望することが多かった。また春季では付近の桜の花見や写真撮影もみられた。
● 夫婦や家族連れ、友人連れ等、２人以上での来訪が多かったが、単独での来訪もみられた。いずれも散歩・散策が主な利用形態であった。
● 来訪手段は、車やバイクが多数を占めていた。一方で近隣住民と思われる利用者による徒歩や自転車による展望広場・水神社への来訪も一部でみられた。</td><td colspan="2">● 主に展望広場、水神社、山田堰左岸側において、山田堰と筑後川の流れを眺望できる箇所がある。左岸側は階段を下りて直接親水できる。
● 展望広場は、木々の間から山田堰を眺望できるほか、山田堰にゆかりのある中村哲氏の記念碑がある。
● 水神社には、堀川用水と水車群を含めた山田堰の歴史等を解説した看板や鳥居があるほか、県指定文化財の「水神社の樟」がある。山田堰の石畳まで降りられる階段があるが、入口は通常封鎖されている。
● 山田堰展望広場付近において、隣接している木の丸公園と共用の駐車場がある。
● 県道 588 線沿いにあり、車で直接アクセスできる。西鉄バスの「恵蘇ノ宿」バス停からは徒歩 10 分程度である。</td></tr>
<tr><td colspan="3">利用の内容
【夏季】
● 川の眺望や展望広場、水神社の散歩・散策がほぼ多数を占めていた。
● 左岸側でのベンチでの休憩や川の写真撮影も一部でみられた。
利用形態の割合【夏季】
 

【春季】
● 川の眺望や展望広場、水神社の散歩・散策が半数以上を占めていた。
● 左岸側にある桜の木の観賞（花見）や桜の写真撮影も多くみられた。
利用形態の割合【春季】
 
</td><td>展望広場
  </td><td>展望広場の中村哲氏の石碑
  </td></tr>
<tr><td colspan="3">利用者の内訳
【夏季】
● 調査を行った全時間帯におけるおよその利用者数は 38 人であり、平均滞在時間は、約 13 分であった。
● 利用の時間帯区分では夕方が半数以上を占め、次いで昼間の利用者が多かった。
利用の時間帯区分別割合【夏季】
 

【春季】
● 調査を行った全時間帯におけるおよその利用者数は 35 人であり、平均滞在時間は、約 16 分であった。
● 利用の時間帯区分では、ほぼ昼間の利用が占められていた。
利用の時間帯区分別割合【春季】

</td><td>水神社
  </td><td>水神社の樟（県指定文化財）
  </td></tr>
<tr><td>展望広場から山田堰を眺望【夏季】
  </td><td>水神社から山田堰を眺望【夏季】
  </td><td>左岸側から山田堰を眺望【夏季】
  </td><td>左岸側の状況【夏季】
  </td><td>左岸側の状況【春季】
  </td></tr>
<tr><td>水神社付近から山田堰方向を眺望【春季】
  </td><td>展望広場の石碑を読む等の散策【春季】
  </td><td>左岸における花見・散策【春季】
  </td><td>展望広場から水神社への歩道
  </td><td>駐車場
  </td></tr>
</table>

4.12.2　予測及び評価の結果

1. 工事の実施並びに土地又は工作物の存在及び供用

(1) 予測項目

予測項目は、改変の程度、利用性の変化及び快適性の変化とした。
詳細な予測項目は表 4.12-7 に示すとおりである。

表 4.12-7　予測項目

分類	詳細な予測項目
改変の程度	改変の程度
利用性の変化	利用面積の変化
	アクセス性の変化
快適性の変化	近傍の風景の変化
	騒音の程度
	水質の変化

(2) 予測手法

予測項目ごとの予測手法は、表 4.12-8 のとおりとした。
快適性の変化については、大気環境、水環境及び景観の予測結果を用いて予測した。

表 4.12-8　予測手法

分類	詳細な予測項目	予測手法
改変の程度	改変の程度	予測地点と本事業の改変範囲を重ね合わせる図上解析
利用性の変化	利用面積の変化	
	アクセス性の変化	予測地点と本事業の関係車両の走行ルートなどの事業計画を重ね合わせる図上解析
快適性の変化	近傍の風景の変化	予測地点と本事業の改変範囲を重ね合わせる図上解析及び景観影響検討結果に基づく定性予測
	騒音の程度	本事業の事業計画及び騒音影響検討結果に基づく定性予測
	水質の変化	本事業の事業計画及び水質影響検討結果に基づく定性予測

(3) 予測時期

予測時期は、人と自然との触れ合いの活動の場に係る環境影響を的確に把握できる時期として、工事最盛期及び本事業に係る施設の完成後、水運用等の供用の内容が定常の状態に達したときとした。

(4) 予測地域

予測地域は、工事の実施及び施設の存在による影響については、直接改変区域及びその周辺、工事中及び供用後の河川水質等の変化は、導水路の放水施設下流の寺内ダムから佐田川又は木和田導水路下流の江川ダムから小石原川の範囲で検討した。

(5) 予測地点

予測地点は表 4.12-9 に示すとおり、現地調査地点と同じとした。
また、表 4.12-8 に示した予測手法において、予測地点と本事業の改変範囲を重ね合わせる図上解析により、予測地点と改変範囲に近傍の風景の変化や騒音の影響がおよぶおそれがないと考えられる程度の離隔距離がある場合、該当する予測項目については予測検討を省略した。検討結果を表 4.12-10 に示す。

表 4.12-9　予測地点

No.	予測地点
1	あまぎ水の文化村 (水辺のふれあいゾーン)
2	ほたる生息地
3	桜づつみ河川公園
4	山田堰

表 4.12-10　予測地点毎の予測項目の検討状況

予測地点	改変の程度	利用性の変化		快適性の変化		
		利用面積の変化	アクセス性の変化	近傍の風景の変化	騒音の程度	水質の変化
1. あまぎ水の文化村 (水辺のふれあいゾーン)	○	○	○	×	×	○
2. ほたる生息地	○	○	○	×	×	○
3. 桜づつみ河川公園	○	○	○	×	×	○
4. 山田堰	○	○	○	○	○	○

注：○は予測検討を行う項目
　　×は予測検討を省略する項目

(6) 予測条件

事業の実施に伴う改変範囲は第 1 章 図 1.4-6～1.4-8 に示したとおりである。
アクセス性の変化を検討する際に想定した資機材等の運搬車両の走行ルートは図 4.12-3 のとおりである。
主要な工事車両の走行として、造成地で発生した建設発生土の運搬がある。
また、快適性の変化の検討に際しては、本環境影響検討のうち景観、騒音及び水質に関する検討結果を活用した。

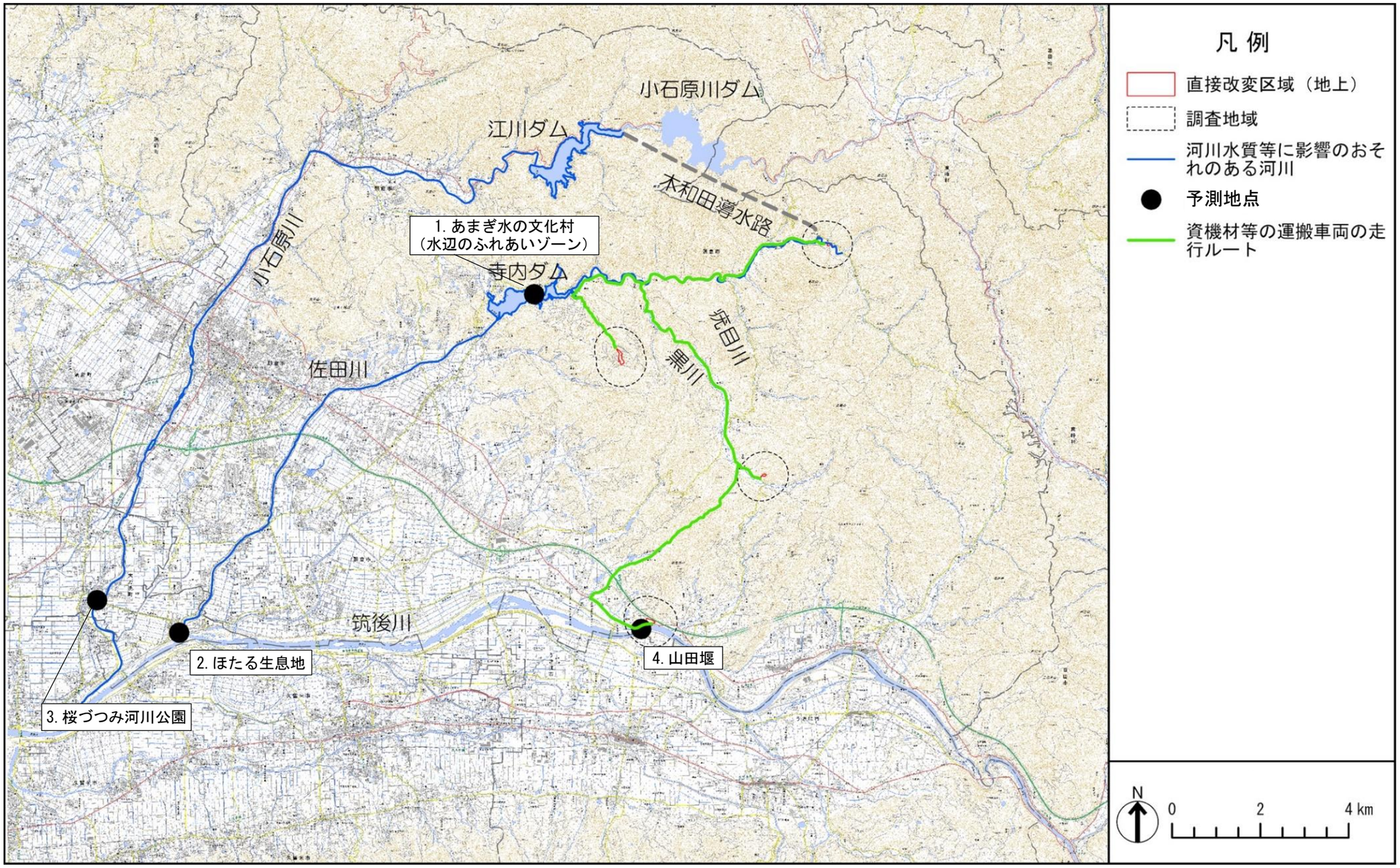


図 4.12-3　予測地点と資機材等の運搬車両の走行ルート

(7) 予測及び評価結果

工事の実施に係る予測結果を表 4.12-11 に、土地又は工作物の存在及び供用に係る予測結果を表 4.12-12 に示す。
いずれの地点も利用性や快適性の明らかな変化は予測されず、事業の実施による影響は生じない、あるいは小さいと評価する。

表 4.12-11　予測結果（工事の実施）

予測地点	改変の程度		利用性の変化				快適性の変化					
			利用面積の変化		アクセス性の変化		近傍の風景の変化		騒音の程度		水質の変化	
	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価
1. あまぎ水の文化村（水辺のふれあいゾーン）	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	ー	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	-	資機材等の運搬車両の走行ルートとアクセスルートは重複せず、工事による付近の通行止めもないことから影響はない。	-					放流施設等の工事により、場の一部である寺内ダム貯水池内に水の濁り等の水質の変化が発生するが、水質の予測結果によれば、河川合流後の変化量は小さいと予測されており、水質の変化によるダム貯水池での釣り等の親水活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△
2. ほたる生息地	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	-	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	-	資機材等の運搬車両の走行ルートとアクセスルートは重複せず、工事による付近の通行止めもないことから影響はない。	-					工事により、場の一部である佐田川に水の濁り等の水質の変化が発生するが、水質の予測結果によれば、河川合流後の変化量は小さいと予測され、ホタルの生息環境も維持されると考えられる。以上により、水質の変化によるホタル観賞や川の眺望等の親水活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△
3. 桜づつみ河川公園	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	-	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	-	資機材等の運搬車両の走行ルートとアクセスルートは重複せず、工事による付近の通行止めもないことから影響はない。	-					工事により、場の一部である小石原川に水の濁り等の水質の変化が発生するが、水質の予測結果によれば、河川合流後の変化量は小さいと予測されており、水質の変化による川遊びや川の生物採取等の親水活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△
4. 山田堰	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	-	工事による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	-	取水施設工事箇所の近傍であり、付近を工事車両が 1 日約 88 台走行するが、昼間の現況交通量（17,163/12H）[注]から 1.005 倍程度の増加であり、影響は小さい。なお工事による通行止めはない。	△	取水施設の近傍であり、山田堰の眺望において本事業の工事箇所は、見えても視野に占める範囲は小さい。また、視野の中で意識される可能性があっても、周囲に既存の人工物があるため大きな違和感は生じさせず、眺望景観を大きく損なうことはない。以上により、川の眺望等の活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△	取水施設の工事箇所からの建設機械の稼働による騒音が想定されるが、工事箇所からは離れていることから、散策・川の眺望等の活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△	取水施設の工事により、水の濁り等の水質の変化が発生するが、水質の予測結果によれば、河川合流後の変化量は小さいと予測されており、水質の変化による川の眺望等の活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△

注：現況交通量（昼間 12 時間）は、「令和 3 年度　全国道路・街路交通情勢調査」（国土交通省、令和 5 年 6 月）の数値を用いた。

【影響程度 凡例】
ー：変化は想定されず、影響は生じない
△：変化が想定されるが、影響は小さい
×：明らかな変化が想定され、影響が大きい

表 4.12-12　予測結果（土地又は工作物の存在及び供用）

予測地点	改変の程度		利用性の変化				快適性の変化					
			利用面積の変化		アクセス性の変化		近傍の風景の変化		騒音の程度		水質の変化	
	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価	予測結果	評価
1. あまぎ水の文化村（水辺のふれあいゾーン）	施設の設置による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	－	直接改変区域とは重複せず、施設の供用後も利用面積の変化は想定されず、影響はない。	－	施設の設置後もアクセス性の変化は生じず、影響はない。	－					施設の供用後において、場の一部である寺内ダム貯水池内の水質の変化が発生するが、水質の予測結果によれば、曝気施設稼働等により、変化量は大きくないと予測されている。以上により、水質の変化によるダム貯水池での釣り等の親水活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△
2. ほたる生息地	施設の設置による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	－	直接改変区域とは重複せず、施設の供用後も利用面積の変化は想定されず、影響はない。	－	施設の設置後もアクセス性の変化は生じず、影響はない。	－					施設の供用後において、場の一部である佐田川の水質の変化が発生するが、水質の予測結果によれば、変化量は小さいと予測され、ほたるの生息環境も維持されると考えられる。以上により、水質の変化によるほたる観賞や川の眺望等の親水活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△
3. 桜づつみ河川公園	施設の設置による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	－	直接改変区域とは重複せず、施設の供用後も利用面積の変化は想定されず、影響はない。	－	施設の設置後もアクセス性の変化は生じず、影響はない。	－					施設の供用後において、場の一部である小石原川の水質の変化が発生するが、水質の予測結果によれば、影響は軽微であると予測されている。以上により、水質の変化による川遊びや川の生物採取等の親水活動に係る快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△
4. 山田堰	施設の設置による直接改変区域とは重複せず、影響はない。	－	直接改変区域とは重複せず、施設の供用後も利用面積の変化は想定されず、影響はない。	－	施設の設置後に施設の管理車両等が走行する程度で、アクセス性の変化は生じず、影響はない。	－	取水施設の近傍であり、山田堰の眺望において本事業の構造物は、見えても視野に占める範囲は小さい。また、視野の中で意識される可能性があっても、周囲に既存の人工物があるため大きな違和感は生じさせず、眺望景観を大きく損なうことはない。以上により、川の眺望等の活動に係る利用の快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△	取水施設の近傍であるが供用後の施設の稼働による大きな騒音の発生は想定されず、散策・川の眺望等の活動に係る利用の快適性の変化は小さいと考えられるため、影響は小さい。	△	取水施設の稼働によって河川への排水等の水質に変化を生じさせる行為は想定されず、快適性の変化は生じないため、影響はない。	－

【影響程度　凡例】
－：変化は想定されず、影響は生じない
△：変化が想定されるが、影響は小さい
×：明らかな変化が想定され、影響が大きい

(8) 環境保全措置

本事業に実施に伴う影響は小さいと考えられることから、環境保全措置は実施しない。

(9) 環境配慮事項

山田堰は世界かんがい施設遺産に登録され、その周辺には水神社や恵蘇八幡など歴史的な建築物も多く、地域の観光資源が点在し、地元住民の憩いの場となっていることから、取水工を建造する際には、地元行政や地元住民からの意見を参考に周辺環境に馴染んだ色彩などの検討を行う。

4.13　廃棄物等

4.13.1　予測及び評価の結果

1. 工事の実施

(1) 予測項目

予測項目は、工事の実施に伴う廃棄物等（建設工事に伴う副産物）の種類、発生量及び処理方法とした。

(2) 予測手法

予測手法は、「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（平成 25 年 3 月、国土技術政策総合研究所資料第 714 号）に従い、事業計画に基づいて工事に伴い発生する建設副産物の種類等を把握する方法とした。

(3) 予測条件

① 予測時期

予測時期は、工事の実施期間中とした。

② 予測地域

予測地域は、事業実施区域すなわち図 4.13-1 に示す直接改変区域のすべてとした。

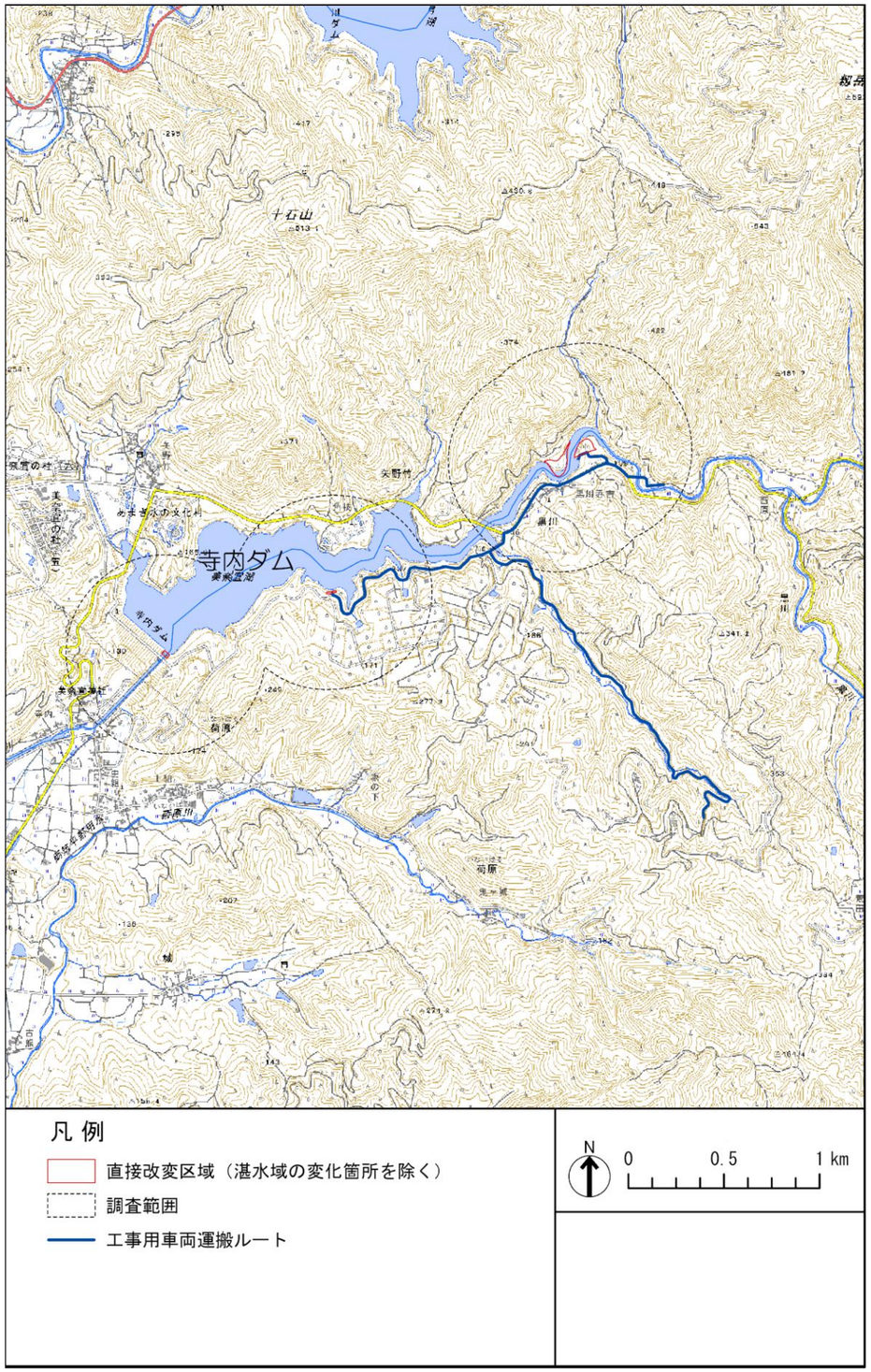


図 4.13-1　予測地域

(4) 整合を図るべき基準または目標

整合を図るべき目標は、「本事業で発生する廃棄物等による周辺環境への影響が、発生抑制、再利用、再資源化及び適正処理の観点において事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減されていること」とした。

なお、建設副産物については、「建設リサイクル推進計画 2020」（令和 2 年 9 月、国土交通省）において、令和 6 年度に対する再資源化率の目標値が定められている。本事業に関係する主な対象品目と達成率を表 4.13-1 に示す。

表 4.13-1　再資源化率等の達成基準値

対象品目		2024 達成基準
		九州地方
再資源化率	アスファルト・コンクリート塊	99%以上
	コンクリート塊	99%以上
再資源化・縮減率	建設発生木材	95%以上
	建設汚泥	90%以上
有効利用率	建設発生土	80%以上

出典：「建設リサイクル推進計画 2020」（令和 2 年 9 月、国土交通省）

(5) 予測及び評価結果

a. 産業廃棄物

産業廃棄物に係る予測結果を表 4.13-2 に示す。

工事の実施に伴って発生する主な産業廃棄物として木くず（伐採木）及び汚泥があり、その発生量等は表のとおりである。

木くず（伐採木）は全量を破砕して燃料チップ化することにより、発生量の 100%を再資源化する。汚泥は、縮減を図るものの 33,700 ｔの最終処分が発生する。発生した汚泥は、専門の産業廃棄物処理業者に委託し、適切に処分する。

以上より、本事業で発生する産業廃棄物は、事業者の実施可能な範囲で発生の抑制や再資源化に向けた適正な処理がなされると評価する。

表 4.13-2　予測結果

種類	発生量	中間処理			最終処分量	最終処分の方法
		処理方法	処理量	資源化量		
木くず（伐採木）	400 ｔ	破砕（燃料チップ化）	400 ｔ	400 ｔ	0 ｔ	種類に応じた許可を受けた専門の産業廃棄物処理業者に委託し、適切に処分する。
汚泥	33,700 ｔ	中間処理は行わない	0 ｔ	0 ｔ	33,700 ｔ	

注）発生量は近隣工事の実績より推定したものであり、今後検討が進むにつれて変更になる場合がある。

b. 建設発生土

建設発生土に係る予測結果を表 4.13-3 に示す。

工事の実施に伴う建設発生土は約 11.5 万 m^3 と予測されるが、そのうち 0.5 万 m^3 は再利用し、その他は本事業で整備する建設発生土受入地に搬入し埋め立てる。外部の処分場における最終処分は行わない。

外部への搬出及び最終処分は行わないことから、事業による影響はほとんど生じないと評価する。

表 4.13-3　予測結果

種類	発生量	再利用量	建設発生土受入地における埋立量	最終処分量	最終処分の方法
建設発生土	11.5 万 m^3	0.5 万 m^3	11 万 m^3	0 m^3	外部の最終処分場における最終処分は行わない。（再利用分を除く全量を本事業で整備する建設発生土受入地で埋立）

注）発生量は現時点で想定される概算量であり、今後変更する場合がある。

(6) 環境保全措置

整合を図るべき基準との整合が図られることから、環境保全措置は実施しない。

なお、自然由来の重金属等を含有する建設発生土が生じた場合には関係法令等に従って適切に対応する。