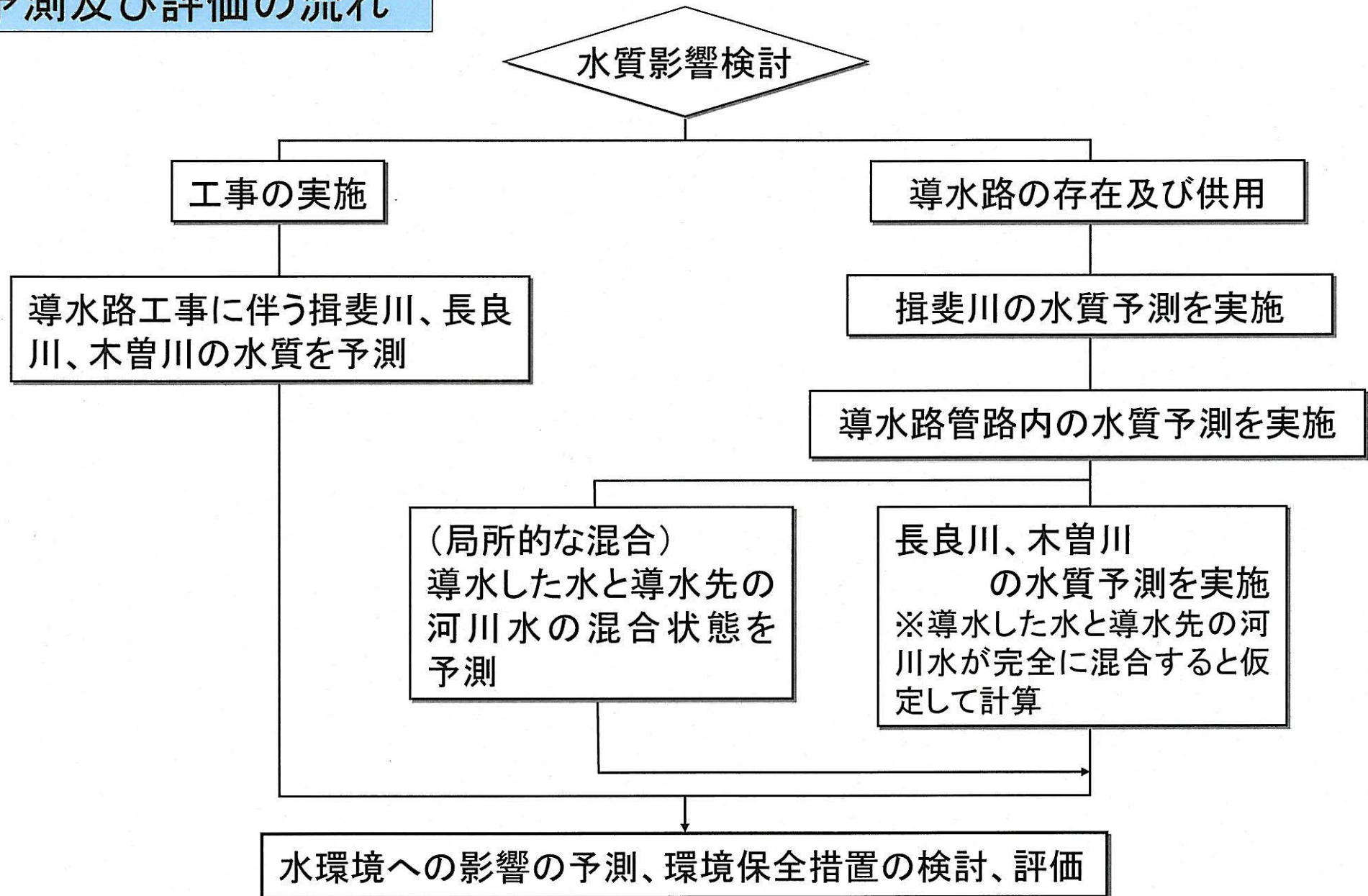


4. 水環境(水質)

予測及び評価の流れ

水環境(水質)



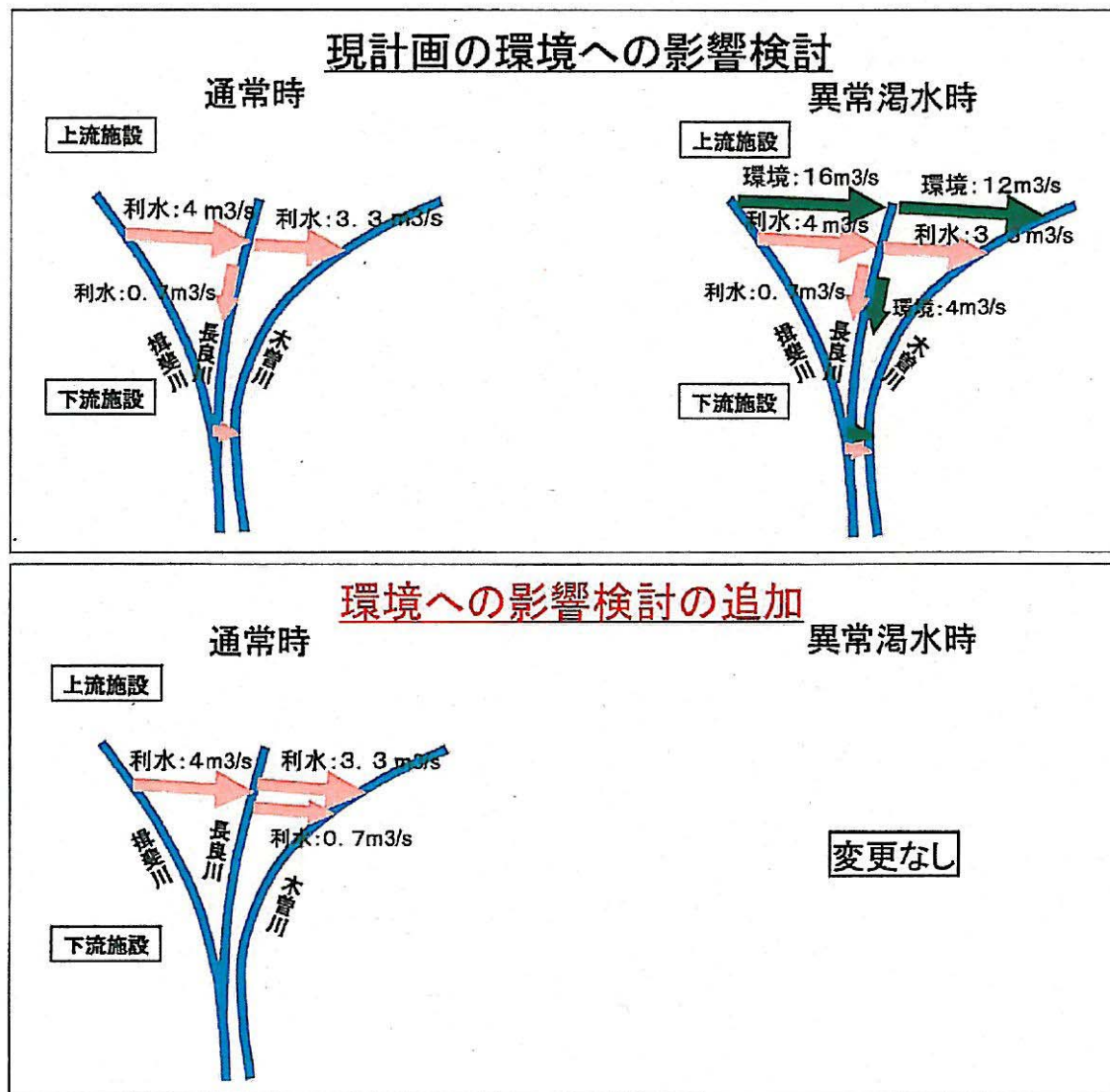
環境要素	調査手法及び調査結果	予測手法及び予測結果													
		1) 工事の実施				2) 土地又は工作物の存在及び供用									
		予測手法	①揖斐川	②長良川	③木曽川	予測手法	①揖斐川	②長良川				③木曽川			
								【現計画】 平常時 0.7m³/s 渇水時 4.7m³/s		【追加検討】 平常時 0m³/s 渇水時 4.7m³/s		【現計画】 平常時 3.3m³/s 渇水時 15.3m³/s		【追加検討】 平常時 4.0m³/s 渇水時 15.3m³/s	
								A. 水質	B. 放水	A. 水質	B. 放水	A. 水質	B. 放水	A. 水質	B. 放水
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	○	○	○	○	○			○				○		○	

注1) ○: 木曽川水系連絡導水路事業において調査、予測及び評価を行う項目を示します。

注2) A.水質: 水質予測結果(貯水池内及び河川)

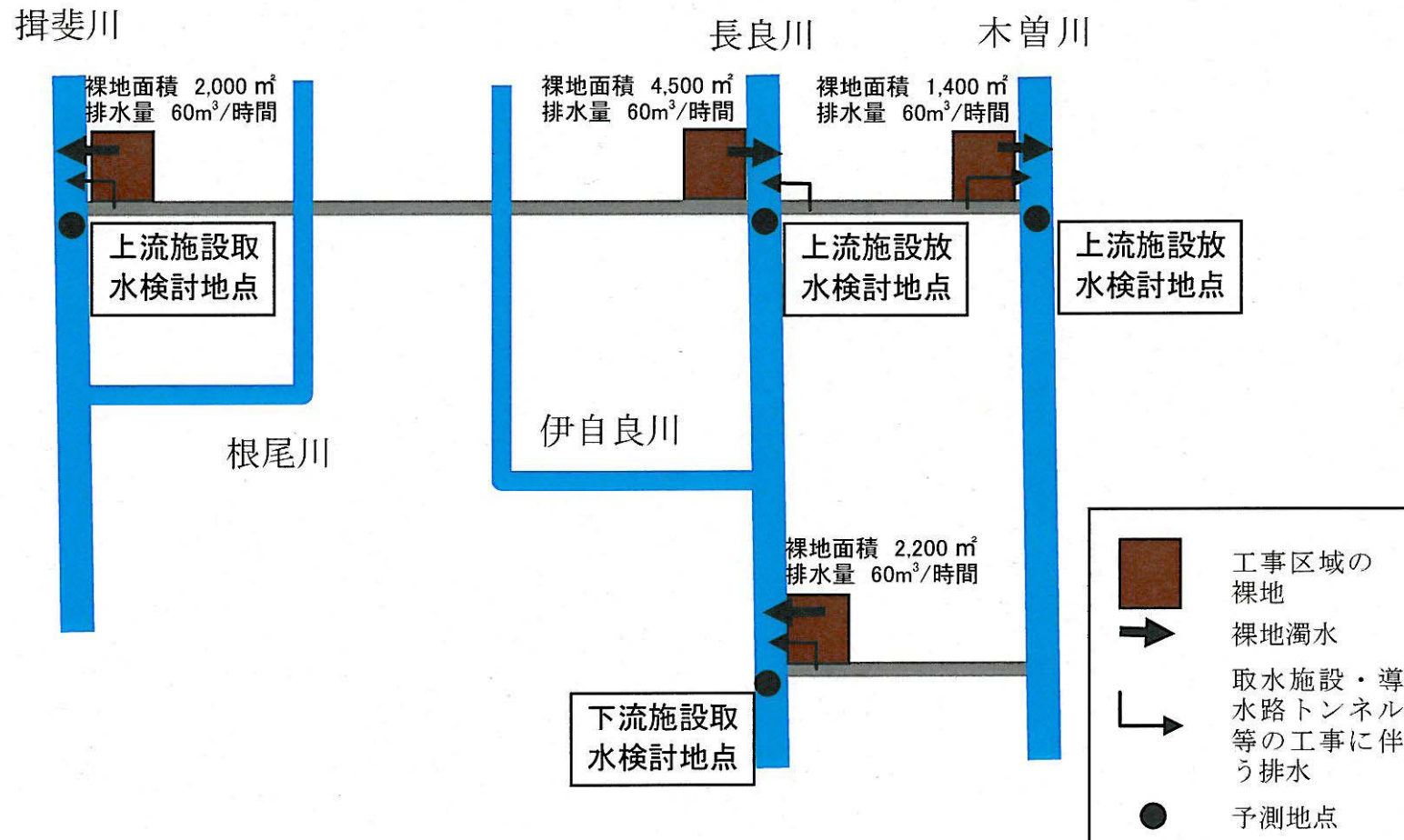
B.放水: 放水検討地域の局所的な混合状況の予測結果

木曽川水系連絡導水路の維持管理に係る費用の縮減の観点及び長良川への補給について事業関係者や地元の方々から様々な意見を頂いていること等に鑑み、通常時は長良川に導水せず直接木曽川に導水し、異常渇水時の緊急水の補給時に限り長良川へ補給する案についても環境への影響検討を行いました。



[工事の実施]

予測項目	影響要因	予測の前提条件
土砂による水の濁り(SS)	・取水施設・導水路トンネル等の工事	・取水施設・導水路トンネル等の工事による排水(各施設の排水量: 60m ³ /時間)及び工事区域の裸地から発生する濁水(30mm/日の降雨に対応出来る沈砂池を設置し、SS25mg/Lで排水)を予測
水素イオン濃度(pH)	取水施設・導水路トンネル等の工事	・取水施設・導水路トンネル等の工事による排水(各施設の排水量: 60m ³ /時間)を予測 ・取水施設・導水路トンネル等の排水は、排水基準を勘案し、pH5.8及びpH8.6で排水。



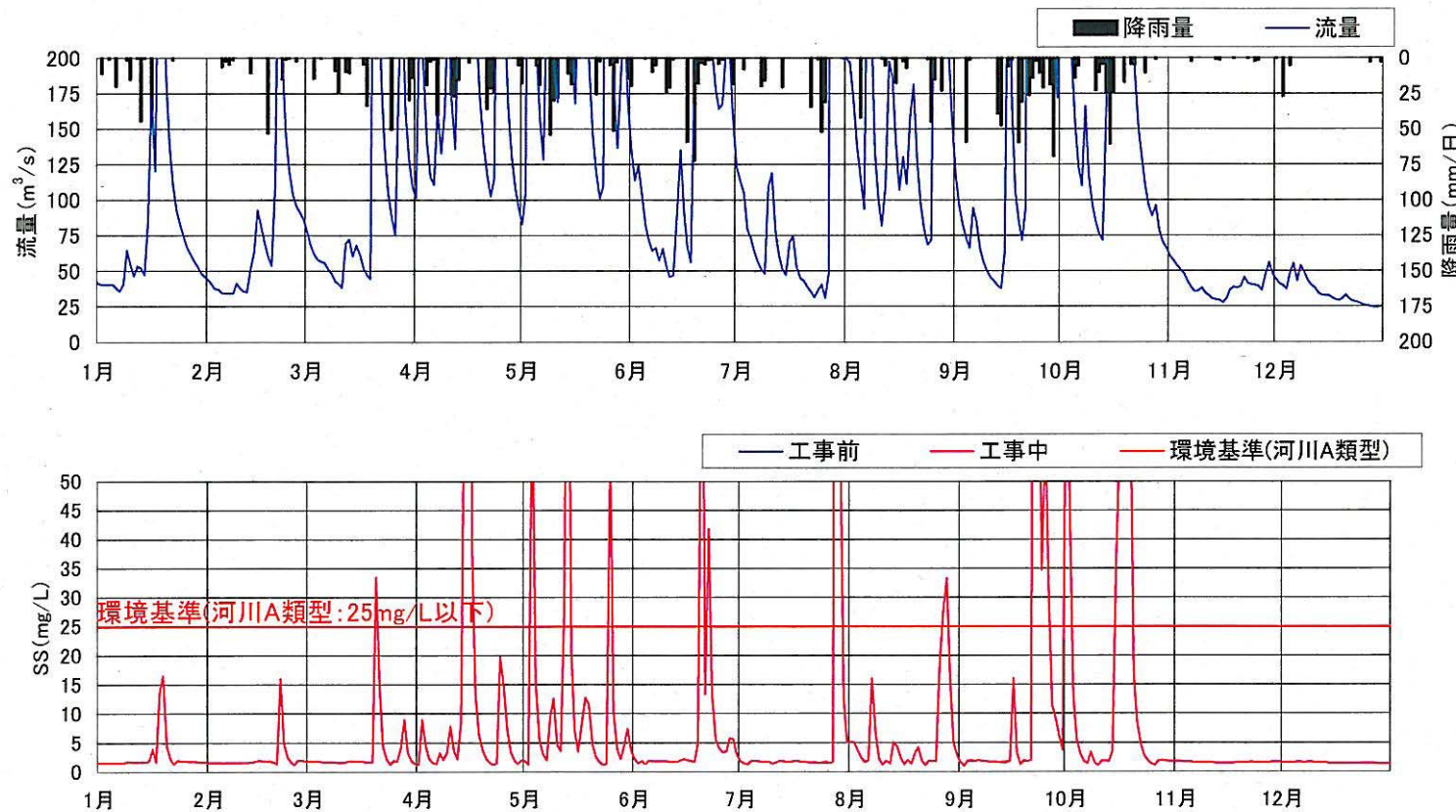
予測結果(SS)

水質(工事の実施)

土砂による水の濁り

予測は近年の渇水を含む平成3年～12年の10年間で実施しました。予測結果のうち、近年では比較的規模の大きな出水が発生している平成10年について、長良川放水施設検討地点（裸地面積最大）における予測結果を示します。

SSの変化は小さく、影響は小さいと予測されます。



長良川 上流施設放水検討地点のSS予測結果

予測結果(pH)

水質(工事の実施)

水素イオン濃度

予測は河川流量が最も少ない最小流量時(平成3年～平成12年の各年最小流量の最小値)としました。

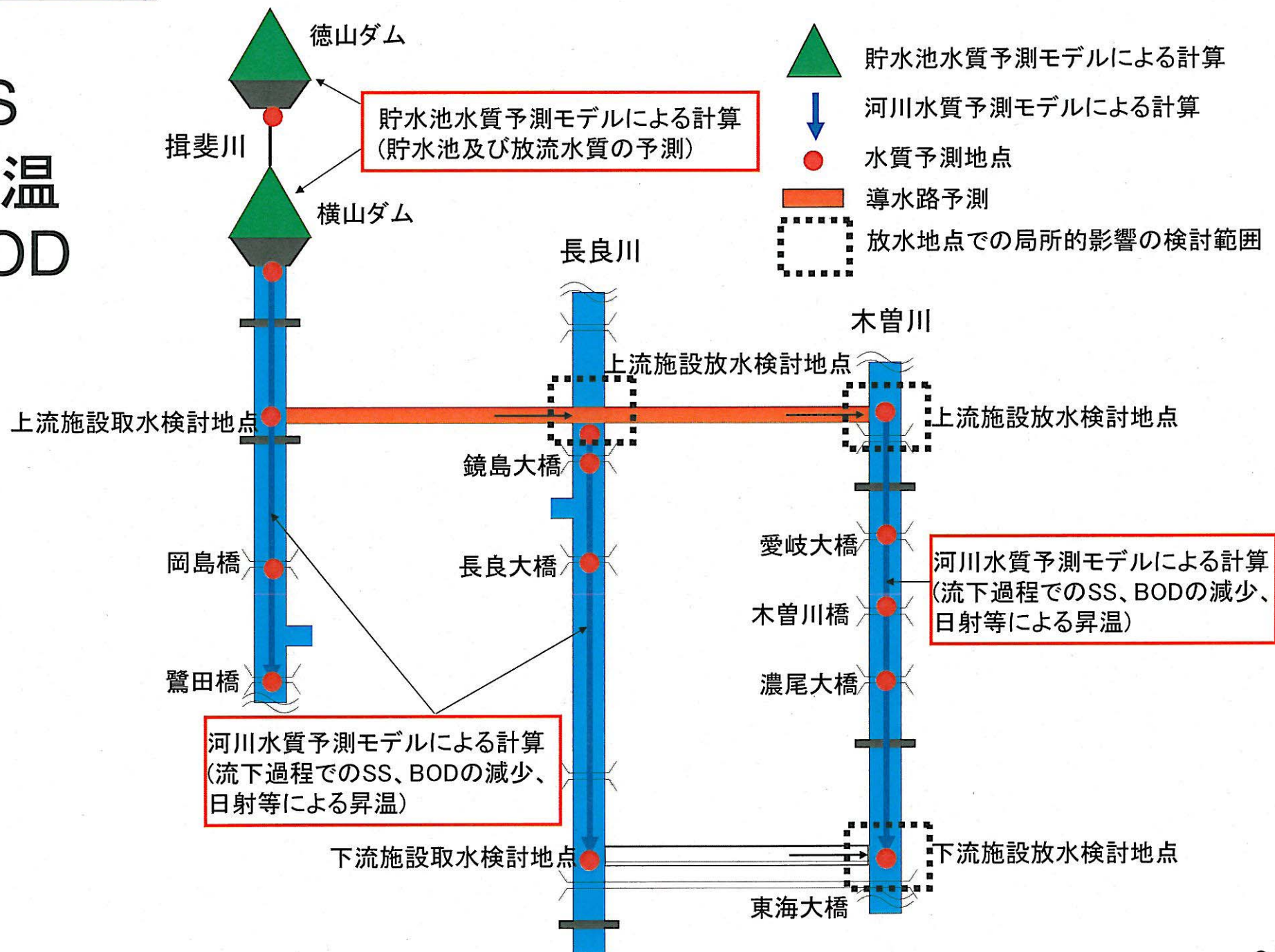
pHの変化は小さく、影響は小さいと予測されます。

予測地点	工事前 pH	工事中pH		環境基準 pH
		pH5.8に処理して河川に導水した場合	pH8.6に処理して河川に導水した場合	
揖斐川 取水検討地点 (最小流量:10.0m ³ /s)	6.7～8.7	6.7～8.7	6.7～8.7	6.5～8.5
長良川 放水検討地点 (最小流量:7.1m ³ /s)	6.6～8.3	6.6～8.3	6.6～8.3	6.5～8.5
木曽川 放水検討地点 (最小流量:10.1m ³ /s)	6.5～7.7	6.5～7.7	6.5～7.7	6.5～8.5

注)工事前のpHは、昭和51年～平成20年の最大値及び最小値を示します。

[土地又は工作物の 存在及び供用]

SS
水温
BOD



DO

- ・導水路(上流施設)を通過する間のDOの変化については、同水路内での水温変化によるDOの変化及び有機物(BOD)による酸素消費を考慮しました。
- ・長良川、木曽川に放流された場合の河川のDOは、希釈・混合計算により実施しました。

pH

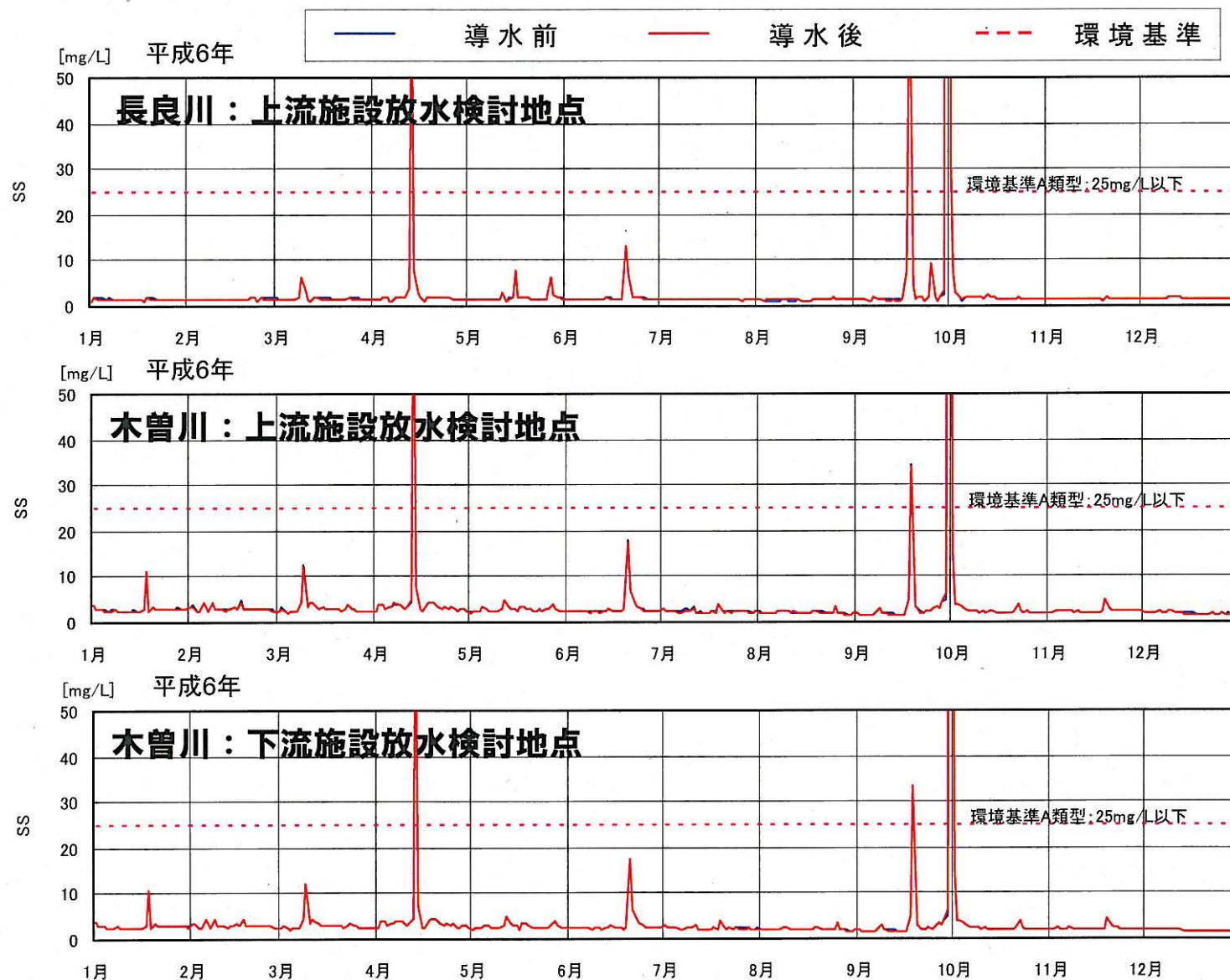
- ・揖斐川から取水した水がコンクリート水路を流下することにより、コンクリートからのアルカリ物質の溶出により導水のpHが上昇する可能性があるため、放水する水のpHについては、環境基準の上限であるpH8.5としました。
- ・長良川、木曽川に放流された場合の河川のpHは、希釈・混合計算により実施しました。

土砂による水の濁り 平成6年予測結果

水質(存在・供用)

土砂による水の濁り

異常渇水年である平成6年と、近年では比較的規模の大きな出水が発生している平成10年におけるSSの予測結果を示します。導水前後のSSの変化は小さいと予測されます。

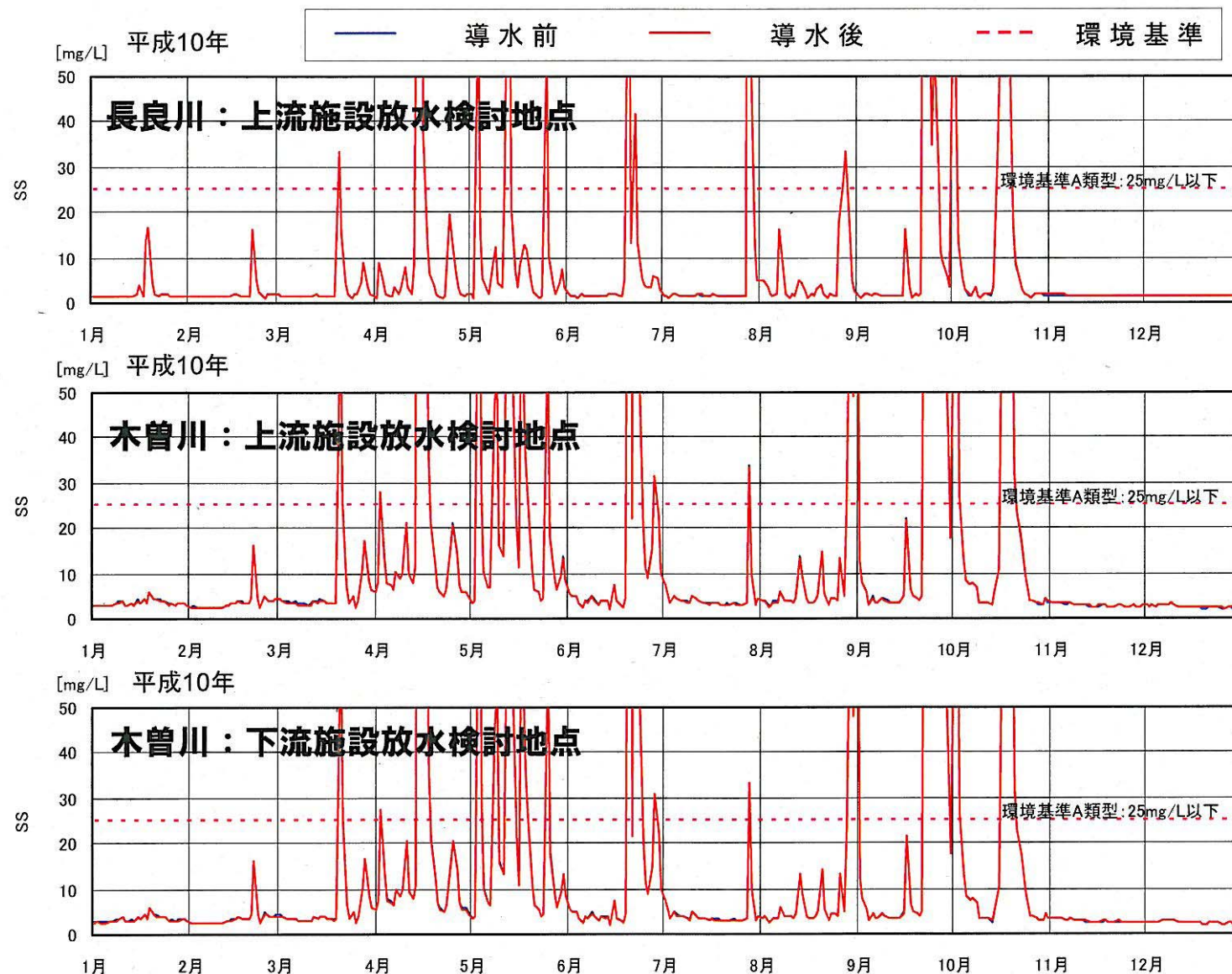


土砂による水の濁り 平成10年予測結果

水質(存在・供用)

土砂による水の濁り

導水前後のSSの変化は小さいと予測されます。



局所的な混合の状況(下流施設:木曽川)

水質(存在・供用)

土砂による水の濁り

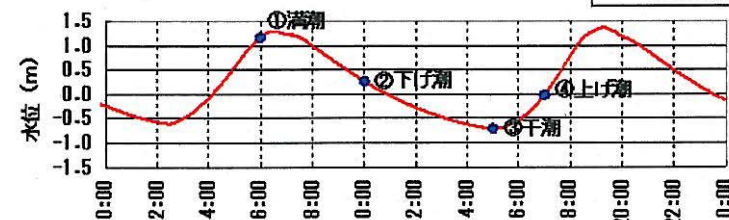
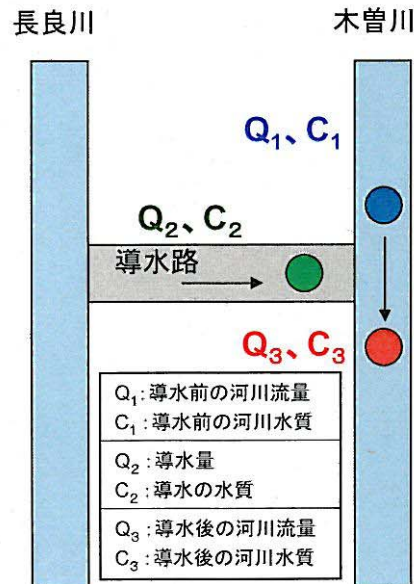
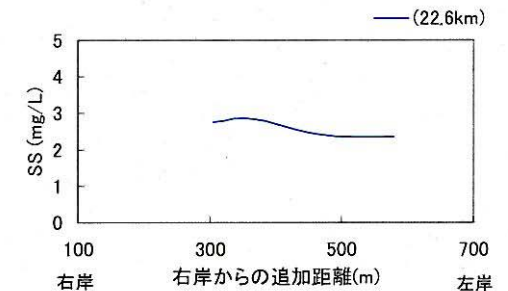
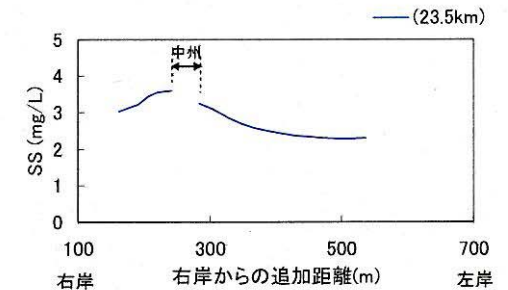
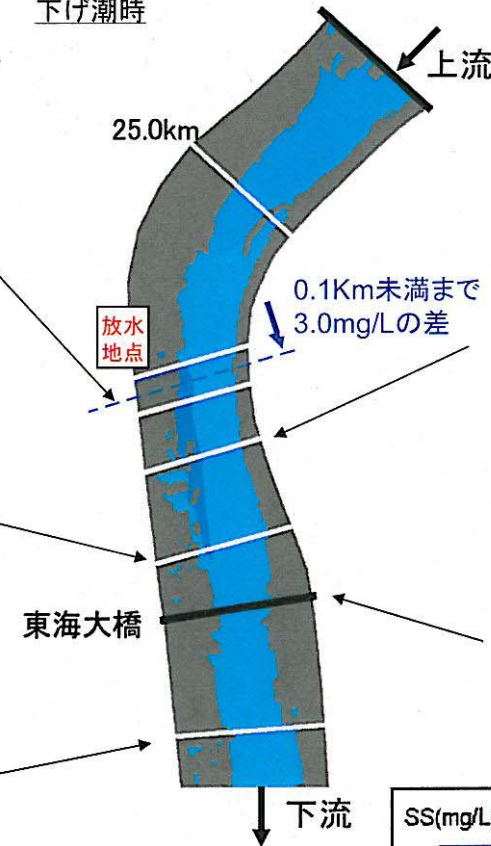
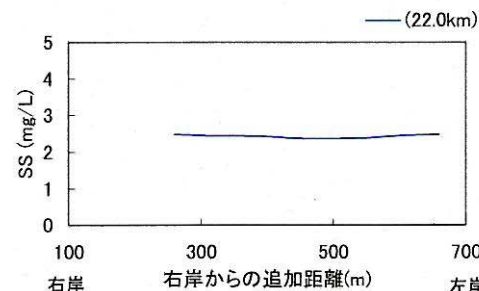
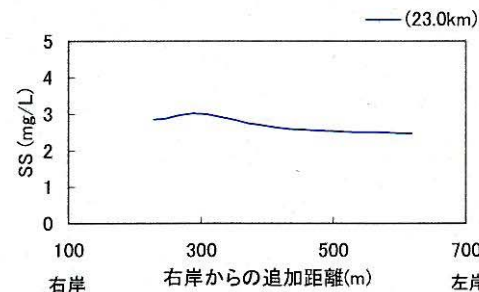
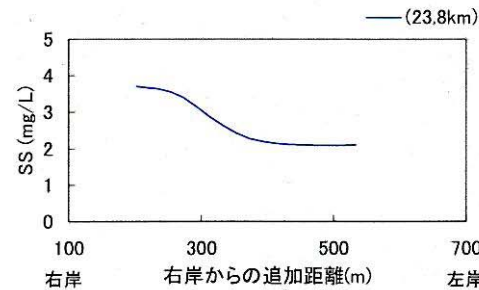
木曽川 異常渇水時に $4.7\text{m}^3/\text{s}$ を導水した場合の混合(大潮下げ潮時) (放流地点:24.0km付近)

流況:平成6年9月6日

放水量 (SS)	$4.7\text{m}^3/\text{s}; Q_2$ (7.0mg/L); C_2
河川流量 (SS)	$35.3\text{m}^3/\text{s}; Q_1$ (2.0mg/L); C_1
比較	C_1 と C_2 の差が 最大
項目	SS
潮汐	大潮時

H6.9.6 10:00
下げ潮時

木曽川大堰



1994/9/6

局所的な混合の状況(下流施設:木曽川)

水質(存在・供用)

土砂による水の濁り

木曽川 異常渇水時に4.7m³/sを導水した場合の混合(小潮下げ潮時)(放流地点:24.0km付近)

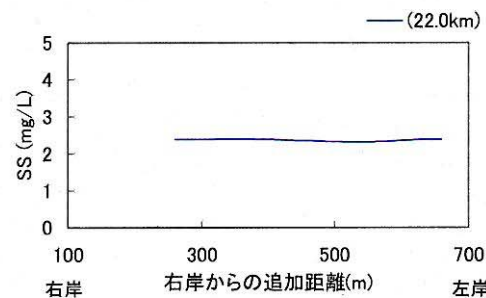
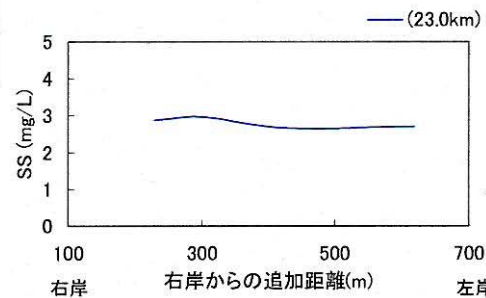
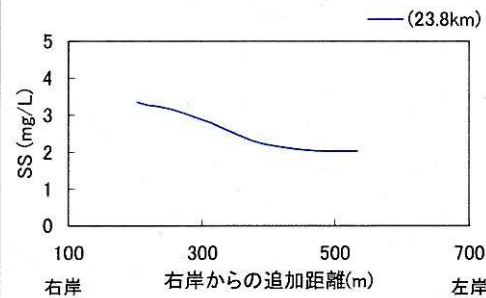
流況:平成6年8月14日

H6.8.14 15:00

木曽川大堰

下げ潮時

放水量 (SS)	4.7m ³ /s; Q ₂ (7.0mg/L); C ₂
河川流量 (SS)	35.3m ³ /s; Q ₁ (2.0mg/L); C ₁
比較	C ₁ とC ₂ の差が 最大
項目	SS
潮汐	小潮時



下げ潮時

木曽川大堰

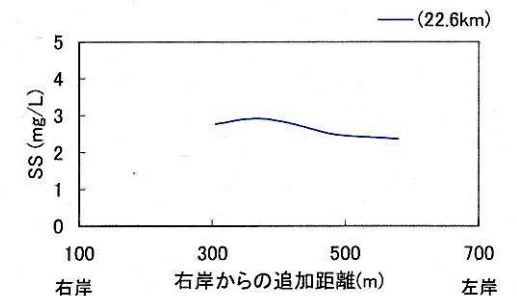
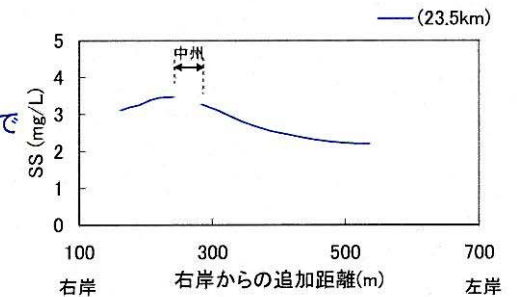
25.0km

0.1Km未満まで
3.0mg/Lの差

放水
地点

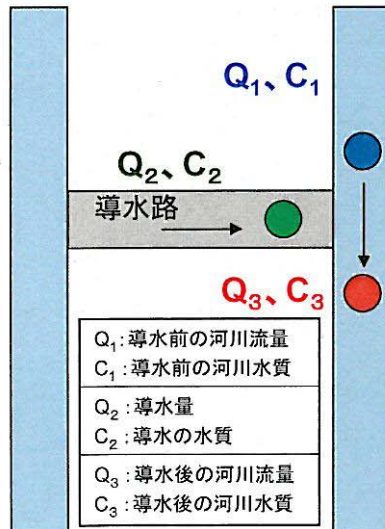
東海大橋

下流

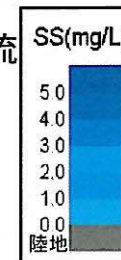
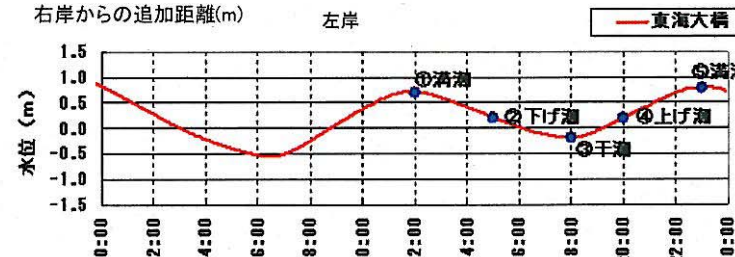


長良川

木曽川



Q₁: 導水前の河川流量
C₁: 導水前の河川水質
Q₂: 導水量
C₂: 導水の水質
Q₃: 導水後の河川流量
C₃: 導水後の河川水質



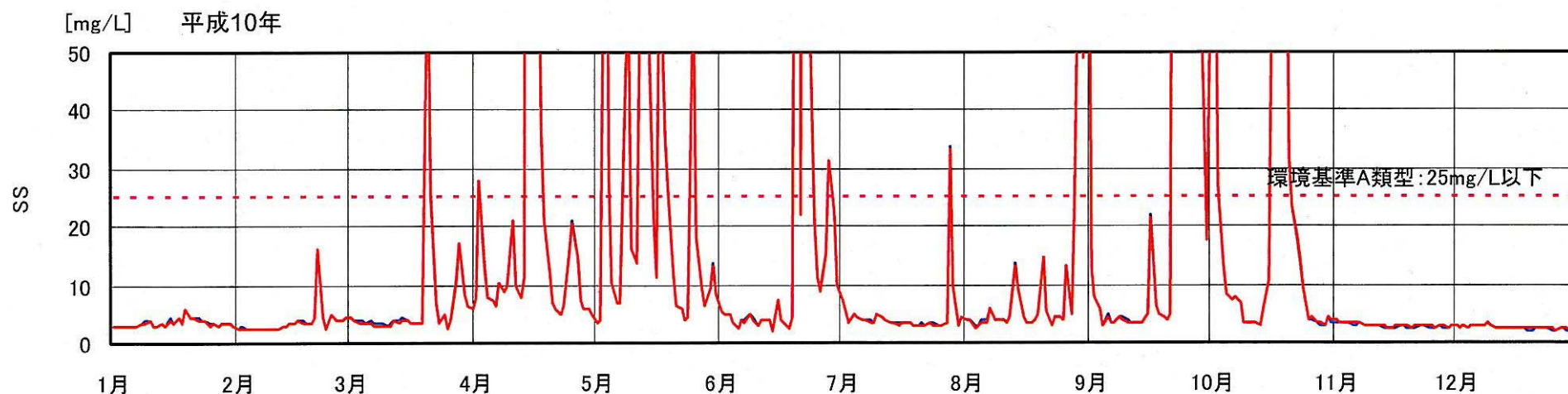
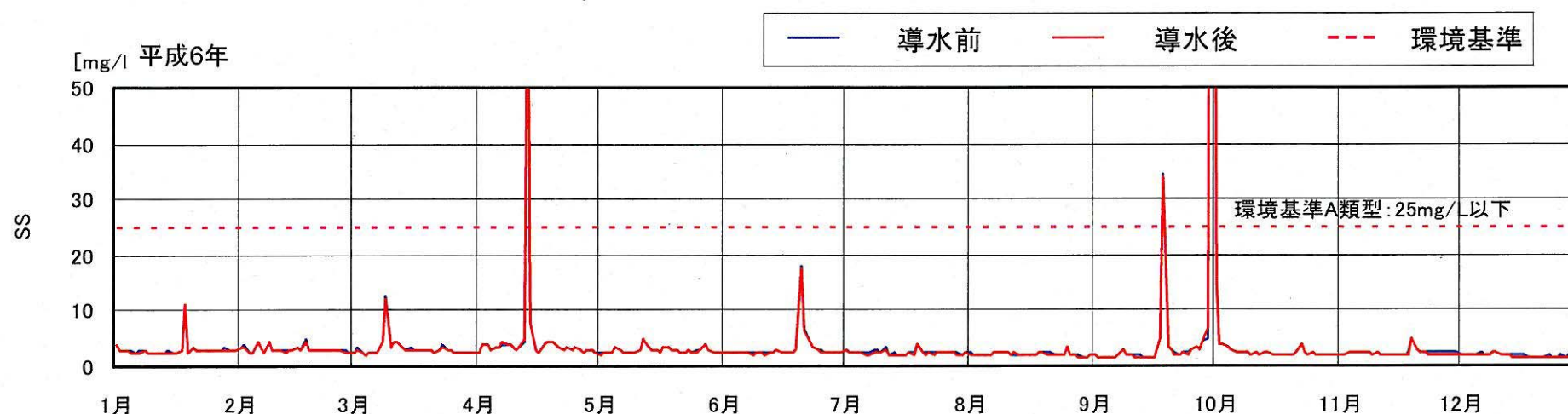
水質予測結果(追加検討)

水質(存在・供用)

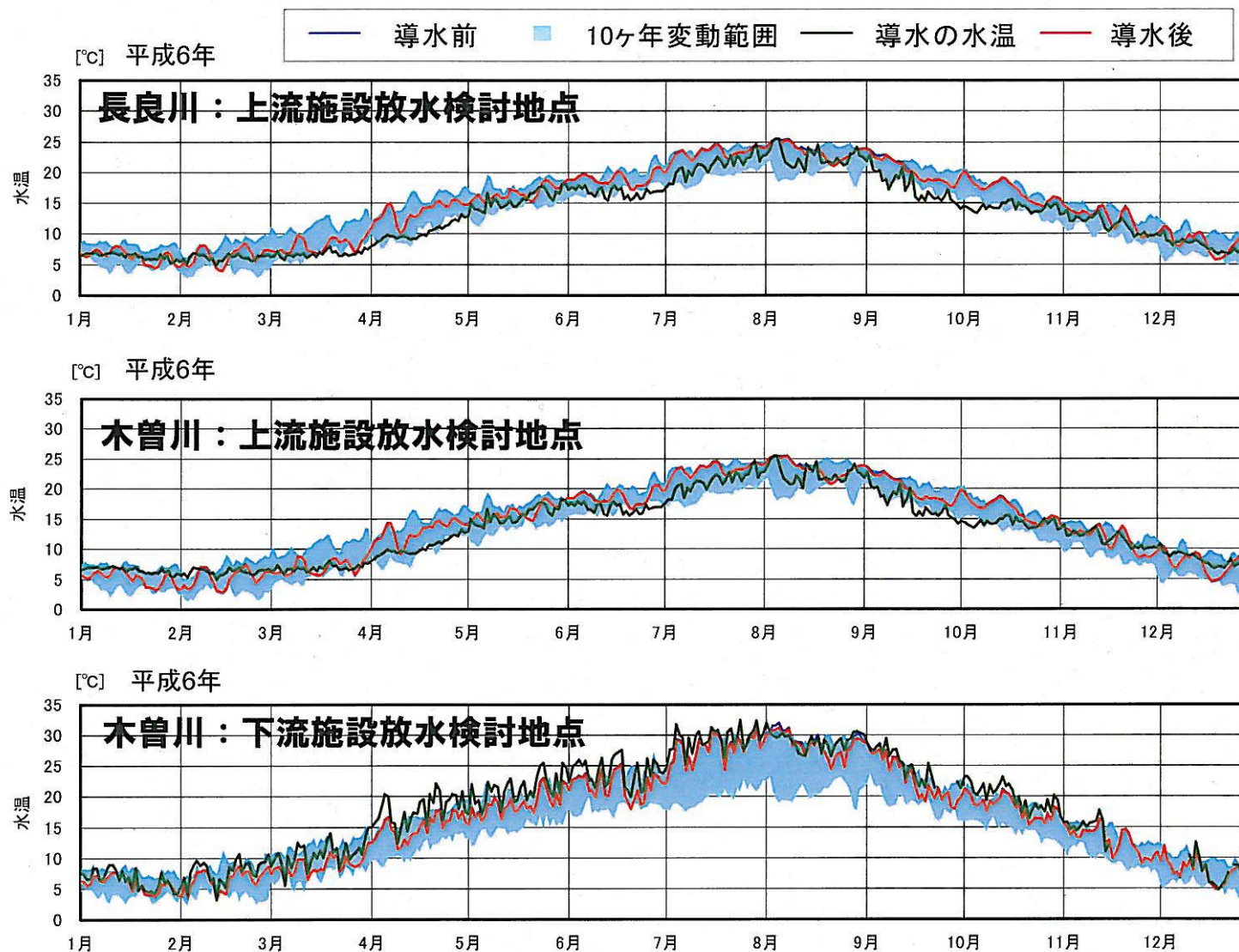
土砂による水の濁り

木曽川：上流施設放水検討地点

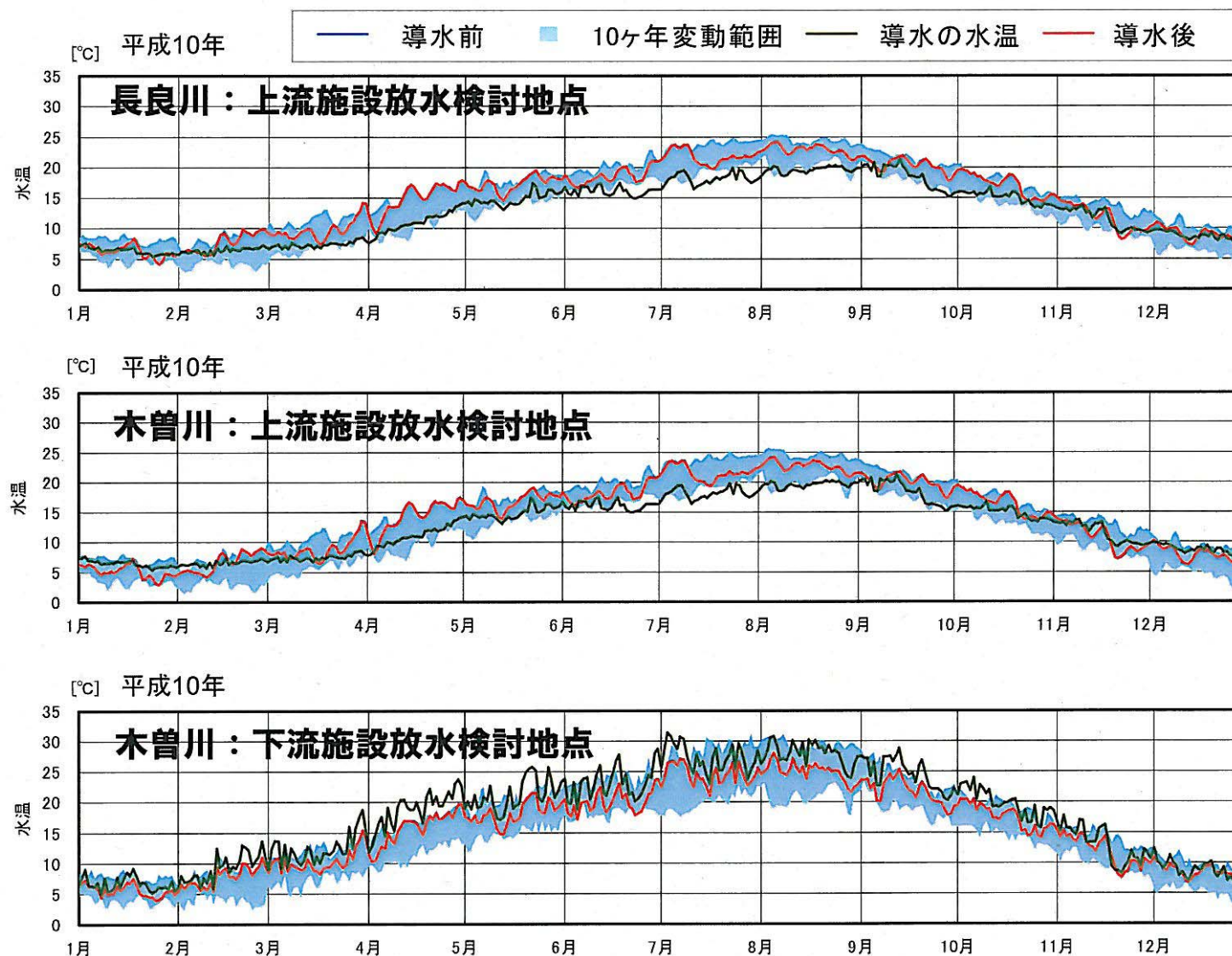
異常渇水年である平成6年と、近年では比較的規模の大きな出水が発生している平成10年におけるSSの予測結果を示します。導水前後のSSの変化は小さいと予測されます。



異常渇水年である平成6年と、近年では比較的規模の大きな出水が発生している平成10年における水温の予測結果を示します。導水前後の水温変化は小さいと予測されます。



導水前後の水温変化は小さいと予測されます。



局所的な混合の状況(上流施設:長良川)

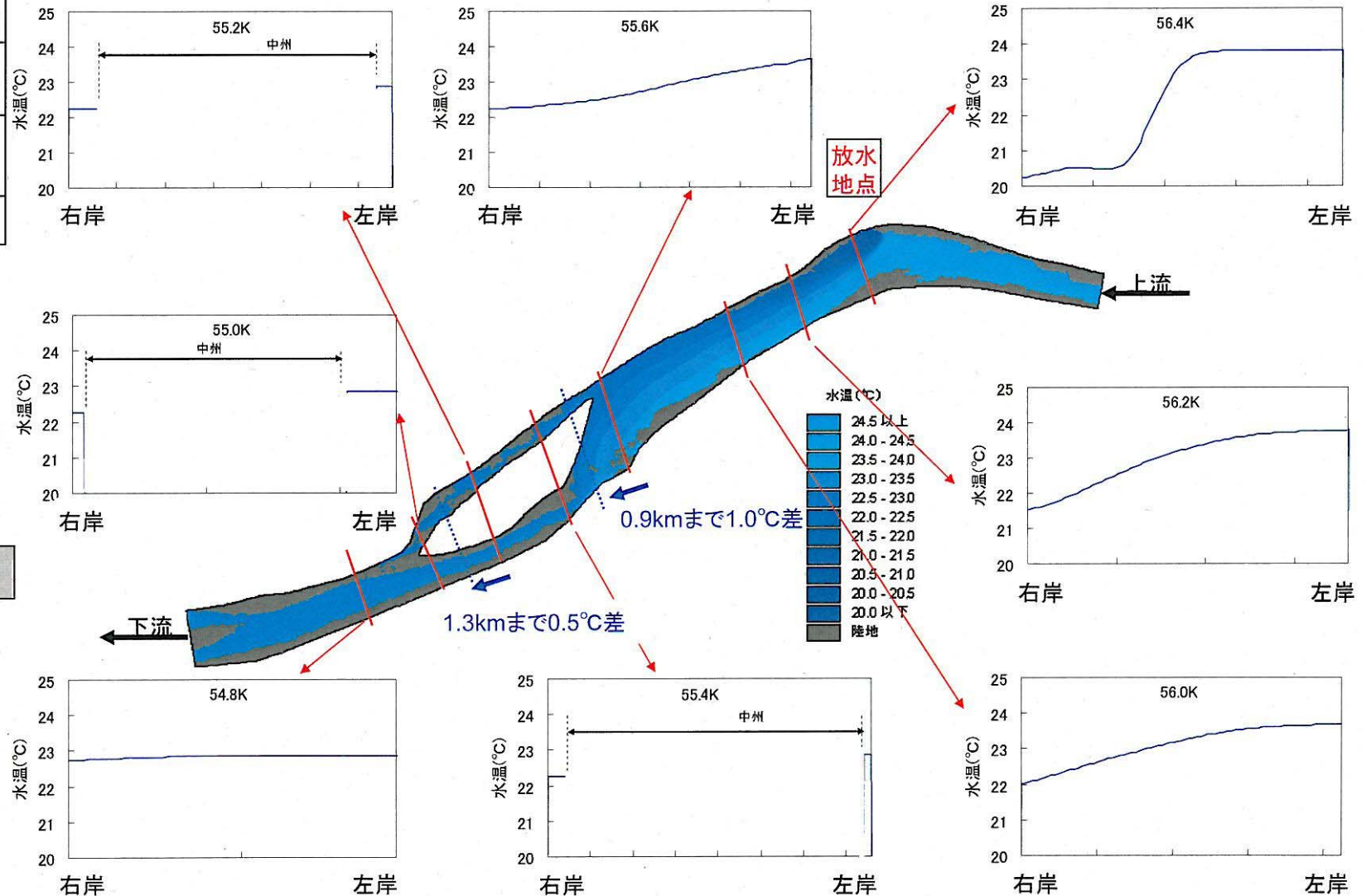
水質(存在・供用)

水温

長良川 異常渇水時に4.7m³/sを導水した場合の混合 (放水地点:56.4km付近)

平成6年8月13日

導水量 (水温)	4.7m ³ /s; Q ₂ (20.1℃); C ₂
河川流量 (水温)	8.6m ³ /s; Q ₁ (23.8℃); C ₁
比較	C ₁ とC ₂ の差 が最大
項目	水温



Q ₁ : 導水前の河川流量
C ₁ : 導水前の河川水温
Q ₂ : 導水量
C ₂ : 導水的水温
Q ₃ : 導水後の河川流量
C ₃ : 導水後の河川水温

局所的な混合の状況(上流施設:長良川)

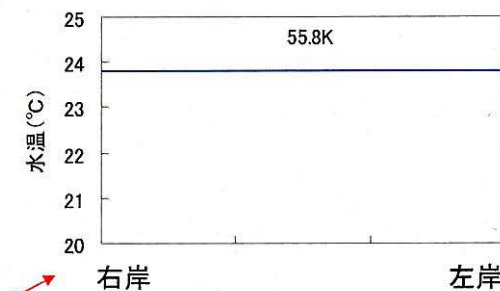
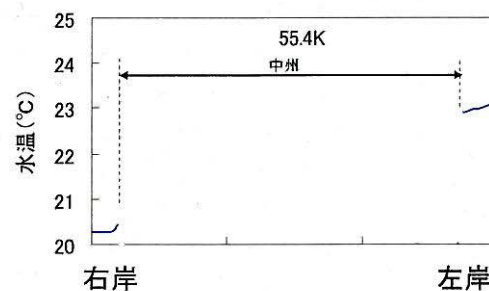
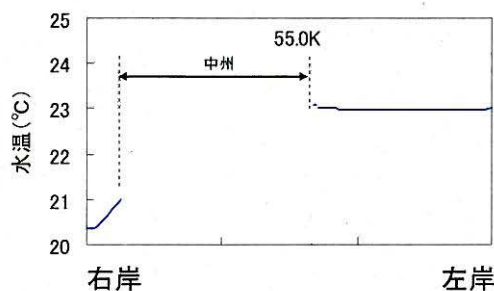
水質(存在・供用)

長良川 異常渇水時に4.7m³/sを導水した場合の混合 (放水地点:55.6km付近)

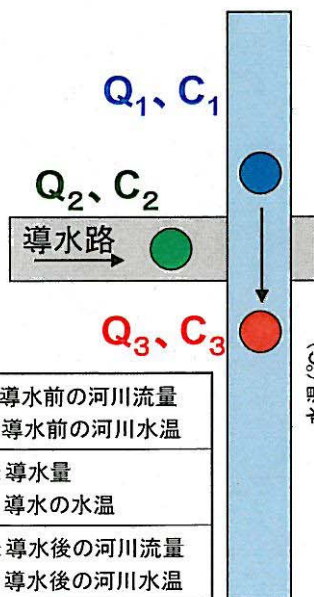
水温

平成6年8月13日

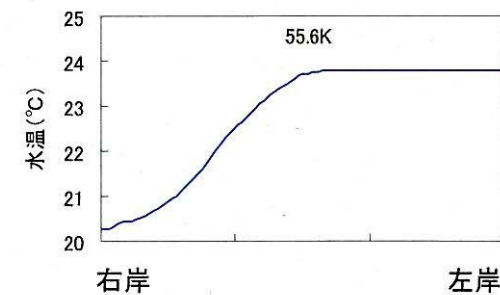
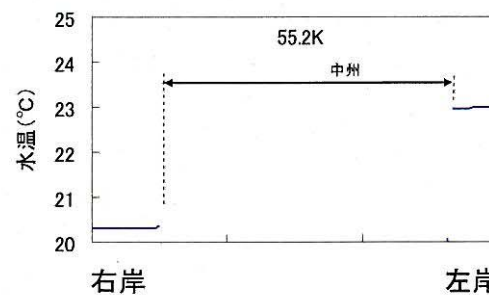
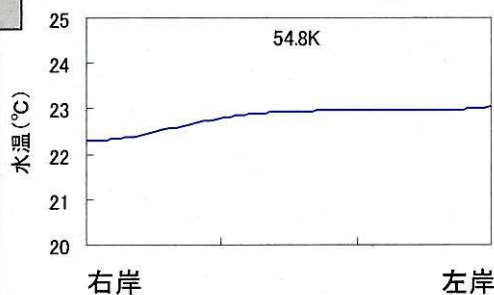
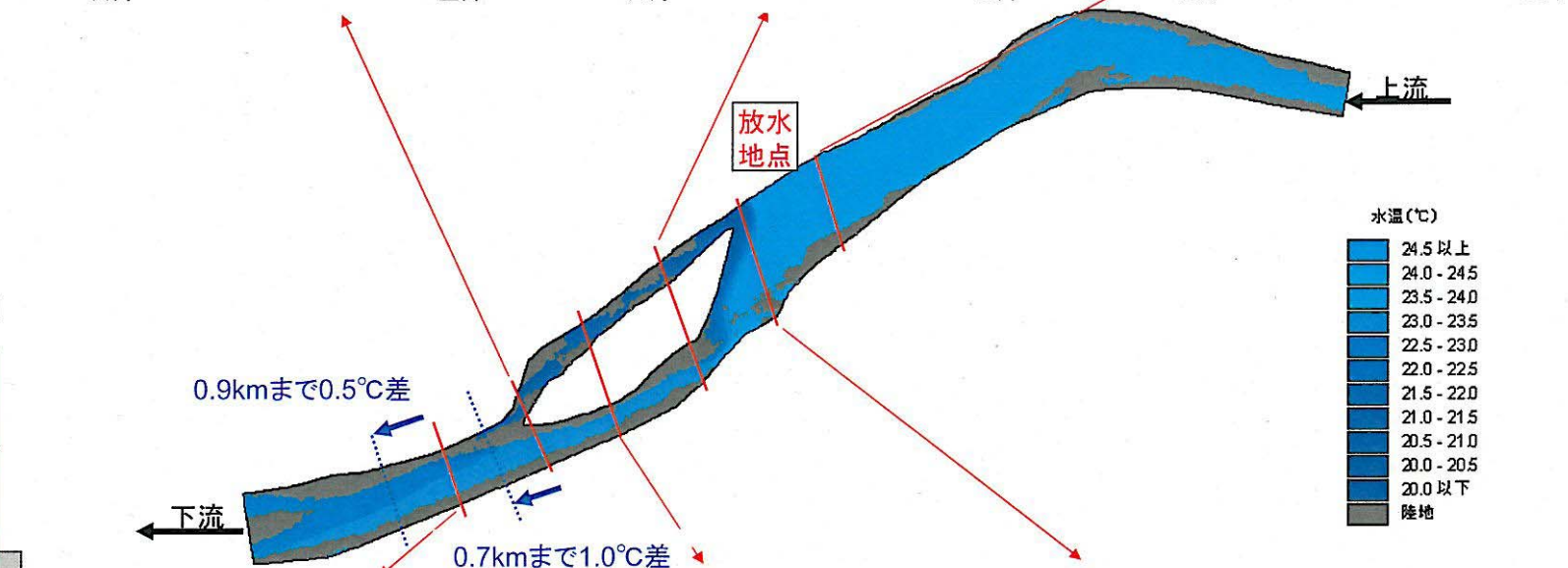
導水量 (水温)	4.7m ³ /s; Q ₂ (20.1℃); C ₂
河川流量 (水温)	8.6m ³ /s; Q ₁ (23.8℃); C ₁
比較	C ₁ とC ₂ の差 が最大
項目	水温



長良川



Q ₁ : 導水前の河川流量	C ₁ : 導水前の河川水温
Q ₂ : 導水量	C ₂ : 導水的水温
Q ₃ : 導水後の河川流量	C ₃ : 導水後の河川水温



局所的な混合の状況(上流施設:木曽川)

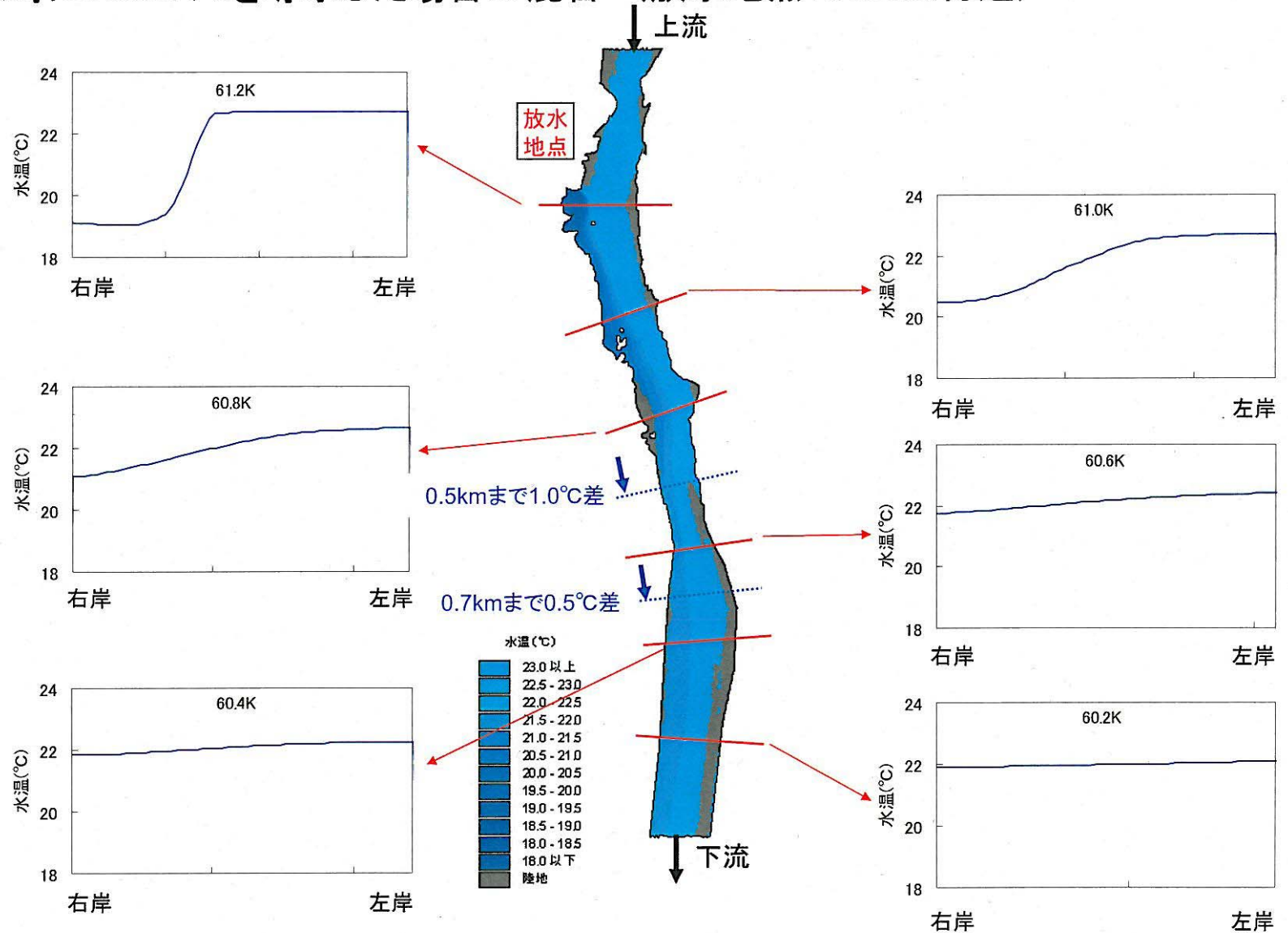
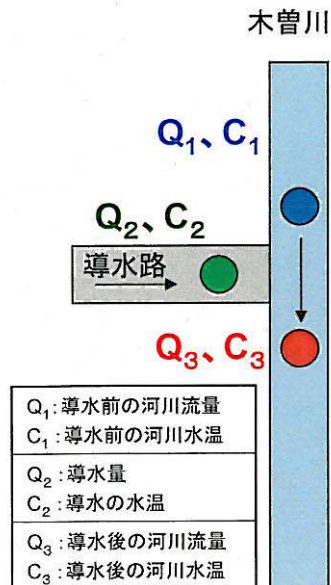
水質(存在・供用)

水温

木曽川 異常渇水時に15.3m³/sを導水した場合の混合 (放水地点:61.2km付近)

平成6年9月6日

導水量 (水温)	15.3m ³ /s; Q ₂ (18.6℃); C ₂
河川流量 (水温)	79.1m ³ /s; Q ₁ (22.7℃); C ₁
比較	C ₁ とC ₂ の差 が最大
項目	水温



局所的な混合の状況(下流施設:木曽川)

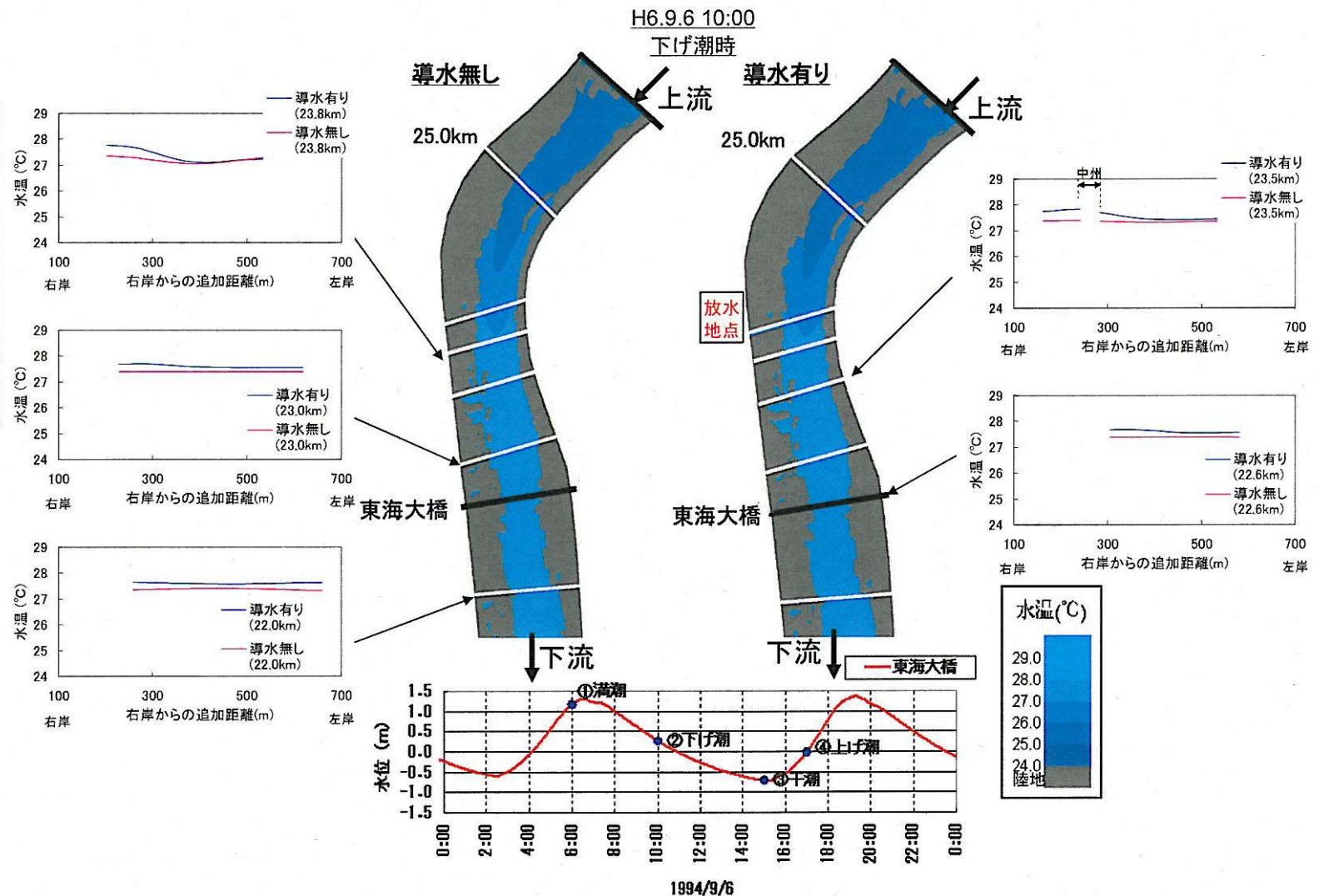
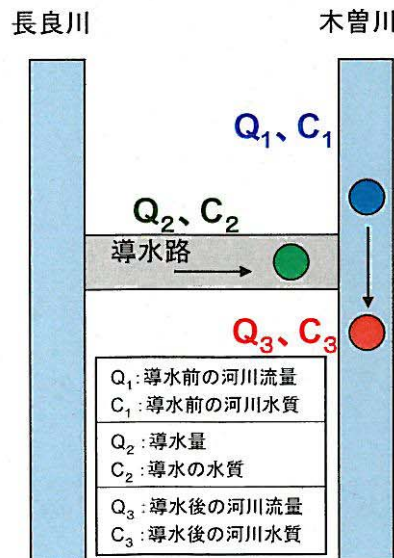
水質(存在・供用)

水温

木曽川 異常渇水時に $4.7\text{m}^3/\text{s}$ を導水した場合の混合(大潮下げ潮時) (放水地点:24.0km付近)

平成6年9月6日

導水量 (水温)	$4.7\text{m}^3/\text{s}:Q_2$ (28.6°C): C_2
河川流量 (水温)	$35.3\text{m}^3/\text{s}:Q_1$ (25.8°C): C_1
比較	C_1 と C_2 の差が 最大
項目	水温
潮汐	大潮時



※下流施設放水検討地域は感潮域であり、河床勾配が緩やかで上流施設放水検討地域に比べて流速が遅く、日射による受熱の影響を受け易いこと、また、日周変化により水温が時間的に変化することなどから、水温を混合状況の指標とするには不明確な要素があります。

局所的な混合の状況(下流施設:木曽川)

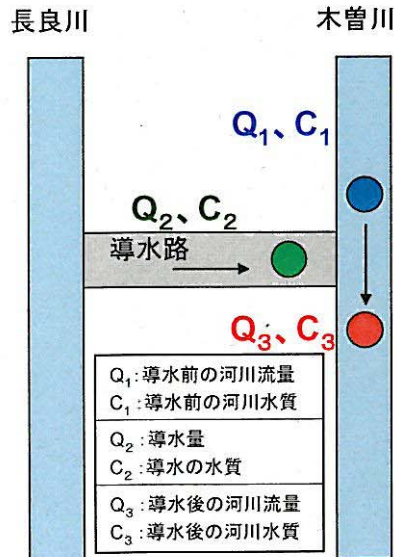
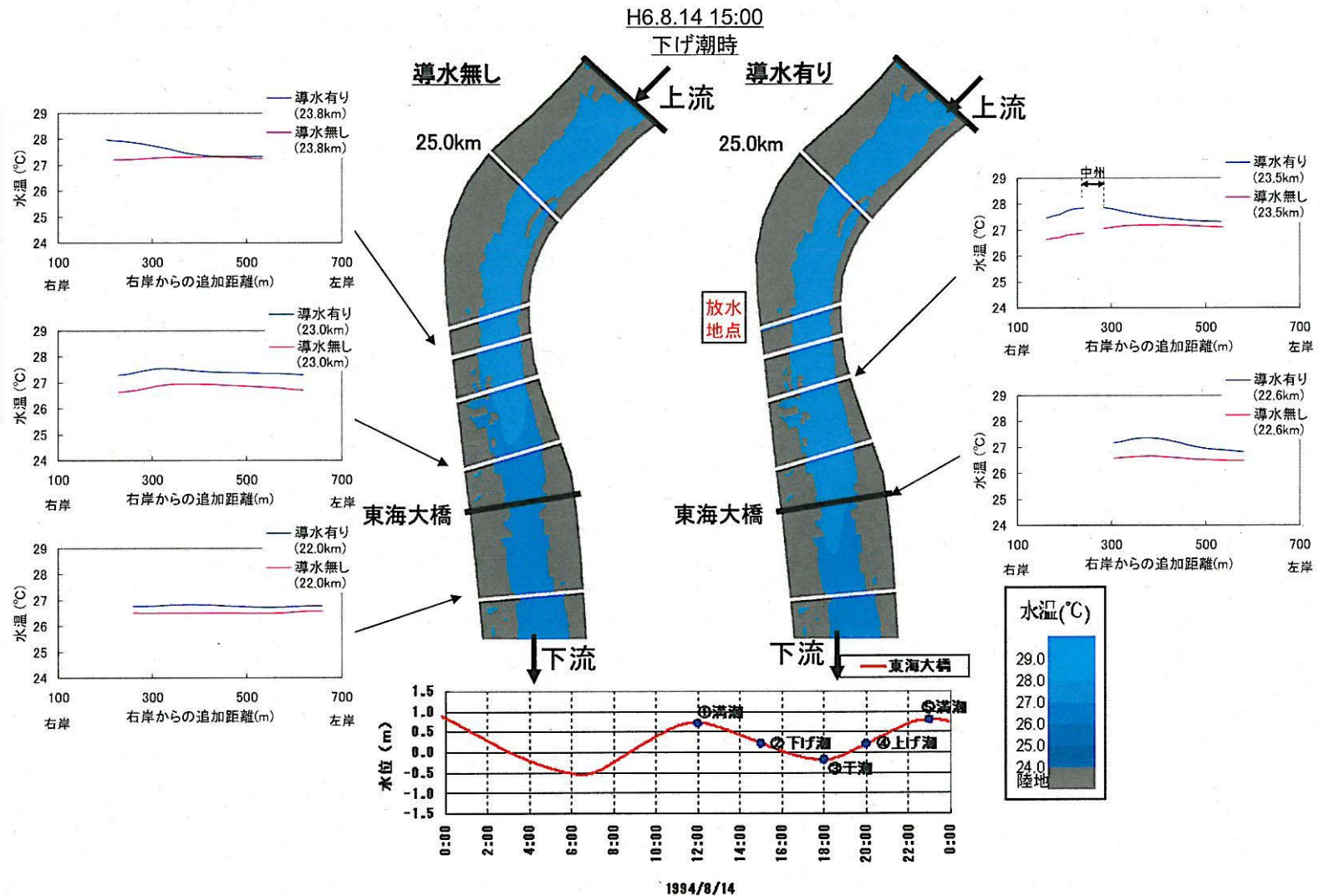
水質(存在・供用)

水温

木曽川 異常渇水時に $4.7\text{m}^3/\text{s}$ を導水した場合の混合(小潮下げ潮時) (放水地点:24.0km付近)

平成6年8月14日

導水量 (水温)	$4.7\text{m}^3/\text{s}:Q_2$ (30.2°C): C_2
河川流量 (水温)	$35.3\text{m}^3/\text{s}:Q_1$ (27.4°C): C_1
比較	C_1 と C_2 の差が最大
項目	水温
潮汐	小潮時



※下流施設放水検討地域は感潮域であり、河床勾配が緩やかで上流施設放水検討地域に比べて流速が遅く、日射による受熱の影響を受け易いこと、また、日周変化により水温が時間的に変化することなどから、水温を混合状況の指標とするには不明確な要素があります。

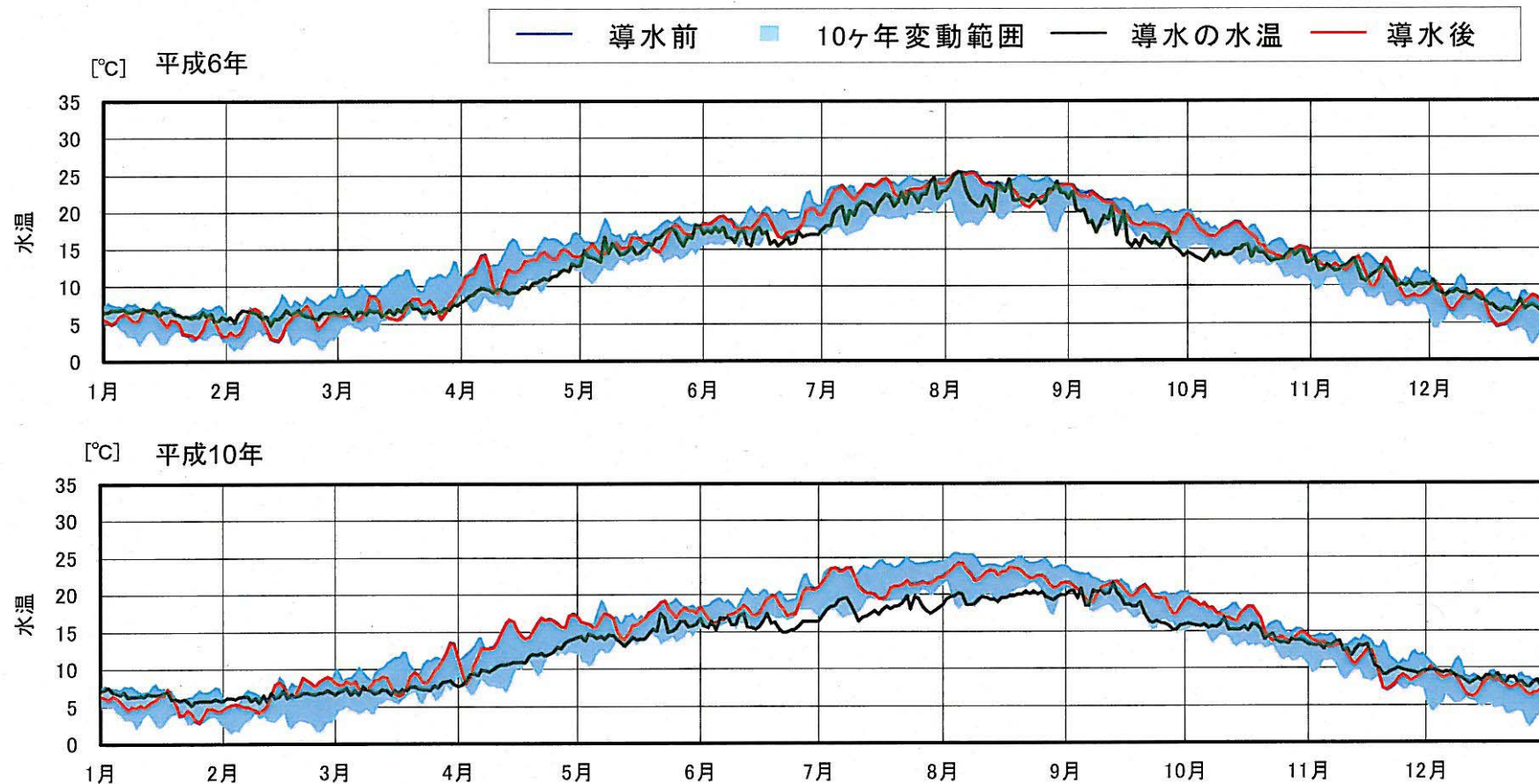
水質予測結果(追加検討)

水質(存在・供用)

水温

木曽川：上流施設放水検討地点

異常渇水年である平成6年と、近年では比較的規模の大きな出水が発生している平成10年における水温の予測結果を示します。導水前後の水温変化は小さいと予測されます。



水質予測結果(追加検討)

水質(存在・供用)

水温

木曽川に $4.0\text{m}^3/\text{s}$ を放水することにより、放水地点の水温が最も変化する平成6年8月7日では、 0.5°C (検討地域の水溫横断調査における最大差)以下になる位置は放水地点から100m下流と予測されます。

従って、 $4.0\text{m}^3/\text{s}$ を放水する場合においても、導水運用前後の変化は小さいと予測されます。

木曽川への放水が完全に混合するまでの流下距離

導水前の河川水(C1)と完全に混合した後における水質(C3)の差が最大となる日		0.5°C以下になる距離
現計画	木曽川($127.6\text{m}^3/\text{s}$) 導水量($3.3\text{m}^3/\text{s}$) 平成6年8月7日	100m
追加 検討	木曽川($127.6\text{m}^3/\text{s}$) 導水量($4.0\text{m}^3/\text{s}$) 平成6年8月7日	100m

局所的な混合の状況(上流施設:木曽川)

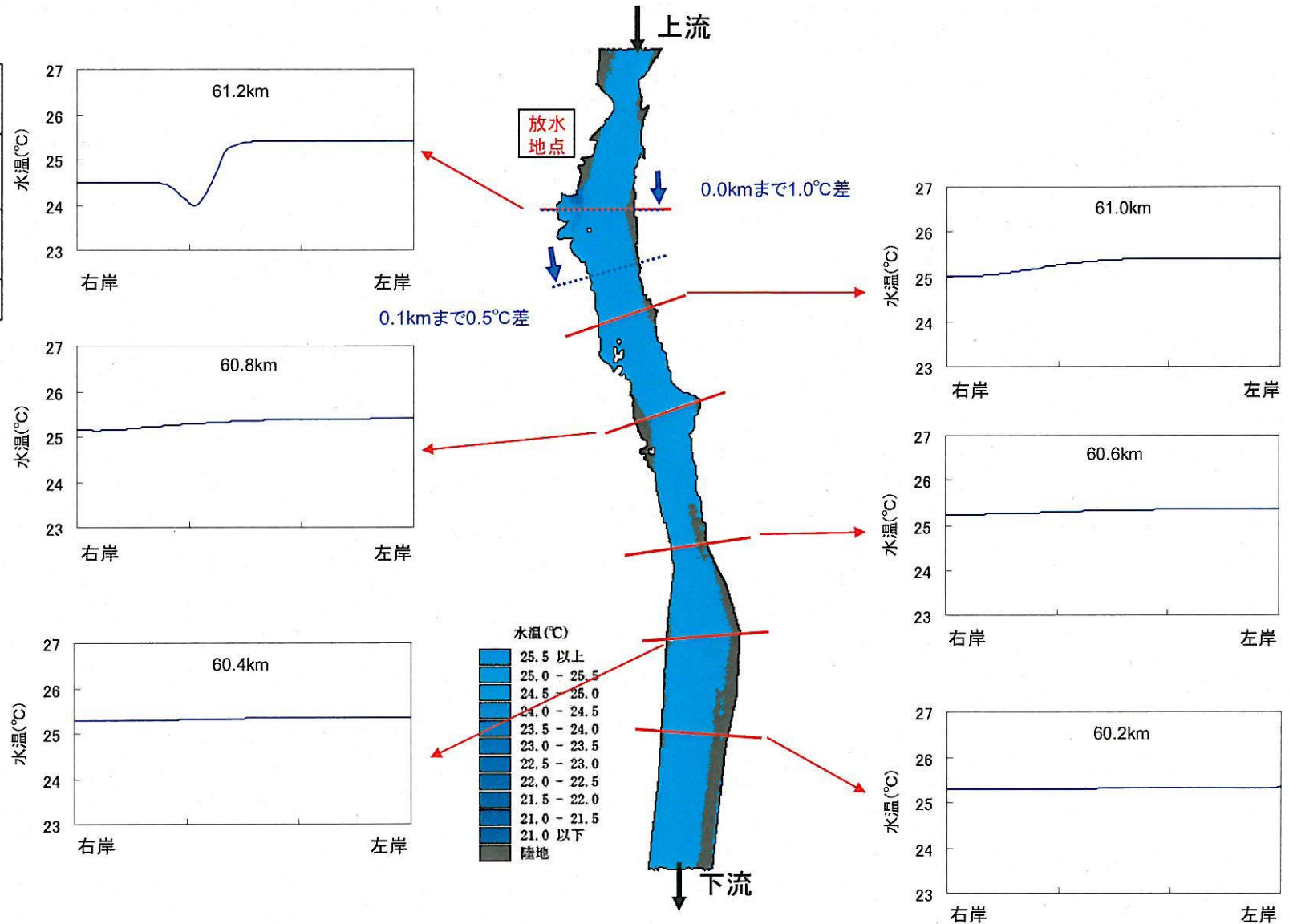
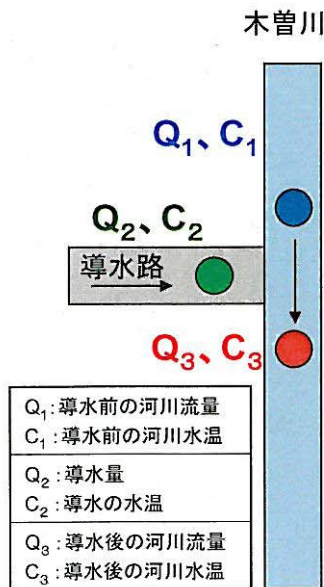
水質(存在・供用)

水温

木曽川 平常時に $3.3\text{m}^3/\text{s}$ を導水した場合の混合 (放水地点:61.2km付近)

平成6年8月7日

導水量 (水温)	$3.3\text{m}^3/\text{s}:Q_2$ (21.8°C): C_2
河川流量 (水温)	$127.6\text{m}^3/\text{s}:Q_1$ (25.4°C): C_1
比較	C_1 と C_2 の差が 最大
項目	水温



局所的な混合の状況(上流施設:木曽川)

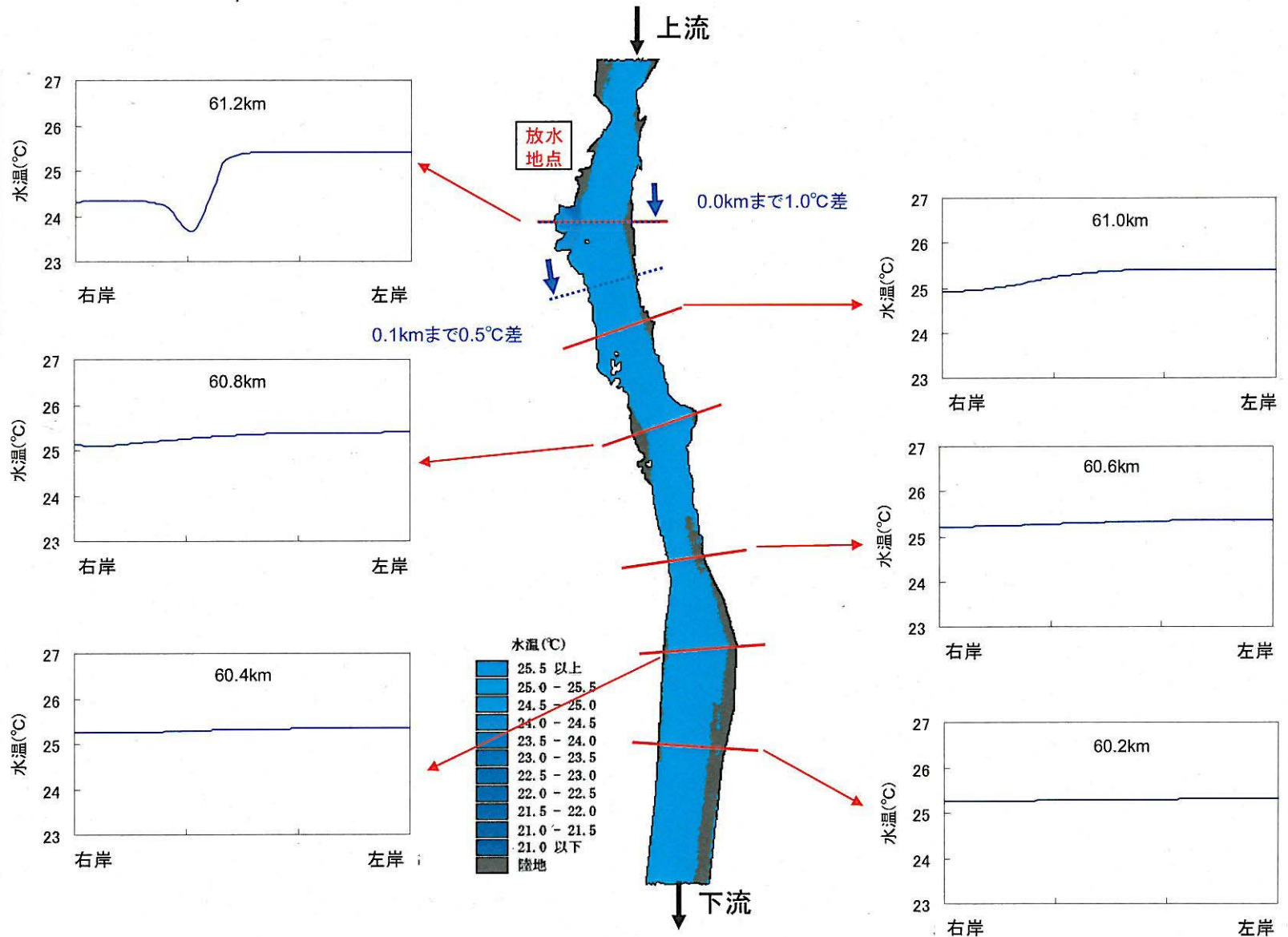
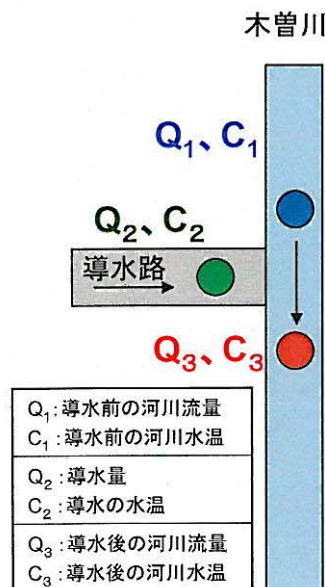
水質(存在・供用)

水温

木曽川 平常時に $4.0\text{m}^3/\text{s}$ を導水した場合の混合 (放水地点:61.2km付近)

平成6年8月7日

導水量 (水温)	$4.0\text{m}^3/\text{s}:Q_2$ (21.8°C): C_2
河川流量 (水温)	$127.6\text{m}^3/\text{s}:Q_1$ (25.4°C): C_1
比較	C_1 と C_2 の差が 最大
項目	水温

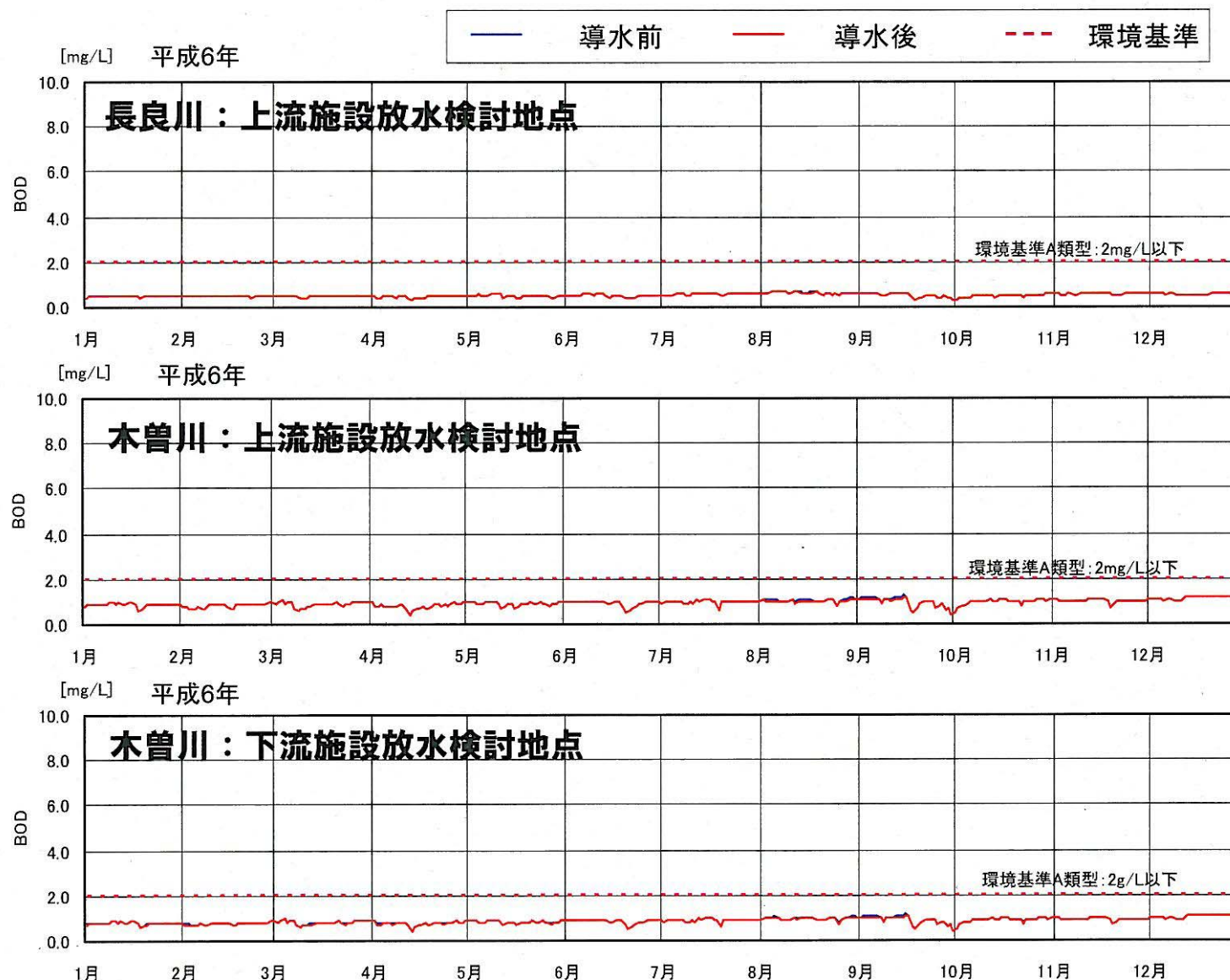


BOD 平成6年予測結果

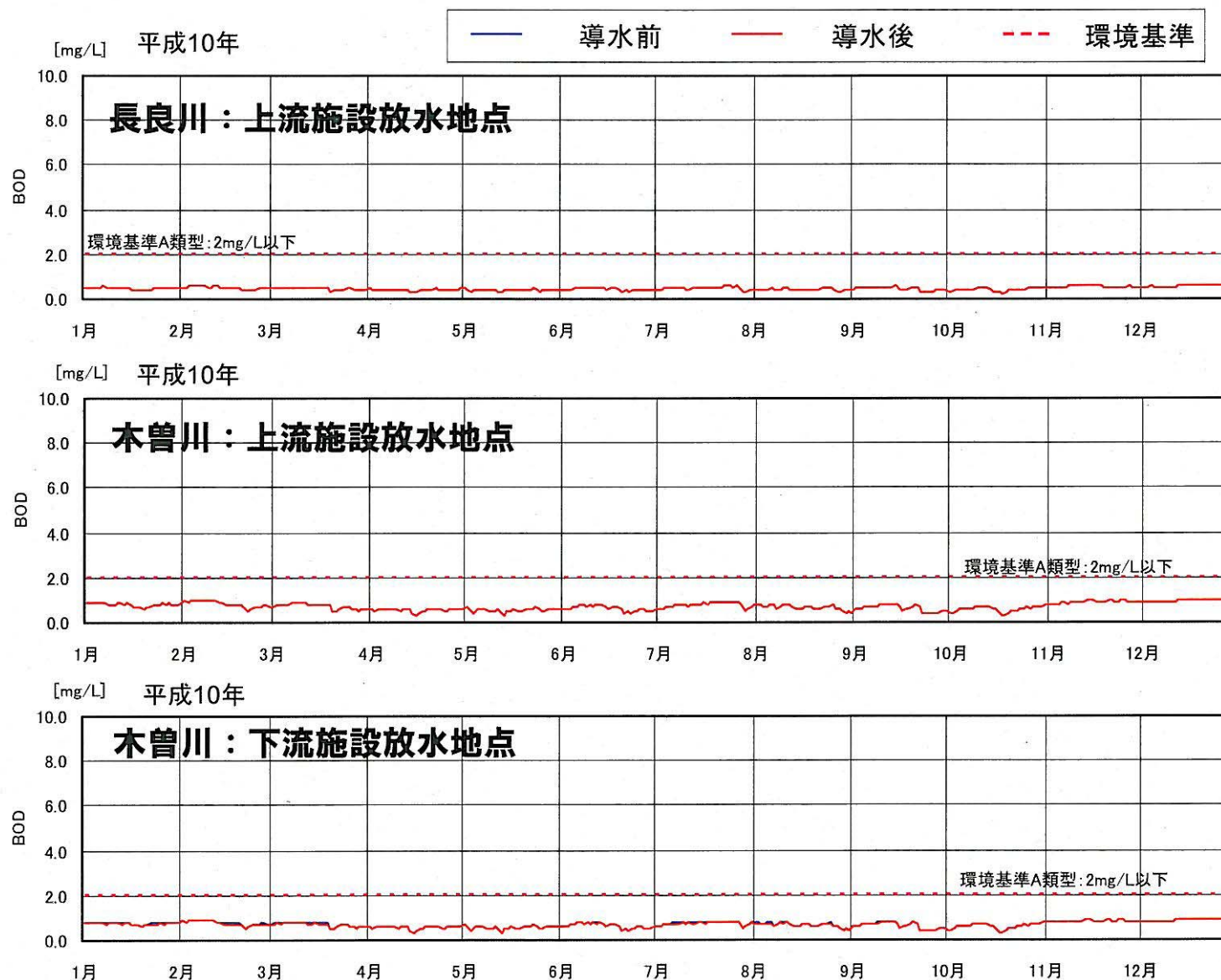
水質(存在・供用)

BOD

異常渇水年である平成6年と、近年では比較的規模の大きな出水が発生している平成10年におけるBODの予測結果を示します。導水前後のBODの変化は小さいと予測されます。



導水前後のBODの変化は小さいと予測されます。



局所的な混合の状況(下流施設:木曽川)

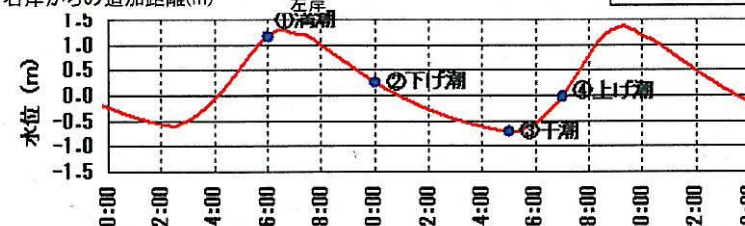
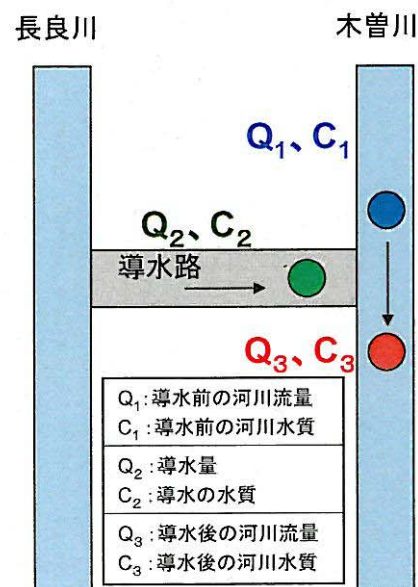
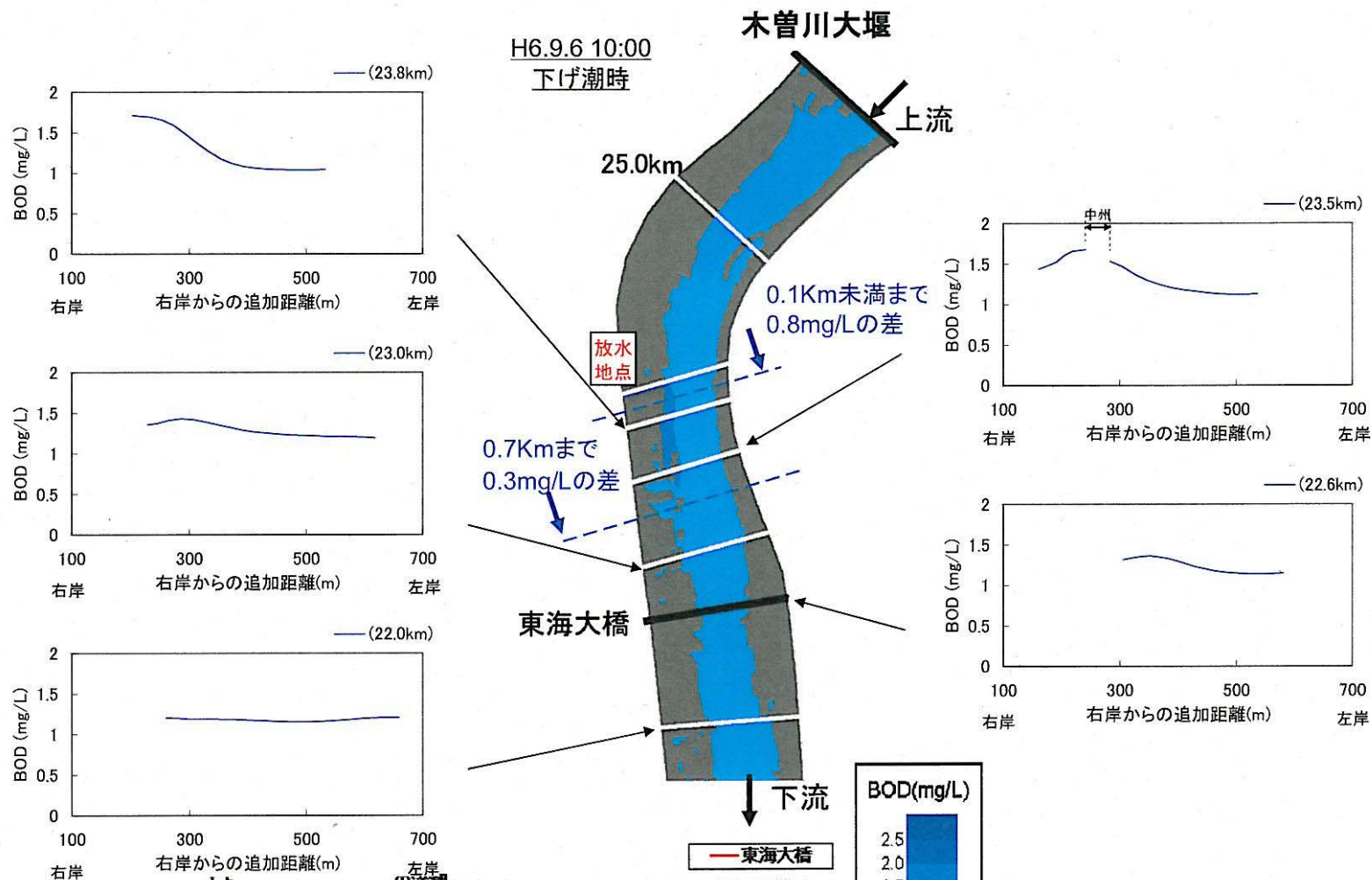
水質(存在・供用)

BOD

木曽川 異常渇水時に $4.7\text{m}^3/\text{s}$ を導水した場合の混合(大潮下げ潮時) (放流地点:24.0km付近)

平成6年9月6日

放水量 (BOD)	$4.7\text{m}^3/\text{s}:Q_2$ ($3.1\text{mg/L}:C_2$)
河川流量 (BOD)	$35.3\text{m}^3/\text{s}:Q_1$ ($1.0\text{mg/L}:C_1$)
比較	C_1 と C_2 との差 が最大
項目	BOD
潮汐	大潮時



1994/9/6

局所的な混合の状況(下流施設:木曽川)

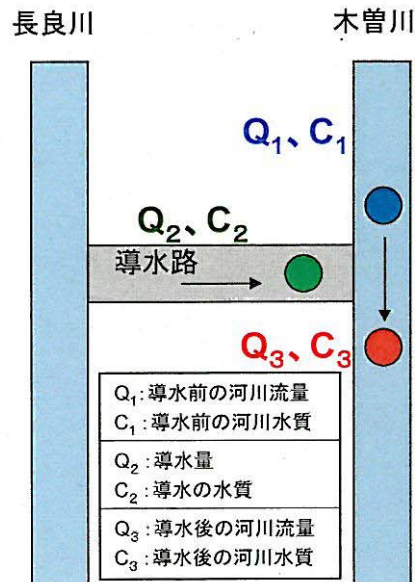
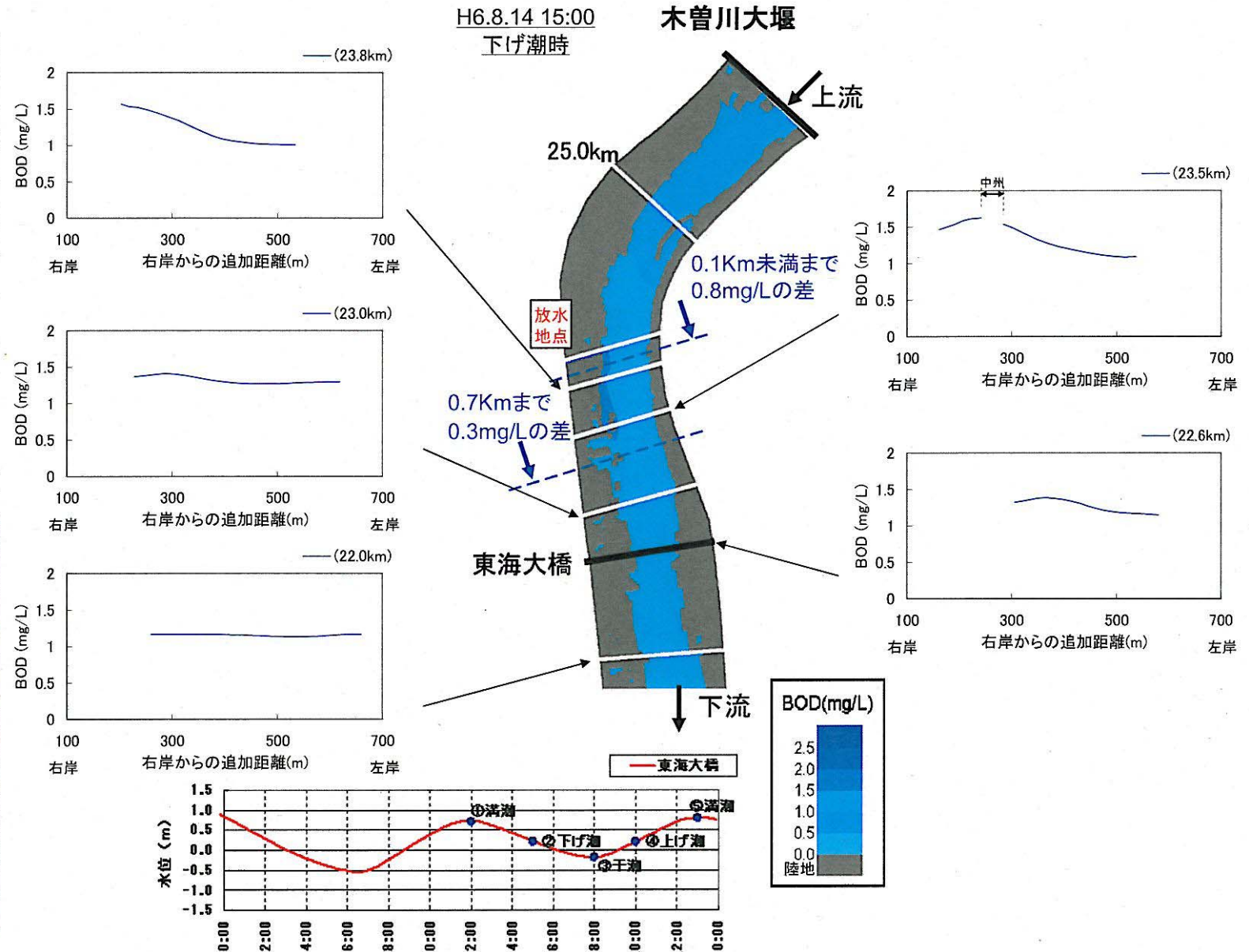
水質(存在・供用)

BOD

木曽川 異常渇水時に $4.7\text{m}^3/\text{s}$ を導水した場合の混合(小潮下げ潮時)(放流地点:24.0km付近)

平成6年8月14日

放水量 (BOD)	$4.7\text{m}^3/\text{s}:Q_2$ ($3.1\text{mg/L}:C_2$)
河川流量 (BOD)	$35.3\text{m}^3/\text{s}:Q_1$ ($1.0\text{mg/L}:C_1$)
比較	C_1 と C_2 との差 が最大
項目	BOD
潮汐	小潮時



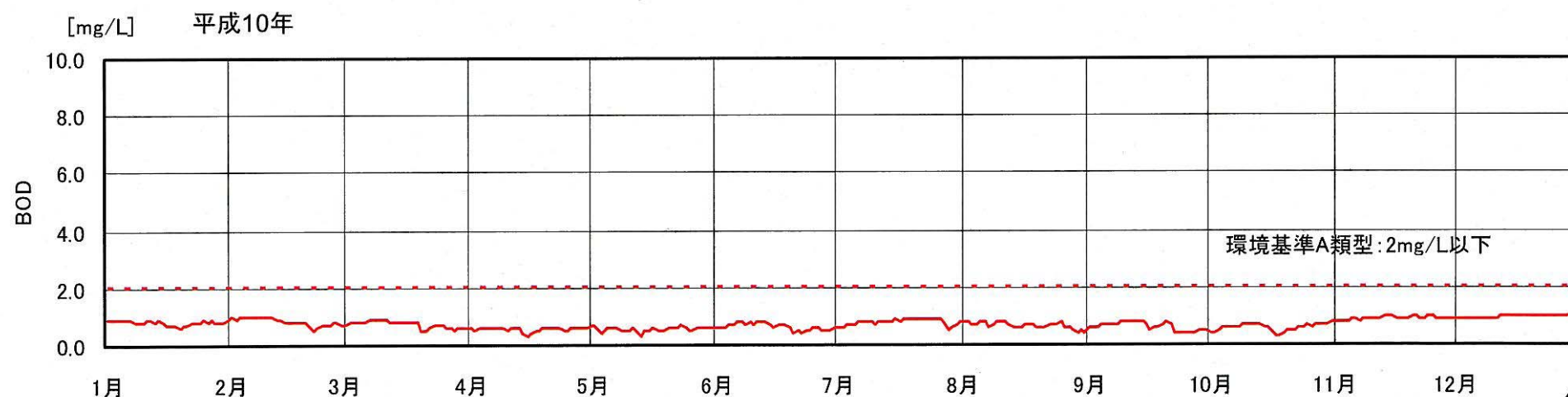
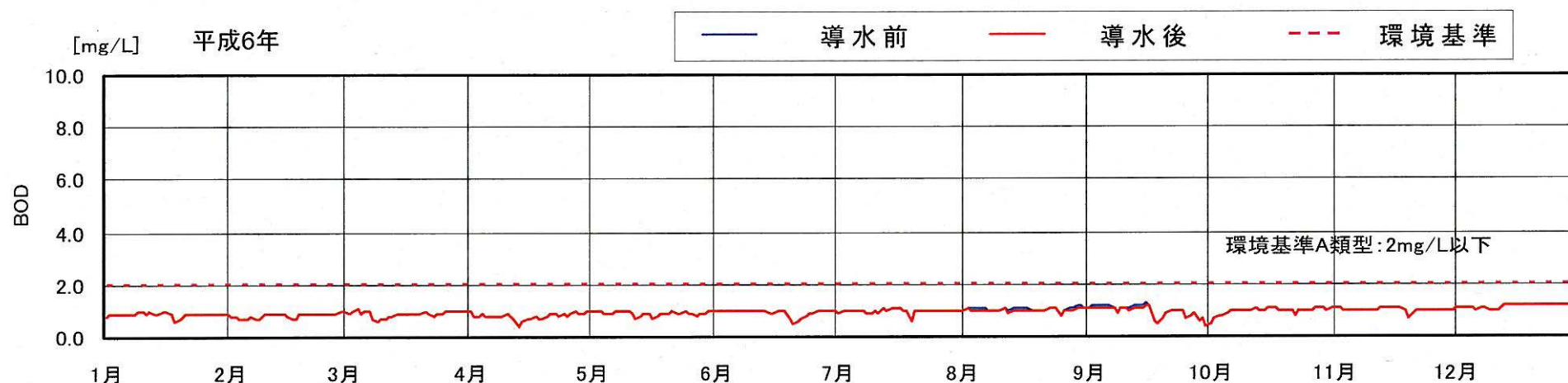
水質予測結果(追加検討)

水質(存在・供用)

BOD

木曽川：上流施設放水検討地点

異常渇水年である平成6年と、近年では比較的規模の大きな出水が発生している平成10年におけるBODの予測結果を示します。導水前後のBODの変化は小さいと予測されます。

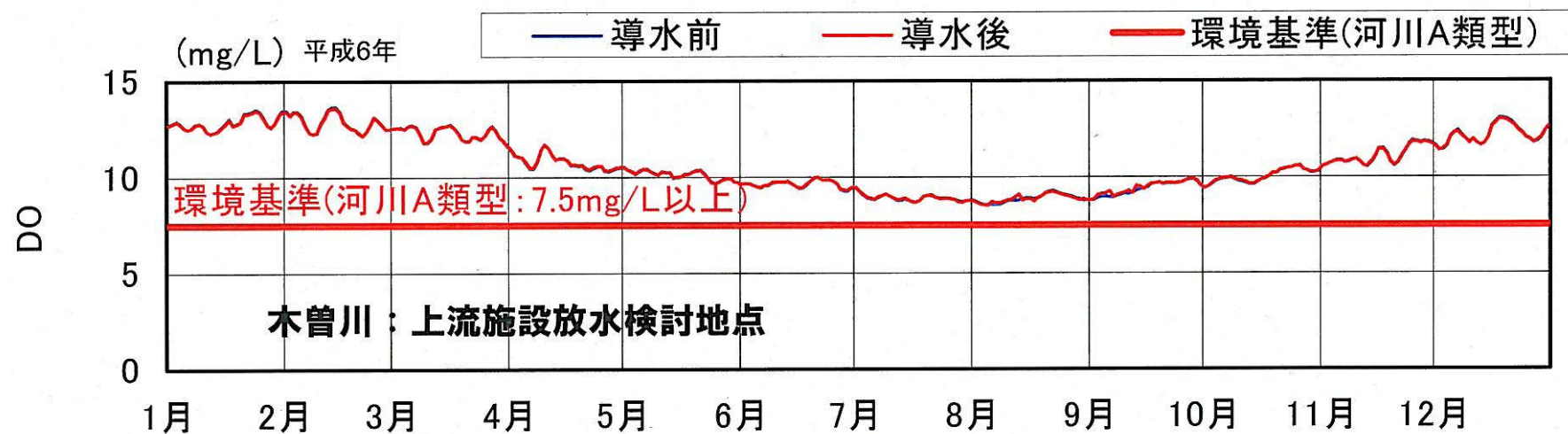
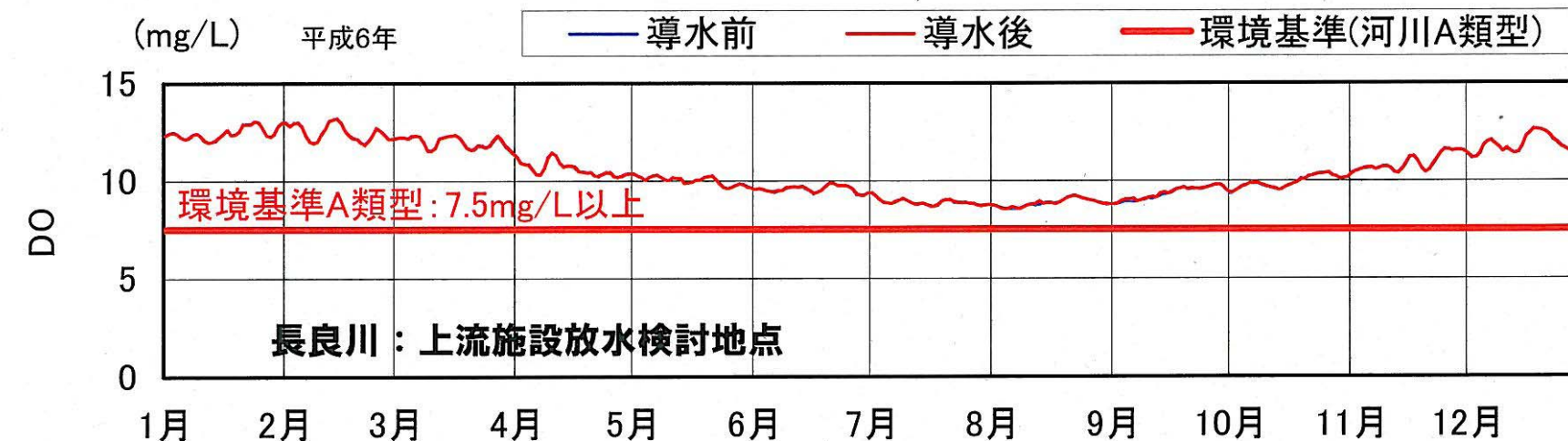


DO 平成6年予測結果

水質(存在・供用)

DO

異常渇水年である平成6年のDOの予測結果を示します。
導水前後のDOの変化は小さいと予測されます。



pHについては、放水のpHが8.5の場合においても、導水混合後のpHは環境基準を満たすと予測されます。

長良川：上流施設放水検討地点

導水量	長良川流量	放水のpH	長良川のpH	混合後のpH	環境基準pH
4.7m ³ /s	7.74m ³ /s	8.5	最小6.6	7.0	河川A類型 6.5～8.5
			平均7.3	7.8	
			最大8.3	8.4	

注1) pHは、藍川橋地点の昭和51年～平成20年の最小値、最大値及び平均値を示します。

注2) 流量は、長良川流量に対する導水量の割合が最も大きくなる日として8月17日の流量としました。

木曽川：上流施設放水検討地点

導水量	木曽川流量	放水のpH	木曽川のpH	混合後のpH	環境基準pH
15.3m ³ /s	79.1m ³ /s	8.5	最小6.5	6.7	河川A類型 6.5～8.5
			平均7.1	7.3	
			最大7.7	7.9	

注1) pHは、犬山橋地点の昭和51年～平成20年の最小値、最大値及び平均値を示します。

注2) 流量は、木曽川流量に対する導水量の割合が最も大きくなる日として9月6日の流量としました。

土砂による 水の濁り	【工事の実施】 降雨時には、現況よりもわずかに濃度が高くなると予測されますが、この時には現況の河川を流下する負荷量も大きいため、工事の実施により流入する濁水によるSSの上昇は小さいと予測されます。また、高いSSが継続することはないと予測されます。 【土地又は工作物の存在及び供用】 揖斐川は横山ダム放流地点において、平成6年8月に導水前に対して導水後のSSが高くなる場合がありますが、下流にいくに従って変化は小さくなると予測されます。また、その時期は、一時的な期間であるため、導水前後の変化は小さいと予測されます。 長良川及び木曽川は、導水前後の変化は小さいと予測されます。
水温	【土地又は工作物の存在及び供用】 揖斐川は、異常渇水時の導水路運用を行っている平成6年は、徳山ダムの渇水対策容量から補給するため、導水前に比べ水温が低くなる期間があります。しかしながら、水温の変化は下流にいくに従って小さくなっており、上流施設取水検討地点においては、導水後の水温は、導水前の10カ年変動幅に収まると予測されます。また、このような水温低下は7月中旬～9月中旬の一時的なものとなっています。従って、導水前後の変化は小さいと予測されます。 長良川及び木曽川は、導水前後の変化は小さいと予測されます。
富栄養化	【土地又は工作物の存在及び供用】 揖斐川、長良川及び木曽川ともBODの変化は、小さいと予測されます。
溶存酸素量	【土地又は工作物の存在及び供用】 揖斐川、長良川及び木曽川ともDOの変化は、小さいと予測されます。
水素イオン 濃度	【工事の実施】 水素イオン濃度の変化は、小さいと予測されます。 【土地又は工作物の存在及び供用】 放水のpHが8.5の場合においても、混合後のpHは環境基準を満たすと予測されます。

項目	手法等
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、その他)	1. 手法 工事の実施前、工事期間中及び供用開始後には、導水路(上流施設)検討区域周辺及び導水路(下流施設)検討地域周辺における土砂による水の濁り(濁度)、水温、富栄養化、溶存酸素量、水素イオン濃度の水質の監視を行います。 2. 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針 監視の結果、環境への影響等が懸念される事態が生じた場合は、関係機関と協議を行うとともに、必要に応じて環境に及ぼす影響等について調査を行い、さらに、専門家の指導、助言を得ながら、適切な措置を講じます。

【回避又は低減の視点からの評価】

- ・ 水環境(水質)については、工事の実施における土砂による水の濁り及び水素イオン濃度、土地又は工作物の存在及び供用における土砂による水の濁り、水温、富栄養化、溶存酸素量及び水素イオン濃度について、調査、予測を実施しました。その結果を踏まえ、水質に係る環境影響は小さいと判断しました。これにより、水質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・低減されていると評価します。

【基準又は目標との整合に係る評価】

- ・ 水環境(水質)については、予測結果と生活環境の保全に関する環境基準(河川AA類型～河川A類型)との比較を行いました。その結果、基準又は目標との整合は図られていると評価します。