丹生ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場
第２回幹事会（H24.8.28）

資料－５

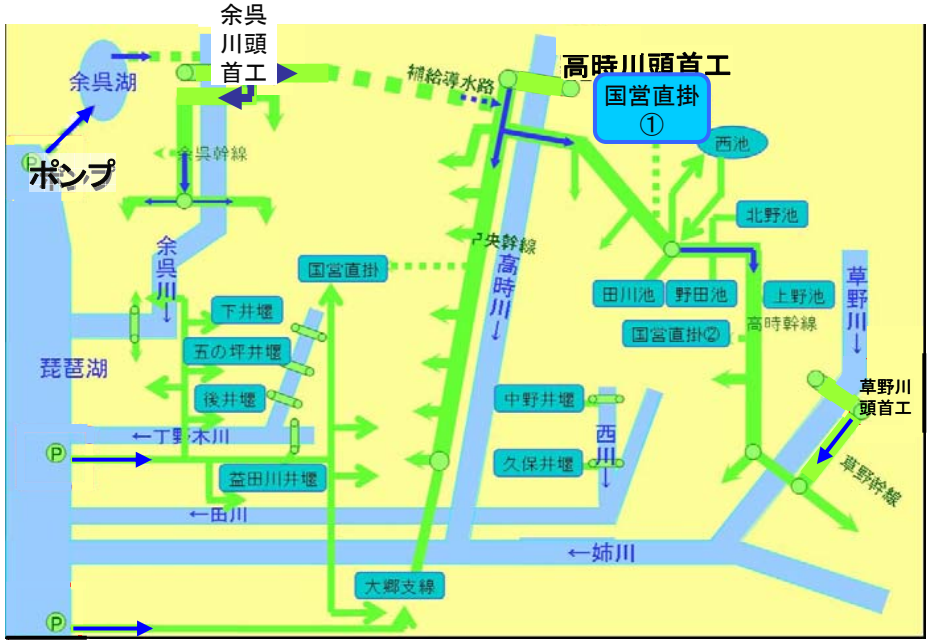
複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案について

国土交通省　近畿地方整備局
独立行政法人　水資源機構
滋賀県

高時川の水利用の状況について

流水の正常な機能の維持

・高時川の河川水は農業用水、生活用水として利用されている。
・湖北地方の農業用水は、昭和40年に着手した国営湖北農業水利事業により、農業用水不足を解消するため一大ネットワークが整備されている(昭和62年3月事業完了)。
・その後の営農形態の変化による用水量の増加や水路の漏水、余呉湖の利用抑制等により、用水不足が生じたため、平成11年に着手した新湖北農業水利事業により、余呉湖から導水するための揚水機場の増設、水路の改修、農業用水が持つ地域用水としての機能維持、増進を図っている(平成22年3月事業完了)。
・高時川は天井川であり、水利用が進んでいるため、中下流部では、水面が無くなり川が干上がる「瀬切れ」が毎年のように発生している。



国営新湖北水利事業による農業水利（出典：新湖北農業水利事業概要パンフレットから作成）

湖北平野の水田(長浜市木之本町)

生活用水としての利用

親水利用

高時川の瀬切れ(長浜市難波町付近)

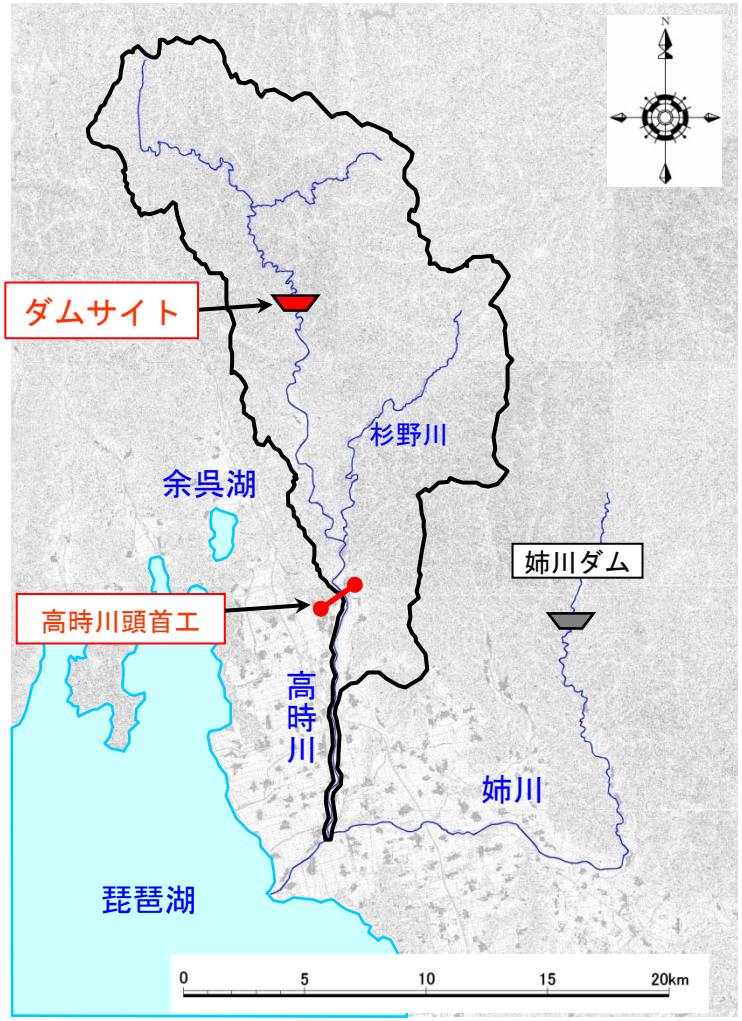
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	瀬切れ日数
平成8年													72日
平成9年													90日
平成10年													18日
平成11年													75日
平成12年													72日
平成15年													62日
平成16年													59日
平成17年													88日
平成18年													113日
平成19年													123日
平成20年													118日
平成21年													128日
平成22年													67日

注）平成13年、14年は、調査を行っていません。

瀬切れの発生状況(平成23年11月30日現在)

流水の正常な機能の維持の目標

・滋賀県の湖北圏域河川整備計画が未策定のため、丹生ダム検証における河川整備計画相当の目標流量として、下記のとおり高時川の流水の正常な機能の維持のための流量（正常流量）を設定した。



高時川流域図

高時川の維持流量設定状況　（m^3/s）

検討項目	検討内容	ダムサイト	高時川頭首工	備考
動植物の保護・漁業	動植物の生息・生育・繁殖に必要な流量の確保	1.63（5月～8月） 0.97（10月～4月）	1.00（9月～10月） 0.86（5月～8月） 0.53（11月～4月）	アユ、ウグイ、ヨシノボリ、イワナ、アマゴ（代表魚種）に着目し、それぞれの魚類の生息に必要な流量を設定
景観	良好な景観の維持	―	―	景勝地がないため考慮しない
流水の清潔の保持	生活環境に係わる被害が生じない水質の確保	1.34	0.47	環境基準類型指定の2倍水質を維持するために必要な流量を設定
舟運	舟運の運行に必要な水深等の確保	―	―	舟運の利用はない
塩害の防止	取水地点における塩水遡上の防止	―	―	淡水湖に流入する河川であるため、塩害の問題はない
河口閉塞の防止	現状河口の維持	―		経年的な河口形状より河口閉塞は生じていないため、考慮しない
河川管理施設の保護	河川構造物の保護	―	―	影響を受ける施設はないため考慮しない
地下水の維持	地下水の取水に支障のない河川水位の確保	―	―	河道伏没流量を確保すれば瀬切れの発生が抑制され、地下水低下は生じないため、河道伏没流量値と同じとする
維持流量		**1.63（5月～8月）** 1.34（10月～4月）	**2.87（9月～10月）** 2.73（5月～8月） 2.40（11月～4月）	高時川頭首工地点は、動植物保護に必要な流量と河道伏没流量(1.87m^3/s)*)を加えて設定

■高時川の正常流量について

・高時川に必要な正常流量(維持流量＋水利流量)は、ダムサイト地点では5/1～5/10に1.77m^3/s、高時川頭首工地点では9月～10月に2.87m^3/sとなった。

高時川流域における13方策の検討

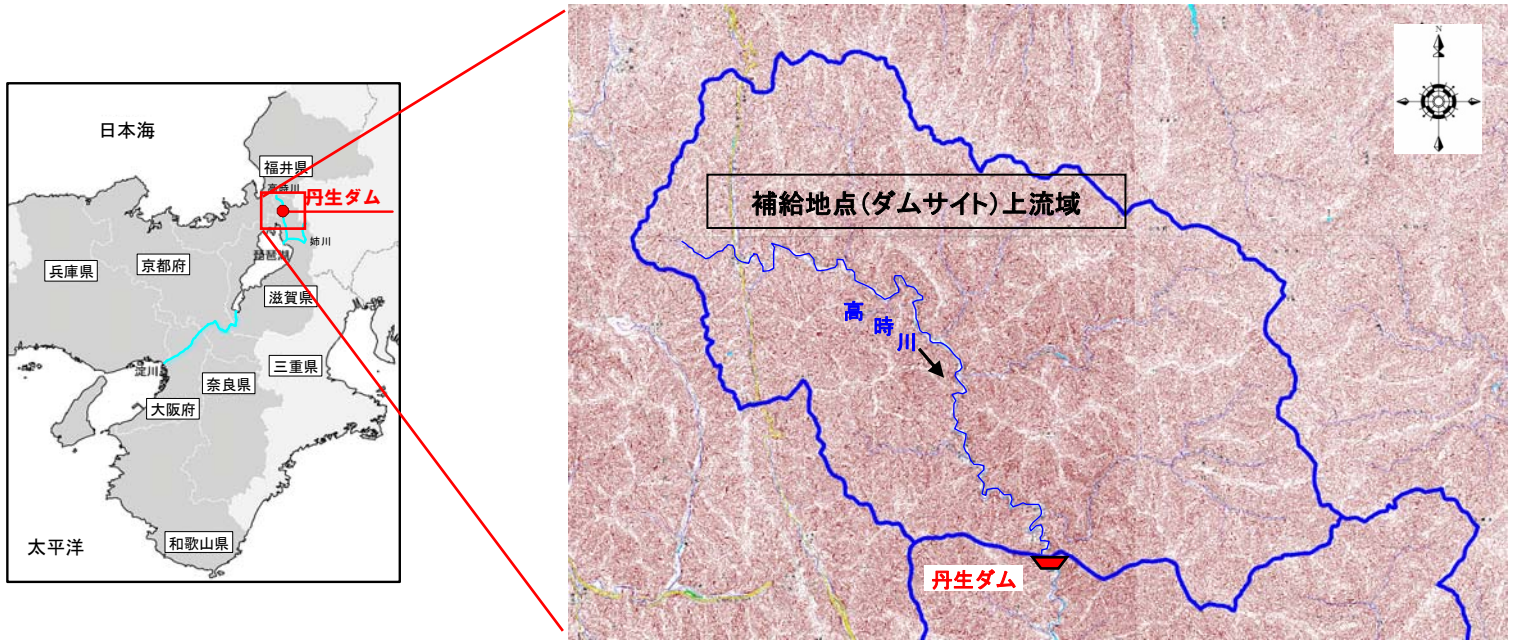
1）河道外貯留施設（貯水池）

流水の正常な機能の維持

河道外に貯水池を設け、河川の流水を導水し、貯留することで水源とする。

【 検討の内容 】

・効果の発現場所を踏まえて、補給地点上流域における地形条件、土地利用状況等を勘案し、対策案への適用の可能性について検討する。



高時川における河道外貯留施設（貯水池）候補地位置図

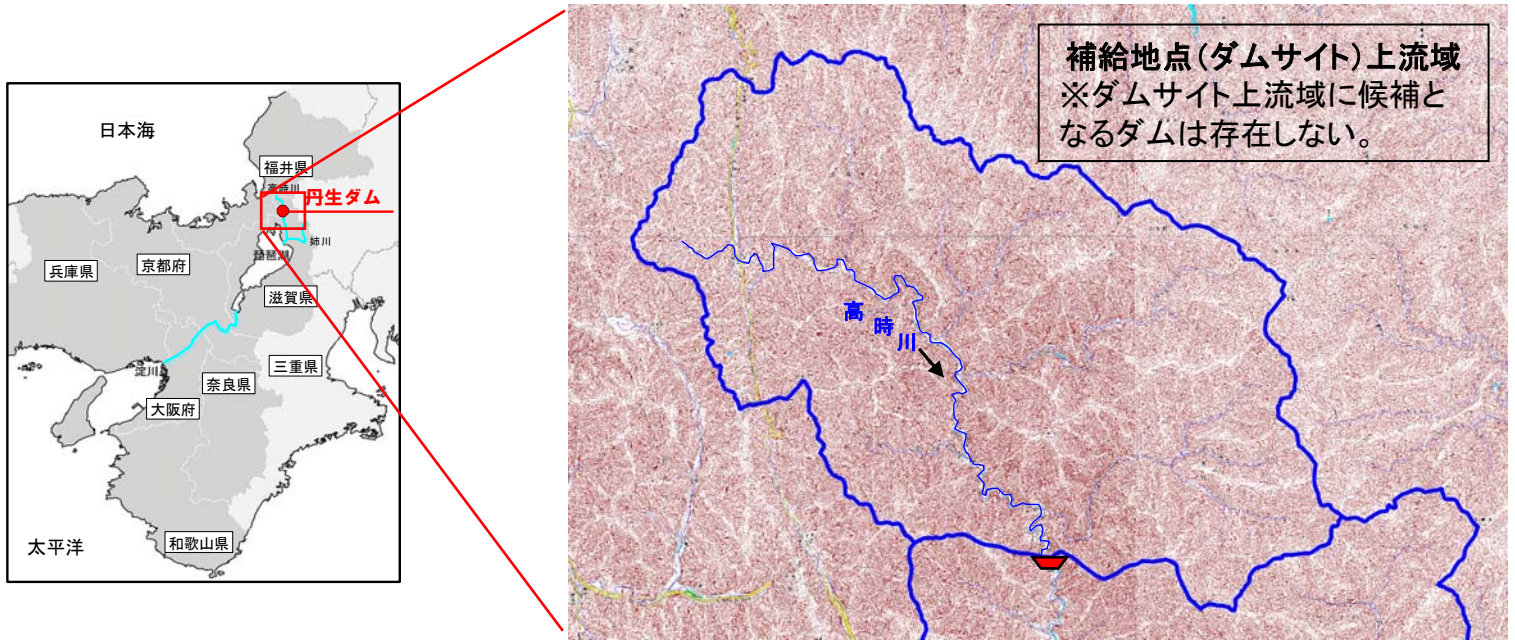
2）ダム再開発（かさ上げ・掘削）

流水の正常な機能の維持

既存のダムをかさ上げあるいは掘削することで容量を確保し、水源とする。

【 検討の内容 】

・効果の発現場所を踏まえて、補給地点上流域での既設ダムの実態、先例等を踏まえて、ダム管理者等の理解と協力の可能性を勘案しつつ、対策案への適用の可能性について検討する。



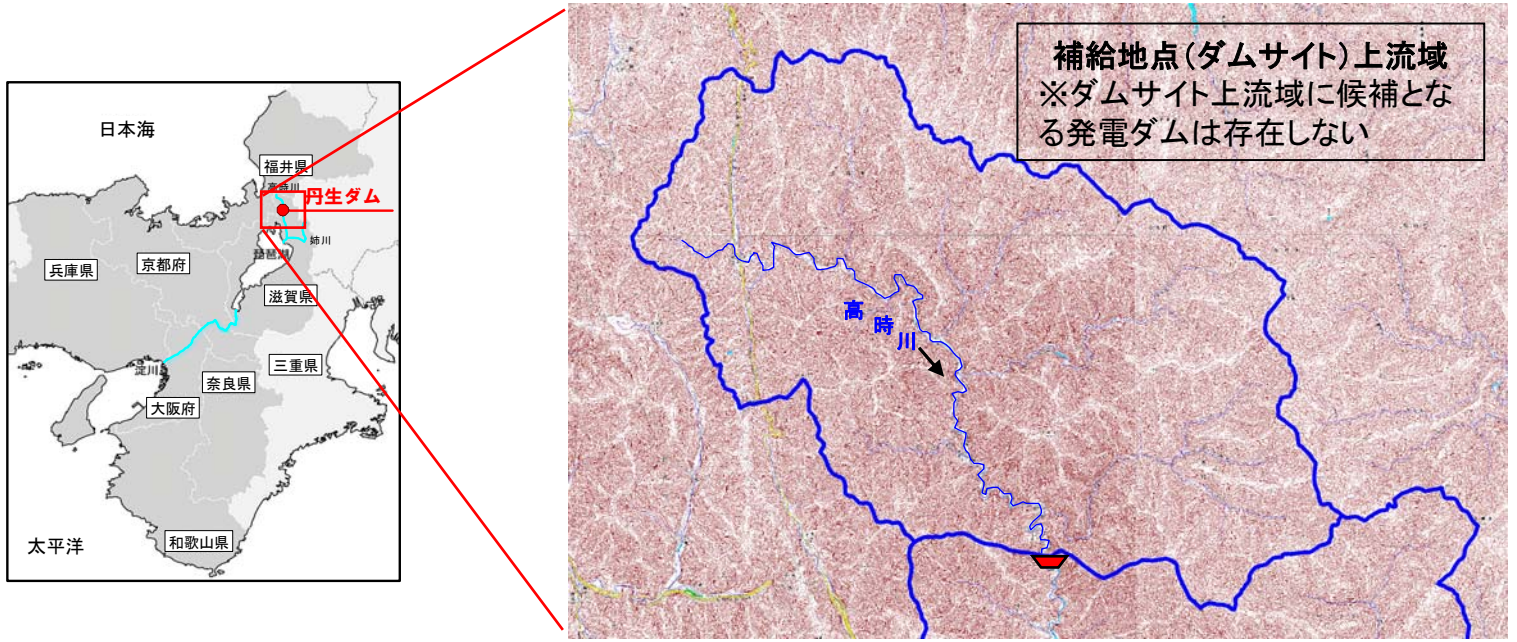
高時川におけるダム再開発候補地位置図

3）他用途ダム容量の買い上げ

既存のダムの他の用途のダム容量を買い上げて容量とすることで、水源とする。

【 検討の内容 】

・効果の発現場所を踏まえて、補給地点上流域における発電用ダムの実態、先例等を踏まえて対策案への適用の可能性について検討する。



高時川における他用途ダム容量買い上げ候補地位置図

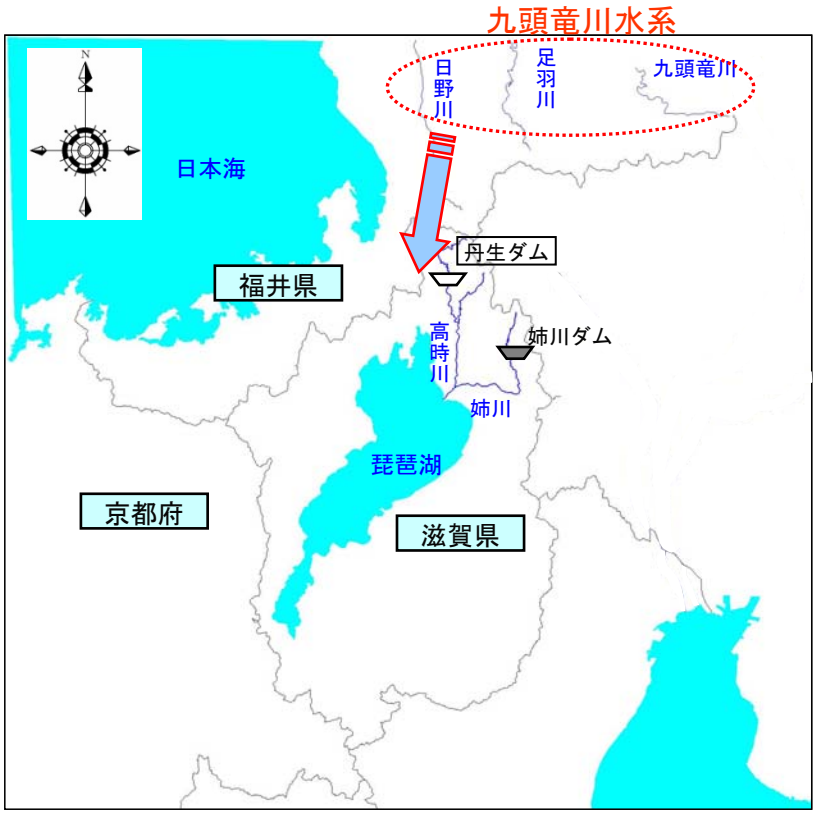
4）水系間導水①

流水の正常な機能の維持

水量に余裕のある他水系から導水することで水源とする。

【検討の内容】

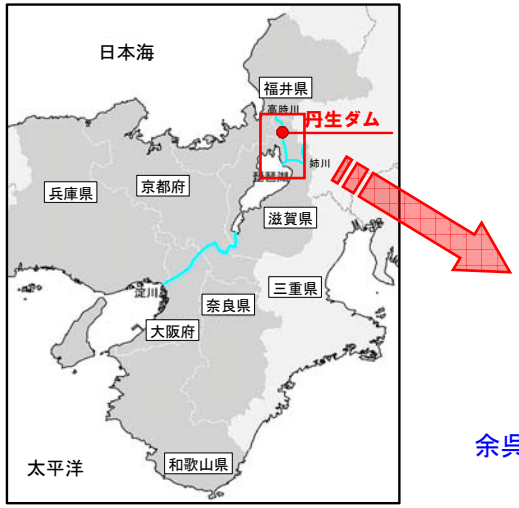
・効果の発現場所、高時川流域での利水の状況、隣接する他水系の水利用状況を踏まえて、地形条件、既得水利権者等の理解と協力の可能性を勘案しつつ対策案への適用の可能性について検討する。

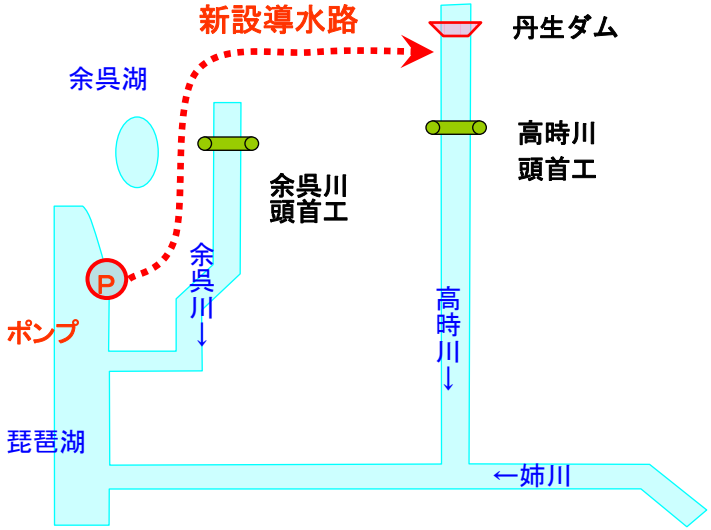


九頭竜川水系からの導水イメージ

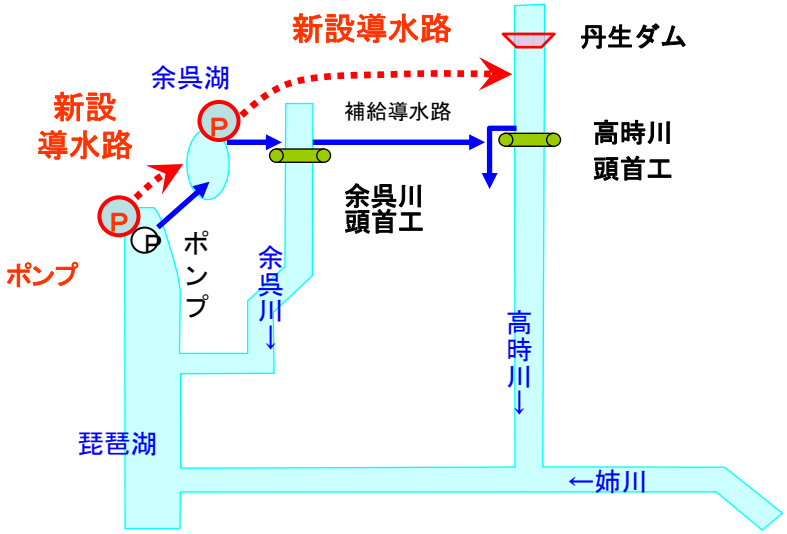
4）水系間導水②

流水の正常な機能の維持





琵琶湖からの導水イメージ（直送）



琵琶湖からの導水イメージ（余呉湖経由）

水系間導水による導水路の新設

新湖北農業水利事業の導水路

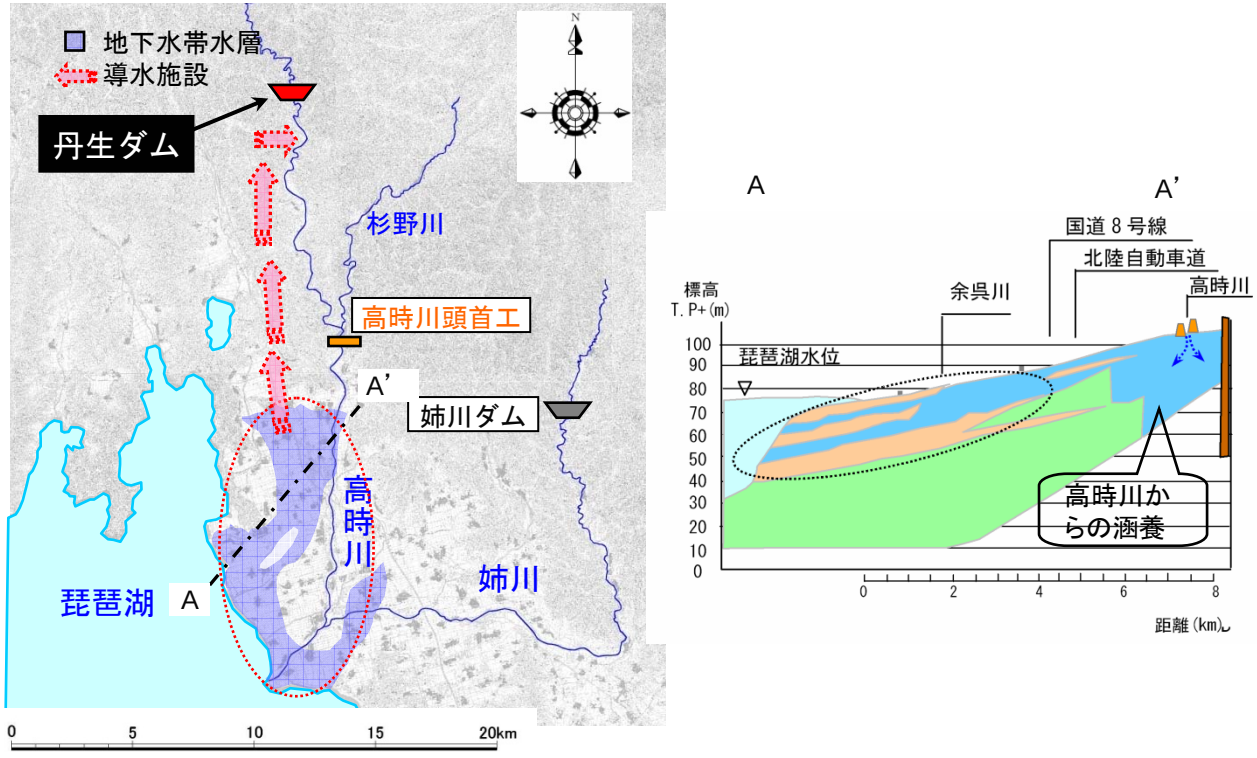
5）地下水取水

伏流水や河川水に影響を与えないよう配慮しつつ、井戸の新設等により、水源とする。

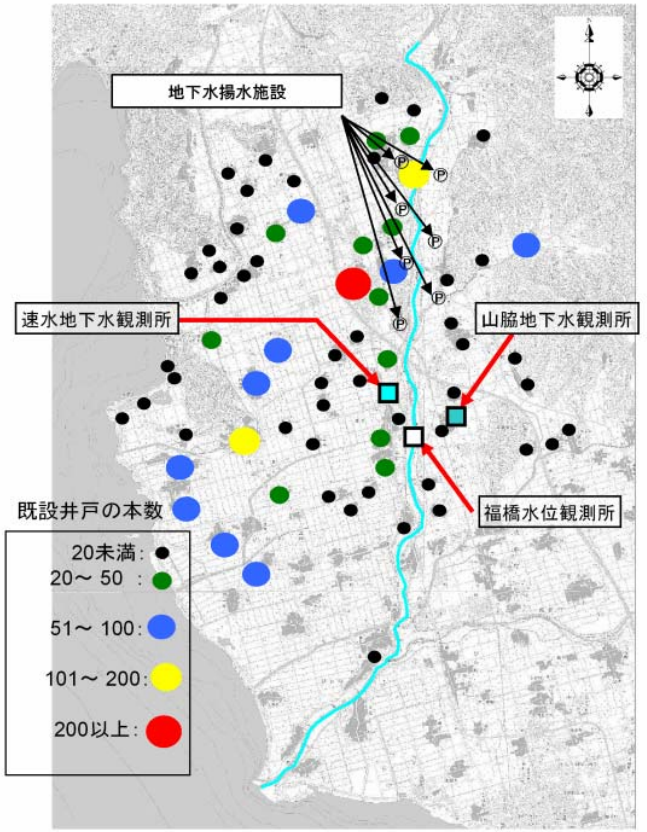
【検討の内容】

・効果の発現場所、地下水利用の現状を踏まえて、水利条件、地形条件、土地所有者等の協力の見通しを勘案しつつ、対策案への適用の可能性を検討する。

・高時川流域で上水道水源として、約7箇所で地下水を取水している。



地下水取水による導水施設整備イメージ



既設井戸の分布と地下水位観測位置

「湖北河川整備計画（原案）概要説明資料
(H16.11.13)滋賀県河川に関する現状と課題」を
もとに加筆

6）ため池（取水後の貯留施設を含む）

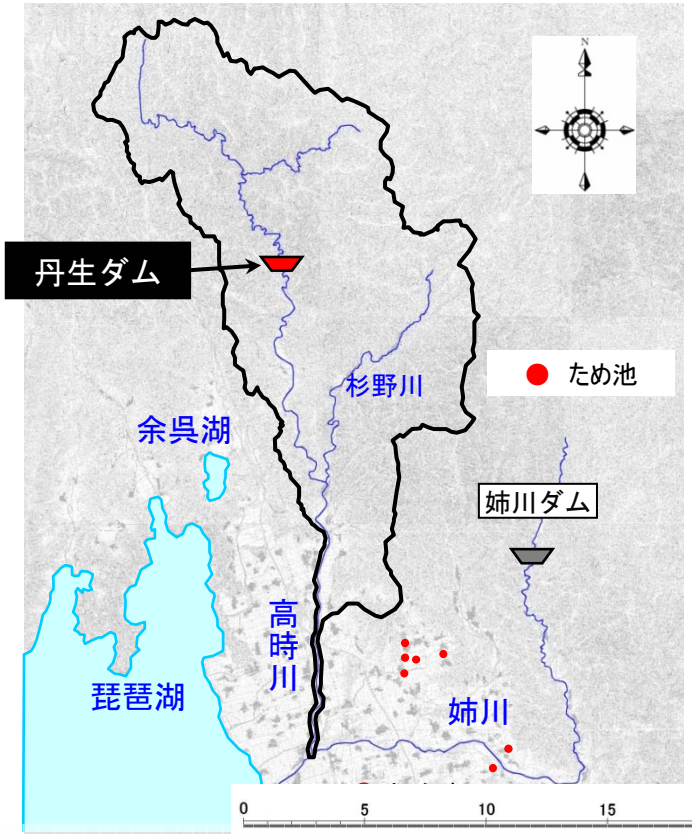
流水の正常な機能の維持

主に雨水や地区内流水を貯留するため池を設置することで水源とする。

【 検討の内容 】

・効果の発現場所、高時川流域の土地利用の状況を踏まえて、地形条件、土地所有者等の協力の見通し、適切な維持管理の継続性を勘案し、対策案への適用の可能性について検討する。

・姉川及び田川沿川には、ため池が7箇所（合計面積約127,000m^2）存在するが、高時川流域には、ため池が存在しない。



高時川流域、姉川沿川及び田川沿川のため池位置図

ため池一覧

田川沿川	対象箇所数	５箇所
	ため池面積	約124,000m^2
姉川沿川	対象箇所数	２箇所
	ため池面積	約3,000m^2
ため池面積の合計		約127,000m^2

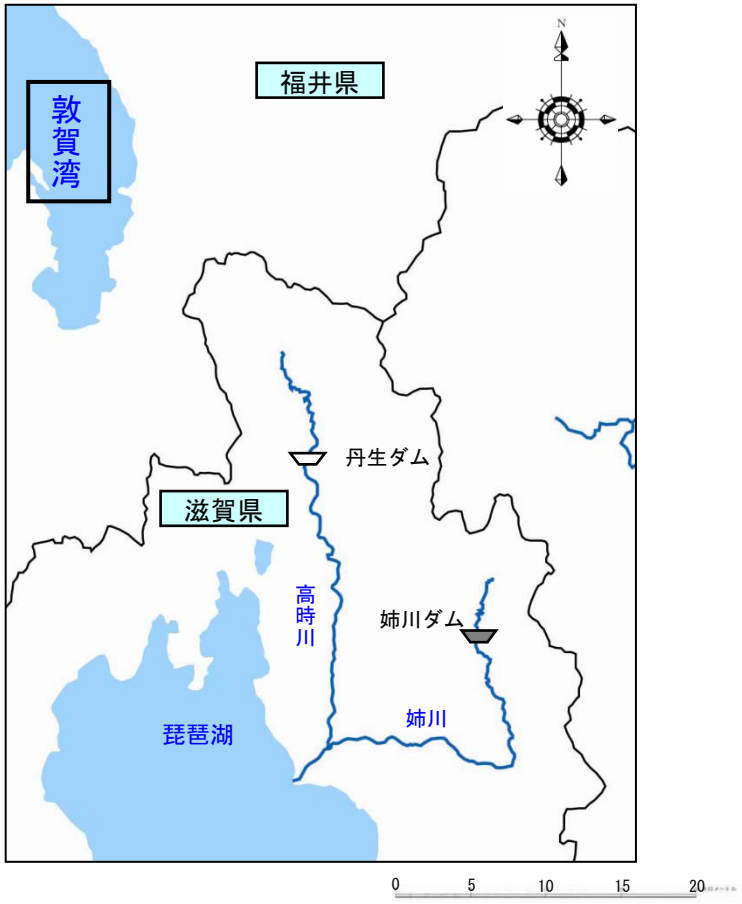
7）海水淡水化

流水の正常な機能の維持

海水を淡水化する施設を設置し、水源とする。

【 検討の内容 】

・効果の発現場所、周辺の地形、施設の立地条件等を踏まえて、対策案の適用の可能性について検討する。



海水淡水化施設の整備候補箇所イメージ

8）水源林の保全

流水の正常な機能の維持

主にその土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくりと流出させるという水源林の持つ機能を保全し、河川流況の安定化を期待する。

【 検討の内容 】

・森林保全による効果の定量化の現状や高時川流域における森林の現状を踏まえて、森林の保全による対策案への適用の可能性について検討する。

荒廃地からの土砂流出への対策として植林により緑を復元

間伐等を適正に実施することにより、森林を保全

間伐作業（イメージ）

（出典：http://fserc.kyoto-u.ac.jp/waka/）

下刈作業（イメージ）

（出典：http://www.jie.or.jp/biomass/bmsg/fst/ty030701a.pdf）

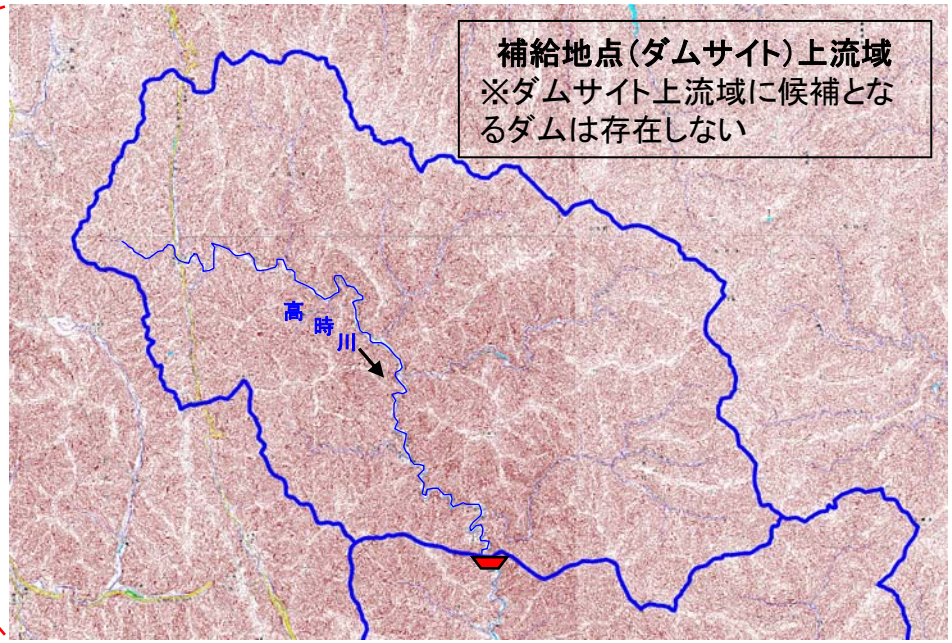
※今後の治水対策のあり方に関する有識者会議資料

9）ダム使用権の振替

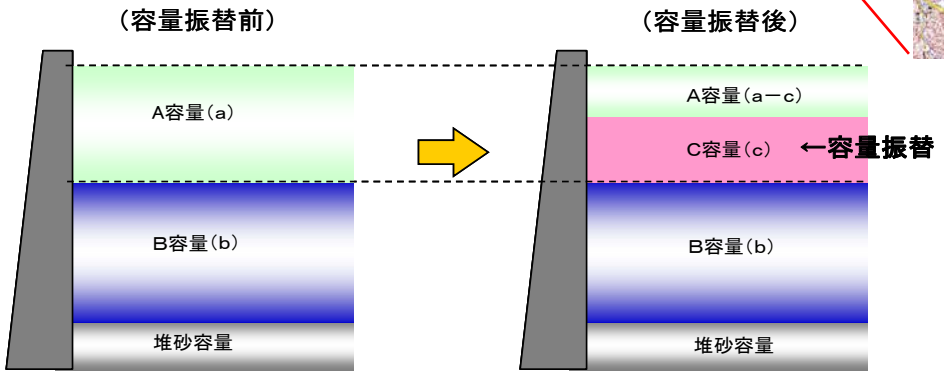
需要が発生しておらず、水利権が付与されていないダム使用権等を必要な者に振り替える。

【 検討の内容 】

・効果の発現場所、高時川流域のダムの利用状況等を踏まえ、対策案への適用の可能性について検討する。



高時川におけるダム使用権等振り替え候補地位置図



ダム使用権等の振替　イメージ図

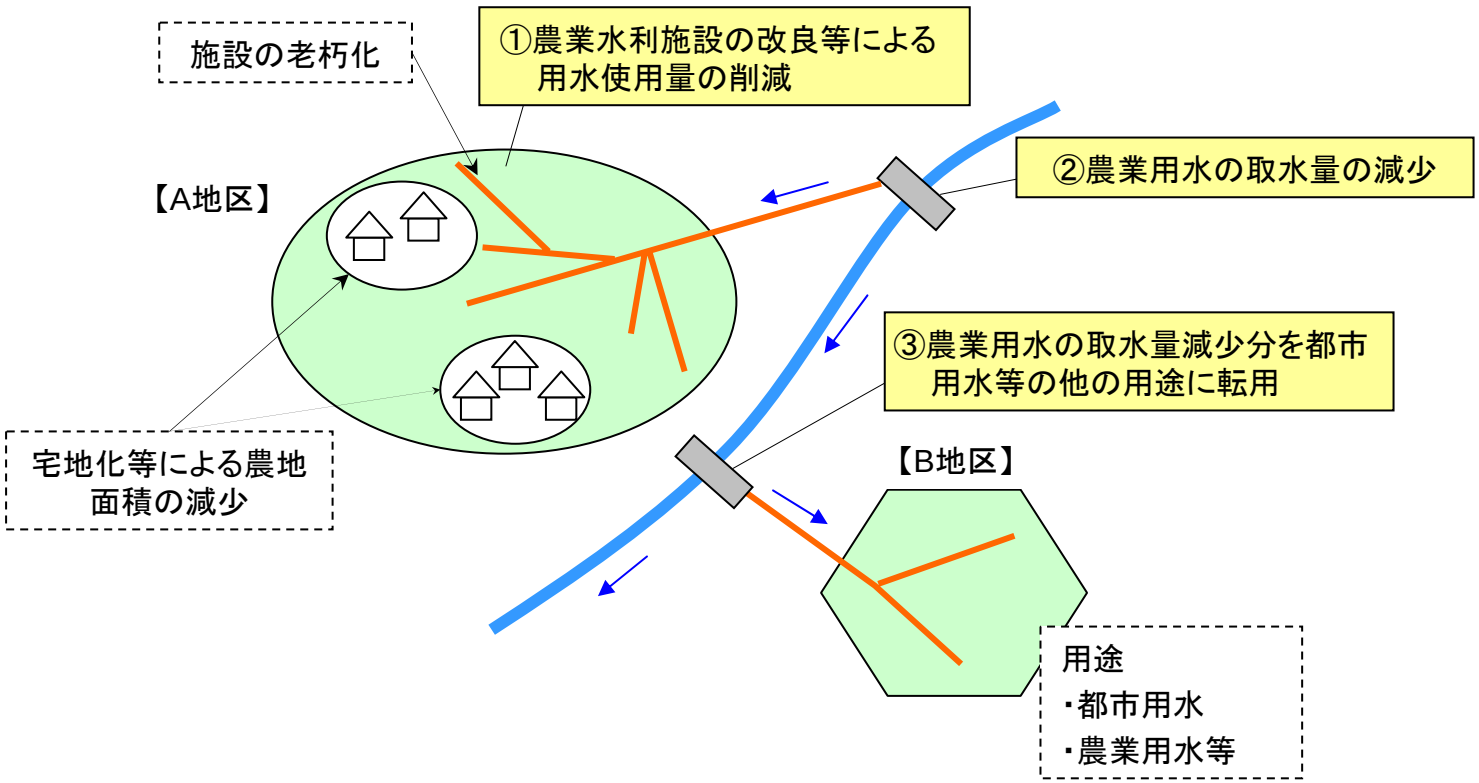
10）既得水利の合理化・転用

用水路の漏水対策、取水施設の改良等による用水の使用量の削減、農地面積の減少、産業構造の変革等に伴う需要減分を、他の必要とする用途に転用する。

【 検討の内容 】

・効果の発現場所、流域の水利用、土地利用の状況や産業構造の変化を踏まえ、対策案への適用の可能性について検討する。

既得水利の合理化・転用のイメージ



※八ッ場ダム建設事業の関係地方公共団体からなる検討の場第4回幹事会配布資料を参考に作成

11）渇水調整の強化

流水の正常な機能の維持

渇水調整協議会の機能を強化し、渇水時に被害を最小とするような取水制限を行う。

【 検討の内容 】

・高時川流域の水利用や渇水の状況、瀬切れの状況を踏まえ、対策案への適用の可能性について検討する。

渇水連絡調整会議の開催イメージ

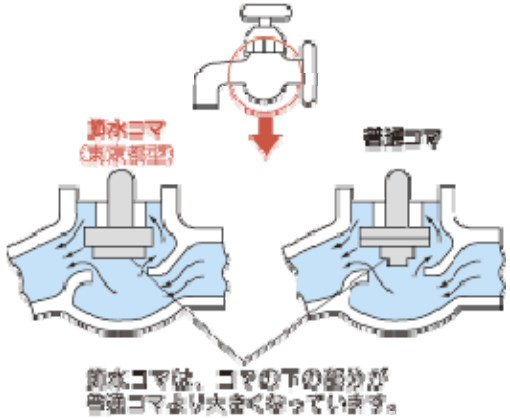
12）節水対策

節水コマなど節水機器の普及、節水運動の推進、工場における回収率の向上等により、水需要の抑制を図る。

【 検討の内容 】

・流域の水利用、節水の取り組み状況を踏まえ、対策案への適用の可能性について検討する。

節水コマの例



※東京都水道局HPより

節水運動の例

風呂の残り湯を再利用する

トイレの洗浄水として風呂の残り湯を使う

せっけん水と1回目のすすぎ水に風呂の残り湯を使う

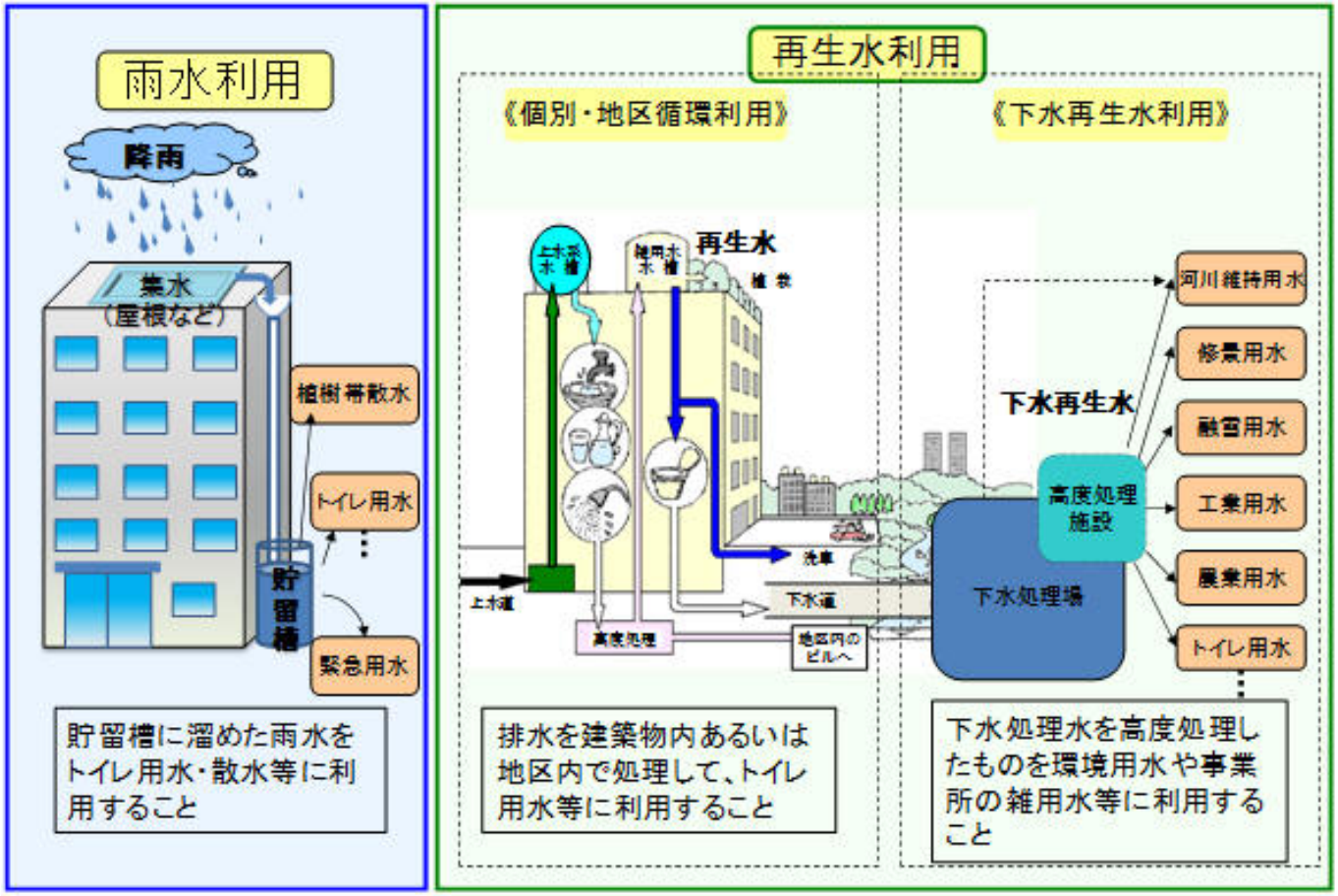
※国土交通省HP「節水小事典」を参考に作成

13）雨水・中水利用

雨水利用の推進、中水利用施設の整備、下水処理水利用の推進により、河川水・地下水を水源とする水需要の抑制を図る。

【 検討の内容 】

・流域の雨水・中水利用の状況や、下水処理水利用の状況を踏まえ、対策案への適用の可能性について検討する。



出典：国土交通省HP

高時川流域への適用性

流水の正常な機能の維持

方策		方策の概要	高時川流域への適用性
供給面での対応	0）ダム	河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造される構造物である。	丹生ダム建設事業による流水の正常な機能の維持対策案を検討。
	1）河道外貯留施設（貯水池）	河道外に貯水池を設け、河川の流水を導水し、貯留することで水源とする。	補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流域で、河道外貯留施設を建設できる適地がない。
	2）ダム再開発	既存のダムをかさ上げあるいは掘削することで利水容量を確保し、水源とする。	補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流域で、ダムが存在しない。
	3）他用途ダム容量の買い上げ	既存のダムの他の用途のダム容量を買い上げて容量とすることで、水源とする。	補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流域で、発電専用ダムが存在しない。
	4）水系間導水	水量に余裕のある他水系から導水することで水源とする。	九頭竜川水系から導水する案及び琵琶湖からダムサイト地点へ導水する案（直接導水及び余呉湖経由での導水）について検討。
	5）地下水取水	伏流水や河川水に影響を与えないよう配慮しつつ、井戸の新設等により、水源とする。	高時川流域において、地下水取水のための井戸を設置することにより、必要水量を確保する案を検討。
	6）ため池(取水後の貯留施設を含む)	主に雨水や地区内流水を貯留するため池を設置することで水源とする。	補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流域において、河道外貯留施設を整備できる適地はなく、また、整備することにより水源となる既設のため池も存在しない。
	7）海水淡水化	海水を淡水化する施設を設置し、水源とする。	日本海沿岸部において海水淡水化施設の新設を検討。
	8）水源林の保全	主にその土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくりと流出させるという水源林の持つ機能を保全し、河川流況の安定化を期待する。	効果をあらかじめ定量的に見込むことはできないが、効果量にかかわらず取り組むべき方策である。
需要面・供給面での総合的な対応が必要なもの	9）ダム使用権等の振替	需要が発生しておらず、水利権が付与されていないダム使用権等を必要な者に振り替える。	補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流域で、既存ダムが存在しない。
	10）既得水利の合理化・転用	用水路の漏水対策、取水施設の改良等による用水の使用量の削減、農地面積の減少、産業構造の変革等に伴う需要減分を、他の必要とする用途に転用する。	高時川流域の営農形態に大きな変化はなく、合理化・転用に活用できる既得水利はない。
	11）渇水調整の強化	渇水調整協議会の機能を強化し、渇水時に被害を最小とするような取水制限を行う。	効果をあらかじめ定量的に見込むことはできないが、効果量にかかわらず取り組むべき方策である。
	12）節水対策	節水対策コマなど節水機器の普及、節水運動の推進、工場における回収率の向上等により、水需要の抑制を図る。	効果をあらかじめ定量的に見込むことはできないが、効果量にかかわらず取り組むべき方策である。
	13）雨水・中水利用	雨水利用の推進、中水利用施設の整備、下水処理水利用の推進により、河川水・地下水を水源とする水需要の抑制を図る。	効果をあらかじめ定量的に見込むことはできないが、効果量にかかわらず取り組むべき方策である。

	組み合わせの対象としている方策
	水資源管理を行う上で大切な方策であることから継続して取り組む方策
	今回の検討において組み合わせの対象としなかった方策

複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案

複数の流水の正常な機能の維持対策案の立案について

◆方策の組合せ

１．複数の流水の正常な機能の維持対策案は、「ダム事業の検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に示された方策のうち、高時川に適用可能な方策を組み合わせる。

２．流水の正常な機能の維持対策案は、単独で効果を発揮できる対策案及び複数方策で効果を発揮できる対策案について検討する。

２．１　単独案（目標の通年確保が可能な案）

◆水系間導水（九頭竜川水系からの導水）	・・・流水の正常な機能の維持対策案１
◆水系間導水（琵琶湖からの直接導水）	・・・流水の正常な機能の維持対策案２
◆水系間導水（琵琶湖からの導水（余呉湖経由））	・・・流水の正常な機能の維持対策案３
◆地下水取水	・・・流水の正常な機能の維持対策案４
◆海水淡水化	・・・流水の正常な機能の維持対策案５

※ 効果の発現場所及び高時川流域の特性を考慮した場合に、高時川に適用可能な方策は複数方策を組み合わせることは効率的でないことから、単独案を基本として検討する。

３．「水源林の保全」、「渇水調整の強化」、「節水対策」、「雨水・中水利用」の各方策については、現時点において定量的な効果が見込めないが、水資源管理を行う上で大切な方策であることから、その推進を図る努力を継続することとする。

流水の正常な機能の維持対策案

<table>
<tr><th>利水対策案</th><th>ダム案</th><th>対策案１</th><th>対策案２</th><th>対策案３</th><th>対策案４</th><th>対策案５</th></tr>
<tr><td>供給面での対応
（河川区域内）</td><td>丹生ダム
（Ａ案）</td><td>水系間導水</td><td>琵琶湖直送</td><td>琵琶湖から導水
（余呉湖経由）</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">供給面での対応
（河川区域外）</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>地下水取水</td><td>海水淡水化</td></tr>
<tr><td colspan="6">水源林の保全</td></tr>
<tr><td>今後取り組
んでいく
べき方策</td><td colspan="6">渇水調整の強化、節水対策、雨水・中水利用</td></tr>
</table>

※組み合わせの検討に当たっては、関係機関や地権者等の関係者との事前協議や調整は行っていない。

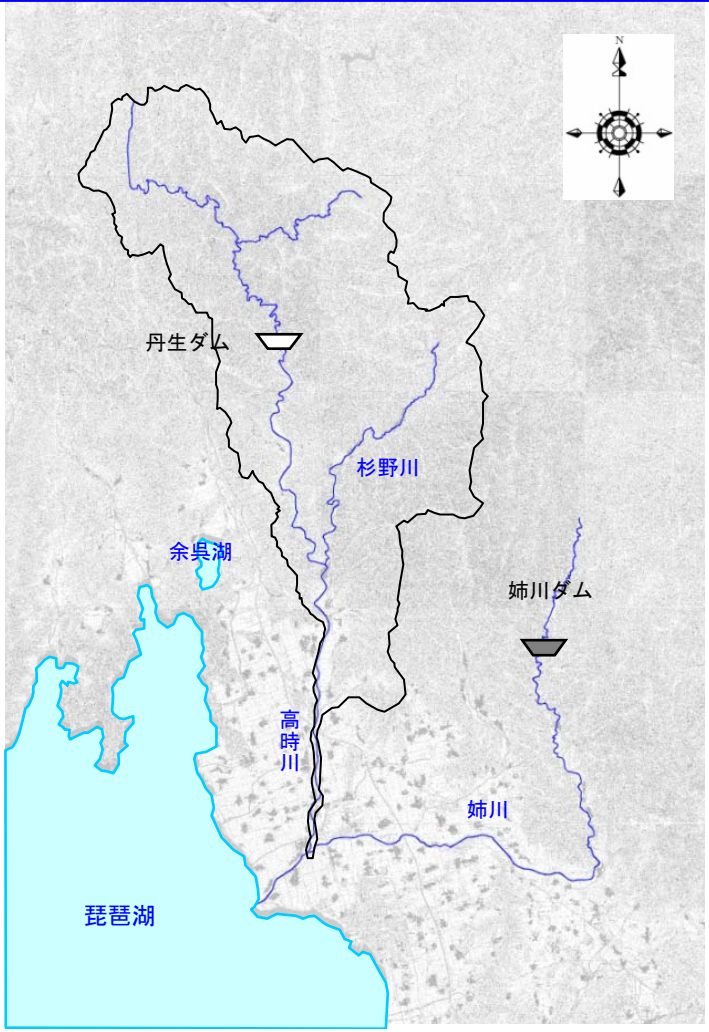
流水の正常な機能の維持対策案（丹生ダム（A案））

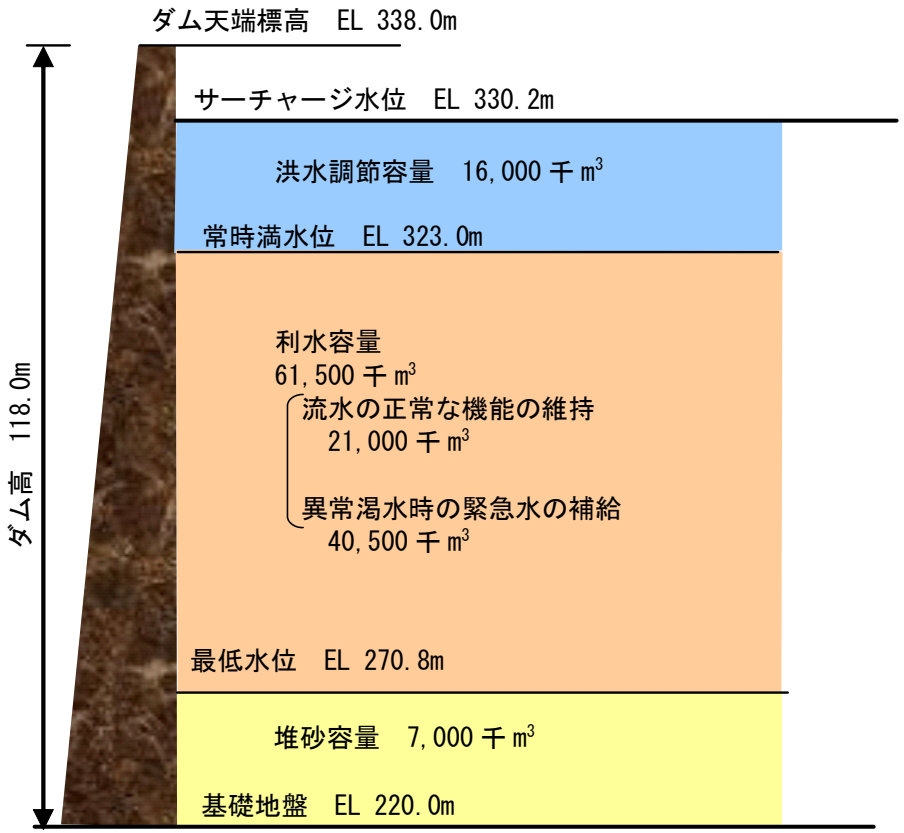
■対策案の概要

・淀川水系高時川に洪水調節、流水の正常な機能の維持（異常渇水時の緊急水の補給を含む）を目的とする多目的ダムを建設する。

・丹生ダム（A案）において、流水の正常な機能の維持に必要な容量（2,100万m^3）の確保を図る。

・民有地の用地取得は完了。水没予定地の家屋移転は完了。





丹生ダム貯水池容量配分図（A案）

流水の正常な機能の維持対策案１：水系間導水（九頭竜川案）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

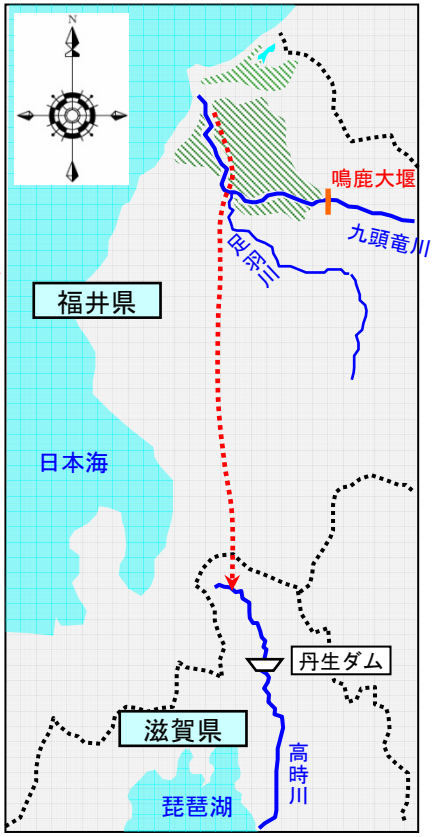
・九頭竜川の鳴鹿大堰から取水されたかんがい用水の落水（兵庫川、磯部川等の流水）をポンプ取水し、高時川上流に導水する新規導水路を整備する。

・かんがい用水の落水であり、栄養塩や農薬等が含まれた流水であるため、水質浄化のための施設が必要になる場合がある。

・導水ルートについては、地質や埋設物等の地下調査が必要となる。

・長大な導水路を建設することになるため、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

対策案の内容	
水系間導水	•取水施設 •中継ポンプ •水質浄化施設 •導水路　延長約100km



鳴鹿大堰のかんがい区域

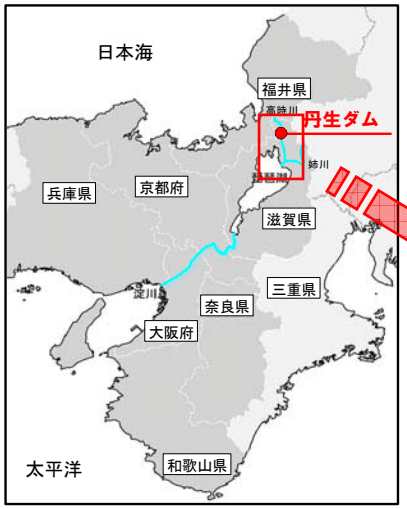
高時川までの導水路

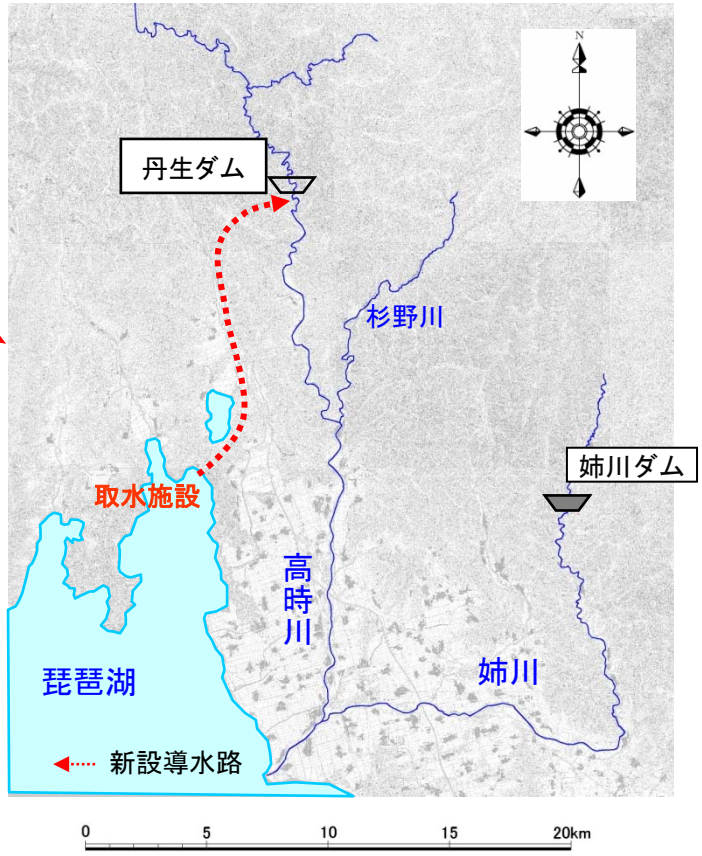
水系間導水想定ルート

流水の正常な機能の維持対策案２：水系間導水（琵琶湖直送）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要
・琵琶湖から補給地点（丹生ダムサイト）の上流に導水する新規導水路を整備する。
・導水ルートについては、地質や埋設物等の地下調査が必要となる。
・導水路の建設にあたっては、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

対策案の内容	
水系間導水	•取水施設 •中継ポンプ •導水路　延長約17km





琵琶湖直送導水の想定ルート

流水の正常な機能の維持対策案３：琵琶湖からの導水（余呉湖経由）

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

・琵琶湖から余呉湖を経由し、補給地点（丹生ダムサイト）に導水する新規導水路を整備する。

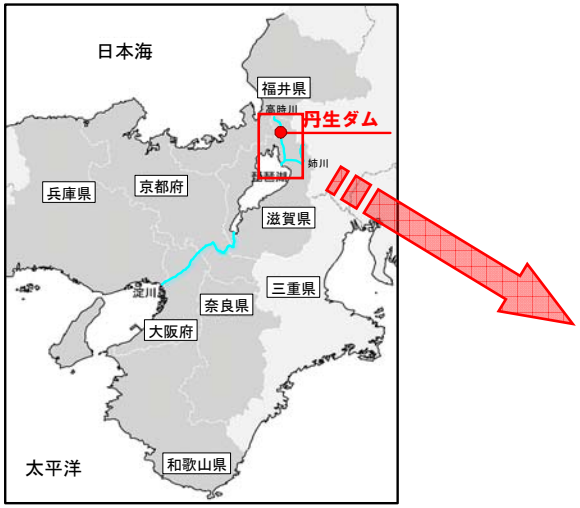
・導水ルートについては、地質や埋設物等の地下調査が必要となる。

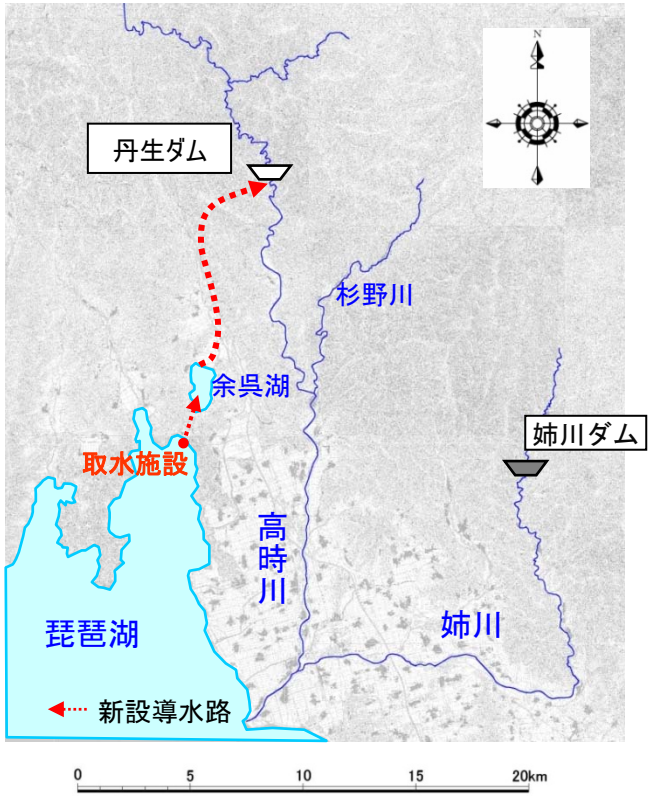
・琵琶湖の水と高時川の流水は水質が異なるため、逆送水は適切でないとの地元意見もあり、地元関係者との調整が必要となる。

・導水路の建設にあたっては、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※既設の余呉湖補給揚水機に余力がある期間や非かんがい期を対象として、既設導水路を利用して補給地点（高時川頭首工）に導水することも考えられる。

対策案の内容	
水系間導水	•取水施設 •中継ポンプ •導水路　延長約13km





余呉湖経由導水の想定ルート

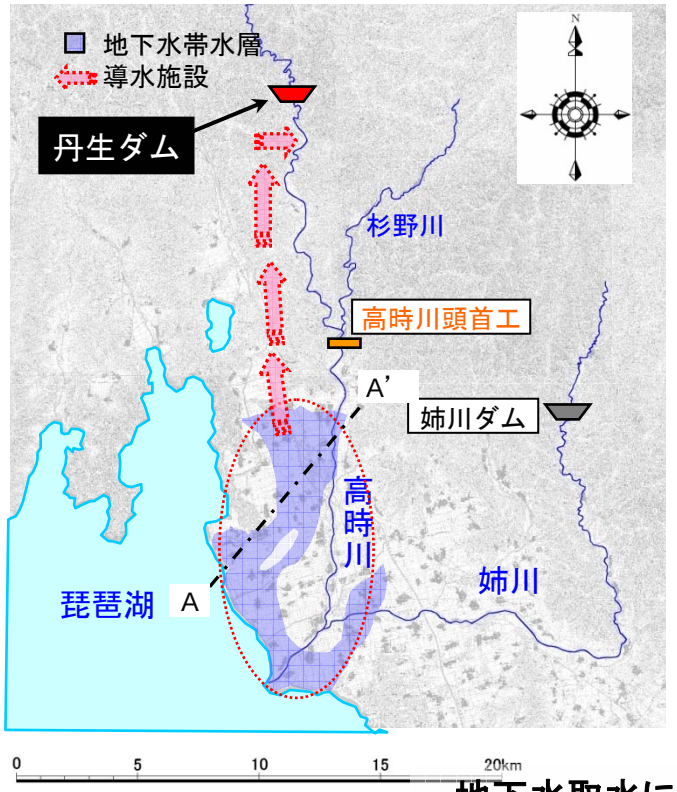
流水の正常な機能の維持対策案４：地下水取水

■流水の正常な機能の維持対策案の概要

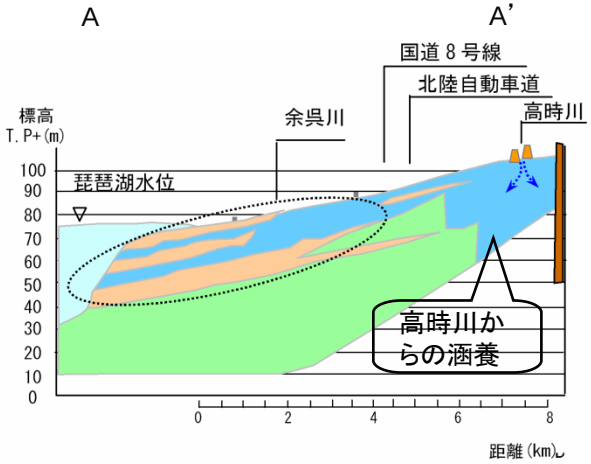
・伏流水や河川水に影響を与えないように配慮しつつ新設井戸を整備し、補給地点（ダムサイト、高時川頭首工）の上流に導水する新規導水路を整備する。

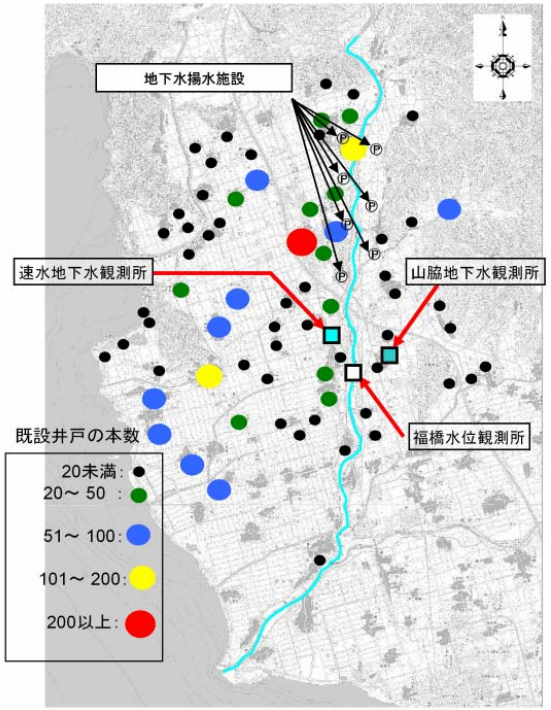
・取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合は、井戸の場所であり、取水の可否は場所による。

・複数の井戸を設置することになるため、土地所有者及び関係者との調整や既存井戸水への影響調査が必要となる。



＊）菅並地点の平均渇水流量2.0m³/s（S51～H15の平均）と同地点の流域面積（101km²）および高時川頭首工地点の流域面積（186.3km²）より算出。



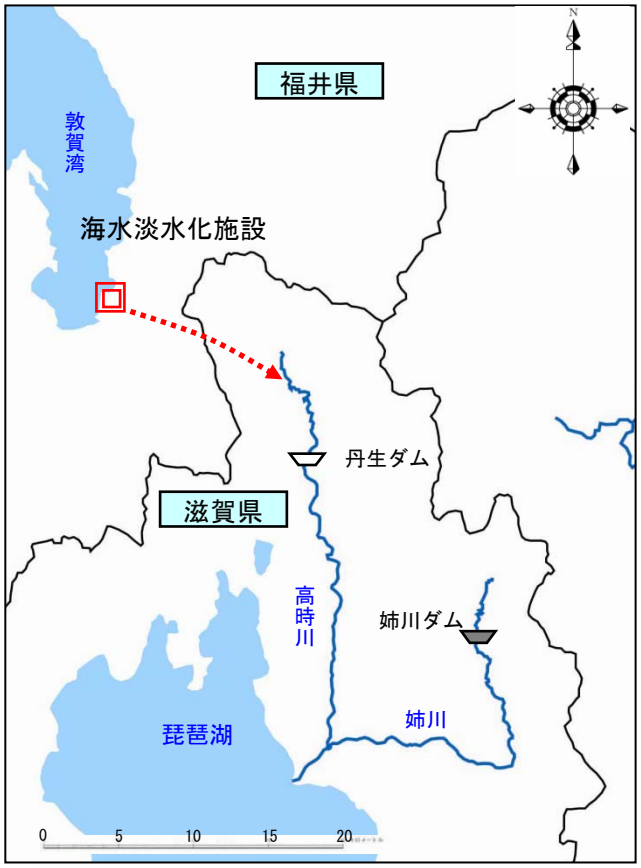


地下水取水による導水施設整備イメージ

既設井戸の分布と地下水位観測位置

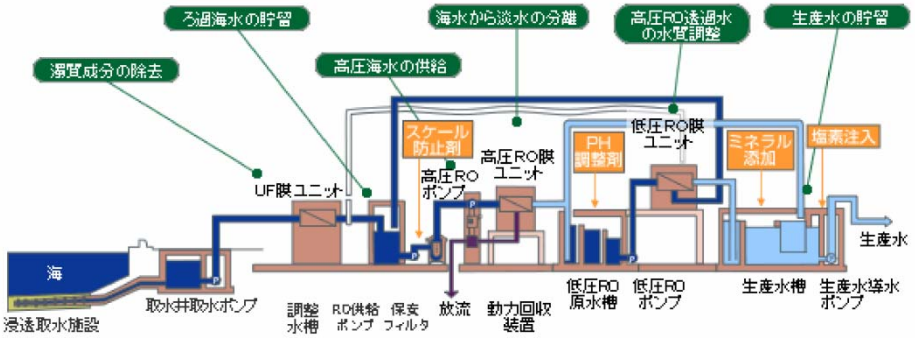
流水の正常な機能の維持対策案５：海水淡水化

■流水の正常な機能の維持対策案の概要
・日本海沿岸に海水淡水化施設を設置し、高時川上流に導水する新規導水路を整備する。
・導水ルートについては、地質や埋設物等の地下調査が必要となる。
・導水路を建設することになるため、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。



海水淡水化施設建設候補位置図

対策案の内容	
海水淡水化	•海水淡水化施設 •取水施設 •中継ポンプ •導水路　延長約15km



福岡地区水道企業団ホームページより引用

【参考とした海水淡水化施設の概要】
施設名称：海の中道奈多海水淡水化センター
施設面積：約46,000m^2
給水能力：日最大50,000m^3
取水設備方式：浸透取水方式
プラント設備：逆浸透方式