

4.5 異常渇水時の緊急水の補給の観点からの検討

4.5.1 異常渇水時の緊急水の補給の目標

淀川水系河川整備計画では、「計画規模を上回る異常渇水に対して、社会経済活動への影響をできる限り小さくするため、渇水対策容量の確保が必要である。丹生ダム建設事業において渇水対策容量を確保することとしているが、ダムで容量を確保する方法と琵琶湖で確保する方法があることから、最適案について総合的に評価して確定するために調査・検討を行う。」としている。

淀川水系河川整備計画での記載を踏まえ、「丹生ダムで確保する方法（A案）」と「琵琶湖で確保する方法（B案）」を基本として諸元を設定し、ダム検証の対象ダムとして検証を進めることとした。

渇水対策容量については、淀川水系河川整備計画において想定している「異常渇水時の緊急水の補給」として40,500千 m^3 を確保することとした。

4.5.2 複数の異常渇水時の緊急水の補給対策案（丹生ダムを含む案）

(1) 丹生ダム（A案）

異常渇水時の緊急水の補給のための容量（40,500千 m^3 ）をダムに確保する案として検討を行った。

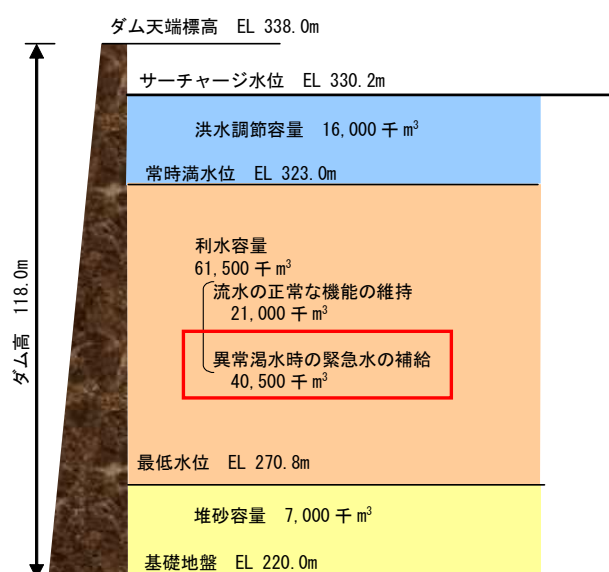


図 4.5.1 丹生ダム（A案）の概要

(2) 丹生ダム（B案）

異常渇水時の緊急水の補給のための容量（40,500千 m^3 ）を琵琶湖に確保する案として検討を行った。

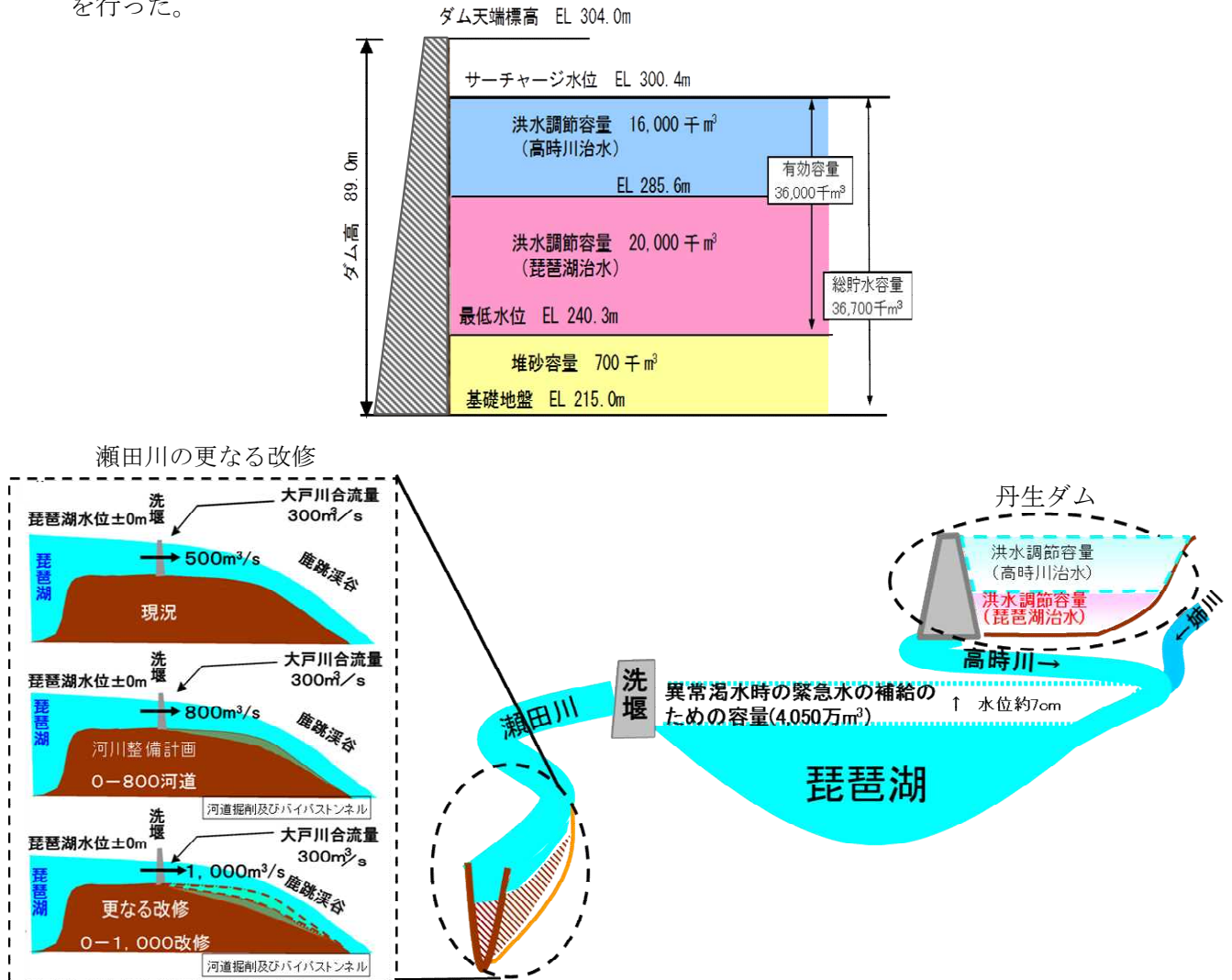


図 4.5.2 丹生ダム（B案）の概要

4.5.3 複数の異常渇水時の緊急水の補給対策案の立案（丹生ダムを含まない案）

検証要領細目に示されている方策を参考にして、できる限り幅広い異常渇水時の緊急水の補給対策案を立案した。

(1) 異常渇水時の緊急水の補給対策案の基本的な考え方

- ・ 対策案は、異常渇水時の緊急水の補給のために必要となる容量を確保することを基本として立案する。
- ・ 対策案の立案にあたっては、検証要領細目に示されている各方策の適用性を踏まえて、組み合わせを検討する。

各方策の検討の考え方について、P4-111～P4-118 に示す。

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。

(検討の考え方)

効果の発現場所を踏まえて、淀川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。

琵琶湖周辺には位置する現存または干拓済みの内湖及び上野遊水地を対象として対策案への適用の可能性について検討する。



図 4.5.4 淀川水系流域図

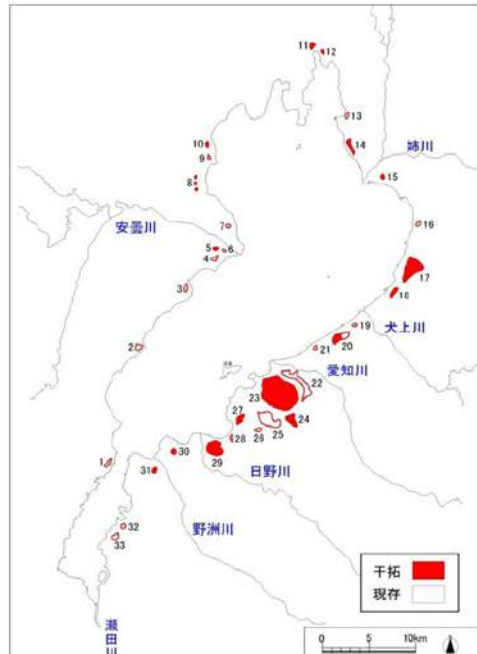


図 4.5.3 滋賀県内の内湖の分布状況

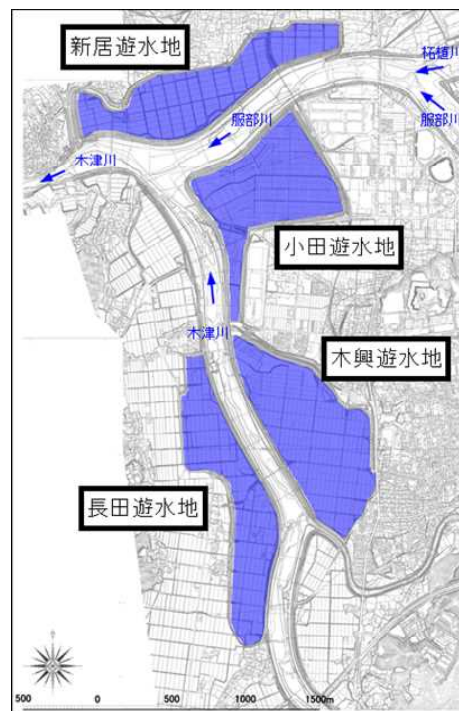


図 4.5.5 上野遊水地の状況

2) ダム再開発（かさ上げ・掘削）

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。

(検討の考え方)

効果の発現場所、淀川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、既設ダムの再開発について、対策案への適用の可能性について検討する。

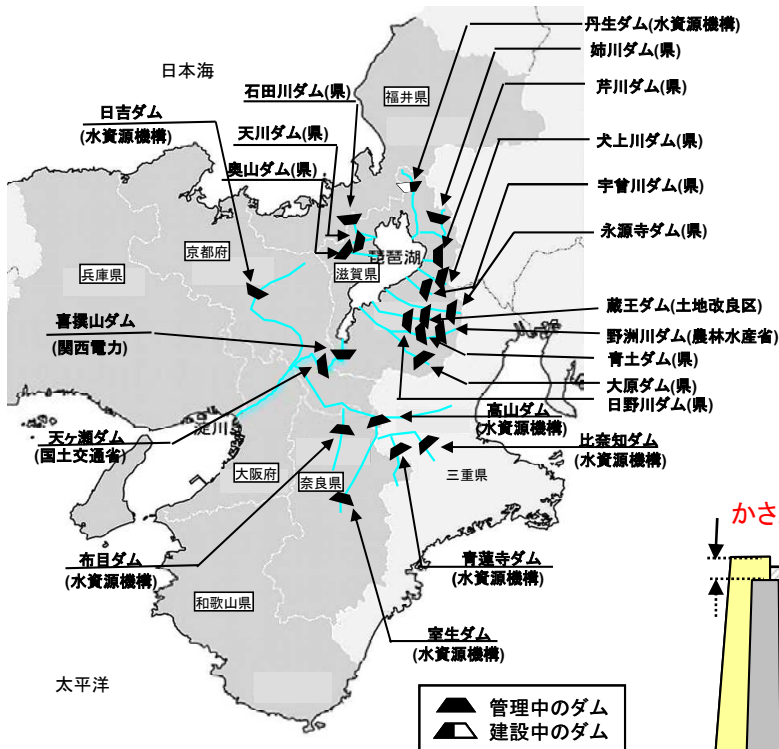


図 4.5.6 ダム再開発の対象施設位置図

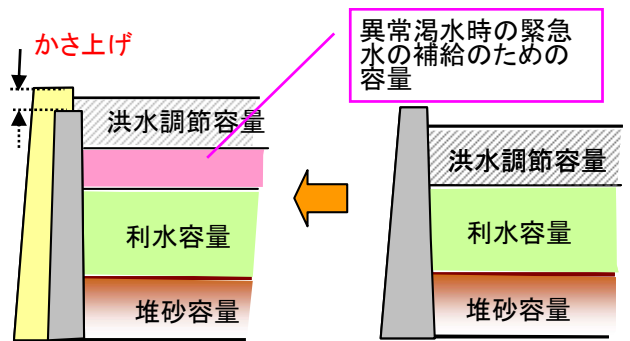


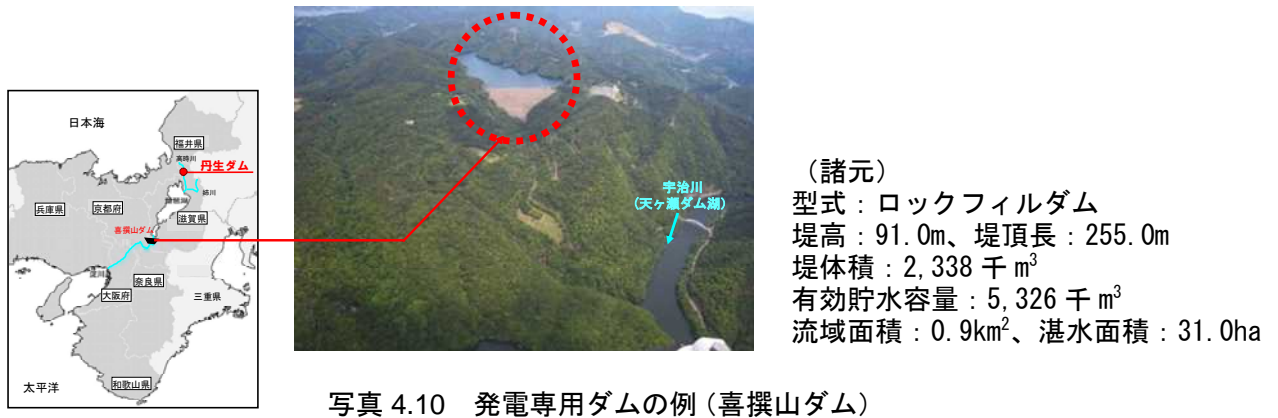
図 4.5.7 既設ダムかさ上げによる容量確保イメージ

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異常渇水時の緊急水の補給のための容量とすることで、水源とする。

(検討の考え方)

効果の発現場所、淀川流域での発電専用ダムの実態、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。



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。

(検討の考え方)

効果の発現場所、淀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。



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。

(検討の考え方)

効果の発現場所、淀川流域の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について検討する。

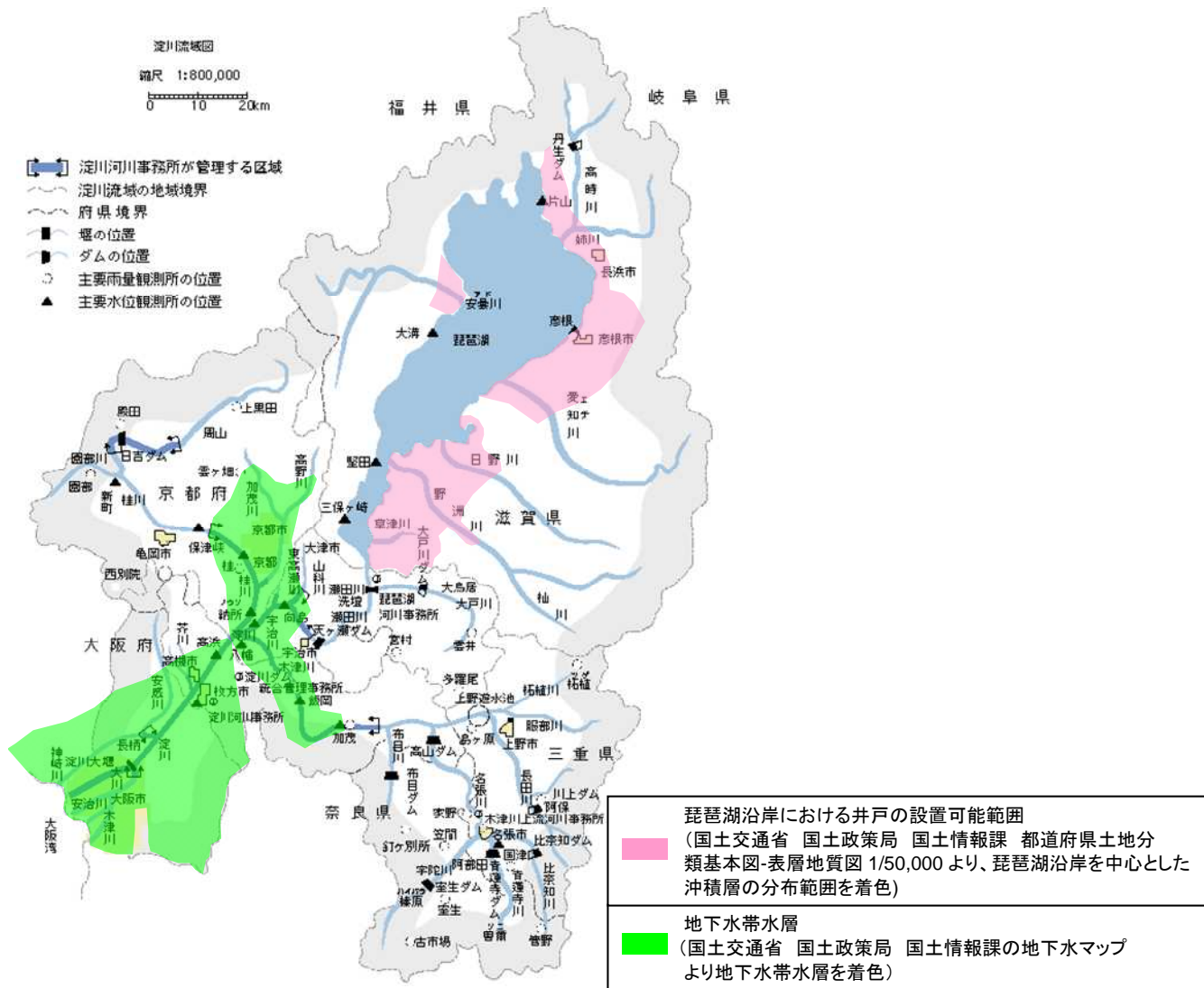


図 4.5.9 淀川流域の井戸の新設可能範囲

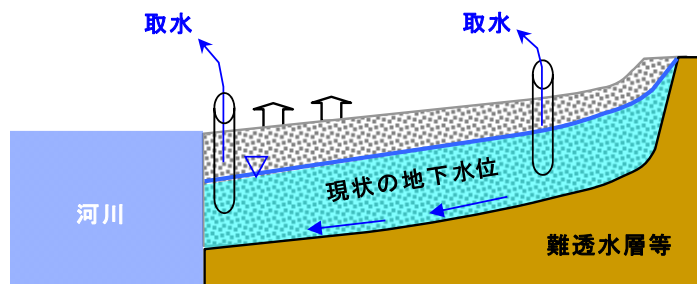


図 4.5.10 地下水取水イメージ

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。

(検討の考え方)

効果の発現場所、淀川流域の土地利用の現状を踏まえて、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。

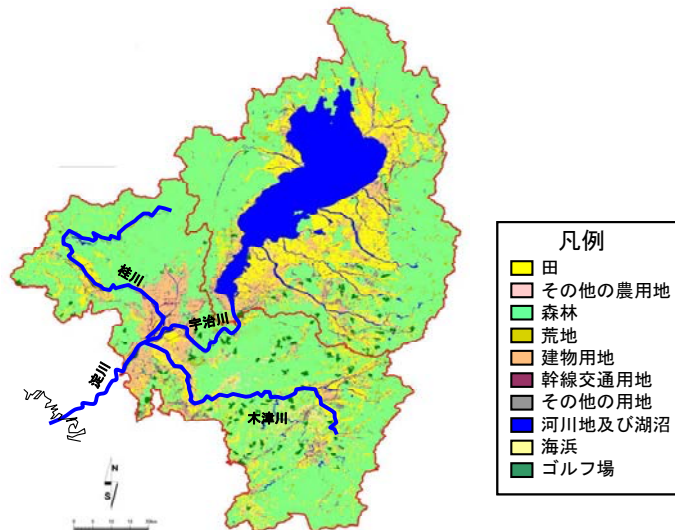


図 4.5.11 淀川流域の土地利用区分図

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。

(検討の考え方)

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。



図 4.5.12 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

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。

(検討の考え方)

森林保全による効果の定量化の現状や淀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。

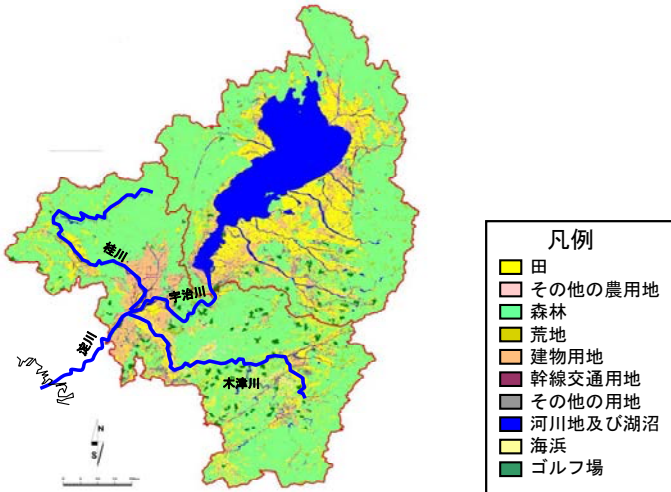


図 4.5.14 淀川流域の土地利用区分図

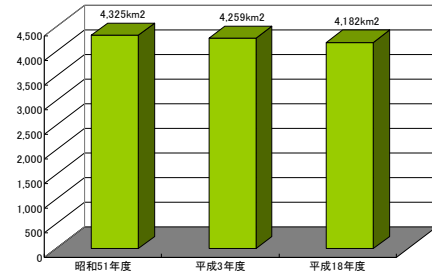


図 4.5.13 淀川流域の森林面積の変遷

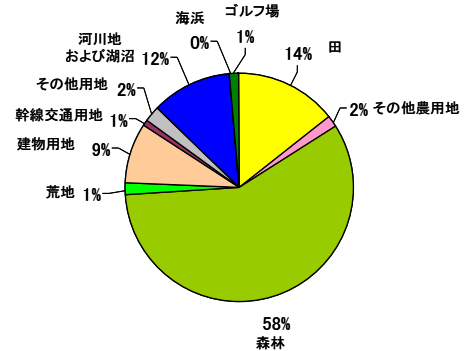


図 4.5.15 淀川流域の土地利用比率

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。

(検討の考え方)

効果の発現場所、既設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。



図 4.5.16 振替対象となる既存の水資源開発施設

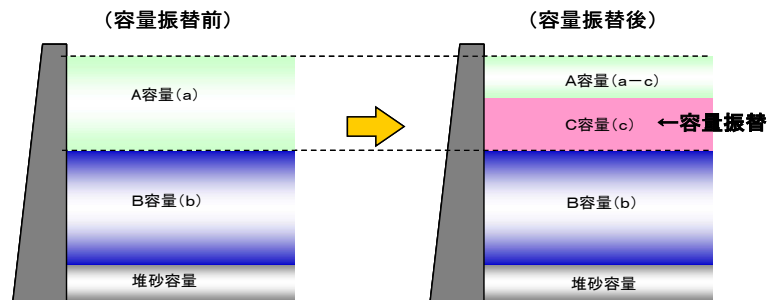


図 4.5.17 ダム使用権等の振替イメージ

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。

(検討の考え方)

効果の発現場所、淀川流域の水利用、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。

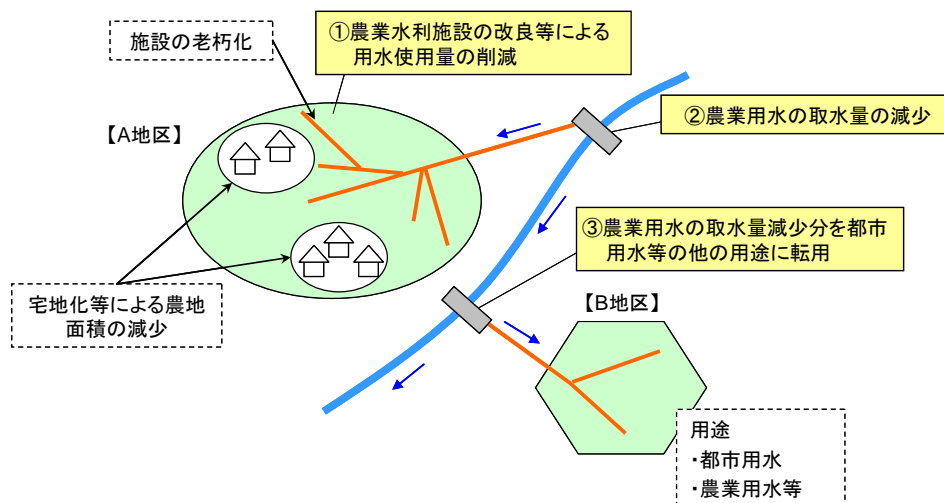


図 4.5.18 既得水利の合理化・転用イメージ

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。

(検討の考え方)

淀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。



写真 4.11 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。

(検討の考え方)

淀川流域の水利用、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。



図 4.5.19 節水対策のイメージ

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。

(検討の考え方)

淀川流域の雨水・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。

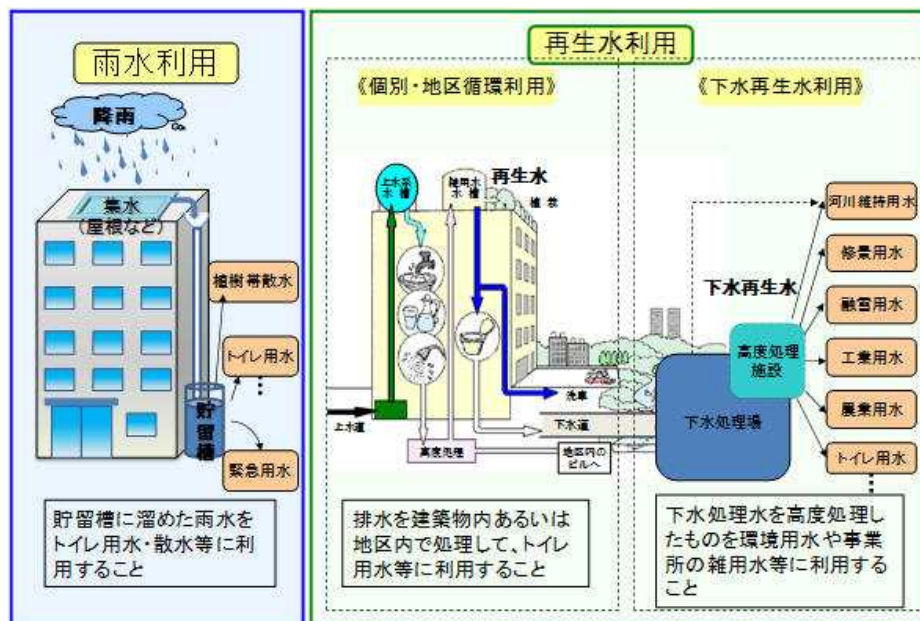


図 4.5.20 雨水・中水利用のイメージ

(2) 異常渇水時の緊急水の補給対策案の淀川流域への適用性

13 方策の淀川流域への適用性から、9)ダム使用権の振替、10) 既得水利の合理化・転用の2方策を除く 11 方策において検討を行うこととした。

なお、このうち 8)水源林の保全、11) 渇水調整の強化、12) 節水対策、13) 雨水・中水利用は全ての対策に共通するものであるため、これらを除く 7 方策を組み合わせの対象とした。

表 4.5.1 に検証要領細目に示された方策の淀川流域への適用性について検討した結果を示す。

表 4.5.1 淀川流域への適用性

方策	方策の概要	淀川流域への適用性	
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異常渇水時の緊急水の補給対策案を検討。
	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。	琵琶湖周辺の内湖、木津川沿川の上野遊水地を再整備（掘削等）することで水源を確保する案を検討。
	2) ダム再開発（かさ上げ・掘削）	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。	淀川流域の既存のダム（野洲川、日吉、高山、比奈知、室生）のかさ上げについて検討。
	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異常渇水時の緊急水の補給のための容量とすることで、水源とする。	淀川流域の既存のダム（喜撰山ダム）の発電容量の買い上げについて検討。
	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。	宮川第二発電所から海に放流される発電に利用された流水を取水し、前深瀬川まで導水することにより必要な水量を確保する案を検討。
	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。	淀川流域において、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。	淀川流域において、ため池を設置することにより、必要水量を確保する案を検討。
	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を設置し、導水路を新設することにより必要水量を確保する案を検討。
需要面・供給面での総合的な対応が必要なもの	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。
	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。	既存ダムの利水容量を異常渇水時の緊急水の補給のための容量に振り替えることは、淀川水系全体の利水容量が減量することとなり、水系全体としての利水安全度の低下となるため、対策案には適用できない。
	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。	淀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

4.5.4 複数の異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

(1) 複数の異常渇水時の緊急水の補給対策案の組み合わせの考え方

異常渇水時の緊急水の補給対策案の検討において、検証要領細目に示された方策のうち、淀川流域に適用可能な11方策を組み合わせ、できる限り幅広い異常渇水時の緊急水の補給対策案を立案した。

異常渇水時の緊急水の補給対策案は、単独方策で効果を発揮できる案及び複数の組み合わせによって効果を発揮できる案について検討した。

なお、「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。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の立案フローを以下に示す。

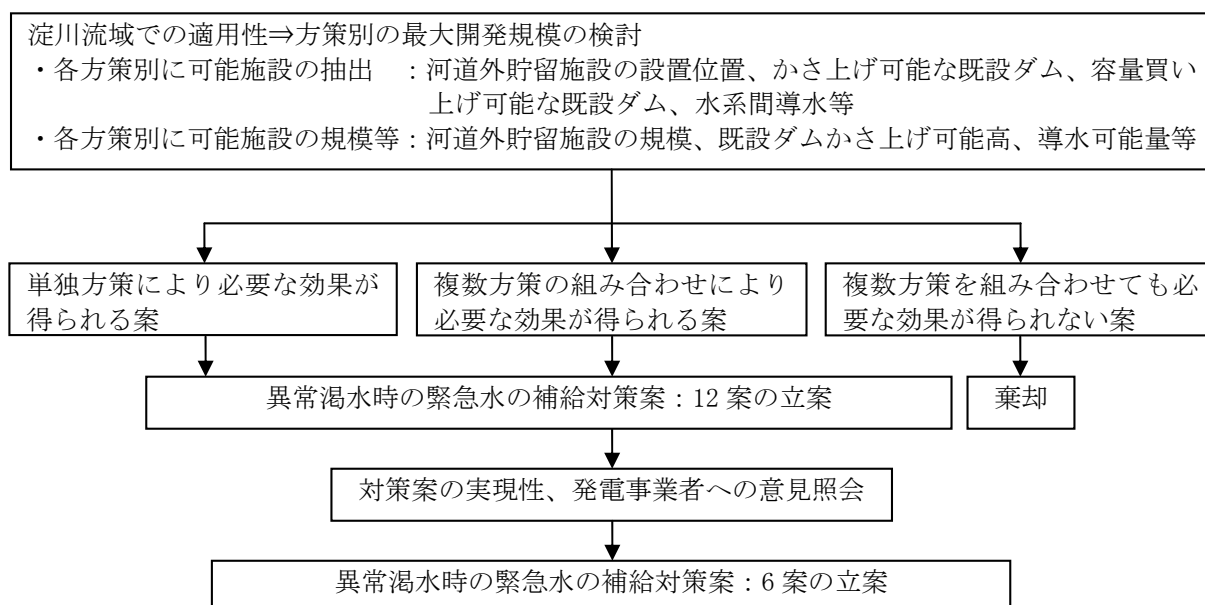


図 4.5.21 異常渇水時の緊急水の補給対策案の立案フロー

(2) 異常渇水時の緊急水の補給対策案の立案

異常渇水時の緊急水の補給対策案について、淀川流域に適用する対策案として、12案を立案した。

●「ダム再開発」における検討対象ダムの抽出

淀川流域には5基の対象となるダムが存在していることから、既設ダムを活用する「ダム再開発（かさ上げ）」対象とするダムについて、以下の条件により選定する。

かさ上げ高に対する事業費と確保可能なダム容量をもとに、単位容量当たりの事業費が安価なダムから優先的にかさ上げする。

かさ上げによる対象ダムは、表4.5.2に示すとおり高山ダム、野洲川ダム、比奈知ダム、日吉ダム、室生ダムとなる。

表 4.5.2 ダム再開発（かさ上げ）対象ダム

流域名	河川名	ダム名	管理者	用途	ダム諸元		嵩上げ可能高(m)	嵩上げにより確保可能な容量(万m ³)
					型式	堤高(m)		
琵琶湖	野洲川	野洲川	近畿農政局	A	G	54.4	20.0	990
桂川	桂川	日吉	水資源機構	F・N・W	G	67.4	5.5	1,600
木津川	名張川	高山	水資源機構	F・N・W・P	G	67.0	4.0	1,000
	宇陀川	室生	水資源機構	F・N・W	G	63.5	4.5	220
	名張川	比奈知	水資源機構	F・N・W・P	G	70.5	3.5	590
							合計	4,400

表 4.5.3 異常洪水時の緊急水の補給対策案の立案

利水対策案	ダム案		単独案								組み合わせで立案した利水対策案			
	丹生ダム (A案)	丹生ダム (B案)	対策案1	対策案2	対策案3	対策案4	対策案5	対策案6	対策案7	対策案8	対策案9	対策案10	対策案11	対策案12
適用の可能性 のある方策		河道外貯留 施設		河道外貯留 施設										
			ダム再開発	ダム再開発						ダム再開発				
									他用途ダム容 量の買い上げ	他用途ダム容 量の買い上げ	他用途ダム容 量の買い上げ	他用途ダム容 量の買い上げ	他用途ダム容 量の買い上げ	他用途ダム容 量の買い上げ
					水系間導水						水系間導水			
今後取り組んでいくべき 方策						地下水取水						地下水取水		
													ため池	
														海水淡水化
								海水淡水化						
水源林の保全、渇水調整の強化、節水対策、雨水・中水利用														

※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。

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案1《河道外貯留施設（貯水池）》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・琵琶湖沿岸の内湖を貯水池として整備し、干拓済みの内湖及び上野遊水地を貯水池として掘削することにより、異常渇水時の緊急水の補給のための容量を確保する。
- ・干拓済みの内湖及び上野遊水地において、用地取得にかかる土地所有者との合意が必要となる。
- ・上野遊水地においては、現在、地域住民が生活のために利用している区域が、常時水を貯める池となるため利便性が損なわれることから、住民の理解が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

河道外貯留施設

内湖を掘削
上野遊水地を掘削

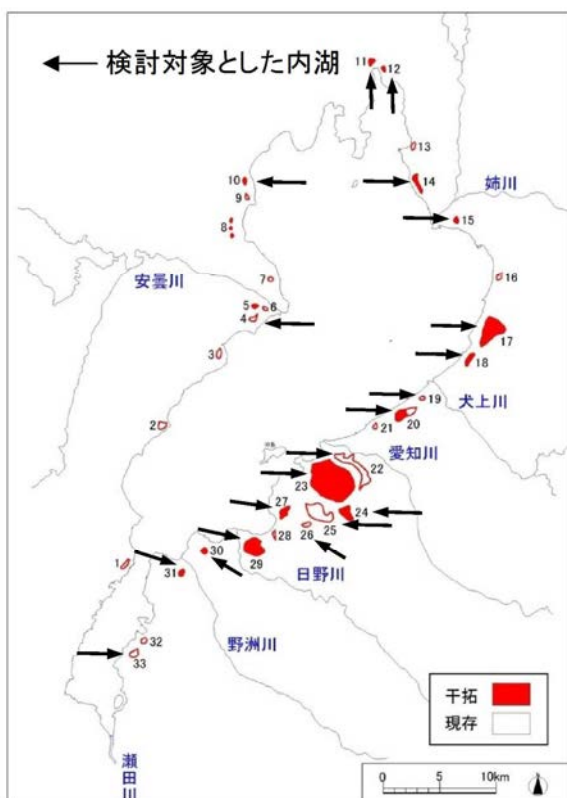


図 4.5.22 河道外貯留施設位置図

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案2 <<ダム再開発>>

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既存ダム（野洲川、日吉、高山、比奈知）のかさ上げにより、異常渇水時の緊急水の補給のための容量を確保する。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
ダム再開発	野洲川ダム 20m かさ上げ、 $V=約 9,900 千 m^3$
	高山ダム 4.0m かさ上げ、 $V=約 10,000 千 m^3$
	比奈知ダム 3.5m かさ上げ、 $V=約 5,900 千 m^3$
	日吉ダム 5.1m かさ上げ、 $V=約 14,700 千 m^3$



図 4.5.23 対策案の対象となるダム位置

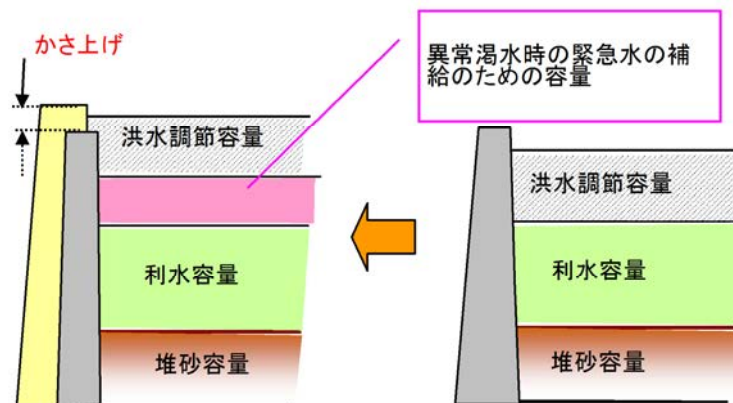


図 4.5.24 既設ダムかさ上げによる容量確保イメージ

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案3《水系間導水》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・近接する水系のうち水利用状況を踏まえ、発電後直接海に放流されている宮川第二発電所の発電に利用された流水（常時使用水量 6.56m³/s）を取水し、前深瀬川まで導水する導水路を整備することにより必要な水量を確保する。
- ・導水施設として、導水路、取水施設、送水ポンプ、中継ポンプを整備する。
- ・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。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
水系間導水	導水路φ=1400mm、L=約100km 取水施設1式(用地取得を含む) ポンプ施設1式(用地取得を含む)



図 4.5.25 水系間導水想定ルート

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案4《地下水取水》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・伏流水や河川水に影響を与えないように配慮しつつ、地下ダム及び新設井戸を整備することにより、必要な水量を確保する。
- ・井戸の整備にあたっては、土地所有者及び関係者等との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

取水 地下水	地下ダム 井戸整備
-----------	--------------



国土交通省 国土政策局 国土情報課の地下水マップ
より地下水帯水層を着色

図 4.5.26 淀川流域の井戸の新設可能範囲

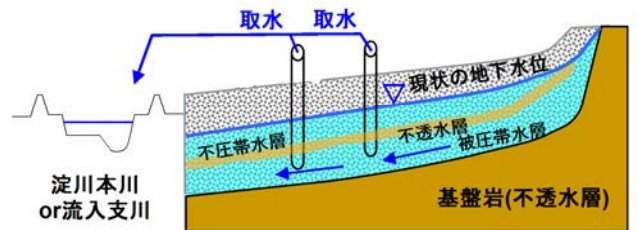


図 4.5.27 地下水取水イメージ

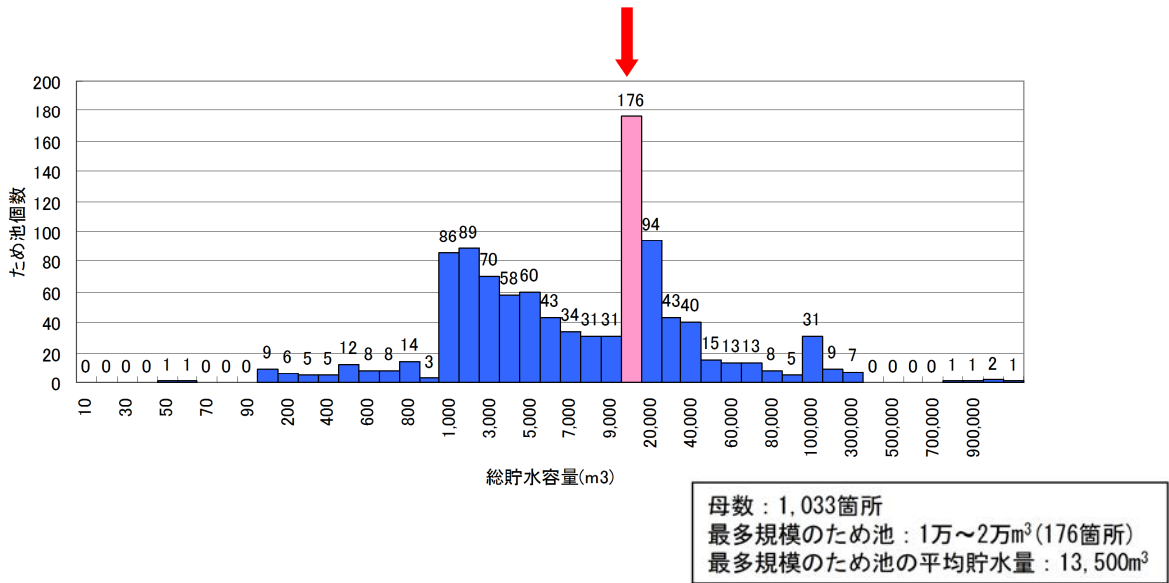
◆異常渇水時の緊急水の補給対策案5《ため池（取水後の貯留施設を含む）》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域において、ため池を整備することにより必要な水量を確保する。
- ・滋賀県、京都府、大阪府内に位置する平均的なため池の規模である 1～2 万 m³ のため池を整備する。
- ・ため池の新設には、用地取得に係わる土地所有者との合意が必要となる。
- ・既存のため池（滋賀県内：約 700 箇所、京都府の淀川流域：約 500 箇所、大阪府の北中部：約 200 箇所）に影響しないよう配置するための技術的検討が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
ため池	ため池整備箇所数約 3,000 箇所（用地取得を含む） ため池により確保する容量約 40,500 千 m ³



滋賀県水防計画資料編5 農林系（溜池）
 京都府のため池リスト
 大阪府水防計画書（ため池防災関係水防地域資料）より作成

図 4.5.28 滋賀・京都・大阪府内のため池貯水量の分布

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案6《海水淡水化》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・海水淡水化施設を淀川大堰直下に設置することにより必要な水量を確保する。
- ・海水淡水化施設、導水路及びポンプ施設等の用地取得が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
施設	海水淡水化施設 1 式 (用地取得を含む)
導水路	導水路 φ = 1400mm、L = 約 300m
ポンプ	ポンプ施設 1 式 (用地取得を含む)

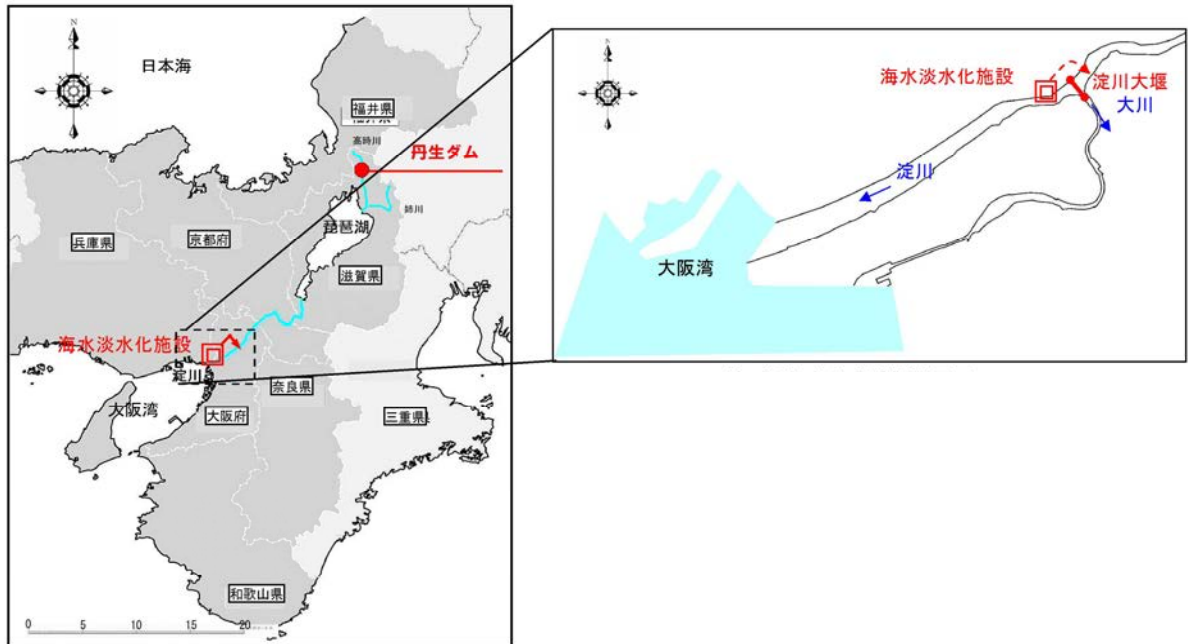
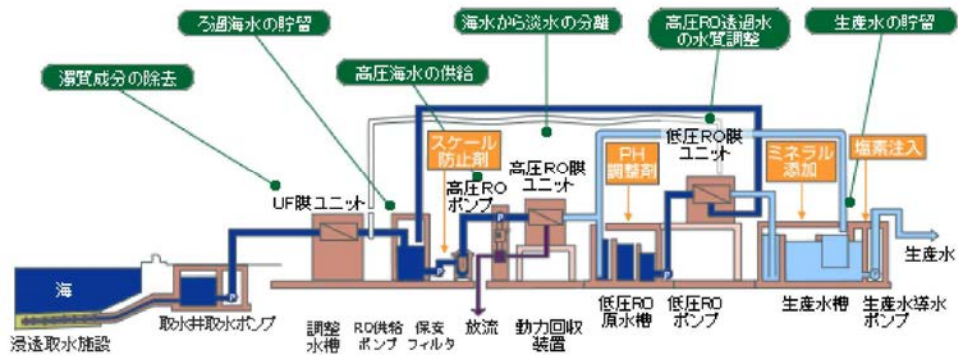


図 4.5.29 海水淡水化施設建設候補位置図



出典：福岡地区水道企業団ホームページ

図 4.5.30 海水淡水化施設イメージ

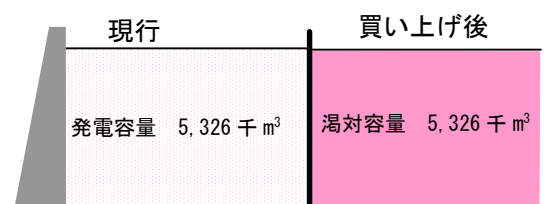
◆異常渇水時の緊急水の補給対策案7《他用途ダムの買い上げ+河道外貯留施設》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既設ダム（喜撰山ダム）の発電容量の買い上げにより、必要容量を確保するとともに、琵琶湖沿岸の内湖を貯水池として整備し、干拓済みの内湖及び上野遊水地を貯水池として掘削する。
- ・干拓済みの内湖及び上野遊水地において、用地取得にかかる土地所有者との合意が必要となる。
- ・上野遊水地においては、現在、地域住民が生活のために利用している区域が、常時水を貯める池となるため利便性が損なわれることから、住民の理解が必要となる。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
他用途ダムの買い上げ	喜撰山ダム
河道外貯留施設	内湖を掘削 上野遊水地を掘削



喜撰山ダム（揚水式発電の上池）

図 4.5.31 他用途ダム容量の買い上げイメージ

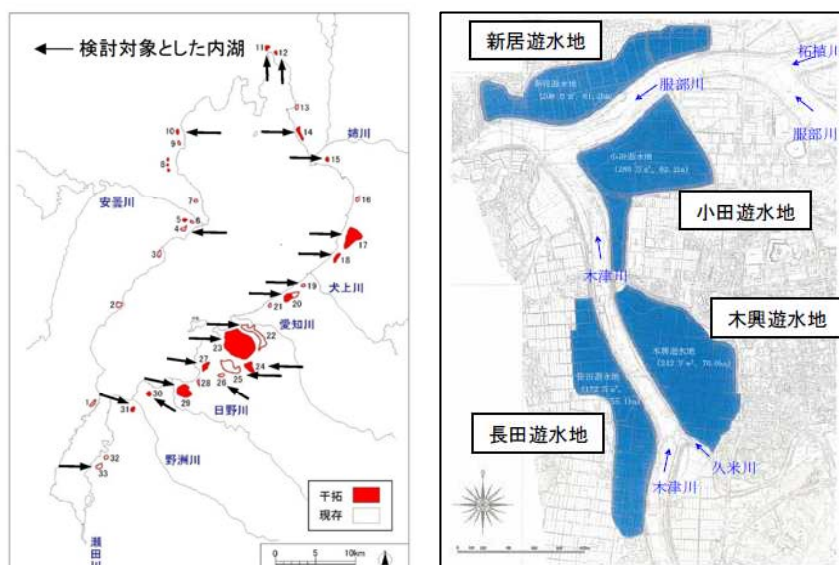


図 4.5.32 河道外貯留施設位置図

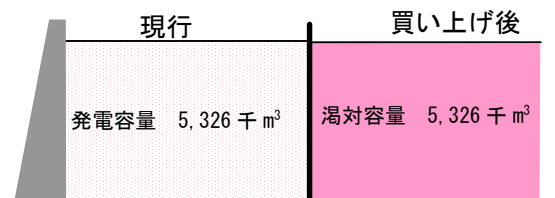
◆異常渇水時の緊急水の補給対策案8 <他用途ダムの買い上げ+ダム再開発>

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既設ダム（喜撰山ダム）の発電容量の買い上げにより、必要容量を確保するとともに、淀川流域の既存ダム（野洲川、日吉、高山、比奈知、室生）のかさ上げ等を行う。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
他用途ダムの買い上げ	喜撰山ダム
ダム再開発	野洲川ダム、日吉ダム、高山ダム、比奈知ダム、室生ダム ※上記5ダムから抽出



喜撰山ダム（揚水式発電の上池）

図 4.5.33 他用途ダム容量の買い上げイメージ



図 4.5.34 対策案の対象となるダム位置

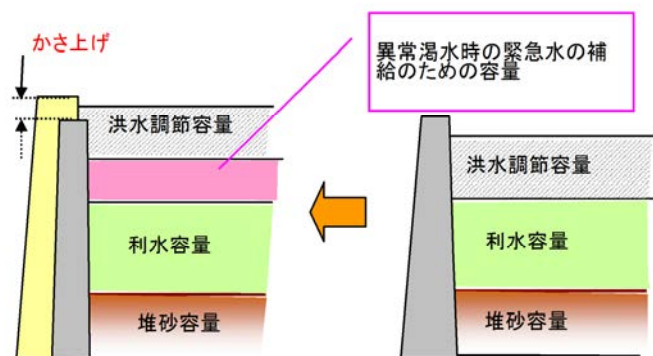


図 4.5.35 既設ダムかさ上げによる容量確保イメージ

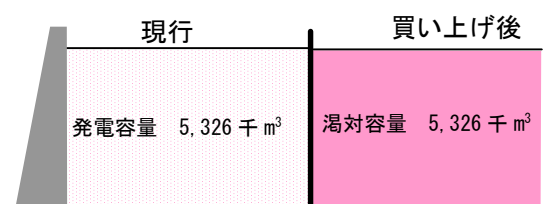
◆異常渇水時の緊急水の補給対策案9 <他用途ダムの買い上げ+水系間導水>

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既設ダム（喜撰山ダム）の発電容量の買い上げにより、必要容量を確保するとともに、宮川水系から前深瀬川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、広範囲にわたって地質調査や埋設物等の地下調査が必要となる。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
他用途ダムの買い上げ	喜撰山ダム
水系間導水	取水施設 中継ポンプ 導水路 約 100 k m



喜撰山ダム（揚水式発電の上池）

図 4.5.36 他用途ダム容量の買い上げイメージ



図 4.5.37 水系間導水想定ルート

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案 10 《他用途ダムの買い上げ+地下水取水》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既設ダム（喜撰山ダム）の発電容量の買い上げにより、必要容量を確保するとともに、地下ダムと新設井戸を整備する。
- ・地下ダム及び複数の井戸を整備することになるため、広範囲にわたって土地所有者及び関係者等との調整が必要となる。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
他用途ダムの買い上げ	喜撰山ダム
地下水取水	地下ダム 井戸整備



喜撰山ダム（揚水式発電の上池）

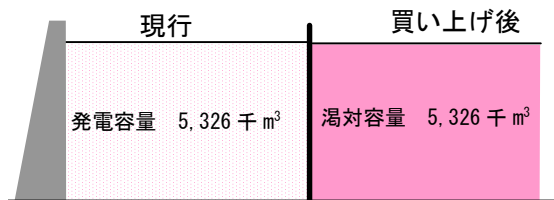


図 4.5.38 他用途ダム容量の買い上げイメージ



図 4.5.39 淀川流域の井戸の新設可能範囲

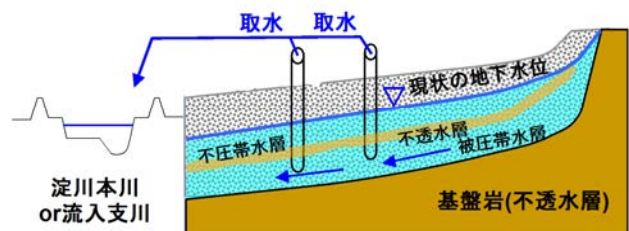


図 4.5.40 地下水取水イメージ

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案 1 1 《他用途ダムの買い上げ+ため池》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既設ダム（喜撰山ダム）の発電容量の買い上げにより、必要容量を確保するとともに、淀川流域において、ため池を新設する。
- ・ため池の新設には、用地取得に係わる土地所有者との合意が必要となる。
- ・既存のため池（滋賀県内：約 700 箇所、京都府の淀川流域：約 500 箇所、大阪府の北中部：約 200 箇所）に影響しないよう配置するための技術的検討が必要となる。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
他用途ダムの買い上げ	喜撰山ダム
ため池	ため池整備



喜撰山ダム（揚水式発電の上池）

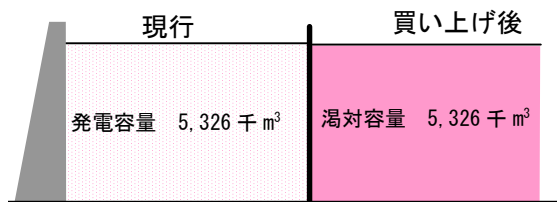
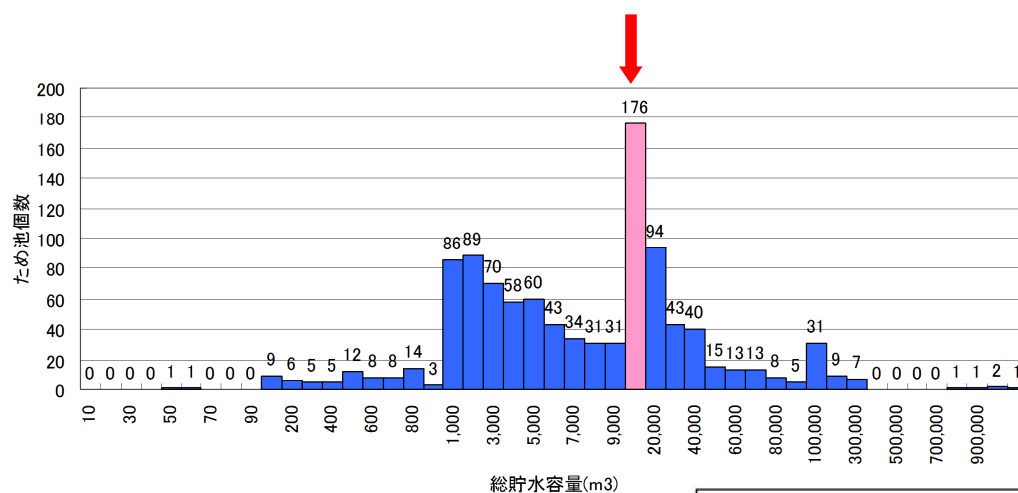


図 4.5.41 他用途ダム容量の買い上げイメージ



母数：1,033箇所
 最多規模のため池：1万～2万m³(176箇所)
 最多規模のため池の平均貯水量：13,500m³

滋賀県水防計画資料編5 農林系（溜池）

京都府のため池リスト

大阪府水防計画書（ため池防災関係水防地域資料）より作成

図 4.5.42 滋賀・京都・大阪府内のため池貯水量の分布

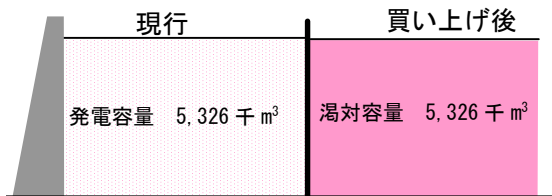
◆異常渇水時の緊急水の補給対策案 1 2 ≪他用途ダムの買い上げ+海水淡水化≫

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既設ダム（喜撰山ダム）の発電容量の買い上げにより、必要容量を確保するとともに、淀川大堰直下に海水淡水化施設を設置し、大堰直上流に導水する施設を整備する。
- ・海水淡水化施設については、地質調査等や土地所有者及び関係者との調整が必要となる。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
他用途ダムの買い上げ	喜撰山ダム
海水淡水化	海水淡水化施設 取水施設



喜撰山ダム（揚水式発電の上池）

図 4.5.43 他用途ダム容量の買い上げイメージ

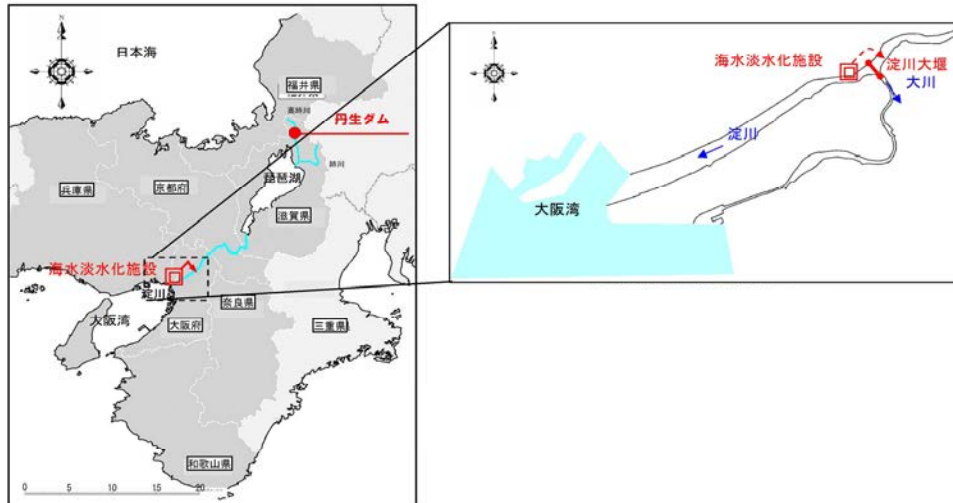
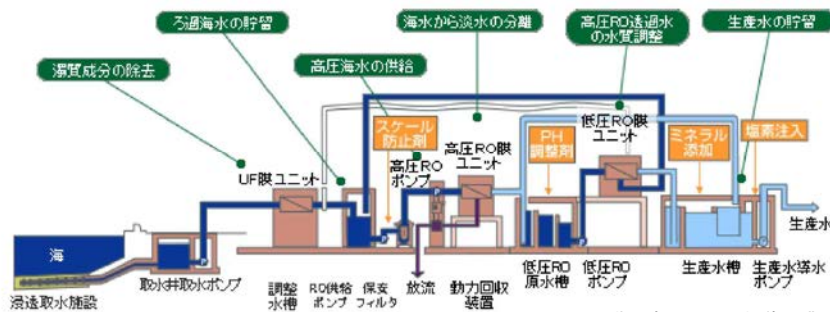


図 4.5.44 海水淡水化施設建設候補位置図



出典：福岡地区水道企業団ホームページ

図 4.5.45 海水淡水化施設イメージ

4.5.5 発電事業者への意見照会

表 4.5.3 で立案した対策案における「他用途ダム容量の買い上げ」については、他用途ダム容量買い上げの対象となる喜撰山ダムの発電事業者に対して平成 24 年 12 月 12 日付けで意見照会を行い、以下の事項を確認した。

- ・丹生ダムの検証に係る検討において、喜撰山ダムの発電容量を丹生ダムの「異常渇水時の緊急水の補給」の目的に活用することについて、実現の可能性の有無
- ・上記で活用可能な容量が有る場合、活用することが可能なダム容量

発電事業者からの回答は以下のとおりであった。

【発電事業者からの回答】

●丹生ダムの代替案への活用の実現の可能性の有無 「無」

●理由（回答文抜粋）

揚水発電所は、電力需給が厳しい中、安全安定供給上で非常に重要な電源として位置付けられており、安定運用においても重要な役割を果たしています。また、東日本大震災以降、弊社供給エリア管内においても、電力の需給バランスが非常に厳しい状態が続いており、お客さまには昨年の夏から三度にわたり節電のお願いをしている状況であります。このような状況において、貴重な揚水発電所の容量を他の目的に活用する計画については、容認できないと考えます。

4.5.6 複数の異常渇水時の緊急水の補給対策案の立案（丹生ダムを含まない案）の見直し

表 4.5.3 で立案した対策案に対して、『河道外貯留施設』における上野遊水地の掘削の実現性については、以下の理由から困難であるため、検討対象から除外することとした。

- 『河道外貯留施設』における上野遊水地については、浸水被害軽減のため下流への影響を及ぼさないよう遊水地による治水対策を受け入れた上野地区へのさらなる負担となるため、土地利用者の理解や地域との合意形成を得ることは困難であるため、「河道外貯留施設」については琵琶湖内湖を対象とする。

また、『地下水取水』における地下ダムについては、琵琶湖流域、淀川下流域（三川合流地点から下流）では、帯水層が平面的に広がっており、三方を囲む大規模な地下ダム整備が必要となり、実現性に乏しく、地下ダムにより地下水位が上昇するため、土地の湿地化による住宅への被害、農作物への悪影響（収穫量の低下等）が想定されることから井戸取水を対象とする。

喜撰山ダムの発電容量の買い上げについては、発電事業者への意見照会を行った結果、買い上げ可能な発電容量がないため、『他用途ダム容量の買い上げ』を含む対策案 7～12 は棄却する。

上記検討結果を踏まえ、異常渇水時の緊急水の補給対策案を再度立案した結果を表 4.5.4 に示す。

表 4.5.4 異常渇水時の緊急水の補給対策案の立案

利水対策案	ダム案		対策案1	対策案2	対策案3	対策案4	対策案5	対策案6
	丹生ダム(A案)	丹生ダム(B案)						
適用の可能性のある方策								
			河道外貯留施設					
				ダム再開発				
					水系間導水			
						地下水取水		
							ため池	
								海水淡水化
今後取り組んでいくべき方策	水源林の保全、渇水調整の強化、節水対策、雨水・中水利用							

※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。

4.5.7 複数の異常渇水時の緊急水の補給対策案の見直しの概要

見直し立案した6の異常渇水時の緊急水の補給対策案について、概要を示す。

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案 1 ≪河道外貯留施設（内湖掘削）≫

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・琵琶湖沿岸の現存内湖及び干拓済み内湖を貯水池として掘削・整備することにより、異常渇水時の緊急水の補給のための必要な容量を確保する。
- ・干拓済みの内湖において、用地取得にかかる土地所有者との合意が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
貯河 留道 施外 設	掘削による増加容量 $V = \text{約 } 40,500 \text{ 千 m}^3$ 用地取得約 2,800ha 導水路整備(干拓済み内湖を掘削した貯水池と琵琶湖をつなぐ導水路) 1式

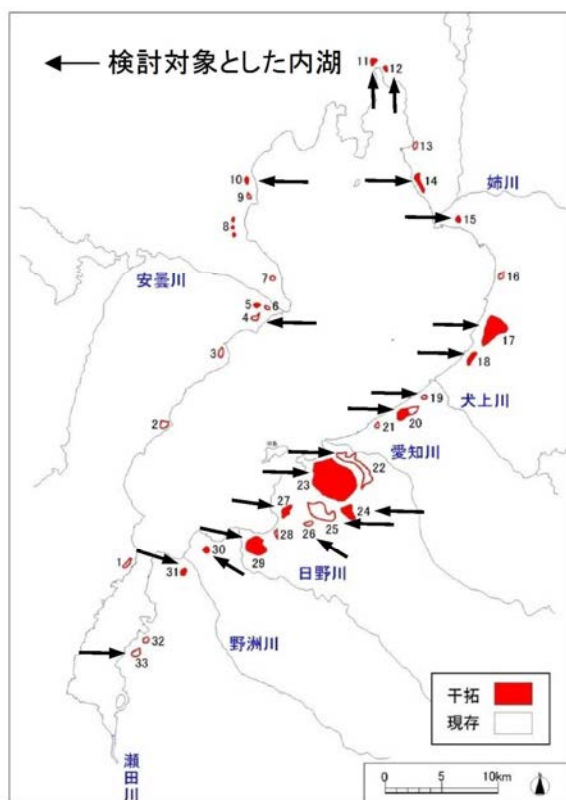


図 4.5.46 検討対象とした内湖の位置図

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案2 <<ダム再開発>>

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域の既存ダム（野洲川、日吉、高山、比奈知）のかさ上げにより、異常渇水時の緊急水の補給のための容量を確保する。
- ・ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
ダム再開発	野洲川ダム 20m かさ上げ、V=約 9,900 千 m ³
	高山ダム 4.0m かさ上げ、V=約 10,000 千 m ³
	比奈知ダム 3.5m かさ上げ、V=約 5,900 千 m ³
	日吉ダム 5.1m かさ上げ、V=約 14,700 千 m ³



図 4.5.47 対策案の対象となるダム位置

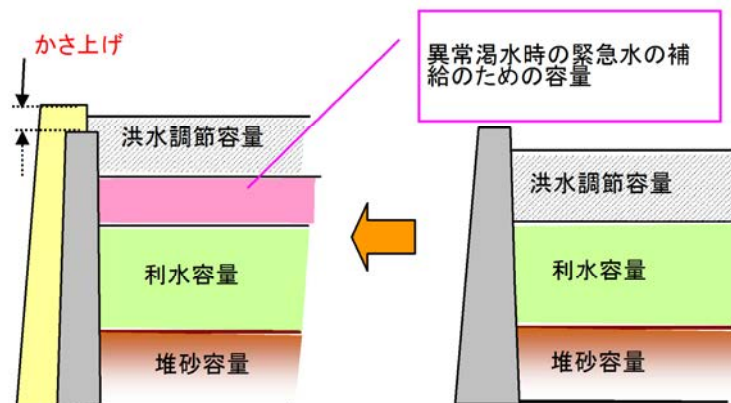


図 4.5.48 既設ダムかさ上げによる容量確保イメージ

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案3《水系間導水》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・近接する水系のうち水利用状況を踏まえ、発電後直接海に放流されている宮川第二発電所の発電に利用された流水（常時使用水量 6.56m³/s）を取水し、前深瀬川まで導水する導水路を整備することにより必要な水量を確保する。
- ・導水施設として、導水路、取水施設、送水ポンプ、中継ポンプを整備する。
- ・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。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
水系間導水	導水路 φ = 1400mm、L = 約 100km 取水施設 1 式(用地取得を含む) ポンプ施設 1 式(用地取得を含む)

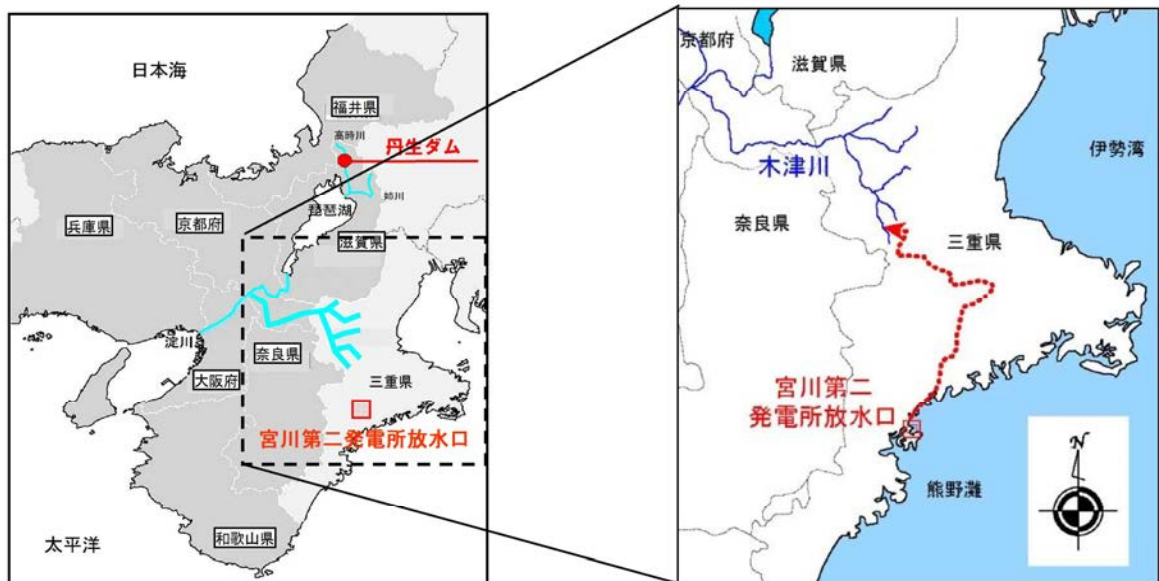


図 4.5.49 水系間導水想定ルート

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案4《地下水取水》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・伏流水や河川水に影響を与えないように配慮しつつ、新設井戸を整備することにより、必要な水量を確保する。
- ・淀川流域に深井戸を整備する。
- ・井戸の整備にあたっては、土地所有者及び関係者等との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

地下水	取水施設(井戸) 約 240 本 ポンプ施設 1 式(用地取得を含む)
-----	--



国土交通省 土地・水資源局 国土調査課の地下水マップより地下水帯水層を着色

図 4.5.50 淀川流域の井戸の新設可能範囲

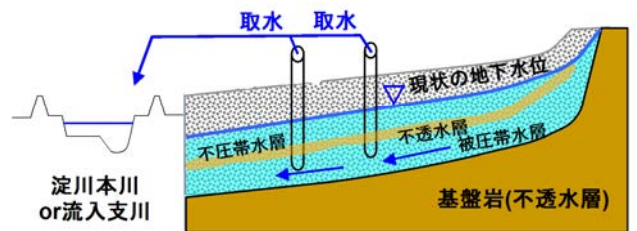


図 4.5.51 地下水取水イメージ

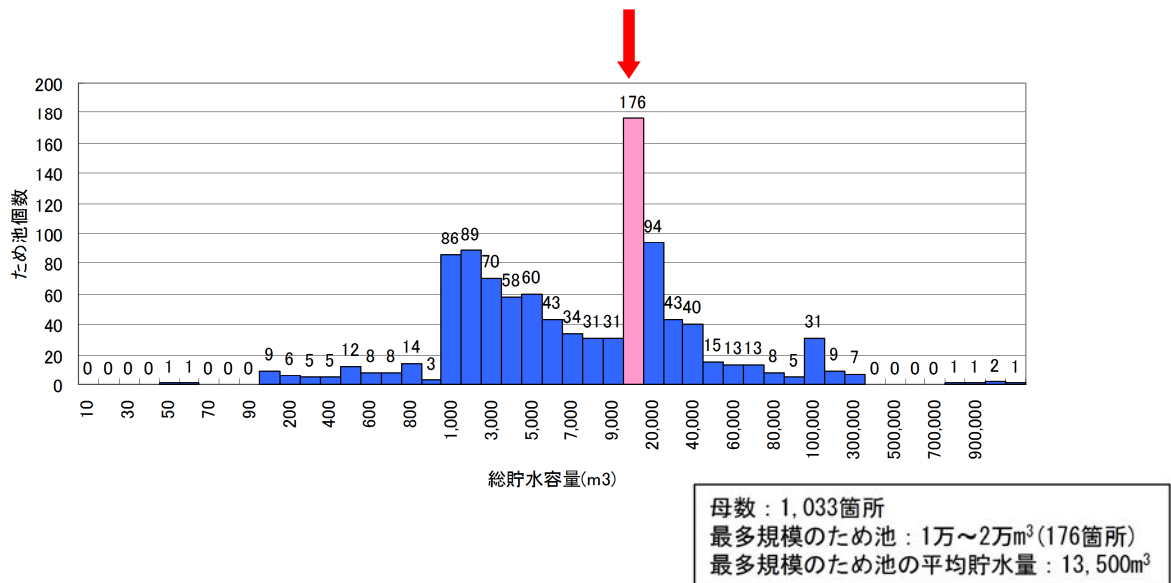
◆異常渇水時の緊急水の補給対策案5《ため池（取水後の貯留施設を含む）》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・淀川流域において、ため池を整備することにより必要な水量を確保する。
- ・滋賀県、京都府、大阪府内に位置する平均的なため池の規模である 1～2 万 m³ のため池を整備する。
- ・ため池の新設には、用地取得に係わる土地所有者との合意が必要となる。
- ・既存のため池（滋賀県内：約 700 箇所、京都府の淀川流域：約 500 箇所、大阪府の北中部：約 200 箇所）に影響しないよう配置するための技術的検討が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
ため池	ため池整備箇所数約 3,000 箇所（用地取得を含む） ため池により確保する容量約 40,500 千 m ³



滋賀県水防計画資料編5 農林系（溜池）

京都府のため池リスト

大阪府水防計画書（ため池防災関係水防地域資料）より作成

図 4.5.52 滋賀・京都・大阪府内のため池貯水量の分布

◆異常渇水時の緊急水の補給対策案6《海水淡水化》

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・海水淡水化施設を淀川大堰直下に設置することにより必要な水量を確保する。
- ・海水淡水化施設、導水路及びポンプ施設等の用地取得が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
施設	海水淡水化施設 1 式 (用地取得を含む)
導水路	導水路 φ = 1400mm、L = 約 300m
ポンプ	ポンプ施設 1 式 (用地取得を含む)

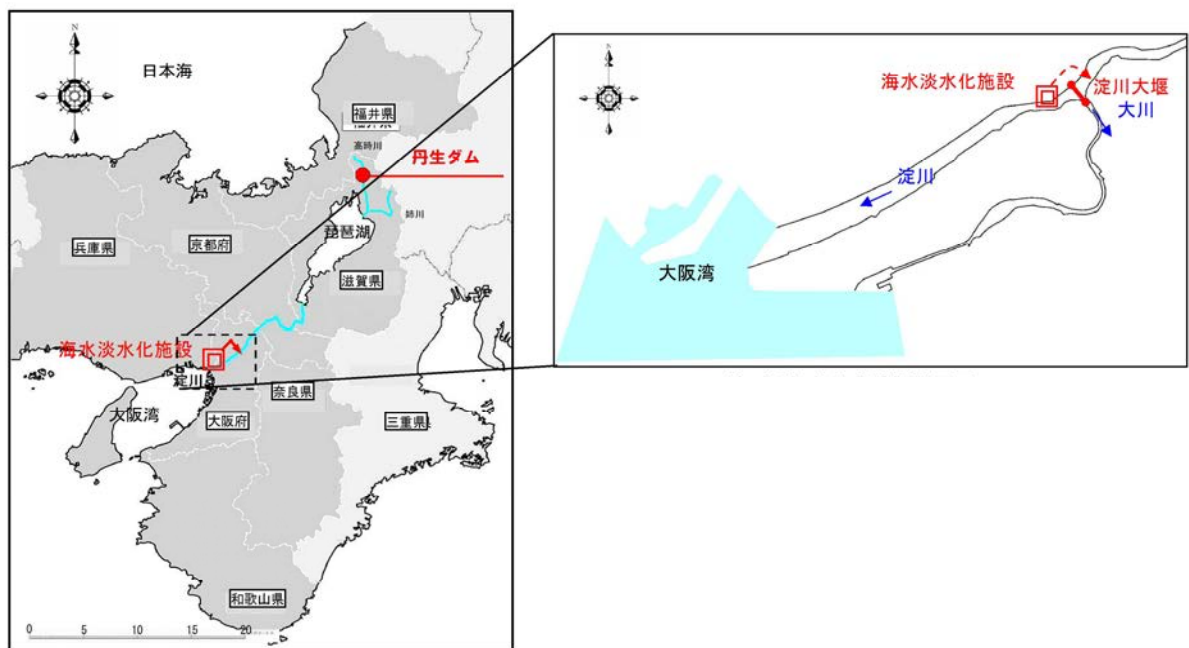
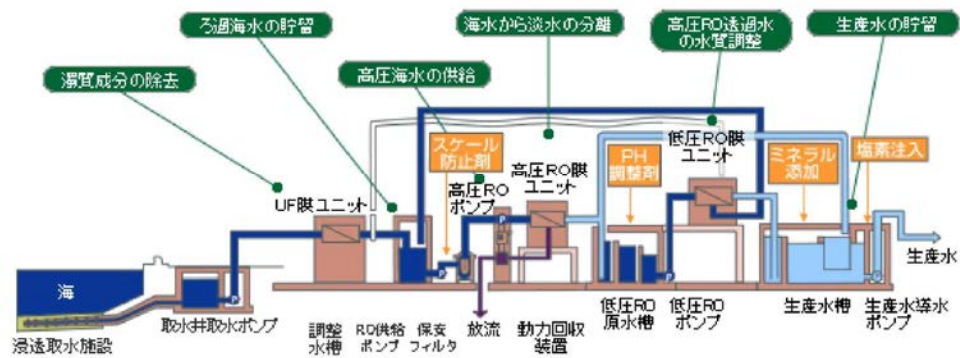


図 4.5.53 海水淡水化施設建設候補位置図



出典：福岡地区水道企業団ホームページ

図 4.5.54 海水淡水化施設イメージ

4.5.8 概略評価による異常渇水時の緊急水の補給対策案の抽出

表 4.5.4 で立案した 6 案の異常渇水時の緊急水の補給対策案について、検証要領細目に示されている「②概略評価による治水対策案の抽出 2）」（以下参照）を準用して概略評価を行い、I～IVに区分された異常渇水時の緊急水の補給対策案の中で妥当な案を抽出した。

抽出結果を表 4.5.5 に示す。

- グループⅠ ダム以外の貯留施設を中心とした対策案
- グループⅡ ダム再開発を中心とした対策案
- グループⅢ 導水を中心とした対策案
- グループⅣ 地下水取水案

【参考：検証要領細目より抜粋】

②概略評価による治水対策案の抽出

多くの治水対策案を立案した場合には、概略評価を行い、1)に定める手法で治水対策案を除いたり(棄却)、2)に定める手法で治水対策案を抽出したり(代表化)することによって、2～5 案程度を抽出する。

1) 次の例のように、評価軸で概略的に評価(この場合、必ずしも全ての評価軸で評価を行う必要はない)すると、一つ以上の評価軸に関して明らかに不適当と考えられる結果となる場合、当該治水対策案を除くこととする。

- イ)制度上、技術上の観点から極めて実現性が低いと考えられる案
- ロ)治水上の効果が極めて小さいと考えられる案
- ハ)コストが極めて高いと考えられる案 等

なお、この段階において不適当とする治水対策案については、不適当とする理由を明示することとし、該当する評価軸については可能な範囲で定量化して示す。

2) 同類の治水対策案がある場合は、それらの中で比較し最も妥当と考えられるものを抽出する。

表 4.5.5 概略評価による異常渇水時の緊急水の補給対策案の抽出

異常渇水時の緊急水の補給対策案（実施内容）		概算事業費 （億円）	判定	不適切と考えられる評価軸とその内容
グループⅠ： ダム以外の貯留施設を中心とした対策案	1 河道外貯留施設（内湖掘削）案	約5,300	○	
	5 ため池案	約17,100	×	コスト 対策案1と比べてコストが高い
グループⅡ： ダム再開発を中心とした対策案	2 ダム再開発案	約1,100	○	
グループⅢ： 導水を中心とした対策案	3 水系間導水案	約1,000	○	
	6 海水淡水化案	約1,200	×	コスト 対策案3と比べてコストが高い
グループⅣ：地下水取水案	4 地下水取水案	約600	○	

注)・表中の「概算事業費」は、丹生ダムに代替する効果を有する方策の概算コストを示したものである。
 ・対策箇所や事業費、数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。
 ・ダム中止に伴って発生する費用は含まれない。

4.5.9 関係河川使用者等への意見聴取

(1) 概略評価による異常渇水時の緊急水の補給対策案の抽出（案）に対する意見聴取

異常渇水時の緊急水の補給対策案については、検証要領細目に基づき、関係河川使用者等に対して意見聴取を実施した。

表 4.5.6 丹生ダム及び概略評価により抽出した異常渇水時の緊急水の補給対策案

グループ	対策案	
	No.	内容
ダム案	－	丹生ダム（A案）、丹生ダム（B案）
グループⅠ： ダム以外の貯留施設を中心とした対策案	1	河道外貯留施設（内湖掘削）案
	5	ため池案
グループⅡ： ダム再開発を中心とした対策案	2	ダム再開発案
グループⅢ： 導水を中心とした対策案	3	水系間導水案
	6	海水淡水化案
グループⅣ：地下水取水案	4	地下水取水案

(2) 意見聴取を行った利水参画者等

対策案に対する意見聴取先は以下のとおりである。

表 4.5.7 対策案に対する意見聴取先

対策案に関係する 主な河川使用者	近畿農政局、三重県企業庁、京都府（水道）、名張市（水道）、 大阪市（水道）、守口市（水道）、枚方市（水道）、尼崎市（水道）、 伊丹市（水道）、奈良市（水道）、大阪広域水道企業団、 阪神水道企業団、関西電力（株）、中部電力（株）
対策案に関係する 自治体	滋賀県、京都府、大阪府、名張市、伊賀市、長浜市、甲賀市、京都市、 南山城村、南丹市、奈良市、山添村

(3) 意見聴取結果

意見聴取の結果のうち異常渇水時の緊急水の補給対策案に対する意見を表 4.5.8～表 4.5.14 に示す。

表 4.5.8 異常渇水時の緊急水の補給対策案に対するご意見(1/5)

関係河川使用者等	ご意見の内容
近畿農政局	(対策案1の「河道外貯留施設」、対策案2の「ダム再開発」について) かんがい用水、営農に支障がないように計画されたい。
三重県企業庁	(異常渇水時の緊急水の補給対策案3 水系間導水) 宮川第二発電所の発電に使用した流水を取水することになっておりますが、発電の運用は、一日の中でも発電放流量が大きく変化することがあり、安定して継続的に取水することは非常に難しいと考えられます。 また、宮川第二発電所の発電放流水は、三浦湾に放流され、運転開始から約50年以上経過しています。発電放流先である三浦湾では、この放流水を加味した新たな漁業環境が形成されています。このことから、対策案を具体化する場合には、関係自治体や漁業者などの地域関係者の合意形成を図ることが必要と考えられます。
滋賀県	対策案1：河道外貯留施設（内湖掘削） 約5,300億円 対策案2：ダム再開発 約1,100億円 対策案3：水系間導水 約1,000億円 対策案4：地下水取水 約600億円 検討主体が、「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」に基づいた概略評価により独自に抽出されたものでありますが、いずれの対策案も詳細な内容が不明であるため、現段階では意見を留保します。 今後、検討主体が詳細な内容を明示した上で、コスト・実現性等の評価軸に基づく目的別の総合評価、検証対象ダムの総合的な評価及び検討主体の見解を示し、改めて本県と協議されたい。
京都府	(対策案4における『地下水取水』) 対策案における「環境省全国地盤環境情報ディレクトリ」の想定井戸のうち、京都府内においては、地下水の保全及び地盤沈下の防止を目的とした「地下水採取の適正化に関する条例」等を制定し、地下水利用の規制や制限を行っている市町もあることから、地下水位の低下や地盤沈下等防止の観点から十分協議されたい。
京都府（水道）	(対策案2における「ダム再開発（比奈知ダム、日吉ダムかさ上げ）」) 既に利水撤退している丹生ダムの代替案により、日吉・比奈知ダムの利水者に新たな負担が生じないようにしていただきたい。
大阪府	意見 大阪府としては、第2回幹事会の配付資料である「参考-2」の試算結果を踏まえると、淀川水系河川整備計画で対象としている異常渇水対策として丹生ダム等で容量を確保する必要はなく、計画的な渇水調整や節水対策などで対応できると考えています。したがって、代替案としましては、いただいた資料にある『需要面・供給面での総合的な対応』を実施することが有効な対策であると認識していますが、検証に必要となる手続きとして、以下のとおり対策案に関する意見を提出します。 (対策案4) 対策案にある地下水取水については、地盤沈下が進行していた昭和40年代の北摂及び東大阪地域と同規模の取水量となっています。大阪では地盤沈下により治水環境が悪化し、洪水や高潮による浸水被害を被り、水源開発への参画や淀川を水源とする水道・工水事業を進めてきた経緯があることから、社会的影響を考えると、代替案として適切ではないと考えます。

表 4.5.9 異常渇水時の緊急水の補給対策案に対するご意見(2/5)

関係河川使用者等	ご意見の内容
名張市（水道）	<p>（渇水時の緊急水の補給対策案2 ダム再開発） 比奈知ダムのかさ上げを検討されていますが、工事箇所は、名張市水道の取水地点の上流となっており、濁水発生等による水道の取水に影響が出ないように施工をしていただきたい。</p>
伊賀市	<p>（対策案2 「ダム再開発」） 背水位の上昇が最上流部まで及び、その水位上昇がもたらされる伊賀市治田自治会、同市民の混乱が危惧される。</p>
長浜市	<p>【ダム建設 A 案】 ○建設予定地の地元が、下流域の人々のためと苦渋の決断をして了解した事業であり、整備期間も見え、効果も検証されていることから、最適案と考える。</p> <p>【ダム建設 B 案】 ○瀬田川改修に要する期間が不明確であり、効果の発現期を明示されたい。 ○洪水が予想されるような降雨時に、確実に琵琶湖の緊急放流が実施できるとは考えられない。緊急放流が間に合わない場合、琵琶湖沿岸部の低地が浸水被害を受けることとなるが、その対策を明示されたい。また、洗堰からの緊急放流時に下流域ではすでに大雨になっていることが予想されるが、下流府県の了解は得られるか。 ○堤高が A 案より低くなることから、満水位より上部にある買収済みの森林等の維持管理等、今後の対策を明示されたい。 ○琵琶湖の水位上昇による湛水被害を受ける区域を多く抱える本市としては到底受け入れることができない案である。</p> <p>【対策案 1】 ○コストが莫大であり、現実的な対策案でない。</p> <p>【対策案 2】 ○丹生ダム事業が 40 数年経過しても建設されていない状況において、すでに現存するダムとはいえ、4 ダムの嵩上をするには新規ダム建設程度の期間を要すると考えられ、現実的な対策案でない。</p> <p>【対策案 3】 ○整備に要する期間が不明確であり、効果の発現期を明示されたい。 ○導水路等の用地取得に要する期間が不明確であり、現実的な対策案でない。</p> <p>【対策案 4】 ○地下水汲み上げによる地盤沈下等、社会的影響が非常に大きく、現実的な対策案でない。</p>
甲賀市	<p>（対策案 2） 当地域に設置されております野洲川ダムに関しては、ご承知のとおり、2009 年度に全面改修を完了されたばかりであり、再びかさ上げを行うということに関しては、調整が非常に困難ではないかと考えられます。 また、対策を検討される前提条件となっております異常渇水時の緊急水の補給容量についてであります。どれだけの容量が必要となるのかをしっかりと検証いただいた上で、併せてご検討いただきたいと考えます。</p>

表 4.5.10 異常渇水時の緊急水の補給対策案に対するご意見(3/5)

関係河川使用者等	ご意見の内容
南山城村	(対策案 2) 住居移転、用地取得等困難が予想される。
南丹市	(対策案 2 「ダム再開発 (日吉ダムかさ上げ)」) <ul style="list-style-type: none"> ・日吉ダム所在地の市として、建設に係わられた地元の皆様のご尽力、ご苦勞を忘れることが出来ない。日吉ダム建設後、洪水調整により下流域への被害を最小限に食い止めていただいていることは事実である。日吉ダムの建設時に、本市は保津峡の開削を一つの条件としてきた経過がある。「犠牲を犠牲としない」河道の早期整備が第一と考える。 ・検討材料として、日吉ダムのかさ上げ (H=5.1m) に係る上流部への影響範囲のご提示を頂きたい。 ・日吉ダムは平成 6 年に「地域に開かれたダム」の第 1 号として認定され、ダムと一体となった周辺整備が行われ、ダム上流には、「府民の森ひよし」、「宇津峡公園」、「梅ノ木谷公園」の野外体験型施設などが整備されている。更に直下流には、「道の駅スプリングスひよし」の観光施設が整い、ダムを含む周辺施設の来訪者数は年間約 54 万人と、その役割は大きいものがある。かさ上げによる下流側からの圧迫感、洪水時最高水位の上昇に伴う施設の縮小が懸念される。 ・貯水位が高くなると冷水放流が多くなることが考えられ、優良な鮎の漁場での鮎の生育や水稻への影響が懸念される。
大阪市 (水道)	(対策案 2) ダムのかさ上げに要する事業費及維持管理費について、既存の利水者に、新たな負担が生じないように検討を進めていただきたい。
守口市 (水道)	(対策案 2 ダム再開発) 治水および利水の総合的な判断が必要であり、この案に限らず、抽出された異常渇水時の緊急水の補給対策案に係る経費が利水者にとって負担とならないようにすべきである。補給対策のみで実施するなら、地下水取水が安価であり確実性があると考えます。
枚方市 (水道)	(対策案 2) 対策案に対する意見はありませんが、高山ダムのかさ上げ部分に係る建設及び維持管理費が、利水者への新たな負担とならないようにご配慮をお願いします。
尼崎市 (水道)	(対策案 2) 対策案に対する意見はありませんが、ダムのかさ上げ部分に係る建設及び維持管理費が、利水者への新たな負担とならないようにご配慮をお願いします。
伊丹市 (水道)	(対策案 2) 対策案に対する意見はありませんが、ダムのかさ上げ部分に係る建設及び維持管理費が、利水者への新たな負担とならないようにご配慮をお願いします。
奈良市	(対策案 2 について) 高山ダムの貯水池は本市の月ヶ瀬地区に位置し、その周辺の渓谷沿いに広がる月ヶ瀬梅林は、ダム湖と梅林が調和した美しい景観を形成している。このため嵩上げによりダム湖の水位の変化が景観に影響を与える可能性が有り、十分な検討が必要です。

表 4.5.11 異常渇水時の緊急水の補給対策案に対するご意見(4/5)

関係河川使用者等	ご意見の内容
奈良市（水道）	<p>（対策案2 「ダム再開発（比奈知ダムかさ上げ）」について）</p> <p>①ダム再開発（比奈知ダムかさ上げ）を実施した場合、現在の利水者（奈良市、京都府、名張市）に、その費用負担が転嫁され負担増になることは受け入れられません。</p> <p>また、再開発時の工事による水位低下等により、現状のダム運用ができなくなる場合の補償や渇水が発生した場合の対応策が必要です。</p>
山添村	<p>◎B案の丹生ダム建設が妥当と考える。</p> <p>異常渇水時の緊急水の補給についても、上流の多目的ダムの貯留水放流により直接的に流量調整が出来、1)の維持対策の事由同様です。加えて丹生ダムの建設に向けて用地確保完了済である中、水没予定地の家屋移転は完了しており、手付け事業は全て完了している事から、建設計画は周到な調査の結果の下と思慮する故に拠るものです。</p>
大阪広域水道企業団	<p>第2回幹事会の配付資料である「参考2」の試算結果によると、淀川水系河川整備計画上の異常渇水に対する渇水対策容量を確保する必要はなく、計画的な渇水調整や節水対策などで対応できると考えます。</p> <p>なお、代替案を実施する場合は、いずれの案についても既存の利水者に維持管理費等の新たな負担が生じないようしていただきたい。</p>
阪神水道企業団	<p>（対策案1及び2）</p> <p>琵琶湖の整備や既存ダムのかさ上げ等について、これにより既存利水者の維持管理費等の負担が増加することのないようお願いします。</p>
関西電力（株）	<p>対策案にあげられている高山ダムならびに日吉ダムは、弊社の高山水力発電所、新庄発電所の取水ダムであります。一般的に水力発電所は、純国産のCO₂を排出しない「再生可能エネルギー」として重要な電源であり、さらに、貯水池や調整池を持つ水力発電所は、電力需要が逼迫する時間帯における供給力の確保、年・週間調整や急激な需要の変動への追従性等、その運転特性から電力系統の安定運用に重要な役割を果たしており、高山発電所ならびに新庄発電所もその一役を担っているものであります。</p> <p>ダムのかさ上げによる対策案においては、ダムの水位の上昇等による弊社発電設備への影響や工事中における高山発電所ならびに新庄発電所の発電力の減少などが懸念されることから、検討を進められる場合には、それらについて十分配慮頂きたいと考えます。</p> <p>また、東日本大震災以降、弊社供給エリア管内におきましても、電力の需給バランスが非常に厳しい状況が続いており、お客さまには一昨年の夏から三度にわたり節電のお願いをしている状況であります。</p> <p>このような状況からも丹生ダムの対策案については、貴重な既設水力発電所の運用に与える影響についても十分配慮頂き、検討していただきたいと考えます。</p> <p>なお、国のエネルギー政策においても、再生可能エネルギーのさらなる導入が求められる中、既設水力発電所の貴重な再生可能エネルギーへの影響が懸念される対策案を推進される場合においては、国の政策として総合的に公益と便益を比較衡量の上、エネルギー政策への影響等について、電気事業における監督官庁である資源エネルギー庁等を含む関係機関との十分な調整が必要と考えます。</p>

表 4.5.12 異常渇水時の緊急水の補給対策案に対するご意見(5/5)

関係河川使用者等	ご意見の内容
中部電力（株）	<p>（異常渇水時の緊急水の補給対策案2：ダム再開発（比奈知ダムかさ上げ）） ダムのかさ上げに係る詳細事項が不明である現状においては、発電設備および運用（工事期間中の発電制約を含める）に与える影響は不明確ではありますが、弊社としてはかさ上げにより電力の安定供給に支障をきたすことを懸念しております。</p> <p>したがって、具体化する場合には弊社と事前に十分な調整を実施していただきますようお願いいたします。</p>

表 4.5.13 全般に対するご意見(1/2)

関係河川使用者等	ご意見の内容
京都府（水道）	<p>（丹生ダムの利水撤退に伴う早期精算について）</p> <p>利水撤退に伴う精算には、事業実施計画の廃止が必要であり、ダム検証を経て対応方針が決定されることが前提となるため、早期に対応方針を決定していただきたい。</p> <p>なお、利水撤退後のダム検証に必要な期間と費用は、撤退した利水者の責に帰すべきではなく、精算時期が遅れることにより増大する費用を利水者に負担させることがないようにしていただきたい。</p>
名張市	<p>特に意見はない旨、回答させていただきます。</p>
長浜市	<p>○ダム案には、ダム建設に必要となる道路や周辺の整備経費が含まれているが、ダム以外の対策案には、荒れ果てた道路や森林などのダム予定地及びダム周辺地における整備経費が算定されていない。また、それぞれの案にどれだけの維持管理経費が必要なのかも不明である。再評価実施要領細目にもあるように、コストについても、その対策に係るすべての経費を早く明らかにしたうえで比較すべきである。</p> <p>○貯水型ダムを建設しない場合、ダム計画により買収した森林をどのように管理されるのか。維持管理を怠れば森林は荒廃し、本来森林の持つ多面的機能が低下することは必至であり、現にダム建設予定地周辺の森林は保水力の低下や土砂流出の危険性が增大している。治水対策や渇水対策として計画してきたダム事業に起因して高時川の治水安全度が低下し、渇水の危険性が増すことが懸念される状況にあり、買収地の管理をしっかりと実施することが肝要である。</p> <p>○協議や検討ばかりに時間を要し、ダム建設本来の目的が果たせないまま 40 数年が経過している。建設予定地の地元は、下流地域の人々のためと苦渋の決断をしてダム建設の了解をしているものである。一刻も早く検討を終わらせ、全ての効果の発現が一番早い丹生ダム建設に着手し、一日も早く治水安全度・流水の正常な機能を高め、渇水対策容量を確保する必要がある。</p> <p>○琵琶湖があるから異常渇水対策は必要ない、と考えることはできない。琵琶湖の異常な水位低下が、琵琶湖の生態系や環境に大きな悪影響を及ぼすことは、平成 6 年の異常渇水時に私たちは経験している。一度環境が悪化すれば、琵琶湖の環境はなかなか元に戻らないことから、異常渇水対策容量はしっかりと確保する必要がある。</p> <p>○今回の意見は、対策案がすべての評価軸（コストについても単なる建設経費のみでなく、維持管理経費などすべての経費を含めた額を示して）により評価されてから求めるべきものであると考える。十分な比較ができない現時点において、長浜市として意を尽くした意見が出せないことから、すべての評価軸で適正に評価されてからのちに改めて意見を求められたい。</p>
京都市	<p>本市においては、特に意見はございません。</p>

表 4.5.14 全般に対するご意見(2/2)

関係河川使用者等	ご意見の内容
大阪広域水道 企業団	<p>一刻も早くダム検証による対応方針を決定し、利水撤退に伴う精算協議に着手していただきたい。</p> <p>なお、利水撤退後のダム事業の検証に必要な期間と費用は、撤退した利水者の責に帰すべきではなく、精算時期が遅れることによる増大費用を利水者に負担させないようお願いする。</p>
阪神水道企業団	<p>それぞれの案を実施する場合は、水量・水質等利水に影響の無いようお願いします。</p> <p>平成 17 年の利水撤退表明後において、水資源機構を通じ幾度となく精算協議を開始して頂くよう申し入れてきましたが、未だ事前協議にすら応じて頂けておりません。利水全量撤退後において要した治水に係る調査等の費用やダム事業の検証に必要な期間と費用は撤退した利水者の責に帰すべきではなく、精算時期が遅れることによる増大費用を負担させることがないように再度認識頂くと共に、関係事業者の状況を鑑み、一刻も早く対応方針を決定し精算協議を開始して頂きますようお願いいたします。</p>

4.5.10 異常渇水時の緊急水の補給対策案の評価軸ごとの評価

(1) 評価軸ごとの評価を行う異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

丹生ダムを含む対策案と概略評価により抽出した異常渇水時の緊急水の補給対策案について、詳細な検討結果の概要を P4-155～P4-159 に示す。

丹生ダム（A案）

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・ 異常渇水時の緊急水の補給のための容量（40,500千 m^3 ）をダムに確保する案である。

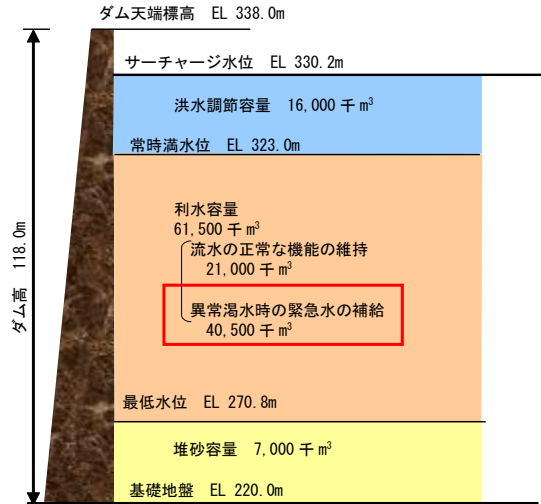


図 4.5.55 丹生ダム（A案）の概要

丹生ダム（B案）

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・ 異常渇水時の緊急水の補給のための容量（40,500千 m^3 ）を琵琶湖に確保する案である。

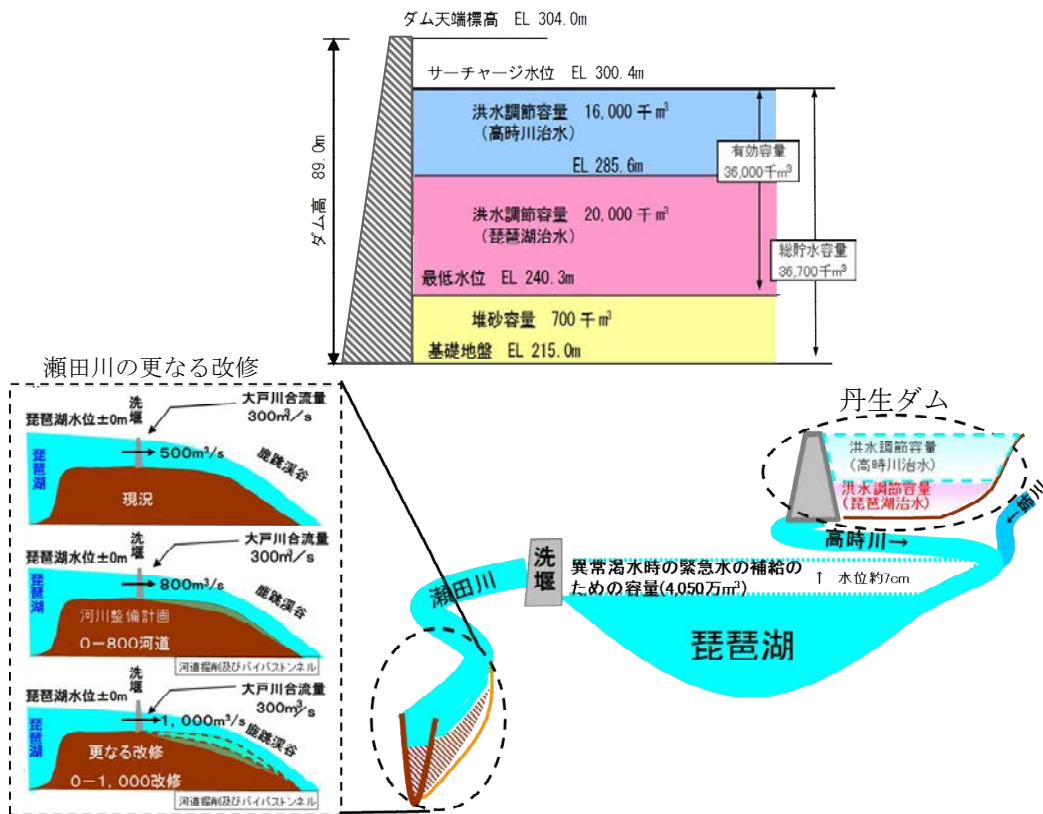


図 4.5.56 丹生ダム（B案）の概要

河道外貯留施設（内湖掘削）案

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・琵琶湖沿岸の現存内湖及び干拓済み内湖を貯水池として掘削・整備することにより、異常渇水時の緊急水の補給のための必要な容量を確保する。
- ・干拓済みの内湖において、用地取得にかかる土地所有者との合意が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

貯河 留道 施外 設	掘削による増加容量 $V = \text{約 } 40,500 \text{ 千 m}^3$ 用地取得約 2,800ha 導水路整備(干拓済み内湖を掘削した貯水池と琵琶湖をつなぐ導水路) 1式
---------------------	--

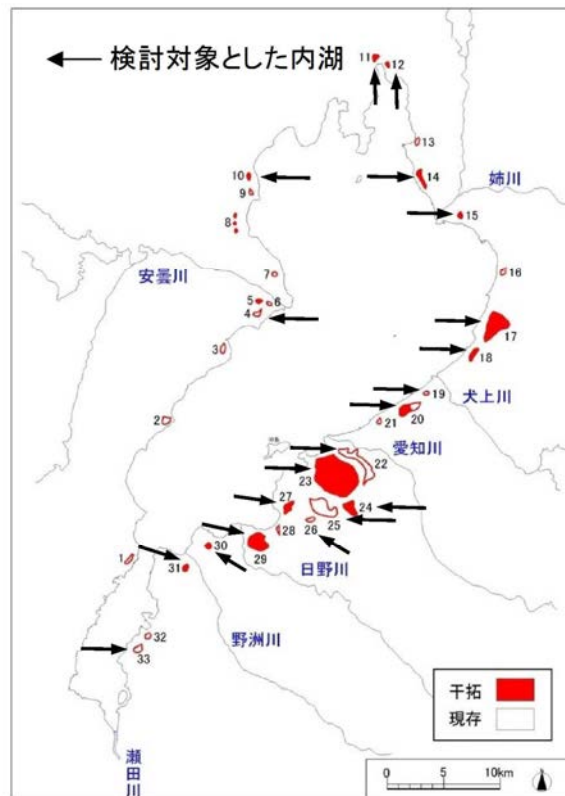


図 4.5.57 検討対象とした内湖の位置図

ダム再開発案

■ 異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

- ・ 淀川流域の既存ダム（野洲川、日吉、高山、比奈知）のかさ上げにより、異常渇水時の緊急水の補給のための容量を確保する。
- ・ ダムの施設管理者、土地所有者及び関係者との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
ダム再開発	野洲川ダム 20m かさ上げ、 $V=約 9,900 \text{ 千 m}^3$
	高山ダム 4.0m かさ上げ、 $V=約 10,000 \text{ 千 m}^3$
	比奈知ダム 3.5m かさ上げ、 $V=約 5,900 \text{ 千 m}^3$
	日吉ダム 5.1m かさ上げ、 $V=約 14,700 \text{ 千 m}^3$



図 4.5.58 対策案の対象となるダム位置

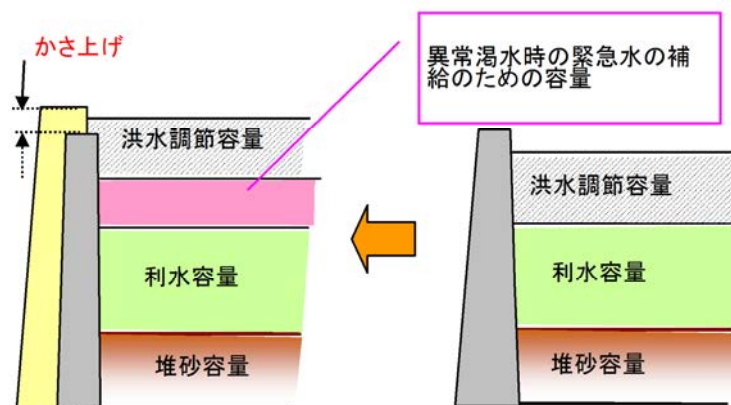


図 4.5.59 既設ダムかさ上げによる容量確保イメージ

水系間導水案

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・ 近接する水系のうち水利用状況を踏まえ、発電後直接海に放流されている宮川第二発電所の発電に利用された流水（常時使用水量 6.56m³/s）を取水し、前深瀬川まで導水する導水路を整備することにより必要な水量を確保する。
- ・ 導水施設として、導水路、取水施設、送水ポンプ、中継ポンプを整備する。
- ・ 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。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要	
水系間導水	導水路 φ = 1400mm、L = 約 100km 取水施設 1 式(用地取得を含む) ポンプ施設 1 式(用地取得を含む)

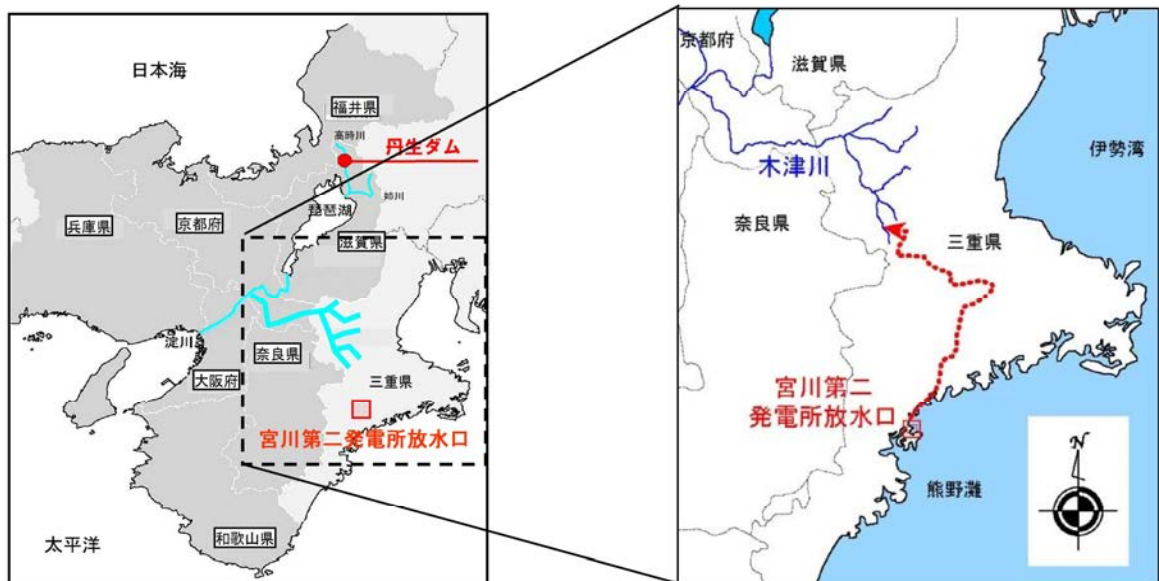


図 4.5.60 水系間導水想定ルート

地下水取水案

【異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要】

- ・ 伏流水や河川水に影響を与えないように配慮しつつ、新設井戸を整備することにより、必要な水量を確保する。
- ・ 淀川流域に深井戸を整備する。
- ・ 井戸の整備にあたっては、土地所有者及び関係者等との調整が必要となる。

※対策箇所や数量については現時点のものであり、今後変更があり得るものである。

異常渇水時の緊急水の補給対策案の概要

地下水	取水施設(井戸) 約 240 本 ポンプ施設 1 式(用地取得を含む)
-----	--

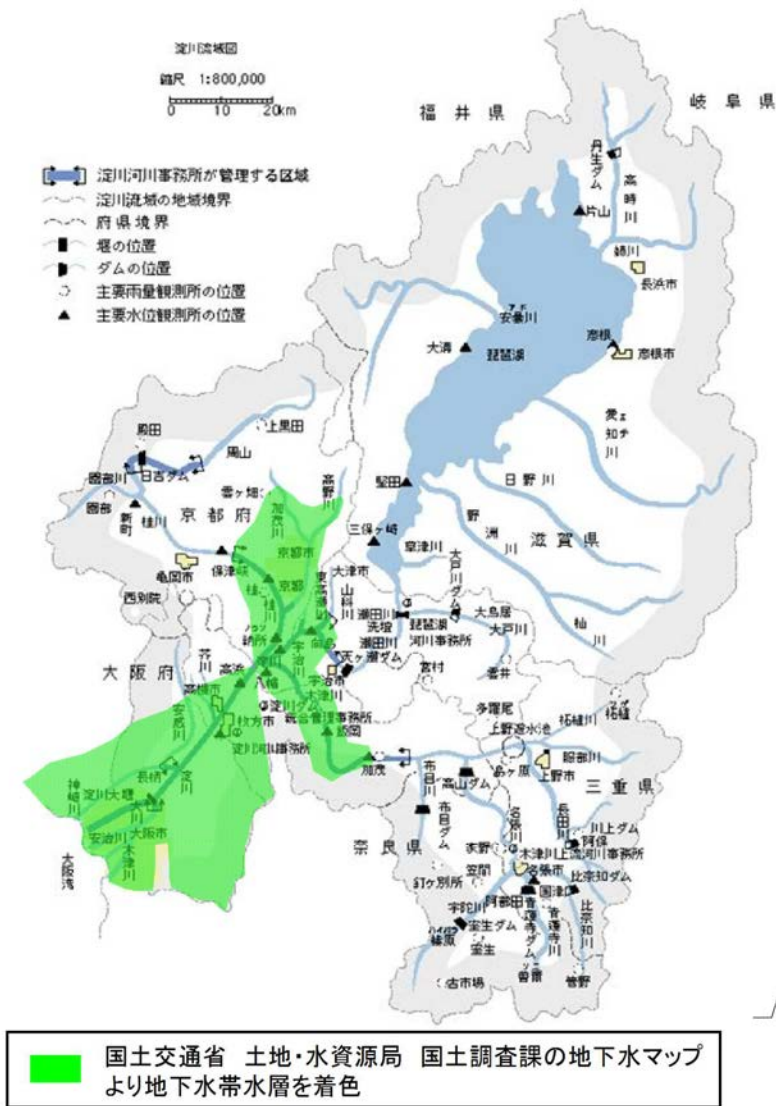


図 4.5.61 淀川流域の井戸の新設可能範囲

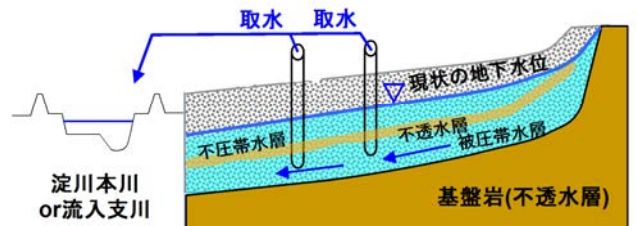


図 4.5.62 地下水取水イメージ

(2) 異常渇水時の緊急水の補給対策案の評価軸ごとの評価

丹生ダムを含む対策案（丹生ダム（A案）、丹生ダム（B案））と概略評価により抽出した4案の異常渇水時の緊急水の補給対策案について、検証要領細目に示されている6つの評価軸（表4.5.15）により評価を行った。

その結果を表4.5.16～表4.5.19に示す。

表 4.5.15 評価軸と評価の考え方

第12回 今後の治水対策のあり方に関する
有識者会議「参考資料4」の抜粋

【別紙8】

評価軸と評価の考え方

(新規利水の観点からの検討の例)

●各地方で個別ダムへの検証に係る検討を行う場合には、【別紙1】に掲げる方を組み合わせ立て立案した利水対策案を、河川や流域の特性に応じ、次表のような評価軸で評価する。

評価軸	評価の考え方	評価の定量的な指標	備考
目標	●利水計画に対し、開発量として何割か必要かを認識することとしており、その量を確保できるか	○	利水計画に対し、開発量として何割か必要かを認識することとしており、その量を確保することとを基本として利水対策を推進することとする。
	●段階的にどのような効果が確保されていくのか	△	例えば、地下水位は対策の進捗に伴って段階的に効果を確認していくが、ダムは完成するまで効果を確認せず、完成し運用して初めて効果を発揮することとなる。このように各地方の段階的に効果の発現の特性を考慮して、各利水対策案について、対策実施時期を想定し、一定の期間後にどのような効果が発現していくかについて明らかにする。
	●どの範囲でどのような効果が確保されていくのか (治水効果別に、取水可能量がどのように確保されるか)	△	例えば、地下水位は対策の進捗に伴って段階的に効果を確認していくが、ダムは完成するまで効果を確認せず、完成し運用して初めて効果を発揮することとなる。このように各地方の段階的に効果の発現の特性を考慮して、各利水対策案について、対策実施時期を想定し、一定の期間後にどのような効果が発現していくかについて明らかにする。
	●どのような水質の水質が得られるか	△	各利水対策案について、得られると思われる水質の水質をできるだけ定量的に示すこととする。
	※なお、自衛に際しては、各種計画との整合、治水被害の抑制、経済効果等の観点で適宜評価する。	○	各利水対策案について、維持管理に要する費用をできるだけ定量的に示すこととする。
	●完成までに要する費用はどのくらいか	○	各利水対策案について、維持管理に要する費用をできるだけ定量的に示すこととする。
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	○	各利水対策案について、維持管理に要する費用をできるだけ定量的に示すこととする。
	●その他の費用（ダム中止に伴って発生する費用等）はどれくらいか	○	その他の費用として、ダム中止に伴って発生する費用等について、できるだけ明らかにする。
	※なお、コストに関しては、必要に応じて、簡易的な費用だけでなく、詳細に評価して必要となる費用についても明らかにして評価する。	○	例えば、ダムに建設費の発生を抑制し、治水効果を得るための費用削減を図ることとする。
	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	△	用地取得や家屋移転補償が必要と利水対策案については、土地所有者等の協力の見通しについて明らかにする。
実現性 ^{※3}	●実施する河川使用者の同意の見通しはどうか	△	各利水対策案の進捗に伴って、関係する河川使用者の同意を得る必要がある。関係する河川使用者とは、例えば、既存ダムの上流側の農業者（買上げ、かき上げ）の場合における関係者に限らず、水質改善や治水効果の向上を目指す農業者、農業用水確保の観点から関係する関係者も含まれる。
	●効果を目標として事業に参画している者への影響の程度はどうか	△	効果を目標として事業に参画している者への影響の程度については、効果を目標として事業に参画している者の意向が重要である。
	●その他の関係者との調整の見通しはどうか	△	各利水対策案の進捗に伴って、関係する関係者との調整を図る必要がある。関係する関係者とは、例えば、関係機関や関係団体などである。
	●事業期はどの程度必要か	△	各利水対策案について、事業期を定める必要がある。事業期とは、例えば、治水効果の向上を目指す期間などである。
	●法制上の観点から実現性の見通しはどうか	△	各利水対策案について、法制上の観点から実現性の見通しを図る必要がある。法制上の観点とは、例えば、関係法規や関係制度などである。
	●技術上の観点から実現性の見通しはどうか	△	各利水対策案について、技術上の観点から実現性の見通しを図る必要がある。技術上の観点とは、例えば、治水効果の向上を目指す技術などである。
	●将来にわたって持続可能かといえるか	△	各利水対策案について、将来にわたって持続可能かといえるかを評価する必要がある。持続可能かといえるかについては、例えば、治水効果の向上を目指す持続可能性などである。
	●事業地及びその周辺への影響の程度はどうか	○	各利水対策案について、事業地及びその周辺への影響の程度を評価する必要がある。影響の程度とは、例えば、治水効果の向上を目指す影響などである。
	●地域圏別に対してどのような効果があるか	△	各利水対策案について、地域圏別に対してどのような効果があるかを評価する必要がある。効果とは、例えば、治水効果の向上を目指す効果などである。
	●流域内の村舎の被害への配慮がなされているか	△	各利水対策案について、流域内の村舎の被害への配慮がなされているかを評価する必要がある。配慮とは、例えば、治水効果の向上を目指す配慮などである。
地域社会への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	△	各利水対策案について、水環境に対してどのような影響があるかを評価する必要がある。影響とは、例えば、治水効果の向上を目指す影響などである。
	●地下水位、地盤沈下や地下水の塩水化にどのような影響があるか	△	各利水対策案について、地下水位、地盤沈下や地下水の塩水化にどのような影響があるかを評価する必要がある。影響とは、例えば、治水効果の向上を目指す影響などである。
	●生物の多様性の確保及び流域の自然環境保全にどのような影響があるか	△	各利水対策案について、生物の多様性の確保及び流域の自然環境保全にどのような影響があるかを評価する必要がある。影響とは、例えば、治水効果の向上を目指す影響などである。
	●土砂流動がどうか変化し、下流の河川・湖沼にどのような影響があるか	△	各利水対策案について、土砂流動がどうか変化し、下流の河川・湖沼にどのような影響があるかを評価する必要がある。影響とは、例えば、治水効果の向上を目指す影響などである。
	●景観、人と自然との調和がなれるか	△	各利水対策案について、景観、人と自然との調和がなれるかを評価する必要がある。調和とは、例えば、治水効果の向上を目指す調和などである。
	●2024年度以降はどのように変わるか	△	各利水対策案について、2024年度以降はどのように変わるかを評価する必要がある。変わるかについては、例えば、治水効果の向上を目指す変化などである。
	●その他	△	以上の項目に加え、関係する関係者との調整を図る必要がある。関係する関係者とは、例えば、関係機関や関係団体などである。
	●評価の観点として評価されているか	△	各利水対策案について、評価の観点として評価されているかを評価する必要がある。評価の観点とは、例えば、治水効果の向上を目指す評価などである。
	●主として定量的に評価できるか	△	各利水対策案について、主として定量的に評価できるかを評価する必要がある。定量的に評価できるかについては、例えば、治水効果の向上を目指す定量的評価などである。
	●「実現性」としては、例えば、達成しうる安全度が著しく低くないか、コストが著しく高くないか、特徴があるか、相対的に与える影響や自然環境への負荷が小さいか	△	各利水対策案について、「実現性」としては、例えば、達成しうる安全度が著しく低くないか、コストが著しく高くないか、特徴があるか、相対的に与える影響や自然環境への負荷が小さいかを評価する必要がある。

※1 ○：評価の観点として評価されている。△：評価の観点として評価されている場合がある。一：明示した評価項目とは異なる項目がある。
 ※2 ○：原則として定量的に評価を行うことが可能。△：主として定量的に評価をせざるを得ないが、一部の項目については定量的に評価が可能である。
 ※3 「実現性」としては、例えば、達成しうる安全度が著しく低くないか、コストが著しく高くないか、特徴があるか、相対的に与える影響や自然環境への負荷が小さいか。
 ※4 これまで、法制上又は技術上の観点から実現性が乏しい関係は代替案として検討しない場合が多かった。

表 4.5.16 丹生ダム検証に係る検討（異常渇水時の緊急水の補給対策案） 総括整理表(1/4)

異常渇水時の緊急水の補給対策案と実施内容の概要 評価軸と評価の考え方	丹生ダム(A案)	丹生ダム(B案)	利水対策案(1) 河道外貯留施設(内湖掘削)案	利水対策案(2) ダム再開発案	利水対策案(3) 水系間導水案	利水対策案(4) 地下水取水案
●河川整備計画に位置づけられたレベルの目標を確保できるか	・丹生ダム(型式:ロックフィルダム) (渇水対策容量をダムで確保する方法) ・異常渇水時に緊急水を補給するための必要量を確保できる。	・丹生ダム(型式:コンクリートダム) ・瀬田川改修 (渇水対策容量を琵琶湖で確保する方法) ・異常渇水時に緊急水を補給するための必要量を確保できる。	・貯水池 ・異常渇水時に緊急水を補給するための必要量を確保できる。	・野洲川ダム、高山ダム、比奈知ダム、日吉ダムのかさ上げ ・異常渇水時に緊急水を補給するための必要量を確保できる。	・水系間導水 ・異常渇水時に緊急水を補給するための必要量を確保できる。	・地下水取水 ・異常渇水時に緊急水を補給するための必要量を確保できる。
●段階的にどのような効果が確保されていくのか	【10年後】 ・丹生ダムは事業実施中であり、効果は見込めないと想定される。 【20年後】 ・丹生ダムは完成し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する可能性がある。	【10年後】 ・丹生ダム、瀬田川改修は事業実施中であり、効果は見込めないと想定される。 【20年後】 ・丹生ダム、瀬田川改修は完成し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する可能性がある。	【10年後】 ・貯水池は事業実施中であり、効果は見込めないと想定される。 【20年後】 ・関係住民、関係機関と調整が整えば、貯水池は完成し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する可能性がある。	【10年後】 ・関係住民、関係機関と調整が整えば、ダムのかさ上げは事業完了し、ダム下流区間に効果を発現していると想定される。 ※予算の状況等により変動する可能性がある。	【10年後】 ・水系間導水は事業実施中であり、効果は見込めないと想定される。 【20年後】 ・関係住民、関係機関と調整が整えば、水系間導水は事業完了し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する可能性がある。	【10年後】 ・地下水取水は事業実施中であり、効果は見込めないと想定される。 【20年後】 ・関係住民、関係機関と調整が整えば、地下水取水は事業完了し、水供給が可能となると想定される。 ※予算の状況等により変動する可能性がある。
●どの範囲でどのような効果が確保されていくのか	・琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県に対して、異常渇水時において、社会経済活動、河川環境等への被害を最小限にするための緊急水を確保できる。	・琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県に対して、異常渇水時において、社会経済活動、河川環境等への被害を最小限にするための緊急水を確保できる。	・琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県に対して、異常渇水時において、社会経済活動、河川環境等への被害を最小限にするための緊急水を確保できる。	・琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県に対して、異常渇水時において、社会経済活動、河川環境等への被害を最小限にするための緊急水を確保できる。	・琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県に対して、異常渇水時において、社会経済活動、河川環境等への被害を最小限にするための緊急水を確保できる。	・琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県に対して、異常渇水時において、社会経済活動、河川環境等への被害を最小限にするための緊急水を確保できる。
●どのような水質の用水が得られるのか	・現状の河川水質と同等と想定される。	・現状の河川水質と同等と想定される。	・現状の河川水質と同等と想定される。	・現状の河川水質と同等と想定される。	・現状の河川水質と同等と想定される。	・取水地点により得られる水質は異なる想定される。
●完成までに要する費用はどのくらいか	約601億円(異常渇水時の緊急水の補給対策分) ※丹生ダム残事業費 約601億円(異常渇水時の緊急水の補給対策分)については、丹生ダム建設事業の残事業費約1,150億円をもち、治水・渇水対策・流水の正常な機能の維持に必要な容量に占める渇水対策に必要な容量の割合を乗じて算出した。 (費用は、平成25年度以降の残事業費)	約563億円 うち丹生ダム残事業費約413億円(異常渇水時の緊急水の補給対策分) ※丹生ダム残事業費 約413億円(異常渇水時の緊急水の補給対策分)については、丹生ダム建設事業の残事業費約744億円をもち、高時川治水・琵琶湖治水に必要な容量に占める琵琶湖治水に必要な容量の割合を乗じて算出した。 (費用は、平成25年度以降の残事業費) ※瀬田川改修に必要な事業費は約150億円。	・約5,250億円 ・長浜市からは、コストが莫大であり、現実的でないと意見を表明されている。	・約1,050億円	・約960億円	・約610億円
●維持管理に要する費用はどのくらいか	約198百万円/年 ※維持管理に要する費用は、丹生ダムの整備に伴う増加分を計上した。	約260百万円/年 (ダム:約187百万円/年、瀬田川改修:約73百万円/年) ※維持管理に要する費用は、丹生ダムの整備に伴う増加分および瀬田川改修に伴う増加分を計上した。 【瀬田川改修】 ・河道の掘削を実施した区間において、再び堆積する場合は掘削が必要となる可能性がある。	約260百万円/年 ※維持管理に要する費用は、貯水池の整備にともなう増加分を計上した。	約440百万円/年 ※維持管理に要する費用は、ダムのかさ上げに伴う増加分を計上した。	約470百万円/年 ※維持管理に要する費用は、水系間導水の整備に伴う増加分を計上した。	約1,940百万円/年 ※維持管理に要する費用は、地下水取水の整備に伴う増加分を計上した。
●その他の費用(ダム中止に伴って発生する費用等)はどのくらいか	【中止に伴う費用】 ・発生しない	【中止に伴う費用】 ・発生しない	【中止に伴う費用】 ・横坑閉塞等に約6億円(費用は共同費ベース)が必要と見込んでいる。 【その他の留意事項】 ※これらの他に事業地内保全対策や事業地内道路の復旧等が必要であり、実施にあたっては、関係者との調整が必要である。	【中止に伴う費用】 ・横坑閉塞等に約6億円(費用は共同費ベース)が必要と見込んでいる。 【その他の留意事項】 ※これらの他に事業地内保全対策や事業地内道路の復旧等が必要であり、実施にあたっては、関係者との調整が必要である。	【中止に伴う費用】 ・横坑閉塞等に約6億円(費用は共同費ベース)が必要と見込んでいる。 【その他の留意事項】 ※これらの他に事業地内保全対策や事業地内道路の復旧等が必要であり、実施にあたっては、関係者との調整が必要である。	【中止に伴う費用】 ・横坑閉塞等に約6億円(費用は共同費ベース)が必要と見込んでいる。 【その他の留意事項】 ※これらの他に事業地内保全対策や事業地内道路の復旧等が必要であり、実施にあたっては、関係者との調整が必要である。

表 4.5.17 丹生ダム検証に係る検討（異常渇水時の緊急水の補給対策案） 総括整理表(2/4)

異常渇水時の緊急水の補給対策案と実施内容の概要 評価軸と評価の考え方	丹生ダム(A案)	丹生ダム(B案)	利水対策案(1) 河道外貯留施設(内湖掘削)案	利水対策案(2) ダム再開案	利水対策案(3) 水系間導水案	利水対策案(4) 地下水取水案
●土地所有者等の協力の見通しはどうか	丹生ダム建設に必要な用地取得については、民有地は完了し、国有地のみが残っている。 ・家屋移転は完了している。	【丹生ダム】 丹生ダム建設に必要な用地取得については、民有地は完了し、国有地のみが残っている。 ・家屋移転は完了している。 【瀬田川改修】 瀬田川改修に伴い用地取得が必要となるため、土地所有者等の協力が必要である。なお、現時点では、本対策案について土地所有者等に説明等を行っていない。	干拓済み内湖の掘削・琵琶湖への導水路整備に伴う用地約2,800haの取得等が必要となるため、土地所有者等の協力が必要である。なお、現時点では、本対策案について土地所有者等に説明等を行っていない。	かさ上げに伴い新たに水没する約160ha(野洲川ダム:80ha、高山ダム:27ha、比奈知ダム:7ha、日吉ダム:46ha)の用地取得等が必要となるため、土地所有者等の協力が必要である。なお、現時点では、本対策案について土地所有者等に説明等を行っていない。	水系間導水施設の用地約1haの取得等が必要となるため、土地所有者等の協力が必要である。なお、現時点では、本対策案について土地所有者等に説明等を行っていない。	地下水取水施設の用地約1haの取得等が必要となるため、土地所有者等の協力が必要である。なお、現時点では、本対策案について土地所有者等に説明等を行っていない。
●関係する河川使用者の同意の見通しはどうか	関係府県知事(滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県)と、協議が必要である。	関係府県知事(滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県)と、協議が必要である。	既存内湖の管理者、内湖の放流先である琵琶湖の管理者である滋賀県との協議が必要である。 ・近畿農政局からは、かんがい用水、営農に支障がないように計画されたいとの意見を表明されている。	かさ上げ対象ダム(野洲川ダム、高山ダム、比奈知ダム、日吉ダム)の利水参画者、ダム下流の関係する河川使用者の同意が必要である。 ・近畿農政局からは、かんがい用水、営農に支障がないように計画されたいとの意見を表明されている。 ・名張市からは、濁水発生等による水道の取水に影響が出ないように施工していただきたいとの意見を表明されている。 ・京都府、大阪府、守口市、枚方市、尼崎市、伊丹市、阪神水道企業団からは、ダムのかさ上げに要する事業費及び維持管理費について、既存の利水者に新たな負担が生じないよう検討を進めていただきたいとの意見を表明されている。 ・奈良市からは、現在の利水者に、その費用負担が転嫁され負担増になることは受け入れられません。また、再開発時の工事による水位低下等により、現状のダム運用ができなくなる場合の補償や渇水が発生した場合の対応策が必要との意見を表明されている。 ・中部電力(株)からは、ダムのかさ上げにより電力の安定供給に支障をきたすことを懸念しており、具体化する場合には事前に十分な調整を実施して頂きたいとの意見を表明されている。 ・関西電力からは、ダム水位の上昇等による弊社発電設備への影響や工事中における高山発電所ならびに新庄発電所の発電力の減少などが懸念され、それらの対応を含め検討されることが必要との意見が表明されている。また、貴重な既設水力発電所の運用に与える影響についても十分ご配慮頂き、検討していただきたいと考えます。なお、国のエネルギー政策への影響等について、電気事業における監督官庁である資源エネルギー庁等を含む関係機関との十分な調整が必要との意見が表明されている。	導水路の放流口下流の関係する河川使用者の同意が必要である。 ・発電に使用された流水を取水することを想定しているため、取水方法について発電事業者との協議が必要である。 ・三重県企業庁からは、宮川第二発電所の運用は、一日の中でも発電放流量が大きく変化することがあり、安定して継続的に取水することは非常に難しいと表明されている。	導水路の放流口下流の関係する河川使用者等の同意が必要である。
●発電を目的として事業に参画している者への影響はどうか	丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。	丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。	丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。	丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。	丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。	丹生ダム建設事業において、発電を目的として参画している者はいない。
●その他の関係者等との調整の見通しはどうか	丹生ダム建設に伴う森林管理者、道路管理者との調整が必要となる。	丹生ダム建設に伴う森林管理者、道路管理者との調整が必要となる。 ・長浜市からは、洪水時に確実に琵琶湖の緊急放流が実施できるとは考えられない。緊急放流時に下流域ですぐに大雨になっていることが予想され、下流域の了解は得られる。また、琵琶湖の水位上昇による潜水被害を受ける区域を多く抱える本市としては到底受け入れることができないとの意見を表明されている。	阪神水道企業団からは、琵琶湖の整備について、既存利水者の維持管理費等の負担が増加することのないようお願いするとの意見を表明されている。	伊賀市からは、青水位の上昇が最上流部まで及び、その水位上昇がもたらされる伊賀市自治体、同市民の混乱が危惧されるとの意見を表明されている。 ・甲賀市からは、野洲川ダムは2009年度に全面改修しており、再びかさ上げを行うことの調整が、非常に困難であるとの意見を表明されている。 ・南山城村からは、住居移転、用地取得等が困難との意見を表明されている。 ・奈良市からは、高山ダムのかさ上げによりダム湖の水位の変化が景観に影響を与える可能性が有り、十分な検討が必要との意見を表明されている。	導水管を道路敷地内または民有地等に敷設するため、道路管理者や土地所有者との調整が必要である。 ・三重県企業庁からは、三浦湖では放流水を加味した新たな漁業環境が形成されていることから、関係自治体や漁業者など地域関係者の合意形成を図ることが必要との意見を表明されている。	地下水取水施設を道路敷地内または民有地等に敷設するため、道路管理者や土地所有者との調整が必要である。
●事業期間はどの程度必要か	国土交通省による対応方針等の決定を受け、本体関連工事公告までの諸手続き、ダム等の各種設計期間を含め概ね13年を要する。	【丹生ダム】 国土交通省による対応方針等の決定を受け、環境アセスメントや諸手続き、ダム等の各種設計期間を含め概ね13年を要する。 【瀬田川改修】 瀬田川改修は、施設の完成までに概ね15年を要する。また、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要である。	施設の完成までに概ね20年を要する。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要である。	施設の完成までに概ね4年を要する。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要である。	施設の完成までに概ね13年を要する。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要である。	施設の完成までに概ね12年を要する。 ・これに加え、事業用地の所有者、関係機関、周辺住民の了解を得るまでの期間が必要である。
●法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	現行法制度のもとで丹生ダムを実施することは可能である。	現行法制度のもとで丹生ダム、瀬田川改修を実施することは可能である。	現行法制度のもとで貯水池を実施することは可能である。	現行法制度のもとでダムのかさ上げを実施することは可能である。	現行法制度のもとで水系間導水を実施することは可能である。	大阪平野では、地盤沈下の恐れがある地域での「地盤の沈下の防止に関する規制」があり、施設の増強も含め地下水利用量を増大することは困難な状況にある。このため広域的に多数の地下水取水を実施するには、現状の地下水利用者との調整が必要となる。 ・京都府からは、京都府内においては「地下水採取の適正化に関する条例」等を制定し、地下水利用の規制や制限を行っている市町もあることから、地下水位の低下や地盤沈下等防止の観点から十分協議されたいとの意見が表明されている。
●技術上の観点から実現性の見通しはどうか	技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。 ・琵琶湖沿岸地域に洪水被害を発生させないよう瀬田川洗堰からの事前放流が必要であり、より確実に治水上の安全を確保するためには降雨の予測技術の精度向上が必要。	技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	野洲川ダムは完成後約60年、高山ダムは完成後約40年経過していることから、現施設を活用したかさ上げが技術的に問題がないか、詳細な調査が必要である。	技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。	技術上の観点から、実現性の隘路となる要素はない。

表 4.5.18 丹生ダム検証に係る検討（異常渇水時の緊急水の補給対策案） 総括整理表(3/4)

異常渇水時の緊急水の補給対策案と実施内容の概要		丹生ダム(A案)	丹生ダム(B案)	利水対策案(1) 河道外貯留施設(内湖掘削)案	利水対策案(2) ダム再開案	利水対策案(3) 水系間導水案	利水対策案(4) 地下水取水案
評価軸と評価の考え方		・丹生ダム(型式:ロックフィルダム) (渇水対策容量をダムで確保する方法)	・丹生ダム(型式:コンクリートダム) ・瀬田川改修 (渇水対策容量を琵琶湖で確保する方法)	・貯水池	・野洲川ダム、高山ダム、比奈知ダム、日吉ダムのかさ上げ	・水系間導水	・地下水取水
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により維持可能である。	【丹生ダム】 ・継続的な監視や観測が必要となるが、適切な維持管理により持続可能である。 【瀬田川改修】 継続的な監視や観測が必要となるが、適切な維持管理により維持可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、適切な維持管理により維持可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、管理実績もあり、適切な維持管理により維持可能である。	・継続的な監視や観測が必要となるが、適切な維持管理により維持可能である。	・地下水位の低下や水資源の枯渇、地盤沈下等に対する継続的な監視や観測が必要である。
地域社会への影響	●事業地及びその周辺への影響はどの程度か	・丹生ダム建設に必要な用地取得については、民有地は完了し、国有地のみが残っている。 ・家屋移転は完了している。 ・湛水の影響による地すべり等の可能性が予測される箇所については、地すべり対策が必要になる。	【丹生ダム】 ・丹生ダム建設に必要な用地取得については、民有地は完了し、国有地のみが残っている。 ・家屋移転は完了している。 ・湛水の影響による地すべり等の可能性が予測される箇所については、地すべり対策が必要になる。 【瀬田川改修】 瀬田川改修の用地取得に伴い、農地等が消失する。	・干拓済み内湖である農地約2,800haが貯水池の設置に伴い消失する。	・現時点では、野洲川ダム、高山ダム、比奈知ダム、日吉ダムかさ上げによる新たな湛水に伴う地すべり等が予測される場合は、対策が必要となる。 ・南丹市からは、日吉ダムはダムと一体となった周辺整備が行われてきていることから、かさ上げによる下流側からの圧迫感、洪水時最高水位の上昇に伴う施設の縮小が懸念される。また、貯水位が高くなると冷水放流が多くなることが考えられ、優良な鮎の漁場での鮎の生育や水稲への影響が懸念されるとの意見を表明されている。	・水系間導水施設の用地約1haの取得に伴い、農地等が消失する。	・地下水取水施設の用地約1haの取得に伴い、農地等が消失する。 ・地盤沈下等への影響が懸念される。 ・大阪府からは、地盤沈下が進行していた昭和40年代の北摂及び東大阪地域と同規模の取水量となっており、大阪では地盤沈下により治水環境が悪化し、洪水や高潮による浸水被害を被り、水源開発への参画や淀川を水源とする水道・工水事業を進めてきた経緯や社会的影響を考えると適切でないとの意見を表明されている。 ・長浜市からは、地下水汲み上げによる地盤沈下等、社会的影響が非常に大きく、現実的でないとの意見を表明されている。
地域社会への影響	●地域振興に対してどのような効果があるか	・ダム湖を新たな観光資源とした地域振興の可能性が一方、フォローアップが必要である。 ・水源地域対策特別措置法による事業を活用した地域振興を検討しており、付替道路等の機能補償とあわせて行われるインフラの機能向上を活用した地域振興に繋がる可能性がある一方で、フォローアップが必要である。	【丹生ダム】 ・水源地域対策特別措置法による事業を活用した地域振興を検討しており、付替道路等の機能補償とあわせて行われるインフラの機能向上を活用した地域振興に繋がる可能性がある一方で、フォローアップが必要である。 【瀬田川改修】 地域振興に対する新たな効果は想定されない。	・地域振興に対する新たな効果は想定されない。	・地域振興に対する新たな効果は想定されない。	・地域振興に対する新たな効果は想定されない。	・地域振興に対する新たな効果は想定されない。
地域社会への影響	●地域間の利害の衡平への配慮がなされているか	・一般にダムを新たに建設する場合、移転を強いられる水源地と、受益地である下流域との間で、地域間の利害の衡平の調整が必要となる。 ・丹生ダムの場合には、現段階で補償措置等により、基本的には水源地の理解を得ている状況である。 なお、このように地域間で利害が異なることを踏まえ、水源地域対策特別措置法にもとづき、事業が実施されている。(平成2年3月に水特法に基づくダム指定を受けている。)	【丹生ダム】 ・一般にダムを新たに建設する場合、移転を強いられる水源地と、受益地である下流域との間で、地域間の利害の衡平の調整が必要となる。 ・丹生ダムの場合には、現段階で補償措置等により、基本的には水源地の理解を得ている状況である。 なお、このように地域間で利害が異なることを踏まえ、水源地域対策特別措置法にもとづき、事業が実施されている。(平成2年3月に水特法に基づくダム指定を受けている。) 【瀬田川改修】 ・瀬田川改修により用地買収等を強いられる地域は瀬田川沿川である一方、受益地域は琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県の地域であることから、地域間の利害の衡平の調整が必要である。	・干拓済み内湖の掘削により、対策実施地域は琵琶湖沿岸の土地所有者等である一方、受益地域は琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県の地域であることから、地域間の利害の衡平の調整が必要である。	・既設ダムのかさ上げを行う場合、対策実施地域は既設ダム周辺地域である一方、受益地域は琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県の地域であることから、地域間の利害の衡平の調整が必要である。	・水系間導水を行う場合、対策実施地域は導水路周辺である一方、受益地域は琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県の地域であることから、地域間の利害の衡平の調整が必要である。	・地下水取水を行う場合、対策実施地域は井戸周辺である一方、受益地域は琵琶湖の水に依存する滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県の地域であることから、地域間の利害の衡平の調整が必要である。

表 4.5.19 丹生ダム検証に係る検討（異常渇水時の緊急水の補給対策案） 総括整理表(4/4)

異常渇水時の緊急水の補給対策案と実施内容の概要	丹生ダム(A案)	丹生ダム(B案)	利水対策案(1) 河道外貯留施設(内湖掘削)案	利水対策案(2) ダム再開案	利水対策案(3) 水系間導水案	利水対策案(4) 地下水取水案
	評価軸と評価の考え方	・丹生ダム(型式:ロックフィルダム) (渇水対策容量をダムで確保する方法)	・丹生ダム(型式:コンクリートダム) ・瀬田川改修 (渇水対策容量を琵琶湖で確保する方法)	・貯水池	・野洲川ダム、高山ダム、比奈知ダム、日吉ダムのかさ上げ	・水系間導水
●水環境に対してどのような影響があるか	・ダム完成後のダム下流への影響については、水温については温水の放流が生じる時期があると予測されるため、選択取水設備等の環境保全措置を講じる必要がある。 ・土砂による濁りについては、顕著な濁りの長期化は見られないと予測される。 ・ダム貯水池の富栄養化については、アオコを伴うような深刻な問題は生じないと予測される。 ・丹生ダムの建設による琵琶湖における低酸素化現象への影響は小さいと予測される。	【丹生ダム】 ・ダム完成後のダム下流への影響については、琵琶湖水位により一時的に貯留した場合の水温については冷水・温水の放流が予測されるが発生日数が短く、影響は小さいと予測される。 ・土砂による濁りについては、貯留末期の水位低下時に高濁度放流が予測される。そのため、選択取水設備等の環境保全措置を講じる必要がある。 ・ダム貯水池の富栄養化については、貯留期間が短いため富栄養化の問題が生じる可能性は低いと予測される。 ・琵琶湖水位により一時的な貯留が不要な場合は、流水型ダムとなることから水量や水質に変化はないと予測される。 ・流水型ダムでは、冬季において琵琶湖深層部のDOに与える影響は小さいと予測される。 【瀬田川改修】 ・平常時、洪水時の水質に変化はないと想定される。	・既存内湖の水深の増大、新たな内湖の整備により富栄養化等が生じる可能性があり、必要に応じて水質改善等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。	・既設ダムかさ上げに伴う貯水容量の増加により、貯水池回転率は小さくなるが、その変化は小さいことから、ダム下流での現況水質等の水環境の変化は小さいと想定される。	・取水地点における水温・水質が流入することから、必要に応じて水質改善等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。	・取水地点における水温・水質が流入することから、必要に応じて水質改善等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。
●地下水水位、地盤沈下や地下水の塩水化にどのような影響があるか	・地下水水位等への影響は想定されない。	【丹生ダム】 ・地下水水位等への影響は想定されない。 【瀬田川改修】 ・地下水水位等への影響は小さいと想定される。	・地下水水位等への影響は小さいと想定される。	・地下水水位等への影響は想定されない。	・地下水水位等への影響は想定されない。	・地盤沈下等への影響が想定される。
●生物の多様性の確保及び流域の自然環境全体にどのような影響があるか	・約242ha(湛水面積) ・動植物の重要な種について、生育地の消失や生息・生育環境への影響を受けると予測される種があるため、必要に応じて生息・生育環境の整備や移植等の環境保全措置を講じる必要がある。	【丹生ダム】 ・約124ha(湛水面積) ・動植物の重要な種について、生育地の消失や生息・生育環境への影響を受けると予測される種があるため、必要に応じて生息・生育環境の整備や移植等の環境保全措置を講じる必要がある。 【瀬田川改修】 ・河道の掘削等により、動植物の生息・生育環境に影響を与える可能性がある。必要に応じて生息・生育環境の整備や移植等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。	・約2,836ha(湛水面積) ・既存内湖の水深の増大、新たな内湖の整備による水環境の変化に伴い、生物の多様性等への影響を与える可能性がある。必要に応じて生息環境の整備や移植等の環境保全措置を講ずる必要があると想定される。	・約160ha(湛水面積) (野洲川ダム:80ha、高山ダム:27ha、比奈知ダム:7ha、日吉ダム:46ha) ・ダムかさ上げに伴い、生物の多様性等への影響を与える可能性がある。必要に応じて生息環境の整備や移植等の環境保全措置を講ずる必要があると想定される。	・生物の多様性への影響を与える可能性があるとして想定される場合には、必要に応じて環境保全措置が必要となる。	・生物の多様性への影響を与える可能性があるとして想定される場合には、必要に応じて環境保全措置が必要となる。
●土砂流動がどう変化し、下流河川・海岸にどのように影響するか	【丹生ダム】 ・ダム下流の高時川では、河床材料の変化が生じる可能性が考えられるもの、支川の杉野川合流後の高時川では河床高の変化は小さいと考えられる。	【丹生ダム】 ・ダム下流の高時川では、河床材料の変化が生じる可能性が考えられるもの、支川の杉野川合流後の高時川では河床高の変化は小さいと考えられる。	・河道外に施設が設置されることから、土砂流動への影響は小さいと想定される。	・既設ダムを活用する対策案であり、現状と比較して、土砂流動の変化は小さいと想定される。	・土砂流動への影響は小さいと想定される。	・河道外に施設を設置し土砂供給に変化を及ぼさないことから、影響は小さいと想定される。
●景観、人と自然との豊かな触れ合いにどのような影響があるか	・ダム堤体及び付替道路により景観が一部変化すると予測されるため、法面の植生の回復等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。 ・人と自然との触れ合いの活動の場に変化は小さいと想定される。	【丹生ダム】 ・ダム堤体及び付替道路により景観が一部変化すると予測されるため、法面の植生の回復等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。 ・人と自然との触れ合いの活動の場に変化は小さいと想定される。 【瀬田川改修】 ・瀬田川改修による景観への影響については限定的と想定される。 ・人と自然との触れ合いの活動の場に変化は小さいと想定される。	・新たな湖面創出による景観の変化がある。 ・人と自然との触れ合いの活動の場に変化は小さいと想定される。	・ダム堤体及び付替道路により景観が一部変化すると想定されるため、法面の植生の回復等の環境保全措置を講じる必要があると想定される。 ・人と自然との触れ合いの活動の場に変化はないと想定される。	・景観及び人と自然との触れ合いの活動の場に変化はないと想定される。	・景観及び人と自然との触れ合いの活動の場に変化はないと想定される。
●CO2排出負荷はどうか変わるか	・変化は想定されない。	・変化は想定されない。	・変化は想定されない。	・変化は想定されない。	・ポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加すると想定される。	・ポンプ使用による電力増に伴いCO2排出量が増加すると想定される。