

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
三重 重 県

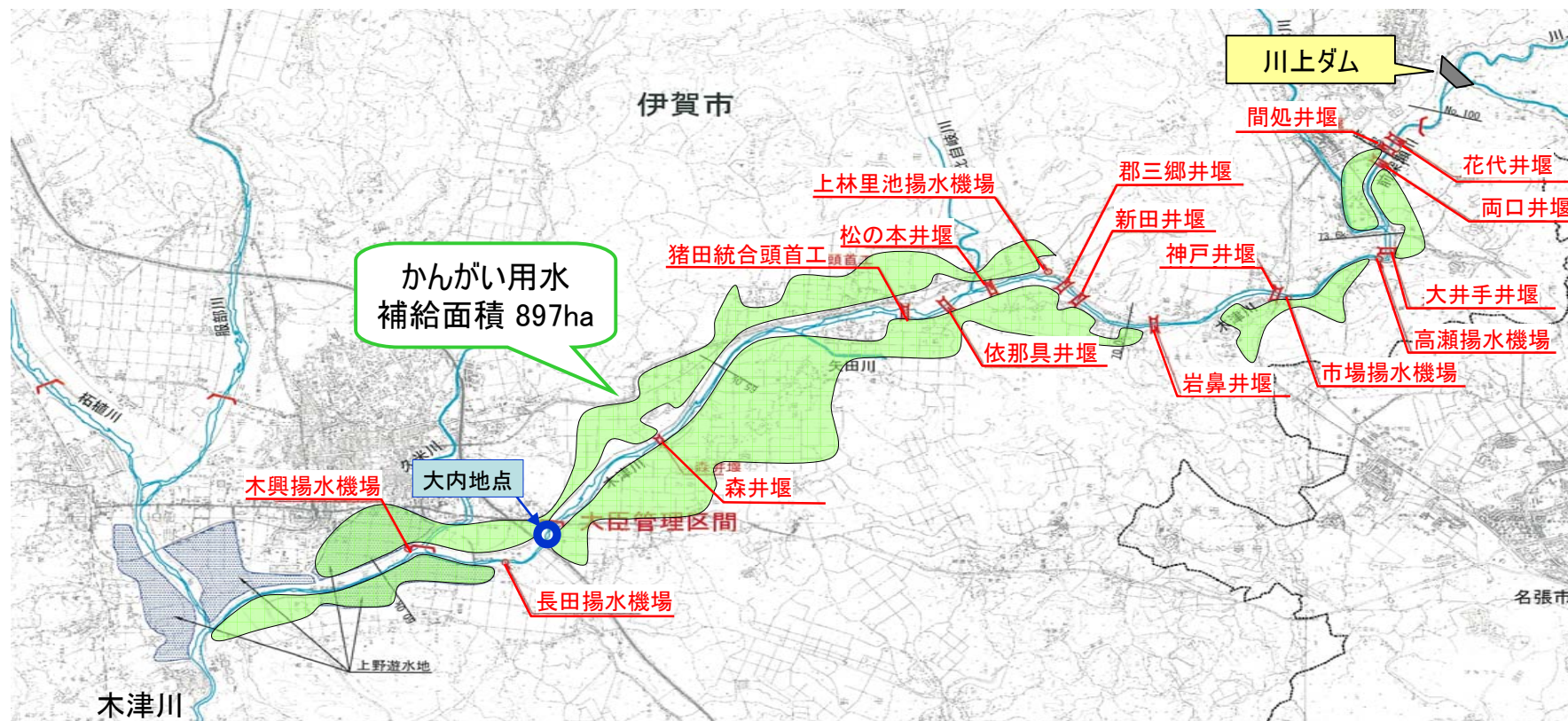
◆川上ダム検証について

- ダム検証は、「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」に基づき実施する。
- 同細目において、流水の正常な機能の維持の対策案は、河川整備計画において想定している目標と同程度の目標を達成することを基本として立案することが規定されている。また、河川整備計画が策定されていない水系においては、河川整備計画に相当する整備内容の案を設定することと定められている。
- 木津川(指定区間)は、「河川整備計画が策定されていない水系」に該当するため、川上ダムの検証にあたっては、同細目に基づいて、河川整備計画相当の目標流量及び整備内容の案を設定して検討を進める必要がある。
- このため、木津川(指定区間)の河川管理者である三重県は、河川整備計画策定にあたり検討している維持流量に水利流量を加えたものを目標流量とした。検討主体は、この流量をダム検証に係る検討の目標とした。

流水の正常な機能の維持について

◆前深瀬川・木津川の水利用の状況

- 前深瀬川・木津川は、耕地に対する水源として広く利用されており、川上ダム～上野地区に17井堰あり、複雑な水利用が行われている。



大内地点の期別利水量
単位: m^3/s

大内地点		水量
期間		
4/16 ~ 4/20		0.030
4/21 ~ 5/10		0.149
5/11 ~ 5/20		0.385
5/21 ~ 5/25		0.431
5/26 ~ 5/31		0.462
6/1 ~ 6/5		0.400
6/6 ~ 9/10		0.385
9/11 ~ 9/20		0.149

※□は最大利水量



森井堰



大井手井堰



間処井堰



両口井堰



花代井堰

流水の正常な機能の維持について

◆直轄区間における維持流量設定

- 木津川の直轄管理区間の維持流量は、木津川の指定区間(三重県が河川整備計画策定にあたり検討)と同様の考え方で検討したところ、大内地点では、2～6月で約 0.8m³/sとなった。



検討地点(維持流量)

維持流量 設定状況

検討項目	検討内容	大内	依那古	比土	備考
動植物の保護・漁業	動植物の生息・生育に必要な流量の確保	0.76 (2-6月) 0.32 (7-1月)	0.75 (2-6月) 0.26 (7-1月)	0.86 (2-6月) 0.36 (7-1月)	ウグイ、ニゴイ、アカザ等の代表魚種に着目し、それぞれの魚類の生息に必要な流量
観光・景観	良好な景観の維持	-	-	-	
流水の清潔の保持	生活環境に係る被害が生じない水質の確保	0.53	0.01	0.01	「木津川上流域別下水道整備総合計画 計画説明書(平成21年)」に基づく負荷量に対し、環境基準値を満足することが可能な流量
舟運	舟運の航行に必要な吃水深等の確保	-	-	-	考慮すべき舟運が無いため考慮しない
塩害の防止	取水地点における塩水遡上の防止	-	-	-	塩水遡上の影響が無いため考慮しない
河口の閉塞の防止	現況河口確保	-	-	-	河口から離れているため考慮しない
河川管理施設の保護	木製河川構造物の保護	-	-	-	河川流量(水位)の影響を受ける施設が無いため考慮しない
地下水位の維持	地下水の取水に支障のない河川水位の確保	-	-	-	地下水障害の事例が無いため考慮しない
維持流量		0.76 (2-6月) 0.53 (7-1月)	0.75 (2-6月) 0.26 (7-1月)	0.86 (2-6月) 0.36 (7-1月)	

※木津川指定区間の維持流量については、河川整備計画策定にあたり三重県において検討している。

◆ダム検証における正常流量の確保について

- 木津川(直轄区間)の大内地点の目標は、維持流量に既得水利量を加え、約 1.2m³/s(2月～6月)とした。
- 木津川(指定区間)の依那古地点、比土地点については、維持流量に既得水利量を加え、それぞれ約1.7m³/s(2月～6月)、約2.3m³/s(2月～6月)とした。
- 前深瀬川については、耕地に対する水源として3箇所(井堰)から取水しており必要最小限の既得水利量を確保する。

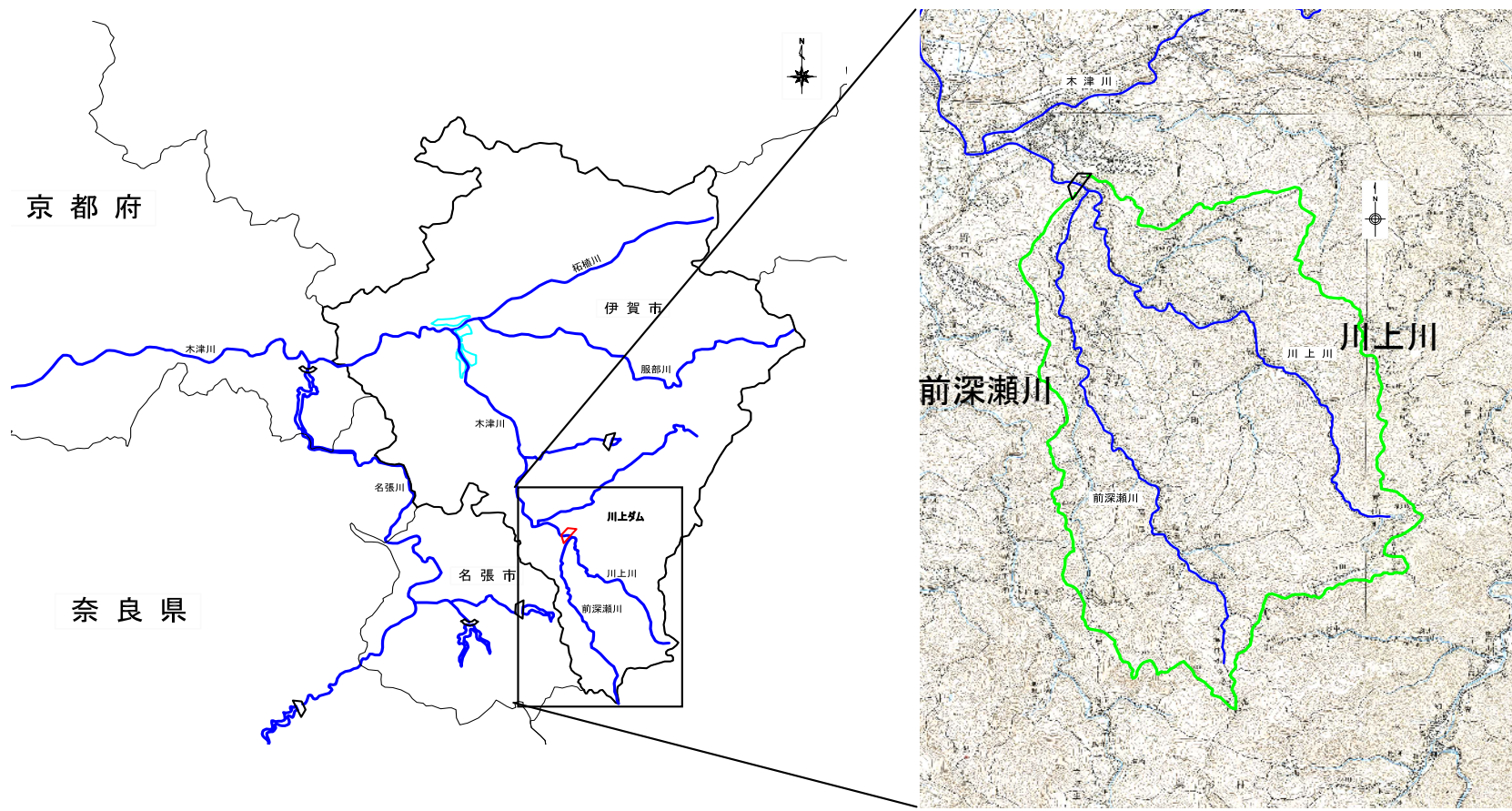
複数の流水の正常な機能の維持対策案 の立案について

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。

【検討の内容】

- ・前深瀬川流域において、河道外貯留施設を建設することにより流水の正常な機能の維持に必要な流量を前深瀬川で確保できるか検討する。



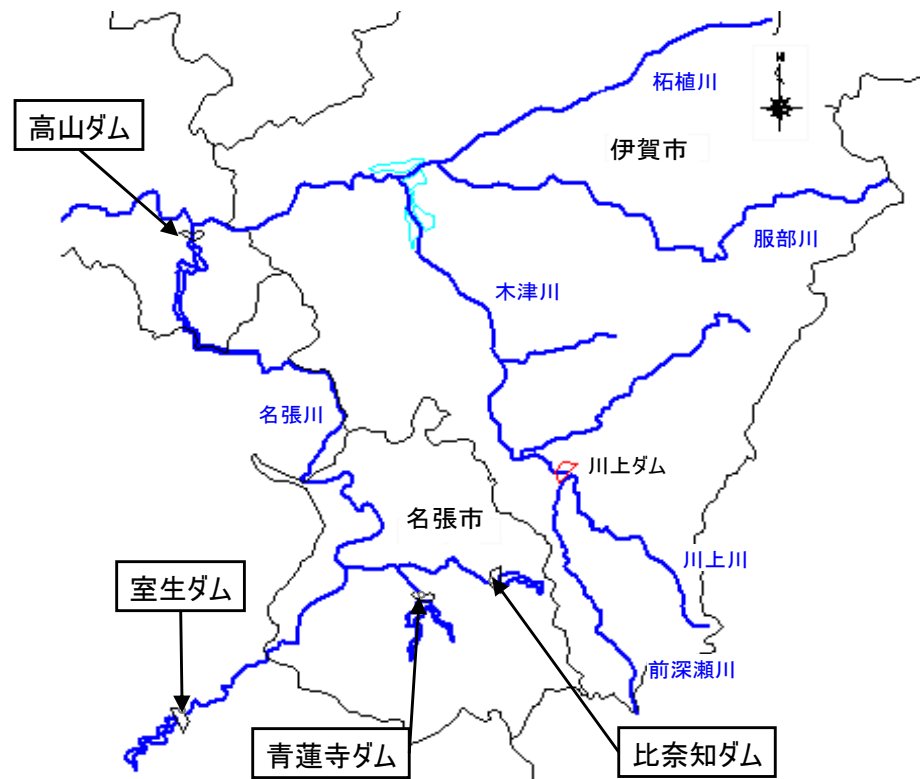
前深瀬川流域における河道外貯留施設建設候補地位置図

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。

【検討の内容】

- ・木津川流域のダムのダム型式、地形、土地利用状況を踏まえ、ダム再開発(かさ上げ)により流水の正常な機能の維持に必要な流量を前深瀬川で確保できるか検討する。なお、必要に応じて導水路を新設する。



ダム再開発(かさ上げ)対象ダム位置図



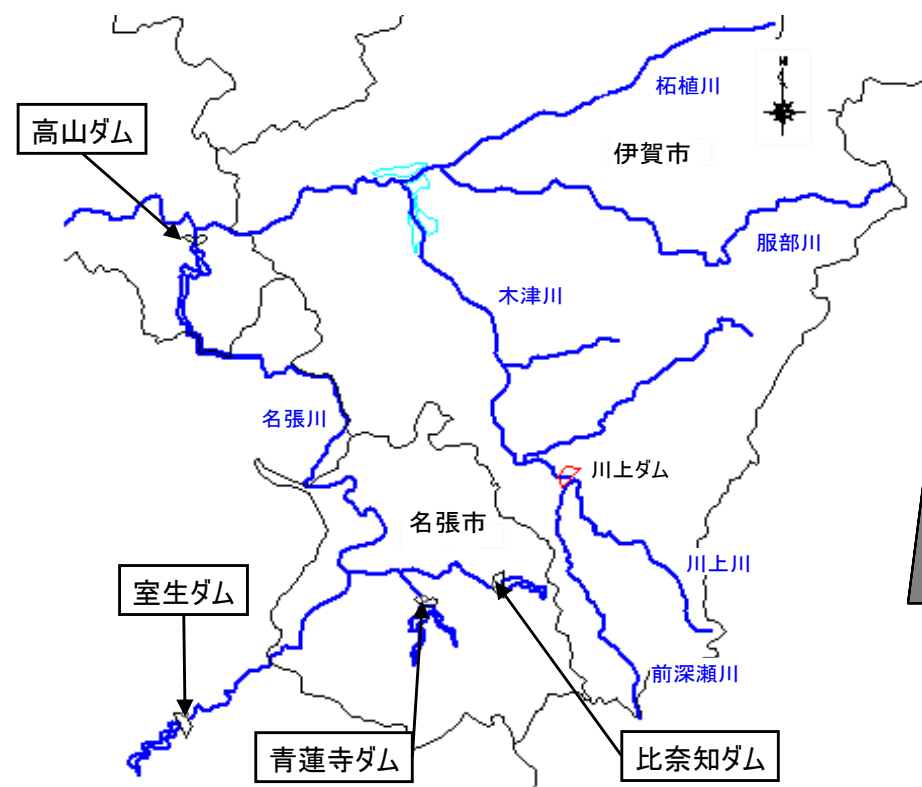
ダム名	ダム形式
高山ダム	アーチ重力式コンクリートダム
比奈知ダム	重力式コンクリートダム
青蓮寺ダム	アーチ式コンクリートダム
室生ダム	重力式コンクリートダム

3) 他用途ダム容量の買い上げ

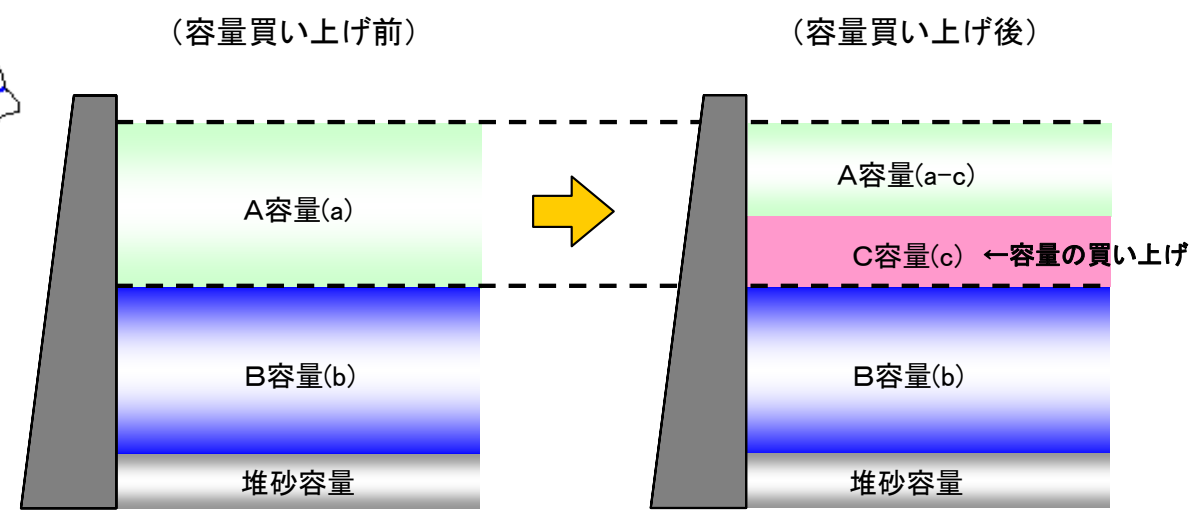
既存ダムの他の用途のダム容量を買い上げて流水の正常な機能の維持のための容量とすることで、水源とする。

【検討の内容】

- ・木津川流域のダムの実態を踏まえ、他用途ダム容量の買い上げにより流水の正常な機能の維持に必要な流量を前深瀬川で確保できるか検討する。なお、必要に応じて導水路を新設する。



対象ダム位置図



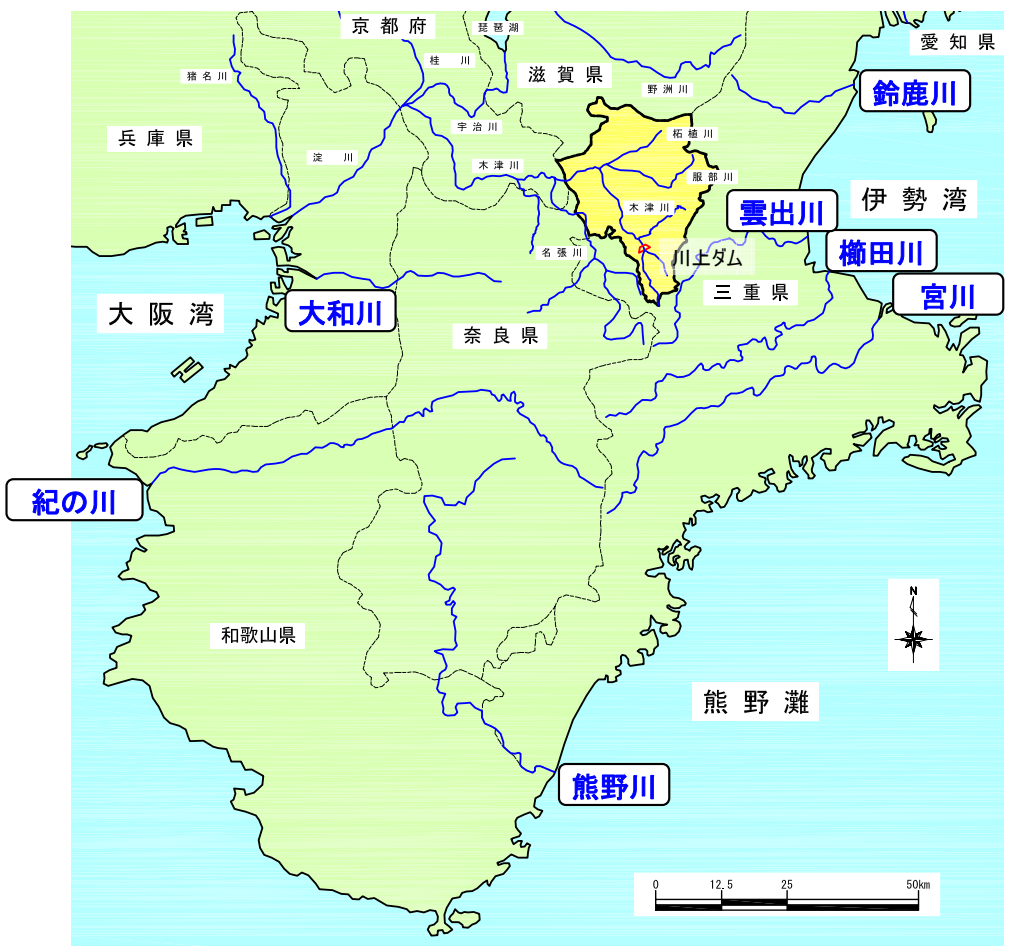
他用途ダム容量の買い上げ イメージ図

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。

【検討の内容】

- ・近接する水系のうち水利用状況を踏まえ、前深瀬川まで導水することにより流水の正常な機能の維持のための必要水量を前深瀬川で確保できるか検討する。



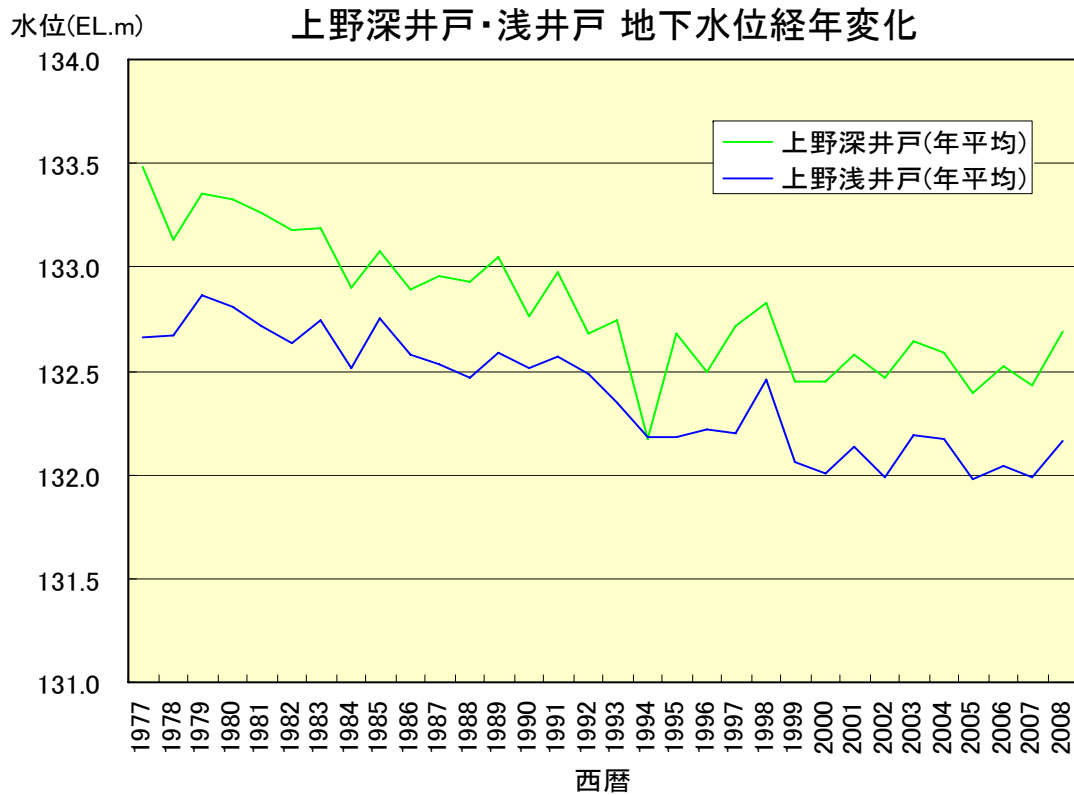
水系間導水候補水系位置図

5) 地下水取水

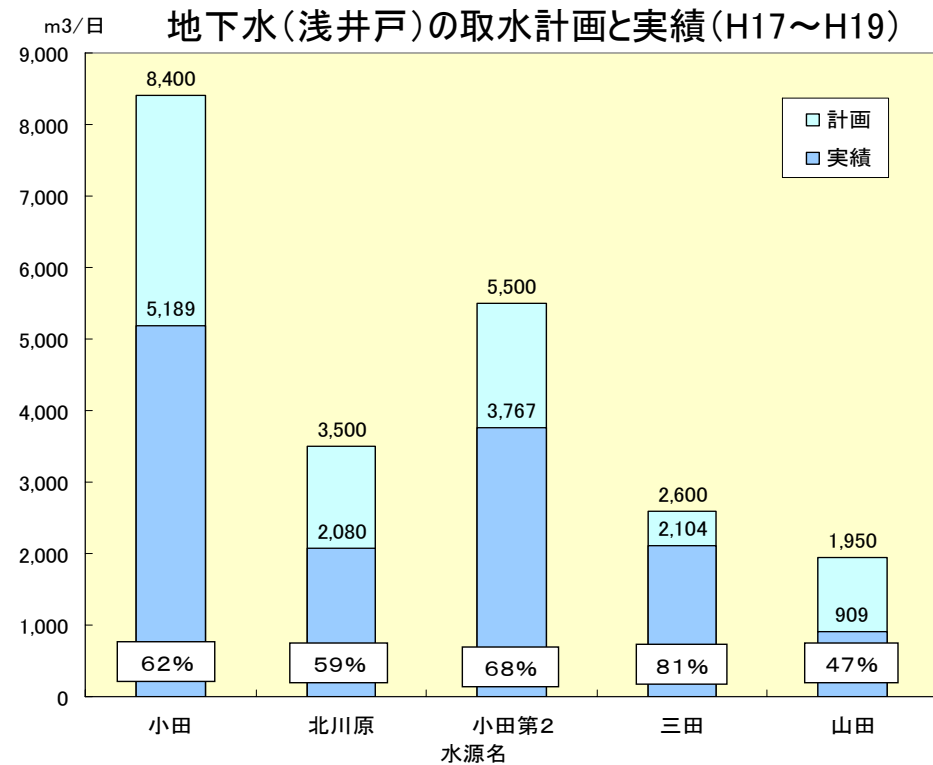
伏流水や河川水に影響を与えないよう配慮しつつ、井戸の新設等により、水源とする。

【検討の内容】

- ・木津川流域における地形、地下水位状況や伊賀市が予備水源・廃止水源とした井戸の維持管理または井戸の新設により、流水の正常な機能の維持のために必要な流量を前深瀬川で確保できるか検討する。
- ・上野地区の地下水観測記録によると、地下水位は低下傾向にあり、伊賀市によると地下水の取水計画に対して十分な取水ができていない状況にある。



※木津川上流河川事務所観測データを基に作成



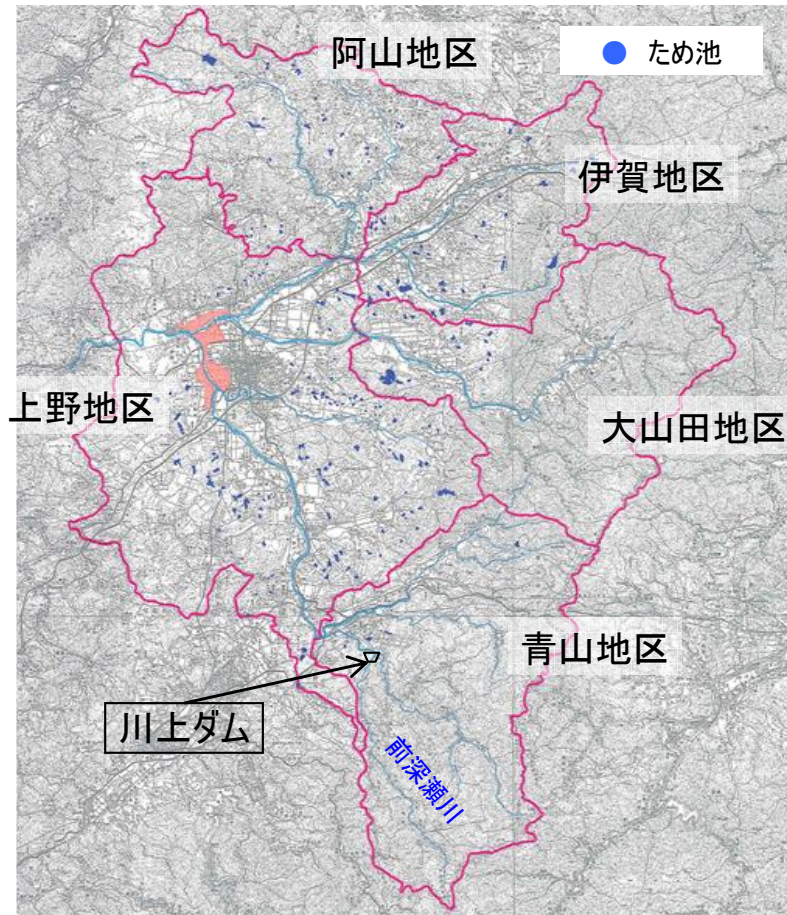
※伊賀市提供資料を基に作成

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。

【検討の内容】

- ・伊賀市内に点在するため池のうち、青山地区にあるため池を活用することにより、流水の正常な機能の維持のために必要な流量を前深瀬川で確保できるか検討する。



三重県伊賀市のため池 位置図
 出典：淀川水系流域委員会資料

伊賀市における地区別ため池数

地区名	上野地区	青山地区	伊賀地区	阿山地区	大山田地区	計
個数	854	51	142	278	58	1,383

※三重県ため池リストより作成

【ため池状況写真】



ため池かさ上げ イメージ図

出典：淀川水系流域委員会資料

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。

【検討の内容】

- ・周辺の地形、施設の立地条件等を踏まえ海水淡水化施設を設置することにより、流水の正常な機能の維持のための流量を前深瀬川で確保できるか検討する。



海水淡水化施設設置候補地位置図

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。

【検討の内容】

・森林保全による定量化の現状や木津川流域における森林の現状を踏まえて、森林の保全による流水の正常な機能の維持への適用性について検討する。

<「水源林の保全」のイメージ>

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

対策前



現在



植林作業 (イメージ)



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://fsiro.kyoto-u.ac.jp/waka/>)



下刈作業 (イメージ)

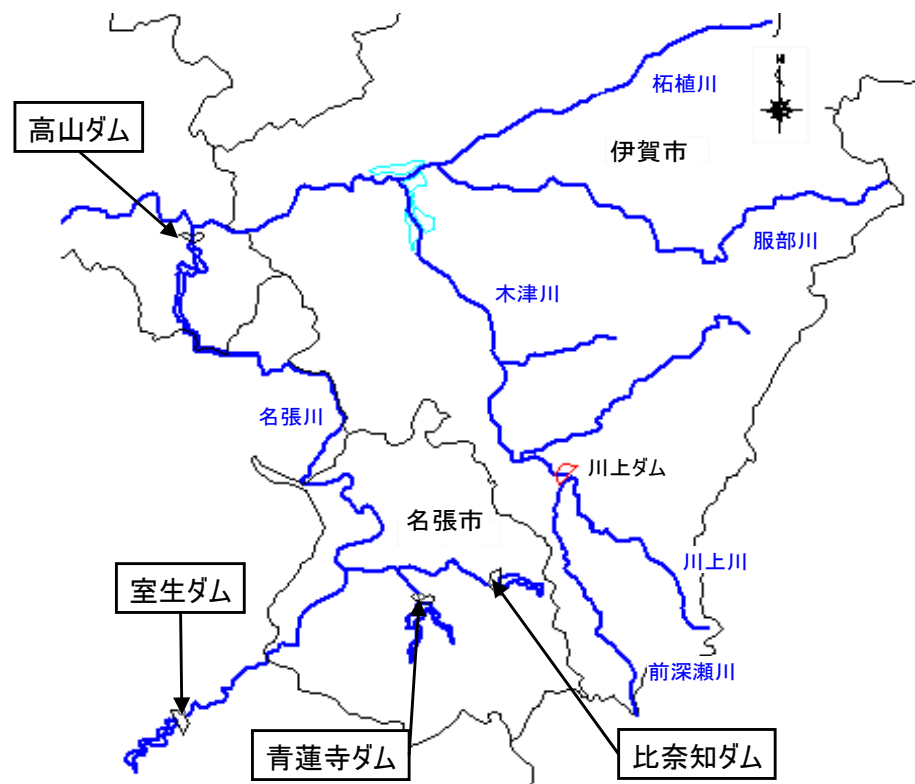
(出典: <http://www.jie.or.jp/biomass/bmag/fst/ty030701e.pdf>)

9) ダム使用権等の振替

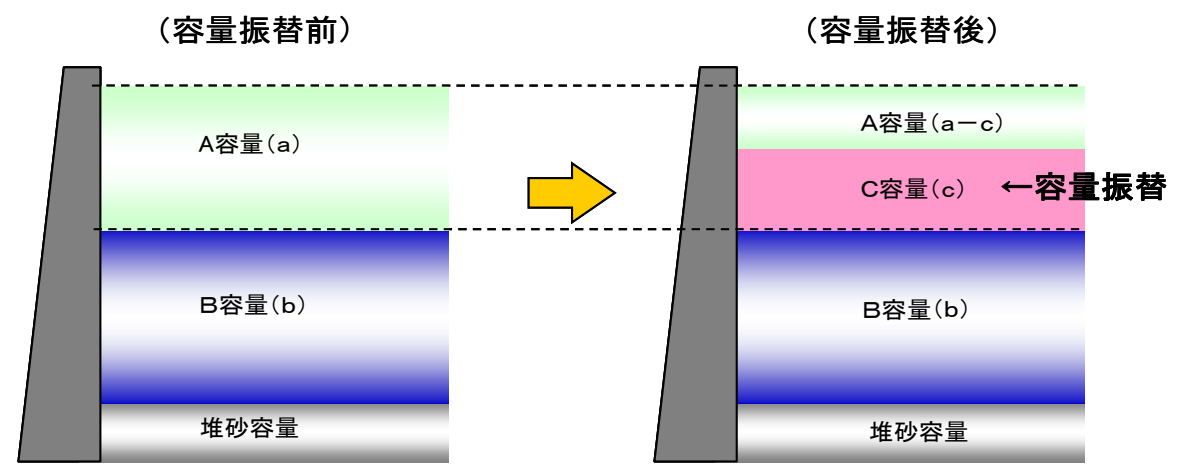
需要が発生しておらず、水利権が付与されていないダム使用権等を必要な者に振り替える。

【検討の内容】

- ・木津川流域のダムの実態を踏まえ、利水容量を振り替えることにより、流水の正常な機能の維持のために必要流量を前深瀬川で確保できるか検討する。なお、必要に応じて導水路を新設する。



対象ダム位置図

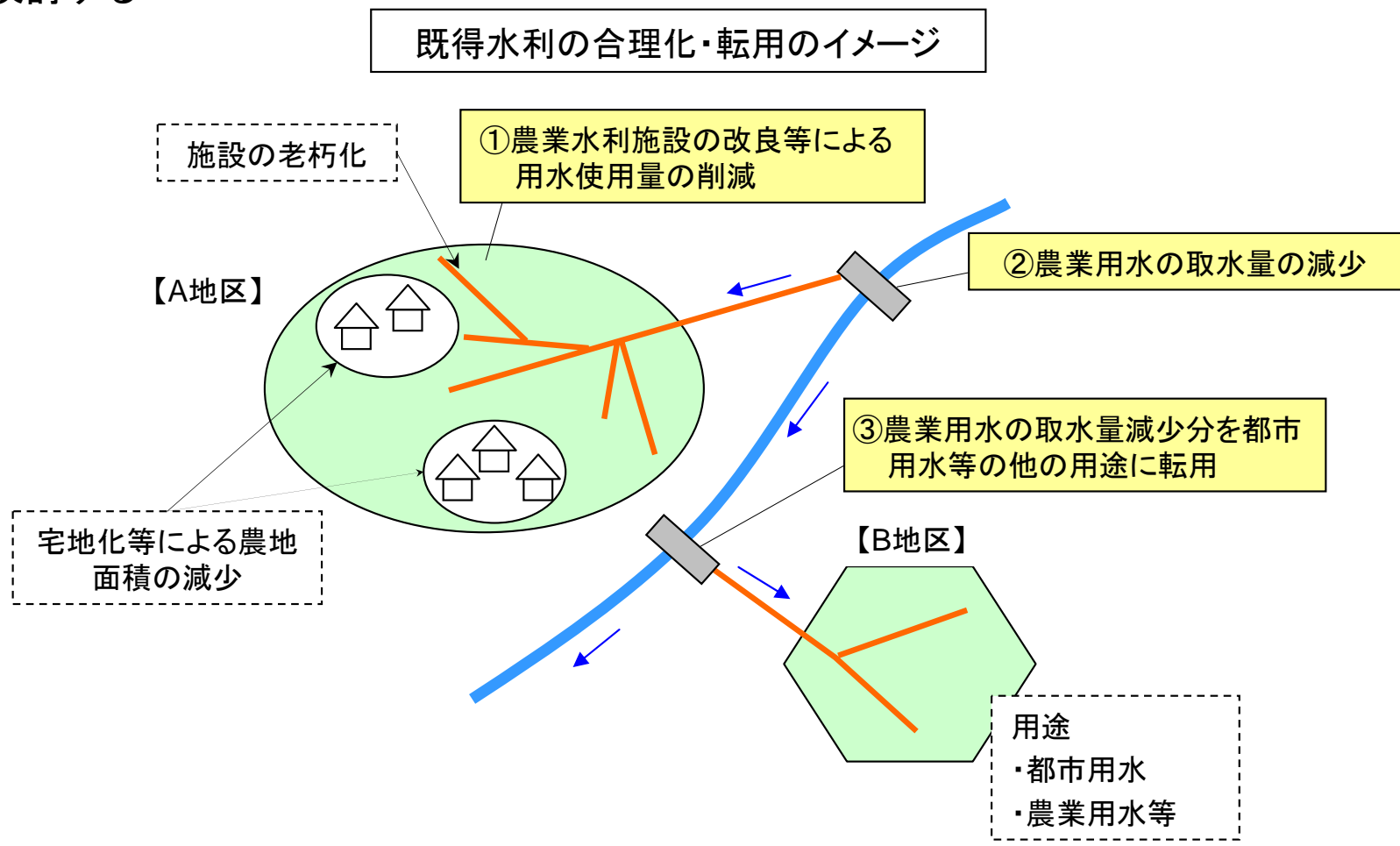


ダム使用権等の振替 イメージ図

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】

- ・木津川流域の水利用、土地利用の状況や産業構造の変化を踏まえ、既得水利の合理化・転用の適用性について検討する



※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

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】

- ・淀川水系ではこれまでも関係者により適切な渇水調整が行われている。
- ・木津川流域の水利用の状況を踏まえ、渇水調整の強化の適用性について検討する。



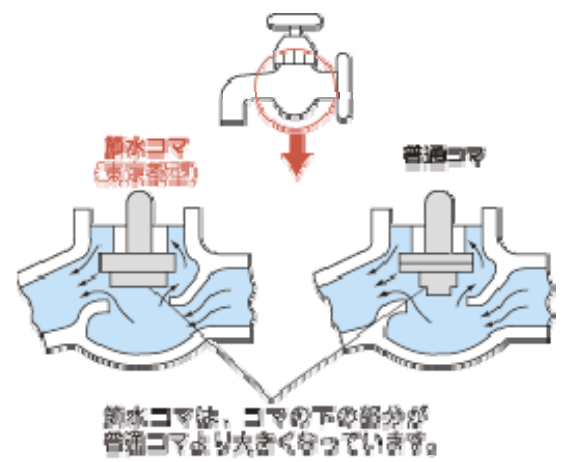
渇水連絡調整会議の開催イメージ

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】

- ・木津川流域の水利用、節水の取り組み状況を踏まえ、節水対策の適用性について検討する。

節水コマの例



出典：東京都水道局HP

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

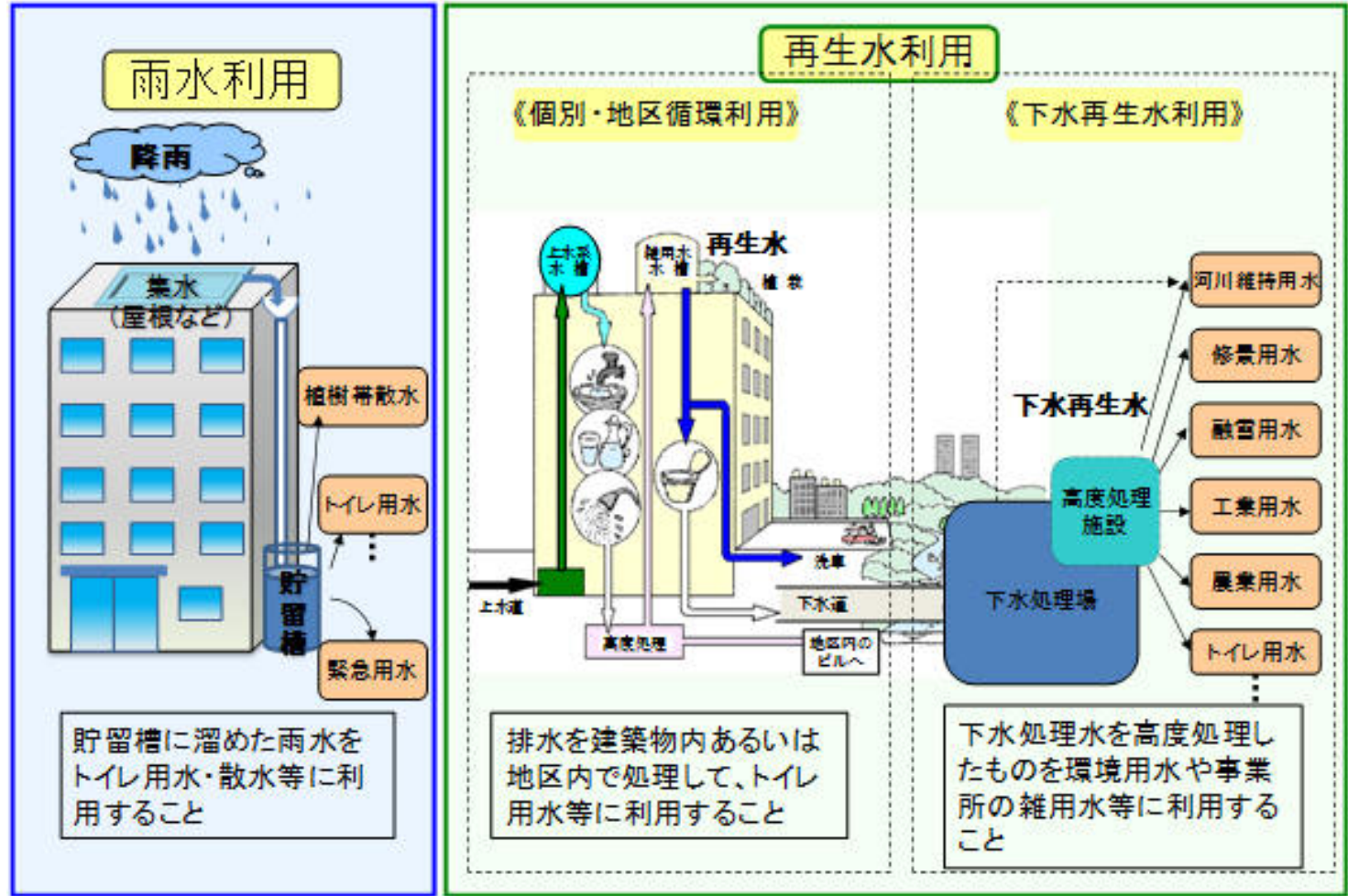
※国土交通省HP「節水小事典」を参考に作成

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】

- ・木津川流域の雨水・中水利用の状況や、下水処理水利用の状況を踏まえ、雨水・中水利用の適用性について検討する。



川上ダム流水の正常な機能の維持対策案の適用の可能性の検討結果

流水の正常な機能の維持

方 策	方 策 の 概 要	適 用 性		
供給面での対応	0) ダム	河川を横断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。	川上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。	前深瀬川流域では必要な容量が確保可能な河道外貯留施設を建設できる適地がないため適用できない。	×
	2) ダム再開発(かさ上げ・掘削)	既設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。	比奈知ダムをかさ上げすることにより流水の正常な機能の維持のために必要な容量を確保する案を検討。	○
	3) 他用途ダム容量の買い上げ	既存ダムの他の用途のダム容量を買い上げて流水の正常な機能の維持のための容量とすることで、水源とする。	青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダムの利水容量を買い上げ、前深瀬川まで導水路を新設することにより、流水の正常な機能の維持のために必要な容量を確保する案を検討。	○
	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。	上野地区の地下水位は低下傾向にあり、浅井戸の取水実績も計画の6割程度と十分な取水が出来ていない状況であり、伊賀市水道事業基本計画において『現在使用している水源は、規模が小さく水源が枯渇している水源、水質が悪化している水源及び流況が悪化している水源を中心に統廃合を行い、維持管理の簡素化を図っていきます。』となっている。したがって、伊賀市の既存水源の活用や井戸の新設により必要水量を確保することはできないため、対策案として適用できない。	×
	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。	ため池のかさ上げについては、青山地区に既存のため池が少ないため必要容量を確保することができないこと、また、ため池の新設については、必要容量を確保可能なため池を建設できる適地がないことから適用できない。	×
	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。	伊勢湾沿岸に海水淡水化施設を設置し、導水路を新設することにより流水の正常な機能の維持のための流量を確保する案を検討。	○
需要面・供給面での総合的な対応	8) 水源林の保全	主にその土壤の働きにより、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。	対象となるダム使用権等がない。	×
	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。	営農形態に大きな変化がないため既得水利の転用は対策案として適用できない。	×
	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

◆方策の組み合わせ

1. ダムを除く13方策を広範に検討することとし、川上ダムに代替する効果を有する、または、ある程度見込める方策として組み合わせること等により適用の可能性のある方策を検討する。

1. 1 単独案

川上ダムに代替する効果を有する、または、ある程度見込める方策として組み合わせること等により適用の可能性のある方策について、まず単独で目標を達成できる案を検討する。

- | | |
|----------------------|--------------------|
| ◆ダム再開発(比奈知ダムかさ上げ) | … 流水の正常な機能の維持対策案 1 |
| ◆他用途ダム容量の買い上げ(青蓮寺ダム) | … 流水の正常な機能の維持対策案 2 |
| ◆他用途ダム容量の買い上げ(室生ダム) | … 流水の正常な機能の維持対策案 3 |
| ◆他用途ダム容量の買い上げ(比奈知ダム) | … 流水の正常な機能の維持対策案 4 |
| ◆水系間導水 | … 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 6 |

1. 2 組み合わせで立案した利水対策案

- ・「他用途ダム容量の買い上げ」は、必要容量の全量を確保できない可能性があるため、複数のダムの組合せ及び他の方策との組み合わせを検討する。
- ・他の方策のうち、社会的影響(家屋等の移転や用地取得等)が小さいと考えられる「ダム再開発(比奈知ダムかさ上げ)」との組み合わせを検討する。

- | | |
|--|--------------------|
| ◆他用途ダム容量の買い上げ(青蓮寺ダム+室生ダム+比奈知ダム) | … 流水の正常な機能の維持対策案 7 |
| ◆他用途ダム容量の買い上げ(青蓮寺ダム+室生ダム+比奈知ダム)+ダム再開発(比奈知ダムかさ上げ) | … 流水の正常な機能の維持対策案 8 |

2. 「水源林の保全」、「渇水調整の強化」、「節水対策」、「雨水・中水利用」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、大切であり今後取り組んでいくべき方策として全ての利水対策において並行して進めていくべきであると考えられる。

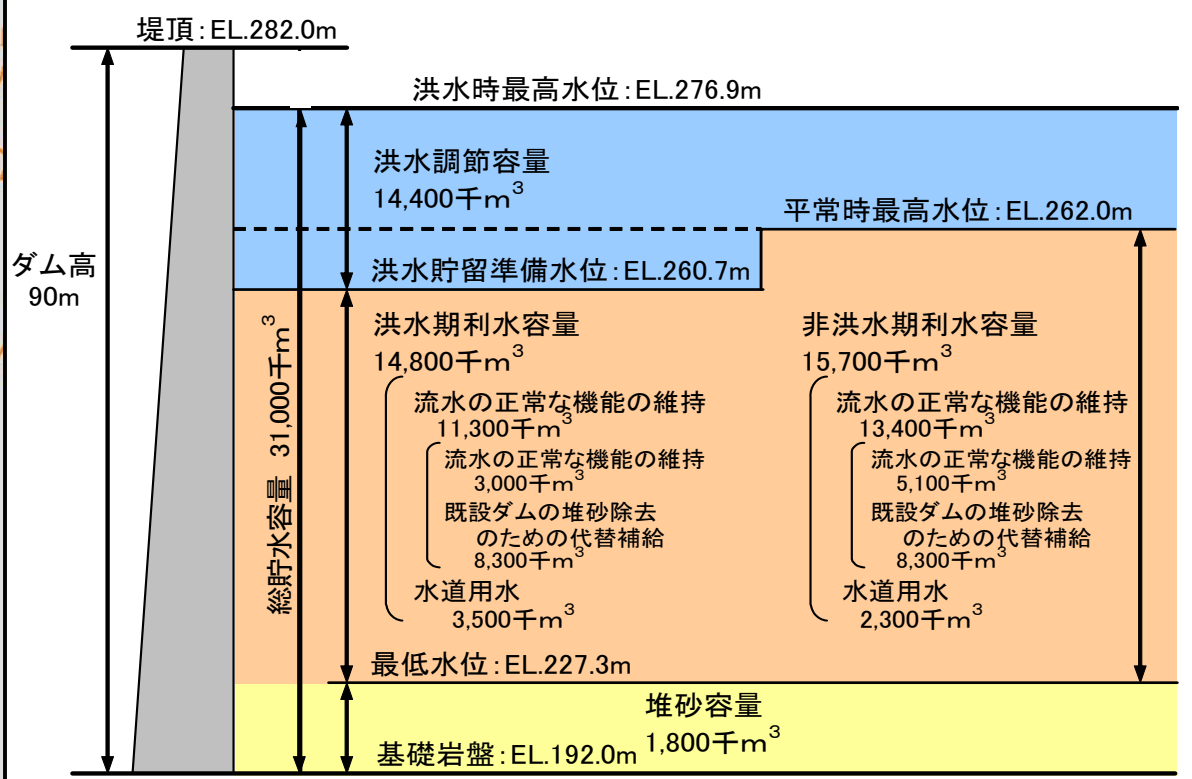
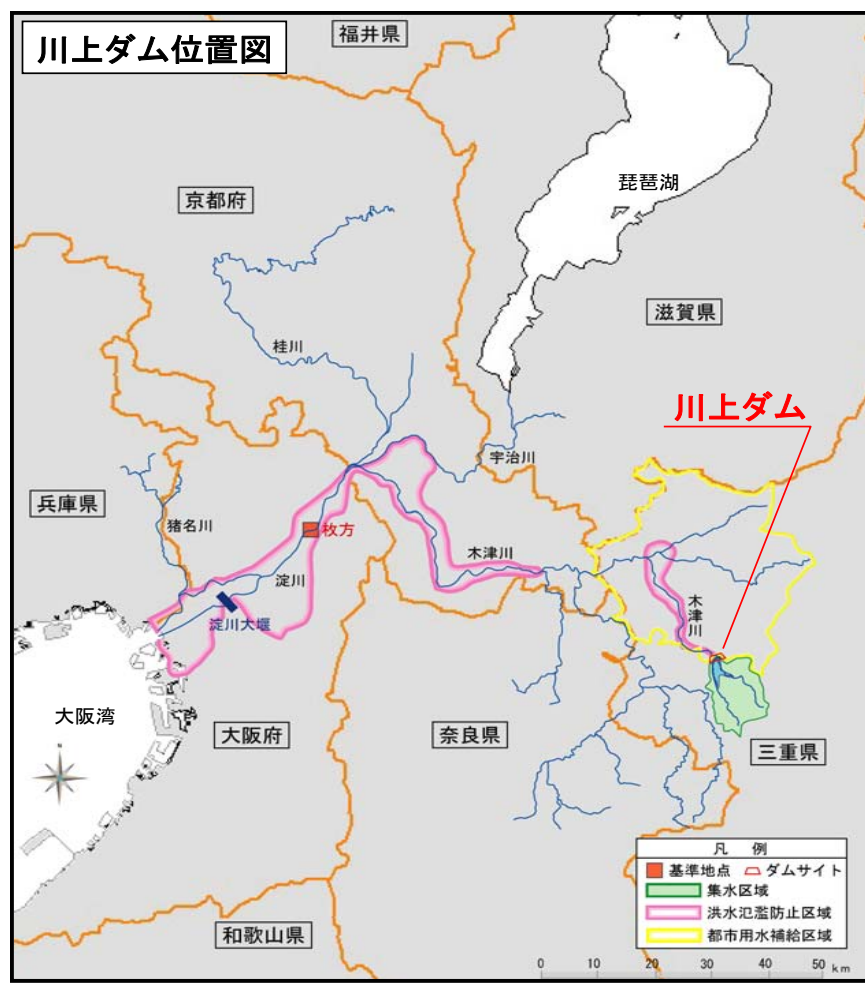
川上ダム流水の正常な機能の維持対策案一覧

利水対策案	現行計画	単独案				組み合わせて立案した利水対策案	
		対策案1	対策案2,3,4	対策案5	対策案6	対策案7	対策案8
適用の可能性のある方策	川上ダム	ダム再開発 (比奈知ダムかさ上げ)	他用途ダム容量の 買い上げ (青蓮寺,室生,比奈知ダム)	水系間導水	海水淡水化	他用途ダム容量の 買い上げ (青蓮寺ダム) 他用途ダム容量の 買い上げ (室生ダム) 他用途ダム容量の 買い上げ (比奈知ダム)	ダム再開発 (比奈知ダムかさ上げ) 他用途ダム容量の 買い上げ (青蓮寺ダム) 他用途ダム容量の 買い上げ (室生ダム) 他用途ダム容量の 買い上げ (比奈知ダム)
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。

【現行計画の概要】

- ・淀川水系前深瀬川に洪水調節、流水の正常な機能の維持(既設ダムの堆砂除去のための代替補給を含む)、新規利水(水道用水の確保)を目的とする多目的ダムを建設する。
- ・川上ダムを建設することにより、流水の正常な機能の維持に必要な流量を確保する。
- ・用地取得が99%完了。水没予定地内の家屋移転は完了。現在、転流工の段階である。



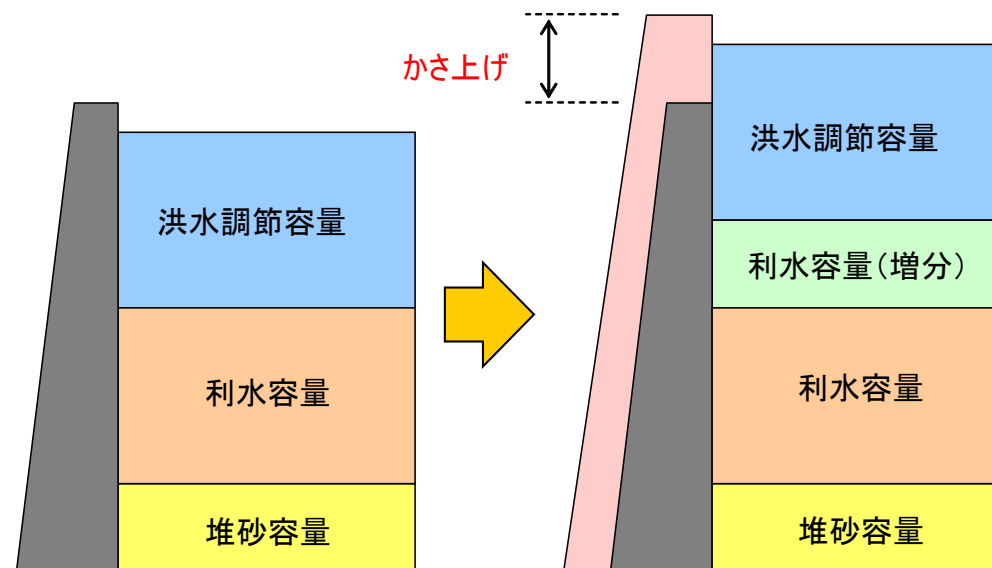
川上ダム貯水容量配分図

【流水の正常な機能の維持対策の概要】

- ・比奈知ダムのかさ上げにより必要な容量を確保するとともに、比奈知ダムから前深瀬川への導水路を新設する。
- ・比奈知ダムのかさ上げにより用地取得および住居等の移転が必要となる。



比奈知ダム及び導水路位置図

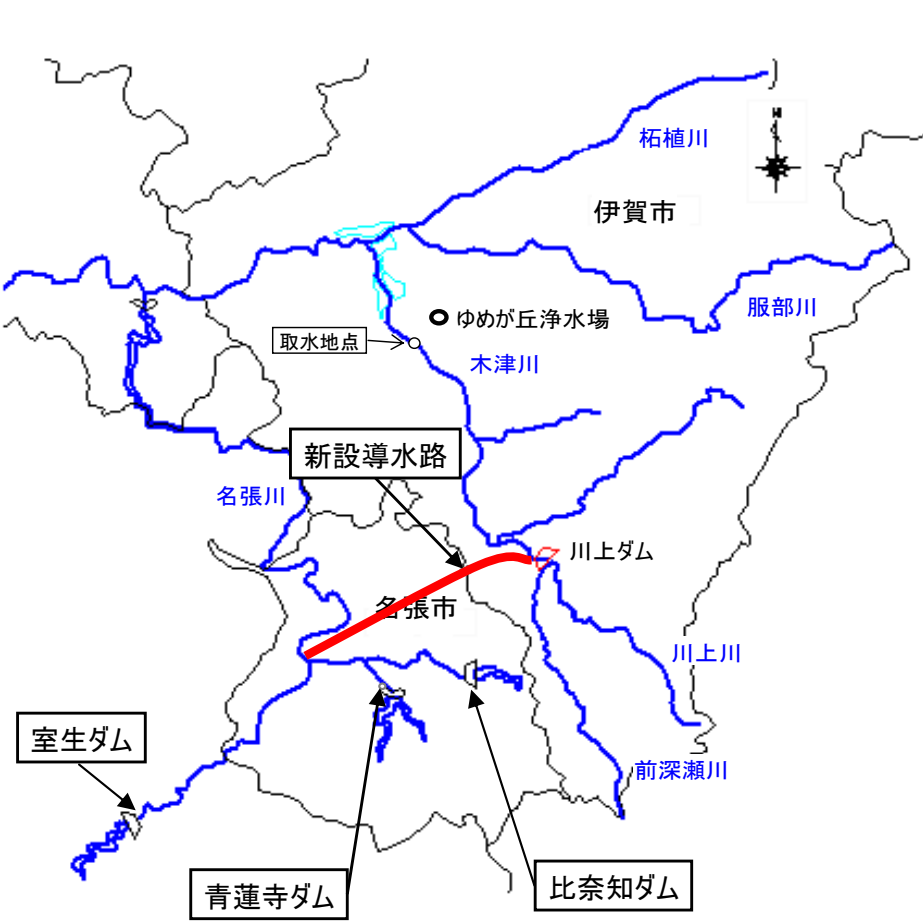


比奈知ダムかさ上げイメージ図

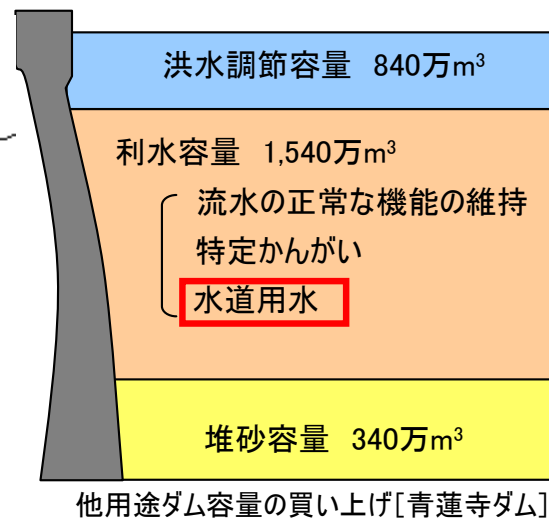
対策案の内容	
ダム再開発	比奈知ダムかさ上げ 取水施設 導水トンネル 約3km

【流水の正常な機能の維持対策の概要】

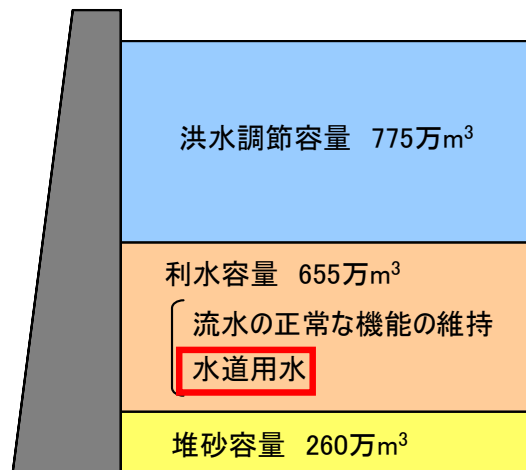
- ・青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダムの利水容量の一部を買い上げにより必要な容量を確保するとともに、名張川から前深瀬川への導水路を新設する。
- ・青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダムにかかる利水権利者と、容量買い上げの費用、実施時期等についての調整が必要となる。



青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダム及び導水路位置図

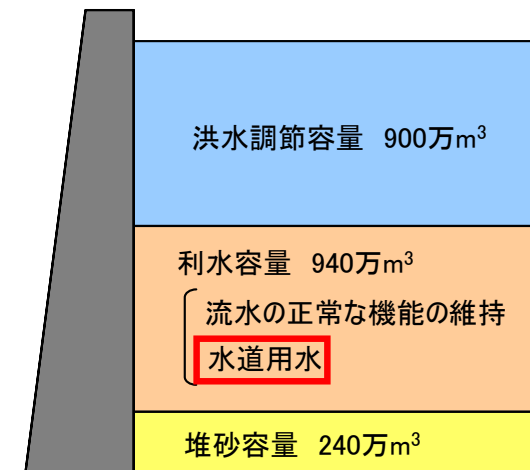


他用途ダム容量の買い上げ[青蓮寺ダム]



他用途ダム容量の買い上げ[室生ダム]

対策案の内容	
他用途ダム容量の買い上げ	他用途ダム容量の買い上げ (青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダム) 取水施設 中継ポンプ 導水路 約14km



他用途ダム容量の買い上げ[比奈知ダム]

：他用途ダム容量の買い上げ

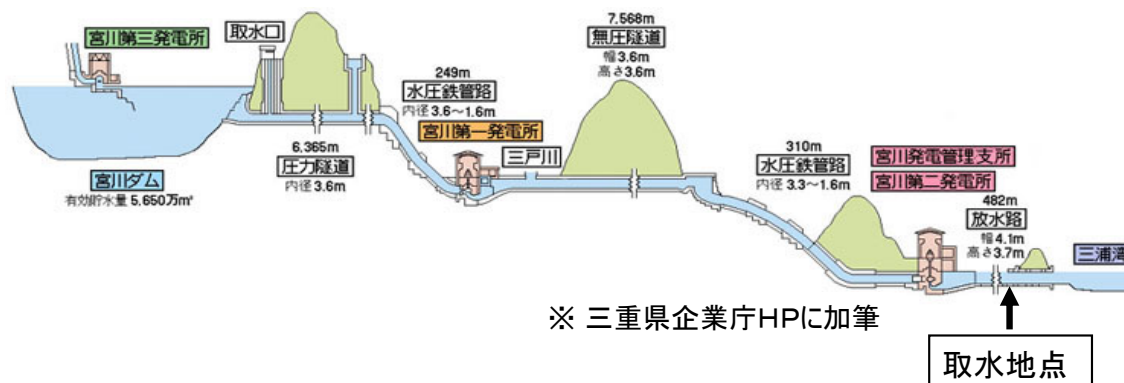
【流水の正常な機能の維持対策の概要】

- ・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)を取水するための施設を設置するとともに、前深瀬川まで導水する導水路を新設する。
- ・導水路のルートについては、地質や埋設物等の地下調査が必要となる。



水系間導水路ルート位置図

宮川ダムを利用した発電施設および取水地点イメージ



※ 三重県企業庁HPに加筆

宮川ダム貯水池を利用している発電所一覧

発電所名	第一発電所	第二発電所	宮川ダム維持放流発電設備
発電方式	ダム水路式	水路式	ダム式
最大使用水量	24.00m ³ /s	24.00m ³ /s	0.5m ³ /s
常時使用水量	6.55m ³ /s	6.56m ³ /s	0.5m ³ /s
最大出力	25,600kw	28,600kw	220kw
常時出力	7,000kw	8,100kw	-
運転開始年月	昭和32年4月	昭和33年1月	平成18年4月

出典：三重県HP 三重県松阪建設事務所 宮川ダム管理室

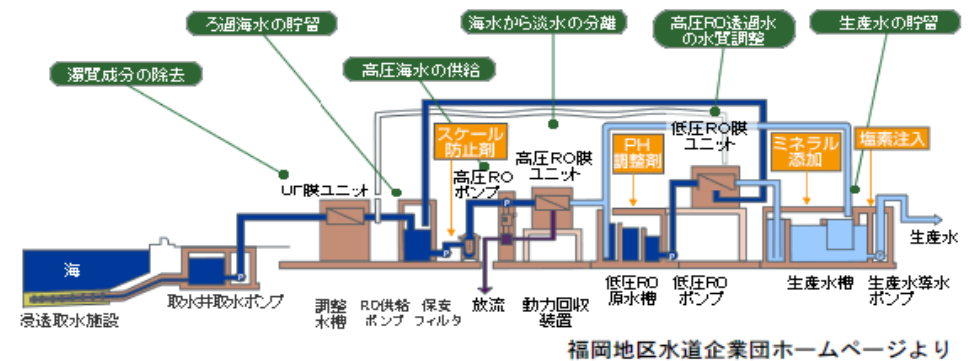
対策案の内容	
水系間導水	取水施設 中継ポンプ 導水路 約100km

【流水の正常な機能の維持対策の概要】

- ・伊勢湾沿岸に海水淡水化施設を設置するとともに、前深瀬川まで導水路を新設する。
- ・導水路のルートについては、地質や埋設物等の地下調査が必要となる。



海水淡水化施設設置候補地位置図



福岡地区水道企業団ホームページより

- 参考とした海水淡水化施設
- 施設名称：海の中道奈多海水淡水化センター
- 敷地面積：約 46,000 m²
- 給水能力：日最大 50,000 m³
- 取水設備方式：浸透取水方式
- プラント設備：逆浸透方式

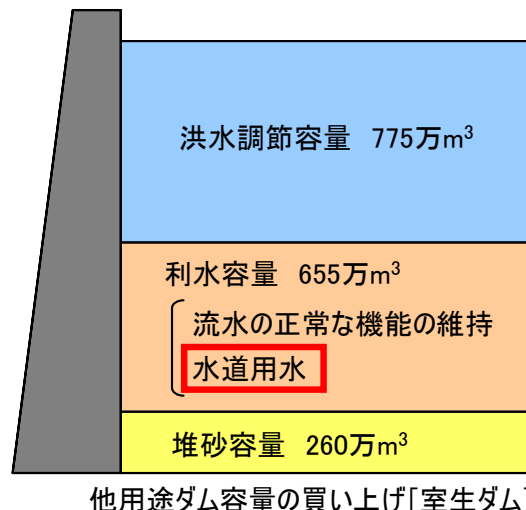
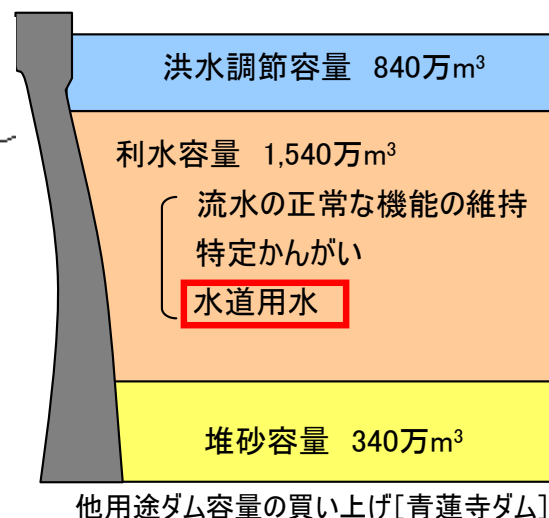
対策案の内容	
海水淡水化	海水淡水化施設取水施設 中継ポンプ 導水路 約48km

【流水の正常な機能の維持対策の概要】

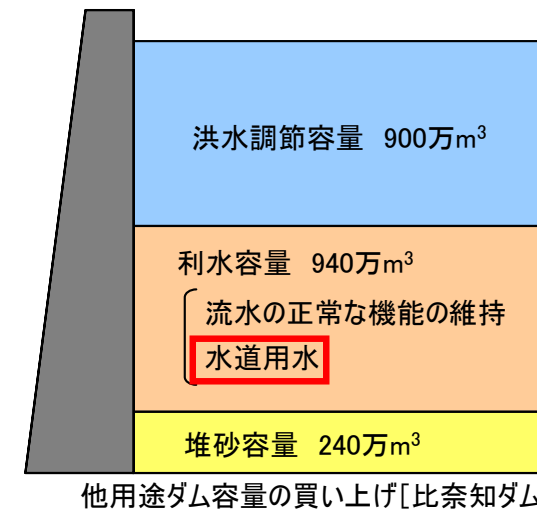
- ・青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダムそれぞれの利水容量の一部を買い上げにより必要な容量を確保するとともに、名張川から前深瀬川への導水路を新設する。
- ・容量振替については、青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダムにかかる利水権利者と、容量買い上げの費用、実施時期等についての調整が必要となる。



青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダム及び導水路位置図



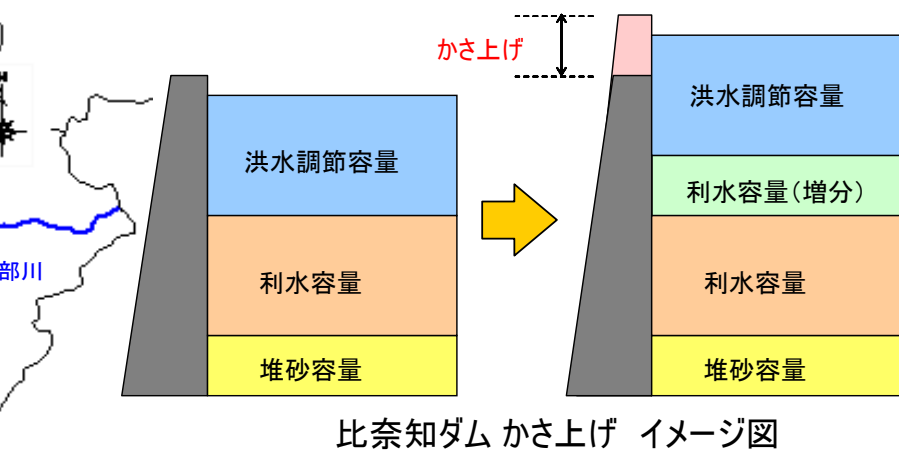
対策案の内容	
他用途ダム容量の買い上げ	他用途ダム容量の買い上げ (青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダム)
	取水施設 中継ポンプ 導水路 約14km



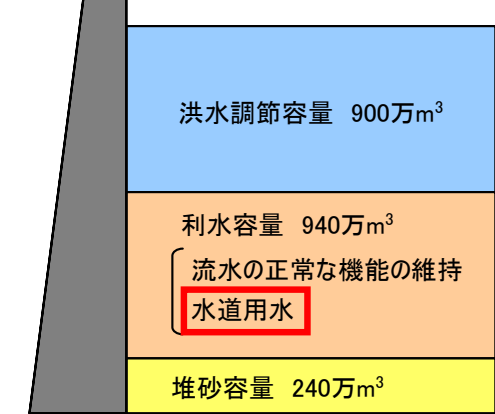
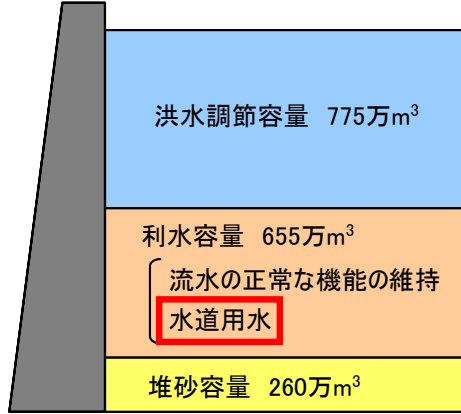
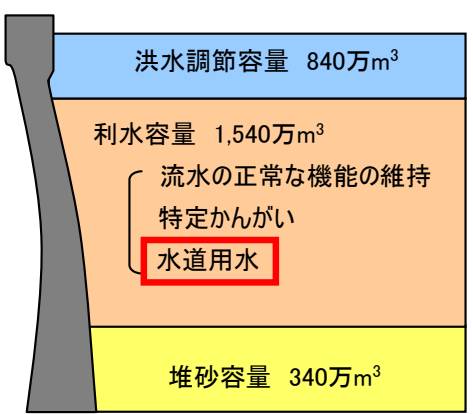
：他用途ダム容量の買い上げ

【流水の正常な機能の維持対策の概要】

- ・青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダムそれぞれの利水容量の一部の買い上げおよび比奈知ダムのかさ上げにより必要な容量を確保するとともに、名張川から前深瀬川への導水路を新設する。
- ・他用途ダム容量の買い上げについては、青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダムにかかる利水権利者と、容量買い上げの費用、実施時期等についての調整が必要となる。
- ・比奈知ダムのかさ上げにより用地取得および住居等の移転が必要となる。



対策案の内容	
他用途ダム容量の買い上げ	他用途ダム容量の買い上げ (青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダム) 取水施設 中継ポンプ 導水路 約14km
ダム再開発	比奈知ダムかさ上げ



青蓮寺ダム、室生ダム、比奈知ダム及び導水路位置図

：他用途ダム容量の買い上げ