

武庫川における既設ダムの検討

既設ダムの利水容量の治水活用による洪水調節量の算定

目次

1. はじめに 1
2. 条件設定 1
3. 洪水調節量の算定 2
4. 利水容量の治水活用に伴う課題 3

1. はじめに

- 武庫川において利水容量を有するダムは以下のとおりである。

表.1 既設ダム諸元表

項目	単位	青野ダム	千苅ダム	川下川ダム	丸山ダム	深谷池	山田ダム
目的		多目的	水道	水道	水道	水道	水道
事業者		兵庫県	神戸市	宝塚市	西宮市	宝塚市	三田市
集水面積	km ²	51.8	94.5	直9.56+間9.22	7.85	直0.3+間2.57	13.4
湛水面積	km ²	2.15	1.122	0.207	0.279	0.082	0.046
総貯水容量	m ³	15,100,000	11,717,000	2,750,000	2,442,100	1,095,000	173,831
利水容量	m ³	9,300,000	11,612,000	2,650,000	2,052,100	1,040,000	173,831
ダム形式		コンクリート	コンクリート	フィル	コンクリート	フィル	コンクリート
ダム高	m	29	42.4	45	31	41	15.8
堤頂長	m	286	106.6	262	71	497	58
計画堆砂量	m ³	1,000,000	105,000	100,000	390,000	55,000	-
堆砂状況	m ³	93,540 (H15)	368,000 (H14.3)	-	317,900 (H16.1)	-	-

注) 堆砂状況は現況の堆砂土量を示している。()内は調査年を表記している。

2. 条件設定

- 検討対象降雨は第 5、6 回総合治水ワーキングで選定された、S57 年 7 月 28 日型降雨と平成 16 年 10 月 18 日型モデル降雨である。
- 検討は既設ダム（青野ダム、千苅ダム、丸山ダム、山田ダム、川下川ダム、深谷池）について洪水調節効果を試算する。
- 既設ダムの洪水調節量検討は、各々の利水容量の一部を治水容量として活用する場合を想定する。
実現性を考慮せず洪水調節量の算定を行なう。

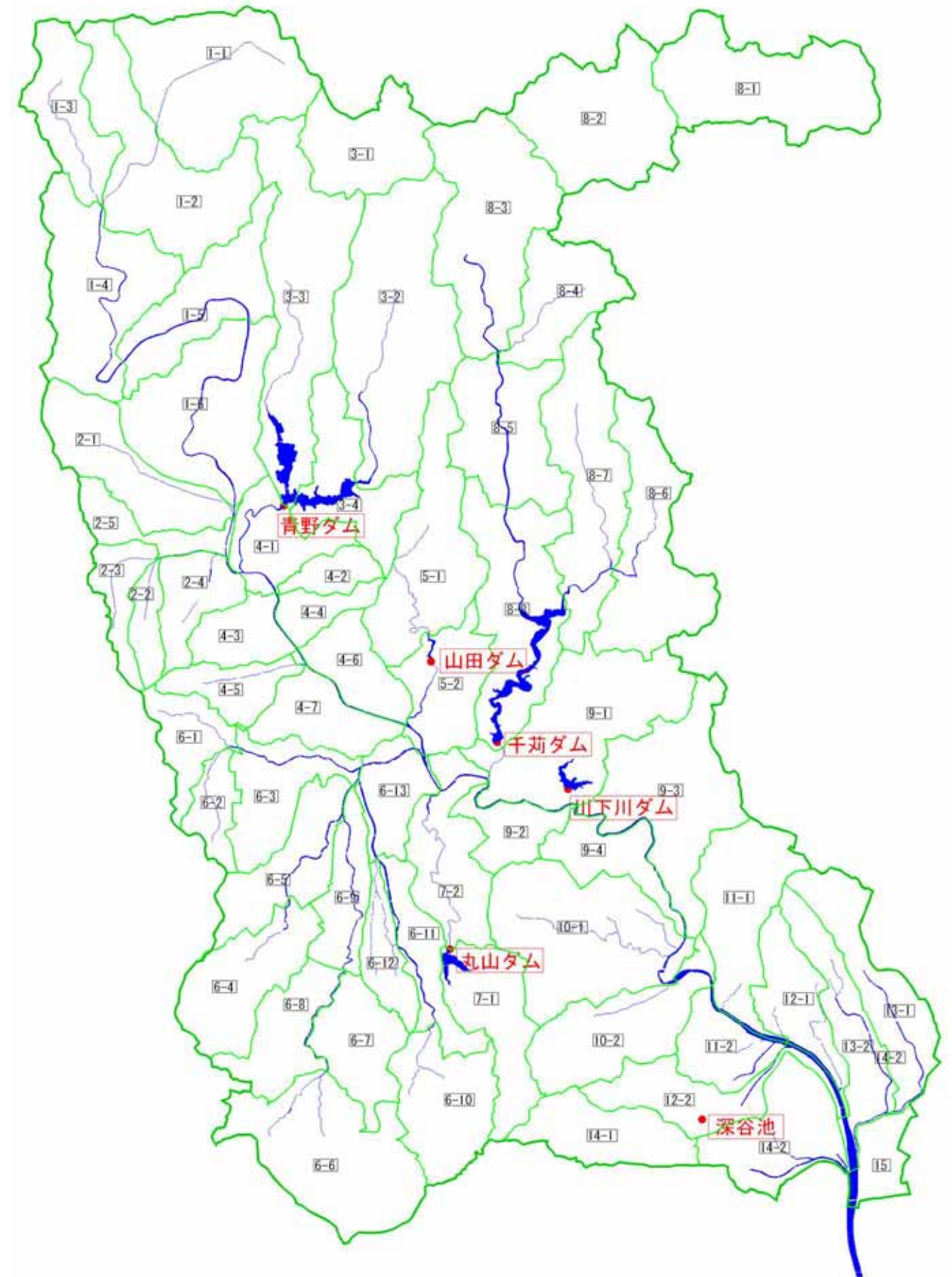


図.1 既設ダムの位置図

3. 洪水調節量の算定

3.1 算定方法

1) 算定ケース

- 洪水前に貯水位を 2m 低下させ、2m 分の治水容量を治水容量として活用する。
- 洪水調節を行なうためには施設改築（ゲート等）が必要となるが、ここでは施設改築を前提に一定量放流とした。
- S57 型降雨、H16 型モデル降雨それぞれに対して最適な運用（2m 分をフル活用するダム放流量の設定）を設定した。
- 各ダム単独の調節量及びすべてのダムの調節量を算定した。

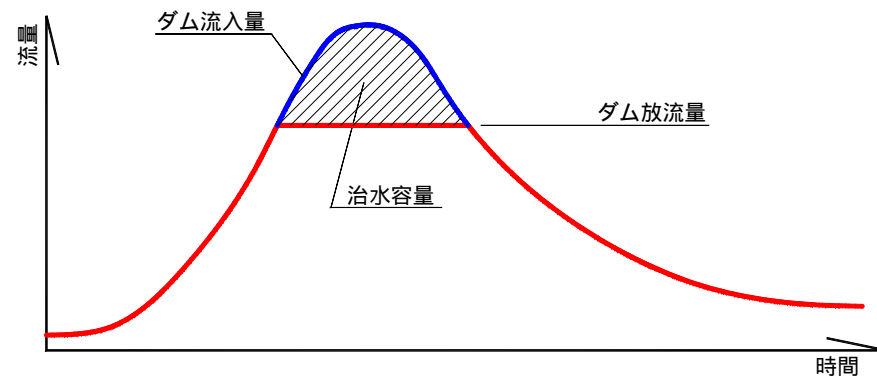


図.2 ダムカット模式図

2) 治水容量

- 治水容量は簡略的に湛水面積に水深を乗じたものを用いる。ただし、治水容量としては 2 割の余裕を見込み、1.2 で除する。

$$\text{【治水容量】} = \text{【湛水面積】} \times \text{【水深 2.0m】} / 1.2$$

- 各既設ダムの治水容量

青野ダム	$2.150 \times 1,000,000 \times 2.0 / 1.2 = 3,583,300 \text{ m}^3$
千苅ダム	$1.122 \times 1,000,000 \times 2.0 / 1.2 = 1,870,000 \text{ m}^3$
丸山ダム	$0.279 \times 1,000,000 \times 2.0 / 1.2 = 465,000 \text{ m}^3$
山田ダム	$0.046 \times 1,000,000 \times 2.0 / 1.2 = 76,600 \text{ m}^3$
川下川ダム	$0.207 \times 1,000,000 \times 2.0 / 1.2 = 345,000 \text{ m}^3$
深谷池	$0.082 \times 1,000,000 \times 2.0 / 1.2 = 136,600 \text{ m}^3$

追加検討

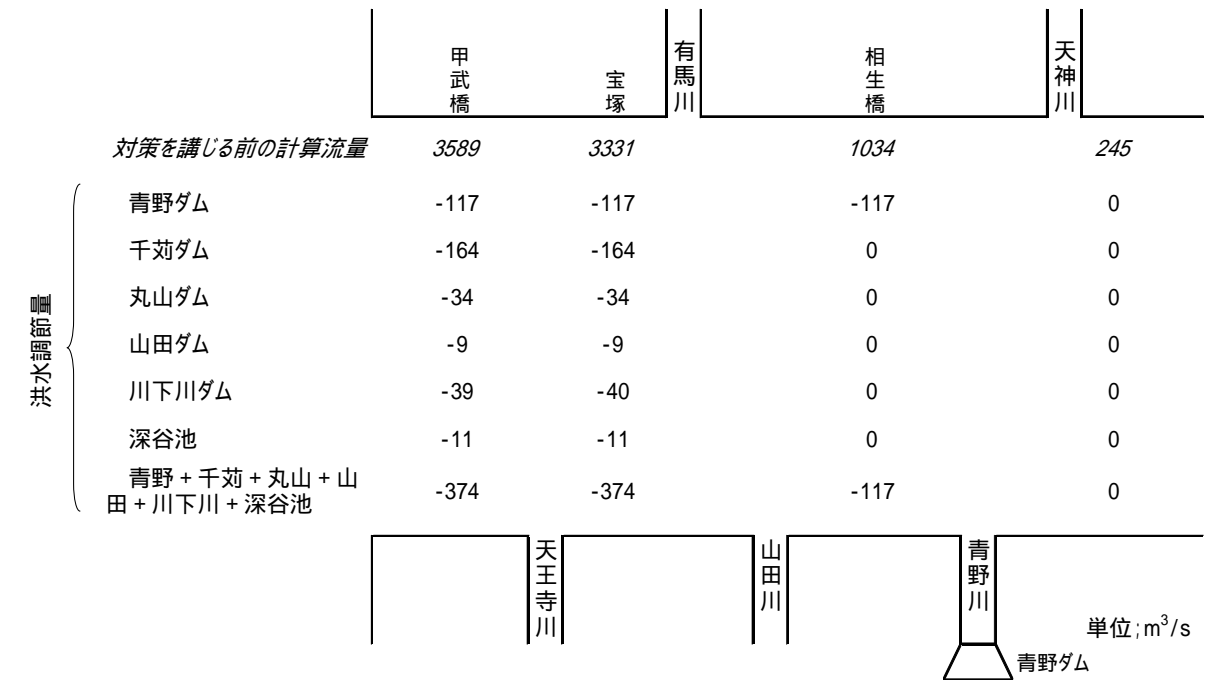
- ダムの放流量は治水容量から対象降雨毎に下表の様に設定した。

ダム放流量一覧 (m³/s)

対象降雨	青野ダム	千苅ダム	丸山ダム	山田ダム	川下川ダム	深谷池
S57 型降雨	85	470	20	65	60	10
H16 型モデル降雨	85	550	35	100	120	15

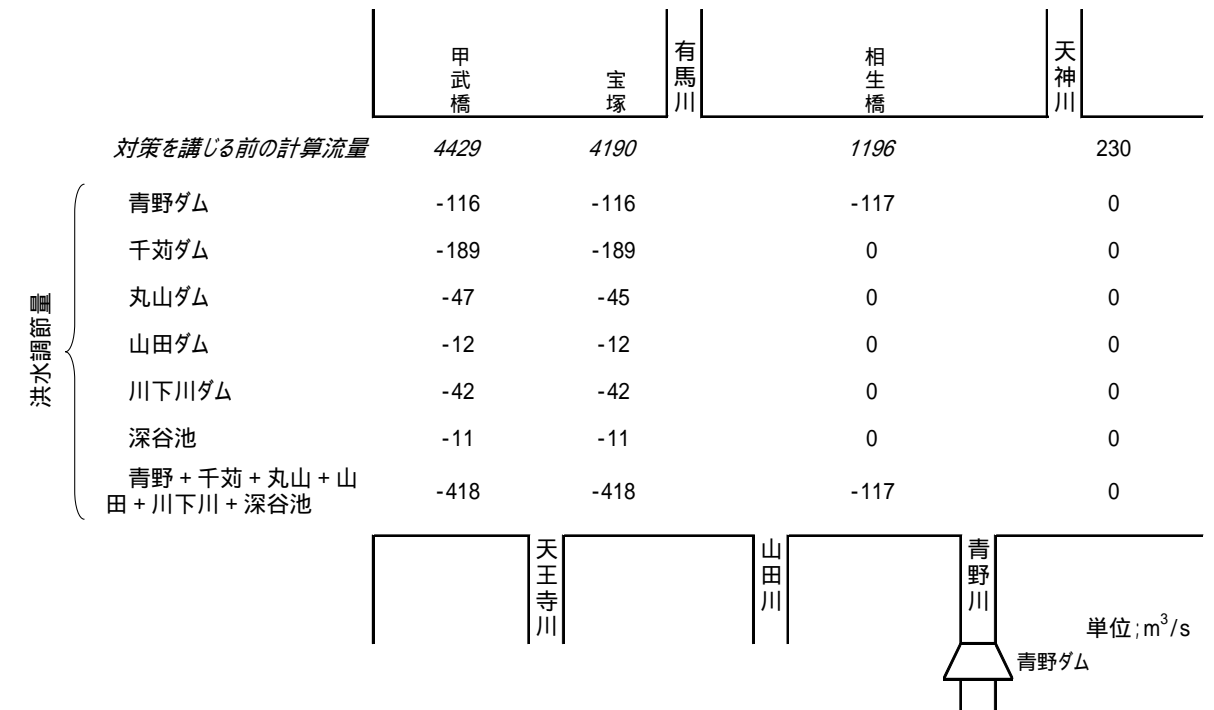
3.2 算定結果

- 算定結果を図.3 に示す。



"対策を講じる前の計算流量"は青野ダム有りの場合の計算流量であり、各地点でのピーク流量を示している。洪水調節量は"対策を講じる前の計算流量"からダムにより洪水調節された効果量を示している。

図.3(1) S57.7.28 型降雨



"対策を講じる前の計算流量"は青野ダム有りの場合の計算流量であり、各地点でのピーク流量を示している。洪水調節量は"対策を講じる前の計算流量"からダムにより洪水調節された効果量を示している。

図.3(2) H16.10.18 型モデル降雨

4. 利水容量の治水活用に伴う課題

追加検討

項目	ダム	青野ダム	千苅ダム	丸山ダム	山田ダム	川下川ダム	深谷池
事業者		兵庫県	神戸市	西宮市	三田市	宝塚市	宝塚市
目的		多目的	水道	水道	水道, かんがい用 (4集落)	水道	水道, かんがい用, 湯水等の予備水源
ダム形式		重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート	重力式コンクリート	中央コア型フィルダム	傾斜コア型フィルダム
供給範囲		神戸市, 三田市, 吉川町, 小野市 社町, 東条町, 滝野町	神戸市 (北神地域及び市街地)	西宮市 (北部)	三田市	宝塚市	宝塚市
利水容量		9,300,000 3,583,300	11,621,000 1,870,000	2,052,100 465,000	173,831 76,600	2,650,000 345,000	1,095,000 136,600
想定している治水容量と洪水調節方法		・堤体嵩上げはなし。 (利水容量分を試算として-2m分活用) ・洪水調節は、一定量カット	同左	同左	同左	同左	同左
洪水調節量 (甲武橋地点)	S57型 降雨	117	164	34	9	39	11
	H16型 降雨	116	189	47	12	42	11
改築が必要となる施設		特になし。 (常用洪水吐き用の既存ゲートあり)	・洪水調節用の放流設備 (一定量カットが可能となるようなゲート設備)の新設。 ・具体的には、ダム本体を新設するか、余水吐き施設を洪水調節用に改造する必要がある。	・洪水調節用の放流設備 (一定量カットが可能となるようなゲート設備)の新設) ・非常用洪水吐き用の既存ゲートがあるもの、大規模なゲートであり開度調整が困難と思われる。(洪水調節できない可能性が高い。) 但し、容量が小さいため、施設改造をしてまでの洪水調節が適切な判断が必要である。	・洪水調節用の放流設備 (一定量カットが可能となるようなゲート設備)の新設) ・具体的には、ダム本体に洪水調節用放流設備を新設する必要がある。 但し、容量が非常に小さいため、施設改造をしてまでの洪水調節は適切でない判断される。	・洪水調節用の放流設備 (一定量カットが可能となるようなゲート設備)の新設) ・具体的には、既存の余水吐き施設を改造し放流設備を新設する必要がある。 但し、容量が小さいため、施設改造をしてまでの洪水調節が適切な判断が必要である。	・洪水調節用の放流設備 (一定量カットが可能となるようなゲート設備)の新設) ・具体的には、既存の余水吐き施設を改造し放流設備を新設する必要がある。 但し、容量が非常に小さいため、施設改造をしてまでの洪水調節は適切でない判断される。
構造的課題点		特になし。 (常用洪水吐き用の既存ゲートあり)	・ダム築造が古いため、ダム本体に洪水調節用ゲートを設置するのは非常に困難である。 ・余水吐きを改築する場合にしても、改造による地山への影響を十分に把握した上で、余水吐きのみでなく導水トンネル呑口部の改造、ゲート室ならびにゲート開閉の動力施設の新設等が必要となる。 (・但し、余水吐き及び導水トンネルも築造が古いため、現実的には困難と考えられる。) ・余水吐きを活用する場合、ゲート調節とするよりは、オリフィス構造とし、自然調節とする方が、改造規模は小さくなる。(その分、調節効果は小さくなる)	・ゲートを新設するとした場合、設置可能な箇所には既に非常用洪水吐きゲートが設置されている。このため、ゲート設備を新設する場合は困難を要する。 ・オリフィス構造(自然調節)の方が構造的には現実的である。(その分、調節効果は小さくなる)	・洪水吐き新設(堤体改造)による周辺コンクリートへの影響など、十分な事前調査が必要。	・余水吐き改造による地山や既存施設(ダム本体等)への影響等、十分な事前調査が必要。	同左
概算事業費		今回想定(運用(-2m活用)であれば、施設改造などはないと思われる。 構造変更という意味での事業はゼロ ・利水面の補償が必要となる。	・(現実的には困難と思われるが)余水吐き施設を洪水調節用に改造することが考えられる。 ・この場合約40~60億円程度(ゲート構造の場合) ・利水面の補償が必要となる。	・約20億円~30億円程度(ゲート構造の場合) ・利水面の補償が必要となる。	・約20億円~30億円程度(ゲート構造の場合) ・利水面の補償が必要となる。	・約20億円~30億円程度(ゲート構造の場合) ・利水面の補償が必要となる。	・約20億円~30億円程度(ゲート構造の場合) ・利水面の補償が必要となる。
施工期間		(敢えて言うと、操作方法変更などに伴う検討期間や関係機関との調整に要する期間は必要となる)	・約2~3年間(通常施工の場合) ・約3~5年間(非洪水期施工の場合)	・約1~2年間(通常施工の場合) ・約2~3年間(非洪水期施工の場合)	同左	約2年間	同左
施工時における留意点			・施工期間中、水位を下げる(利水容量の減少)必要がある。利水面の補償が必要となる。 これを避ける場合には、仮締切が必要となるが、余水吐きの構造から非常に大規模なものとなり、実際には困難と考えられる。	・施工期間中、水位を下げる(利水容量の減少)必要がある。利水面の補償が必要となる。 これを避ける場合には、仮締切が必要となるが、大規模なものが必要となる。	同左	・施工期間中、水位を下げる(利水容量の減少)必要がある。利水面の補償が必要となる。 これを避ける場合には、仮締切が必要となるが、大規模なものが必要となる。	同左
運用・維持管理		・予備放流にするか事前放流にするかにもよるが、何れにしても、洪水時の操作ルールの見直しは必要となる。 ・洪水調節変更による放流量の変化に対し、下流河道の安全性(水位上昇量)を確保する必要がある。	・洪水調節を行うことにより管理者区分が変わることとなる。(河川管理者の常駐管理などが必要となる) ・予備放流にするか事前放流にするかにもよるが、何れにしても、洪水時の操作ルールの見直しは必要となる。 ・洪水調節変更による放流量の変化に対し、下流河道の安全性(水位上昇量)を確保する必要がある。	同左	同左	同左	同左
その他重要事項		・利水容量を活用する上で、以下の対応が不可欠である。 1)管理者や利害関係者、また直下流住民(湧水リスクが増す)の了解を得ておく必要がある。 2)予備放流(操作規則変更)の場合は、近年降雨を考慮の上、見直し利水量に対し利水安全度が確保できるよう十分な検証が必要。 3)事前放流(洪水時に事前に水位を下げる)の場合は、近年降雨を考慮の上、利水安全度に支障がないよう(空振りした場合の水位回復できるよう)、十分な検証が必要である。 4)利水には(水道、かんがい、維持流量)とがあるが、維持流量は全国的にも不足がちである。平常時の河川流量確保という面では、利水容量を確保しておいた方が(環境面で)有利である。	同左	同左	同左	同左	同左