

淀川水系流域委員会

第1回 ダムWG

余野川ダム計画に関する
調査検討（中間報告）

説 明 資 料

平成16年7月11日

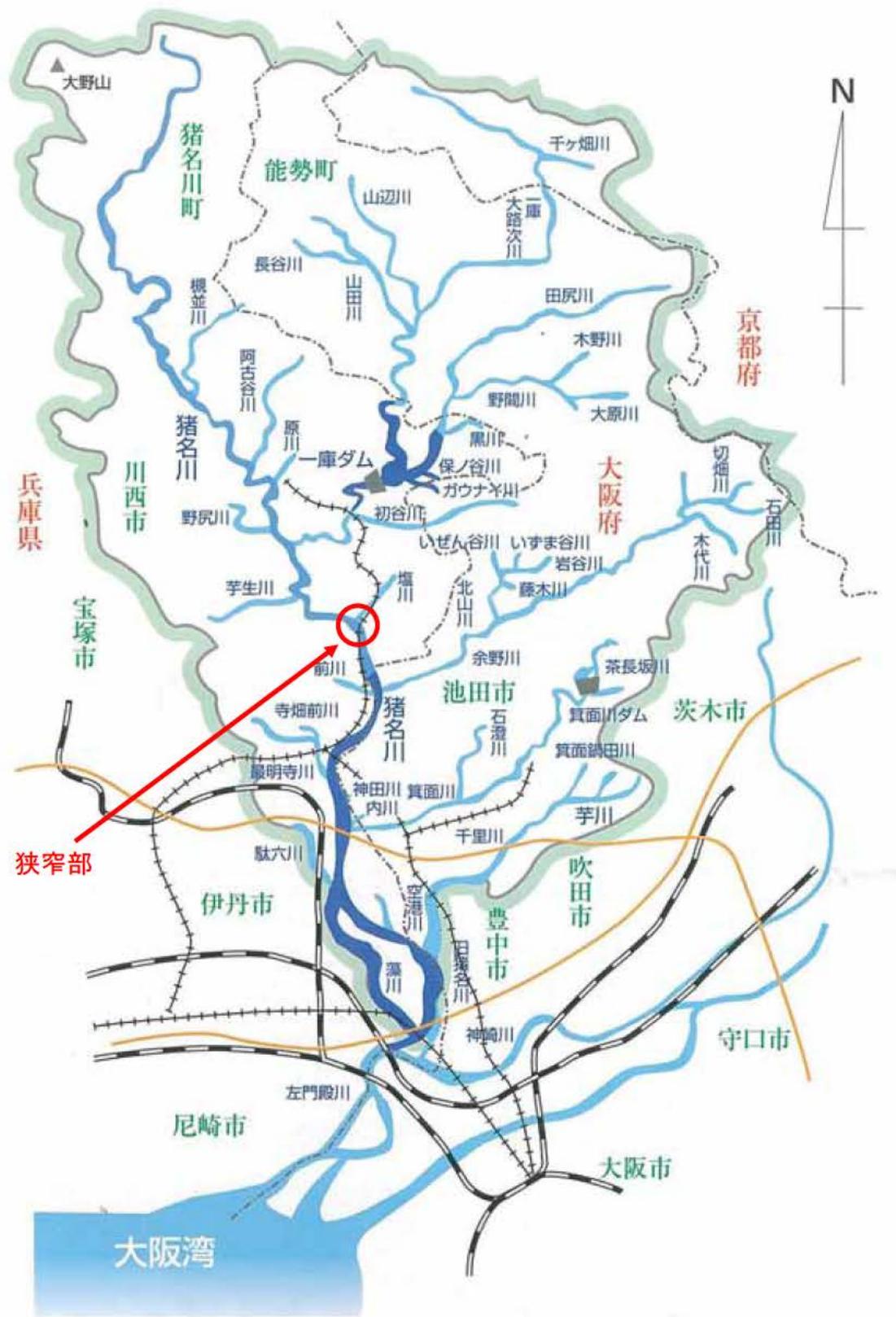
猪名川総合開発工事事務所

淀川水系流域委員会 第1回 ダムWG
余野川ダム計画に関する調査検討（中間報告）説明資料

目 次

第1章 狭窄部上流の浸水被害対策の検討	1
1.1 概 要	2
1.1.1 目 的	2
1.1.2 狭窄部上流の概要	2
1.1.3 多田地区の概要	3
1.1.4 昭和35年8月洪水の概要	3
1.2 検討対策案	8
1.3 対策案の評価	9
1.4 一庫ダムの概要	10
1.4.1 一庫ダムの概要	10
1.4.2 一庫ダムの洪水調節計画	12
1.5 一庫ダムの予備放流案	16
1.6 一庫ダムの堆砂容量の活用案	18
1.7 一庫ダムの利水容量の振り替え案	23
1.8 一庫ダムの嵩上げ案	25
1.9 分水路設置案	26
1.10 一庫ダムの放流操作変更案	27
1.11 既設調節池の機能向上案	28
1.12 新たな遊水地案	32
1.13 森林保水機能案	35
1.14 水田の活用案	36
1.15 家屋の耐水化案	38
1.16 透水性舗装案	39
1.17 ため池の活用案	40
1.18 校庭貯留案	42
1.19 雨水浸透ます設置案	43
第2章 複合案の検討	44
2.1 複合案の設定	45
2.2 流出計算・氾濫計算の概要	46
2.2 一庫ダムの治水機能強化による効果の試算結果	46

第3章 狭窄部開削の検討	50
3.1 狭窄部開削の試算結果	51
3.2 今後の検討内容	51



猪名川流域 概要図

1 . 狭窄部上流の浸水被害対策の検討

第1章 狭窄部上流の浸水被害対策の検討

1.1 概要

1.1.1 目的

本検討は、狭窄部上流の浸水被害の軽減を図るためのあらゆる対策案について効果、事業費、事業工程、周辺自然・社会環境への影響の検討を行い、有効な浸水被害対策群を設定することを目的とします。

検討にあたっては、「既往最大規模の洪水(昭和 35 年 8 月)を対象に多田地区の浸水被害を軽減」することを計画目標とし、「下流堤防の破堤危険性を増大させるような狭窄部の開削は当面実施しない」ことを前提としています。なお、昭和 35 年 8 月洪水の確率評価を再検討しています。

1.1.2 狭窄部上流域の概要

猪名川の狭窄部である銀橋地点での流域面積は 261.9km² で、猪名川全体 383km² の 68%を占めます。狭窄部上流域は昭和 30 年代後半以降、京阪神地区のベッド・タウンとして能勢電鉄妙見線沿線を中心として急速に流域開発が進んでいます。これに伴い、昭和 35 年に 6.3 万人であった上流域内 4 市町の人口¹は平成 12 年現在、約 22 万人に達し、伸びが鈍化しているものの今なお増加傾向にあります。狭窄部上流域の市街化面積は 37.6km²²と全体の 15%に過ぎず、現在でも自然地が多く残されています。

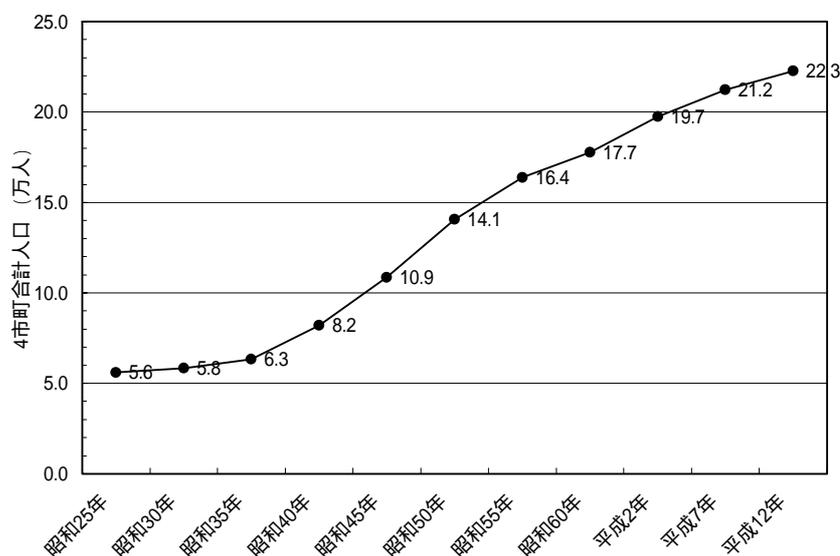


図-1.1 狭窄部上流域 4 市町の人口の推移

¹ 豊能町、能勢町、猪名川町、川西市の合計人口を指します。

² 国土地理院 5 万分の 1 地形図より計測。

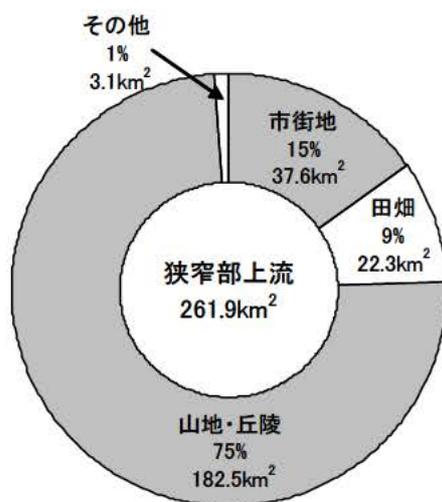


図-1.2 狭窄部上流域の土地利用

1.1.3 多田地区の概要

狭窄部上流の多田地区は盆地地形をなしており、その中央部を猪名川が流下しています（写真-1.1）。

多田地区の土地利用は、猪名川の左右岸で異なり、左岸側は広く市街地が形成され、住宅や商業施設が集中しているほか、能勢電鉄妙見線や国道173号線など地域交通をはじめとする重要施設が存在しています。一方、右岸側は工業用地や農地として利用されています。

多田地区では、昭和13年、昭和28年、昭和35年、昭和42年、昭和58年など、水害が頻発しています。

1.1.4 昭和35年8月洪水の概要

昭和35年8月29日から30日にかけて発生した台風16号による降雨は猪名川上流域で未曾有の豪雨となり、見野観測所で422mm、歌垣観測所で398mmなど、上流域の観測所で軒並み300mmを超える日雨量を記録しました（図-1.3）。

さらに、この降雨による洪水は、狭窄部上流（溢流）、絹延橋下流（同）、桑津橋下流（旧堤決壊、内水）、駄六川（背水）、千里川（同）などにおいて氾濫し、川西市、池田市、伊丹市で多大な被害が発生しました（図-1.4、表-1.1、写真-1.2, 1.3）。



写真-1.1 狭窄部状況写真

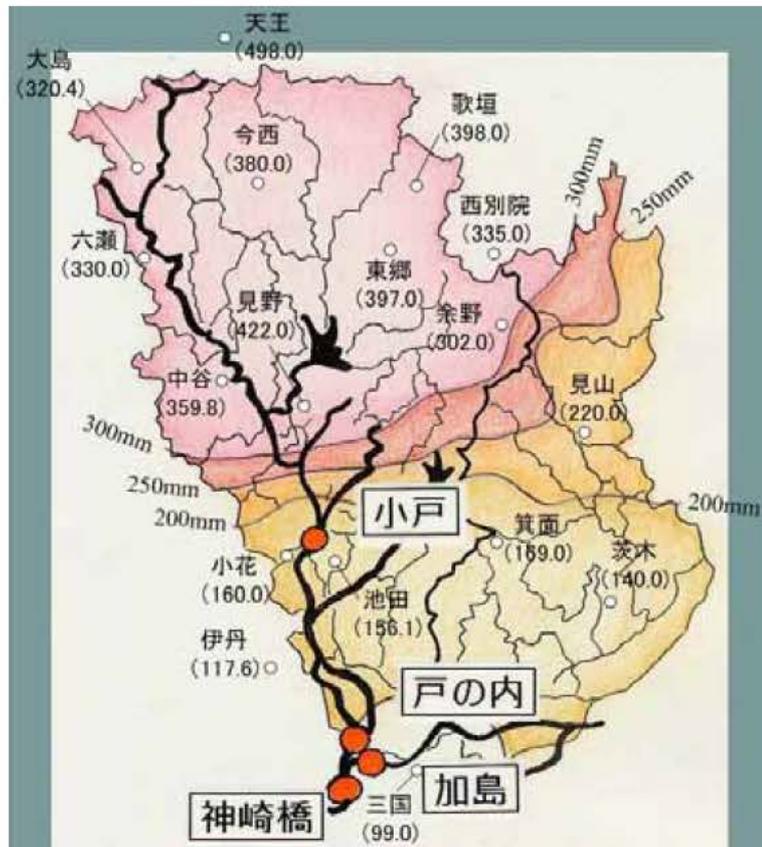


図-1.3 昭和 35 年 8 月降雨の日雨量分布図



図-1.4 氾濫区域図（昭和 35 年 8 月洪水）

表-1.1 浸水被害
（昭和 35 年 8 月洪水）

死者	0 人
負傷者	11 人
全壊・流失	25 戸
半壊	49 戸
床上浸水	1,807 戸
床下浸水	2,541 戸
田畑冠水	454 ha

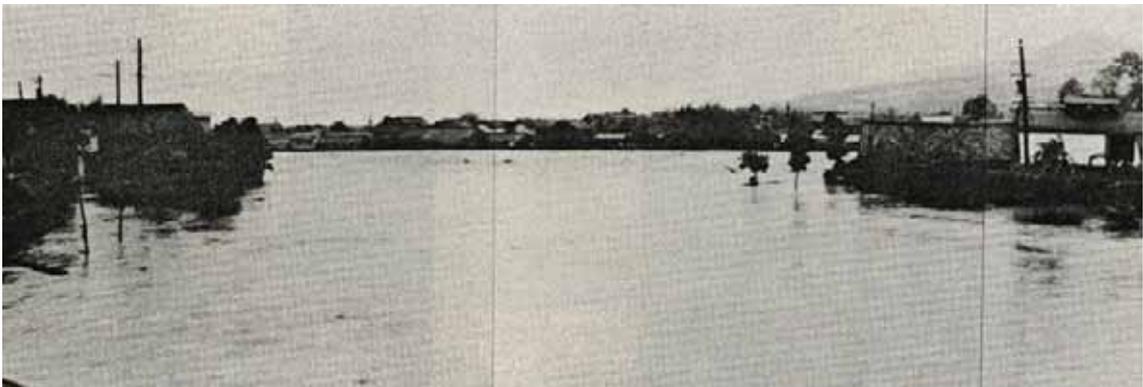
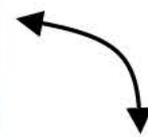


写真-1.2 昭和 35 年 8 月洪水時の氾濫状況
(上から、池田市絹延橋、猪名川・千里川合流点付近、池田市中の島地区)



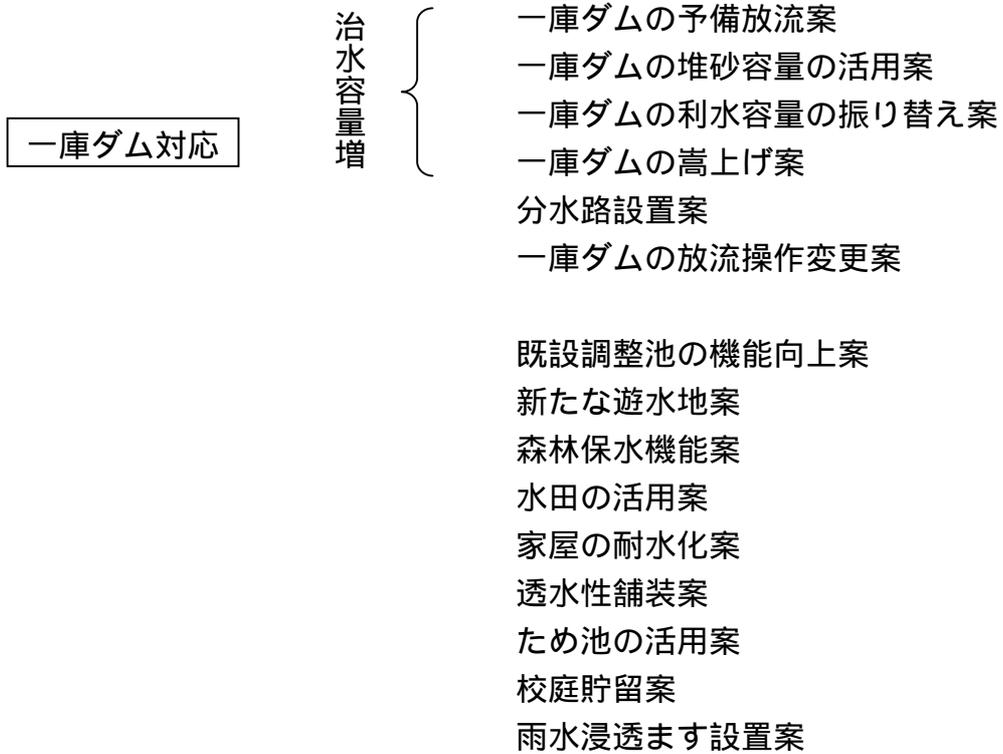
平成 15 年 9 月撮影



写真-1.3 狭窄部付近氾濫状況（上から、多田鼓ヶ滝橋付近、能勢電鉄、昭和 35 年水位痕跡）

1.2 検討対策案

狭窄部上流域の浸水被害対策として考えられる以下の対策案について検討を実施しています。



1.3 対策案の評価

各対策案の評価を下記の 7 つの観点で行い、実現性の高い対策案の複合案の検討を行います。

各対策案の評価

効 果（単独でどの程度効果があるか）

- ・ 狭窄部上流の浸水被害の軽減に対し、治水計画上、実効的な効果が見込めるか。
- ・ 投資に見合った浸水被害軽減効果が期待できるか。

環境への影響

- ・ 地形、生物の生息・生育、景観・工事中の周辺への騒音・振動・粉塵などの影響はどうか。

施設管理者の協力

- ・ 施設管理者の理解・協力が得られ、事業として確実に実施できるのか。

用地取得の見通しを含む工期

- ・ 補償交渉の見通しはどうか、工事期間はどれくらいか。今後 20～30 年間に完成させられるか。

産業活動への影響

- ・ 農業をはじめとする地域産業への影響、施設配置や土地利用規制に伴う地域発展への影響はどうか。

維持管理

- ・ 洪水時に確実に操作ができるかどうか。

コスト

- ・ 施設の建設および運用に要する費用はどの程度か。

複合案の検討

- ・ 考えられる案のうち、有効かつ実施の可能性のある対策案を組み合わせて浸水被害の軽減効果を検討する。

1.4 一庫ダムの概要

1.4.1 一庫ダムの概要

(1) 一庫ダム諸元

一庫ダムは淀川水系猪名川に合流する大路次川に、洪水調節、流水の正常な機能の維持（既得用水の補給および環境用水の補給）および水道用水の開発を目的として昭和58年4月に供用開始された多目的ダムです。

ダム地点での面積は115.1km²、ダムの高さは75m、頂上の延長は285mとなっています。貯水容量は全体で3,330万m³であり、洪水期（6月16日から10月15日まで）での内訳は、洪水調節のための容量が1,750万m³、流水の正常な機能の維持のための容量が360万m³、

水道用水の補給のための容量が970万m³となっています。また、上流の河川から流入する土砂を蓄積するための容量（堆砂容量）は250万m³となっています（図-1.5）。

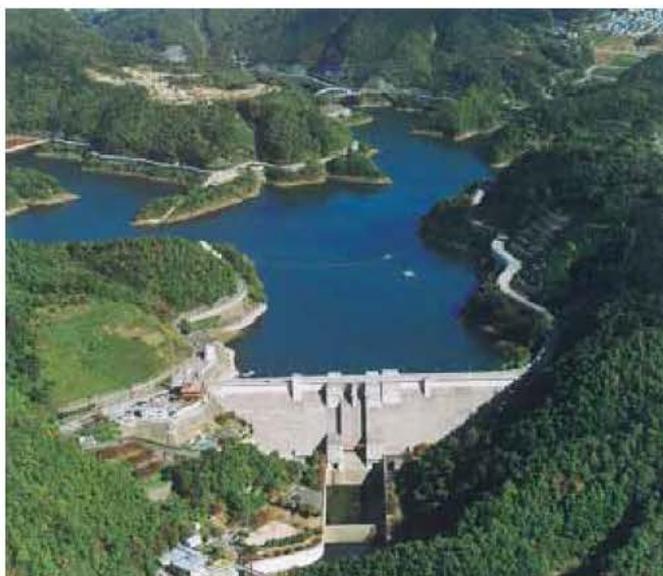


写真-1.4 一庫ダム概観

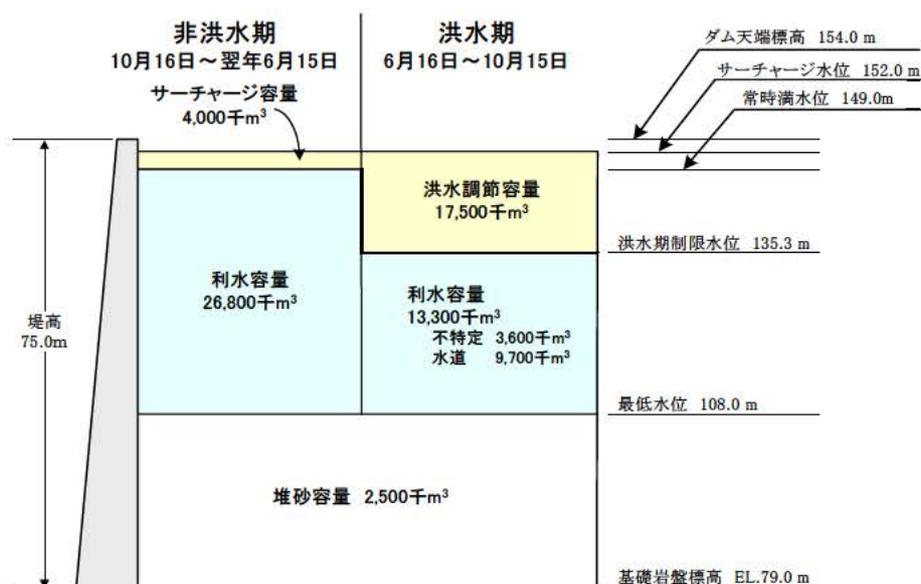


図-1.5 容量配分図

(2) 一庫ダムの働き³

■洪水調節

台風や大雨により大水が出たとき、たくさんの水が川に流れすぎないように調節して洪水による被害の軽減をはかります。

■流水の正常な機能の維持

猪名川の水が不足するときは、ダムに貯めている水を補給して川の流れを安定化させるとともに、猪名川沿岸の既成農地のかんがい用水などの取水が充分できるようにします。

■水道用水の供給

一庫ダムは50～60万人分の水道用水の供給が可能です。

表-1.2 水道用水の内訳

水道名	取水量(m ³ /s)
兵庫県	1.922
池田市	0.365
川西市	0.116
豊能町	0.097
合計	2.500

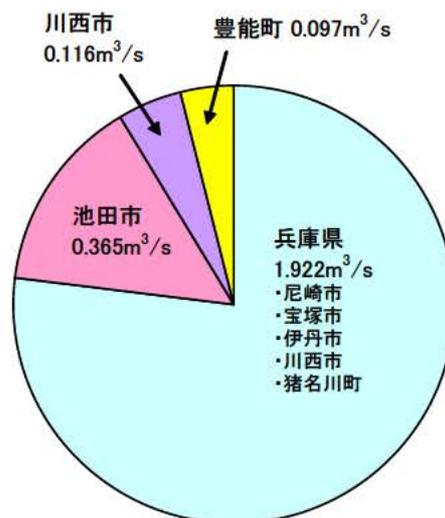


図-1.6 水道用水の内訳

³ 参考：一庫ダムパンフレット（水資源開発公団）

1.4.2 一庫ダムの洪水調節計画⁴

(3) 当初の操作規則

一庫ダムの運用開始時の操作規則では、長期目標である 100 年に一回程度の確率で発生する規模の降雨によってダム貯水池に流入する $1,320\text{m}^3/\text{s}$ のうち、 $670\text{m}^3/\text{s}$ を貯留し、 $650\text{m}^3/\text{s}$ を放流することとしていました(図-1.7)。

猪名川では河川改修を順次行っていますが、現時点での河川の整備はその途上にあります。また、猪名川流域では、急激な都市化に伴う洪水流出の増大もあり、また近年中小洪水が頻繁に発生する状況にあります。こういった状況を受けて、一庫ダムでは過去の主要な洪水をもとに検討を行い中小洪水に対して洪水調節効果が発揮できるよう、平成 12 年 6 月に操作規則を改訂しました。

(4) 現在の操作規則

現在の操作規則による放流操作は、上述のように、中小洪水を目標において、例えば 20 年に 1 回程度の確率で発生する規模の降雨によって、ダム貯水池に流入する $790\text{m}^3/\text{s}$ のうち、 $640\text{m}^3/\text{s}$ を貯留し、ダム下流へ $150\text{m}^3/\text{s}$ を放流するものとなっています(図-1.8)。ただし、中小洪水を目標とした洪水調節であるため、旧操作規則で想定していたような大洪水が発生した場合にはダム貯水池が満杯になり、旧操作規則での最大放流量 $650\text{m}^3/\text{s}$ よりも多量の水を放流することとなっています(図-1.9)。

現在の操作規則での放流操作のイメージを図-1.10, 1.11 で図解します。

⁴ 参考：参考：一庫ダムパンフレット（水資源開発公団）

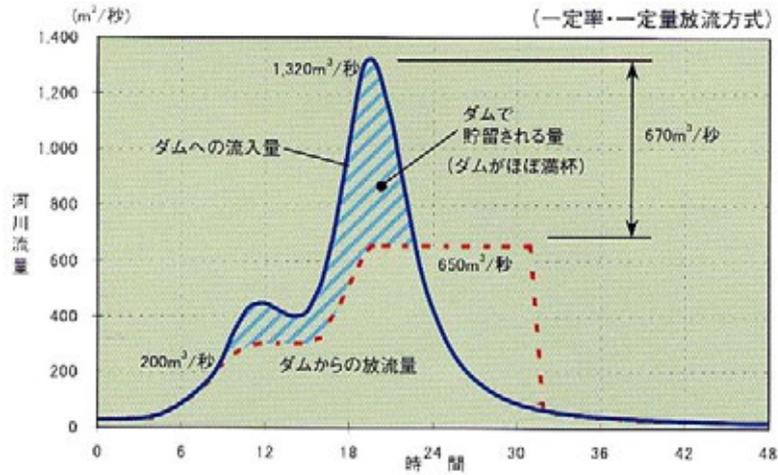


図-1.7 旧操作規則による放流操作

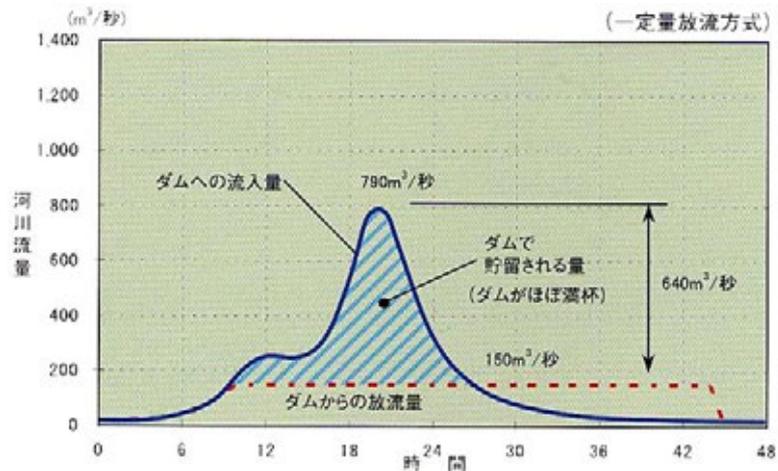


図-1.8 現在の操作規則による放流操作 (中小洪水時)

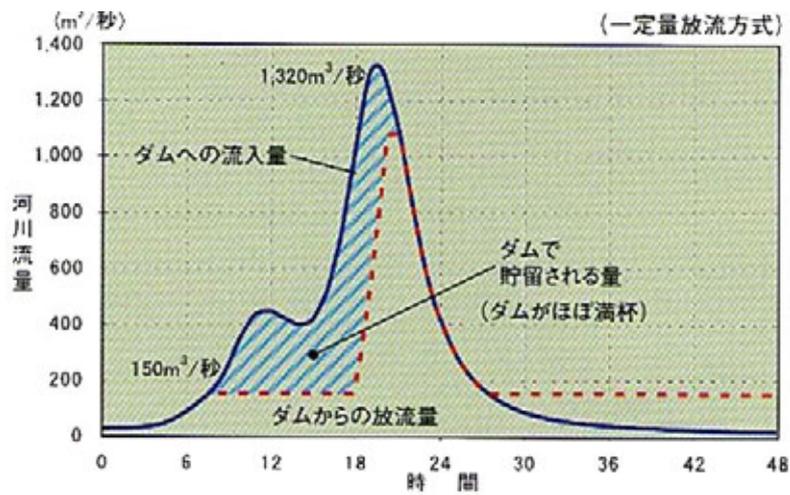


図-1.9 現在の操作規則による放流操作 (大洪水時)

参考：一庫ダムパンフレット (水資源開発公団)

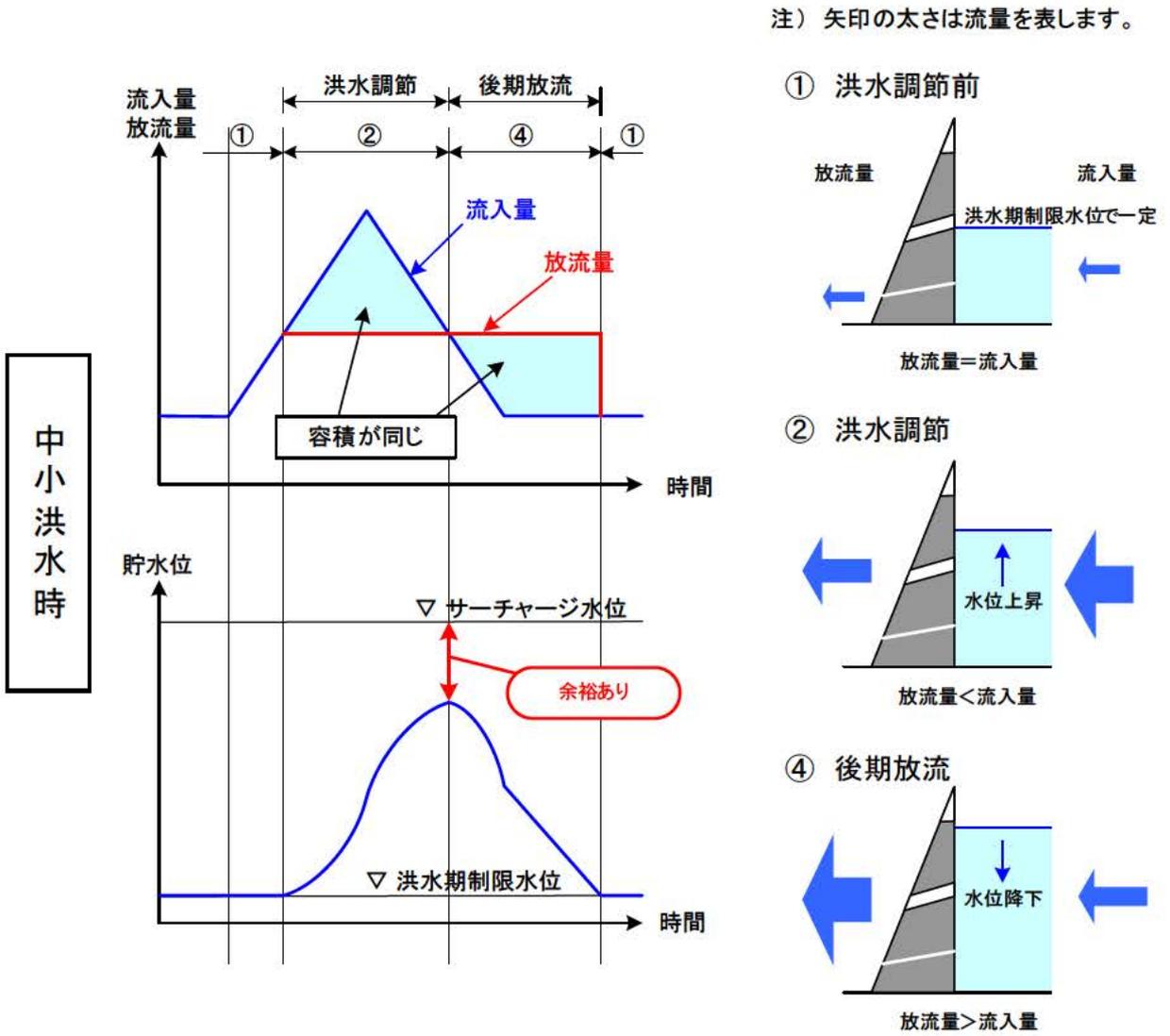


図-1.10 洪水の規模によるダム状況 (流入量、放流量、貯水位)

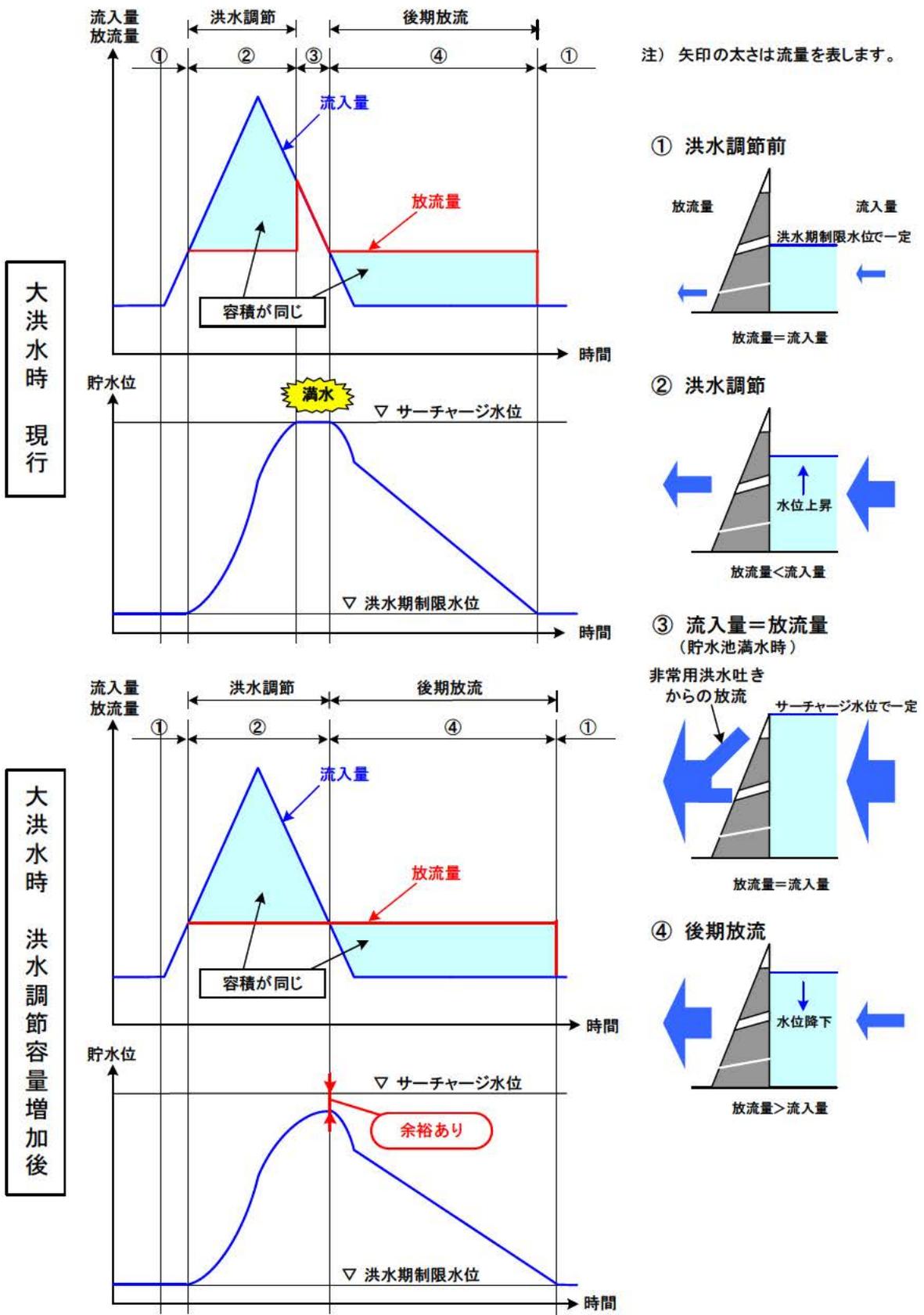


図-1.11 洪水の規模によるダムの状況 (流入量、放流量、貯水位)

1.5 一庫ダムの予備放流案

(1) 対策案の考え方

「一庫ダムの予備放流案」は、現在の一庫ダムの操作規則を変更して、洪水が発生すると予測される場合に、あらかじめダム湖の貯留水を放流して貯水位を下げしておくことにより、洪水調節容量を増加させ、治水効果を高めようとするものです。

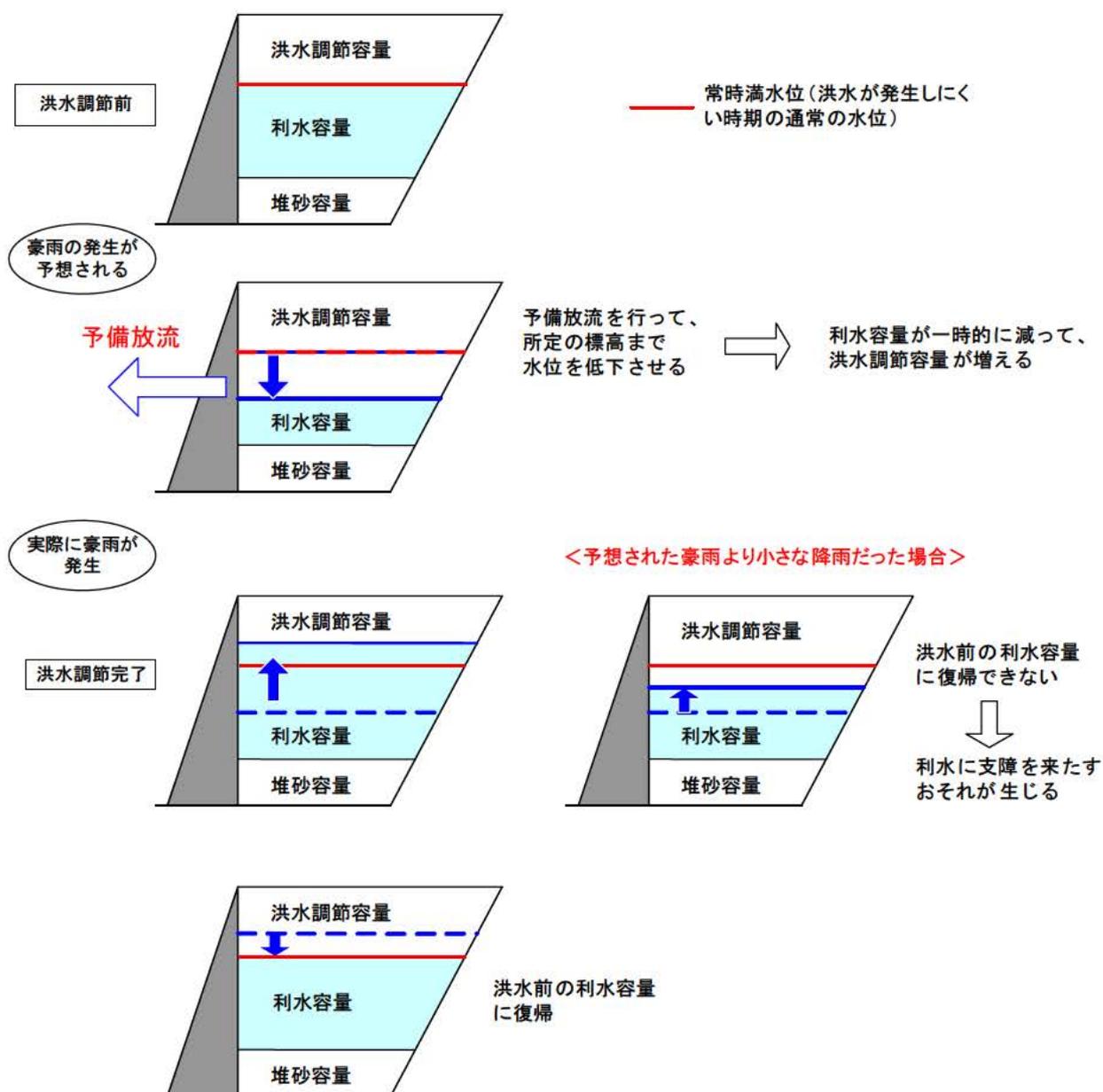


図-1.12 予備放流の図解

(2) 検討結果

以下の理由から、水道事業者にとってのリスクが大きいと考え、一庫ダムの予備放流案は実現困難と判断しました。

- 猪名川流域においては、下表に示すように、ほぼ例年、取水制限が実施されており、予想された降雨が実現しなかった場合、利水容量が不足し、用水補給に支障を来たす恐れが大きい。
- 現状において降雨予測の精度は必ずしも十分とは言えないため、利水容量の不足をまねく可能性が高い。

【参 考】 猪名川流域における取水制限の状況

猪名川流域では、一庫ダム完成後も幾度も渇水が発生しており、ダムの貯水率が60%を下回り、さらに貯水率が低下することが予測されるときは、猪名川渇水調整協議会を開催し取水制限等の対策を決定しています。

近年10ヶ年で実施された主な取水制限

年	最大制限率 (%)		延べ日数 (期 間)	渇水被害状況
	上水	農水		
平成6～7年	30	40	271 (8/8～5/12)	・稲の立ち枯れ被害 ・公園の水道使用中止、 ・プールの使用中止 など
平成12年	20	20	30 (8/14～9/12)	・農作物の不良 ・プールの使用中止 など
平成13年	10	10	6 (8/17～8/22)	
平成14年	40	40	210 (8/12～2/28)	・プールの使用中止 など

(猪名川河川事務所資料)

1.6 一庫ダムの堆砂容量の活用法

(1) 対策案の考え方

「一庫ダムの堆砂容量の活用法」は、一庫ダム貯水池の流入河川に貯砂ダムを設置して、流入土砂のうちの掃流砂成分の貯水池への流入を抑制し、一庫ダム計画堆砂容量の一部を洪水調節容量に振り替え、治水効果を高めようとするものです。

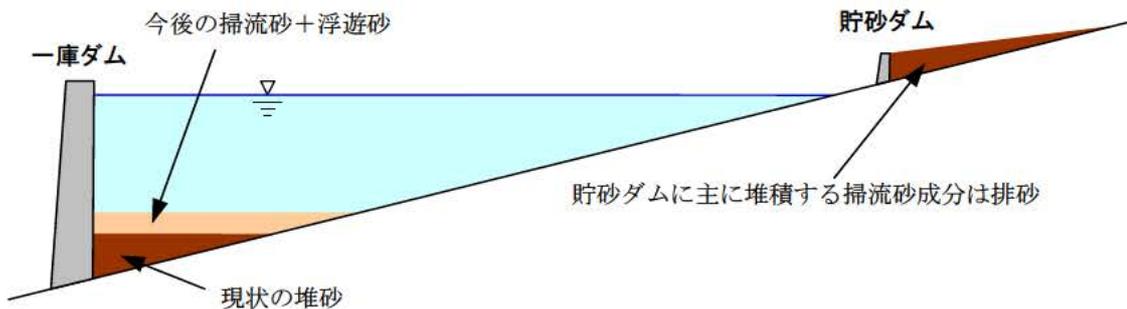


図-1.13 堆砂容量活用のイメージ

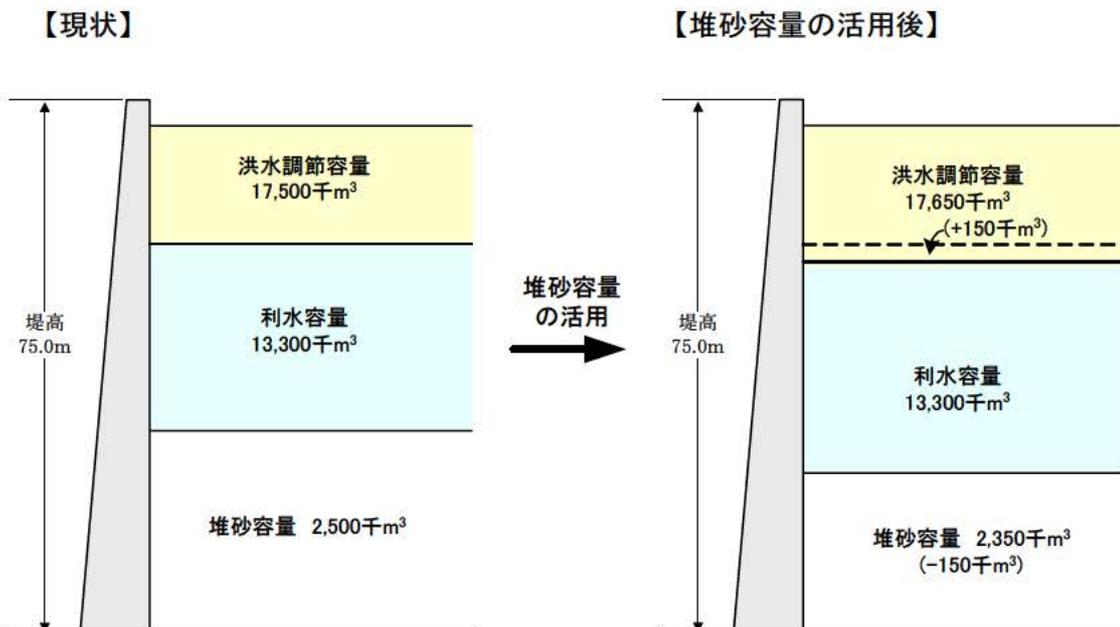


図-1.14 堆砂容量の活用イメージ

※ 掃流砂・浮遊砂の説明

水の中における土砂の移動形態において、
 掃流砂；河床に存在する砂礫で構成され、川底を転がるように移動する。
 浮遊砂；河床に存在する砂粒が水中に浮かびながら移動する。

(2) 検討結果

1) 堆砂容量の活用方法

堆砂容量を低減する方策について、一庫ダムへの適用性を検討した結果は次のとおりです。貯砂ダムによる方策は有利性があるものと考えられます。

貯砂ダム

；貯砂ダムの設置が可能であり、汎用性ある機械を用いて最も経済的に排砂を行うことができる方策となります。

バイパストンネル

；トンネル呑み口を貯水池上流側に配置する必要があるため、トンネル延長が長くなり工事費が高くなります。また、洪水時のダムのゲート操作がバイパストンネルと併せて行う必要があるため複雑化し、運用が難しくなります。

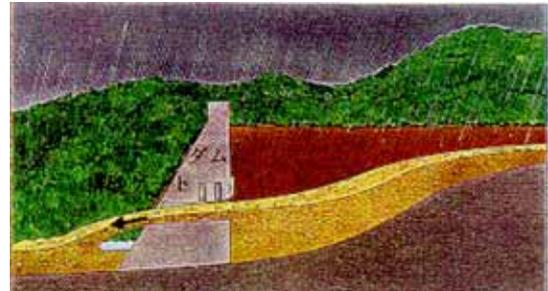
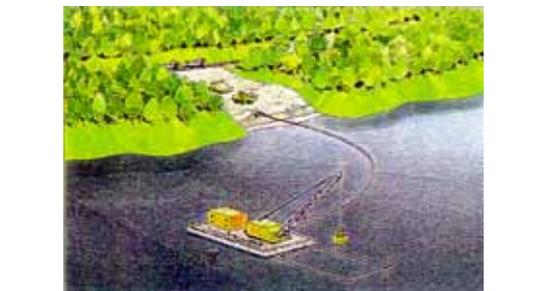
フラッシュ排砂

；貯水位を低下させて土砂を流下させる方策のため、利水目的を有する当ダムでは、水位回復に対する担保がなく実現性はありません。また、排砂ゲート設置に当たっては、大幅な改造を必要とします。

浚渫・掘削

；貯水池全体の浚渫を行う場合は、最大水深が約 65m と深くなり、工事費が高価となります。また、深い深度での濁水対策技術について検討が必要となります。

表-1.3 堆砂容量の活用方法（堆砂量低減方策）

貯砂ダム	バイパストンネル
土砂を貯砂ダムによってダム湖に流れ込む前に貯めた後、掘削などで排砂する。	洪水時にバイパストンネルにより土砂を迂回して下流に流す。
	
フラッシュ排砂	浚渫・掘削
洪水時に水の力を利用してダム湖に溜まった土砂を下流にフラッシュする。	浚渫船などを用いてダム湖のそこに堆積した土砂を取り除く。
	

2) 貯砂ダム計画

貯砂ダムは、一庫ダム貯水池へ流入する土砂を効率的に捕捉するため、貯水池に流入する主要河川に設置する必要があります。さらに、その設置位置は、排砂時の施工性を容易にするとともに、ダムの洪水調節容量が減少しないように、設置高をサーチャージ水位以上とする必要があります。一方、貯砂ダムは上流に設置するほど、流域面積が減少するため、貯砂ダムによる流砂の捕捉量が少なくなります。このため、貯砂ダムは、洪水時満水位以上において、周辺影響を考慮した上で、可能な限り下流側に設置することとしました。

その結果、貯砂ダムは、図-1.15 に示す次の2カ所に設置することが可能となります。

一庫大路次川(流域面積 94.94km²)

田尻川(流域面積 31.42km²)



図-1.15 貯砂ダム検討位置図

3) 堆砂容量の低減による洪水調節容量

貯砂ダムにて堆積した土砂を排出することにより、河川整備計画期間に相当する対象期間 30 年では表-1.4 に示すように約 15 万 m³ の堆砂容量の低減が可能となります。

従って、堆砂容量の活用による洪水調節容量は、現計画現計画 17,500 千 m³ から 17,650 千 m³ に増すこととなります。

表-1.4 堆砂容量の振り替え可能量

貯砂ダム位置	年間捕捉量 (m ³ /年)	対象期間 (年)	貯砂ダム 捕捉量 (m ³)	堆砂容量 低減量 (振替可能量)
一庫大路次川 (64.94km ²)	3,500	30	105,000	
田尻川 (31.42km ²)	1,700	30	51,000	
合 計			156,000	15 万 m ³

年平均流出土砂量は、20 年経過した平成 14 年 12 月時点の一庫ダムの実績堆砂量(605,000m³)を基に次式にて算定しました。単位面積当たりの流入土砂量は 270m³/年・km²となります。

$$605,000\text{m}^3 \div 20 \text{年} = 30,250\text{m}^3/\text{年} \cdot 115.1\text{km}^2 \text{ (比流砂量 } 270\text{m}^3/\text{年} \cdot \text{km}^2 \text{)}$$

貯砂ダムでは、掃流砂成分が主に堆積します。

各貯砂ダムでの年間捕捉量は、日吉ダムでの値を参考に掃流砂成分を 20%として次式にて求めました。

- ・ 一庫大路次川 $270\text{m}^3/\text{年} \cdot \text{km}^2 \times 20\% \times 64.94\text{km}^2 = 3,500\text{m}^3/\text{年}$
- ・ 田尻川 $270\text{m}^3/\text{年} \cdot \text{km}^2 \times 20\% \times 31.42\text{km}^2 = 1,700\text{m}^3/\text{年}$



図-1.16 貯砂ダム堆積土砂の掘削状況例

(3) 今後の調査検討内容

現段階の検討では、貯砂ダムに堆砂するのは主に掃流砂と想定し、日吉ダムの実績を基に掃流砂成分量を設定しました。今後、貯砂ダム堆砂量の精査として、一庫ダム貯水池内に堆積分布する掃流砂と浮遊砂の分布比を調査し、一庫ダムに流入する土砂成分を確認します。また、「一庫ダムの堆砂容量の活用案」の有効性を評価するにあたり、治水効果とともに、排砂の方法、事業工程・事業費の検討を行います。

また、計画堆砂容量に対する空容量の活用方法については、現在の空容量を調査・把握し、関係機関等の意向を踏まえて、検討します。

1.7 一庫ダムの利水容量の振り替え案

(1) 対策案の考え方

一庫ダムは、970 万 m^3 の利水容量により、兵庫県及び川西市に $2.038m^3/s$ 、池田市・豊能町に $0.462m^3/s$ の水道用水を補給しています。

「一庫ダム利水容量の振り替え案」は、一庫ダムの水道容量 970 万 m^3 の一部を洪水調節容量に振り替え、治水効果を高めようとするものです。

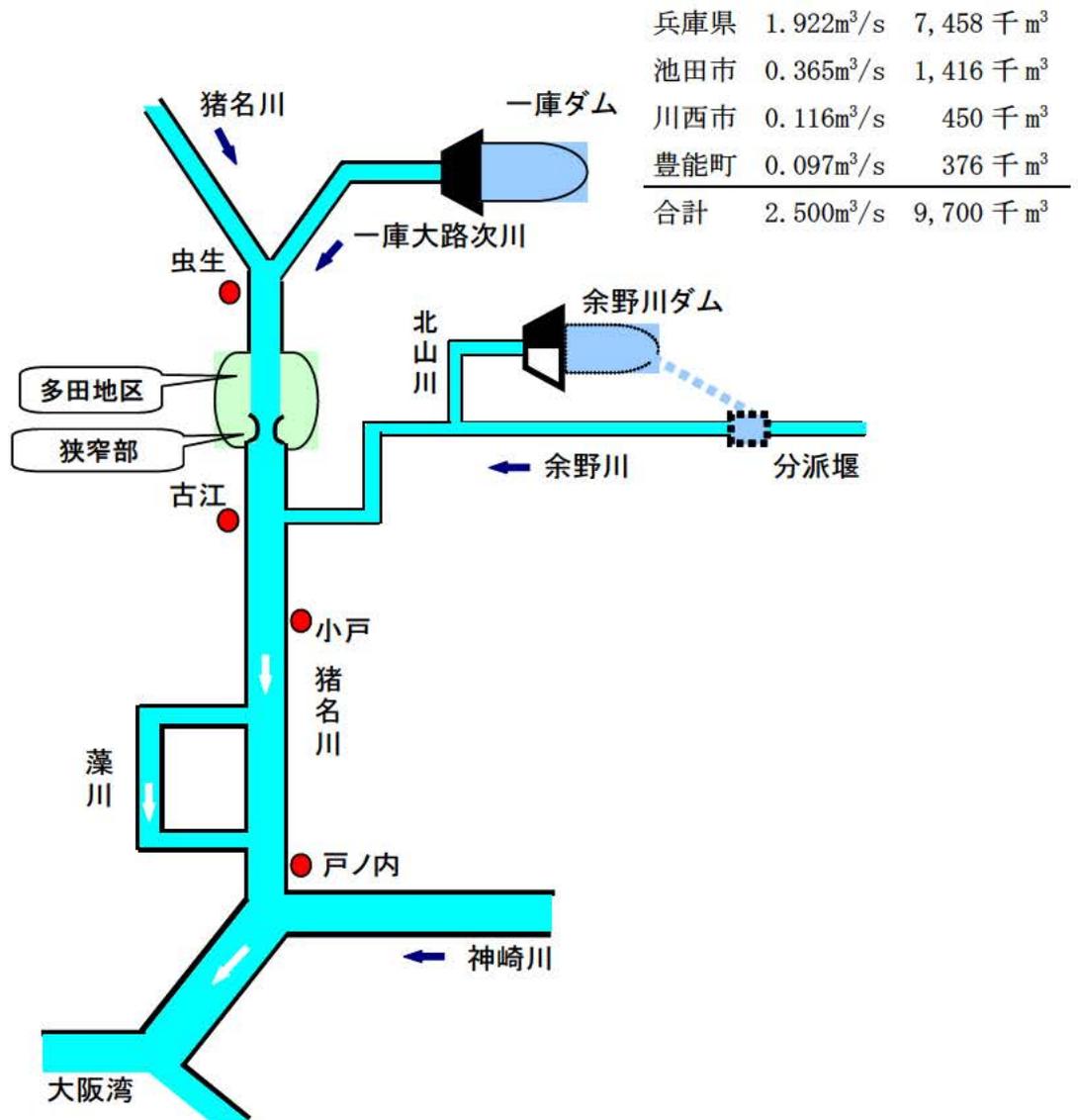


図-1.17 猪名川模式図

(2) 検討結果

水需要精査確認の整理についての状況や関係者調整を踏まえながら次の方法の可能性を検討しています。

- ①大阪府営水道への振り替え
供給方法や運用での課題検討
- ②地下水への振り替え
安定供給への可能性
- ③余野川ダムへの振り替え
振り替え時の供給能力同等性・水質の検討

大阪府営水道への振り替えについては、給水可能な大阪府内自治体の一庫ダム使用量約 179 万 m^3 が振り替え可能な最大容量となります。また、余野川ダムへの振り替えについても、余野川ダム下流で取水可能な関係自治体の一庫ダム使用量として 179 万 m^3 が振り替え可能な最大容量となります。

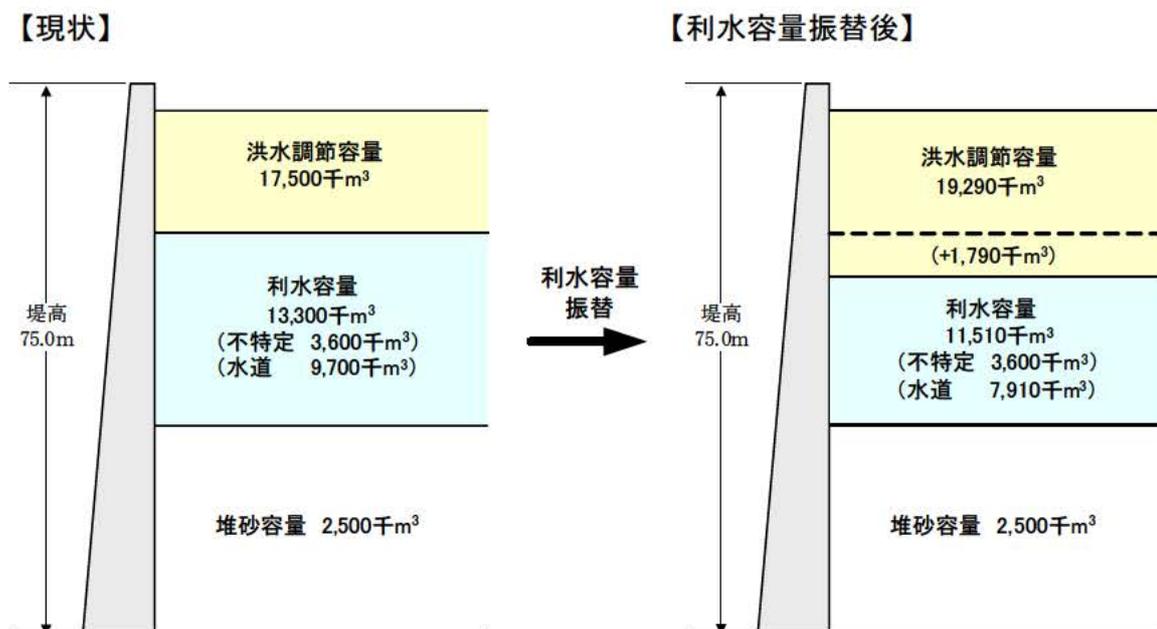


図-1.18 利水容量の振り替え案イメージ

(3) 今後の調査検討内容

「水需要の精査・確認」の結果を受けて、各方策の実現・可能性について検討を行います。また、関係機関と調整を行います。

1.8 一庫ダムの嵩上げ案

(1) 対策案の考え方

「一庫ダムの嵩上げ案」は、既設堤体の嵩上げにより増加する貯水容量を洪水調節容量として利用し、治水効果を高めようとするものです。

(2) 検討結果

嵩上げ高は、以下の理由により 2m で設定することとしました。

- ダム頂部へのコンクリートの嵩上げやゲートの補強などの改変工事で済み、堤体の改変が少ない
- 水没に伴う家屋移転が発生しない
- 工事中も従前と同様な治水・利水機能を確保することができる

2m の嵩上げによる貯水池容量の増分は 265 万 m^3 で、洪水調節容量は 1,750 万 m^3 から 2,015 万 m^3 に増します。

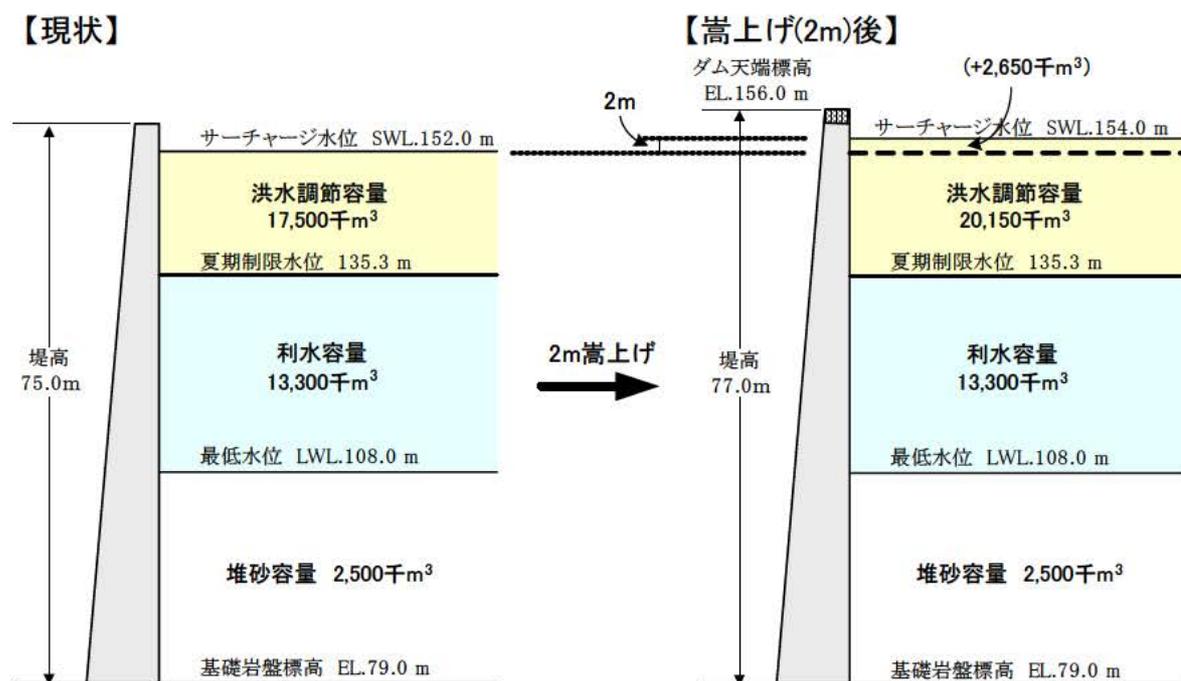


図-1.19 2m 嵩上げのイメージ図

昨年度の報告では、10m の嵩上げを行った場合について検討を行い、事業費及び社会的影響（住居の移転や国道等の付け替え）の観点から実施困難との判断を下しましたが、その後、改変の少ない嵩上げ高で再検討することとしました。

(3) 今後の検討内容

「一庫ダムの嵩上げ」の実現性を評価するため、治水効果とともに、水位上昇による地山への影響、県道であるダム天端道路を含めた既設道路の水位上昇による影響及び補償内容についてさらに検討を進めます。

1.9 分水路設置案

(1) 対策案の考え方

「分水路設置案」は、猪名川本川の対策としてダムを築造するのではなく、分水路により一庫ダムへ導水し、一庫ダムの洪水調節計画利用し、多田地区上流の猪名川本川流量の低減を図るものです。

(2) 今後の検討内容

「分水路設置案」は一庫ダムの流入量が増加するため、一庫ダムの洪水調節容量の増加が前提となります。したがって、分水路の設置による効果について、一庫ダムの治水機能強化と合わせて検討を行います。

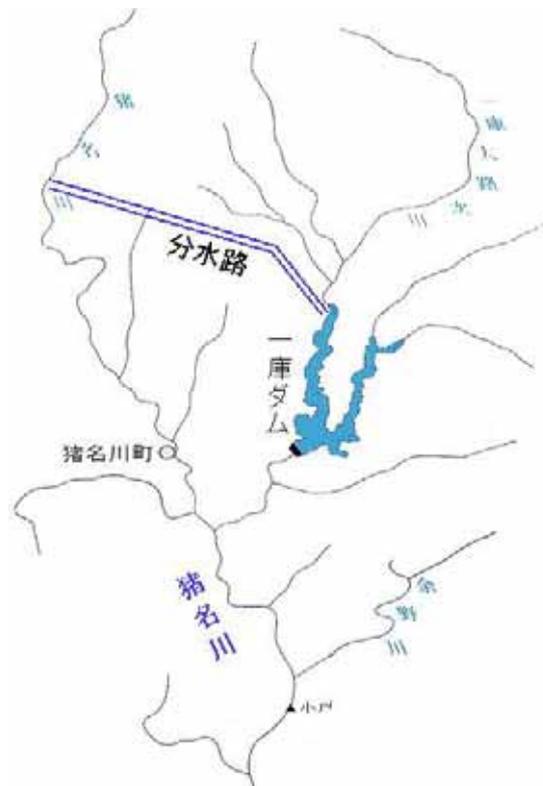


図-1.20 分水路のルート案

1.10 一庫ダムの放流操作変更案

(1) 対策案の考え方

「一庫ダムの放流操作変更案」は、一庫ダムの洪水調節容量の増加に合わせて、現在の操作規則の計画放流量 $150\text{m}^3/\text{s}$ から増量し、貯水池が満杯になる時間を遅らせることで、ダム貯水池が満杯になったとき最大放流量を少なくしようとするものです。その際には、下流河川の流下能力（安全に流すことが出来る流量）も考慮します。

(2) 今後の検討内容

「一庫ダムの放流操作変更案」は、前述の「一庫ダムの利水容量の振り替え案」や「一庫ダムの堆砂容量の活用案」など一庫ダムの洪水調節容量を増加させる対策や一庫ダム下流の河道の流下能力によって治水効果を最大とする最適な放流量が定まります。したがって、今後、対策案の治水効果を推定する際に、そのケースに応じた最適な放流量を検討します。

1.11 既設調節地の機能向上案

(1) 対策案の考え方

「既設調節地の機能向上案」は、狭窄部上流に位置する既設の調節池を次のように改良し、洪水調節容量の増加を図り、洪水調節効果を大きくしようとするものです。

- 周囲堤の新築・嵩上げ

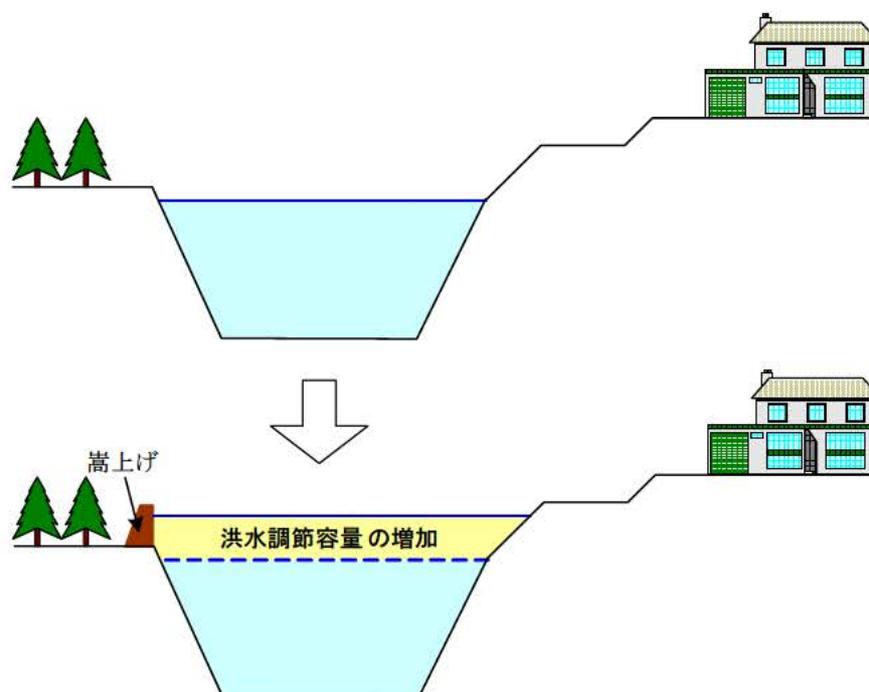


図-1.21 対策のイメージ

(2) 検討結果

昨年度の報告時点では、洪水調節容量が 10,000m³以上の公共施設で、かつ、地形的にも容量の増加が可能な4施設を選定して、洪水調節容量および治水効果の検討を実施しました。

その後、さらに、狭窄部上流に存在する全81施設（表-1.5。上記4施設を含む）の実施可能性調査を進めています。

(3) 今後の検討内容

個別施設の現地状況などを確認し、改築の可否を判断の上、対策規模を確定し、治水効果の検討を行います。

表-1.5 全ての既設調節池の洪水調節容量

位 置		現行容量 (m^3)	水面積 (m^2)	箇所数
豊能町		53,926	11,425	11
能勢町		64,694	21,257	19
川西市	深山池	77,175	15,750	1
	一庫遊水地	30,035	6,889	1
	多田院大池	10,000	10,000	1
	上記以外	197,592	49,563	23
宝塚市		78,454	23,303	14
猪名川町	猪名川調節池	107,703	18,255	1
	上記以外	73,347	14,823	10
合計		692,926	171,265	81

「調節池台帳」による

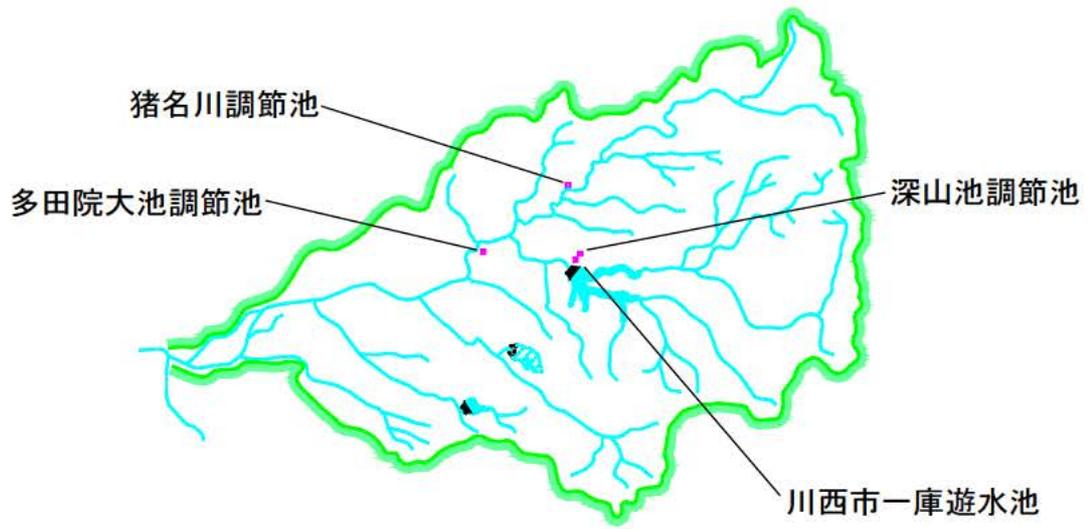


図-1.22 調節池位置図



深山池 (15,750m²、77,175m³)



一庫遊水地 (6,889m²、30,035m³)



多田院大池 (10,000m²、10,000m³)



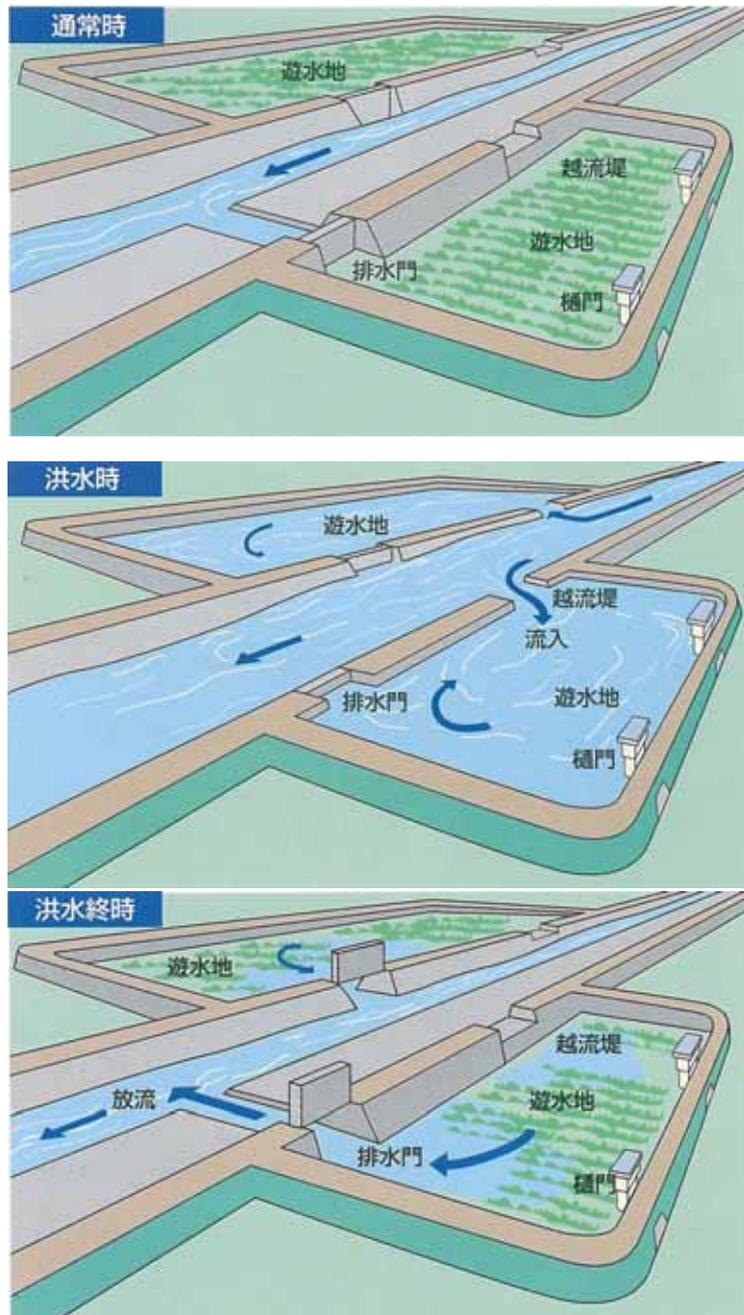
猪名川調節池 (18,255m²、107,703m³)

写真-1.5 既設調節池

1.12 新たな遊水地案

(1) 対策案の考え方

「新たな遊水地案」は、猪名川沿いの水田に囲い堤を設け、洪水ピーク時に河川から計画的に越流させて貯留することにより、貯留機能を向上させるものです。



(上野遊水池パンフレットより)

図-1.23 新たな遊水地イメージ図



図-1.24 遊水地調査範囲

(2) 検討結果

遊水地は、洪水時に浸水が予想される猪名川に接する水田の内、周囲堤が十分に築造可能な面積を有する箇所を抽出し、表-1.6の17箇所を選定しました。遊水地の容量は、合計で約60万 m^3 となります。

表-1.6 上流遊水地群容量一覧

地区名	遊水地番号	遊水地面積 (m^2)	遊水地容量 (m^3)	水深 (m)
柏紫田遊水地	No.1	5.46	100,900	0.8~2.6
	No.2	4.98	77,500	0.8~2.3
紫合遊水地	No.3	2.63	36,000	0.3~2.4
南田原遊水地	No.4	6.16	77,300	0.1~2.4
北田原遊水地	No.5	5.76	85,300	0.5~2.7
	No.6	0.80	3,100	0.1~1.7
木津遊水地	No.7	2.72	31,900	0.1~2.4
	No.8	0.36	5,400	1.0~2.0
木間生遊水地	No.9	1.24	11,300	0.5~2.8
	No.10	0.87	13,100	0.6~2.4
	No.11	0.42	4,600	0.1~2.5
	No.12	0.36	5,000	1.1~1.6
	No.13	1.16	25,700	1.4~2.7
清水遊水地	No.14	4.25	61,300	0.3~2.4
	No.15	2.61	32,500	0.3~2.4
	No.16	0.84	5,700	0.1~2.0
	No.17	1.94	21,800	0.3~2.4
合計	—	42.56	598,400	—

(3) 今後の検討内容

「新たな遊水地案」の有効性及び実現性を評価するため、治水効果とともに、事業工程・事業費の検討を行います。特に、遊水地群の耕地の土地所有者は多数にのぼると想定されることから、事業実施においては用地の取得及び地役権の設定は多くの時間を要するものと考えられます。

1.13 森林保水機能案

(1) 対策案の考え方

「森林保水機能案」は、降雨時に森林土壌に雨を浸透させて河川への流入量を減少させ、平常時にゆっくりと水を流す機能を期待するものです。

(2) 検討結果

森林保水機能は、効果の定量的手法が確立されていません。特に、「規模の大きい洪水では定量的効果は期待できない」との見解が、日本学術会議から示されています。

この対策案は、狭窄部上流の浸水被害対策案として対象にしないこととします。

・森林保水機能に対する見解

日本学術会議（農林水産大臣の諮問に対する答申）「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的な機能の評価について」（平成13年11月）において、「森林は中小洪水においては洪水緩和機能を発揮するが、大洪水においては顕著な効果は期待できない」との見解が示されています。

また、猪名川流域は山林が最も多く61%、市街地が24%、水田及びそのほか15%を占めます。都市化が進む猪名川流域において、森林の現状以上の増加は困難と考えられます。

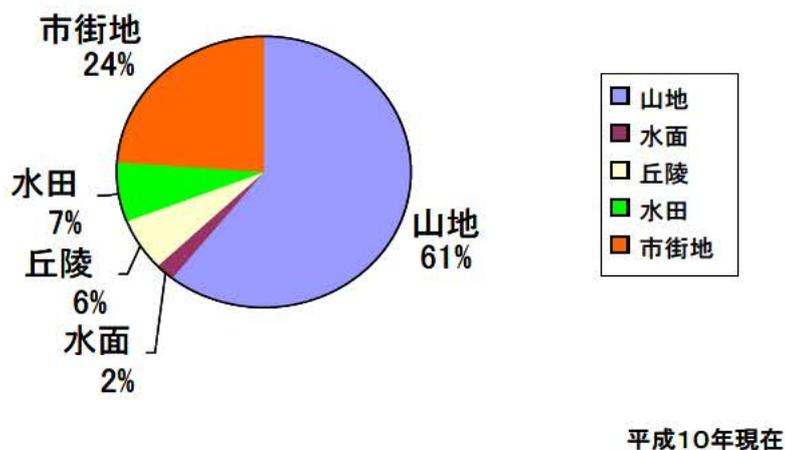


図-1.25 猪名川流域の土地利用の割合

1.14 水田の活用案

(1) 対策案の考え方

「水田の活用案」は、狭窄部上流に存在する水田の畦を嵩上げし、強雨時に用水路および排水路との水の出入りを遮断することで田面に降下した雨水を貯留して、流出抑制を図ろうとするものです。

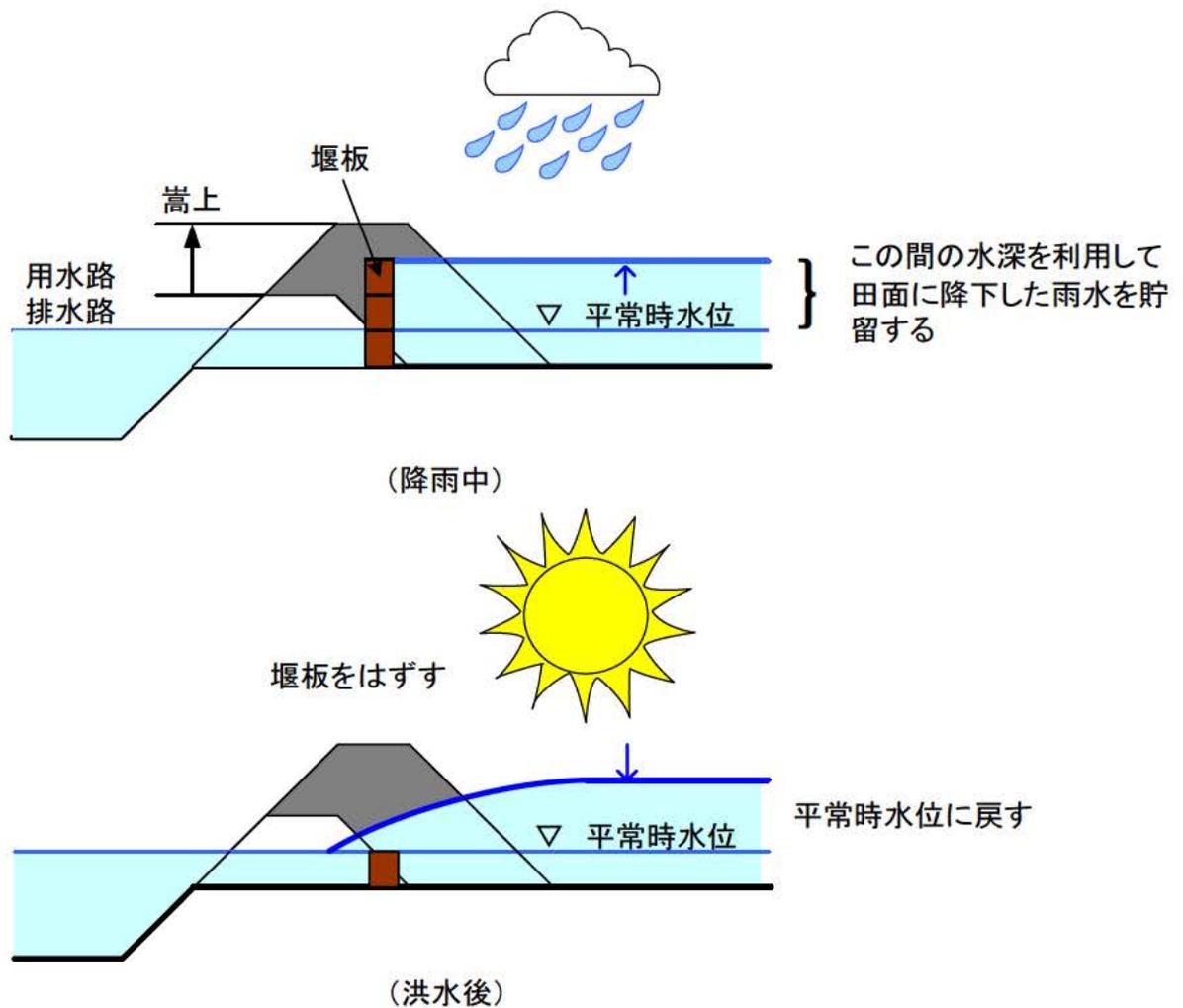


図-1.26 対策案のイメージ

(2) 検討結果

狭窄部上流の水田面積を計測・集計の結果、総面積は約 1,000 ha となっています（表-1.7）。

表-1.7 対象水田面積

市町村	水田面積 (ha)
猪名川町	283.0
豊能町	15.7
川西市	21.8
能勢町	667.7
亀岡市	49.4
計	1,037.6

(3) 今後の検討内容

現地状況等から利用水深を設定して貯留容量を求め、治水効果の検討を行います。特に、当該地区の水田の土地所有者は多数にのぼると想定されます。事業実施においては用地の取得及び地役権の設定に多くの時間を要するものと考えられます。

また、畦嵩上げ・取排水ゲート等の施工方法・施工主体、畦・田面の用地の取扱い、取排水ゲートの操作等の管理方法・管理主体など、事業実施手法（住民参加を含む）に関する検討を進めます。

1.15 家屋の耐水化案

(1) 対策案の考え方

氾濫域内に存在する建物の高床式化、建地の地盤の嵩上などにより、家屋・事業所等の耐水化を図り、浸水被災を回避するものです。

(2) 今後の検討内容

想定氾濫区域内で対象となる建物の把握と、高床式化や地盤の嵩上げ方法、対策事業費について検討を進めます。



写真-1.6 高床式建築の例（横浜国際総合競技場）

（国土交通省関東地方整備局京浜河川工事事務所ウェブ・ページより）

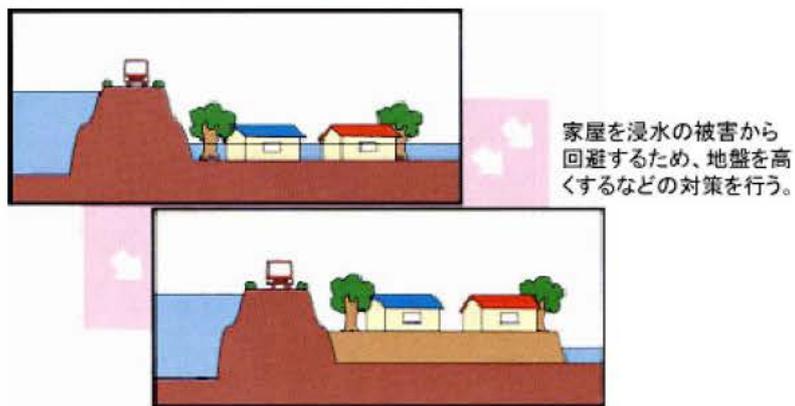


図-1.27 宅盤の嵩上げのイメージ

1.16 透水性舗装案

(1) 対策案の考え方

車道、歩道、駐車場などの舗装を透水性の高い舗装に改良して、雨水を地下に浸透させることにより、流出の抑制を図るものです。

(2) 今後の検討内容

狭窄部上流域の道路面積を計測するとともに、表層土壌の浸透能力を考慮して、流出抑制効果を推定します。

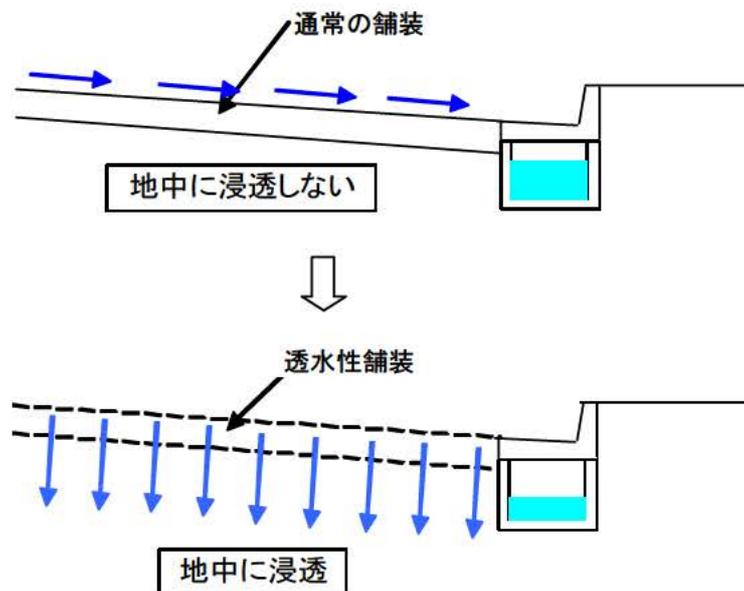


図-1.28 対策のイメージ

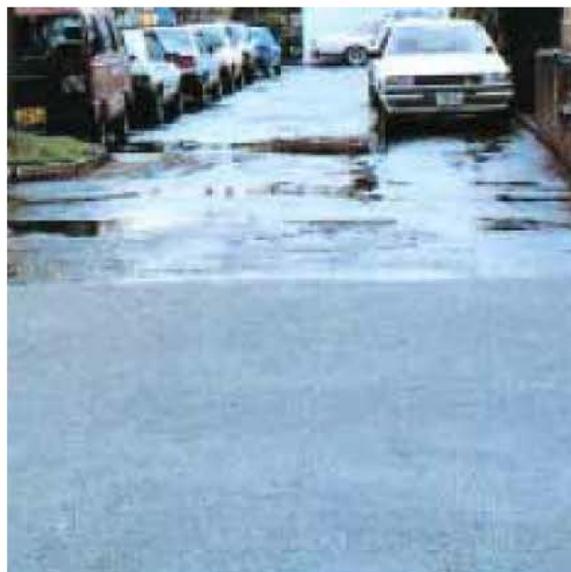


写真-1.7 透水性舗装と従来の在来舗装の比較
(写真手前が透水性舗装)

1.17 ため池の活用案

(1) 対策案の考え方

既存のため池の堤防の嵩上げによって洪水調節容量を確保し、洪水調節を行うおうとするものです。

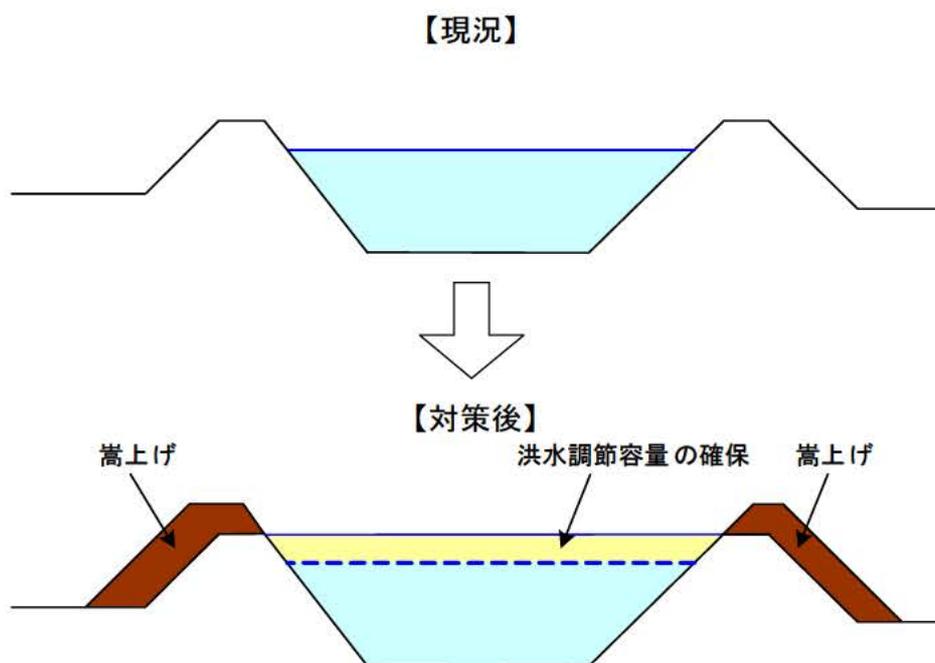


図-1.29 対策のイメージ

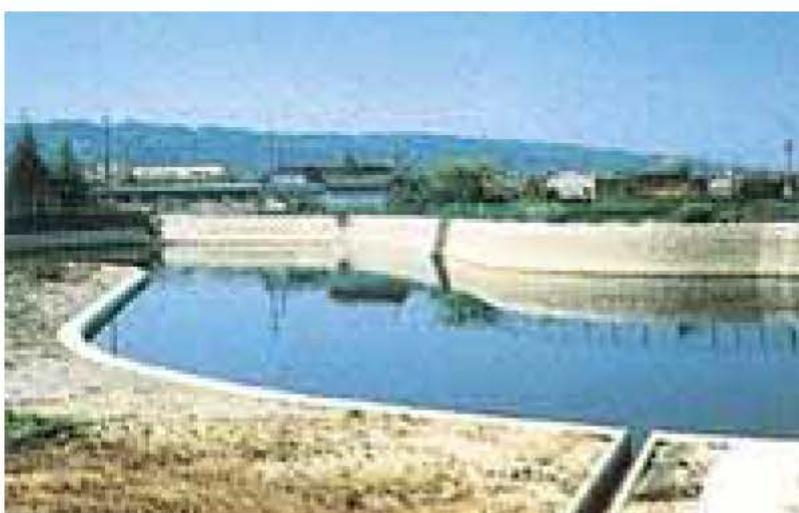


写真-1.8 ため池活用の事例
(近畿地方整備局大和川河川事務所 HP より)

(2) 検討結果

狭窄部上流域に存在する 73 箇所のため池の面積を計測した結果、池面の総面積は約 24ha となりました（表-1.8）。

表-1.8 ため池の水面積

市町村	池面積 (ha)	箇所数
猪名川町	14.25	43
豊能町	0.62	4
川西市	4.13	12
能勢町	4.57	11
宝塚市	0.78	3
計	24.35	73

(3) 今後の検討内容

個別施設の現地状況などを確認し改築の可否を判断の上、対策規模を確定し、治水効果の検討を行います。

1.18 校庭貯留案

(1) 対策案の考え方

「校庭貯留案」は、洪水時にグラウンドに雨水を一時貯留し、河川への流出抑制を図ろうとするものです。



図-1.30 対策のイメージ



通常時

豪雨時

写真-1.9 奈良県広陵町立真美ヶ丘中学校での事例

(2) 検討結果

狭窄部上流域に存在する40の学校のグラウンドの面積を計測・集計した結果、総面積は約40万 m^2 となっています。また、公園等での貯留についても検討を行っています。

(3) 今後の検討内容

「校庭貯留案」の有効性及び実現性を評価するため、治水効果とともに事業工程・事業費の検討を行います。

1.19 雨水浸透ますの設置案

(1) 対策案の考え方

屋根に降下した雨水の一部を、浸透マスから地中に浸透させたり、雨水タンクに貯留することにより、流出抑制を図るものです。

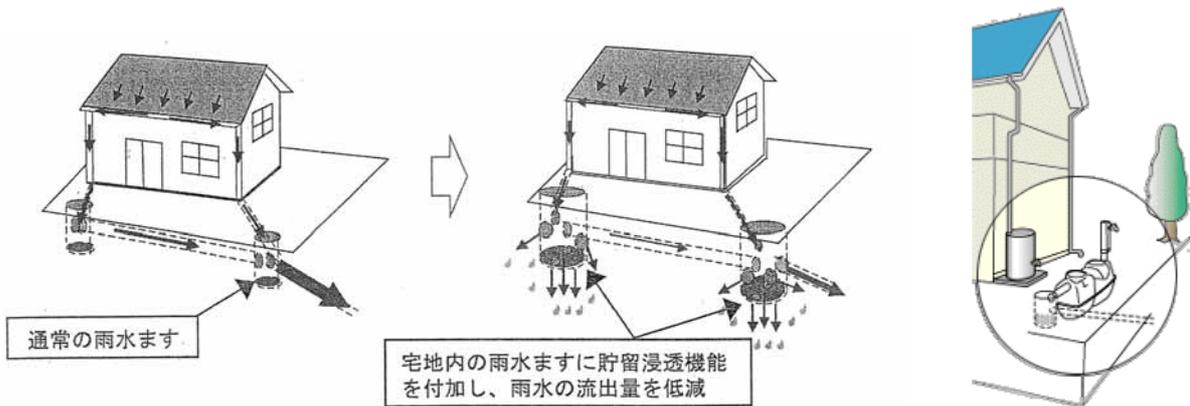


図-1.31 対策のイメージ



写真-1.10 雨水浸透マスの施工例
(国土交通省ウェブ・ページより)

(2) 今後の検討内容

狭窄部上流域の家屋数を統計資料から調査して設置可能数量の限界を把握し、表層土壌の浸透能力などを考慮して対策量の想定を行い、流出抑制効果を推定します。

2 . 複合案の検討

第2章 複合案の検討

2.1 複合案の設定

狭窄部上流浸水対策の複合案による治水効果を試算するケースとして次の2ケースの組合せを設定しました。

一庫ダムは、図-2.2 に示す通り銀橋上流地点のピーク流量が最も小さくなる放流操作を最適放流量としました。その結果、以下に示すケース1では $200\text{m}^3/\text{s}$ 、ケース2では $150\text{m}^3/\text{s}$ となりました。

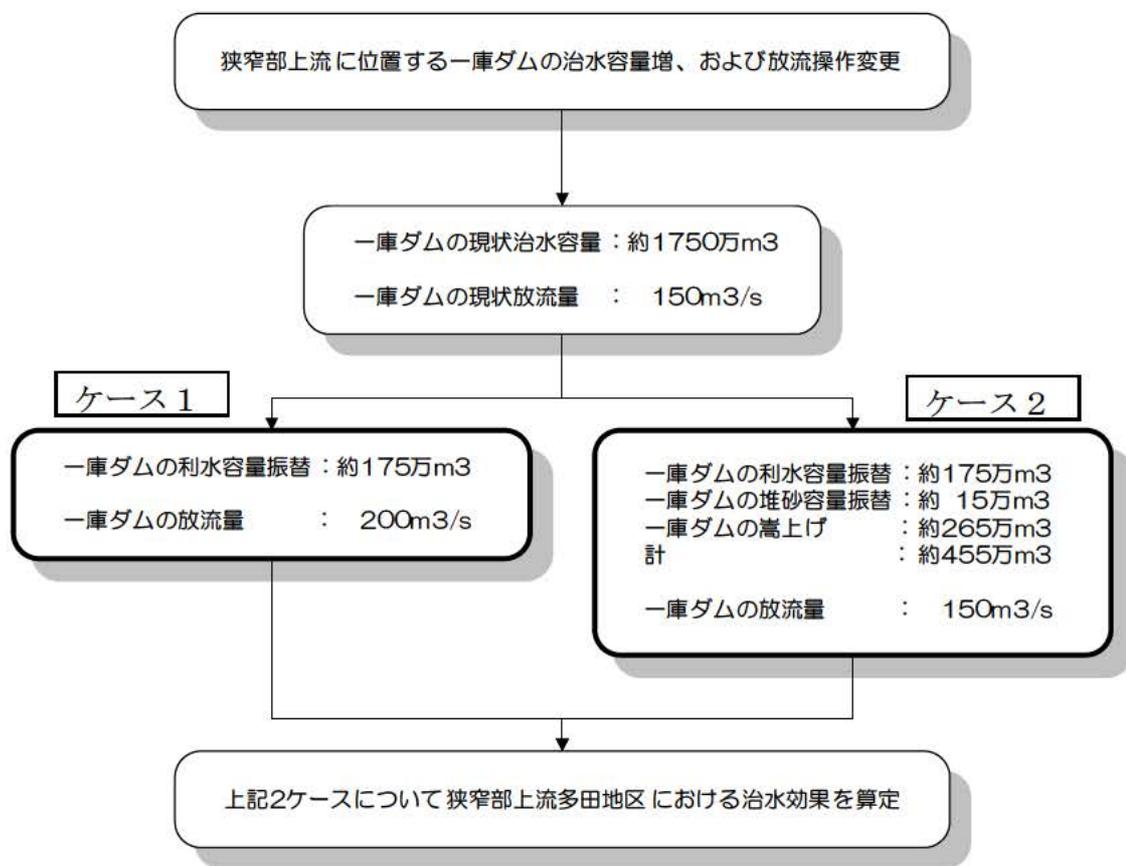


図-2.1 複合案の設定

2.2 流出計算・氾濫計算の概要

次項で示す計算結果は以下の手順を経て、得られたものです。

1. 雨量の時間変化から流量の時間変化を求める。(流出計算)
2. 一庫ダムの流入量の時間変化から放流量を求める。(洪水調節計算)
3. 河川流量及び水位の上下流方向での変化・時間変化を求める。
(河道追跡計算)
4. 氾濫流量の東西方向・南北方向での変化・時間変化を求める。(氾濫計算)

2.3 一庫ダムの治水機能強化による効果の試算結果

図-2.1 で示した各ケースおよび現況(無対策)での最大浸水深の分布図および浸水戸数・氾濫面積を示します⁵。

現況に対してケース1、ケース2はそれぞれ、浸水戸数で220戸、250戸、氾濫面積で130ha、140ha減じています。また、浸水深が3mを超過するような箇所は消滅しています。

⁵ 最大浸水深分布図および氾濫域にかかる数値は現時点での検討結果の概数であり、今後の検討の進捗により修正される可能性があります。

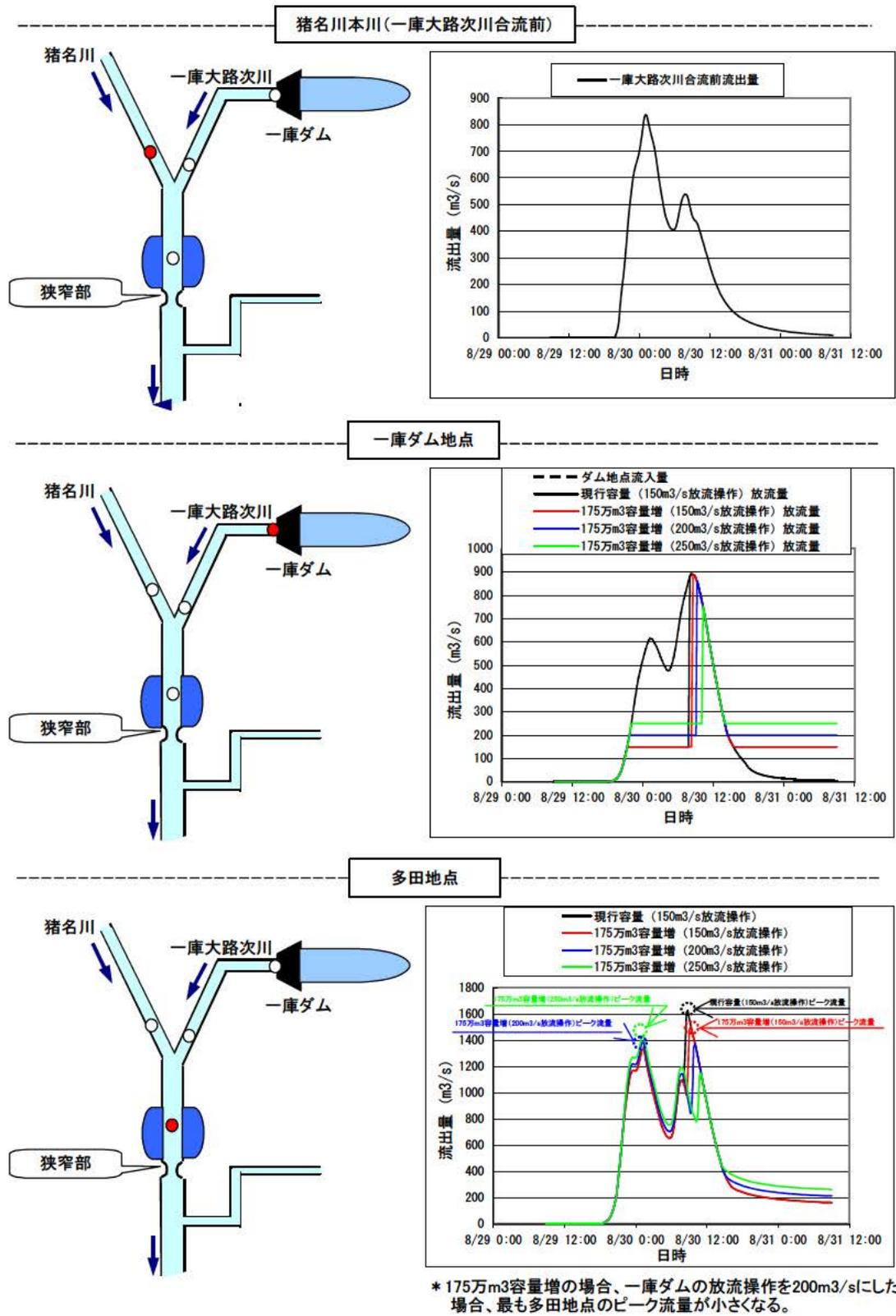


図-2.2(1) 一庫ダム 175 万 m³ 容量増と放流量の変化 各地点ハイドログラフ

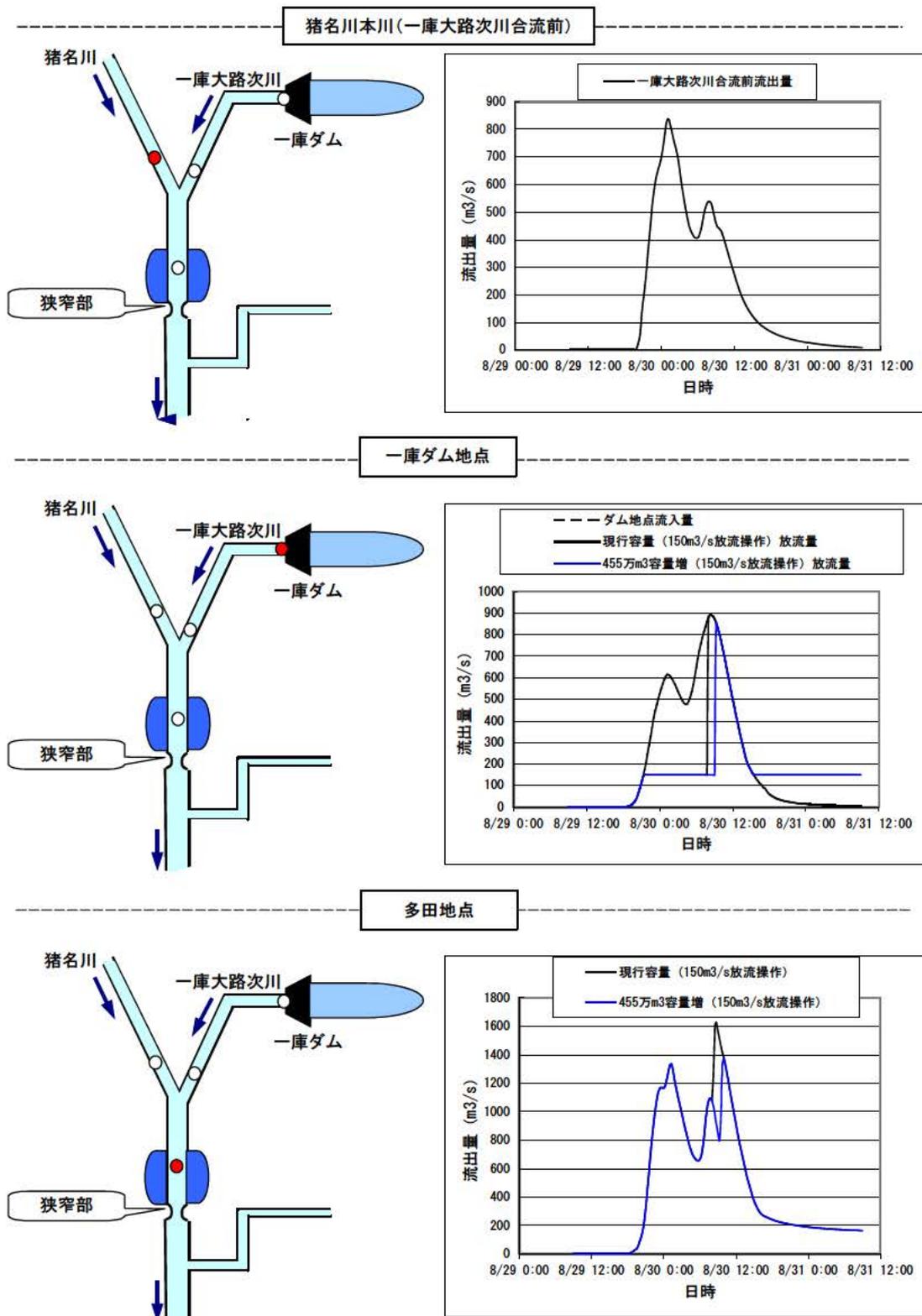
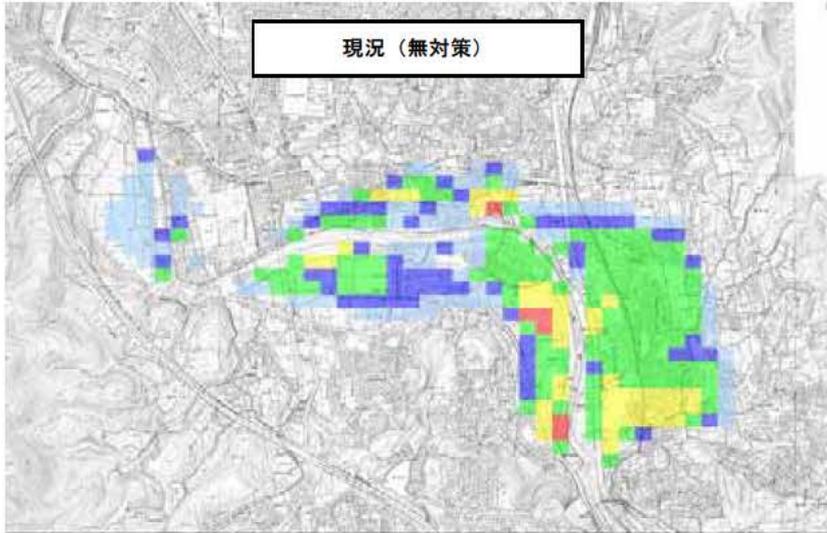
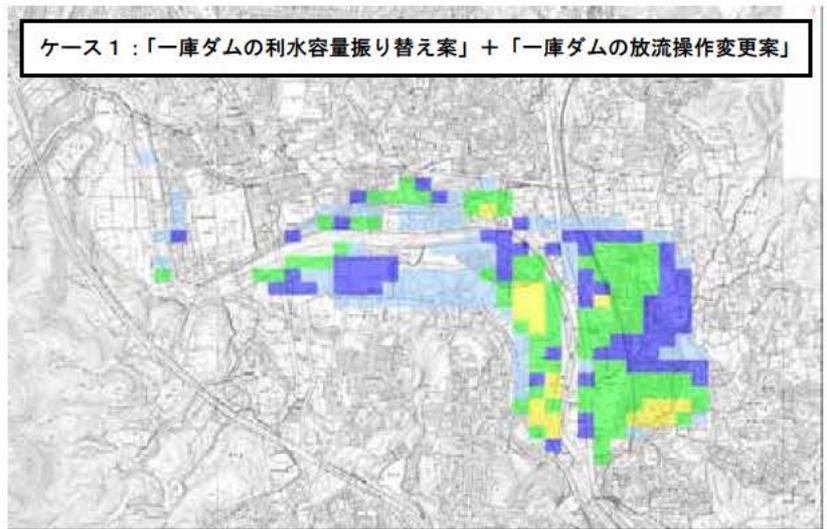
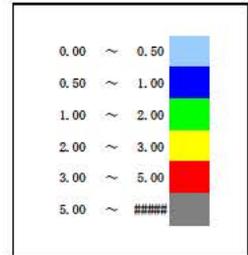


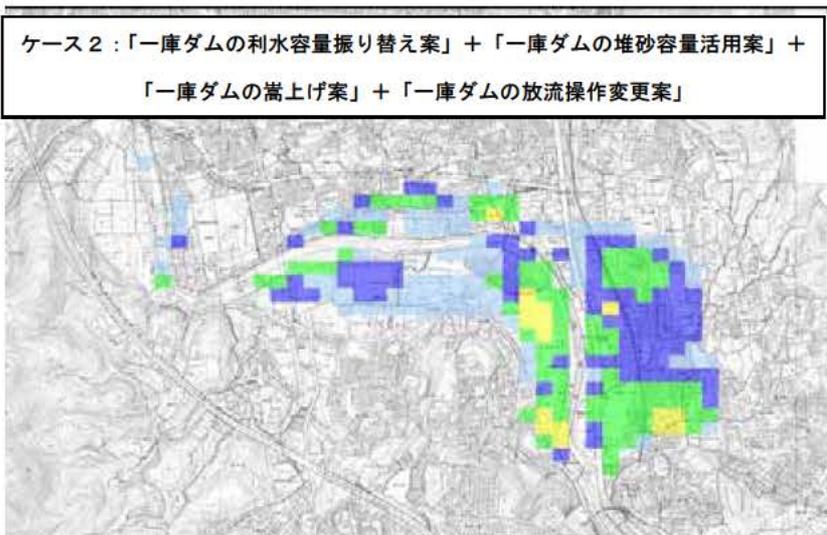
図-2.2(2) 一庫ダム 455 万 m^3 容量増 各地点ハイドログラフ



浸水戸数 約 1,400 戸
 床上 約 1,140 戸
 床下 約 260 戸
 氾濫面積 約 590 ha



浸水戸数 約 1,180 戸
 (-220 戸)
 床上 約 850 戸
 (-290 戸)
 床下 約 330 戸
 (+70 戸)
 氾濫面積 約 460 ha
 (-130ha)



浸水戸数 約 1,150 戸
 (-250 戸)
 床上 約 830 戸
 (-310 戸)
 床下 約 320 戸
 (+60 戸)
 氾濫面積 約 450 ha
 (-140ha)

図-2.3 一庫ダムの治水機能強化による効果の試算結果

3 . 狭窄部開削の検討

第3章 狭窄部開削の検討

3.1 狭窄部開削の試算結果

狭窄部上流対策群のうち、一庫ダムの治水機能の強化を実施しても浸水被害は残るものとなっています。一庫ダムの治水機能の強化と同等な効果が見込まれる狭窄部の開削規模を把握するための検討を行いました。

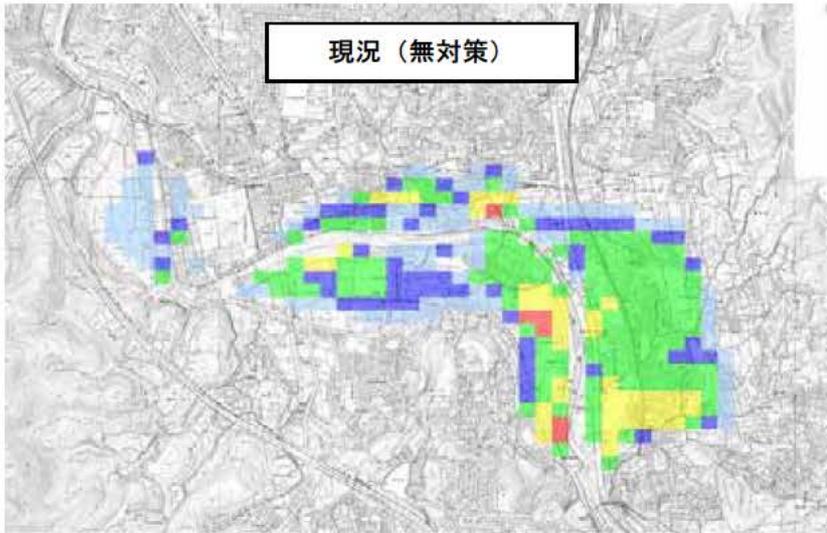
結果を図-3.2に示します。



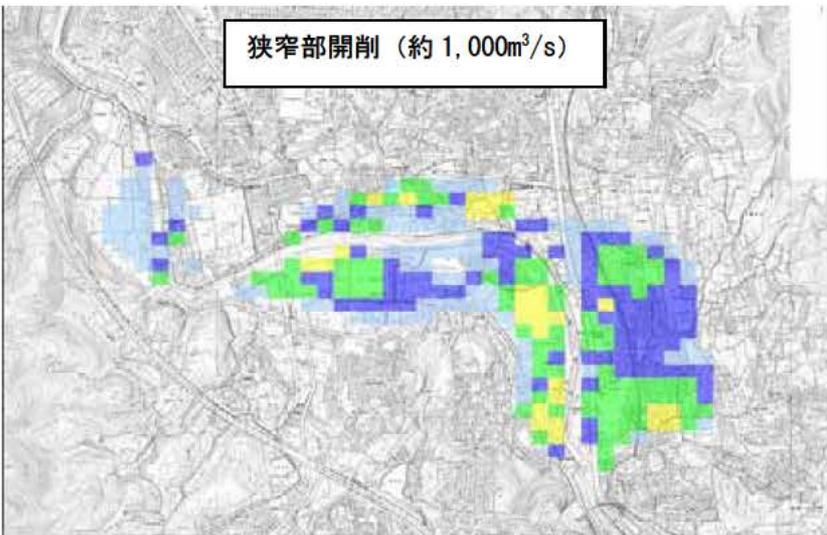
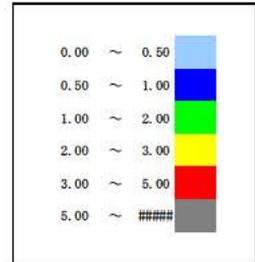
図-3.1 狭窄部周辺全景

3.2 今後の検討内容

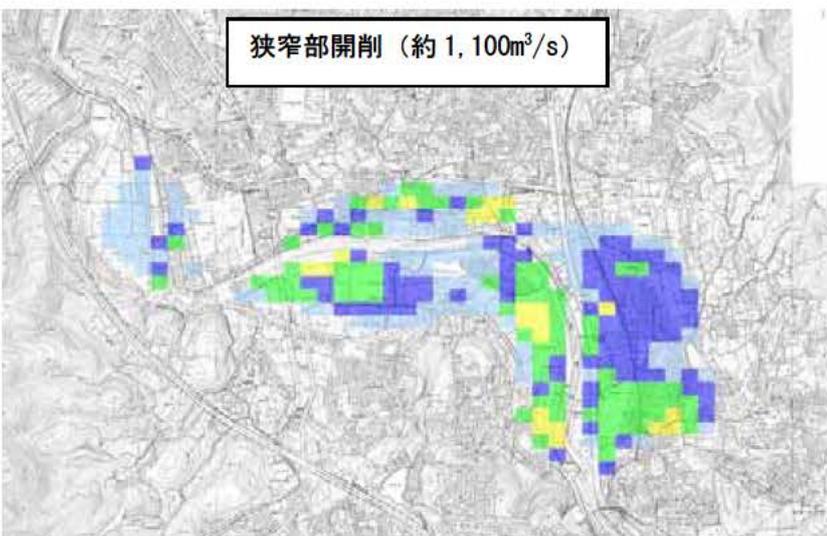
- 狭窄部を開削した場合の費用・効果の検討
- 狭窄部を開削した場合の下流への影響に関する検討
- 狭窄部開削条件の検討



浸水戸数 約 1,400 戸
 床上 約 1,140 戸
 床下 約 260 戸
 氾濫面積 約 590 ha



浸水戸数 約 1,270 戸
 (-130 戸)
 床上 約 930 戸
 (-210 戸)
 床下 約 340 戸
 (+80 戸)
 氾濫面積 約 530 ha
 (-60ha)



浸水戸数 約 1,220 戸
 (-180 戸)
 床上 約 830 戸
 (-310 戸)
 床下 約 390 戸
 (+130 戸)
 氾濫面積 約 520 ha
 (-70ha)

図-3.2 狭窄部開削による効果の試算結果