

椋川ダムの検証に係る検討 結果報告書

平成23年7月
香川県

- 目次 -	
1. 検討経緯	1-1
2. 流域及び河川の概要について	2-1
2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況	2-2
2.2 治水と利水の歴史	2-9
2.3 現行の治水計画	2-11
2.4 現行の利水計画	2-14
3. 検証対象ダムの概要について	3-1
3.1 椋川ダムの目的	3-2
3.2 椋川ダム事業の経緯	3-3
3.3 椋川ダム事業の進捗状況	3-3
3.4 ダム事業実施にあたっての環境対策	3-4
4. 椋川ダム事業の点検	4-1
4.1 ダム事業の点検	4-2
4.2 ダム事業費の点検	4-8
5. 目的別検討（洪水調節）	5-1
5.1 治水対策案立案における整備目標	5-2
5.2 区間毎の現状と課題	5-4
5.3 治水の観点からの代替案の選定	5-6
5.4 一次選定方策 個別説明資料	5-10
5.5 二次選定方策 個別説明資料	5-19
5.6 治水対策代替案の詳細検討	5-37
6. 目的別検討（新規利水）	6-1
6.1 検討手順	6-2
6.2 高松市の水道の現状と課題	6-4
6.3 水需給計画の妥当性の確認	6-12
6.4 新規利水の観点からの代替案の選定	6-18
6.5 二次選定方策 個別説明資料	6-22
6.6 二次選定方策 個別説明資料	6-27
6.7 新規利水代替案の詳細検討	6-36
7. 目的別検討（流水の正常な機能の維持）	7-1
7.1 検討手順	7-2
7.2 流水の正常な機能の維持における現状と課題	7-4
7.3 流水の正常な機能の維持に関する代替案の選定	7-8
7.4 流水の正常な機能の維持に関する二次選定方策個別説明資料	7-11
7.5 流水の正常な機能の維持に関する代替案の詳細検討	7-17
8. 椋川ダムの総合評価	8-1
9. 関係者の意見等	9-1
9.1 香川県ダム検証に係る検討委員会	9-2
9.2 パブリック・コメント	9-5
9.3 関係住民及び関係利水者への意見聴取	9-7
9.4 新規利水参画者の回答及び関係地方公共団体の長への意見聴取	9-9
10. 香川県公共事業再評価委員会	10-1
11. 対応方針	11-1

1. 検討経緯

1. 検討経緯

【ダム検証に係る検討の経緯】

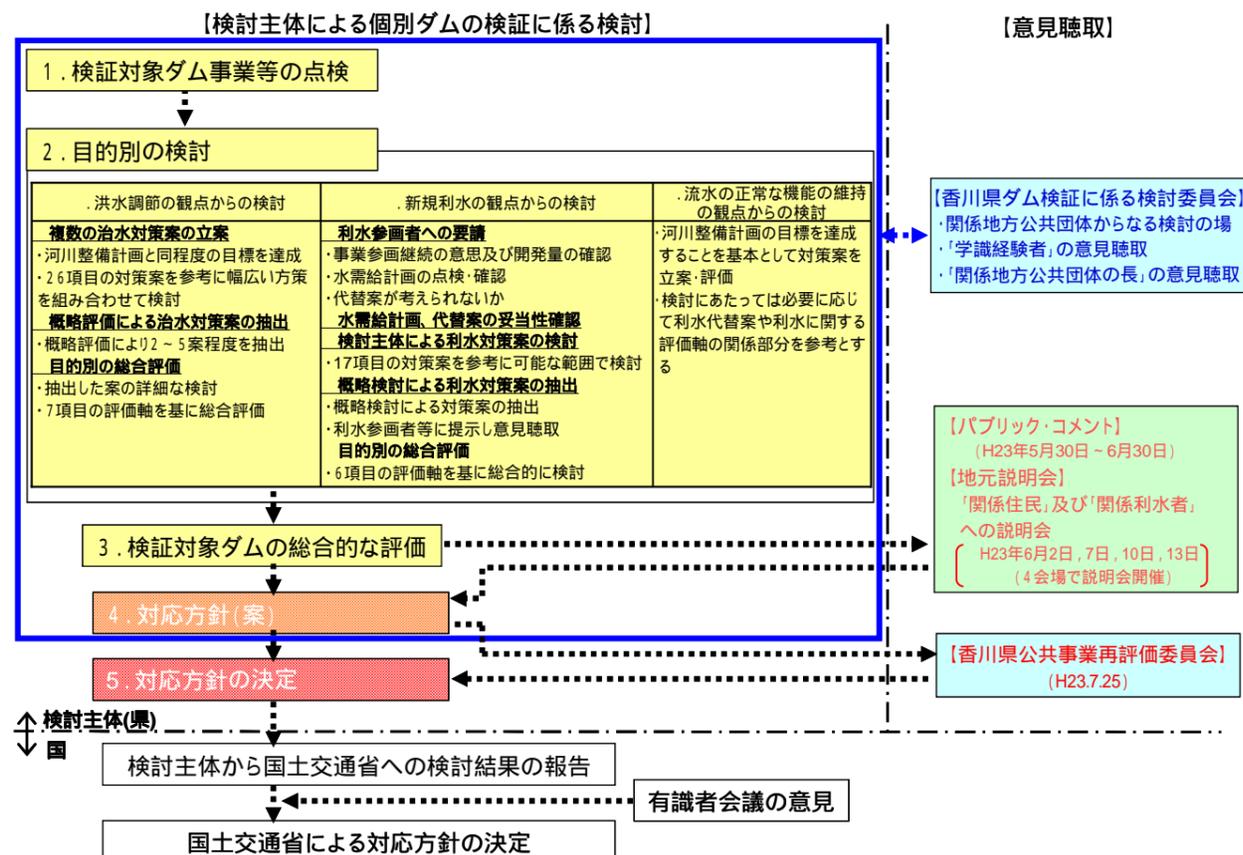
香川県では、河川法に基づき河川整備計画を策定し、椋川ダムの建設を進めているところである。国において、「今後の治水対策のあり方に関する有識者会議」が設立され、平成 22 年 9 月 27 日、「今後の治水のあり方について」の中間とりまとめが国土交通大臣に提出された。

そして、平成 22 年 9 月 28 日に国土交通大臣から香川県知事に対して、椋川ダム、五名ダム再開発、綾川ダム群の 3 事業について「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、「ダム事業の検証に係る検討」を実施するよう要請があった。

香川県では、この個別ダム検証の進め方に沿って、「関係地方公共団体」との相互の立場を理解し、検討内容の認識を深めるとともに「学識経験を有する者」の意見を聴くことを目的とする場として「香川県ダム検証に係る検討委員会」を設置した。

検証に係る検討を進めるに当たっては、検討の場を公開するとともに、主要の段階ではパブリックコメントを行うなど、広く県民の意見を募集する。さらに、関係住民や関係利水者の意見を聴くために、地元説明会を開催し、ダム事業の対応方針の原案を作成し、香川県公共事業再評価検討委員会の意見を聴いたうえで、県の対応方針を決定した。

【個別ダム検証に係る検討の進め方】



(1) ダム事業等の点検

治水利水計画の前提となる雨量データ等について近年データを追加し計画の点検を行った。また、現計画の事業費は平成 15 年時点のデータで算出したものであるが、その後の用地買収・工事等の進捗や、最新の設計内容を反映して事業費を点検した。

(2) 目的別の対策案の抽出

「洪水調節」の観点から、現計画の椋川ダム案以外に 29 方策を検討した結果、詳細に比較検討する対策案として、「支障橋梁架替+河道掘削」、「引堤」の 2 案を抽出した。「新規利水」「流水の正常な機能の維持」の観点についても、現計画の椋川ダム案以外に 15 方策を検討した結果、詳細に比較検討する対策案として、「ため池」、「海水淡水化」の 2 案を抽出した。

(3) 目的別の評価

抽出された案と現計画の椋川ダム案について、「洪水調節」については、安全度やコスト、実現性等の 7 つの評価軸に対し、また、「新規利水」「流水の正常な機能の維持」については 6 つの評価軸に対し評価を行った。

(4) 総合的な評価

目的別の検討では「洪水調節」「新規利水」「流水の正常な機能の維持」の 3 つの目的すべてにおいて椋川ダムが優位となり、総合的に評価すると現計画（椋川ダム）案が優位と評価した。

(5) 香川県ダム検証に係る検討委員会

「関係地方公共団体からなる検討の場」と「学識経験者への意見聴取」の目的で、「香川県ダム検証に係る検討委員会」を設置し、椋川ダムにおける関係地方公共団体の長である高松市長と高松市水道事業管理者、事業主体の香川県土木部長、高松土木事務所長に学識経験者 8 名を加えた計 12 名（他ダム関係の委員を除く）で計 4 回の審議を重ねた結果、『「現計画（椋川ダム）を継続して事業を進める」とした県の対応方針は妥当である。』との結論を得た。

香川県ダム検証に係る検討委員会の開催経緯

開催日	開催内容	開催内容
平成 22 年 12 月 13 日(月)	第 1 回	・ ダム検証に係る検討の経緯及び進め方 ・ 検証対象ダムの概要について
平成 23 年 3 月 22 日(月)	第 2 回	・ 椋川ダムの治水(洪水調節)の観点からの検討
平成 23 年 4 月 25 日(月)	第 3 回	・ 椋川ダムの新規利水の観点からの比較検討 ・ 椋川ダムの流水の正常な機能の維持の観点からの比較検討 ・ 椋川ダムの総合的な評価
平成 23 年 7 月 12 日(火)	第 4 回	・ 検討案に係る提出意見とそれに対する県の考え方 ・ 対応方針(案)

(6) 対応方針の決定

平成 23 年 7 月 25 日に開催された「第 1 回 香川県公共事業再評価委員会」において、『「事業を継続」とする県の対応方針は妥当と判断する。』との答申を受け、椋川ダム事業を継続実施する対応方針を決定した。

1. 検討経緯

(7) 住民からの意見聴取等の検討プロセスの概要

【関係住民及び関係利水者への意見聴取】

(説明会の開催)

関係住民や関係利水者に対して、香東川流域4箇所で説明会を開催し、計155名の方に参加いただいた。

地元説明会の開催経緯

回	日時	場所	参加人数
第1回	平成23年6月2日(木) 19:00~21:00	高松市役所塩江支所 2階大ホール	62名 (内水利関係者 約10名)
第2回	平成23年6月7日(火) 19:00~20:20	高松市香川町農村環境改善 センター 2階大ホール	58名 (内水利関係者 約20名)
第3回	平成23年6月10日(金) 19:00~21:00	高松市弦打コミュニティセ ンター 2階大会議室	23名 (内水利関係者 約5名)
第4回	平成23年6月13日(月) 19:00~21:00	茜町会館	12名

(パブリックコメント)

住民からの意見聴取として、代替案抽出を終えた段階でパブリックコメントの募集を行い、広く県民の意見を募集した。

意見募集対象

香川県ダム検証に係る検討案(椋川ダム)

意見募集期間

平成23年5月30日(月)から平成23年6月30日(木)まで

意見の募集・提出方法

【募集】県ホームページ掲載、閲覧

【提出】郵送、FAX、電子メール、持参

意見提出件数

提出者数 14件(個人:13件、団体:1件)

提出意見数 33件

2. 流域及び河川の概要について

2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

【流域の概要】

香東川は、香川県高松市位置し、その源を三木町の高仙山(標高 627.1m)に発し、高松市塩江町を西流しつつ、途中、阿讃山脈の大滝山(標高 946m)に源を発する椋川、竜王山(標高 1,059.9m)に源を発する内場川を合流しながら流下し、その後、西谷川を合流して流路を北に変え高松市に入り、高松市市街地西部で瀬戸内海に注ぐ流路延長 33.0 km、流域面積 113.2 km²の香川県を代表する 2 級河川である。

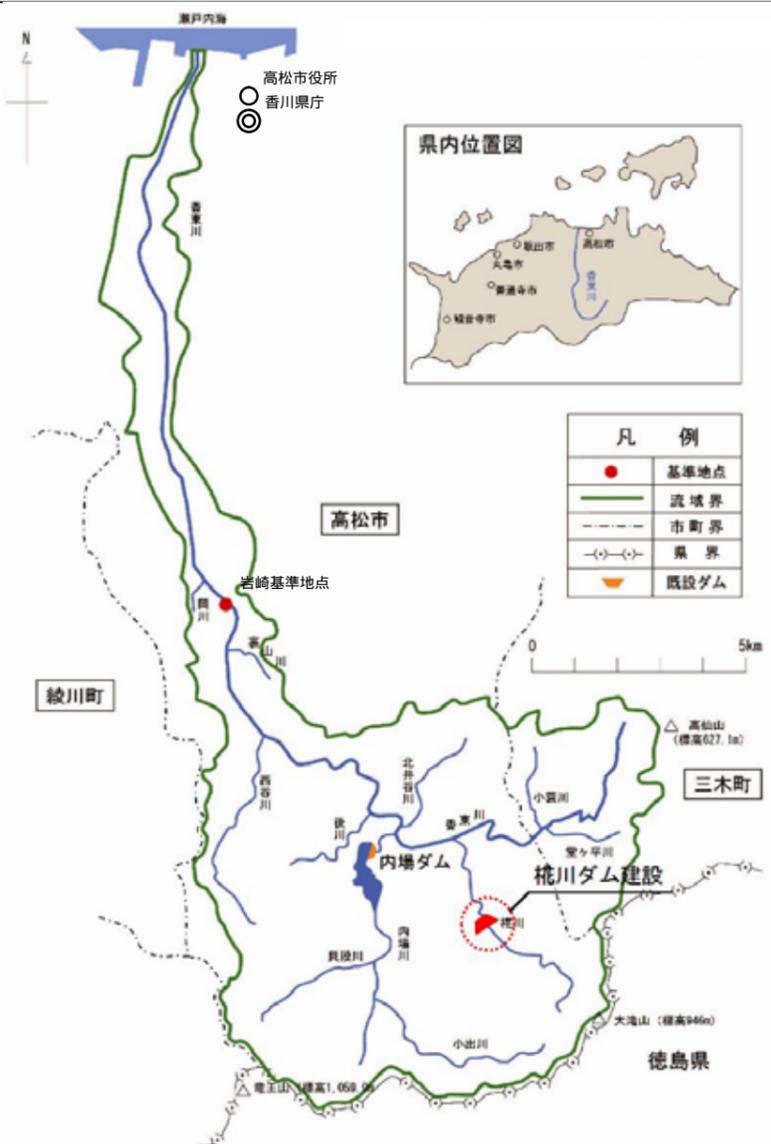
香東川流域は、瀬戸内気候を示し、降雨量は、梅雨期、台風期に多く、特に台風期の豪雨により災害が多く発生している。香東川の水利用は古くから行われ、かんがい用水、水道用水の水源等に利用されている。特に下流部は広大な耕地を有し、香川県の穀倉地帯となっている。さらに下流部の高松市は県庁所在地であり、四国有数の都市域であるため、商業・工業・人口等の集積が著しく、土地利用の高度化が進んでいる。

流域の年平均降水量は約 1,100 mm、年平均気温は 15.3 である。

【気候】

流域の気候は、北は中国山地に挟まれた瀬戸内海性気候である。梅雨期と台風期に降雨が集中するが、降水量は、流域の昭和 51 年~平成 12 年の平均年間降雨量が約 1,100mm と極端に少なく、日照時間が多いという特徴がある。そのため過去に何度となく干ばつ被害を受けている。

特に台風期の豪雨により災害が多く発生している。



香東川流域図



気候の変動(高松地方気象台)

2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

【地形】

香東川の上流域は、大滝山(標高 946m)や、県下最高峰の竜王山(標高 1,060m)を擁し、深いV字谷をもつ壮年期の阿讃山地からなる。流域の東側と南側は分水嶺を介して吉野川水系の流域に接し、西側は笠形山(標高 771m)を境に土器川水系の流域に接している。

香東川本川は、後述する地質構造を反映して東から西に流れ、いくつかの支流は、これに直交するように流れて本川に合流する。また、上流域一帯は、大・中・小起伏山地(起伏量 600m 以上から 200m)から山麓地へと連なる南高北低の峡谷型の地形を形造っており、概して北斜面の傾斜が急で、南側斜面が緩くなっている。

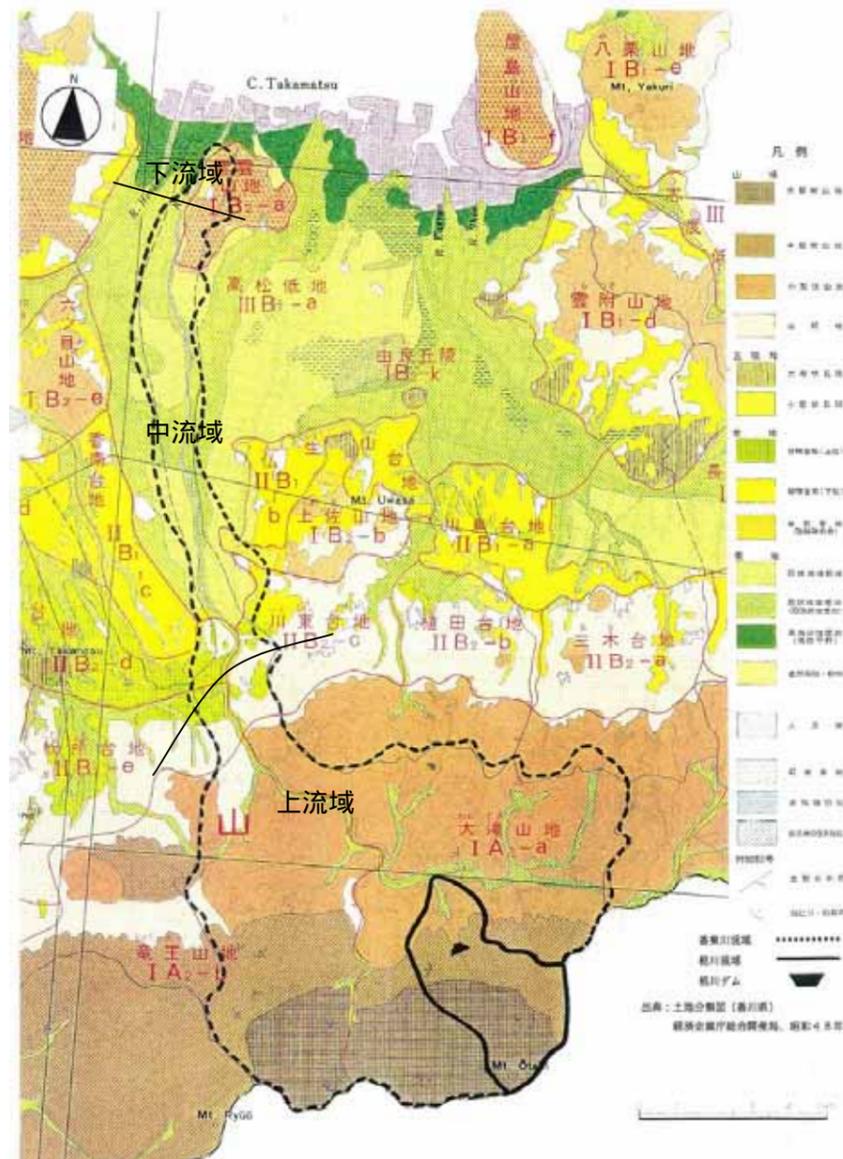
香東川は、中流および下流域では、川東台地や香南台地等中部台地群の間に広がる扇状地性低地(高松低地)を流下した後、紫雲山地のすぐ西側から三角州低地を経て瀬戸内海に注いでいる

【地質】

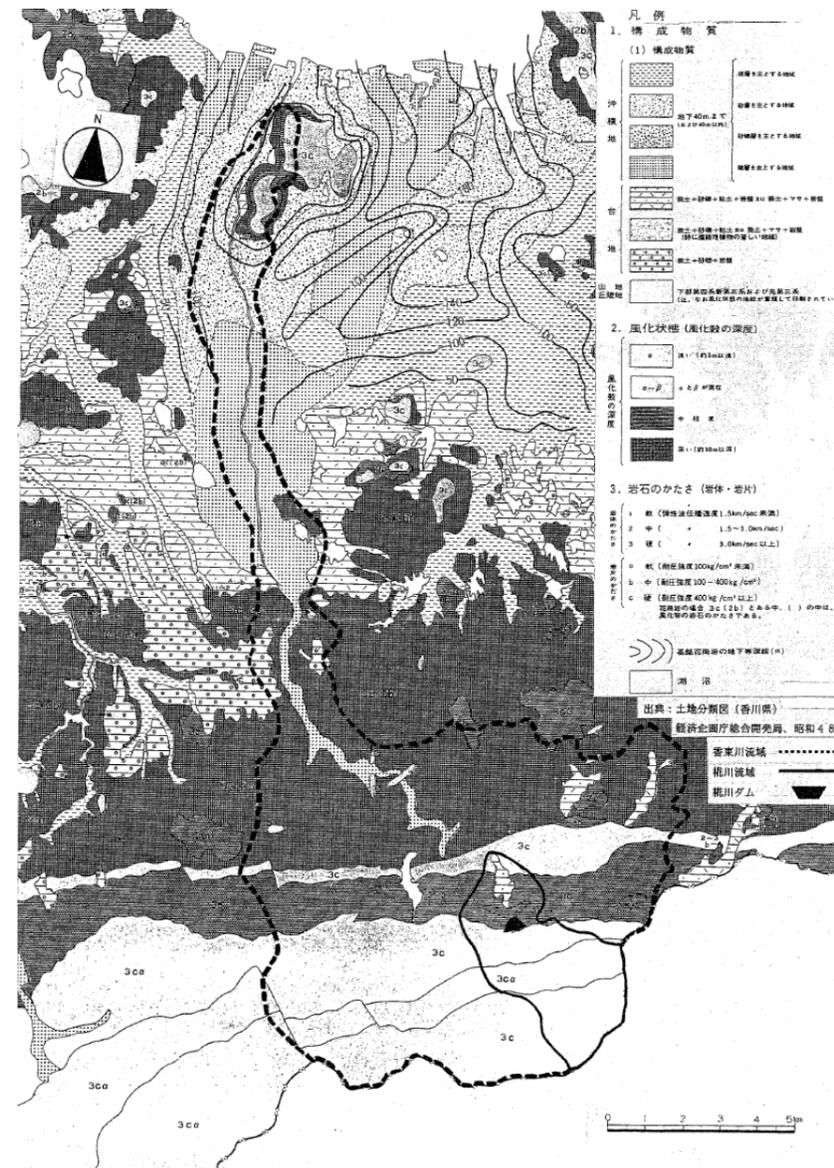
香東川流域を地質面からみた最も大きな特徴は、塩江町の中央部より北側は領家花崗岩類、南側は和泉層群と呼ばれる堆積岩からなっていることである。両者は不整合で接しており、花崗岩類の上位に和泉層群が堆積したもので、和泉層群の最下部には基底礫岩が認められる。

和泉層群の地層の走向は、流域内では主に東北東 - 西南西であり、南側に 40~50° 傾斜する単斜構造を呈している。この地質構造を反映して、水系としては、本川が東北東 - 西南西方向に、支川はこれに直交する北北西 - 南南東方向に発達している。

香東川中流域および下流域の表層地質は、主に沖積地堆積物からなっている。下流域の熔岩台地である紫雲山地には、讃岐岩質安山岩等が見られる。



流域地形分類図



流域地質区分図

2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

【流況】

香東川流域では、頻繁に水不足に見まわられている。また、渇水時には河川流況も悪く、昭和 29 年から平成 10 年の 45 年間における内場ダム地点の平均渇水流量は、 $0.112\text{m}^3/\text{s}$ ($0.402\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$)、1/10 渇水流量は $0.03\text{m}^3/\text{s}$ ($0.107\text{m}^3/\text{s}/100\text{km}^2$) である。

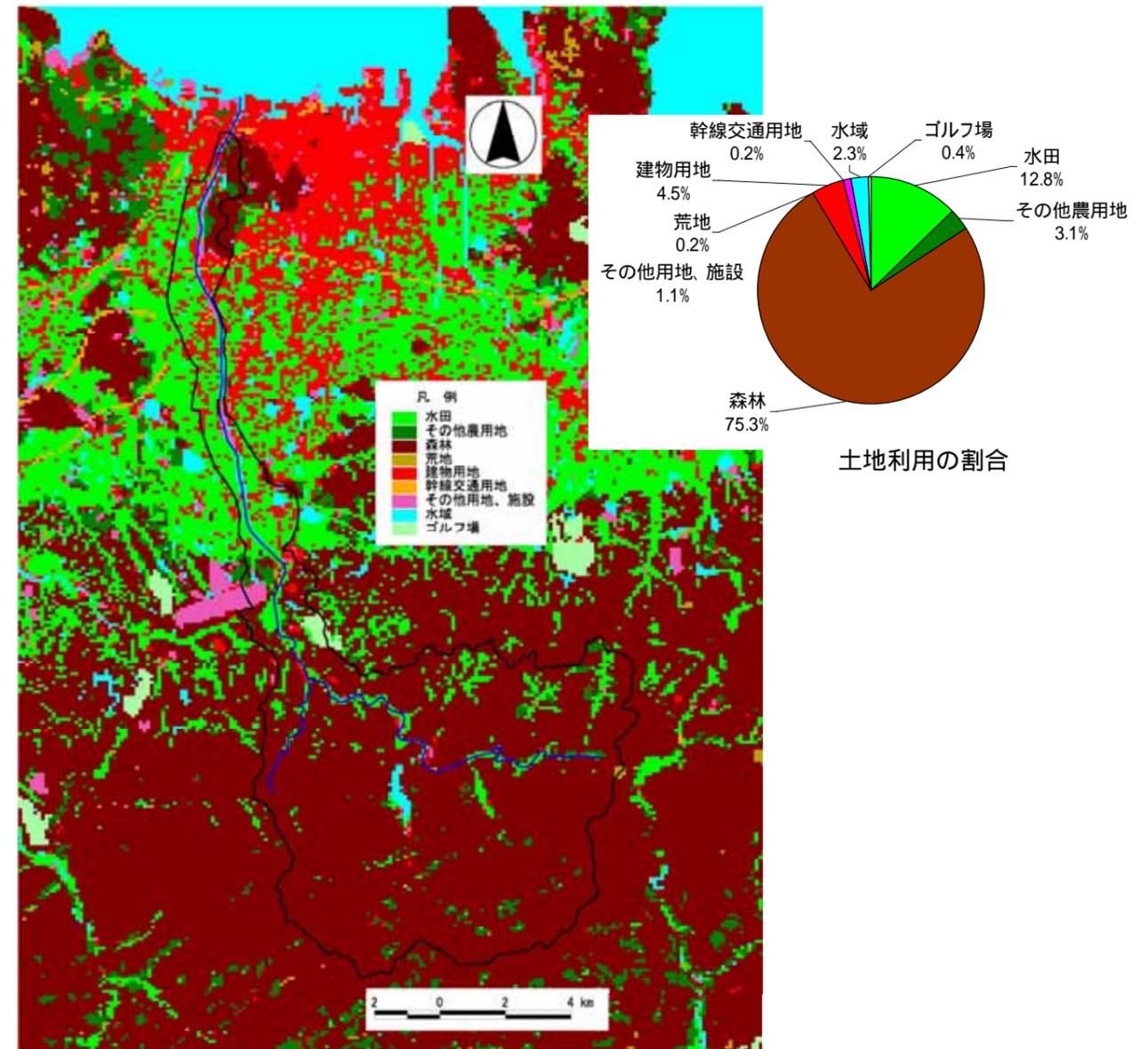
また、香東川下流域の扇状地地形では、浸透性が高い砂礫が広範囲に分布するため河川水が伏没し、表流水が確認できない状況が常態化している。また、上流域においても渇水時には川の水量が極めて少なくなり、河川環境に与える影響も大きく対応が求められている。

【土地利用】

香東川流域は、その大半が山地であり照葉樹林に被覆されており、平地は古くから水田として利用され、四国有数の穀倉地帯となっている。

高松空港と高松市街地を結ぶ国道 193 号は、当流域を縦貫する主要幹線であり流域上流部と下流部を結ぶ重要な役割を担っており、これに加えて主要地方道が流域内外を東西、南北に延びている。

地目別の土地利用面積は、下流域大部分が水田、畑あるいは宅地等に利用されている。中流域から上流域にいくに従って山林の面積率が大きくなっており、流域全体でも約 75% が森林で占められている。



土地利用状況図 (1/10 土地利用メッシュデータ「H18」)

2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

【人口と産業】

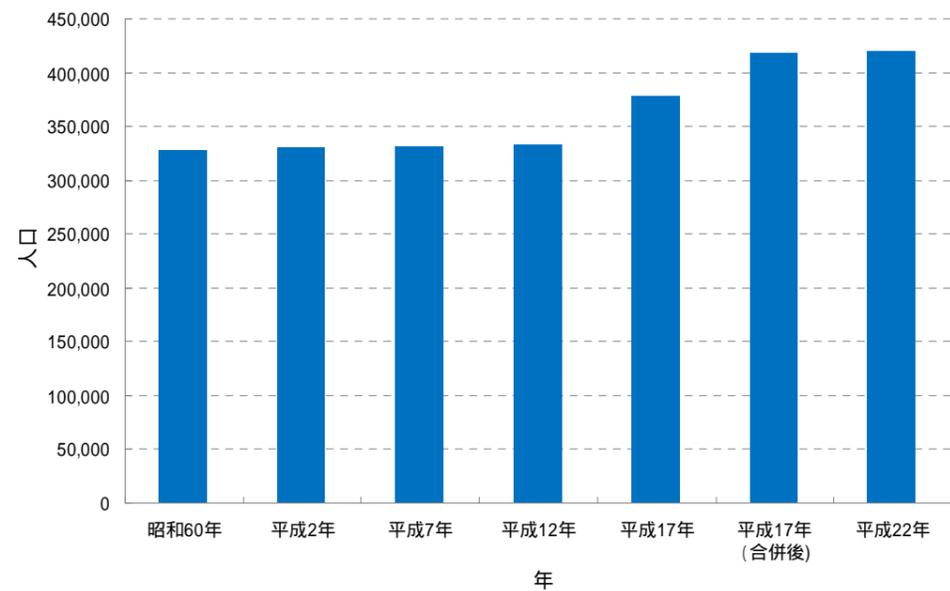
高松市の人口は昭和 55 年国勢調査で人口 30 万人を超え、平成 22 年では 41 万人と香川県全人口の約 42% を占めるに至る。

平成 17 年には塩江町、平成 18 年には牟礼町・庵治町、香川町、香南町、国分寺町と合併した。

平成 22 年 国勢調査による世帯数・人口

	世帯数	人口
高松市	174,255	419,291

平成 22 年は合併後の統計値である。



高松市 世帯数・人口の変動 (国勢調査)

【自然環境の概要】

上流域は大滝大川県立自然公園に代表されるように豊かな山岳自然が残されている。

植生は、大部分がツブラジイやウバメガシ等の照葉樹が展開しており、大滝山付近には県下唯一といわれるブナ林が尾根沿いに細長く分布している。

哺乳類は、サル、タヌキ、アナグマ等が、魚類は、アユ、アマゴをはじめ 20 種類以上が確認されている他、ゲンジボタルなどの昆虫類及び底生動物についても多くの種類が確認されている。

塩江町は、温泉町として有名であり、沿川には桜並木などの観光的スポットが存在しており、塩江町によるアユ、アマゴ、フナの放流など季節に応じてイベントも多数開催されている。

山間部の大部分がヤブツバキクラス域 (常緑広葉樹林帯) に属し、ツブラジイやウバメガシ等の照葉樹が広がっており、大滝山付近には県下唯一といわれるブナ林が細長く分布している。

2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

【流域で確認された動植物】

香東川流域内において、貴重な種として、植物29種、鳥類26種、哺乳類2種、昆虫類46種、爬虫類・両生類7種、魚類10種が確認されている。
 (「香川県レッドデータブック 香川県の希少野生生物(2004 香川県)」及び椛川ダム事業における現地調査・文献調査結果より)

香東川流域内の重要な種

【植物】

No	種名
1	マツバラシ
2	ヤシャゼンマイ
3	ブナ
4	コウヤシロカネソウ
5	ミミナグサ
6	ヤマシャクヤク
7	ツメレンゲ
8	ワサビ
9	コミヤマカタバミ
10	テツカエデ
11	シコクカッコソウ
12	リンドウ
13	センブリ
14	キクガラクサ
15	オオヒキヨモギ
16	ウスバヒョウタンボク
17	オミナエシ
18	キキョウ
19	アワコバイモ
20	ユキモチソウ
21	エビネ
22	ギンラン
23	キンラン
24	クマガイソウ
25	ジガバチソウ
26	クモキリソウ
27	イイヌマムカゴ
28	ツガ(保存木)
29	トチノキ

【鳥類】

No	種名
1	ミサゴ(留鳥)
2	ハチクマ(夏鳥)
3	オオタカ(冬鳥、一部留鳥)
4	ツミ(留鳥)
5	ハイタカ(冬鳥)
6	サシバ(夏鳥)
7	ハヤブサ(留鳥)
8	ミソゴイ(夏鳥)
9	チュウサギ(夏鳥)
10	オシドリ(留鳥) ^{注)}
11	ヤマドリ(留鳥)
12	ジュウイチ(夏鳥)
13	ツツドリ(夏鳥)
14	ドラフズク(冬鳥)
15	オオコノハズク(留鳥)
16	アオバズク(夏鳥)
17	ヨタカ(留鳥)
18	ヤマセミ(留鳥)
19	アカショウビン(夏鳥)
20	オオアカゲラ(冬鳥)
21	ヤイロチョウ(夏鳥)
22	コシアカツバメ(夏鳥)
23	サンショウクイ(夏鳥)
24	コマドリ(夏鳥)
25	コサメビタキ(夏鳥)
26	サンコウチョウ(夏鳥)

【哺乳類】

No	種名
1	イタチ(ニホンイタチ)
2	アナグマ

【昆虫類】

No	種名
1	シコクトゲオトンボ
2	ムカシトンボ
3	クロサナエ
4	ヒメサナエ
5	オジロサナエ
6	ヒメアカネ
7	エソゼミ
8	アワオサムシ
9	オグラヒラタゴミムシ
10	ガムシ
11	アカマダラコガネ
12	ヘイケボタル
13	ケブカマルクビカミキリ
14	セヌキセダカコブヤハスカミキリ
15	クワカミキリ
16	ヨコヤマヒゲナガカミキリ
17	トゲウスバカミキリ
18	アオバセセリ
19	ホソバセセリ
20	ヒメキマダラセセリ
21	ミヤマチャバネセセリ
22	オオチャバネセセリ
23	キマダラセセリ
24	オオミドリシジミ
25	ミドリシジミ
26	クロツバメシジミ
27	ウラキンシジミ
28	コムラサキ
29	ウラギンスジヒョウモン
30	オオウラギンスジヒョウモン
31	スミナガシ
32	ウラギンヒョウモン
33	クモガタヒョウモン
34	ミスジチョウ
35	シータテハ
36	オオムラサキ
37	カラスアゲハ
38	ミヤマカラスアゲハ
39	オナガアゲハ
40	キマダラモドキ
41	クロヒカゲモドキ
42	ウラナミジャノメ
43	アカネシャチホコ
44	ブナアオシャチホコ
45	カバフキシタバ
46	エソベニシタバ

【爬虫類・両生類】

No	種名
1	イシガメ
2	タウヤモリ
3	ニホントカゲ
4	タカチホヘビ
5	カスミサンショウウオ
6	ニホンヒキガエル
7	トノサマガエル

【魚類】

No	種名
1	タカハヤ
2	ムギツク
3	イトモロコ
4	ドジョウ
5	シマドジョウ
6	ナガレホトケドジョウ
7	スジシマドジョウ(中型種)
8	アカザ
9	メダカ
10	カジカ(大卵型)

2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

【土地利用の概要】

岩崎橋より下流は、河川敷公園として高水敷の整備が進められており、既に整備されているところでは、スポーツを中心としたレクリエーションの場として、周辺住民だけではなく、広く人々に利用されている。

岩崎地点より上流は、両岸が山に挟まれた谷底平野をなし、徐々に溪流状河川となる。河床のいたるところに「童洞の淵」に代表されるような露岩がみられ、独特の景観をなしている。また、香川県を代表する温泉郷である「塩江温泉郷」を有するとともに、「大滝山県民いこいの森」、「虹の滝」等の豊富で良好な自然を活かした各種イベントや野外レクリエーション活動が行われている。

【観光・景勝地】

岩崎橋地点の直上流、直下流部は、河道内の露岩がダイナミックな形状を呈しており、交通量も多いことから、人目にふれることが多い。

16.3k 付近に「童洞の淵」と呼ばれている奇岩が連なる名勝地があり飲食店等の休息施設もある。

18.0k（音川橋）付近から 18.4k にかけて、河川が 2 つに分岐し、中の島が生じている川中島地区がある。ここは、広域から人々がキャンプ、水遊びなどができる拠点整備を行っている。

上流の内場川合流点付近には、塩江温泉があり、香東川沿川には数件の旅館、ホテル等が川を見下ろすように立ち並んでいる。内場川合流点の直下流部左岸側には、塩江美術館があり、その建設とともに香東川の護岸も、修景に配慮した整備がなされている。このようにこの付近では、香東川は重要な観光資源のひとつとなっている。内場ダム湖畔にも、大規模な宿泊施設が軒を連ねており、この周辺一帯には多くの観光客が訪れると思われる。

【イベント・親水活動等】

高松市役所、塩江町役場に、河川に係わるイベント、親水活動等を確認したところ、特にその様な行事は行っていないとの回答を得た。

しかし、塩江町においては毎年、アユ、ヘラブナ、ウナギの放流は行っているとのことであり、昨年実績で、アユ 120kg（5 月）、ヘラブナ 970kg（10 月）、ウナギ 50kg（3 月）を放流している。放流箇所は特定せず、河道の状況により、年毎に設定している。

【河道特性】

(1) 上流

- ・ 河床が急勾配で岩盤が目立つ溪流区間である。
- ・ 河畔林は周辺の山林へ連続している。

(2) 中流

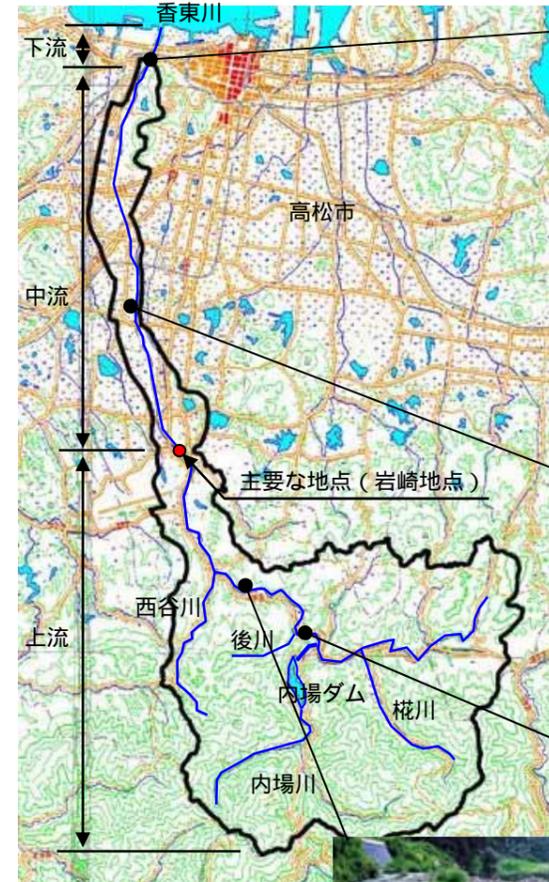
- ・ 河川敷が広く河床には大きな礫が目立つ
- ・ 覆没しており水量が少ない

(3) 下流

- ・ 0k888 に潮止め用の固定堰がある
- ・ 堰上流は湛水
- ・ 堰下流は感潮区間



香東川水系の空間利用



2.1 流域の地形・地質・土地利用等の状況

【河川の水質】

香東川は、昭和45年9月に環境基準の類型指定がなされ、これに対応するため、昭和54年度に「高松地区水域流域別下水道整備総合計画（以下流総計画）」が策定されている。

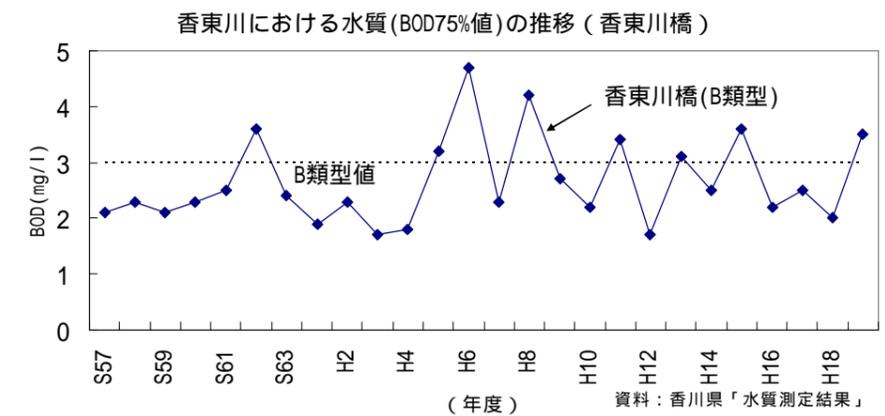
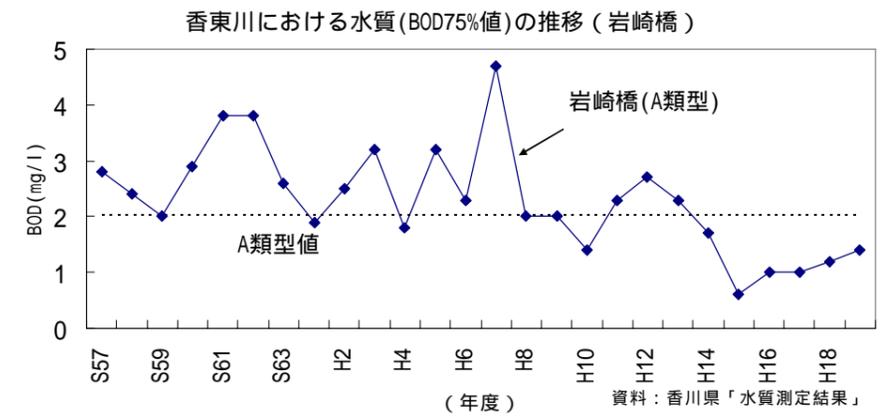
香東川水系は、岩崎橋地点を境として、上流部はA類型（BOD 2mg/l以下）、下流部はB類型（BOD 3mg/l以下）に指定されており、水質基点は、上流部は岩崎橋、下流部は香東川橋の2点となっている。近年における岩崎橋地点でのBOD値の推移は、図に示すとおりであり、近年は、水質環境基準を概ね満たしている。



水質測定位置図

高松地区類型指定状況

河川	区域	類型	水質基準	水質測定地点	測定年度	備考
牟礼川	全域	B	□	国道11号線交差点	49.4.10(県告示)	※※牟礼町水道取水口
春日川	全域	B	□	春日川橋	〃	※※※県道春日川橋
新川	全域	B	□	新川橋	〃	※※※高松市水道取水口
相引川	全域	D	□	屋島病院南	〃	〃
詰田川	潮止水門より上流	E	ハ	木太大橋	45.9.1(閣議決定)	暫定目標 20※※※潮止水門上
御坊川	全域	E	ハ	観光橋	〃	暫定目標 80
柚塚川	全域	E	ハ	楠上水門	〃	暫定目標 60
摺鉢谷川	全域	E	ハ	水道橋	〃	暫定目標 20
香東川(5)	岩崎橋より上流	A	イ	岩崎橋	〃	〃
香東川(6)	岩崎橋より下流	B	イ	香東川橋	〃	〃
本津川(7)	国分寺町第一水道取水口より上流	A	イ	学校橋	〃	※※※国分寺町第一水道取水口
本津川(8)	同地点より下流	B	イ	香西新橋	〃	※※※香西橋



2.2 治水と利水の歴史

【治水の歴史】

香東川における洪水被害の歴史は長く、詳細な記録に残っているものでも 1866 年（慶応 2 年）にさかのぼる。これらのうち、特に被害が大きかった洪水についてまとめた。

主な洪水被害

洪水年月	出水原因	出水時の雨量	被害	
			浸水被害	被害状況
昭和50年8月	8月豪雨	日最大180mm 2H最大47mm	床上浸水13戸、床下浸水34戸	土木被害額 : 1,793,863千円 一般被害額 : 43,648千円 計 : 1,837,511千円
昭和51年9月	台風17号	日最大229mm 2H最大47mm	床上浸水1戸、床下浸水4戸 半壊家屋1戸	土木被害額 : 724,983千円 一般被害額 : 25,651千円 計 : 750,634千円
昭和54年9月	台風16号	日最大246mm 2H最大122mm	床下浸水4戸	土木被害額 : 124,552千円 一般被害額 : 3,450千円 計 : 128,002千円
昭和62年10月	台風19号	日最大206mm 2H最大52mm	床下浸水6戸	土木被害額 : 208,999千円 一般被害額 : 1,555千円 計 : 210,554千円
平成2年9月	台風19号	日最大334mm 2H最大75mm	床上浸水2戸、床下浸水32戸	土木被害額 : 807,491千円 一般被害額 : 8,003千円 計 : 815,494千円
平成10年9月	台風6,7号	日最大204mm 2H最大80mm	床上浸水4戸、床下浸水31戸	土木被害額 : 94,987千円 一般被害額 : 50,820千円 計 : 145,807千円
平成16年10月	台風23号	日最大296mm 2H最大86mm	床上浸水1戸 床下浸水10戸	土木被害額 : 513,043千円 一般被害額 : 19,112千円 計 : 532,155千円

※被害額は水害統計による。雨量は、香東川流域の平均雨量

【新聞記事】

昭和 62 年 10 月 台風 19 号

被害状況

【新聞記事】

平成 10 年 9 月 台風 7 号

被害状況

【治水事業の沿革】

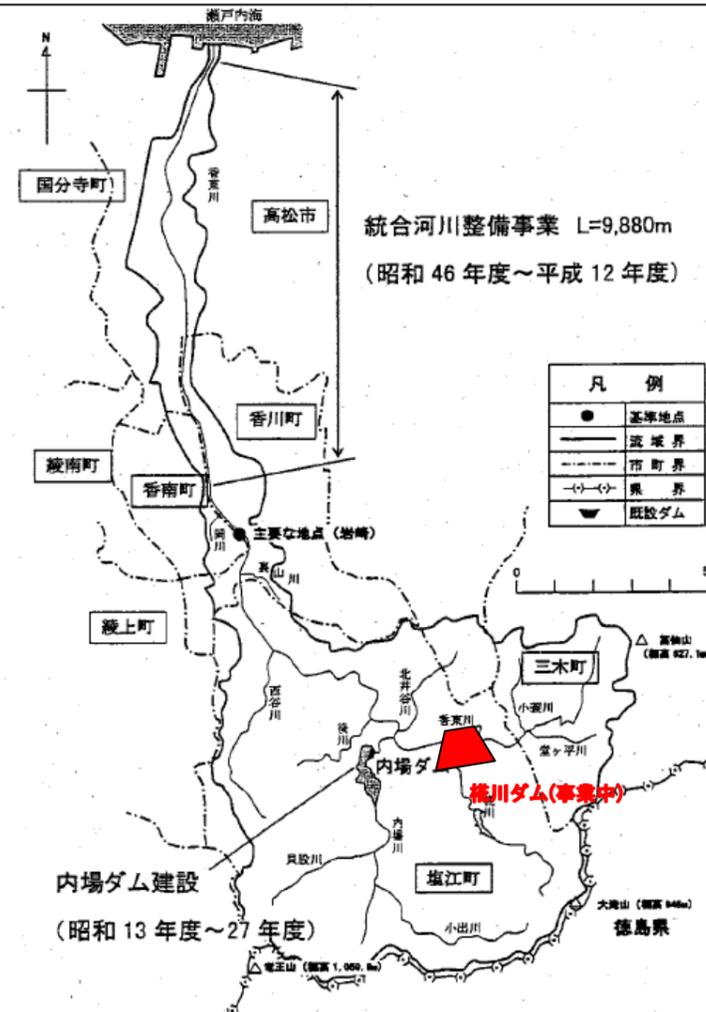
香東川水系における治水事業は、昭和 13 年 9 月に本水系を襲った 1 市 5 村にわたる未曾有の大洪水をはじめとした、度重なる洪水被害に対する治水安全度向上策として、昭和 28 年には内場ダムが竣工し、また、昭和 46 年度より河道の整備が行われてきた。

その後も昭和 54 年 9 月の台風 16 号や、昭和 62 年の台風 19 号、平成 2 年の台風 19 号、平成 16 年の台風 23 号などにより、度重なる浸水被害が発生している。

さらに、沿川の高松市、香川町、香南町では、市街化が著しく進み、洪水被害は増加の傾向にあり、地元住民は抜本的な治水対策を強く望んでいる。

香東川においては、これまでに、以下に示す治水事業が行われている。

- ・ 昭和 28 年 3 月 内場ダム完成
[型式] 重力式ダム (堤高 50.0m、堤頂長 157.4m)
[目的] 洪水調節容量 2,500,000m³
不特定補給容量 4,025,000m³
上水道容量 1,450,000m³
- ・ 昭和 46 年度
～平成 12 年度 河口から香南町までの河川整備事業 (河道整備) (完了)
(平成 12 年度より「統合河川整備事業」に事業名変更)
- ・ 平成 9 年 11 月 香東川水系工事実施基本計画策定
- ・ 平成 13 年 5 月 香東川水系河川整備基本方針策定
- ・ 平成 15 年 12 月 香東川水系河川整備計画を策定し、椀川ダム建設事業を推進。



2.2 治水と利水の歴史

【利水の歴史】

近年の高松市では、下記に示すように毎年のように深刻な水不足に見舞われており、特に平成6年における大渇水では、高松市の水道は7月15日から夜間断水を含み67日間断水し、うち32日間は1日19時間の断水を余儀なくされ、経済活動と都市住民の生活は大きな打撃を受けた。

近年の主要な渇水状況表

年度	渇水対策本部設置期間 (高松市)	被害状況	香川用水取水制限	備考
平成2年度	H2. 8. 3 ~ H2. 8. 24 (22日間)	断水(夜間7時間): 5日間 減圧給水: 20日間	最大60%カット (22日間)	
平成4年度	H4. 7. 28 ~ H4. 8. 8 (12日間)	減圧給水: 8日間	最大30%カット (9日間)	
平成6年度	H6. 6. 28 ~ H6. 11. 14 (140日間)	断水(最大19時間): 67日間 減圧給水: 139日間	最大100%カット (125日間)	早明浦ダム貯水率が0%となり発電用水の緊急放流実施(2日間)
平成7年度	H7. 8. 25 ~ H7. 10. 23 (60日間)	減圧給水: 57日間	最大50%カット (57日間)	
平成8年度	H7. 11. 17 ~ H8. 7. 8 (235日間)	減圧給水: 214日間	最大30%カット (166日間)	
平成10年度	H10. 8. 28 ~ H10. 9. 24 (28日間)	減圧給水: 18日間	最大50%カット (23日間)	
平成17年度	H17. 6. 15 ~ H17. 9. 7 (85日間)	断水(夜間9時間): 3日間 減圧給水: 78日間	最大100%カット (75日間)	早明浦ダム貯水率が0%となり発電用水の緊急放流実施(5日間)
平成19年度	H19. 5. 24 ~ H19. 7. 17 (55日間)	減圧給水: 55日間	最大50%カット (39日間)	
平成20年度	H20. 7. 25 ~ H20. 11. 25 (124日間)	減圧給水: 124日間	最大100%カット (109日間)	早明浦ダム貯水率が0%となり発電用水の緊急放流実施(36日間)
平成21年度	H21. 6. 3 ~ H21. 8. 10 (69日間)	減圧給水: 69日間	最大50%カット (52日間)	
	H21. 9. 12 ~ H21. 11. 18 (68日間)	減圧給水: 68日間	最大35%カット (63日間)	

平成6年渇水時の状況



【利水事業の沿革】

香東川は古くから、かんがい用水、水道用水の水源として利用されている。特に下流部は広大な耕地(耕地面積約3,500ha)を有し、香川県有数の穀倉地帯となっている。さらに人口約40万人を超える高松市では商業・工業・人口の集積が著しく、土地利用の高度化が進み水需要が増加してきた。

このような水需要に対して、香東川流域では、年間を通じて降雨量が少なく度重なる渇水に見舞われており、過去から水不足を補う努力がなされ、古くはため池の築造に始まり、昭和28年には、多目的ダムである内場ダムが完成し、昭和49年には吉野川の早明浦ダムから導水する香川用水が通水されるなど、農業用水、水道用水の供給の安定化を図るための整備が行われてきた。

しかしながら、近年においても、平成6年の大渇水を始めとして毎年のように渇水が発生し、深刻な水不足が常態化していることから、新たな水源の確保が求められている。

香川用水

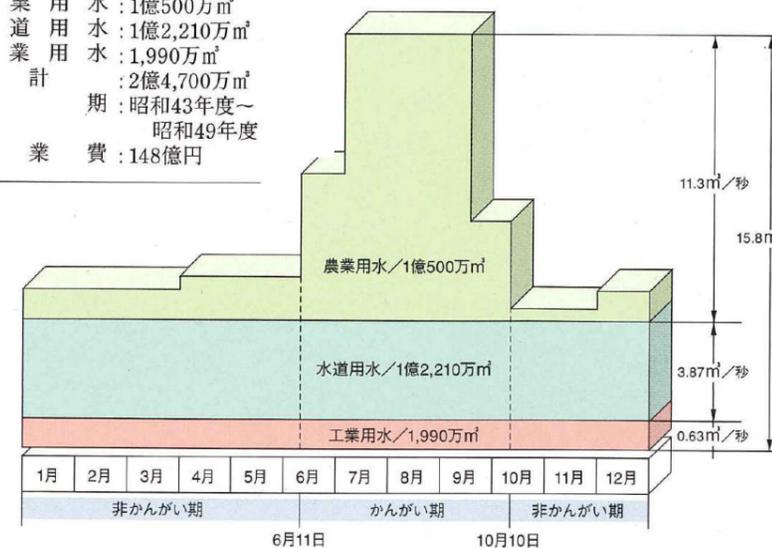
香川用水は、吉野川総合開発計画の一環として計画されたもので、吉野川上流に建設された早明浦ダムによって新たに開発された年間水量8億6,300万m³のうち2億4,700万m³を徳島県三好市に建設された池田ダムから、讃岐山脈を貫く8kmの導水トンネルで、香川県の三豊市財田町に導き、ここから東西に延びる幹線水路によって県内各所へ導水し、農業用水・水道用水・工業用水に利用するものです。

昭和49年6月1日から通水開始され、本県の水需要の約3割を賄っており、水事情は画期的に改善されました。



香川用水・年間計画導水量

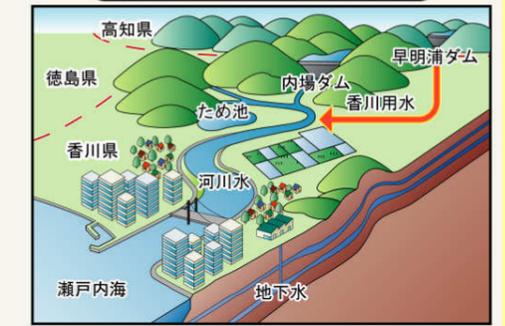
農業用水: 1億500万m³
 水道用水: 1億2,210万m³
 工業用水: 1,990万m³
 計: 2億4,700万m³
 工期: 昭和43年度～昭和49年度
 事業費: 148億円



位置図



香東川周辺の水源模式図



【新聞記事】

平成6年渇水状況

【新聞記事】

平成17年渇水状況

【新聞記事】

平成20年渇水状況

2.3 現行の治水計画

1. 香東川河川整備基本方針（平成 13 年 5 月策定）

1.1 河川の整備の基本となるべき事項

(1) 基本高水並びにその河道及び洪水調節施設への配分に関する事項

基本高水は、流域の人口、資産状況、氾濫面積等の河川の重要度を勘案して、100年に1回程度発生する規模の洪水とする。

基本高水のピーク流量は、岩崎地点において1,420m³/secとし、このうち洪水調節により400m³/secを調節して河道への配分流量を1,020m³/secとする。

(2) 主要な地点における計画高水流量に関する事項

香東川における計画高水流量は、岩崎地点において1,020m³/secとする。

2. 香東川水系河川整備計画（平成 15 年 12 月策定）

2.1 河川整備計画の概要

(1) 計画対象区間

対象とする区間は、河口から岩崎地点（香川町岩崎地点）までの約16.5km及び支川椋川に建設予定の椋川ダム区間（塩江町安原上東地先 香東川合流点から2.5km地点～4.7km地点）である。

(2) 計画対象期間

計画対象期間は、一連区間において河川整備の効果を発現させるために必要な期間とし、計画策定年度から概ね20年間とする。

2.2 河川整備の目標に関する事項

・洪水、高潮等による災害の発生防止又は軽減に関する事項

香東川は、その氾濫原に県庁所在地である高松市市街地を抱えており、人口、資産の集積が著しいことに加え、香川県にとって重要な施設が集中しているため、洪水被害の発生を抑えていく必要がある。

本水系で策定している河川整備基本方針においては、将来計画として、概ね100年に1度発生する洪水に対応することとしているが本整備計画においては戦後最大規模である平成2年台風19号による洪水を安全に流下させることを目標とする。

2.3 河川の整備の実施に関する事項

(1) 河川工事の目的

椋川ダム

洪水調節については、椋川ダムにおいて治水容量約2,760,000m³を確保することにより、概ね50年に1度発生する洪水に対して、岩崎地点におけるピーク流量を既設内場ダム＋椋川ダムで1,130m³/sから930m³/sに低減する。

河道改修工事

概ね50年に1度発生する洪水を安全に流下させるものとする。

(2) 河川工事の種類及び施工の場所

椋川ダム

高松市塩江町安原上東地先（2k500～4k700）において、椋川ダムの建設を実施する。

河道改修工事（河口0k000～岩崎地点16k500）

本川については、河口にある潮止め堰（0k888）の改修を行い、JR橋や郷東橋付近の流下能力を確保する。また、岩崎橋付近の流下能力が不足する箇所については、河道掘削等を行う。

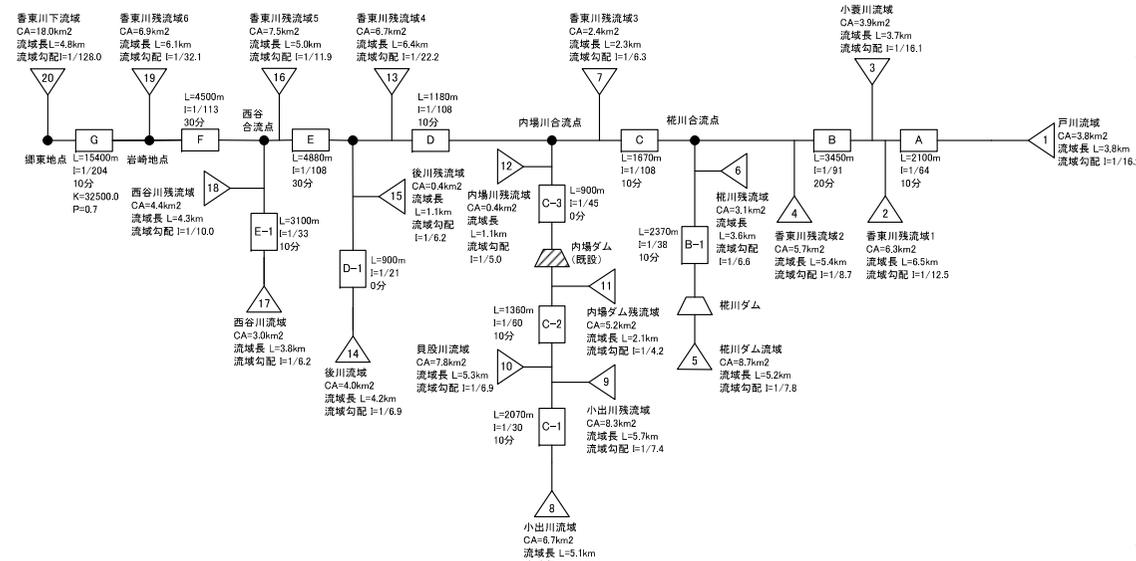


2.3 現行の治水計画

3. 流出計算

3.1 流出計算手法

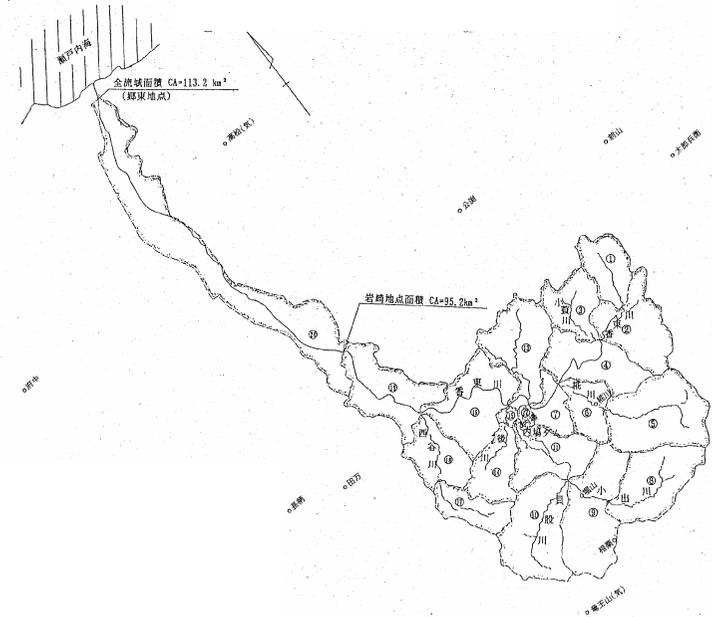
流出計算手法は貯留関数法を用いることとし、流域分割及び流出モデルは以下に示すとおりである。なお、流出計算に用いる定数は、香東川水系河川整備基本方針（平成13年策定）にて設定された計画定数を用いるものとする。



香東川水系流出計算モデル図

香東川分割流域の貯留関数定数一覧表

No.流域名	流域面積 (km ²)	流域長 (km)	流域勾配	K	P	R _{sa}	f ₁	Tℓ
1. 戸川流域	3.8	3.8	1/16.2	41.128				
2. 香東川残流域1	6.3	6.5	1/12.5	45.114				
3. 小箕川流域	3.9	3.7	1/16.1	40.680				
4. 香東川残流域2	5.7	5.4	1/8.7	37.584				
5. 樺川ダム流域	8.7	5.2	1/7.8	35.788				
6. 樺川残流域	3.1	3.6	1/6.6	29.944				
7. 香東川残流域3	2.4	2.3	1/6.3	25.394				
8. 小出川流域	6.7	5.1	1/8.6	36.733				
9. 小出川残流域	8.3	5.9	1/7.4	36.258				
10. 貝股川流域	7.8	5.3	1/6.9	34.573				
11. 内場ダム残流域	5.2	2.1	1/4.2	21.521	1/3	200	0.5	0
12. 内場川残流域	0.4	1.1	1/5.0	18.386				
13. 香東川残流域4	6.7	6.4	1/22.2	54.352				
14. 後川流域	4.0	4.2	1/6.9	31.994				
15. 後川残流域	0.4	1.1	1/6.2	19.753				
16. 香東川残流域5	7.5	5.0	1/11.9	40.664				
17. 西谷川流域	3.0	3.8	1/6.2	29.860				
18. 西谷川残流域	4.4	4.3	1/10.0	36.491				
19. 香東川残流域6	6.9	6.1	1/32.1	60.485				
20. 香東川下流域	18.0	4.8	1/128.0	73.791				



香東川水系流域分割図

香東川河道定数一覧表

河道	流路長 (km)	河床勾配	流速 (m/s)	流下時間 (分)	採用 (分)
本川					
A. 戸川～小箕川合流点	2.10	1/64	3.5	10.0	10
B. 小箕川合流点～樺川合流点	3.45	1/91	3.5	16.4	20
C. 樺川合流点～内場川合流点	1.67	1/108	3.0	9.3	10
D. 内場川合流点～後川合流点	1.18	1/108	3.0	6.6	10
E. 後川合流点～西谷川合流点	4.88	1/108	3.0	27.1	30
F. 西谷川合流点～岩崎基準点	4.50	1/113	3.0	25.0	30
G. 岩崎基準点～郷東地点 (河道貯留考慮)	15.40	1/204	なし	※1) 9.7	10
合計	33.18	-	-	104.1	-
支川					
B-1. 樺川 (樺川ダム～香東川合流点)	2.37	1/38	3.5	11.3	10
C-1. 小出川	2.07	1/30	3.5	9.9	10
C-2. 内場川 (貝股川合流点～内場ダム上流端)	1.36	1/60	3.5	6.5	10
C-3. 内場川 (内場ダム～香東川合流点)	0.90	1/45	3.5	4.3	0
D-1. 後川	0.90	1/21	3.5	4.3	0
E-1. 西谷川	3.10	1/33	3.5	14.8	10

2.3 現行の治水計画

3.2 計画雨量

確率規模別雨量は、香東川水系河川整備基本方針より、下表に示すとおりである。河川整備計画規模(W=1/50)の計画降雨量は317mm/日となる。

香東川水系確率規模別計画雨量

確率年	1/2	1/5	1/10	1/20	1/30	1/40	1/50	1/70	1/80	1/100	1/200
計画雨量 (mm/日)	107	167	211	256	282	302	317	340	349	365	416

3.3 対象洪水

対象洪水の抽出は①引き伸ばし率が2倍程度、②既往洪水を含む、③時間雨量が存在することを理由に以下の洪水を抽出し、規模を1/50に引き伸ばし、計画波形とした。なお、昭和54年洪水、平成10年洪水は引き伸ばし後の2hr雨量の確率評価が過大であるため、実績雨量を採用した。また平成2年洪水は確率1/50年を上回る洪水であるため、同様に実績雨量を採用した。

対象洪水評価表

洪水	実績(mm)		引き伸ばし率	引き伸ばし後の2hr雨量	短時間雨量2hrの評価		備考
	2hr	日雨量			確率年	評価	
S34.9.26	74.4	234	1.355	101	1/42	○	
S46.8.30	41.9	191	1.660	70	1/7	○	
S47.9.16	73.2	200	1.585	116	1/99	○	
S49.9.8	27.9	155	2.045	57	1/3	○	
S50.8.22	47.2	180	1.761	83	1/15	○	
S51.9.11	47.0	229	1.384	65	1/6	○	
S54.9.30	122.2	246	1.289	158	1/1134	×	・引き伸ばし後の短時間雨量が過大 ・実績雨量で流量算出
S62.10.16	51.9	206	1.539	80	1/13	○	
H1.8.27	52.2	186	1.704	89	1/21	○	
H2.9.19	74.7	334	0.949	71	1/8	○	・引き縮めは行わない ・実績雨量で流量算出
H6.9.29	40.6	243	1.305	53	1/3	○	
H9.7.27	46.2	229	1.384	64	1/5	○	
H10.9.22	79.9	204	1.554	124	1/158	×	・引き伸ばし後の短時間雨量が過大 ・実績雨量で流量算出
H13.8.21	87.5	301	1.053	92	1/24	○	
H16.10.20	61.4	275	1.153	71	1/7	○	

3.4 流出計算結果

前述した流出計算モデル及び計画降雨波形(W=1/50)より、昭和47年9月14日型の50年確率の洪水が流量決定洪水となり、そのピーク流量は岩崎基準地点で930m³/sである。

表 河川整備計画流出計算結果

型	洪水	小箕合前	柗川合前	内場合前	後川合前	西谷合前	岩崎地点	郷東地点
一定率引伸し	I S34.9.26	81.5	158.9	225.9	463.4	551.3	679.7	646.8
	I S46.8.30	38.3	81.1	113.8	224.7	265.2	306.9	304.0
	I S47.9.16	104.5	237.2	349.6	626.5	777.4	923.1	930.0
	I S49.9.8	62.5	134.2	208.8	366.1	427.2	486.7	495.9
	I S50.8.22	113.4	229.8	350.7	628.9	761.6	894.3	890.8
	I S51.9.11	98.6	214.0	324.8	569.9	649.2	717.5	709.3
	I S54.9.30	72.7	148.3	207.3	441.0	505.7	568.3	514.7
	I S62.10.16	119.9	211.0	300.1	549.2	641.1	731.6	763.2
	I H1.8.27	60.7	109.1	151.7	370.6	413.8	452.4	423.0
	I H2.9.19	66.9	130.6	245.5	705.0	785.2	851.2	843.3
II型	I H6.9.29	65.8	140.6	204.7	372.4	457.4	524.1	521.2
	I H9.7.26	62.9	121.1	193.4	387.8	460.5	519.5	507.7
	I H10.9.22	55.8	105.7	141.4	269.0	323.8	370.5	353.2
	I H13.8.20	52.4	121.9	187.2	330.2	426.0	474.1	466.9
	I H16.10.20	165.5	267.2	354.4	613.6	738.9	847.1	841.1
	II型 II	S54.9.30	65.6	133.1	184.4	414.6	469.8	526.8
II型 II	H10.9.22	76.8	141.1	184.8	333.9	402.1	457.0	433.8
	最大値	165.5	267.2	354.4	705.0	785.2	923.1	930.0
型	洪水	柗川DAM-Q	柗川	内場DAMIN	内場川	後川	西谷川	-
一定率引伸し	I S34.9.26	81.5	55.9	271.4	208.0	65.9	98.6	
	I S46.8.30	43.1	33.3	95.2	91.4	19.9	31.6	
	I S47.9.16	133.3	82.1	317.8	207.0	66.7	103.0	
	I S49.9.8	74.4	57.8	147.9	126.0	31.5	49.7	
	I S50.8.22	111.4	98.2	301.1	206.6	63.6	99.3	
	I S51.9.11	108.6	90.9	216.4	203.0	31.9	53.0	
	I S54.9.30	73.2	43.5	209.6	202.9	34.4	55.4	
	I S62.10.16	92.3	67.0	392.9	204.5	41.4	71.6	
	I H1.8.27	154.1	67.8	410.8	202.6	27.5	44.4	
	I H2.9.19	141.2	104.3	419.0	421.8	34.6	51.7	
II型	I H6.9.29	46.4	44.9	157.1	129.8	37.4	48.9	
	I H9.7.26	55.5	54.4	173.0	203.5	35.0	45.2	
	I H10.9.22	37.5	23.1	124.0	106.4	27.2	38.8	
	I H13.8.20	29.5	40.0	121.7	104.0	46.6	40.7	
	I H16.10.20	75.8	66.4	236.1	205.2	50.5	73.8	
	II型 II	S54.9.30	66.6	38.2	203.1	202.6	31.5	50.9
II型 II	H10.9.22	49.8	29.7	163.1	125.4	36.6	52.1	
	最大値	154.1	104.3	419.0	421.8	66.7	103.0	

※実：実績洪水を採用

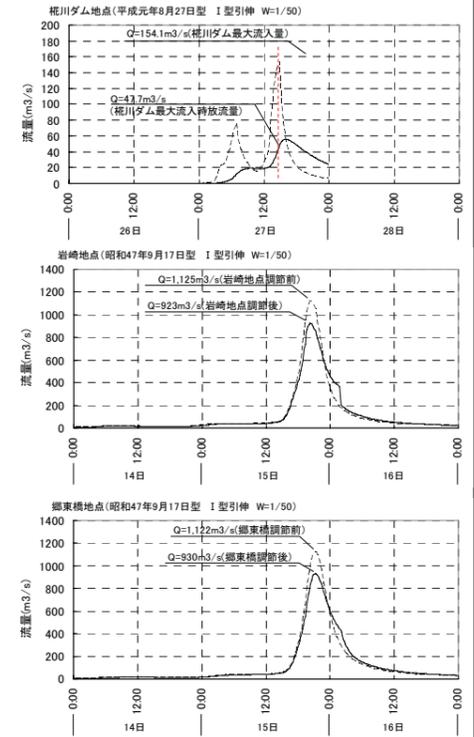


図 ハイドログラフ

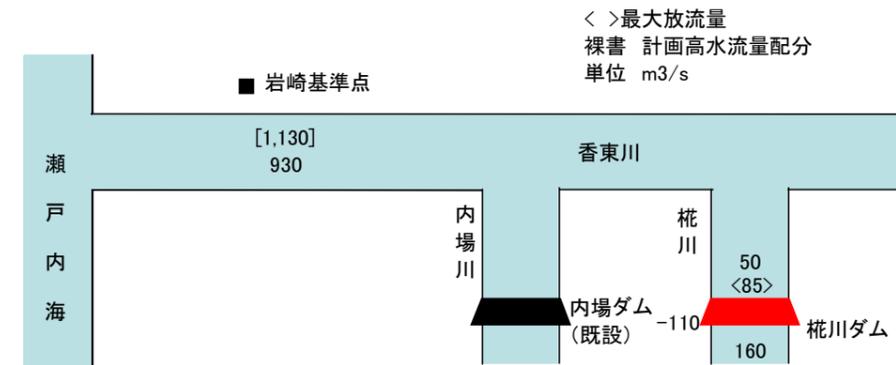


図 計画流量配分図

2.4 現行の利水計画

1. 香東川水系河川整備基本方針（平成13年5月）

1.1 主要な地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量に関する事項

香東川における既得水利としては、水道用水として約0.3265m³/sの許可水利と、この他にかんがい面積約3,540haの慣行水利がある。

これに対して、岩崎地点における過去45年間（昭和29年から平成10年）の平均湧水流量は約0.019m³/s、平均低水流量は約0.145m³/sと少なく、上流域においては瀬切れが発生し、下流域においては流れが伏している状況である。

岩崎地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、利水の現況、動植物の保護、流水の清潔の保持などを考慮し、概ね下表に示す流量とする。また、頻発する湧水に加え、平成6年湧水に代表されるような異常湧水に対しても適正な水利利用がなされるよう努める。

地点名	9月21日～6月10日	6月11日～9月20日
岩崎	0.40m ³ /s	0.39m ³ /s

2. 香東川水系河川整備計画（平成15年12月策定）

2.1 河川整備の目標に関する事項

(1) 河川の適正な利用及び流水の正常な機能に関する目標

香東川においては、塩江町安原上東地先に椋川ダムを建設することにより、流水の正常な機能の維持を図るため、流況の改善に努めるものとする。また、新たに、高松市の水道水の確保を行うものとする。

(2) 河川環境の整備と保全に関する目標

香東川における流水の正常な機能の維持を図るため、アユ等の動植物の保護及び流水の清潔の保持等を総合的に考慮した流量をダムにより確保するものとする。

2.2 河川の整備の実施に関する事項

(1) 河川工事の目的

椋川ダム

流水の正常な機能の維持については、利水容量2,180,000m³を確保することにより、下流の既得用水、河川維持流量として補給を行う。

さらに、高松市に対し、新たに1日最大9,000m³の水道水を確保する。

また、異常湧水時に備えて、緊急用水として湧水対策容量約3,360,000m³を確保することにより、計画規模以上の湧水が発生した場合に、河川維持流量等の補給を行う。

3. 流水の正常な機能の維持

概ね10年に1回発生する湧水時においても、椋川ダムによりダム下流の流水の正常な機能の維持を図るため流況の改善に努める。

3.1 下流既得用水

香東川では、岩崎基準地点より上流で、下流に広がる約3500haの農地のための農業用水と、香東川での日量最大26,000m³、支流で日量最大2,200m³の高松市の水道水として利用されている。

表 香東川水系流灌漑面積一覧

河川名	No	取水箇所	区間	灌漑面積 (ha)
香東川	1	新井堰	岩崎地点下流	3,500
	2	世中井堰		
	3	一の排堰		
	4	芦脇井堰		
	5	関井堰		
	6	音川用水	西谷川合流点～後川合流点	23.9
	7	高畑用水		
	8	茶栖用水		
	9	河北用水		
	10	中村西桶用水		
	11	川地用水		
	12	五味尾用水		
	13	西地用水		
	14	東地用水	後川合流点～内場川合流点	6.0
	15	塩江用水	内場川合流点～椋川合流点	0.3
	16	落合用水	椋川合流点上流	5.4
	17	和田用水		
	18	北原用水		
	19	中下所南地用水		
香東川本流計				3,535.6

河川名	No	取水箇所	灌漑面積 (ha)
内場川	20	2ヶ所	2.3
	21	2ヶ所	4.4
	22	1ヶ所	1.0
	23	8ヶ所	15.6
	24	5ヶ所	6.6
支流計			29.9
合計			3,565.5

水利使用者名	取水箇所	取水量	水源
高松市	香東川	0.301 m ³ /s	河川表流水及び内場ダム貯留水
	芦脇取水口	26,000 m ³ /日	
	支流	0.017 m ³ /s	河川表流水
	後川	1,500 m ³ /日	
	支流	0.0081 m ³ /s	河川表流水
物言川	700 m ³ /日		

2.2 河川維持流量

香東川で必要となる維持流量は、動植物の保護、流水の清潔の保持などを考慮し、下表に示す流量を設定した。

表1 維持流量区間区分図

河川	区間	検討項目	検討地点		計算流量 (m ³ /s)		決定項目	区間別必要流量 (m ³ /s)
			距離標 (km)	地点名	景観	水質 動植物		
香東川	岩崎地点～西谷川合流点	水質	14.45	新井堰下流	0.289		動植物 (アユ、水深15cm以上)	0.39 (動植物)
		動植物	15.30	一の井堰下流		0.390		
		景観	16.23	點滝橋下流	0.376			
		動植物	16.35	點滝橋上流		0.204		
		動植物	17.30	関橋下流		0.172		
		景観	18.80	観月橋下流	0.361			
		水質	19.12	西谷川合流後	0.369			
		動植物	20.38	高畑用水堰下流		0.332		
		景観	20.38	高畑用水堰下流	0.193			
	西谷川合流点～後川合流点	水質	20.43	高畑用水堰地点	0.241		動植物 (アユ、水深15cm以上)	0.33 (動植物)
		景観	23.35	中の吊り橋地点	0.300			
		動植物	23.60	岩部橋下流		0.149		
		水質	23.97	後川合流後	0.223			
		水質	23.98	潜水橋(堰)地点	0.210			
		動植物	24.10	岩部橋下流		0.114		
	後川合流点～内場川合流点	動植物	24.35	東地用水堰地点		0.255	動植物 (アユ、水深15cm以上)	0.26 (動植物)
		景観	24.52	塩江美術館脇	0.252			
		水質	25.15	内場川合流後	0.189			
		景観	25.20	塩江橋下流	0.124			
水質		25.25	塩江橋地点	0.103				
内場川合流点～椋川合流点	動植物	25.90	温泉橋上流		0.129	動植物 (アユ、水深15cm以上)	0.13 (動植物)	
	景観	26.30	橋香橋下流	0.126				
	動植物	26.40	橋香橋上流		0.058			
	水質	26.83	椋川合流後	0.096				
	景観	0.05	大向橋上流	0.030				
	動植物	0.05	大向橋上流		0.115			
内場川	水質	1.05	内場ダム地点	0.085		動植物 (アユ、アマゴ、水深15cm以上)	0.12 (動植物)	
	動植物	0.17	塩江病院前	0.051				
	景観	0.02	北向橋上流	0.030				
椋川	動植物	0.02	北向橋上流		0.036	動植物 (アユ、アマゴ、水深15cm以上)	0.04 (動植物)	
	動植物	1.72	引地橋下流		0.015			
	水質	2.30	椋川ダム地点	0.027				
	水質	2.30	椋川ダム地点	0.027				

2.4 現行の利水計画

4. 新規水道開発水量

高松市の新規水道開発として、椋川ダムにより高松市の水道用水として日量 9,000m³/s の水量を確保する。

単位：m³/日

ダム名	開発地点		合計	備考
	後川浄水場	芦脇井堰		
椋川	700(0.008m ³ /s)	8,300(0.096m ³ /s)	9,000	

5. 利水計算

香東川水系における利水モデルを構築し、水収支計算を行い、椋川ダムの利水必要量を決定した。

5.1 利水計算モデル

基準地点は、岩崎地点とし、新規開発量は芦脇井堰地点および後川浄水場地点で取水するものとする。

利水計算モデル図を以下に示す。

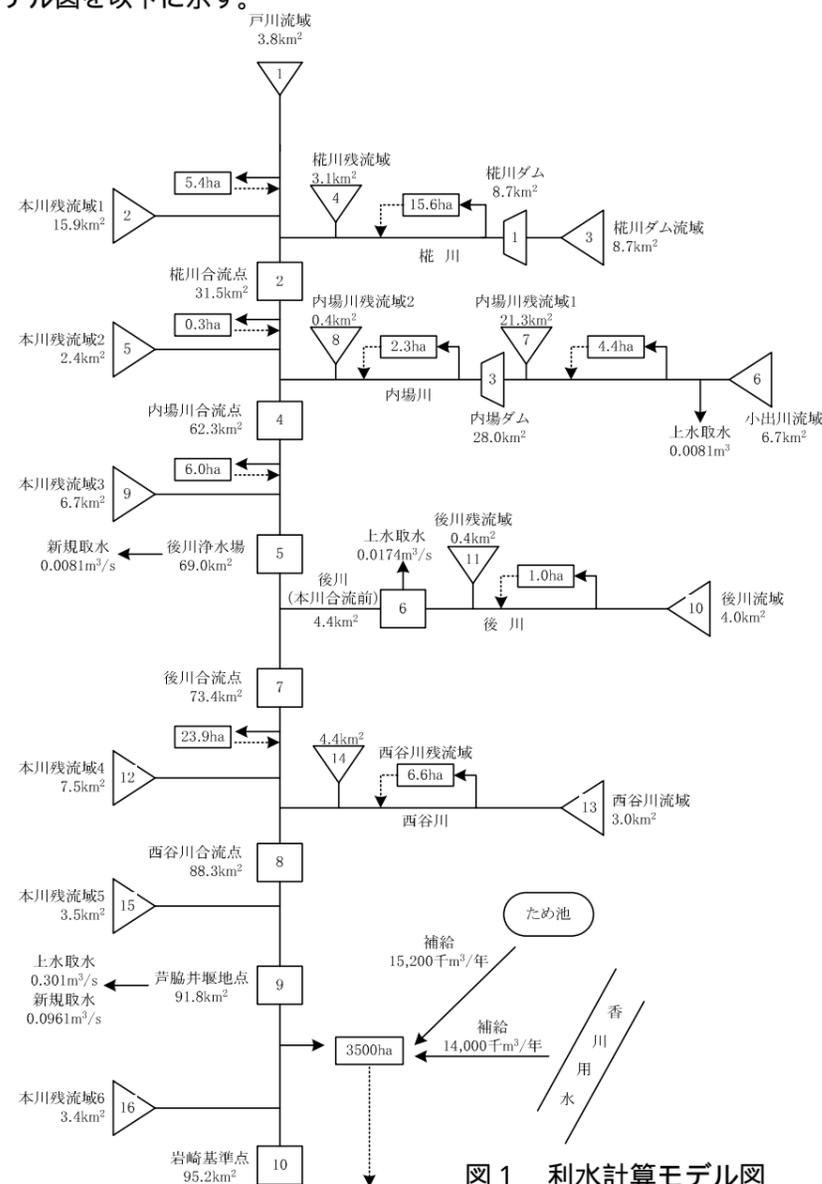


図1 利水計算モデル図

5.2 椋川ダム利水容量

前述の利水モデルに基づき、昭和29年から平成10年までの45年間の水収支計算を行った結果、目標とする10年に1度の渇水に対しても補給可能となるよう、必要容量4,170千m³を決定した。

また、戦後最大規模の渇水に対して、流水の正常な機能の維持を図るため必要最低限必要となる量の緊急水補給が可能となるよう、3,360千m³の渇水対策容量を確保している。

通常利水容量 4,170千m³ (新規利水1,990千m³ + 流水の正常な機能の維持2,180千m³)

・容量決定渇水 昭和48年～昭和50年渇水(第3位/33渇水中)

異常渇水時の緊急補給容量 3,360千m³ (流水の正常な機能の維持)

・容量決定渇水 平成6年～平成9年渇水(戦後最大渇水)

3. 検証ダムの概要について

3.1 栴川ダムの目的

(1) 洪水調節

岩崎地点における基本高水のピーク流量 1,130m³/s を既設内場ダム + 栴川ダムにより 200m³/s の洪水調節を行い、計画高水流量 930m³/s に低減し、洪水被害の防止、又は低減を図ることを目的とする。

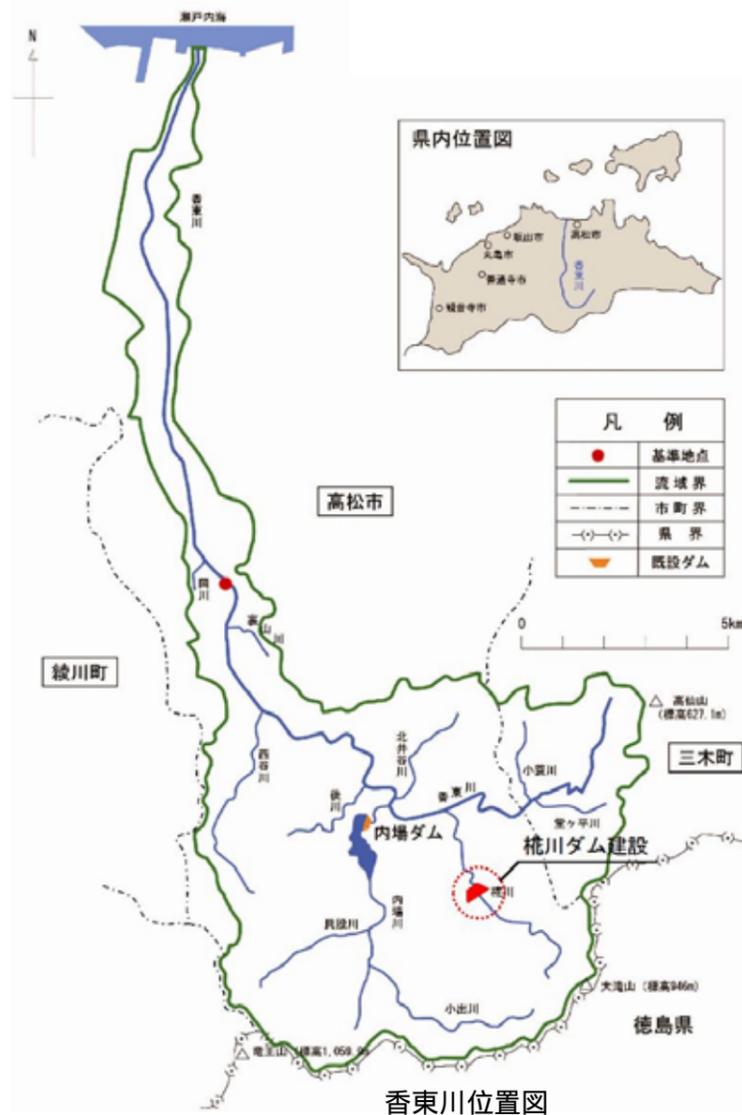
(2) 流水の正常な機能の維持

水辺の動植物の生息・生育環境の保全や周辺環境との調和に配慮しながら、流域住民の暮らしに潤いをもたらす人と川とのふれあいの場となるよう、良好な河川環境を整備・保全することが目的である。

また異常渇水時等において河川維持流量等の確保を可能とするため、栴川ダムより、総量 336 万 m³ の緊急水の補給を行い、渇水被害の軽減を図る。

(3) 水道用水

高松市に対し、水道用水として新たに 9,000m³/日の水道用水の補給を目的とする。



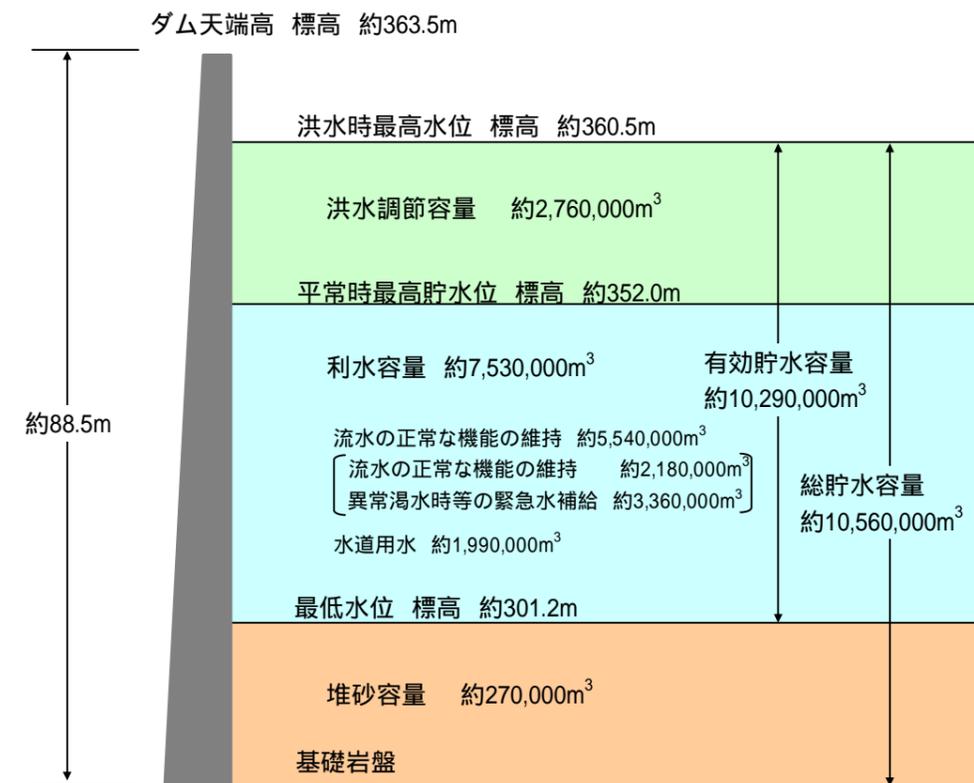
箇所

- ・河川名：二級河川香東川水系香東川
- ・位置：香川県香川郡塩江町大字安原上東

ダム概要

- ・全体事業費 480 億円 (点検により 385 億円に減額)
- ・目標完成年度 平成 29 年度

形式	重力式コンクリートダム
堤高	約88.5m
堤頂長	約265m
堤体積	約420千m ³
集水面積	約8.7km ²
総貯水容量	約10,560千m ³
有効貯水容量	約10,290千m ³
洪水調節容量	約2,760千m ³
不特定容量(渇水対策容量)	約5,540千m ³ (内3,360千m ³)
上水道容量	約1,990千m ³
洪水調節方式	自然調節方式



3.2 椋川ダム事業の経緯

事業の経緯

平成 3年度～5年度	予備調査
平成 6年度	実施計画調査開始
平成 8年度	建設事業着手
平成11年 7月12日	基本協定書締結（高松市）
平成13年 3月 9日	水特法に基づくダム指定
平成13年 5月29日	「香東川水系河川整備基本方針」策定
平成15年12月 5日	「香東川水系河川整備計画」策定
平成16年 3月 4日	ダム等建設事業全体計画策定
平成16年 3月 6日	補償基準妥結
平成17年 2月10日	水特法に基づく水源地域指定
平成17年 3月17日	水源地域整備計画の決定
平成17年 9月～	工事用道路工事着手
平成18年 1月～	付替道路工事着手
平成20年8月27日	香川県公共事業再評価委員会 において「事業継続妥当」の答申

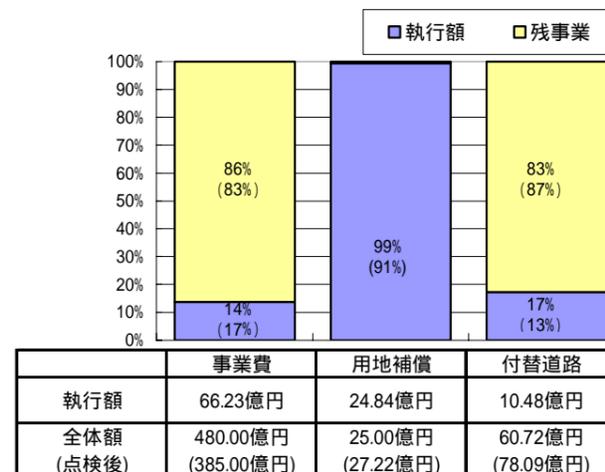
3.3 椋川ダム事業の進捗状況

事業進捗状況図



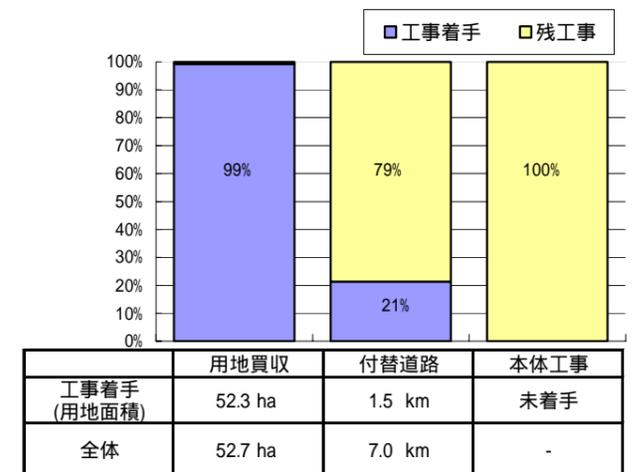
進捗率

事業費ベース進捗率



() 書きは点検後 385 億事業費に対する進捗率

工事着手(用地買収面積)ベース進捗率



3.4 ダム事業実施にあたっての環境対策

【ダム事業実施にあたっての環境対策】

専門的な知識を有する学識者審議で構成される香川県ダム環境委員会で審議した結果、ダム周辺に生息する重要な動植物のうち、哺乳類 1 種、鳥類 3 種、魚類 10 種、昆虫類 2 種、底生動物 9 種、植物 10 種を保全措置や配慮が必要な種として選定している。

これらの種について、香川県ダム環境委員会で専門知識を有する学識者の意見や指導のもと、保全措置や配慮事項を検討し、対策を実施することにより、環境に与える影響の回避低減を図ることとしている。

・主な保全措置の概要と実施状況

- ・事業地周辺の動植物環境調査（実施済み）
- ・事業実施における環境影響調査と保全対策の検討（実施済み）
- ・道路路線の変更等、計画の変更による重要な動植物の生息場所の保全（実施済み）
- ・事業改変区域内の重要な植物・魚類の移植による種の保全対策と移植後のモニタリング（実施中）
- ・重要な鳥類の繁殖期等を避けた工事計画及び工事中モニタリング（実施中）
- ・小動物保護用側溝設置による、生態系の分断への配慮（実施中）
- ・低騒音、低振動重機の使用等による工事中の騒音、振動の低減（実施中）
- ・沈砂池の設置による工事における濁水等の低減（実施中）
- ・選択取水設備による最適運用による放流水質の冷水・濁水放流の低減（継続的に調査検討中）
- ・ピオトープの創出（検討中）

・香川県ダム環境委員会の概要

香川県ダム環境委員会は、ダム建設による周辺環境の変化に伴う動植物の生息・生育環境への影響について評価・検討、及び保全対策等について意見を伺うことを目的とする。

・香川県ダム環境委員会の経緯

委員会は平成 13 年から 8 回開催されている。

委員会の審議概要を次に示す。

表 香川県ダム環境委員会 審議経緯

回数	開催日	審議の概要
第1回	平成13年 10月23日	委員 吉田委員、植松委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員、渡邊委員
		審議内容 事務局より、桜川ダム、内海ダム再開発、白鳥ダム（現五名ダム再開発）の現地調査結果について報告。（桜川ダムでは鳥類7種、魚類1種、植物10種の計18種、内海ダム再開発では、鳥類5種、魚類1種、植物3種の計9種、白鳥ダム（現五名ダム再開発）では、鳥類5種、昆虫類1種、魚類2種、植物3種の計11種の重要な種が確認された。）
		審議結果 今後は、動植物については、ダムによってどんな影響があり、どうい対策をとるべきかについても、検討していく必要がある。全国的な水準で重要な種にならなくても、香川県として重要な種もあるので、その点についても配慮が必要である。動植物の生息・分布調査にとどまるのではなく、動植物保全の観点から、ダムによる水質、水温、濁水等の影響について検討し、ダムによる影響をできるだけ小さくするための対策を講じる必要がある。
第2回	平成15年 2月13日	委員 植松委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員、渡邊委員
		審議内容 桜川ダム、内海ダム再開発、白鳥ダム（現五名ダム再開発）の環境調査について確認された重要な種に対する、ダム建設による影響予測・保全措置について確認された上位性・典型性の注目種に対するダム建設による影響予測・保全措置について
		審議結果 重要な種については、絶滅の危険があるため、その動植物の種類、生息場所等の公表は専門の委員に意見を伺い決定していく。ダム建設に伴う河川分断の影響を、今後詳細に検討していく。生育環境の創造を行っていく場合には、専門家に意見を伺い、具体的な対応策を検討していく。事後調査については、生息の場を分断されたり、消失率が高かったり、事業による影響の大きいものについては、重要な種に限らず典型性の注目種にあげているものについても実施する。
第3回	平成16年 3月31日	委員 植松委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員
		審議内容 重要な種の公表について桜川ダム、内海ダム再開発建設による、動植物の生息生育環境への影響について（おもに香川県レッドデータブックで新たに該当した重要な種について）
		審議結果 重要な種については、今後公表される香川県レッドデータブックの内容をふまえ、各専門の委員に意見を伺いながら公表の可否を検討していく。付替道路等においても、小動物などの生息環境に配慮した工法を検討していく。重要な種の移植や保全措置については、専門家に意見を伺いながら実施する。移植後のモニタリング調査も行い、種の定着率が上がるように配慮する。今後も、ダム建設については、本委員会に意見を伺いながら進めていく。
第4回	平成18年 10月31日	委員 植松委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員、吉田委員
		審議内容 建設中4ダム（内海ダム再開発・桜川ダム・五名ダム再開発・綾川ダム群連携）における環境調査について重要な種の公表について
		審議結果 4ダムとも今後も必要な環境調査を継続し、委員の意見を伺いながら保全措置を検討していく。内海ダム再開発、桜川ダムについては決定した保全措置について適切に検討及び実施を行い、経過を適宜委員に報告し意見を伺う。重要な種の公表については、各ダムにおける種の数を公表する。
第5回	平成20年 1月24日	委員 植松委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員、三宅委員、吉田委員
		審議内容 ダム事業に関わる環境面の法令等背景の変化とその対応方針について内海ダム再開発・桜川ダムにおける付替道路工事・環境面での保全措置の進捗状況について
		審議結果 環境省のレッドリストの更新に伴い、重要な種を再選定すること及び陸産貝類を新たに予測評価項目として追加することについて了承する。これまでと同様に、必要な環境調査・保全措置を引き続き行っていくこと。重要な種の公表の方針は、各ダム・各分類群ごとにおける種数までに決定する。
第6回	平成21年 2月17日	委員 吉田委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員、三宅委員
		審議内容 4ダム（内海ダム再開発・桜川ダム・五名ダム再開発・綾川ダム群連携）における環境調査について内海ダム再開発・桜川ダムにおける保全措置等の実施状況について ・動植物の保全措置等の経過と今後の対応方針 ・重要な植物の移植について ・重要な動植物のモニタリング調査及び保全措置等について ・法面緑化の状況報告 ・小動物保護用側溝の設置について ・桜川ダム下流関連事業についての配慮事項について
		審議結果 内海ダム再開発、桜川ダムにおいて実施中の保全措置や重要な動植物のモニタリング調査等については、今後も引き続き取り組んでいくこと。内海ダム再開発、桜川ダムの、今後の方針（植物の移植方法、重要な動植物のモニタリング、桜川ダム下流関連事業における配慮事項等）については、事務局案で了承する。小動物保護用側溝については、地域性を考慮して、多様なものを検討するとともに、機能の実効性の確認方法についても検討していくこと。法面緑化については、発芽状況を確認しながら、よりよい種子配合を検討していくこと。
第7回	平成22年 1月19日	委員 吉田委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員、三宅委員、松本委員
		審議内容 4ダム（内海ダム再開発・桜川ダム・五名ダム再開発・綾川ダム群連携）における環境調査について内海ダム再開発・桜川ダムにおける保全措置等の実施状況について ・動植物の保全措置等の経過と今後の対応方針 ・重要な動植物のモニタリング調査及び保全措置等について ・桜川ダム下流関連事業についての配慮事項について ・小動物保護用側溝の設置について ・法面緑化の状況報告
		審議結果 内海ダム再開発、桜川ダムにおいて実施中の保全措置や重要な動植物のモニタリング調査等については、今後も引き続き取り組んでいくこと。内海ダム再開発、桜川ダムの、今後の方針（植物の移植方法、重要な動植物のモニタリング、桜川ダム下流関連事業における配慮事項等）については、事務局案で了承する。小動物保護用側溝については、地域性を考慮して、多様なものを検討するとともに、機能の実効性の確認方法についても検討していくこと。法面緑化については、発芽状況を確認しながら、よりよい種子配合を検討していくこと。
第8回	平成23年 3月23日	委員 吉田委員、佐藤委員、立石委員、豊嶋委員、三宅委員、松本委員
		審議内容 内海ダム再開発事業・桜川ダム建設事業における保全措置等の実施状況について ・工事実施箇所における動植物に対する配慮事項 ・重要な植物の移植後のモニタリング調査結果 ・法面の緑化状況 ・重要な動物の保全措置等の実施状況及びモニタリング調査結果 ・小動物保護用側溝の効果検証結果 ・平成23年度の工事予定の概要と保全措置等の実施計画（案）
		審議結果 内海ダム再開発、桜川ダムにおいて実施中の保全措置や重要な動植物のモニタリング調査等については、委員会の意見を踏まえて、今後も引き続き取り組んでいくこと。内海ダム再開発、桜川ダムの平成23年度の保全措置等の実施計画（植物の移植方法、重要な動植物のモニタリング・配慮事項等）については事務局案で了承する。今後も、環境調査や保全措置等の経過を適宜、委員に報告し、必要に応じて検討しながらよりよい配慮が実施できるよう努力していくこと。

4. 椴川ダム事業の点検

4.1 ダム事業の点検

点検結果一覧

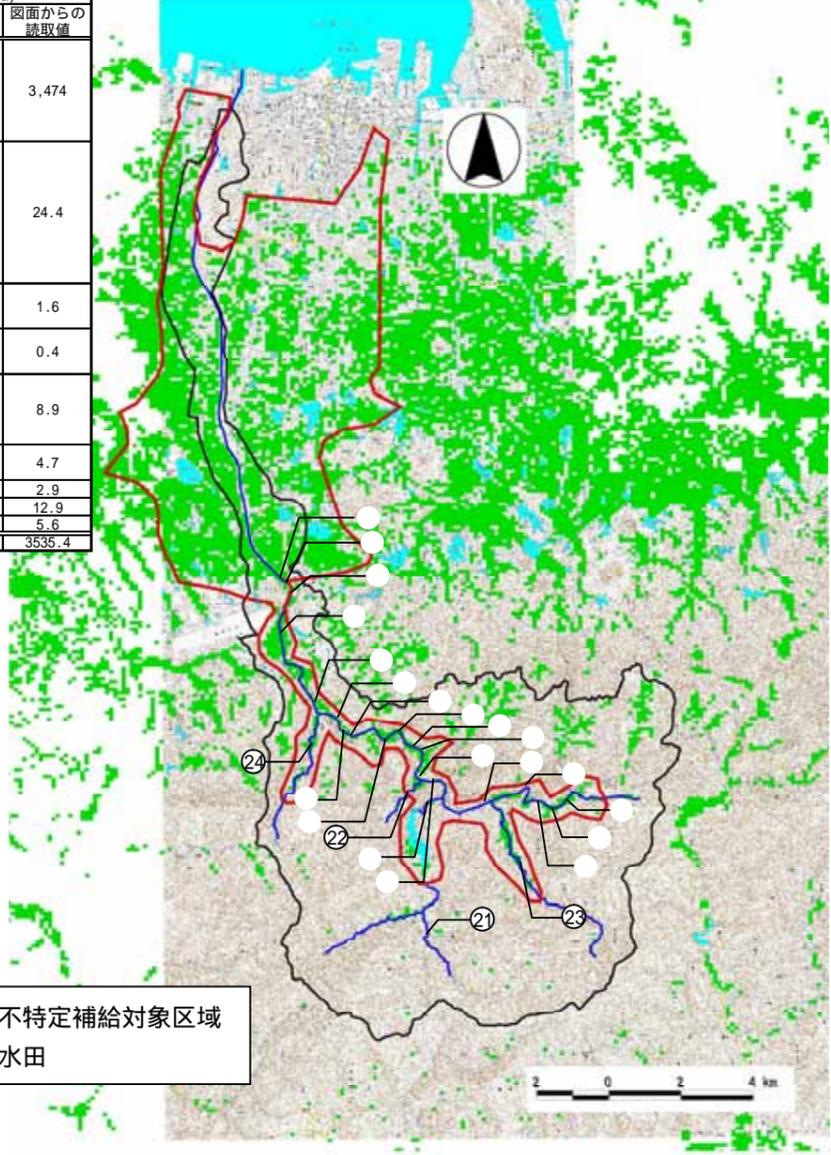
項目	点検の概要	点検方法	点検結果
計画目標流量の点検			
-1 計画雨量	近年の水文データや一般的に採用されるようになった確率統計手法を追加し計画降雨を点検した。	・平成11年～21年の11年間の雨量データの追加 (現計画雨量データ：昭和29年～平成10年) ・現計画で使用している確率統計手法5手法に7手法追加 上記水文データ及び確率統計手法により降雨解析を行い検証した。	平成21年までの雨量データを追加し検討した結果、50年確率日雨量は現計画日雨量317mmに対し今回算出値は302mmとなった。 現計画値317mmは、今回算出した計画日雨量の確率統計上の誤差(26mm)の範囲内であり、また、今回検討した各確率統計手法による算定値の上下限值内であることから現計画日雨量317mmは妥当である。
-2 基本高水流量	近年主要出水データを追加し基本高水流量を点検した。	・平成11年～平成21年間の主要洪水を追加し流出計算を行い現計画の基本高水流量を検証した。 (現計画雨量データ：昭和29年～平成10年)	平成11年以降の主要出水「平成13年9月20日洪水」と「平成16年10月20日洪水」を追加して、基本高水流量を算定したところ、岩崎地点の基本高水流量1,130 m ³ /sは変わらず、現計画の基本高水流量の妥当性を確認した。
利水必要容量の点検			
-1 利水必要量	・水道利水については計画時点から変更無し ・既得かんがい用水について、土地利用などの変化を踏まえ、利水計画で使用されている灌漑面積について点検した。	・最新の土地利用メッシュデータ(H18)から、かんがい面積を算出し、現計画との整合性を点検した。	現計画使用かんがい面積3,565haに対して今回メッシュデータから算出した面積は3,536haと概ね近値であり、現計画で使用している数値の妥当性を確認した。
-2 利水容量	近年の水文データ(流量、雨量)を追加し、桜川ダムの現利水計画を点検した。	平成11年～平成21年の内場ダム実績流量および雨量データを追加し、水収支計算を実施することにより利水基準年および利水容量を検証した。 (現計画データ：昭和29年～平成10年)	現計画1/10年の安全度での利水容量決定濁水である昭和49年は、今回データを追加して検討しても変わらず(第4位/42(昭和49年))利水容量の変更はないことを確認した。
堆砂容量	近年の近傍ダムの堆砂実績を考慮し、計画堆砂量を点検した。	桜川ダムサイトに近接しており、同一地質の内場ダムの実績堆砂量から、桜川ダムの計画比堆砂量を検証した。	内場ダムの堆砂実績は305m ³ /km ² /年で、桜川ダムの計画比堆砂量300m ³ /km ² /年は妥当であることが確認された。

項目	現行計画	点検																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
-1 計画雨量	<p>① 設定手順：「建設省河川砂防技術基準（案） 調査編 平成 9 年」 準拠</p> <p>② 統計期間：昭和 29 年～平成 10 年（45 年間）</p> <p>③ 確率雨量の算定方法 （降雨継続時間 日雨量）</p> <ul style="list-style-type: none"> 年最大値データを標本とした確率統計解析 5つの極値分布形（積率法、岩井法、グンベル法、GEV、SQRT-ET）のうち、適合度（SLSC 最小）及び尤度（LNPL 最大）となる岩井法を採用 <p>④ 計画雨量 日雨量 317mm（50 年確率）（岩井法）</p> <p style="text-align: center;">表 1 降雨解析結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th>① 積率法</th> <th>② 岩井法</th> <th>③ グンベル法</th> <th>④ GEV</th> <th>⑤ SQRT-ET</th> <th>確率雨量 設定値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>108.0</td><td>107.0</td><td>112.1</td><td>109.1</td><td>104.9</td><td>107</td></tr> <tr><td>5</td><td>163.9</td><td>167.7</td><td>175.4</td><td>168.7</td><td>165.6</td><td>168</td></tr> <tr><td>10</td><td>203.8</td><td>211.5</td><td>217.4</td><td>210.0</td><td>212.3</td><td>212</td></tr> <tr><td>20</td><td>243.9</td><td>255.9</td><td>257.6</td><td>251.1</td><td>261.7</td><td>256</td></tr> <tr><td>30</td><td>267.9</td><td>282.5</td><td>280.7</td><td>275.4</td><td>292.3</td><td>282</td></tr> <tr><td>40</td><td>285.1</td><td>301.7</td><td>297.1</td><td>292.9</td><td>314.7</td><td>302</td></tr> <tr><td>50</td><td>298.7</td><td>316.8</td><td>309.7</td><td>306.6</td><td>332.5</td><td>317</td></tr> <tr><td>70</td><td>319.4</td><td>340.0</td><td>328.6</td><td>327.4</td><td>360.2</td><td>340</td></tr> <tr><td>80</td><td>327.8</td><td>349.3</td><td>336.2</td><td>335.8</td><td>371.4</td><td>349</td></tr> <tr><td>100</td><td>341.9</td><td>365.1</td><td>348.7</td><td>349.9</td><td>390.5</td><td>365</td></tr> <tr><td>200</td><td>386.8</td><td>415.6</td><td>387.6</td><td>394.5</td><td>452.5</td><td>416</td></tr> <tr><td>SLSC</td><td>0.0385</td><td>0.0288</td><td>0.0322</td><td>0.0321</td><td>0.0363</td><td></td></tr> <tr><td>LNPL</td><td>-246.06</td><td>-245.84</td><td>-247.71</td><td>-246.87</td><td>-246.01</td><td></td></tr> <tr><td>CORX</td><td>0.9848</td><td>0.9838</td><td>0.9881</td><td>0.9865</td><td>0.9715</td><td></td></tr> <tr><td>CORP</td><td>0.9935</td><td>0.9949</td><td>0.9923</td><td>0.9934</td><td>0.9949</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">日雨量の確率評価</p> <p style="text-align: center;">図 1 降雨解析結果（岩井法）</p>	確率年	① 積率法	② 岩井法	③ グンベル法	④ GEV	⑤ SQRT-ET	確率雨量 設定値	2	108.0	107.0	112.1	109.1	104.9	107	5	163.9	167.7	175.4	168.7	165.6	168	10	203.8	211.5	217.4	210.0	212.3	212	20	243.9	255.9	257.6	251.1	261.7	256	30	267.9	282.5	280.7	275.4	292.3	282	40	285.1	301.7	297.1	292.9	314.7	302	50	298.7	316.8	309.7	306.6	332.5	317	70	319.4	340.0	328.6	327.4	360.2	340	80	327.8	349.3	336.2	335.8	371.4	349	100	341.9	365.1	348.7	349.9	390.5	365	200	386.8	415.6	387.6	394.5	452.5	416	SLSC	0.0385	0.0288	0.0322	0.0321	0.0363		LNPL	-246.06	-245.84	-247.71	-246.87	-246.01		CORX	0.9848	0.9838	0.9881	0.9865	0.9715		CORP	0.9935	0.9949	0.9923	0.9934	0.9949		<p>【点検の必要性】 現計画策定時（平成 13 年度）から約 10 年が経過しており、近年、全国的にみられる集中豪雨の傾向を踏まて、計画雨量の点検が必要である。 既往検討時から確率統計手法が追加されたため、追加手法による計画降雨の点検が必要である。</p> <p>【点検手法の概要】 ① 統計期間：昭和 29 年～平成 21 年（56 年間） ② 既往検討時の 5 手法に、近年用いられている 7 手法を追加し、全 12 手法で降雨解析を実施し、計画雨量の妥当性を確認する。</p> <p>【点検結果】 確率統計 12 手法からグンベル法が採用され 50 年確率日雨量は 302mm となった。 採用されたグンベル法の JackKnife の推定上下限値の範囲内に現計画値が含まれており計画雨量の妥当性が確認された。 また収束しなかった手法を除く 8 手法の算定値の上下限値の範囲内に現計画値が含まれていることから計画雨量の妥当性が確認された。</p> <p style="text-align: center;">表 2 降雨解析結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>①積率法</th> <th>岩井法</th> <th>③グンベル法</th> <th>④Gev</th> <th>⑤SqrtEt</th> <th>⑥指数分布</th> <th>⑦LP3Rs</th> <th>⑧LogP3</th> <th>⑨LN3Q</th> <th>⑩LN3PM</th> <th>⑪LN2LM</th> <th>⑫LN2PM</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLSC(99%)</td> <td>-</td> <td>0.027</td> <td>0.032</td> <td>0.033</td> <td>0.034</td> <td>0.041</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.028</td> <td>-</td> <td>0.028</td> <td>0.028</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JackKnife推定値(mm/日)</td> <td>確率年</td> <td>①積率法</td> <td>岩井法</td> <td>③グンベル法</td> <td>④Gev</td> <td>⑤SqrtEt</td> <td>⑥指数分布</td> <td>⑦LP3Rs</td> <td>⑧LogP3</td> <td>⑨LN3Q</td> <td>⑩LN3PM</td> <td>⑪LN2LM</td> <td>⑫LN2PM</td> <td></td> </tr> <tr><td></td><td>2</td><td>-</td><td>105.0</td><td>111.1</td><td>106.8</td><td>104.2</td><td>99.6</td><td>-</td><td>-</td><td>107.7</td><td>-</td><td>105.7</td><td>105.7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>-</td><td>167.4</td><td>172.3</td><td>167.8</td><td>164.8</td><td>168.1</td><td>-</td><td>-</td><td>167.9</td><td>-</td><td>169.0</td><td>167.3</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>10</td><td>-</td><td>213.8</td><td>212.7</td><td>212.5</td><td>211.3</td><td>219.9</td><td>-</td><td>-</td><td>209.8</td><td>-</td><td>215.9</td><td>212.5</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>20</td><td>-</td><td>261.7</td><td>251.6</td><td>258.7</td><td>260.6</td><td>271.7</td><td>-</td><td>-</td><td>251.1</td><td>-</td><td>264.2</td><td>258.9</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>30</td><td>-</td><td>290.7</td><td>273.9</td><td>286.8</td><td>291.1</td><td>302.0</td><td>-</td><td>-</td><td>275.2</td><td>-</td><td>293.5</td><td>286.9</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>50</td><td>-</td><td>328.5</td><td>301.8</td><td>323.6</td><td>331.2</td><td>340.2</td><td>-</td><td>-</td><td>305.7</td><td>-</td><td>331.6</td><td>323.2</td><td>計画規模</td></tr> <tr><td></td><td>80</td><td>-</td><td>364.5</td><td>327.4</td><td>358.8</td><td>370.0</td><td>375.4</td><td>-</td><td>-</td><td>334.0</td><td>-</td><td>367.9</td><td>357.8</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>100</td><td>-</td><td>382.1</td><td>339.5</td><td>376.0</td><td>389.1</td><td>392.1</td><td>-</td><td>-</td><td>347.5</td><td>-</td><td>385.7</td><td>374.7</td><td></td></tr> <tr> <td>JackKnife推定誤差(mm)</td> <td>確率年</td> <td>①積率法</td> <td>岩井法</td> <td>③グンベル法</td> <td>④Gev</td> <td>⑤SqrtEt</td> <td>⑥指数分布</td> <td>⑦LP3Rs</td> <td>⑧LogP3</td> <td>⑨LN3Q</td> <td>⑩LN3PM</td> <td>⑪LN2LM</td> <td>⑫LN2PM</td> <td></td> </tr> <tr><td></td><td>2</td><td>-</td><td>9.5</td><td>8.2</td><td>10.0</td><td>7.9</td><td>7.4</td><td>-</td><td>-</td><td>8.5</td><td>-</td><td>7.7</td><td>7.7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>-</td><td>14.0</td><td>13.4</td><td>15.2</td><td>14.5</td><td>13.0</td><td>-</td><td>-</td><td>13.8</td><td>-</td><td>14.2</td><td>13.7</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>10</td><td>-</td><td>17.5</td><td>17.3</td><td>17.8</td><td>20.2</td><td>18.0</td><td>-</td><td>-</td><td>19.2</td><td>-</td><td>20.4</td><td>19.4</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>20</td><td>-</td><td>22.1</td><td>21.1</td><td>20.8</td><td>26.5</td><td>23.2</td><td>-</td><td>-</td><td>27.2</td><td>-</td><td>27.8</td><td>26.1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>30</td><td>-</td><td>25.6</td><td>23.4</td><td>23.5</td><td>30.5</td><td>26.2</td><td>-</td><td>-</td><td>33.2</td><td>-</td><td>32.6</td><td>30.4</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>50</td><td>-</td><td>31.0</td><td>26.2</td><td>28.6</td><td>35.9</td><td>30.1</td><td>-</td><td>-</td><td>42.3</td><td>-</td><td>39.1</td><td>36.3</td><td>計画規模</td></tr> <tr><td></td><td>80</td><td>-</td><td>37.0</td><td>28.8</td><td>35.2</td><td>41.2</td><td>33.7</td><td>-</td><td>-</td><td>52.2</td><td>-</td><td>45.7</td><td>42.3</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>100</td><td>-</td><td>40.2</td><td>30.0</td><td>39.1</td><td>43.8</td><td>35.4</td><td>-</td><td>-</td><td>57.4</td><td>-</td><td>49.1</td><td>45.2</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>※「-」の手法については、計算が収束しなかった。</p> <p style="text-align: center;">表 3 JackKnife 推定誤差による計画雨量の妥当性の判定 単位:mm/日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>確率年</th> <th>確率雨量 算定値 (今回採用手法: グンベル法)</th> <th>JackKnife 上限値</th> <th>JackKnife 下限値</th> <th>確率雨量 (現計画)</th> <th>判定</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>111.1</td><td>119.3</td><td>102.9</td><td>107</td><td>OK</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>172.3</td><td>185.7</td><td>158.9</td><td>168</td><td>OK</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>212.7</td><td>230.0</td><td>195.4</td><td>212</td><td>OK</td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>251.6</td><td>272.7</td><td>230.5</td><td>256</td><td>OK</td><td></td></tr> <tr><td>30</td><td>273.9</td><td>297.3</td><td>250.5</td><td>282</td><td>OK</td><td></td></tr> <tr><td>50</td><td>301.8</td><td>328.0</td><td>275.6</td><td>317</td><td>OK</td><td>整備計画規模</td></tr> <tr><td>80</td><td>327.4</td><td>356.2</td><td>298.6</td><td>349</td><td>OK</td><td></td></tr> <tr><td>100</td><td>339.5</td><td>369.5</td><td>309.5</td><td>365</td><td>OK</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図 2 計画雨量の妥当性の検証 (計画日雨量と JackKnife 上下限値による判定)</p>		①積率法	岩井法	③グンベル法	④Gev	⑤SqrtEt	⑥指数分布	⑦LP3Rs	⑧LogP3	⑨LN3Q	⑩LN3PM	⑪LN2LM	⑫LN2PM	備考	SLSC(99%)	-	0.027	0.032	0.033	0.034	0.041	-	-	0.028	-	0.028	0.028		JackKnife推定値(mm/日)	確率年	①積率法	岩井法	③グンベル法	④Gev	⑤SqrtEt	⑥指数分布	⑦LP3Rs	⑧LogP3	⑨LN3Q	⑩LN3PM	⑪LN2LM	⑫LN2PM			2	-	105.0	111.1	106.8	104.2	99.6	-	-	107.7	-	105.7	105.7			5	-	167.4	172.3	167.8	164.8	168.1	-	-	167.9	-	169.0	167.3			10	-	213.8	212.7	212.5	211.3	219.9	-	-	209.8	-	215.9	212.5			20	-	261.7	251.6	258.7	260.6	271.7	-	-	251.1	-	264.2	258.9			30	-	290.7	273.9	286.8	291.1	302.0	-	-	275.2	-	293.5	286.9			50	-	328.5	301.8	323.6	331.2	340.2	-	-	305.7	-	331.6	323.2	計画規模		80	-	364.5	327.4	358.8	370.0	375.4	-	-	334.0	-	367.9	357.8			100	-	382.1	339.5	376.0	389.1	392.1	-	-	347.5	-	385.7	374.7		JackKnife推定誤差(mm)	確率年	①積率法	岩井法	③グンベル法	④Gev	⑤SqrtEt	⑥指数分布	⑦LP3Rs	⑧LogP3	⑨LN3Q	⑩LN3PM	⑪LN2LM	⑫LN2PM			2	-	9.5	8.2	10.0	7.9	7.4	-	-	8.5	-	7.7	7.7			5	-	14.0	13.4	15.2	14.5	13.0	-	-	13.8	-	14.2	13.7			10	-	17.5	17.3	17.8	20.2	18.0	-	-	19.2	-	20.4	19.4			20	-	22.1	21.1	20.8	26.5	23.2	-	-	27.2	-	27.8	26.1			30	-	25.6	23.4	23.5	30.5	26.2	-	-	33.2	-	32.6	30.4			50	-	31.0	26.2	28.6	35.9	30.1	-	-	42.3	-	39.1	36.3	計画規模		80	-	37.0	28.8	35.2	41.2	33.7	-	-	52.2	-	45.7	42.3			100	-	40.2	30.0	39.1	43.8	35.4	-	-	57.4	-	49.1	45.2		確率年	確率雨量 算定値 (今回採用手法: グンベル法)	JackKnife 上限値	JackKnife 下限値	確率雨量 (現計画)	判定	備考	2	111.1	119.3	102.9	107	OK		5	172.3	185.7	158.9	168	OK		10	212.7	230.0	195.4	212	OK		20	251.6	272.7	230.5	256	OK		30	273.9	297.3	250.5	282	OK		50	301.8	328.0	275.6	317	OK	整備計画規模	80	327.4	356.2	298.6	349	OK		100	339.5	369.5	309.5	365	OK	
	確率年	① 積率法	② 岩井法	③ グンベル法	④ GEV	⑤ SQRT-ET	確率雨量 設定値																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	108.0	107.0	112.1	109.1	104.9	107																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5	163.9	167.7	175.4	168.7	165.6	168																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10	203.8	211.5	217.4	210.0	212.3	212																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
20	243.9	255.9	257.6	251.1	261.7	256																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
30	267.9	282.5	280.7	275.4	292.3	282																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
40	285.1	301.7	297.1	292.9	314.7	302																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
50	298.7	316.8	309.7	306.6	332.5	317																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
70	319.4	340.0	328.6	327.4	360.2	340																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
80	327.8	349.3	336.2	335.8	371.4	349																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
100	341.9	365.1	348.7	349.9	390.5	365																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
200	386.8	415.6	387.6	394.5	452.5	416																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
SLSC	0.0385	0.0288	0.0322	0.0321	0.0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
LNPL	-246.06	-245.84	-247.71	-246.87	-246.01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
CORX	0.9848	0.9838	0.9881	0.9865	0.9715																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
CORP	0.9935	0.9949	0.9923	0.9934	0.9949																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	①積率法	岩井法	③グンベル法	④Gev	⑤SqrtEt	⑥指数分布	⑦LP3Rs	⑧LogP3	⑨LN3Q	⑩LN3PM	⑪LN2LM	⑫LN2PM	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
SLSC(99%)	-	0.027	0.032	0.033	0.034	0.041	-	-	0.028	-	0.028	0.028																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
JackKnife推定値(mm/日)	確率年	①積率法	岩井法	③グンベル法	④Gev	⑤SqrtEt	⑥指数分布	⑦LP3Rs	⑧LogP3	⑨LN3Q	⑩LN3PM	⑪LN2LM	⑫LN2PM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	2	-	105.0	111.1	106.8	104.2	99.6	-	-	107.7	-	105.7	105.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	5	-	167.4	172.3	167.8	164.8	168.1	-	-	167.9	-	169.0	167.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	10	-	213.8	212.7	212.5	211.3	219.9	-	-	209.8	-	215.9	212.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	20	-	261.7	251.6	258.7	260.6	271.7	-	-	251.1	-	264.2	258.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	30	-	290.7	273.9	286.8	291.1	302.0	-	-	275.2	-	293.5	286.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	50	-	328.5	301.8	323.6	331.2	340.2	-	-	305.7	-	331.6	323.2	計画規模																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	80	-	364.5	327.4	358.8	370.0	375.4	-	-	334.0	-	367.9	357.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	100	-	382.1	339.5	376.0	389.1	392.1	-	-	347.5	-	385.7	374.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
JackKnife推定誤差(mm)	確率年	①積率法	岩井法	③グンベル法	④Gev	⑤SqrtEt	⑥指数分布	⑦LP3Rs	⑧LogP3	⑨LN3Q	⑩LN3PM	⑪LN2LM	⑫LN2PM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	2	-	9.5	8.2	10.0	7.9	7.4	-	-	8.5	-	7.7	7.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	5	-	14.0	13.4	15.2	14.5	13.0	-	-	13.8	-	14.2	13.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	10	-	17.5	17.3	17.8	20.2	18.0	-	-	19.2	-	20.4	19.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	20	-	22.1	21.1	20.8	26.5	23.2	-	-	27.2	-	27.8	26.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	30	-	25.6	23.4	23.5	30.5	26.2	-	-	33.2	-	32.6	30.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	50	-	31.0	26.2	28.6	35.9	30.1	-	-	42.3	-	39.1	36.3	計画規模																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	80	-	37.0	28.8	35.2	41.2	33.7	-	-	52.2	-	45.7	42.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	100	-	40.2	30.0	39.1	43.8	35.4	-	-	57.4	-	49.1	45.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
確率年	確率雨量 算定値 (今回採用手法: グンベル法)	JackKnife 上限値	JackKnife 下限値	確率雨量 (現計画)	判定	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2	111.1	119.3	102.9	107	OK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	172.3	185.7	158.9	168	OK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	212.7	230.0	195.4	212	OK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	251.6	272.7	230.5	256	OK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30	273.9	297.3	250.5	282	OK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
50	301.8	328.0	275.6	317	OK	整備計画規模																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
80	327.4	356.2	298.6	349	OK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
100	339.5	369.5	309.5	365	OK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

4. ダム事業の点検

項目	現行計画	点検																																																																																																																																																																																																																		
<p>-2 基本高水流量</p>	<p>【基本高水流量】</p> <p>昭和29年～平成10年(45年)から対象洪水を抽出し、基本高水を算定した結果、岩崎基準地点において、昭和47年9月16日洪水型が採用され基本高水は、1,130m³/sとしている。</p> <p>対象期間：昭和29年～平成10年(45年間)</p> <p>対象洪水：13洪水(引き伸ばし率2倍程度)</p> <p>基本高水流量：1,130m³/s(昭和47年9月16日洪水型)</p> <p style="text-align: center;">流量配分図</p> <p>瀬戸内海</p> <p style="text-align: center;">計画規模1/50年の基本高水算定一覧(昭和29年～平成10年)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>洪水</th> <th>内場合前</th> <th>後川合前</th> <th>西谷合前</th> <th>岩崎地点</th> <th>郷東地点</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S.34.9.26</td><td>280</td><td>544</td><td>658</td><td>774</td><td>747</td><td></td></tr> <tr><td>S.46.8.30</td><td>149</td><td>258</td><td>296</td><td>329</td><td>317</td><td></td></tr> <tr><td>S.47.9.16</td><td>450</td><td>825</td><td>979</td><td>1,125</td><td>1,122</td><td></td></tr> <tr><td>S.49.9.8</td><td>252</td><td>432</td><td>497</td><td>555</td><td>560</td><td></td></tr> <tr><td>S.50.8.22</td><td>409</td><td>771</td><td>918</td><td>1,055</td><td>1,039</td><td></td></tr> <tr><td>S.51.9.11</td><td>381</td><td>641</td><td>722</td><td>791</td><td>785</td><td></td></tr> <tr><td>S.54.9.30j</td><td>263</td><td>506</td><td>559</td><td>621</td><td>587</td><td>実績</td></tr> <tr><td>S.62.10.16</td><td>358</td><td>800</td><td>892</td><td>983</td><td>973</td><td></td></tr> <tr><td>H.1.8.27</td><td>254</td><td>683</td><td>720</td><td>758</td><td>679</td><td></td></tr> <tr><td>H.2.9.19</td><td>311</td><td>771</td><td>851</td><td>917</td><td>935</td><td>実績</td></tr> <tr><td>H.6.9.29</td><td>229</td><td>434</td><td>516</td><td>576</td><td>572</td><td></td></tr> <tr><td>H.9.7.26</td><td>206</td><td>395</td><td>470</td><td>526</td><td>522</td><td></td></tr> <tr><td>H.10.9.22i</td><td>173</td><td>324</td><td>382</td><td>431</td><td>402</td><td>実績</td></tr> </tbody> </table>	洪水	内場合前	後川合前	西谷合前	岩崎地点	郷東地点	備考	S.34.9.26	280	544	658	774	747		S.46.8.30	149	258	296	329	317		S.47.9.16	450	825	979	1,125	1,122		S.49.9.8	252	432	497	555	560		S.50.8.22	409	771	918	1,055	1,039		S.51.9.11	381	641	722	791	785		S.54.9.30j	263	506	559	621	587	実績	S.62.10.16	358	800	892	983	973		H.1.8.27	254	683	720	758	679		H.2.9.19	311	771	851	917	935	実績	H.6.9.29	229	434	516	576	572		H.9.7.26	206	395	470	526	522		H.10.9.22i	173	324	382	431	402	実績	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【点検の必要性】</p> <p>現計画策定時(平成13年度)から約10年が経過しており、その間に規模の大きな出水も発生しており基本高水流量の点検が必要である。</p> <p>【点検手法の概要】</p> <p>平成11年～平成21年から主要洪水を追加し、追加洪水で流出計算を行い、現計画の基本高水流量を点検する。</p> <p>【点検結果】</p> <p>「平成13年9月20日洪水」と「平成16年10月20日洪水」を追加して、基本高水流量を算定したところ、岩崎地点の基本高水流量1,030m³/s(昭和47年9月16日型)は変わらず、基本高水流量の妥当性が確認された。</p> <p>対象期間：昭和29年～平成21年(56年間)</p> <p>対象洪水：15洪水</p> <p>基本高水流量：1,130m³/s(昭和47年9月16日洪水型)</p> </div> <p style="text-align: center;">計画規模1/50年の基本高水算定一覧(昭和29年～平成21年)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>洪水</th> <th>内場合前</th> <th>後川合前</th> <th>西谷合前</th> <th>岩崎地点</th> <th>郷東地点</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>S.34.9.26</td><td>280.3</td><td>544.3</td><td>658.4</td><td>774.1</td><td>747.2</td><td></td></tr> <tr><td>S.46.8.30</td><td>149.3</td><td>258.1</td><td>296.2</td><td>328.9</td><td>317.3</td><td></td></tr> <tr><td>S.47.9.16</td><td>450.2</td><td>825.2</td><td>978.9</td><td>1,124.6</td><td>1,121.8</td><td></td></tr> <tr><td>S.49.9.8</td><td>251.6</td><td>431.7</td><td>496.9</td><td>555.2</td><td>560.4</td><td></td></tr> <tr><td>S.50.8.22</td><td>409.0</td><td>770.7</td><td>918.0</td><td>1,055.2</td><td>1,039.5</td><td></td></tr> <tr><td>S.51.9.11</td><td>381.0</td><td>641.5</td><td>721.6</td><td>791.0</td><td>784.7</td><td></td></tr> <tr><td>S.54.9.30j</td><td>263.0</td><td>506.2</td><td>559.4</td><td>620.6</td><td>586.7</td><td>実績</td></tr> <tr><td>S.62.10.16</td><td>358.1</td><td>800.1</td><td>892.0</td><td>982.6</td><td>973.1</td><td></td></tr> <tr><td>H.1.8.27</td><td>254.1</td><td>682.7</td><td>720.3</td><td>758.3</td><td>678.9</td><td></td></tr> <tr><td>H.2.9.19</td><td>311.0</td><td>771.0</td><td>851.0</td><td>917.0</td><td>935.0</td><td>実績</td></tr> <tr><td>H.6.9.29</td><td>228.7</td><td>434.0</td><td>516.5</td><td>576.4</td><td>572.2</td><td></td></tr> <tr><td>H.9.7.26</td><td>205.9</td><td>395.4</td><td>469.9</td><td>525.5</td><td>522.4</td><td></td></tr> <tr><td>H.10.9.22i</td><td>173.1</td><td>324.4</td><td>382.1</td><td>430.7</td><td>402.1</td><td>実績</td></tr> <tr style="border: 2px solid red;"><td>H.13.8.20</td><td>204.0</td><td>369.7</td><td>468.5</td><td>516.7</td><td>499.5</td><td>今回追加</td></tr> <tr style="border: 2px solid red;"><td>H.16.10.20</td><td>401.2</td><td>688.5</td><td>813.8</td><td>922.0</td><td>921.2</td><td>今回追加</td></tr> </tbody> </table>	洪水	内場合前	後川合前	西谷合前	岩崎地点	郷東地点	備考	S.34.9.26	280.3	544.3	658.4	774.1	747.2		S.46.8.30	149.3	258.1	296.2	328.9	317.3		S.47.9.16	450.2	825.2	978.9	1,124.6	1,121.8		S.49.9.8	251.6	431.7	496.9	555.2	560.4		S.50.8.22	409.0	770.7	918.0	1,055.2	1,039.5		S.51.9.11	381.0	641.5	721.6	791.0	784.7		S.54.9.30j	263.0	506.2	559.4	620.6	586.7	実績	S.62.10.16	358.1	800.1	892.0	982.6	973.1		H.1.8.27	254.1	682.7	720.3	758.3	678.9		H.2.9.19	311.0	771.0	851.0	917.0	935.0	実績	H.6.9.29	228.7	434.0	516.5	576.4	572.2		H.9.7.26	205.9	395.4	469.9	525.5	522.4		H.10.9.22i	173.1	324.4	382.1	430.7	402.1	実績	H.13.8.20	204.0	369.7	468.5	516.7	499.5	今回追加	H.16.10.20	401.2	688.5	813.8	922.0	921.2	今回追加
洪水	内場合前	後川合前	西谷合前	岩崎地点	郷東地点	備考																																																																																																																																																																																																														
S.34.9.26	280	544	658	774	747																																																																																																																																																																																																															
S.46.8.30	149	258	296	329	317																																																																																																																																																																																																															
S.47.9.16	450	825	979	1,125	1,122																																																																																																																																																																																																															
S.49.9.8	252	432	497	555	560																																																																																																																																																																																																															
S.50.8.22	409	771	918	1,055	1,039																																																																																																																																																																																																															
S.51.9.11	381	641	722	791	785																																																																																																																																																																																																															
S.54.9.30j	263	506	559	621	587	実績																																																																																																																																																																																																														
S.62.10.16	358	800	892	983	973																																																																																																																																																																																																															
H.1.8.27	254	683	720	758	679																																																																																																																																																																																																															
H.2.9.19	311	771	851	917	935	実績																																																																																																																																																																																																														
H.6.9.29	229	434	516	576	572																																																																																																																																																																																																															
H.9.7.26	206	395	470	526	522																																																																																																																																																																																																															
H.10.9.22i	173	324	382	431	402	実績																																																																																																																																																																																																														
洪水	内場合前	後川合前	西谷合前	岩崎地点	郷東地点	備考																																																																																																																																																																																																														
S.34.9.26	280.3	544.3	658.4	774.1	747.2																																																																																																																																																																																																															
S.46.8.30	149.3	258.1	296.2	328.9	317.3																																																																																																																																																																																																															
S.47.9.16	450.2	825.2	978.9	1,124.6	1,121.8																																																																																																																																																																																																															
S.49.9.8	251.6	431.7	496.9	555.2	560.4																																																																																																																																																																																																															
S.50.8.22	409.0	770.7	918.0	1,055.2	1,039.5																																																																																																																																																																																																															
S.51.9.11	381.0	641.5	721.6	791.0	784.7																																																																																																																																																																																																															
S.54.9.30j	263.0	506.2	559.4	620.6	586.7	実績																																																																																																																																																																																																														
S.62.10.16	358.1	800.1	892.0	982.6	973.1																																																																																																																																																																																																															
H.1.8.27	254.1	682.7	720.3	758.3	678.9																																																																																																																																																																																																															
H.2.9.19	311.0	771.0	851.0	917.0	935.0	実績																																																																																																																																																																																																														
H.6.9.29	228.7	434.0	516.5	576.4	572.2																																																																																																																																																																																																															
H.9.7.26	205.9	395.4	469.9	525.5	522.4																																																																																																																																																																																																															
H.10.9.22i	173.1	324.4	382.1	430.7	402.1	実績																																																																																																																																																																																																														
H.13.8.20	204.0	369.7	468.5	516.7	499.5	今回追加																																																																																																																																																																																																														
H.16.10.20	401.2	688.5	813.8	922.0	921.2	今回追加																																																																																																																																																																																																														

4. ダム事業の点検

項目	現行計画	点検																																																																																																																																																																																																																																	
<p>-1 利水必要量 (かんがい面積)</p>	<p>岩崎地点下流には約 3,500ha の水田があり、香東川の表流水以外に香川用水、ため池等の水も使い、灌漑を行っている。</p> <p>岩崎基準地点上流の灌漑面積は、香東川上流 35.6ha、支川 29.9ha の計 65.5ha である。</p> <p style="text-align: center;">表1 灌漑面積一覧 (岩崎地点下流)</p> <table border="1" data-bbox="489 688 1104 869"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>施設名</th> <th>位置</th> <th>灌漑面積 (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>新井堰</td> <td>高松市香川町川東下字国致1024地先</td> <td>1,082</td> </tr> <tr> <td></td> <td>世中井堰</td> <td>高松市香川町川東上字林ヶ内1031-1地先</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>一の排堰</td> <td>高松市香南町岡字清水16-1地先</td> <td>1,344</td> </tr> <tr> <td></td> <td>芦脇井堰</td> <td>高松市香川町川東上字広瀬20-2地先</td> <td>655</td> </tr> <tr> <td></td> <td>関井堰</td> <td>高松市塩江町安原下字上中徳1585地先</td> <td>419</td> </tr> <tr> <td></td> <td>計</td> <td></td> <td>3,500</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(岩崎地点上流)</p> <table border="1" data-bbox="489 919 1104 1283"> <thead> <tr> <th>用水路</th> <th>位置</th> <th>灌漑面積 (ha)</th> <th>適用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>音川用水</td><td>塩江町安原高畑</td><td>3.4</td><td>慣行</td></tr> <tr><td>高畑用水</td><td>塩江町安原西桶</td><td>1.0</td><td>〃</td></tr> <tr><td>米稲用水</td><td>塩江町安原下川北</td><td>4.7</td><td>〃</td></tr> <tr><td>河北用水</td><td>塩江町安原上御殿場45-3地先</td><td>0.9</td><td>〃</td></tr> <tr><td>中村西桶用水</td><td>塩江町安原132-1番地先</td><td>4.4</td><td>〃</td></tr> <tr><td>川地用水</td><td>塩江町安原878番地</td><td>3.1</td><td>〃</td></tr> <tr><td>五味用水</td><td>塩江町川北</td><td>2.4</td><td>〃</td></tr> <tr><td>西地用水</td><td>塩江町安原上</td><td>4.0</td><td>〃</td></tr> <tr><td>東地用水</td><td>塩江町安原防上</td><td>6.0</td><td>〃</td></tr> <tr><td>塩江用水</td><td>塩江町安原上落合</td><td>0.3</td><td>〃</td></tr> <tr><td>落合用水</td><td>塩江町安原上東中下所</td><td>1.0</td><td>〃</td></tr> <tr><td>和田用水</td><td>塩江町安原1156-2地先</td><td>0.6</td><td>〃</td></tr> <tr><td>北原用水</td><td>塩江町安原上東</td><td>1.8</td><td>〃</td></tr> <tr><td>中下所南地用水</td><td>塩江町安原上東字南地969番地先</td><td>2.0</td><td>〃</td></tr> <tr><td>計</td><td></td><td>35.6</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">(支川)</p> <table border="1" data-bbox="489 1333 949 1507"> <thead> <tr> <th>河川名</th> <th>取水地点</th> <th>灌漑面積 (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>内場川</td><td>2ヶ所</td><td>2.3</td></tr> <tr><td>小出川</td><td>2ヶ所</td><td>4.4</td></tr> <tr><td>後川</td><td>1ヶ所</td><td>1.0</td></tr> <tr><td>椋川</td><td>8ヶ所</td><td>15.6</td></tr> <tr><td>西谷川</td><td>5ヶ所</td><td>6.6</td></tr> <tr><td>計</td><td></td><td>29.9</td></tr> </tbody> </table>	No	施設名	位置	灌漑面積 (ha)		新井堰	高松市香川町川東下字国致1024地先	1,082		世中井堰	高松市香川町川東上字林ヶ内1031-1地先	-		一の排堰	高松市香南町岡字清水16-1地先	1,344		芦脇井堰	高松市香川町川東上字広瀬20-2地先	655		関井堰	高松市塩江町安原下字上中徳1585地先	419		計		3,500	用水路	位置	灌漑面積 (ha)	適用	音川用水	塩江町安原高畑	3.4	慣行	高畑用水	塩江町安原西桶	1.0	〃	米稲用水	塩江町安原下川北	4.7	〃	河北用水	塩江町安原上御殿場45-3地先	0.9	〃	中村西桶用水	塩江町安原132-1番地先	4.4	〃	川地用水	塩江町安原878番地	3.1	〃	五味用水	塩江町川北	2.4	〃	西地用水	塩江町安原上	4.0	〃	東地用水	塩江町安原防上	6.0	〃	塩江用水	塩江町安原上落合	0.3	〃	落合用水	塩江町安原上東中下所	1.0	〃	和田用水	塩江町安原1156-2地先	0.6	〃	北原用水	塩江町安原上東	1.8	〃	中下所南地用水	塩江町安原上東字南地969番地先	2.0	〃	計		35.6		河川名	取水地点	灌漑面積 (ha)	内場川	2ヶ所	2.3	小出川	2ヶ所	4.4	後川	1ヶ所	1.0	椋川	8ヶ所	15.6	西谷川	5ヶ所	6.6	計		29.9	<p>岩崎地点下流の灌漑面積を、土地利用メッシュデータ(H18)を用いて確認した。不特定補給対象区域内の水田の計測値は 3,535ha となり、現計画の 3,566ha の近値であり計画で使用している数値は概ね妥当といえる。</p> <p style="text-align: center;">表2 灌漑面積の確認</p> <table border="1" data-bbox="1231 583 1884 1150"> <thead> <tr> <th rowspan="2">河川名</th> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">用水路</th> <th rowspan="2">区間</th> <th colspan="2">灌漑面積 (ha)</th> </tr> <tr> <th>現計画</th> <th>図面からの計測値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="13">香東川</td> <td>1</td> <td>新井堰</td> <td rowspan="3">岩崎地点下流</td> <td>1,082</td> <td rowspan="3">3,500</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>世中井堰</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>一の排堰</td> <td>1,344</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>芦脇井堰</td> <td>655</td> <td rowspan="13">23.9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>関井堰</td> <td>419</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>音川用水</td> <td>3.4</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>高畑用水</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>米稲用水</td> <td>4.7</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>河北用水</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>中村西桶用水</td> <td>4.4</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>川地用水</td> <td>3.1</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>五味尾用水</td> <td>2.4</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>西地用水</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>東地用水</td> <td>後川合流点 - 内場川合流点</td> <td>6.0</td> <td>6.0</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>塩江用水</td> <td>内場川合流点 - 椋川合流点</td> <td>0.3</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>落合用水</td> <td rowspan="4">椋川合流点上流</td> <td>1.0</td> <td rowspan="4">5.4</td> <td rowspan="4">8.9</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>和田用水</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>北原用水</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>中下所南地用水</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>内場川下流</td> <td>20</td> <td>2ヶ所</td> <td>2.3</td> <td rowspan="2">6.7</td> <td rowspan="2">4.7</td> </tr> <tr> <td>内場川上流</td> <td>21</td> <td>2ヶ所</td> <td>4.4</td> </tr> <tr> <td>後川</td> <td>22</td> <td>1ヶ所</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>2.9</td> </tr> <tr> <td>椋川</td> <td>23</td> <td>8ヶ所</td> <td>15.6</td> <td>15.6</td> <td>12.9</td> </tr> <tr> <td>西谷川</td> <td>24</td> <td>5ヶ所</td> <td>6.6</td> <td>6.6</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>合計</td> <td>3565.5</td> <td>3565.5</td> <td>3535.4</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">図 農業用水の取水位置</p>	河川名	No	用水路	区間	灌漑面積 (ha)		現計画	図面からの計測値	香東川	1	新井堰	岩崎地点下流	1,082	3,500	2	世中井堰	-	3	一の排堰	1,344	4	芦脇井堰	655	23.9	5	関井堰	419	6	音川用水	3.4	7	高畑用水	1.0	8	米稲用水	4.7	9	河北用水	0.9	10	中村西桶用水	4.4	11	川地用水	3.1	12	五味尾用水	2.4	13	西地用水	4.0	14	東地用水	後川合流点 - 内場川合流点	6.0	6.0	1.6	15	塩江用水	内場川合流点 - 椋川合流点	0.3	0.3	0.4	16	落合用水	椋川合流点上流	1.0	5.4	8.9	17	和田用水	0.6	18	北原用水	1.8	19	中下所南地用水	2.0	内場川下流	20	2ヶ所	2.3	6.7	4.7	内場川上流	21	2ヶ所	4.4	後川	22	1ヶ所	1.0	1.0	2.9	椋川	23	8ヶ所	15.6	15.6	12.9	西谷川	24	5ヶ所	6.6	6.6	5.6			合計	3565.5	3565.5	3535.4
No	施設名	位置	灌漑面積 (ha)																																																																																																																																																																																																																																
	新井堰	高松市香川町川東下字国致1024地先	1,082																																																																																																																																																																																																																																
	世中井堰	高松市香川町川東上字林ヶ内1031-1地先	-																																																																																																																																																																																																																																
	一の排堰	高松市香南町岡字清水16-1地先	1,344																																																																																																																																																																																																																																
	芦脇井堰	高松市香川町川東上字広瀬20-2地先	655																																																																																																																																																																																																																																
	関井堰	高松市塩江町安原下字上中徳1585地先	419																																																																																																																																																																																																																																
	計		3,500																																																																																																																																																																																																																																
用水路	位置	灌漑面積 (ha)	適用																																																																																																																																																																																																																																
音川用水	塩江町安原高畑	3.4	慣行																																																																																																																																																																																																																																
高畑用水	塩江町安原西桶	1.0	〃																																																																																																																																																																																																																																
米稲用水	塩江町安原下川北	4.7	〃																																																																																																																																																																																																																																
河北用水	塩江町安原上御殿場45-3地先	0.9	〃																																																																																																																																																																																																																																
中村西桶用水	塩江町安原132-1番地先	4.4	〃																																																																																																																																																																																																																																
川地用水	塩江町安原878番地	3.1	〃																																																																																																																																																																																																																																
五味用水	塩江町川北	2.4	〃																																																																																																																																																																																																																																
西地用水	塩江町安原上	4.0	〃																																																																																																																																																																																																																																
東地用水	塩江町安原防上	6.0	〃																																																																																																																																																																																																																																
塩江用水	塩江町安原上落合	0.3	〃																																																																																																																																																																																																																																
落合用水	塩江町安原上東中下所	1.0	〃																																																																																																																																																																																																																																
和田用水	塩江町安原1156-2地先	0.6	〃																																																																																																																																																																																																																																
北原用水	塩江町安原上東	1.8	〃																																																																																																																																																																																																																																
中下所南地用水	塩江町安原上東字南地969番地先	2.0	〃																																																																																																																																																																																																																																
計		35.6																																																																																																																																																																																																																																	
河川名	取水地点	灌漑面積 (ha)																																																																																																																																																																																																																																	
内場川	2ヶ所	2.3																																																																																																																																																																																																																																	
小出川	2ヶ所	4.4																																																																																																																																																																																																																																	
後川	1ヶ所	1.0																																																																																																																																																																																																																																	
椋川	8ヶ所	15.6																																																																																																																																																																																																																																	
西谷川	5ヶ所	6.6																																																																																																																																																																																																																																	
計		29.9																																																																																																																																																																																																																																	
河川名	No	用水路	区間	灌漑面積 (ha)																																																																																																																																																																																																																															
				現計画	図面からの計測値																																																																																																																																																																																																																														
香東川	1	新井堰	岩崎地点下流	1,082	3,500																																																																																																																																																																																																																														
	2	世中井堰		-																																																																																																																																																																																																																															
	3	一の排堰		1,344																																																																																																																																																																																																																															
	4	芦脇井堰	655	23.9																																																																																																																																																																																																																															
	5	関井堰	419																																																																																																																																																																																																																																
	6	音川用水	3.4																																																																																																																																																																																																																																
	7	高畑用水	1.0																																																																																																																																																																																																																																
	8	米稲用水	4.7																																																																																																																																																																																																																																
	9	河北用水	0.9																																																																																																																																																																																																																																
	10	中村西桶用水	4.4																																																																																																																																																																																																																																
	11	川地用水	3.1																																																																																																																																																																																																																																
	12	五味尾用水	2.4																																																																																																																																																																																																																																
	13	西地用水	4.0																																																																																																																																																																																																																																
14	東地用水	後川合流点 - 内場川合流点	6.0		6.0	1.6																																																																																																																																																																																																																													
15	塩江用水	内場川合流点 - 椋川合流点	0.3		0.3	0.4																																																																																																																																																																																																																													
16	落合用水	椋川合流点上流	1.0		5.4	8.9																																																																																																																																																																																																																													
17	和田用水		0.6																																																																																																																																																																																																																																
18	北原用水		1.8																																																																																																																																																																																																																																
19	中下所南地用水		2.0																																																																																																																																																																																																																																
内場川下流	20	2ヶ所	2.3	6.7	4.7																																																																																																																																																																																																																														
内場川上流	21	2ヶ所	4.4																																																																																																																																																																																																																																
後川	22	1ヶ所	1.0	1.0	2.9																																																																																																																																																																																																																														
椋川	23	8ヶ所	15.6	15.6	12.9																																																																																																																																																																																																																														
西谷川	24	5ヶ所	6.6	6.6	5.6																																																																																																																																																																																																																														
		合計	3565.5	3565.5	3535.4																																																																																																																																																																																																																														

4. ダム事業の点検

項目	現行計画	点検
<p>-2 利水容量</p>	<p>【利水容量】 利水容量は、昭和 29 年（1954 年）から平成 10 年（1998 年）までの 45 年間の水収支計算により、1/10 利水安全度が確保される 4,170 千 m³（昭和 48 年～昭和 50 年：第 3 位/33）を決定している。</p> <p>【渇水対策流量】 1/10 利水安全度を超える異常渇水時でも渇水対策容量により緊急水を補給する。渇水第 1 位（平成 6 年～平成 10 年）である戦後最大規模の渇水に対して必要最低限の緊急水補給を可能とするよう 3,360 千 m³ の渇水対策容量が確保されている。</p>	<p>1,999 年（平成 11 年）～2009 年（平成 21 年）までのデータを加え、水収支計算を実施した。その結果、利水容量は、第 4 位/42（昭和 48 年～昭和 50 年）の 4,170 千 m³ となり、利水容量、利水基準年とも現計画との変更はなかった。</p> <p>また、渇水第 1 位の戦後最大渇水（平成 6 年～平成 10 年）となる渇水第 1 位の渇水にも変更はなく利水容量を変更する必要は生じなかった。</p>
<p>図1 利水計算結果（椋川ダム利水基準年策定計算）</p>		

4. ダム事業の点検

項目	現行計画	点検
<p>堆砂容量</p>	<p>【堆砂計画】</p> <p>計画比堆砂量</p> <p>栂川ダムの計画堆砂土砂量は、近傍の既設ダムにおける堆砂実績および経験式による推定値から検討されている。</p> <p>計画堆砂量 $300\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$ は、以下のとおり決定している。</p> <p>近傍の類似地質のダムの実績比堆砂量の整理結果（内場ダム：$312\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$、宮川内ダム：$221\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$）</p> <p>推定式による方法 ($63 \sim 277\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$)</p> <p>堆砂容量</p> <p>計画堆砂量は、ダム上流域面積、比流入土砂量及び堆砂期間より算定される。</p> <p>堆砂期間 100 年の計画堆砂量は、$270,000\text{m}^3$ とする。</p> <p>計画流入土砂量 (m^3) = ダム上流域面積 (km^2) × 比堆砂量 ($\text{m}^3/\text{km}^2/\text{年}$) × 堆砂期間 (年)</p> <p style="text-align: center;">$= 8.7 \times 300 \times 100 = 261,000 \quad 270,000 (\text{m}^3)$</p> <div data-bbox="498 997 1299 1654" style="text-align: center;"> <p>ダム天端高 標高 約363.5m</p> <p>洪水時最高水位 標高 約360.5m</p> <p>洪水調節容量 約2,760,000m^3</p> <p>平常時最高貯水位 標高 約352.0m</p> <p>利用容量 約7,530,000m^3</p> <p>有効貯水容量 約10,290,000m^3</p> <p>流水の正常な機能の維持 約5,540,000m^3</p> <p>〔流水の正常な機能の維持 約2,180,000m^3〕</p> <p>〔異常湧水時等の緊急水補給 約3,360,000m^3〕</p> <p>水道用水 約1,990,000m^3</p> <p>総貯水容量 約10,560,000m^3</p> <p>最低水位 標高 約301.2m</p> <p>堆砂容量 約270,000m^3</p> <p>基礎岩盤</p> <p>約88.5m</p> <p>容量配分図</p> </div>	

4.2 ダムの事業費の点検

項目	点検の概要	点検方法	点検結果
栂川ダム事業費	現計画の事業費は平成15年度の全体計画で点検しているが、用地・工事等の実績や、最新の設計内容を反映し事業費を点検した。	これまでの用地補償や付替道路工事等の実績と、本体実施設計や施工計画設計等、最新の設計および計画に基づき事業費全体の点検を行った。	事業費の見直しによって、現計画の480億円から385億円へ95億円の減額となった。

新旧事業費対比表

(単位：百万円)

	旧事業費 (H15全計)	新事業費	比較増減
ダム費	32,227	21,381	-10,846
管理設備費	964	1,188	224
仮設備費	2,476	1,045	-1,431
工所用動力費	24	0	-24
測量及び試験費	2,834	3,605	771
用地及び補償費	2,500	2,722	222
補償工事費	6,072	7,809	1,737
機械器具費	2	2	0
営繕費	128	128	0
事務費	773	620	-153
計	48,000	38,500	-9,500

主な増減理由

費目	項目	増減額	増減理由	
掘削 堤体工	掘削 堤体工(コンクリート工)	3億円 39億円	堤体基本形状の変更によるダム基礎掘削数量と堤体コンクリート数量の削減 ダム基礎掘削量 46万m ³ 21万m ³ コンクリート量 61万m ³ 42万m ³ ・詳細な地質調査結果をもとに基礎岩盤評価の変更 ・造成アバットメント工法を採用して両岸部の掘削形状を縮小	平成18年度に実施したダム本体実施設計時のコスト縮減策等を反映した結果
	54億円	土捨場工(ダム)	12億円	
基礎処理工	基礎処理工	11億円	「グラウチング技術指針」改定の新指針適用に伴う数量の減	平成15.4指針に沿って基礎処理工の施工範囲等を見直した結果の数量減。
原石山工事	原石山工事	12億円	骨材購入による原石山表土及び不良岩処理費の削減	と同じ
	18億円	ダム用仮設備	6億円	
地滑り対策	地滑り対策工	9億円	地質精査による法面対策工の見直し(抑止杭、集水井の廃止、アンカー工の減)	平成18年度実施の貯水池内地滑り対策工詳細検討結果を反映した結果
その他	転流工	1億円	転流方式変更(トンネル方式 開水路方式)による工事費縮減	と同じ
	17億円	その他	16億円	新内海ベースによる工事費精査と物価変動考慮、必要工種等の見直し精査
管理設備費	通信設備、観測設備	2億円	設計精査による設備費の増	今回検討での積算精査
仮設備費	土捨場(道路)	14億円	付替道路工事からの発生残土を近接ほ場整備等に有効利用し、土捨場費用を縮減	工事実績を反映
測量試験費	地形・地質調査	2億円	精査のための調査費増	
	7億円	諸調査	5億円	
用地補償費	一般補償、特殊補償	2億円	通常損失、電柱移転費の増	工事実績を反映
補償工事費	県道付替工	13億円	法面工事費の増加による工事費の増	
	17億円	道路付替工	4億円	同上
計		95億円		

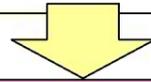
5. 目的別検討（洪水調節）

5.1 治水対策案立案における整備目標

治水対策案立案における整備目標

治水対策案立案における整備目標の考え方

香東川水系河川整備計画（H15.2策定）に掲げ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

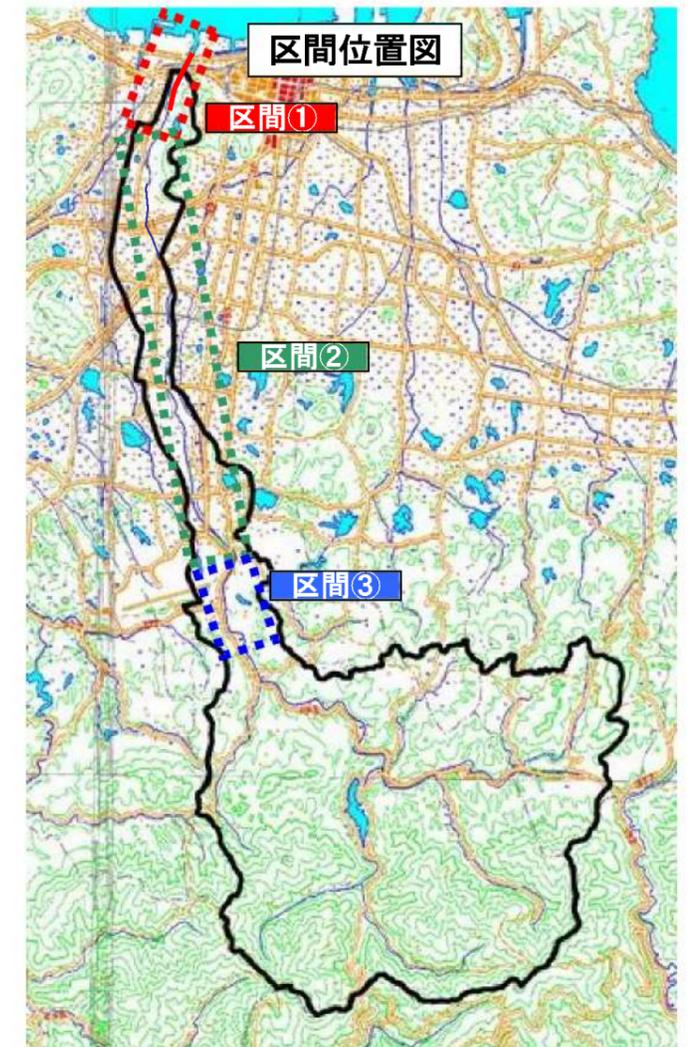
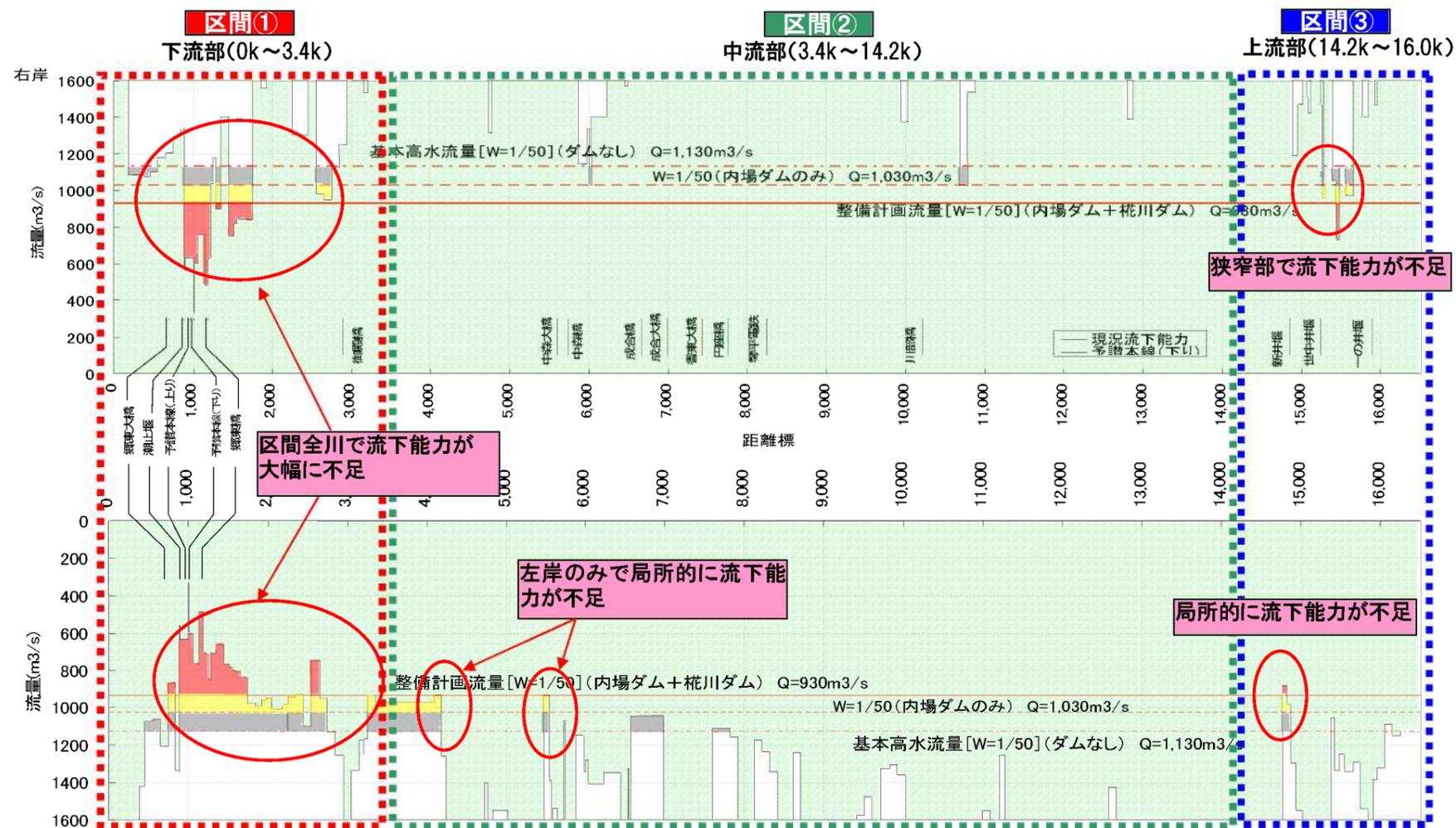


治水対策案立案(香東川河川整備計画)における整備目標

概ね50年に1度発生する洪水（岩崎基準点基本高水 $1,130\text{m}^3/\text{s}$ ）を安全に流下させる。

目標流量と現状

目標とする流量 $1,130\text{m}^3/\text{s}$ （岩崎基準点）に対して既設内場ダムで $1,030\text{m}^3/\text{s}$ 、さらに柵川ダムで $930\text{m}^3/\text{s}$ に調節可能となり、それぞれの場合で流下能力が不足し治水対策が必要となる区間を設定



5.2 区間毎の現状と課題

区間毎の現状と課題



【河道の特性】

- ・堤内地盤高が低いため、堤防の高さが高い(山付部を除き)
- ・上下流に比べ河道幅が狭くなっている。
- ・潮止堰や取水施設(床止工)により河床が高いため、流下能力が低くなっている。
- ・JR 橋や県道橋が低い位置に架橋され通水断面が阻害されている。

【流下能力】

- ・河口より 0.7k ~ 3.4k 区間にかけて流下能力が不足。
- ・0.7k ~ 1.2k 間は潮止堰や JR 橋・県道橋等の支障構造物が近接し、特に流下能力が低くなっている。

【対策にあたっての課題】

- ・川沿いには民家や大型店舗等が密集しており抜本的な河道の拡幅等には大規模な移転補償等が生じる。
- ・抜本的な改修には堰や支障橋梁の改築が必要。
- ・川沿いには民家や大型店舗等が密集しており、堤防決壊時等の氾濫リスクが高い。

流下能力が特に低く、洪水氾濫時の被害が最も大きくなる区間であり抜本的な対策が必要



【河道の特性】

- ・河床は岩が露出し独特の景観美を有する。
- ・14.8k 付近左岸は上下流に比べ局所的に堤防が低い。
- ・15.2k ~ 15.6k 区間は上下流に比べ部分的に河道幅が狭い。
- ・流下能力不足区間付近には天然の岩床を利用した取水堰有。

【流下能力】

- ・14.8k 付近と 15.2k ~ 15.6k 区間にかけて流下能力が不足。

【対策にあたっての課題】

- ・流下能力不足区間は局所的に堤防が低い箇所や川幅が狭い箇所であり、対策必要箇所が限定的である。
- ・対策箇所での河床の改変には堰の改築が必要。
- ・部分的な河道改修で対応可能。

流下能力の低い箇所があるものの、部分的な対策により対応可能



【河道の特性】

- ・川幅が広く高水敷を有する複断面河道となっており、流下能力は比較的大きい。場所によっては上下流に比べて部分的に堤防が低く、流下能力が小さい箇所がある。

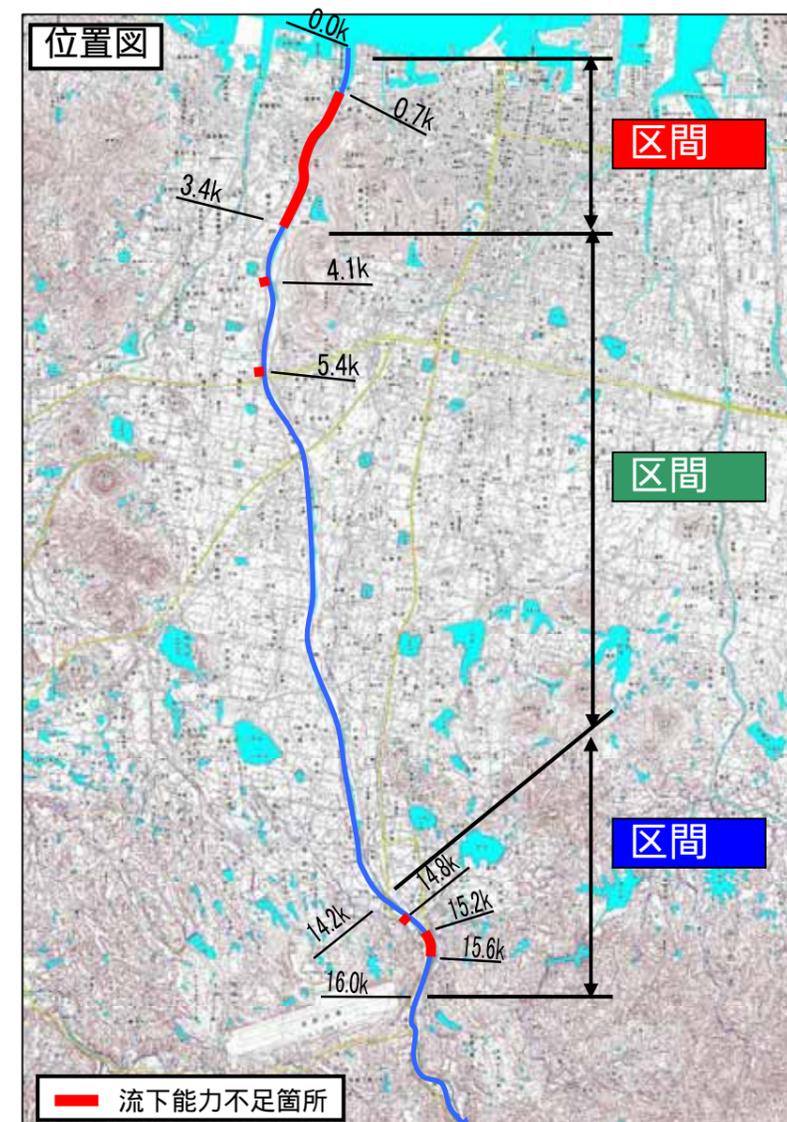
【流下能力】

- ・4.1k 付近と 5.4k 付近が上下流区間に比べて流下能力がやや小さい。

【対策にあたっての課題】

- ・部分的な対策で対応可能。

部分的な対策で対応可能。



5.3 治水の観点からの代替案の選定

治水方策選定の考え方

1次選定で「対策案となり得ない方策」、2次選定で「実現性、治水上の効果、コストの観点から明らかに不適当となる方策」を不採用とし、選定された方策を組み合わせることで対策案を立案した。

選定フロー

【1次選定】 対策案となり得ない方策を不採用

不採用理由 【制度上・技術的課題】

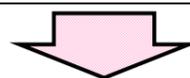
- ・ 制度上や技術的に確立しておらず現時点では採用できない方策

不採用理由 【香東川流域への適用性】

- ・ 香東川流域においては、「実現可能性がない」「適用できる箇所が存在しない」等の理由から採用できない方策

不採用理由 【整備計画目標に対する効果】

- ・ 整備計画で目標とする香東川の洪水を安全に流下させる目標を達成する効果が期待できない方策



【2次選定】 対策案を概略検討し実現性、治水上の効果、コストの観点から明らかに不適当と考えられる方策を不採用

不採用理由 【実現性】

- ・ 技術上の問題や社会的影響等の観点から実現性が極めて低いと考えられる方策

不採用理由 【治水上の効果】

- ・ 治水上の効果が極めて小さいと考えられる方策
- ・ 対策による治水効果向上は見込めない所以对策案とはならないが、現状を維持(保全)しなければ目標とする効果が持続できない方策。

不採用理由 【コスト】

- ・ 効果に対してコストが極めて高く明らかに不利となる方策

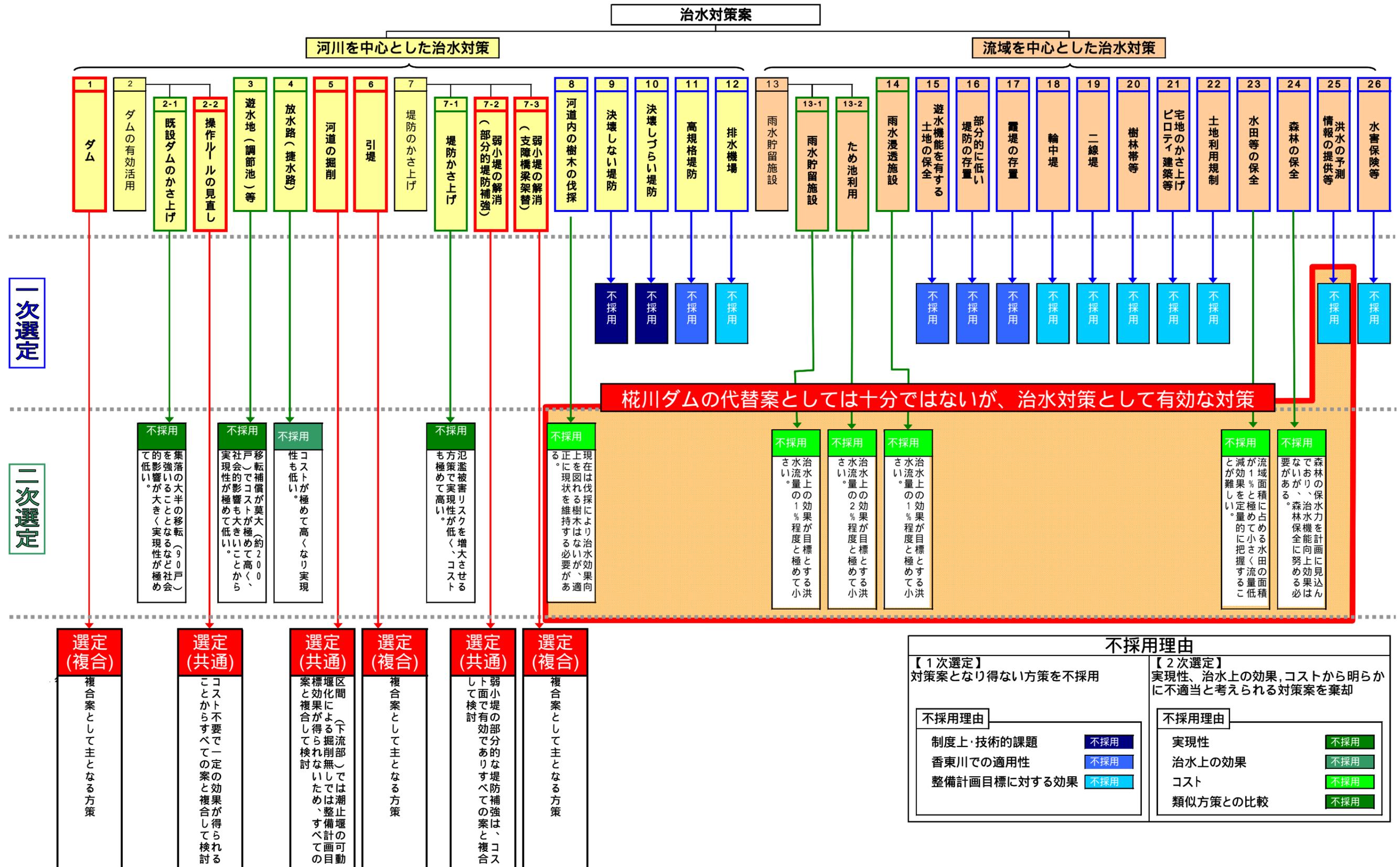
不採用理由 【同類の治水方策との比較】

- ・ 同様の効果を発現できる類似の方策があり、コストや移転家屋数等から比較した結果、他の同類の案より劣る方策



選定された方策を組み合わせることで複数の対策案を立案し詳細に検討

治水方策の選定



椋川ダム の 代替案 としては 有効 ではない が、治水 対策 として 有効 な 対策

二次選定の際に不採用理由 で不採用となった対策案については、椋川ダム の 代替案 としては 十分 ではない が、治水 対策 としては 有効 であり 継続的 努力 を すべき である。こうした 対策案 の 効果 および その 必要性 について 以下 に 示す。

また、ハード対策であるダム の 代替案 としては 一時 選定 の 際 に 不採用 理由 で 不採用 となった ソフト 対策 についても、治水 対策 としては 重要 である。特に 局所的 豪雨 の 頻発 化 や 気候 変動 の 変化 に 伴う 年最大 雨量 の 増大 傾向 を 考慮 すると 有効 な 対策 である。

椋川ダム の 代替案 としては 十分 ではない が、治水 対策 として 有効 な 対策

対策案	効果および推進の必要性
8 河道内樹木の伐採	現在は伐採により治水効果向上を図れる程の樹木はないが、適正に維持しなければ現状の治水効果を持続できなくなることから、今後も、適正な維持管理に努めていく。
13-1 雨水貯留施設 14 雨水浸透施設	目標流量に対する流量低減効果は小さいが、近年の多発している局地的な短時間豪雨に対する対策としては雨水貯留施設や雨水浸透施設の普及を推進することは重要である。 現在、高松市では施設設置費が助成されており、今後も市とも協力しながら推進、啓発に努める必要がある。
23 水田等の保全	流域内に水田が広く分布する平地が少なく、また水田による流域の保水機能を前提に治水計画が立案されている。このため治水効果等は認められないが、現状の治水効果の持続のためにも水田等の保全は重要である。 なお主体的には、農業の振興の観点から推進されるべき施策である。
24 森林の保全	森林の保水力を計画に見込んでおり、治水機能向上の効果はそれ以上期待できないが、現状を維持（保全）しなければ目標とする効果が持続できなくなる。 このため、治山事業、造林事業などによる植栽や間伐の実施等の森林の整備推進や、「みどり豊かでうるおいのある県土づくり条例」に基づく土地利用の調整など、今後も、適正な森林の整備・保全に努めていく必要がある。
25 洪水の予測、情報の提供等	現在も、香東川は「洪水予報河川」に指定され洪水の予測・情報提供が行われているほか、「高松市防災マップ」の配布や「香川県避難情報配信サービス（携帯メール）」の提供などが運用されるなど、洪水の予測・情報提供を行っている。危機管理対策の一層の向上を目指す中で、被害の軽減を図る上では重要な対策であり、今後も更に充実を図っていく。

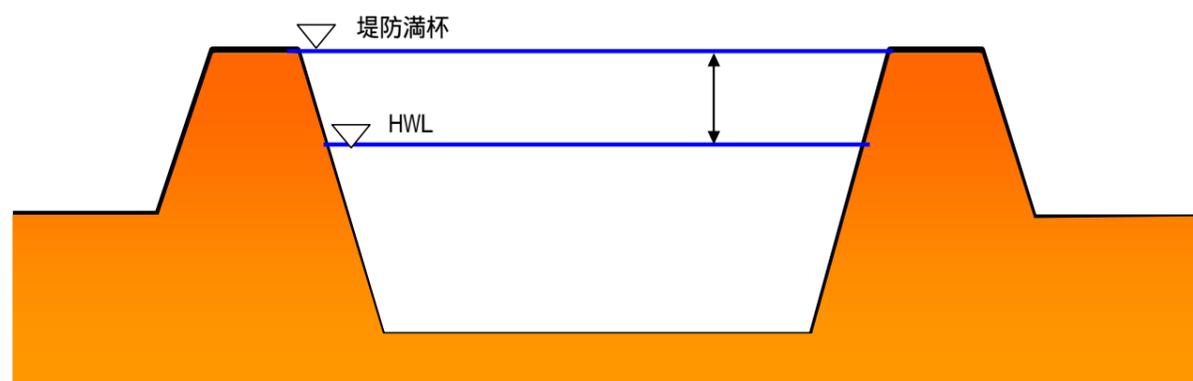
5.4 一次選定方策 個別説明資料

治水対策案9：決壊しない堤防 計画高水位以上の水位の流水に対して、決壊しない堤防を建設する方策

治水対策案10：決壊しづらい堤防 計画高水位以上の水位の流水に対して、急激に決壊しないような構造の堤防を建設する方策

【概要】 決壊しない堤防は、計画高水位以上の水位（堤防高より高い場合を含む）の流水に対して決壊しない堤防である。長大な堤防（高さの低い堤防等を除く）については、経済的、社会的な課題を解決しなければならない。仮に、現行の計画高水位以上でも決壊しない**技術が確立されれば**、河道の流下能力を向上させることができる。技術的に可能となるなら、洪水発生時の危機管理の面から、水位が堤防高を超えるまでの間は避難することが可能となる。

決壊しづらい堤防は、計画高水位以上の水位（堤防高より高い場合を含む）の流水に対しても急激に決壊しないような粘り強い構造の堤防である。長大な堤防（高さの低い堤防等を除く）については、経済的、社会的な課題を解決しなければならない。堤防が決壊する可能性があり、流下能力の確実な向上を見込むことは困難で、今後調査研究が必要である。技術的に可能となるなら、洪水発生時の危機管理の面から、水位が堤防高を超えるまでの間は避難することが可能となる。



現在では、HWLでの水位管理が行われており、HWLが堤防に対し一定の構造的安全性の性能を保証する水位である。

HWL以上、堤防満杯高以下の水位については、破堤決壊の恐れがあるとして、安全性の保証はされていない。

決壊しないもしくは決壊しづらい堤防技術が確立されれば、に対する安全性が保証されることとなり、で示す余裕高が通水可能断面として期待され、流下能力に計上されることとなる。

決壊しない・決壊しづらい堤防イメージ

【現状と技術上・制度上の課題、実現性】

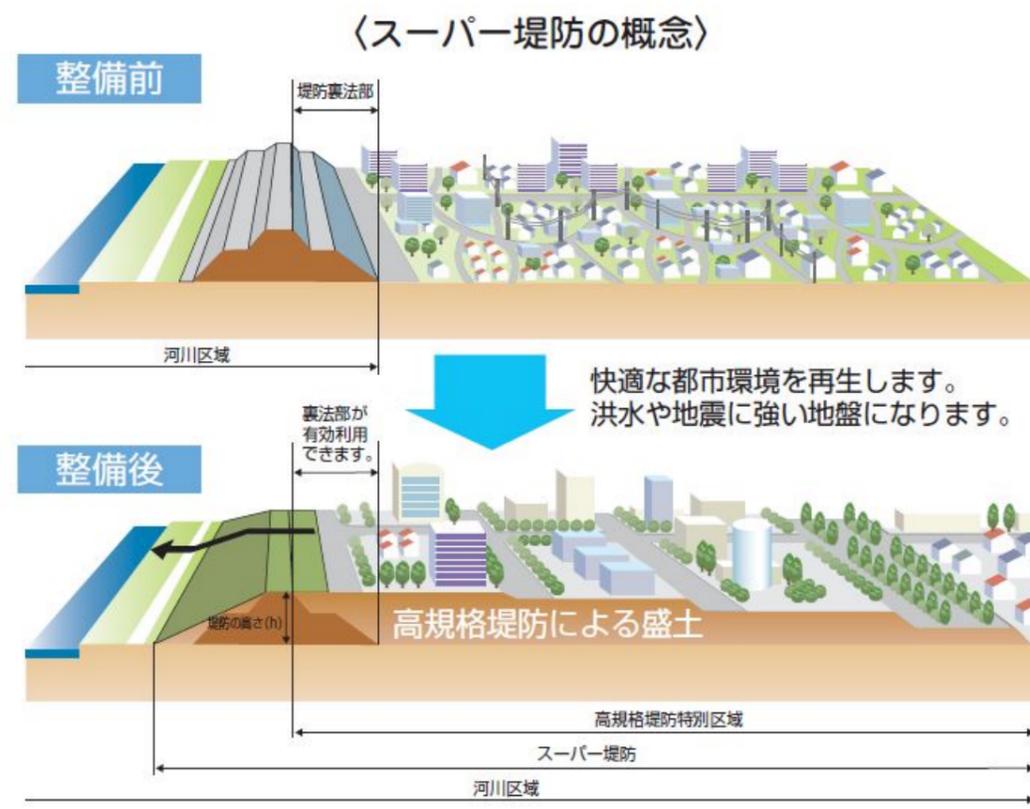
- ・ 決壊しないもしくは決壊しづらい堤防とも、技術的に確立されておらず、現在研究中である。
- ・ 一般的に現在ある堤防の構成材料や基礎地盤等に関する土質データが必要となるが、ほとんど無い。
- ・ 計画高水位以上で流水を流す場合には橋梁の桁下高確保等の対策が別途必要となる。
- ・ 技術的に確立していないため策の効果を推計し、量的に見込むことができない。

【1次選定評価】

- ・ **未だに技術的に確立されていない構造の堤防であるため、検討対象としない。**

治水対策案 11：高規格堤防 計画を超える洪水による越水に耐えることができる、通常の堤防より堤内地側の堤防幅が非常に広い堤防を建設する方策

【概要】 高規格堤防は、通常の堤防より堤内地側の堤防幅が非常に広い堤防である。堤内地側の堤防の上の土地が通常の利用に供されても計画を超える洪水による越水に耐えることができる。堤防の堤内地側を盛土することにより、堤防の幅が高さの30~40倍程度となる。河道の流下能力向上を計画に見込んでいない。なお、全区間の整備が完了すると、結果的に計画高水流量以上の流量が流下する。効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、洪水発生時の危機管理の面から、避難地として利用することが可能である。



- ・ 高規格堤防（スーパー堤防）整備範囲は、都市計画法上の市街化区域又は市街化調整区域になっている。
 - ・ 市街化区域は優先的かつ計画的に市街化を図る区域であり、土地区画整理事業などの導入が期待される地域を含んでいる。
- 出典； 河川事業概要 2007 河川局

【現状と技術上・制度上の課題、実現性】

- ・ 技術的には確立されているが、実施されている場所は全国でも人口稠密地域を流れる利根川、淀川等 6 河川のみであり、二級河川ではない。
- ・ 事業仕分けで高規格堤防事業は廃止とされ、現在、国において「高規格堤防の見直しに関する検討会」を設置し、見直しを実施中。
- ・ 整備計画目標達成方策としての河道の流下能力向上が主目的ではなく、超過洪水対策としての観点からの施策であり、整備目標に向けた効果は見込めない。

【1次選定評価】

- ・ 香東川で適用するには現実的な方策でないことから検討対象としない。



【参考】

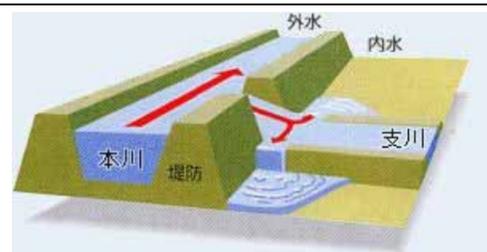
- ・ 堤防の高さが、3m~5m である場合、高規格堤防の幅は、約 30 倍の 90m~150m となる。
- ・ 高規格堤防建設により影響範囲を 100m とした場合でも、マンションや大型店舗を含み、200 戸を超える大規模な補償が必要となり社会的影響は極めて大きく、実現性は極めて低い。

治水対策案 12：排水機場 自然流下排水の困難な地盤の低い地域で、堤防を越えて強制的に内水を排除するためのポンプを設置する方策

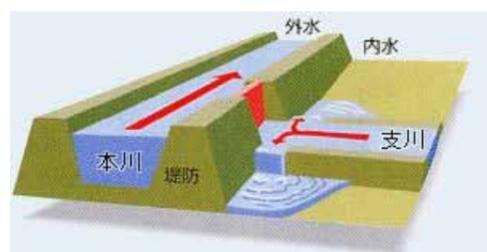
【概要】

排水機場は自然流下排水の困難な地盤の低い地域で、堤防を越えて強制的に内水を排除するためのポンプを有する施設である。

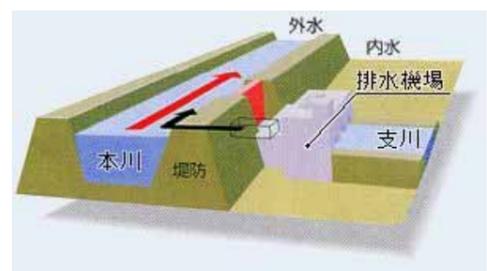
本川河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりすることには寄与しない。むしろ、本川水位が高いときに排水すれば、かえって本川水位を増加させ、危険性が高まる。なお、堤防のかさ上げが行われ、本川水位の上昇が想定される場合には、内水対策の強化として排水機場の設置、能力増強が必要になる場合がある。



もし、本川が堤防で締め切られていなかったら・・・
本川が増水した場合には、その水が堤内側に逆流して
浸水被害が起こります。



水門で締め切ったら・・・
外水が入らないように水門を閉めても、内水が溜って
しまつては浸水被害が起こります。



排水機場があれば・・・
そこで支川に溜った水をポンプで揚げ、本川に吐き
出します。これにより浸水被害が少なくなります。



【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 香東川流域には、排水機場を設けて内水排除を行うような支川がない。
- ・ 香東川が築堤形態を有する 14k 付近から下流では河川のまわりに残流域がほとんどなく、内水対策が問題となっていない。

【1次選定評価】

香東川流域では整備計画の目標を達成するための効果が見込めないため対策案とはしない。

図-2 排水機場の仕組み

(「水について考える近畿地域会議」
HP http://www.kkr.mlit.go.jp/water/04_01.html)

治水対策案 15：遊水機能を有する土地の保全 洪水の一部を貯留し、自然に洪水を調節する作用を有する池、沼沢、低湿地等を保全する方策

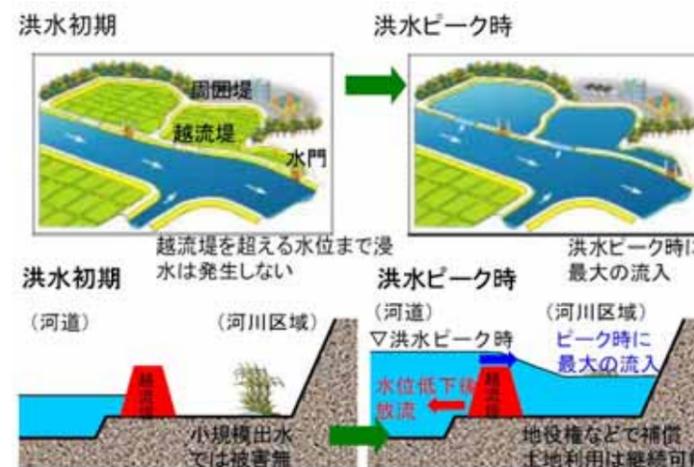
【概要】

遊水機能を有する土地の保全とは、河道に隣接し、洪水時に河川水が溢れるかまたは逆流して洪水の一部を貯留し、自然に洪水を調節する作用を有する池、沼沢、低湿地等である。

治水上の効果として、河川や周辺の土地の地形等により河道のピーク流量を減させる場合があり、効果が発現する場所は遊水機能を有する土地の下流である。現況を保全することによって機能を保持することが可能となる。なお、恒久的な施設として計画上見込む場合には、土地所有者に対する補償等が課題となる。また、いわゆる「計画遊水地」とすることによって機能を向上させることができる。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- 河道流量の低減効果を期待する場合、浸水や氾濫を許容し、遊水機能を有する土地の保全が必要となるが、現状で遊水機能を有するような土地が存在しない。



越流堤のイメージ図

出典；雲出川水系河川整備計画治水対策の考え方（案）第3回三重河川流域委員会資料5-1 平成20年11月17日

治水対策案 16：部分的に低い堤防の存置 通常の堤防よりも部分的に高さを低くし、氾濫を許容することで、河道のピーク流量を低減させる方策

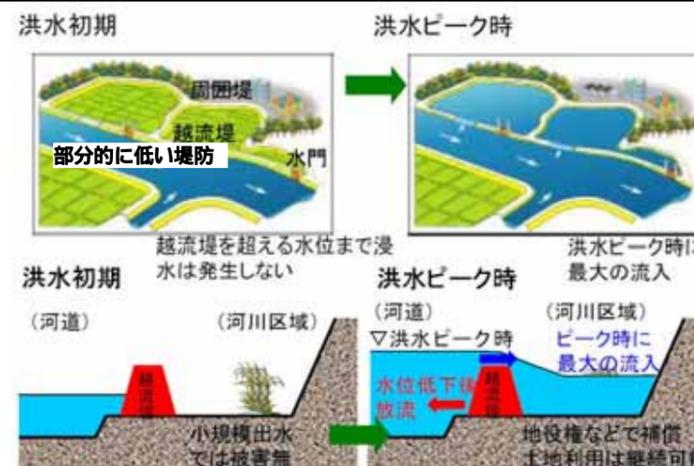
【概要】

部分的に低い堤防とは、下流の氾濫防止のため、通常の堤防よりも部分的に高さを低くしておく堤防であり、「洗堰」、「野越し」と呼ばれる場合がある。

治水上の効果として、越流部の形状や地形等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所是对策実施箇所の下流である。現況を保全することによって、機能を保持することが可能となる。なお、恒久的な対策として計画上見込む場合には、土地所有者に対する補償等が課題となる。また、野越し等の背後地をいわゆる「計画遊水池」とすることによって機能を向上させることができる。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- 香東川には連続して堤防が築造されており、上下流に比べ意図的に堤防を低くしている堤防はない。



例)



出典；雲出川水系河川整備計画治水対策の考え方（案）第3回三重河川流域委員会資料5-1 平成20年11月17日

出典：国土交通省、九州地方整備局、筑後川河川事務所HP

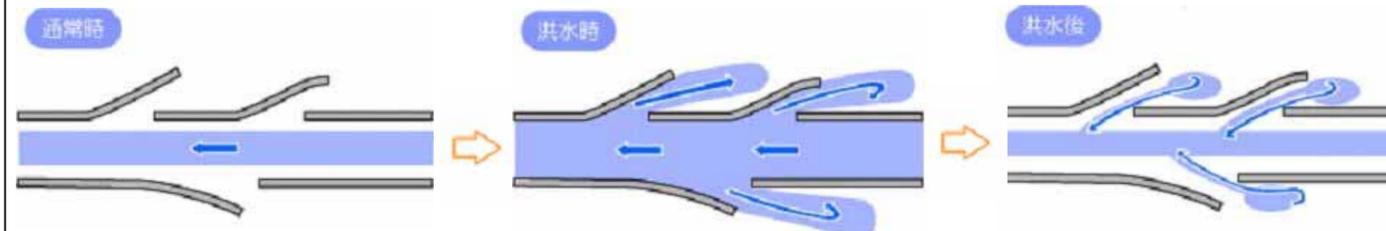
治水対策案 17：霞堤の存置 霞堤を用いて、洪水による浸水継続時間を短縮したり、氾濫水の下流への拡散を防いだりする方策

【概要】

霞堤は、急流河川において比較的多い不連続堤である。上流部の堤防の決壊等による氾濫水を河道に戻す、洪水の一部を一時的に貯留するなどといった機能がある。また、氾濫水を河道に戻す機能により、洪水による浸水継続時間を短縮したり、氾濫水が下流に拡散することを防いだりする効果がある。河川の勾配や霞堤の形状等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所是对策実施箇所の下流である。なお、霞堤の背後地をいわゆる「計画遊水池」とすることによって機能を向上させることができる。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- 香東川には、現在、霞堤が存在していない。



霞堤のイメージ図

出典；国土交通省国土技術政策総合研究所 HP http://www.nilim.go.jp/lab/rcg/newhp/yougo/words/008/html/008_main.html

【1次選定評価】

香東川では遊水機能を有する土地等が存在しないため、対策案15～17は検討対象から除外する。

治水対策案 18：輪中堤 ある特定の区域を洪水の氾濫から防御するため、その周囲を堤防で囲み、当該区域を防御する方策

【概要】

輪中堤は、ある特定の区域を洪水の氾濫から防御するため、その周囲を囲んで設けられた堤防である。小集落を防御するためには効率的な場合があるが、日常的な集落外への出入りに支障を来す場合がある。効果が発現する場所は輪中堤内である。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。輪中堤は、計画や構造の面で工夫して道路と兼用させることも考えられる。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 香東川には連続して堤防が築造されており、輪中堤方式にて治水対策を進める候補地が存在しない。



出典；第6回 今後の治水対策のあり方に関する有識者会議資料

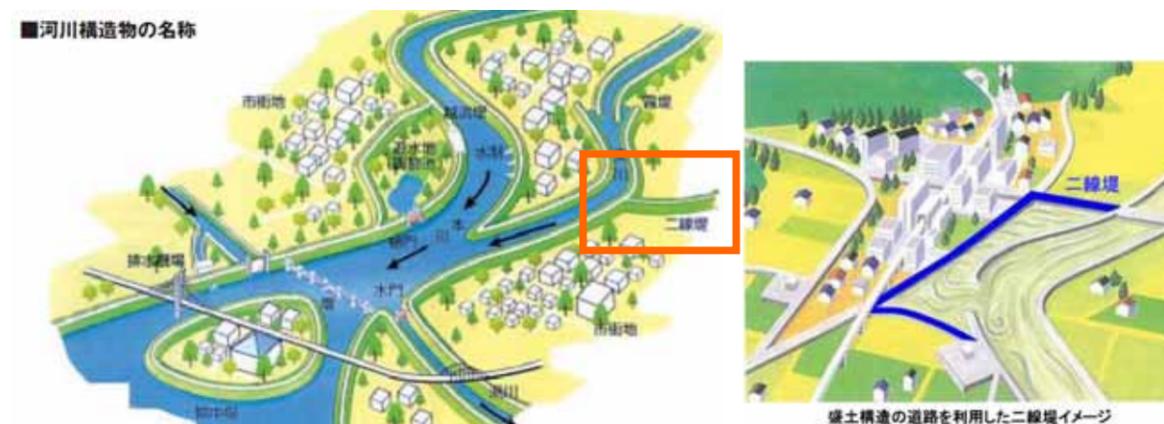
治水対策案 19：二線堤 本堤背後の堤内地に堤防を築造し、万一本堤が決壊した場合に、洪水氾濫の拡大を防止する方策

【概要】

二線堤は、本堤背後の堤内地に築造される堤防であり、控え堤、二番堤ともいう。万一本堤が決壊した場合に、洪水氾濫の拡大を防止する。効果が発現する場所は対策実施箇所付近である。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。二線堤は、計画や構造の面で工夫して道路と兼用させることも考えられる。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 河道流量の低減効果を期待する場合、浸水や氾濫を許容し、遊水機能を有する土地の保全が必要となるが、現状で遊水機能を有するような土地が存在しない。



出典；河川事業概要 2005 河川局

治水対策案 21：宅地のかさ上げ、ピロティ建築等 盛土して宅地の地盤高を高くしたり、建築構造を工夫したりすることによって、浸水被害の抑制等を図る方策

【概要】

宅地のかさ上げ、ピロティ建築等は、盛土して宅地の地盤高を高くしたり、建築構造を工夫したりすることによって、浸水被害の抑制等を図る方策である。建築基準法による災害危険区域の設定等の法的措置によって、宅地のかさ上げやピロティ建築等を誘導することができる。効果が発現する場所は、かさ上げやピロティ化した住宅であり、個人や個別の土地等の被害軽減を図る方策として、かさ上げやピロティ化により浸水被害を軽減する。当該方策そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 河道流量の低減効果を期待する場合、浸水や氾濫を許容し、遊水機能を有する土地の保全が必要となるが、現状で遊水機能を有するような土地が存在しない。



宅地かさ上げのイメージ図

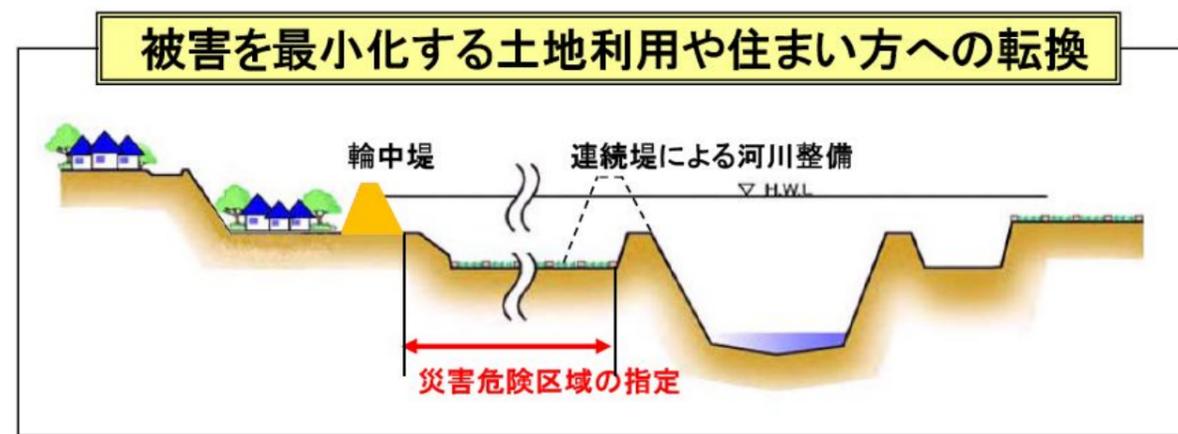
ピロティ建築の事例

出典；第6回 今後の治水対策のあり方に関する有識者会議資料

治水対策案 22：土地利用規制 浸水頻度や浸水のおそれが高い地域において、土地利用の規制・誘導によって被害を抑制する方策

【概要】
 土地利用規制は、浸水頻度や浸水のおそれが高い地域において、土地利用の規制・誘導によって被害を抑制する方策である。建築基準法による災害危険区域の設定等がある。災害危険区域条例では、想定される水位以上にのみ居室を有する建築物の建築を認める場合がある。
 土地利用規制により、現況を維持することで、浸水頻度や浸水の恐れが高い地域への現状以上の資産の集中を抑制することが可能となる。
 効果が発現する場所は規制された土地であり、個人や個別の土地等の被害軽減を図る対策として、規制の内容によっては浸水被害を軽減する。当該方策そのものに下流のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、他の方策（遊水機能を有する土地の保全等）と併せて対策が行われれば、下流の河道流量が低減する場合がある。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】
 ・ 河道流量の低減効果を期待する場合、浸水や氾濫を許容し、遊水機能を有する土地の保全が必要となるが、現状で遊水機能を有するような土地が存在しない。

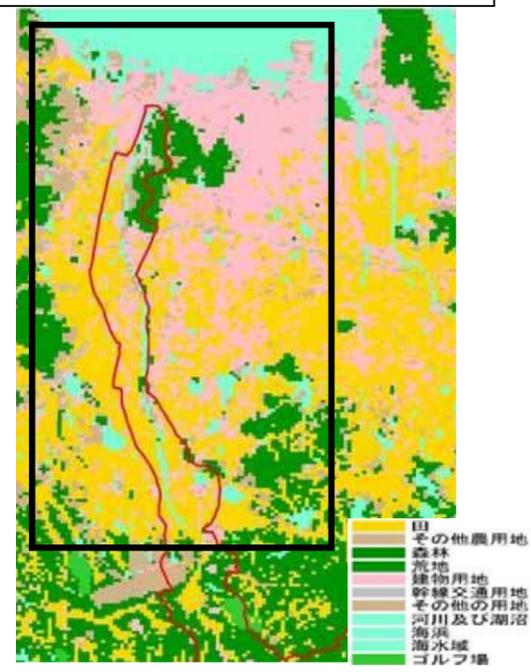


出典：第1回今後の治水対策のあり方に関する有識者会議資料

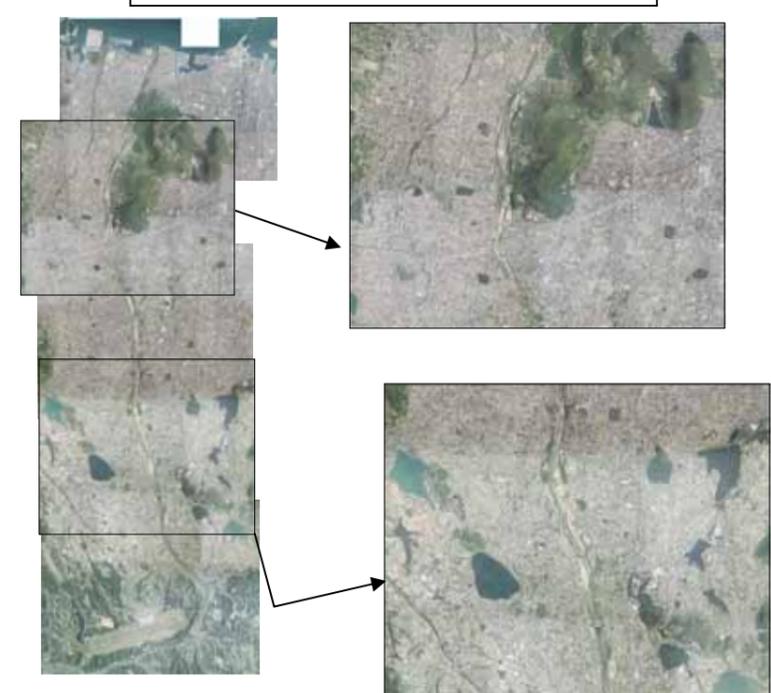
治水対策案：18、19、21、22 洪水が溢れることを許容する方策全般

【対策の概要（総括）】
 対策案 18 の輪中堤、対策案 19 の二線堤、対策案 21 の宅地のかさ上げ、ピロティ建築等、対策案 22 の土地利用規制は、対策箇所において河道から洪水が溢れることを許容する土地を設け、計画遊水地とすることにより下流の河道のピーク流量を低減させることが可能となる対策である。

田畑と建物用地の混在（土地利用より）



田畑と建物用地の混在（航空写真より）

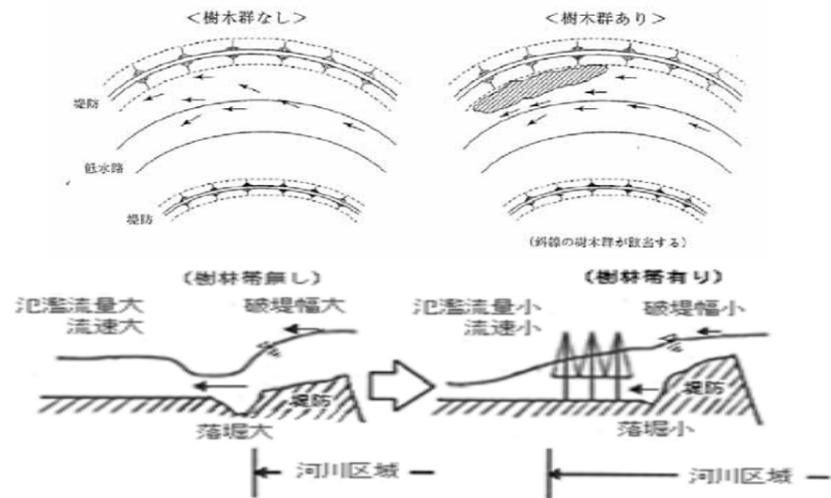


【現状と技術上、制度上の課題・実現性】
 ・ 香東川の氾濫域は土地利用的に農地だけの区域はほとんどなく、密集市街地か農地に集落が散居村的に点在する地域である。
 ・ 香東川下流域（岩崎より下流）については、扇状地地形であり、中流域（岩崎より上流）については、谷あいでも部分的に狭い平地しかない。
 ・ 香東川には連続して堤防が築造されており、上下流に比べ意図的に堤防を低くしている堤防はない。
 ・ 香東川には連続して堤防が築造されており、輪中堤方式にて治水対策を進める候補地が存在しない。
 ・ 河道流量の低減効果を期待する場合、浸水や氾濫を許容し、遊水機能を有する土地の保全が必要となるが、現状で遊水機能を有するような土地が存在しない。

【1次選定評価】
 ・ 香東川河川整備計画では、洪水を安全に流下させることを目標とし、越水や氾濫を許容する計画としていないことから、整備計画の目標を達成することができない。
 ・ 香東川流域では対策が適用できる箇所が存在せず対策案としない。

治水対策案 20：樹林帯等 堤内の土地に堤防に沿って帯状の樹林等を整備し、堤防の治水上の機能を維持増進、又は洪水流を緩和する方策

【概要】
 樹林帯は、堤防の治水上の機能を維持増進し、又は洪水流を緩和するよう、堤内の土地に堤防に沿って設置された帯状の樹林等である。類似のものとして、例えば、水害防備林がある。
 河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はないが、越流時における堤防の安全性の向上、堤防の決壊時の決壊部分の拡大抑制等の機能を有する。このような機能が発現する場所は対策実施箇所付近である。



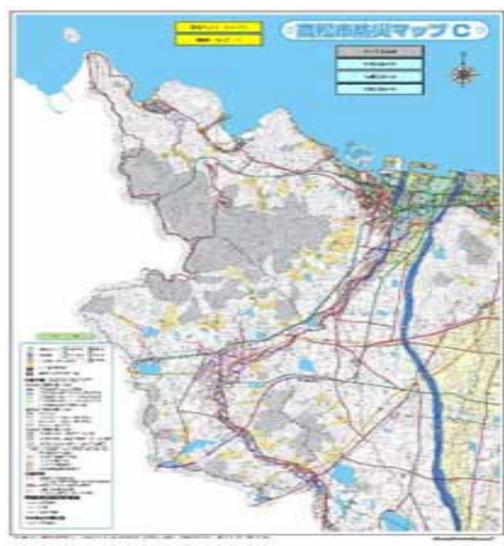
【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 香東川沿川の堤内地に水害防備林のような機能を有する樹林帯はない。
- ・ 洪水が堤防を越流した場合や堤防が決壊した場合に氾濫流のエネルギーを減衰させたり、流れの方向を制御するのに有効ではあるが、流下能力向上を目的としているため、洪水を氾濫させずに安全に流すという治水上の目標を達成できない。

【1次選定評価】
 整備計画の目標を達成するための効果は見込めないため対策案の検討対象としない。

治水対策案 25：洪水の予測、情報の提供等 住民が的確で安全な避難ができるように、洪水の予測や情報の提供等を行い、被害の軽減を図る方策

【概要】
 降雨は自然現象であり、現状の安全度を大きく上回るような洪水や計画で想定しているレベルの洪水を大きく上回るような洪水が発生する可能性がある。その際、住民が的確で安全な避難ができるように、洪水の予測や情報の提供等を行い、被害の軽減を図ることは重要な方策である。洪水時に備えてハザードマップを公表したり、洪水時に防災無線、テレビ・ラジオ、携帯電話等によって情報を提供したりすることが不可欠である。
 氾濫した区域において、洪水発生時の危機管理に対応する対策として、人命など人的被害の軽減を図ることは可能である。ただし、一般的に家屋等の資産の被害軽減を図ることはできない。下流の河道のピーク流量を低減させたり、流下能力を向上させたりする機能はない。



高松市防災マップ



香川県避難情報配信サービス（携帯メール）

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 香東川を「洪水予報河川」に指定し、洪水の予測・情報の提供など洪水予報を行っている。
- ・ 流量の低減や流下能力向上には寄与しないことから整備計画の目標を達成するための効果は見込めない。

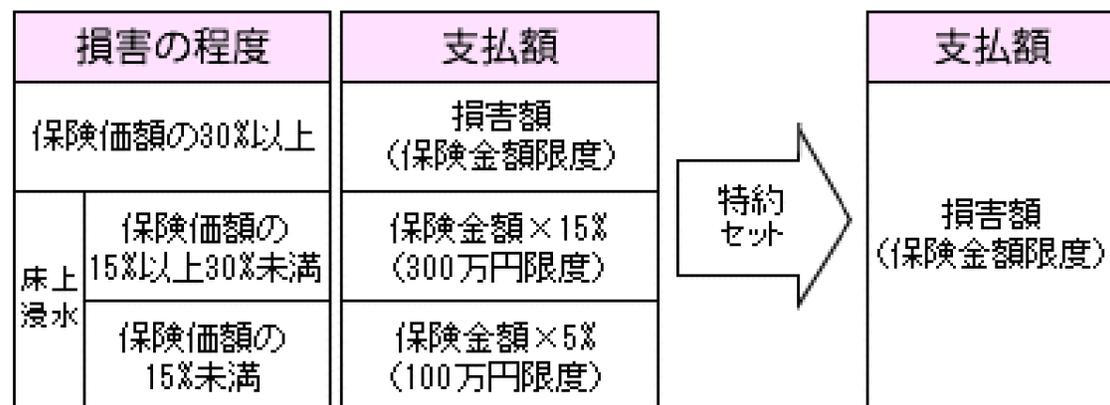
【1次選定評価】
 重要な対策であり今後とも推進していく必要性はあるが、整備計画の目標である洪水を安全に流下させることを達成するための効果は見込めないため対策案の検討対象としない。

治水対策案 26：水害保険等 家屋、家財の資産被害について、水害に備えるための損害保険により補償する方策

【概要】

水害保険等は、家屋、家財の資産について、水害に備えるための損害保険である。一般的に、日本では、民間の総合型の火災保険（住宅総合保険）の中で、水害による損害を補償しているが、米国においては、水害リスクを反映した公的洪水保険制度がある。

下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。氾濫した区域において、個人や個別の土地等の被害軽減を図る対策として、水害の被害額の補填が可能となる。なお、河川整備水準を反映して保険料率に差を設けることができれば、土地利用誘導・建築方式対応等の手法として検討することができる。



水害保険金実損払特約

出典； 損保ジャパン・新家庭保険・水害保険金実損払特約

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 香川県においては、公的洪水保険制度はない。
- ・ 流量の低減や流下能力向上には寄与しないことから整備計画の目標を達成するための効果は見込めない。

【1次選定評価】

- ・ 整備計画の目標を達成するための効果は見込めないため対策案の検討対象としない。

5.5 二次選定方策 個別説明資料

治水対策案 1：ダム 上流にダムを建設し、河道のピーク流量を低減させる方策

【概要】 ダムは河川を横過して専ら流水を貯留する目的で築造された構造物である。
 一般的に、ダム地点からの距離が長くなるにしたがって、洪水時のピーク流量の低減効果が徐々に小さくなる。
 治水上の効果（主に現行の治水計画で想定している程度の大きさの洪水に対する効果）として、河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所（堤防が決壊した場合又は溢水した場合に氾濫が想定される区域を含む）はダムの下流である。

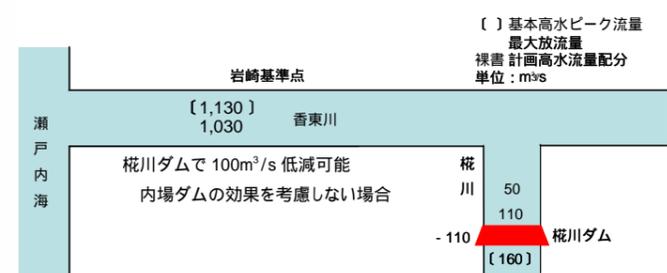


図2 流量配分図

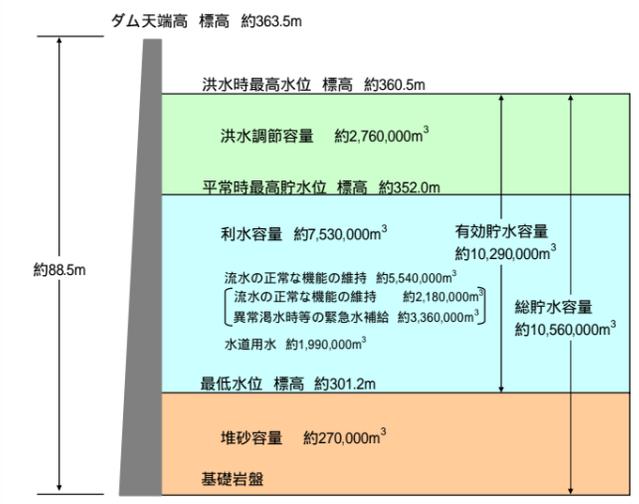


図3 栂川ダム容量配分図

【対策案の概要】

- 現整備計画に位置づけられている栂川ダムの建設

【実現性】

- ダム建設適地は地形・地質条件の制約等から限られている。
- 一般的にダム建設予定地域の多大なる理解と協力が必要となる。
- 栂川ダムでは用地買収が99%完了している。

【効果】

- 整備計画で目標とする1/50確率規模の出水に対して、下流基準点の流量を100m³/s程度、低減が可能。

【コスト】

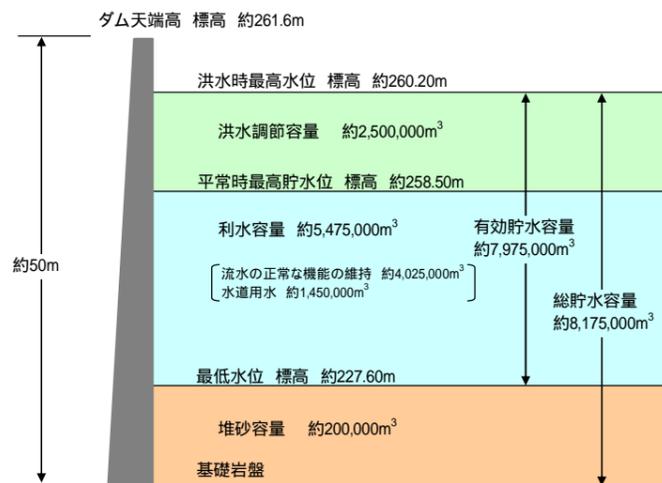
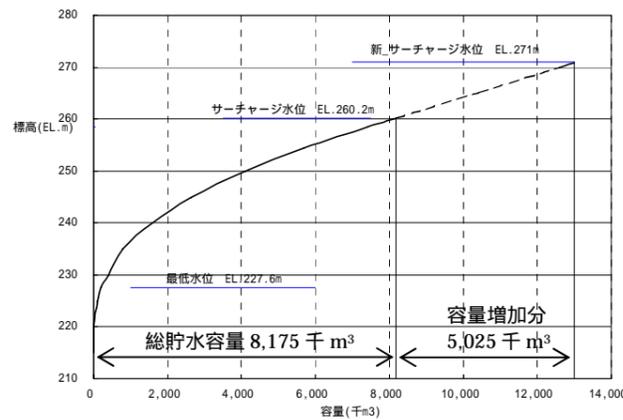
- 別途詳細に検討。

【2次選定評価】

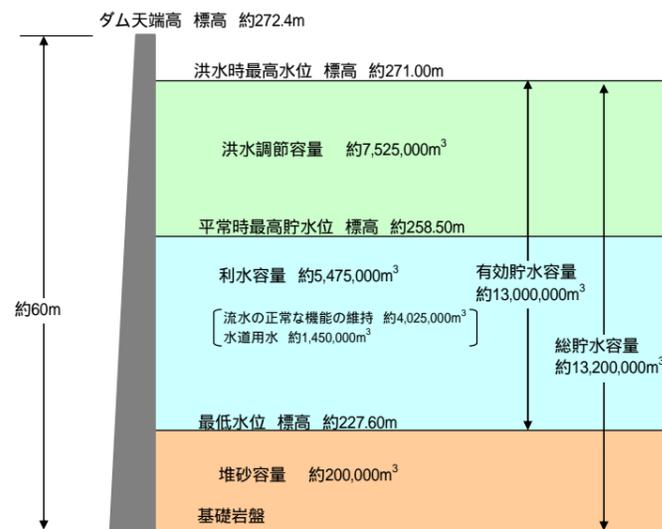
実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
:可能 :低い x:極めて低い	:整備目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 x:把握できない	:低い :高い x:極めて高い	: 選定 x: 不採用
【選定理由】 現計画案				

治水対策案 2-1：既設ダムの有効活用（既設ダムのかさ上げ） 既設ダムの洪水調節能力を増強し下流河川の流量を低減させる方策

【概要】 ダムの有効活用は、既設ダムのかさ上げ、放流設備の改造、利水容量の買い上げ、ダム間での容量の振替、操作ルールの見直し等により洪水調節能力を増強・効率化させ、下流河川の流量を低減させる方策である。これまで多数のダムが建設され、新たなダム適地が少ない現状に鑑み、既設ダムの有効活用は重要な方策である。
 治水上の効果（主に現行の治水計画で想定している程度の大きさの洪水に対する効果）として、河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所（堤防が決壊した場合又は溢水した場合に氾濫が想定される区域を含む）はダムの下流である。



既設ダム容量図



高上げダム容量図

【対策案の概要】

- ・ 香東川流域には昭和 28 年に完成した内場ダムが存在することから、既設ダムの有効利用として内場ダムかさ上げにより治水容量を増大させ洪水調節機能の増強が可能。
- ・ 栂川ダムの洪水調節効果と同程度の効果を期待するためには、約 11m のかさ上げが必要。

【実現性】

- ・ 既設内場ダムの 11m かさ上げは、技術的には可能と思われる。
- ・ 内場ダム直上流にはまとまった集落が形成されている。かさ上げを行った場合、家屋 90 戸、公共施設 3 施設の移転が必要となり、栂川ダムの移転家屋数 20 戸より多く、集落の大半の移転を強いることとなり社会的影響が極めて大きく、莫大な移転補償が必要となり実現性は極めて低い。

【効果】

- ・ 内場ダム下流全域において流量低減効果が発現する。
- ・ 約 11m のかさ上げにより、100m³/s 程度の洪水調節が可能。

【コスト】

- ・ 小学校や温泉施設を始め 100 戸近い家屋移転を必要とし、用地買収が 99%完了している栂川ダムに比べ明らかにコスト的に不利。

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い x : 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x : 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x : 把握できない	: 低い : 高い x : 極めて高い	: 選定 x : 不採用
x			x	x

【不採用理由】

- ・ 集落の大半の移転 (90 戸) を強いることとなるなど、社会的影響が大きく実現性が極めて低い。
- ・ 洪水調節という点で類似した方策である対策案 1 の方が社会的影響・コスト面で有利。

【内場ダムかさ上げ 11m による影響】

内場ダム直上流にはまとまった集落が形成されている。かさ上げを行った場合、家屋 90 戸、公共施設 3 施設の移転が必要となり、集落の大半の移転を強いることとなり社会的影響が極めて大きい。

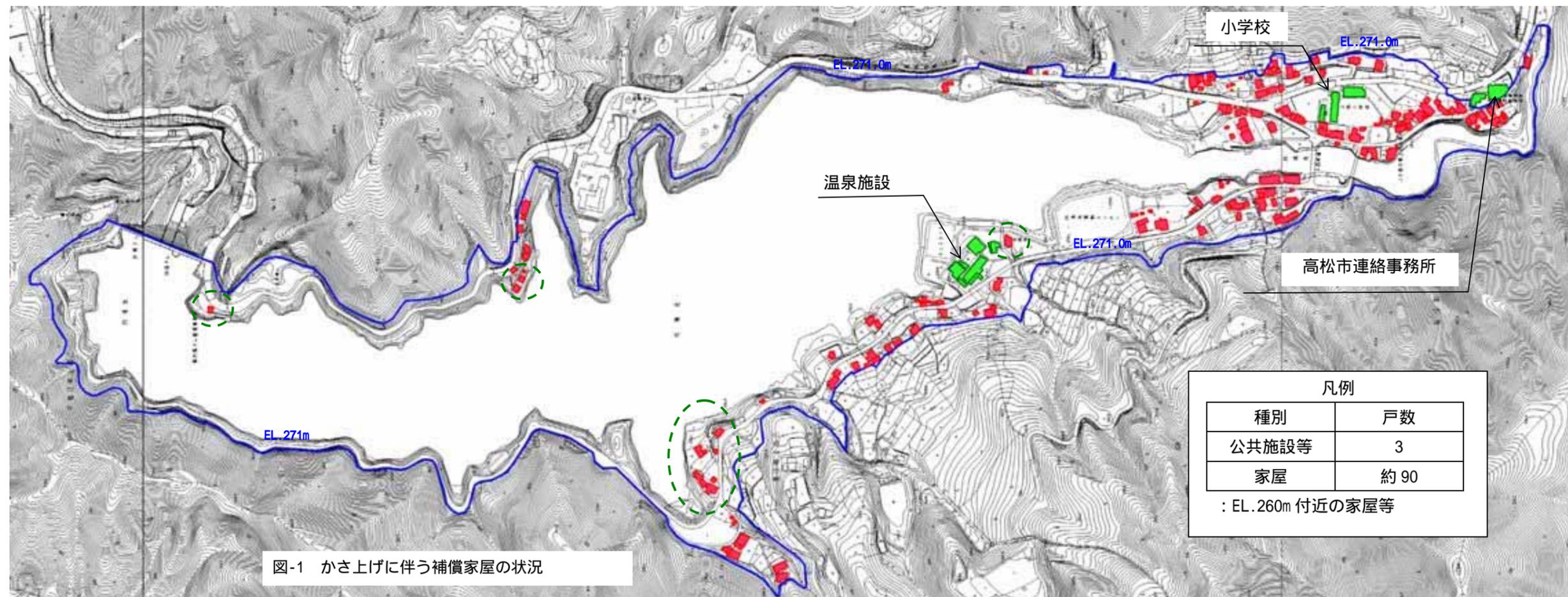


図-1 かさ上げに伴う補償家屋の状況

【参考】かさ上げ高 11m について

本検討においては、内場ダムを 11m かさ上げすることで椋川ダムの代替が可能となることを示した。

しかし、図-1 で示すように、内場ダムのダムサイトは河川の湾曲部に位置し、急峻な谷地形をなしている。また、現ダム軸の兩岸は、比較的薄いやせ尾根地形である。

本案の採用には、詳細な地質調査等を行なった上で最終的なかさ上げ可能高を決定する必要がある。

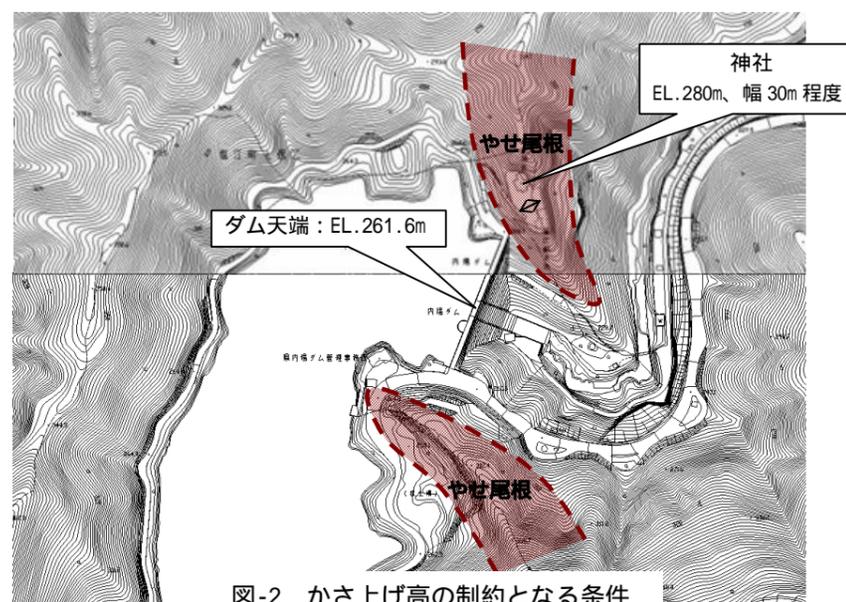
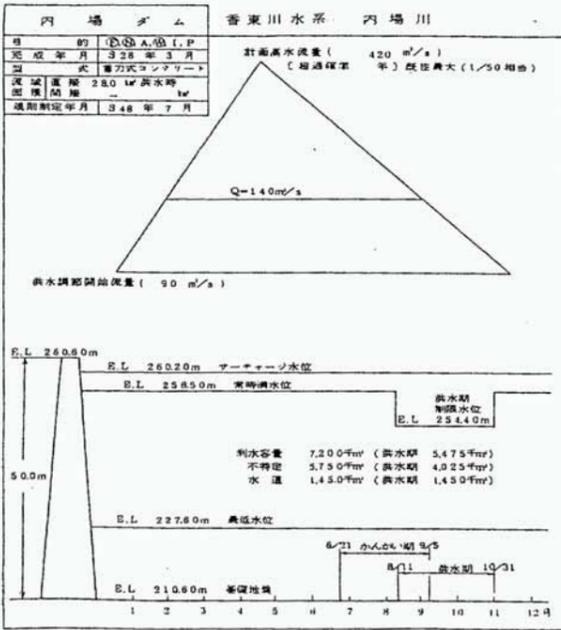


図-2 かさ上げ高の制約となる条件

治水対策案 2-2 : 既設ダムの有効活用(操作ルールの見直し) 既設ダムの操作ルールの見直しにより、洪水調節能力効率化させ、下流河川の流量を低減させる方策

【概要】 ダムの有効活用は、既設ダムのかさ上げ、放流設備の改造、利水容量の買い上げ、ダム間での容量の振替、操作ルールの見直し等により洪水調節能力を増強・効率化させ、下流河川の流量を低減させる方策である。これまで多数のダムが建設され、新たなダム適地が少ない現状に鑑み、既設ダムの有効活用は重要な方策である。
 治水上の効果(主に現行の治水計画で想定している程度の大きさの洪水に対する効果)として、河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所(堤防が決壊した場合又は溢水した場合に氾濫が想定される区域を含む)はダムの下流である。



第4章 洪水調節等
 (洪水調節)
 第19条
 所長は、次に定めるところにより、洪水調節を行わなければならない。ただし、気象、水象その他の状況により特に必要と認める場合においては、これによらないことができる。
 (1)流入量が毎秒90立方メートルに達した後貯水池の水位が標高255.3メートルに達するまでは、流入量を限度として放流すること。
 (2)水位が標高255.3メートルに達した後は、流入量が最大に達した後毎秒140立方メートルに減少するまで毎秒140立方メートルの流水を放流すること。

内場ダム現行操作規則

洪水調節計算結果(140m³/s一定放流)

洪水	内場ダム地点				備考
	流入(m ³ /s)	放流(m ³ /s)	必要容量(千m ³)	不足容量(千m ³)	
S34.9.26	271.4	140.0	1,772	0.0	
S46.8.30	95.2	90.0	21	0.0	
S47.9.16	317.8	140.0	2,338	0.0	
S49.9.8	147.9	124.1	367	0.0	
S50.8.22	301.1	274.0	3,221	721	但し書き操作
S51.9.11	216.4	140.0	1,067	0.0	
S54.9.30	209.6	140.0	796	0.0	実績
S62.10.16	392.9	322.0	4,030	1,530	但し書き操作
H1.8.27	410.6	140.0	1,814	0.0	
H2.9.19	419.0	419.0	5,086	2,586	但し書き操作
H6.9.29	157.1	127.7	332	0.0	
H9.7.26	173.0	140.0	610	0.0	
H10.9.22	124.0	105.0	166	0.0	実績

昭和50年、昭和62年、平成2年洪水では、140m³/s一定放流では、調節が不可能となる。

単位:m³/s

洪水	内場ダム地点		河道流量				備考
	流入	放流	椋川合前	内場川合前岩崎地点	郷東地点		
S34.9.26	271.4	200.0	158.9	280.3	711.9	683.5	
S46.8.30	95.2	90.0	81.1	149.3	328.7	315.6	
S47.9.16	317.8	200.0	237.2	450.2	1,028.4	1,020.8	
S49.9.8	147.9	124.1	134.2	251.6	527.1	535.2	
S50.8.22	301.1	200.0	229.8	409.0	957.5	951.4	
S51.9.11	216.4	200.0	214.0	381.0	774.6	767.3	
S54.9.30	209.6	200.0	148.3	263.0	629.9	572.3	実績
S62.10.16	392.9	200.0	211.0	358.1	789.7	817.0	
H1.8.27	410.6	200.0	109.1	254.1	549.9	509.8	
H2.9.19	419.0	200.0	130.6	310.9	702.8	723.9	
H6.9.29	157.1	127.7	140.6	228.7	543.3	542.1	
H9.7.26	173.0	200.0	121.1	205.9	537.4	532.9	
H10.9.22	124.0	105.0	105.7	173.1	402.7	382.7	実績

200m³/s一定放流に変更することにより、1/50規模の洪水調節が可能となる。(下流基準点流量を1,030m³/sに低減)

【対策案の概要】

・ 香東川流域には、昭和28年に完成した内場ダムが存在することから、現治水容量で効果的に洪水調節が行えるよう、操作ルールを見直すことが可能。

【実現性】

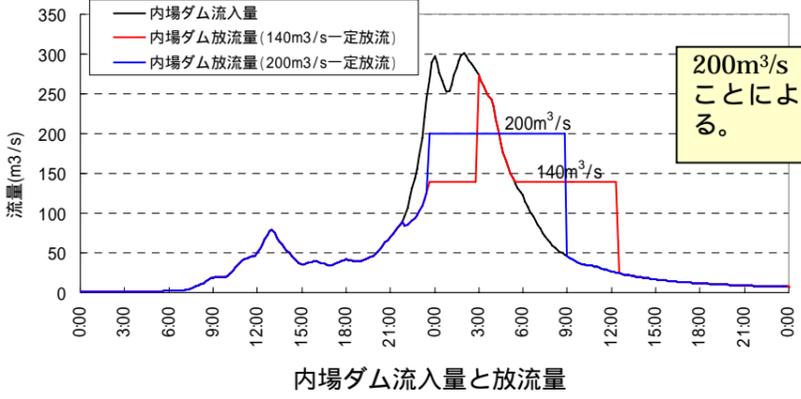
・ 操作ルール変更に伴う改築費用は不要で実現性は高い。

【効果】

・ 内場ダムにより、下流基準点で約100m³/sの洪水調節効果が期待できる。

【コスト】

・ 操作ルール変更に伴う、放流設備の改築費用は不要。



内場ダム流入量と放流量

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
:可能 :低い x:極めて低い	:整備目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 x:把握できない	:低い :高い x:極めて高い	:選定 x:不採用

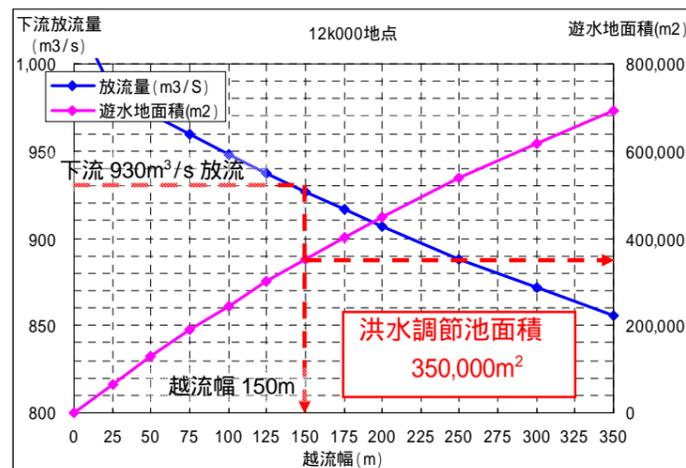
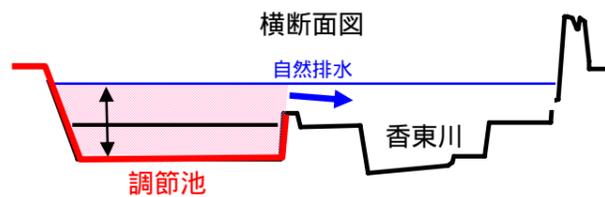
【選定理由】 既存施設をコスト不要で一定の効果が得られることから、実現性が非常に高い。

治水対策案3：遊水地（調節池）等 河川に沿った地域で洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させ洪水調節を行う施設を建設する方策

【概要】 遊水池（調節池）等は、河川に沿った地域で洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量を低減させ洪水調節を行う施設であり、越流堤を設けて一定水位に達したときに洪水流量を越流させて洪水調節を行うものを「計画遊水地」と呼ぶ場合がある。また、主に都市部では、地下に調節池を設けて貯留を図る場合もある。

防御の対象からの距離が短い場所に適地があれば、防御の対象とする場所において一般的にピーク流量の低減効果は大きい。

治水上の効果（主に現行の治水計画で想定している程度の大きさの洪水に対する効果）として、河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所（堤防が決壊した場合又は溢水した場合に氾濫が想定される区域を含む）は遊水池（調節池）等の下流である。



【対策案の概要】

- 香東川沿川で比較的、移転補償家屋が少なくなるような場所に洪水調節池を建設する(12.0k 付近左岸)。
- 桜川ダムの洪水調節効果と同程度の効果を期待するためには、面積 約 35ha、水深 約 3m の洪水調節池が必要。

【実現性】

- 香東川沿川は住家が多いため移転補償家屋が少なくなるような場所を選定しても、移転補償家屋約 200 戸、宅地及び農地の用地買収約 35ha の莫大な補償が必要となり、桜川ダムの移転家屋数 20 戸よりはるかに多く、社会的影響は大きく実現性は極めて低い。
- 洪水調節池による洪水調節効果は、洪水調節池地点より下流において発揮されるが、洪水調節池上流の流下能力不足区間には効果は得られず別途対応が必要。
- 調整池には 50 万 m³ 以上の掘削が必要となり残土処分地の確保が課題である。

【効果】

- 約 35ha の洪水調節池を建設することで、約 100m³/s の洪水調節が可能。

【コスト】

- 莫大な用地補償を必要とするため、99%以上の用地補償が進んでいる桜川ダムに比べコスト的に不利。

【2次選定評価】

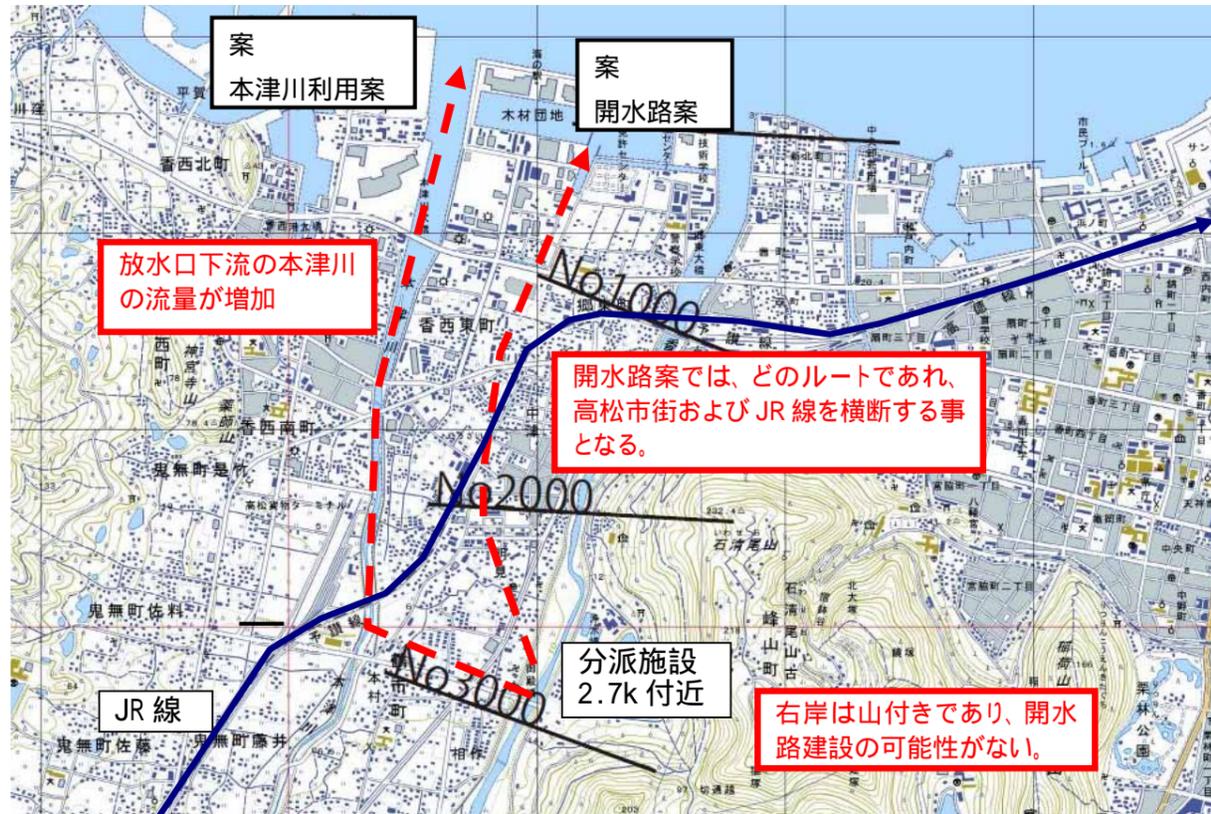
実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い x : 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x : 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x : 把握できない	: 低い : 高い x : 極めて高い	: 選定 x : 不採用
			x	x

【不採用理由】

- 移転補償が莫大でコストが極めて高く、社会的影響が大きい。
- 洪水調節という点で類似した方策である対策案1の方が社会影響・コスト面で有利。

治水対策案4：放水路（捷水路） 河川の途中から分岐する新川を開削し、直接下流に流すことで河道のピーク流量を低減させる方策

【概要】 放水路（捷水路）は、河川の途中から分岐する新川を開削し、直接海、他の河川又は当該河川の下流に流す水路である。用地確保が困難な都市部等では地下に放水路が設置される場合がある。治水上の効果（主に現行の治水計画で想定している程度の大きさの洪水に対する効果）として、河道のピーク流量を低減させる効果があり、効果が発現する場所（堤防が決壊した場合又は溢水した場合に氾濫が想定される区域を含む）は分流地点の下流である。



【対策の概要】

・ 流下能力が特に小さい下流区間（0.7k～2.2k）の上流で洪水を分派し、放水路にて瀬戸内海まで流す。

【実現性】

- ・ 開水路で放水路を新設するには、高松市街中心部を貫通し、宅地・事業所・JR等の莫大な補償が必要となり、椋川ダムの移転家屋数20戸よりはるかに多く、社会的影響は甚大である。
- ・ また隣接の本津川に接続し流す案もあるが、本津川までの移転補償や本津川で放水口より下流の流量が増加することとなり、現在河川改修済みの河道の再改修・追加買収が必要となり実現性は極めて低い。

【効果】

- ・ 下流区間の流下能力不足分を全量分派し、整備計画目標の対応が可能であるが、上流不足区間（14.8k～16.3k付近）では他の対策が必要となる。

【コスト】

- ・ 市街地内での開水路建設や本津川の再改修による多くの移転補償や、JR橋等の橋梁架替等により莫大な費用が必要となる。

【2次選定評価】

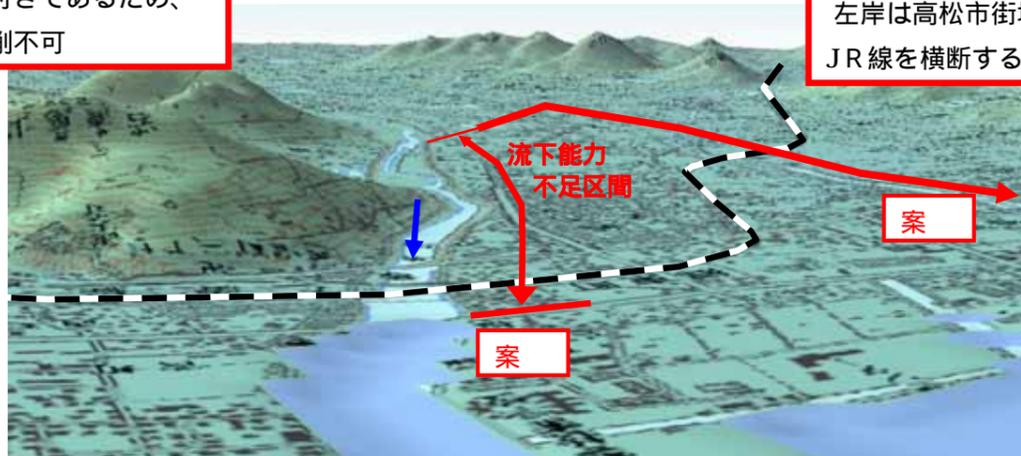
実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い ×: 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 ×: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 ×: 把握できない	: 低い : 高い ×: 極めて高い	: 選定 ×: 不採用
×			×	×

【不採用理由】

- ・ 移転規模が莫大で、コストが極めて高く社会的影響が大きい。
- ・ 類似する方策で、流下能力不足区間で引堤をする対策案6の方が社会影響・コスト面で有利。

右岸は山付きであるため、水路の開削不可

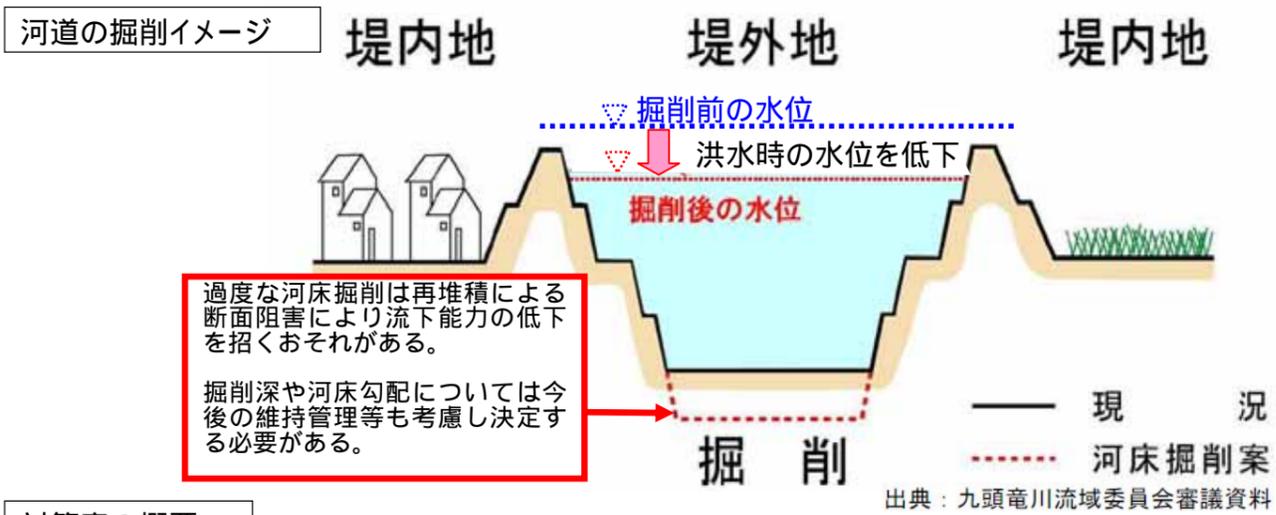
左岸は高松市街地および、JR線を横断する事となる。



三隅川水系・放水路の状況

治水対策案5：河道の掘削 河川の流下断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる方策

【概要】 河道の掘削は、河川の流下断面積を拡大して、河道の流下能力を向上させる方策である。なお、再び堆積すると効果が低下する。また、一般的に用地取得の必要性は低いが、残土の搬出先の確保が課題となる。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。



対策案の概要

【対策の概要】

- 河床を掘り下げたり、掘削により河道幅を広げる。
- 香東川では、固定堰により河床が高い所（0.9k の潮止堰等）や河道幅が狭い箇所（15.4k）で有効と考えられる。

【実現性】

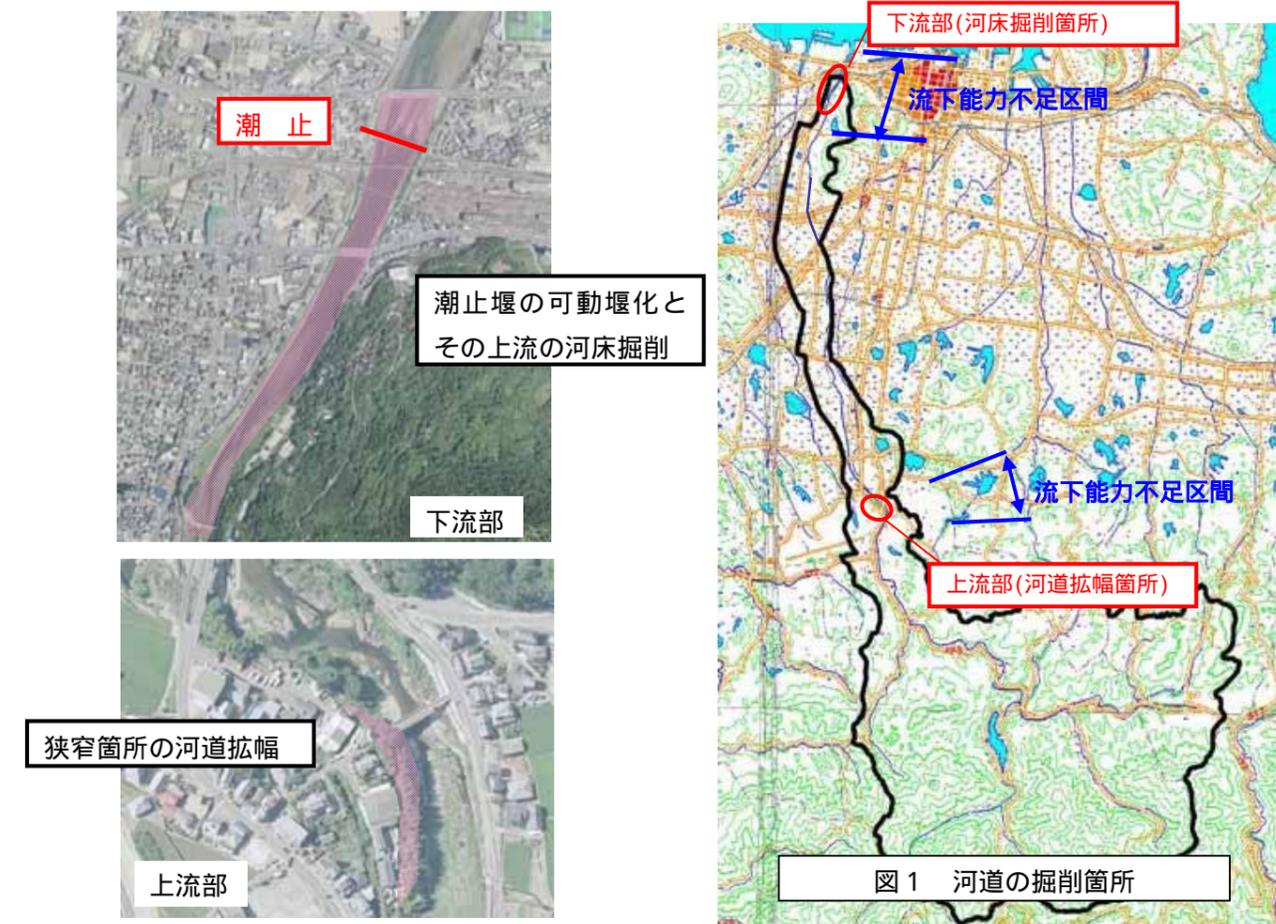
- 取水や地下水利用への配慮が必要。
- 河口付近では潮位との関係で、河床を掘り下げても効果が持続できない場合があることに留意する必要がある。

【効果】

- 0.9k 付近にある潮止堰を可動堰化して河道掘削することにより、最大約 600m³/s の流下能力の向上が見込まれる。
- 河道掘削による流下能力向上だけでは、下流部の整備計画の目標を達成できないため、他の方策との組合せが必要となる。

【コスト】

- 別途詳細に検討



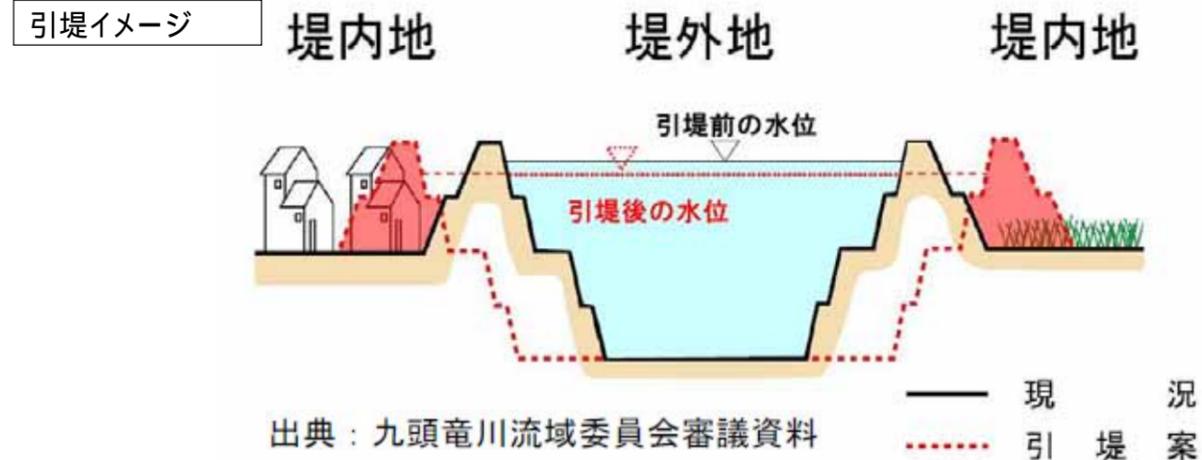
【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い x: 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x: 把握できない	: 低い : 高い x: 極めて高い	: 選定 x: 不採用
			-	

[選定理由]
下流区間の流下能力不足の主原因である潮止堰の可動堰化による河道掘削は、原因の除去であり効果が非常に大きいため採用。

治水対策案6：引堤 堤防間の流下断面積を増大させるため、新たに堤防を設け、河川幅を拡げる方策

【概要】 引堤は、堤防間の流下断面積を増大させるため、堤内地側に堤防を新築し、旧堤防を撤去する方策である。
 治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。



対策案の概要



【対策案の概要】
 ・ 河川幅が狭く流下能力がとれない区間において河川幅を拡げ新たに堤防を築造する。(左岸 0.8k ~ 3.3k)

【実現性】
 ・ 橋梁や堰など横断構造物の改築も同時に改築する必要があるため、JR や道路管理者との調整が必要であり、場合によっては長期間を要する。
 ・ 県道橋及び JR 予讃線の架替に伴う家屋補償および莫大な用地買収が必要。

【効果】
 ・ 河川幅が狭い区間を上下流と同程度の河川幅まで引堤することにより、かなりの流下能力の向上が期待できる。
 ・ 河床掘削(潮止め堰の可動化)を組み合わせることにより、治水の目標を達成することが可能。

【コスト】
 ・ 別途詳細に検討。

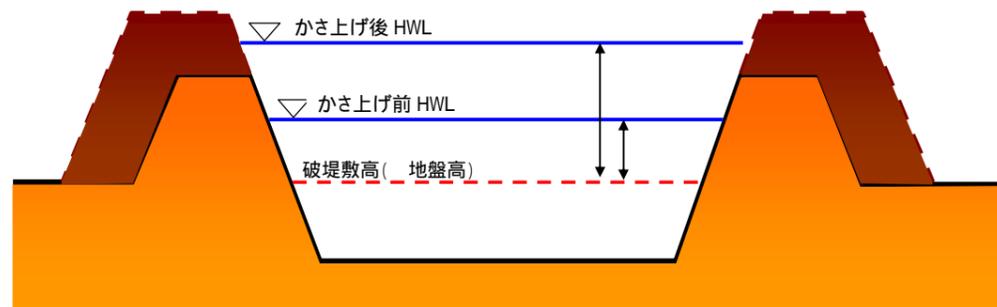
【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
:可能 :低い ×:極めて低い	:整備目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 ×:把握できない	:低い :高い ×:極めて高い	: 選定 ×: 不採用
【選定理由】 移転家屋数等が多く課題は多いが、対策案3などの他案に比べると有利な案であるため採用。				

治水対策案 7-1：堤防のかさ上げ 堤防の高さを上げることによって、河道の流下能力を向上させる方策

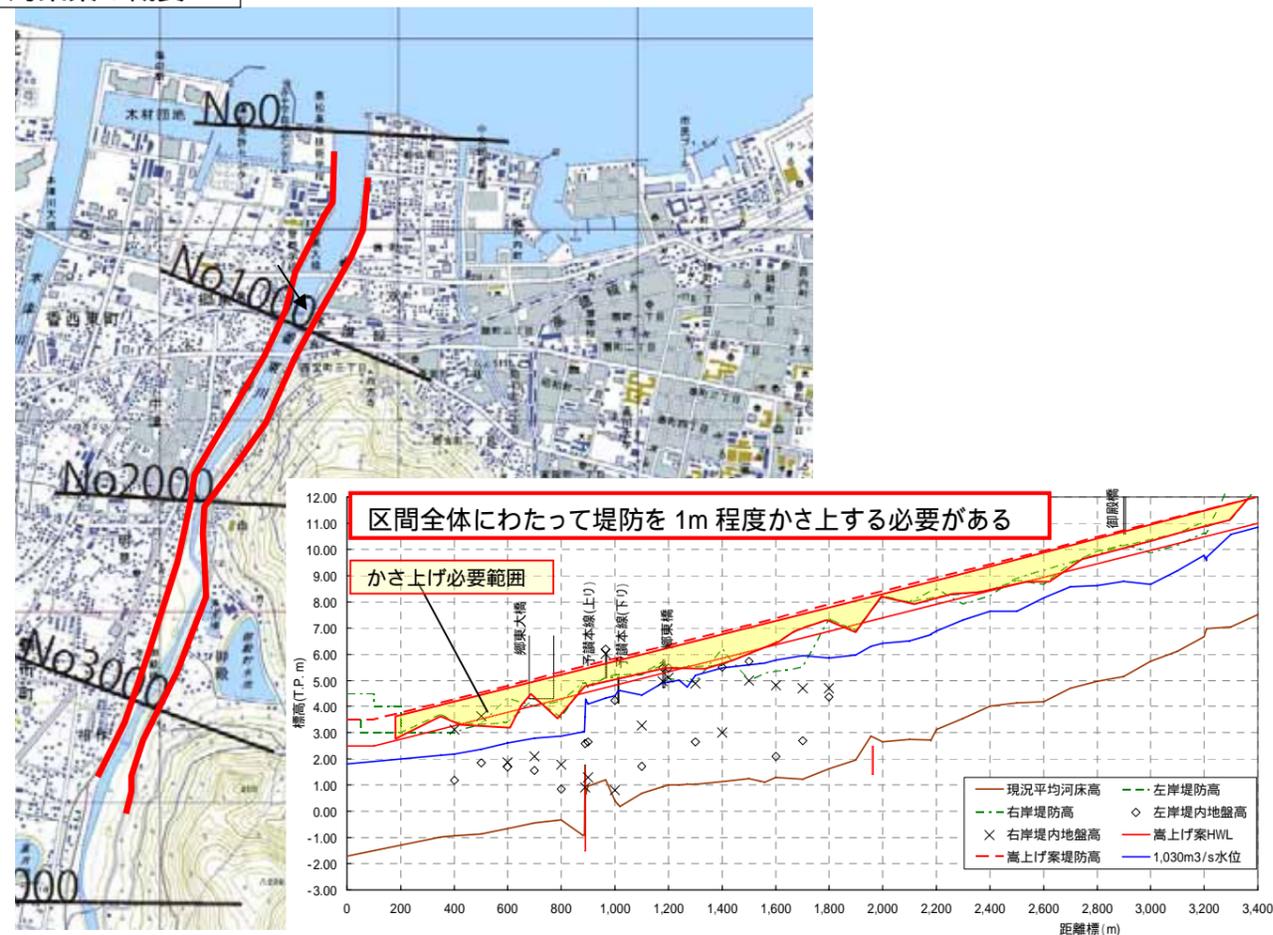
【概要】 堤防のかさ上げは、堤防の高さを上げることによって河道の流下能力を向上させる方策である。ただし、水位の上昇により、仮に決壊した場合、被害が現状より大きくなるおそれがある。かさ上げを行う場合は、地盤を含めた堤防の強度や安全性について照査を行うことが必要である。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近である。

堤防かさ上げイメージ



堤防高が低い場合、破堤時の氾濫ボリュームは(嵩上げ前HWL - 破堤敷高)で定義される標高差に対するボリュームである。嵩上げを行うことによってHWLが上昇し、(嵩上げ後HWL - 嵩上げ前HWL)で定義される標高差の分だけボリュームが増加する。=被害ポテンシャルが増加する。

対策案の概要



【対応策の概要】

- ・ 流下能力が不足する区間で堤防をかさ上げすることにより流下能力の増大を図る。

【実現性】

- ・ 堤防のかさ上げに伴い、橋梁の架替が必要となる。
- ・ 香東川では、下流の流下能力不足区間に多くの橋梁（JR 橋 2 橋、4 車線の道路橋）があるため、架替に伴い取り付け区間での補償も含め関係者との調整に多大な時間を要する。
- ・ JR 橋架替については操作場が近接し、道路橋架替については道路沿いに人家及び施設が密集していることから社会的影響が大きいと共に、莫大な移転等の補償が生じるため、実現性は低い。
- ・ 香東川の下流部流下能力不足区間の沿川には密集市街地が広がるため、施設能力を超える洪水が発生した場合に被害をより大きくしてしまう。
- ・ 特に下流流下能力不足箇所の周辺は資産が多く、堤防高が約 5m と香東川で最も高く、天井川に近い状況にあるため治水対策上避けたい。

【効果】

- ・ 下流流下能力不足箇所については、堤防のかさ上げと河床掘削を組み合わせることで整備計画の目標を達成できる。

【コスト】

- ・ 影響範囲が広いことから、支障橋梁の架替案（7-3）より対策費は大きくなる。

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い x: 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x: 把握できない	: 低い : 高い x: 極めて高い	: 選定 x: 不採用
x				x

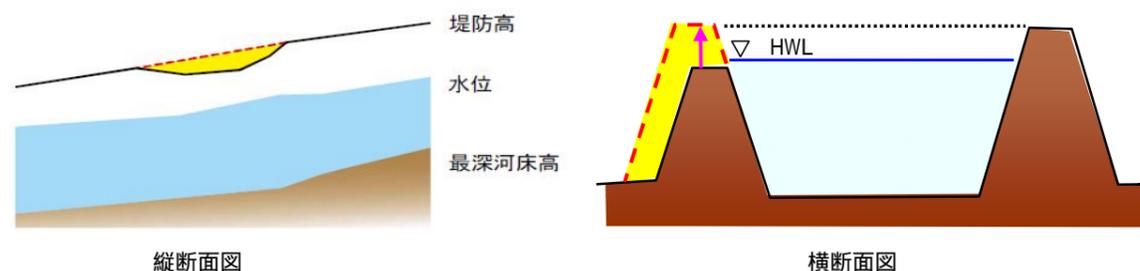
【不採用理由】

- ・ 氾濫被害リスクを増大させる方策であり、治水対策上避けたい。
- ・ 同様に橋梁の架替を必要とする対策案 7-3 より、架替橋梁数が多いためコスト的に不利である。

治水対策案 7-2：弱小堤の解消（部分的堤防補強） 局所的な弱小堤を解消し、安全に洪水を流下させる方策

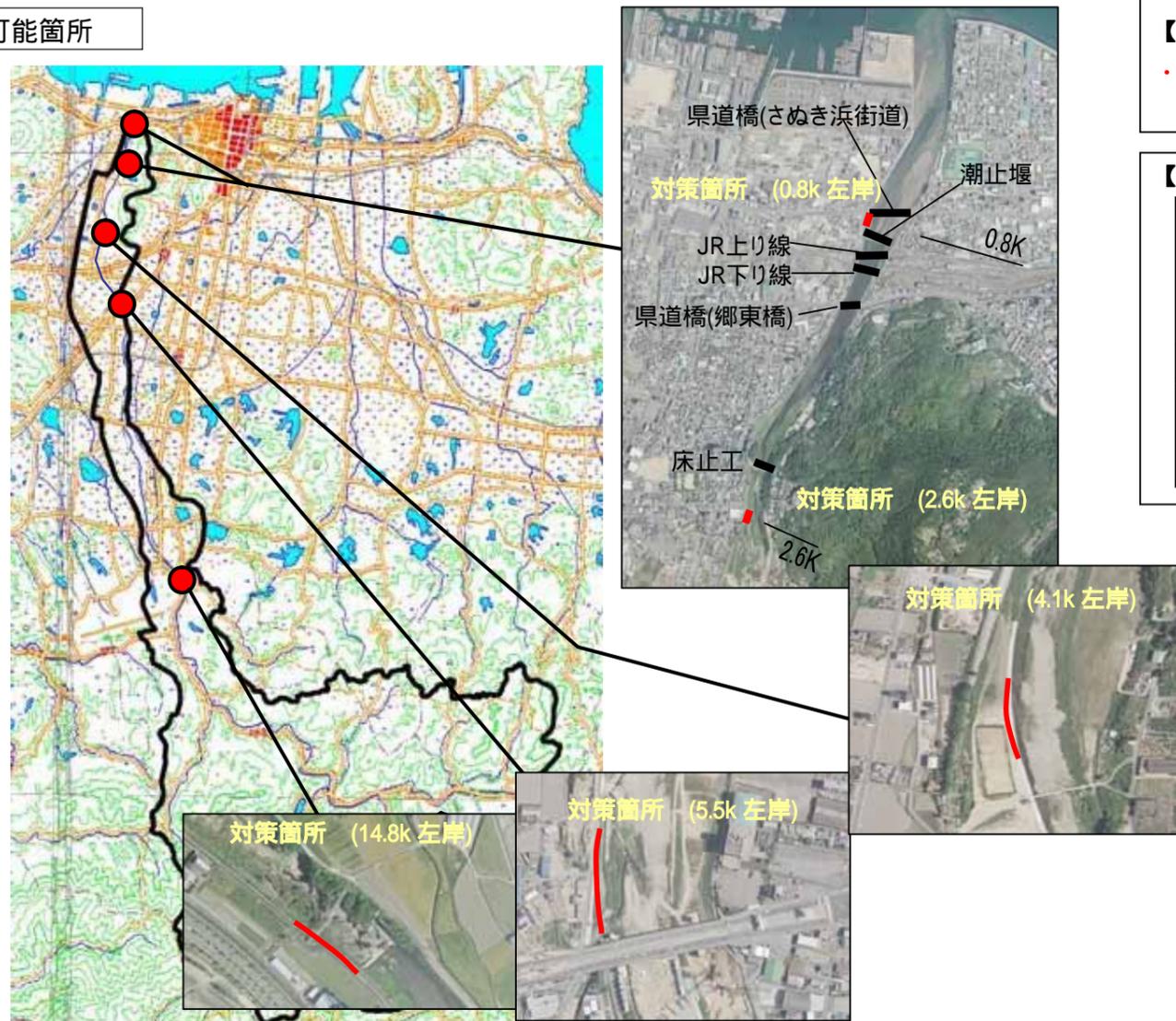
【概要】 堤防のかさ上げは、堤防の高さを上げることによって河道の流下能力を向上させる方策である。ただし、水位の上昇により、仮に決壊した場合、被害が現状より大きくなるおそれがある。かさ上げを行う場合は、地盤を含めた堤防の強度や安全性について照査を行うことが必要である。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近である。

部分的堤防補強イメージ



上下に比べ局所的に堤防が低い箇所を部分的に堤防のかさ上げにより補強

対策可能箇所



【対策案の概要】

- 上下流に比べて堤防の高さや大きさが局所的に低かったり小さい区間について堤防を補強（0.8k 左岸、2.6k 左岸、4.1k 左岸、5.5k 左岸、14.8k 左岸）

【実現性】

- 局所的な堤防補強であるため比較的容易に対応が可能。
- 場所によっては一部用地買収を必要とする。

【効果】

- 弱小堤の解消により、治水上、上下流と同等の能力を期待できる。
- 局所的な対応で上下流の既設堤防の流下能力を活かすこともできるため、効果的な対策となる。

【コスト】

- 5箇所 計 約1億円。

【2次選定評価】

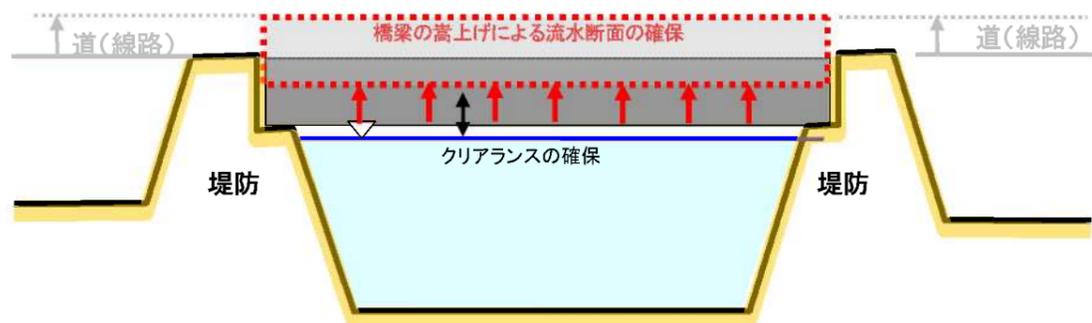
実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い × : 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 × : 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 × : 把握できない	: 低い : 高い × : 極めて高い	: 選定 × : 不採用

[選定理由]
部分的堤防補強は、上下流の既設堤防の能力を有効に活用し、比較的容易に対応できる方策であることから、効果、コスト面で有効。

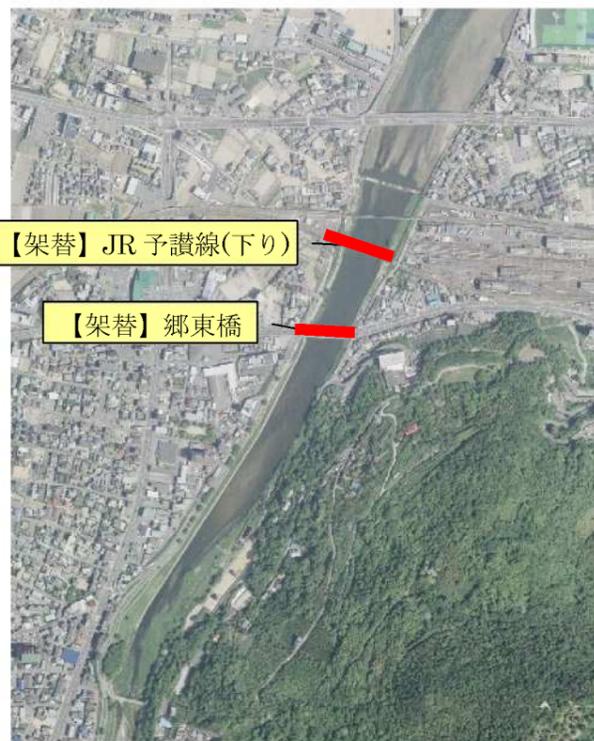
治水対策案 7-3 : 弱小堤の解消 (支障橋梁架替) 支障橋梁の架替により流水断面を確保する方策

【概要】 堤防のかさ上げは、堤防の高さを上げることによって河道の流下能力を向上させる方策である。ただし、水位の上昇により、仮に決壊した場合、被害が現状より大きくなるおそれがある。かさ上げを行う場合は、地盤を含めた堤防の強度や安全性について照査を行うことが必要である。治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近である。

支障橋梁架替イメージ



対策案の概要



【対応策の概要】

- 流下能力不足箇所のうち下流部の JR 橋や県道橋の支障橋梁を架替し前後の堤防高と同等の流水断面を確保し安全度を向上させる。

【実現性】

- 架替に伴い取り付け区間での補償も含め関係者との調整に多大な時間を要する。
- JR については操作場が近接し、道路沿いに人家及び施設が密集していることから社会的影響が大きいと共に、莫大な移転等の補償が生じる。
- 前後の堤防を上げる対策ではなく現況堤防の施設能力を超える洪水が発生した場合に被害をより拡大する対応とはならず技術的には可能。

【効果】

- 河床掘削(潮止堰の可動化)と組み合わせることにより、治水の目標を達成することが可能。

【コスト】

- 詳細検討で算出。

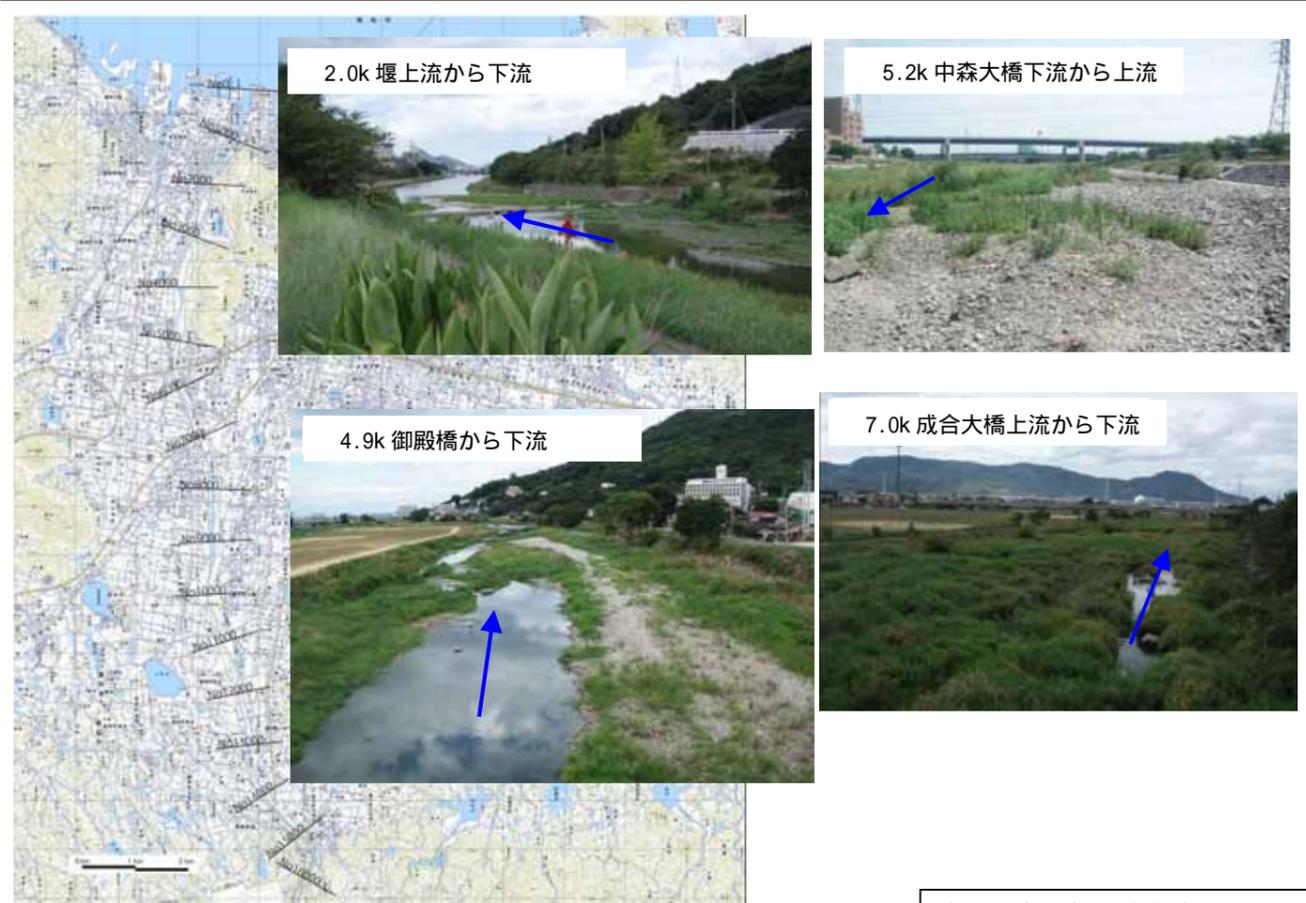
【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
○:可能 △:低い ×:極めて低い	○:整備目標の達成が可能 △:一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	○:可能 △:ある程度推定可能 ×:把握できない	○:低い △:高い ×:極めて高い	◎: 選定 ×: 不採用
△	△	○	—	◎

【選定理由】
類似する方策で橋梁架替を行う対策案7-1より社会的影響・コスト面で有利。

治水対策案 8：河道内の樹木の伐採 河道内の樹木群が繁茂している場合に、それらを伐採することにより、河道の流下能力を向上させる方策

【概要】 河道内の樹木の伐採は、河道内の樹木群が繁茂している場合に、それらを伐採することにより、河道の流下能力を向上させる方策である。また、樹木群による土砂の補足・堆積についても、伐採により防ぐことができる場合がある。なお、樹木が再び繁茂すると効果が低下する。
 治水上の効果として、河道の流下能力を向上させる効果があり、効果が発現する場所は対策実施箇所付近であり、水位を低下させる効果はその上流に及ぶ場合がある。



【対策の概要】
 ・ 河道内で洪水の流下を阻害している樹木を伐採する。
【対策の概要】
 ・ 河川管理者が河道内の樹木を伐採することは可能。
 ・ 香東川には洪水時に倒れる草本類は多く繁茂しているが、洪水時に阻害要因となる樹木については流下能力が低いところではほとんどない。
 ・ 香東川の樹木を伐採しても流下能力向上はあまり期待できない。
 ・ ただし現状を適正に維持する必要がある。
【効果】
 ・ 香東川では、現在は、樹木の伐採による効果は小さい。

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
:可能 :低い ×:極めて低い	:整備目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合 せることにより整備目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 ×:把握できない	:低い :高い ×:極めて高い	: 選定 ×: 不採用
-	-	-	-	×

[不採用理由]
 現在は伐採による治水効果が小さいため不採用。(現状を適正に維持する必要がある。)

流下阻害を起こす程度のもつた樹木群が見られない



治水対策案 13-1：雨水貯留施設 雨水の河川への流出を抑制するため、学校のグラウンド等に雨水を貯留させる機能を持たせ治水安全度の向上を図る方策

【概要】 雨水貯留施設は、都市部における保水機能の維持のために、雨水を貯留させるために設けられる施設である。各戸貯留、団地の棟間貯留、運動場、広場等の貯留施設がある。なお、現状では市街化が進んだ中小河川流域で実施している。
 治水上の効果として地形や土地利用の状況等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所は対策実施箇所の下流である。また、低平地に設置する場合には、内水を貯留することにより対策実施箇所付近に効果がある場合がある。

貯留施設の例（校庭貯留）



平常時

貯留時

出典；(社)雨水貯留浸透技術協会資料

対策案の概要



【対策の概要】

- 比較的效果が大きいと見込まれる学校での雨水貯留（校庭貯留）が可能と仮定し洪水調節効果を推定。

【実現性】

- 氾濫域には多数の学校が存在するが、香東川流域内では10校しか存在しない。
- 今まで流域市町村である高松市では校庭貯留の実施例がないため実施にあたっては関係機関との協議調整（維持管理、運用時の安全確保の役割分担など）が必要。
- 校庭貯留の貯留水深を30cmと仮定した場合、全校で計17,700m³の貯留量が確保可能。

【効果】

- 貯留容量すべてが河道のピーク流量低減に効率よく効くと仮定した場合でも1m³/s(目標流量の1%)程度の流量低減効果しか持たず効果は極めて小さい。
- 対象施設が流域内各地に分散しており、詳細検討を行った場合の流量低減効果はさらに小さくなる。

【コスト】

- 表面貯留施設の工事費単価は、全国16施設の平均単価から概ね32,000円/m³とした。貯留量が約17,700m³であることから、32,000円/m³×17,700m³で566.4百万円となる。

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
:可能 :低い ×:極めて低い	:整備目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 ×:把握できない	:低い :高い ×:極めて高い	:選定 ×:不採用
	×		-	×

【不採用理由】
 雨水貯留施設による流量低減効果は1m³/s(目標流量の1%)程度と治水効果が極めて小さいため不採用

番号	貯留施設	面積 (m ²)	湛水深 (m)	貯留量 (m ³)	カット量 (m ³ /s)
1	市立弦打小	6,384	0.3	1,915	0.14
2	高松高専	16,360		4,908	0.37
3	香東中	11,243		3,373	0.25
4	市立円座小	5,219		1,566	0.12
5	安原小	1,896		569	0.04
6	東上田小(分校)	572		172	0.01
7	塩江中	10,872		3,262	0.24
8	塩江小	1,261		378	0.03
9	安原小(分校)	2,267		680	0.05
10	上西小	3,081		924	0.07
計 =				17,747	1.33

表 3-1 貯留可能面積率の標準値と貯留限界水深

土地利用	貯留場所	貯留可能面積率 (%)	貯留限界水深 (m)	貯留可能容量 (m ³ /ha)
集合住宅	棟間緑地	37	0.3	1,110
駐車場	駐車ます	84	0.1	840
小学校	屋外運動場	39	0.3	1,170
中学校	*	42	0.3	1,260
高等学校	*	31	0.3	930
児童公園	築山等を除く広場	60	0.2	1,200
近隣・地区公園	運動施設用地広場等	40	0.3	1,200
			* 0.5	* 2,000

注1) 貯留可能面積率=貯留可能面積/敷地面積
 注2) *高等学校、近隣・地区公園の場合は、安全対策を考慮し、貯留水深を0.5mとする場合もある。
 注3) 小・中学校および高等学校の貯留可能面積率は、東京都の公立の学校の平均値によるものである。

) 流域分担量(カット流量) Q (m³/s) の簡易算出方法にて算出
 $Q = 7.5 \times V (\text{計画貯留量}) / 100,000 (\text{m}^3/\text{s})$
 出典：「流域貯留浸透事業の実施について」(H21 国交省河川局長通知)
 出典：「流域貯留施設等技術指針(案)」(雨水貯留浸透技術協会)

治水対策案 13-2：雨水貯留施設（ため池利用） 既設の農業用ため池を利用し、洪水調節を行う方策

【概要】 雨水貯留施設として香川県に、多数ある既存の農業用ため池の利用により雨水貯留機能を高めることが考えられる。
 治水上の効果として、地形や土地利用の状況等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所は対策実施箇所の下流である。

下流域付近の大規模なため池は、そのほとんどが流域外に位置する。



【対策案の概要】

- 流域内に点在するため池をかさ上げして雨水貯留機能を高め、洪水流量の低減を図る。

【実現性】

- 現在も農業用ため池として利用されているため池をかさ上げするためには、現ため池利用者との調整が必要となる。
- 近年、ため池の決壊事故が多数発生しているため、ため池のかさ上げの安全性を確保するためには詳細な地質調査や対策工事・用地買収を必要とする。
- 現存するため池を活用することになるが、香東川下流域の氾濫域にはため池が多数分布するが、流域内には40足らずしかない。
- ほとんどのため池が0.1ha程度の小規模なものであり、1haを超えるため池は2つしかない。

【効果】

- 流域内で最も大きなため池(4.4ha)を1mかさ上げしたことによる洪水調節量は、ため池地点で2m³/s(目標流量の2%)程度であり、効果は非常に限定的である。
- 香東川本川の流量ピークとため池での洪水調節の時刻がずれる可能性があり、効果はさらに小さくなると思われる。

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
:可能 :低い ×:極めて低い	:整備目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 ×:把握できない	:低い :高い ×:極めて高い	:選定 ×:不採用
×	×		-	×

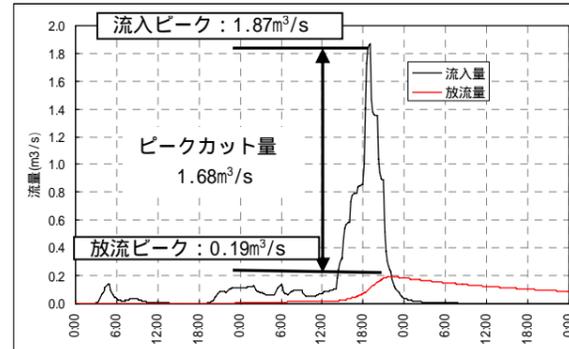
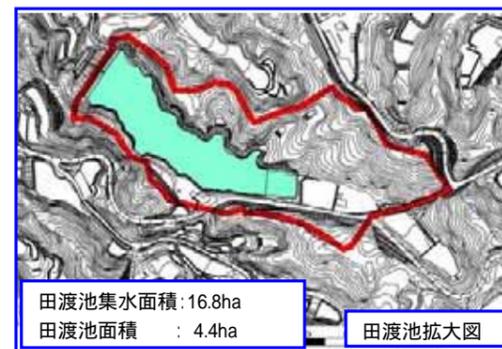
【不採用理由】

流域内最大のため池による流量低減効果は2m³/s(目標流量の2%)程度と治水効果が極めて小さいため不採用。

表 岩崎基準点上流におけるの溜池一覧(容量1千m³以上)

町名	台帳番号	池名	貯水量(千m ³)	満/敷(ha)	洪水吐き	築造年	経過年数
香川町	1	137 室農池	58.1	0.89	0.97	コンクリート 2.5m	-
	2	143 末久呂池	3.2	0.10	0.10	ビニール管 0.1m	1800
	3	297 田渡下池	4.7	0.20	0.20	石積 4.75m	1700
	4	298 川上池	24.5	0.80	0.70	コンクリート 6.0m	1700
	5	336 本ヶ谷下池	19.0	0.40	0.50	コンクリート 1.8m	1800
	6	337 本ヶ谷上池	6.0	0.30	0.30	石積 0.4m	1800
	7	361 三夫瀬上池	15.7	0.50	0.50	土砂 0.5m	1950
	8	362 三夫瀬中池	36.5	0.90	1.10	土砂 1.0m	1700
	9	363 三夫瀬下池	13.9	0.40	0.50	石積 1.2m	1700
	10	365 大谷池	8.0	0.30	0.30	土砂 0.5m	1800
	11	366 上村池1号	1.2	0.10	0.10	土砂 0.5m	1800
	12	374 長尾池	1.5	0.00	0.10	土砂 0.5m	1800
	13	374 丸山池	4.0	0.10	0.10	土砂 0.8m	1800
香南町	14	226 田渡池	246.0	4.40	5.10	石造 2.0m	-
	15	40 こいで	11.0	0.40	0.40	コンクリート 2.5m	1650
	16	41 高橋ダム	113.7	1.30	1.50	穴口 8.0m	1955
	17	58 明堂	1.0	0.00	0.10	コンクリート 1.0m	1680
	18	59 関の谷	1.2	0.10	0.10	土造 0.5m	1650
	19	75 ト原	2.0	0.10	0.10	土造 1.0m	1650
	20	76 宮武角	1.0	0.10	0.10	ビニール管 0.3m	1650
	21	93 稲田	2.0	0.10	0.10	コンクリート 1.0m	1650
	22	97 しょうぶら下	1.0	0.10	0.10	石積 0.5m	1650
	23	98 しょうぶら上	1.2	0.10	0.10	土造 1.0m	1650
壇江町	24	107 大山田	3.5	0.10	0.20	土造 0.6m	1650
	25	108 中山田	6.5	0.30	0.30	土造 0.8m	1650
	26	120 上原	1.0	0.00	0.10	コンクリート 1.0m	1700
	27	199 町	2.0	0.10	0.90	土造 1.5m	1600
	28	210 五味屋下	1.5	0.10	0.10	コンクリート 1.0m	1650
	29	211 谷佳	1.0	0.10	0.10	土造 0.8m	1700
	30	217 星野下	1.0	0.10	0.10	コンクリート 1.0m	1600
	31	231 ひがし谷	1.5	0.10	0.10	コンクリート 1.0m	1600
	32	233 裏谷池	1.3	0.10	0.10	土造 0.8m	1600
	33	237 井出裏	1.7	0.10	0.10	石積 1.5m	1700
	34	240 谷	6.3	0.30	0.30	土造 0.6m	1650
	35	242 としほ	1.0	0.00	0.00	土造 1.0m	1650
	36	262 北山田大	1.3	0.10	0.10	土造 0.5m	-
	37	266 丸山	1.2	0.10	0.10	石積 0.8m	-
	38	329 中ノ谷	1.0	0.00	0.10	コンクリート 1.0m	-
	39	359 栗黒	1.5	0.10	0.10	土造 0.3m	-
	計	631.7	13.79	15.97			

貯留関数による田渡池調節試算



【検討条件】

- 計算手法：貯留関数法
- 流域定数：K=4.2 角屋らの山地流域総合化定数を用いた。(K=A^{0.14})
 その他諸元は、基本方針検討条件に従った。
- 田渡池貯留容量：田渡池を1m程度かさ上げにより増える容量44,000m³を洪水調節に利用できるとして、貯留計算を実施した。

【検討結果】

- 田渡池のピーク流入量は1.87m³/s、調節後ピーク放流量は0.19m³/s、ピークカット量は1.68m³/sとなる。
- 1m³/s程度のピーク低減効果が発現するが、目標とする洪水流量の0.1%程度と極めて小さい。
- 本案の実施に当たっては、ため池の買収費用の他に洪水吐きの改造、堤体の安定性の確認と対応、244haの農地に対する用水代替もしくは補償等が個別に必要となり、計画的にすすめることが極めて難しい。

治水対策案 14：雨水浸透施設 雨水の河川への流出を抑制するため、住宅や道路等に雨水浸透施設を設置し、治水安全度の向上を図る方策

【概要】 雨水浸透施設は、都市部における保水機能の維持のために、雨水を浸透させるために設けられる施設である。浸透ます、浸透井、透水性舗装等の浸透施設がある。なお、現状では、市街化が進んだ中小河川流域で実施している。

治水上の効果として、地形や土地利用の状況等によって、河道のピーク流量を低減させる場合があり、効果が発現する場所は対策実施箇所の下流である。

【検討条件】

- ・ 香東川流域内市街地面積は約 2.6%、家屋数は約 13,000 戸である。この市街地の住宅等（不浸透域）を対象に雨水浸透施設設置を計画する（浸透施設では施設の目づまりが懸念されることから、「雨水貯留浸透施設技術指針（案）調査・計画編」に基づき屋根雨水のみを集水対象とする）。
- ・ 住宅については浸透マスの設置数ごとに設計浸透量を算定する。

【対策の概要】

- ・ 流域内の住宅に雨水浸透施設を設置する。

【実現性】

- ・ 一般住宅の浸透施設は現在助成制度を設けているが（工事費の 2/3 を助成）その進捗はわずかであり、さらに進めるには住民の理解協力が課題である。

【効果】

- ・ 香東川流域は山地がほとんどであり、市街地面積は約 2.6%、家屋数は 13,000 戸である。流域内の住宅すべてに雨水浸透施設（浸透施設では施設の目づまりが懸念されることから、「雨水貯留浸透施設技術指針（案）調査・計画編」）を 2 基ずつ設置し、標準的な浸透量を期待した場合、設計浸透量が 1m³/s（目標流量の 1%）程度とわずかであり、治水効果は極端に小さい。
- ・ 香東川本川の流量ピークへの低減効果の詳細検討を行うとさらに効果は小さくなる。

【コスト】

- ・ 浸透ますの設置費用は、平均で 70,000 円/個程度（雨水貯留浸透技術協会 HP の「戸建住宅における雨水貯留浸透施設設置マニュアル」より）であり、26,183 基を乗じると、1,832.8 百万円となる。

項目	定数		備考
浸透マス	水頭H	0.8m	1
	外径D	0.6m	1
係数	側面		
	a	1.23	0.7982
	b	4.652	0.7786
c	1.354		
比浸透量	5.8628	1.41716	
飽和透水係数	0.03393		2
基準浸透量(m ³ /hr)	0.1989	0.0481	
合計浸透量(m ³ /hr)	0.247		

単位面積当たり設置基数	単位面積 1 (m ²)	流域内総屋根面積 2 (m ²)	想定設置基数 4 (基)	設計浸透量 基準浸透量 0.1989m ³ /hr (m ³ /s)
1	70	916,400	13,091	0.723
2			26,183	1.447
3			39,274	2.170
4			52,366	2.893
5			65,457	3.616
6			78,549	4.340
7			91,640	5.063
8			104,731	5.786
9			117,823	6.510
10			130,914	7.233

1 水頭H及び外径Dは「雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編」における浸透マスの標準構造から設定
 2 飽和透水係数は以下文献における各土壌区分別の平均飽和透水係数の平均値
 出典：「高松市における雨水浸透施設の適用性の検討 水工論文集第48巻 2004年2月」

- 1 単位面積は、平成20年住宅土地統計調査の香川県1戸建住宅面積 139.85m² 140m²を、総2階建てと想定して1/2したもの
- 2 流域内総屋根面積は、流域内総延床面積1,832,800m²（3）を総2階建てと想定して1/2したもの
- 3 流域内総延床面積はJAC100mメッシュ床面積を流域内で集計したもの
- 4 想定設置基数は、流域内総屋根面積916,400m²を単位面積70m²で除算し、単位面積当たり設置基数を乗じたもの

比浸透量の算定式（円筒ます）

施設	円筒ます				
	側面および底面		底面		
模式図					
算定式の適用範囲の目安	設計水頭(H) H ≤ 1.5m		設計水頭(H) H ≤ 1.5m		
施設規模	0.2m ≤ D ≤ 1m	1m < D ≤ 10m	0.3m ≤ D ≤ 1m	1m < D ≤ 10m	
基本式	Kf = aH ² + bH + c		Kf = aH + b		
係数	a	0.475D + 0.945	6.244D + 2.853	1.497D - 0.100	2.556D - 2.052
	b	6.07D + 1.01	0.93D ² + 1.606D - 0.773	1.13D ² + 0.638D - 0.011	0.924D ² + 0.993D - 0.087
	c	2.570D - 0.188	-	-	-



出典：雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い x: 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x: 把握できない	: 低い : 高い x: 極めて高い	: 選定 x: 不採用
	x		-	x

[不採用理由]

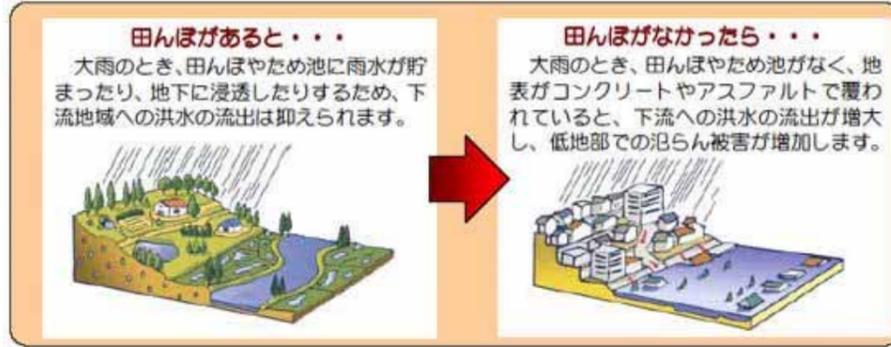
雨水貯留施設による流量低減効果は 1m³/s(目標流量の 1%)程度と極めて小さいため不採用

治水対策案 23：水田等の保全 雨水を一時貯留したり、地下に浸透させたりするという水田の機能を保全する方策

【概要】 水田等の保全は、雨水を一時貯留したり、地下に浸透させたりするという水田の機能を保全する事である。治水計画は、一般的に水田を含む現況の土地利用のもとで降雨が河川に流出することを前提として策定されており、現況の水田の保全そのものに下流の河道のピーク流量を低減させたり流下能力を向上させたりする機能はない。なお、治水上の機能を現状より向上させるためには、畦畔のかさ上げ、落水口の改造工事等やそれを継続的に維持し、降雨時に機能させていくための措置が必要となると考えられる。

効果が発現する場所は水田等の下流であるが、内水対策として対策実施箇所付近に効果がある場合もある。

対策イメージ



出典：関東農政局HP 田んぼは小さな治水ダム

【対策の概要】

- ・ 水田の治水機能の増強を図る。

【実現性】

- ・ 香東川の治水計画は水田の存在など流域の保水機能を前提に立案されている。
- ・ 香東川の流域には水田が広く分布する平地が少なく山間部の平地にわずかに点在している状況である。
- ・ 洪水のピーク流量に大きな影響を与える、岩崎地点上流域における水田の面積は約 88ha であり、流域面積全体に占める割合は 1%程度と小さい。
- ・ 個別の水田に対し、畦畔をかさ上げし、洪水のピーク時に効率的に効果が発現するような落水口の改造工事等が必要となり土地所有者の理解を得る必要がある。

【効果】

- ・ 洪水ピーク時に確実な効果を発現する事例がないため、効果の定量的な把握が難しい。

対策概要

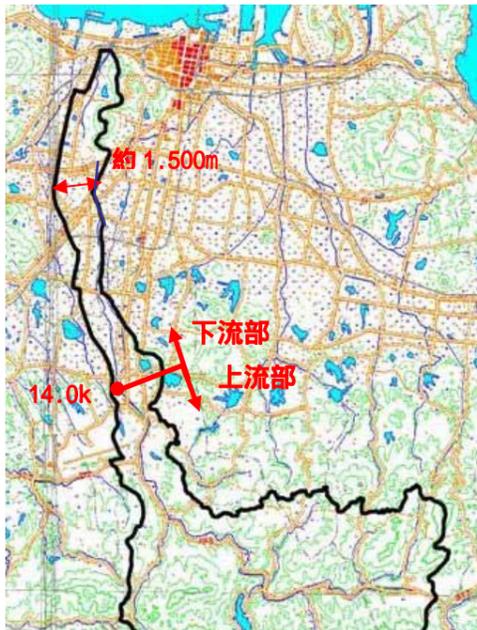


図-1 香東川流域の状況

下流部

流域界が河道に逼迫し、雨水の河道への流入が少ない。

上流部

流域が広大で、香東川流域での雨水の流入域の大部分を占める。

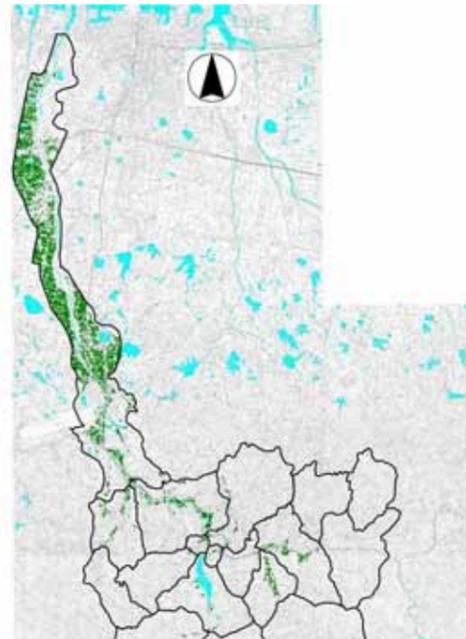


図-2 香東川流域水田存在状況

水田は流域の下流に多く存在(502.8ha)するが、貯留可能な雨水の絶対量が少ない。

流域の大部分を山林が占め、貯留浸透可能な水田がほとんど存在しない(88.3ha)。

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
:可能 :低い x:極めて低い	:整備目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより整備目標の達成が可能 x:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 x:把握できない	:低い :高い x:極めて高い	: 選定 x: 不採用
	x		-	x

【不採用理由】

流域面積に占める水田の面積が極めて小さいとともに、香東川のピーク流量低減効果の定量化が難しいことから不採用とする。

治水対策案 24：森林の保全 森林土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくり流出させるという森林の機能を保全する方策

森林の保全は主に森林土壌の働きにより、雨水を地中に浸透させ、ゆっくり流出させるという森林の機能を保全することである。良好な森林からの土砂流出は少なく、また風倒木等が河川に流出して災害を助長すること等がある。そして森林面積を増加させる場合や顕著な地表流の発生が見られるほど荒廃した森林を良好な森林に誘導した場合、洪水流出を低下させる可能性がある。しかし、顕著な地表流の発生が見られない一般の森林では、森林に手を入れることによる流出抑制機能の改善は、森林土壌がより健全な状態へと変化するのに相当の年月を要するなど不確定要素が大きく、定量的な評価が困難である。

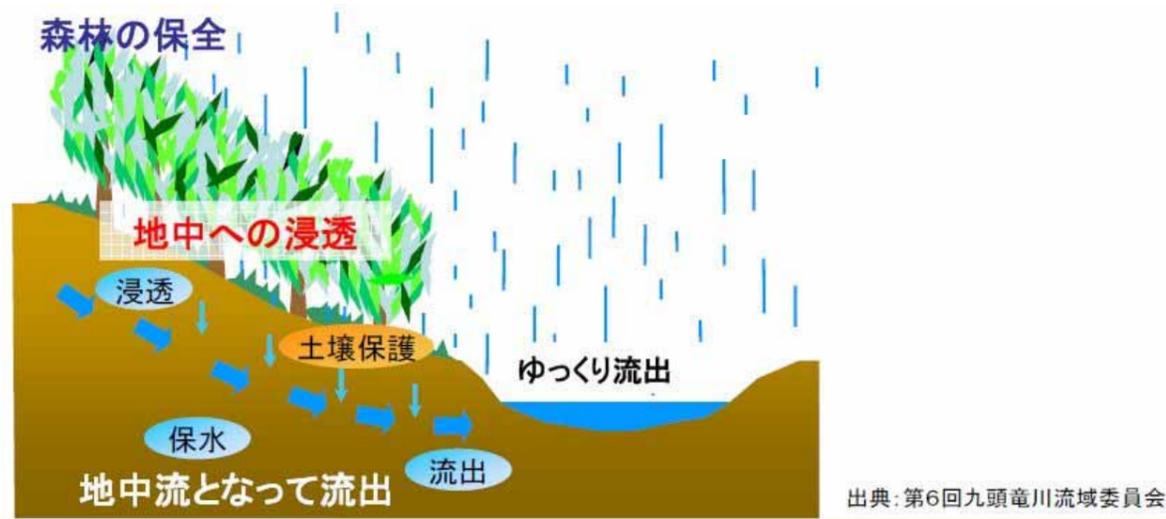


図1 森林の保全による流出イメージ

- 【対策概要】**
- 森林の保水機能の増強
- 【実現性】**
- 香東川の治水計画は森林の存在など流域の保水機能を前提に立案されている。
 - 昭和初期から現在まで香東川流域での森林面積はほとんど変わっていない。
 - 治水基準点岩崎より上流域はほとんど森林で構成され、残りのわずかな土地を集落や農地が占め、これ以上森林の面積を増加させる余地はない。
- 【効果】**
- 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。
 - 森林保全によるピーク流量の低減効果を定量的に見込むための精微な手法が確立されていない。
 - 森林が荒廃すると保水力が低下する可能性がある。

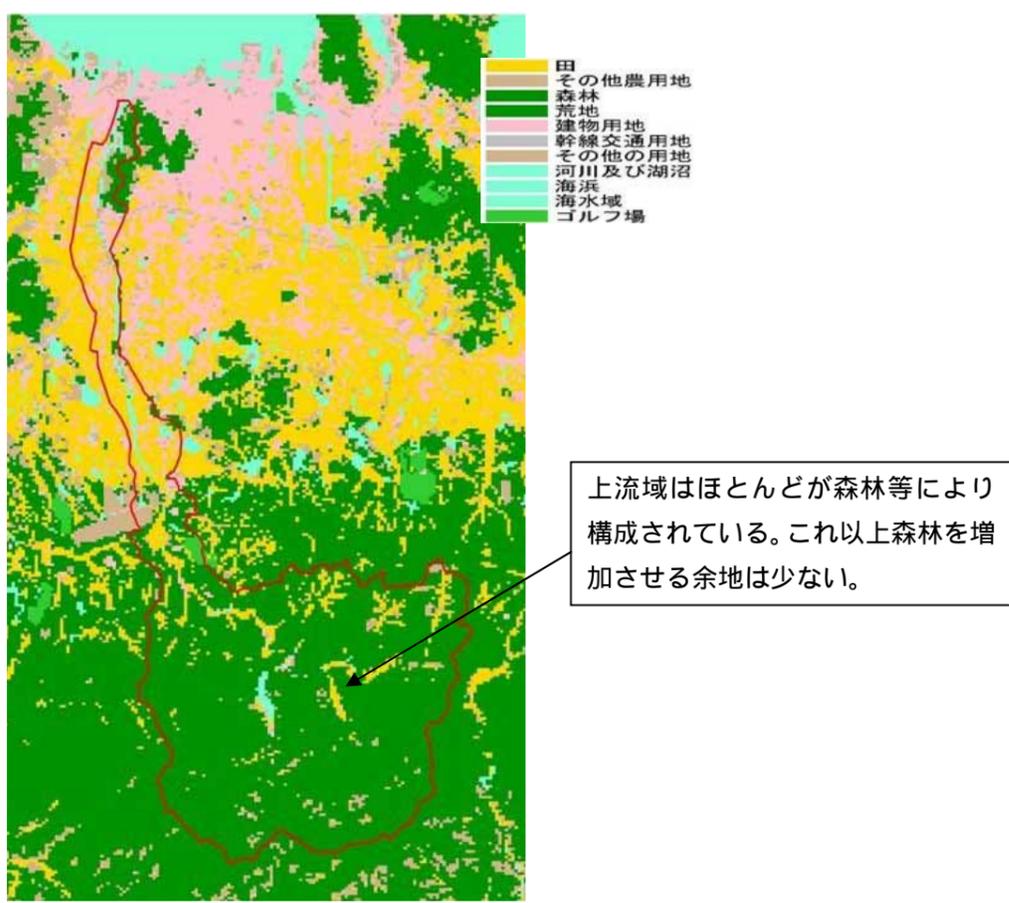


図2 香東川流域土地利用図

【2次選定評価】

実現性	治水効果	定量的把握	コスト	2次選定評価
: 可能 : 低い x: 極めて低い	: 整備目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合 せることにより整備目標の達成が可能 x: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x: 把握できない	: 低い : 高い x: 極めて高い	: 選定 x: 不採用
	x	x	-	x

[不採用理由]
 森林の保水力は既に計画に見込んでおり、治水機能の向上効果はないため不採用。
 (ただし、森林保全に努める必要はある。)

5.6 治水対策代替案の詳細検討

方策の組み合わせの考え方

有力と判断された6つの方策について、単独で方策を実施しても計画目標を達成できないことから方策を組み合わせることで対策案を立案し詳細な比較検討を行う。

1)全体として共通している方策

- ・6つの対策の中で「①既設内場ダムの操作ルールの変更」と「②部分的堤防補強」については既施設を有効に活用する方策でありコストが非常に安く実現性も高い方策であることからすべての複合案で共通して行う。

【部分的堤防補強箇所】

下流区間：0.8k 左岸 (H=0.8m,L=100m) 2.6k 左岸 (H=0.5m,L=50m)
 中流区間：4.1k 左岸 (H=0.5m,L=150m) 5.5k 左岸 (H=0.2m,L=80m)
 上流区間：14.8k 左岸 (H=0.2m,L=80m) ※H:かさ上げ高(最大) L:延長

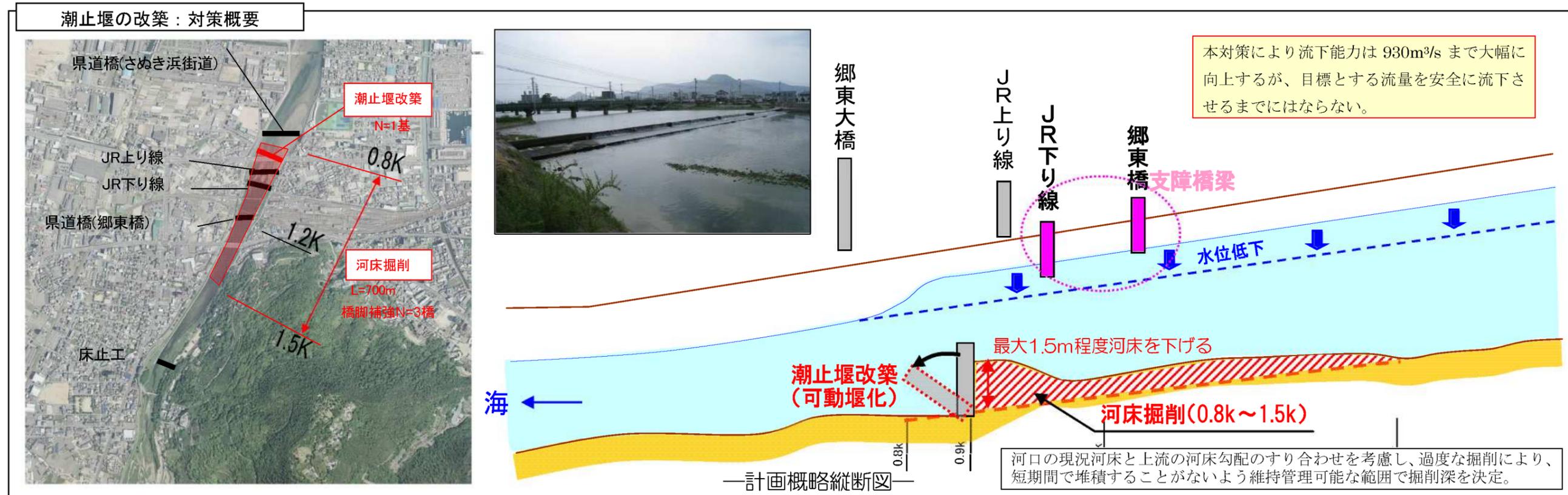
2)個別区間で共通した方策

1) 上流区間

15.3k~15.5k 区間の流下能力不足の要因は、河道幅が局部的に狭くなっていることであり、河床には岩が露頭し掘削も困難で、河道幅を広げて流下能力を増大する方策がもっとも有効であることから、すべての複合案で共通して行う。ただし河道拡幅の程度は他の治水対策案の効果により低減できる場合には工事量を減らす。

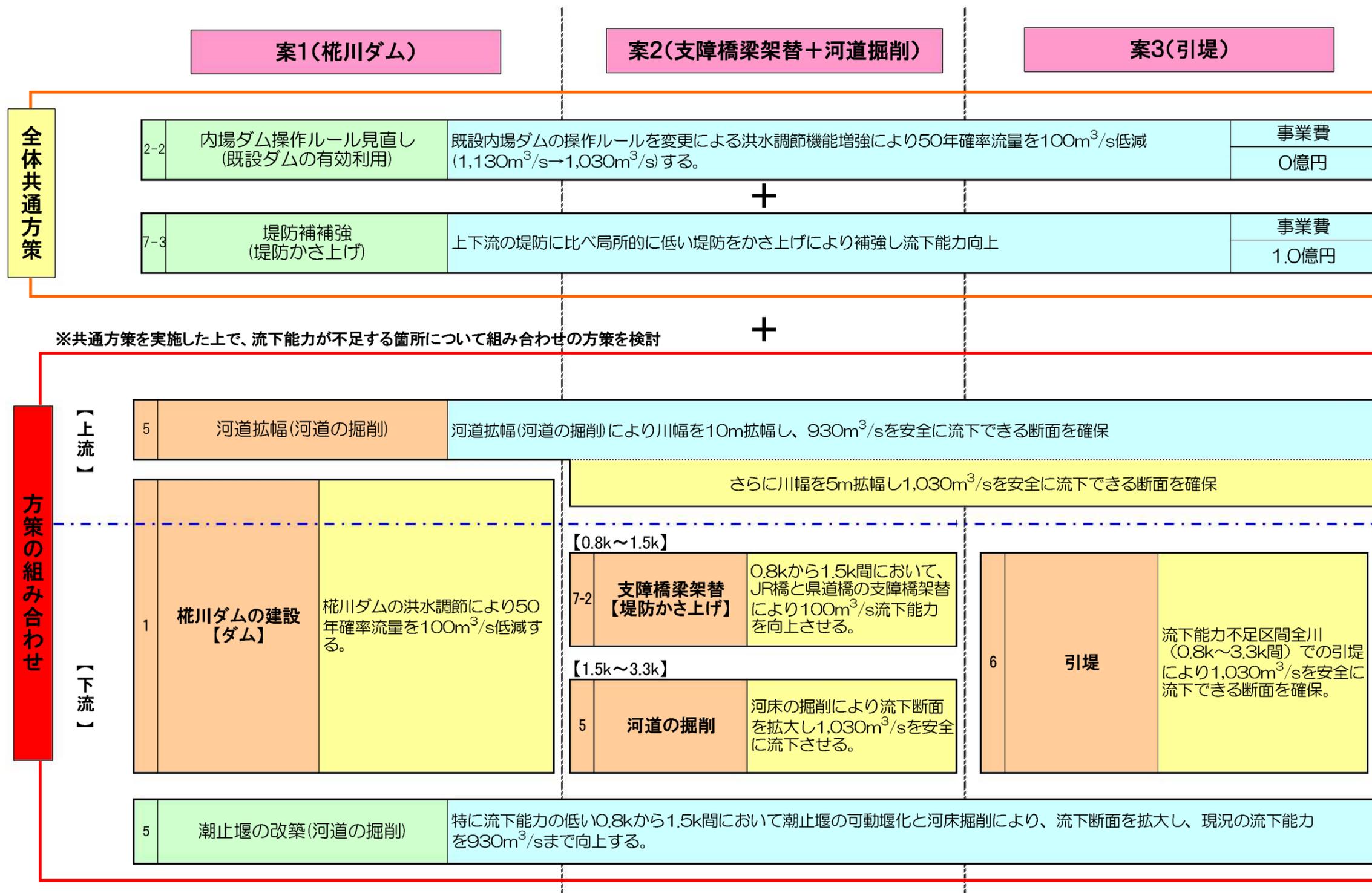
2) 下流区間

下流区間の流下能力不足の最も大きな要因は潮止堰（固定堰）による堰上げであり、潮止堰の改築（可動堰化）が最も改善効果が大い（不足量の半分以上を改善）ことからすべての複合案で共通して行う。



方策の組み合わせによる治水対策案の立案

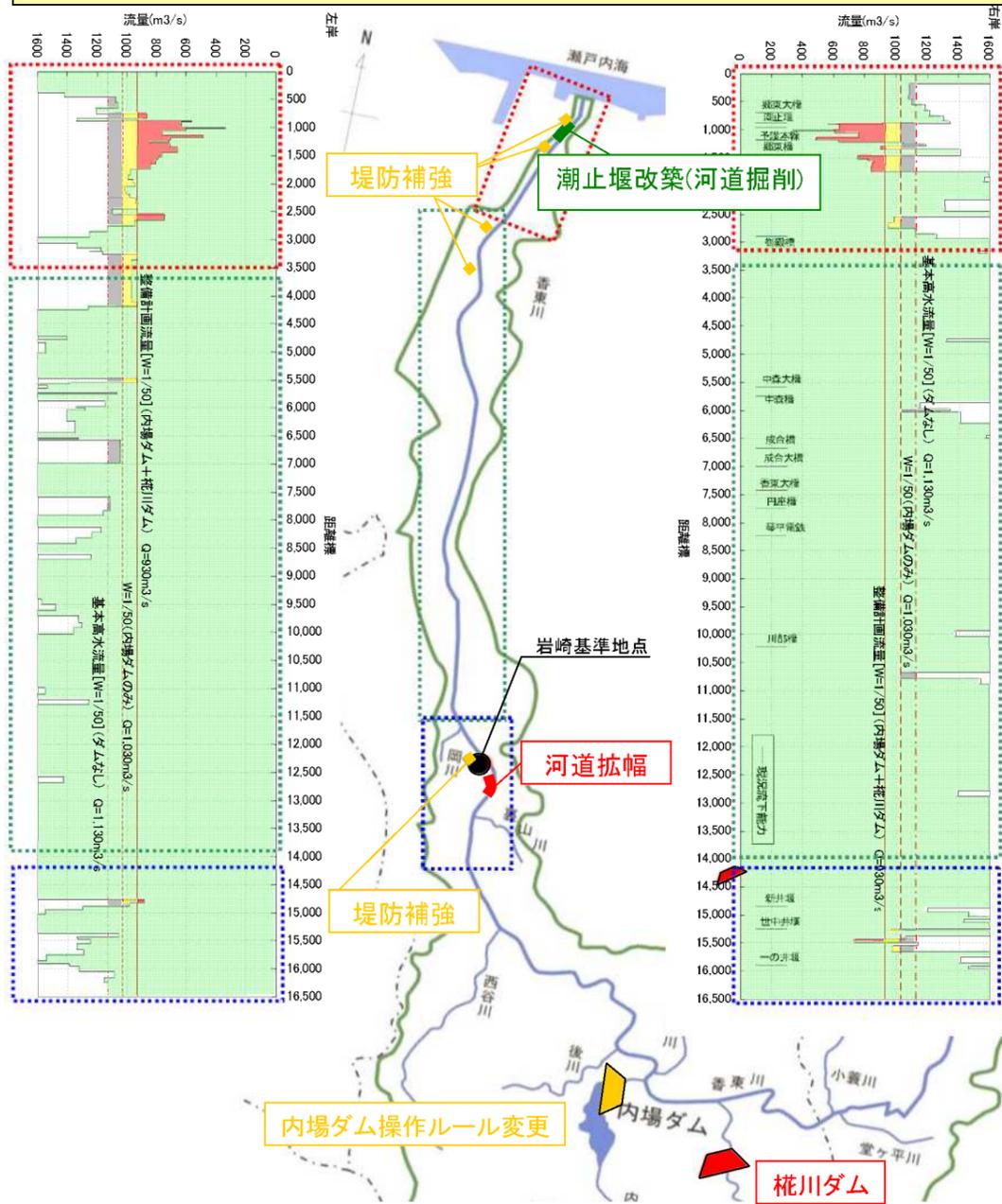
すべての対策案に共通する方策（内場ダム操作ルール見直し、部分的堤防補強、河道の掘削（潮止堰の改築））を実施した上で、流下能力が不足する箇所について、方策の組み合わせを検討した結果、「**柵川ダム(現計画)**」「**支障橋梁架替+河道掘削**」「**引堤**」の3案を抽出し詳細に検討する。



治水対策案1(栂川ダム)の概要

対策の概要

【対策案:ダム案(現整備計画案)】栂川ダムの建設+内場ダム操作ルール変更+河道改修
【対策の概要】
 ・栂川ダムと内場ダムにより岩崎地点流量 1,130m³/s を 930m³/s に低減。
 ・目標流量 930m³/s に対し流下能力が不足する箇所について河道改修により整備計画目標流量を安全に流下させる。
【対策事業費】 残事業費 129.5 億円(総事業費 147.0 億円)

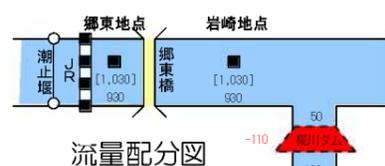


対策メニュー

総事業費: 129.5 (147.0) 億円



栂川ダム完成イメージ



【栂川ダム】

香東川支川栂川に栂川ダムを建設し目標とする洪水流量を 100m³/s 低減

栂川ダム

【栂川ダム】

ダム高 88.5m 堤体積 42 万 m³

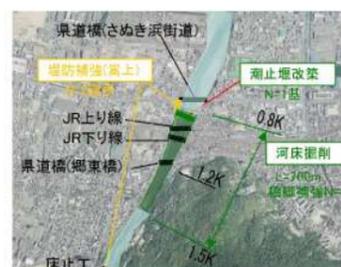
・残事業費 89.5億円(治水負担率 0.278)

・総事業費 107.0 億円

※H22 以降残事業費(全体)385-63.17=321.8 億円

栂川ダム

【下流】潮止改築



潮止堰改築(河道掘削)

【潮止堰改築(河道掘削)】0.8k~1.5k

潮止堰改築 1基

河床掘削 L=700m V=35 千 m³

橋脚補強 3橋(JR橋2橋、郷東橋)

34.2 億円

【上流】河道拡幅



【河道拡幅】

局所的に川幅が狭い 15.3k~15.5k 間 200mにおいて約10m河道を拡幅することにより、930m³/s を安全に流下させる。

拡幅幅 約 10m

河道拡幅

【河道拡幅】15.3k~15.5k

河道拡幅 L=200m V=10 千 m³

橋梁架替 1橋(人道橋)

4.8億円

堤防補強

堤防補強

【堤防補強(かさ上げ)】

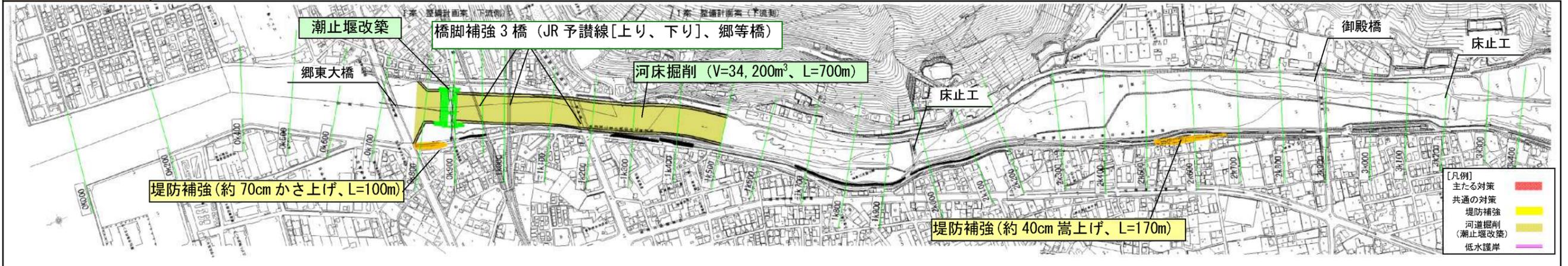
1.0 億円

治水対策案1(栴川ダム)の計画概要【区間① 下流】

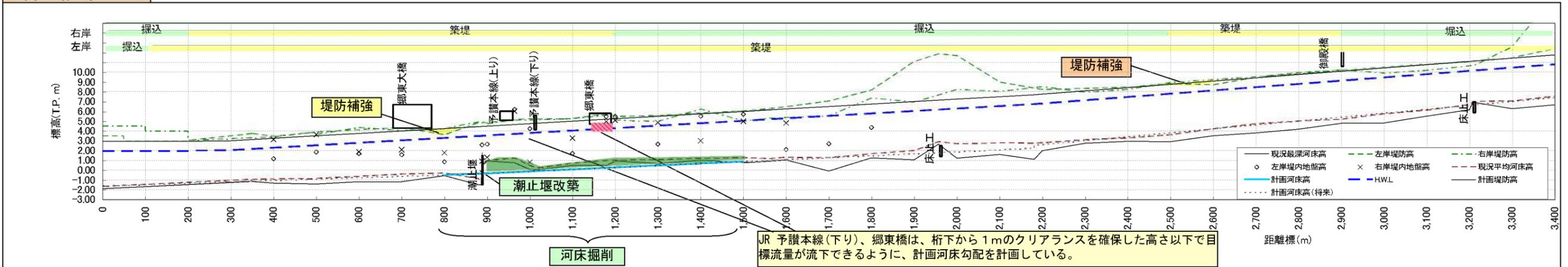
【計画概要】

- ・ 0k800～1k500 の 700m 間の河道掘削による水位低下と一部堤防補強（かさ上げ）により流下能力を向上させ目標とする流量 930m³/s を安全に流下させる。
- ・ 0k800～1k500 の 700m の区間において、最大約 1.5m の低水路掘削を実施する。なお、掘削する低水路幅は、現況河道の狭窄部の 1k100 付近の川幅に相当する約 70m とする。
- ・ 掘削には河床縦断の支障となっている潮止堰の改築（可動堰化）を伴う。また掘削により河床を低下させることにより JR 橋 2 橋と郷東橋の計 3 橋の橋脚補強が必要となる。

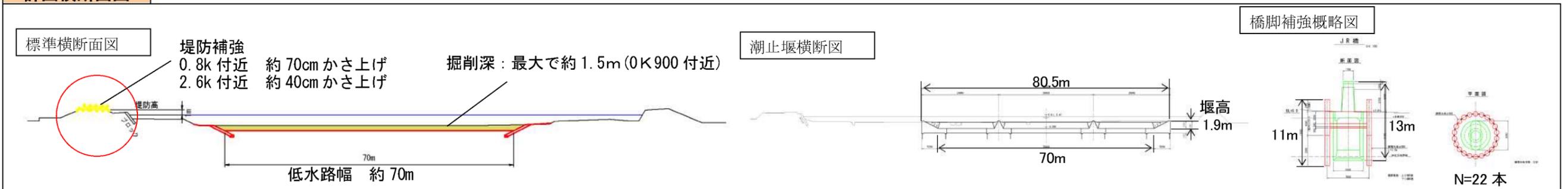
計画平面図



計画縦断面図



計画横断面図

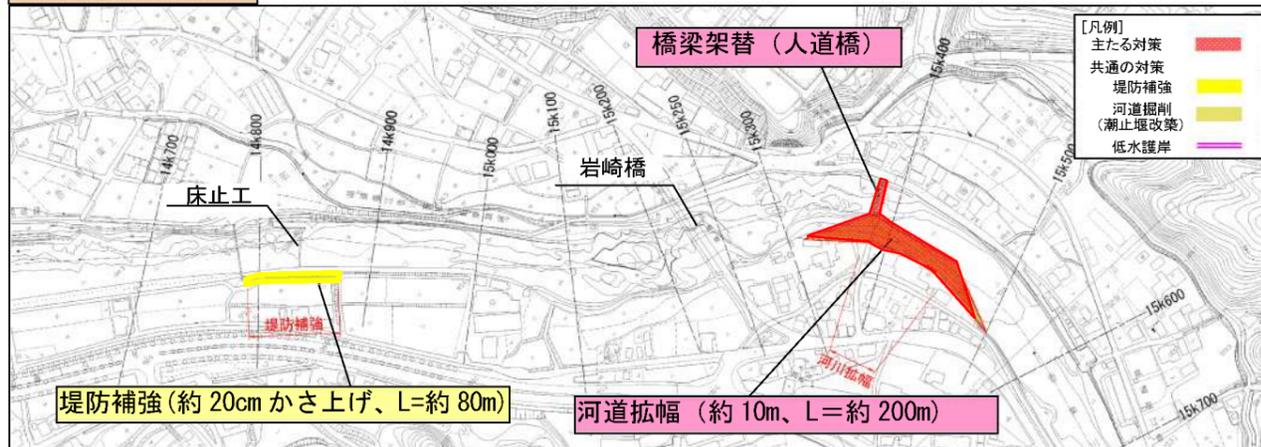


治水対策案1(栴川ダム)の計画概要【区間③ 上流】

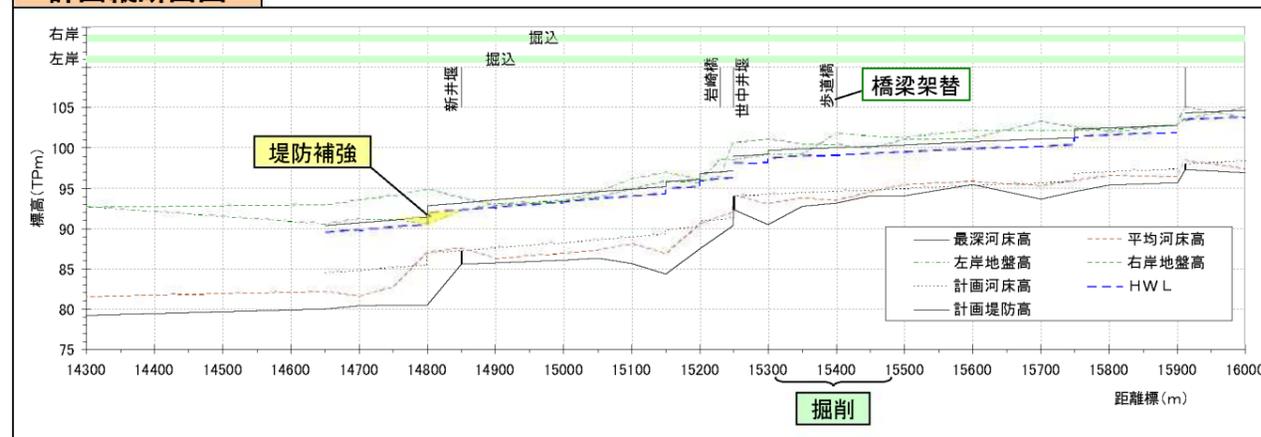
【計画概要】

・ 15k300～15k500 間の上下流に比べ河幅が局所的に狭窄している箇所を掘削により約 10m 河道拡幅し、水位を低下させ、また 14k800 付近は局所的な堤防補強（かさ上げ）により流下能力を向上し目標とする 930m³/s を安全に流下させる。

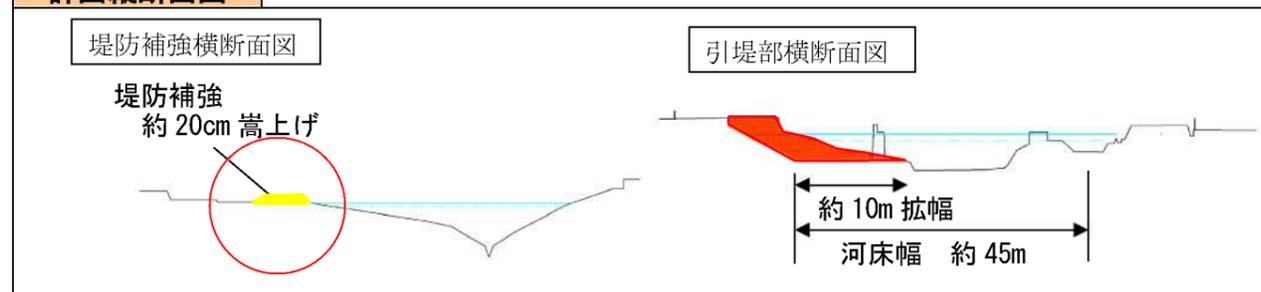
計画平面図



計画縦断面図



計画縦断面図



治水対策案2(支障橋梁架替+河道掘削)の概要

対策の概要

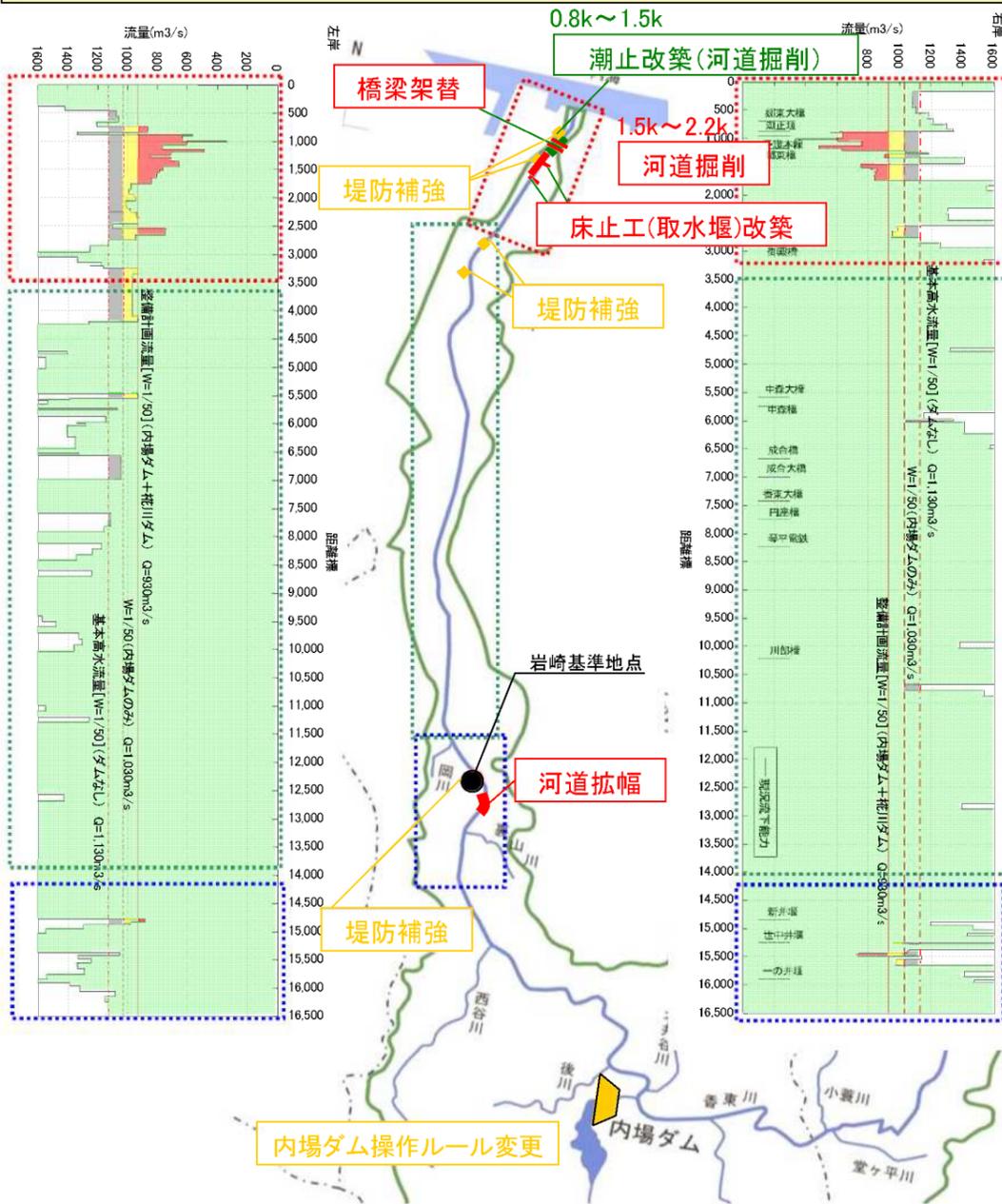
【対策案:堤防嵩上げ[支障橋梁の架替]

支障橋梁架替+内場ダム操作ルール変更+河道改修

【対策の概要】

- 0.8k から 1.5k 間において、JR 橋と県道橋の支障橋梁架替により 100m³/s 流下能力を向上させる。
- 河床の掘削により流下断面を拡大し 1,030m³/s を安全に流下させる。

【対策事業費】 総事業費 174.5 億円



【下流】支障橋梁架替+河道掘削+潮止堰改築

【上流】河道拡幅

堤防補強

対策メニュー

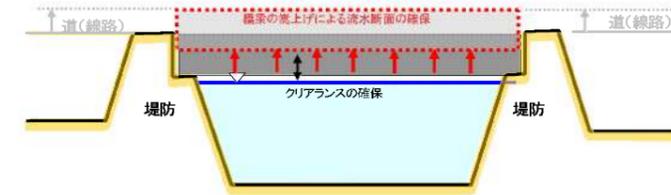
総事業費: 174.5 億円

【支障橋梁架替】

通水断面を阻害している支障橋梁を架替により上げる(JR 橋下り線で 60cm、郷東橋で 50cm)ことにより、100m³/s 流下能力を向上し、1,030m³/s を安全に流下させる。

【河道掘削】1.5k~3.4k

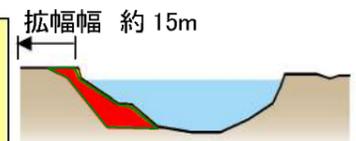
1.5k~2.2k 間の河床掘削と2基の床止めの改築により、1,030m³/s を安全に流下させる。



支障橋梁架替 + 河道掘削	<p>【支障橋梁架替】</p> <p>橋梁架替 2 橋(JR 橋1 橋、郷東橋)</p> <p>補償家屋数 26 戸</p> <p>【河道掘削】1.5k~3.4k</p> <p>河床掘削 L=700m(1.5k~2.2k) V=38 千 m³</p> <p>床止工(取水堰)改築 2 基</p>
潮止堰改築	<p>【潮止堰改築(河道掘削)】0.8k~1.5k</p> <p>潮止堰改築 1 基</p> <p>河床掘削 L=700m V=31 千 m³</p> <p>橋脚補強 1 基(JR 橋1 橋)</p>
事業費	168.2 億円

【河道拡幅】

局所的に川幅が狭い 15.3k~15.5k 間 200m において 15m 河道を拡幅することにより 1,030m³/s を安全に流下させる。



河道拡幅	<p>【河道拡幅】15.3k~15.5k</p> <p>河道拡幅 L=200m V=20 千 m³</p> <p>橋梁架替 1 橋((人道橋))</p> <p>5.3億円</p>
------	--

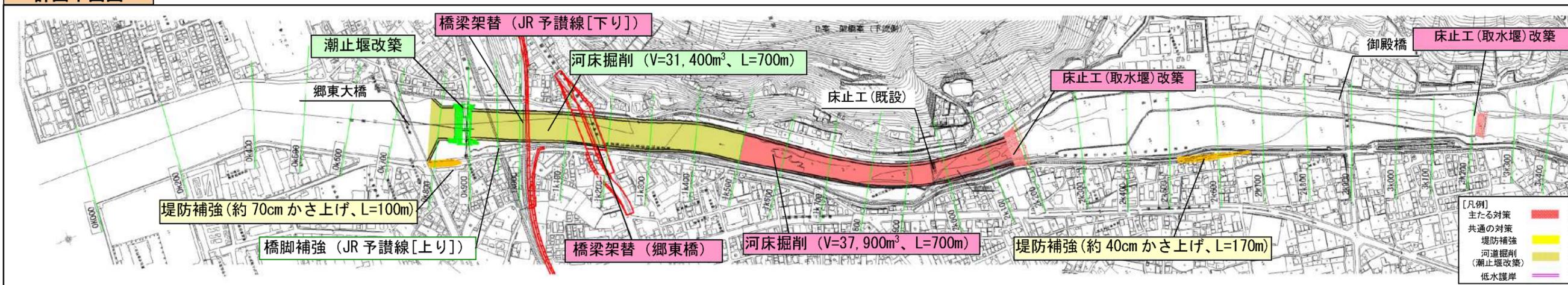
堤防補強	<p>【堤防補強(かさ上げ)】</p> <p>1.0 億円</p>
------	-----------------------------------

治水対策案2(支障橋梁架替+河道掘削)の計画概要【区間① 下流】

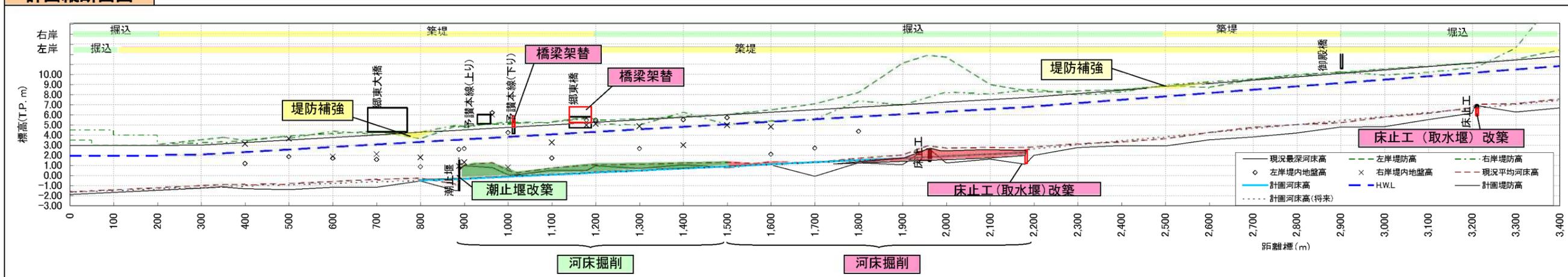
【計画概要】

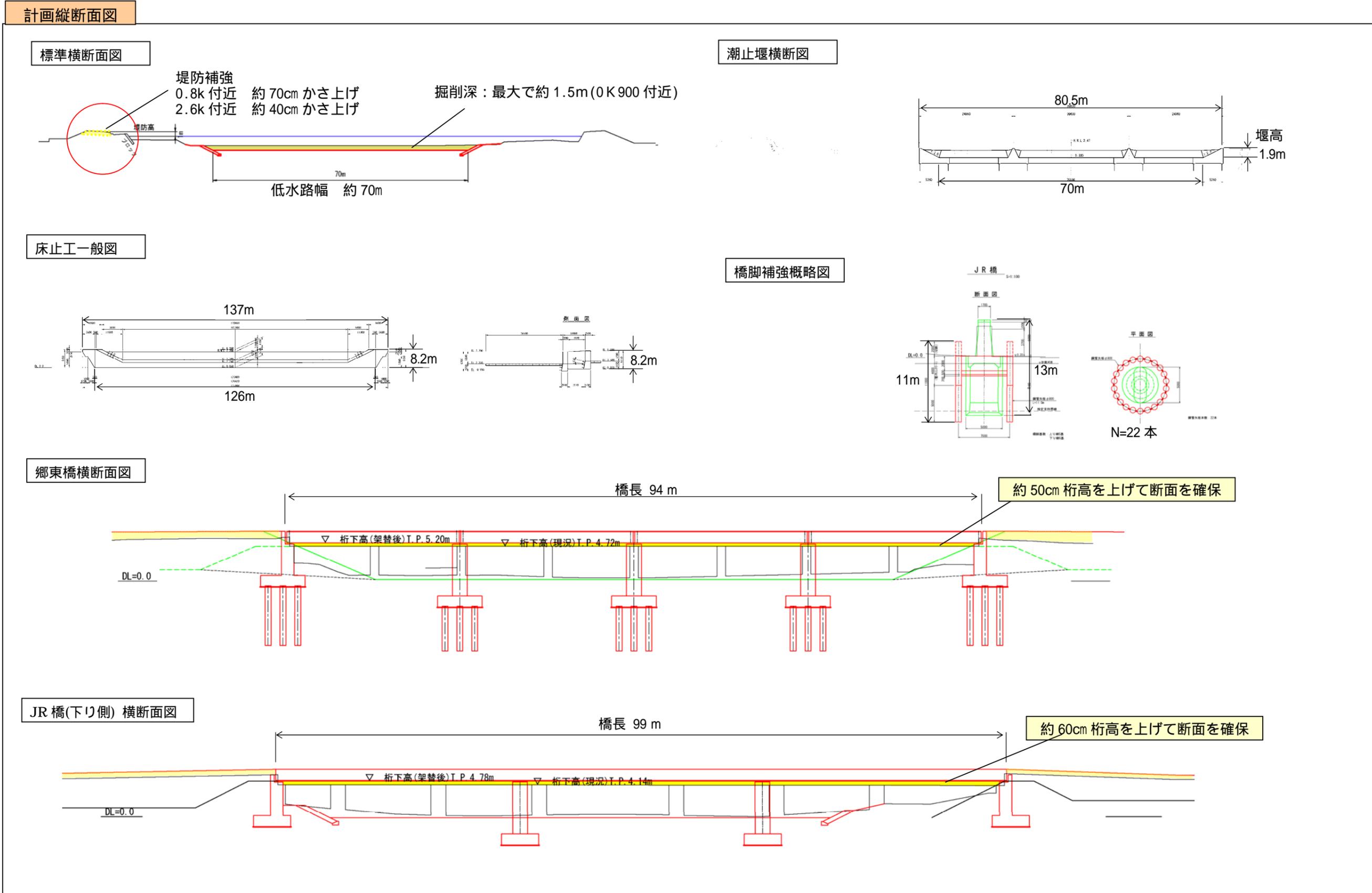
- 0k800～2k200 の 1400m 間の河道掘削による水位低下と、JR 橋（下り線）と郷東橋の架替と一部堤防補強（かさ上げ）により流下能力を向上させ目標とする流量 1,030m³/s を安全に流下させる。
- JR 橋（下り線）の桁下を 60cm、郷東橋の桁下を 50cm 上げて通水断面を確保し流下能力を向上する。
- 0k800～2k200 の 1400m の区間において、最大約 1.5m の河道掘削を実施する。なお、掘削する低水路幅は、現況河道の狭窄部の 1k100 付近の川幅に相当する約 70m とする。
- 掘削には河床縦断の支障となっている潮止堰 1 基（可動堰化）と床止工 2 基の改築を伴う。また掘削により河床を低下させることにより JR 橋(上り線)1 橋の橋脚補強が必要となる。

計画平面図

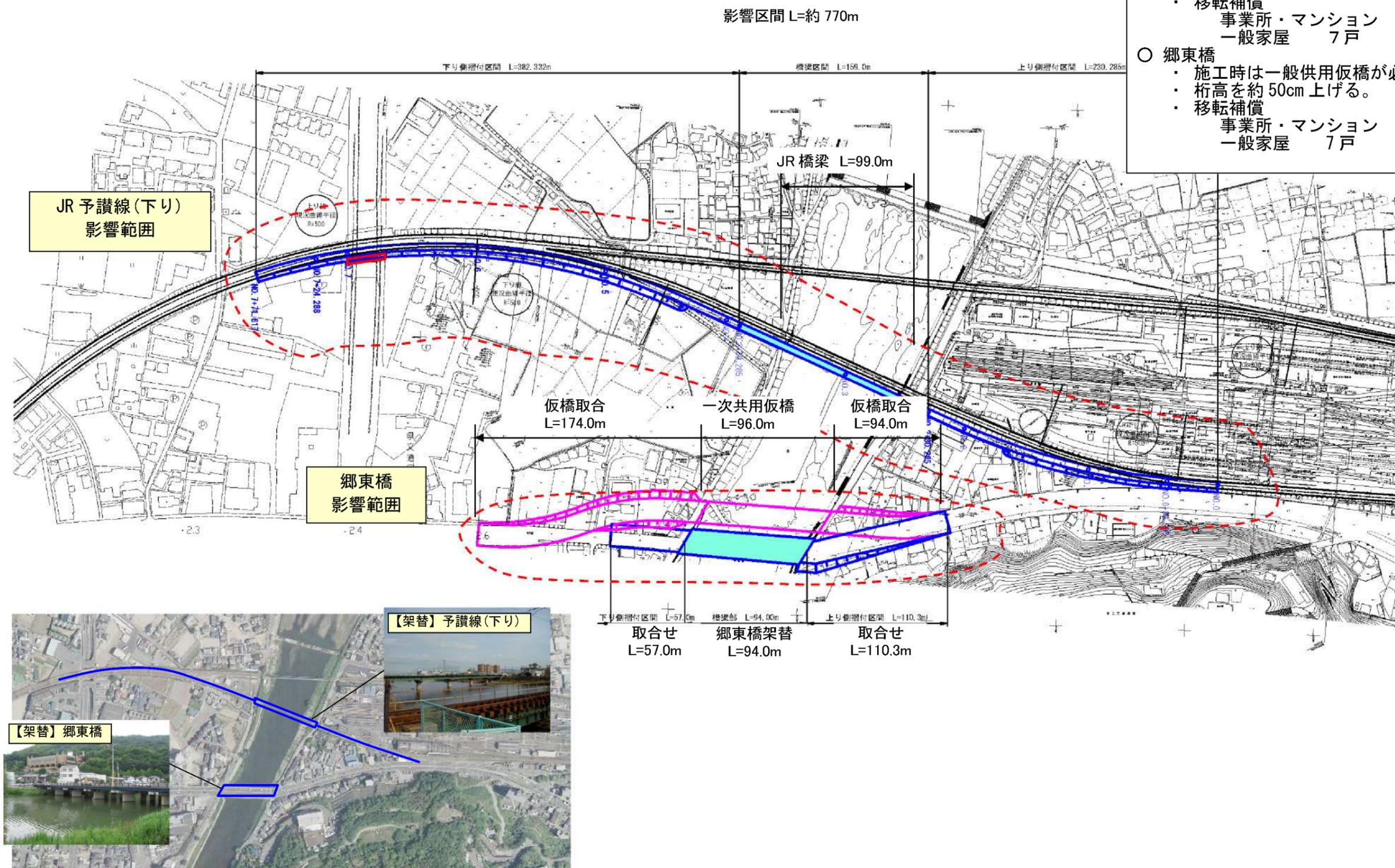


計画縦断面図





橋梁詳細検討図



- 【橋梁架替の概要】**
- JR 予讃線 (下り)
 - ・ 桁高を約 60cm 上げる。
 - ・ 移転補償
事業所・マンション 9 棟
一般家屋 7 戸
 - 郷東橋
 - ・ 施工時は一般供用仮橋が必要
 - ・ 桁高を約 50cm 上げる。
 - ・ 移転補償
事業所・マンション 3 棟
一般家屋 7 戸

治水対策案 2(支障橋梁架替+河道掘削) の計画概要【区間②中流】

【計画概要】

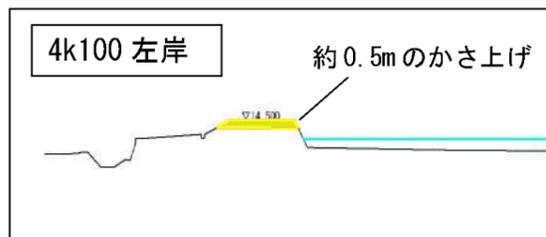
- ・4k100 と 5k540 付近で、栴川ダム無しでは、流下能力が不足する箇所がある。
- いずれも、局所的に上下流と比べて堤防が低くなっており、堤防補強（かさ上げ）により流下能力を向上させ目標とする流量 1,030m³/s を安全に流下させる。

対策箇所位置図

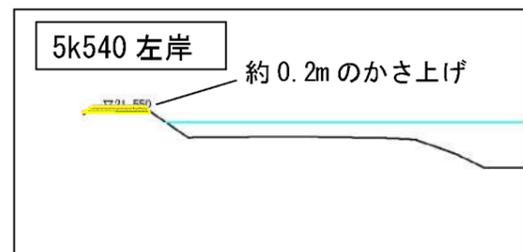


計画縦横断面図

4k100 付近



5k540 付近

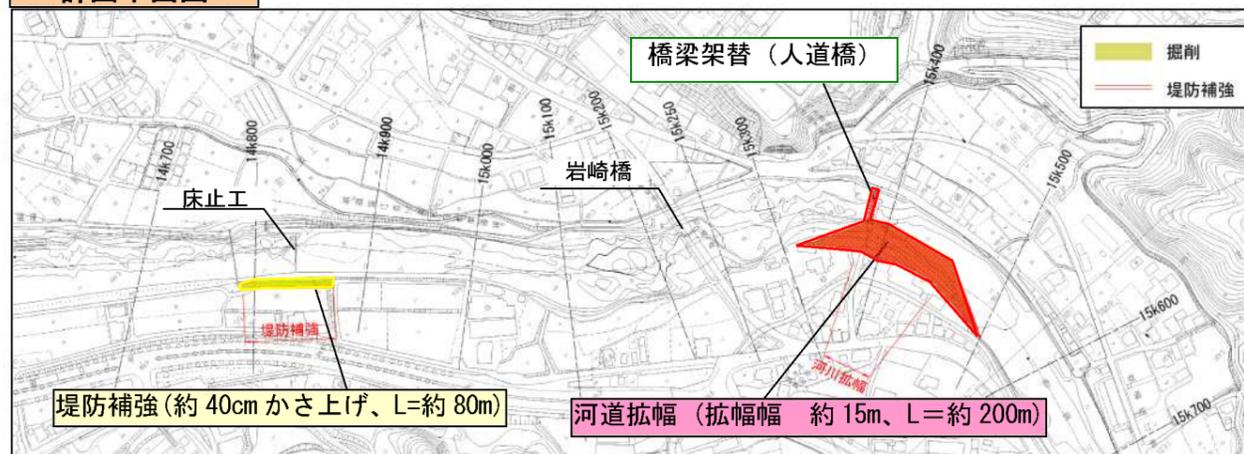


治水対策案 2(支障橋梁架替+河道掘削) の計画概要【区間③上流】

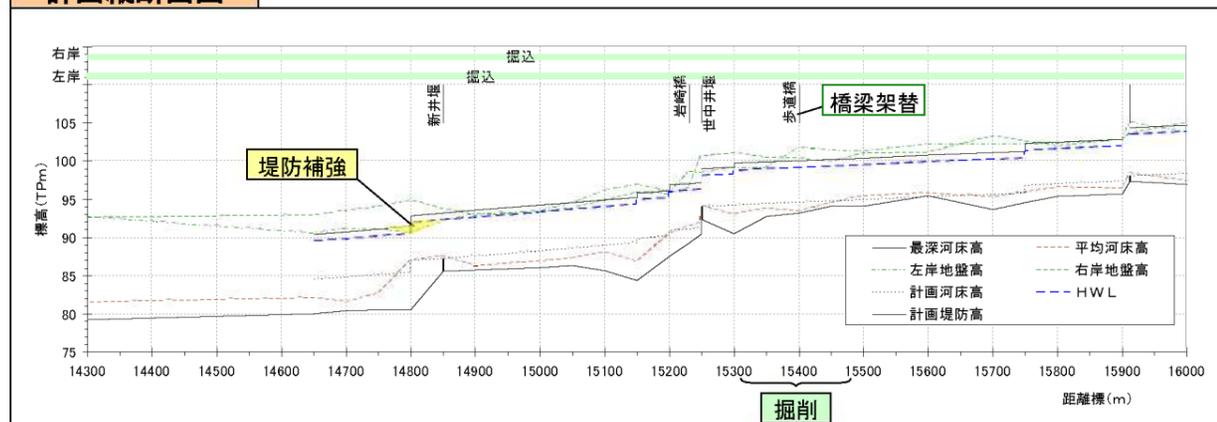
【計画概要】

- ・15k300～15k500 間の上下流に比べ川幅が局所的に狭窄している箇所を掘削により約 15m 河道拡幅し、水位を低下させ、また 14k800 付近は局所的な堤防補強（かさ上げ）により流下能力を向上し目標とする 1,030m³/s を安全に流下させる。

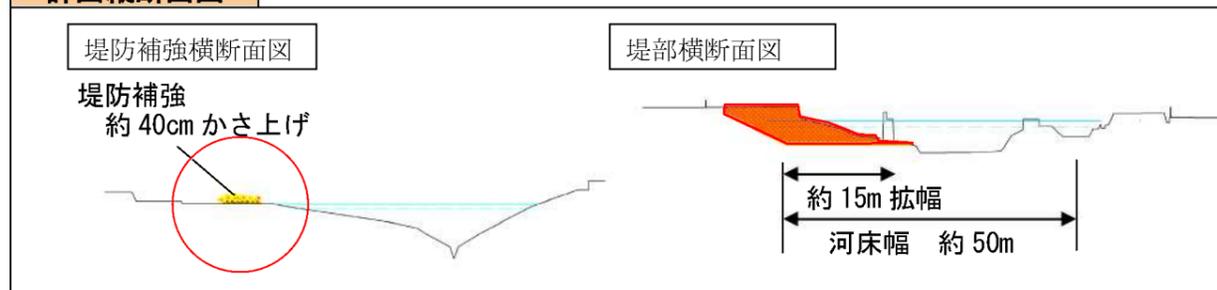
計画平面図



計画縦断面図



計画縦断面図



治水対策案3(引提)の概要

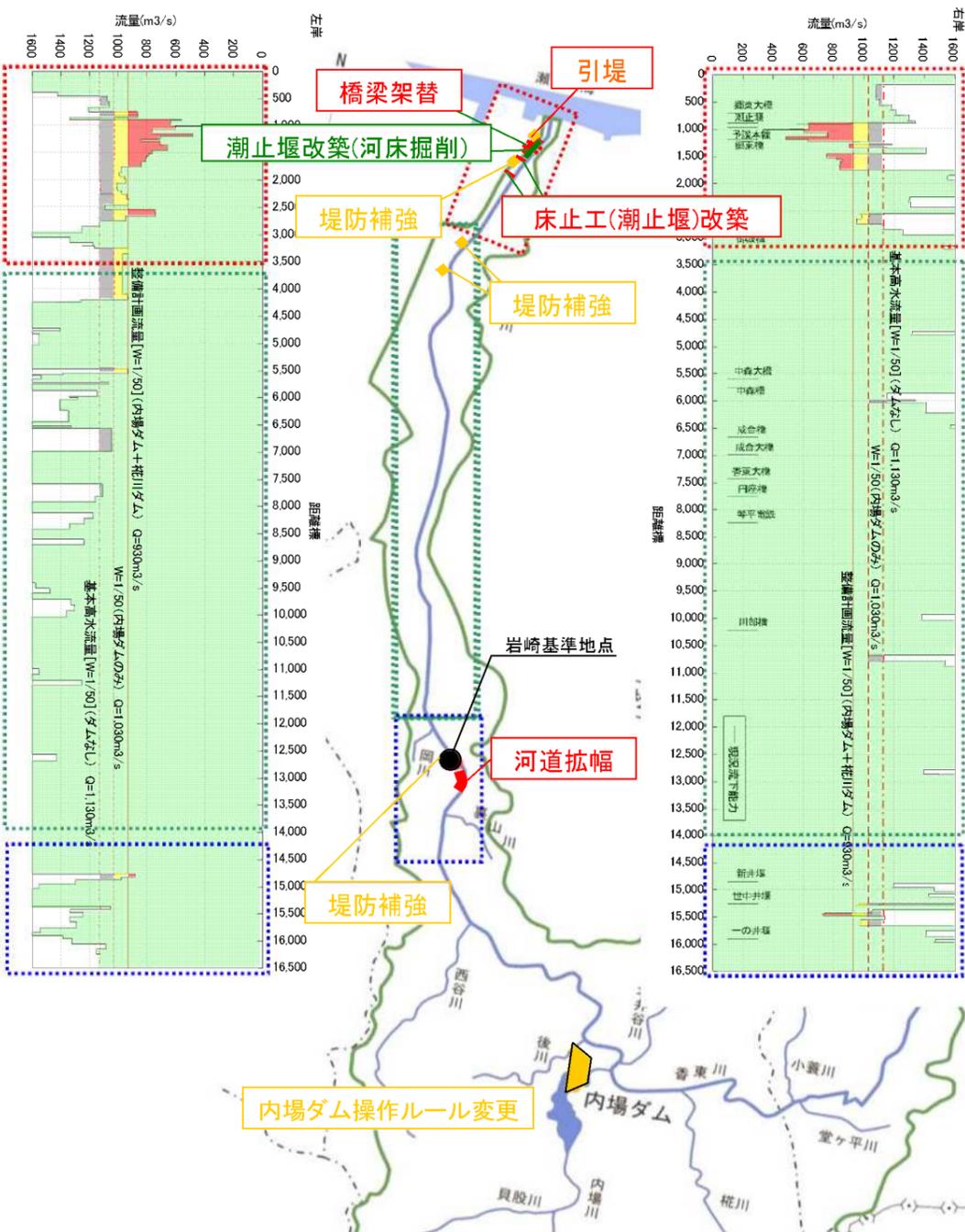
対策の概要

【対策案:引提案】引堤+内場ダム操作ルール変更

【対策の概要】

- ・ 流下能力不足区間での引堤により 1,030m³/s を安全にできる断面を確保する。

【対策事業費】 総事業費 324.1 億円



【下流】引堤+潮止堰改築

【上流】河道拡幅

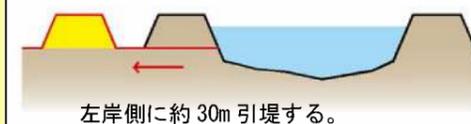
堤防補強

対策メニュー

総事業費: 324.1 億円

【引堤】

0.9k~2.3k 間 1,400mの引堤と共通の対策により 1,030m³/s を安全に流下させる。また引堤により、橋梁架替3橋と床止工の改築 2 基が必要となる。

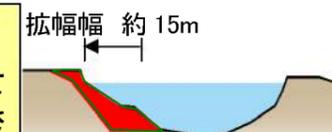


引堤	【引堤】0.9k~3.4k 引堤 L=1,400m(0.9k~2.3k) 拡幅幅 約 30m 橋梁架替 3橋(JR 橋2橋、郷東橋) 床止工(取水堰)改築 2基 補償家屋数 81戸
潮止改築	【潮止堰改築(河道掘削)】 河床掘削 L=400m、V=24 千 m ³ 潮止堰改築 1基
事業費	318.2億円



【河道掘削(拡幅)】

局部的に川幅が狭い 15.3k~15.5k 間 200mにおいて 15m 河道を拡幅することにより 1,030m³/s を安全に流下させる。



河道拡幅	【河道拡幅】15.3k~15.5k 河道拡幅 L=200m V=20 千 m ³ 橋梁架替 1橋((人道橋)) 5.3億円
------	--



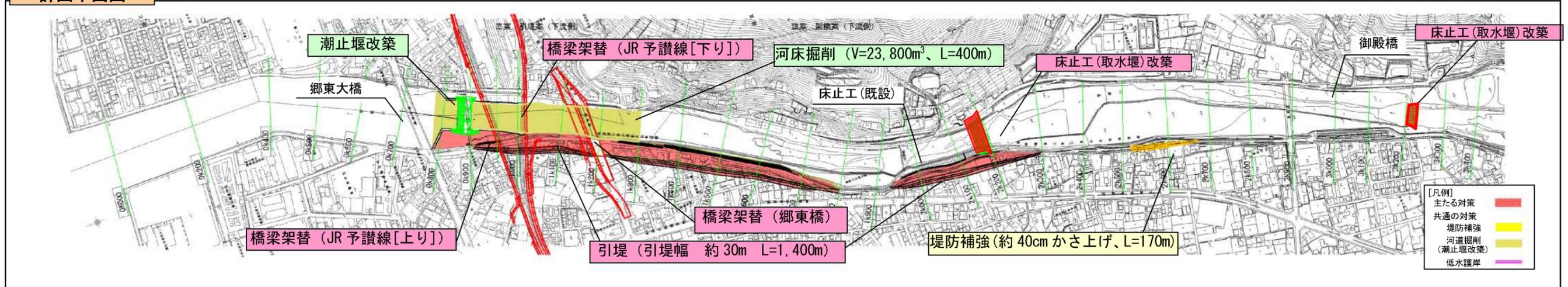
堤防補強	【堤防補強(かさ上げ)】 0.6 億円
------	-------------------------------

治水対策案3(引堤)の計画概要【区間① 下流】

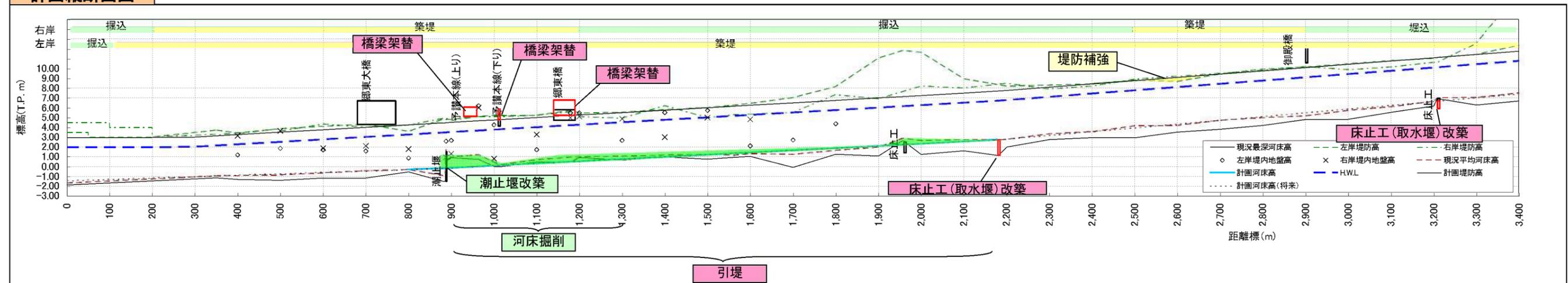
【計画概要】

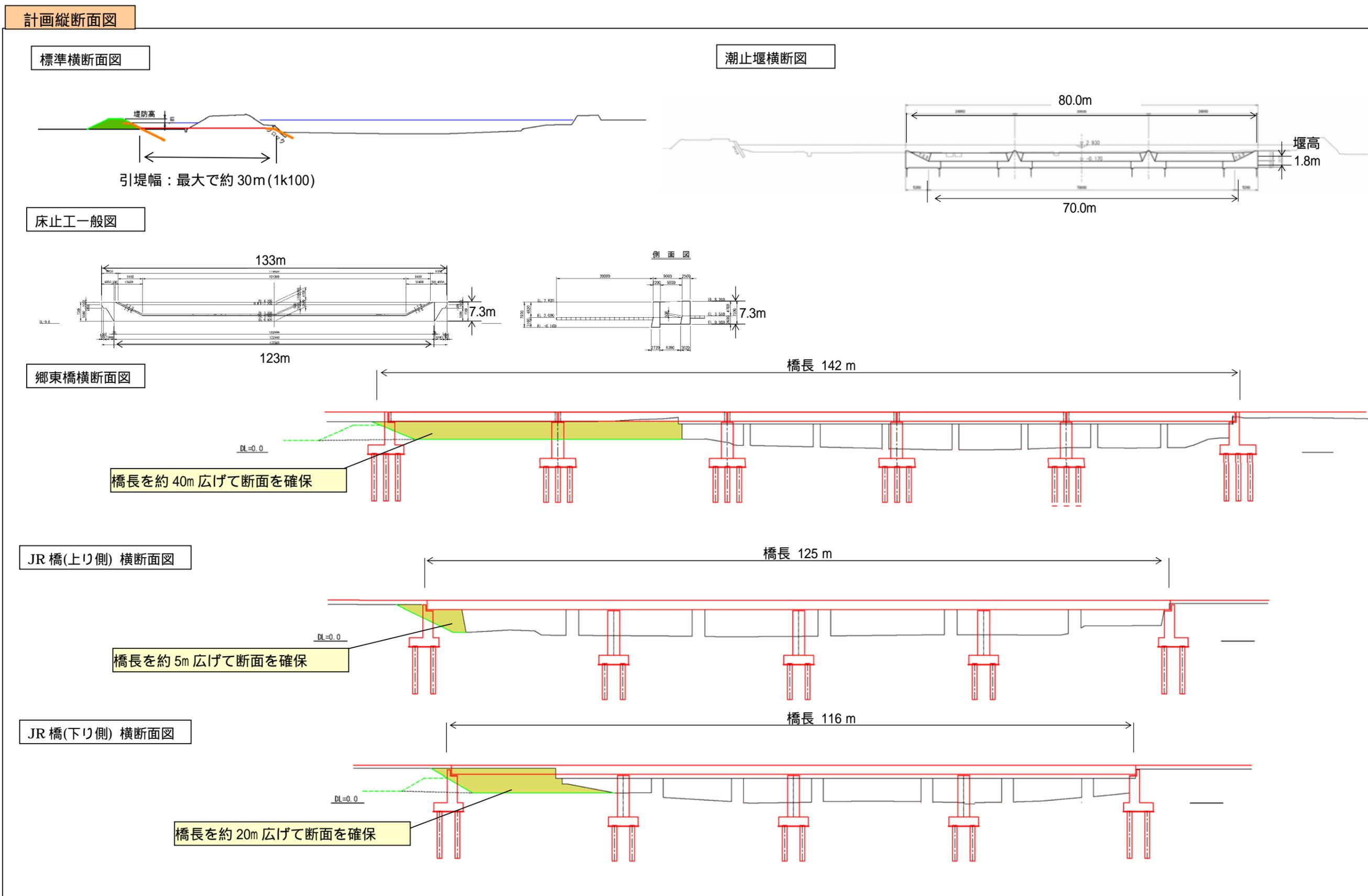
- 0k800～2k200 の1400m間の引堤による水位低下により流下能力を向上させ目標とする流量1,030m³/sを安全に流下させる。
- 潮止堰を可動化することにより、水位を低下させる潮止堰改築に伴い堰上流部の低水路の掘削を行う。
- JR橋(上り線)の橋長を約5m、JR橋(下り線)の橋長を約20m、郷東橋の橋長を40m広げて通水断面を確保し流下能力を向上する。
- 0k800～2k200の1400mの区間において、最大約30mの引堤を実施する。なお、上下流への摺り付けを考慮して左岸側に引堤する。
- 引堤に伴い床止工2基の改築を伴う。

計画平面図



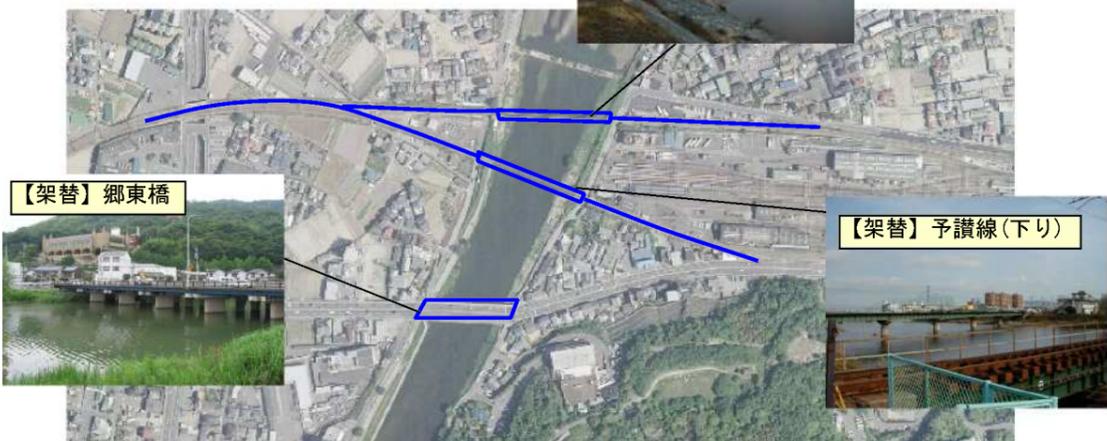
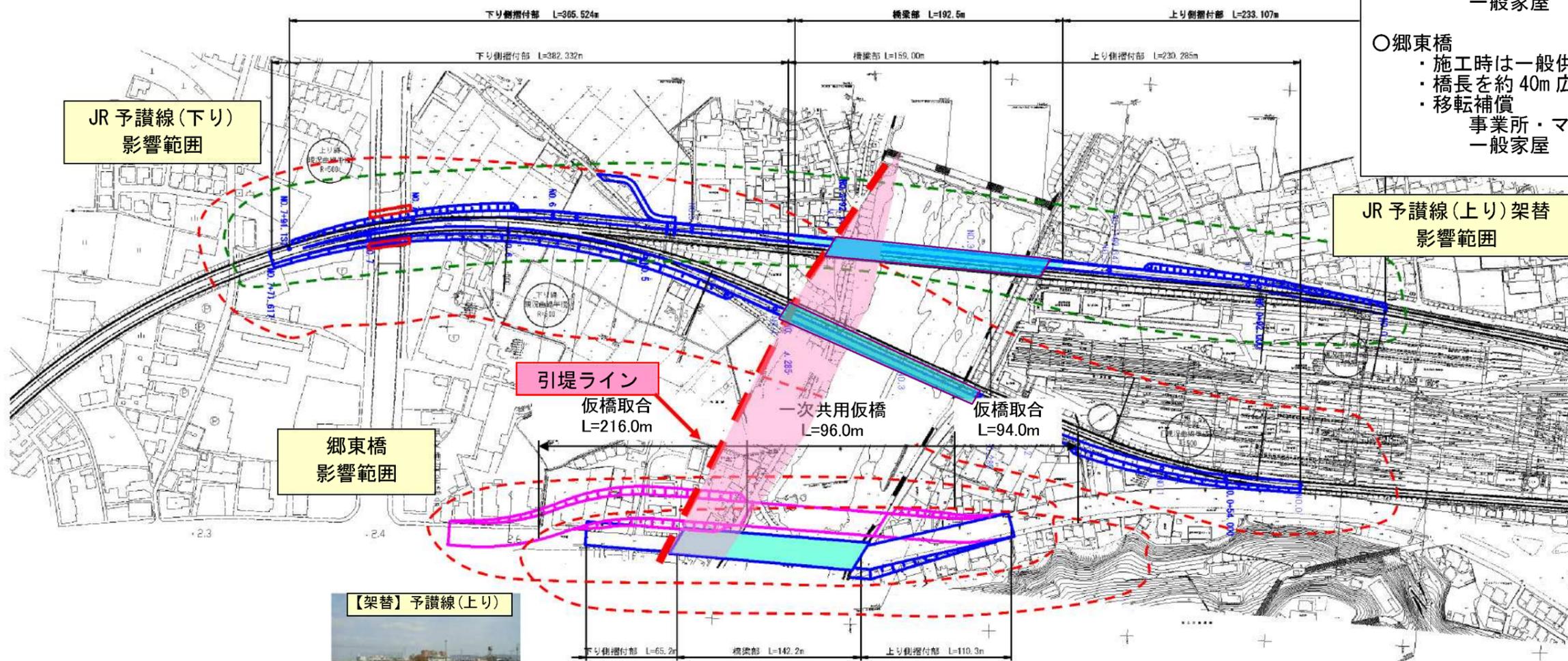
計画縦断面図





橋梁詳細検討図

- 【橋梁架替の概要】**
- JR 予讃線（上り）
 - ・橋長を約 5m 広げる。
 - ・移転補償
 - 事業所・マンション 3 棟
 - 一般家屋 5 戸
 - JR 予讃線（下り）
 - ・橋長を約 20m 広げる。
 - ・移転補償
 - 事業所・マンション 9 棟
 - 一般家屋 5 戸
 - 郷東橋
 - ・施工時は一般供用仮橋が必要
 - ・橋長を約 40m 広げる。
 - ・移転補償
 - 事業所・マンション 3 棟
 - 一般家屋 8 戸



治水対策案 3(引堤)の計画概要【区間②中流】

【計画概要】

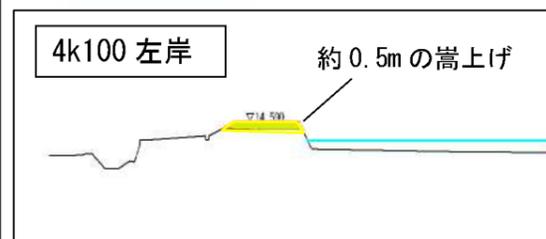
- ・4k100 と 5k540 付近で、椀川ダム無しでは、流下能力が不足する箇所がある。
- いずれも、局所的に上下流と比べて堤防が低くなっており、堤防補強（かさ上げ）により流下能力を向上させ目標とする流量 1,030m³/s を安全に流下させる。

対策箇所位置図

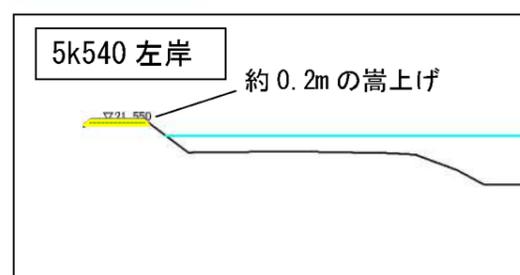


計画縦横断面図

4k100 付近



5k540 付近

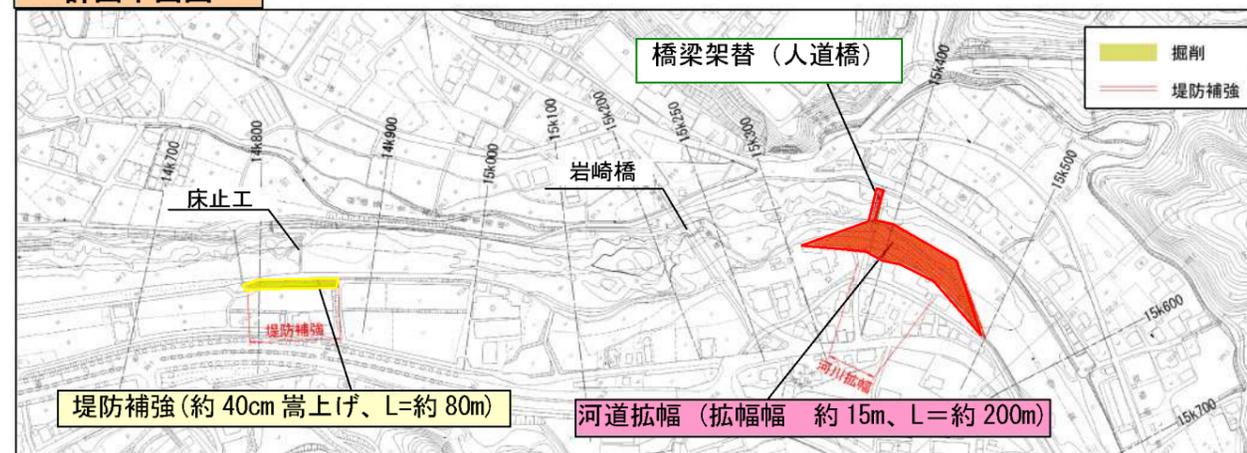


治水対策案 3(引堤)の計画概要【区間③上流】

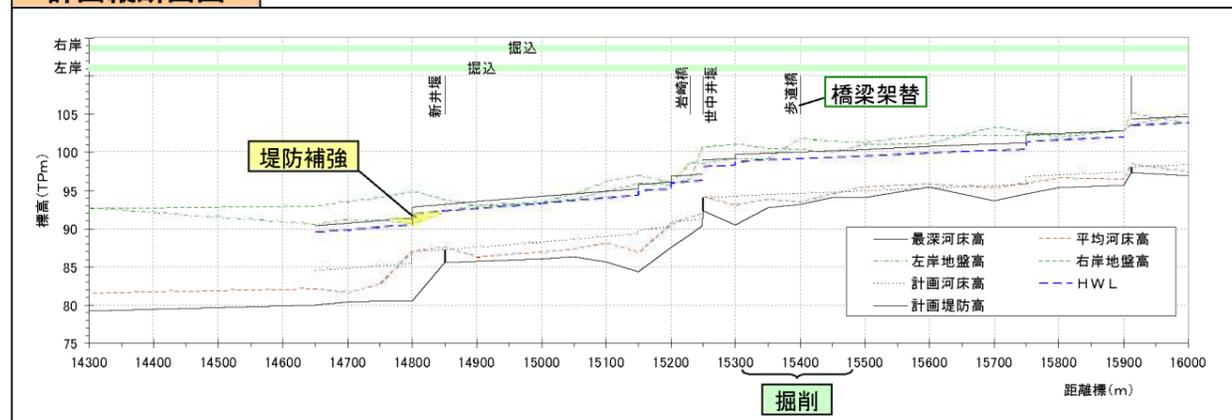
【計画概要】

- ・15k300～15k500 間の上下流に比べ川幅が局所的に狭窄している箇所を掘削により約 15m 河道拡幅し、水位を低下させ、また 14k800 付近は局所的な堤防補強（かさ上げ）により流下能力を向上し目標とする 1,030m³/s を安全に流下させる。

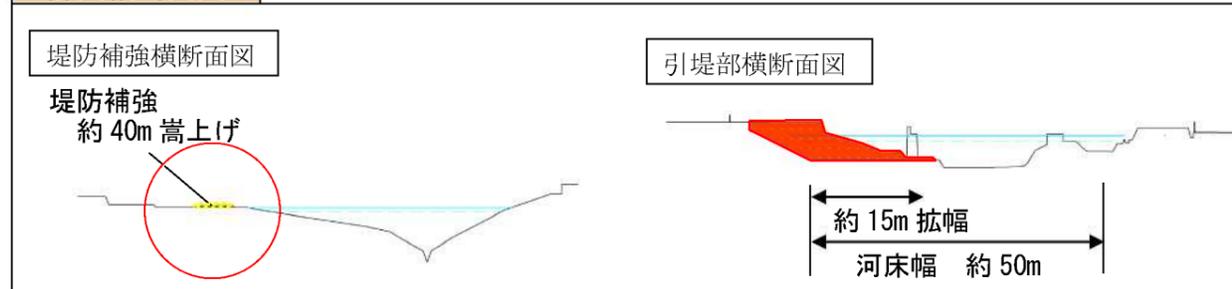
計画平面図



計画縦断面図



計画縦断面図



評価軸ごとの評価(安全度・コスト)

評価軸	評価の考え方	現行計画(栂川ダム)	支障橋梁架替 + 河道掘削	引堤
安全度 (被害軽減効果)	河川整備計画レベルの目標に対し安全を確保できるか	整備計画の目標洪水に対し、栂川ダムで洪水調節し河道掘削で流下能力を増大させることなどで、安全に流下させることが可能	整備計画の目標洪水に対し、JR橋等の架替と河道掘削で流下能力を増大させることなどで、安全に流下させることが可能	整備計画の目標洪水に対し、流下能力不足区間の河道掘削と引堤で流下能力を増大させることなどで、安全に流下させることが可能
	目標を上回る洪水等が発生した場合にどのような状態となるか	目標を上回る洪水(1/100)が発生した場合でも、栂川ダムで約1割(1,260m ³ /s、1,140m ³ /s)洪水調節が可能であり、築堤区間16km中、洪水を安全に流せる水位を超える区間は2.7kmである。	目標を上回る洪水(1/100)が発生した場合、流量低減効果は期待できず、築堤区間16km中、洪水を安全に流せる水位を超える区間は3.7kmである。	目標を上回る洪水(1/100)が発生した場合、流量低減効果は期待できず、築堤区間16km中、洪水を安全に流せる水位を超える区間は3.1kmである。
		[河口から3.4km区間での被害軽減効果] 被害軽減額：2,802億円、浸水戸数：6,119戸	[河口から3.4km区間での被害軽減効果] 被害軽減額：2,579億円、浸水戸数：5,824戸	[河口から3.4km区間での被害軽減効果] 被害軽減額：3,189億円、浸水戸数：6,520戸
	段階的にどのように安全度が確保されていくのか(例えば5,10年後)	5年後には既設内場ダムのルール変更で、ダム下流で100m ³ /sの洪水調節効果を発現。 10年後には栂川ダムが完成し、ダム下流でさらに100m ³ /sの洪水調節効果を発現。 15年後には潮止堰の改築が完成し、整備計画の目標が達成できる。	5年後には既設内場ダムのルール変更で、ダム下流で100m ³ /sの洪水調節効果を発現。 潮止め堰の改築に先行して行うことが望まれるJR橋と道路橋(4車線)の架替は、関係者との調整が必要であり費用も大きいことから完成には長期を要すると思われる。	5年後には既設内場ダムのルール変更で、ダム下流で100m ³ /sの洪水調節効果を発現。 潮止め堰の改築に先行して行うことが望まれる引堤には、マンション等、多くの移転補償物件があることから、全てと調整がつき全区間の工事が完成するまでにはかなりの期間を要すると思われる。
	どの範囲でどのような効果が確保されていくのか(上下流や支川等における効果)	流下能力不足箇所目標安全度を確保できるだけでなく、ダム下流全ての区間でさらに安全度が向上する。	改修箇所のみに必要な安全度に向上するが、他の区間では安全度が向上しない。	改修箇所のみに必要な安全度に向上するが、他の区間では安全度が向上しない。
評価軸としての評価	計画規模の洪水を安全に流下できる。 段階的な安全度確保を図れ、早期に効果が発現する。	計画規模の洪水を安全に流下できる。 段階的な安全度確保に時間を要する。	計画規模の洪水を安全に流下できる。 段階的な安全度確保にかなりの時間を要する。	

評価軸	評価の考え方	現行計画(栂川ダム)	支障橋梁架替 + 河道掘削	引堤
コスト	完成までに要する費用はどのくらいか	[栂川ダム] ダム費 89.5億円 (総事業費385億円の内の残事業費321.8億円に治水負担率27.8%をかけた値) [河道改修] 河道掘削・護岸工 14.9億円 潮止め堰 10.2億円 橋梁補強 12.7億円 用地補償費 2.2億円 129.5億円	[河道改修] 河道掘削・護岸工 21.0億円 潮止め堰 10.2億円 落差工 6.5億円 橋梁2橋架替 101.0億円 用地補償費 35.8億円 174.5億円	[河道改修] 河道掘削・護岸工 27.6億円 潮止め堰 9.7億円 落差工 6.0億円 橋梁2橋架替 189.5億円 用地補償費 91.3億円 324.1億円
	維持管理に要する費用はどのくらいか	ダムの維持管理費 24百万円/年 (県内ダムの近10ヵ年の維持管理費の平均値) 河道の維持管理費 26百万円/年 (平成6～22年までの17ヵ年の県の河川維持修繕費から、1水系当たりあたりの平均値) 50年分の維持管理費を現在価値化 10.7億円 (50百万円/年 × 50年 × 0.4296) 10.7億円	河道の維持管理費 26百万円/年 (平成6～22年までの17ヵ年の県の河川維持修繕費から、1水系当たりあたりの平均値) 50年分の維持管理費を現在価値化 5.6億円 (26百万円/年 × 50年 × 0.4296) 5.6億円	河道の維持管理費 26百万円/年 (平成6～22年までの17ヵ年の県の河川維持修繕費から、1水系当たりあたりの平均値) 50年分の維持管理費を現在価値化 5.6億円 (26百万円/年 × 50年 × 0.4296) 5.6億円
	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	該当なし 0億円	現場の現状回復(地質調査坑の閉塞等) 0.7億円 利水者から徴収した負担金還付 10.2億円(H21までの利水負担分) 施工途中の生活再建工事の暫定完成までの費用 10.9億円	現場の現状回復(地質調査坑の閉塞等) 0.7億円 利水者から徴収した負担金還付 10.2億円(H21までの利水負担分) 施工途中の生活再建工事の暫定完成までの費用 10.9億円
	費用の合計	140.2億円	191.0億円	340.6億円
	評価軸としての評価	3案の中で最もコストが小さい。	栂川ダム案に比べ、ややコストで劣る。	3案の中で最もコストが大きい。

評価軸ごとの評価(実現性・持続性・柔軟性)

評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	支障橋梁架替 + 河道掘削	引堤	
実現性	土地所有者等の協力の見通しはどうか	【桜川ダム】 桜川ダムの用地買収は99%完了し本体工事着工可能 残用地取得 0.4ha(52.3haは取得済み) 残補償家屋 0戸(20戸は補償済み) 【河道改修】 潮止め堰改築(河道掘削)のための用地補償を必要としない。	【河道改修】 JR橋や郷東橋(4車線)の架替の際に仮設橋も必要であり、影響する沿線の住居や店舗等が多いため、移転補償を必要とする関係者が多く、調整に長期間を要する。 用地取得 1.1ha 補償家屋 26戸(事業所などが12戸)	【河道改修】 引堤および橋梁架替の際に影響する沿線の住居や店舗等が多いため、移転補償を必要とする関係者が多く、調整に長期間を要する。 河川沿いのマンション等、大型補償物件が増えるため、調整に長期を要する。 用地取得 4.7ha 補償家屋 81戸(事業所などが18戸)	×
	その他の関係者との調整の見通しはどうか	【桜川ダム】 ダム建設に係る付け替え道路や、開発に伴う調整は完了している。 【河道改修】 河道の掘削に伴い必要となる橋梁の橋脚補強について関係機関との調整が必要	【河道改修】 道路橋架替に伴い、道路管理者(県)だけでなく、すり付け区間の交差点改良にも影響しうるため、道路管理者(高松市)や警察とも調整が必要(郷東橋(県道)) JR橋架替には縦断勾配の変更や隣接する操作場への影響緩和の調整が必要(JR予讃線下り) 水利使用している取水堰(床止工)改築を伴い水利使用者との調整が必要	【河道改修】 道路橋架替に伴い、道路管理者(県)だけでなく、すり付け区間の交差点改良にも影響しうるため、道路管理者(高松市)や警察とも調整が必要(郷東橋(県道)) JR橋架替には縦断勾配の変更や隣接する操作場への影響緩和の調整が必要(JR予讃線下り) 水利使用している取水堰(床止工)改築を伴い水利使用者との調整が必要 第2案に加え、橋梁の本数と延長が増加するため、調整により一層の労力を要する。(JR予讃線上り)	
	法制度上の観点から実現性 の見通しはどうか	現河川整備計画で位置付け済みであり、法制度上の問題は無い。	河川整備計画の変更を必要とするが、法制度上の問題は無い。	河川整備計画の変更を必要とするが、法制度上の問題は無い。	
	技術上の観点から実現性 の見通しはどうか	桜川ダムの建設は技術的には問題なし。 潮止め堰改築も技術的には問題なし。	橋梁架替は技術的には問題なし。 潮止め堰改築も技術的には問題なし。	引堤は技術的には問題なし。 橋梁架替は技術的には問題なし。 潮止め堰改築も技術的には問題なし。	
	評価軸としての評価	用地取得は、ほぼ完了している 関係者との調整も完了している。	用地取得に長期間を要する。 関係者との調整は多い。	用地取得に長期間を要する。 関係者との調整は多い。	×

評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	支障橋梁架替 + 河道掘削	引堤	
持続性	将来にわたって持続可能といえるか	ダムの長寿命化計画を策定し、ダム本体の定期的な点検、維持修繕を行う。 貯水池の堆砂測量により、ダムの堆砂状況を把握し、必要に応じて堆砂の浚渫を行って貯水池容量を確保する。 改修後の河道について、定期的に維持修繕を行う。	改修後の河道について、定期的に維持修繕を行う。	改修後の河道について、定期的に維持修繕を行う。	
	評価軸としての評価	適切な維持管理により持続可能。	適切な維持管理により持続可能。	適切な維持管理により持続可能。	

評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	支障橋梁架替 + 河道掘削	引堤	
柔軟性	地球温暖化に伴う気候変化や社会環境の変化など、将来の不確実性に対する柔軟性はどうか	将来的な整備目標の向上(1/100)に対しては、2橋の橋梁架替を行うことで概ね対応可能	将来的な整備目標の向上に対しては、これ以上の河道掘削が困難であることから、引堤や別途の洪水調節施設の建設など新たな用地補償を必要とする。	×	将来的な整備目標の向上に対しては、追加的な引堤を実施することはきわめて困難である。 このため、別途洪水調節施設の建設など新たな用地補償を必要とする。
	評価軸としての評価			×	

評価軸ごとの評価(地域社会への影響・環境への影響)

評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	支障橋梁架替+河道掘削	引堤	
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	ダムの移転補償は完了しており、今後の影響はほとんど発生しない。	JR予讃線(下り)・道路橋(4車線)架替に伴う、家屋補償が多いため、地域社会への影響は大きい。	引堤やJR予讃線(上り、下り)・道路橋(4車線)架替に伴う、家屋補償が多いため、地域社会への影響は非常に大きい。	x
	地域振興に対してどのような効果があるか	【桜川ダム】 水源地域整備計画を策定し、地域振興を支援している。 【河道】 親水性に配慮した施工を行うことにより水辺空間の創出ができる。	【河道】 親水性に配慮した施工を行うことにより水辺空間の創出ができる。	【河道】 親水性に配慮した施工を行うことにより水辺空間の創出ができる。	
	地域間の利害の衡平への配慮がなされているか	下流の効果をj得る地域とダム建設地付近の負担が生じる地域との間に利害の不均衡が生じうるが、地域の協力が得られ、用地買収は99%以上完了している。	河道改修の対策実施区域と受益地は隣接しており、守るべき地区で改修が行われるため利害区域は一致している。	河道改修の対策実施区域と受益地は隣接しており、守るべき地区で改修が行われるため利害区域は一致している。	
	評価軸としての評価	地域間の利害の衡平性は他案に比べやや劣るが、地域の理解・協力が得られており、今後の影響はほとんど発生しない。	家屋移転補償が多いため、地域社会への影響は大きい。	家屋移転補償が多いため、地域社会への影響は非常に大きい。	x

評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	支障橋梁架替+河道掘削	引堤	
環境への影響	水環境に対してどのような影響があるか	近年増加傾向にある集中豪雨に対して激しい流量変化を緩和する効果を期待できる。	水量・水質の変化は特に生じない。	水量・水質の変化は特に生じない。	
	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	・貯水池周辺の生物に影響を与える可能性がある。ただし、保全措置が検討されており、影響は緩和されていると評価される。 ・河道掘削の方法によっては、河川の生物に影響を与える可能性がある。 ・瀬や淵の存置や創出が必要となる。	・河道掘削の方法によっては、河川の生物に影響を与える可能性がある。 ・瀬や淵の存置や創出が必要となる。	・河道掘削の方法によっては、河川の生物に影響を与える可能性がある。 ・瀬や淵の存置や創出が必要となる。	
	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	ダム集水域は流域全体の1割以下であるとともに、河口付近は埋立等で砂浜はないため、海岸に与える影響は小さいと考えられる。 出水後に維持的な河床掘削を実施していることから必ずしもダム建設はマイナスではない。	土砂流動を阻害する方策でないことから現状と比べて影響はないと思われる。 ただし今後も出水後の維持掘削が必要	土砂流動を阻害する方策でないことから現状と比べて影響はないと思われる。 ただし今後も出水後の維持掘削が必要	
	景観、人と自然との豊かなふれあいにどのような影響があるか	ダム水源地を有効活用すれば、新たなふれあいの場が創出される可能性がある。	水際の整備を工夫することにより、親水性を創出できる	水際の整備を工夫することにより、親水性を創出できる	
	評価軸としての評価	ダム周辺の自然環境に影響を与える可能性がある。保全措置が実施されており影響は緩和されていると評価できる。	現状とほとんど変わらない。	現状とほとんど変わらない。	

評価軸ごとの評価(まとめ)

評価軸	評価項目	現行計画(桜川ダム)	支障橋梁架替+河道掘削	引堤
安全度 (被害軽減効果)	目標とする安全度の確保	整備計画の目標洪水に対し、桜川ダムで洪水調節し河道掘削で流下能力を増大させることなどで、安全に流下させることが可能	整備計画の目標洪水に対し、JR橋等の架替と河道掘削で流下能力を増大させることなどで、安全に流下させることが可能	整備計画の目標洪水に対し、流下能力不足区間の河道掘削と引堤で流下能力を増大させることなどで、安全に流下させることが可能
	目標を超える洪水発生時の状況	目標を上回る洪水(1/100)が発生した場合でも、桜川ダムで約1割(120m ³ /s)洪水調節が可能であり、洪水を安全に流せる水位を超える築堤区間の延長は16km中、2.7kmである。	目標を上回る洪水(1/100)が発生した場合、洪水を安全に流せる水位を超える河川築堤区間の延長は16km中、3.7kmである。	目標を上回る洪水(1/100)が発生した場合、洪水を安全に流せる水位を超える河川築堤区間の延長は16km中、3.1kmである。
	段階的安全度確保の状況	桜川ダムの用地補償が99%完了しており、5年、10年、15年と計画的かつ確実に安全度の向上を図ることができ、整備計画の目標が達成できる。	内場ダムのルール変更は計画的に実施できるが、先行して実施することが望まれる橋梁架替には、長期間を要すると思われる。	内場ダムのルール変更は計画的に実施できるが、先行して実施することが望まれる橋梁架替には、長期間を要すると思われる。
	治水効果の及ぶ範囲	流下能力不足箇所目標安全度を確保できるだけでなく、ダム下流全ての区間でさらに安全度が向上する。	改修箇所のみ必要の安全度に向上するが、他の区間では安全度が向上しない。	改修箇所のみ必要の安全度に向上するが、他の区間では安全度が向上しない。
コスト	工事費	{桜川ダム} 約90億円 {河道改修} 約40億円	{河道改修} 約175億円	{河道改修} 約324億円
	維持管理費	ダムの維持管理費 24百万円/年 河道の維持管理費 26百万円/年 計 50百万円/年 50年間の維持管理費 約11億円(現在価値化)	河道の維持管理費 26百万円/年 50年間の維持管理費 約6億円(現在価値化)	河道の維持管理費 26百万円/年 50年間の維持管理費 約6億円(現在価値化)
	ダム中止に伴う費用	該当なし	現場の現状回復と利水者への負担金還付など 約11億円	現場の現状回復と利水者への負担金還付など 約11億円
	費用の合計	140億円	191億円	341億円
実現性	土地所有者の協力見通し	桜川ダムの用地買収は99%完了し本体工事着工可能 潮止め堰改築(河道掘削)のための用地補償を必要とせず、関係機関との調整は必要であるが大きな問題は無し。	JR橋や郷東橋(4車線)の架替の際には仮設橋が必要であり、影響する沿線の住居や店舗等が多いため、移転補償を必要とする関係者が多く調整に長期間を要する。 用地取得 1.1ha、補償家屋 26戸(事業所などが12戸)	引堤および橋梁架替の際に影響する沿線の住居や店舗等が多いため、移転補償を必要とする関係者が多く調整に長期間を要する。 河川沿いのマンション等、大型補償物件が増えるため調整にかなりの期間を要する。 用地取得 4.7ha、補償家屋 81戸(事業所などが18戸)
	関係者との調整見通し	該当なし	道路橋架替に伴い、道路管理者(県)だけでなく、すり付け区間の交差点改良にも影響しうるため、道路管理者(高松市)や警察とも調整が必要 JR橋架替には縦断勾配の変更や隣接する操作場への影響緩和の調整が必要	道路橋架替に関し、道路管理者(県)だけでなく、すり付け区間の交差点改良にも影響しうるため、道路管理者(高松市)や警察とも調整が必要 JR橋架替には縦断勾配の変更や隣接する操作場への影響緩和の調整が必要 第2案に加え、橋梁の本数と延長が増加するため、調整により一層の労力を要する。 橋梁架替:予讃線(上り、下り)、郷東橋
	法制度上の実現性	現河川整備計画で位置付け済であり、法制度上の問題は無い。	河川整備計画の変更を必要とするが、法制度上の問題は無い。	河川整備計画の変更を必要とするが、法制度上の問題は無い。
	技術上の実現性	桜川ダム、潮止め堰改築ともに技術的には問題なし。	橋梁架替、潮止め堰改築ともに技術的には問題なし。	引堤、橋梁架替、潮止め堰改築ともに技術的には問題なし。
持続性	将来への持続可能性	ダムおよび河川の定期的なモニタリング、点検、修繕などの適切な維持管理により持続可能である。	河川の定期的なモニタリング、点検、修繕などの適切な維持管理により持続可能である。	河川の定期的なモニタリング、点検、修繕などの適切な維持管理により持続可能である。
柔軟性	気候変化等への柔軟性	将来的な整備目標の向上(1/100)に対しては、2橋の橋梁架替を行うことで概ね対応可能	将来的な整備目標の向上(1/100)に対しては、これ以上の河道掘削が困難であることから、引堤や別途の洪水調節施設の建設など新たな用地補償を必要とする。	将来的な整備目標の向上(1/100)に対しては、洪水調節施設の建設など新たな用地補償を必要とする。
地域社会への影響	事業地・周辺への影響	ダムの移転補償は完了しており、今後の影響はほとんど発生しない。	JR予讃線(下り)・道路橋(4車線)架替に伴う、家屋補償が多いため、地域社会への影響は大きい。	引堤に伴う、家屋補償が多いため、地域社会への影響は非常に大きい。
	地域振興に対する効果	桜川ダムに関しては、水源地域整備計画を策定し、地域振興を支援している。河道改修に関しては、親水性に配慮した施工を行うことにより水辺空間の創出ができる。	河道改修に関しては、親水性に配慮した施工を行うことにより水辺空間の創出ができる。	河道改修に関しては、親水性に配慮した施工を行うことにより水辺空間の創出ができる。
	地域間の利害への配慮	地域間の利害の衡平性は他案に比べやや劣るが、地域の理解・協力が得られ、用地補償が99%以上完了している。	河道改修の対策実施区域と受益地は隣接しており、守るべき地区で改修が行われるため利害区域は一致しているため、地域間の利害の衡平性は高い。	河道改修の対策実施区域と受益地は隣接しており、守るべき地区で改修が行われるため利害区域は一致しているため、地域間の利害の衡平性は高い。
環境への影響	水環境への影響	近年増加傾向にある集中豪雨に対して激しい流量変化を緩和する効果を期待できる。	水量・水質の変化は特に生じない。	水量・水質の変化は特に生じない。
	自然環境への影響	ダム建設により貯水池周辺の生物に影響を与える可能性がある。ただし、保全措置が検討されており、影響は緩和されていると評価される。	河道掘削の方法によっては、河川の生物に影響を与える可能性がある。瀬や淵の存置や創出が必要となる。	河道掘削の方法によっては、河川の生物に影響を与える可能性がある。瀬や淵の存置や創出が必要となる。
	土砂流動の変化と影響	ダム集水域は流域全体の1割以下であるとともに、河口付近は埋立等で砂浜はないため、海岸に与える影響は小さいと考えられる。出水後に維持的な河床掘削を実施していることから必ずしもダム建設はマイナスではない。	土砂流動を阻害する方策でないことから現状と比べて影響はないと思われる。ただし今後も出水後の維持掘削が必要	土砂流動を阻害する方策でないことから現状と比べて影響はないと思われる。ただし今後も出水後の維持掘削が必要
総合評価	治水対策を計画的に進め、治水上の目標を達成でき、実現性が最も高い。 3案の中で最もコストが小さい。	柔軟性の面で他の2案より劣る。	環境への影響は、3案の中で最も低いと考えられる。 3案の中で最もコストが高く、社会的影響も大きく、実現性が低い。	

6 目的別検討（新規利水）

6.1 検討手順

新規利水の観点からの検討フロー

新規利水対策案立案における開発目標の考え方

利水参画者に対し開発量を確認し、算出法の妥当性を確認した上で、その量を確保することを基本として立案

【ダム事業の検証に係る再評価実施要領細目より】

1) 利水参画者への検討要請に対する高松市(利水参画者)の回答

・ダム事業参画継続意思と開発必要水量

現計画から変更無し

・ 椋川ダムへの利水参画継続 ・ 開発水量 : 日量 9,000m³

・利水代替案の検討

「海水淡水化」「地下水利用」
についての検討内容提出

開発水量 日量 9,000m³ (椋川ダムで新規水道用水に資する容量
1,990,000m³) を確保することを前提として検討

2) 検討主体による高松市の水道の現況と課題の整理

湧水が多発する高松市の特殊性を考慮し、香川県独自の視点から利水対策案を検討するため、高松市の水道における現況と課題を整理

- ・ 高松市の湧水とその影響
- ・ 住民意識
- ・ 気象変動による将来への影響

3) 水需給計画の妥当性の確認

- ・ 将来需要予測の点検
- ・ 高松市の水源供給力の点検
- ・ 水需給バランスの確認

利水対策案の立案

高松市から提出された、代替案(海水淡水化、地下水利用)を含め、可能な範囲で対策案を検討

6.2 高松市の水道の現状と課題

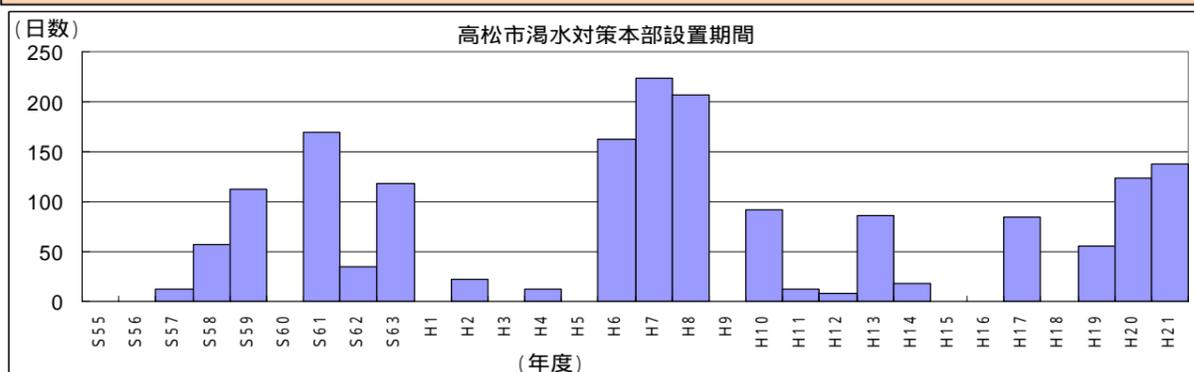
頻発する渇水被害

- ・高松市では、香川用水の水源依存度が高いことから、近年、頻発する香川用水の取水制限時により、過去 20 ケ年で、3 度の断水被害を含む 10 ケ年で渇水被害が発生。 **全国で一番の渇水多発県**
- ・平成 6 年の渇水時には時間給水（断水）が 67 日間に及び、そのうち **32 日間は 19 時間の断水**を余儀なくされた。

渇水の発生状況

香川県は全国で一番の渇水多発地域

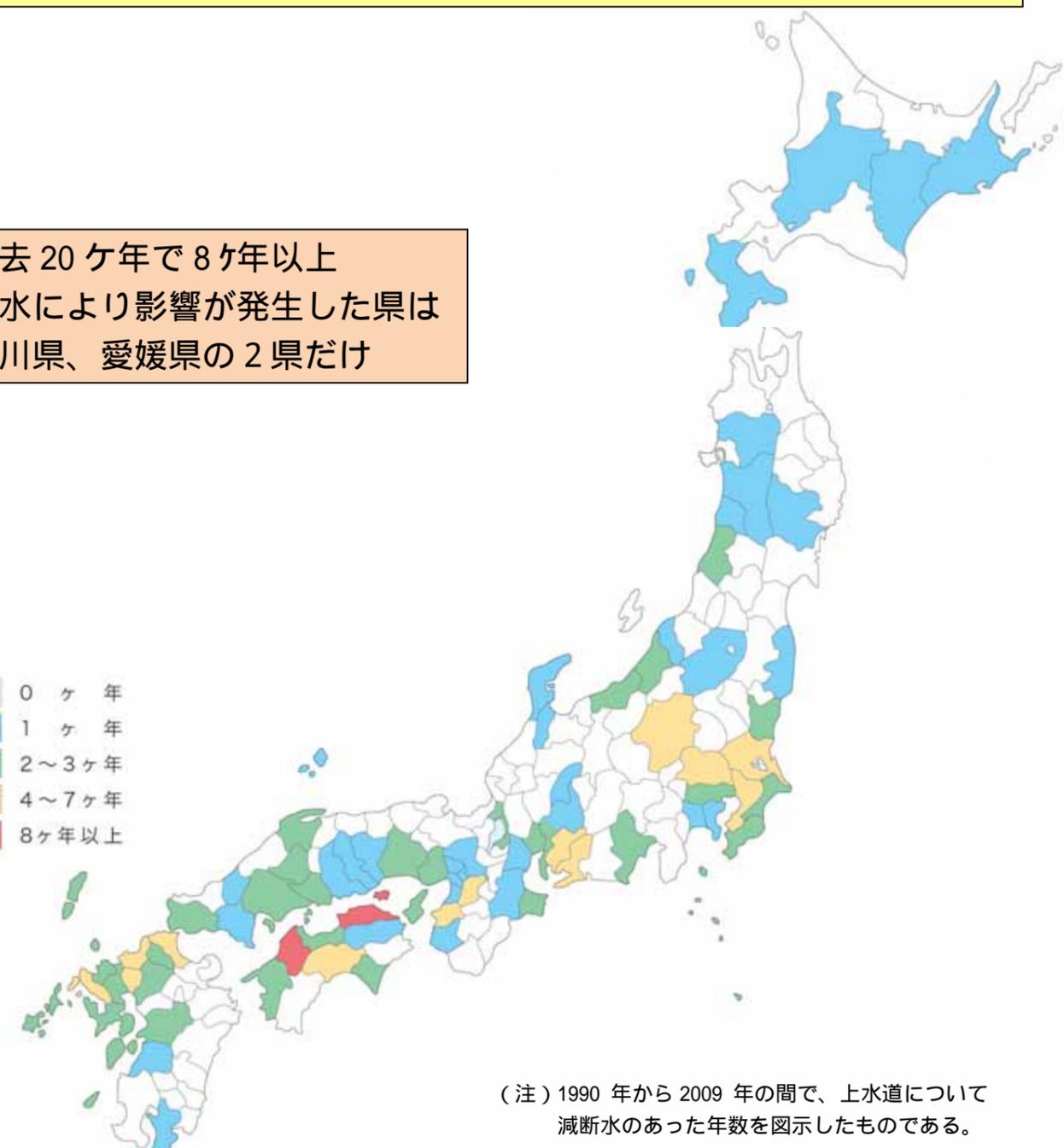
過去 30 年間のうち約 7 割(20 ケ年)の年で渇水発生



過去 20 ケ年で 8 ケ年以上
渇水により影響が発生した県は
香川県、愛媛県の 2 県だけ

近 20 年で 3 度の断水を含み 10 ケ年で渇水被害発生

年度	渇水対策本部設置期間 (高松市)	被害状況	香川用水取水制限	備考
平成2年度	H2.8.3 - H2.8.24 (22日間)	断水(夜間7時間): 5日間 減圧給水: 20日間	最大60%カット (22日間)	
平成4年度	H4.7.28 - H4.8.8 (12日間)	減圧給水: 8日間	最大30%カット (9日間)	
平成6年度	H6.6.28 - H6.11.14 (140日間)	断水(最大19時間): 67日間 減圧給水: 139日間	最大100%カット (125日間)	早明浦ダム貯水率が0%となり発電用水の緊急放流実施(2日間)
平成7年度	H7.8.25 - H7.10.23 (60日間)	減圧給水: 57日間	最大50%カット (57日間)	
平成8年度	H7.11.17 - H8.7.8 (235日間)	減圧給水: 214日間	最大30%カット (166日間)	
平成10年度	H10.8.28 - H10.9.24 (28日間)	減圧給水: 18日間	最大50%カット (23日間)	
平成17年度	H17.6.15 - H17.9.7 (85日間)	断水(夜間9時間): 3日間 減圧給水: 78日間	最大100%カット (75日間)	早明浦ダム貯水率が0%となり発電用水の緊急放流実施(5日間)
平成19年度	H19.5.24 - H19.7.17 (55日間)	減圧給水: 55日間	最大50%カット (39日間)	
平成20年度	H20.7.25 - H20.11.25 (124日間)	減圧給水: 124日間	最大100%カット (109日間)	早明浦ダム貯水率が0%となり発電用水の緊急放流実施(36日間)
平成21年度	H21.6.3 - H21.8.10 (69日間)	減圧給水: 69日間	最大50%カット (52日間)	
	H21.9.12 - H21.11.18 (68日間)	減圧給水: 68日間	最大35%カット (63日間)	



(注) 1990 年から 2009 年の間で、上水道について
減断水のあった年数を図示したものである。

【出典：日本の水資源(平成 22 年版)国土交通省 土地・水資源局水資源部】

渇水時の状況

- ・高松市では、平成6年の大渇水以降、渇水時の予備水源による水源確保策の他、配水コントロールシステムによる減圧給水、大口需要者に対する流入弁の絞込み等の**渇水時の節水強化が図られている**。
- ・平成17年、20年の渇水時は、早明浦ダムの貯水率が0%となり、発電用水の緊急補給と、**市民や企業の節水努力により、辛うじて大規模な断水を回避**。 **発電用水の緊急補給がなければ、断水は避けられなかった**。

平成20年度渇水時 渇水対応例

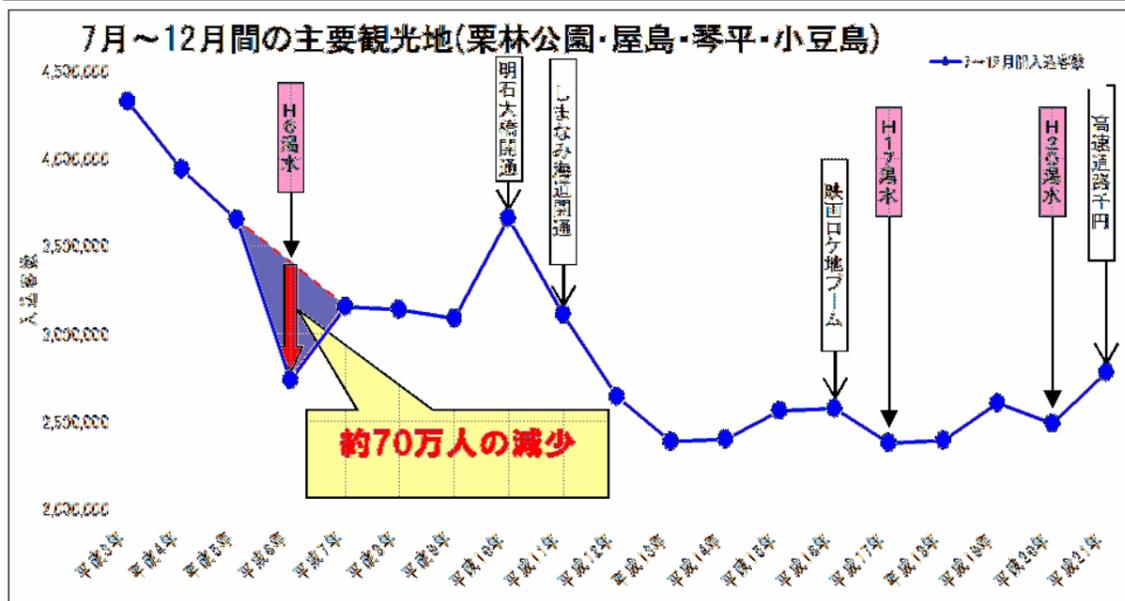
渇水対応	早明浦ダム貯水率 取水制限 (制限内容等)	節水目標	給水制限による対応	応援給水対応	節水対応	節水広報
第一次	貯水率60.0% 第一次取水制限 (香川用水20%カット)	節水レベル1 節水率3% 30リットル/世帯 5,000m ³ /日	■水圧調整(減圧) 270kPa(通常水圧)→250kPa [減圧率△7.4%]	■予備水源の取水準備 (関係利水者との協議調整)	■連合自治会長(46人)、国・県有施設(106施設) への節水協力依頼	■市民向け各種節水広報 (渇水対策本部看板・節水懸垂幕の設置、 節水啓発(ポスター・HP・CATV等))
第二次	貯水率45.0% 第二次取水制限 (香川用水35%カット)	節水レベル2 節水率5% 50リットル/世帯 10,000m ³ /日	■水圧調整(減圧) 250kPa→220kPa [減圧率△18.5%]	■予備水源の取水開始	■大口需要者(500m ³ /月以上:678件)、 大手不動産業者23社への節水強化取組依頼	■広報車による巡回広報 渇水告知板の設置
第三次	貯水率30.0% 第三次取水制限 (香川用水50%カット)	節水レベル3 節水率10% 100リットル/世帯 15,000m ³ /日	■水圧調整(減圧) 220kPa→200kPa [減圧率△25.9%]	■「公共の井戸」の開設	■香川県石油商業組合高松支部 およびガソリンスタンド(153件)への節水依頼 (散水栓・洗車栓の使用自粛含む。) ■医師会・歯科医師会および医療機関(604件) への節水協力および受水槽を含む適正管理依頼 ■各地区(校区)連合自治会長(46人) および単位自治会長への止水栓絞込み による自主減圧・自主断水の徹底協力依頼	■全世帯向け広報(節水徹底)チラシ配布 ■広報車による巡回広報強化
第四次	貯水率15.0% 第四次取水制限 (香川用水60%カット)	節水レベル4 節水率11% 110リットル/世帯 17,000m ³ /日	■水圧調整(減圧) 200kPa → 180kPa [減圧率33.3%] ■合併町の減圧調整 (香南町・香川町・国分寺町) ■給水基地(4箇所)、 応急給水所(16箇所)の設置	■予備水源の取水継続強化 ■水利関係者への協力依頼	■公設プールの使用自粛要請 ■大口需要者 (400m ³ /月以上かつ受水槽5m ³ 以上:775件) への訪問流入弁絞込み ■市職員による地域での自主減圧訪問依頼	■全世帯向け広報(断水回避)チラシ配布② (新聞折り込み) ■大手スーパーおよびデパート(54店舗) に対して館内放送依頼 ■セスナ機による広報(合併町を重点的に)
第五次	貯水率0% 第五次取水制限 (香川用水貯水率0%)	節水レベル4 11% 110リットル/世帯 17,000m ³ /日	■水圧調整(減圧) 200kPa → 180kPa [減圧率33.3%] ■合併町(香川町)の減圧調整の強化 ■ 早明浦ダム発電用水の緊急補給により、断水回避	■連合自治会長(46人)への訪問による 自主減圧および自主断水実践依頼		■高松市が主催する会議等での 節水実践依頼チラシ配布
第六次			■ 断水	■夜間断水に伴う応急給水所[5箇所] 増設予定 「善意の井戸」の開設準備		

渇水による影響

断水や給水制限が頻発すると、農業、観光、工業、商業と**様々な分野で被害が発生するだけでなくマイナスイメージが定着する。**

■観光産業に与える影響

渇水の影響で観光入込客数が大幅（約70万人）減少



主要観光地入込客数は香川県観光客数調査報告(香川県観光交流局)による

■生活に与える影響

【新聞記事】

平成6年渇水状況

生活に与える影響

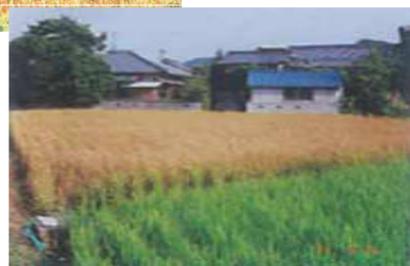
■農業に与える影響

平成6年には農作物にも大きな被害が発生。
→農業用ため池（予備水源）の水融通は困難。



稲枯れ状況 (H6 渇水)

犠牲田



【新聞記事】

平成6年渇水状況

■工業への影響

- ・工業用水を受水している企業30社の大半の企業が生産調整や時間短縮・排水回収設備の設置を実施。
- ・工業用水道がない地域では、操業停止を余儀なくされた企業もあった。

【新聞記事】

平成6年渇水状況

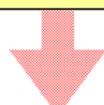
中讃地区工業用水道(県水)の給水制限による影響(H6 渇水)

生産調整	9社
(従業員その他県工場への出向、減産)	
時間短縮	4社
排水回収設備の設置	15社

渇水時の状況

渇水時における水源の状況

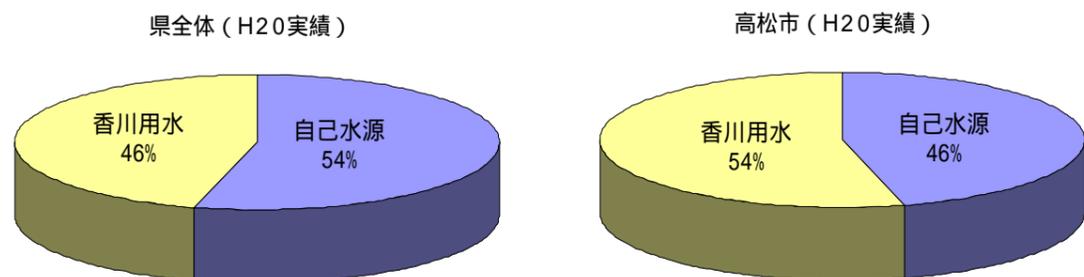
- ・高松市が水源の50%以上依存している香川用水は、水源の安定度が低下しており、近20年間で14ケ年と7割の年で取水制限を受けている。
- ・平成17年、20年の渇水時に早明浦ダムの利水貯水率が0%となった時には、発電用水の緊急補給を受け大規模な断水を免れたが、恒常的に利用可能な水源ではなく、今後、同様に措置される確約はない。
- ・渇水時には、予備水源（ため池）、応急給水（応急給水所の設置、善意の井戸）により不足分を補給しているが、予備水源である農業用のため池も渇水時には農業用水が不足することから、水道には十分な水融通ができない。



安定供給可能な自己水源の確保（自己水源比率向上）が必要

水道水源の香川用水依存度

高松市では水源の約50%以上を他県の水源（香川用水）に依存

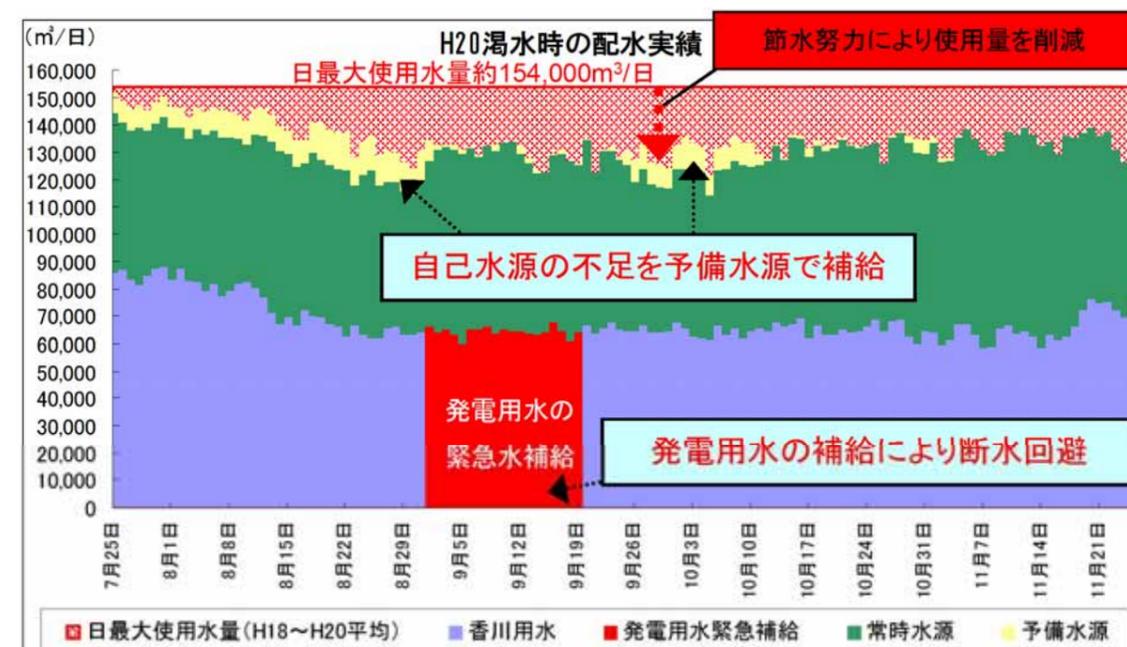


出香川の水道(平成20年度版)より

早明浦ダムの取水制限発生日数



平成20年渇水時の配水状況



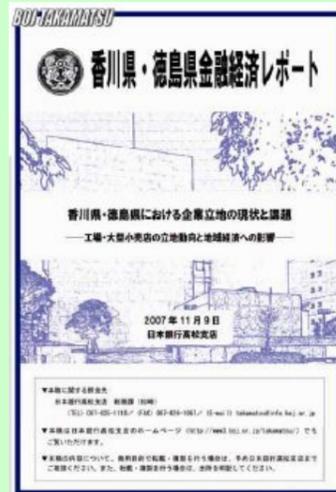
渇水によるイメージダウン

断水や給水制限が頻発すると、市民生活や産業活動に大きな被害が発生するだけでなく、**マイナスイメージが定着し企業誘致や観光等に影響し経済発展の足かせとなる。**

渇水に対する香川県のイメージ

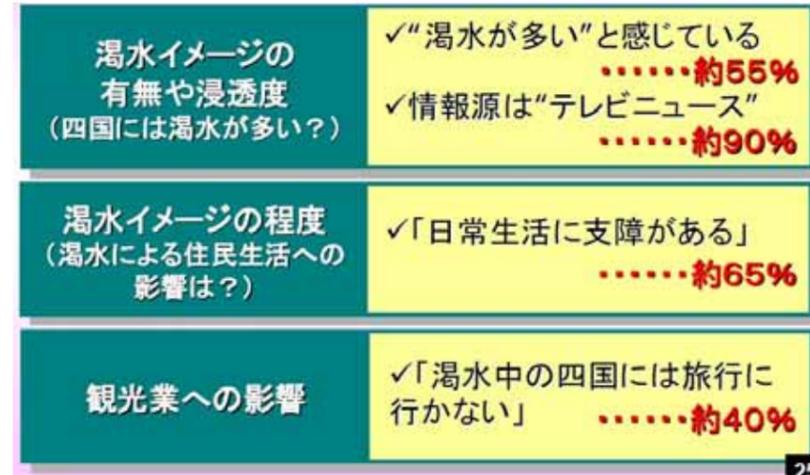
香川県・徳島県における企業立地の現況と課題 5. 企業誘致に向けた中長期的な課題と処方箋

「中長期的な地域の構造変化や弱み克服を観点にした企業誘致策も必要である。(中略)
恒常的な水不足(のイメージ)が企業誘致の足かせ(撤退の原因)になっているとの指摘も聞かれる。」



香川県・徳島県金融経済レポート(2007年11月9日)
銀行高松支店 より抜粋

四国のイメージ調査まとめ 【街頭アンケート及びインターネットアンケート結果】



アンケート対象
【東京】
街頭アンケート：200人
【四国除く全国】
インターネットアンケート
：約10,000人
(本調査：抽出700人)

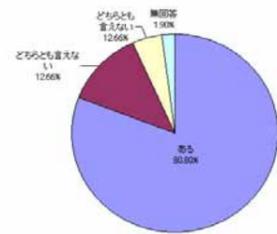
第14回四国水問題研究会(H23.2.16開催)資料より

四国には渇水イメージが定着化し、活性化の足かせとなっている。

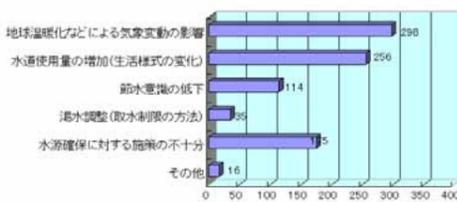
高松市住民に実施した渇水に関するアンケート調査では、約7割の人が新たな水源の開発が必要と感じている。

渇水に対する香川県のイメージ

■渇水になる頻度が近年多くなっているという実感はあるか?

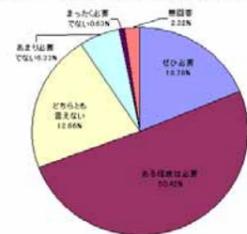


■考えられる具体的な原因について(あると回答した方)【複数回答可】

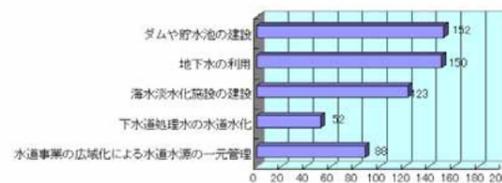


**渇水の頻発化を
約8割の市民が実感**

■水源の開発には、水道料金の値上げなど、お客さまの費用負担が発生するが、それでも、新たな水源の開発は必要であると思うか?



■新たな水源の開発はどの方法が良いと思うか? (「是非必要」「あるていど必要」と回答した方)【複数回答可】



**新たな水資源開発を
約7割の市民が必要と認識**

出典：高松市の渇水の影響に関するアンケート
H21 9月

高松市水道局
送付数 715 回収 474 回収率 66.26%
アンケート対象：高松市在住者

【気象変動による影響】降雨の二極化の進行

渇水被害のリスク増大

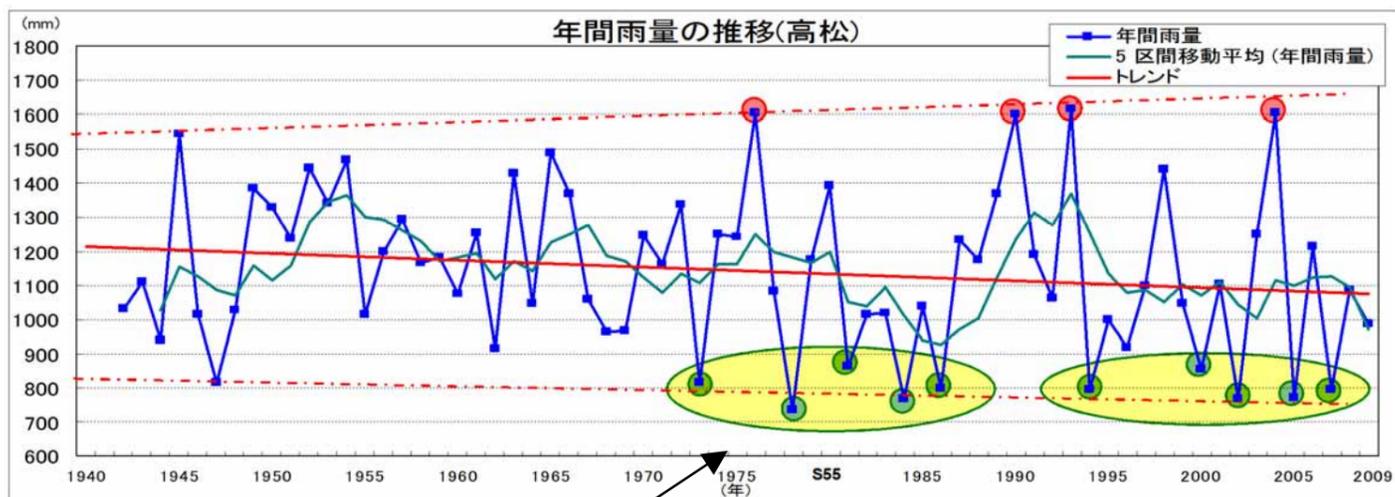
高松市の年間降雨量は全国平均と比べて極めて少ない。

地球温暖化等の気象変動の中で、香川県においても、**多雨年と少雨年との雨量の変動幅が拡大し、渇水被害のリスクが増大しており、今後も更に進行することが想定**

- ・少雨年の頻発化と雨量の更なる少量化により渇水被害が頻発そして深刻化
- ・日雨量など短時間降雨は増大傾向にあり、無利用降水量が増加

香川県（高松地方气象台）における年間雨量の推移

多雨年と小雨年との雨量変動幅が拡大し年間降雨は減少傾向

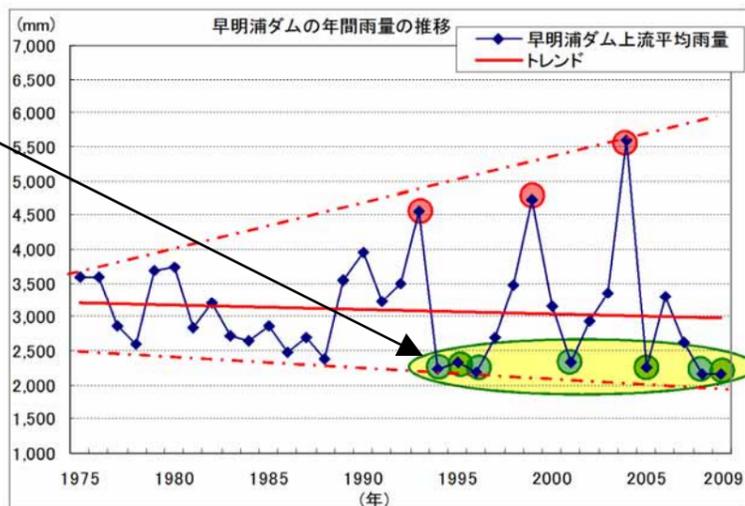


全国と香川県（高松地方气象台）における年間雨量比較

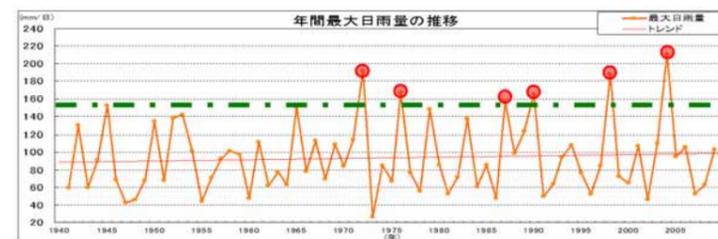
近10年間平均（平成11年～20年）の年間降水量は1,049mmで全国平均1,550mmの3分の2程度



近年は少雨年の頻度が増加（渇水の頻発化）



短時間に降る雨（日最大雨量）は増加傾向



年間のトータル雨量は減少傾向の反面1日に降る雨の量は増加

渇水被害が更に深刻化
利用できない雨量の増加

現況と課題のまとめ

まとめ

- ・近年、渇水が頻発し常態化しつつある。
- ・近年の渇水時には、大口需要者をはじめ、利用者の節水協力により使用量を低減し、断水を回避する事態が頻発化している。
- ・渇水時には、早明浦ダム発電用水の緊急補給や、ため池からの水融通や応急給水により断水回避を図っているが、いずれも、緊急避難的な措置であり、毎回、安定的に期待できるものでない。
- ・気象変動による影響から、今後更に渇水被害リスクは増大化傾向にある。
- ・他県の人からは、渇水のマイナスイメージが定着化し、地域活性化の足かせになっている。
- ・多くの住民は、渇水対策への意識は高く、新たな水源開発が必要と考えている。

6.3 水需給計画の妥当性の確認

高松市の水需要予測

・平成22年の高松市水道事業変更認可における水需要予測では、人口減少と、節水により1人1日あたり約30リットルの水使用量の減少を見込み、平成42年の水需要は1日最大使用量が123,400m³に減少（平成20年度比80.6%）

高松市の水需要予測

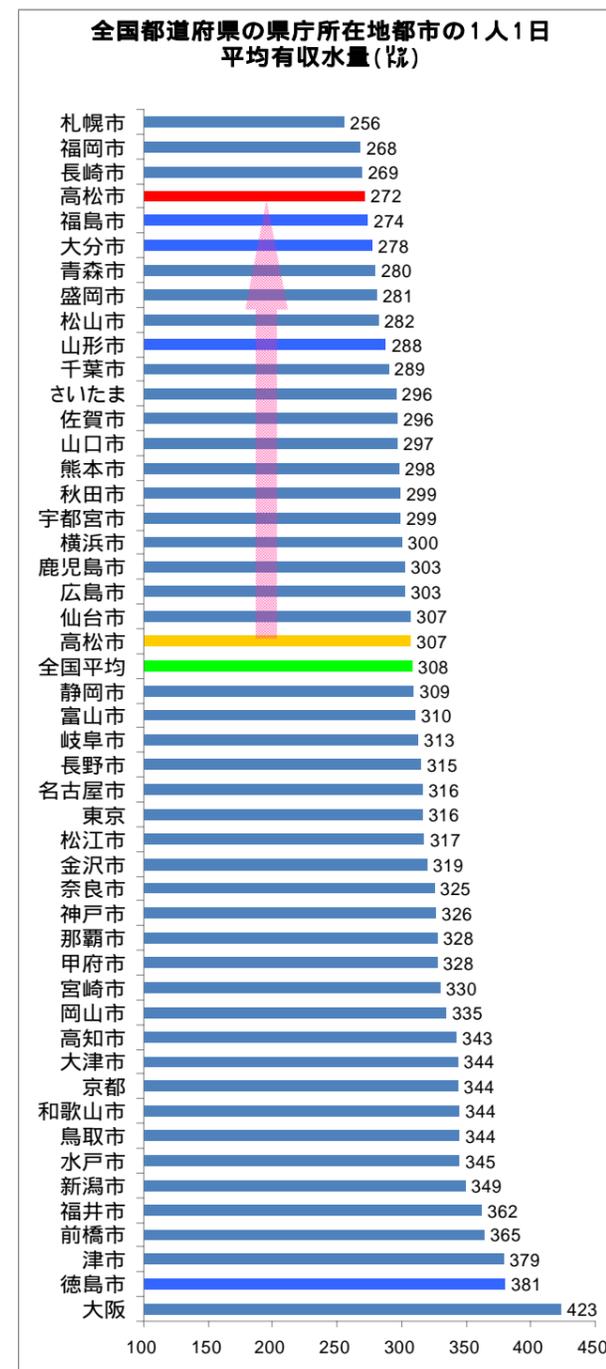
項目	実績	需要予測		
	平成20年	平成30年	平成42年(目標年)	
行政区域内人口	417,118人	400,100人	367,400人	
給水人口	411,420人	397,300人	364,900人	H42/H20 88.7%
普及率	99.6%	99.6%	99.6%	
1日平均給水量	生活用水	(218ℓ/人日) 89,692m ³ /日	(208ℓ/人日) 82,600m ³ /日	(196ℓ/人日) 71,500m ³ /日
	業務営業用水	(241ℓ/人日) 35,154m ³ /日	(220ℓ/人日) 31,300m ³ /日	(197ℓ/人日) 27,100m ³ /日
	工場用水	1,371m ³ /日	810m ³ /日	698m ³ /日
	その他用水	287m ³ /日	287m ³ /日	287m ³ /日
	有収水量	(307ℓ/人日) 126,504m ³ /日	(289ℓ/人日) 115,000m ³ /日	(272ℓ/人日) 99,500m ³ /日
	1日平均給水量計	(330ℓ/人日) 135,798m ³ /日	(312ℓ/人日) 123,900m ³ /日	(294ℓ/人日) 107,200m ³ /日
1日最大給水量	(372ℓ/人日) 153,070m ³ /日	(359ℓ/人日) 142,600m ³ /日	(338ℓ/人日) 123,400m ³ /日	H42/H20 80.6%

有収量：料金徴収の対象となった水量
給水量の上段()書きは1日1人あたり給水量

通常の前測に加え、大口需用者を始め、市民の節水意識の向上や、節水機器の性能向上と普及などの節水目標を見込んで、水道事業経営上、安定した経営が可能となるよう、厳しい将来計画使用量を推計。

【目標】使用水量を200ℓ以下に節水
1日1人あたりの生活用水使用水
【H20実績】218ℓ 【H42予測】196ℓ (90%)

平成42年には、全国的に最も高い節水レベルでの使用量となることを見込んでいる。

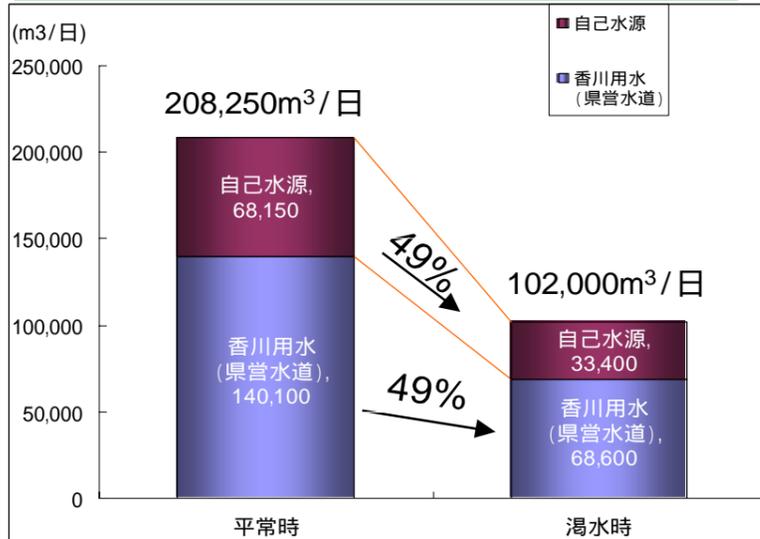


高松市の水需給バランス

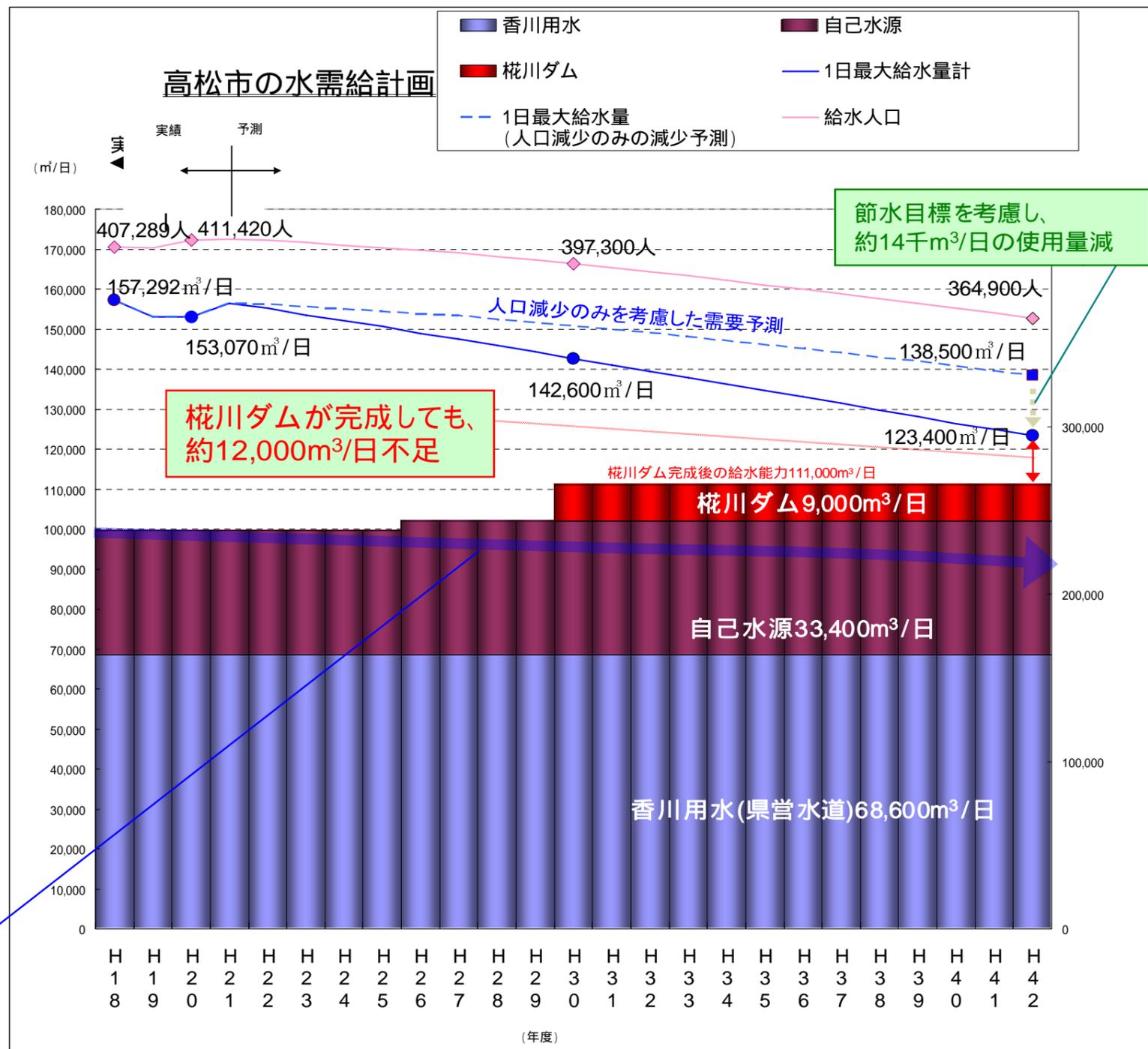
・ 湯水時の供給力で評価（1/10 利水安全度）すると、栴川ダムが完成し新たに 9,000m³/日の取水が可能となっても、平成 42 年度では日量約 12,000m³が不足。

高松市の水需給計画

頻りに湯水が発生していることから、供給能力を常時の49%で評価



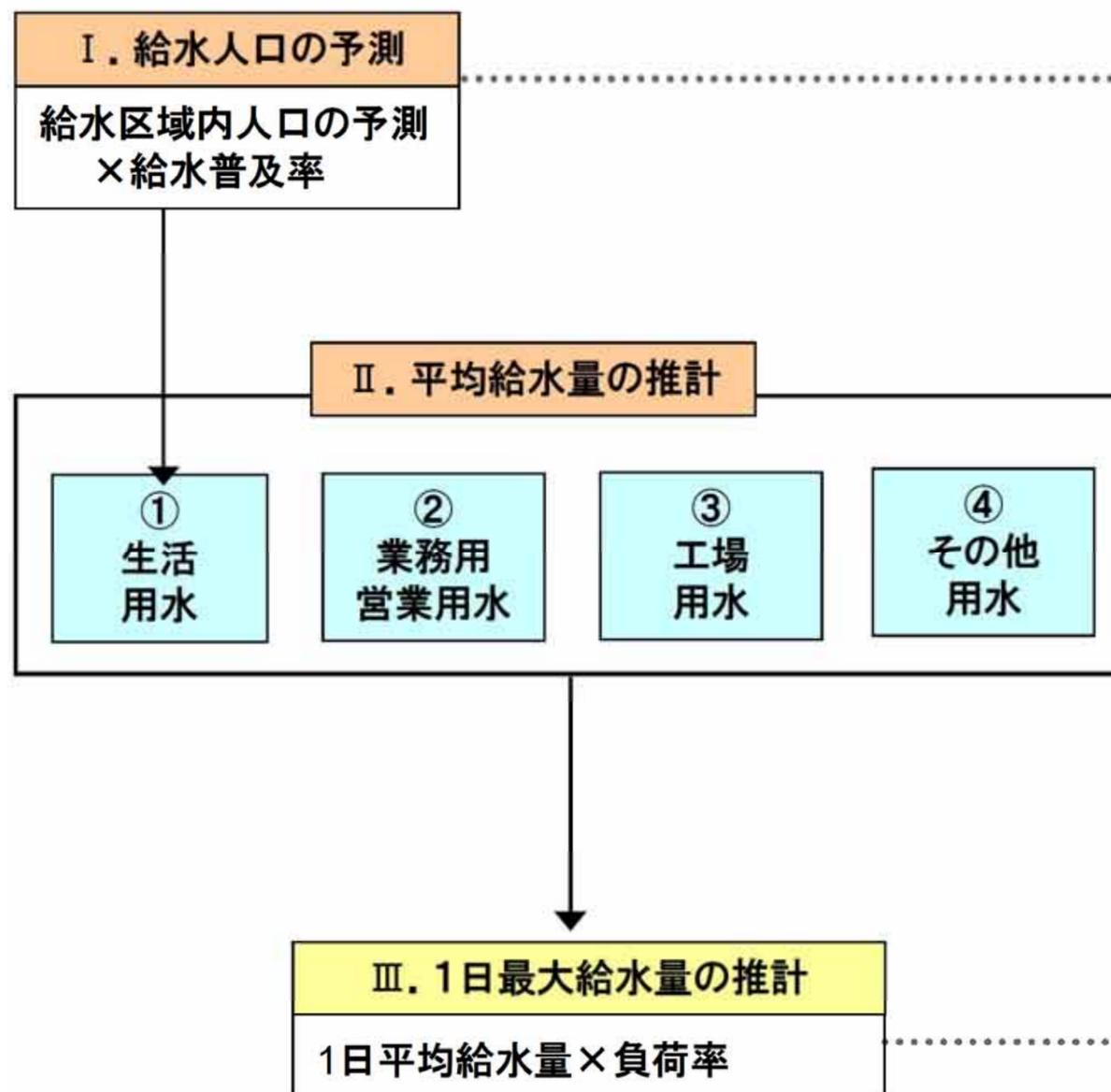
将来的な供給力の減少は考慮していないが、気象変動等の傾向から供給力の減少傾向は更に大きくなると考えられる。



水需要予測の点検

・ 需要予測は、過大な需要予測となっておらず妥当である。

水需要予測の点検



項目	手法
I 給水人口の予測	①～⑥の6手法により将来人口を推計した値と比べ、人口減少傾向が大きい国立社会保障・人口問題研究所でコーホート要因法により推計された値を採用
1日平均使用水量の推計	
1. 生活用水量	平成11年から平成20年までの過去10年間の実績値をもとに、①～⑥の6手法により将来使用量を推計し、予測値が平成20年の実績値を上回ることなく減少する年平均水量増減率による値を採用。
2. 業務営業用水量	第3次就業者数の実績値から、①～⑥の6手法により将来使用量を推計し、予測値が平成20年の実績値を上回ることなく減少する逆ロジスティック曲線式(最小二乗法)の値を採用
3. 工場用水	平成11年から平成20年までの過去10年間の実績値をもとに、①～⑤、⑦の6手法により将来使用量を推計し、減少傾向となる3手法の中で最も相関係数が大きいロジスティック曲線式の値を採用。
4. その他用水	合併後の平成18年度から20年度の実績値が概ね横ばいであることから平成20年度の値が横ばいになると予測。
推計手法 ①年平均水量増減数による手法 ②年平均水量増減率による手法 ③逆修正指数曲線式による手法 ④修正べき曲線式による手法 ⑤逆ロジスティック曲線式(最小2乗法)による手法 ⑥逆ロジスティック曲線式(三郡法)による手法 ⑦ロジスティック曲線式による手法	
III 負荷率 (日最大使用量算出率)	過去10年間実績の最低値を採用

【点検結果】

指針等に基づき、適切に予測を行い、人口及び給水量とも減少傾向が大きくなる予測を採用し過大な需要予測とはなっておらず、妥当であると考えます。

【香川用水（早明浦ダム）における水源能力評価の妥当性】

高松市の水需給計画では、香川用水の供給能力を 49%で評価

・水道の50%以上を依存している香川用水の水源である早明浦ダムでは、毎年のように取水制限が実施され、平成6年、17年、20年には利水容量が空になるなど厳しい渇水が頻発している。

・国土交通省土地・水資源局水資源部が作成した、吉野川水系における水資源開発基本計画(フルプラン)中間評価では、1/10 利水安全度での、近年 2/20 の供給可能量は計画策定時の水量の 49%に低下しているとされており、香川用水の供給力評価は妥当である。

早明浦ダムにおける渇水の状況

・早明浦ダムの管理開始から平成21年度までの34年間に、21ヶ年において取水制限が行われており、近10年間では、7ヶ年で取水制限が実施されるなど、近年さらに増加傾向にある。

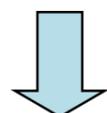
・平成6年、平成17年、平成20年には、ダムの利水容量が空になるなど、厳しい渇水が頻発している。

早明浦ダムにおける渇水の状況

・早明浦ダムは、昭和23年を基準年として、1/5の利水安全度で計画されており、ダム計画時には、都市用水として15.1m³/sの供給能力を有するものとされていた。

・近年20年間(平成元年～平成20年)で4番目(1/5利水安全度)に厳しい渇水年(平成7年)においては11.9m³/s(21%減少)同じく2番目(1/10利水安全度)の渇水年(平成17年)では7.4m³/s(51%減少)近年最大の渇水年(平成20年)では6.3m³/s(58%減少)にまで供給可能量が減少している。

【フルプラン中間評価書 p.7】



早明浦ダムの1/10利水安全度の供給能力は51%減少

吉野川水系における水源開発基本計画(フルプラン)中間評価書【H21年7月】

(供給の状況と評価等)

近年の降雨状況の変化等により、吉野川水系の既存の供給施設の安定供給可能量は、次表に示すとおり、減少している。

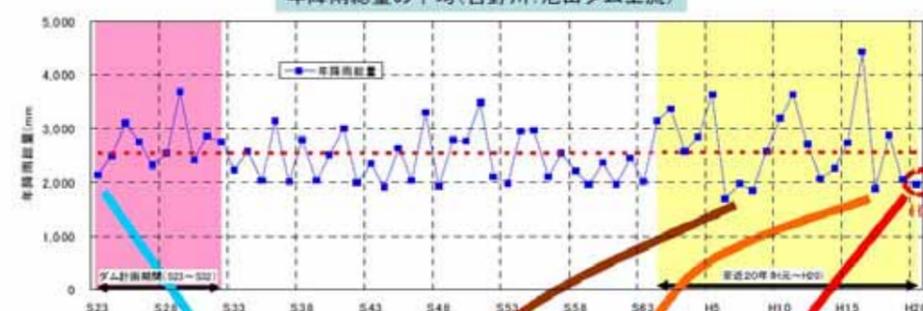
(単位: m³/s)

	ダム計画時	近年 4/20	近年 2/20	近年最大
現行フルプラン策定時の安定供給可能量	26.6 (昭和23年)	24.8 (昭和63年)	—	18.9 (平成6年)
最新のデータによる安定供給可能量	同上	22.5 (平成7年)	17.2 (平成17年)	15.6 (平成20年)
うち早明浦ダム供給可能量	15.1 (昭和23年)	11.9 (平成7年)	7.4 (平成17年)	6.3 (平成20年)

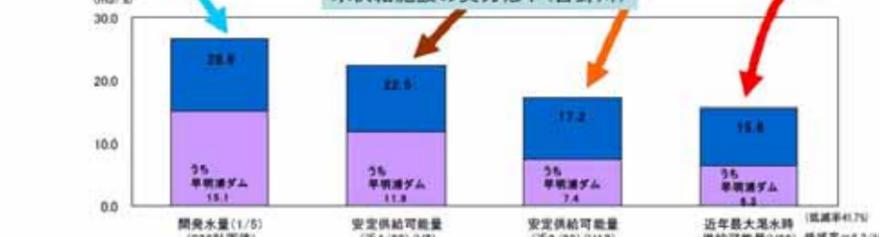
※安定供給可能量は、降雨量や河川流況をもとにシミュレーションして算出したもので、吉野川水系の水源(ダム、自流、地下水)による供給可能量であり、吉野川水系以外の水源(自己水源)は含まない。

※近年最大、近年2/20、近年4/20は、現行フルプラン策定時は昭和53年～平成10年の、最新データでは平成元年～平成20年の20年間でそれぞれ、1番目、2番目、4番目に厳しい渇水年。

年降雨量の平均(吉野川:池田ダム上流)



水供給施設の実力低下(吉野川)



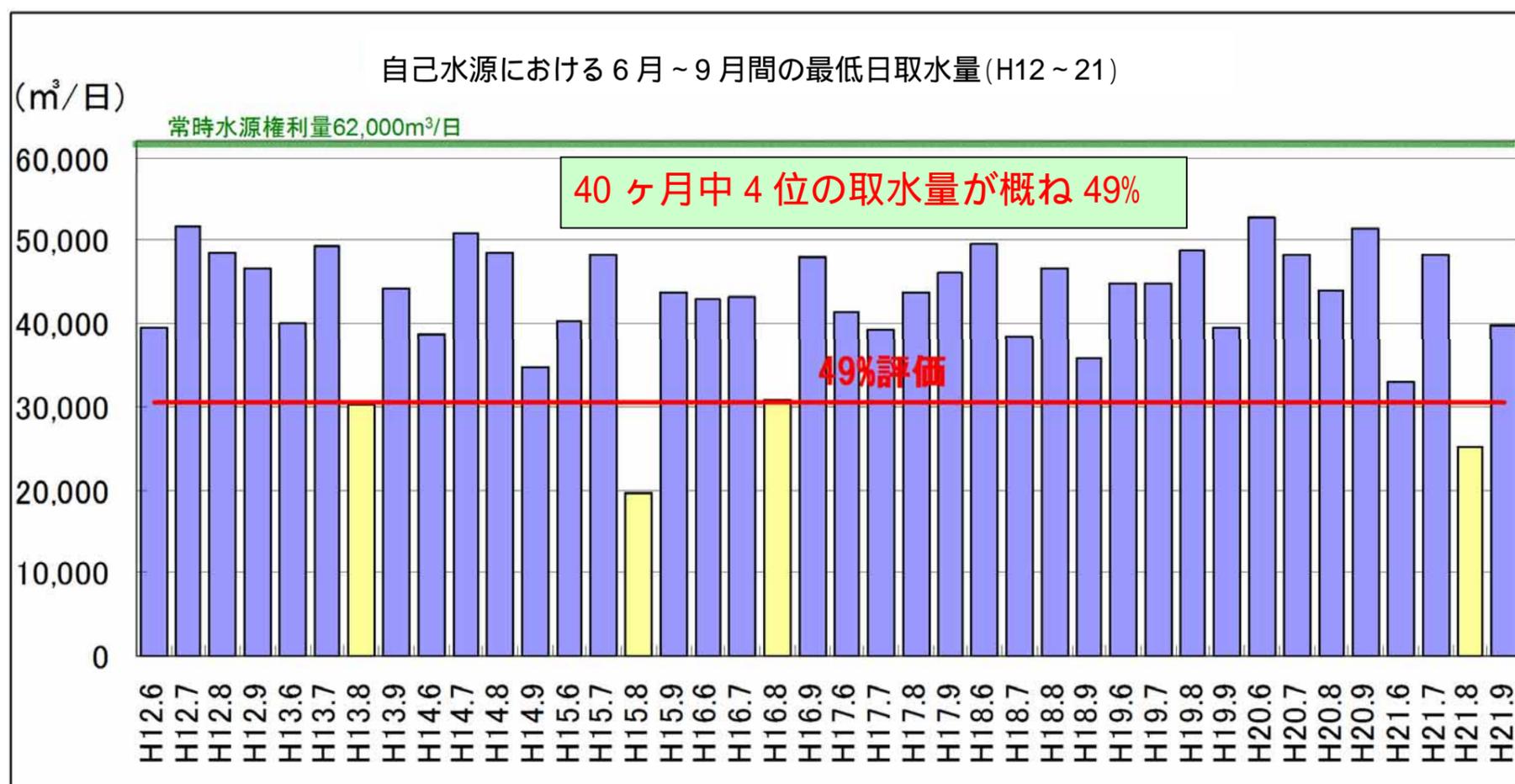
(注) (独)水資源機構等の資料を基に作成

【高松市自己水源における現況供給能力評価】

高松市の水需給計画では、自己水源についても香川用水の供給能力と同じ49%で評価

自己水源供給力の安定度評価（1/10 利水安全度）

・高松市が自己水源の供給能力を49%と評価していることは、需要量の多い夏季（6月～9月）における自己水源の最低日取水量の実績と比較しても、利水安全度が1/10（40データ中下から4番目）となる取水量と概ね同値であり、安全度の評価は概ね妥当であると考えられる。



市町合併前からの比較のため旧高松市域での合計となっている

6.4 新規利水の観点からの代替案の選定

利水方策選定の考え方

1次選定で「対策案となり得ない方策」、2次選定で「実現性、利水上の効果、コストの観点から明らかに不適當となる方策」を不採用とした。

選定フロー

【1次選定】 対策案となり得ない方策を不採用

不採用理由 【制度上・技術的課題】

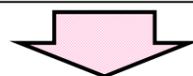
- ・ 制度上や技術的に確立しておらず現時点では採用できない方策

不採用理由 【香東川流域への適用性】

- ・ 香東川流域においては、「実現可能性がない」「適用できる箇所が存在しない」等の理由から採用できない方策

不採用理由 【目標に対する効果】

- ・ 目標を達成する効果が期待できない方策



【2次選定】 対策案を概略検討し実現性、利水上の効果、コストの観点から明らかに不適當と考えられる方策を不採用

不採用理由 【実現性】

- ・ 技術上の問題や社会的影響等の観点から実現性が極めて低いと考えられる方策

不採用理由 【利水上の効果】

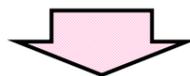
- ・ 利水上の効果が極めて小さいと考えられる方策
- ・ 対策による効果向上は見込めない所以对策案とはならないが、現状を維持（保全）しなければ目標とする効果が持続できない方策。

不採用理由 【コスト莫大】

- ・ 効果に対してコストが極めて高く明らかに不利となる方策

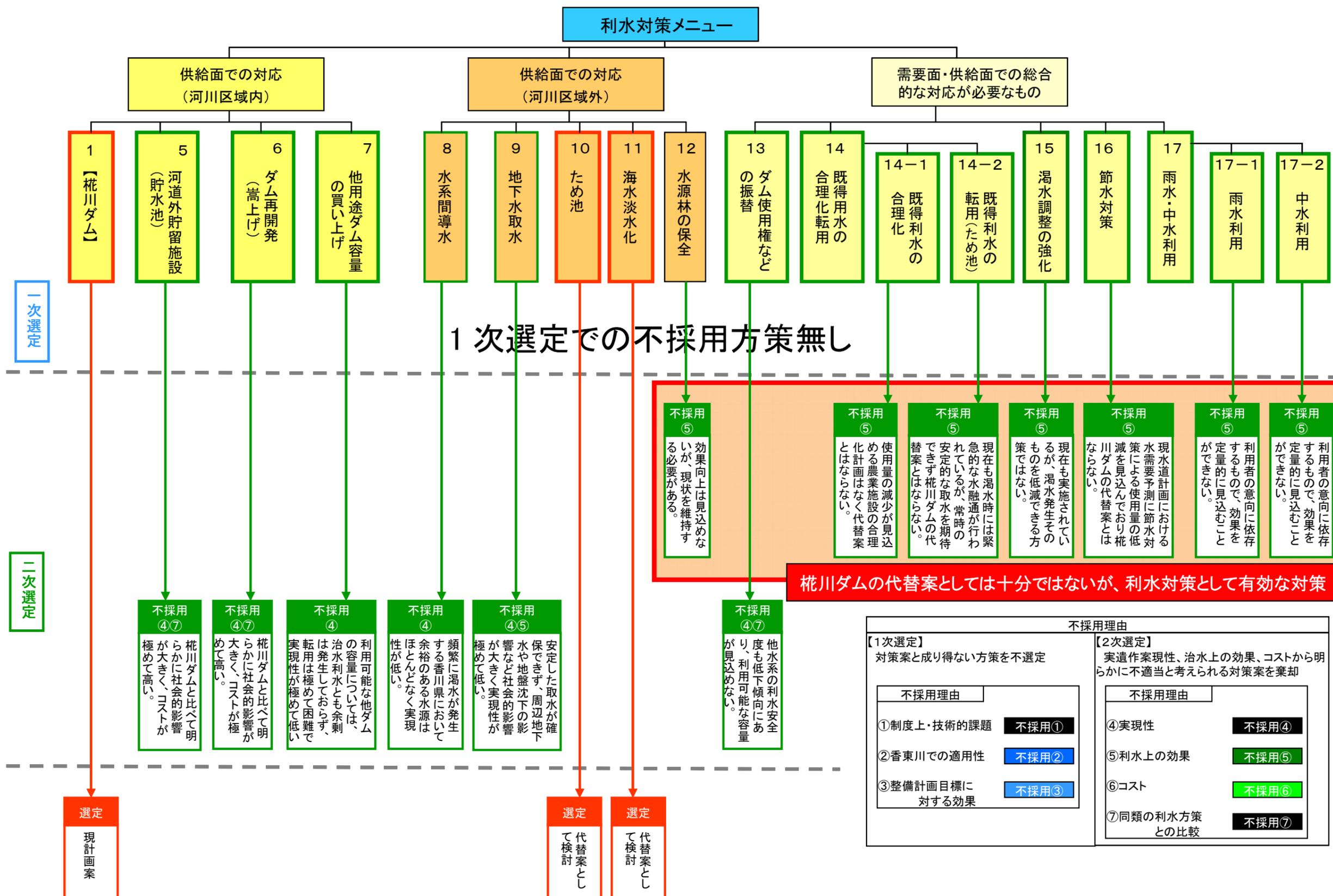
不採用理由 【同類の利水方策との比較】

- ・ 同様の効果を発現できる類似の方策があり、コストや移転家屋数等から比較した結果、他の同類の案より劣る方策



選定された方策について詳細に検討

新規利水代替案の選定



利水代替案としては十分ではないが、利水対策として有効な対策

・二次選定の際に不採用理由 で不採用となった利水代替案については、椋川ダムの場合としては十分ではないが、利水対策としては有効であり、継続的な努力をすべきである。各方策について、その必要性を次に整理し今後実施すべき方向性を示す。

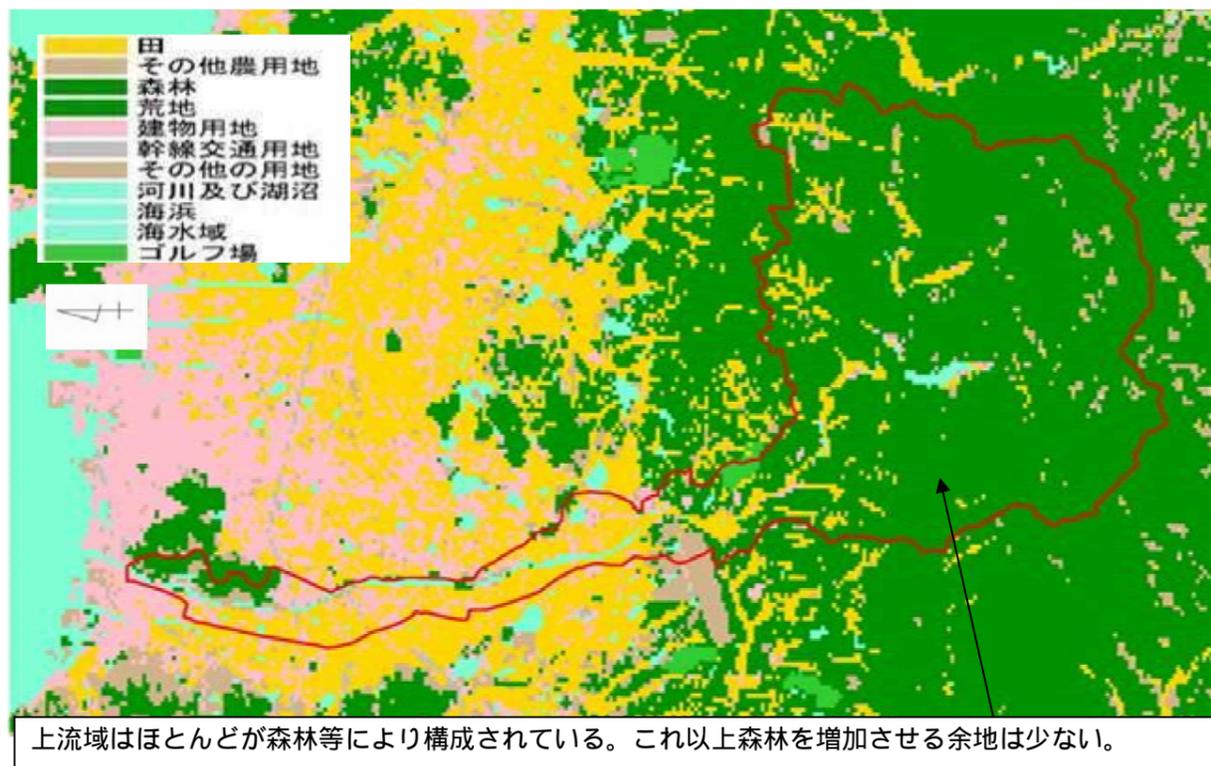
方策名	利水対策上の効果
節水対策	<ul style="list-style-type: none"> ・節水意識を高め、水の使用量を抑制することは重要であり、今後も効果的な節水啓発を行っていく必要がある。 ・高松市では、節水を考慮した水需要予測により水道事業計画を策定し、節水の啓発強化や市民等の節水行為の促進に努めていくこととしている。
雨水・中水利用	<ul style="list-style-type: none"> ・健全な水循環の構築や良好な水環境の形成のため、再生水や雨水利用の促進については今後も普及啓発に努める必要がある。 ・高松市では、市民や事業者向けの雨水貯留や浸透施設整備の助成等により雨水利用や下水処理再生水の利活用に取り組んできており、今後も利用を推進していくこととしている。
既得水利の合理化・転用	<ul style="list-style-type: none"> ・現在も高松市では、利用可能なため池を予備水源として渇水時には、農業用水からの融通を行い緊急避難的な対策として実施している。常時水源としての利用は困難であるが、渇水時のリスク回避のために重要であり、安定水源の確保と平行して継続していく。
水源林の保全	<ul style="list-style-type: none"> ・水源上流域においては、安定的な水資源の確保や水質浄化の観点から、森林の水源かん養機能の維持向上を図っていくことは重要であり、今後も適正に森林の整備・保全に努める必要がある。
渇水調整の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・渇水調整の強化を図り渇水時の被害を軽減することは重要であり、今後も強化していく必要がある。また、水源を一元的に管理し、市町間の水融通を円滑に行うため水道事業の統合・広域化を進めることも有効であり検討を進める。

6.5 二次選定方策 個別説明資料

(利水代替案としては十分ではないが、利水対策として有効な対策)

利水代替案 12：水源林の保全 森林の保全により、雨水を地中に浸透させゆっくりと流出させることで河川流況の安定化を期待する方策

【概要】
 水源林の保全は、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方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、水源林の下流である。

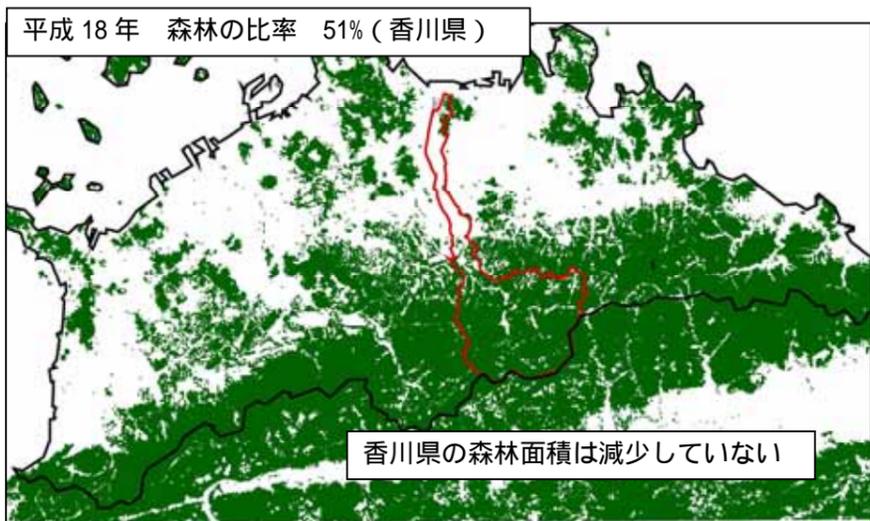
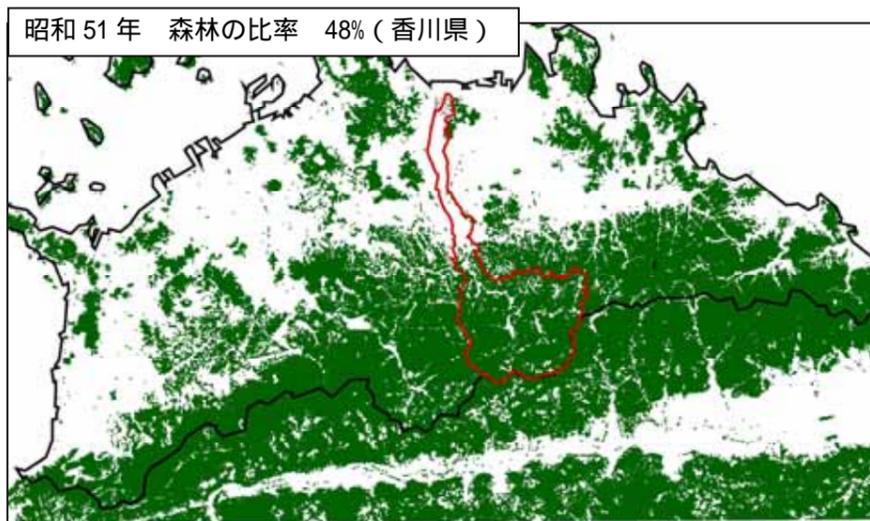


【現状と技術、制度上の課題・実現性】

- ・ 香東川の利水計画は森林の存在などの保水機能を前提に立案されている。
- ・ 昭和 51 年から現在まで香東川流域での森林面積はほとんど変わっていない。
- ・ 岩崎基準地点より上流域はほとんど森林で構成され残りのわずかな土地を集落や農地が占め、これ以上森林の面積を増加させる余地はない。
- ・ 水源かん養効果を定量的に見込むための精微な手法が確立されていない。

【不採用理由】

- ・ **目標に対する効果向上は見込めず、効果の定量的把握な把握手法も確立されていないことから不採用。(ただし森林の保全に努める必要はある。)**



利水代替案 14-1：既得水利の合理化 用水の使用量の削減による需要減分を他の用途に転用する方策

【概要】

既得水利の合理化・転用は、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方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、転用元水源の下流である。

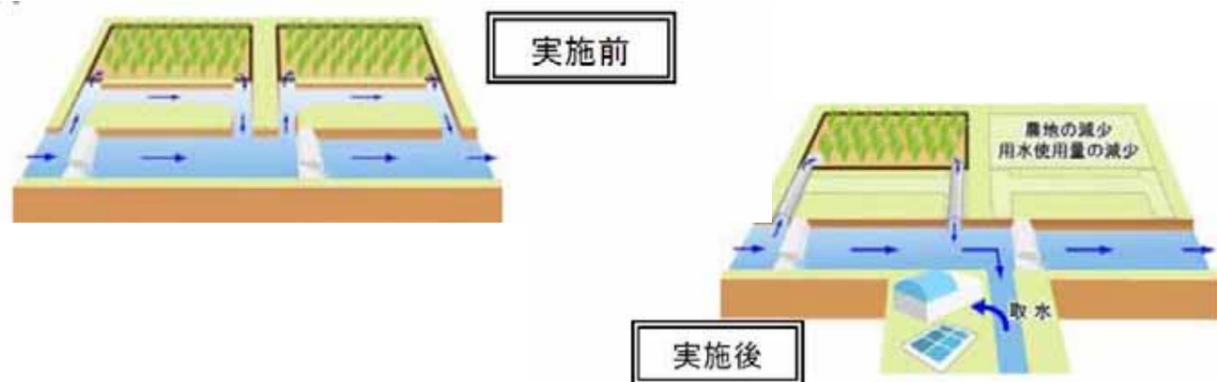


図 4.141 農水合理化イメージ図

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

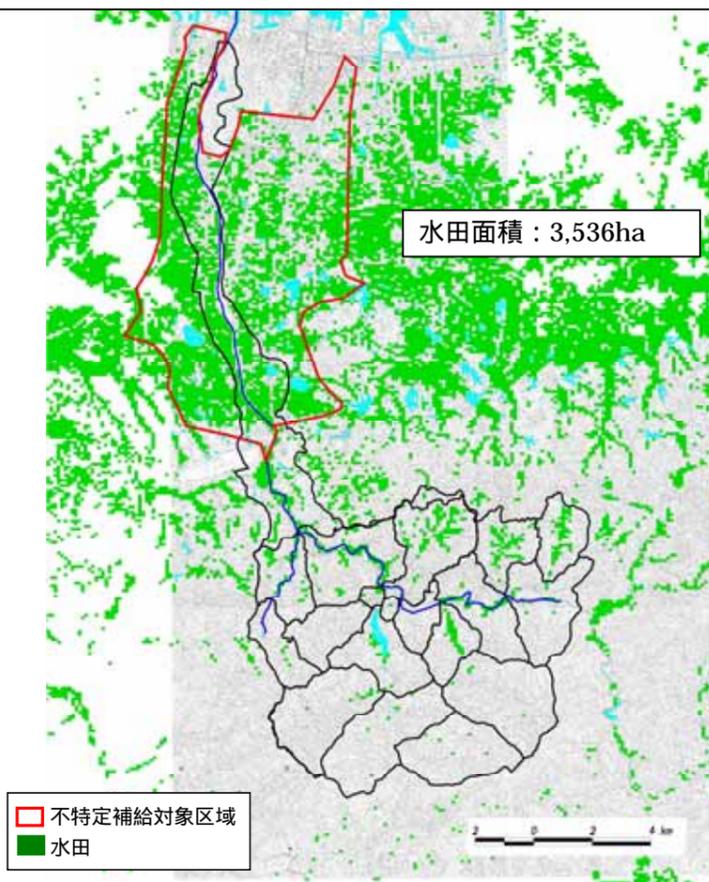
- ・ 使用量の削減が見込まれる農業施設の合理化等は計画されていない。
- ・ 雨量が少ない香川県の農業用水路は、過去から、配水口を少なくし、効率的な水利用を行うために水路のコンクリート化等の対策が進められており、農業用施設の合理化を図る余地は少ない。

【不採用理由】

- ・ 使用量の減少が見込める農業用施設の合理化計画はなく、農業用施設の合理化を図る余地も少ない。

利水代替案 14-2：既得水利の転用（ため池） 農地面積の減少、産業構造の変革等に伴う需要減分を合わせて他の必要とする用途に転用する方策

- ・ 国土数値情報土地利用細分メッシュデータ（H18：国土交通省 国土計画局）を用いて灌漑面積を確認。
- ・ 現計画の根拠となる灌漑面積は 3,565ha であるのに対し、上記より算出した面積は 3,536ha と概ね近値であり、既得水利の使用状況は現計画策定時と変わっていないものと推察される。



【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- ・ 現在も、農業用ため池の水は、渇水時等の緊急時には、ため池利用者との調整により、一時的な水融通が実施されている。
- ・ 現在、農業用水の大幅な減少は見込まれず、目標とする安定的な取水を期待できないことから、桜川ダム
の代替案とはならない。
- ・ 農業用水の水利権転用については、制度上の手続きが必要な場合があり調整に長期を有する可能性がある。
- ・ 水質の確保や利水者間の調整が必要。

【不採用理由】

- ・ 目標とする安定的な取水を期待できないことから、桜川ダムの代替案とはならないが、農業利用者との調整により非常時における一時的な水源の確保としては有効である。

利水代替案 17-1：雨水の利用 雨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方策

高松市雨水利用促進助成金制度

助成対象	容量	助成額	助成額上限	目的
小規模施設 (雨水タンク)	雨水利用のための貯留施設を高松市内に設置する個人および事業所(公共団体を除く)	設置費用の2/3	10万円	水洗トイレ、洗車の水、散水等
中・大規模施設 (タンクまたは大型貯留槽)	雨水利用のための貯留施設を高松市内に設置する個人および事業所(公共団体を除く)	有効貯水容量1m ³ につき4万円を乗じた額か設置費用の2/3のいずれか少ない額	100万円	水洗トイレ、洗車の水、防火用水等

H22年度の雨水貯留タンク設置費助成は予算額に達し終了。

高松市浄化槽雨水貯留浸透施設改造助成金制度

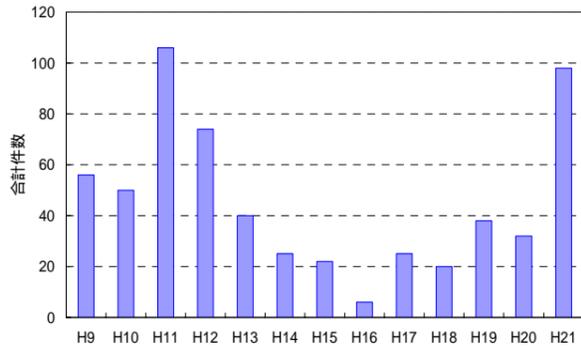
助成対象	助成額	助成額上限	目的
雨水貯留浸透施設	公共下水道を使用することにより、不要になった浄化槽を雨水貯留施設に改造される方(個人、事業所等)	改造工事に要した費用の2/3	10万円

資源の有効利用、水資源の有効利用、雨水の地下浸透、浸水解消を図る。

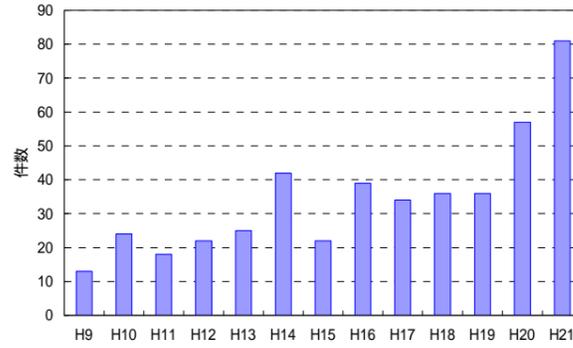
雨水浸透施設の助成制度

助成対象	助成額	助成額上限	目的	
雨水浸透施設	高松市内において自己が所有する土地に、雨水浸透施設を設置される方 下水道計画区域外で補助を受けられる方は、納期内の市税を納付していること	設置費用の2/3 雨水浸透ます4基までとする。 (高松市節水・循環型水利用の推進に関する要綱に基づき施設はこの限りではない)	規定による	自然な環境の回復

雨水利用促進助成の実績(小、中、大規模施設)



浄化槽雨水貯留浸透施設改造助成の実績



雨水浸透施設助成の実績件数はH15年1件、H16年1件の合計2件のみ。

【概要】

雨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。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- 香川県では「香川県雑用水利用促進指導要綱」を定め、再生水の利用を推進している。
- 高松市では「高松市節水・循環型水利用の推進に関する要綱」を定め、再生水の利用を推進している。
- 雨水利用の推進については、雨水利用施設の設置者の意向に依存せざるを得ないため、計画性を持って定量的に見込むことは困難である。
- 高松市では雨水貯留施設を高松市内に設置する個人及び事業所は助成金制度により設置費用の助成を行い、雨水利用の促進を図っている。
- 平成9年から平成21年の間に雨水利用促進助成を活用した実績は1,041件にもものぼるが、容量は、桜川ダムの新規利水容量199万m³と比較して極めて小さい。

【不採用理由】

- 現在も実施されており、施策としては重要であるが、設置者の意向に依存せざるを得ないため、目標とする効果を、計画性をもって定量的に見込むことができず、対策案にはなり得ない。

利水代替案 17-2：中水の利用 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方策

広がる再生水利用地域

再生水の活用は、高松市の発展に不可欠な取り組みです。再生水は、下水道処理水を高度処理して再利用する「再生水利用システム」を推進しています。

再生水利用のメリット

- 節水・省水
- 環境負荷の低減
- コスト削減
- 安定した水供給

再生水利用のデメリット

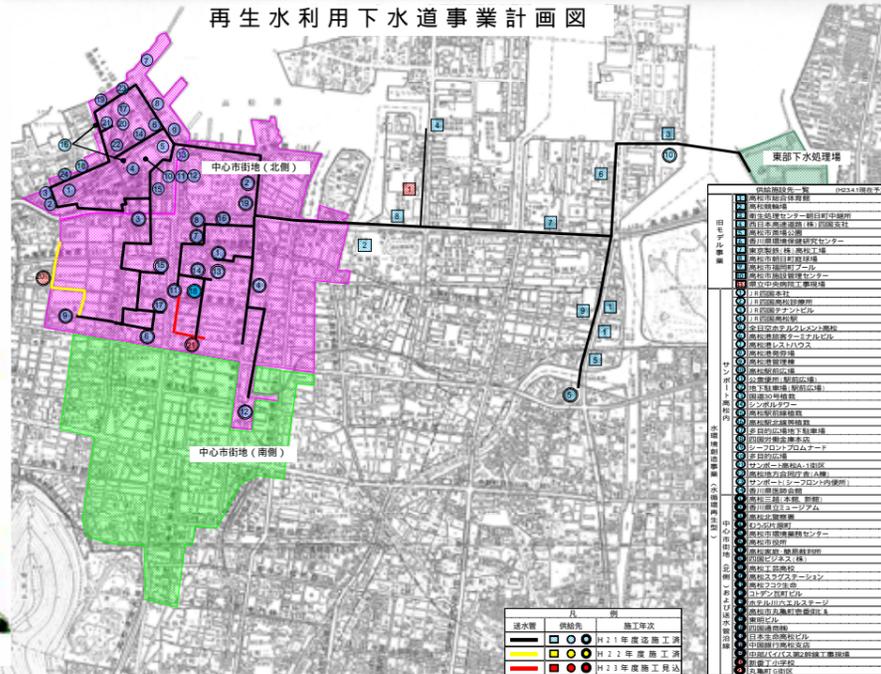
- 初期投資コスト
- メンテナンスコスト
- 設置場所の制限

再生水利用の今後の展望

再生水利用の推進は、高松市の持続可能な発展に不可欠な取り組みです。再生水利用の推進は、高松市の発展に不可欠な取り組みです。

再生水利用の推進は、高松市の持続可能な発展に不可欠な取り組みです。

再生水利用下水道事業計画図



【概要】

下水処理水を中水として再利用し、水需要の抑制を図る方策である。

【現状と技術上、制度上の課題・実現性】

- 香川県では「香川県雑用水利用促進指導要綱」を定め、再生水の利用を推進している。
- 高松市では「高松市節水・循環型水利用の推進に関する要綱」を定め、再生水の利用を推進している。
- 高松市内では現在、中心市街地150haを対象として、下水処理水を雑用水(中水)として提供しており、区域を順次拡大している。
- 対象区域内での新規意向に依存せざるを得ないため、計画性をもって定量的に見込むことは困難である。
- 代替案としては有効ではないが、利水対策自体としては有効な対策であることから、今後も関係機関・関係者などと連携して、使用可能な範囲で推進することは可能である。

【不採用理由】

- 現在も施策として実施されており、施策としては重要であるが、建設者の意向に依存せざるを得ないため、目標とする効果を計画性をもって定量的に見込むことができず対策案にはなり得ない。

6.6 二次選定方策 個別説明資料

利水代替案 1：栴川ダム 利水者が協定に基づき自らダム建設し、水源とする方策

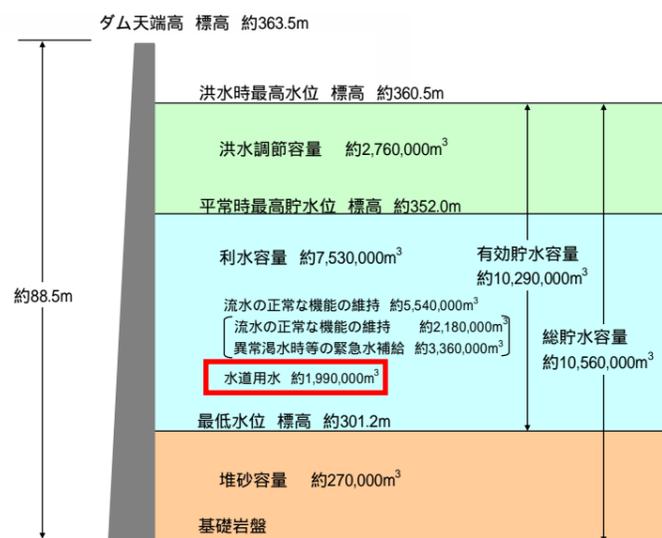
【概要】

ダムは、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。多目的ダム（直轄ダムについては特定多目的ダム法に規定する多目的ダム、水機構ダムについては独立行政法人水資源機構法に規定する特定施設としての多目的ダム、補助ダムについては河川管理者が利水事業者との協定に基づき兼用工作物として管理するダム等をいう。）の場合、河川管理者が建設するダムに権原を持つことにより、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、ダム下流である。

栴川ダムの設置位置、新規利水取水箇所



栴川ダムの形式・規模・容量配分



栴川ダムの施設計画

水利使用者	開発地点	新規取水量	合計
高松市、香川町、香南町、塩江町	芦脇井堰	8,300 m³/日	9,000 m³/日
	後川浄水場	700 m³/日	

【代替案の概要】

- 栴川ダム（多目的ダム）の建設により、新規利水容量 1,990,000m³ を確保する（現計画）。

【実現性】

- ダム建設適地は地形・地質条件の制約等から限られている。
- 一般的にダム建設予定地域の多大なる理解と協力が必要となる。
- 栴川ダムでは用地買収が 99% 完了している。

【効果】

- 効果を定量的に見込むことが可能である。
- 栴川ダム建設によって、高松市に対し、整備計画で目標とする 9,000m³/日の取水が可能となる。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
: 可能 : 低い x: 極めて低い	: 目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 x: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x: 把握できない	: 選定 x: 不採用

【選定理由】 現計画案

利水代替案 5：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方策

【概要】 河道外貯留施設（貯水池）は、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方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、施設の下流である。



図1 貯水池設置箇所

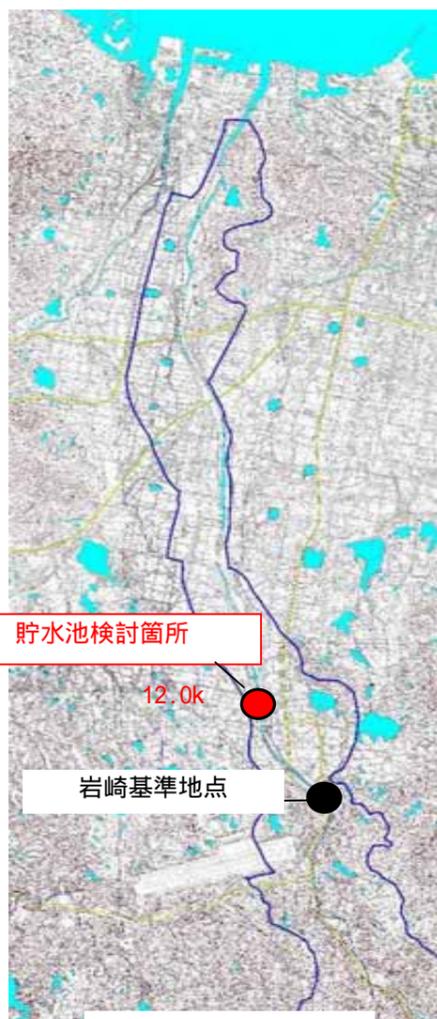


図2 貯水池位置図

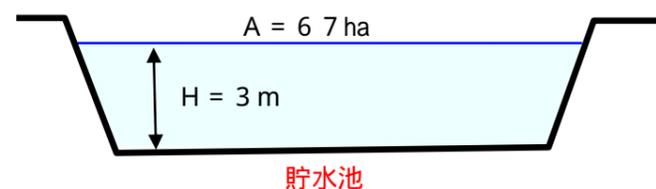


図3 貯水池の諸元

【代替案の概要】

- ・ 香東川沿川で比較的、移転家屋が少なくなるような場所で河道外貯留施設（貯水池）を建設する。
- ・ 桜川ダムの新規利水容量と同量の容量を確保するためには、面積 67ha、水深約 3m の貯水池が必要となる。

【実現性】

- ・ 香東川沿川は住家が多いため移転補償家屋が少なくなるような場所を選定しても、移転補償家屋約 400 戸、宅地及び農地の用地買収約 67ha の莫大な補償が必要となり、桜川ダムの移転家屋数 20 戸よりはるかに多く、社会的影響は大きく実現性は極めて低い。
- ・ 貯水池建設には、199 万 m³ 以上の掘削が必要となり残土処分地の確保が課題となる。

【効果】

- ・ 効果を定量的に見込むことが可能である。
- ・ 貯水池の建設により、1,990 千 m³ の利水容量の確保が可能であり、9,000m³/日の補給が可能となる。

【コスト】

- ・ 莫大な用地補償を必要とするため、99%以上の用地買収が進んでいる桜川ダムに比べコスト的に不利。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
:可能 :低い ×:極めて低い	:目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 ×:把握できない	: 選定 ×: 不採用
×			×

【不採用理由】

- ・ 桜川ダムと比べて明らかに社会的影響が大きく、コストが極めて高い。

利水代替案 6：ダム再開発（嵩上げ） 既存のダムを嵩上げすることで利水容量を確保し、水源とする方策

【概要】

ダム再開発は、既存のダムを嵩上げあるいは掘削することで利水容量を確保し、水源とする方法である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合にはダム下流である。

【代替案の概要】

香東川流域には昭和 28 年に完成した内場ダムが存在することから、既設ダムの有効利用として、内場ダムを 4.5m 嵩上げし、栂川ダムの新規利水容量と同量の 1,990,000m³ を増量する。

【実現性】

・ 既設ダムのかさ上げは、技術的に可能。
 ・ 内場ダム直上流にはまとまった集落が形成されている。かさ上げを行った場合、家屋 70 戸、公共施設 2 施設の移転が必要となり、栂川ダムの移転家屋数 20 戸より多く、既設内場ダム築造時に移転を強いた住民に対して、集落の大半の移転を再度強いることとなり、社会的影響は大きく、莫大な移転補償が必要となることから実現性は極めて低い。

【効果】

・ 栂川ダムとほぼ同等の効果を発現可能である。
 (内場川合流点から栂川合流点間の補給はポンプ施設等による導水が必要)
 ・ 既設内場ダムの嵩上げ 4.5m により、新たに約 199 万 m³ の利水容量の確保が可能であり、9,000m³/日の補給が可能となる。

【コスト】

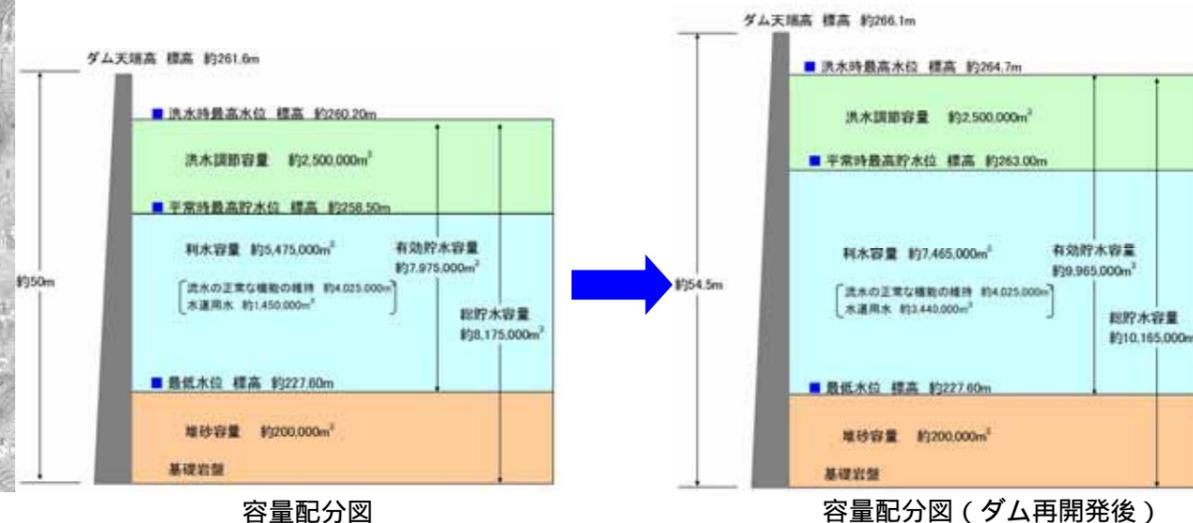
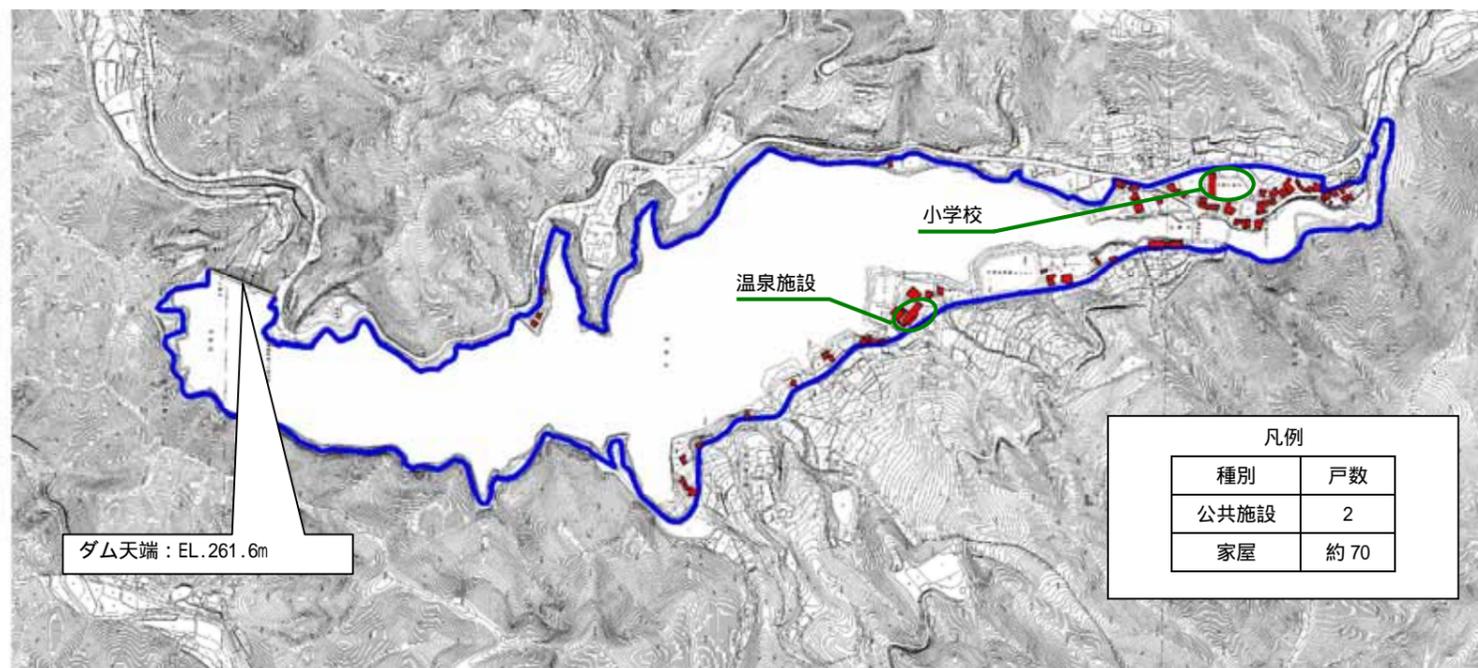
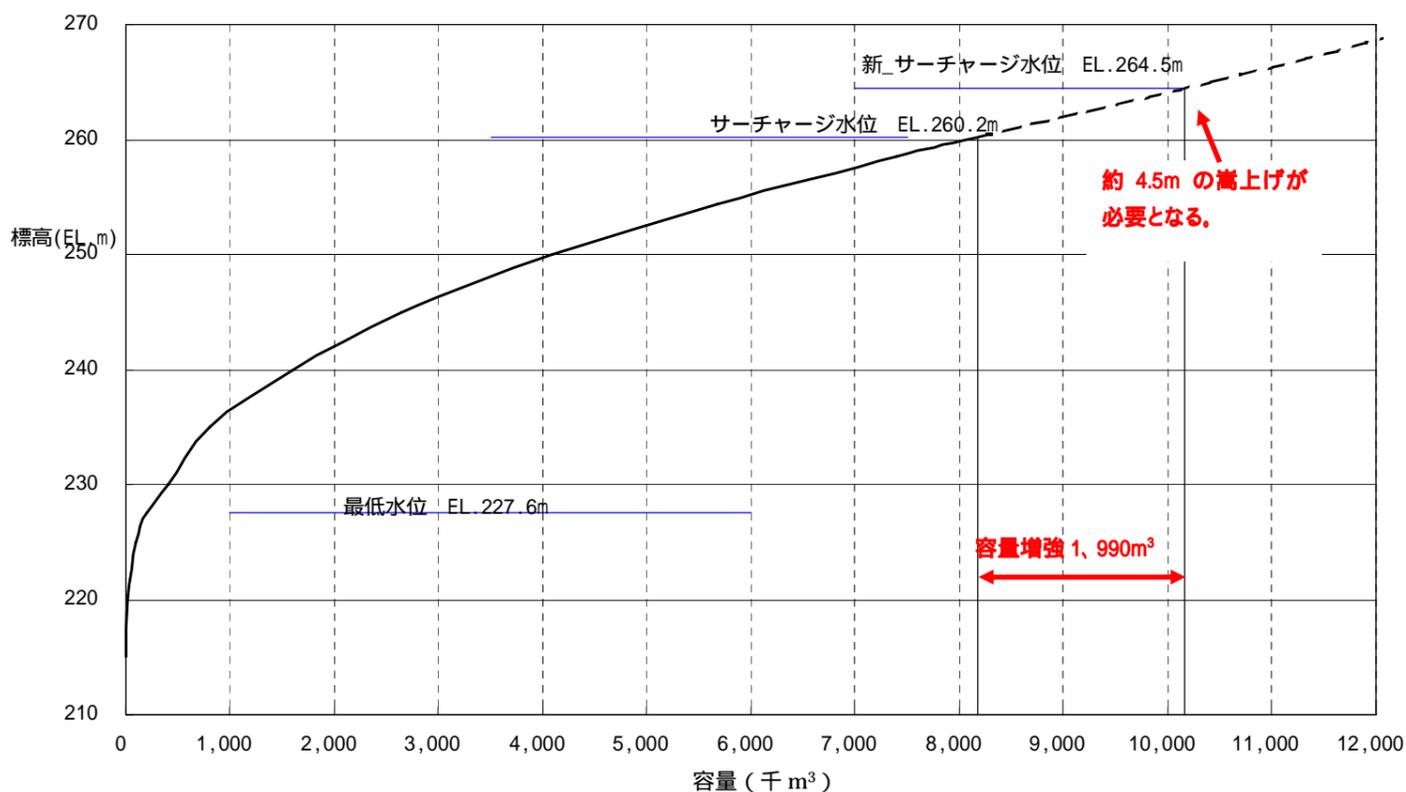
・ 集落の大半の移転を強いることとなり社会的影響は大きく、莫大な移転補償が必要となる。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
: 可能 : 低い × : 極めて低い	: 目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 × : 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 × : 把握できない	: 選定 × : 不採用
×			×

【不採用理由】

・ 栂川ダムと比べて明らかに社会的影響が大きく、コストが極めて高い。



利水代替案 7：他用途ダム容量の買い上げ 既存のダムの発電容量や治水容量等を買って利水容量とすることで水源とする方策
利水代替案 13：ダム使用权等の融通 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权を必要な者に振り替える方策

【概要】 他用途ダム容量の買い上げは、既存のダムの他の用途のダム容量を買って新規利水のための容量とすることで、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、ダム下流である。ダム使用权等の振替は、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权等を、必要な者に振り替える方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、振替元水源ダムの下流である。

表-1 県内ダム（小豆島の4ダム除く）の利水状況

水系	ダム名	有効貯水容量	利水目的
香東川水系 内場川	内場ダム	7,975,000 m ³	農業用水 高松市 水道日量18,000m ³ /日
綾川水系 綾川	長柄ダム	4,110,000 m ³	農業用水
湊川水系 湊川	五名ダム	536,000 m ³	農業用水
津田川水系 津田川	大川ダム	640,000 m ³	農業用水
柞田川水系 前田川	五郷ダム	2,250,000 m ³	農業用水
与田川水系 様松川	大内ダム	904,000 m ³	農業用水 東かがわ市 水道日量1,500m ³ /日
鴨部川水系 鴨部川	前山ダム	1,830,000 m ³	農業用水 さぬき市 水道日量4,500m ³ /日
馬宿川水系 千足川	千足ダム	1,690,000 m ³	農業用水 東かがわ市 水道日量2,000m ³ /日
綾川水系 田万川	田万ダム	1,450,000 m ³	農業用水
津田川水系 梅檀川	門入ダム	2,780,000 m ³	農業用水 さぬき市 水道日量1,500m ³ /日
柞田川水系 粟井ダム	粟井ダム	540,000 m ³	農業用水 観音寺市 水道日量500m ³ /日

【対策案の概要】

- 高松市の水道に利用可能な県内ダムや早明浦ダムの、未利用水や発電容量の買い上げや融通を検討

【実現性】

- 県内にあるダム（小豆島の4ダム除く）は表-1の通り、11ダムあるが、治水容量に余剰は発生しておらず買上げや融通可能な容量はない。
- 利水容量についても湧水が頻発する中で余剰は発生しておらず買上げや融通可能な容量はない。
- 他の発電方法での転換が考えられる発電容量については、県内ダムは、専用容量をもっているダムがない。
- 早明浦ダムには、未利用の工水が一部あるが、有効活用策が現在検討されている（香川用水を用いて利用した場合には単価を同値と仮定すると椋川ダムより高い：香川用水 71.4 円/m³、椋川ダム 48.5 円/m³）。

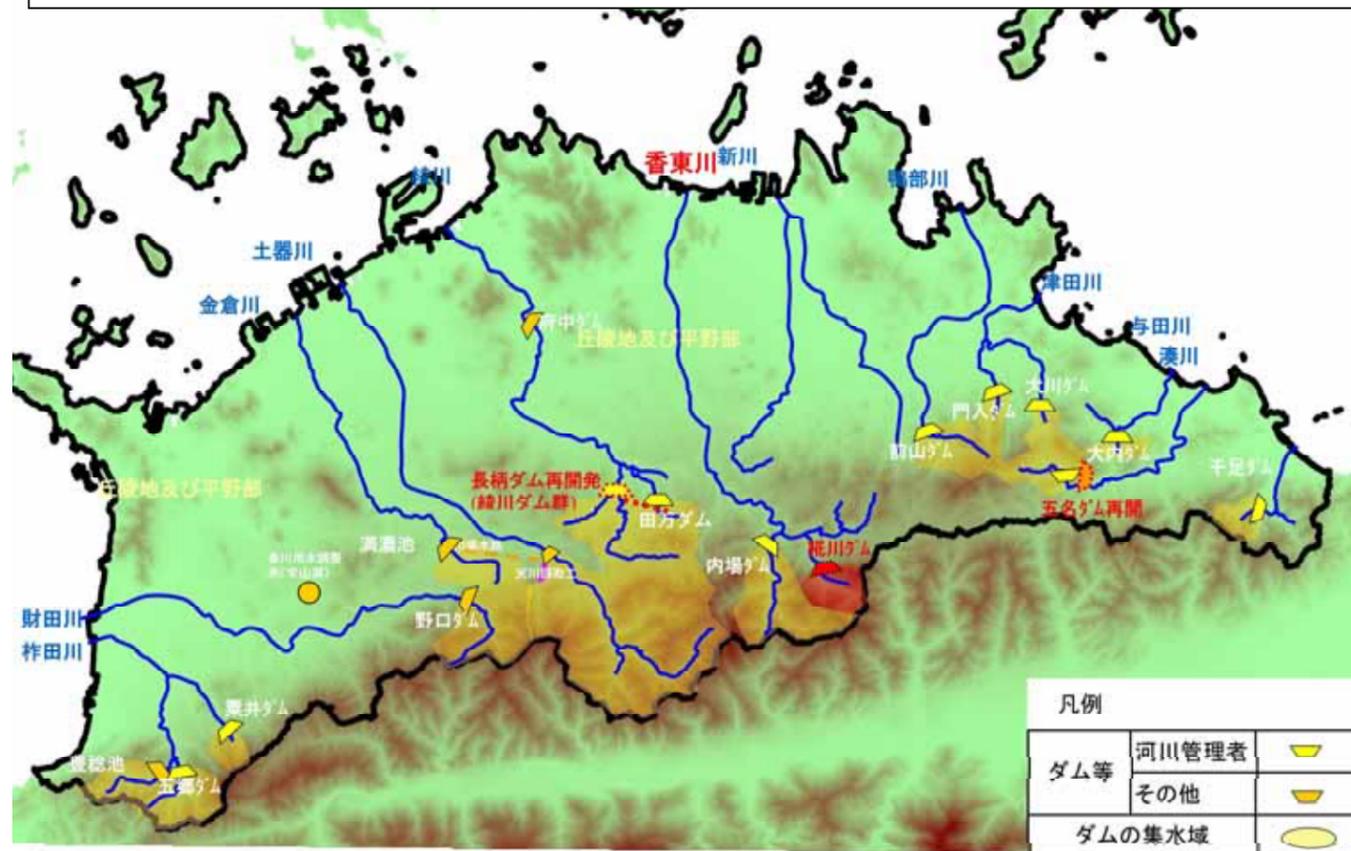
【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
:可能 :低い ×:極めて低い	:目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合 せることにより目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 ×:把握できない	: 選定 ×: 不採用
×	-		×

【不採用理由】
 ・利用可能な他ダムの容量がなく、転用は極めて困難で実現性が極めて低い

利水代替案 8：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方針

【概要】 水系間導水は、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方針である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、導水先位置下流である。



【対策案の概要】

- 県内で余裕のある水系からの導水による水量の確保

【実現性】

- 全県的に、頻繁に渇水が発生する香川県において、余裕のある水源はほとんどなく、原水調整池を築造するなど、渇水対策を実施していることから、他水系からの導水は現実的でなく実現性が極めて低い。

【効果】

- 県内河川は、平常時の川の水量が極めて少ない中で、ダムやため池、堰等により、農水・水道に高度に利用されており、余剰水は少ないことから効果は小さい。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
:可能 :低い x:極めて低い	:目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 x:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 x:把握できない	:選定 x:不採用
x	x		x

【不採用理由】

- 頻繁に渇水が発生する香川県において、余裕のある水源はほとんどなく、他水系からの導水は現実的でなく実現性が極めて低い。
- 水源の50%以上を他県の水系からの導水に依存している香川県内に余裕のある水系はない。

近接する流域のダムや堰



綾川水系（長柄ダム）



鴨部川水系（前山ダム）

水量の少ない河川に多くの取水堰が存在



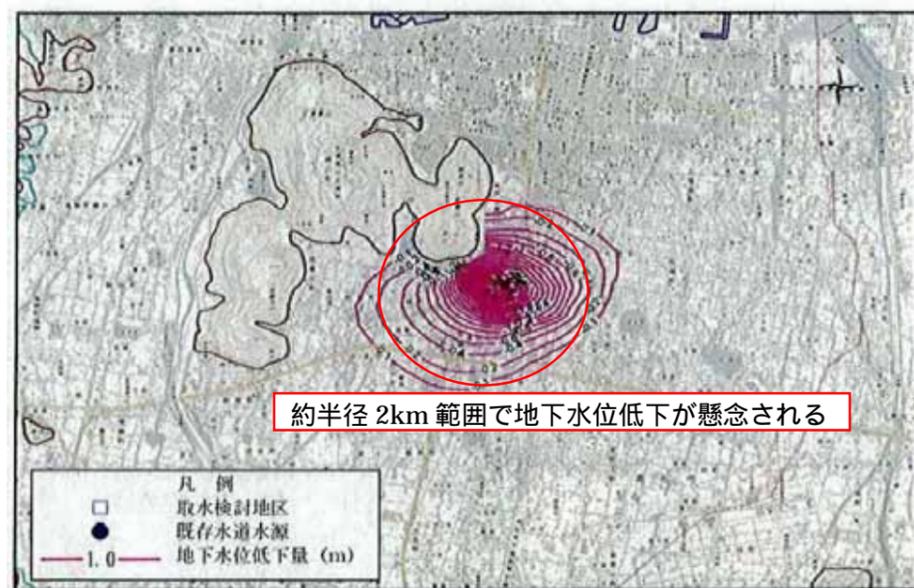
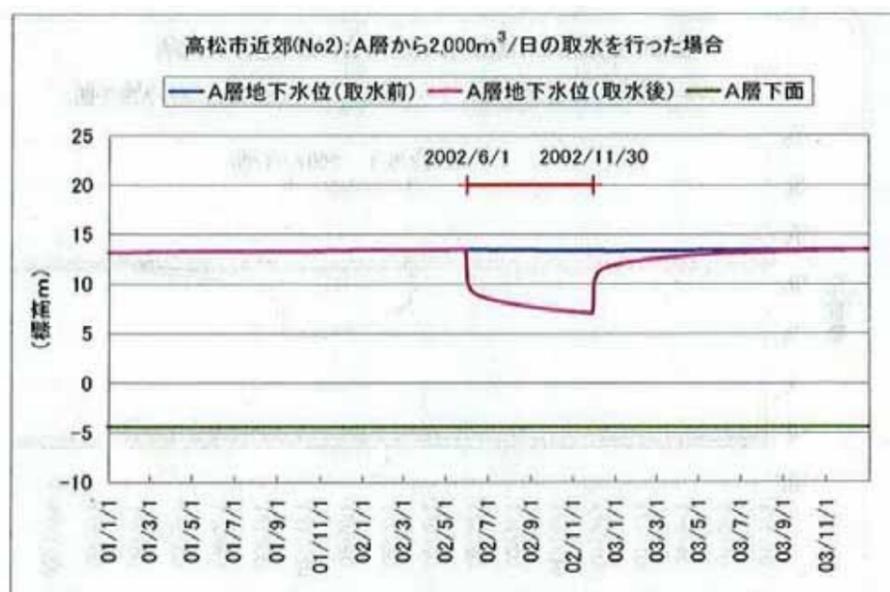
新川水系取水堰

利水代替案9：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、水源とする方策

【概要】 地下水取水は、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、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、井戸の場所であり、取水の可否は場所による。

緊急取水を想定し、2002/6/1 から 2002/11/30 の期間で、2,000m³/日の取水を行った場合の各検討地区での解析結果

帯水層	地域 No	取水量 (m ³ /日)	最大水位低下(m)	残水深 (m)	翌年 6/1日 水位差(m)	最低水位 時期	備考
A層	No. 1	2,000	- 6.3	14.8	- 0.3	H14. 11. 30	
	No. 2	2,000	- 6.3	11.5	- 0.4	H14. 11. 30	
	No. 3	2,000	- 7.2	10.9	- 0.5	H14. 11. 30	



高松市近郊 (No2) A層から 2,000m³/日の取水 (2002年11月30日)

【代替案の概要】

・ 高松市で地下水利用に効果的と考えられる、香東川旧川沿いの栗林付近での地下水開発について検討。

【実現性】

- ・ 香川県中央地域地下水利用対策協議会にて、1井当たりの取水量は700m³/日以下に制限されている。
- ・ 高松市栗林町付近において、県水資源対策課で調査を行ったところ、安定的な水供給は困難で、仮に短期間（渇水期）のみ取水を行った場合においては、最大約2,000m³/日程度の取水が可能であるが、周辺2kmの範囲にわたり、地下水低下や地盤沈下等の影響が懸念される。
- ・ 上記より、恒久的な取水は困難であり、桜川ダムと比較代替案とはなり得ない。

【効果】

・ 対策案とはなりえないが、**渇水時のみの緊急水としての一時利用には有効**である。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
: 可能 : 低い ×: 極めて低い	: 目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 ×: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 ×: 把握できない	: 選定 ×: 不採用
×	×		×

【不採用理由】

・ **安定した取水が確保できず、周辺地下水や地盤沈下の影響など社会的影響が大きく実現性が低い**

利水代替案 10：ため池 ため池を活用して水源とする方針

【概要】 ため池(取水後の貯留施設を含む)は、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方針である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、施設の下流である。

表 岩崎基準点下流のため池一覧

番号	池名	受益面積 (ha)	貯水量 (千 m^3)	貯水池面積 (ha)	2.88m掘削した場合の確保容量(千 m^3)
1	堂奥池	60.0	58.1	1.34	
2	長田池	60.0	77.0	1.49	
3	広田下池	80.0	90.0	1.48	
4	広田上池	80.0	70.0	1.38	
5	新池	150.0	1,217.8	27.56	794.7
6	竜満池	300.0	528.4	13.56	391.0
7	渡池	5.2	174.0	4.58	
8	市宮池	18.9	379.0	8.60	
9	糠山池	46.0	110.0	3.38	
10	船岡池	60.0	320.0	11.60	
11	平池	129.0	1,349.0	31.62	
12	前池	13.0	127.0	4.54	
13	住蓮寺池	135.3	483.6	10.87	
14	行寺池	98.0	55.0	2.96	
15	辻堂池	15.3	69.0	2.81	
16	新池	20.0	89.0	3.59	
17	道池	17.0	53.0	3.41	
18	沖の池	12.9	127.1	3.30	
19	野田池	90.0	307.9	7.20	
20	奥谷上池	234.0	352.2	3.99	
21	夫婦池	24.0	98.2	1.95	
22	音谷池	72.0	383.4	7.30	
23	中尾池	12.0	73.6	1.71	
24	笹尾新池	15.6	96.5	1.42	
25	奥川内池	31.2	62.9	1.86	
26	政所池	24.0	50.5	1.82	
27	小田池	415.0	1,426.6	34.30	
28	大道池	10.2	62.0	1.46	
29	大皿池	20.3	77.5	2.56	
30	奈良須池	500.0	1,458.8	27.89	804.2
31	御厨池	114.0	438.0	9.57	
32	衣懸池	550.0	138.7	6.77	
33	友常池	12.0	102.0	3.57	
34	高月池	15.0	85.0	3.33	
35	田渡池	192.0	257.1	4.05	
合計		3,631.9	10,847.9	258.82	1,990

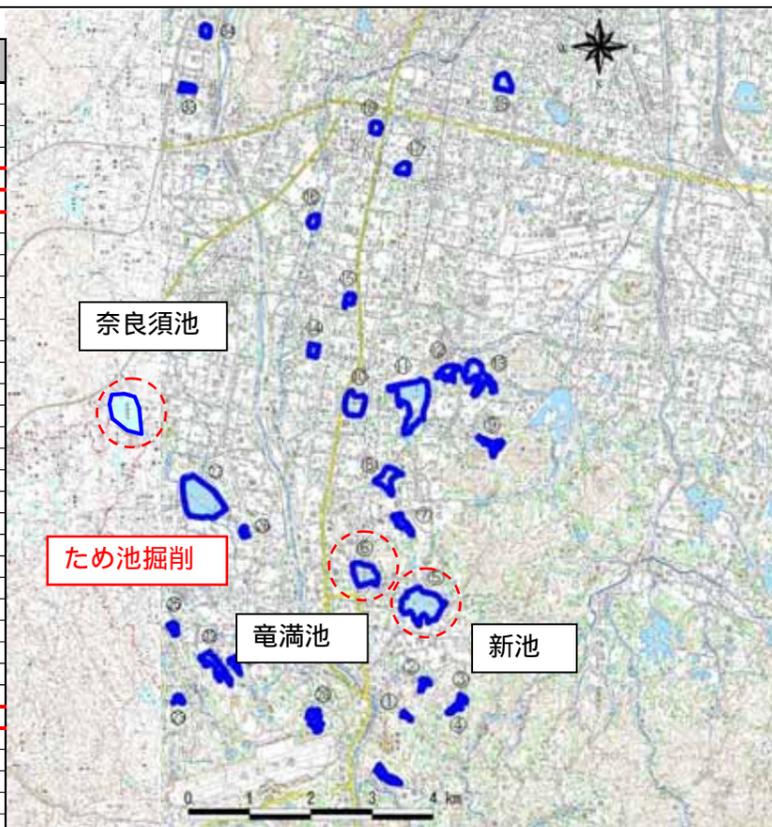


図 ため池位置図

【対策案の概要】

- 高松市内に多く点在するため池のうち、比較的規模が大きいため池を活用して、桜川ダムと同等の 1,990 千 m^3 の容量を確保

【実現性】

- 現在も農業用ため池として利用されているため、現ため池の所有者や利用者の調整が必要
- 現在ため池として利用されており、余剰容量がないため、新たな容量確保が必要であるが、ため池に近接して集落があるため、高上げに容量確保は地域への影響が大きい。
- 掘り下げにより容量を拡大する場合、3 池すべてのため池を 2.9m 程度掘削することにより 1,990 千 m^3 の容量確保が可能
- 掘削によるため池の安全性の確認や漏水・地下水への影響検討が必要

【効果】

- 桜川ダムによる容量と同等の利水容量の確保が可能
- 桜川ダムに比べため池の集水面積は、約 6 割しかなく、年間降水量も約 2 割少ないため、桜川ダムより安全度は劣る
- 桜川ダムに比べ富栄養化しやすく、水深が浅いため、アオコ等が発生しやすく、水質の変動も大きいいため、浄水するためには配慮が必要

【コスト】

- 詳細案で検討



奈良須池



新池

竜満池

周囲に家屋が連担し、高上げに伴う用地買収量が膨大なものとなると判断される。本検討においては、掘削案を選定することが妥当であると考えられる。

【二次選定評価】

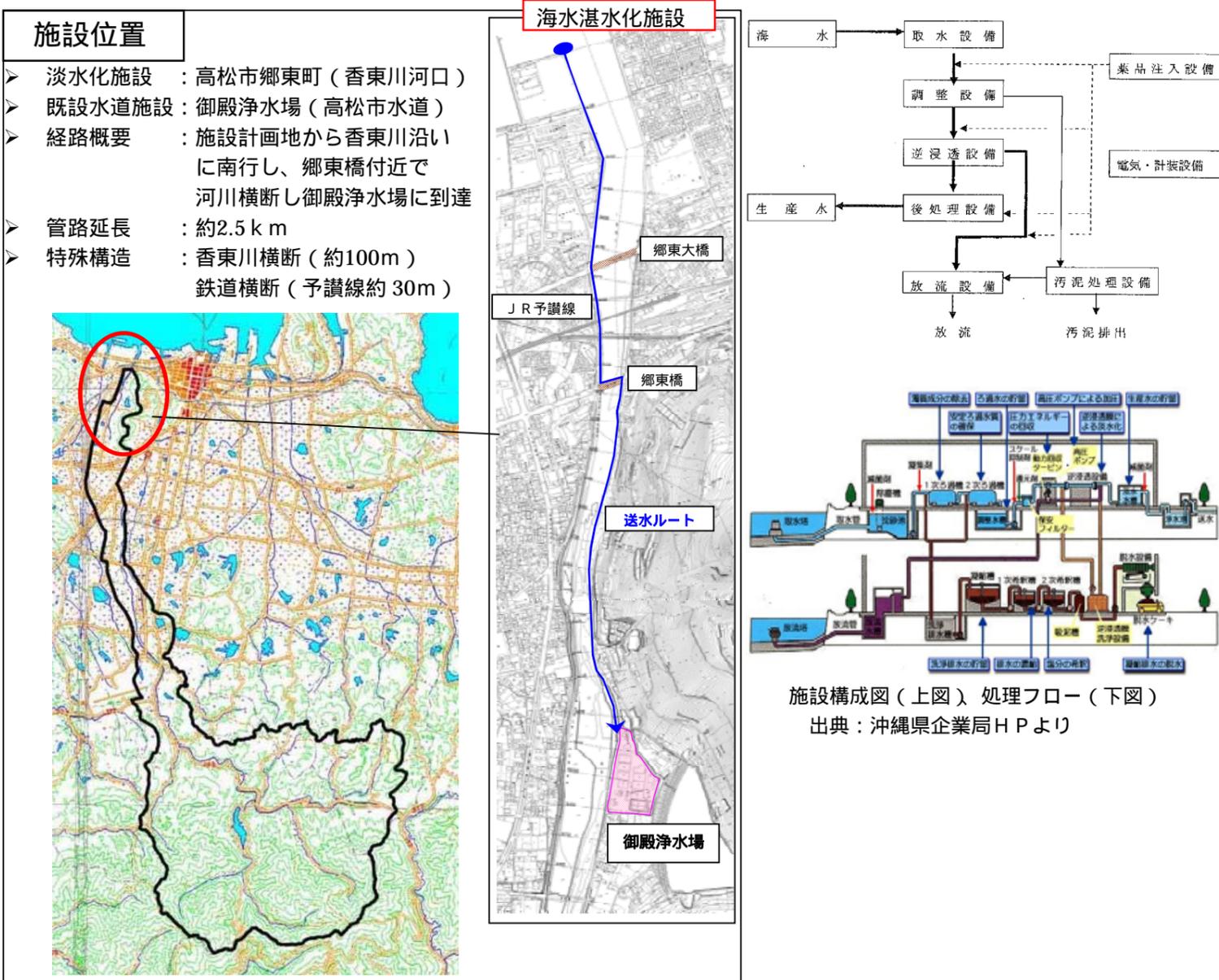
実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
:可能 :低い ×:極めて低い	:目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 ×:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 ×:把握できない	: 選定 ×: 不採用

【選定理由】

- 1,990 千 m^3 の利水容量の確保が可能であり、代替案として選定する。

利水代替案 11：海水淡水化 海水を淡水化する施設を設置し、水源とする方策

【概要】 海水淡水化は、海水を淡水化する施設を設置し、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、海沿いである。



【対策案の概要】

- 香東川河口付近に海水湛水化施設を新設し、御殿浄水場へ配水する。

【実現性】

- 無尽蔵にある海水から季節や気象条件に左右されことなく水の確保が出来る。
- 福岡・沖縄等の水道事業者で実績があり、実現性は十分ある。
- 取排水口を海に設置するため、港湾管理者との協議・調整が必要。
- プラントの設置用地が新しく必要。

【効果】

- 安定的に約 9,000m³/日の取水・浄化が可能。

【コスト】

- 詳細案で検討。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
:可能 :低い x:極めて低い	:目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 x:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 x:把握できない	: 選定 x: 不採用

【選定理由】

無尽蔵にある海水から季節や気象条件に左右されことなく安定的に水の確保ができることから、詳細案として選定する。

6.7 新規利水代替案の詳細検討

香東川流域における現計画（栂川ダム案）

計画概要

- ・香東川から 9,000m³/日の取水が可能となるよう、栂川ダムにて、1,990,000m³の新規利水容量を確保
- ・芦脇井堰で 8,300m³/日、後川浄水場で 700m³/日を取水（既施設利用）
- ・浅野浄水場に能力 4,300m³/日の浄水施設を増設

【対策案の特徴】

- ①ダム関係の移転補償は99%完了しており、今後周辺地域社会への影響は殆ど発生しない。
- ②ダム建設に係る付替道路や、開発に伴う調整は完了している。本体工事が着工可能なことから早期の効果発現が可能である。
- ③ダム建設によりダム周辺の自然環境に影響を与える可能性があるが、保全措置が実施されており、影響は緩和できると考えられる。
- ④取水施設と導水施設は既施設を利用可能
- ⑤浄水場増設用地は浅野浄水場に確保済

水利使用者	開発地点	新規取水量	合計
高松市、香川町、香南町、塩江町	芦脇井堰	8,300 m ³ /日	9,000m ³ /日
	後川浄水場	700 m ³ /日	



形式・規模

項目	形式・規模
形式	重力式コンクリートダム
堤高	88.5m
堤頂長	265m
堤体積	420 千 m ³
集水面積	8.7km ²
湛水面積	0.38km ²
総貯水容量	10,560 千 m ³
有効貯水容量	10,290 千 m ³

容量配分



コスト算出条件

【費用の算定】

◎栂川ダム建設費

- ・ダム事業に関わる事業費負担金の内、残事業費（32,183 百万円）を新規利水のコストアロケーション（16.1%）で乗じ、ダム負担金 5,181 百万円を算出した。

◎浅野浄水場拡張

- ・浄水能力の拡張：現処理能力 36,000m³/日 → 40,300m³/日に拡張。
- ・浄水場は他水源と併せ、既設の浄水施設を更新する計画とした。
- ・既存の浅野浄水場において、新たに増量される栂川ダムの利水量を受け入れるための施設の拡張工事費が 778 百万円となる。

【維持管理費の算定】

◎栂川ダム維持管理費

- ・ダムの維持管理費は、県内ダムの近 10 年の維持管理費の平均値 24 百万円を新規利水分のコストアロケーション（16.1%）で乗じ、3.86 百万円を算出。

◎浅野浄水場維持管理費

- ・水道施設の維持管理費は、人件費、動力費、薬品費等を含むものとし、平成 20 年度の取水量当たりの単価 36 円/m³として算定した。（浅野浄水場実績）
- ・8,300m³/日 × 36 円/m³ × 365 日 = 109,062 千円/年 ≈ 109,000 千円/年

◎浅野浄水場施設更新費

- ・耐用年数を考慮し、施設更新に要する費用を計上した。対象は浄水施設とし、50 年間で必要となる費用 1,510 百万円を、50 年で按分した金額 30 百万円/年として計上する。

コスト算出結果

《工事費》

①栂川ダム(水道負担分)建設費	一式	5,181 百万円
②浅野浄水場拡張工事	一式	778 百万円
③合計		5,959 百万円

《維持管理費》

①栂川ダム維持管理費	一式	4 百万円/年
②浅野浄水場維持管理費	一式	109 百万円/年
③浅野浄水場施設更新費	一式	30 百万円/年
④合計		143 百万円/年
50年分の維持管理費		7,153 百万円

→ 現在価値化 3,073 百万円

《合計》

	費用計
①工事費	5,959 百万円
②維持管理費	3,073 百万円
③合計	9,032 百万円

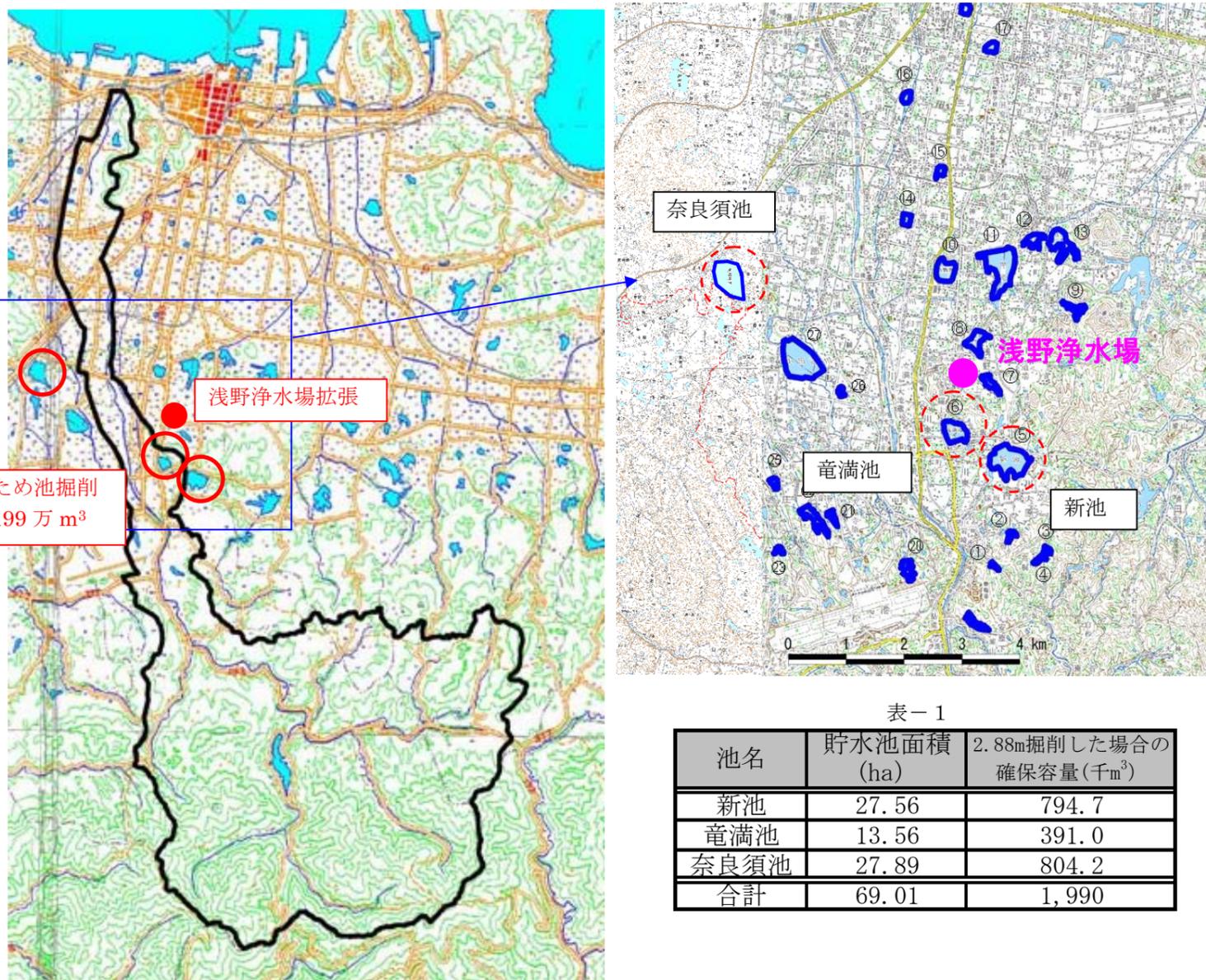
【参考】利水容量1m³当たり単価 (4,539 円/m³)

香東川流域における代替案①（ため池案）

計画概要

- ・ 3つのため池の改良（掘削）により、合計 1,990,000m³の新規容量を確保
- ・ 浅野浄水場で 4,300m³/日の浄水施設能力の増強。

- ①整備コストが最小となるよう、規模が大きく、浄水場と導水経路、施設が既に確保されている新池、竜満池、奈良須池を対象とした。
- ②未利用のため池容量がないことから、表-1 に示すように、各ため池に新たに容量を増やし、合計 199 万 m³を確保。
- ③容量確保策は対象 3 池周辺には住宅が屹立することから新たな用地買収を必要としない床掘・浚渫とした。
- ④柵川ダムによる場合と同様の浅野浄水施設の拡張を行うことが必要である。
- ⑤ため池の改良工事に当たっては、ため池の所有者と利用者との調整が必要である。
- ⑥上記協議には関係者が多く、ため池を利用しながらの工事となるため、時間を要する可能性がある。
- ⑦上流の後川合流点で取水の後川浄水分700m³/日については、別途浅野浄水場から送水対応の可能性はある。



コスト算出条件

【費用の算定】

◎ため池掘削

- ・ 3池合計の掘削量 1,990 千 m³の床掘、残土処分、運搬費が 9,086 百万円、仮設道路、水替費等の仮設工事費が 1,423 百万円となる。

◎浅野浄水場拡張

- ・ 柵川ダム案と同様に浄水施設の増強のための費用 778 百万円を見込んだ。

◎導水施設

- ・ 浅野浄水場までの導水経路は既に確保されているため、導水施設建設費は見込まない。

【維持管理費の算定】

◎ため池維持管理費

- ・ ため池の維持管理費は、掘削・浚渫工事業費（9,086 百万円）の 0.5%（45.4 百万円/年）を見込んだ。

◎浅野浄水場維持管理費

- ・ 浄水場は柵川ダム案と開発量が同等のため、同額を見込んだ。8,300m³/日 × 36 円/m³ × 365 日 = 109,062 千円/年 ≒ 109,000 千円/年

◎浅野浄水場施設更新費

- ・ 耐用年数を考慮し、施設更新に要する費用を計上した。対象は浄水施設とし、50 年間で必要となる費用 1,510 百万円を、50 年で按分した金額 30 百万円/年として計上する。

コスト算出結果

《工事費》

①ため池掘削	一式	10,509 百万円
②浅野浄水場拡張工事	一式	778 百万円
③合計		11,287 百万円

《維持管理費》

①ため池施設維持管理費	一式	45 百万円/年
②浅野浄水場維持管理費	一式	109 百万円/年
③浅野浄水場施設更新費	一式	30 百万円/年
④合計		185 百万円/年
50年分の維持管理費		9,231 百万円
		→ 現在価値化 3,966 百万円

《合計》

	費用計
①工事費	11,287 百万円
②維持管理費	3,966 百万円
③合計	15,253 百万円

【参考】利水容量1m³当たり単価 (7,665 円/m³)

香東川流域における代替案②（海水淡水化案）

計画概要

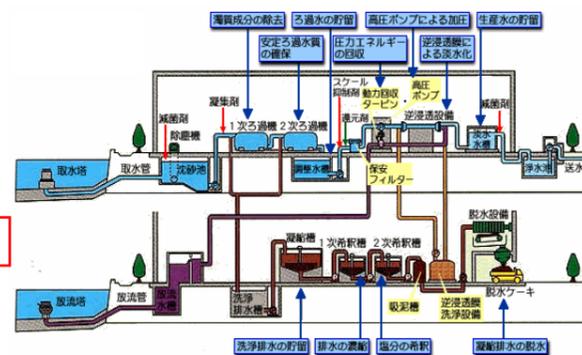
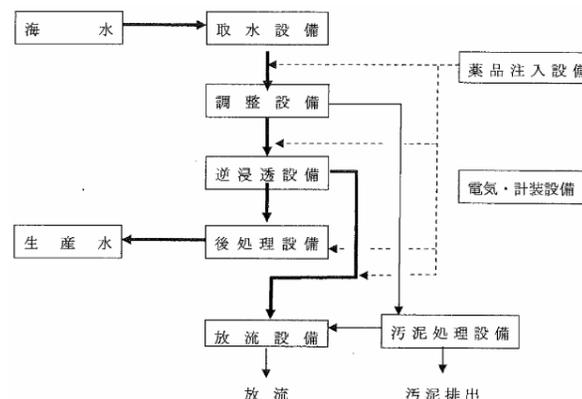
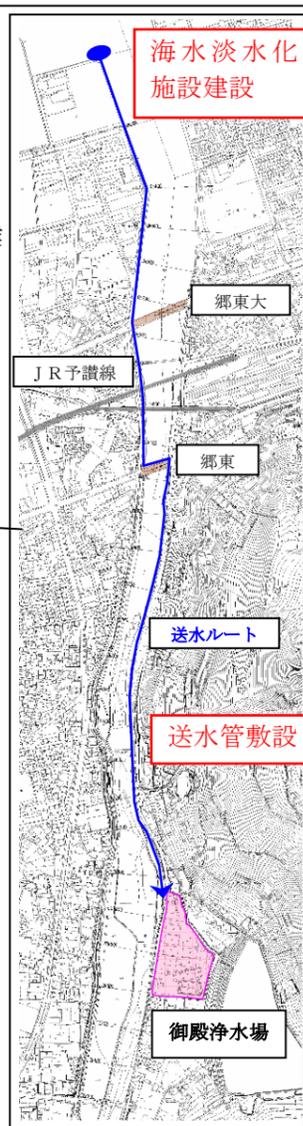
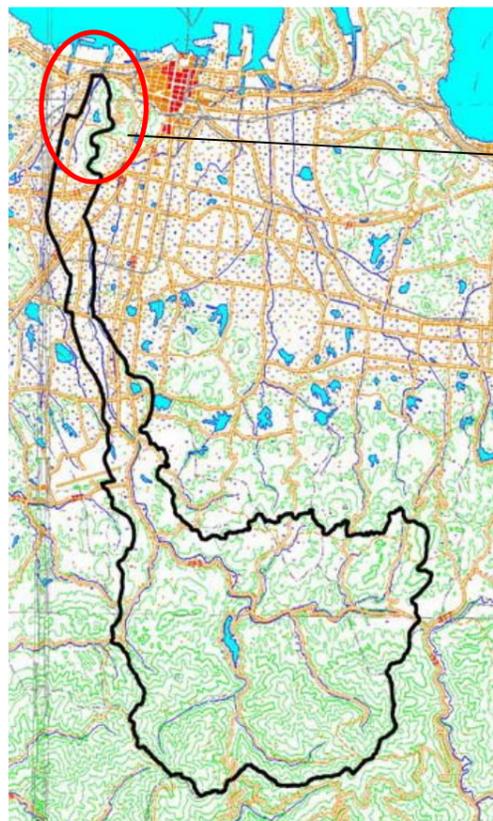
香東川河口に浄水能力 9,000m³/日の海水淡水化施設をつくり、御殿浄水場まで送水する。

【対策案の特徴】

- ①無尽蔵にある海水が水源のため、季節や気象条件に左右されず、取水の安定性が極めて高い。
- ②工事の主体はプラント設備であるため、ダムの建設に比べて工期が短い、用地取得や送水施設の埋設・添架等の占用協議に時間を要する可能性がある。
- ③プラントがコンパクトなため施設面積が小さい。
- ④導送水施設の距離が短い。
- ⑤海水淡水化施設の膜交換や動力費、薬品費等が必要となるため、ランニングコストが高価になりやすい。
- ⑥排水口が海であり、付近の漁業や工業に影響を与えるおそれがある。海水から取り除いた塩分や、施設からの廃棄物が環境に与える影響について調査・検討が必要である。
- ⑦上流の後川合流点で取水の後川浄水分 700m³/日については、別途浅野浄水場から送水対応の可能性はある。

施設位置

- ▶ 淡水化施設：高松市郷東町（香東川河口）
- ▶ 既設水道施設：御殿浄水場（高松市水道）
- ▶ 経路概要：施設計画地から香東川沿いに南行し、郷東橋付近で河川横断し御殿浄水場に到達
- ▶ 管路延長：約2.5 km
- ▶ 特殊構造：香東川横断（約100m）
鉄道横断（予讃線約 30m）



コスト算出条件

【費用の算定】

◎水道施設

・海水淡水化施設費は建築 895,200 千円、設備 3,594,400 千円、用地費 385,000 千円
管路 1,386,700 千円となった。

（施設概要）

- 取水放流施設
 - ・海底取水管、海底放流管
 - ・取水ピット、放流ピット、防塵装置、スクリーン
- 送水設備
 - ・管径φ400mm L=2,500m ポンプ施設 1式
- 用地費
 - ・11,000m²

【維持管理費の算定】

◎水道施設

・水道施設の維持管理費は、海水淡水化施設の膜交換費用や動力費、薬品費等を積み上げた結果、年間 1,046.7 百万円必要となる。

◎施設更新費

・施設更新に要する費用 243 百万円/年を計上した。

コスト算出結果

《工事費》

①海水淡水化施設（取水放流設備分）	一式	858	百万円
②海水淡水化施設（機械電気施設分）	一式	3,594	百万円
③海水淡水化施設（土木建築設備分）	一式	895	百万円
④用地費	一式	385	百万円
④送水設備	一式	529	百万円
⑤合計		6,261	百万円

《維持管理費》

①海水淡水化施設維持管理費	一式	1,047	百万円/年
②海水淡水化施設施設更新費	一式	243	百万円/年
③合計		1,290	百万円/年
50年分の維持管理費		64,505	百万円

→ 現在価値化 27,711 百万円

《合計》

	費用計	
①工事費	6,261	百万円
②維持管理費	27,711	百万円
③合計	33,973	百万円

【参考】利水容量1m³当たり単価 (17,072 円/m³)

評価軸ごとの評価（目標・コスト）

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栂川ダム)		②ため池		③海水淡水化	
目標 (開発水量等)	●開発水量とその確実性	・9,000m ³ /日を確保 ・利水安全度1/10	○	・9,000m ³ /日を確保	○	・海水淡水化により必要利水量 9,000m ³ /日を確保 ・天候等に左右されず安定的に確保可能	◎
	●段階的にどのように効果が確保されていくのか	・10年後にはダム完成 ・取水地点下流の利水者の同意が得られればダム完成前にも取水可能	○	・ため池掘削工事完了後(未定) ・3池が改修対象であり、3段階での効果発現となる。	△	・海水淡水化施設完成後(未定) ・段階的に施設の整備が可能	○
	●どの範囲でどのような効果が確保されていくのか (取水位置別に、取水可能量がどのように確保されるか)	・高松市における水道用水を取水予定地点で確保可能	○	・高松市における水道用水を取水予定地点で確保可能	○	・海から他の配水施設まで送水が必要	△
	●どのような水質の用水が得られるか	・香東川より取水した原水(水質基準を満足しており水道用水の原水として良好)	○	・ため池に流入し、貯留された水(水深が浅いため滞留時間が長いとアオコが発生しやすく水質の変動は大きい)	△	・海水(海水淡水化施設で膜処理が必要な水)	○
	評価軸としての評価	海水淡水化に比べて、取水の安定性は劣るが、必要開発量の確保が可能である。早期に効果発現が見込まれる。	○	他2案に比べて取水の安定性が劣る。効果の発現は可能(地権者等との協議に時間を要する可能性あり)	△	他の2案と比較して取水の安定性に優れる。	◎

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栂川ダム)		②ため池		③海水淡水化	
コスト	●完成までに要する費用はどのくらいか	・ダム残事業費(コスト7割16.1%) 51.8億円 ・水道施設 7.8億円 59.6億円	○	・ため池貯留施設 105.1億円 ・水道施設 7.8億円 112.9億円	×	・海水淡水化施設 62.6億円 62.6億円	△
	●維持管理に要する費用はどのくらいか	・栂川ダム 4百万円/年 ・水道施設 139百万円/年 計 143百万円/年 50年分の維持管理費を現在価値化 30.7億円 (143百万円/年×50年×0.4296) 30.7億円	○	・貯留施設 45百万円/年 ・水道施設 139百万円/年 計 185百万円/年 50年分の維持管理費を現在価値化 39.7億円 (185百万円/年×50年×0.4296) 39.7億円	△	・施設管理費 1,290百万円/年 計 1,290百万円/年 50年分の維持管理費を現在価値化 277.1億円 (1,290百万円/年×50年×0.4296) 277.1億円	×
	●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	該当なし 0.0億円	○	・現場の現状回復(地質調査坑の閉塞等) 0.7億円 ・利水者から徴収した負担金還付 10.2億円(H21までの利水負担分) 10.9億円	△	・現場の現状回復(地質調査坑の閉塞等) 0.7億円 ・利水者から徴収した負担金還付 10.2億円(H21までの利水負担分) 10.9億円	△
	●費用の合計	90.3億円	○	163.5億円	△	350.6億円	×
	評価軸としての評価	3案の中で最もコストが小さい。	○	栂川ダムに比べややコストで劣る	△	コストは3案の中で最も高い	×

評価軸ごとの評価（実現性・持続性）

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栂川ダム)	②ため池	③海水淡水化			
実現性	●土地所有者等の協力の見通しはどうか	・用地取得、移転補償は99%完了しており、見通しがついている。	○	・ため池の所有者や利用者の理解協力が必要 ・水道事業者がため池に農業用水を対等の権原を有した事例がないため、ため池関係者の協力が得られるか不透明。	×	・プラントがコンパクトなため施設面積が小さくて済むが、新たに用地買収、補償が必要。	△
	●関係する河川使用者等の同意の見通しはどうか	・関係者と調整済み。	○	・新たに関係者との調整が必要である。	×	・海水取水位置が港湾区域内であるため港湾管理者との調整が必要。 ・造水後に塩分濃度の高い塩水を放流するため漁業関係者等との調整が必要。	△
	●発電を目的として事業に参画している者への影響の程度はどうか	・発電事業参画者は存在しない。	—	・発電事業参画者は存在しない。	—	・発電事業参画者は存在しない。	—
	●その他の関係者との調整の見通しはどうか	・関係者と調整済み。	○	・新たな関係者との調整は必要ない。	—	・浄水場まで新たに導水施設を埋設するため、新たに関係者との調整が必要である。	×
	●事業期間はどの程度必要か	・ダム事業再開10年後、完成予定	○	・その他の関係者との調整が必要で、事業期間は確定できない。	×	・その他の関係者との調整が必要で、事業期間は確定できない。	△
	●法制度上の観点から実現性を見通しはどうか	・現行法制度で手続きを実施中。	○	・現行法制度で手続きを実施可能。	○	・現行法制度で手続きを実施可能。	○
	●技術上の観点から実現性を見通しはどうか	・実現可能。	○	・実現可能。	○	・実現可能。	○
	評価軸としての評価	関係者との協議はほぼ完了し、本体工事が着工可能であり実現性が最も高い。	○	ため池関係者との協議・調整が必要であり、長期を要する可能性が高い。	×	関係者との協議・調整が必要であり、長期を要する可能性がある。	△

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栂川ダム)	②ため池	③海水淡水化			
持続性	●将来にわたって持続可能といえるか	・常時管理、ダム巡視、漏水点検、堆砂実績調査等、適切な維持管理により持続可能。 ・これまでも他ダムでの管理実績あり。	○	・常時管理、巡視、漏水点検、堆砂実績調査等、適切な維持管理により持続可能。 ・現状より体系的なため池管理が求められる。	△	・常時管理、点検、膜の交換等、適切な維持管理により持続可能。	○
	評価軸としての評価	適切な維持管理により持続可能	○	適切に維持管理できれば持続可能	△	適切な維持管理により持続可能	○

評価軸ごとの評価（地域社会への影響・環境への影響）

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栂川ダム)		②ため池		③海水淡水化	
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	・ダムの移転補償は完了しており、今後の影響はほとんど発生しない。	○	・現在の土地利用、周辺環境を大きく変更しない。	○	新たに地上に整備する施設規模がそれほど大きくないため現在の土地利用・周辺環境への影響はあまりない。	○
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・水源地域整備計画を策定し、地域振興を支援している。	○	・特になし。	—	・観光資源や環境教育の場として海水湛水化施設を活用できる可能性がある。	○
	●地域間の利害の衝平への配慮がなされているか	・下流の効果を得る地域とダム建設地付近の負担が生じる地域との間に利害の不均衡が生じうるが、地域の協力が得られ、用地買収は99%以上完了している。	△	・用地買収や新たな施設を地上に整備しないので地域間の利害の不均衡はない。	○	・用地買収をし、新たに地上に整備する施設規模がそれほど大きくないため、地域間の利害の不均衡がほとんど生じない。	○
	評価軸としての評価	地域間の利害の衝平性は他案に比べやや劣るが、地域の理解・協力が得られており、今後の影響はほとんど発生しない。	△	地域社会への影響は少ない。	○	地域社会への影響は少ない。	○

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栂川ダム)		②ため池		③海水淡水化	
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・ダムへの流水の貯留により、水温に変化が生じうるが、選択取水施設の設置などで影響を回避・低減できる。	△	・貯水容量の増大に伴う回転率の低下等により、アオコ発生などに影響を及ぼすおそれがある。	△	・海水から取り除いた塩分や、施設からの廃棄物が環境に与える影響について調査、検討が必要。	△
	●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	・これまでの検討では地下水取水に影響はない。	○	ため池の掘削による周辺地域への地下水位の変化等については調査、検討する必要がある。	△	・地下水位への影響は想定されない。	○
	●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	・貯水池周辺の生物に影響を与える可能性がある。ただし保全措置が検討、実施されており影響は緩和されていると評価される。	△	・掘削場所の環境調査を行う必要があるが大きな影響を与えず実施することが可能と考える。	○	・真水造水後の高塩水の影響等について調査、検討が必要。	△
	●土砂流動がどう変化し、下流の河川・海岸にどのように影響するか	・ダム集水域は流域全体の1割以下であるとともに、河口付近は埋立等で砂浜はないため、海岸に与える影響は小さいと考えられる。	○	・土砂移動に関して現状とほとんど変化がないことから影響は極めて小さいと考えられる。	○	・土砂移動に関して現状とほとんど変化がないことから影響は極めて小さいと考えられる。	○
	●景観、人と自然との豊かなふれあいにどのような影響があるか	・ダム水源を有効活用すれば、新たなふれあいの場が創出される可能性がある。	○	・ため池を有効活用すれば、新たなふれあいの場が創出される可能性がある。	○	・特に変化はないと想定される。	○
	●CO2排出負荷はどう変わるか	・ダム建設および森林伐採により、1年当たり約450tのCO2排出量の増加が見込まれる。	△	・貯水池建設により1年当たり、約80tのCO2排出量の増加が見込まれる。	△	・海水淡水化及び浄水場までの長距離導水により、エネルギー消費量は増え、1年当たり約3,500tのCO2排出量の増加が見込まれる。	×
	評価軸としての評価	ダム周辺の自然環境に影響を与える恐れがあるが、保全措置が実施されており、影響は緩和されていると評価できる。	△	・現状とほとんど変わらない。	△	電力消費量が多く、CO2排出量が増加する。	△

評価軸ごとの評価（まとめ）

評価軸	評価の考え方	①現行計画(柵川ダム)	②ため池	③海水淡水化		
目標 (開発水量等)	開発水量とその確実性	・9,000m ³ /日を確保 ・利水安全度1/10	・9,000m ³ /日を確保	・9,000m ³ /日を確保 ・安定的に確保可能		
	段階的な効果の状況	・ダム完成後（10年後） ・利水者の同意状況により、完成前にも可能	・ため池掘削工事完了後（未定） ・3池対象のため、3段階での効果発現	・海水淡水化施設完成後（未定） ・段階的整備は可能		
	利水効果の及ぶ範囲	・取水予定地点で確保可能	・取水予定地点で確保可能	・海から他の配水施設まで送水必要		
	用水の水質	・香東川の原水（良好）	・ため池貯留水（水質変動が大）	・海水（海水淡水化処理が必要）		
コスト	工事費	59.6億円	112.9億円	62.6億円		
	維持管理費	30.7億円	39.7億円	277.1億円		
	ダム中止に伴う費用	—	10.9億円	10.9億円		
	費用の合計	90.3億円	163.5億円	350.6億円		
実現性	土地所有者の協力見通し	・用地取得、移転補償が99%完了	・ため池所有者や利用者の協力が必要	・比較的小さい施設用地ではあるが、新たに用地買収、補償が必要		
	関係者との調整見通し	・調整済み	・新たに調整が必要	・港湾管理者や漁業関係者等との調整が必要		
	発電事業者への影響	・なし	・なし	・なし		
	その他の関係者との調整見通し	・調整済み	・なし	・導水施設経路での新たな調整が必要		
	事業期間	・10年後完成予定	・確定できない	・確定できない		
	法制度上の観点	・現行法制度で実施中	・現行法制度で実施可能	・現行法制度で実施可能		
技術上の観点	・実現可能	・実現可能	・実現可能			
持続性	将来への持続可能性	・実績に基づく適切な維持管理により持続可能	・体系的な維持管理を実現することにより持続可能	・適切な維持管理により持続可能		
地域社会への影響	事業地・周辺への影響	・ほとんど発生なし	・ほとんど発生なし	・ほとんど発生なし		
	地域振興に対する効果	・地域振興を支援	・なし	・なし		
	地域間の利害への配慮	・地域の協力により、今後はほとんどなし	・なし	・なし		
環境への影響	水環境への影響	・選択取水施設の設置などにより影響を回避・低減可能	・回転率の低下等により、水質、水温への影響の可能性あり	・海水からの除去塩分や施設の廃棄物が環境に与える影響について調査・検討が必要		
	地下水への影響	・なし	・ため池の掘削による周辺地下水位の変化等について調査、検討が必要	・なし		
	自然環境への影響	・保全措置の検討、実施により影響は緩和	・環境調査の必要はあるが、影響は軽微	・高塩水の影響等について調査、検討が必要		
	土砂流動の変化と影響	・影響は軽微	・影響は軽微	・影響は軽微		
	景観への影響	・新たなふれあいの場の創出の可能性あり	・新たなふれあいの場の創出の可能性あり	・変化なし		
	CO2排出負荷	・影響は軽微	・エネルギー消費は軽微	・エネルギー消費は3案中、最大		
総合評価	計画的な効果発現が期待され、実現性が最も高い。 3案の中で最もコストが小さい。	○	環境への影響は3案の中で最も少ないと考えられるが、実現性の面で劣る。	△	3案の中で最もコストが高い。	×

7. 目的別検討(流水の正常な機能の維持)

7.1 検討手順

利水方策選定の考え方

利水対策【流水の正常な機能の維持】立案における目標の考え方

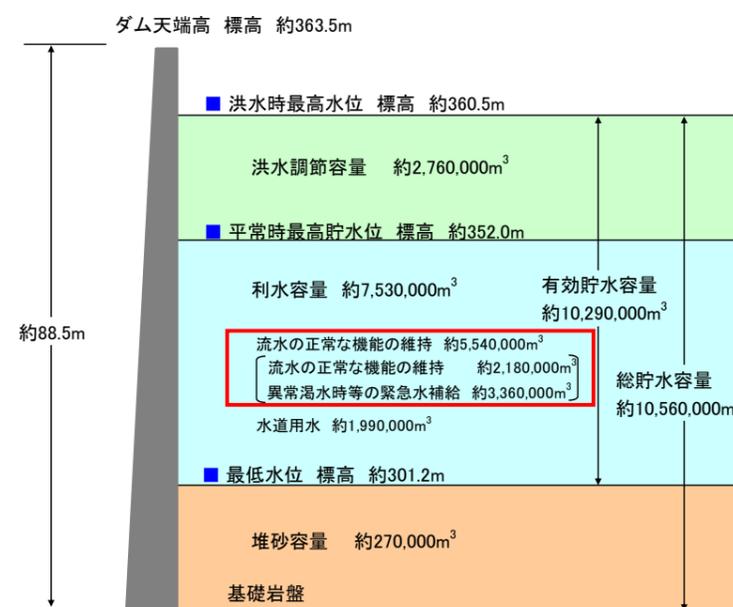
河川整備計画で想定している目標と同程度の目標を達成することを基本とした対策案を立案
 (ダム事業の検証に係る再評価実施要領細目より)

利水対策【流水の正常な機能の維持】(香東川水系河川整備計画)における整備目標

栴川ダムを建設することにより、流水の正常な機能の維持を図るため、動植物の保護及び流水の清潔の保持等を総合的に考慮した流量を確保し流況の改善に努める。

■栴川ダムにおける流水の正常な機能の維持のための容量

流水の正常な機能の維持	2,180,000m ³
異常渇水時等の緊急補給	3,360,000m ³
計	5,540,000m³



流水の正常な機能の維持における現況と課題

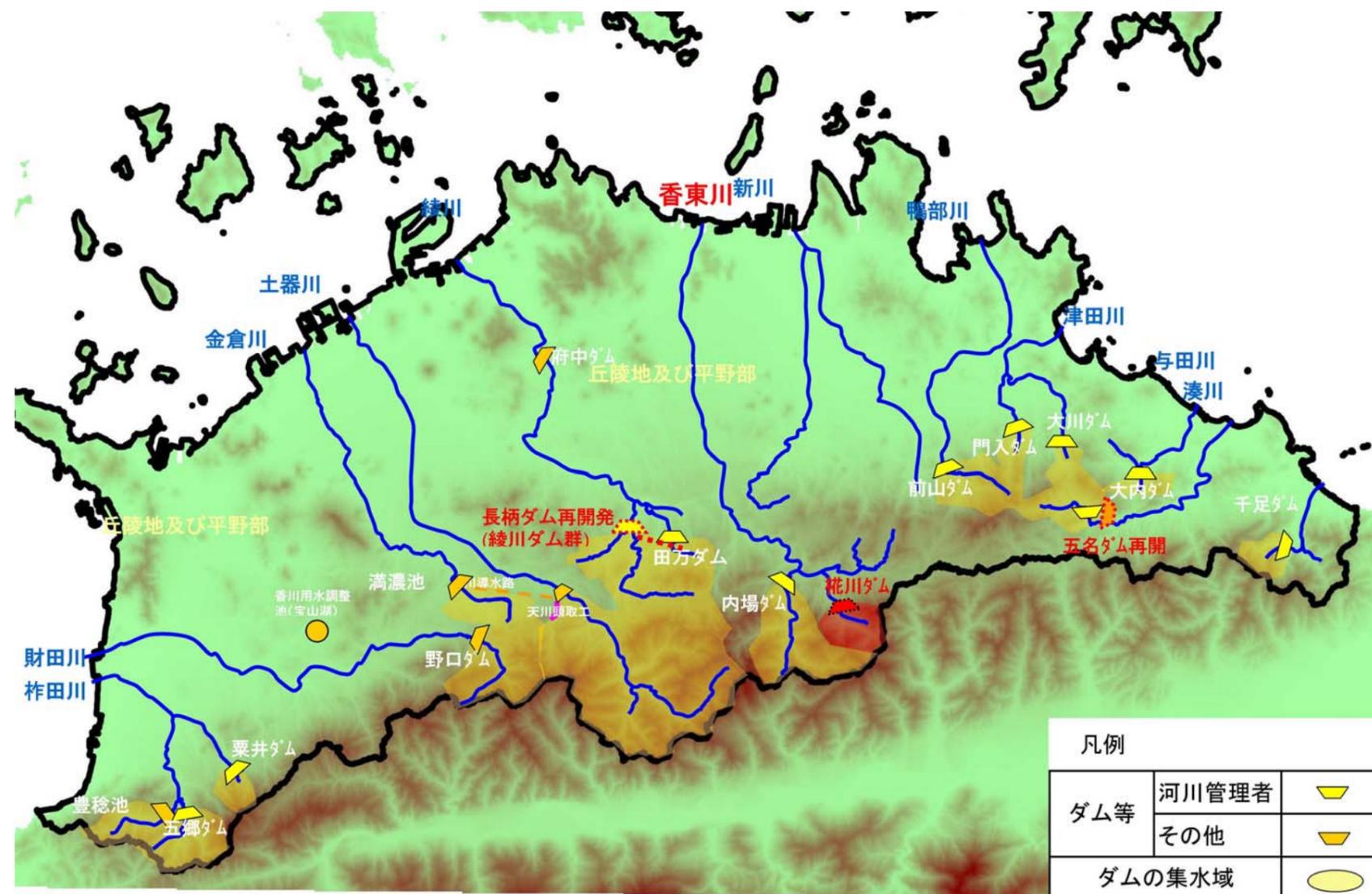
- ・香東川の現況
- ・流水の正常な機能の維持の考え方

栴川ダムの流水の正常な機能の維持に資する容量 5,540,000m³を確保することを前提として対策案を検討

7.2 流水の正常な機能の維持における現状と課題

香川県の水利用と河川流況における現状

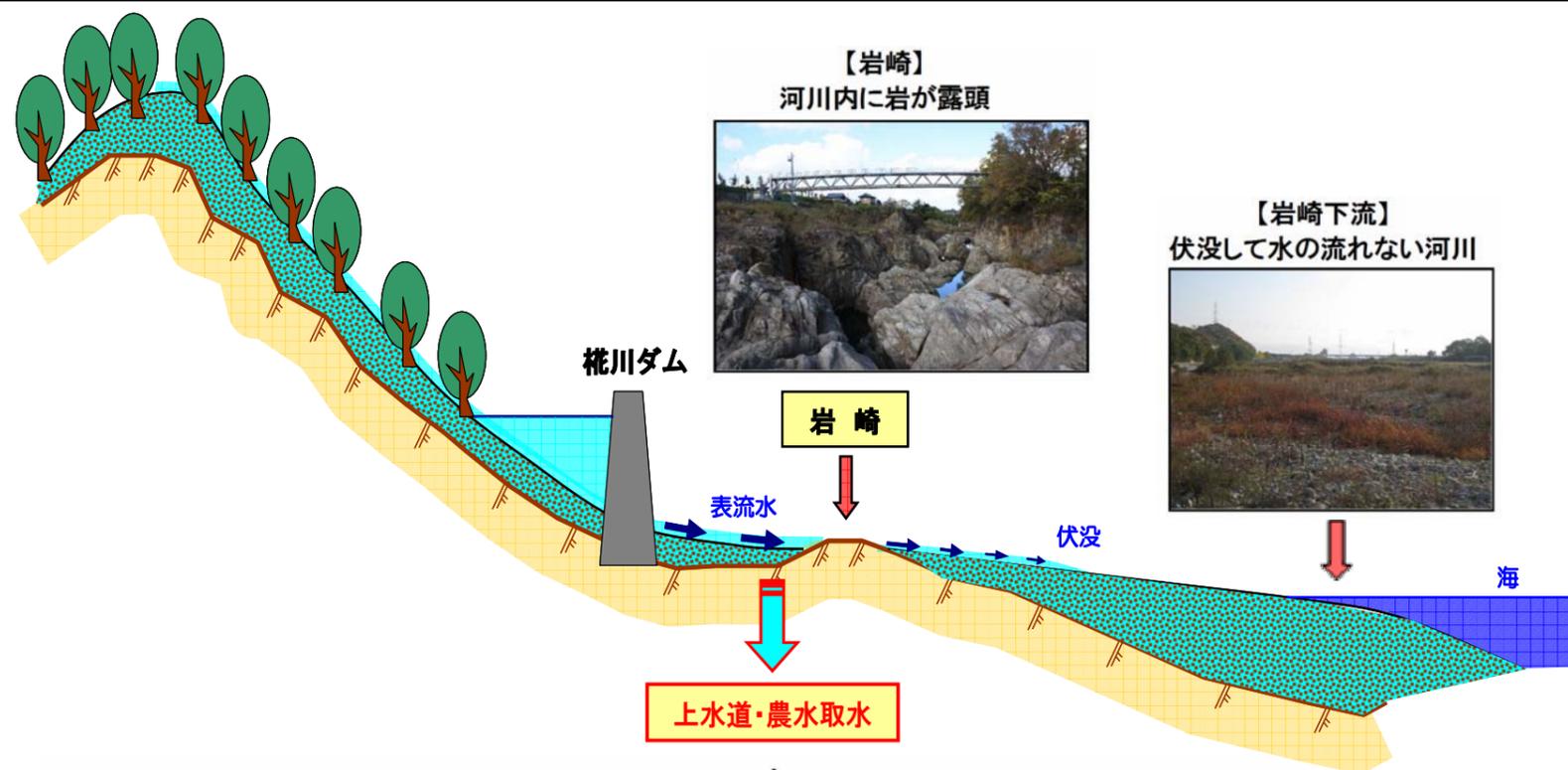
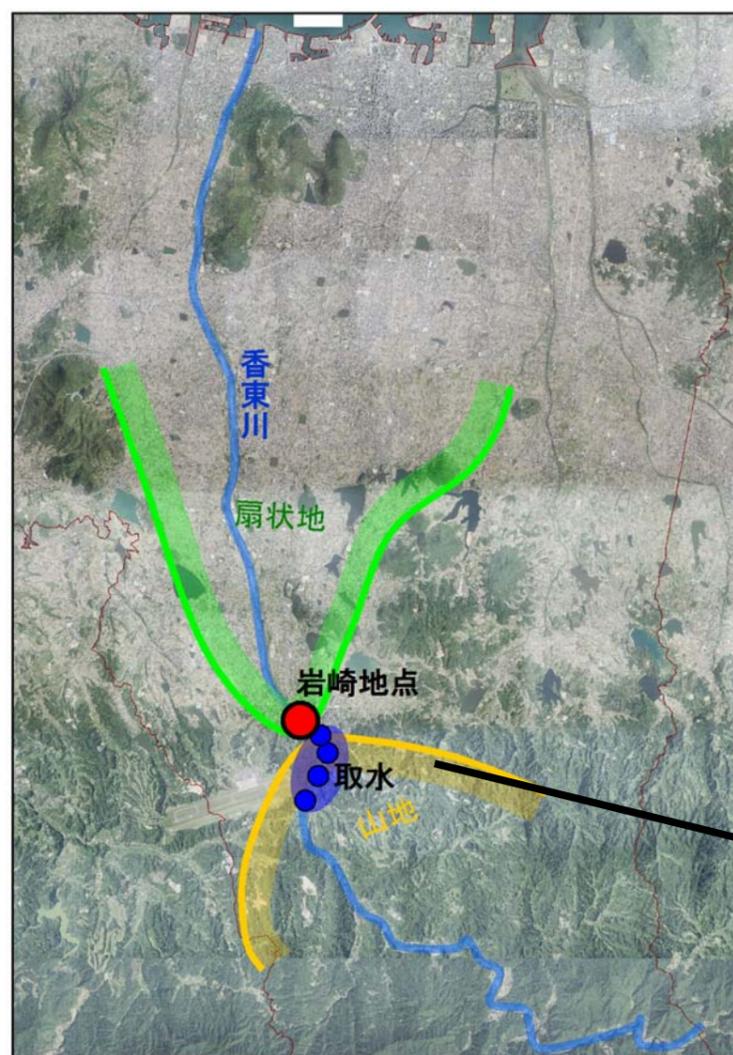
- ・香川県は、年間の雨量が全国平均の3分の2程度と少なく、また、平地や丘陵地が大半を占め、水源利用に有効な雨水の流入源となる山地面積が非常に小さく、人口1人あたりの水資源賦存量は全国平均の40%以下（人口が集中する高松市では20%程度）となっている。
- ・他県に比べ高い比率の平地に住宅と農地が広がり、低い比率の山地で水源開発が進んでおり、県内の主な水系は農水・上水に高度に利用されている。
- ・さらに、不足している水量を補うため、ため池が県下に約13,000存在する（ため池の密度は日本一）。
- ・このような気象や水利用の現況から、平常時の川の水量は極めて少なく、不足する水量を補うために県外水源の香川用水に50%以上を依存している状況の中で頻繁に渇水が発生している。



香川県の水利用と河川流況における現状

- ・ 香東川流域は、岩崎基準地点付近を境に山地地形から、扇状地性の地形へと変化していく。
- ・ 香東川の流域面積は 113.2km² と県内で 5 番目に大きく、その 84% が山地地形である岩崎地点より上流域で占められている。
- ・ 流域の山地から流れてきた水は露岩している岩崎付近でそのほとんどが表流水化すると考えられる。
- ・ 逆に、下流域の扇状地性地形では、浸透性が高い砂礫が広範囲に分布するため、河川水が伏没し、表流水が確認できない状況が常態化している。
- ・ このような流域の地形・地質特性から香東川からの表流水取水は、古来より岩崎基準地点直上流に集約され、高松平野に広がる 3,500ha の農地と、日量 26,000m³ の高松市の水道のための取水が行われている。

■ 香東川流域と利水イメージ



【岩崎地点直上流に集中する取水地点】



芦脇井関(上水道・農水)



一の井関(農水)



世中井関(農水)



新井関(農水)

流水の正常な機能の維持の観点からの検討フロー

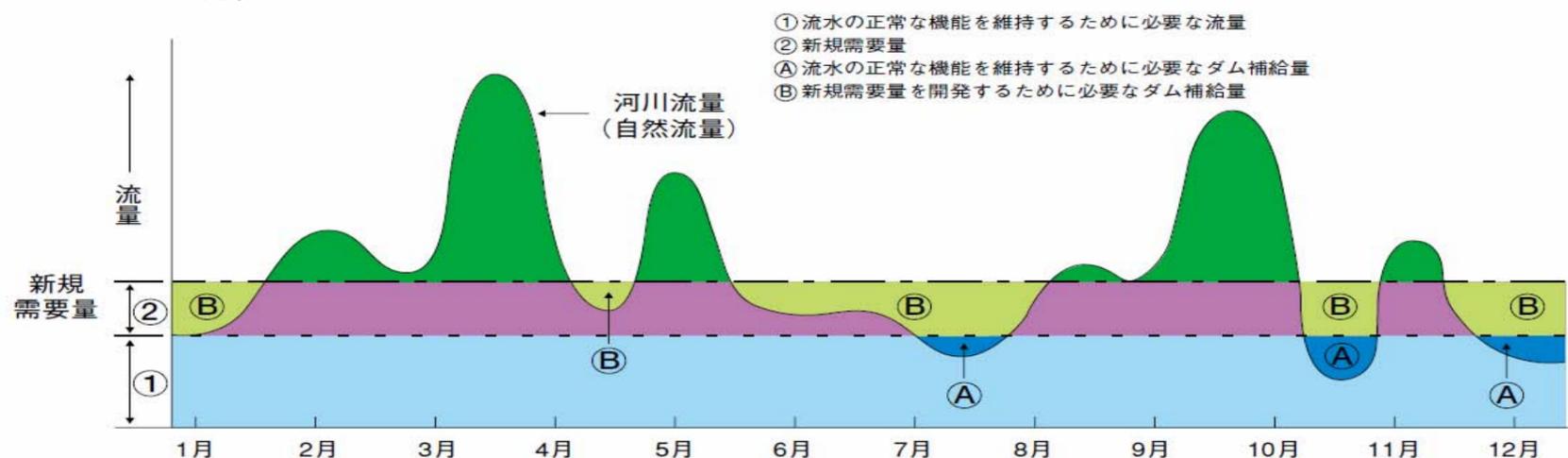
香東川流域の正常流量確保における課題

- ・ 水賦存量が少ない中で、古来より農業用水や水道用水のために高度に河川水が利用されており、平常時の河川の水量は極めて少ない。
- ・ 岩崎基準地点より上流部の河川においては、河川水が連続して流れているが、下流部においては伏没し水が流れなくなる区間が存在する。
- ・ 高松平野における経済・産業活動は、高松平野を流れる河川の中で、香東川の水利用に最も支えられている。

香東川水系における流水の正常な機能の維持の考え方(河川整備計画)

- ・ 岩崎基準地点より上流においては、既設内場ダムに加え栂川ダムの利水容量 218 万 m^3 を活用して、既得の水利流量（農業用水・水道用水）を取水可能とした上で、河川維持流量のための流況改善を図ることとしている。
- ・ 岩崎基準地点より下流については、河道特性と現状を考慮し、表流水を連続して確保することまでは目標としていない。
- ・ 河川維持流量は、動植物の生育・生息環境や流水の清潔の保持（水質）、景観等を総合的に考慮して、魚類が産卵や移動のために必要となる水深を確保できる量から設定している。
- ・ 利水安全度を 1/10 とし、流水の正常な機能維持のための容量として 218 万 m^3 確保している。
- ・ 渇水が頻発しているため、渇水対策容量 336 万 m^3 を確保することにより、平成 6 年に代表されるような計画規模を超える異常渇水時にも、必要最低限の既得用水や河川維持用水に対する緊急補給を可能とすることにより渇水被害を軽減する。

■ダムからの補給イメージ



7.3 流水の正常な機能の維持に関する代替案の選定

流水の正常な機能の維持の確保方策選定の考え方

1次選定で「対策案となり得ない方策」、2次選定で「実現性、正常流量確保上の効果、コストの観点から明らかに不適當となる方策」を不採用とした。

選定フロー

【1次選定】 対策案となり得ない方策を不採用

不採用理由 【制度上・技術的課題】

- ・制度上や技術的に確立しておらず現時点では採用できない方策

不採用理由 【香東川流域への適用性】

- ・香東川流域においては、「実現可能性がない」「適用できる箇所が存在しない」等の理由から採用できない方策

不採用理由 【整備計画目標に対する効果】

- ・目標を達成する効果が期待できない方策



【2次選定】 対策案を概略検討し実現性、流水の正常な機能の維持の確保上の効果、コストの観点から明らかに不適當と考えられる方策を不採用

不採用理由 【実現性】

- ・技術上の問題や社会的影響等の観点から実現性が極めて低いと考えられる方策

不採用理由 【利水上の効果】

- ・流水の正常な機能の維持の確保の効果が極めて小さいと考えられる方策
- ・対策による効果向上は見込めない所以对策案とはならないが、現状を維持（保全）しなければ目標とする効果が持続できない方策。

不採用理由 【コスト莫大】

- ・効果に対してコストが極めて高く明らかに不利となる方策

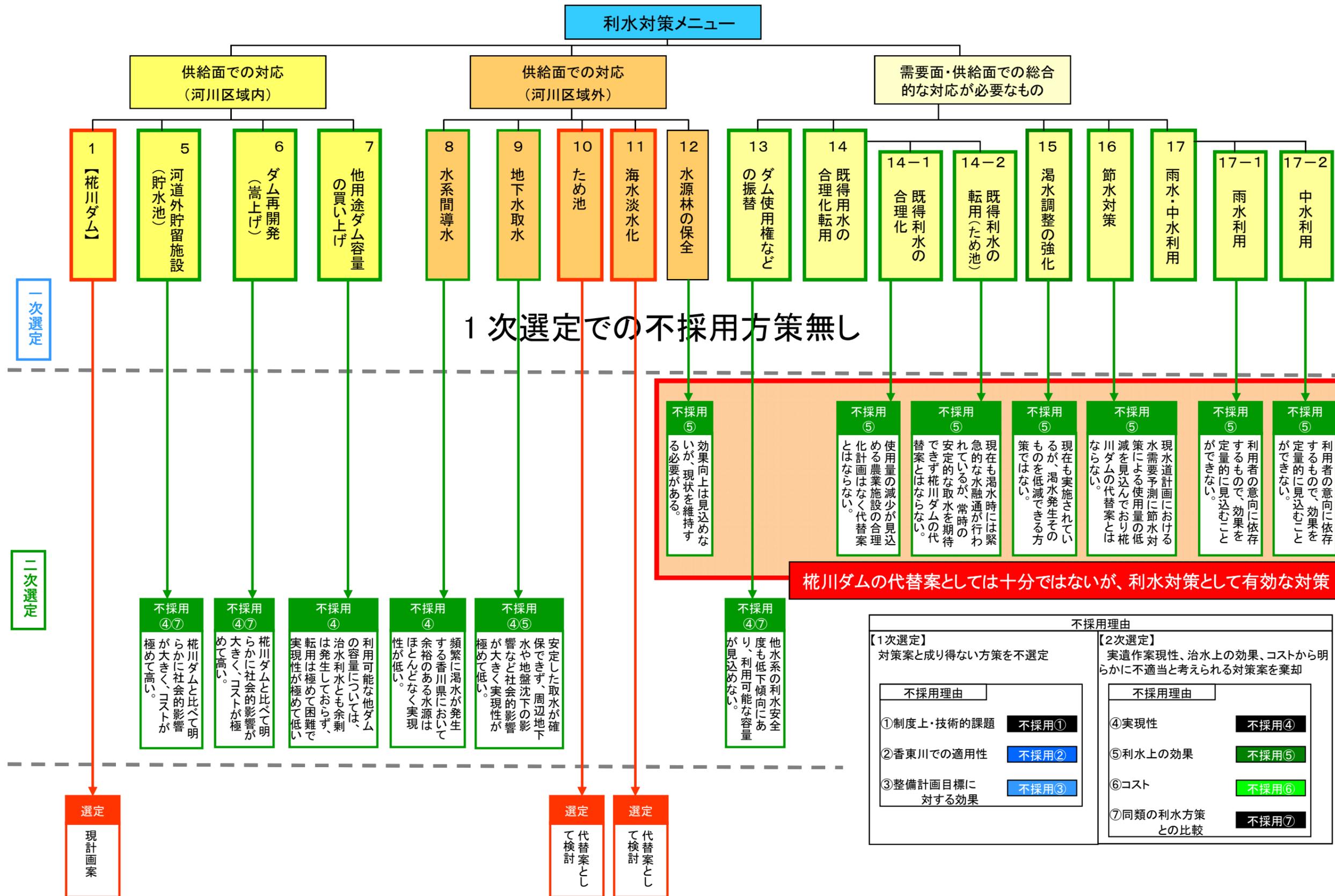
不採用理由 【同類の利水方策との比較】

- ・同様の効果を発現できる類似の方策があり、コストや移転家屋数等から比較した結果、他の同類の案より劣る方策



選定された方策について詳細に検討

流水の正常な機能の維持に関する代替案の選定

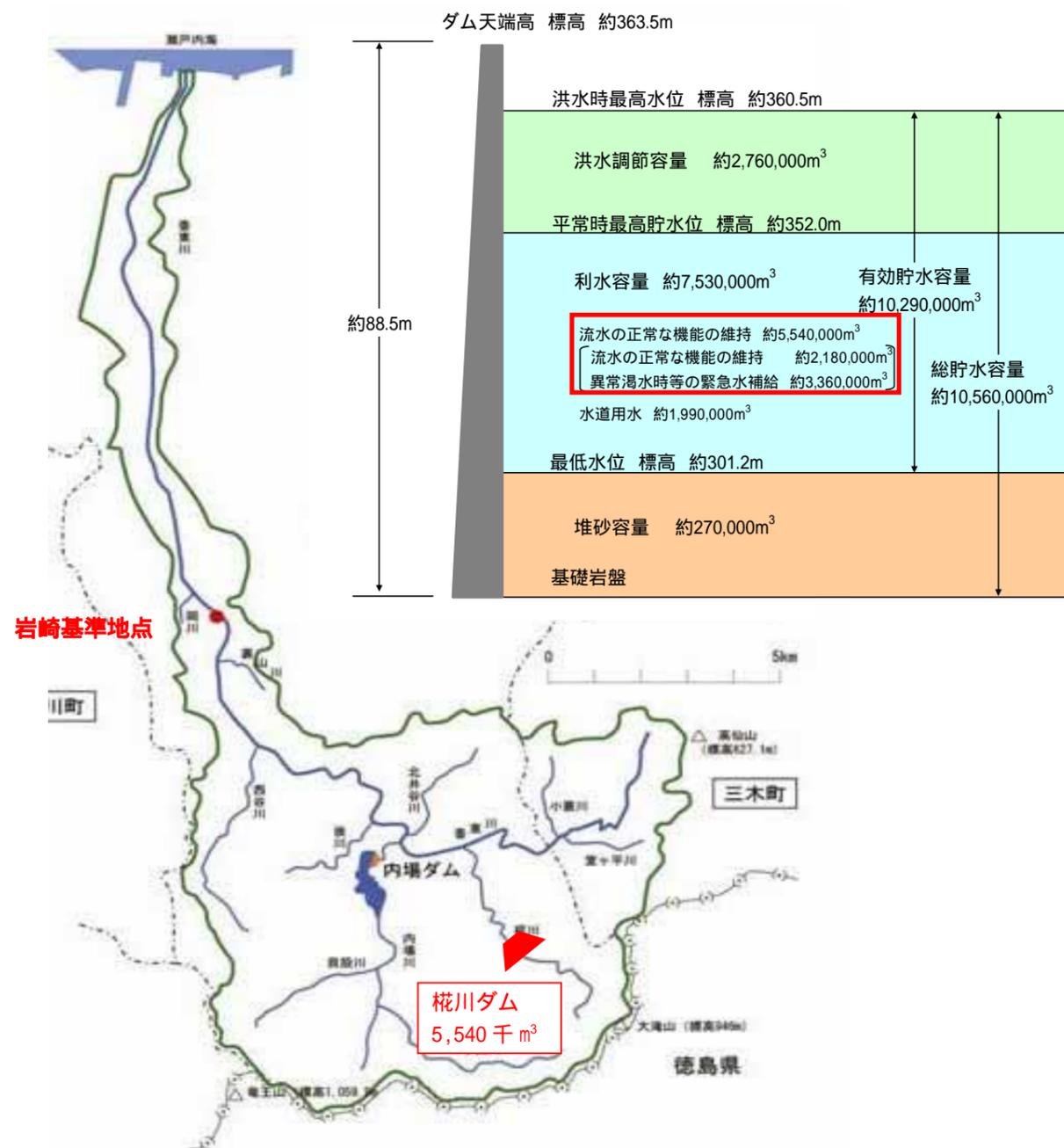


**7.4 流水の正常な機能の維持に関する二次選定方策
個別説明資料(新規利水と同じ内容のものを除く)**

利水代替案 1：栂川ダム 利水者が許可工作物として自らダム建設し、水源とする方策

【概要】
 ダムは、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。多目的ダム（直轄ダムについては特定多目的ダム法に規定する多目的ダム、水機構ダムについては独立行政法人水資源機構法に規定する特定施設としての多目的ダム、補助ダムについては河川管理者が利水事業者との協定に基づき兼用工作物として管理するダム等をいう。）の場合、河川管理者が建設するダムに権原を持つことにより、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、ダム下流である。

栂川ダムの設置位置、新規利水取水箇所



【代替案の概要】
 ・ 栂川ダム（多目的ダム）の建設により、流水の正常な機能の維持に要する 5,540,000m³ を確保する（現計画）。

【実現性】
 ・ ダム建設適地は地形・地質条件の制約等から限られている。
 ・ 一般的にダム建設予定地域の多大なる理解と協力が必要となる。
 ・ 栂川ダムでは用地買収が 99%完了している。

【効果】
 ・ 効果を定量的に見込むことが可能である。
 ・ 栂川ダム建設によって、流水の正常な機能の維持に要する 5,540 千 m³ の取水が可能となる。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
:可能 :低い x:極めて低い	:目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 x:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 x:把握できない	: 選定 x: 不採用
【選定理由】 現計画案			

利水代替案 5：河道外貯留施設（貯水池） 河道外に貯水池を設け、河川の利水を導水し、貯留することで水源とする方策

【概要】 河道外貯留施設（貯水池）は、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方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、施設の下流である。



図1 貯水池設置箇所

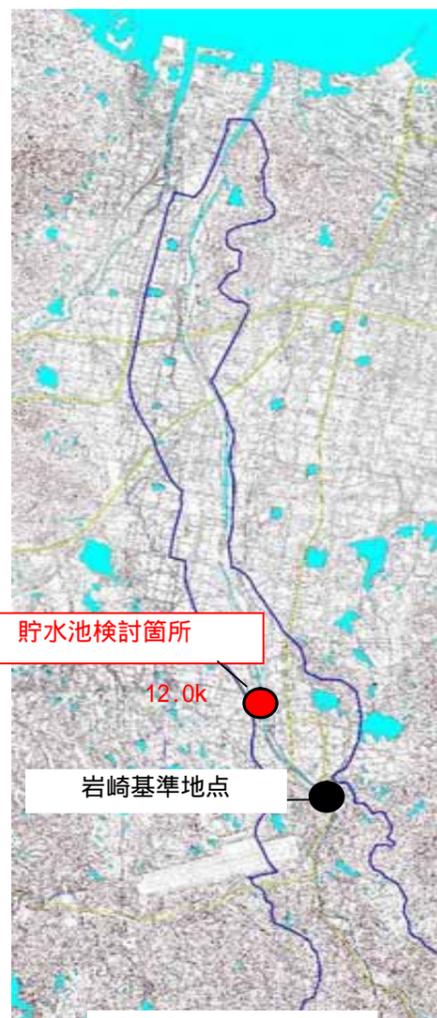


図2 貯水池位置図

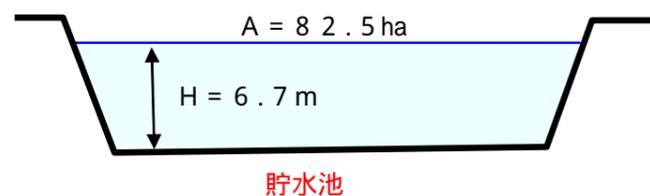


図3 貯水池の諸元

【代替案の概要】

- ・ 香東川沿川で比較的、移転家屋が少なくなるような場所で河道外貯留施設（貯水池）を建設する。
- ・ 栂川ダムの流水の正常な機能の維持に要する容量と同量の容量を確保するためには、面積 82.5ha、水深約 6.7m の河道外貯留施設（貯水池）が必要となる。

【実現性】

- ・ 香東川沿川は住家が多いため移転補償家屋が少なくなるような場所を選定しても、移転補償家屋約 480 戸、宅地及び農地の用地買収約 82.5ha の莫大な補償が必要となり、栂川ダムの移転家屋数 20 戸よりはるかに多く、社会的影響は大きく実現性は極めて低い。
- ・ 貯水池建設には、5,540 千 m³ 以上の掘削が必要となり残土処分地の確保が課題となる。

【効果】

- ・ 効果を定量的に見込むことが可能である。
- ・ 貯水池の建設により、5,540 千 m³ の流水の正常な機能の維持に要する容量の確保が可能であるが、岩崎基準地点までの揚水施設が別途必要となる。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
: 可能 : 低い × : 極めて低い	: 目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合 せることにより目標の達成が可能 × : 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 × : 把握できない	: 選定 × : 不採用
×			×

【不採用理由】

- ・ 栂川ダムと比べて明らかに社会的影響が大きく、コストが極めて高い。

利水代替案 6：ダム再開発（嵩上げ） 既存のダムを嵩上げすることで利水容量を確保し、水源とする方策

【概要】

ダム再開発は、既存のダムを嵩上げあるいは掘削することで利水容量を確保し、水源とする方法である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合にはダム下流である。

【代替案の概要】

香東川流域には昭和 28 年に完成した内場ダムが存在することから、既設ダムの有効利用として内場ダムを 12m 嵩上げし、椋川ダムの流水の正常な機能の維持に要する容量と同量の 5,540,000m³を増量する。

【実現性】

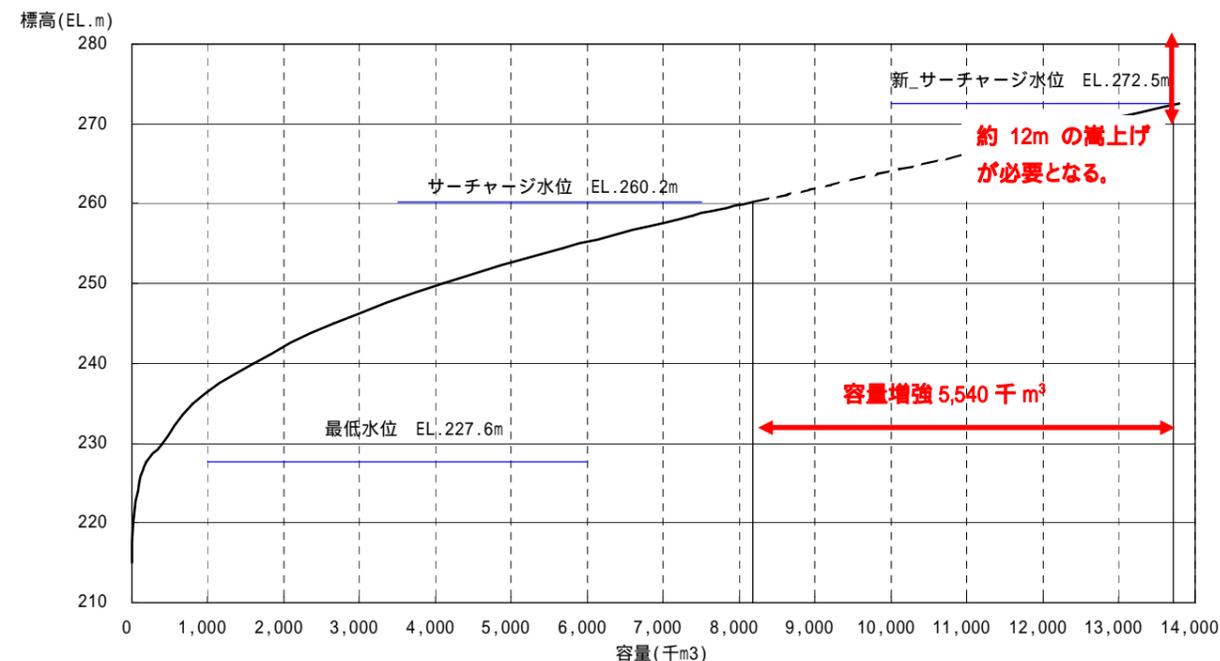
・ 既設ダムのかさ上げは、技術的に可能。
 ・ 嵩上げを行った場合、家屋 90 戸、公共施設 3 施設の移転が必要となり、椋川ダムの移転家屋数 20 戸より多く、既設内場ダム築造時に移転を強いた住民に対して、集落の大半の移転を再度強いることとなり、社会的影響は大きく、莫大な移転補償が必要となることから実現性は極めて低い。

【効果】

・ 椋川ダムとほぼ同等の効果を発現可能である。
 (内場場合流点から椋川合流点間の補給はポンプ施設等による導水が必要)
 ・ 既設内場ダムの嵩上げ約 12m により、新たに約 554 万 m³を利用した流水の正常な機能の維持に要する容量の補給が可能である。

【コスト】

・ 集落の大半の移転を強いることとなり社会的影響は大きく、莫大な移転補償が必要となる。

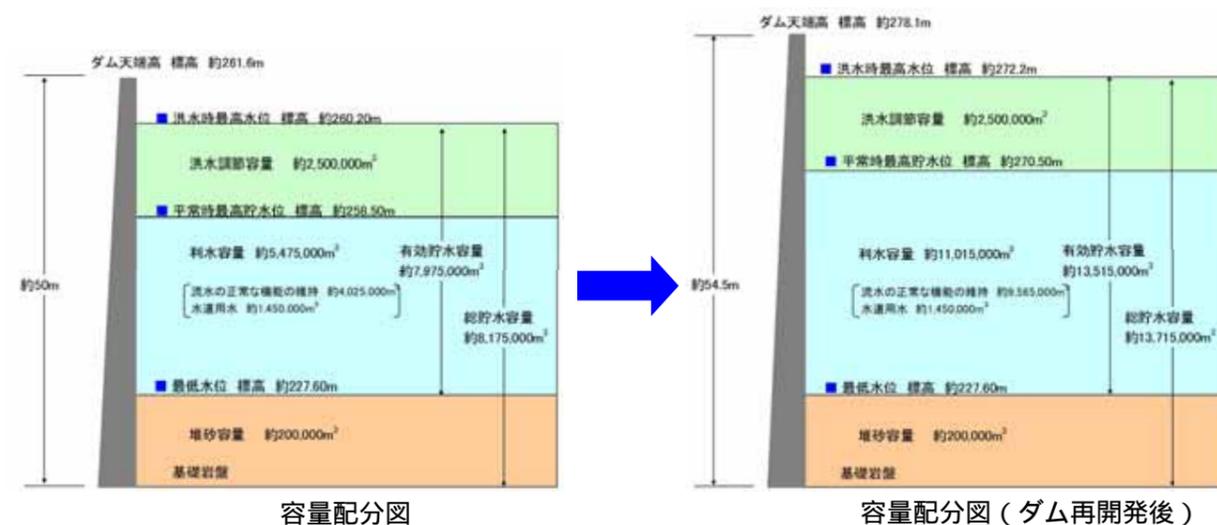
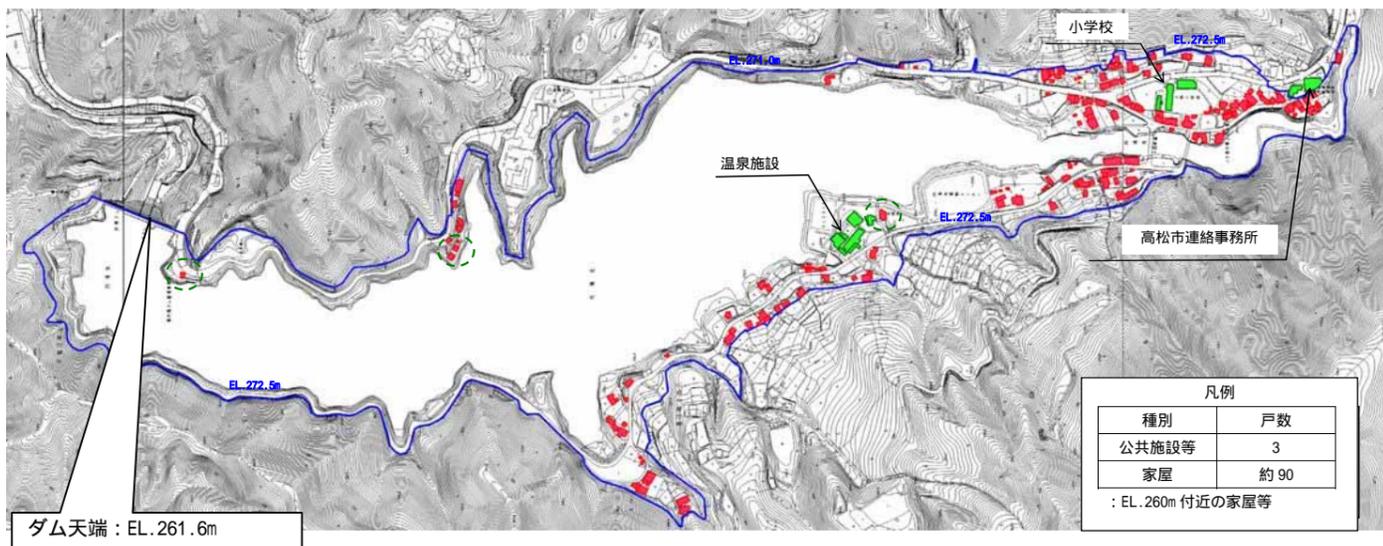


【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
:可能 :低い x:極めて低い	:目標の達成が可能 :一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 x:効果が極めて低い	:可能 :ある程度推定可能 x:把握できない	: 選定 x: 不採用
x			x

【不採用理由】

・ 椋川ダムと比べて明らかに社会的影響が大きく、コストが極めて高い。



利水代替案 10：ため池 ため池を活用して水源とする方策

【概要】 ため池(取水後の貯留施設を含む)は、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方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、施設の下流である。

表 岩崎基準点下流のため池一覧

番号	池名	受益面積 (ha)	貯水量 (千 m^3)	貯水池面積 (ha)	8.0m掘削した場合の確保容量(千 m^3)
1	堂奥池	60.0	58.1	1.34	
2	長田池	60.0	77.0	1.49	
3	広田下池	80.0	90.0	1.48	
4	広田上池	80.0	70.0	1.38	
5	新池	150.0	1,217.8	27.56	2,212.5
6	竜満池	300.0	528.4	13.56	1,088.6
7	渡池	5.2	174.0	4.58	
8	市宮池	18.9	379.0	8.60	
9	糖山池	46.0	110.0	3.38	
10	船岡池	60.0	320.0	11.60	
11	平池	129.0	1,349.0	31.62	
12	前池	13.0	127.0	4.54	
13	住蓮寺池	135.3	483.6	10.87	
14	行寺池	98.0	55.0	2.96	
15	辻堂池	15.3	69.0	2.81	
16	新池	20.0	89.0	3.59	
17	道池	17.0	53.0	3.41	
18	沖の池	12.9	127.1	3.30	
19	野田池	90.0	307.9	7.20	
20	奥谷上池	234.0	352.2	3.99	
21	夫婦池	24.0	98.2	1.95	
22	音谷池	72.0	383.4	7.30	
23	中尾池	12.0	73.6	1.71	
24	笹尾新池	15.6	96.5	1.42	
25	奥川内池	31.2	62.9	1.86	
26	政所池	24.0	50.5	1.82	
27	小田池	415.0	1,426.6	34.30	
28	大道池	10.2	62.0	1.46	
29	大皿池	20.3	77.5	2.56	
30	奈良須池	500.0	1,458.8	27.89	2,239.0
31	御厨池	114.0	438.0	9.57	
32	衣懸池	550.0	138.7	6.77	
33	友常池	12.0	102.0	3.57	
34	高月池	15.0	85.0	3.33	
35	田渡池	192.0	257.1	4.05	
合計		3,631.9	10,847.9	258.82	5,540

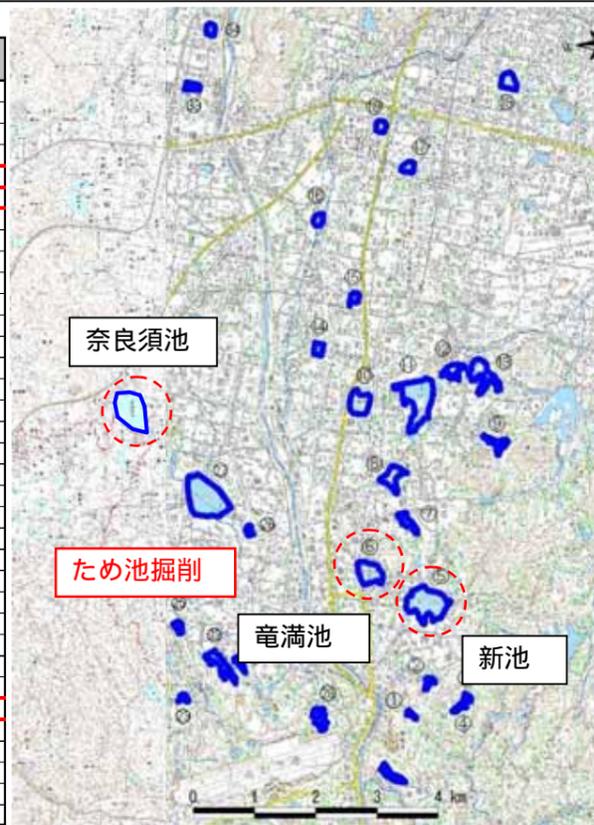


図 ため池位置図

【対策案の概要】

・ 高松市内に多く点在するため池のうち、比較的規模が大きいため池を活用して、桜川ダムと同等の5,540千 m^3 の容量を確保

【実現性】

- ・ 現在も農業用ため池として利用されているため、現ため池の所有者や利用者の調整が必要
- ・ 現在ため池として利用されており、余剰容量がないため、新たな容量確保が必要であるが、ため池に近接して集落があるため、嵩上げに容量確保は地域への影響が大きい。
- ・ 掘り下げにより容量を拡大する場合、3池すべてのため池を8.0m程度掘削することにより5,540千 m^3 の容量確保が可能。
- ・ 掘削によるため池の安全性の確認や漏水・地下水への影響検討が必要。

【効果】

- ・ 桜川ダムによる容量と同等の流水の正常な機能の維持に要する容量の確保が可能。
- ・ 桜川ダムに比べため池の集水面積が約6割しかなく、年間降水量も約2割少ないため、桜川ダムより安全度は劣る。
- ・ 桜川ダムに比べ富栄養化しやすく、水深が浅いため、アオコ等が発生しやすく、水質の変動も大きいいため、浄水するためには配慮が必要。

【コスト】

- ・ 詳細案で検討。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
			:可能 :低い ×:極めて低い

【選定理由】

・ 5,540千 m^3 の利水容量の確保が可能であり、代替案として選定する。



奈良須池



竜満池

新池

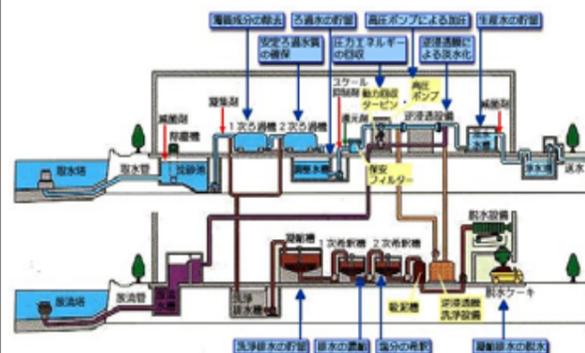
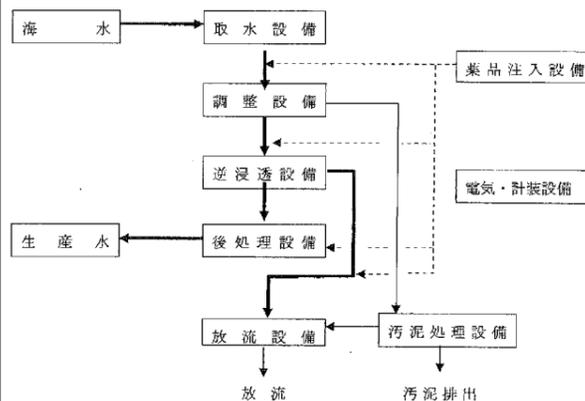
周囲に家屋が連担し、嵩上げに伴う用地買収量が膨大なものとなると判断される。本検討においては、掘削案を選定することが妥当であると考えられる。

利水代替案 11：海水淡水化 海水を淡水化する施設を設置し、水源とする方策

【概要】 海水淡水化は、海水を淡水化する施設を設置し、水源とする方策である。取水可能地点は、導水路の新設を前提としない場合には、海沿いである。

施設位置

- 淡水化施設：高松市郷東町（香東川河口）
- 既設水道施設：御殿浄水場（高松市水道）
- 経路概要：施設計画地から香東川沿いに南行し、郷東橋付近で河川横断し、御殿浄水場へ到達、その後岩崎橋地点に揚水
- 管路延長：約26.5 km
- 特殊構造：香東川横断（約100m）鉄道横断（予讃線約30m）



施設構成図（上図）、処理フロー（下図）
出典：沖縄県企業局HPより

【対策案の概要】

- ・ 香東川河口付近に海水淡水化施設を新設し、椋川合流点付近へ配水する。

【実現性】

- ・ 無尽蔵にある海水から季節や気象条件に左右されことなく水の確保が出来る。
- ・ 福岡・沖縄等の水道事業者で実績があり、実現性は十分ある
- ・ 取排水口を海に設置するため、港湾管理者との協議・調整が必要。
- ・ プラントの設置用地が新しく必要。

【効果】

- ・ 安定的に取水・浄化が可能。

【コスト】

- ・ 詳細案で検討。

【二次選定評価】

実現性	効果	定量的把握	2次選定評価
: 可能 : 低い x: 極めて低い	: 目標の達成が可能 : 一定の効果が見込め、対策を組合せることにより目標の達成が可能 x: 効果が極めて低い	: 可能 : ある程度推定可能 x: 把握できない	: 選定 x: 不採用

【選定理由】

- ・ 無尽蔵にある海水から季節や気象条件に左右されことなく安定的に水の確保ができることから、詳細案として選定する。

7.5 流水の正常な機能の維持に関する代替案の詳細検討

香東川流域における現計画（栂川ダム案）

計画概要

・栂川ダムの建設にて、5,540,000m³の流水の正常な機能の維持のための容量を確保する。

【対策案の特徴】

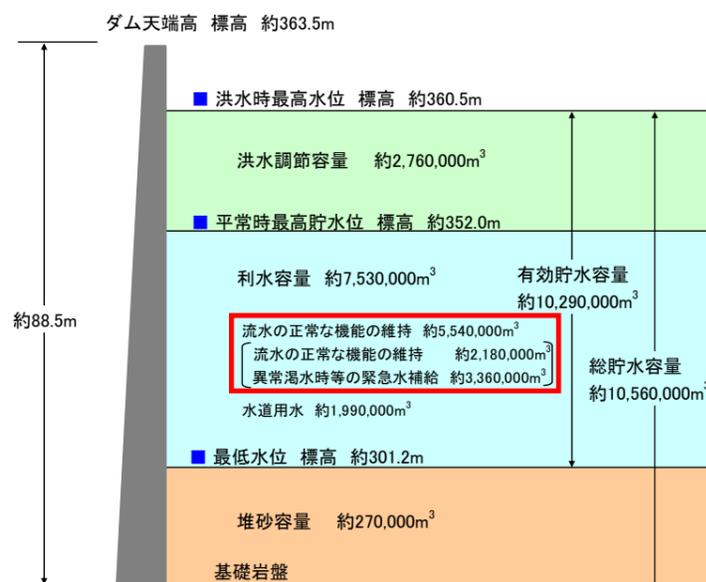
- ①ダム関係の移転補償は99%完了しており、今後周辺地域社会への影響は殆ど発生しない。
- ②ダム建設に係る付替道路や、開発に伴う調整は完了している。本体工事が着工可能なことから早期の効果発現が可能である。
- ③ダム建設によりダム周辺の自然環境に影響を与える可能性があるが、保全措置が実施されており、影響は緩和できると考えられる。



形式・規模

項目	形式・規模
形式	重力式コンクリートダム
堤高	88.5m
堤頂長	265m
堤体積	420 千 m ³
集水面積	8.7km ²
湛水面積	0.38km ²
総貯水容量	10,560 千 m ³
有効貯水容量	10,290 千 m ³

容量配分



コスト算出条件

【費用の算定】

◎栂川ダム建設費

- ・ダム事業に関わる事業費負担金の内、残事業費（32,183百万円）を流水の正常な機能の維持のコストアロケーション（56.1%）で乗じ、ダム負担金 18,055百万円を算出した。

【維持管理費の算定】

◎栂川ダム維持管理費

- ・ダムの維持管理費は、県内ダムの近10年の維持管理費の平均値 24百万円を新規利水分のコストアロケーション（56.1%）で乗じ、13.46百万円を算出。

コスト算出結果

《工事費》

①栂川ダム建設費	一式	18,055 百万円
②合計		18,055 百万円

《維持管理費》

①栂川ダム維持管理費	一式	13 百万円/年	
②合計		13 百万円/年	現在価値化
50年分の維持管理費		673 百万円	→ 289 百万円

《合計》

	費用計
①工事費	18,055 百万円
②維持管理費	289 百万円
③合計	18,344 百万円

【参考】利水容量1m³当たり単価 (3,311 円/m³)

香東川流域における代替案（ため池案）

計画概要

- ・ 3つのため池の改良（掘削）により、合計5,540,000m³の正常流量容量を確保
- ・ ため池から栲川合流点付近への揚水施設の設置

整備コストが最小となるよう、規模が大きく、浄水場と導水経路、施設が既に確保されている新池、竜満池、奈良須池を対象とした。

未利用のため池容量がないことから、表-1に示すように、各ため池に新たに容量を増やし、合計554万m³を確保。

容量確保策は対象3池周辺には住宅が屹立することから新たな用地買収を必要としない床掘・浚渫とした。

浅野浄水場から上流栲川合流点付近への揚水施設を設置する必要がある。

ため池の改良工事に当たっては、ため池の所有者と利用者との調整が必要である。

上記協議には関係者が多く、ため池を利用しながらの工事となるため、時間を要する可能性がある。

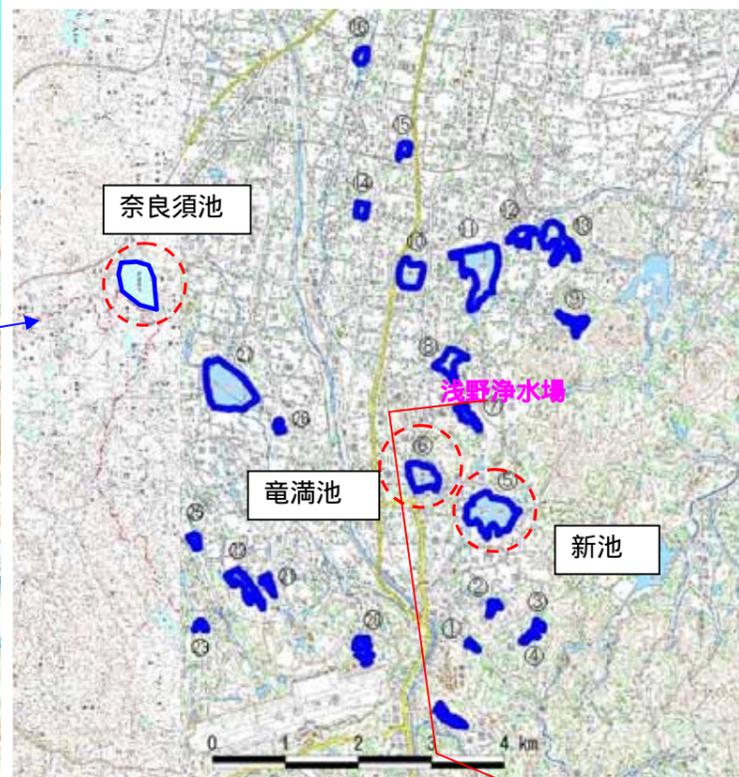
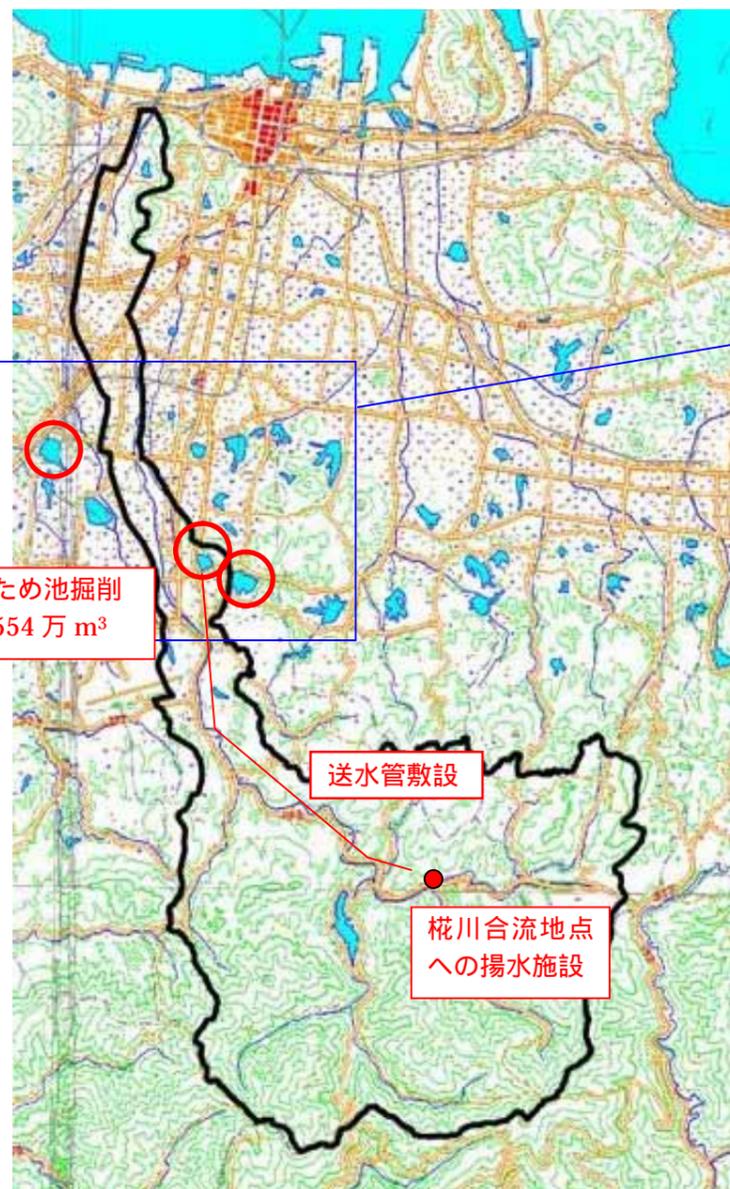


表 - 1

池名	貯水池面積 (ha)	8.0m掘削した場合の確保容量(千m ³)
新池	27.56	2,212.5
竜満池	13.56	1,088.6
奈良須池	27.89	2,239.0
合計	69.01	5,540

コスト算出条件

【費用の算定】

ため池開発

- ・ 3池合計の掘削量5,540千m³床掘、残土処分、運搬費が25,423百万円、仮設道雄、水替費等の仮設工事費が1,423百万円となる。

送水施設

- ・ 15.0km揚水を見込む。既往検討結果を基に、2,250百万円とした。

【維持管理費の算定】

ため池維持管理費

- ・ ため池の維持管理費は、掘削・浚渫工事業費（25,423百万円）の0.5%（127.1百万円/年）を見込んだ。

送水施設維持管理費

- ・ 送水施設の建設費の0.5%（4.1百万円/年）を見込んだ。

送水施設更新費

- ・ 耐用年数を考慮し、施設更新に要する費用を計上した。対象は送水施設とし、50年間で必要となる費用を、50年で按分した金額16百万円/年として計上する。

コスト算出結果

(工事費)

ため池掘削	一式	26,846 百万円
送水設備	一式	2,250 百万円
合計		29,096 百万円

(維持管理費)

ため池施設維持管理費	一式	127 百万円/年
送水設備維持管理費	一式	4 百万円/年
送水設備施設更新費	一式	16 百万円/年
合計		147 百万円/年
50年分の維持管理費		7,373 百万円

3,167 百万円

(合計)

	費用計
工事費	29,096 百万円
維持管理費	3,167 百万円
合計	32,263 百万円

[参考] 利水容量1m³当たり単価 (5,824 円/m³)

評価軸ごとの評価（目標・コスト）

評価軸	評価の考え方	現行計画(栂川ダム)	ため池	海水淡水化
目標 (必要水量等)	確保水量とその確実性	・貯留容量5,540千m ³ を確保 ・利水安全度1/10	・貯留容量5,540千m ³ を確保	・海水淡水化により25,000m ³ /日(貯留容量5,540千m ³ 相当)を確保 ・取水量の変動に対して対応が困難 ・天候等に左右されず安定的に確保可能
	段階的にどのように効果が確保されていくのか	・10年後にはダム完成 ・取水地点下流の利水者の同意が得られればダム完成前にも取水可能	・ため池掘削工事完了後(未定) ・3池が改修対象であり、3段階での効果発現となる。	・海水淡水化施設完成後(未定) ・段階的に施設の整備が可能
	どの範囲でどのような効果が確保されていくのか(取水位置別に、取水可能量がどのように確保されるか)	・栂川ダムより下流の正常流量を確保可能	・ため池から栂川ダム合流付近まで送水が必要	・海から栂川ダム合流付近まで送水が必要
	どのような水質の用水が得られるか	・香東川より取水した原水(水質基準を満足しており水道用水の原水として良好)	・ため池に流入し、貯留された水(水深が浅いため滞留時間が長いとアオコが発生しやすく水質の変動は大きい)	・海水(海水淡水化施設で膜処理が必要な水)
	評価軸としての評価	海水淡水化に比べて、取水の安定性は劣るが、必要開発量の確保が可能である。早期に効果発現が見込まれる。	他2案に比べて取水の安定性が劣る。効果の発現は可能(地権者等との協議に時間を要する可能性あり)	他の2案と比較して取水の安定性に優れるが、取水量の変動に対しては対応が困難である。

評価軸	評価の考え方	現行計画(栂川ダム)	ため池	海水淡水化
コスト	完成までに要する費用はどのくらいか	・ダム残事業費(コストが56.1%) 180.6億円	・ため池貯留施設 291.0億円	・海水淡水化施設 141.7億円
	維持管理に要する費用はどのくらいか	・栂川ダム 13百万円/年 計 13百万円/年 50年分の維持管理費を現在価値化 30.7億円 (13百万円/年 × 50年 × 0.4296) 2.9億円	・貯留施設 147百万円/年 50年分の維持管理費を現在価値化 31.7億円 (147百万円/年 × 50年 × 0.4296) 31.7億円	・施設管理費 2,686百万円/年 計 1,290百万円/年 50年分の維持管理費を現在価値化 577.0億円 (2,896百万円/年 × 50年 × 0.4296) 577.0億円
	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	該当なし 0.0億円	・現場の現状回復(地質調査坑の閉塞等) 0.7億円 ・利水者から徴収した負担金還付 10.2億円(H21までの利水負担分) 10.9億円	・現場の現状回復(地質調査坑の閉塞等) 0.7億円 ・利水者から徴収した負担金還付 10.2億円(H21までの利水負担分) 10.9億円
	費用の合計	183.5億円	333.6億円	729.6億円
	評価軸としての評価	3案の中で最もコストが小さい。	栂川ダムに比べややコストで劣る	コストは3案の中で最も高い

評価軸ごとの評価（実現性・持続性）

評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	ため池	海水淡水化
実現性	土地所有者等の協力の見通しはどうか	・用地取得、移転補償は99%完了しており、見通しが付いている。	・ため池の所有者や利用者の理解協力が必要 ・水道事業者がため池に農業用水を対等の権原を有した事例がないため、ため池関係者の協力が得られるか不透明。	× ・プラントがコンパクトなため施設面積が小さくて済むが、新たに用地買収、補償が必要。
	関係する河川使用者等の同意の見通しはどうか	・関係者と調整済み。	・新たに関係者との調整が必要である。	× ・海水取水位置が港湾区域内であるため港湾管理者との調整が必要。 ・造水後に塩分濃度の高い塩水を放流するため漁業関係者等との調整が必要。
	発電を目的として事業に参画している者への影響の程度はどうか	・発電事業参画者は存在しない。	・発電事業参画者は存在しない。	・発電事業参画者は存在しない。
	その他の関係者との調整の見通しはどうか	・関係者と調整済み。	・桜川合流点付近まで新たに導水施設を埋設するため、新たに関係者との調整が必要である。	× ・桜川合流点付近まで新たに導水施設を埋設するため、新たに関係者との調整が必要である。
	事業期間はどの程度必要か	・ダム事業再開10年後、完成予定	・その他の関係者との調整が必要で、事業期間は確定できない。	× ・その他の関係者との調整が必要で、事業期間は確定できない。
	法制度上の観点から実現性の見通しはどうか	・現行法制度で手続きを実施中。	・現行法制度で手続きを実施可能。	・現行法制度で手続きを実施可能。
	技術上の観点から実現性の見通しはどうか	・実現可能。	・実現可能。	・実現可能。
	評価軸としての評価	関係者との協議はほぼ完了し、本体工事が着工可能であり実現性が最も高い。	ため池関係者との協議・調整が必要であり、長期を要する可能性が高い。	× 関係者との協議・調整が必要であり、長期を要する可能性がある。

評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	ため池	海水淡水化
持続性	将来にわたって持続可能といえるか	・常時管理、ダム巡視、漏水点検、堆砂実績調査等、適切な維持管理により持続可能。 ・これまでも他ダムでの管理実績あり。	・常時管理、巡視、漏水点検、堆砂実績調査等、適切な維持管理により持続可能。 ・現状より体系的なため池管理が求められる。	・常時管理、点検、膜の交換等、適切な維持管理により持続可能。
	評価軸としての評価	適切な維持管理により持続可能	適切に維持管理できれば持続可能	適切な維持管理により持続可能

評価軸ごとの評価（地域社会への影響・環境への影響）

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栴川ダム)		②ため池		③海水淡水化	
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	・ダムの移転補償は完了しており、今後の影響はほとんど発生しない。	○	・現在の土地利用、周辺環境を大きく改変しない。	○	新たに地上に整備する施設規模がそれほど大きくないため現在の土地利用・周辺環境への影響はあまりない。	○
	●地域振興に対してどのような効果があるか	・水源地域整備計画を策定し、地域振興を支援している。	○	・特になし。	—	・観光資源や科学教育の場として海水淡水化施設を活用できる可能性がある。	○
	●地域間の利害の衝平への配慮がなされているか	・下流の効果を得る地域とダム建設地付近の負担が生じる地域との間に利害の不均衡が生じうるが、地域の協力が得られ、用地買収は99%以上完了している。	△	・用地買収や新たな施設を地上に整備しないので地域間の利害の不均衡はない。	○	・用地買収をし、新たに地上に整備する施設規模がそれほど大きくないため、地域間の利害の不均衡がほとんど生じない。	○
	評価軸としての評価	地域間の利害の衝平性は他案に比べやや劣るが、地域の理解・協力が得られており、今後の影響はほとんど発生しない。	△	地域社会への影響は少ない。	○	地域社会への影響は少ない。	○

評価軸	評価の考え方	①現行計画(栴川ダム)		②ため池		③海水淡水化	
環境への影響	●水環境に対してどのような影響があるか	・ダムへの流水の貯留により、水温に変化が生じうるが、選択取水施設の設置などで影響を回避・低減できる。	△	・貯水容量の増大に伴う回転率の低下等により、アオコ発生などに影響を及ぼすおそれがある。	△	・海水から取り除いた塩分や、施設からの廃棄物が環境に与える影響について調査、検討が必要。	△
	●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	・これまでの検討では地下水取水に影響はない。	○	ため池の掘削による周辺地域への地下水位の変化等については調査、検討する必要がある。	△	・地下水位への影響は想定されない。	○
	●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	・貯水池周辺の生物に影響を与える可能性がある。ただし保全措置が検討、実施されており影響は緩和されていると評価される。	△	・掘削場所の環境調査を行う必要があるが大きな影響を与えず実施することが可能と考える。	○	真水造水後の高塩水の影響等について調査、検討が必要。	△
	●土砂流動がどう変化し、下流の河川・海岸にどのように影響するか	・ダム集水域は流域全体の1割以下であるとともに、河口付近は埋立等で砂浜はないため、海岸に与える影響は小さいと考えられる。	○	・土砂移動に関して現状とほとんど変化がないことから影響は極めて小さいと考えられる。	○	・土砂移動に関して現状とほとんど変化がないことから影響は極めて小さいと考えられる。	○
	●景観、人と自然との豊かなふれあいにどのような影響があるか	・ダム水源地を有効活用すれば、新たなふれあいの場が創出される可能性がある。	○	・ため池を有効活用すれば、新たなふれあいの場が創出される可能性がある。	○	・特に変化はないと想定される。	○
	●CO2排出負荷はどう変わるか	・ダム建設および森林伐採により、1年当たり約1,600tのCO2排出量の増加が見込まれる。	△	・貯水池建設により1年当たり、約200tのCO2排出量の増加が見込まれる。	△	・海水淡水化及び浄水場までの長距離導水により、エネルギー消費量は増え、1年当たり約10,300tのCO2排出量の増加が見込まれる。	×
	評価軸としての評価	ダム周辺の自然環境に影響を与える恐れがあるが、保全措置が実施されており、影響は緩和されていると評価できる。	△	・現状とほとんど変わらない。	△	電力消費量が多く、CO2排出量が増加する。	△

評価軸ごとの評価（まとめ）【流水の正常な機能の維持】

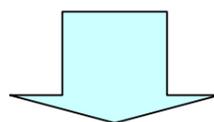
評価軸	評価の考え方	現行計画(桜川ダム)	ため池	海水淡水化
目標 (開発水量等)	開発水量とその確実性	・貯留容量5,540千m ³ を確保 ・利水安全度1/10	・貯留容量5,540千m ³ を確保	・海水淡水化により25,000m ³ /日(貯留容量5,540千m ³ 相当)を確保
	段階的な効果の状況	・ダム完成後(10年後) ・利水者の同意状況により、完成前にも可能	・ため池掘削工事完了後(未定) ・3池対象のため、3段階での効果発現	・海水淡水化施設完成後(未定) ・段階的整備は可能
	利水効果の及ぶ範囲	・取水予定地点で確保可能	・取水予定地点で確保可能	・海から他の配水施設まで送水必要
	用水の水質	・香東川の原水(良好)	・ため池貯留水(水質変動が大)	・海水(海水淡水化処理が必要)
コスト	工事費	180.6億円	291.0億円	141.7億円
	維持管理費	2.9億円	31.7億円	577.0億円
	ダム中止に伴う費用	—	10.9億円	10.9億円
	費用の合計	183.5億円	333.6億円	729.6億円
実現性	土地所有者の協力見通し	・用地取得、移転補償が99%完了	・ため池所有者や利用者の協力が必要	・比較的小さい施設用地ではあるが、新たに用地買収、補償が必要
	関係者との調整見通し	・調整済み	・新たに調整が必要	・港湾管理者や漁業関係者等との調整が必要
	発電事業者への影響	・なし	・なし	・なし
	その他の関係者との調整見通し	・調整済み	・導水施設経路での新たな調整が必要	・導水施設経路での新たな調整が必要
	事業期間	・10年後完成予定	・確定できない	・確定できない
	法制度上の観点	・現行法制度で実施中	・現行法制度で実施可能	・現行法制度で実施可能
	技術上の観点	・実現可能	・実現可能	・実現可能
持続性	将来への持続可能性	・実績に基づく適切な維持管理により持続可能	・体系的な維持管理を実現することにより持続可能	・適切な維持管理により持続可能
地域社会への影響	事業地・周辺への影響	・ほとんど発生なし	・ほとんど発生なし	・ほとんど発生なし
	地域振興に対する効果	・地域振興を支援	・なし	・なし
	地域間の利害への配慮	・地域の協力により、今後はほとんどなし	・なし	・なし
環境への影響	水環境への影響	・選択取水施設の設置などにより影響を回避・低減可能	・回転率の低下等により、水質、水温への影響の可能性あり	・海水からの除去塩分や施設の廃棄物が環境に与える影響について調査・検討が必要
	地下水への影響	・なし	・ため池の掘削による周辺地下水位の変化等について調査、検討が必要	・なし
	自然環境への影響	・保全措置の検討、実施により影響は緩和	・環境調査の必要はあるが、影響は軽微	・高塩水の影響等について調査、検討が必要
	土砂流動の変化と影響	・影響は軽微	・影響は軽微	・影響は軽微
	景観への影響	・新たなふれあいの場の創出の可能性あり	・新たなふれあいの場の創出の可能性あり	・変化なし
	CO2排出負荷	・影響は軽微	・エネルギー消費は軽微	・エネルギー消費は3案中、最大
総合評価	計画的な効果発現が期待され、実現性が最も高い。 3案中で最もコストが小さい。	環境への影響は3案中で最も少ないと考えられるが、実現性の面で劣る。	3案中で最もコストが高い。	×

8. 栲川ダムの総合評価

栴川ダムの総合評価

栴川ダムの総合評価

洪水調節の 観点からの評価	現行計画(栴川ダム)		支障橋梁架替 + 河道掘削		引堤		【総合評価】 現計画案 (栴川ダム案) が優位
	治水対策を計画的に進め、 治水上の目標を達成でき、 実現性が最も高い。 3案の中で最もコストが小 さい。		柔軟性の面で他の2案より 劣る。		3案の中で最もコストが高 く、社会的影響も大きく、 実現性が低い。	×	
新規利水の 観点からの評価	現行計画(栴川ダム)		ため池		海水淡水化		【総合評価】 現計画案 (栴川ダム案) が優位
	計画的な効果発現が期待さ れ、実現性が最も高い。 3案の中で最もコストが小 さい。		実現性の面で劣る。 環境への影響は3案の中で 最も少ない。		3案の中で最もコストが高 い。	×	
流水の正常な機能の 維持の観点からの評価	現行計画(栴川ダム)		ため池		海水淡水化		【総合評価】 現計画案 (栴川ダム案) が優位
	計画的な効果発現が期待さ れ、実現性が最も高い。 3案の中で最もコストが小 さい。		実現性の面で劣る。土地利 用等の改変が最も少なく、 環境への影響は3案の中で 最も少ない。		3案の中で最もコストが高 い。	×	



栴川ダムの総合評価

目的別の検討では、「洪水調節」「新規利水」「流水の正常な機能の維持」の3つの目的すべてにおいて栴川ダムが優位となり、総合的に評価すると**現計画案(栴川ダム案)が優位と評価する。**

9. 関係者の意見等

9.1 香川県ダム検証に係る検討委員会

【香川県ダム検証に係る検討委員会】

「関係地方公共団体からなる検討の場」と「学識経験者への意見聴取」の目的で、「香川県ダム検証に係る検討委員会」を設立し、椋川ダムにおける関係地方公共団体の長である高松市長と高松市水道事業管理者、事業主体の香川県土木部長、高松土木事務所長に学識経験者8名を加えた計12名（他ダム関係の委員を除く）で計4回の審議を重ねた。

【審議結果】

「ダム検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に沿って検討した結果、「現計画（椋川ダム）を継続して事業を進める」とした県の対応方針は妥当である。

香川県ダム検証に係る検討委員会の開催経緯

開催日	開催内容
平成22年12月13日(月)	第1回 ・ダム検証に係る検討の経緯及び進め方 ・検証対象ダムの概要について
平成23年3月22日(月)	第2回 ・椋川ダムの治水(洪水調節)の観点からの検討
平成23年4月25日(月)	第3回 ・椋川ダムの新規利水の観点からの比較検討 ・椋川ダムの流水の正常な機能の維持の観点からの比較検討 ・椋川ダムの総合的な評価
平成23年7月12日(火)	第4回 ・検討案に係る提出意見とそれに対する県の考え方 ・対応方針(案)

香川県ダム検証に係る検討委員会名簿

分野	役職名	氏名	備考	
学識経験者 (わがかがわの川懇談会委員)	香川大学工学部准教授	石塚 正秀	河川(治水)	
	(財)中部産業・地域活性化センターフェロー経済学博士	井原 健雄	地域経済	
	高松市弦打小学校教諭	大高 裕幸	魚類	
	香川大学工学部准教授	角道 弘文	利水	
	(株)四国総合研究所 副主席研究員	工藤 りか	植物	
	香川大学 危機管理研究センター長 工学部教授	白木 渡	防災	
	元高松市女性センター館長	森 久美子	地域社会	
	坂出市白蜂中学校教諭	好井 智子	環境教育 環境保護	
関係地方公共団体	椋川ダム	高松市長	大西 秀人	流域
		高松市上下水道事業管理者	稲垣 基通	新規利水参画者
検討主体	香川県土木部長	高口 秀和		
	香川県高松土木事務所長	小野 裕幸	椋川ダム	

）関係地方公共団体と利水参画者及び検討主体については、椋川ダムに関する委員のみ記載。

【第1回 議事要旨】

第1回香川県ダム検証に係る検討委員会 議事要旨

日時：平成22年12月13日(月) 10:00～12:00

場所：香川県庁本館12階 第1・2会議室

【出席者】

白木委員長、石塚委員、井原委員、角道委員、工藤委員、森委員、好井委員、吉原高松市都市整備部次長(高松市長代理)、多田高松市水道局次長(高松市水道事業管理者代理)、藤井東かがわ市長、綾坂出市長、小橋丸亀市建設課長(丸亀市長代理)、岡田綾川町建設課課長補佐(綾川町長代理)、船橋香川県土木部次長(香川県土木部長代理)、小野香川県高松土木事務所長、竹内香川県長尾土木事務所長、松岡香川県中讃土木事務所長

【会議の概要】

- 白木委員が委員長に選出された。
- 委員会は環境に係る貴重種に関する部分を除き原則公開で審議を行う。
- 事務局からダム検証に係る検討の経緯及び進め方について説明を行った。
- 事務局から検証対象ダム(椋川ダム、五名ダム再開発、綾川ダム群)の概要について説明を行った。
- 議事要旨、会議配布資料は委員長に確認のうえ、県のホームページで公開する。

【主な意見】

学識経験者

- 「治水」「利水(水道用水)」だけでなく、「流水の正常な機能の維持」についても、同レベルでの検討が必要ではないか。
- ダムができることによる、生物の多様性の変化を見る視点も必要である。
- トップダウン的に国から検討手法が決められているが、全国共通の考え方だけでなく、地域特性を考慮し、ボトムアップ的に議論すべきではないか。
- 地域の現状を把握して、評価軸の重み付けを進めていくことが重要である。
- 地元の意見を踏まえる必要がある。

9.1 香川県ダム検証に係る検討委員会

【第1回 議事要旨】

関係地方公共団体

< 梶川ダム >

- 高松市：今後の検証の中で、適切な治水計画が図られるよう検討していただきたい。
- 高松市水道事業管理者：早明浦ダムの安全度が非常に低くなっている中で、渇水時に水が不足している。利水の観点から水需給計画を評価したものを示し、本委員会で水源確保策を議論していただきたい。

< 五名ダム再開発 >

- 東かがわ市：現五名ダムは容量も小さく、平成16年の台風時には、ダムの能力をオーバーし、下流に大きな被害が発生した。この地区は非常に洪水被害を受けやすい地域であり、また利水面も含めて、早期の対応を望む。

< 綾川ダム群 >

- 坂出市：平成16年の浸水被害の経験からも治水対策の必要性を感じており、長柄ダムの再開発により洪水調節機能の増強をお願いしたい。上流での治水対策であるダムは必要である。
- 丸亀市：災害リスクを低減するため、ダム事業による治水対策を早急に実施していただきたい。
- 綾川町：現在、綾川町内には流下能力が不足する区間が多く存在しており、ダム地点で今以上の洪水調節が必要である。ダム群連携は、既存の社会資本の活用といった点で大変意義のある事業であると考えている。

その他質問事項

- 利水の評価軸にある「目標」の考え方
- 代替案の検討の仕方
- 河川整備計画との関係
- 新規利水参画者への必要量の確認状況
- 流水の正常な機能の維持のための流量の考え方
- 今後のタイムスケジュール

【第2回 議事要旨】

第2回香川県ダム検証に係る検討委員会 議事要旨

日時：平成23年3月22日（火）10:00～12:15
場所：香川県社会福祉総合センター 7階 第2中会議室

【出席者】

白木委員長、石塚委員、井原委員、大高委員、角道委員、工藤委員、森委員、好井委員、大西高松市長、稲垣高松市水道事業管理者、高口香川県土木部長、小野香川県高松土木事務所長（委員全員出席）

【議事概要】

○審議事項

- ・3ダム（梶川ダム、五名ダム再開発、綾川ダム群）のうち梶川ダムの治水の観点からの比較検討
（利水等他の観点からの検討は次回）

●審議結果

- ・香東川水系の治水対策案については、国からの26例示を基に30案検討し、抽出3ケースについてさらに詳細比較を行い、梶川ダムを中心とする対策案が最も有効であるとの結論を得た。

○主な意見

学識経験者

- ・香川としての地域の独自性を出した整理の仕方についても考えるべき。
- ・ダム事業費の減額理由については、もう少し分かり易く整理すべき。
- ・内場ダムの活用については、操作ルールやかさ上げ以外にも、農業用水の容量の一部を洪水調節用に転用することも検討すべきではないか。
- ・堤防を全体的にかさ上げすることは堤防決壊時等にリスクが大きくなり、原則すべきではないが、部分的なかさ上げは有効性があるというのは理解できる。

関係地方公共団体

< 高松市長 >

- ・治水対策案として、梶川ダム案が一番有効という結果は理解できる。ただし、環境対策を行ったうえで事業実施することが必要である。
- ・雨水貯留施設や森林保全等はダムの代替案になる程の大きな効果はないとしても、治水対策として有効なものは、とりまとめ時にその旨をきちんと示すべき。

< 高松市水道事業管理者 >

- ・水道利用者の負担軽減の観点からコスト削減に努めて欲しい。
- ・工事については、一日も早い着工と早期完了をお願いしたい。

9.1 香川県ダム検証に係る検討委員会

【第3回 議事要旨】

第3回香川県ダム検証に係る検討委員会 議事要旨

日時：平成23年4月25日（月）10:00～12:10
場所：香川県社会福祉総合センター 7階 第1中会議室

【出席者】

白木委員長、石塚委員、井原委員、角道委員、工藤委員、森委員、好井委員、大西高松市長、稲垣高松市上下水道事業管理者、高口香川県土木部長、小野香川県高松土木事務所長（大高委員欠席）

【議事概要】

○審議事項

【対象ダム：椋川ダム】

- ① 「新規利水」と「流水の正常な機能の維持」の観点からの比較検討
- ② 治水も含めた総合的な評価

●審議結果

- ・「新規利水」及び「流水の正常な機能の維持」に関して現計画案以外に15案の方策を挙げ、このうち2案を代替案として選定した。現計画案と2つの代替案について目標、コスト、実現性、持続性、地域社会への影響、環境への影響の観点で検討した結果、椋川ダムによる現計画案が最も有効であると判断された。
- ・前回委員会で審議した「治水」の検討結果を含め総合的に評価した結果、椋川ダムを中心とする現計画案が最も有効であるとの結論を得た。

○主な意見

学識経験者

- ・天気に頼らない、海水淡水化や地下水の利用等による水源確保の多様化についても言及すべきである。
- ・渇水県である香川県としては、海水淡水化はコストが高いが、観光資源、科学教育の面から有効と考える。
- ・「環境への影響評価」で検討されたCO2排出負荷量についてはもう少し丁寧に分析してもいいのではないか。
- ・椋川ダムの渇水対策容量について宝山湖と併せて有効な運用方法を考えておいた方がよい。
- ・椋川ダムにより、水とのふれあいあいの場を創出することを考えて欲しい。
- ・新規利水の観点からは、椋川ダムが最も有効であるが、渇水に対する問題点をすべて解決できるわけではないので、今後の検討課題を整理しておくべきである。
- ・東日本大震災が発生した後であるので、ダムやため池の安全性には十分配慮して欲しい。

関係地方公共団体

<高松市長>

- ・椋川ダムによる自己水源の確保策により利水安全度を向上することは重要であるが、「早明浦ダムの取水制限＝香川県の渇水」では、渇水頻度が変わらず、風評被害的な状況が続く恐れがあることから、渇水の定義を明確にし、情報提供のあり方についても検討していくべきである。

【第4回 議事要旨】

第4回香川県ダム検証に係る検討委員会 議事要旨

日時：平成23年7月12日（火）13:30～15:00
場所：香川県庁 本館12階 第3、第4会議室

【出席者】

白木委員長、石塚委員、井原委員、大高委員、工藤委員、森委員、好井委員、大西高松市長、稲垣高松市上下水道事業管理者、高口香川県土木部長、小野香川県高松土木事務所長（角道委員欠席）

【議事概要】

○審議事項

【対象ダム：椋川ダム】

- ① 検討案に係る提出意見とそれに対する県の考え方
 - 1) パブリック・コメント
 - 2) 関係住民及び関係利水者への説明会
- ② 対応方針（案）

●審議結果

- ・「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」に沿って検討した結果、「椋川ダム事業を継続実施する」とした県の対応方針は妥当である。

○主な意見

学識経験者

- ・椋川ダムが最も効果的であるとの結論であっても、洪水や渇水被害等の問題がすべてにおいて完全に解消されるわけではない。今後も行政の課題として、総合的に対策を検討する必要がある。
- ・椋川ダムの耐震性については、東日本大震災を踏まえた防災計画や基準等の見直しに併せて、今後必要な検討を実施して適切に対応すべき。
- ・可能な限りダム事業の工程計画を明らかにし、県民に示していく必要がある。
- ・検討案に係る提出意見とそれに対する県の考え方に一部分かりにくい表現があるので、具体的に記載すべき。

関係地方公共団体

<高松市長>

- ・今回の検証作業により、ダム事業を推進していくことにさらに確信が深まった。
- ・これまでの委員会での意見については、今後とも十分に尊重して事業を推進して欲しい。
- ・コスト削減と一日も早い事業完了を望む。
- ・環境対策については、多少コストがかかっても周辺環境を整備して欲しい。

9.2 パブリック・コメント

【パブリック・コメント(意見公募)】

住民からの意見聴取として、代替案抽出を終えた段階で、平成 23 年 5 月 30 日(月)から 6 月 30 日(木)の約 1 ヶ月間、パブリック・コメントを行い、広く県民の意見を募集した。

意見募集対象

香川県ダム検証に係る検討案(椗川ダム)

意見募集期間

平成 23 年 5 月 30 日(月)から平成 23 年 6 月 30 日(木)まで

意見の募集・提出方法

【募集】県ホームページ掲載、閲覧

【提出】郵送、FAX、電子メール、持参

意見提出件数

提出者数 14 件(個人:13 件、団体:1 件)

提出意見数 33 件

パブリック・コメント(意見公募) 周知 (HP掲載情報)

香川県ダム検証に係る検討

香川県ダム検証に係る検討案(椗川ダム)に関するパブリックコメント(意見公募)を実施します。

パブリックコメント

1 意見を募集する案

香川県ダム検証に係る検討案(椗川ダム)

2 趣旨

平成 22 年 9 月 28 日、国土交通大臣から香川県知事に対して、「ダム事業の検証に係る検討」を実施するよう要請がありました。

これを受けて、香川県では、国が定めた「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」に沿って検討を行うこととし、「香川県ダム検証に係る検討委員会」を同年 12 月に設置しました。

この委員会は、関係地方公共団体からなる検討の場として、また、学識経験を有する者の意見を聴く場として位置付け、審議を重ねております。

つきましては、香川県ダム検証に係る検討案(椗川ダム)について、県民の皆様のご意見を広く募集いたします。

3 意見募集期間

平成 23 年 5 月 30 日(月)から平成 23 年 6 月 30 日(木)まで

4 案と関係資料の入手方法

案と関係資料は下記に掲載するほか、河川砂防課や県民室、各県民センター、高松土木事務所河川砂防課、椗川ダム建設事務所、高松市上下水道局浄水課の窓口で、縦覧に供します。

5 意見の提出方法

案についての意見は、下記の提出先へ郵送(平成 23 年 6 月 30 日消印有効)、持参、FAX、電子メールで提出してください。電話による受付はしません。

意見を記載する様式は任意ですが、氏名、住所、電話番号を明記してください。意見の内容以外は公表しません。

意見は、日本語による文書(電子文書を含みます。)で提出してください。

意見が大部になる場合には、要約を添付してください。

6 募集結果の発表方法

提出された意見は、これに対する香川県の考え方とともに整理した上で、河川砂防課や県民室、各県民センター、高松土木事務所河川砂防課、椗川ダム建設事務所、高松市上下水道局浄水課の窓口と県ホームページ上で平成 23 年 7 月頃に発表します。意見について、直接個別に回答することはありません。

～香川県ホームページより～

9. 関係者の意見等

9.2 パブリック・コメント

パブリック・コメント（意見公募）結果 【ダム事業全般に関すること】		
No	意見の要旨	意見に対する県の考え方
1	ダム事業の必要性を高めるため、分かりやすい広報活動を粘り強く行い、広く県民に受け入れられるよう努力してほしい。	ご意見を踏まえ、広報活動等を通じて、広く県民に受け入れられるよう努めてまいります。
2	塩江町内に内場ダム、椋川ダムの2つの大きなダムを持つ町として観光の面からも広く県内外に向けてアピールしてほしい。	ご意見を踏まえ、広報活動等を通じて、広く県内外に向けアピールに努めてまいります。
3	洪水調節・新規利水・流水の正常な機能の維持に関して「現計画案（椋川ダム案）が優位と評価する」との総合評価結果については、高松市の事業継続の判断も含めて賛成します。 (同趣旨ご意見 2件)	ご意見を踏まえ、適切に対応します。
4	現計画案が最もよい案であると思うので早く対策を実施してほしい。 (同趣旨ご意見 1件)	国からの要請を受け「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」に沿って検討を行い適切に対応します。
5	工事前付替県道が完成を見ず、放置された場合、環境破壊が残るだけであり、椋川ダム事業は是非完成させてほしい。 (同趣旨ご意見 1件)	国からの要請を受け「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」に沿って検討を行い適切に対応します。
6	椋川ダム以外の方法で行うとした場合、計画に手戻りが生じ、無駄な時間を費やす事にもなる。現計画で実施することで安全対策等の早期実現が望める。 (同趣旨ご意見 1件)	今回の検討案では、「洪水調節」「新規利水」「流水の正常な機能の維持」の3つの目的別に検討し、いずれの目的においても椋川ダムによる対策案が最も優位であると評価しており、治水・利水両面から重要な対策であると考えています。
7	椋川ダムは、高松市の水源を確保するために必要な事業であり、早期の完成を望むとともに、近年異常気象が頻発している現況から、更に厳しい渇水や、集中豪雨、震災等、様々な想定外の事態に備える対策も必要である。	ご指摘の観点から、椋川ダムは、県内初の渇水対策容量を持つ多目的ダムとして計画されています。また、治水面においても目標を上回る洪水が発生した場合に椋川ダム案が最も優位であると評価しています。
8	コスト面から見ても、低く抑えられたことはよい。	詳細な調査・設計や、新工法の採用、単価の見直し等により事業費が減額となったものです。
9	無理なコスト削減は、ダムの安全性が低下するのではないかと？	事業費の減額は、詳細な調査・設計や、新工法の採用、単価の見直し等によるもので、ダムの安定性が低下することはありません。
10	東北地震のように想定を超える大地震が発生した場合にも十分耐えうる構造になっているのか？ (同趣旨ご意見 1件)	ダムは耐震性を考慮して設計されています。今まで日本では、椋川ダムと同じ型式の重力式コンクリートダムで機能に支障をきたす損傷を受けたことはありません。また、東北地方太平洋沖地震のような大地震に対しては、中央防災会議での審議経過や県防災会議での地域防災計画の見直しを踏まえ、必要な検討を実施して適切に対応していきます。
11	厳しい財政事情の中で椋川ダムの財源確保は可能なのか？	現在、県内のダム事業については、県の財政状況を踏まえ、複数のダム本体工事の施工時期が重複しないように工夫しています。椋川ダムについても財政状況を考慮して計画を立て事業を実施します。
12	椋川ダムは集水面積が狭いため、効率が悪く水が貯まらないのではないかと？	1954年から1998年の45年間の降雨記録を用いてダムの必要容量計算を行っています。今回の検証の際にはさらに1999年から2009年までの降雨記録を加えて必要容量を再確認し、変更の必要がないことを確認しています。この結果から安定的な水の貯留が可能となっています。
13	検討案は、ダムありきの検討になっており、ダム建設そのものの是非から検討すべきである。	国から示された「ダム検証に係る検討に関する再評価実施要領細目」に沿って、治水については椋川ダム以外に29方策、利水については15方策を考え比較検討しています。

14	検討委員会では現場視察以外は、2回しか開催されておらず、これだけ大きな事業であるにも関わらず議論が浅いと思う。	これまでに、第1回検討委員会で、現地視察を含めた事業の概要、第2回で治水の目的別の検討、第3回で利水の目的別の検討と総合的な評価について検討過程の主要な段階で計3回の検討委員会を開催しています。また、今回のパブリック・コメントや地元説明会で広く意見をお聴きし、その結果を踏まえた最終的な検討案について、次回の第4回検討委員会で最終審議する予定です。
----	---	--

【治水に関すること】

No	意見の要旨	意見に対する県の考え方
15	椋川ダムは近年の異常な集中豪雨等に対応する洪水調節ダムとして、また、渇水時の緊急飲料水等として非常に重要である。 (同趣旨ご意見 1件)	今回の検討案では、「洪水調節」「新規利水」「流水の正常な機能の維持」の3つの目的別に検討し、いずれの目的においても椋川ダムによる対策案が最も優位であると評価しており、治水・利水両面から重要な対策であると考えています。
16	内場ダムと椋川ダムの放流時期が重なれば、流域の市民としては増水の心配がある。	ダムには、洪水時には洪水を貯留し、流入量以下の水量を下流に放流することにより洪水被害の軽減を図る機能があります。内場ダム、椋川ダムはそれぞれにその洪水調節機能を果たすように運用しますので、ダムが2つになったことにより危険が増すことにはなりません。また河川が急な増水になることを避けることができます。

【利水に関すること】

NO	意見の要旨	意見に対する県の考え方
17	近年のような異常気象の恐れのある中で、高松市民としては、水道水の自己水源を確保するという意味から、椋川ダムの建設は必要である。 (同趣旨ご意見 4件)	新規利水の観点からの検討においては、椋川ダムによる案が最も優位であると評価しています。
18	地元にとって農業用水の安定供給は死活問題であり、椋川ダムは必要である。	既得農業用水の安定供給に資する流水の正常な機能の維持の観点からの検討においては、椋川ダムによる案が最も優位であると評価しています。
19	高松市の利水事業参加計画の意志が3月11日以降(震災後)再確認されていないが、市も限られた予算があるので、利水事業参加計画の意志を再確認する必要はないのか？	本年3月11日に高松市から、椋川ダムへの利水参画継続の意思に変わりなく、開発水量日量9,000立方メートルについても変更がない旨の回答を得ており、震災後も、変更がないと伺っております。また、香川県ダム検証に係る検討委員会では、高松市長や高松市上下水道事業管理者の意見を聴きながら検討を進めています。
20	水需給計画に問題はないのか？高松市では、新規利水(開発水量日量9,000m3)は必要性が乏しいと考えられ、ダムは必要ないと考える。	高松市の水需給計画では、適切に需要予測を行い、渇水が頻発に発生している状況から、渇水時における供給力で評価した結果、平成42年度においても供給量が不足することから、椋川ダムの新規開発水量9,000m3/日が必要であるとしています。また市の水需給計画を県としても妥当であると判断しています。
21	莫大な建設費をかけて、椋川ダムを建設するよりも、余っているため池の水を有効活用する方がはるかに賢明である。	現在も利用可能なため池は、渇水時の緊急時には、ため池利用者との調整により一時的な水融通が実施され、有効活用されています。しかし、今回目標とする安定的な取水を期待できないことから椋川ダムの代替案とはならないと評価しています。
22	高松市では、高松市環境協議会を設置して、水に関する関係者の連携・協力・交流を進めて、持続可能な水の利用と環境の在り方を検討し、総合水循環システム構築を目指すことにしている。ダム建設ありきではなく、ここにこそ、市民すべての英知を結集するべきである。	高松市では、高松市環境基本計画(計画期間:平成23年度~42年度)において「持続可能な水環境の形成」を目指し、目標の一つとして「安定した水供給の確保」を掲げています。高松市の水需給計画はその施策の方向性に沿ったものと考えます。

本表は、頂いたご意見のうち主なものをとりまとめて整理しており、全てのご意見を網羅的には記載しておりません。また、頂いたご意見は趣旨別に分類するとともに、出来る限り同じ趣旨の意見をまとめて整理しています。

9.3 関係住民及び関係利水者への意見聴取

【関係住民及び関係利水者への意見聴取(地元説明会の開催)】

関係住民及び関係利水者に対して、6月2日(木)から6月13日(月)にかけて流域及び氾濫域の4箇所で開催を行い意見をいただいた。

意見聴取方法

栴川ダム水源地域と香東川流域の関係住民及び関係農業利水者に対して栴川ダム検証に係る検討案の説明会を開催し意見を聴取した。

意見聴取内容

栴川ダム検証に係る検討案

説明会日程

日時：平成23年6月2日(木) 19:00～21:00

場所：高松市役所塩江支所 2階大ホール

日時：平成23年6月7日(火) 19:00～20:20

場所：高松市香川町農村環境改善センター 2階大ホール

日時：平成23年6月10日(金) 19:00～21:00

場所：高松市弦打コミュニティセンター 2階大会議室

日時：平成23年6月13日(月) 19:00～21:00

場所：茜町会館

出席人数 合計155名

高松市役所塩江支所 62名(内水利関係者 約10名)

高松市香川町農村環境改善センター 58名(内水利関係者 約20名)

高松市弦打コミュニティセンター 23名(内水利関係者 約5名)

茜町会館 12名

関係住民及び関係利水者(地元説明会の開催) 周知 (HP掲載情報)

香川県ダム検証に係る検討

香川県ダム検証に係る検討案(栴川ダム)に関する関係住民及び関係利水者への説明会を開催します。

関係住民及び関係利水者への説明会

1 説明する案

香川県ダム検証に係る検討案(栴川ダム)

2 趣旨

平成22年9月28日、国土交通大臣から香川県知事に対して、「ダム事業の検証に係る検討」を実施するよう要請がありました。

これを受けて、香川県では、国が定めた「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」に沿って検討を行うこととし、「香川県ダム検証に係る検討委員会」を同年12月に設置しました。

この委員会は、関係地方公共団体からなる検討の場として、また、学識経験を有する者の意見を聴く場として位置付け、審議を重ねております。

このたび、香川県ダム検証に係る検討案(栴川ダム)について、関係住民及び関係利水者の皆様方のご意見をお伺いするため、説明会を開催いたします。

3 説明会日程

日時：平成23年6月2日(木) 午後7:00～

場所：高松市役所塩江支所 2階 大ホール

住所：高松市塩江町安原下第2号1645番地

日時：平成23年6月7日(火) 午後7:00～

場所：高松市香川町農村環境改善センター 2階 大ホール

住所：高松市香川町川東上1865番地13

日時：平成23年6月10日(金) 午後7:00～

場所：高松市弦打コミュニティセンター 2階 大会議室

住所：高松市鶴市町356番地3

日時：平成23年6月13日(月) 午後7:00～

場所：茜町会館

住所：高松市茜町26番22号

9. 関係者の意見等

9.3 関係住民及び関係利水者への意見聴取

関係住民及び関係利水者の意見聴取結果		
【ダム事業全般に関すること】		
No	意見の要旨	意見に対する県の考え方
1	桜川ダム案が治水でも利水でも1番効果的で効率的なものであることがよく分かった。早急に検証を完了して事業を推進してほしい。	国からの要請を受け「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」に沿って検討を行い適切に対応します。
2	ダムの水源地域対策や付替県道工事が途中で中止となれば非常に困る。必ず桜川ダム事業を継続し早期完成が図られるよう強く要望する。 (同趣旨ご意見 1件)	国からの要請を受け「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」に沿って検討を行い適切に対応します。
3	ダムが絶対にできるという確信のもと、事業への協力や周辺対策を行ってきた。中止は考えられない。犠牲になった我々を騙さないでほしい。	国からの要請を受け「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」に沿って検討を行い適切に対応します。
4	ダムの必要性については何度も説明を聞き理解している。	国からの要請を受け「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」に沿って、再度、桜川ダム検証に係る検討を行ったものです。
5	東北の地震でダム(藤沼池)が決壊している東北のような大震災が起きたら桜川ダムは決壊しないのか? (同趣旨ご意見 2件)	ダムは耐震性を考慮して設計されています。今まで日本では、桜川ダムと同じ型式の重力式コンクリートダムで機能に支障をきたす損傷を受けたことはありません。また、東北地方太平洋沖地震のような大地震に対しては、中央防災会議での審議経過や県防災会議での地域防災計画の見直しを踏まえ、必要な検討を実施して適切に対応していきます。
6	河川を遮断するダムを造ることにより環境への影響が大きいのではないのか? (同趣旨ご意見 1件)	今回の検討案では、環境への影響についても評価を行っております。また、桜川ダムでは、「香川県ダム環境委員会」を設置して、専門家の意見を聴きながら、環境に対する配慮を十分行った上でダム事業を実施しています。
7	事業費の無理な削減によりダムの安全性が低下していないのか?	事業費の削減は、詳細な調査・設計による数量の減少や、新工法の採用、単価の見直し等によるもので、ダムの安定性が低下することはありません。
8	もしダムが中止となった場合どのような損失が生じるのか?	これまでに既に投資した利水参画者から徴収した負担金の還付や施工途中の付替道路等において最低限必要となる補償工事等が考えられます。
9	厳しい財政事情の中で桜川ダムの財源確保は可能なのか?	現在、県内のダム事業については、県の財政状況を踏まえ、複数のダム本体工事の施工時期が重複しないように工夫しています。桜川ダムについても財政状況を考慮して計画を立て事業を実施します。

【治水に関すること】		
No	意見の要旨	意見に対する県の考え方
10	平成16年の出水で多数の床上浸水がでた。潮止め堰の改築等の抜本的な治水対策を望む。	治水上、下流部の潮止め堰付近の流下能力が不足することから、桜川ダムと併せて潮止め堰の改築と河道の掘削による対策をあわせて実施していきます。
11	平成16年の台風の際、河口では川が溢れる寸前であった。治水対策は緊急の課題である。 (同趣旨ご意見 1件)	現香東川水系河川整備計画では、桜川ダムと併せて下流部の潮止め堰の改築と河道の掘削による対策を実施することとしており計画的な推進に努めてまいります。
12	今後の気象変動を踏まえて想定外の洪水に対しても対策を考える必要がある。	想定外の洪水に対しては、ハード対策だけで対応するには限界があるため、ソフト対策を充実していく必要があります。香東川では、これまでに、ソフト対策として、ハザードマップの整備をはじめ、洪水予報河川に指定し、避難活動等が迅速かつ適切に行われるように水位の予測情報の提供を行う他、河川のリアルタイム映像を配信するなど情報提供の充実を図っているところです。
13	ダムによる対策だけでなく浚渫や堤防補強等の維持管理対策を確実に実施してほしい。 (同趣旨ご意見 5件)	浚渫や堤防補強等の維持管理的な施策については、今回の検証で対象としている治水対策とは別に、併行して対応していく必要があると考えています。

14	桜川ダムの放流により、洪水被害が大きくなるのではないのか? (同趣旨ご意見 4件)	桜川ダムは、洪水時には洪水を貯留し、流入量以下の水量を人為的操作なしに下流に放流することにより洪水被害の軽減を図るもので、ダムにより危険を増幅することはありません。むしろ河川が急な増水になることを避ける効果が期待できます。
【利水に関すること】		
NO	意見の要旨	意見に対する県の考え方
15	H6 湯水時は長期の断水で非常に困った。H17、H20でも早明浦ダムの貯水率が0%となっている。また、四国の湯水のイメージは根強く、地域振興にも影響がある。水は生命線であり、他県の水源である早明浦ダムばかりに依存するのではなく、自己水源開発として桜川ダムは絶対に必要である。 (同趣旨ご意見 2件)	新規利水の観点からの検討において、桜川ダムによる案が最も優位であると評価しています。
16	50%以上の水を香川用水に依存しているが、大地震が発生すれば、導水トンネルや導水路は寸断され、香川用水が供給されない可能性が極めて高い。震災時の危機管理のためにも桜川ダムによる自己水源の確保は必要である。 (同趣旨ご意見 2件)	自己水源の比率を高めることは危機管理の面からも重要なことと考えています。 新規利水の観点からの検討において、桜川ダムによる案が最も優位であると評価しています。
17	農業用水の安定的な確保の面から桜川ダムは必要である。	既得農業用水の安定供給に資する流水の正常な機能の維持の観点からの検討において、桜川ダムによる案が最も優位であると評価しています。
18	湯水に悩む香川県にとって桜川ダムは最低限必要な対策である。安定的に水を確保するためには、桜川ダムはもちろんのこと、もっと水を総合的に確保する必要があると考える。	新規利水の観点からの検討において、桜川ダムによる案が最も優位であると評価しています。
19	香川県のダムは貯まらないとのイメージがあるが、桜川ダムは本当に貯まるのか? (同趣旨ご意見 2件)	1954年から1998年の45年間の降雨記録を用いてダムの必要容量計算を行っています。今回の検証の際にはさらに1999年から2009年までの降雨記録を加えて必要容量を再確認し、変更の必要がないことを確認しています。この結果から安定的な水の貯留が可能となっています。
20	高松市では常時水が余っている。水需要予測は妥当なものなのか?	高松市の水需要予測を点検した結果、水道施設設計指針に基づき適切に予測が行われており、過大な予測となっていないことから妥当であると考えています。
21	地下水を利用すれば桜川ダムは必要ないのではないのか。	地下水の利用については、地下水位の低下や地盤沈下等の影響が懸念されることから、香川県中央地域地下水利用対策協議会において、1井当たりの取水量が700m ³ /日以下に制限されており、安定的かつ恒久的な取水は困難であり、桜川ダムの代替案とはならないと評価しています。
22	瀬戸内海の海水は化学物質が多いので海水淡水化案は難しいと思うが、高知から導水するのはどうか?	導水コストを考えると今回検討した海水淡水化案よりも更にコストが大きくなり不利になると考えます。
23	水道料金の負担が増えるのではないのか?	水道事業者の高松市からは、桜川ダムの建設により水道料金への影響はないと聞いております。
24	東日本大震災以降高松市として水道事業参画について再度検討したか?	新規利水の必要性は変わらず、震災の発生により見直しが必要となるものではありません。

本表は、頂いたご意見のうち主なものをとりまとめて整理しており、全てのご意見を網羅的には記載しておりません。また、頂いたご意見は趣旨別に分類するとともに、出来る限り同じ趣旨の意見をまとめて整理しています。

9.4 新規利水参画者の回答 及び 関係地方公共団体の長への意見聴取

新規利水参画者（高松市）からの栴川ダム検証に係る利水の観点からの検討要請に対する回答

新規利水の観点からの検討にあたっては、新規利水参画者（高松市）に対して、利水参画継続の意思があるか、開発量として何 m³/日が必要か、また必要に応じ、水需給計画の点検・確認を行うよう要請した結果、平成 23 年 3 月 1 日に、現計画に変更なく「開発必要量、日量 9,000m³ の栴川ダムでの利水参画継続する前提で進められたい。との回答を受け、その水量を確保することを前提として検討を行った。

高水浄第 143 号
平成 23 年 3 月 1 日

香川県知事 浜田 恵造 殿

高松市長 大西 秀人



栴川ダム検証に係る利水の観点からの検討要請について（回答）

現在、進めている本市の水道事業認可の国への変更手続きにおいては、常時水源はもとより、渇水時における水道用水の安定供給のため、栴川ダム建設による新規水源開発が必要であると位置付けており、今回、実施される栴川ダム検証に係る新規利水の観点からの検討におきましては、開発必要量、日量 9,000m³ の栴川ダムでの利水参画を継続する前提で進められたい。

また、ダム建設にあたっては、可能な限りコスト縮減に努めるとともに、工期については、現計画から大きく遅れることなく早期に完了することを要望いたします。

関係地方公共団体の長（高松市長）への意見聴取結果

【高松市長の意見】

「治水・利水両面から総合的に評価した結果、最も優位である現計画（栴川ダム）を継続して事業を進める。」とした県の判断は妥当であると考えます。

また、栴川ダムは、渇水が頻発化する高松市の自己水源の確保と、香東川の治水安全度の向上を図り、市民の安全・安心を確保する重要な事業でありますことから、事業の早期完了が図られるよう要望します。

高河第 323 号
平成 23 年 7 月 22 日

香川県知事 浜田 恵造 殿

高松市長 大西 秀人



栴川ダム建設事業の検証に係る検討について（回答）

平成 23 年 7 月 12 日付け、23 河砂第 20849 号で照会のあった「香川県ダム検証に係る検討案（栴川ダム）」の意見について、下記のとおり回答します。

記

「治水・利水両面から総合的に評価した結果、最も優位である現計画（栴川ダム）を継続して事業を進める。」とした県の判断は妥当であると考えます。

また、栴川ダムは、渇水が頻発化する高松市の自己水源の確保と、香東川の治水安全度の向上を図り、市民の安全・安心を確保する重要な事業でありますことから、事業の早期完了が図られるよう要望します。

10. 香川県公共事業再評価委員会

10. 香川県公共事業再評価委員会

【香川県公共事業再評価委員会】

平成23年7月25日に開催された、第1回香川県公共事業再評価委員会において審議された結果、『「事業を継続」とする県の対応方針は妥当と判断する。』との答申を得た。

【再評価項目表】

再評価対象番号	事業名	箇所名		事業主体	事業の基本諸元	事業採択工事着手	経過年数	区分	事業費C (百万円)	便益額B (百万円)	B/C	進捗状況	対応方針の決定理由	対応方針
		河川名等	施工位置											
1	香東川河川総合開発事業	椋川ダム	高松市塩江町	香川県	椋川ダム 堤高 約88.5m 堤頂長 約265.5m 総貯水容量 約1,056万m3 【事業目的】 洪水時にダムに流れこむ洪水の一部を貯めて、下流の河川流量を低減させ洪水被害を軽減する。 水道用水高松市に対し新たに日量最大9,000m3の水道水の供給を行う 川の水の流れを正常に保ち、既得の農業用水や生活用水の安定した取水を確保するとともに、魚類の生息環境など河川のもつ環境を守る。また、平成6年に代表される異常洪水時においても緊急水の補給を行うことにより洪水被害を軽減する。	H8	再評価後3年(H20)	E	38,500 (32,852)	92,320	2.8	用地 99% 付替県道工事 38% 本体工事 0% ダム本体工事着手に向け、付替道路工事を進めていく。	高松市の洪水被害の低減並びに、近年頻発化する洪水時における自己水源確保対策として、早期のダム完成が望まれている。平成22年9月の国からのダム事業の検証要請を受けて、「ダム事業の検証に係る検討に関する実施要領細目」に沿って、治水・利水両面から総合的に評価した結果、最も優位である現計画(椋川ダム)を継続して事業を進める。	継続

凡例 A:事業採択後、一定期間経過後未着工の事業
B:事業採択後、長期間が経過している事業(事業採択後5年目の年度末までに実施)
C:事業採択前の準備・計画段階で一定期間が経過している事業
D:再評価実施後、一定期間が経過している事業(再評価実施時から5年間の経過後の年度末までに実施)
E:その他(社会経済情勢の急激な変化等により再評価の実施の必要が生じた事業)

〔 用地の進捗率は面積ベース
工事の進捗率は着手率 〕

【審議結果の概要】

1. 審議の概要

平成23年度 第1回香川県公共事業再評価委員会が、平成23年7月25日(月)に香川県庁本館12階 大会議室において、7名の委員のうち6名が出席し開催された。

香川県公共事業再評価委員会委員 7委員(敬称略)

香川大学名誉教授 (委員長)	井原 健雄
香川大学工学部教授 (副委員長)	白木 渡
(株)人間科学研究所所長	池田 弘子
佐藤好美建築工房主宰	佐藤 好美
香川大学工学部教授	松島 学
(社)香川経済同友会専務常任幹事	元山 清
香川大学工学部准教授	角道 弘文

(欠)

委員会では、下記の1事業について審議を行い、委員会から事業の継続が妥当との意見が付された。

事業名	事業主体	委員会の意見
香東川河川総合開発事業(椋川ダム)	香川県	事業の継続

2. 審議の概要

1) 委員会の意見：事業の継続

2) 委員会での委員の意見概要

- ・再評価については、コストや便益面等から評価しているが、今後は風評被害や大規模な災害等、通常の便益の算定項目には無い項目も含め、総合的に評価していく必要がある。
- ・新内海ダムと同様に、景観面等に対して配慮を行い、事業を進めてほしい。
- ・水系の治水利水対策については、椋川ダム単体の整備に加えて、「ダムの代替案としては十分ではないが治水・利水対策として有効な対策」については、継続的に検討していくべきである。

【香川県公共事業再評価委員会の答申】

平成23年7月25日

香川県知事 浜田 恵造 殿

香川県公共事業再評価委員会
委員長 井原 健雄



平成23年度香川県公共事業再評価委員会の審議結果について

貴職から諮問のあった、再評価に係る公共事業の対応方針案について、次のとおり、答申する。

なお、今後の事業の推進にあたっては、社会経済情勢等の変化、事業の進捗状況等を踏まえて適切に対処されたい。

記

次の事業については、委員会に提出された資料及び説明から、「事業を継続」とする県の対応方針案は妥当と判断する。

・香東川河川総合開発事業 椋川ダム

11. 対応方針

11. 対応方針

対応方針

「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」に沿って検討した結果、椴川ダム事業を継続実施する。

決定理由

【目的別の検討】

・治水（洪水調節）の観点からの評価結果

香東川水系河川整備計画で目標とする、概ね50年に1度発生する洪水を安全に流下させることを基本として、国から示された26方策の参考例を基に、椴川ダム以外に29方策を検討し、「実現性」「治水上の効果」「コスト」「同類の治水方策との比較」の観点等から5方策を抽出した。

抽出した5方策を組み合わせて立案した「支障橋梁架替＋河道掘削」「引堤」の2案と、現計画の「椴川ダム」案について「安全性」「コスト」「実現性」「持続性」「柔軟性」「地域社会への影響」「環境への影響」の7つの評価軸により詳細に比較検討を行った結果、現計画案（椴川ダム案）が優位であると評価した。

・新規利水の観点からの評価結果

利水参画者である水道事業者の高松市に対して、利水事業参画継続の意思と現計画の開発水量について変更がないことを確認した上で、開発水量 日量9,000m³（椴川ダムで新規水道用水に資する容量199万m³）を確保することを前提として、国から示された13方策の参考例を基に、椴川ダム以外に15方策を検討し、「実現性」「利水上の効果」「コスト」「同類の利水方策との比較」の観点から2方策を抽出した。

抽出した「ため池」「海水淡水化」の2案と、現計画の「椴川ダム」案について「目標」「コスト」「実現性」「持続性」「地域社会への影響」「環境への影響」の6つの評価軸により詳細に比較検討を行った結果、現計画案（椴川ダム案）が優位であると評価した。

・流水の正常な機能の維持の観点からの評価結果

香東川水系河川整備計画で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、国から示された13方策の参考例を基に、椴川ダム以外に15方策を検討し、「実現性」「利水上の効果」「コスト」「同類の利水方策との比較」の観点から2方策を抽出した。

抽出した「ため池」「海水淡水化」の2案と、現計画の「椴川ダム」案について「目標」「コスト」「実現性」「持続性」「地域社会への影響」「環境への影響」の6つの評価軸により詳細に比較検討を行った結果、現計画案（椴川ダム案）が優位であると評価した。

【椴川ダムの総合的な評価】

「治水（洪水調節）」「新規利水」「流水の正常な機能の維持」の3つの目的すべてにおいて優位となる現計画案（椴川ダム案）が優位であると評価した。

【費用対効果】

「治水経済調査マニュアル（案）平成17年4月及び「治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価単価及びデフレーター 平成23年2月改正」に基づき、費用対効果分析を行った結果、B/Cが2.8となり事業の投資効果を確認した。

【対応方針】

「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」に沿って、治水・利水両面から総合的に評価した結果、最も優位である現計画（椴川ダム）を継続して事業を進める。