

大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会  
第8回 安威川ダム環境改善放流検討部会

環境改善放流計画について

令和元年9月2日(月)

大 阪 府

■資料－２における確認項目

|                      |
|----------------------|
| I．安威川ダム環境改善放流の概要     |
| II．フラッシュ放流に関する既往検討状況 |
| III．土砂還元に関する既往検討状況   |

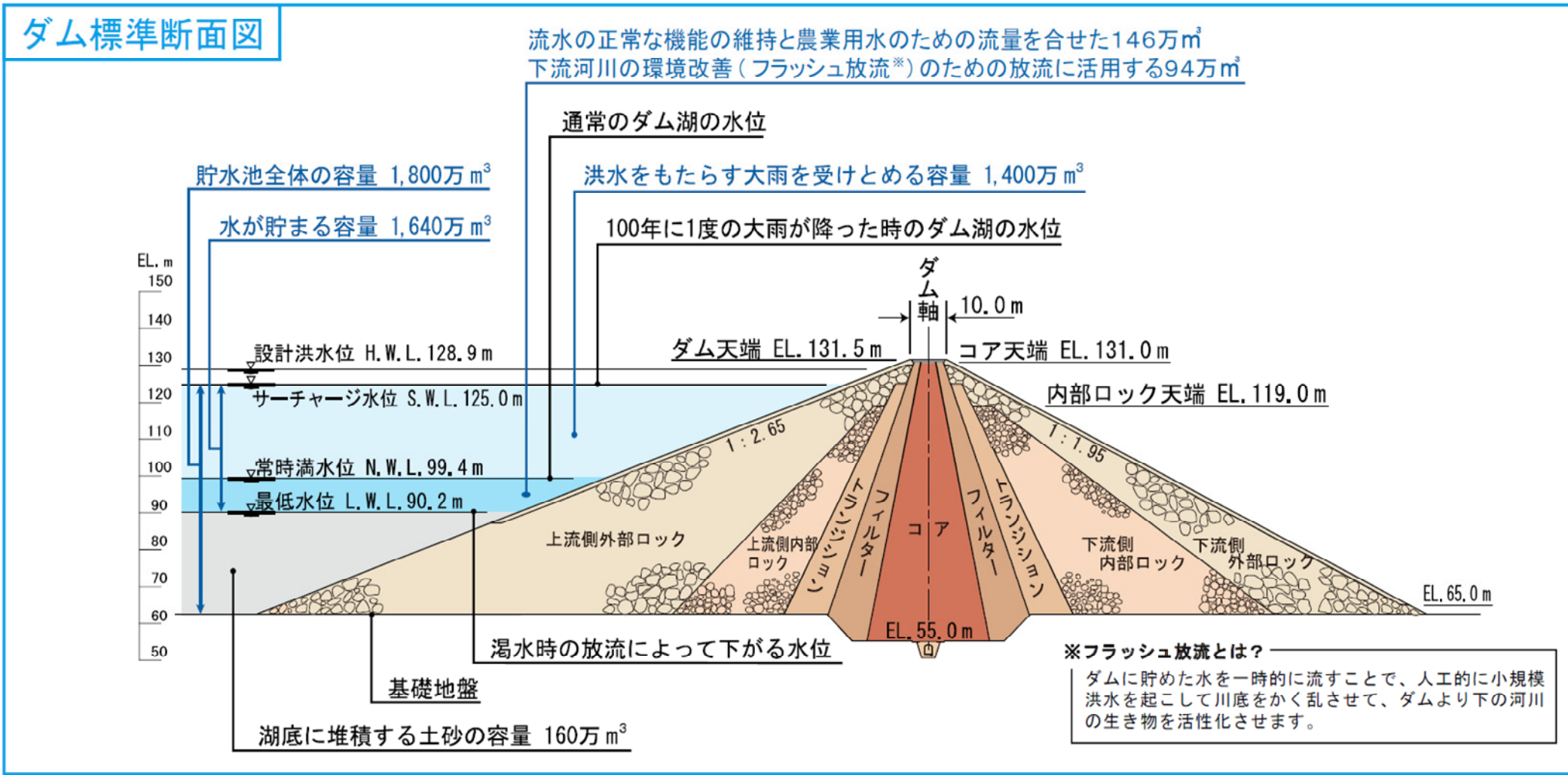
■目 次

- 1. 安威川ダム環境改善放流の概要..... 1
  - 1.1. 安威川ダム建設事業の概要..... 1
  - 1.2. ダム供用後による河川環境への影響に対する対応と期待される効果..... 3
  - 1.3. これまでの「安威川ダム環境改善放流検討部会」の検討経過について..... 11
- 2. フラッシュ放流計画の検討（既往検討結果）..... 15
  - 2.1. 最大放流量..... 15
  - 2.2. 放流波形..... 17
  - 2.3. 改善目標別の必要流量の整理..... 17
  - 2.4. 年間放流パターン..... 18
- 3. 土砂還元（置き土）計画の検討..... 19
  - 3.1. 既往検討結果..... 19
  - 3.2. 置き土試験施工結果..... 25

# 1. 安威川ダム環境改善放流の概要

## 1.1. 安威川ダム建設事業の概要

- 安威川ダムは、淀川水系安威川の大阪府茨木市大字生保、大門寺地先に建設中の治水ダムで、洪水調節を行うとともに、既得取水の安定化及び河川環境の保全のための流量を確保している。
- その中で、不特定利水容量 240 万 m<sup>3</sup> について、「流水の正常な機能維持」に 146 万 m<sup>3</sup>、「下流河川の環境改善（フラッシュ放流※）」に 94 万 m<sup>3</sup> を運用していくこととしており、環境改善放流の具体的な放流計画について建設段階から検討を行ってきた。



| 諸 元  |           |                        |
|------|-----------|------------------------|
| ダム堤体 | 形 式       | 中央コア型ロックフィルダム          |
|      | 高 さ       | 76.5 m                 |
|      | 長 さ       | 337.5 m                |
|      | 天端幅       | 10.0 m                 |
|      | 体 積       | 222.5 万 m <sup>3</sup> |
| 貯水池  | 集水面積      | 52.2 km <sup>2</sup>   |
|      | 湛水面積（平常時） | 34 ha                  |
|      | 湛水面積（大雨時） | 81 ha                  |
|      | 総貯水容量     | 1,800 万 m <sup>3</sup> |
|      | 有効貯水容量    | 1,640 万 m <sup>3</sup> |
|      | 洪水調節容量    | 1,400 万 m <sup>3</sup> |
|      | 不特定利水容量   | 240 万 m <sup>3</sup>   |
|      | 堆 砂 容 量   | 160 万 m <sup>3</sup>   |



図 1-1 ダム堤体・標準断面図

## ■ 洪水吐き・仮排水路トンネル縦断図

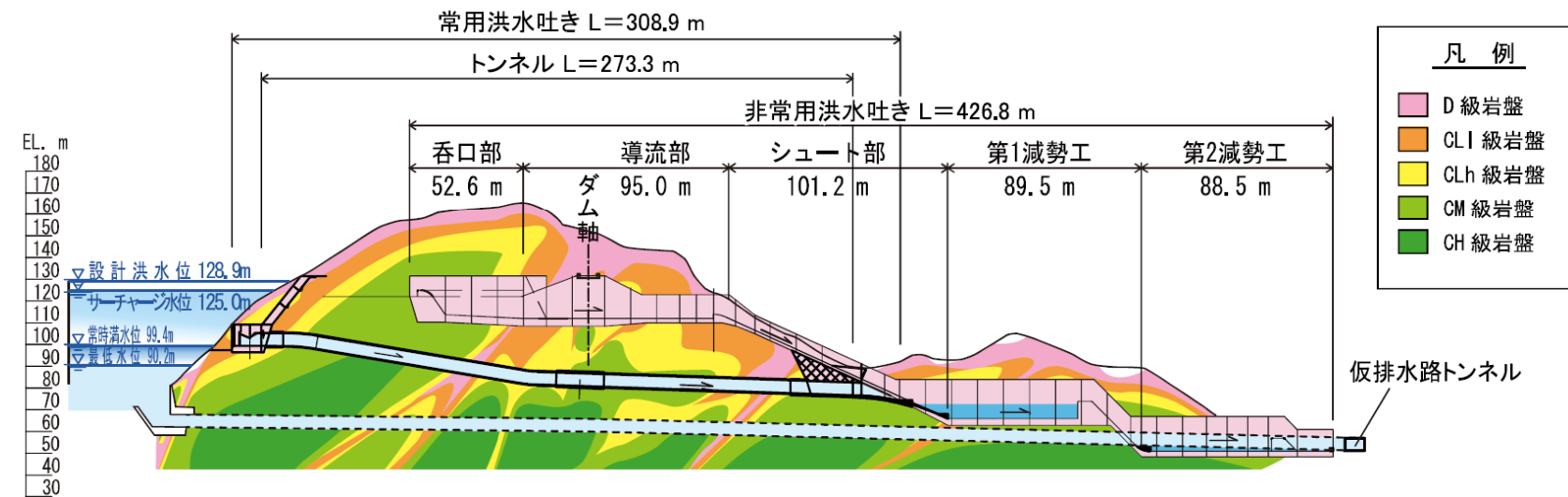


図 1-2 洪水吐き・仮排水路トンネル縦断図

出典：「安威川ダムー安威川ダム建設事業ー」（安威川ダム建設事務所,H27.6 発行）

## ■ 取水放流設備縦断図

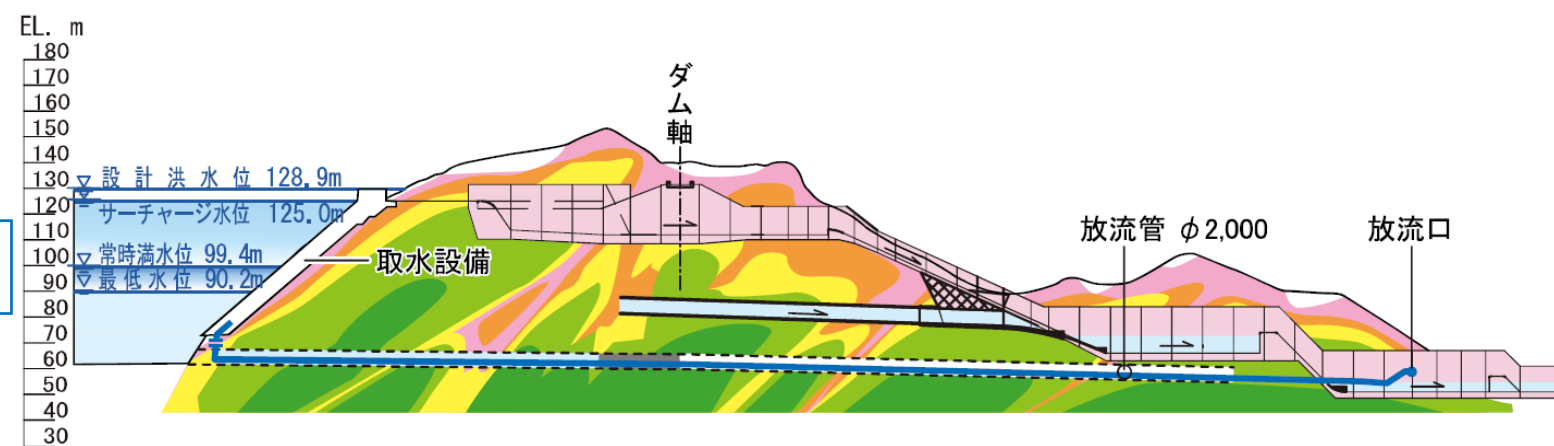
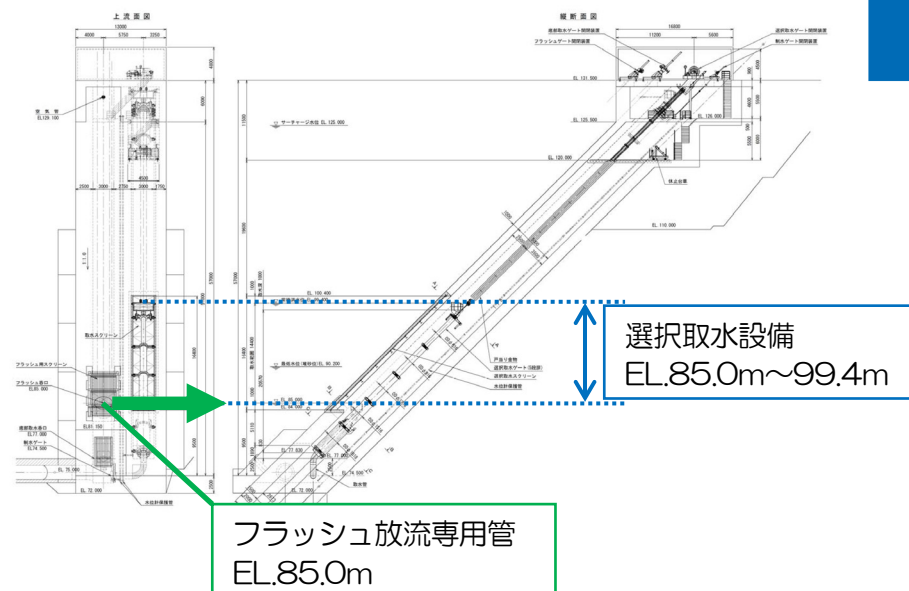


図 1-3 取水放流設備縦断図

出典：「安威川ダムー安威川ダム建設事業ー」（安威川ダム建設事務所,H27.6 発行）

1.2. ダム供用後による河川環境への影響に対する対応と期待される効果

1.2.1. ダム供用後による下流河川環境への影響

- ダム供用後により想定される下流河川環境へのインパクトとしては、流況の変化に伴う河床材料攪乱頻度の減少、流送土砂量の変化に伴う土砂移動の収支の変化があげられる。
- ダムの洪水調節により、特に茨木川合流点までの最大流量が大きく減少するとともに、中小規模の出水の頻度が減少する。
- ダムの存在により流送土砂量は減少するが、河床の低下はダム直下から桑原橋下流の区間の一部である。現況、安威川は土砂が堆積傾向にあることから、ダム供用後も桑原橋付近より下流では河床低下はみられない。

(1) ダム建設により想定される下流河川環境へのインパクトとレスポンス

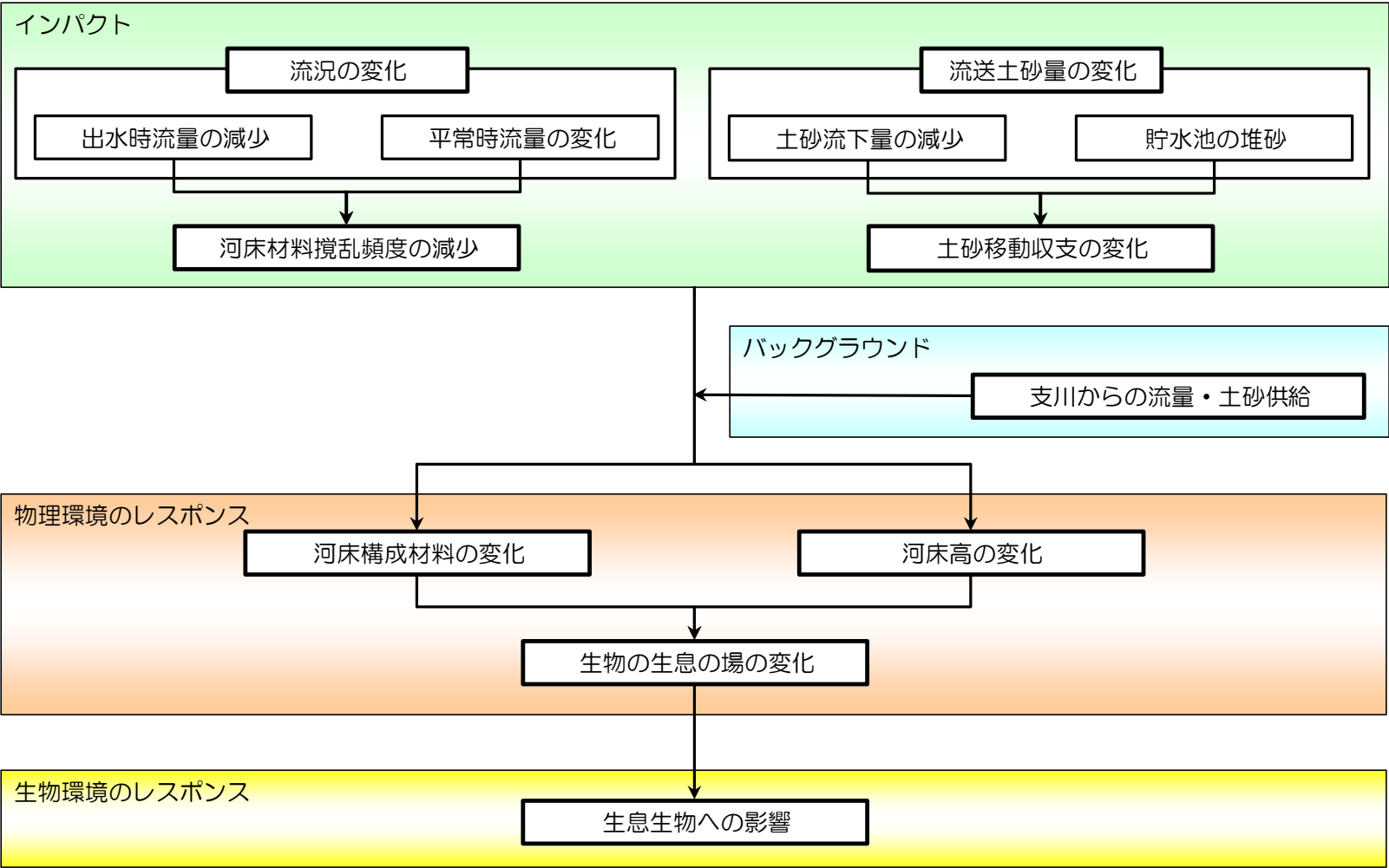


図 1-4 ダム建設により想定される下流河川環境へのインパクトとレスポンス

出典：「第 14 回 安威川ダム自然環境保全対策検討委員会資料」（H24.7.17）を一部改訂

(2) 安威川ダム下流の河道形状

- 安威川のダムサイトより下流の河道幅は30～70mであるが、茨木川合流点を境に合流前は37mに対し、合流後は70mと河道幅は倍近く広がる。
- また、是推橋付近より上流は単断面、下流は複断面の河道で、高水敷は遊歩道などに利用されている。

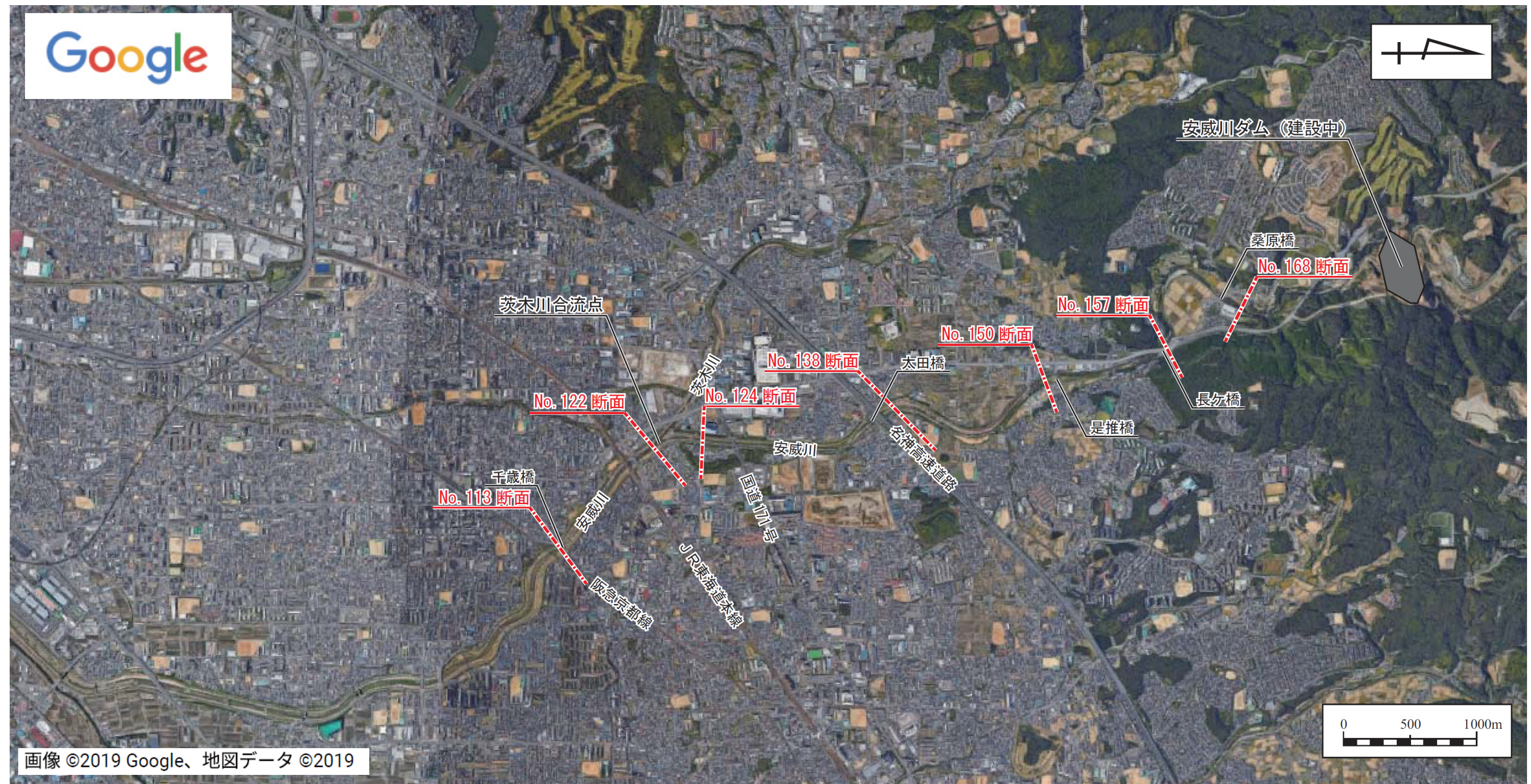


図 1-5 ダムサイト下流の安威川平面図

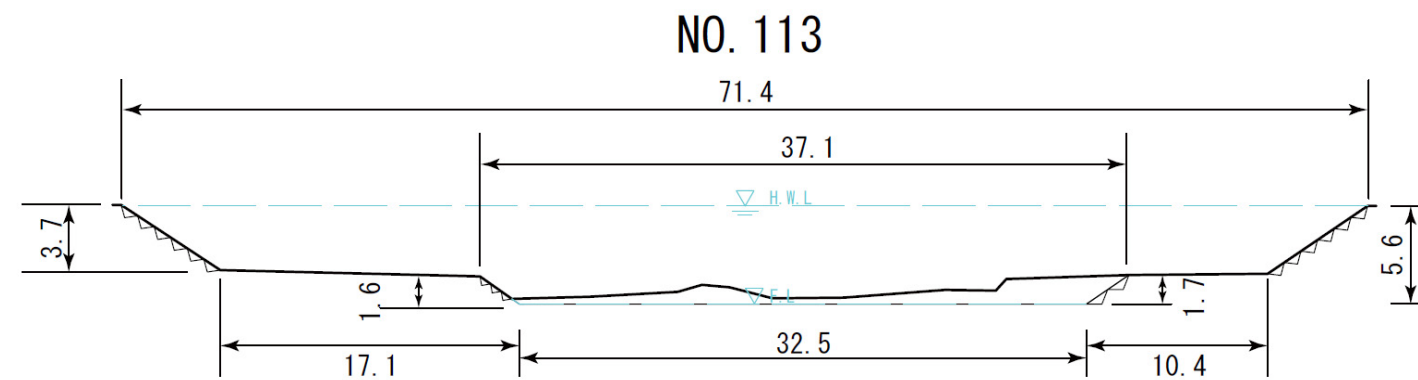


図 1-6(1) 安威川横断面図（千歳橋付近）

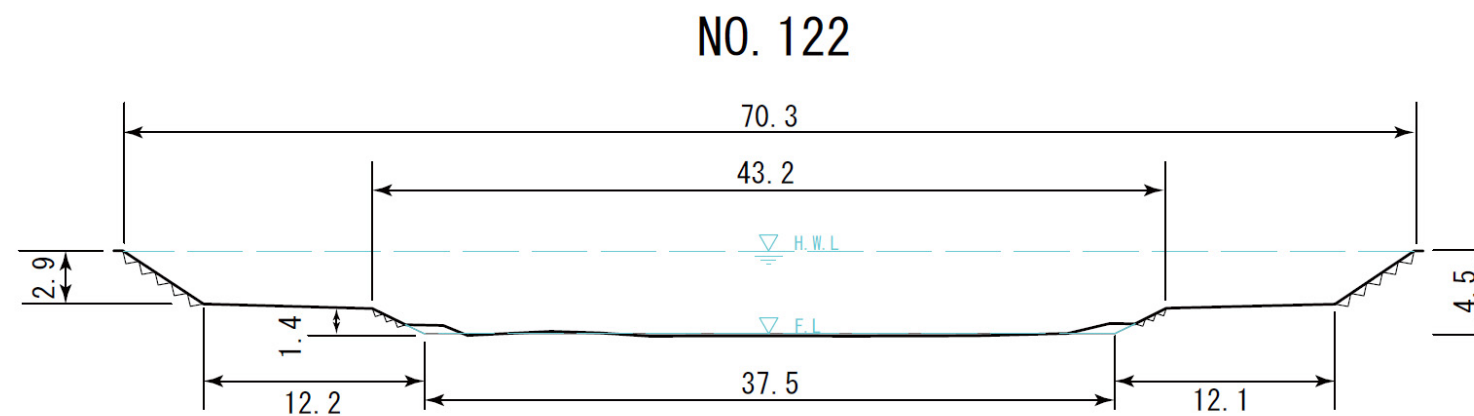


図 1-6(2) 安威川横断面図（茨木川合流点下流）（河床勾配 1/570）

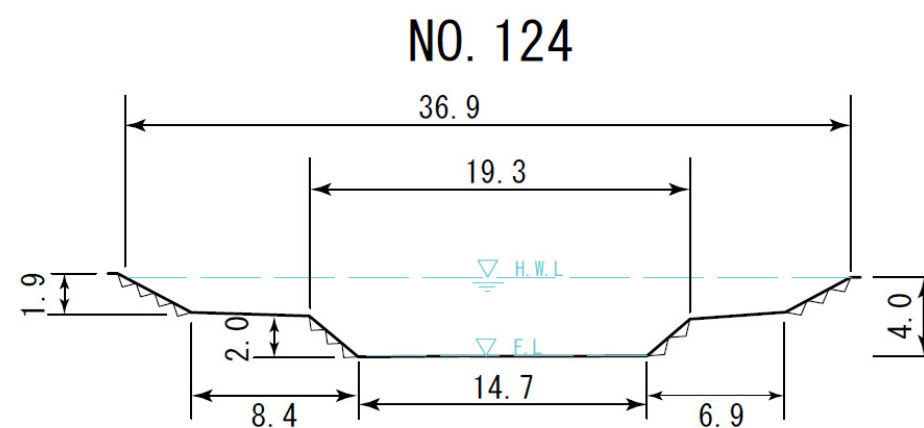


図 1-6(3) 安威川横断面図（茨木川合流点上流）（河床勾配 1/570）

出典：「一級河川 安威川 外 河道状況調査委託」（大阪府茨木土木事務所,H29.3）

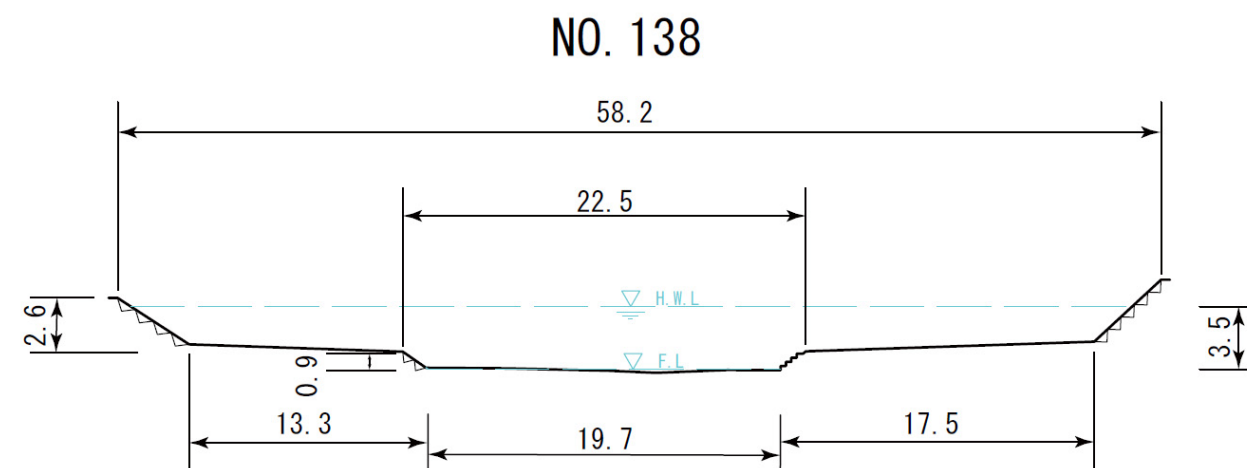


図 1-6(4) 安威川横断面図（太田橋付近（名神高速道路上流））（河床勾配 1/190）

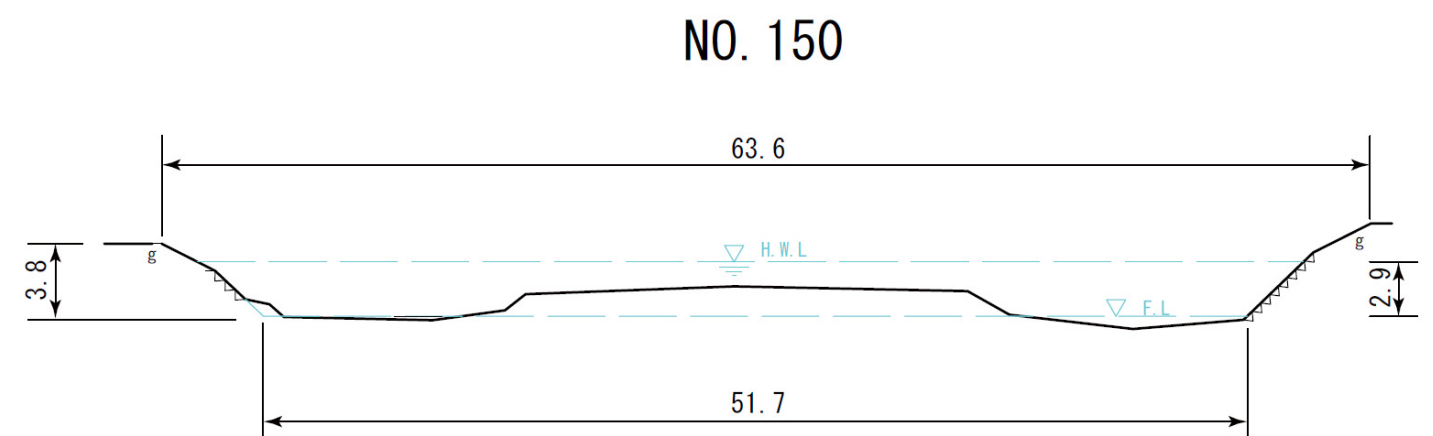


図 1-6(5) 安威川横断面図（是推橋付近）（河床勾配 1/190）

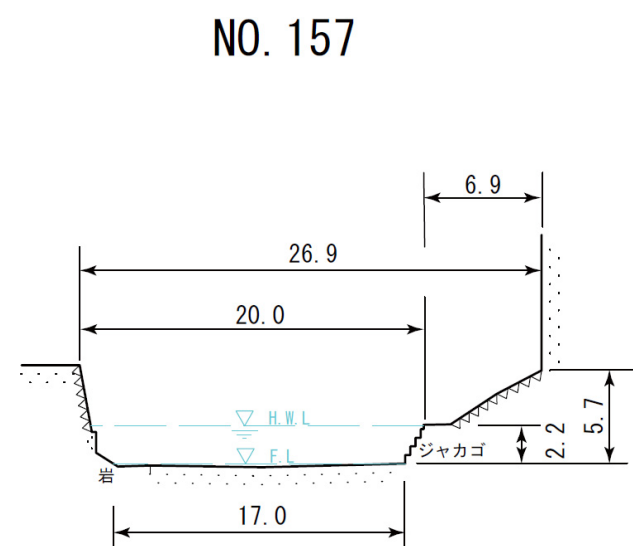


図 1-6(6) 安威川横断面図（長ヶ橋付近）（河床勾配 1/120）

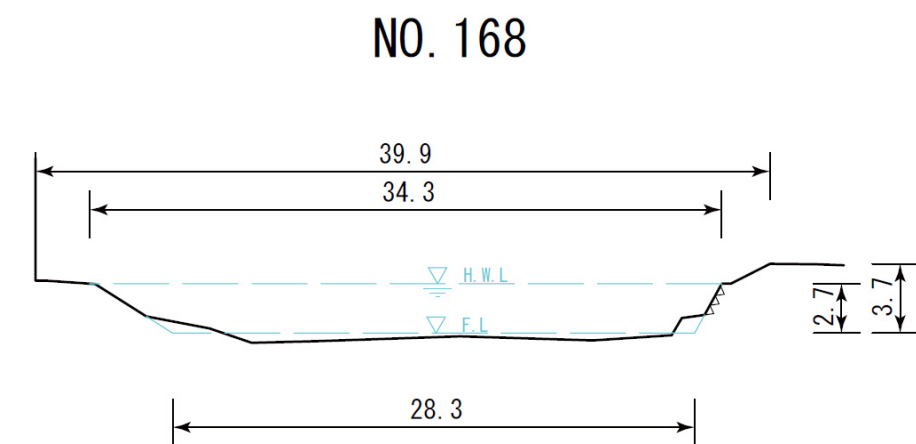


図 1-6(7) 安威川横断面図（桑原橋上流）（河床勾配 1/120）

出典：「一級河川 安威川 外 河道状況調査委託」（大阪府茨木土木事務所, H29.3）

(3) 流況の変化

- ダム洪水調節により茨木川合流点では、ダム建設前に比べ計画高水流量が $900\text{m}^3/\text{s}$ が $250\text{m}^3/\text{s}$ （27.8％）に減少する（茨城川合流後は、 $1,600\text{m}^3/\text{s}$ が $900\text{m}^3/\text{s}$ （56.3％）に減少する。）。
- また、ダム洪水調節により、 $5\sim 20\text{m}^3/\text{s}$ の出水が減少する。
- なお、フラッシュ放流のピーク流量（ $30\text{m}^3/\text{s}$ ）は、ダムがない場合の年最大流量の1/3程度であり、ダムがある場合でも年最大流量の1/2程度である。

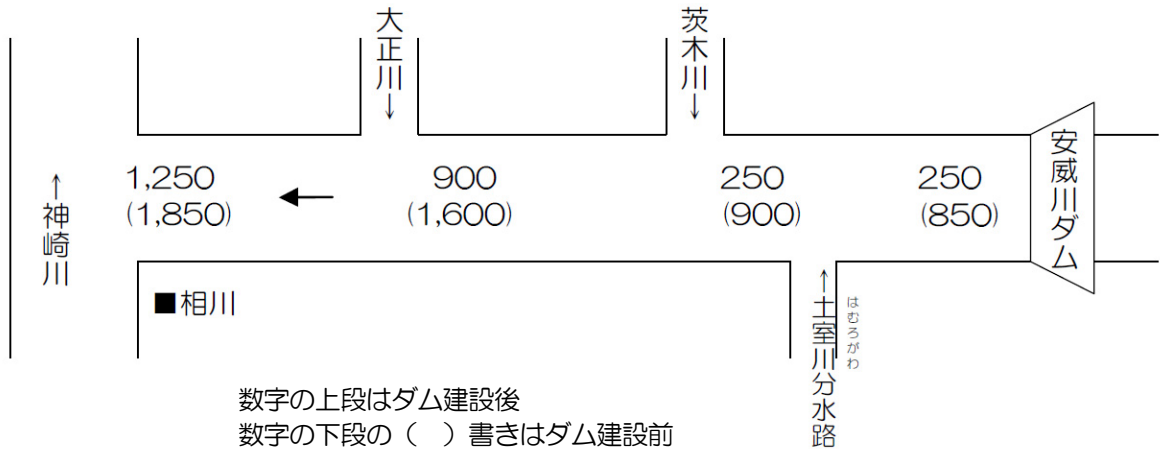


図 1-7 安威川流量配分図（計画高水）

出典：「淀川水系神崎川ブロック河川整備計画（変更）」（大阪府,H25.8）を一部改訂

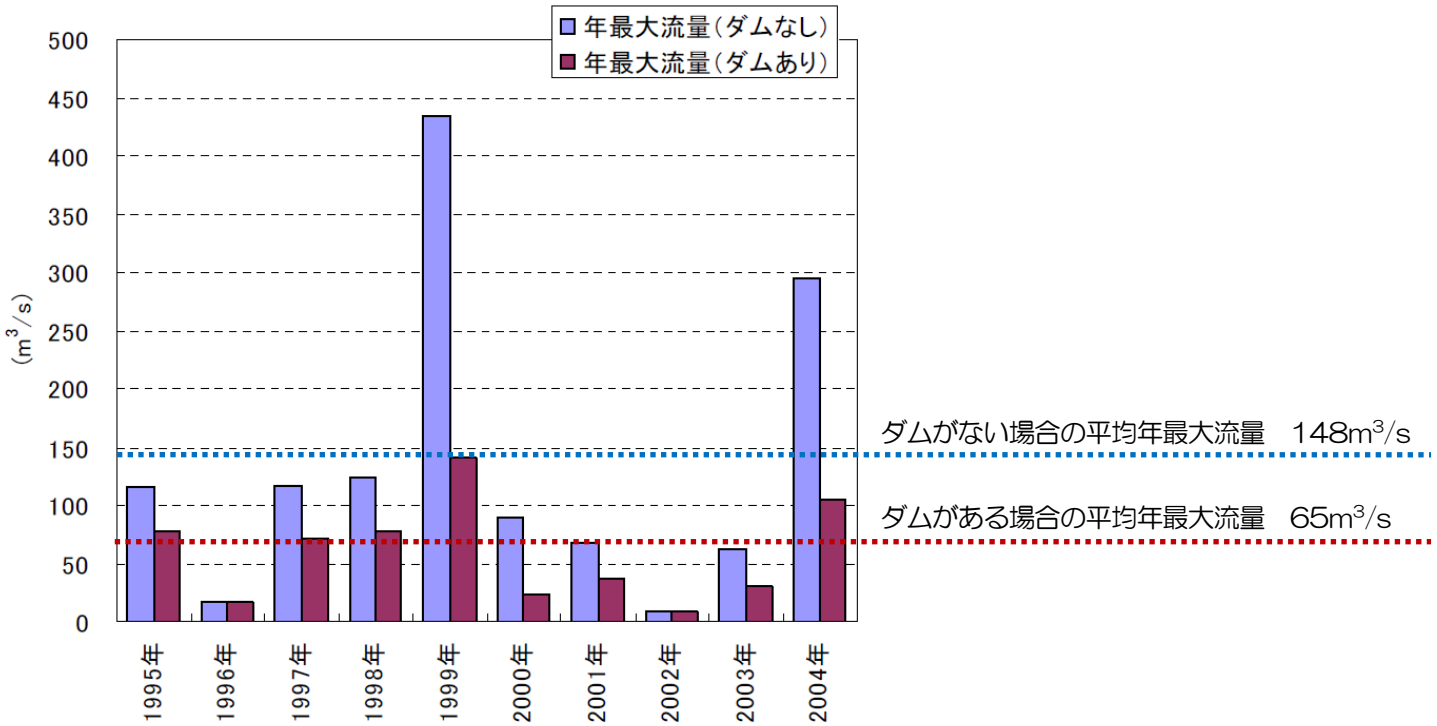


図 1-8 年最大流量の変化（桑原橋地点）

出典：「安威川ダム基本設計会議（環境部会）資料」（大阪府,H20.2.19）

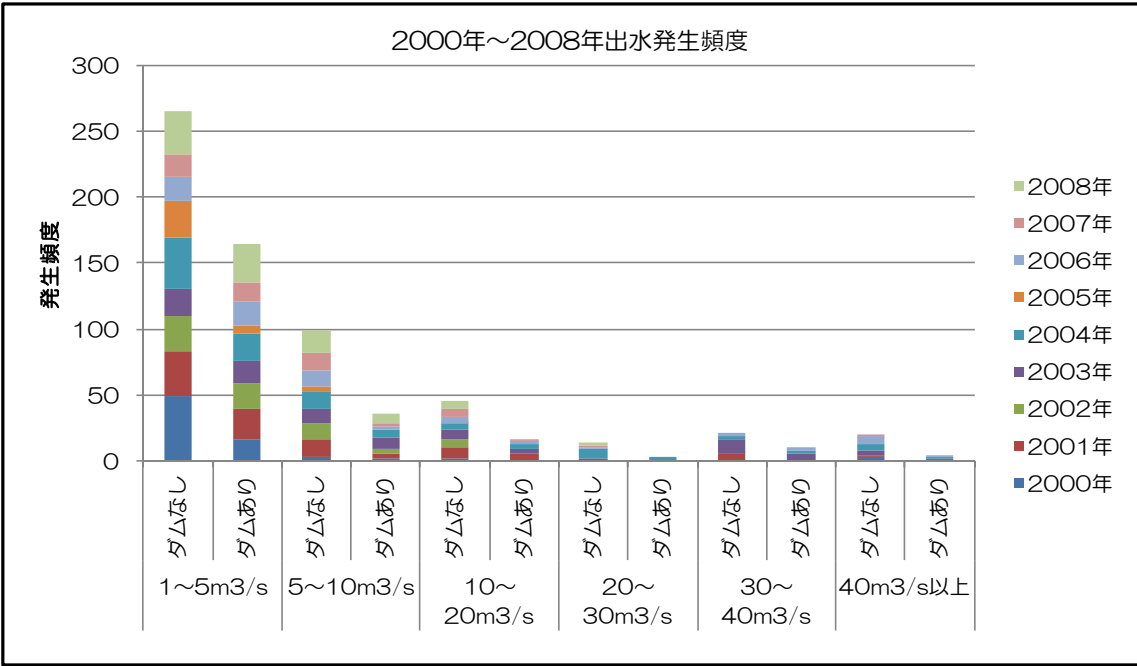


図 1-9 流量別出水頻度の変化（桑原橋地点）

ダムなし：ダムがない場合

ダムあり：ダムがある場合（フラッシュ放流なし）

出典：「第3回 環境改善放流検討部会資料」（H27.1.13）を基に作成

(4) 流送土砂量の変化

- 安威川流域の砂の動態を、流域面積から一次近似的に推定（概算）すると、ダム建設後、ダムより下流ではダム上流からの土砂供給はなくなり、茨木川合流点より下流の土砂供給量は、建設前と比べ58%減少すると推定される。
- しかし、安威川は河床が堆積傾向にあり、河床変動計算の結果では、茨木川合流後は、ダム建設前後で大きな河床の変動は認められない一方、ダム直下の15.7k~17.2kの区間では、最大0.3m（50年間）の河床低下が推測された。

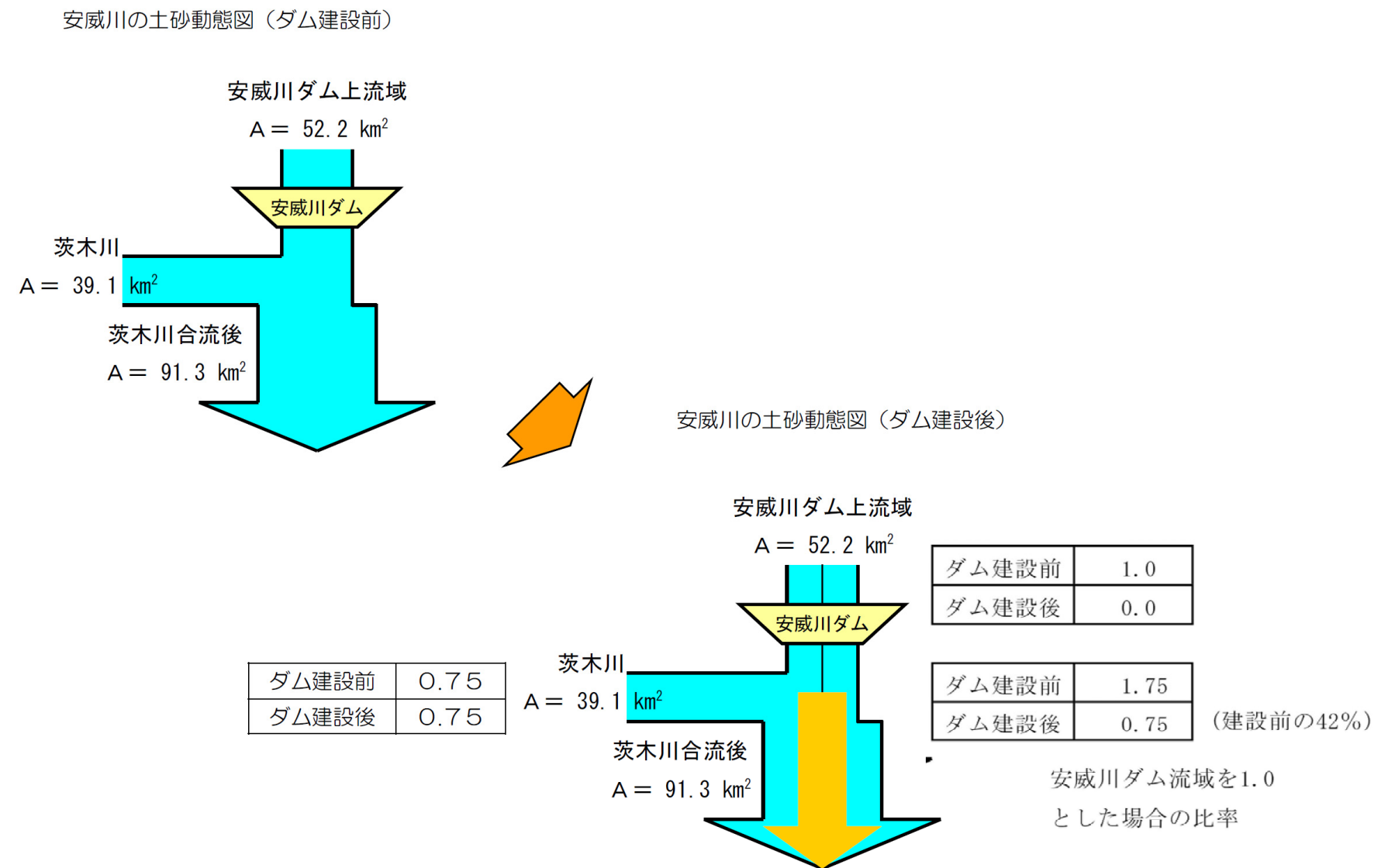
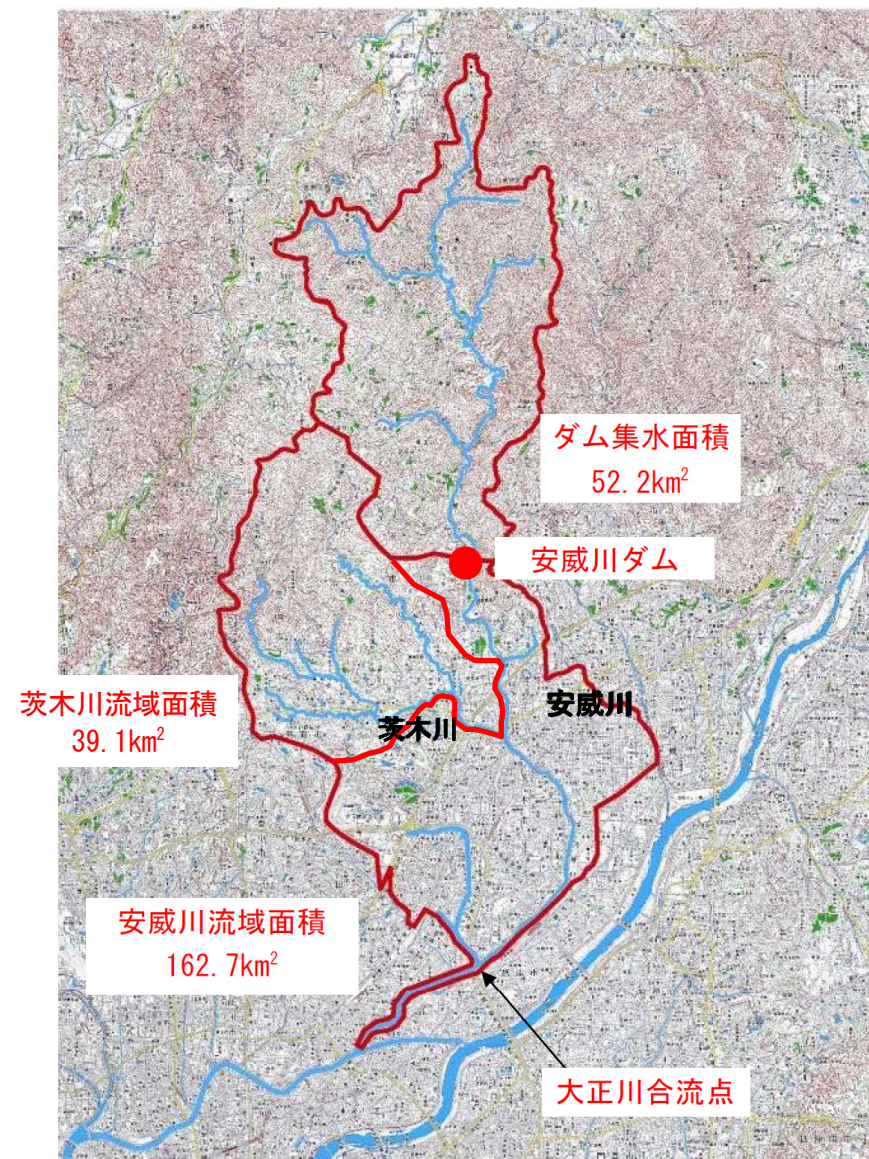
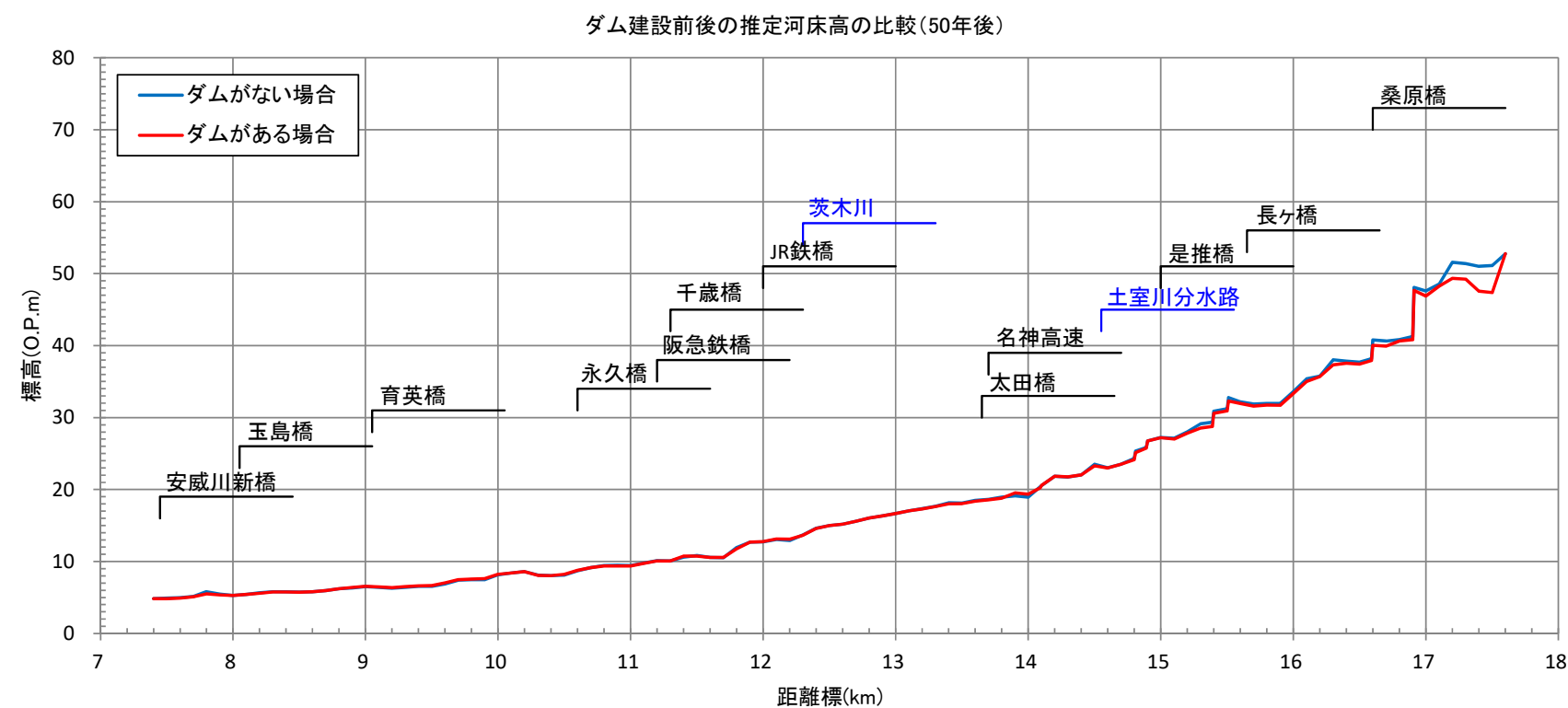
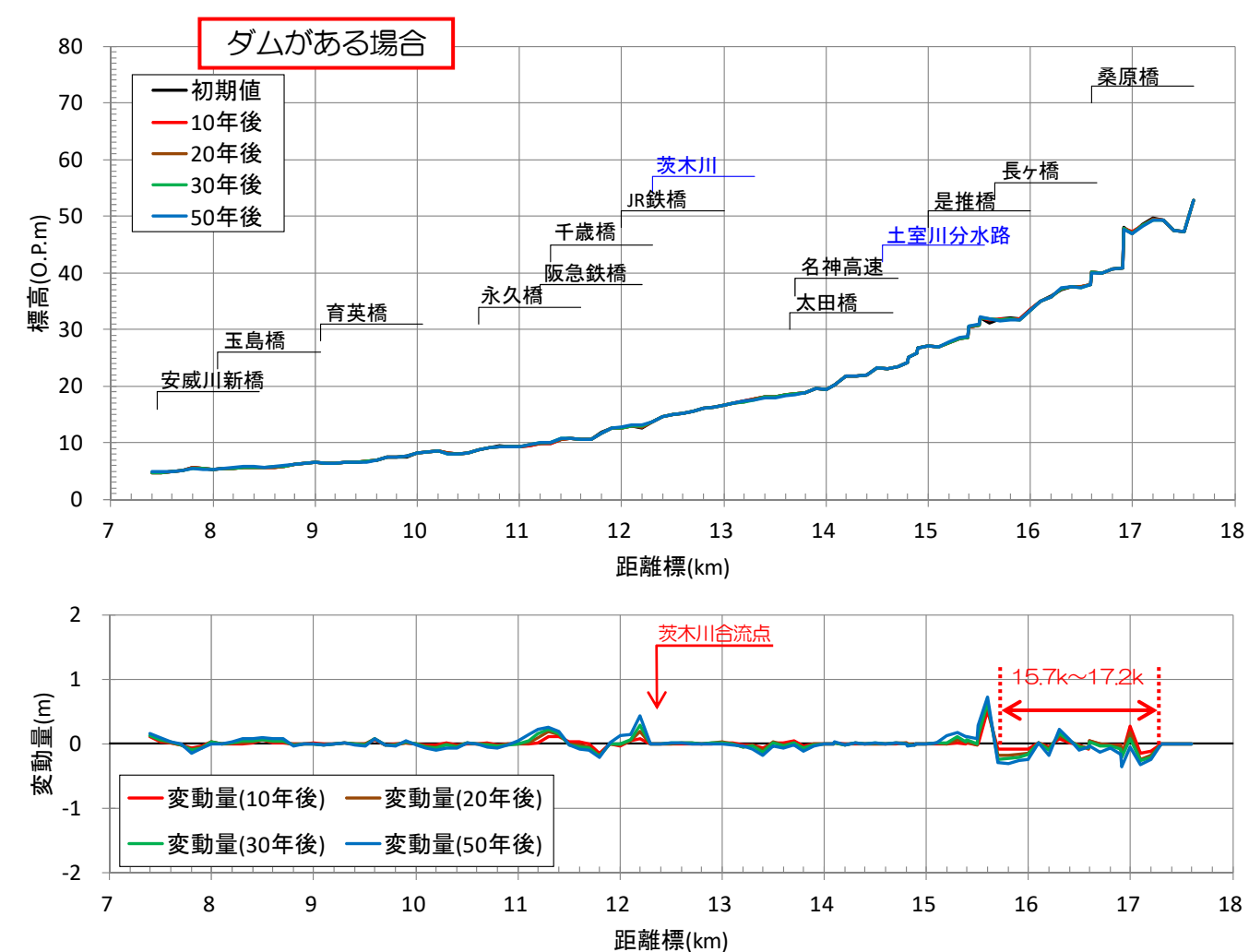
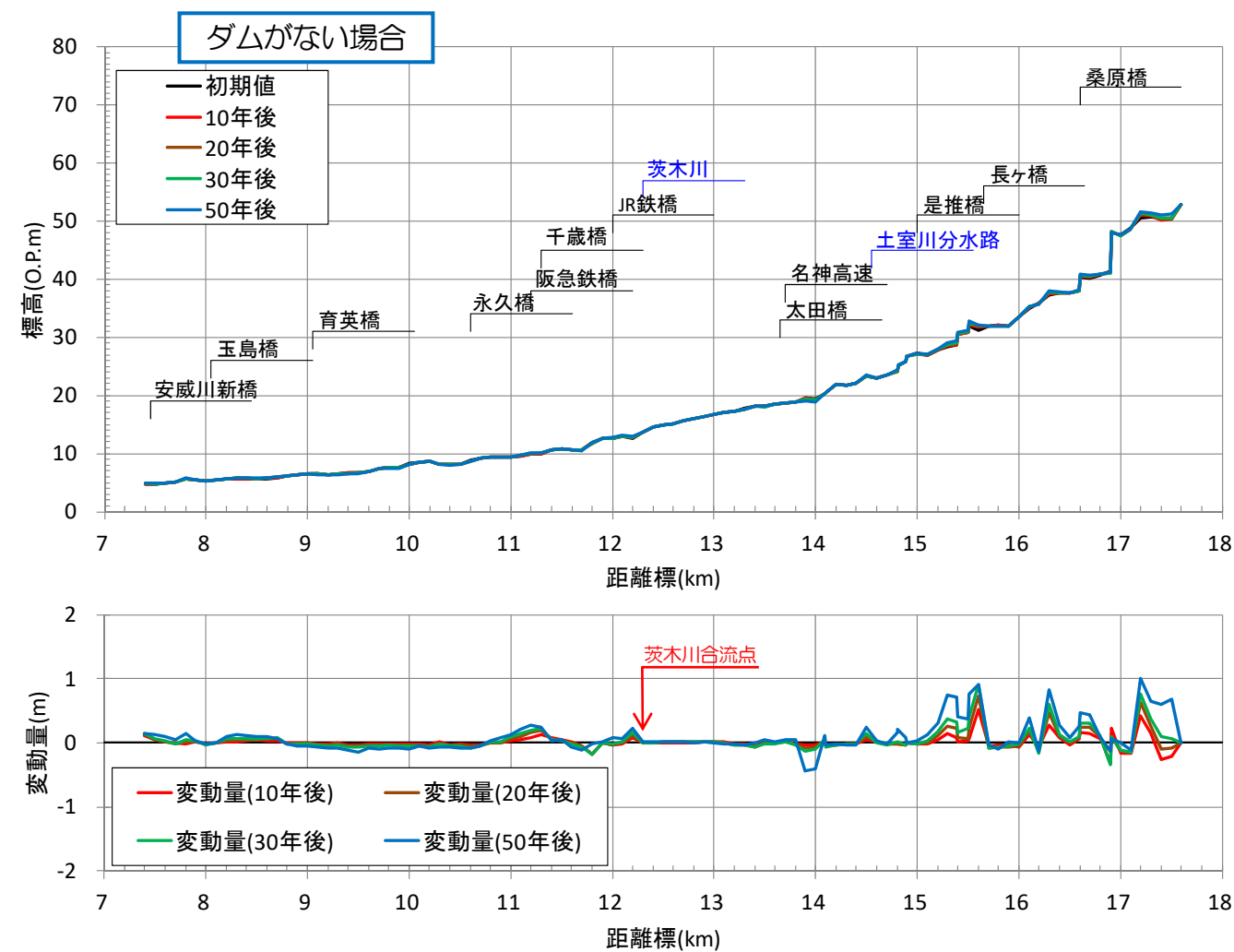


図 1-10 流域面積換算による安威川土砂動態図

出典：「第12回 安威川ダム自然環境保全対策検討委員会資料」（H23.11.4）



出典：「第8回 審議会資料」(H28.2.4)  
 ※初期河床高はH25.5 測量断面  
 ※各橋梁や構造物の距離はH24 測量成果による

図 1-11 安威川河床変動計算結果(50年間の河床の変動)

1.2.2. 環境改善放流によるダム下流の河川環境への期待される効果

- 他ダムの事例より環境改善放流により期待される効果としては、1) 付着藻類の剥離更新の促進、2) 河道内の攪乱頻度の確保、3) 生物生息環境の改善があげられる。
- また、土砂還元を行うことにより、ダム直下の河床低下の抑制、粗粒化等の抑制とともに、クレンジング効果により付着藻類の剥離更新が期待できる。

環境保全方針

現況の河川環境への影響を可能な限り低減する

ダム下流域における水質・水温の変化は抑制しているが、流況の変化による河床材料の攪乱減少、土砂供給の減少に伴う小粒径の河床材料の減少及びアーマーコート化の進行などが予測される。

これらの影響を低減するため環境改善容量（94 万 $\text{m}^3$ ）を活用し、生物の生息・生育の場としての現況河川環境の維持・改善<sup>注）</sup>を目指す。

注）現況の河川環境は必ずしも良好とはいえないことから、可能な範囲であるべき姿への改善を目指す。

ダム供用によるダム下流の河川環境への影響

影響に対する対応

期待される効果

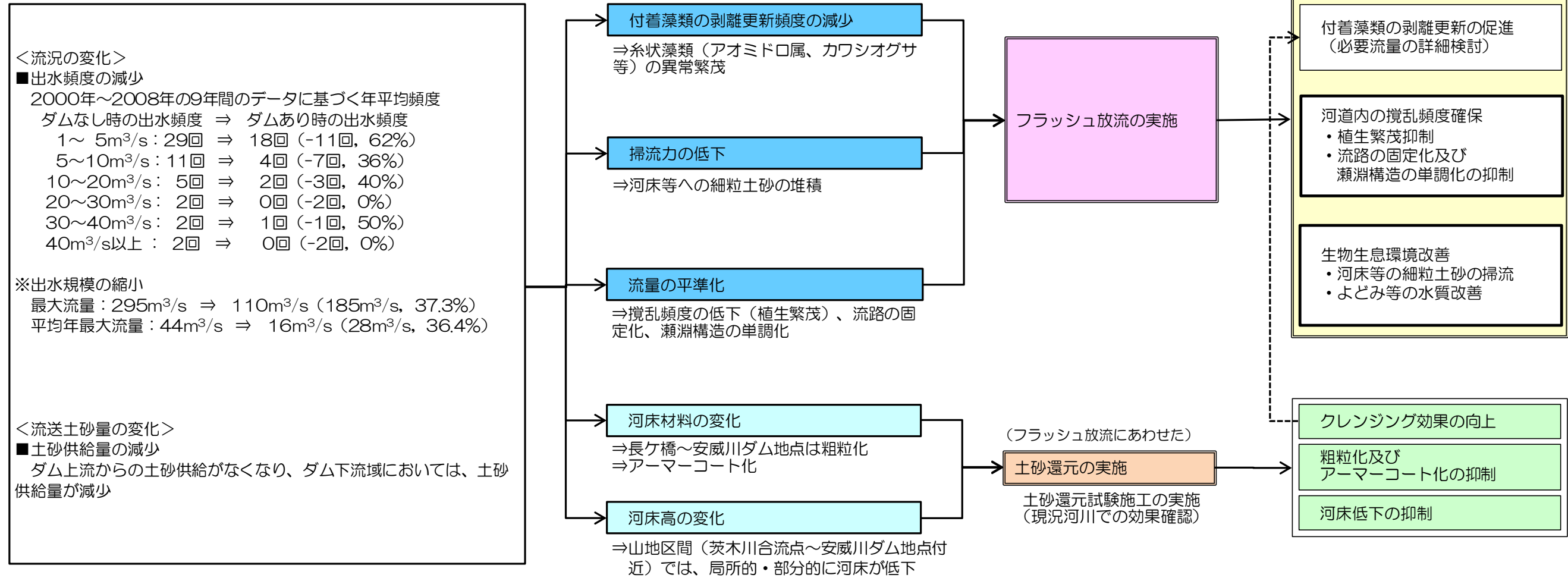


図 1-12 ダム供用後による河川環境への影響と環境改善放流により期待される効果

出典：「第8回 審議会資料」（H28.2.4）を一部改訂

1.3. これまでの「安威川ダム環境改善放流検討部会」の検討経過について

平成 25 年 11 月 28 日の第 3 回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会において「安威川ダム環境改善放流検討部会」の設立が承認されて以降について経緯と主な意見を以下に示す。

表 1-1 審議会及び放流部会での審議内容と主な意見（環境改善放流に関する事項）（1/4）

| 年度  | 審議会・部会                   | 開催日      | 審議内容                                                                                                                                                                               | 主な委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 備考 |
|-----|--------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| H25 | 安威川ダム環境改善放流検討部会の準備会      | H26.1.8  | 1. 設立趣意の確認<br>2. 安威川ダムの環境改善放流の目的、到達点の共通認識<br>3. 今取り掛かるべき内容の確認<br>4. 検討スケジュールの確認                                                                                                    | 2.安威川ダムの環境改善放流の目的、到達点の共通認識について<br>○目的を低水路の河床管理に絞ったらどうか。<br>3.取り掛かるべき内容の確認について<br>○流量規模によってどの程度の土砂までが動くのか、土砂階層構造を整理しておく必要がある。<br>○安威川の今の状況が本当に望ましいのか、目指すべき到達点として妥当なのか、まずそこを明確にしておく必要がある。<br>○土砂収支の 50 年間予測結果をみると、年 100m <sup>3</sup> 程度の土砂が減る計算である。土砂還元については、その量を補うという考え方が良い。<br>○夏場に貯水池内が成層している時、放流水が流入水と比べて冷水化していないかという視点が大事。<br>○取水口の位置の違いに応じた放流水質の予測結果を整理し、それぞれの特性を示していただきたい。                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|     | 第 1 回安威川ダム環境改善放流検討部会     | H26.2.24 | 1. 環境改善放流計画<br>1.1 環境改善放流計画の当初案<br>1.2 渇水時の対応<br>2. モニタリング調査計画<br>2.1 モニタリング調査項目<br>2.2 調査計画の策定へ向けて                                                                                | 1.環境改善放流計画<br>○環境改善放流を月 1 回決まった日に実施することは現実的である。住民への周知においても良い。<br>2.モニタリング計画<br>○環境改善放流時期と生物のライフサイクルが合うかどうか留意する必要がある。<br>○魚種ごとの確認位置だけではなく、確認頻度についても整理する方が良い。<br>○魚類の産卵環境が安威川のどこにあるかの現地調査を始めて、ターゲットが見つかり次第モニタリングしていくことが重要である。<br>○糸状緑藻類の剥離に有効な手法として土砂還元の適正粒径等や掃流力といった知見の情報を集めていく必要がある。<br>○放流時期、放流頻度の検討にあたり、自然出水も考慮した検討もしておいた方がよい。<br>○環境改善放流する DO については、5mg/L 以下であっても放水される瞬間に曝気されるので問題は少ないと思われる。                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|     | 第 4 回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会  | H26.3.13 | 1. 第 1 回安威川ダム環境改善放流検討部会の状況について<br>2. 安威川ダムの工事等における環境保全対策について                                                                                                                       | ○生物は季節によって反応が異なるので、放流の時期が重要である。<br>○何をターゲットにするかを明確にしなければ、すれちがいが起こる。<br>○指標性のある種でモニタリングを行ない、生息のために必要な条件を明確にして、将来目標を立てる必要がある。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
| H26 | 安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会 | H26.5.20 | 1. 環境改善放流検討に向けたモニタリング調査策定の流れ<br>2. 環境改善放流等の効果を確認するための調査項目<br>2.1 基本的な考え方<br>2.2 下流河川環境の主な変化とその対策案<br>2.3 モニタリング調査計画の策定<br>2.4 調査代表地点について<br>2.5 指標種について<br>3. モニタリング調査箇所（河川域情報マップ） | 2.環境改善放流に係るモニタリング計画について<br>○河川の物理環境調査は、生息場の水深変動性に留意し、実施時期に幅を持たせるべきである。<br>○典型的な産卵場や生息場を示すようなデータが収集できるように、スケッチ等、瀬・淵、河床材料の分布を把握することも必要。<br>○底生動物の解析に当たっては、モニタリング計画で挙がっているような生活型別といった粗めの指標を用いることで良い。<br>○一定の調査範囲の中の適正な場所で調査を実施することが重要である。<br>○指標種の魚類 3 種は、4～7 月に産卵行動を起こす種が挙がっており、11 月は繁殖期外のため、動きが鈍く目に付きにくく調査時期としては適切ではない。むしろ、繁殖期となる 4～7 月には餌を良く食べ活発に動くため、目に付きやすく調査時期として適切と考える。<br>○河床材料については、土砂還元を実施しなければ、（ダム供用後は）圧倒的に砂分が減ってしまうだろう。その行方をどのように追跡していくか、時間軸を見据えた対応戦略を立てていく必要がある。<br>○是推橋地点は、河床が根固めで固定され単調となっているため、モニタリング地点とはせず、流況による河床変動が大きいと考えられる 長ヶ橋地点をモニタリング地点とする方が良い。<br>○工事の影響や、ダム供用後の影響、土砂還元の効果をみるのに濁りは分かりやすい指標であり、ダム上流、ダム貯水池内、ダム下流の 3 地点に濁度計を設置することが必要である。 |    |

表 1-1 審議会及び放流部会での審議内容と主な意見（環境改善放流に関する事項）（2/4）

| 年度  | 審議会・部会                | 開催日       | 審議内容                                                                                                                                                                          | 主な委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 備考 |
|-----|-----------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| H26 | 第5回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会 | H26.7.2   | 1. 安威川ダム本体工事における環境保全の取り組みについて<br>2. 安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会の状況について                                                                                                           | ・安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会実施の報告のみで、議題とはされていない。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|     | 第2回安威川ダム環境改善放流検討部会    | H26.10.27 | 1. 環境改善放流計画の具体化について<br>2. 土砂還元計画について<br>3. モニタリング計画について                                                                                                                       | 1.環境改善放流計画について<br>○従来の最大 30m <sup>3</sup> /s を規定どおり流すのではなく、目的に応じて中小出水の持つ機能もレビューしながら、放流の仕方について今後整理する。そのためには物理環境（流速、土砂移動）変化や、貯水池の水質変化にともない、どんな生物が生息できるのかを検討する。<br>2.土砂還元計画について<br>○どんな粒径の土砂が、どんな出水の時に動くのか、ダムができるとどう変わるのかを明らかにすべきである。<br>3.モニタリング計画について<br>○BACI デザインでは、ダム直下流に注目して設定すべきである。<br>○ダム建設後発生頻度が大きく低下する5月頃の出水が、現状でどのような役割を果たしているのかについて知見が不十分である。特に植物の発芽に対する影響等の把握が必要である。<br>○糸状藻類のデータについて整理する必要がある。 |    |
|     | 第3回安威川ダム環境改善放流検討部会    | H27.1.13  | 1. 環境改善放流計画の具体化について<br>2. 土砂還元計画について<br>3. 環境改善放流に関するダム運用計画の検討について<br>4. モニタリング結果について                                                                                         | ○ゴールは環境改善放流計画を操作規則に盛り込むことである。<br>○検討事項・項目への意見として、放流ピークの時期、ヤナギ・糸状藻類の繁茂の現状把握、濁水でも環境改善放流が可能かどうかを確認すること。<br>○放流波形とピーク継続時間の検討、それらを利水計算に反映させること、について協議された。それらの検討を引き続き行うこと。<br>○放流計画全体の工程を確定すること。<br>○自然出水時の調査やマルチコプターの活用を含めて、年次計画のフローを作成すること。<br>○試験施工は4～5月になるので、事前に個別協議を行なうこと。<br>○50m <sup>3</sup> 一律に置土してフラッシュするのか、河床変動の議論が必要。<br>○土砂還元と環境改善放流は操作規則上別のこと。土砂還元はもう少し時間を掛けて議論して良い。                               |    |
|     | 第6回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会 | H27.2.5   | 1. 安威川ダム環境改善放流検討部会の検討内容について<br>2. 平成26年度の安威川ダム環境対策の取り組み状況について<br>3. 保全措置（実行計画）の再確認について<br>4. 平成27年度工事予定内容と環境保全対策（工事内対応）について                                                   | ○モニタリングの対照区については、元々の水質環境の相違を認識しておくこと。<br>○環境改善放流による生息環境の改善目標については、指標種の生息環境の維持等、具体的に示す必要がある。<br>○放流量の設定の考え方を明確にすること。<br>○ダム下流河川の環境改善を環境改善放流だけに頼るのではなく、長期的な取り組みとして、関係機関との連携等を検討すべきである。                                                                                                                                                                                                                       |    |
| H27 | 第7回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会 | H27.9.28  | 1. 今年度の調査、保全等の実施計画について<br>2. 「安威川ダム自然環境保全対策実行計画(案)[平成21年度版]」の更新方針について<br>3. 周辺開発事業者による猛禽類の調査結果と解析・検討計画（案）                                                                     | ○環境改善放流と水質のシミュレーションは相互に関係する。急激なドローダウンでは水温、濁質の変化の可能性がある、チェックは必要。水質見合いで放流量の調整等は検討しているのか。<br>○環境改善放流に関してダム下流へ供給する土砂は、古田井堰から採取する可能性がある。土砂採取と魚類の保全との両立を図る必要がある。                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|     | 第4回安威川ダム環境改善放流検討部会    | H27.10.26 | 1. 実際の流況データに基づく環境改善放流実施状況について<br>2. 環境改善放流計画の見直し方針について<br>3. 環境改善放流を考慮した河床変動計算結果について<br>4. 土砂還元検討方針について<br>5. 実際の流況データに基づく環境改善放流とダム貯水量の計算結果について<br>6. 試験施工及びモニタリング結果の中間報告について | ○置土砂が流れるかどうかの検討に、何が不足しているのか明確にする必要がある<br>○20m <sup>3</sup> /s～30m <sup>3</sup> /s 程度の自然出水で、何が変化したのか、調査結果を重ね合わせて検討する必要がある。<br>○産卵環境は重要な場であり、調査で構造等を明らかにすることが望ましい。<br>○土砂採取場所となる貯水池上流部の検討を進める必要がある。                                                                                                                                                                                                          |    |

表 1-1 審議会及び放流部会での審議内容と主な意見（環境改善放流に関する事項）（3/4）

| 年度  | 審議会・部会                 | 開催日       | 審議内容                                                                                                                                | 主な委員意見                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 備考 |
|-----|------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| H27 | 第5回安威川ダム環境改善放流検討部会     | H28.1.22  | 1. 試験施工モニタリング結果に基づく、計算モデルの精度向上について<br>2. 土砂還元の感度分析結果について<br>3. 還元土砂採取に関する課題等の確認について<br>4. 試験施工及びモニタリング結果について                        | ○自然出水で、環境改善放流計画の検証につながるモニタリング調査を継続する。<br>○環境改善放流や土砂還元計画について、対外的に丁寧な説明を行っていく必要がある。<br>○河道の連続性など、流量や土砂量以外での環境保全の検討が必要である。                                                                                                                                                                                        |    |
|     | 第8回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会  | H28.2.4   | 1. 安威川ダム環境改善放流検討部会の検討内容について<br>2. 平成27年度安威川ダム環境対策の取り組み状況について<br>3. 安威川ダム自然環境保全対策実行計画（案）の改定について<br>4. 平成28年度工事予定内容と環境保全対策（工事内対応）について | ○ダム下流の河床高の変化について、ダムなし、ダムあり等で生じる現象の説明をわかりやすくすること。<br>○試験施工では想定した流量での環境データの取得に努められたい。<br>○水生生物の生息場所は、局所的に集中することがある。土砂採取により河床を攪乱する際には、適宜、調査を行い、重要な種の生息場となっていないか確認すること。                                                                                                                                            |    |
| H28 | 第6回安威川ダム環境改善放流検討部会     | H28.11.10 | 1. 水質予測検討について                                                                                                                       | ○既往検討でどのような議論がされていたのか整理する。<br>○安威川の特性を踏まえたパラメータの設定理由について、整理する。不確実性を含む項目に対しては、他ダムの事例を参考に感度分析を行い、悪影響が出た場合はその対応案を想定する。<br>○検証ダムの再現計算結果を安威川ダムの計算へどのように反映させているか整理する。（「比奈知ダム以外で検証計算してはどうか」の意見に対して）<br>○検証ダムの類似性は、生物の生息・生育状況を含めて整理する。<br>○他事業による影響の程度を検討するとともに、他事業者による対策の内容を具体的に示す。<br>○対策検討にあたり、対策時期や優先順位等、具体的に検討する。 |    |
|     | 第7回安威川ダム環境改善放流検討部会     | H28.12.26 | 1. 水質予測検討について                                                                                                                       | ○比奈知ダムの詳細なデータ（水質実測値、生物調査結果）を活用して、検証すること。<br>○予測結果について目標とする項目間の関係となぜそうなったのかの原因を踏まえて説明すること。<br>○影響が大きくなる可能性がある項目については、感度分析による結果の確認を行うこと。<br>○水質の予測結果は、生物への影響を踏まえて総合的な視点で評価すること。                                                                                                                                  |    |
|     | 第9回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会  | H29.3.24  | 1. 平成28年度調査結果と環境保全対策の取組みについて<br>2. 安威川ダム環境改善放流検討部会の検討内容について                                                                         | ○将来の水質悪化のリスクに対して、事業者として実行可能な保全施設の準備など、検討内容が改善されたと評価する。ただし、予測条件、予測技術、保全施設等、多分に不確実性が含まれていることについて、説明が必要である。<br>○これらの不確実性について、リスクを過小評価しない、安全側の検討になっていることを説明できるように整理する必要がある。<br>○流入負荷対策は、ダム事業者だけでは対応困難であるため、良好な河川環境を保全するためには流域の協力が必須である。<br>○貯水池の形状が堆砂により変化すること、予測の不確実性の一つと考える。                                     |    |
| H29 | 第10回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会 | H30.3.22  | 1. 安威川ダム建設事業の事業評価について<br>2. 安威川ダム建設事業における平成29年度調査結果と環境保全対策の取組みについて<br>3. 安威川ダム建設事業 環境保全対策の評価方針について                                  | ○フラッシュ放流については、下流河川の利用に対する影響等もふまえ、良い面と悪い面の両方を整理して対応されたい。                                                                                                                                                                                                                                                        |    |

表 1-1 審議会及び放流部会での審議内容と主な意見（環境改善放流に関する事項）（4/4）

| 年度  | 審議会・部会                           | 開催日       | 審議内容                                                                                                                         | 主な委員意見                                                                                                                                                                                                                           | 備考 |
|-----|----------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| H30 | 第 11 回大阪府河川<br>周辺地域の環境保全<br>等審議会 | H30.12.19 | 1. 安威川ダム建設事業 環境保全対策の評価<br>手法について<br>2. 安威川ダム建設事業における平成30年度中<br>間報告と取組について                                                    | （環境改善放流に関しては特に意見なし）                                                                                                                                                                                                              |    |
|     | 第 12 回大阪府河川<br>周辺地域の環境保全<br>等審議会 | H31.3.6   | 1. 安威川ダム建設事業における平成30年度調<br>査結果と取組について<br>2. 安威川ダム建設事業 環境保全対策の評価<br>手法について<br>3. 安威川ダム環境改善放流検討部会について                          | （環境改善放流に関しては特に意見なし）                                                                                                                                                                                                              |    |
| R1  | 第 13 回大阪府河川<br>周辺地域の環境保全<br>等審議会 | R1.7.19   | 1. 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画<br>について<br>2. 貯水池の水質予測及び水質保全方策の見直<br>しについて<br>3. 令和元年度実施する環境保全の取組みにつ<br>いて<br>4. 令和元年度調査における中間報告について | ○安威川流域及び茨木川流域の流域面積を考慮すると、茨木川合流点より下流まで影響がある可<br>能性があるため、検討対象区間が茨木川合流点までとしているが、茨木川合流点より下流へ影響が<br>あるならば、検討区間を延長してはどうか。<br>○ダムによる河床への影響はダム直下でより顕著なため、土砂還元の置土の場所はダムに近い場所<br>のほうがいいのではないか。<br>○水質の予測期間は、近年の気候変動などを踏まえ、近年の流況を検証したほうがいい。 |    |
|     | 第8回安威川ダム環<br>境改善放流検討部会           | R1.9.2    |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|     | 第9回安威川ダム環<br>境改善放流検討部会           | R1.11 予定  |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |    |
|     | 第 14 回大阪府河川<br>周辺地域の環境保全<br>等審議会 | R1.12 予定  |                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                  |    |

2. フラッシュ放流計画の検討（既往検討結果）

2.1. 最大放流量

- 安威川の下流区間は高水敷を遊歩道として整備済みであり、多くの府民等が散策等に利用しているため、安全確保の観点からフラッシュ放流時に高水敷が冠水しない流量とする必要がある（現状の堆積を考慮しない計画断面における低水路の最大流下能力が $31\text{m}^3/\text{s}$ ：13.84k）。
- なお、放流量毎の藻類剥離効果の検討の結果、 $30\text{m}^3/\text{s}$ の放流量では、安威川ダム下流 25 地点のうち 23 地点(92%)で付着藻類の剥離に有効な摩擦速度となる。
- 以上より、ピーク放流量を  $30\text{m}^3/\text{s}$  とした。

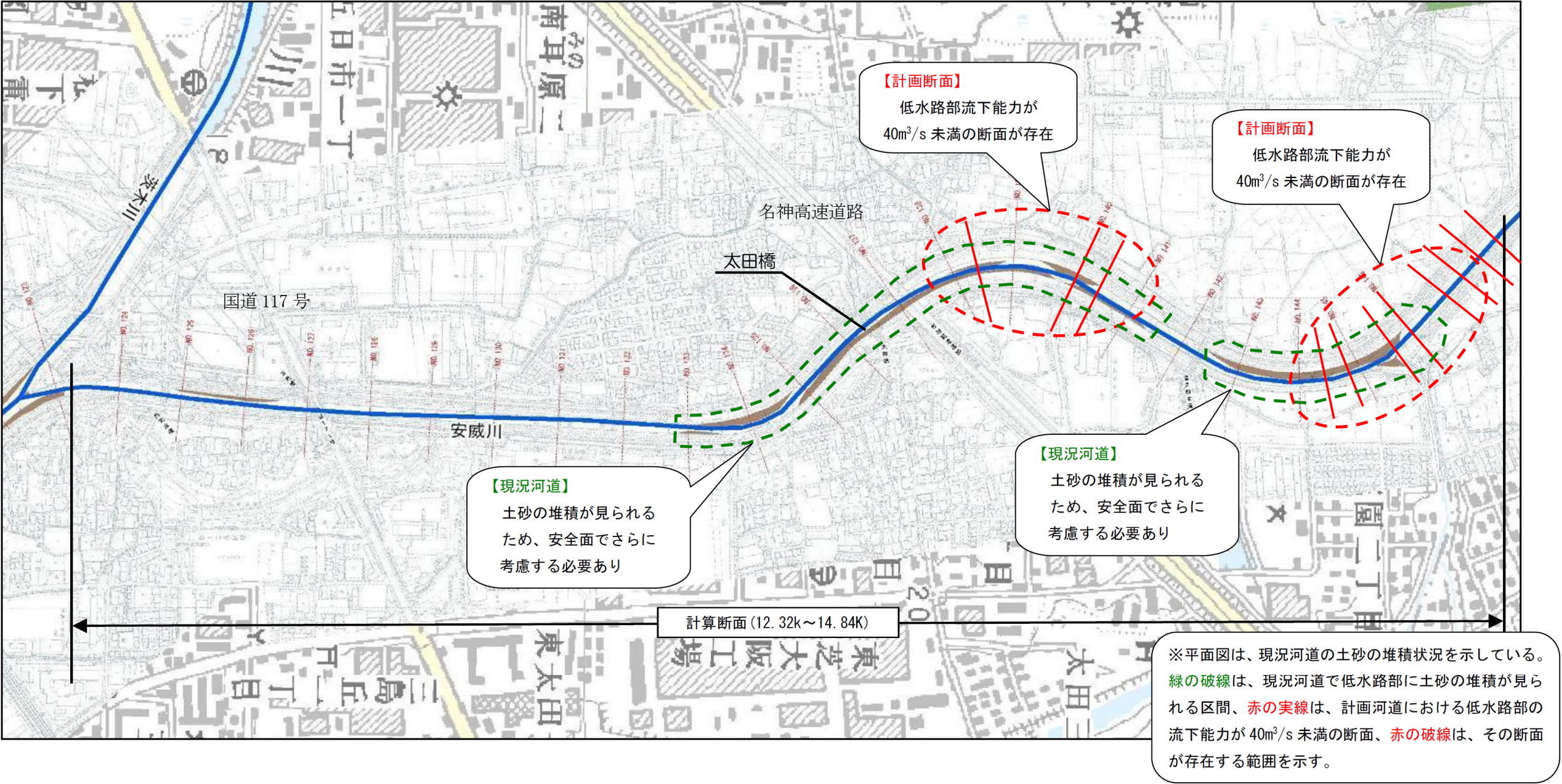


図 2-1 河道の流下能力の小さい区間

出典：「第 1 回 審議会資料」(H25.2.27)

＜参考＞桑原橋上流水位イメージ



＜参考＞桑原橋上流断面

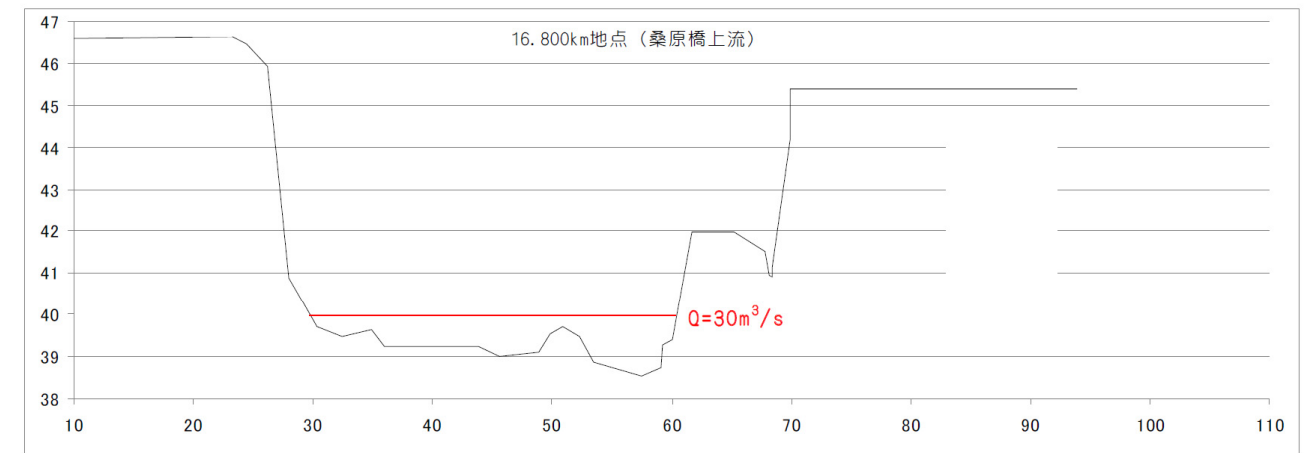
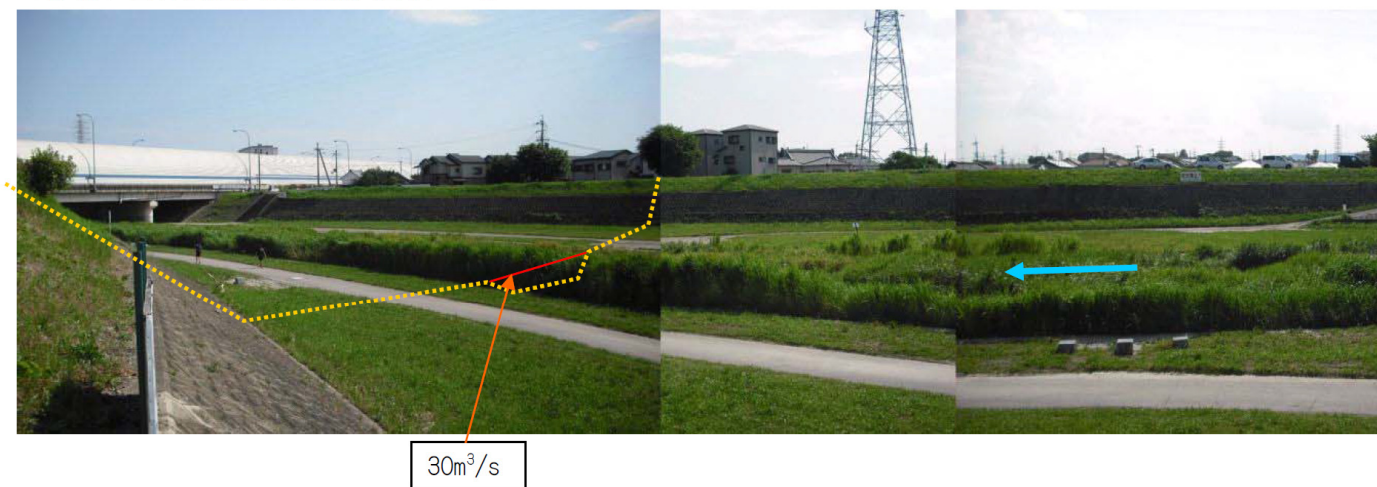


図 2-2(1) 流量規模と河川水位のイメージ（桑原橋上流；16.8k 地点）

出典：「第 14 回 安威川ダム自然環境保全対策検討委員会資料」（H24.7.17）

＜参考＞名神高速道路上流水位イメージ



＜参考＞名神高速道路上流断面図

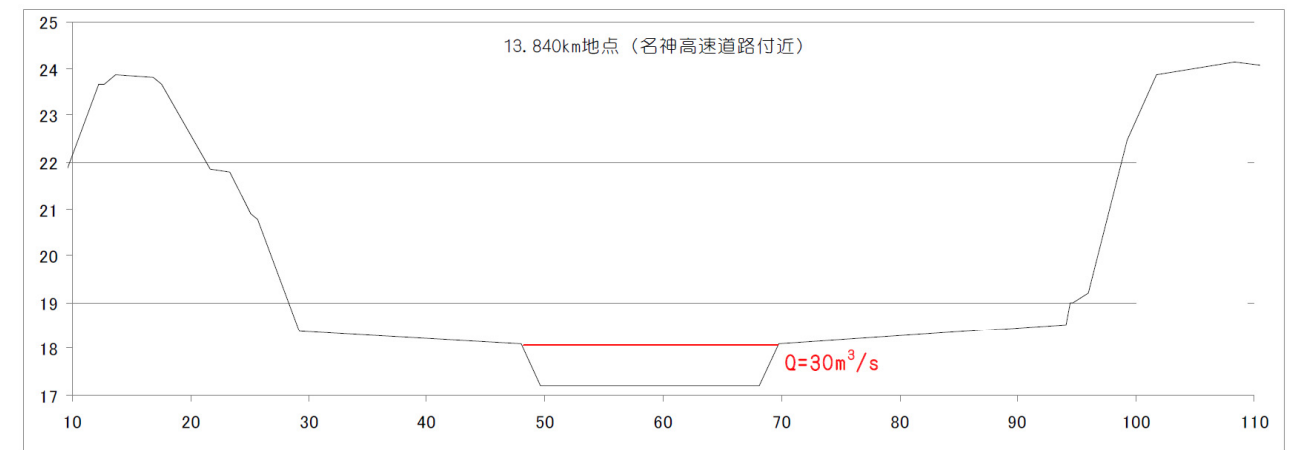


図 2-2(2) 流量規模と河川水位のイメージ（名神高速道路上流；13.84k 地点）

出典：「第 14 回 安威川ダム自然環境保全対策検討委員会資料」（H24.7.17）

2.2. 放流波形

- 立ち上げ時間は、放流の原則（30cm/30分以下）と考慮し、2時間とした。立ち上げ方法は一定の水位上昇とした。
- 放流継続時間は、既往事例より0.5～3時間で藻類の剥離効果がみられたこと、安全上の観点からフラッシュ放流時間を10時から16時の間と想定し、2時間とした。
- 回帰時間は他ダム事例で立ち上げ時間の半分程度が多いため、1時間程度とした。

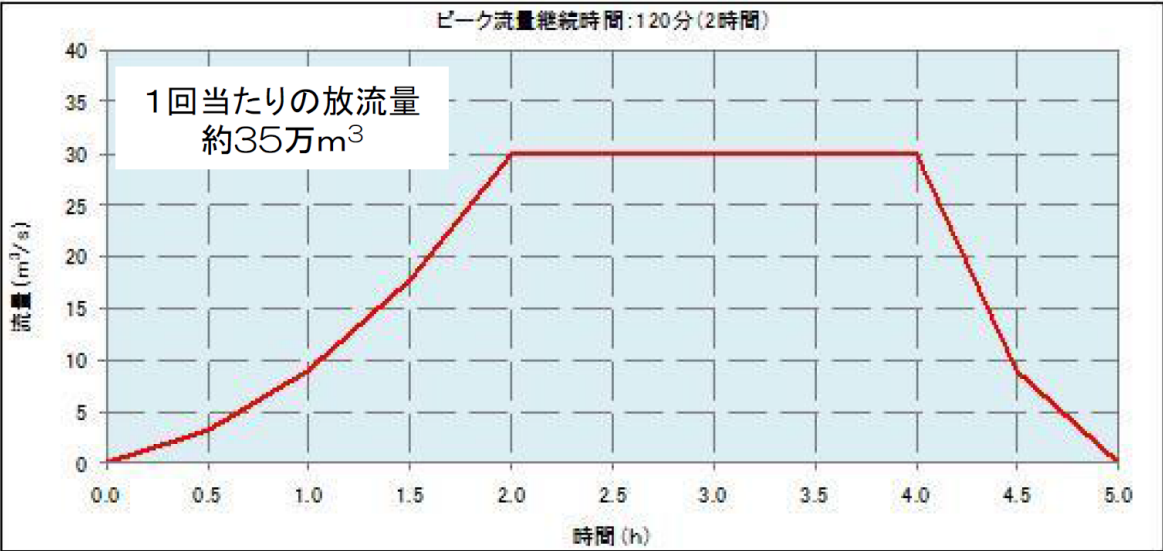


図 2-3 フラッシュ放流波形  
出典：「第 1 回 環境改善放流検討部会資料」（H26.2.24）

表 2-1 放流波形と必要容量

| ピーク放流量<br>(m³/s) | 維持流量<br>(m³/s) | 立ち上げ<br>時間<br>(分) | 放流<br>継続時間<br>(分) | 回帰時間<br>(分) | 放流時間<br>(分) | 放流<br>ボリューム<br>(m³) | 日流量<br>換算値<br>(m³/s) |
|------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------|-------------|---------------------|----------------------|
| 1.0              | 0.0            | 60                | 120               | 30          | 210         | 9,900               | 0.115                |
| 2.0              | 0.0            | 60                | 120               | 30          | 210         | 19,800              | 0.229                |
| 3.0              | 0.0            | 60                | 120               | 30          | 210         | 29,700              | 0.344                |
| 4.0              | 0.0            | 60                | 120               | 30          | 210         | 39,600              | 0.458                |
| 4.8              | 0.0            | 60                | 120               | 30          | 210         | 47,520              | 0.550                |
| 10.0             | 0.0            | 60                | 120               | 30          | 210         | 99,000              | 1.146                |
| 14.6             | 0.0            | 90                | 120               | 45          | 255         | 164,250             | 1.901                |
| 20.0             | 0.0            | 90                | 120               | 45          | 255         | 225,000             | 2.604                |
| 30.0             | 0.0            | 120               | 120               | 60          | 300         | 378,000             | 4.375                |

出典：「第 4 回 環境改善放流検討部会資料」（H27.10.26）

2.3. 改善目標別の必要流量の整理

- 文献等から、改善目標別の必要流量を下表のように設定した。

表 2-2 フラッシュ放流の目的別必要条件

| 目標       | 具体的内容    | 機能             | 必要条件                          | 放流量<br>(m3/s) | 時期、頻度                | 備考 |
|----------|----------|----------------|-------------------------------|---------------|----------------------|----|
| 付着藻類剥離更新 | 非糸状藻類の剥離 | 非糸状藻類が剥離       | 摩擦速度 0.071m/s                 | 0.4～4.0       | 月 1 回程度              |    |
|          | 糸状藻類の剥離  | 土砂によるクレンジング効果  | 摩擦速度 0.072m/s +5～10mm の土砂     | 0.4～4.8       | 繁茂期の 3 月、9 月下旬       |    |
|          |          | 付着している石が転がり剥離  | 最大粒径が移動<br>→30m³/s の流量が発生する攪乱 | 30.0          | 繁茂始めの 4 月、10 月上旬     |    |
| 攪乱頻度確保   | 生息環境の保全  | 付着物（微細粒子等）の剥離  | 摩擦速度 0.071m/s                 | 0.4～4.0       | 自然流況、各月 1 回程度        |    |
|          | 砂礫河床維持   | 砂～砂礫成分の更新      | 粒径 30mm 以下が移動                 | 6～20          | 自然流況、5～9 月に月 1 回程度   |    |
| 生物生息環境改善 | 産卵床の保全   | 砂～砂礫成分の補給、更新   | 粒径 30mm 以下が移動                 | 6～20          | 産卵期の自然流況、5～6 月に月 1 回 |    |
|          | 浮石状態の確保  | 河床材料の更新        | 代表粒径（60%粒径）が移動                | 5.0～14.5      | 産卵期直前：4 月下旬に 1 回     |    |
|          | 植生繁茂の抑制  | 根を張っている砂州の石が移動 | 最大粒径が移動<br>→30m³/s の流量が発生する攪乱 | 30.0          | 年 1 回繁茂期前の 4 月       |    |
|          |          | 種子を洗い流す        | 砂州が冠水                         | 30.0          | 種子散布期直後の 7 月         |    |
|          | 水質改善     | よどみ水の更新        | 平水流量程度                        | —             | —                    |    |

出典：「第 3 回 環境改善放流検討部会資料」（H27.1.13）をもとに作表

2. 4. 年間放流パターン

●文献や他ダムの事例より環境改善効果別に必要容量及び時期を設定し、年間のフラッシュ放流パターンを作成した。

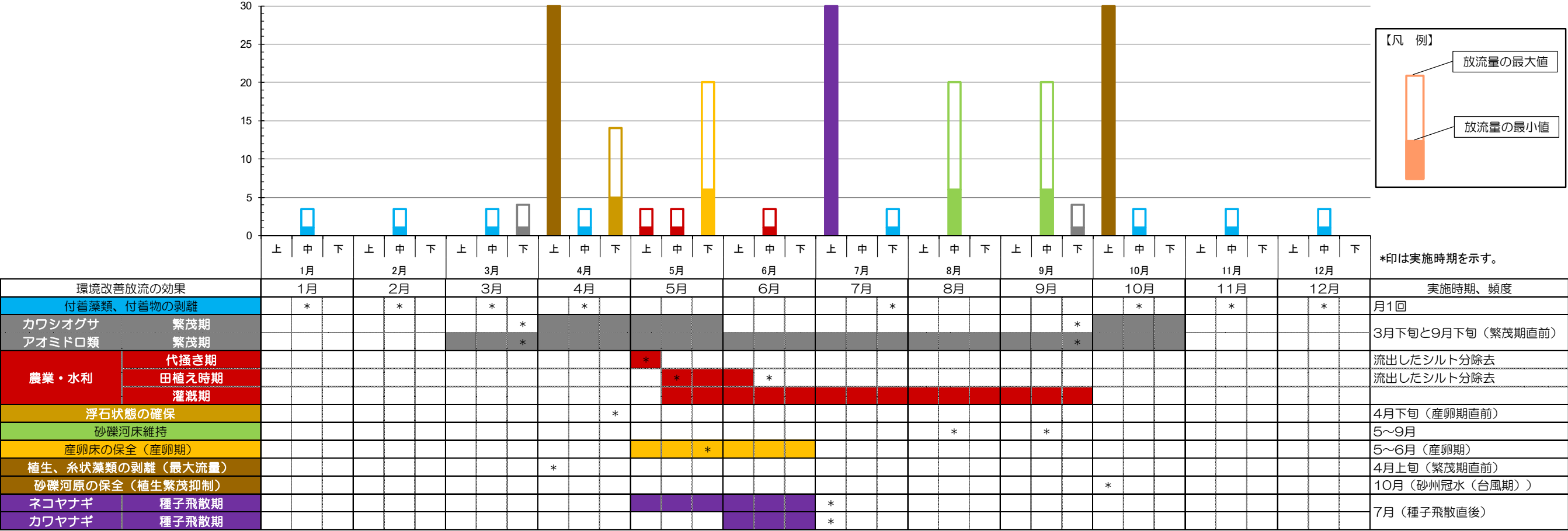


図 2-4 年間のフラッシュ放流実施イメージ 出典：「第5回 環境改善放流検討部会資料」（H28.1.22）をもとに作図

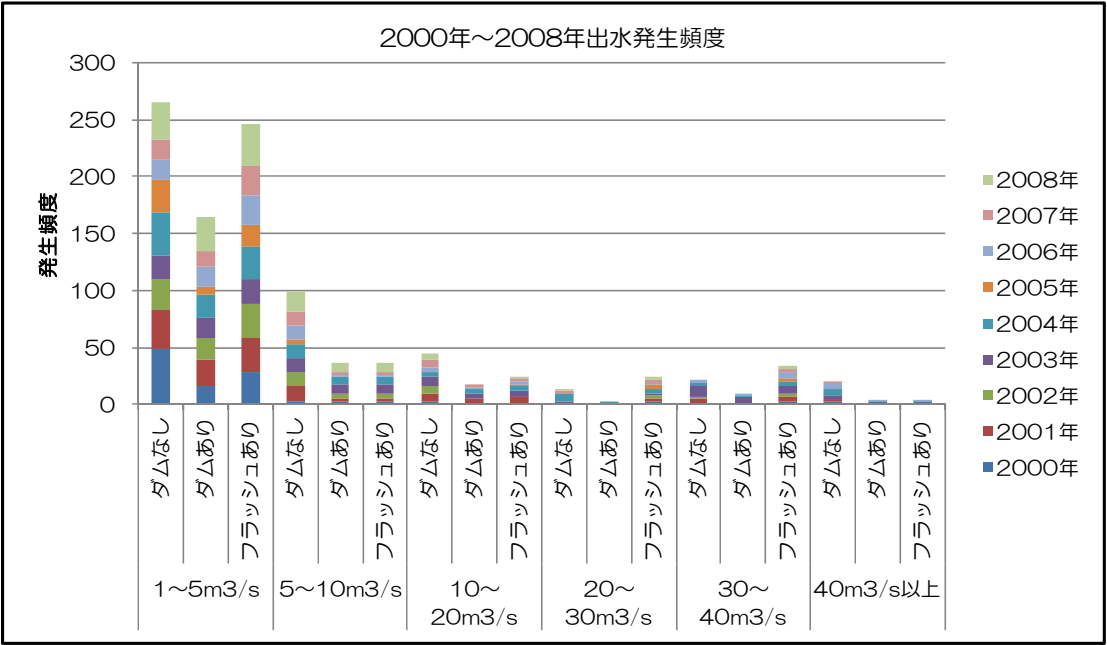


図 2-5 流量別出水頻度の変化（桑原橋地点）  
ダムなし：ダムがない場合  
ダムあり：ダムがある場合（フラッシュ放流なし）  
フラッシュあり：ダムがある場合（フラッシュ放流を実施した場合）  
出典：「第3回 環境改善放流検討部会資料」（H27.1.13）を基に作成

3. 土砂還元（置き土）計画の検討

3.1. 既往検討結果

3.1.1. 土砂還元効果の予測

- ダム建設によってダム直下の 15.7k~17.2k 区間では、低下量は比較的小さいものの初期河床から 50 年間で最大 0.3m（年平均 80m<sup>3</sup>）の河床低下が懸念される。
- なお、フラッシュ放流を実施しても、河床変動への影響は 50 年後で最大 3cm 程度であった。
- ダム建設によって 15.7k~17.4k 区間では、年平均 400m<sup>3</sup>の堆積土砂量が減少（ダムがない場合では堆積していたが、ダムがある場合は堆積量が減少）し、特に 2mm~20mm 程度の粒径の土砂量が低下し、砂礫河床を好む生物種への影響が懸念された（なお、フラッシュ放流による粒度組成変化は、河床変動同様にわずかである）。

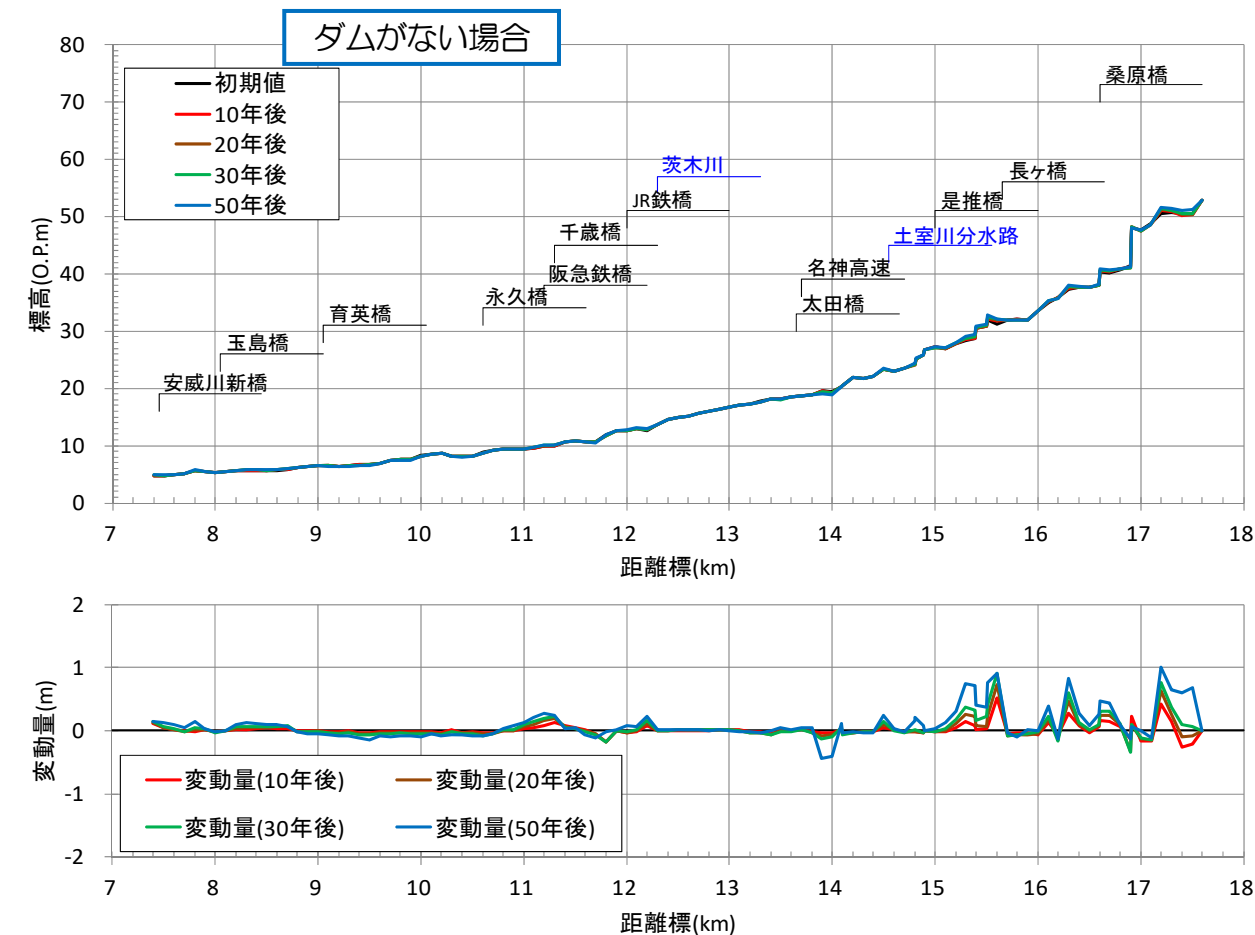


図 3-1 安威川河床変動計算結果（ダムがない場合）

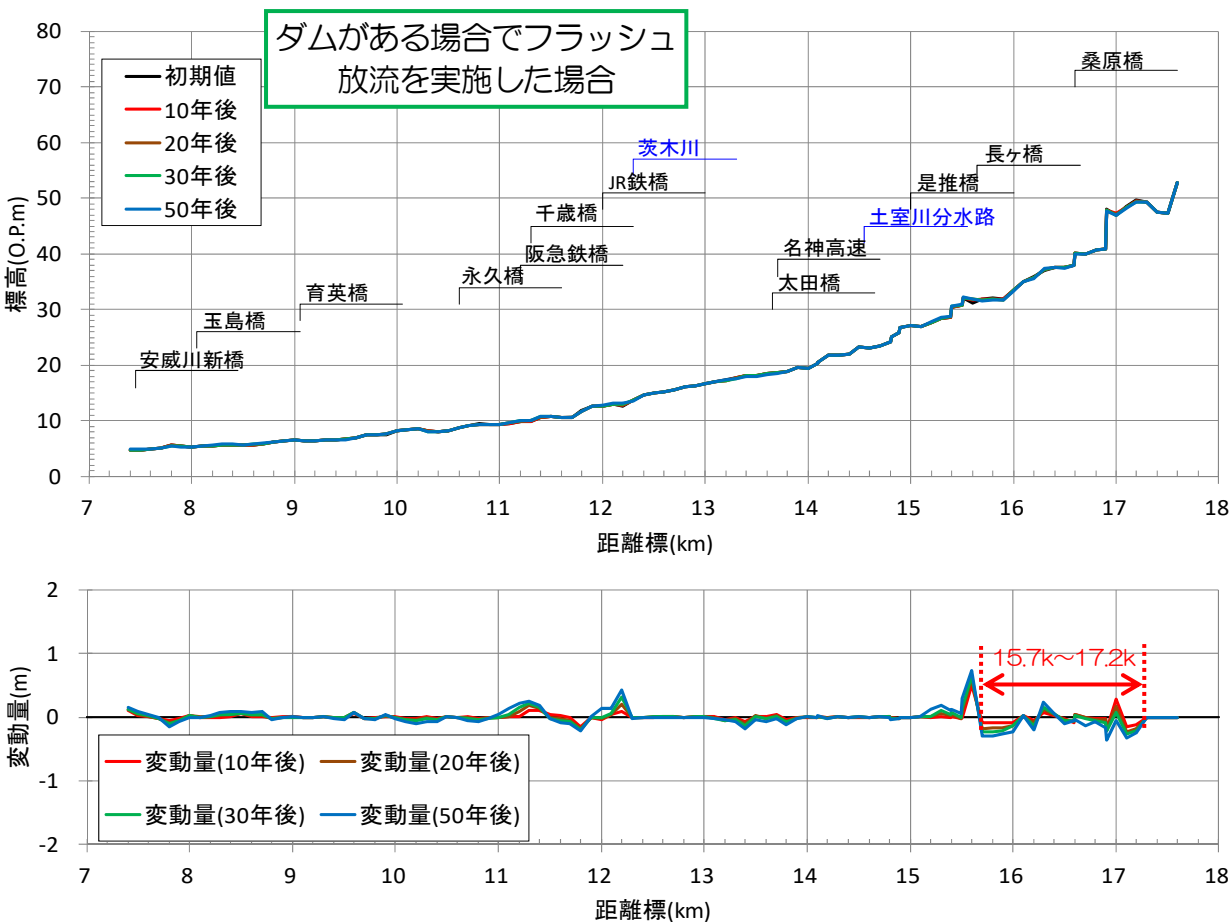


図 3-2 安威川河床変動計算結果（ダムがある場合＋フラッシュ放流実施）

ダムがある場合でフラッシュ放流を実施した場合とダムがない場合の河床高の差分

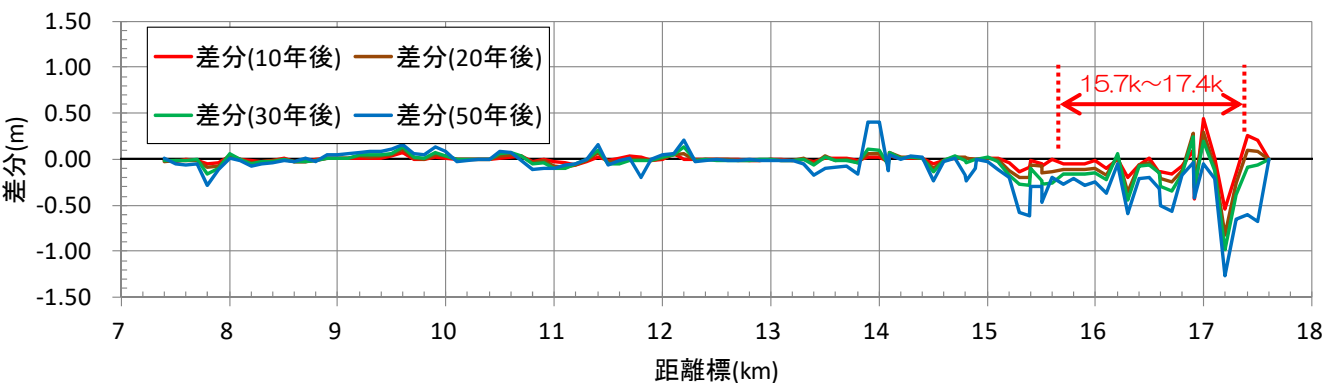


図 3-3 安威川河床変動計算結果（河床高の差分）

表 3-1 初期河床からの低下量（フラッシュ放流を考慮）

| 低下区間        | 50年<br>低下量<br>(m <sup>3</sup> ) | 年平均<br>低下量V<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 15.7k~16.0k | 1,624                           | 32.5                             |
| 16.8k       | 230                             | 4.6                              |
| 17.1k~17.2k | 2,063                           | 41.3                             |
| 計           | 3,917                           | 78.34                            |

年平均 80m<sup>3</sup>の河床低下

出典：「第 8 回 審議会資料」（H28.2.4）  
※初期河床高は H25.5 測量断面

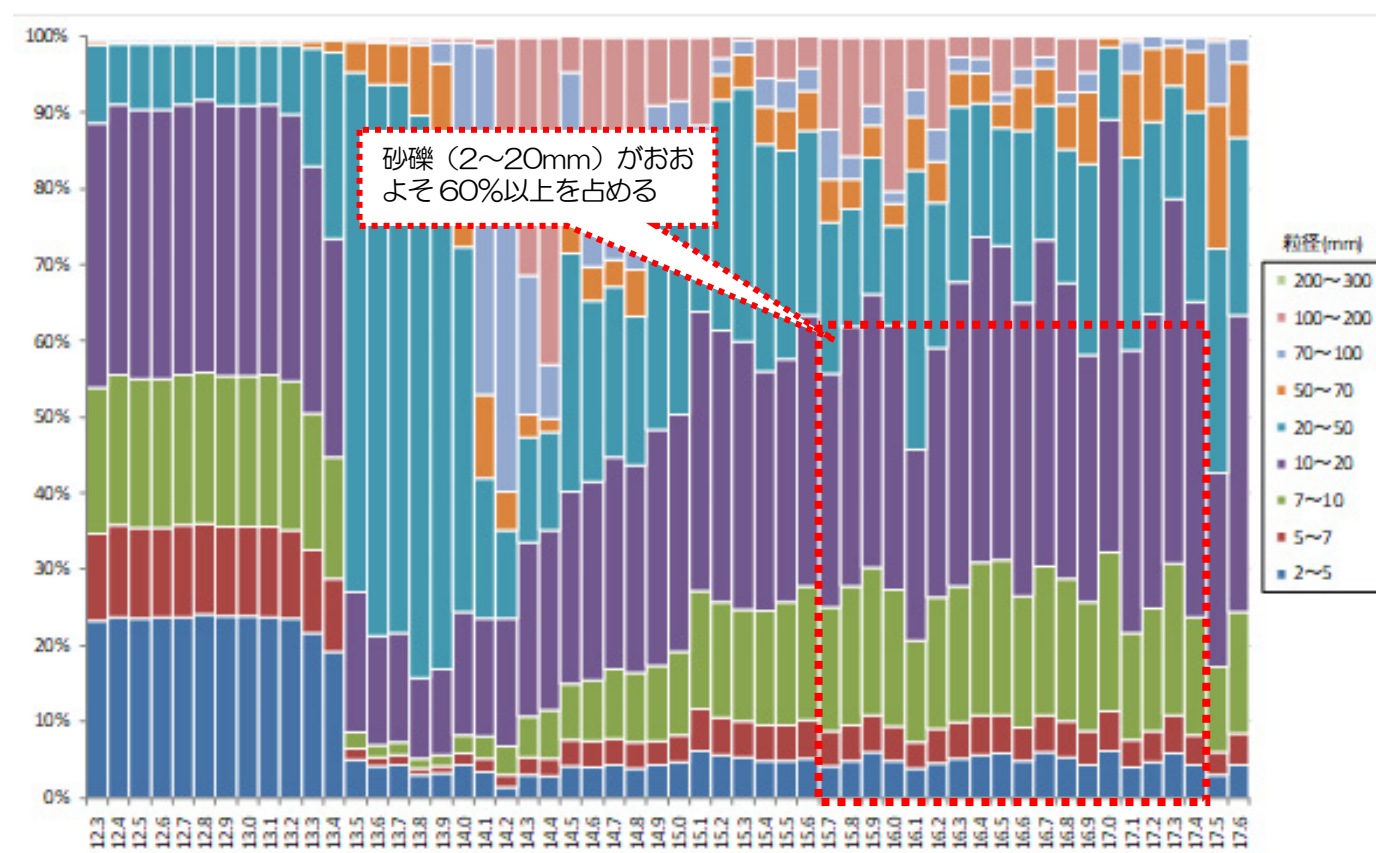


図 3-4 安威川河床材料の粒度組成の変化（ダムがない場合）

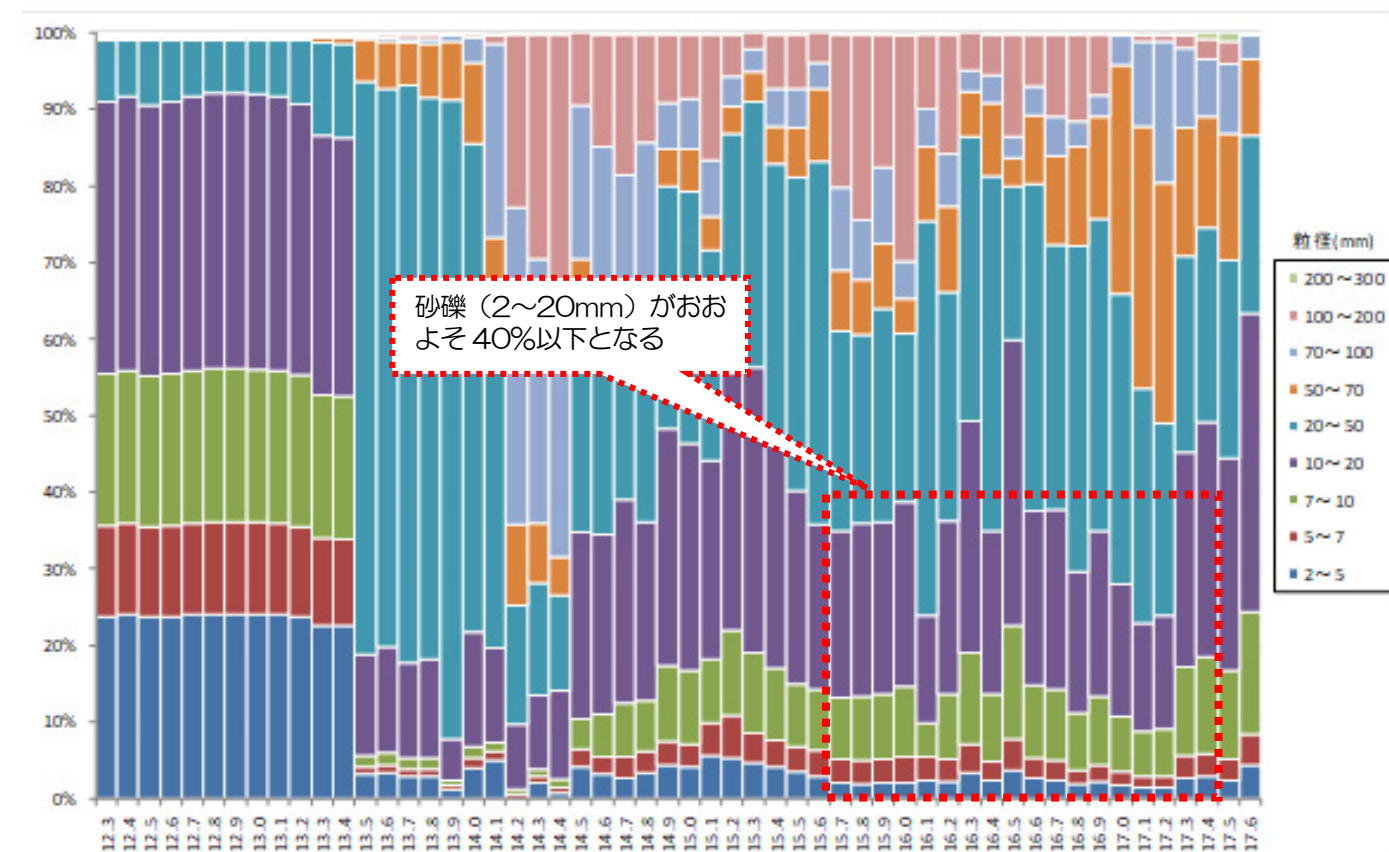


図 3-5 安威川河床材料の粒度組成の変化（ダムがある場合＋フラッシュ放流実施）

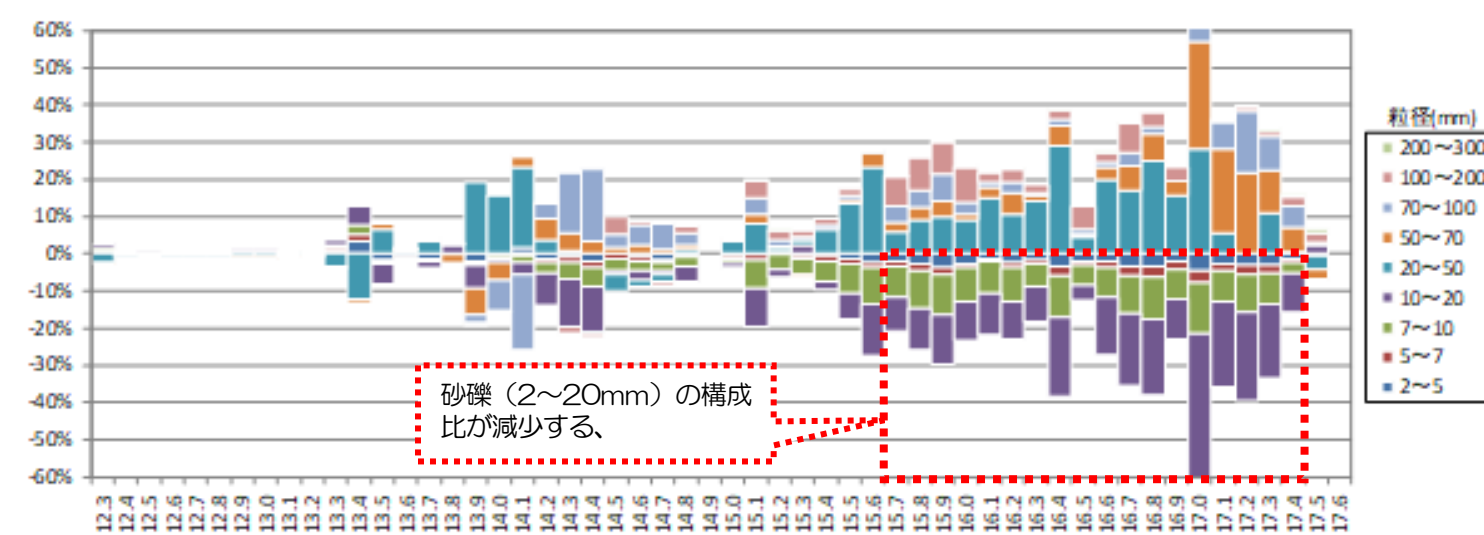


図 3-6 安威川河床材料の粒度組成の変化（河床材料の差分）

表 3-2 河床材料の減少量（フラッシュ放流を考慮）

| 減少区間        | 50年<br>減少量<br>(m <sup>3</sup> ) | 年平均<br>減少量V<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------|
| 15.7k～15.9k | 1,135                           | 22.7                             |
| 16.0k～16.4k | 5,627                           | 112.5                            |
| 16.5k～17.0k | 5,226                           | 104.5                            |
| 17.1k～17.4k | 8,581                           | 171.6                            |
| 計           | 20,569                          | 411.38                           |

年平均 400m<sup>3</sup> の  
河床材料の減少

出典：「第 8 回 審議会資料」（H28.2.4）を一部追記

●河床低下を低減させるためには、年間低下土砂量の減少分（初期河床との差分：約 80m<sup>3</sup>/年）の3 倍程度（240m<sup>3</sup>）の土砂還元が必要である。

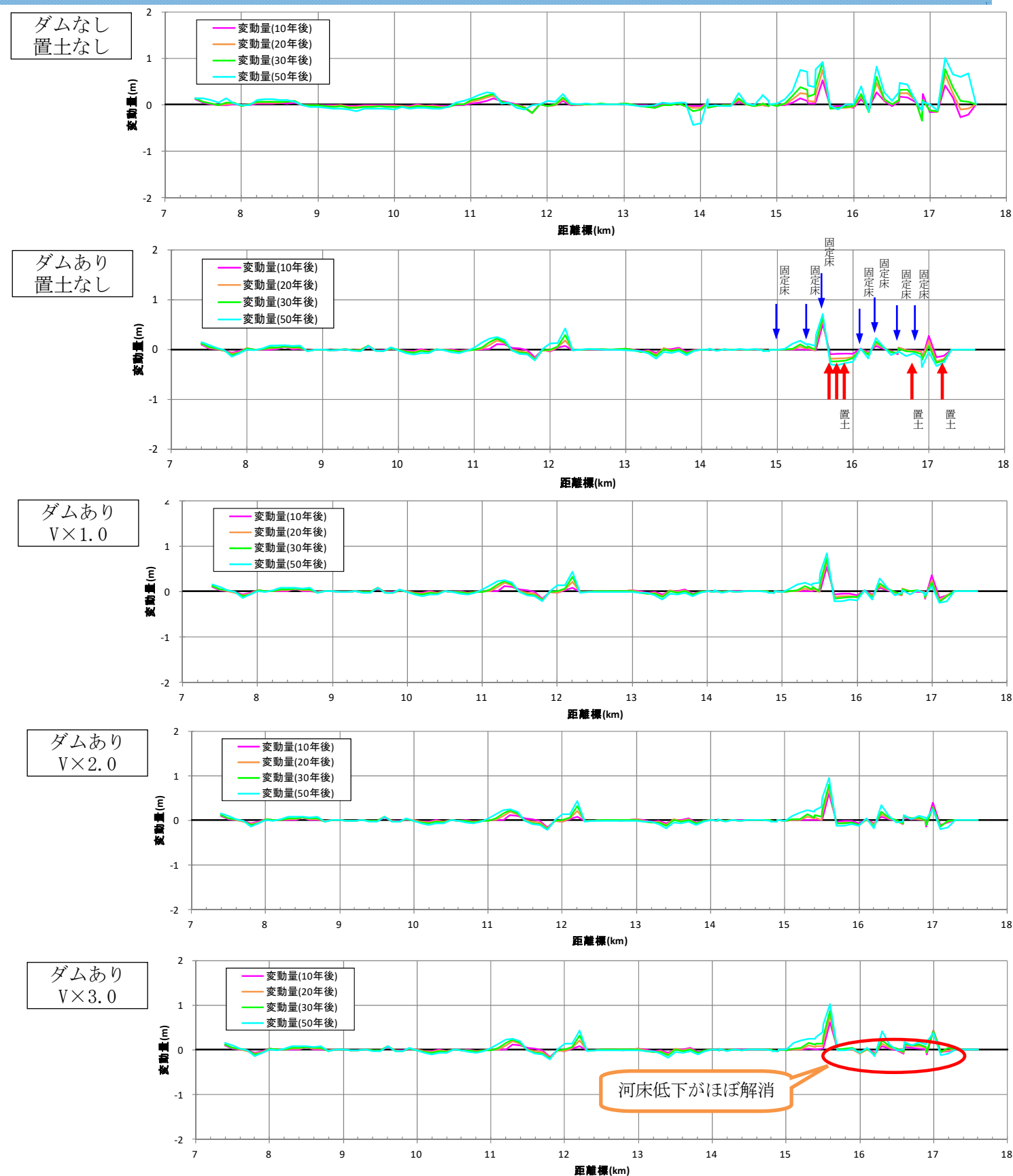
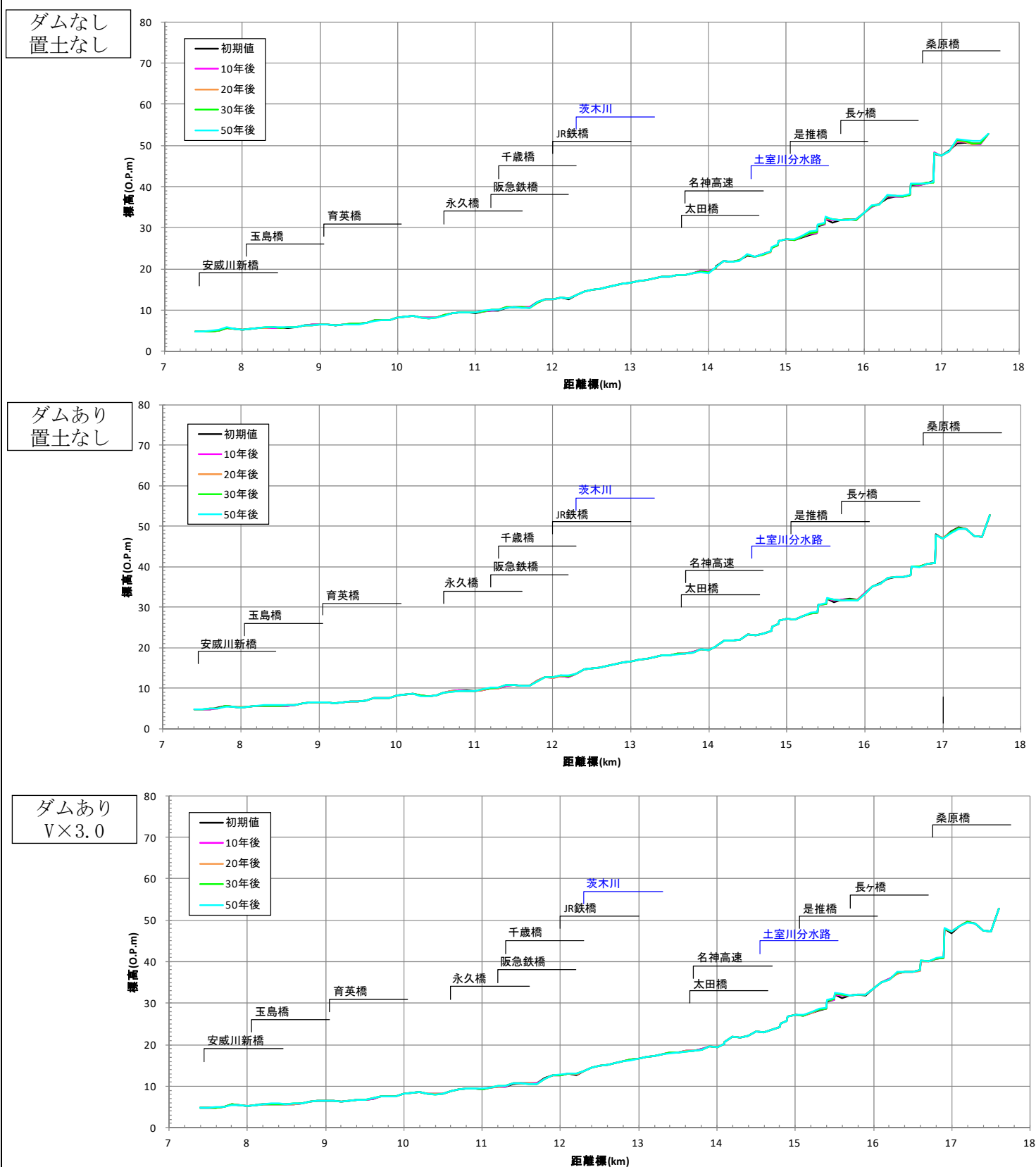


図 3-7 河床低下対策を主眼とした土砂還元を実施した場合の河床変動計算結果（3 箇所年平均低下量（V=80m<sup>3</sup>）の1～3 倍置土を実施した場合）

出典：「第5 回 環境改善放流検討部会資料」（H28.1.22）

●砂礫河床を好む生物への影響を低減（砂礫の比率をダム無しと同程度の 50%）させるためには、年間堆積土砂量の減少分（ダムがない場合とダムがある場合の差分：400m<sup>3</sup>/年）の 4 割（160m<sup>3</sup>）の土砂還元が必要である。



図 3-8 砂礫河床を好む生物への影響軽減を主眼とした土砂還元を実施した場合の河床変動計算結果（4 箇所に年平均低下量 (V=400m<sup>3</sup>) の 0.1~0.4 倍置土を実施した場合）  
※置土土砂の粒径は、置土採取位置の堆砂土砂の 10 年平均相当の粒度分布  
出典：「第 5 回 環境改善放流検討部会資料」（H28.1.22）

3.1.2. 置土採取位置の選定

- 砂礫を効率的に採取可能な地点は常時満水位付近 No16～19 区間がある。
- 堆砂シミュレーションの結果、上記区間の堆砂量は、ダム貯水位と洪水との関係により 2,000m<sup>3</sup>/年～17,000m<sup>3</sup>/年間で増減し、同時に粒度組成も変化する。
- 平均的には 9,000m<sup>3</sup>/年程度が上記区間に堆積するが、ダム下流で減少する 2mm～20mm の粒径は 800m<sup>3</sup>/年程度と全体の 9%程度である。

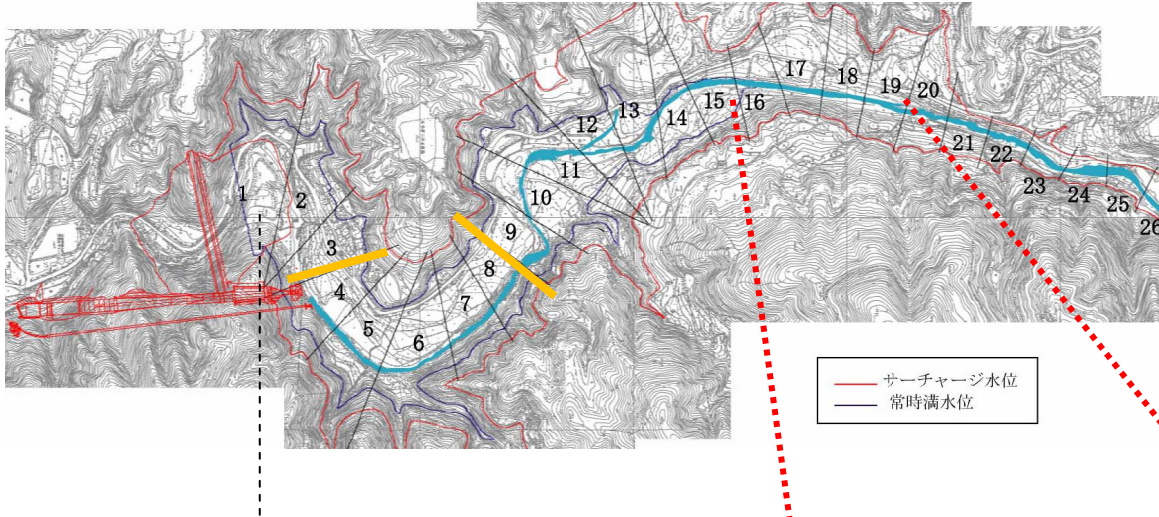


表 3-3 ダム上流区間の堆積土砂量

|         | 累積堆積土砂量(m <sup>3</sup> )【区間: No.16～No.19】 |                            |                            |                      |                     |                  |                  |                   |                 |                  |                   | 合計     |
|---------|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|--------|
|         | 粘土<br>(0.003mm<br>以下)                     | シルト<br>2(0.003～<br>0.02mm) | シルト<br>1(0.02～<br>0.075mm) | 細砂(0.075<br>～0.25mm) | 中砂(0.25<br>～0.85mm) | 粗砂(0.85<br>～2mm) | 細礫(2～<br>4.75mm) | 中礫(4.75<br>～19mm) | 粗礫(19～<br>75mm) | 中石(75～<br>150mm) | 粗石(150～<br>300mm) |        |
| 1年後     | 4                                         | 22                         | 1,649                      | 3,166                | 2,290               | 391              | 177              | 431               | 323             | 51               | 24                | 8,528  |
| 2年後     | 7                                         | 40                         | 2,202                      | 3,416                | 2,693               | 432              | 190              | 462               | 352             | 53               | 26                | 9,873  |
| 3年後     | 6                                         | 32                         | 2,242                      | 3,830                | 4,210               | 799              | 362              | 678               | 471             | 63               | 28                | 12,721 |
| 4年後     | 9                                         | 50                         | 3,199                      | 5,367                | 4,947               | 1,016            | 485              | 859               | 598             | 87               | 34                | 16,652 |
| 5年後     | 5                                         | 25                         | 1,828                      | 2,831                | 4,843               | 1,089            | 603              | 1,047             | 702             | 99               | 39                | 13,110 |
| 6年後     | 1                                         | 8                          | 493                        | 829                  | 441                 | 91               | 49               | 139               | 114             | 55               | 36                | 2,256  |
| 7年後     | 3                                         | 17                         | 828                        | 988                  | 564                 | 175              | 112              | 236               | 127             | 47               | 83                | 3,179  |
| 8年後     | 2                                         | 8                          | 353                        | 337                  | 637                 | 178              | 104              | 213               | 115             | 43               | 73                | 2,063  |
| 9年後     | 6                                         | 32                         | 1,690                      | 2,744                | 2,136               | 456              | 258              | 408               | 172             | 51               | 77                | 8,031  |
| 10年後    | 7                                         | 40                         | 2,160                      | 2,870                | 3,742               | 777              | 389              | 574               | 256             | 47               | 76                | 10,937 |
| 平均堆積土砂量 | 5                                         | 27                         | 1,664                      | 2,638                | 2,650               | 540              | 273              | 505               | 323             | 60               | 49                | 8,735  |
| 百分率     | 0.1%                                      | 0.3%                       | 19.1%                      | 30.2%                | 30.3%               | 6.2%             | 3.1%             | 5.8%              | 3.7%            | 0.7%             | 0.6%              | 100.0% |



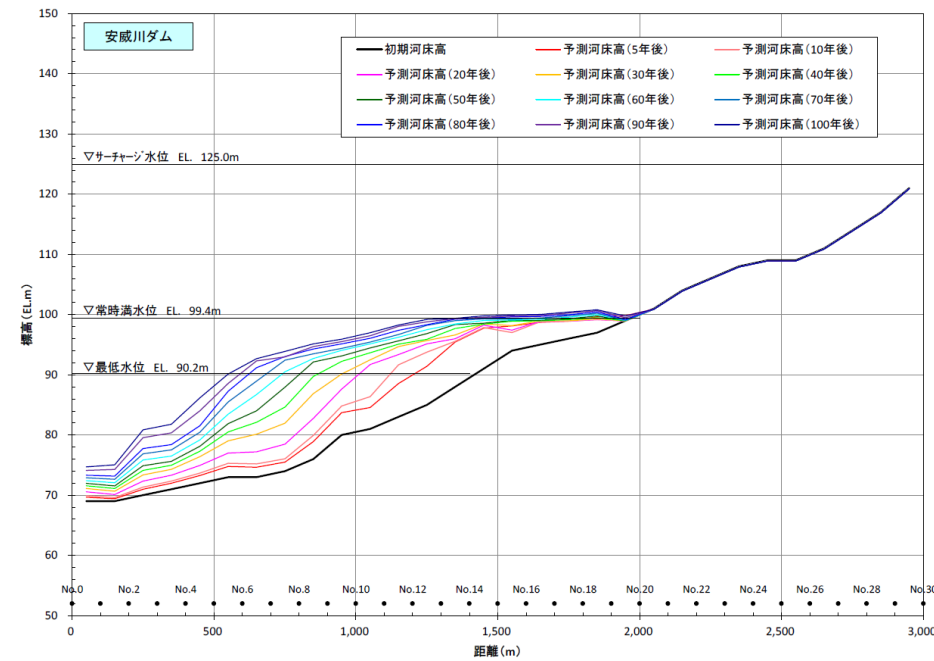
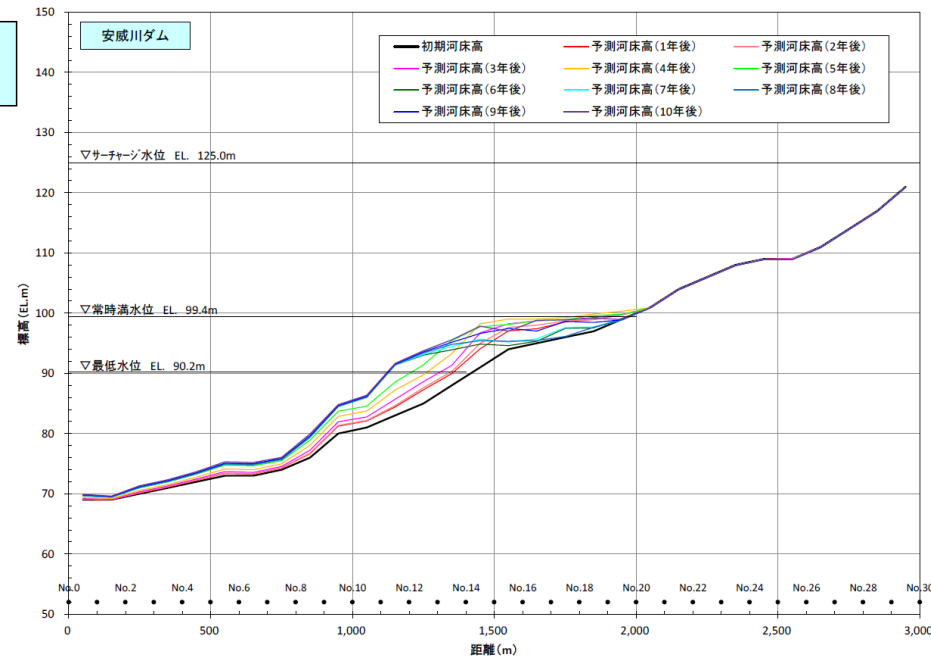
図 3-9 ダム堆積土砂採取候補地点

出典：「第 5 回 環境改善放流検討部会資料」(H28.1.22)

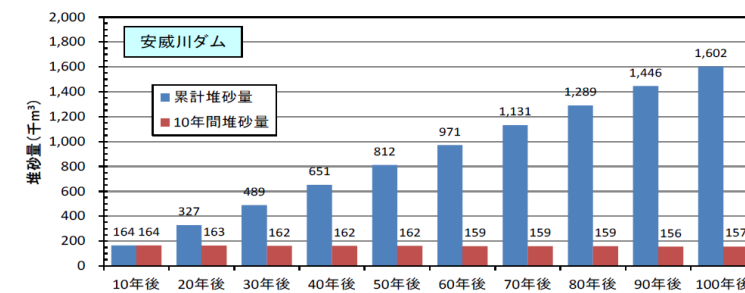
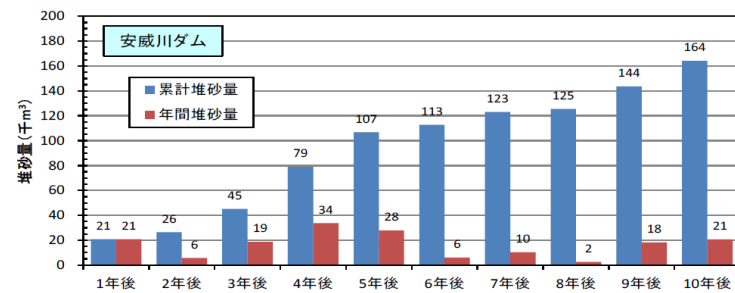
【中期（1～10 年）の傾向】

【長期（5～100 年）の傾向】

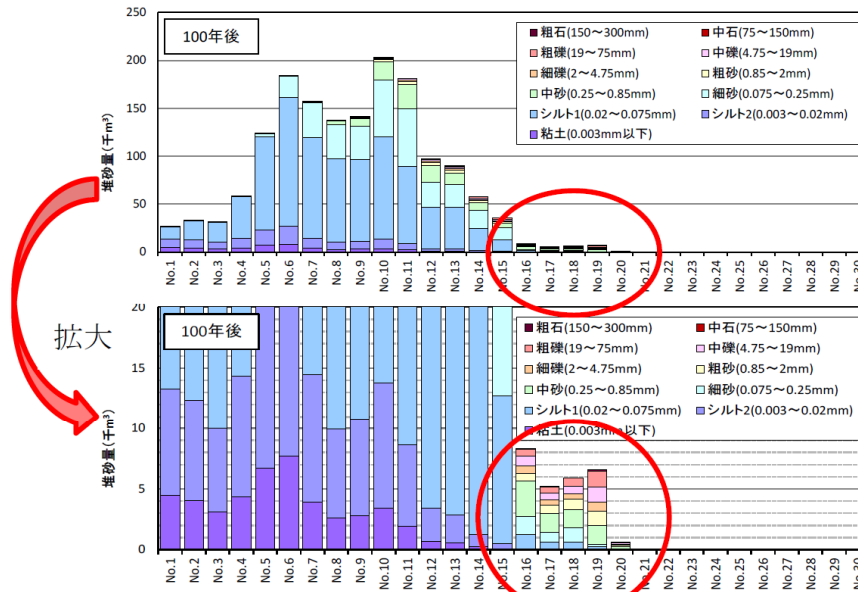
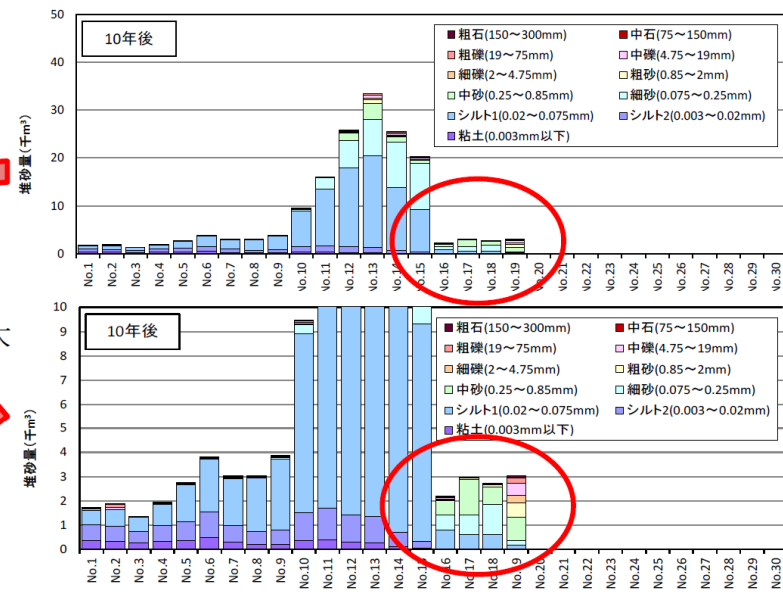
堆砂縦断形状  
の経年変化



堆砂量の  
経年変化



粒径別堆砂量  
の縦断変化



- ・経年的に、標高が常時満水位（EL.99.4m）付近となる No.20 地点から堆砂が形成され始め、デルタ肩を形成しながらダムサイトへ向かって堆砂が進行していき、常時満水位（EL.99.4m）付近では水平に堆積していく。
- ・経年的な堆砂形状の変化みると、5 年後～6 年後にデルタ肩が大きく前進している。これは、6 年後（H12 年）に貯水位が大きく低下（EL.90m 付近）し、常時満水位（EL.99.4m）付近に堆積していた土砂が下流へ流下したためと考えられる。
- ・堆砂量の縦断分布より、粒径が小さいシルト・粘土はダムサイ付近に、比較的粒径大きい砂礫は堆砂の上流部に堆積し、粒径に応じて分級して堆積している状況がわかる。

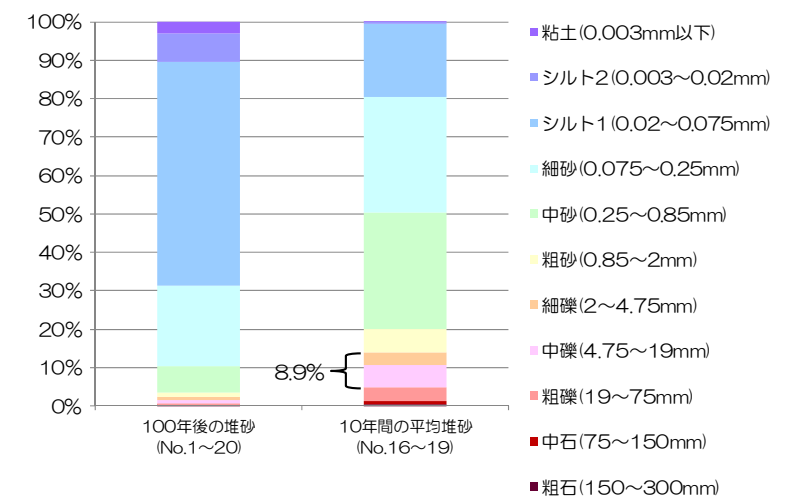


図 3-10 安威川ダム堆砂シミュレーション結果（左：1～10 年後、右 5～100 年後）

出典：「第 5 回 環境改善放流検討部会資料」（H28.1.22）

### 3.2. 置き土試験施工結果

- 平成 27 年度から平成 28 年度に、固定化した砂州を整正し、自然出水による置き土の変化、下流の河床材料の変化等をモニタリングした。
- 平成 27 年度は、7 月 18 日に発生した高水敷が冠水する程度（施工地点で  $150\text{m}^3/\text{s}$  程度）の出水があり、試験施工計画で想定していた規模（ $30\text{m}^3/\text{s}$  程度）の出水を大きく超える規模であったため、試験施工で整正した砂州はほとんど流失した。
- 平成 28 年度は、5 月 16 日から 17 日にかけて施工地点で  $30\text{m}^3/\text{s}$  程度の出水前後のモニタリング結果を比較した。試験施工で整正した砂州の一部が流失した。

#### (1) 試験施工位置

試験施工では固定化した砂州を整正することにより置土の代わりとして出水による変化を把握した。  
試験施工位置は固定化した砂州が確認された是推橋下流で実施した。

#### (2) 置土の代わりとした土砂

平成 27 年度は、左岸側の植生を剥ぎ取り、砂州を人為的に攪乱し整正した（整正した土量は、 $475\text{m}^3$ ）。  
平成 28 年度は、平成 27 年度実施箇所の下流側で、洪水規模が異なっても仮置き土砂の流失状況が把握出来る様に、河道横断形状を流量 10、20、 $30\text{m}^3/\text{s}$  で冠水する平場を持つ階段状に掘削した。

#### (3) 置土流出量

平成 28 年度の  $30\text{m}^3/\text{s}$  の出水では、試験施工地点の約  $70\text{m}^3$  の土砂が流下したことが確認された。

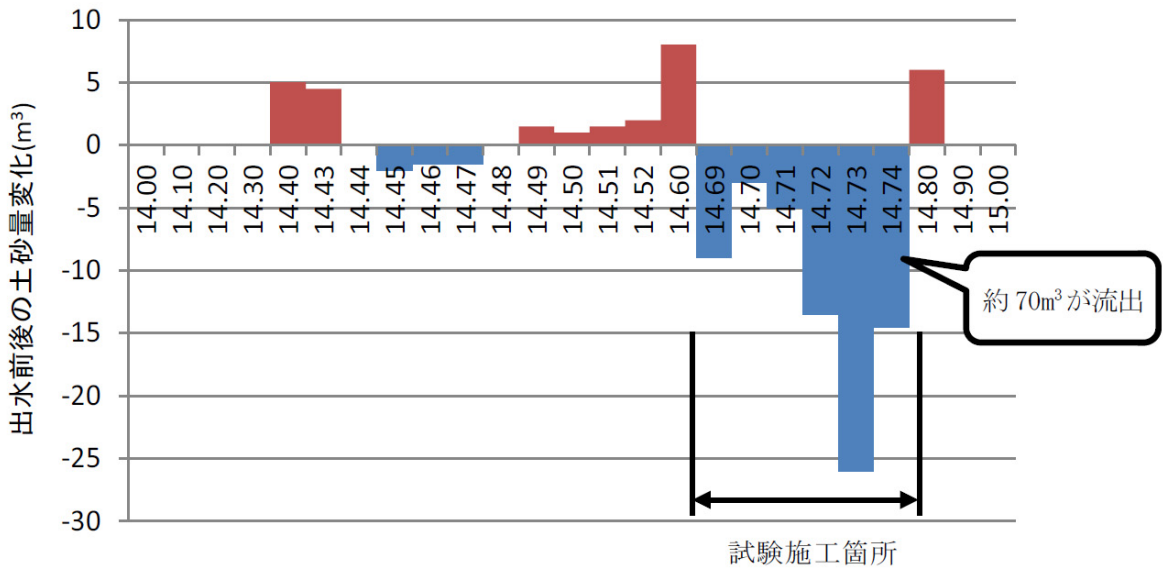


図 3-12 H28.5.16-17 出水時の置き土試験施工箇所の土砂流出量



図 3-11 置き土試験施工位置

出典：「第 4 回 環境改善放流検討部会資料」（H27.10.26）

