

令和3年度
矢作川水系総合土砂管理検討委員会
資料

令和4年3月22日

中部地方整備局
豊橋河川事務所
矢作ダム管理所

< 目 次 >

1. これまでの検討経緯	2
2. 前回委員会以降の取り組み報告	13
2. 1 土砂供給実験の実施状況	15
2. 2 関係機関との協議状況	27
3. 技術的課題の解決に向けた取り組み	32
3. 1 土砂管理シナリオ(案)について	33
3. 2 課題解決に向けた取り組み(案)	42

1. これまでの検討経緯

(1) 検討経緯の概要

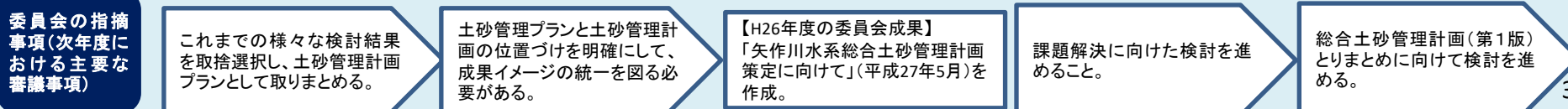
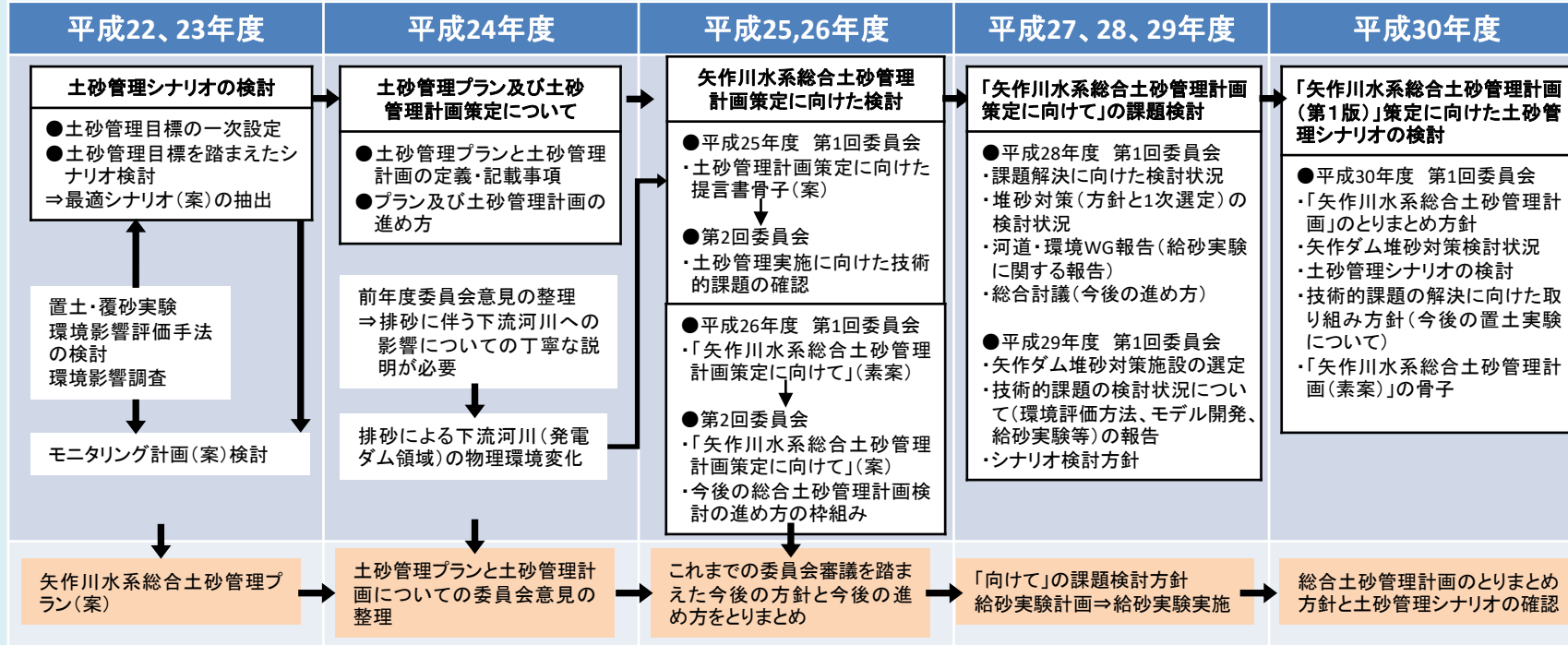
矢作ダム堰堤改良技術委員会

- 平成17年度 「緊急対策検討」
- 平成18年度 「長期対策検討」及び「対策に伴う影響検討」
- 平成19年度 「排砂基本計画(案)」及び「対策に伴う影響検討」
- 平成20年度 「堆砂対策・施設検討」、「土砂管理シナリオ検討」
- 平成21年度 及び「対策に伴う影響検討」

総合土砂管理の視点
の必要性

総合土砂管理の視点での検討

矢作川水系総合土砂管理検討委員会

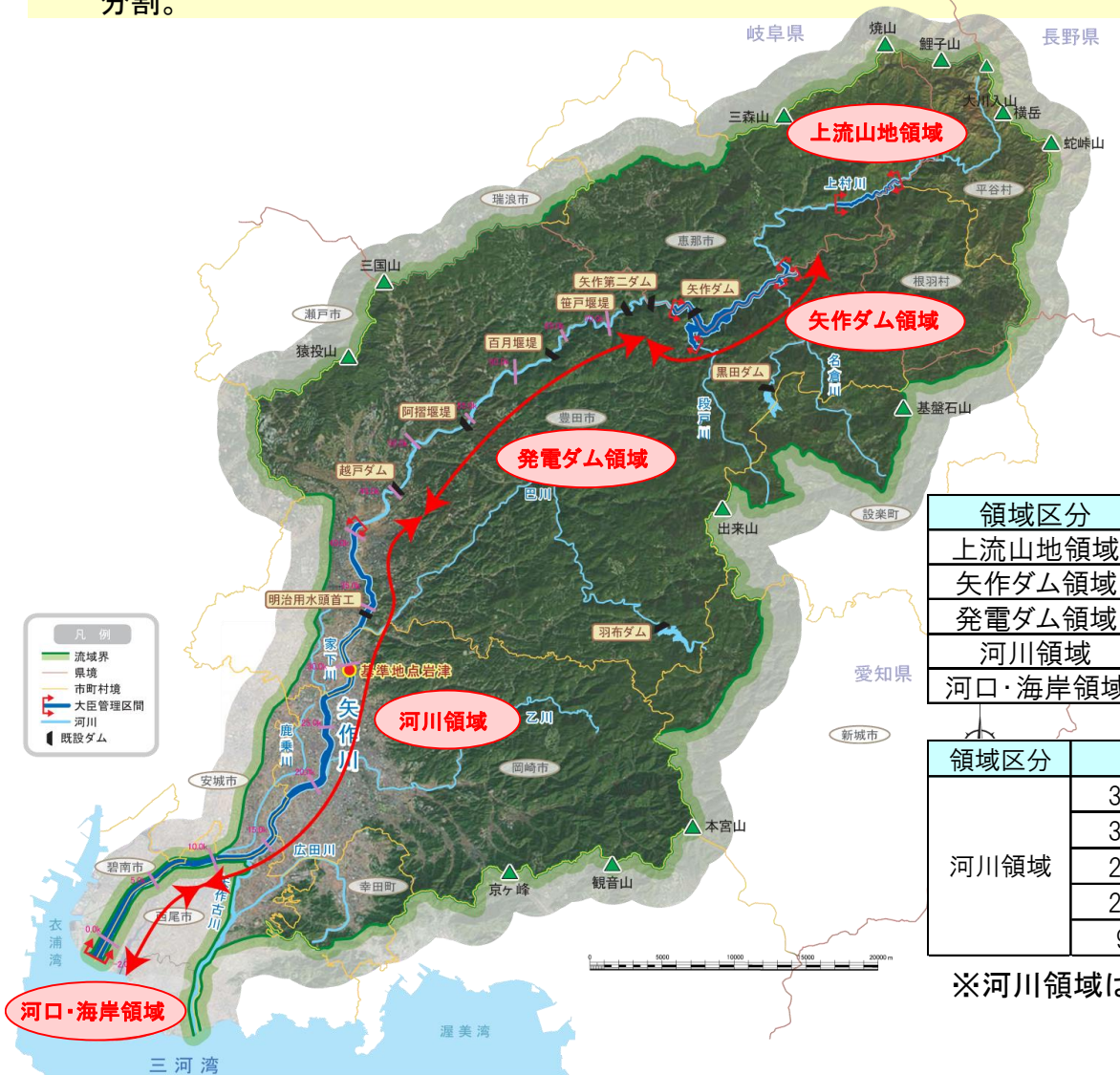


(2) 「矢作川水系総合土砂管理計画」のとりまとめ基本方針

■ 流砂系の領域区分

- ◆ 矢作川流砂系では上流山地領域、矢作ダム領域、発電ダム領域、河川領域及び河口・海岸領域に分割。

「矢作川水系総合土砂管理計画策定に向けて」(以下、「向けて」という)の記載内容



領域区分	範囲
上流山地領域	矢作ダム上流域
矢作ダム領域	矢作ダム～矢作第二ダム
発電ダム領域	矢作第二ダム～越戸ダム
河川領域	越戸ダム～米津橋下流地点(9k)
河口・海岸領域	米津橋下流地点(9k)～河口部、三河湾の一部

領域区分	区間	範囲
河川領域	37.4k～45.9k	明治用水頭首工順流区間～越戸ダム区間
	34.6k～37.4k	明治用水頭首工湛水区間
	29.0k～34.6k	天神橋～明治用水頭首工区間
	21.2k～29.0k	乙川合流点～天神橋区間
	9.0k～21.2k	米津橋下流～乙川合流点区間

※河川領域はさらに5分割に細分化

(3) 「矢作川水系総合土砂管理計画」のとりまとめ基本方針

■ 矢作川水系総合土砂管理の基本方針

「向けて」の記載内容

- ① 流砂系一貫した土砂の連続性を可能な限り確保する。
- ② 洪水等から流域を守る治水機能を維持・確保する。
- ③ 利水機能を維持・確保する。
- ④ 良好な河川環境を目指す。
- ⑤ 長い歴史の中で成立してきた矢作川と人々の営みとの関わりあい配慮する。
- ⑥ 総合土砂管理に係る全体コストの最小化を図るとともに、流砂系全体の便益の最大化を目指す。

■ 基本方針を踏まえた総合土砂管理計画の設定の考え方

1. 土砂は河川のシステムの中で、極力下流に流下させることを基本とする。まずは、矢作ダムからの排砂(土砂供給)を前提とする。(基本方針①に対応)
2. 治水システムとして矢作ダムと矢作川の安全度確保の確実性・コストのバランス、管理の容易性の向上を重要視する。(基本方針②に対応)
3. 発電を含む利水機能が低下しないようにする。(基本方針③に対応)
4. 河川への土砂供給により、現状の河川環境を著しく悪化させないことを前提とした上で、かつての矢作川で見られたような河川環境や、現在の河川環境も参考にしながら、今後の矢作川にとって良好な河川環境を増やしていくことを目指す。(基本方針④に対応)
5. 矢作川で行われている農工上水の取水や、アユ漁などの漁業等の河川利用を今後も持続していけるようにする。(基本方針⑤に対応)
6. 流砂系全体の便益には、治水安全度の確保、河川環境の改善、資源としての土砂の有効活用等を含む。(基本方針⑥に対応)
7. 全体コストには土砂供給の実施による影響を解消するためのコストを含む。また、土砂管理の持続性から、活用の需要が高い下流に土砂を流下させた方が土砂の有効活用の利便性が高まることによるコスト縮減を考慮する。(基本方針⑥に対応)
8. 上記2～7については、矢作ダムからの年間排砂量のみではなく、洪水時の排砂量(流量 Q と供給量 Q_s の関係)、発電ダム等の改良や運用変更による土砂通過量、河道における土砂流送量についても考慮して、総合的に検討を行う。
9. ダムからの排砂技術だけではなく、発電ダム等の改良や運用変更、下流の河道内の再掘削、再置土等を適宜組み合わせる柔軟に対応する。
10. 以上を踏まえ、適切な時期に総合土砂管理計画・矢作ダム排出土砂の目指すべき処理配分を設定する。

(3) 「矢作川水系総合土砂管理計画」のとりまとめ基本方針

「向けて」の記載内容

■ 総合土砂管理の進め方

総合土砂管理を進めるための留意事項

矢作川水系総合土砂管理は、以下の4点を留意事項として進めていくものとする。

①	矢作ダムの堆砂量は計画堆砂量を上回っており、堆砂対策は喫緊の課題であることから、矢作ダム領域、発電ダム領域及び河川領域を先導的に検討するものとし、最終的には上流山地領域から河口・海岸領域までを含めた総合的な土砂管理計画とする
②	土砂動態の把握、土砂流下による環境への影響、効果の定量評価は非常に難しい問題であり、試験、実験、または土砂管理を行いながら不明点を明らかにし、段階的※に土砂管理を進めていく
③	各段階で明らかになったことを踏まえ、検討の進め方や土砂管理をブラッシュアップしていく
④	利害関係者との情報交換を行いながら、総合土砂管理として実施する内容を決め、土砂管理計画を策定する

※段階的：矢作ダム排出土砂の目指すべき処理配分等の最終的な土砂管理を最初から実施するのではなく、段階的に土砂供給量を増加させていき、それに伴いp.11に記載したような運用を逐次導入していくことを意味する。

総合土砂管理計画策定に向けた技術的課題の抽出

総合土砂管理を進めるために決めなければならないことは、大きく以下の7項目と考えられる。

＜総合土砂管理を進めるために決めなければならないこと＞

【管理上の課題】	①	治水機能を確保するための対策量
	②	利水機能を確保するための対策量
【技術的課題】	③	矢作ダムの容量確保と河道の土砂堆積のバランスのとれた矢作ダムからの排砂量
	④	効率的かつ負の影響を最小化する矢作ダム排砂方法
	⑤	環境に許容できない影響を生じさせない土砂量・質
	⑥	環境改善効果が期待できる土砂量・質
	⑦	土砂供給により生じる可能性のある様々な現象を見落とさずに把握し、適切なタイミングで迅速に対応するための仕組み

(3) 「矢作川水系総合土砂管理計画」のとりまとめ基本方針

◆ 総合土砂管理計画の策定に向けての技術的課題を解決するための検討項目は以下の10項目。

「向けて」の記載内容

- 【1】: 河道に堆積させにくい効率的な土砂供給方法
- 【2】: 矢作川において最適な土砂供給を経済的に実現可能な矢作ダム排砂施設の技術開発
- 【3】: 礫間砂分の充填や砂床化をはじめとした礫床環境の改変による生態系への影響評価の定量化としきい値設定
- 【4】: 淵埋没による瀬淵構造の変化と物理環境の改変による生態系への影響評価の定量化としきい値設定
- 【5】: 洪水時の濁りによる影響の定量化としきい値設定
- 【6】: ダムからの排砂に伴う水質影響(溶存酸素濃度、硫化物・重金属等)の定量化としきい値設定
- 【7】: 土砂供給によるクレンジング効果(石に付着した藻類やシルト等の剥離効果)の定量化と目標設定
- 【8】: 矢作ダム下流区間(発電ダム領域)の礫間砂回復による環境改善効果の定量化と目標設定
- 【9】: 明治用水頭首工(34.6k)～乙川合流点(21k)区間(河川領域)の二極化抑制・樹林化抑制効果の定量化と目標設定
- 【10】: 土砂供給により生じる可能性がある様々な現象を見落とさずに把握し、適切なタイミングで迅速に対応するための仕組みづくり

(3) 「矢作川水系総合土砂管理計画」のとりまとめ基本方針

「向けて」の記載内容

■ 流砂系で目指すべき姿

◆ 矢作川水系(総合土砂管理の基本方針を踏まえ、流砂系の各領域における、「目指すべき姿」を設定。

領域		矢作川水系における目指すべき姿
全体		・流砂系一貫した土砂の連続性を可能な限り確保しつつ、全体コストの最小化、流砂系全体の便益の最大化
上流山地領域		・土砂災害の防止 ・大規模出水による発生土砂の抑制 ・土砂の連続性の観点から、土砂災害を起こさない程度の土砂の流下
矢作ダム領域		・ダム貯水池機能の維持・確保 ・治水機能(洪水調節容量)の持続的確保 ・利水機能の持続的確保(容量の確保、取水・放水口の閉塞防止)
発電ダム領域	順流域	・治水安全度の維持・確保 ・砂河川への変化を許容しながらも、アユなどの生息に適した礫床環境や瀬淵機能が持続する環境
	湛水域	・発電ダムの取水・放水口の閉塞等による利水機能障害の防止
河川領域	共通	・現状の治水安全度を維持し、さらなる治水安全度を確保 ・かつての河川環境や現在の河川環境を参考にした今後の矢作川にとって良好な河川環境
	37.4k～45.9k ^{※1}	・現在の矢作川が有しているアユの産卵場やヨシノボリ類などの生息環境に適した河床
	34.6k～37.4k ^{※2}	・土砂堆積が進行しない河床
	29.0k～34.6k ^{※3}	・現在の矢作川が有しているアユの産卵場やヨシノボリ類などの生息環境に適した河床
	21.2k～29.0k ^{※4}	・河床低下の抑制、砂州と樹林と水辺が一体となる景観
河口・海岸領域	9.0k～21.2k ^{※5}	・河道内で広く移動するみお筋
	河口	・多様な生態系を有する干潟
	海岸	・干潟・浅場の保全や回復

※1 37.4k～45.9k：明治用水頭首工順流区間～越戸ダム区間

※2 34.6k～37.4k：明治用水頭首工湛水区間

※3 29.0k～34.6k：天神橋～明治用水頭首工

※4 21.2k～29.0k：乙川合流点～天神橋区間

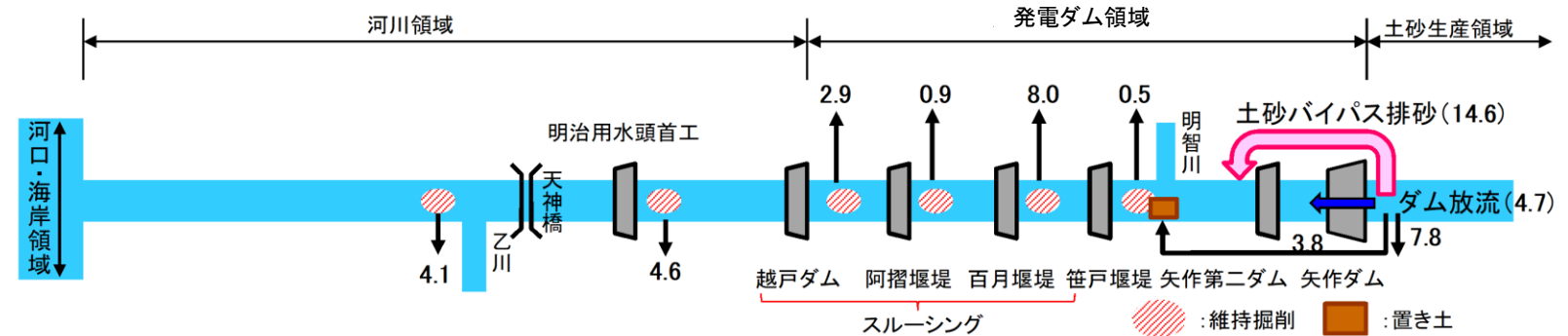
※5 9.0k～21.2k：米津橋下流～乙川合流点区間

(4) 現時点の土砂管理シナリオ

<土砂管理シナリオ>

「H30検討委員会」で報告

- ◆ 矢作ダムの堆砂対策として、矢作ダム土砂バイパスの他、置土による土砂供給を位置付けた
- ◆ 発電ダム領域、河川領域では、治水、利水機能を維持するための維持掘削と、上流域での維持掘削量の軽減のための発電ダムスルーシングを想定した。



矢作ダム放流		←		←	←	←	←	←	←	←
+ 矢作ダム排砂	総量	10.3	12.0	10.9	14.8	16.6	17.2	23.6	19.3	30.8
+ 置土	粒径集団1	7.4	7.2	7.1	7.1	6.7	6.8	6.9	6.6	6.4
+ スルーシング	粒径集団2	2.8	4.5	3.8	7.4	9.4	10.2	15.8	12.0	23.3
+ 下流河川維持掘削	粒径集団3・4	0.0	0.3	0.0	0.3	0.6	0.2	0.9	0.7	1.2

※ 数値は土砂量(万 m^3 /年)

※ 粒径集団1(シルト:~0.062mm)、粒径集団2(砂:0.062mm~2.0mm)、粒径集団3・4(礫:2.0mm~以上)

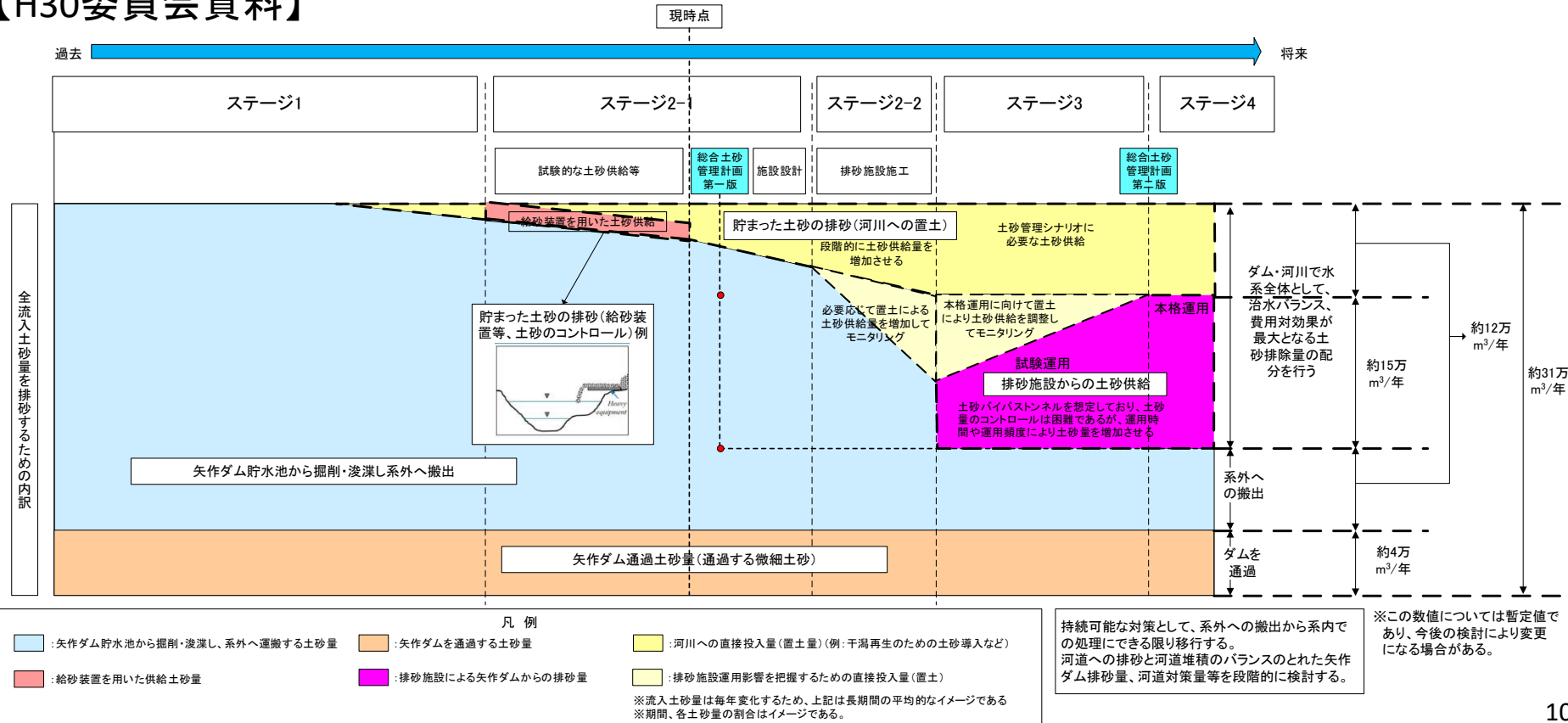
※ 四捨五入の関係で、合計が合わない場合がある

図 土砂管理シナリオ(土砂収支)

(5) 総合土砂管理実施における矢作ダムからの段階的な排出土砂量の内訳イメージ

◆ 現時点の検討状況を踏まえ、矢作ダムからの段階的な排出土砂量の内訳イメージ

【H30委員会資料】



(6) 前回委員会の指摘事項

＜平成30年度委員会での説明内容＞

章	項目	説明内容	該当ページ※
2	「矢作川水系総合土砂管理計画」のとりまとめ方針	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的な事項の振り返り(領域区分・基本方針・進め方・目指すべき姿、矢作ダムからの段階的排出土砂のイメージ) ・第1版の記載内容と、第2版以降の改定内容 など <p>※第1版: 当面実現可能な対策(主に矢作ダム領域、発電ダム領域)について記載。技術レベルは現時点で可能な範囲で記述し、今後の改訂に向けての課題を明記</p> <p>※第2版以降: 土砂管理や土砂供給実験を実施しながら、土砂管理シナリオを更新。河川領域、河口・海岸領域の検討を推進</p>	8-15
3	矢作ダム堆砂対策検討状況	<ul style="list-style-type: none"> ・堆砂対策の絞り込み ・バイパストネルの基本設計による排砂量の改善 ・バイパストネル関連施設の配置 など ・土砂管理計画での置土(実験ではない、土砂管理としての置土)として、明智川合流点下流での置土を想定した検討方針 	16-28
4	土砂管理シナリオの検討	<ul style="list-style-type: none"> ・想定される土砂管理シナリオの評価(治水・利水・維持掘削・物理環境)の報告(河床変動計算による予測結果) ・第2版以降の検討課題 など 	29-50
5	技術的課題の解決に向けた取り組み方針	<ul style="list-style-type: none"> ・時瀬地区におけるベルトコンベアを用いた給砂実験の総括 ・置土実験の継続(明智川合流点下流を想定した置土実施(当初5000m³程度を想定)と越戸ダム下流の置土実施(7,500m³を置土予定)) 	51-54
6	総合土砂管理計画(素案)の骨子	<ul style="list-style-type: none"> ・矢作川水系総合土砂管理計画の目次構成と記載内容 	55-56

(6) 前回委員会の指摘事項

＜前回委員会の指摘事項＞

No	項目	指摘事項	該当ページ※	
1	「矢作川水系総合土砂管理計画」のとりまとめ方針	・排出土砂量の内訳イメージ案について、以下の観点を踏まえて検討すること。 ①バイパス完成後は貯水池に入る土砂量、コンジットからの放流土砂量が減ることを表現すること ②概念図ではあるものの、各土砂量の割合や時間的な変化等の表現すべきポイントを慎重に検討すること ③時間スケールもイメージできるように修正すること	14	
2		・ダム貯水池内の土砂収支の変化も示した方が良い。	14	
3	矢作ダム堆砂対策検討状況	・土砂バイパスと置土とした場合、河道の各部に土砂供給点を置けるメリットがあるため、トータルに考えていく必要がある。	18	
4		・土砂バイパストンネルが完成した後の運用初期は、徐々に排砂量を増やして河川になじませる計画としているが、どのようになじませていくのが課題となる。シミュレーションでの検討に加えて、運用しながらなじませていく戦略が必要となる。	18	
5	土砂管理シナリオの検討	・ 東海(恵南)豪雨規模の土砂流入がある場合は別の方法で掘削する等別途考える方が現実的と考える。	38	
6		・矢作ダムでも貯水池掘削が多く費用もかかるため、少しでも減らせる工夫が必要。	48	
7		・百月堰堤の上流等の掘削量について、構造的な観点(改築等)も含めて効率化できれば、トータルコスト(社会的な負担)を減らすことができる。第二版以降は改築の可能性も視野に入れる必要がある。	49	
8		・排砂、置土してもほとんどは下流河川で系外搬出になっているため、系外搬出をどのように考えるかが重要。	49	
9		・明治用水頭首工下流では川幅が広く、維持掘削に際しては、環境上の問題がないかも確認が必要。	41	
10		・維持掘削については、毎年実施か、たまった場合に実施するのかで土砂動態が異なる可能性があるため確認が必要。	41	
11		・実際に維持掘削を行う段階になると河道内の様々な課題があり得る。全体の戦略を考える今の検討としては問題ないが、今後はこれらを考えておくことも重要になる。	41	
12		・ 長期的な維持管理が必要となる中で、維持管理を効率化できるような目標とする河道を提示できるとよいのではないか。 ダムができる前の河道なども参考になる。	41	
13		・淵の堆積について、淵の規模を考えながら検討を進めることも今後必要となる。	48	
14		・スルーシングした場合土砂量が増えるが、粒径も変わるかもしれない。このような効果も見えていく必要があるかもしれない。	48	
15		・現時点で計算によりある程度方向づけできたのは、一歩前進したと評価できる。	49	
16		技術的課題の解決に向けた取り組み方針	・ 置土によって例えばアユなどにポジティブな影響を与えた他河川での事例があれば、次回委員会に提示してほしい。	52～54
17			・第1版ではどこまで書くか、系外処理を、すべて捨土にするのではなく、環境改善としての有効活用も考えていくことを明記すべき。	—
18	・検討内容は、具体化され非常に良くなってきている。一方で、 費用負担が重要になるので、管理者間で早めにしっかり議論すること。		—	

2. 前回委員会以降の取り組み報告

(1) 前回委員会以降の取り組み

- ◆ 前回委員会での報告事項、委員会でのご意見を踏まえ、主に実施した2点の取り組みについて報告する。
 - 土砂供給実験(置土、覆砂、給砂)
 - 関係機関との協議・調整

土砂供給実験の実施状況

<平成30年度までの取り組み>

平成30年までに以下の土砂供給実験を実施

- 置土実験(小渡・池島・越戸ダム下流)
- 覆砂実験
- 給砂実験(ベルトコンベア)(時瀬)



<H30委員会での報告>

- 明智川合流点下流での置土を5,000m³程度から実施することを提案越戸ダム下流での置土をH31年度の置土実験として、7,500m³を置土する予定を報告

<H30委員会での指摘>

- 置土はダムに近いところで実施するのがよい
- 置土の他事例の結果を示すこと



<本日の報告事項>

- これまでの土砂供給実験(置土・覆砂・給砂)の総括
- 置土実験の中間報告(時瀬・越戸で実施)
- 置土に関する他事例の整理

関係機関との協議状況

<平成30年度までの取り組み>

- 平成30年までに第1版の素案を作成



<H30委員会での報告>

- 土砂管理シナリオにおける土砂収支(維持掘削含む)と環境への効果、影響の評価結果を報告

<H30委員会での指摘・意見>

- 費用負担が重要になるので、管理者間で早めにしっかり議論すること。



<本日の報告事項>

- 関係機関との協議状況の報告

2.1 土砂供給実験の実施状況

(1) 土砂供給実験で把握する環境に関する技術的課題

- ◆ 土砂供給実験は、「矢作川水系総合土砂管理計画策定に向けて(H27.5)」での技術的課題の解決のために実施している。
- ◆ 矢作ダムからの土砂供給を踏まえ、以下の課題を解決に向けて実施している。
 - 河道に堆積させにくい効率的な土砂供給方法の設定
 - 砂床化や淵埋没等による生態系への影響の把握と評価のための閾値の把握
 - クレンジング効果や礫間砂回復(アーマー化の解消)等の効果の把握と評価のための閾値の把握
- ◆ 関係者、地元の方に対して総合土砂管理(矢作ダムからの土砂供給)の開始前に土砂供給による河川の変化を把握してもらうという観点でも土砂供給実験は有効と考える。

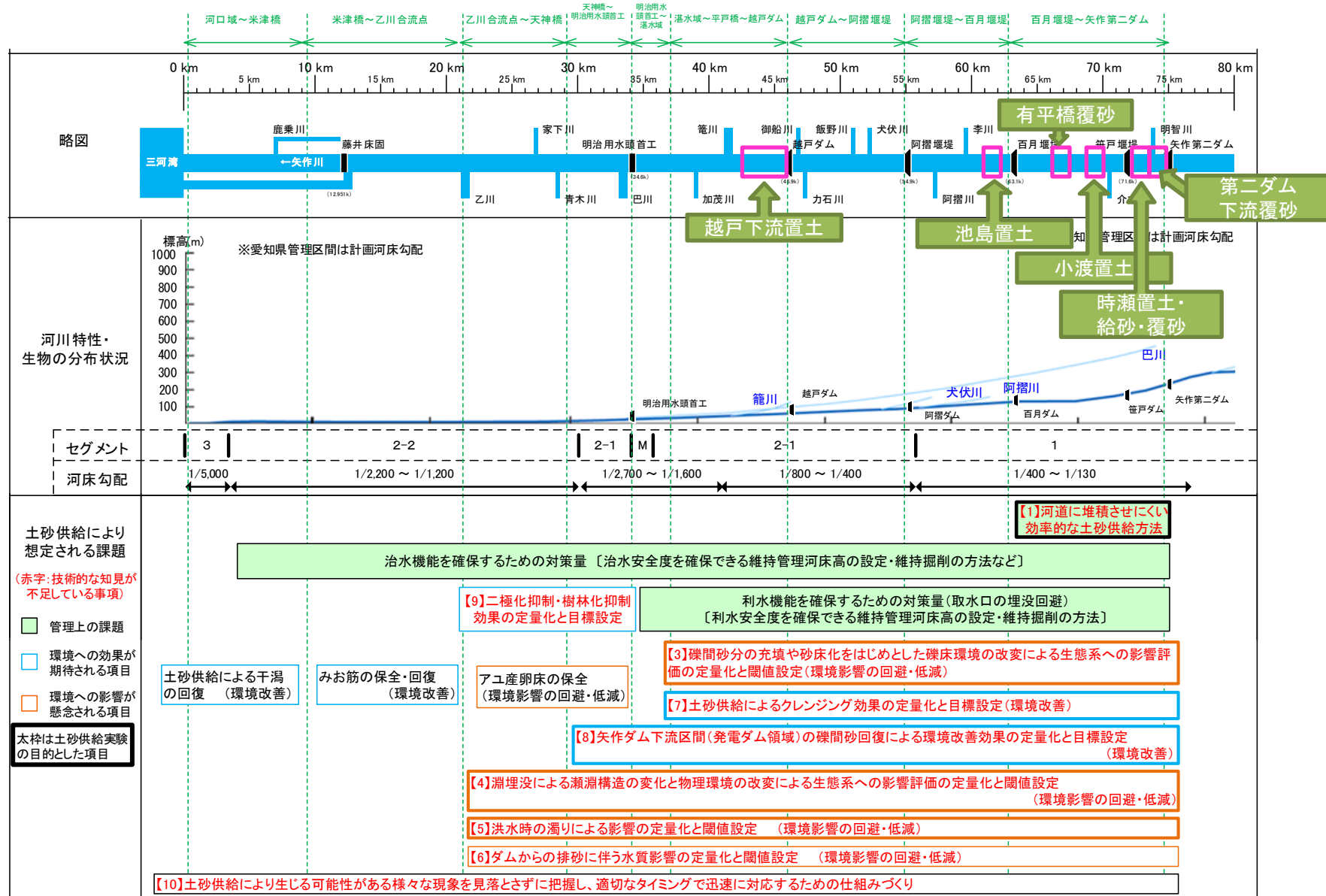
<矢作川の総合土砂管理に関する技術的課題と対応方針・土砂供給実験実施状況>

技術的課題	「向けて」※に記載の段階的な検討方針	検討状況
【1】河道に堆積させにくい効率的な土砂供給方法	ステージ2-1 ・Q～Qs関係をコントロールした土砂供給実験(給砂実験)の実施 ・本運用のQ～Qs関係の設定	給砂実験:H28-29(終了)
	ステージ2-2 ・引き続き土砂供給実験を実施し、シミュレーションモデルの検証、精度向上	
【3】礫間砂分の充填や砂床化をはじめとした礫床環境の改変による生態系への影響評価の定量化と閾値設定(環境影響の回避・低減)	ステージ2-1～2-2 ・土砂供給実験による、河床の物理環境変化、生物環境変化の調査(魚類、付着藻類、底生生物) ・調査結果を踏まえた河床の物理環境変化、生物環境変化の定量評価モデルの構築・改善	置土実験 小渡:H19～24(継続) 池島:H20～24 越戸:H30～ 時瀬:R3～
【4】淵埋没による瀬淵構造の変化と物理環境の改変による生態系への影響評価の定量化と閾値設定(環境影響の回避・低減)	ステージ2-1～2-2 ・土砂供給実験による、瀬淵の物理環境変化、生物環境変化の調査(魚類、着藻類、底生生物) ・調査結果を踏まえた瀬淵の物理環境変化、生物環境変化の定量評価モデルの構築・改善	覆砂実験:H21-24 給砂実験:H28-29(終了)
【5】洪水時の濁りによる影響の定量化と閾値設定(環境影響の回避・低減)	ステージ2-1～2-2 ・土砂供給実験による、濁水変化、生物環境変化の調査	置土実験 小渡:H19～24(継続) 池島:H20～24
【7】土砂供給によるクレンジング効果(石に付着した藻類やシルト等の剥離効果)の定量化と目標設定(環境改善)	ステージ2-1～2-2 ・現段階では、正の効果、あるいは負の影響、さらにその規模について想定が困難なため、土砂供給実験の結果を踏まえて、検討項目(河床攪乱状況・流量・流砂量等)を設定する。	置土実験 小渡:H19～24(継続) 池島:H20～24 越戸:H30～(継続) 時瀬:R3～(継続)
【8】矢作ダム下流区間(発電ダム領域)の礫間砂回復による環境改善効果の定量化と目標設定(環境改善)	ステージ2-1～2-2 ・現段階では、正の効果、あるいは負の影響、さらにその規模について想定が困難なため、土砂供給実験の結果を踏まえて、検討項目を設定する	覆砂実験:H21-24 給砂実験:H28-29(終了)
【9】明治用水頭首工(34.6k)～乙川合流点(21k)区間(河川領域)の二極化抑制・樹林化抑制効果の定量化と目標設定(環境改善)	ステージ2-2 ・土砂供給実験による、河道形状変化と植生繁茂抑制効果の把握	・今後の検討課題

※「矢作川水系総合土砂管理計画策定に向けて」の略称

(1) 土砂供給実験で把握する環境に関する技術的課題

◆ 土砂供給により想定される技術的課題の対象範囲と土砂供給実験の実施場所は以下のとおりである。

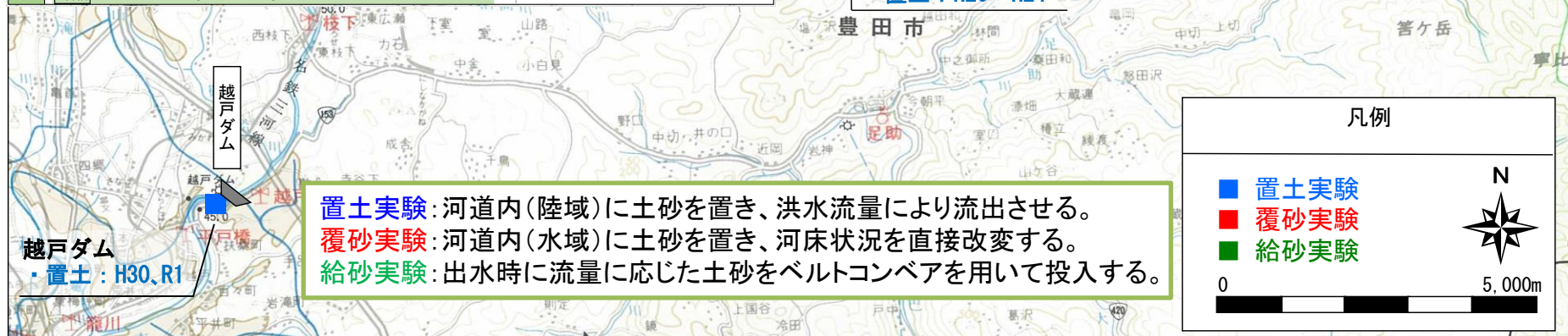
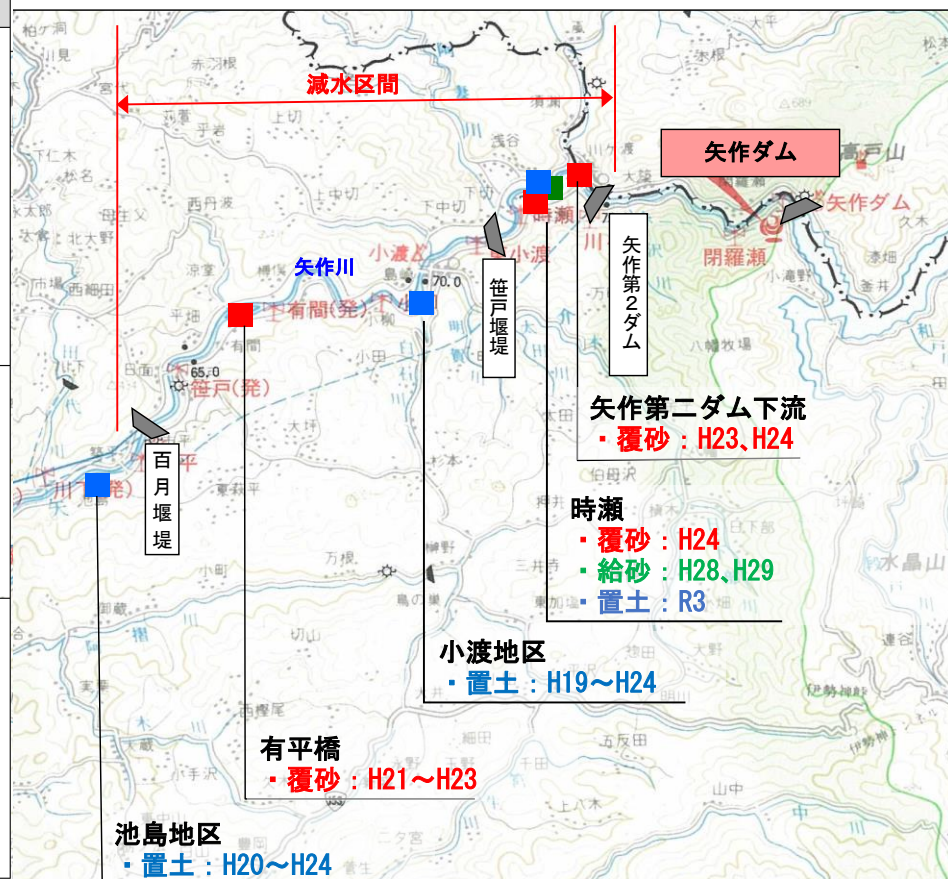


(2) 既往の土砂供給実験のまとめ 既往実験の実施状況各実験の位置図

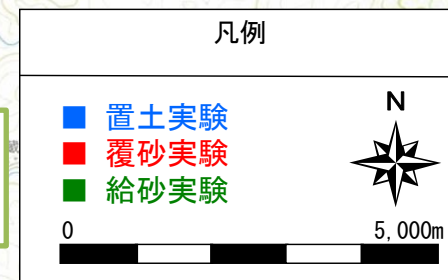
◆ 技術的課題の解決に向けて、土砂供給実験(置土、覆砂、給砂)を実施している。各実験の実施状況を示す。

技術的課題と課題解決に向けた実験の実施状況

置土	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題3: 供給土砂の堆積による物理環境および生態系への影響評価、閾値設定 課題4: 淵埋没等による瀬淵構造の変化と生態系への影響評価、閾値設定 課題7: 藻類のケラツング効果の定量化と目標設定 課題8: 砂分回復による環境改善効果の定量化と目標設定 <p>【実験実施状況】</p> <p>小渡 H19~H24: 平均 3,300m³/年 池島 H20~H24: 平均 1,800 m³/年 越戸 H30~R1: 3,700 m³/年 時瀬 R3: 4,000m³/年</p>	
覆砂	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題3: 供給土砂の堆積による物理環境および生態系への影響評価、閾値設定 課題8: 砂分回復による環境改善効果の定量化と目標設定 <p>【実験実施状況】</p> <p>有平橋 H21~H23: 20~36m²/年 第二ダム下流 H23,H24: 20m²/年 時瀬 H24: 20m²/年</p>	
給砂	<p>【技術的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 課題1: 河道に土砂が堆積しにくい Q~Qs 関係の設定 課題3: 供給土砂の堆積による物理環境および生態系への影響評価、閾値設定 課題4: 淵埋没等による瀬淵構造の変化と生態系への影響評価、閾値設定 課題7: 藻類のケラツング効果の定量化と目標設定 課題8: 砂分回復による環境改善効果の定量化と目標設定 <p>【実験実施状況】</p> <p>時瀬 H28: 740m³、H29: 1,970m³</p>	



置土実験: 河道内(陸域)に土砂を置き、洪水流量により流出させる。
覆砂実験: 河道内(水域)に土砂を置き、河床状況を直接改変する。
給砂実験: 出水時に流量に応じた土砂をベルトコンベアを用いて投入する。



(3) 小渡地区における置土実験(H19~H24)の総括

- 【目的】 ・瀬淵の堆積や河床の細粒化と それによる生態系への正負の影響の把握(課題3,4,8)
 ・流下土砂による濁りの影響や、藻類のクレンジング効果の把握(課題5,7)

【技術的課題の検討状況】 4,000m³/年の置土を経年的に実施したとしても、淵の堆積や顕著な細粒化は発生せず、
 生物環境にも変化はなかった。定量評価や閾値設定には、より多量の土砂供給が必要と考えられる。

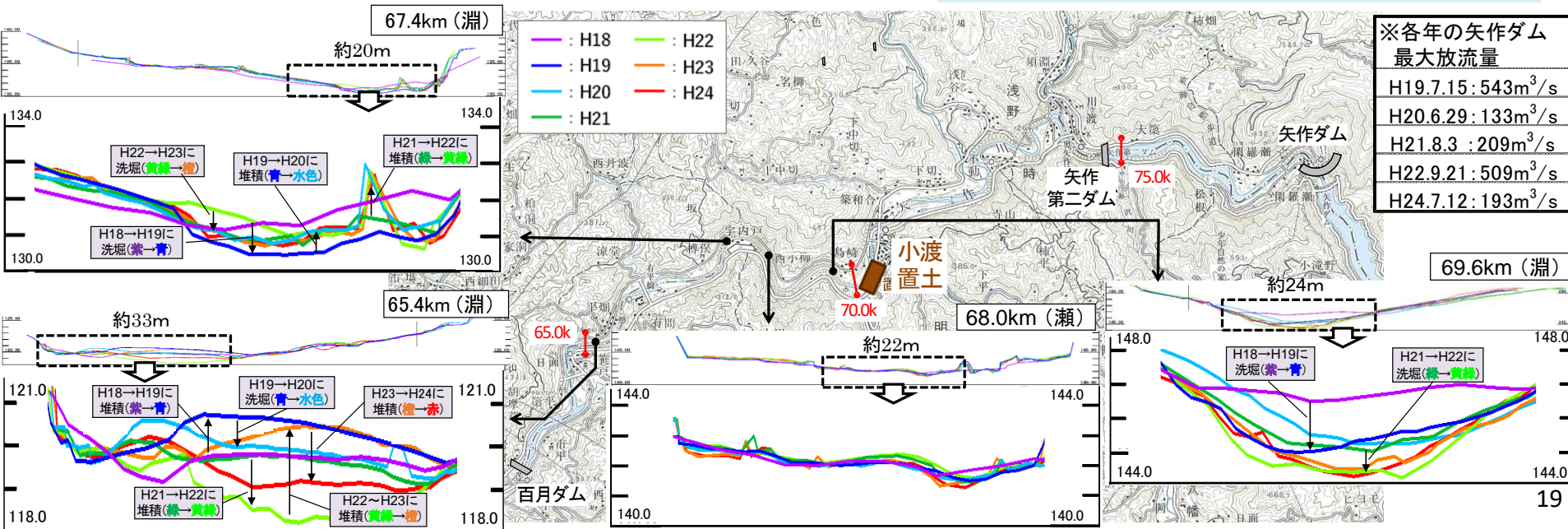
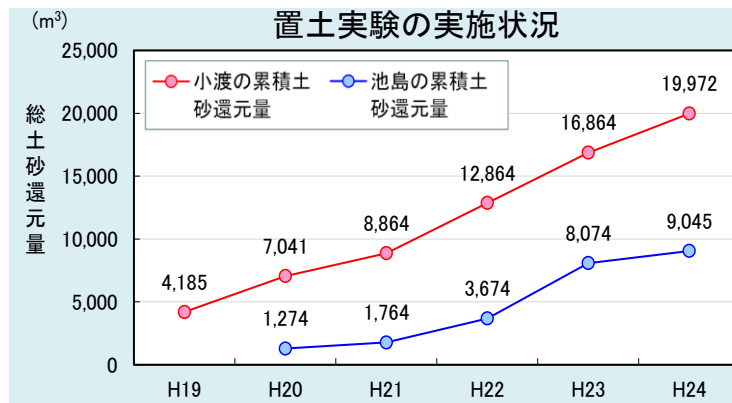
結果概要 小渡で合計20,000m³、池島で9,000m³の置土を実施した。

地形 各年・各地点で堆積・洗堀の傾向が異なり、置土による継続的な堆積は確認されなかった。

河床材料 置土下流で河床の顕著な細粒化は確認されず、また、置土上流と同様の変動傾向を示した。

水質 置土が流出した出水時における濁度は、置土上下流で同程度であった。

生物 魚類相や底生動物相の変化(細粒河床を好む種の増加や粗粒河床を好む種の減少)は確認されなかった。また、藻類のクレンジング効果は置土の上下流で概ね同様であった。



(4) 覆砂実験(H21～H24)の総括

【目的】土砂供給による瀬淵への堆積や河床の細粒化とそれによる生態系への正負の影響の把握する(課題3,8)。

※本実験では礫間砂分が充填した状態をあらかじめ創出

【技術的課題の検討状況】1か月程度の短期的な覆砂では、魚類や底生動物の種組成および個体数への影響は一時的であった。

生物相への影響の定量評価や閾値設定には、大面積の覆砂が長期に維持される環境の創出が必要である。

結果概要 最大で36m²の範囲に厚さ20cmの覆砂を実施した。

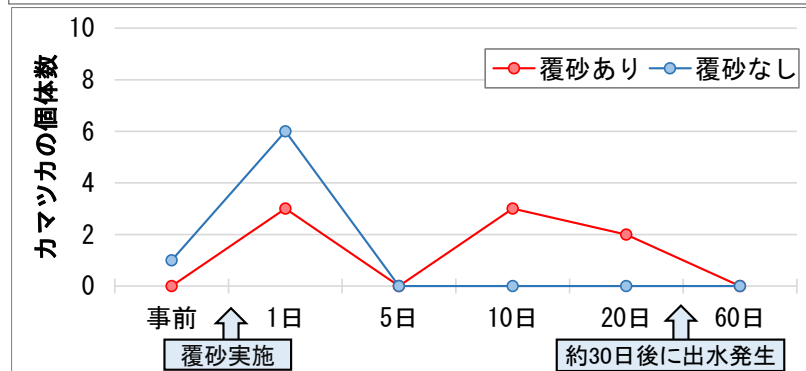
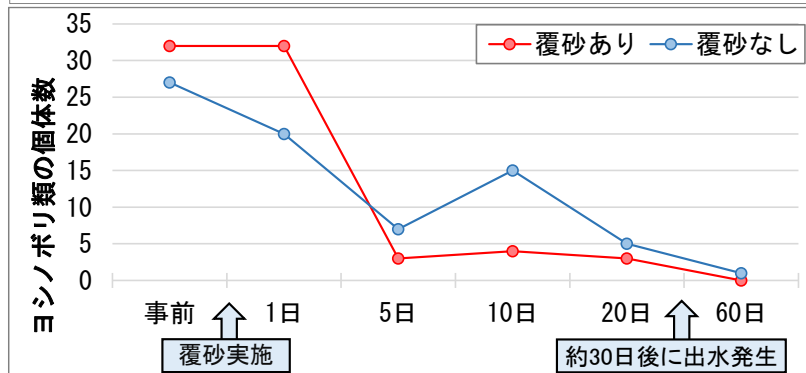
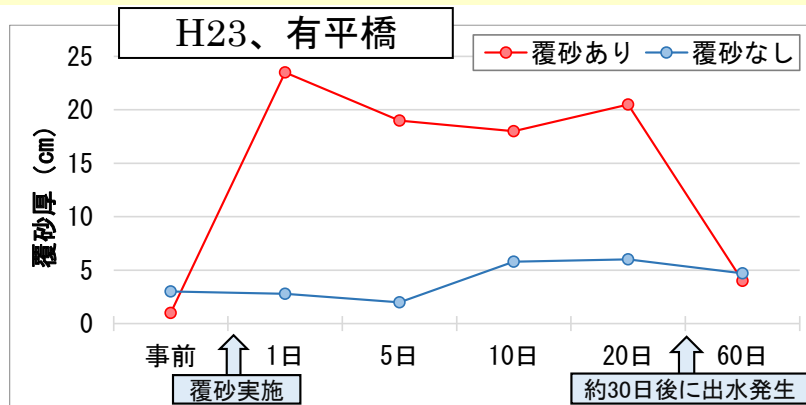
地形 覆砂は、平常時の流れではほとんど流出しないが、矢作ダム放流量85m³/s程度の小出水で、ほとんど流出した。

生物 魚類は、砂や砂利の川底を好む種が一時的に増加した。底生動物は、覆砂後に種数、個体数、湿重量のいずれも減少した。ただし、いずれも覆砂の流出後には、実験区と対照区で同様の生息状況となっており、変化は一時的だったと考えられる。

水質 覆砂下層の溶存酸素は、7～8mg/L程度であり、魚類などの生息に問題ないとされる濃度だった。

土砂範囲・覆砂厚の実績

	有平橋	時瀬発電所	矢作第二ダム下流
H21	範囲：20m ² 厚さ：20cm	—	—
H22	範囲：36m ² 厚さ：20cm	—	—
H23	範囲：20m ² 厚さ：20cm	—	範囲：20m ² 厚さ：20cm
H24	—	範囲：20m ² 土砂厚：7cm	範囲：20m ² 厚さ：4cm



(5) 時瀬地区におけるベルトコンベアを用いた給砂実験(H28~29)の総括

- 【目的】
- ・下流に土砂を堆積させにくい効率的なQ-QS関係の把握(課題1)
 - ・瀬淵の堆積や河床の細粒化と それによる生態系への正負の影響(課題3,4,8)
 - ・流下土砂による藻類のクレンジング効果(課題7)の把握

【技術的課題の検討状況】 2,000m³程度の土砂量であれば、洪水末期の放流量が150m³/sの時点で給砂を停止すれば、顕著な堆積は生じない。ベルトコンベアの土砂投入量はこれ以上増大できないため、給砂実験は完了とする。

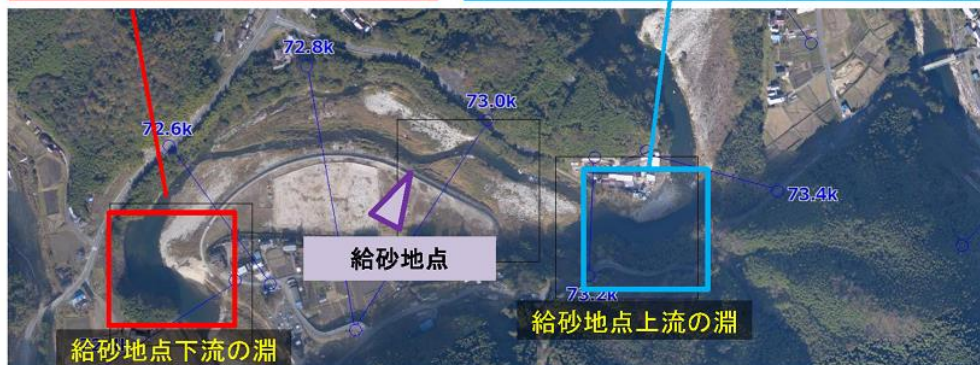
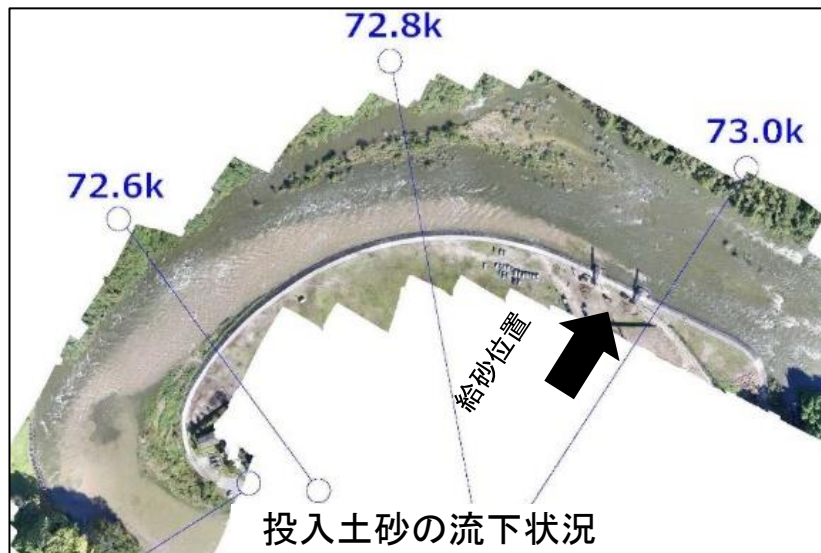
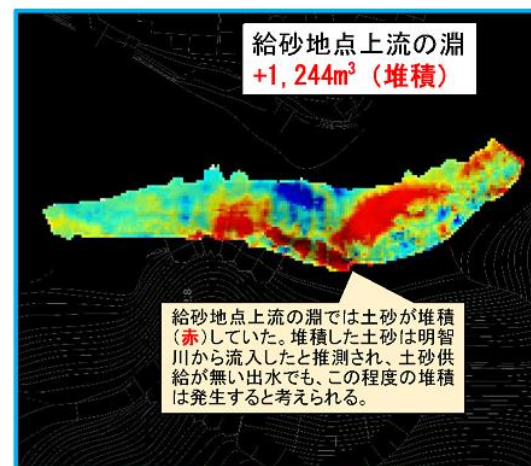
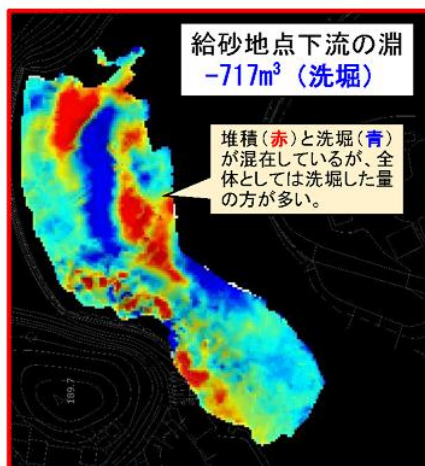
結果概要 H28は矢作ダムピーク放流量が290m³/s、土砂量は735m³であった。H29は放流量が290m³/s、土砂量は1,973m³であった。

地形 矢作ダム放流量が150m³/sの時に土砂投入を停止した。出水後、給砂地点直下の淵は堆積よりも洗堀量が多くなり、実験土砂はほとんど堆積しなかったと考えられる。

河床材料 給砂地点下流の平瀬では細粒土砂が増加傾向にあったが、給砂地点上流も同様の傾向であり、実験土砂による影響は小さいと考えられる。

生物 給砂地点の上下流で魚類や底生動物の種組成や個体数に明確な差はなく、実験の影響はほとんどなかったものと考えられる。また、出水後の藻類現存量は、給砂上下流で同程度であり、給砂ではなく出水そのものによって剥離されたと考えられる。

実験後の淵の地形変化
(H28、時瀬地区)



- 【目的】 ・瀬淵の堆積や河床の細粒化とそれによる生態系への正負の影響の把握(課題3,4,8)
・オオカナダモや糸状藻類・コケ類の除去効果や藻類のクレンジング効果の把握(課題7)

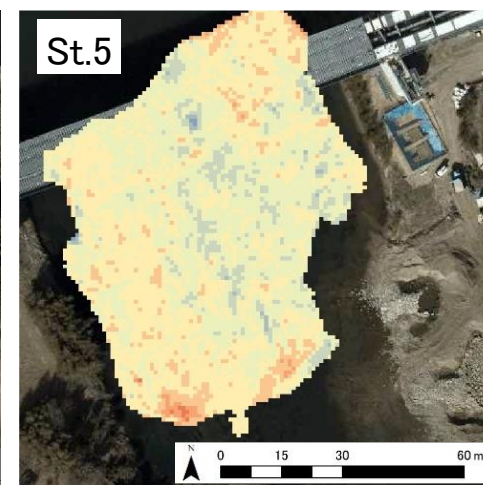
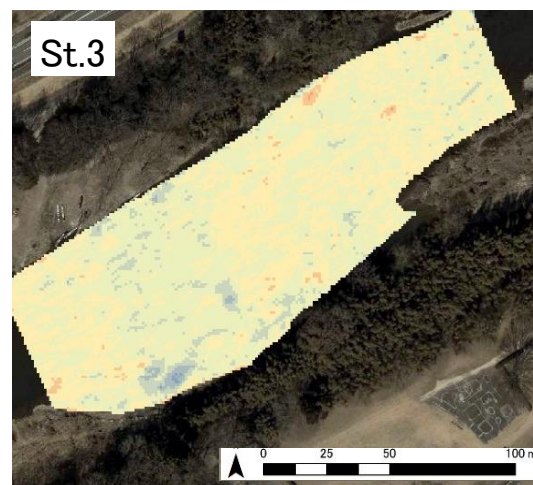
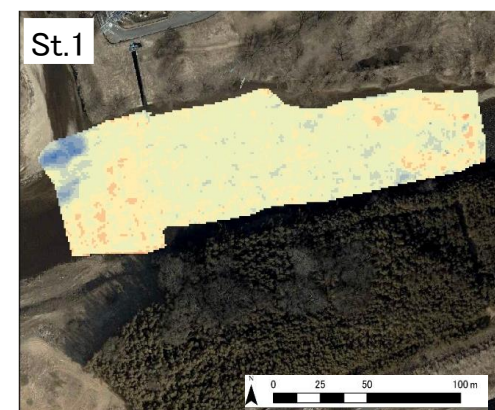
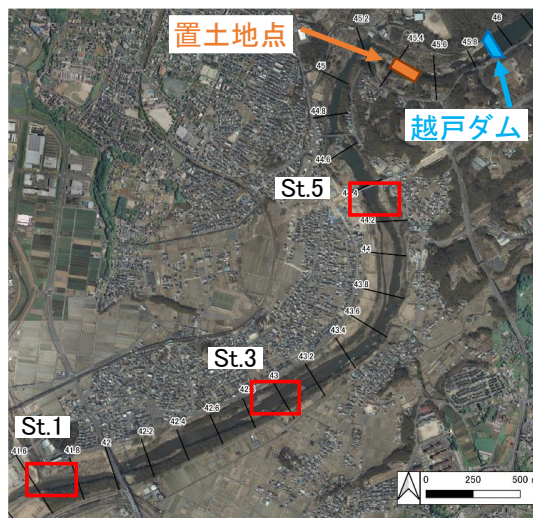
【技術的課題の検討状況】 3,700m³/年の置土を経年的に実施したとしても、淵の堆積や顕著な細粒化は発生せず、生物環境にも変化はなかった。定量評価や閾値設定には、より多量の土砂供給が必要と考えられる。

結果概要 H30、R1の各年で3,700 m³の置土を実施

地形：河床高は、洗堀箇所と堆積箇所が混在し、変動量も小さかった。置土後の顕著な堆積は確認されなかった。

河床材料：置土下流で河床の顕著な細粒化は確認されなかった。

生物：R1年の置土実施後には、オオカナダモが減少しているが、R1年は比較的規模の大きい出水が3回発生しており、置土ではなく、出水そのものによって植物体が流出した結果と推測される。



置土の実施状況

置土流下後の河床高の変化 (H31.2月⇒R1.8月の差分)

(7) 時瀬地区における置土実験(R3)の中間報告(H30委員会後の実験)

- 【目的】・瀬淵の堆積や河床の細粒化と それによる生態系への正負の影響の把握する(課題3,4,8)
 ・流下土砂による濁りの影響や、藻類のクレンジング効果の把握(課題5,7)

【技術的課題の検討状況】 4,000m³/年の置土では、淵の堆積や顕著な細粒化は発生せず、生物環境にも変化はなかった。
 定量評価や閾値設定には、より多量の土砂供給が必要と考えられる。

結果概要 令和3年度は4,000m³の置土を実施した。

地形: 置土直下の淵は、内岸水際に土砂が堆積し、堆積高は最大2m程度であった。なお、置土直上の淵でも堆積傾向が見られた。置土直下の瀬はやや洗堀傾向にあった。

河床材料: 置土下流の平瀬は、いずれの地点も細粒化の傾向は確認されなかった。

生物: 魚類相や底生動物相の変化(細粒河床を好む種の増加や粗粒河床を好む種の減少)は確認されなかった。



■ 淵における土砂堆積・洗堀量(令和3年度)

	3月	5月	7月	7月測量 1月⇒7月 の地形変化量 (水域)	8月	12月測量 7月⇒12 月の地形変化量 (水域)
淵1 置土上流	置土設置	出水 約5m水位上昇 置土流出	出水 約3m水位上昇	+440m ³	出水 約4m水位上昇	+1800m ³
淵2 置土上流				+670m ³		-150m ³
淵3 置土下流				+1900m ³		-35m ³
淵4 置土下流				+290m ³		-130m
淵5 置土下流				-2800m ³		-500m ³
淵内岸(陸)				+1000m ³		-320m ³

下流の小渡観測所水位

■ 河床高の変化(R3.1月⇒R3.7月)



(8) 瀬淵環境の特性整理

- 【目的】 ・現状の河川環境の把握
 ・今後、土砂バイパス運用や置土量の増加による瀬淵構造の変化等を分析していく上での基礎情報

<現地調査>

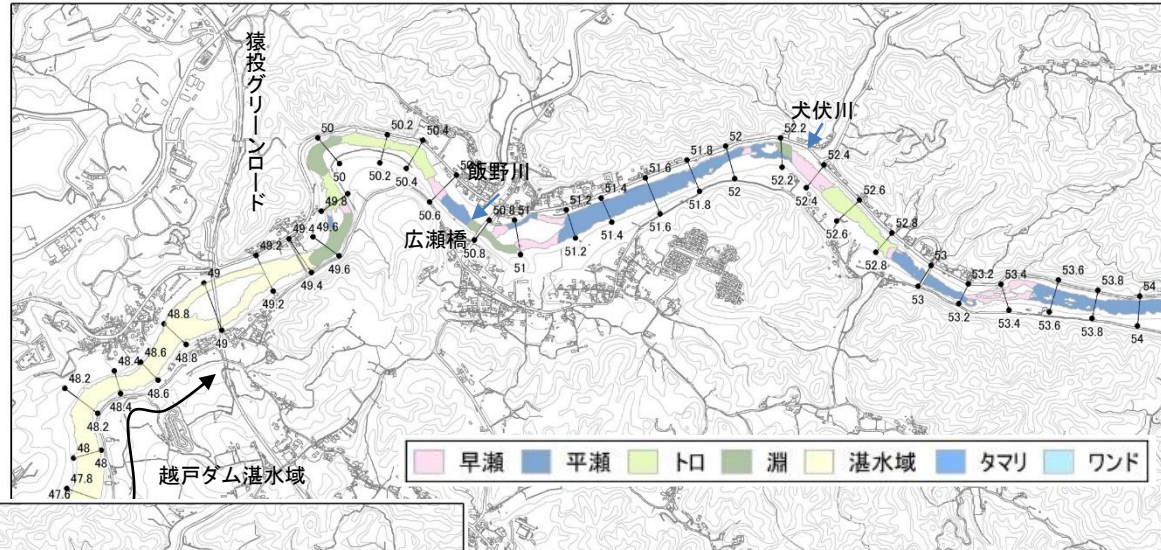
- ・ 瀬淵の分布調査
- ・ 河床材料の分布調査

<調査分析>

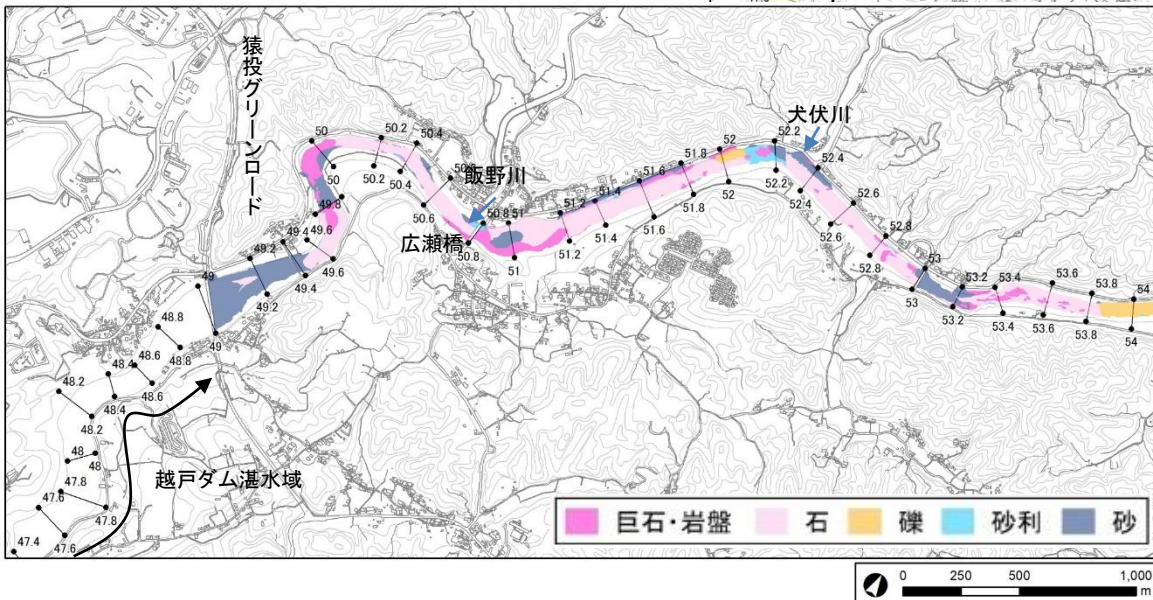
- ・ 環境特性の考察
- ・ 環境情報マップの作成

※越戸ダム～矢作第2ダムを対象に実施

【瀬淵分布調査結果】



【河床材料分布調査結果】



※一部区間を抜粋

(9) 置土実験に関する他事例の整理

表 置土実験に係る論文の整理

ダム名	置土実施期間	置土実施量	調査内容				
			粒度分布	魚類	底生動物	付着藻類	その他
阿木川ダム	2005～	1,200m ³ /年 d50=1.4mm	○	○			
下久保ダム	2003～	3,000～5,000m ³ /年 d50=4～20mm	○	○	○	○	河川 景観
津軽ダム	2010～	覆砂: 65m ³ (15m × 15m) 置土: 250m ³ 淵埋め: 330m ³ ※粒径不明	○	○	○		ウグイ 産卵場
長安口ダム	1991～	1991～2006: 3,000～24,000m ³ /年 2007～: 最大297,000m³/年 (直轄化) 0.075～100mm、d60=12mm	○	○	○	○	瀬淵分 布
蓮ダム	2002～	2,000m ³ /年 ※粒径不明	○		○	○ 糸状藻 類含む	
二瀬ダム	2003～	5,000～14,000m ³ /年 平均粒径30mm程度 最大粒径100mm程度	○		○	○	
三春ダム	1999～	1,000～7,000m ³ /年 (1,000～2,000m ³ /回) 0.25mm以下が約60%、4mm以下が主体	○		○		

- 置土による物理環境、生物環境への影響、効果について公表されている論文、資料から整理を行った。
- 結果の概要を以下および次ページに整理した。
- 今後、置土に限らず、土砂流下量増加後の環境変化に関する事例を引き続き収集して知見を蓄積し、矢作川への適用を精査しながら活用していく。
- ✓ 小渋ダム土砂バイパス
- ✓ 耳川水系のダム改良
- ✓ 長安口ダムの置土

<地形・河床材料>

- 地形が変わるほどの置土をしている例はほとんどない。
- 長安口ダムの事例は置土量が多く、継続期間も長いこと、結果として、河床上昇や細粒化、平瀬・早瀬の増加(淵トコの減少)が確認されている。ダム前から存在する瀬淵は残っており、瀬淵が交互に連続する形態で安定すると推察されている。

<付着藻類>

- クレンジング効果、糸状藻類の減少、細胞密度の増加などの効果が確認された例が見られる。

<魚類>

- 直接的な影響、効果が見いだされた事例はほとんどない。
- アユの産卵床が新たに確認された事例がある。

<底生動物>

- 河床材料の粒径変化(細粒化)と礫間砂分回復による群集変化が確認された事例がある。

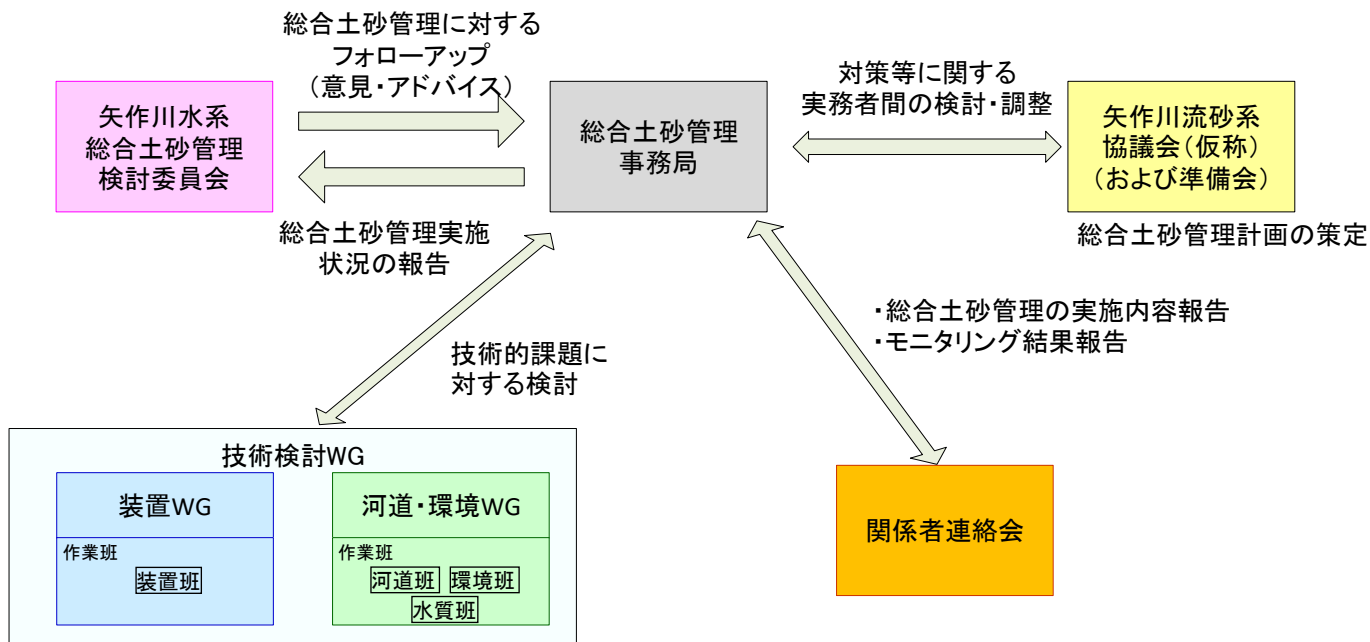
(9) 置土実験に関する他事例の整理

ダム名	対象	概要	出典
阿木川ダム	魚類	<ul style="list-style-type: none"> 土砂還元が河床の砂・小礫の被度を増加させ、カワヨシノボリやシマドジョウの個体数密度増加に寄与した可能性が示唆された。 魚類群集と物理環境の関係からは、ダム下流の生息場所特性をダム上流に近づけるまでには至らなかったと考えられ、一時的かつ少量の土砂還元(砂礫)の効果は限定的であると推察された。 	田代ほか(2014)
下久保ダム	物理	<ul style="list-style-type: none"> 河床高は、年ごとに上昇・低下を繰り返すつつ、全般的には土砂還元開始当初より上昇傾向にある。 	木戸ほか(2019)
	付着藻類	<ul style="list-style-type: none"> 藻類や植生の著しい繁茂抑制の効果を発揮したと考えられた(クレンジング効果)。 	
	水生昆虫・魚類	<ul style="list-style-type: none"> 水生昆虫、魚類に関しては明瞭な傾向はみられていない。 	
津軽ダム	物理	<ul style="list-style-type: none"> 粒径2-3mmのトレーサーが融雪出水後に3km下流まで流下したが、多くのトレーサーは500mの区間に堆積していた。 	吉田・田嶋(2013)
長安口ダム	物理環境	<ul style="list-style-type: none"> 置土開始から7年後(H26)には、ダム直下約7kmの区間で最深河床で2m以上、平均河床で1~2m程度の上昇がみられた。約3km下流地点では約4m河床上昇し、中礫以下の粒径が85%を占めるまでとなった。これにより、それまでトロであった水域環境が早瀬や平瀬に変化した。(白川ほか) 下流10km程度の区間では平瀬面積が増加し、淵面積が減少した。ダム建設以前から変化のない瀬は8年後においても維持されている。水衝部等の淵は土砂堆積の影響がみられる区間でも残存している。(白川ほか) 下流10km程度の区間では、流呈に応じて、河岸への砂堆積や洲の形成、瀬とトロが交互に連続する河川形態の形成などがみられ、瀬淵が交互に連続すると形態で安定すると推察している。(白川ほか) 河床変動が顕著な長安口ダム~川口ダムまでの区間では瀬の割合が13%から37%に増加した。(青木) H20には石が33%を占めていたがH26以降は礫の割合が98%になっている。(青木) 	白川ほか(2016) 青木(2019)
	魚類	<ul style="list-style-type: none"> 魚類調査の結果、確認魚種に変化はみられなかった。(青木) アユの産卵場調査の結果、川口ダム湛水域の上流端付近で産卵場が新たに確認された。(青木) 	
蓮ダム	物理	<ul style="list-style-type: none"> 土砂投入から2~3年程度で下流地点の粒径がやや小さくなる傾向がみられた。 	森ほか(2019)
	付着藻類	<ul style="list-style-type: none"> 土砂投入有の期間と投入無の期間を比較したところ、投入有の場合に下流の糸状藻類が少ない傾向がみられた(目視による植被率)。 	
二瀬ダム	物理	<ul style="list-style-type: none"> D20を用いることで細粒化の指標となる。ダム堤体に近いほど、土砂還元の影響を受けやすく、土砂投入の中断に伴う河床材料の再粗粒化を引き起こしやすい。 	溝口(2018)1、 溝口(2018)2
	付着藻類	<ul style="list-style-type: none"> 継続的な土砂還元により、経年的に付着藻類の細胞密度が高まった。特に珪藻や藍藻が細粒化に伴って細胞密度が増加する傾向がみられた。 	
	底生動物	<ul style="list-style-type: none"> 継続的な土砂還元により、底生動物の造網型あるいは固着型が細粒化により減少する傾向がみられた。 匍匐型はいずれの地点においても増加する傾向を示した。 河床生息型の別では、礫面生息型は細粒化により減少、礫間生息型は増加する傾向があった。 	
三春ダム	物理	<ul style="list-style-type: none"> 土砂還元開始から8年後では還元土砂が直下50m地点に堆積しており、細砂~粗砂の割合は多く、調査開始した1997年(試験湛水中)に近くなった。 	西田ほか(2011)
	底生動物	<ul style="list-style-type: none"> ダム下流2km地点では、試験湛水直後に粗粒化と掘潜型の減少(個体数、割合ともに)がみられたが、砂還元により粗砂、細砂が増加し、掘潜型の個体数が増加した。 置土直下50m地点では、還元土砂の堆積と流出が繰り返される不安定な場所であり、個体数は下流2km地点より少なく、還元土砂が堆積していた2007年では掘潜型のユスリカ類などがほとんどを占めていた。 	

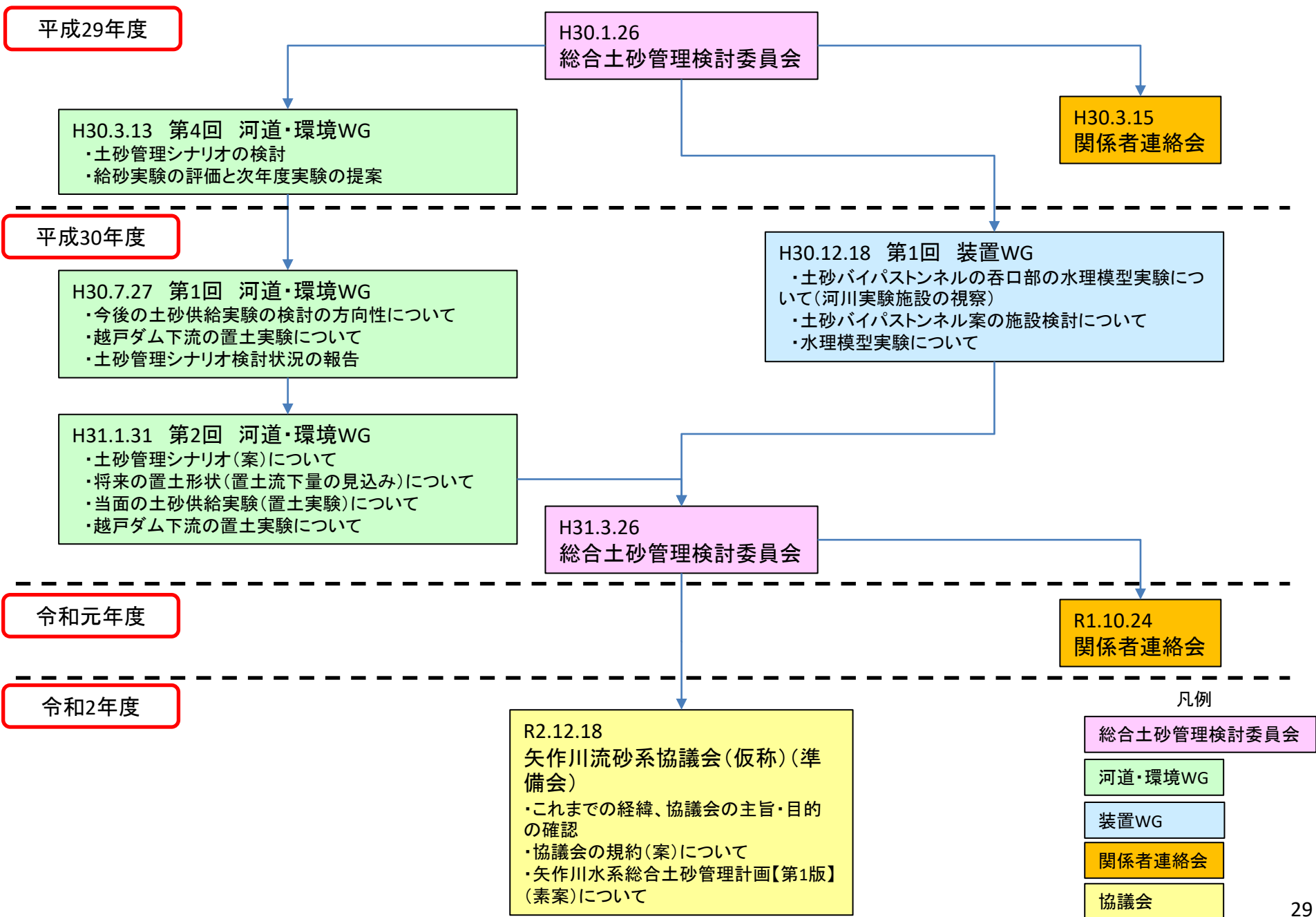
2.2 関係機関との協議状況

(1) 技術的課題に対する対応(検討体制)

会議名称	役割	構成員・組織
矢作川水系総合土砂管理検討委員会	<ul style="list-style-type: none"> 総合土砂管理で実施する内容について技術的なフォローアップ 技術検討WGでの個別検討内容について、情報を集約し、検討結果、進め方等についてのフォローアップ 「総合土砂管理計画」の策定に向けたアドバイス 	有識者 河川管理者(愛知県) 発電事業者
技術検討WG	<ul style="list-style-type: none"> 技術的課題について、解決のための方針、実験、検討について、事務局とともに主体的に実施 委員会形式ではなく、円卓会議的に学識者と事務局が技術的課題の解決を検討 	有識者
関係者連絡会	<ul style="list-style-type: none"> 関係機関(行政、管理者、事業者、利用者等)との総合土砂管理に対する情報交換(モニタリング結果や各事業者の取組等) 	農政関係者、土地改良区、 経産省関係部局、 周辺自治体関係部局、 発電事業者、漁業協同組合 他
矢作川流砂系協議会(仮称) (および準備会)	<ul style="list-style-type: none"> 総合土砂管理対策等に関する実務者間の検討・調整 総合土砂管理計画の策定 	河川管理者(長野県・愛知県・国) ダム管理者(国) 砂防管理者(長野県・岐阜県・愛知県) 発電事業者、港湾管理者
総合土砂管理事務局	<ul style="list-style-type: none"> 技術的課題の検討 各機関の取り組みや、モニタリング結果の集約、取りまとめ 委員会への報告 総合土砂管理の合意形成のための調整 	<ul style="list-style-type: none"> 総合土砂管理計画策定に向けた全般的な検討 検討資料の作成 連絡会への報告 総合土砂管理計画の策定(関係者の合意により策定) 豊橋河川事務所 矢作ダム管理所



(2) 技術的課題に対する令和元年度以降(前回委員会以降)の対応状況



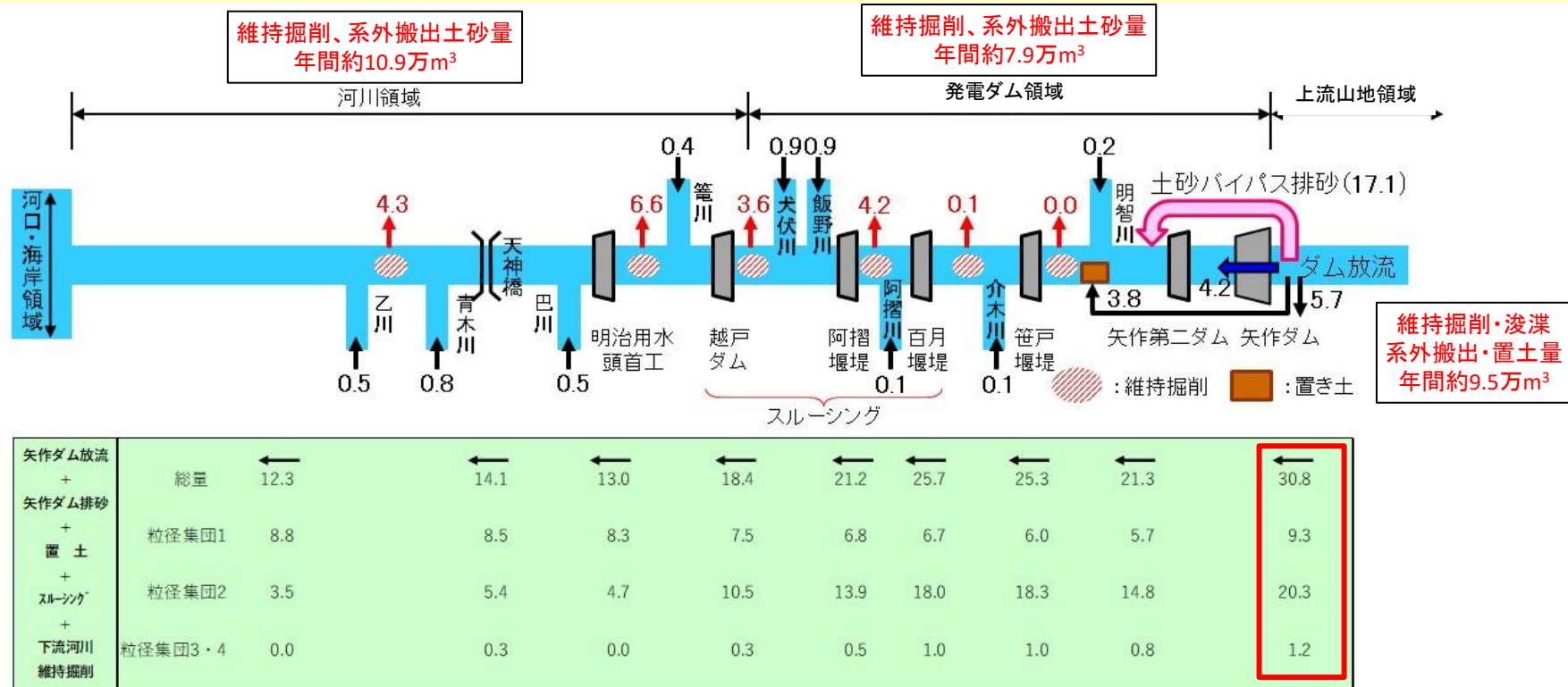
凡例

- 総合土砂管理検討委員会
- 河道・環境WG
- 装置WG
- 関係者連絡会
- 協議会

(3) 矢作川流砂系協議会(仮称)(準備会)および関係機関との協議の実施

<土砂管理シナリオ(案)の説明>

- ◆ H31総合土砂管理以降に見直しを行った土砂管理シナリオ(案)において設定している対策は以下の通り。
 - 矢作ダム(国土交通省・中部電力(株)):土砂バイパス、維持掘削・浚渫 ⇒ 系外搬出+下流置土
 - 発電ダム領域(愛知県・中部電力(株)):置土、維持掘削、発電ダムスルーシング
 - 河川領域(国土交通省・愛知県) :維持掘削
- ◆ これらの対策を実施した場合の土砂収支は以下のとおり推定。
- ◆ 河川領域で約10.9万m³/年、発電ダム領域で約7.9万m³の合計約18.8万m³/年が維持掘削必要量と推定している。



※ 数値は土砂量(万m³/年)
 ※ 粒径集団1(シルト:~0.062mm)、粒径集団2(砂:0.062mm~2.0mm)、粒径集団3・4(礫:2.0mm~以上)
 ※ 四捨五入の関係で、合計が合わない場合がある

(参考)図 土砂管理シナリオ(土砂収支)

H30委員会から土砂バイパス、維持河床高を更新した検討 数値は暫定値である

(3) 矢作川流砂系協議会(仮称)(準備会)および関係機関との協議の実施

- ◆ 矢作川流砂系協議会(準備会)のメンバー
 - 協議会(準備会)の構成員は、「矢作川水系および三河湾 総合的な土砂管理の取り組み 連携方針(平成24年10月)」に合意している以下の関係機関とした。
 - 土砂管理の観点から砂防、河川及び関連施設の管理者、事業者を設定しており、利水者、利用者は含んでいない。
- ◆ 協議会(準備会)の実施
 - 総合的な土砂管理に関する現状を共有し、協議会を開催し、総合土砂管理計画を策定するために協議会(準備会)を開催した。
 - 関係機関から総合土砂管理計画に関する意見照会、協議会に関する意見照会をおこなった。
- ◆ 関係機関協議の実施: 土砂バイパス運用により対策土砂量が増加する愛知県河川課、中部電力と総合土砂管理計画策定に向けた協議を実施。

協議会名簿(全機関が出席)	
長野県 建設部	河川課
長野県 建設部	砂防課
岐阜県 県土整備部	砂防課
愛知県 建設局	河川課
愛知県 建設局	砂防課
中部電力(株)再生可能エネルギーカンパニー事業推進	
国土交通省	三河港湾事務所
国土交通省	矢作ダム管理所
国土交通省	豊橋河川事務所

項目	内容
開催日時	令和2年12月18日(金) 14:00~16:00
開催場所	豊橋河川事務所 2階 会議室

年月日	協議先
・令和元年5月27日	中部電力
・令和元年10月1日	中部電力
・令和2年8月12日	中部電力
・令和2年8月17日	愛知県河川課
・令和2年11月12日	中部電力
・令和2年11月26日	愛知県河川課
・令和3年11月9日	愛知県河川課
・令和3年11月10日	中部電力

＜主な意見＞

- ・ 矢作ダム下流の発電ダム領域では、堆積土量が多く、確実な維持管理が困難と考える。
- ・ 置土実験による現地検証が重要と考える。

⇒矢作ダムの堆砂対策の必要性、土砂バイパスを否定するものではないが、ダム下流での実現可能な土砂管理方法(対策量・コスト)の検討が必要である。

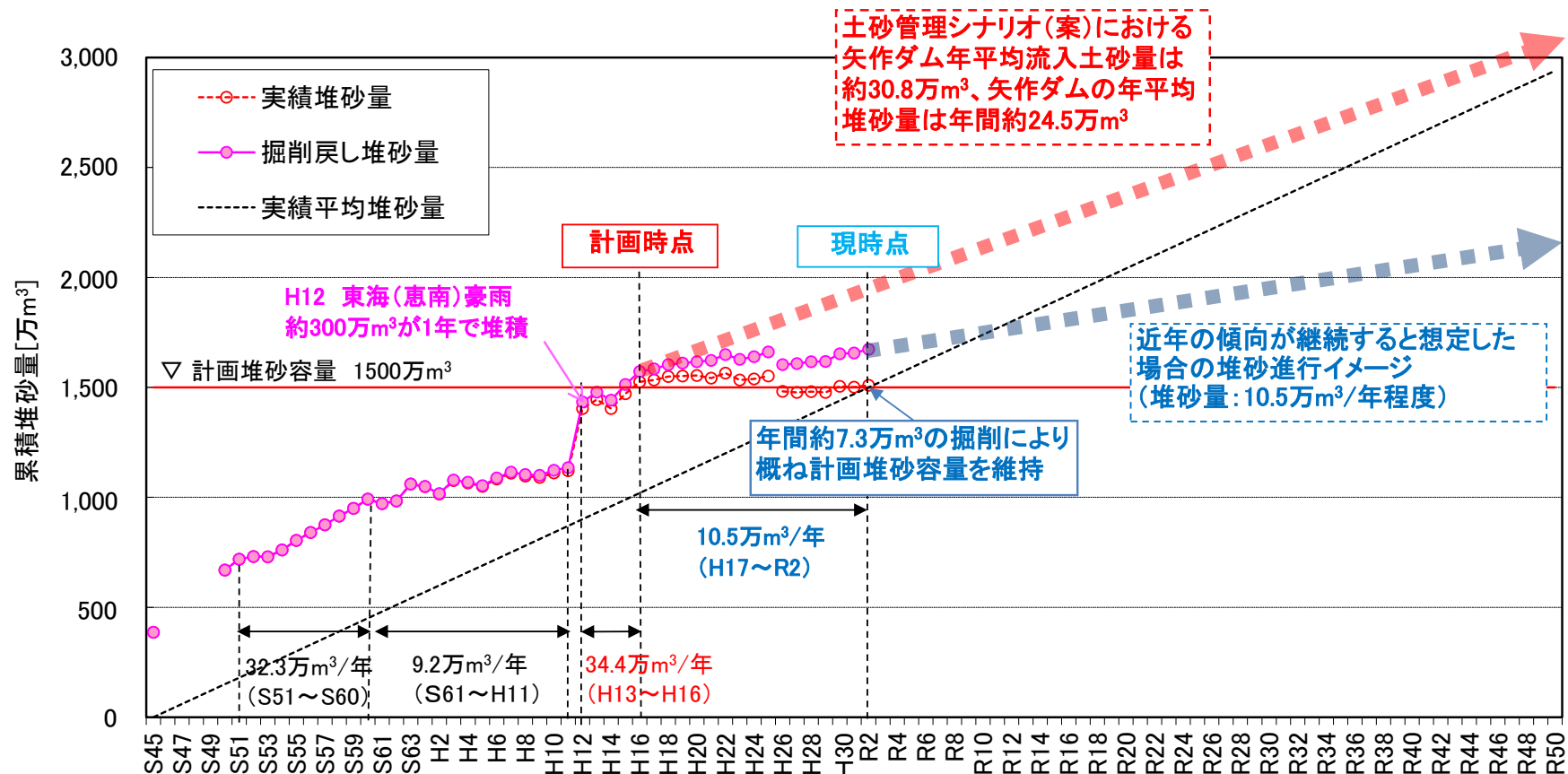
3. 技術的課題の解決に向けた取り組み

3.1 土砂管理シナリオ(案)について

(1) 矢作ダム貯水池堆砂状況

< 矢作ダム堆砂量の実績 >

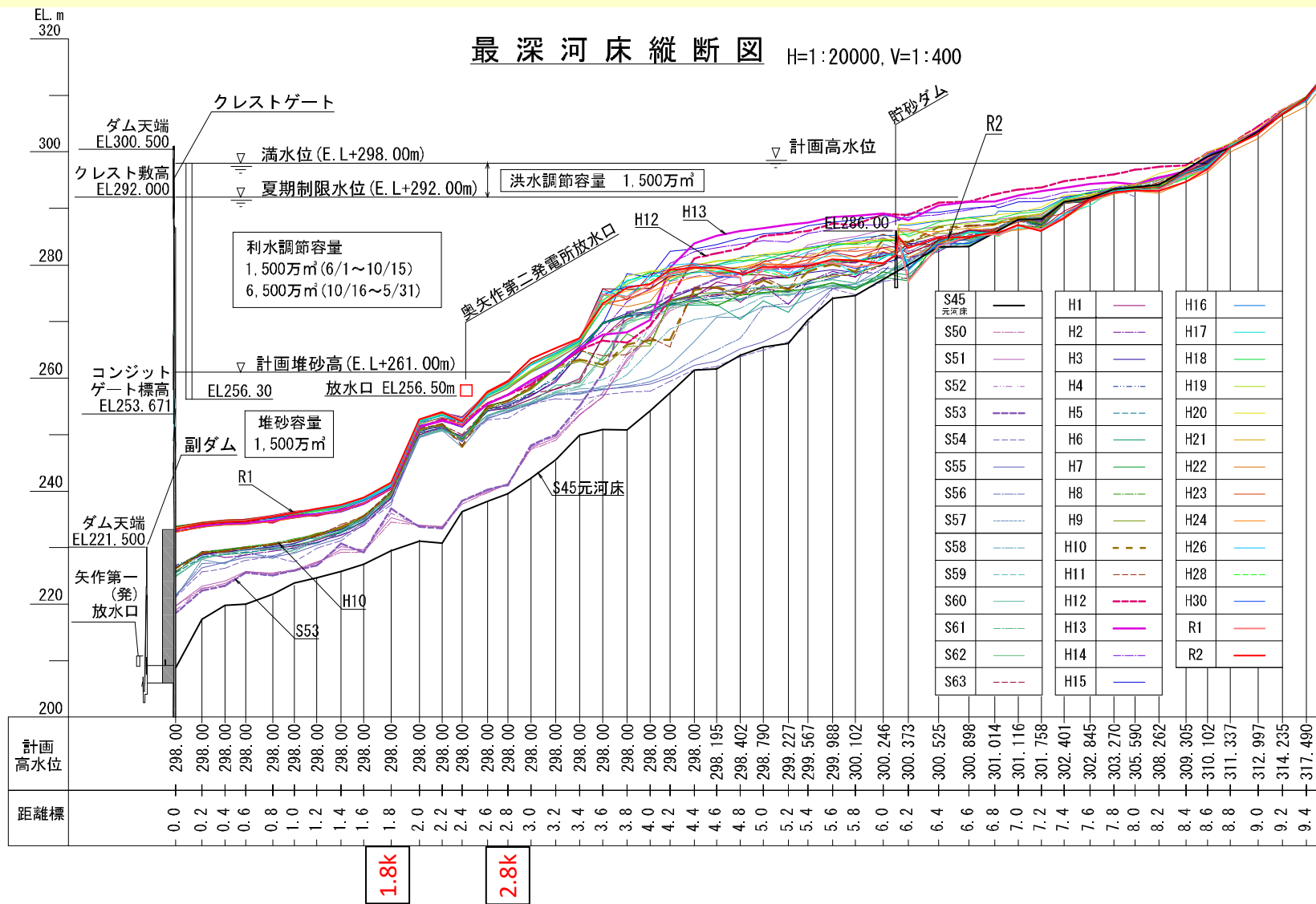
- ◆ 昭和51年から昭和60年(約9年間)までは堆砂進行が比較的早く、32.3万m³/年程度。
- ◆ その後、平成11年まで(14年間)は9.2万m³/年程度で堆砂進行が遅くなった。
- ◆ 平成12年の東海(恵南)豪雨では掘削戻し堆砂量で約300万m³であり、この時点で計画堆砂容量(1,500万m³)に近づいた。
- ◆ 平成13年~16年(4年間)の掘削戻し堆砂量は約34.4万m³/年程度であり、S61~H11の期間より堆砂進行が早くなった。これは東海(恵南)豪雨の影響が想定される。
- ◆ 平成17年~令和2年まで(16年間)は10.5万m³/年程度で、S61~H11の期間と同程度の堆砂進行となっている。
- ◆ 近年の矢作ダムでは、維持掘削・浚渫及び砂利採取が年間約7.3万m³行われており、これにより堆砂は進行しておらず、計画堆砂量が維持されている。



(1) 矢作ダム貯水池堆砂状況

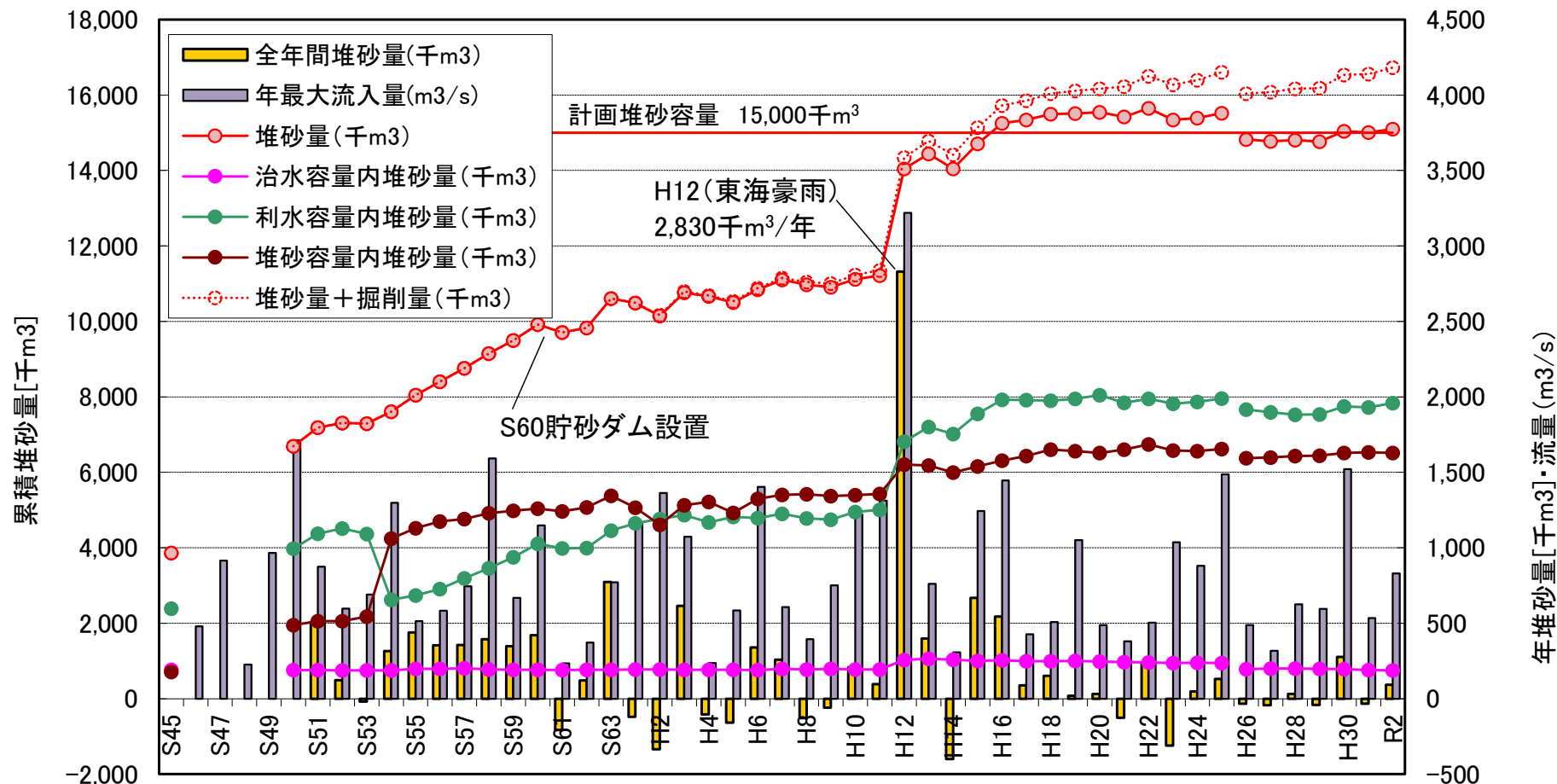
<矢作ダム貯水池の堆砂状況(縦断)>

- ◆ 夏期制限水位よりも高い位置(洪水調節容量)の堆積は東海(恵南)豪雨直後には見られるが、それ以外では大幅な堆積は見られない。
- ◆ 計画堆砂高~夏期制限水位(夏期利水容量)は堆積が進行しており、2.8kより上流では利水容量内に堆積している。
- ◆ 計画堆砂位より低い位置(堆砂容量)は、2.8kより下流で容量が空いており、1.8k地点より下流では東海(恵南)豪雨以降、堆砂高の変化は小さい。



(1) 矢作ダム貯水池堆砂状況

- ◆ 治水容量(EL.292m~298m)、利水容量(EL.261m~292m)、堆砂容量(EL.261m以深)のそれぞれの堆砂容量を示す。
- ◆ 治水容量内の堆砂は主に貯砂ダム上流であり、近年は維持掘削・浚渫により堆砂の進行は抑えられている。
- ◆ 利水容量内堆砂量や全堆砂量は東海(恵南)豪雨が発生した平成12年に大きく進行し平成13年から平成16年の堆砂量は平成12年以前に対し増加している。
- ◆ 平成17年以降の維持掘削・浚渫戻し堆砂量は、平成12年度以前と同程度となっている。

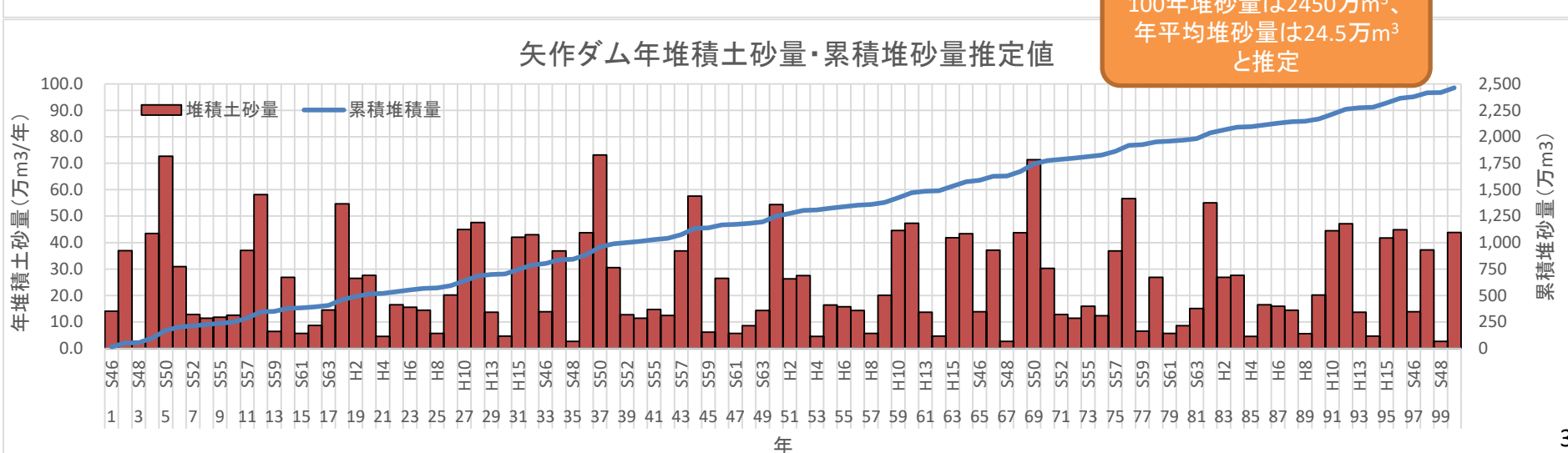
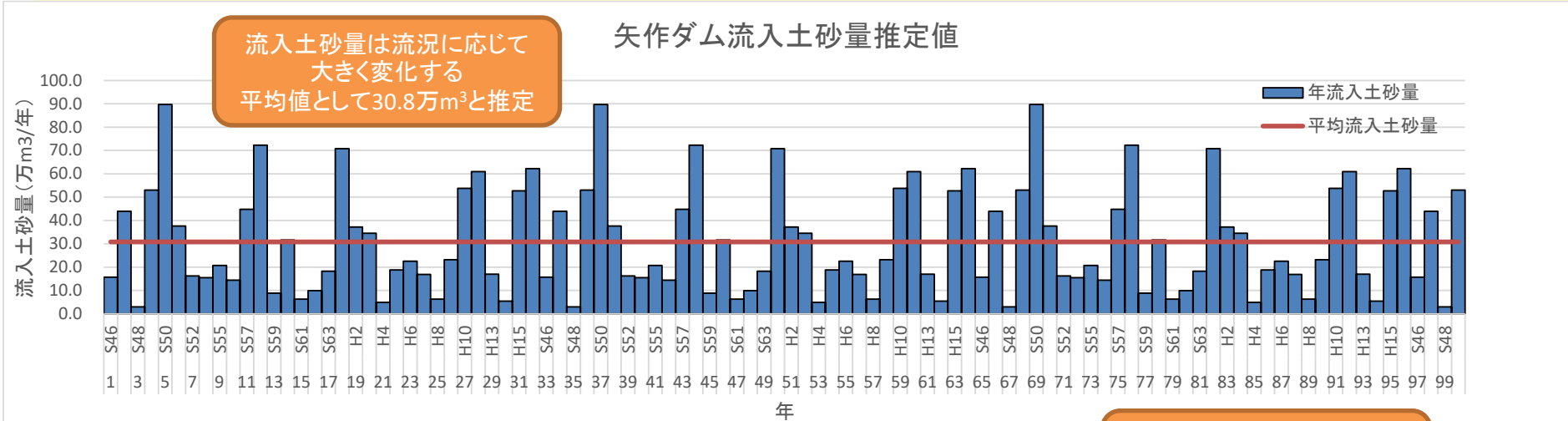


※H26からメッシュスライス法を主体とした「複合計算法」に変更。それ以前は平均断面法

(2) 矢作ダム流入土砂量の設定

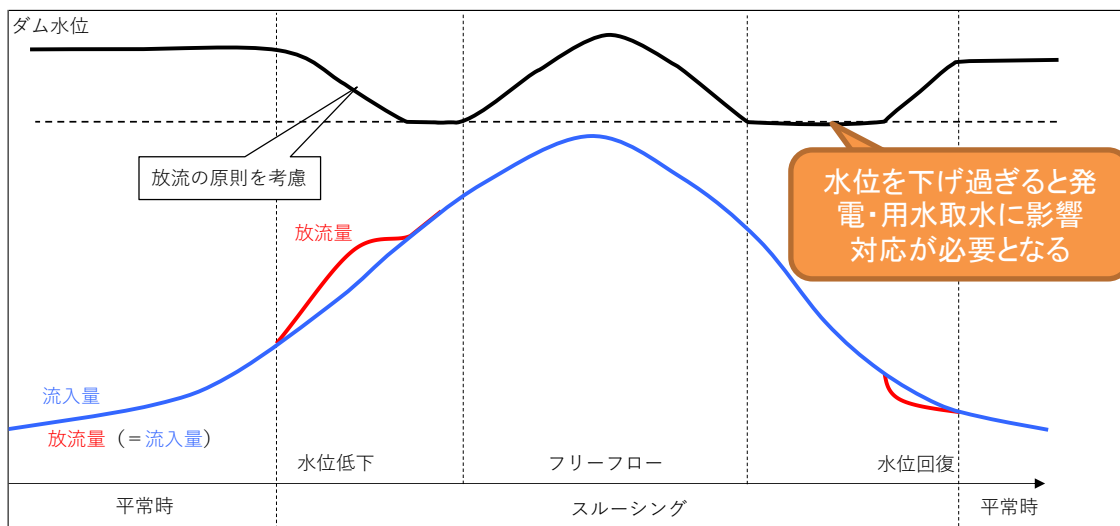
<矢作ダムの流入土砂量の設定>

- ◆ 東海(恵南)豪雨(H12)以降の平成13~16年までの粒径別堆砂量を再現する粒径別Q-Qs関係を設定。
- ◆ これを用いて100年(昭和46年~平成16年流況の繰り返し:東海(恵南)豪雨年(H12)、工事による水位低下年(S54)を除く)の年平均流入土砂量を算定 ⇒ 矢作ダムへの年流入土砂量は2.9~89.7万m³/年、平均30.8万m³/年と推定。
- ◆ これに対して、ゲート放流によるダム通過土砂量は0.2~19.2万m³/年、平均6.3万m³/年であり、これを除いた年平均堆砂量は24.5万m³(2.6~73.2万m³/年)と推定。



- ◆ 矢作ダムの堆砂による影響
 - 奥矢作発電所(揚水発電)放取口(矢作ダムから約2.4k)の埋没の可能性
- ◆ 発電ダムへの堆砂による影響
 - 発電堰堤湛水域の堆砂により、発電取水口、岩倉用水取水口の埋没
- ◆ 発電ダムにおけるスルーシング運用の課題
 - スルーシング運用により湛水域堆砂量は減らせるが、維持掘削の必要性は残る(掘削土砂量をゼロにすることは困難)
 - スルーシング効率を上げるため、小流量からスルーシングを開始すると、用水取水(岩倉用水、枝下用水、発電)ができない場合が想定され、別途対応が必要となる
 - スルーシング+堰堤改造(切下げ)による効果も期待されるが、上記と同様に取水への影響が想定され、別途対応が必要となる。

<スルーシング運用のイメージ>



<発電堰堤別 取水設備敷高>

堰堤施設	取水口	取水口敷高 (EL.m)	常時満水位 (EL.m)
百月堰堤	発電	112.85	116.042
	岩倉	113.00	
阿摺堰堤	発電	79.95	84.946
越戸ダム	発電	53.21	58.390
	枝下		

- ◆ 発電ダム・河川領域の維持掘削は、湛水域は浚渫船による浚渫、流水域は半川締切による陸上掘削が想定される。
- ◆ 河道内の仮設工事を含め、維持掘削を非洪水期(アユなどの魚類への影響が小さい期間)に実施する必要がある。
- ◆ 運搬に際し、土砂の仮置き場を確保する必要がある。
- ◆ 掘削(浚渫)、運搬に費用がかかる。特に運搬は運搬先の距離により大きく変化する。
- ◆ 掘削土砂の運搬先を継続的に確保する必要がある。

<湛水域浚渫>

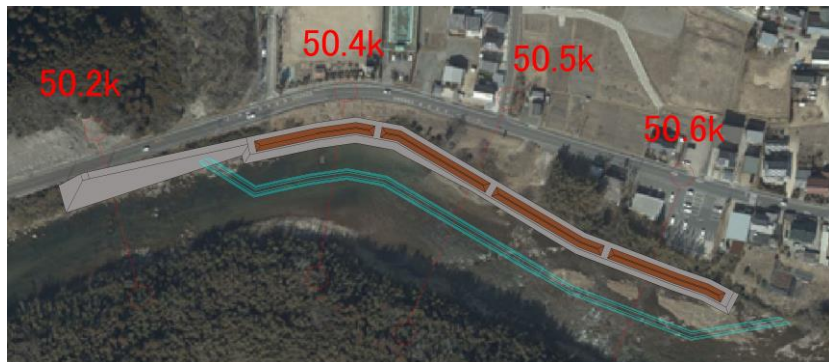
- 浚渫船によるグラブ浚渫を想定

<河道掘削>

- 半川締め切りによるバックホウ陸上掘削を想定
- 直接的、河川内にバックホウ等の重機が入るため、環境への影響も懸念される

<運搬>

- 運搬はダンプトラック運搬を想定
- 積み込みのためのストックヤードが必要
- スtockヤードから運搬先までの運搬距離により費用が大きく異なる。
- 運搬量、運搬距離は、CO2排出量にも大きく関連する。



- ◆ 現時点の置土・覆砂・給砂量では水域の河床物理環境への明確な変化が捉えられていない。
- ◆ 想定している矢作ダム土砂バイパス排砂量、置土量に対する効果・影響について把握できていない。
- ◆ 土砂供給実験を増量するための土砂量の確保、河川の安全性の確保などから、今後の土砂供給実験実施土砂量の増量にも課題がある。
- ◆ 河川領域(直轄区間)への土砂供給実験については未検討。

3.2 課題解決に向けた取り組み(案)

(1) 委員会での指摘を踏まえた今後の取り組み(案)

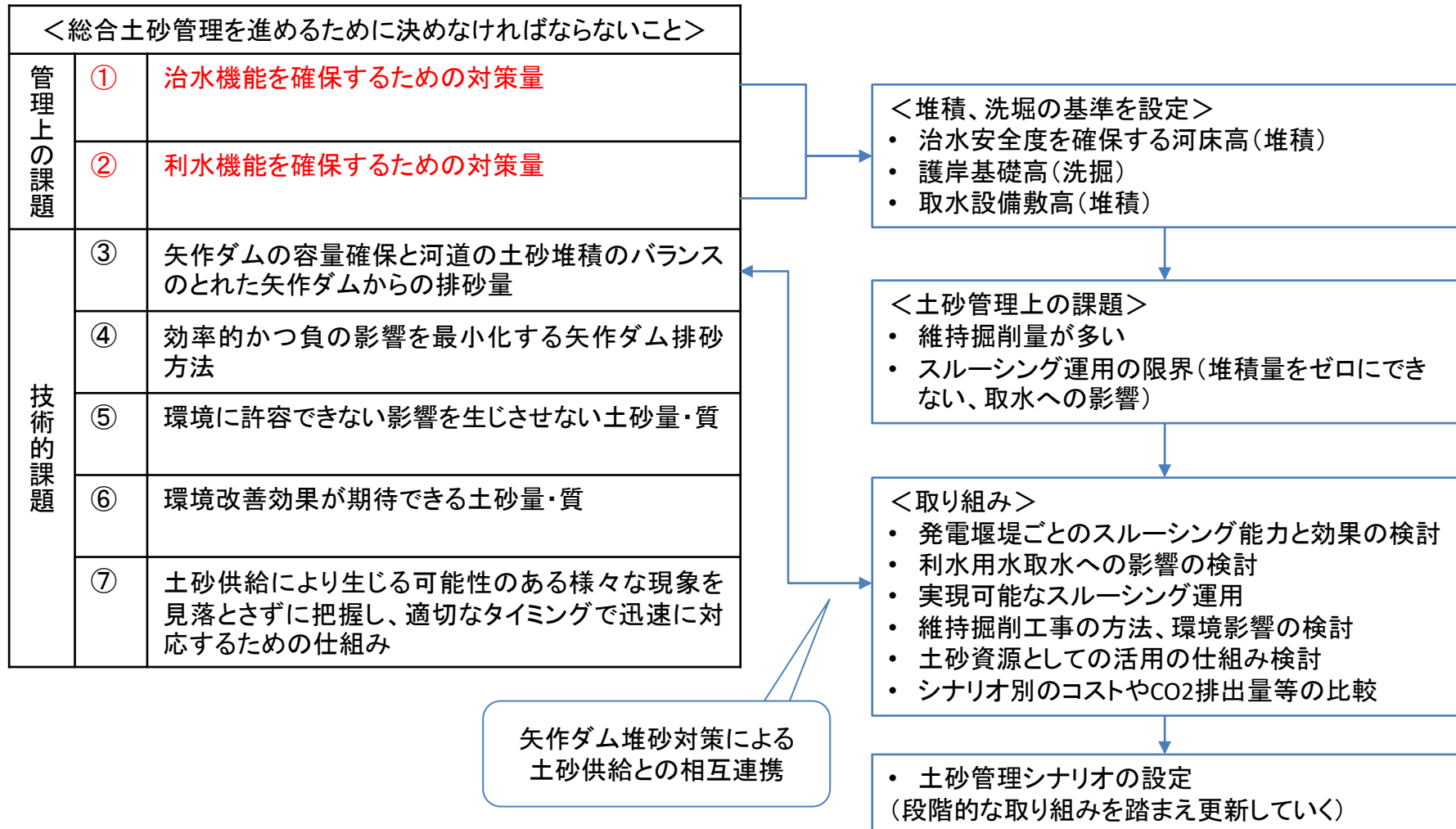
- ◆ 矢作川水系総合土砂管理計画(第1版)の策定に向けて、実行可能な土砂管理シナリオについて関係機関と協議を継続。
- ◆ 発電ダム・河川領域における維持掘削が課題であり、堆砂量の軽減、掘削量の削減、効率的な流下方策、効率的な掘削方策、維持掘削の環境影響、掘削土砂の土砂資源としての有効活用の仕組みづくりなど、総合土砂管理の実効性を高めるための検討を実施。

項目	主な指摘事項	今後の取り組み
矢作ダム堆砂対策	<ul style="list-style-type: none"> 土砂バイパストンネル完成した後の運用初期は、徐々に排砂量を増やして河川になじませる計画としているのようになじませていくのが課題となる。シミュレーションでの検討に加えて、運用しながらなじませていく戦略が必要となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 試験運用計画は、具体的な施設設計、置土実験の結果等を踏まえ今後検討を進める 試験運用開始時には、総合土砂管理計画を改訂し、試験運用計画を別途策定する予定とする
土砂管理シナリオの検討	<ul style="list-style-type: none"> 排砂、置土してもほとんどは下流河川で系外搬出になっているため、系外搬出をどのように考えるかが重要。 	<ul style="list-style-type: none"> 流砂系全体の維持掘削費用を抑制するための検討を実施 <ul style="list-style-type: none"> 維持掘削の効率化 発電堰堤等のスルーシング運用 発電堰堤等の施設改造 掘削土砂の土砂資源としての有効活用方法
	<ul style="list-style-type: none"> 百月堰堤の上流等の掘削量について、構造的な観点(改築等)も含めて効率化できれば、トータルコスト(社会的な負担)を減らすことができる。第二版以降は改築の可能性も視野に入れる必要がある。 	
	<ul style="list-style-type: none"> 実際に維持掘削を行う段階になると河道内の様々な課題があり得る。全体の戦略を考える今の検討としては問題ないが、今後はこれらを考えておくことも重要になる。 	
技術的課題の解決に向けた取り組み	<ul style="list-style-type: none"> 検討内容は、具体化され非常に良くなってきている。一方で、費用負担が重要になるので、管理者間で早めにしっかり議論すること。 	<ul style="list-style-type: none"> 関係者(中部電力、愛知県等)との協議を継続

(2) 治水・利水機能を確保するための取り組み

◆ 治水・利水機能を確保するための取り組み

- 総合土砂管理として、関係機関連携して実施できる土砂管理シナリオを検討
- 維持掘削の方法を検討
- 維持掘削土砂を土砂資源としての活用する仕組みを検討

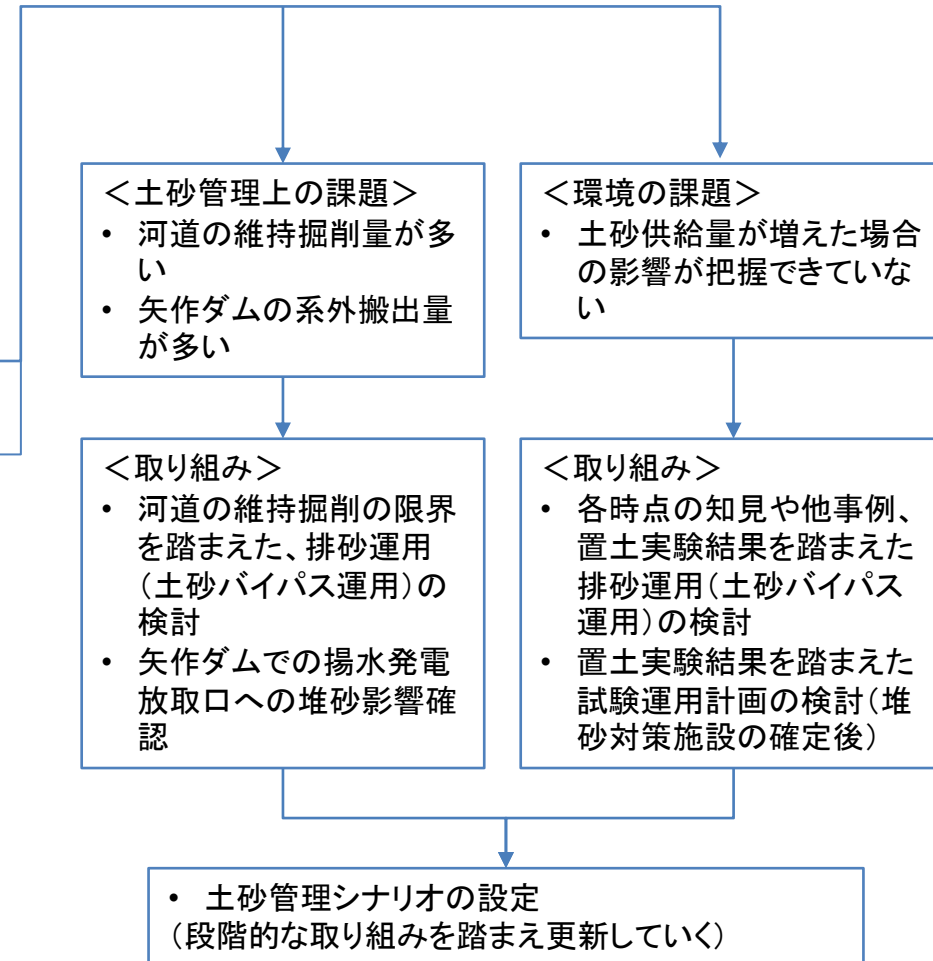


(3) 矢作ダム堆砂対策の適切な運用のための取り組み

◆ 矢作ダム堆砂対策の適切な運用のための取り組み

- 下流河川の維持管理とのバランスをとった排砂量の検討
- 環境影響を最小化する運用方法
- 試験運用計画の検討

＜総合土砂管理を進めるために決めなければならないこと＞		
管理上の課題	①	治水機能を確保するための対策量
	②	利水機能を確保するための対策量
技術的課題	③	矢作ダムの容量確保と河道の土砂堆積のバランスのとれた矢作ダムからの排砂量
	④	効率的かつ負の影響を最小化する矢作ダム排砂方法
	⑤	環境に許容できない影響を生じさせない土砂量・質
	⑥	環境改善効果が期待できる土砂量・質
	⑦	土砂供給により生じる可能性のある様々な現象を見落とさずに把握し、適切なタイミングで迅速に対応するための仕組み

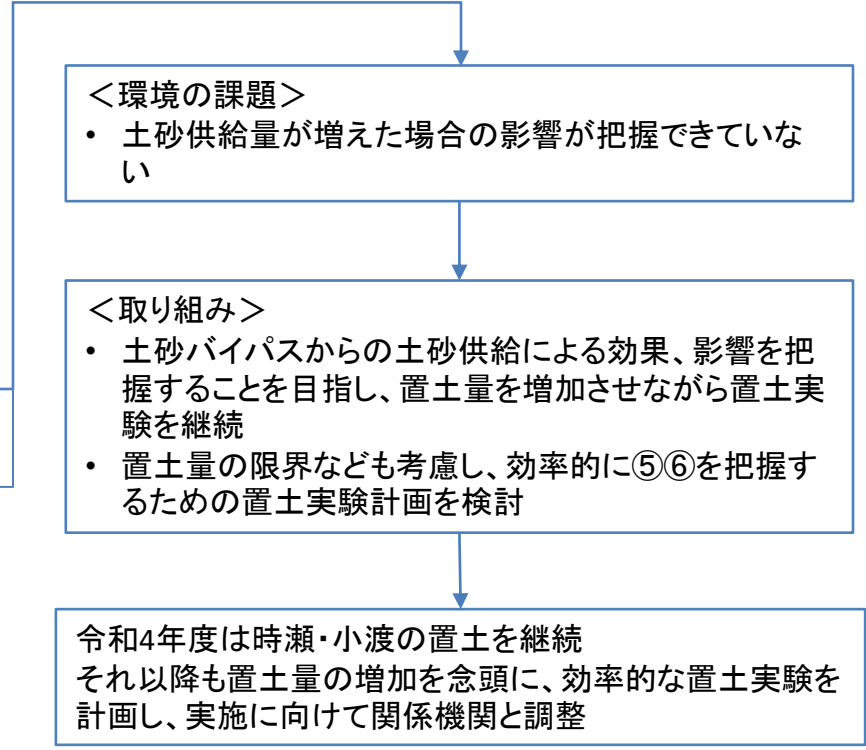


(4) 環境への影響、効果を発現する土砂量・質を把握するための取り組み ^{3.2 課題解決に向けた取り組み(案)}

◆ 環境への影響、効果を発現する土砂量・質を把握するための取り組み

- 土砂供給による効果・影響の評価や閾値設定には、「効果・影響を発生させるより多くの土量」を供給する必要がある
- そのため、置土量はこれまでより増量する方針とし、段階的に増加
- 令和4年度は時瀬地区、小渡地区に置土を配置しており、令和3年度より9,000m³増加した置土実験・モニタリング調査を実施

＜総合土砂管理を進めるために決めなければならないこと＞		
管理上の課題	①	治水機能を確保するための対策量
	②	利水機能を確保するための対策量
技術的課題	③	矢作ダム容量確保と河道の土砂堆積のバランスのとれた矢作ダムからの排砂量
	④	効率的かつ負の影響を最小化する矢作ダム排砂方法
	⑤	環境に許容できない影響を生じさせない土砂量・質
	⑥	環境改善効果が期待できる土砂量・質
	⑦	土砂供給により生じる可能性のある様々な現象を見落とさずに把握し、適切なタイミングで迅速に対応するための仕組み



連絡調整会議を継続
置土実験の報告、環境変化の相互確認
総合土砂管理計画の報告 継続

(5) 令和4年度における土砂供給実験(置土)計画

- ◆ 時瀬地区、小渡地区等において置土実験を継続する。令和4年度は時瀬地区9,000m³(昨年度は4,000m³)、小渡地区で4,000m³(昨年度は未実施)の置土を実施する。
- ◆ 令和4年度以降は置土量を段階的に増やししながら、下流への影響・効果を調査分析する。

【実験の目的】

時瀬: 排砂の有力案である土砂BPの吐口直下に位置しており、将来的な土砂供給の影響・効果が早期に発生する可能性がある。

瀬淵における堆積等の影響やクレンジングによる藻類の剥離効果を把握する。

小渡: アユ釣りの好漁場として利用されており、瀬における堆積とアユへの影響を把握する。

また、クレンジングによる藻類の剥離効果を把握する。



① 時瀬地区の置土のイメージ



② 小渡地区の置土状況(R4.1)



(6) 「矢作川水系総合土砂管理計画」の進め方

- ◆ これまでと同様に堆砂対策施設のステージごとに段階的に土砂管理を進めていく。
- ◆ 現時点では、土砂管理シナリオの実現性に課題があるため、引き続き実現可能な土砂管理シナリオに向けて、検討、調整を行い、これ結果を踏まえて「総合土砂管理計画(第1版)」を取りまとめる。

【ステージ1:準備・検討段階】

段階的な土砂供給に向けた準備・検討

【ステージ2-1:第1版策定・堆砂対策設計】

課題解決に必要な土砂供給実験の実施と総合土砂管理計画の策定(土砂管理目標、矢作ダム堆積土砂の処理配分の決定)

【ステージ2-2:堆砂対策施工】

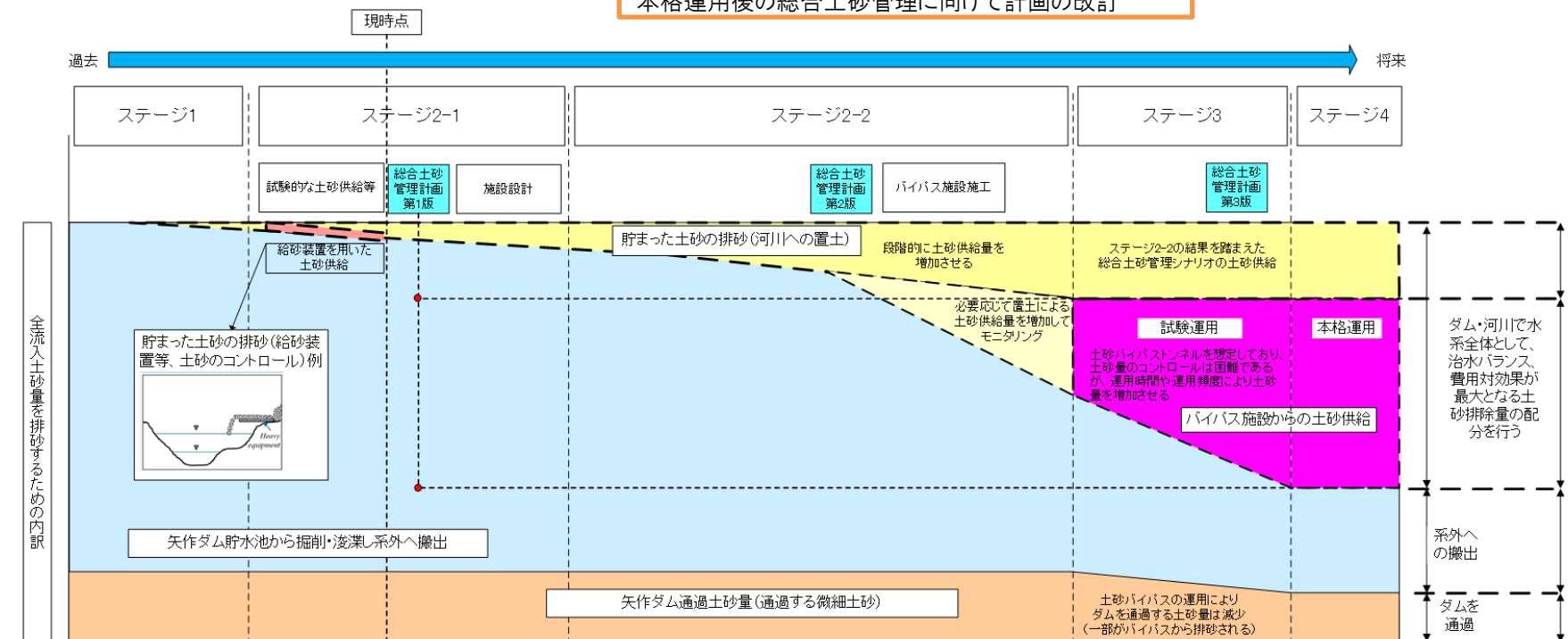
将来的な排砂施設の規模に近づけた土砂供給実験の実施(排砂施設施行中の土砂管理)
堆砂対策の試験運用開始に向けて計画の改訂

【ステージ3:堆砂対策試験運用】

排砂施設の試験運用と最終的な土砂管理に向けた総合的な土砂供給の実施
本格運用後の総合土砂管理に向けて計画の改訂

【ステージ4:堆砂対策本格運用開始】

改定された総合土砂管理計画の運用を実施



凡例

矢作ダム貯水池から掘削・浚渫し、系外へ運搬する土砂量

矢作ダムを通過する土砂量

河川への直接投入量(置土量)(例:干潟再生のための土砂導入など)

給砂装置を用いた供給土砂量

排砂施設による矢作ダムからの排砂量

排砂施設運用影響を把握するための直接投入量(置土)

※流入土砂量は毎年変化するため、上記は長期間の平均的なイメージである
※期間、各土砂量の割合はイメージである。持続可能な対策として、系外への搬出から系内での処理にできる限り移行する。
河道への排砂と河道堆積のバランスのとれた矢作ダム排砂量、河道対策量等を段階的に検討する。