

美和ダム再開発湖内堆砂対策施設 検討委員会

(第1回 委員会)

【これまでの経緯】

平成25年7月8日

国土交通省 中部地方整備局
三峰川総合開発工事事務所

目 次

【これまでの経緯】

1. 三峰川総合開発事業（河川総合開発事業）の概要・・・・・・・・・・ 1
2. 排砂計画の見直しの概要・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
3. 湖内堆砂対策施設の見直しの検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

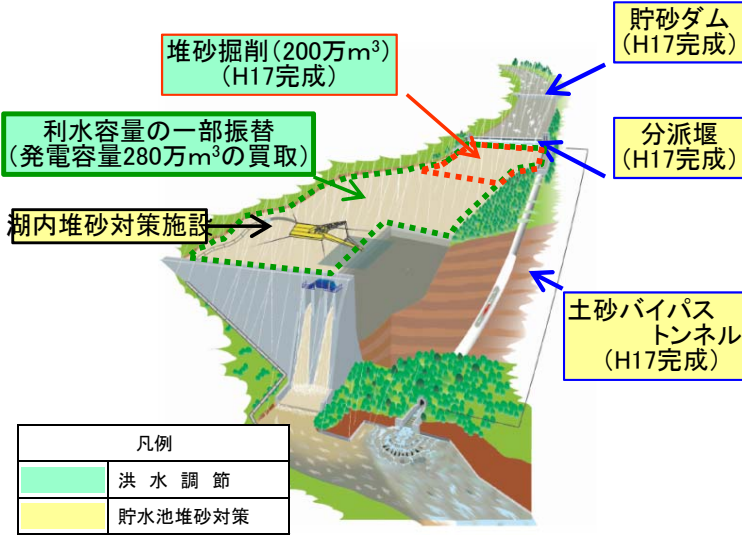
1. 三峰川総合開発事業(河川総合開発事業)の概要

■美和ダム再開発事業

○実施箇所（天竜川水系三峰川）
左岸：長野県伊那市高遠町 右岸：長野県伊那市長谷

○計画内容
＜洪水調節機能の強化＞
美和ダムの利水容量280万m³を洪水調節容量に振り替えるとともに、美和ダム貯水池内の堆砂約200万m³を掘削搬出することで、従来の洪水調節容量と合わせて、1,620万m³の洪水調節容量を確保し、ダム地点の計画高水流量590m³/sのうち、350m³/sの洪水調節を行う。また河川整備計画における目標規模に対しては、ダム地点での流入量660m³/sのうち、250m³/sの洪水調節を行う。

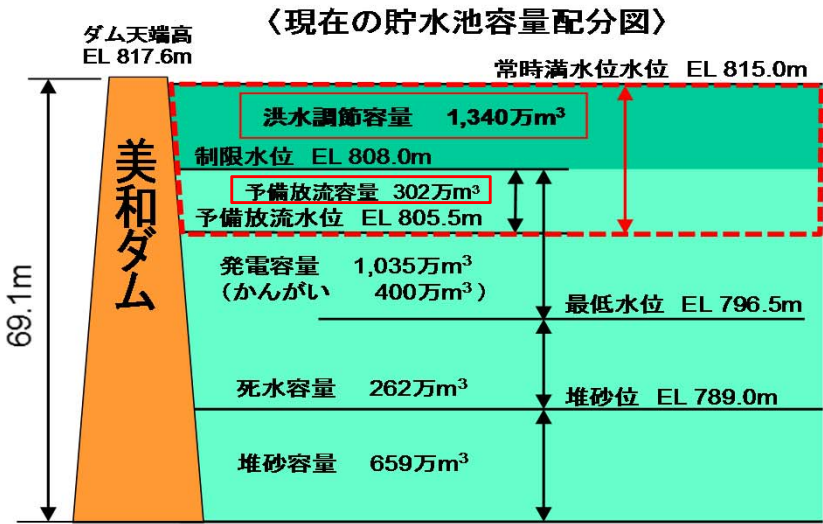
＜恒久堆砂対策＞
美和ダムにおける恒久堆砂対策施設として、土砂バイパス施設（土砂バイパストンネル、分派堰、貯砂ダム）を整備し、貯水池への土砂流入を抑制するとともに、ダム地点における土砂移動の連続性を確保する。
また湖内堆砂対策施設の整備を行い、貯水池への堆砂を抑制するとともに、ダム地点における土砂移動の連続性を強化する。



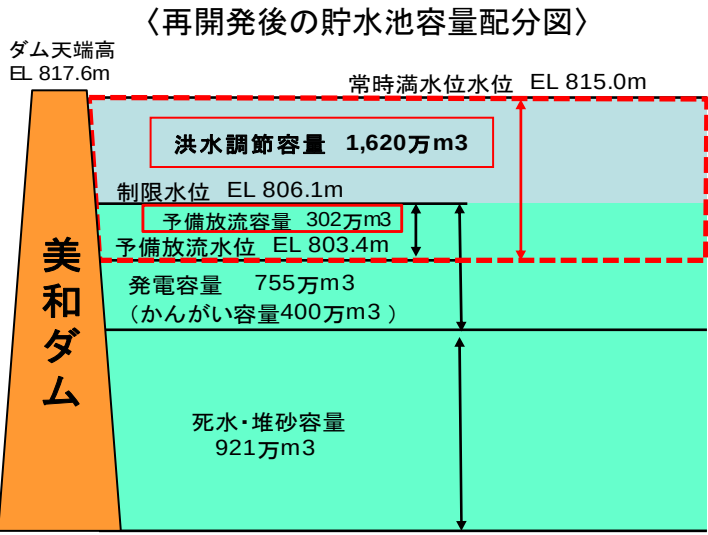
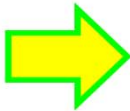
美和ダム再開発前後のダムの諸元

	再開発前	再開発後	差 分
形 式	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	—
堤 高	69.1m	69.1m	—
流域面積	311.1km ²	311.1km ²	—
利水容量※	1,035万m ³	755万m ³	280万m ³ 減
洪水調節容量	1,340万m ³	1,620万m ³	280万m ³ 増
総貯水容量	2,995万m ³	2,995万m ³	—

※ 洪水期の容量を記載



利水容量280万m³を
洪水調節容量に振替



2. 排砂計画見直しの概要（1）

三峰川総合開発事業における美和ダム再開発事業は、特定多目的ダム事業として実施してきたが、H21.7の天竜川水系河川整備計画策定を踏まえ、河川総合開発事業として継続することとした。

河川整備計画における美和ダム再開発事業は、既計画に対し、貯水池内の掘削量を減量しており、その結果、貯水池容量配分が変更となることから、美和ダムにおける排砂計画（計画流入土砂量、土砂収支計画、計画対策量）の見直しを行うこととした。

これまでの排砂計画

これまでの堆砂対策計画での美和ダムへの年平均流入土砂量は戸草ダム完成後の流入土砂量を確率計算により算出しており、流入土砂量685千 m^3 /年、掃流砂・浮遊砂160千 m^3 /年としていた。

また新たに設置した排砂バイパスにより399千 m^3 /年をダム下流に排砂するとともに、ダム湖内に流入した土砂は湖内堆砂対策として79千 m^3 /年を掘削することとしていた。

なおこの79千 m^3 /年は、美和ダムの有効容量（治水・利水容量）を保全することを目的に実施することとしていた。

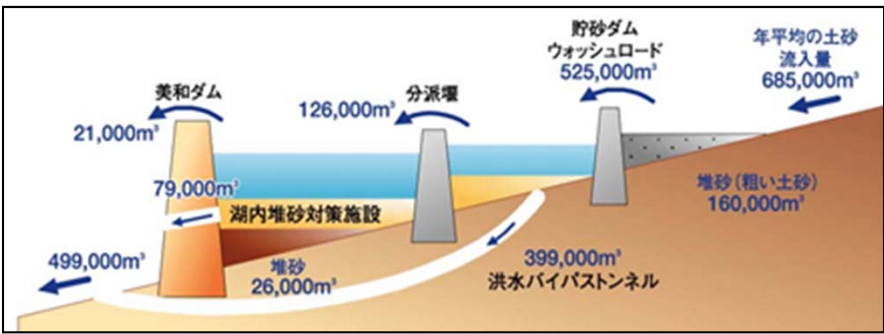


図 土砂収支図（これまでの計画）

排砂計画見直しの観点

- ・ 貯砂ダム、分派堰、土砂バイパストンネルの建設により、過去の堆砂傾向とは異なるため、シミュレーションにより今後の堆砂傾向を把握する。
- ・ これまでの堆砂対策計画における年平均流入土砂量は、年最大流量と年堆砂量の関係と、確率流量から各確率規模の年堆砂量を算定していたが、H17に「多目的ダムの建設」が発行され、その中で計画堆砂量の設定の考え方として年堆砂量の変動評価の考え方が新たに示されたことから、対策規模の設定にあたってはこの考え方を参考に期待値として湖内対策量を設定する。
- ・ 最新の堆砂状況をもとに計画を策定するものとし、最新H-V（H23測量ベース）を使用する。
- ・ 治水容量が長期的に保全されるよう計画する。

2. 排砂計画見直しの概要（2）

新たな排砂計画

流入土砂量・計画対策量については、S33～H23の期間において一次元河床変動計算を実施し、初期河床であるH23河床を維持することとした場合における毎年の堆砂量を統計量として確率処理を行い、それ以外の土砂収支（バイパス土砂量、放流土砂量、湖内堆砂量）については、流入土砂量から計画対策量を差し引いた残りの土量を、河床変動計算により算定したそれぞれの土砂量の平均値で按分する方法で設定した。

その結果、湖内堆砂対策施設の対象となる対策土量を79千 m^3 /年から30千 m^3 /年に変更することとした。

土砂収支の設定方法

①流入土砂量・計画対策量

S33～H23の54年間の統計値を用いて確率処理を行い、流入土砂量と対策量の計画値を設定した。

②その他の土砂収支（バイパス・放流・堆砂量）

- ・バイパス土砂量はバイパス操作により従属的に決定されるため、確率処理を行うことができない。
 - ・バイパス土砂量により貯水池の堆砂量、ダム放流土砂量も変化する。
- ⇒確率処理は行わず、年平均期待堆砂量から年平均期待対策量を差し引いた値を、S33～H23の長期計算により算定したバイパス土砂量、放流土砂量、堆積土砂量の比率で割り振ることで算出した。

土砂収支の設定手順

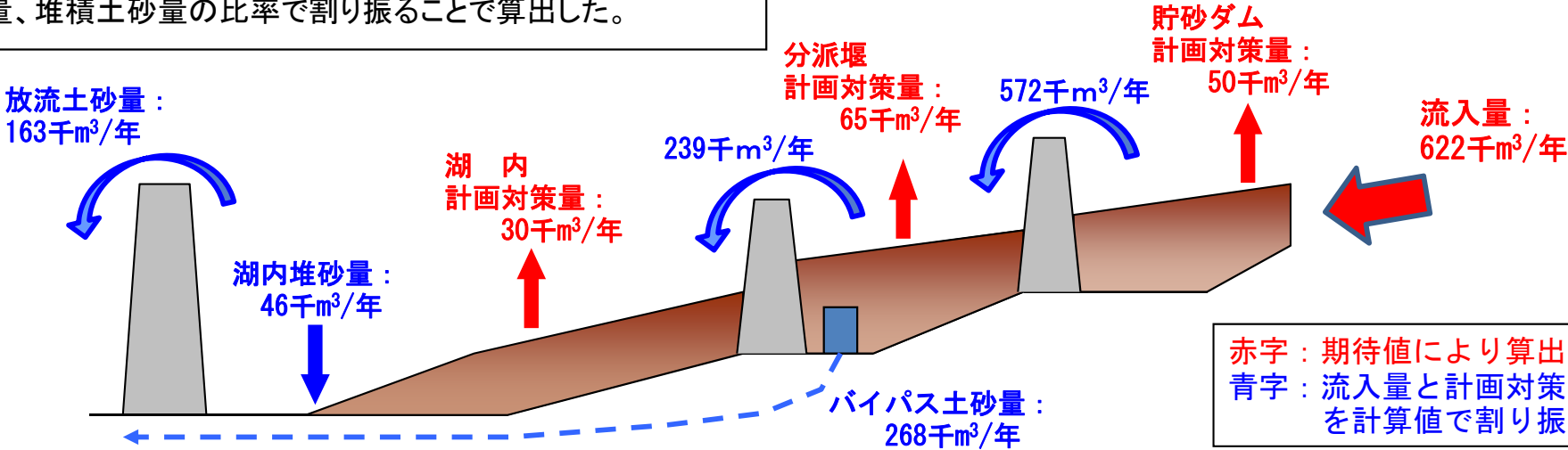
①流入土砂量－計画対策量

$$622 - 50 - 65 - 30 = 477 \text{ 千} \text{m}^3 \Rightarrow \text{残りを割り振り}$$

②S33-H23の予測計算による54年間の平均値

バイパス土砂量：312千 m^3 /年
放流土砂量：189千 m^3 /年
堆積土砂量：54千 m^3 /年

477千 m^3 をこの割合で按分



赤字：期待値により算出
青字：流入量と計画対策量の差分を計算値で割り振り

図 土砂収支図（新たな計画）

3. 湖内堆砂対策施設の見直しの検討（1）

排砂計画の見直しにより、湖内堆砂施設規模の縮小が可能となり、施設計画についても見直しを行うこととした。

これまでの湖内堆砂対策計画

79千m³/年を対象に、非出水期に集泥、移送、集積し、洪水時にポンプ吸引により、ダム下流に排砂させる計画として検討を行ってきた。

基本条件	
・年排砂量	79,000m ³ /年
・施設能力	排出量 11,000m ³ /h
・排砂濃度	約10%を想定
・排出条件	バイパストンネル運用時
・集泥範囲	美和ダム貯水池全域



作業	図番	数量	名 称	規 格	備 考
集 積	①	1隻	クラムシェル台船	3.0m ³	浚渫工事において事業者による配備を想定
移 送・集 積	②	2隻	土運搬船	100m ³ 積 底開バージ型	
	③	1隻	押船	1000ps級 総揚量 7.8t	
吸 引	④	1隻	土砂吸引設備	ポンプ浚渫船式 水中サンドポンプ、水ジェット付 11,000m ³ /h	
	⑤	1式	排砂管・輸送管	φ600(陸 上 部 : 鋼管、湖 面 上 部 : フレキシブル管)	
	⑥	1式	放流設備	φ 600 高圧スライドゲート	

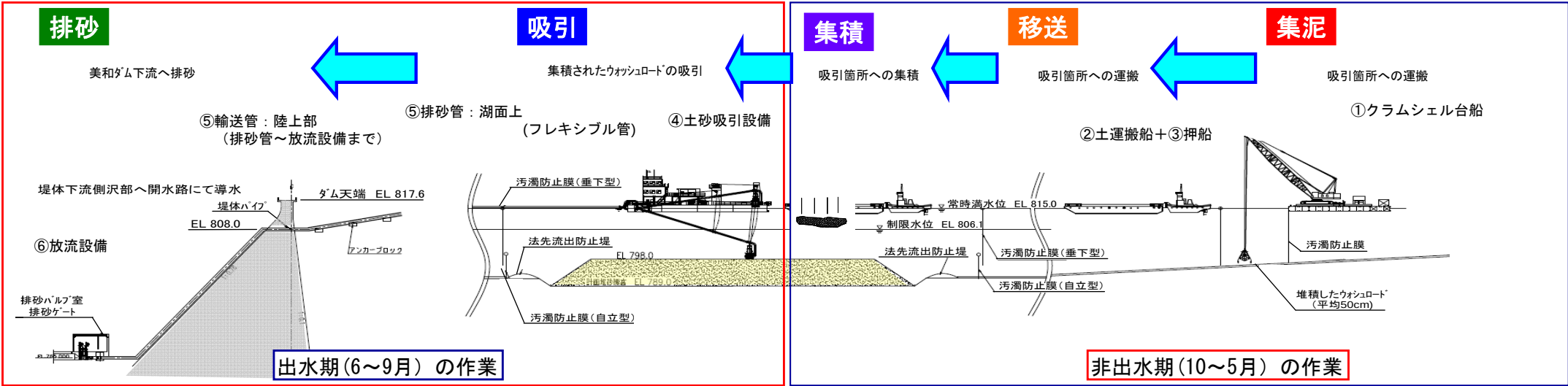


図 湖内堆砂対策計画

3. 湖内堆砂対策施設の見直しの検討（2）

新たな湖内堆砂対策施設の検討

湖内堆砂対策施設については、堆砂対策量30千m³/年を設備規模として、コスト面、安全面、操作性の面などを考慮し、複数案の中から最適な工法を検討する。

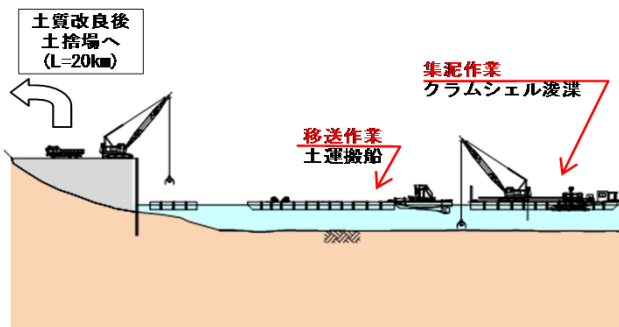
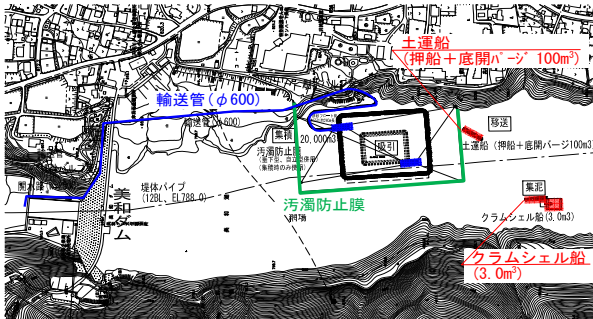
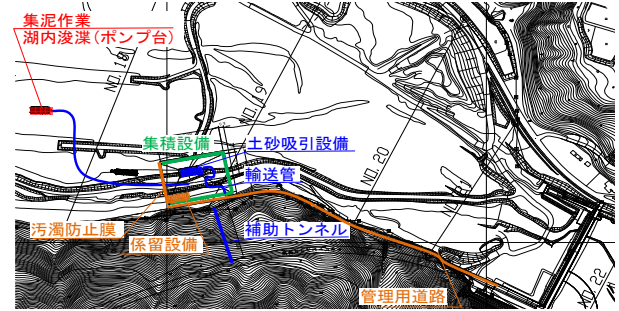
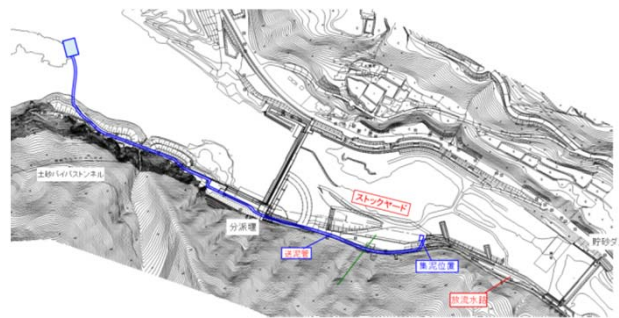
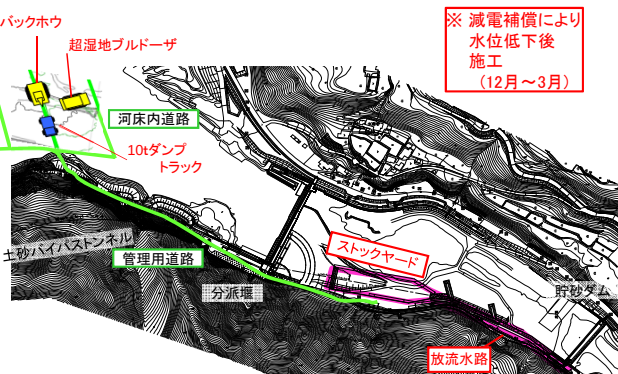
【案1】 土砂排除工事（水中掘削） 	【案2】 美和ダム直上流案 	【案3】 分派堰直下流案 
【案4】 ストックヤード案（ポンプ浚渫） 	【案5】 ストックヤード案（陸上掘削） 	

図 湖内堆砂対策の工法比較（概要図）

3. 湖内堆砂対策施設の見直しの検討（3）

表 湖内堆砂対策の工法比較（説明一覧）

選定 工法	【案1】 土砂排除工事	【案2】 美和ダム直上流案	【案3】 分派堰直下流案	【案4】 ストックヤード案 （ポンプ浚渫）	【案5】 ストックヤード案 （陸上掘削）
概要	水中掘削して、土質改良後、土捨て場へ運搬	通常時に水中掘削し、美和ダム上流の湖内集泥箇所へ運搬。 排砂は、出水時に吸引ポンプ設備で行う。	通常時に水中掘削し、分派堰下流の湖内集泥箇所へ運搬。 排砂は、出水時に吸引ポンプ設備で行う。	通常時に水中掘削し、分派堰上流のストックヤードへ運搬。 出水時の掃流力により土砂バイパストンネルへ流入させる。	通常時に美和ダム湖内を水位低下させ、陸上掘削を行い、分派堰上流のストックヤードへ運搬。 出水時の掃流力により土砂をバイパストンネルへ流入させる。
コスト (3万m3/ 年対象)	インシャルコスト: 9.0 億円 ランニングコスト: 5.6 億円/年	インシャルコスト: 38.0 億円 ランニングコスト: 2.9 億円/年	インシャルコスト: 35 億円 ランニングコスト: 2.8 億円/年	インシャルコスト: 23 億円 ランニングコスト: 2.4 億円/年	インシャルコスト: 26 億円 ランニングコスト: 1.5 億円/年
評価	・ランニングコストが最も高い。 ・土砂仮置き場の確保が必要（上記費用には含まれていない）。 ・搬出土砂の受け入れ先の確保が必要。	・インシャルコスト、ランニングコストともに3案、4案に劣る。 ・出水時の遠隔操作等の技術開発が必要であり、直ちに実現することが難しい。	・インシャルコスト、ランニングコストともに4案に劣る。 ・出水時の遠隔操作等の技術開発が必要であり、直ちに実現することが難しい。	・ストックヤードからの土砂流下形態については実験等による確認が必要。 ・出水時には、遠隔操作によるゲート操作を行うだけであり、水中ポンプを使用する2案、3案よりも機械的なトラブルによるリスクが低い。	・ストックヤードからの土砂流下形態については実験等による確認が必要。 ・多目的ダムであり、冬期の発電運用水位を毎年下げることが困難。 ・陸上掘削では、堆積物の表土である「ウォッシュロード」のみを掘削することが難しい。 ・運搬前に掘削土の水切りが必要であり、別途仮置き場が必要。
	×	△	△	○	×

新たな湖内堆砂対策施設

コスト面、操作面（遠隔操作の複雑さ）、出水時の機械的なトラブルリスクの面から【案4】が有利であることから、【案4】を採用。