美和ダム再開発湖内堆砂対策施設検討委員会

(第5回　委員会)

【3．湖内堆砂対策施設設計】

平成26年6月20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

3. 施設設計

【目　次】

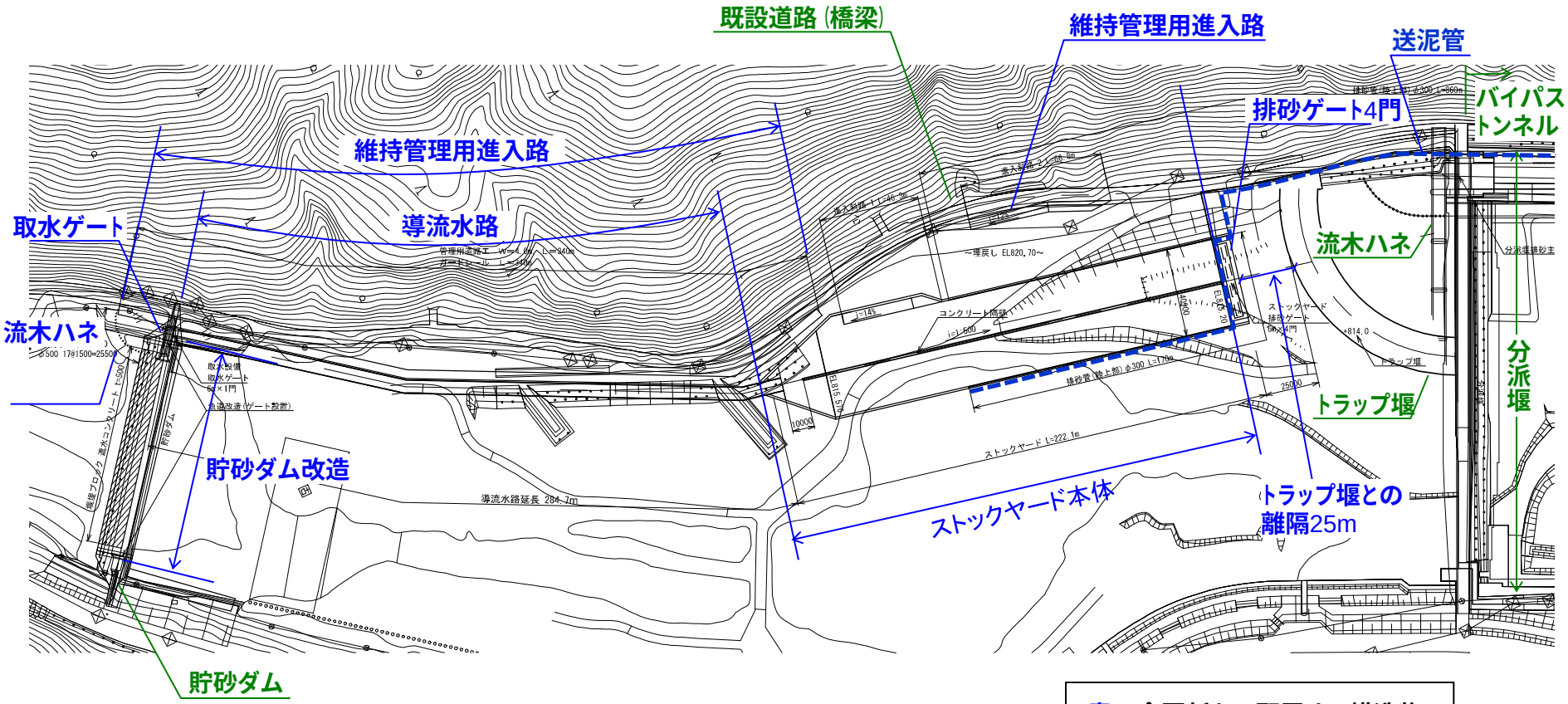
3.1 湖内堆砂対策設備全体図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1

3.2 ストックヤード本体・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

3.3 取水設備・・ 6

3.1 湖内堆砂対策設備全体図

分派堰内ストックヤード配置平面図



青：今回新たに配置する構造物

緑：既設構造物

3.2 ストックヤード本体

3.2.1　施設設計段階検討条件一覧

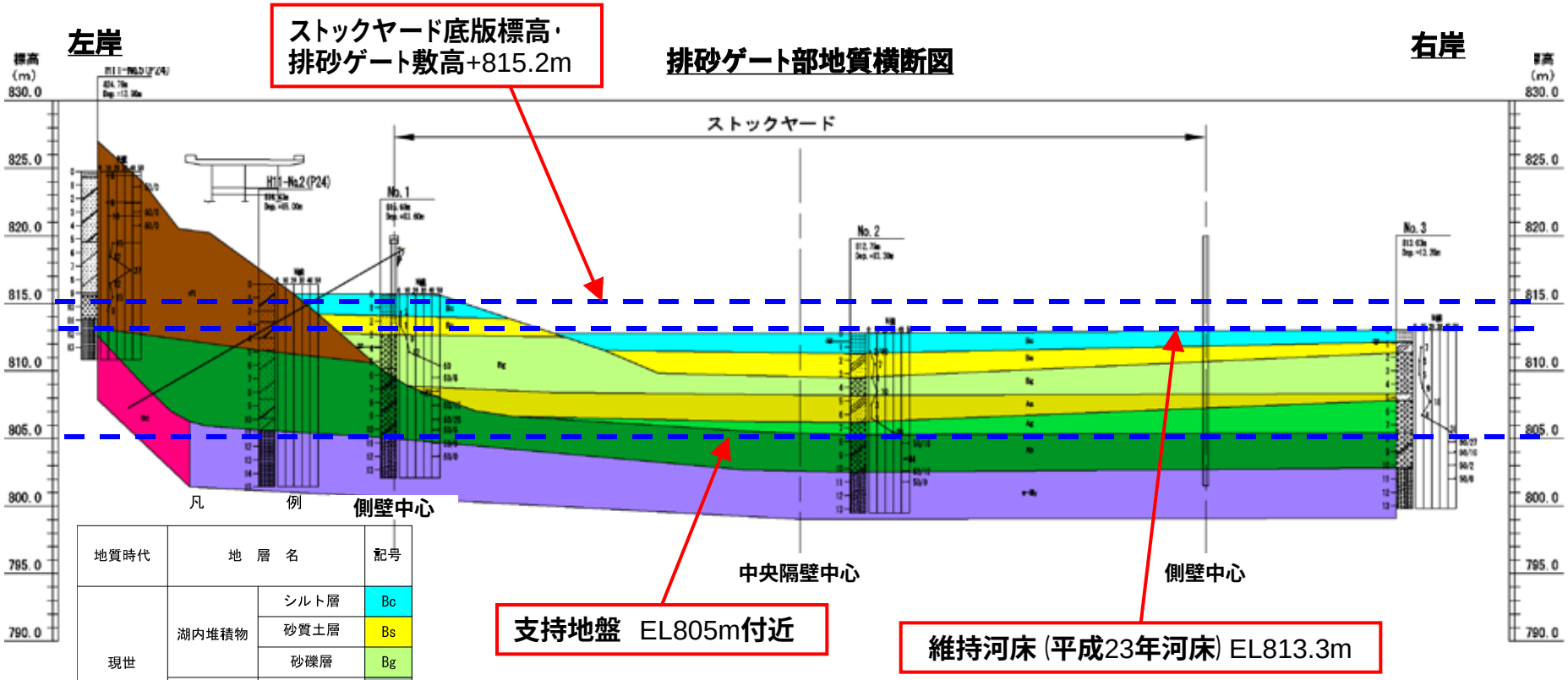
●ストックヤードの設計条件は、水理模型実験結果をベースとし、経済性検討をした上で設定した

項　目		内　容	根　拠
ストックヤード			
容量規模		浚渫土砂（空隙量込）で3万m^3の投入が可能な容量に土砂上部に1mの水深が確保可能な規模とした。	容量規模が小さくなると、ストックヤードに投入できないため、別途処理コストが発生することにより、維持管理用費用が増大する。一方で容量規模を大きくすると初期コストが増大する。このため、初期・維持管理のトータルで経済性評価を実施し、最適規模を決定した。
内空寸法・形状	幅　員	40m	幅員は、以下の知見から小さくすることが望ましいことが明らかとなった（第4回委員会）。 ・幅員が大きいと、分派堰の分派機能に影響する可能性がある。 ・ヤード内土砂の排出を阻害するみお筋の影響を抑えるためには、幅員を小さくすることが望ましい。 上記をふまえ、湖内死水域内で所定の容量規模を確保できるよう内空寸法を設定した設定した。
	高　さ	土砂厚4m＋うわ水1m＋余裕高0.5m	
	延　長	湖内死水域に収まる寸法とする。	
	底版標高	下流端をEL815.2mとし、1/500勾配とする	ストックヤード下流水位がEL817.2mである状態で、導水量40m^3/sとした際にヤード内土砂侵食に必要な摩擦速度0.044m/sが確保できるように設定した。
附属設備		ヤード中央に隔壁を配置する。	抽出模型実験結果により、ヤード中央に隔壁を配置し、片方ずつ排砂することが効果的であることが明らかとなった（第4回委員会）。
配　置		湖内死水域に収まるとともに、ストックヤード下流端とトラップ堰との離隔を25m確保する。	全体模型実験結果から、既存設備の分派機能を維持するために、湖内死水域におさまるよう配置する必要性を確認した（第3回委員会）。 トラップ堰の礫分補足機能を維持するために必要な離隔として、25mを設定した。
排砂ゲート	扉体範囲	扉体は、+817.2m＋余裕分までの範囲とする。	経済性・景観面に考慮し、ゲート設備の高さを最小限とするため、カーテンウォールを配置し、扉体高さを必要最小限とした。
	ゲート形式	維持管理が容易な引き上げ式ゲートとする。	起伏式ゲートとの比較により採用した（第3回委員会）。
送泥管		左岸地山沿いに配置する。	既存施設に影響のないルートとした。

3.2.1　施設設計段階検討条件一覧
平成25年度地質調査結果概要

●ストックヤード周辺については、平成25年度に地質調査を実施しており、この結果を反映させる。
●支持地盤は維持河床である平成23年箇所から8m以上下部であり、基礎工は杭基礎・深層混合処理などが想定される。

排砂ゲート部地質横断図



地質時代	地　層　名		記号
現世	湖内堆積物	シルト層	Bc
		砂質土層	Bs
		砂礫層	Bg
	人工構造物	コンクリート	Co
		盛　土	M
第四紀	崖錐堆積物		dt
	旧河床堆積物	砂質土層	As
		砂礫層	Ag
		玉石混り砂礫層	Ab
中生代	領家帯	風化圧砕岩	w-My
		圧砕岩	My
		石英閃緑岩	Qd

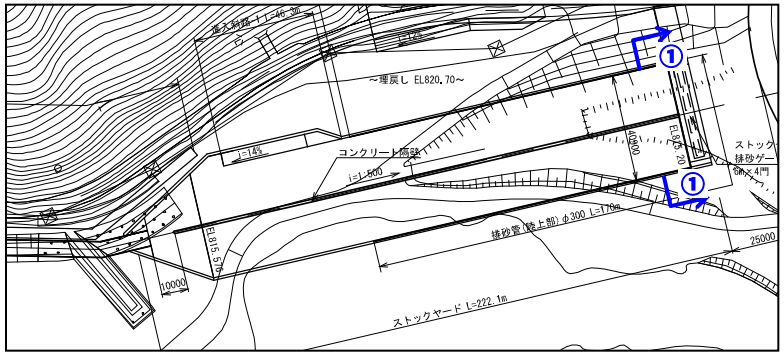
支持地盤に相当する地質

弾性波速度層区分線

3.2.2　ストックヤード本体

●容量規模が小さくなると、ストックヤードに投入できない浚渫土砂の別途処理コストが発生し、維持管理用費用が増大する。一方で容量規模を大きくすると初期コストが増大することをふまえ、初期・維持管理のトータルで経済性評価を実施し、最適規模を決定した
●ストックヤードの内空寸法は、水理模型実験結果とその結果をふまえた経済性評価により設定した（第4回委員会）。
●平成25年度地質調査結果をふまえ、ストックヤード側壁構造形式は、施工性・経済性の比較により最適構造を選定する。
●抽出模型実験で、ヤード中央に隔壁を配置し、片側ずつ排砂することが効果的であることが確認されたことをふまえ、隔壁を配置した。

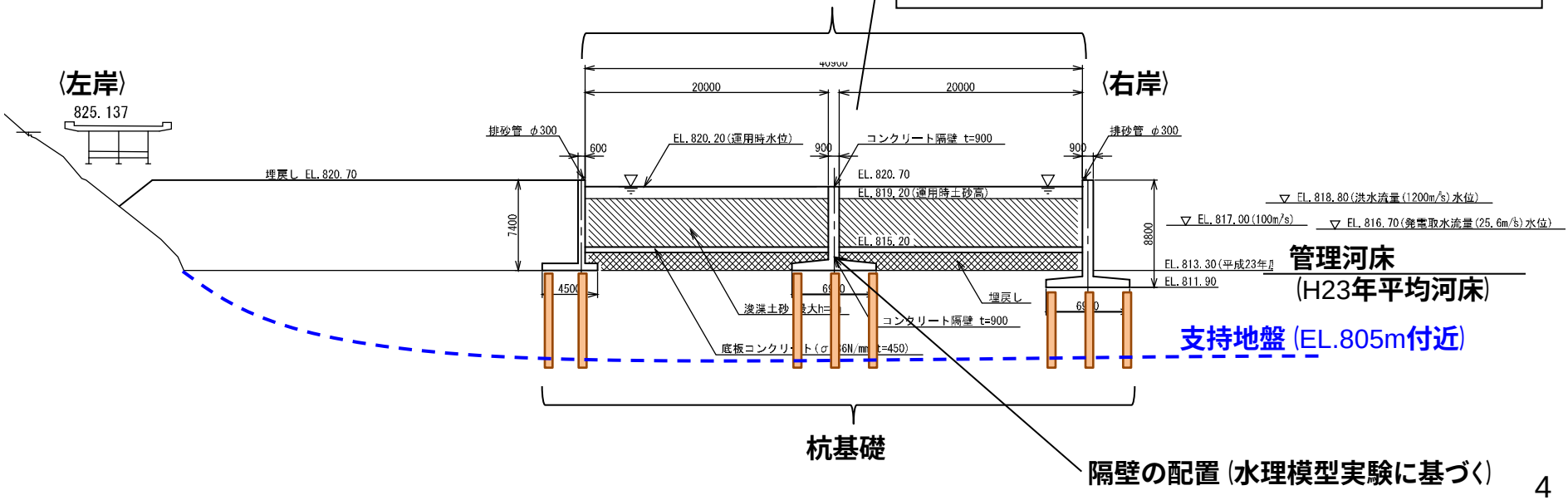
ストックヤード横断面図（①－①断面）



内空寸法

① 容量規模
浚渫土砂（空隙量込）で3万m^{3}の投入が可能な容量に土砂上部に1mの水深が確保可能な規模とする。

② 内空寸法・形状
幅員：40m
高さ：土砂厚4m＋うわ水1m＋余裕高0.5m
延長：湖内死水域に収まる寸法とする。
底版標高：下流端をEL815.2mとし、1/500勾配とする

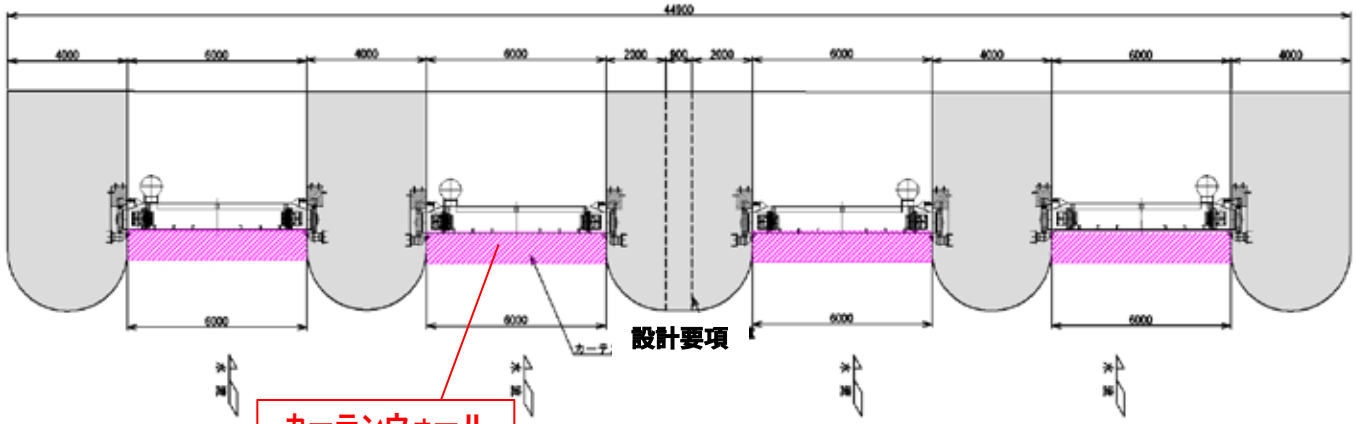


3.2.3　排砂ゲート

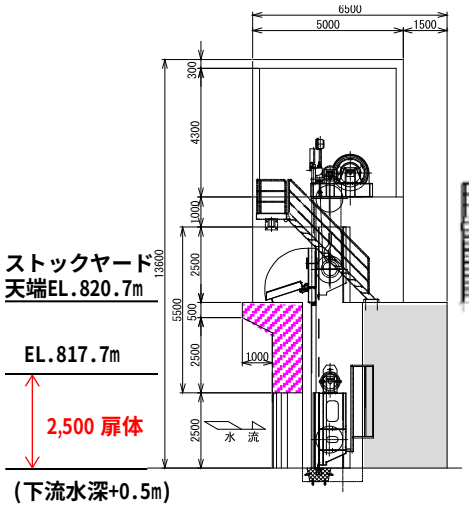
●排砂ゲートは、最も確実な操作が可能で維持管理が容易な、引き上げ式ゲートとした。
●ゲート設備の高さを最小限とするため、扉体範囲は設計条件とした下流水深＋0.5m（余裕高）までとし、扉体からストックヤードまでの間にカーテンウォールを追加した。
●なお、模型実験の結果より、ゲート全開操作とすると放流水の濁度が急上昇がする可能性があるため、実運用に当たっては、排砂ゲートの開度調整で放流量を制御する必要がある。

形　　式	鋼製スライドゲート
設　置　数	4門
純　径　間	6.0m
堆　泥　高	4.0m
門 扉 敷 高	EL.815.20m
揚　　程	5.5m
水 密 方 式	前面四方ゴム水密
開 閉 速 度	0.3m/min (電動時、自重降下時)
操 作 方 式	機側および遠方操作

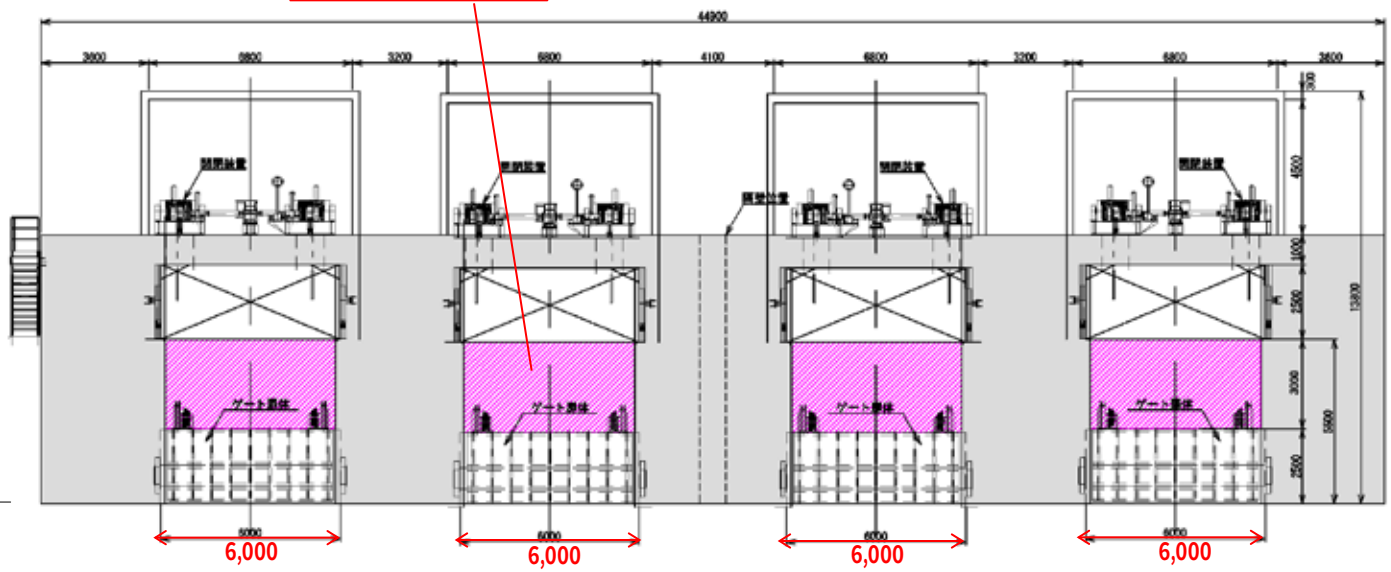
ゲート平面図



ゲート側面図



ゲート正面図

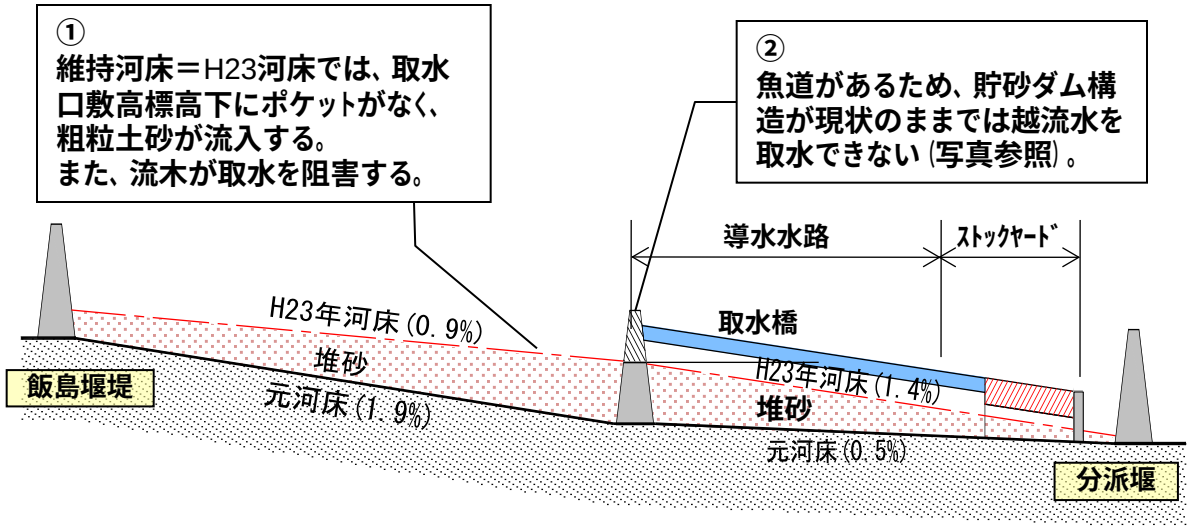


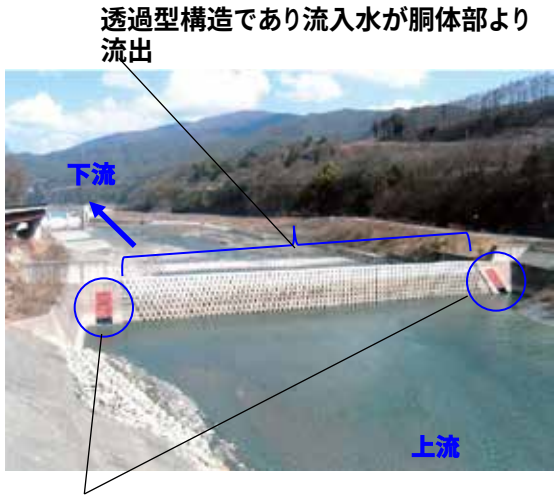
3.3.1　施設設計段階検討条件一覧

●取水設備は、取水設備の有する課題をふまえて検討条件を設定した。

取水設備の有する問題点

項　目	内　容
① 貯砂ダム上流地盤標高	貯砂ダム上流維持河床は平成23年度河床としており、取水口から粗粒土砂が流入することが想定される。
② 貯砂ダム改造条件	貯砂ダム構造が透過型であること、袖部に設けられた魚道が常時開放されていることから、上流からの流入量のほとんどが越流することなく下流へ排出されている。 貯砂ダム地点で必要量（40m³/s）取水可能な施設を構築ためには、貯砂ダム胴体部を不透過型とする、魚道部にゲートを配置してストックヤード運用時には全閉状態とするなどの対応が必要である。
③ 取水ゲート	実際の施設規模ではストックした土砂の侵食速度が速すぎる可能性があることから、侵食速度をコントロールするための対策として、取水ゲート配置により、流量を調整することが必要となる。





3.3.1　施設設計段階検討条件一覧

●取水ゲート有無の得失を比較した結果、配置することとした。
●取水設備検討条件は、取水設備の有する課題解決をふまえて設定した。

検討条件一覧

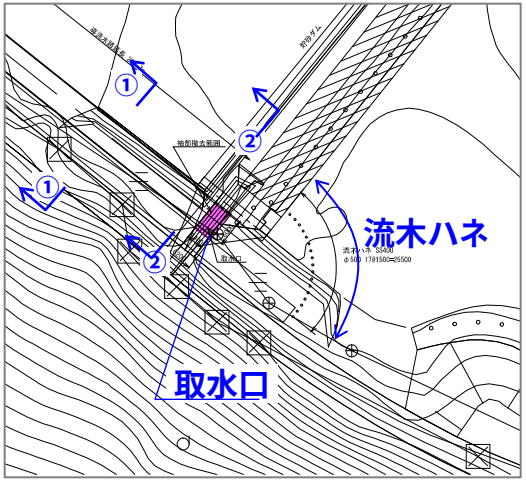
	項　目	根　拠
取水設備位置	貯砂ダム地点とする	予備設計段階の比較検討に基づく。
導 流 水 路	40m^3/s流下可能な断面を想定	ストックヤード内の堆砂面標高、取水口の敷高や幅の貯砂ダムへの収まり、及び両者から定まる導流水路勾配を考慮して、取水･導流可能な量として設定。
取 水 ゲ ー ト	配置する	(第4回委員会)。 取水ゲートの有無を比較した結果、配置することが望ましい。
貯砂ダム 改造方針	透過部を不透過にする。 既設魚道は残置するものとし、ストックヤードの運用にあわせて開閉できるようゲートを配置する。	貯砂ダム地点での取水を確実なものとする。
貯砂ダム 上流管理河床	貯砂ダム上流の取水口周辺は、敷高標高下にポケットを確保する。	取水口から粗粒土砂が流入することを防止する。

取水ゲート有無の得失

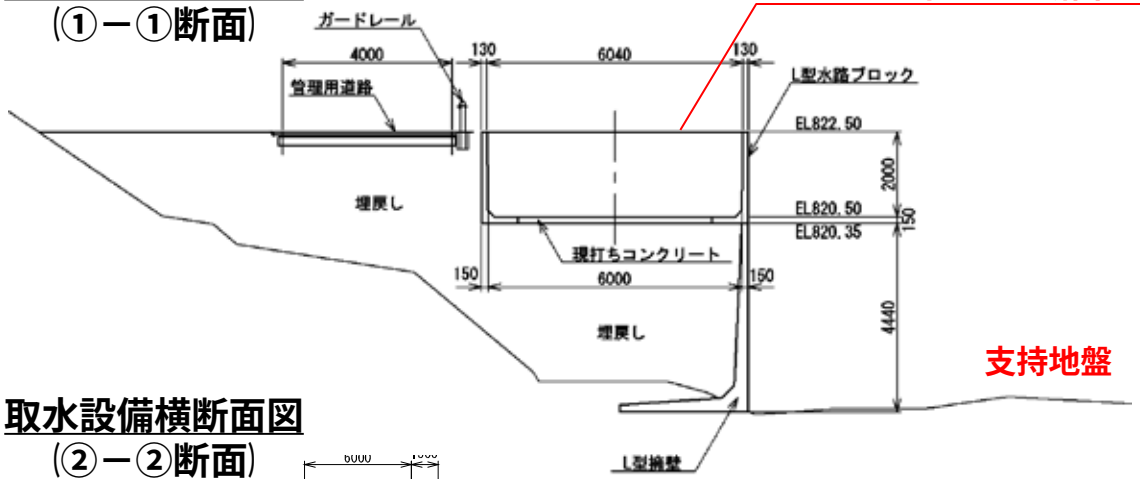
	取水ゲートあり	取水ゲートなし
概 要	●貯砂ダム地点取水設備に引上げ式ゲートを配置する。 ●取水口は、ダム地点流入量100m^3/sを超えた時点で、ゲート全開で40m^3/sの取水が可能となるよう、幅員･敷高を設定する。	●貯砂ダム地点取水設備にゲートを設置しない。常時導流水路が開放されている状態となる。 ●取水口は、ダム地点流入量100m^3/sを超えた時点で、40m^3/sの取水が可能なるよう、幅員･敷高を設定する。
長 所	●排砂時の濁度を排砂ゲートで制御できなくなるなどのトラブルが発生した際に、取水ゲートを閉めることでストックヤードの運用を停止させることができる。 ●試験運用時のモニタリング結果にあわせ、排砂ゲートとあわせた柔軟な操作方法を設定することが可能である。	●ゲート設置コスト、メンテナンスコストが不要となる。 ●取水口での設備操作が不要である。
短 所	●ゲート設置コスト、メンテナンスコストが発生する。 ●ストックヤード運用時に管理するゲートが増える。	●排砂ゲートがトラブルにより制御不能となった場合、ストックヤード運用を停止することができない。

3.3.2　導流水路・取水設備

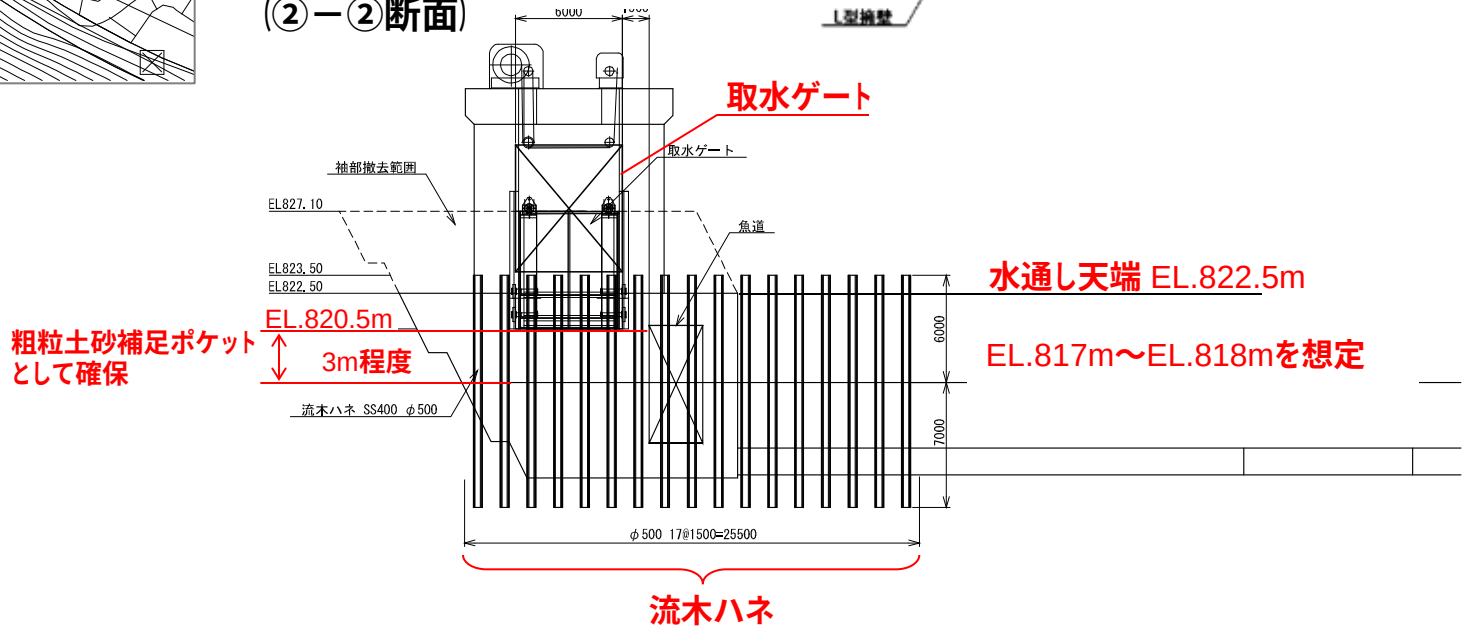
●取水設備直上流は、洪水期前に毎年盤下げしておくこととする。
●上記により、取水設備敷高より下に約3mの土砂捕捉ポケットを確保し、粗粒土砂の流入を防止する。
●流木等の流入防止を目的とし、取水設備前面の流木ハネを配置する。



導流水路横断面図
（①－①断面）



取水設備横断面図
（②－②断面）

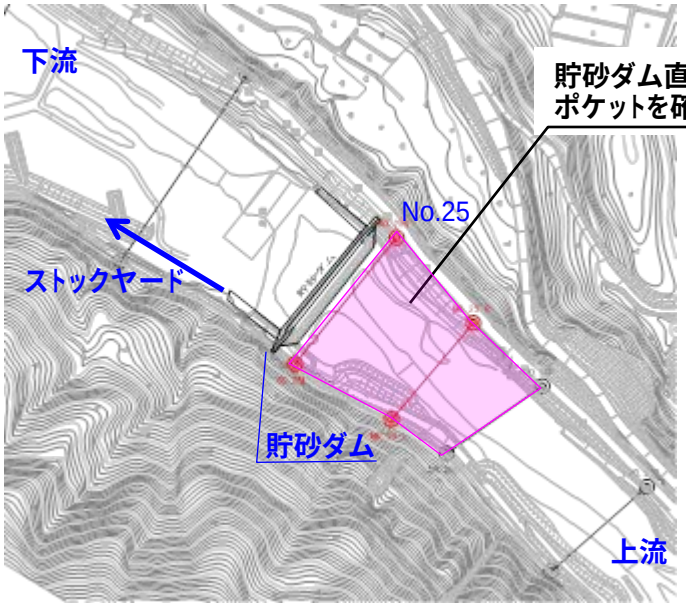


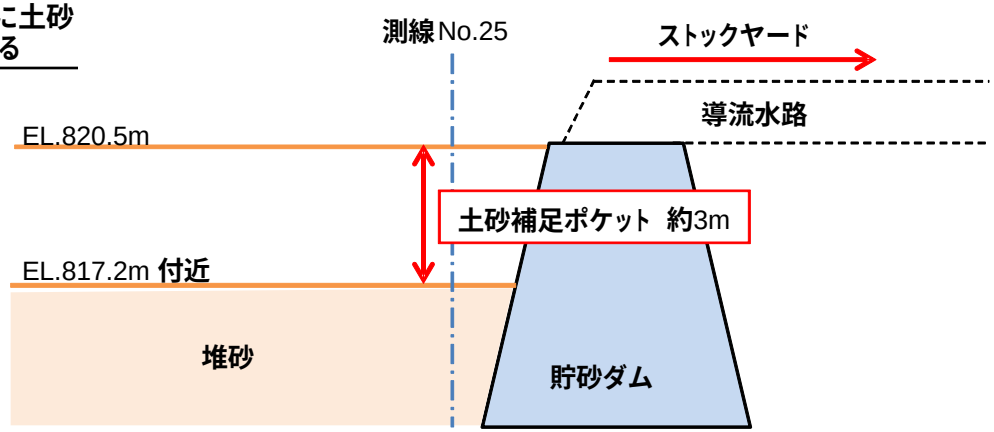
3.3.2　導流水路・取水設備

貯砂ダム上流の土砂捕捉ポケットについて

ストックヤードは微細粒土砂の排出を前提とした施設であり、粒径の大きい土砂の混入は極力防止する必要がある。このため、取水施設敷高と貯砂ダム上流地盤標高間で粗粒土砂を補足するためのポケットが確保されていることが望ましい。

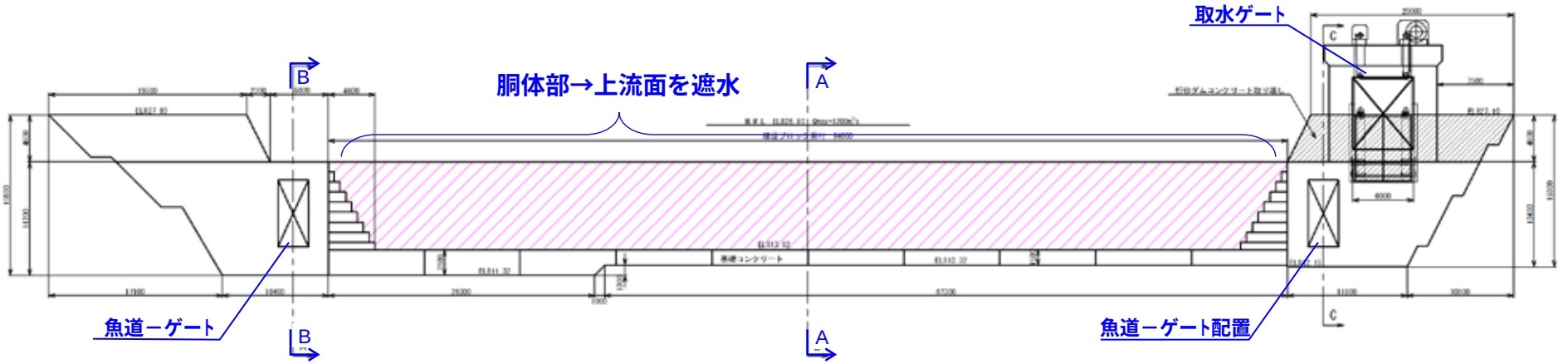
●取水施設の機能を維持するという点を考慮し、貯砂ダム近傍（測線No.25）至近5か年の出水前後の堆砂状況から、出水期前の貯砂ダム上流側の取水口周辺は、3m程度（EL.817～818m）の土砂捕捉ポケットを確保する。
●粗粒土砂流入防止対策としては、出水期前に取水設備敷高以下に十分な土砂ポケットを確保し、掃流砂の取水設備への流入を防止する。





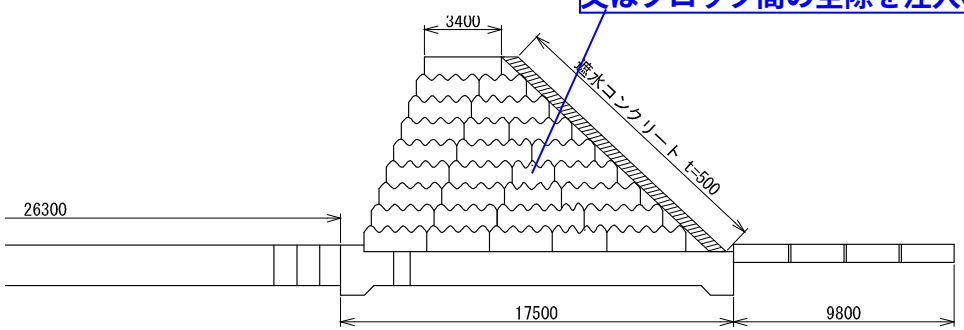
3.3.3　貯砂ダム改造

●洪水発生時に貯砂ダム流入水が貯砂ダム水通し天端を越流し、ストックヤードへの導水が可能となるよう貯砂ダムを改造する。
●貯砂ダム本体部は、透過型構造から不透過型構造へ改造する。
●貯砂ダム左右袖部に配置されている魚道開口部は、ゲートを配置し、ストックヤード運用時には全閉状態とする。

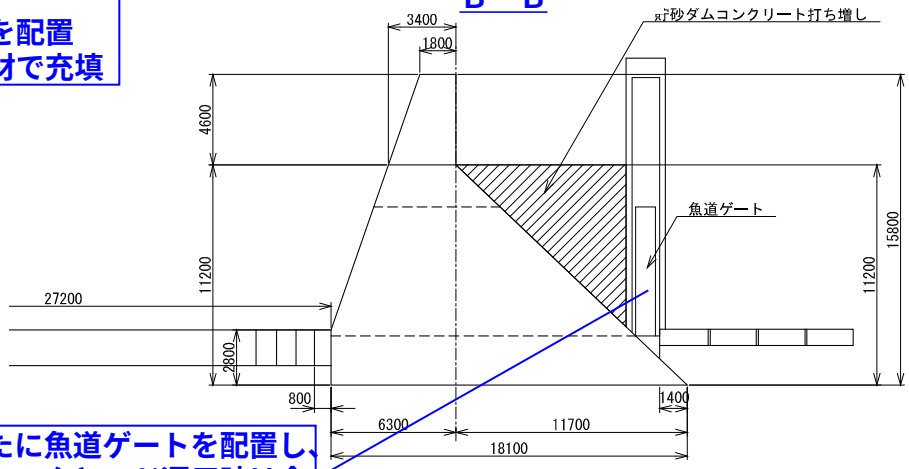


A－A

コンクリートブロック積みであるため
流入水が流出する
⇒上流面に遮水コンクリートを配置
又はブロック間の空隙を注入材で充填



B－B



新たに魚道ゲートを配置し、
ストックヤード運用時は全
閉とする