

コスト縮減策の概要

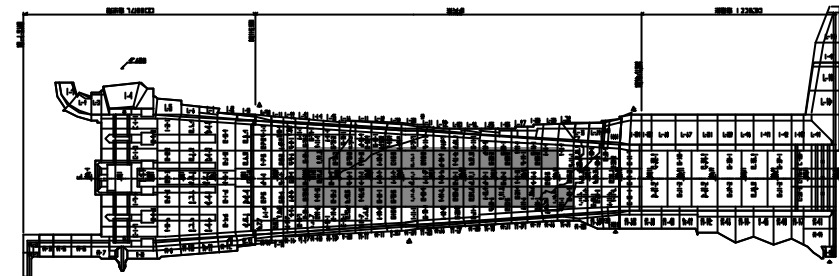
平成 16 年 9 月 28 日

独立行政法人水資源機構中部支社

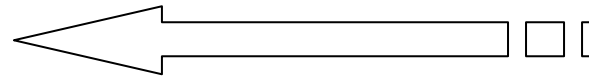
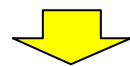
コスト縮減策		説明資料番号
新技術 新工法の導入		
ダム本体	洪水吐きコンクリート型枠工の変更	No.1
付替道路	トンネル掘削工法の変更	No.2
	仮設構台の杭施工機械の変更	No.3
施工計画の見直し		
ダム本体	盛立施工時間の変更、施工機械の経済的な組合せ	No.4
	コア盛立における転圧方法の変更	No.5
	ロック盛立におけるレーキング処理の取りやめ	No.6
	岩盤面処理・チップング処理の施工方法の変更	No.7
	コンクリート材料としての河床砂礫の有効利用	No.8
	洪水吐き減勢工導流壁背面の盛土材の変更	No.9
	付替道路	トンネル拡幅部セントルの共有化
コンクリート材料としての河床砂礫の有効利用		No.11
トンネル掘削ずり土捨位置の変更		No.12
設計の見直し		
ダム本体	高標高部ブランケットグラウチングの見直し	No.13
付替道路	各工事における設計の見直し(付替道路)	No.14
管理設備の簡素化		
管理設備	利水放流管管長の短縮	No.15
	利水放流管材質の変更	No.16
	ゲート操作室ゲート吊上設備の変更	No.17
	ゲート操作室点検歩廊の変更	No.18
	利水・水位低下用放流設備油圧シリンダの小型化	No.19
	利水・水位低下用放流設備副ゲートの休止装置の手動化	No.20
	利水・水位低下用放流設備ゲート開度計の変更	No.21
	利水・水位低下用放流設備空気弁の材質の変更	No.22
	利水・水位低下用放流設備充水主バルブの手動化	No.23
	水位低下用放流設備油圧ユニットの油圧発生源容量の低減	No.24
	水位低下用放流設備流量計の取りやめ	No.25
	積算方法の見直し	
付替道路	トンネル換気設備の見直し	No.26
	高橋脚工仮設足場の見直し	No.27
	仮設構台覆工板の調達方法の見直し	No.28
工事工程の短縮		
ダム本体	工期短縮に向けた施工体制の変更(ダム本体)	No.29
付替道路	工期短縮に向けた施工体制の変更(付替道路)	No.30

洪水吐きコンクリート型枠工の変更

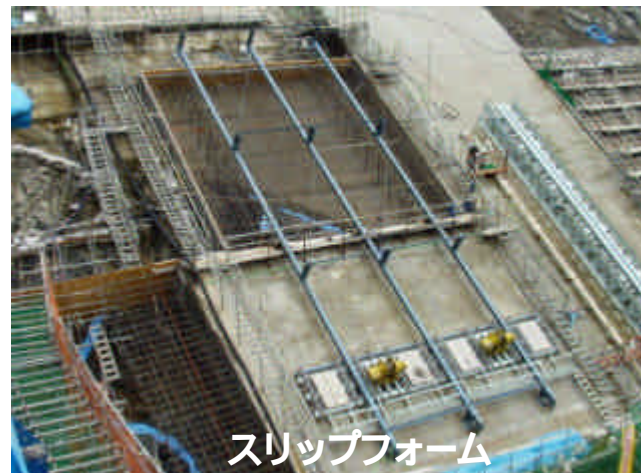
洪水吐き導流部の水路底面部におけるコンクリート打設時の型枠については一般的な表面型枠である蓋型枠で施工していたが、試験施工の結果を踏まえ、鋼製型枠をスライドさせるスリップフォームに変更し、コンクリート打設費の縮減を図る。



洪水吐き平面図 (部: スリップフォーム採用範囲)



試験施工



トンネル掘削工法の変更

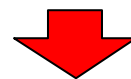
付替道路トンネル工事の掘削において、地質の脆弱な区間については、施工の安全性確保のため一般的に用いられている上半先進ベンチカット工法による掘削で計画していたが、試験施工の結果を踏まえ、補助ベンチ付全断面掘削工法に変更し、トンネル掘削費の縮減を図る。

従来計画

掘削断面を上と下に分けて交互に施工



試験施工



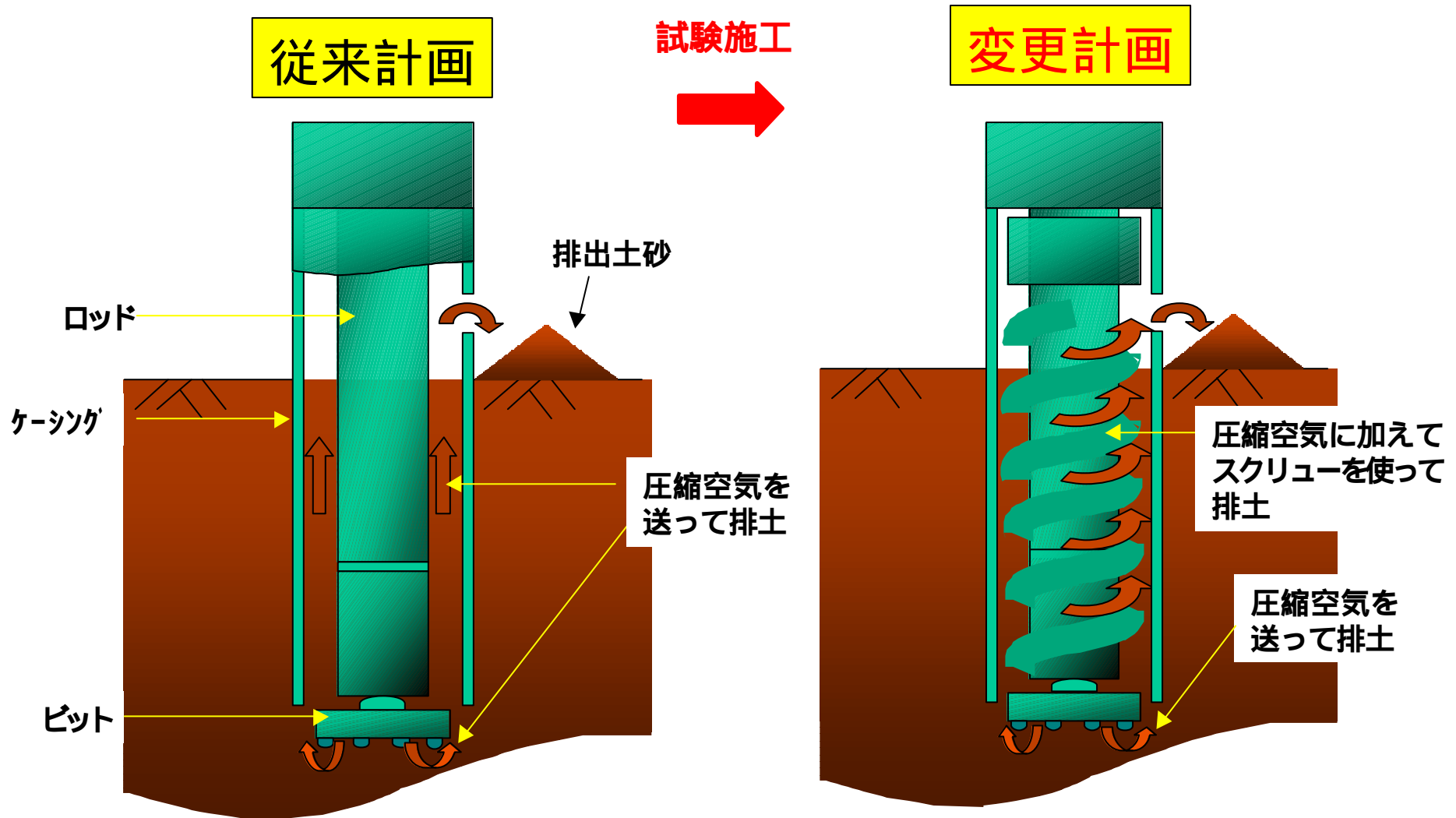
変更計画

掘削断面を上と下に分けずに施工 (施工が早い)



仮設構台の杭施工機械の変更

付替道路工事の仮設構台のH形鋼基礎削孔等の施工については、ダウンザホールハンマにより施工していたが、試験施工の結果を踏まえ、より経済性に優れたグラウト注入付きスクリーユ排土型のダウンザホールハンマに変更し、仮設構台基礎削孔費の縮減を図る。



盛立施工時間の変更、施工機械の経済的な組合せ

盛立及び廃棄岩処理については、平成19年度の事業完成に向けて標準的なダム積算基準で計画していたが、試験湛水開始に至るまでの工事工程の短縮を図るため施工時間の変更を行い、さらに、施工機械の経済的な組合せと施工機械の大型化を図り、盛立費及び廃棄岩処理費の縮減を図る。

<一般的な施工機械>の例



+

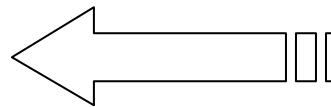
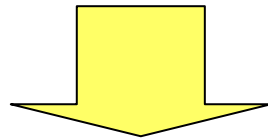


従来計画

標準的な積算

一般的な施工時間：13時間

一般的な施工機械



工事工程の短縮

施工機械の経済的な組合わせの検討

<施工機械の経済的な組合わせ>の例



+



変更計画

施工時間の延長：17または20時間

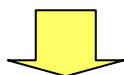
施工機械の経済的な組合わせ

原石山における掘削・積込み機械の組合わせの例

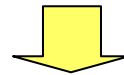
コア盛立における転圧方法の変更

着岩部コアの盛立においては、入念な施工が必要であることから人力によるタンバ転圧を行っていたが、試験施工の結果を踏まえ、機械施工を併用とする。また、中間部コアの盛立においては、試験施工を行い、1振動ローラから4振動ローラによる転圧に変更する。これらにより、コア盛立費の縮減を図る。

着岩部コア材の施工



中間部コア材の施工



従来計画

- ・人力施工
- ・小型機械による施工

試験施工

変更計画

- ・機械施工の併用
- ・機械の大型化

ロック盛立におけるレーキング処理の取りやめ

ロック盛立においては、既転圧面と次層のかみ合わせが十分得られるよう 既転圧面のレーキング（表面のかき起こし）を行っていたが、試験施工の結果、ロック材のレーキングを省略しても十分なかみ合わせが確保されることが確認されたことから、レーキングを省略することによって、コスト縮減を図る。



盛立面のレーキング作業状況

かき起こし後盛り立て

試験施工

直接盛り立て



レーキングを省略し、既転圧面に撒き出し

岩盤面処理 チッピング処理の施工方法の変更

岩盤面処理やチッピング処理については、入念な施工が必要なことから人力施工で計画していたが、基礎岩盤やコンクリート面の処理状況や損傷について十分な監視を行うことにより、人力施工から機械化施工へ変更し、省力化・効率化によるコスト縮減を図る。

岩盤面処理



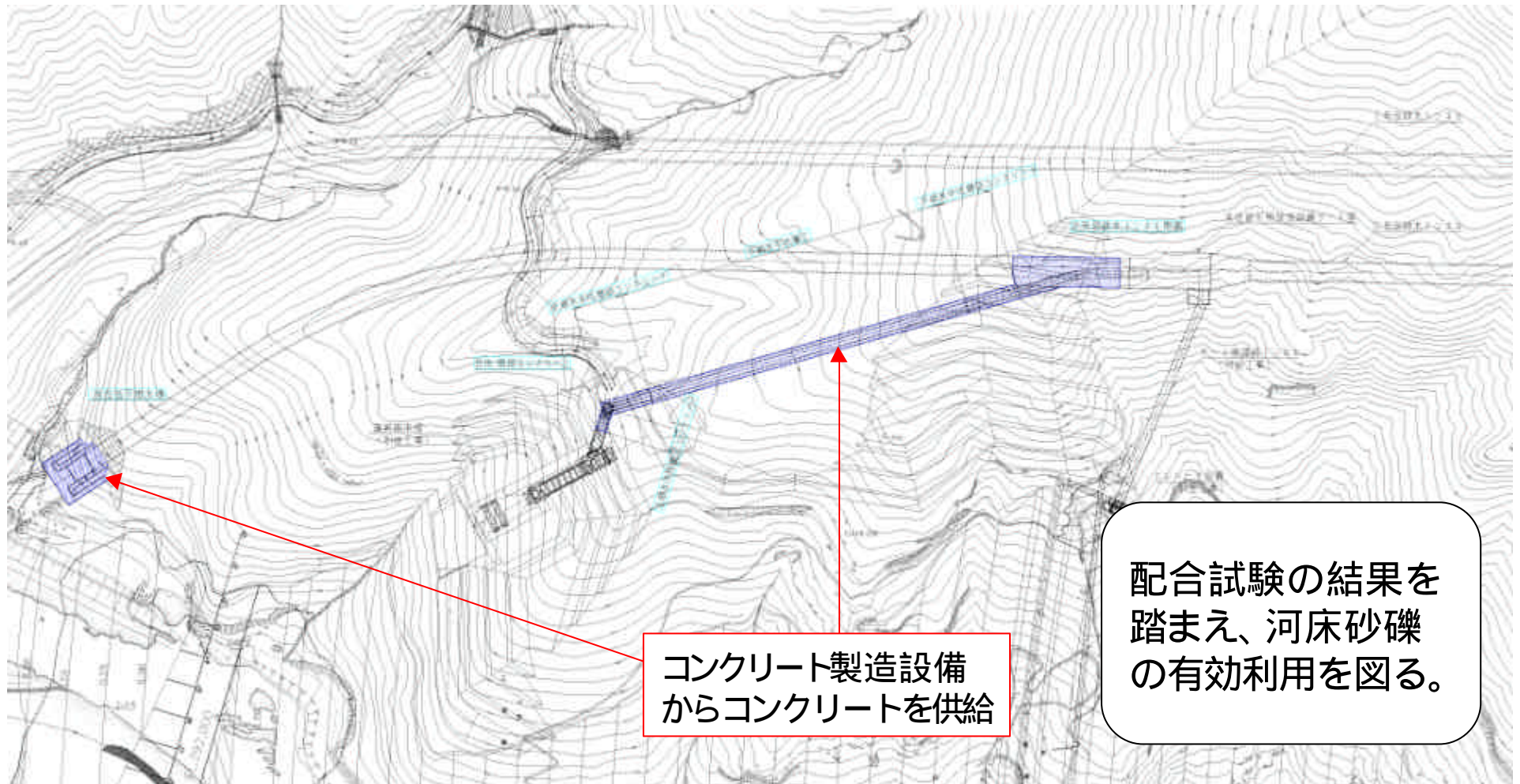
チッピング処理



基礎岩盤やコンクリート面の処理状況や損傷についての十分な監視

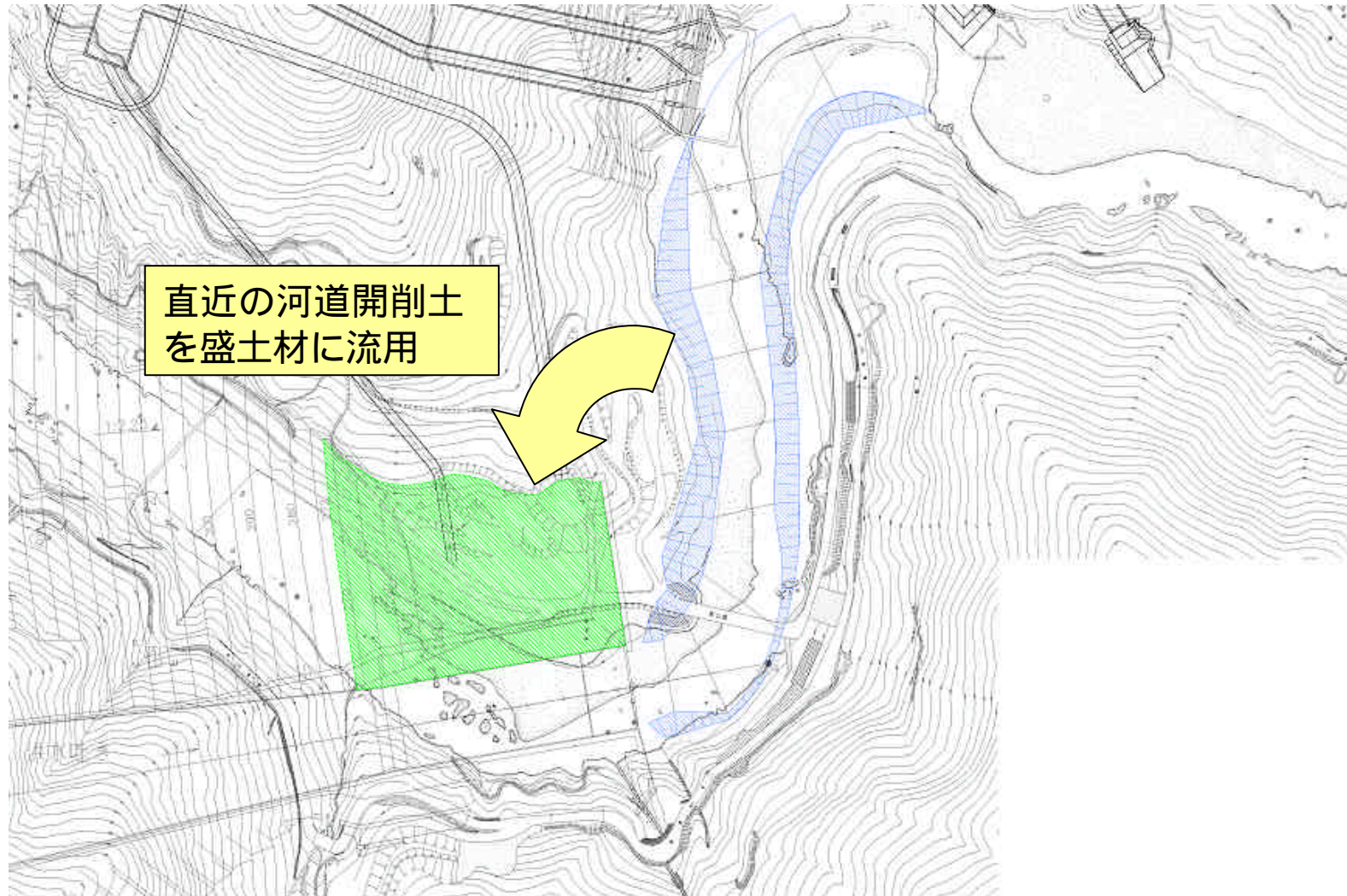
コンクリート材料としての河床砂礫の有効利用 (ダム本体) 8

利水放流設備・水位低下用放流設備のコンクリートについては、購入生コンで施工する計画であったが、河床砂礫からフィルタ材を製造した時に生じる粗粒分がコンクリート骨材として有効利用が可能か配合試験を行った結果を踏まえ、洪水吐き工事のコンクリート製造設備からの供給へ変更し、コンクリート打設費の縮減を図る。



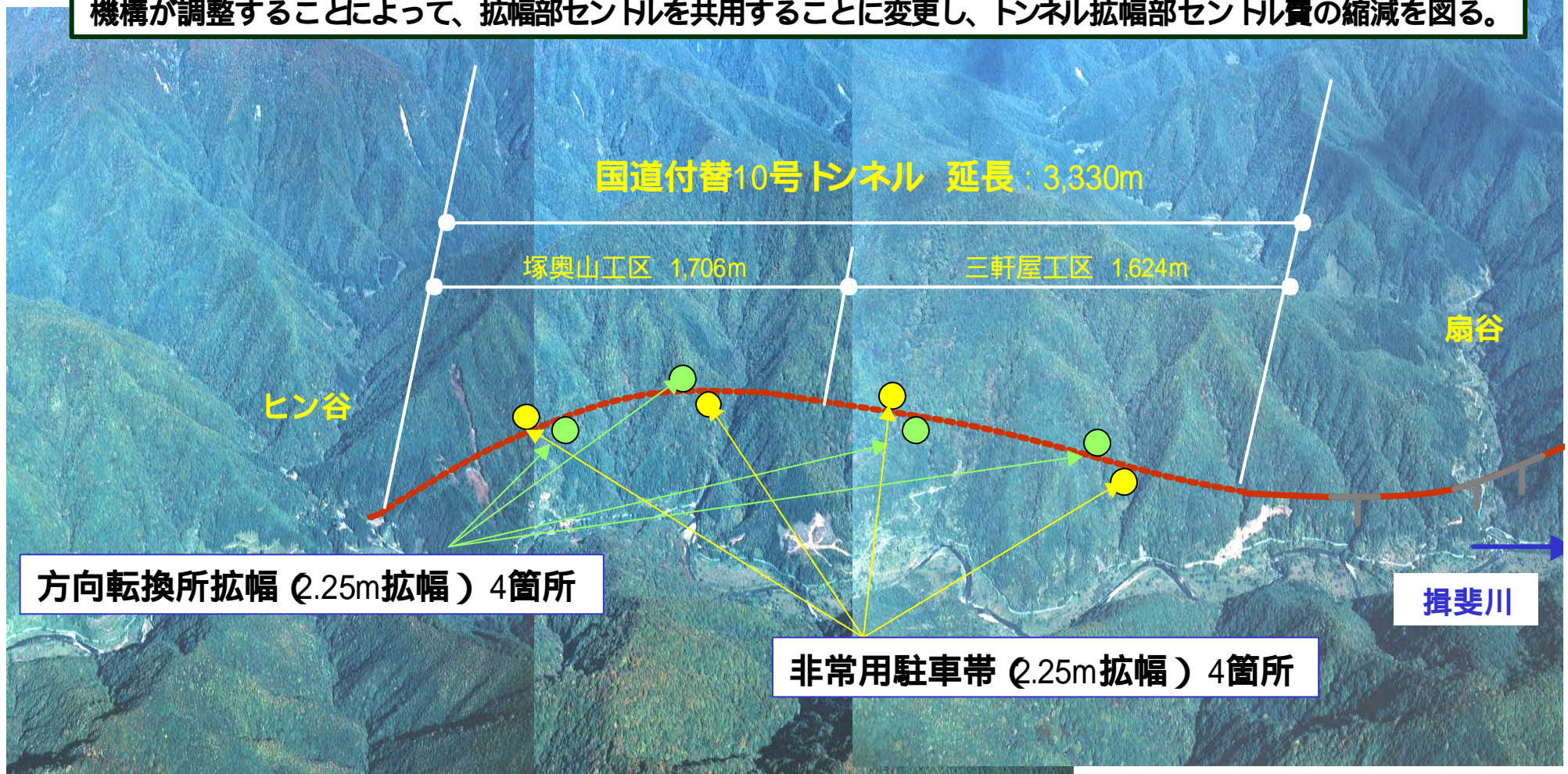
洪水吐き減勢工導流壁背面の盛土材の変更

洪水吐き減勢工導流壁背面の盛土については、当該箇所に予定されていた発電工事との工程調整をしながら盛土する計画であったが、事業計画変更に伴い施工計画の見直しを行い、直近において発生する河道開削土を流用し、運搬費の縮減を図る。

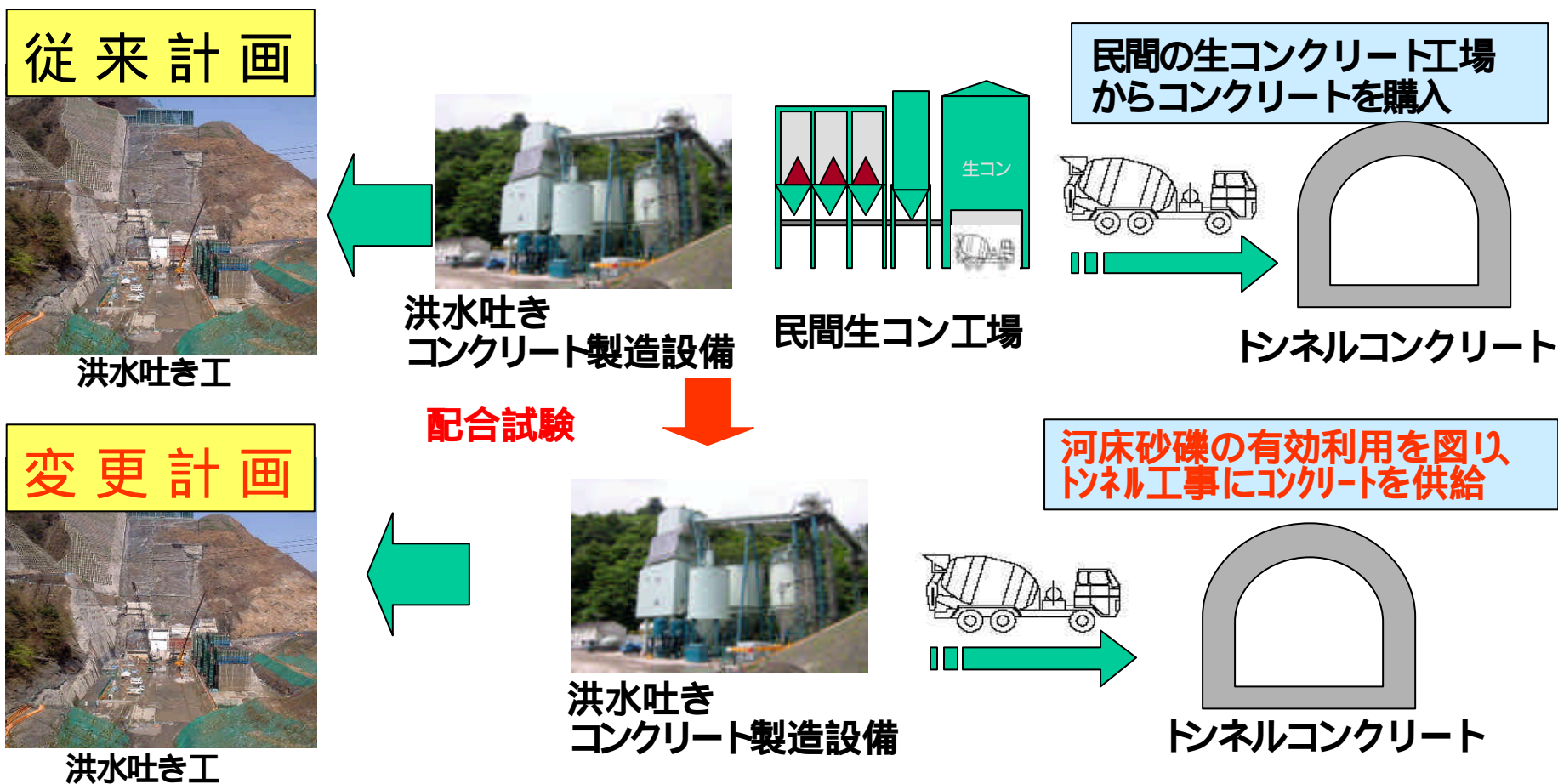


トンネル拡幅部セントルの共有化

付替道路トンネル内の拡幅部の覆工コンクリートの施工には、特殊なセントルが必要となることから、一般に各工事ごとにセントルを購入する計画とするが、10号トンネルの工事では、上口工区と下口工区の拡幅部の覆工コンクリートの施工がほぼ同時期に行われることから、両工区の拡幅部の覆工コンクリートの施工時期を水資源機構が調整することによって、拡幅部セントルを共用することに変更し、トンネル拡幅部セントル費の縮減を図る。



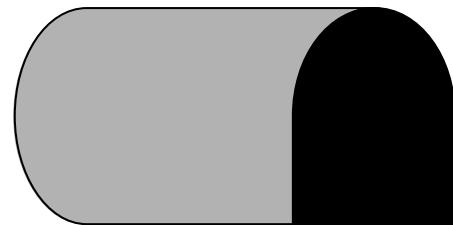
付替道路トンネルのコンクリートについては、購入生コンで施工する計画であったが、河床砂礫からフィルタ材を製造した時に生じる粗粒分がコンクリート骨材として有効利用が可能か配合試験を行った結果を踏まえ、洪水吐き工事のコンクリート製造設備からの供給へ変更し、コンクリート打設費の縮減を図る。



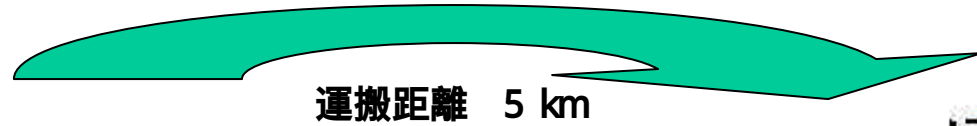
トンネル掘削ずり土捨位置の変更

付替道路トンネル工事における掘削土の運搬距離については、既施工区間(ダムサイトから貯水池横断橋までの区間)での実績をもとに5kmとして計画していたが、トンネル工事の発注にあたって現地調査を行い、建設発生土の受け入れ可能な地区を抽出して付替道路の施工計画を詳細に検討し、可能な限りトンネル工事現場の近傍に建設発生土受入地を確保することに変更し、掘削土運搬費の縮減を図る。

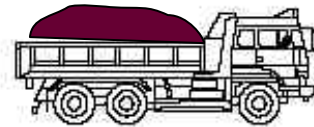
従来計画



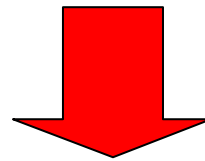
トンネル現場



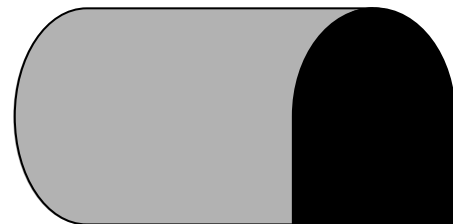
運搬距離 5 km



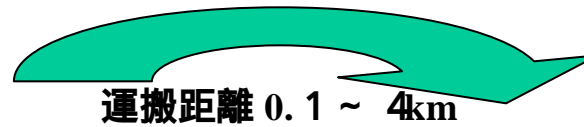
土捨位置



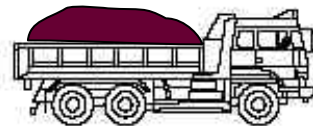
変更計画



トンネル現場



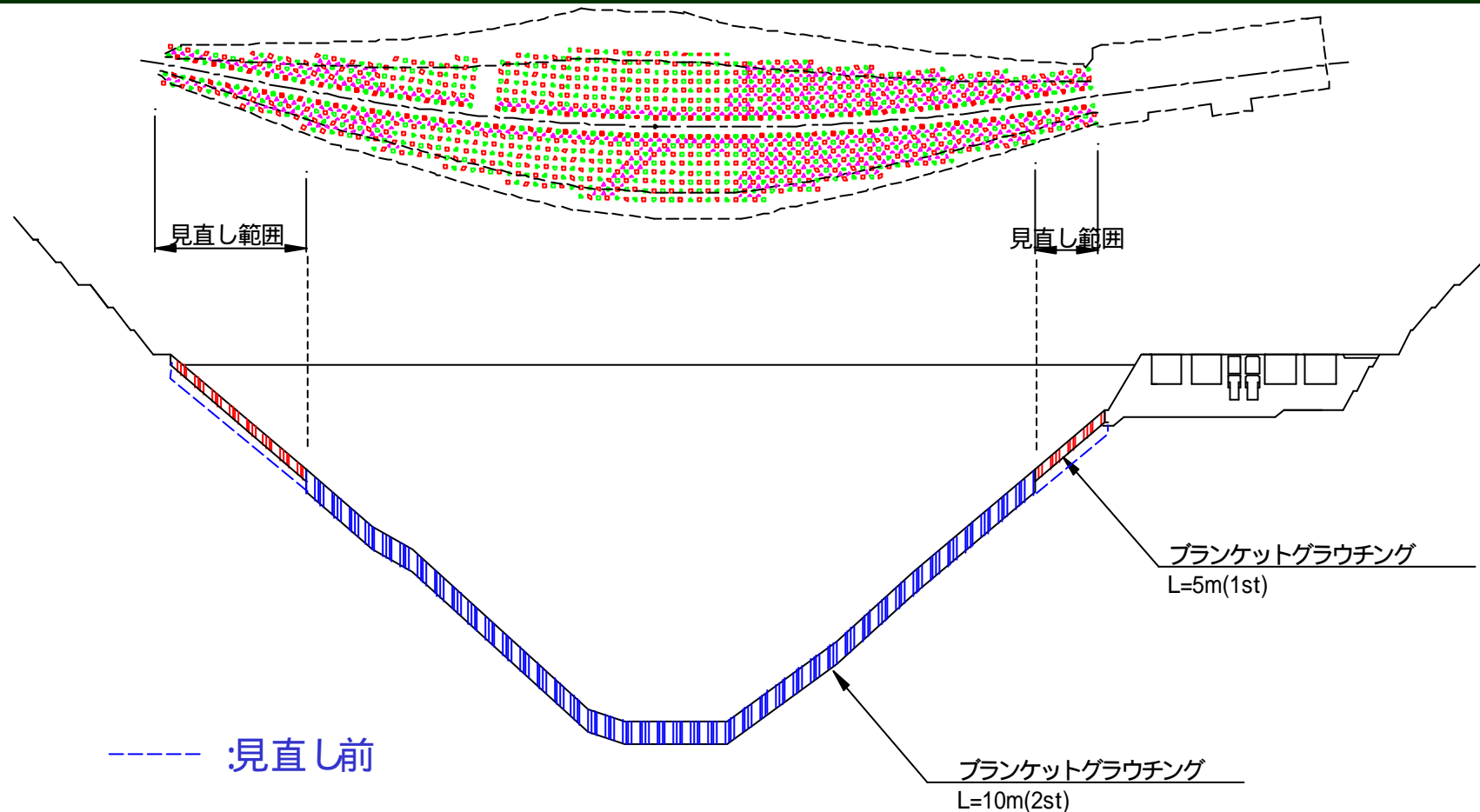
運搬距離 0.1 ~ 4km



トンネル現場の近傍に
土捨位置を確保

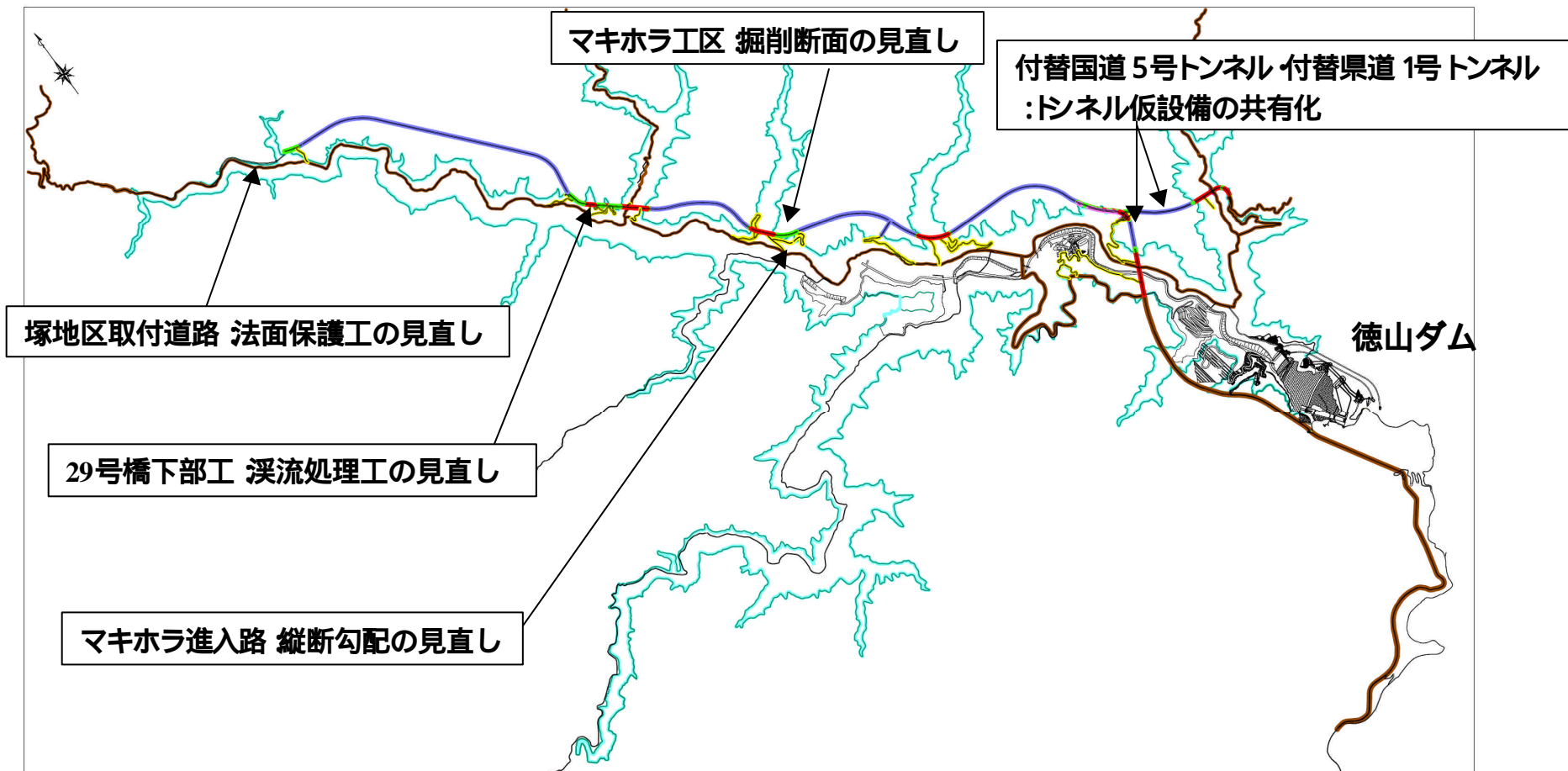
高標高部ブランケットグラウチングの見直し

ブランケットグラウチングについては、他ダム的事例等に基づいて改良深さを第2ステージ(10m)までとして計画していたが、高標高部においては、水圧条件が緩和されることことに着目し、既施工データによる改良状況の分析を行い、改良深さを見直した結果、第2ステージを省略することが可能と判断し、ブランケットグラウチング費の縮減を図る。



各工事における見直し(付替道路)

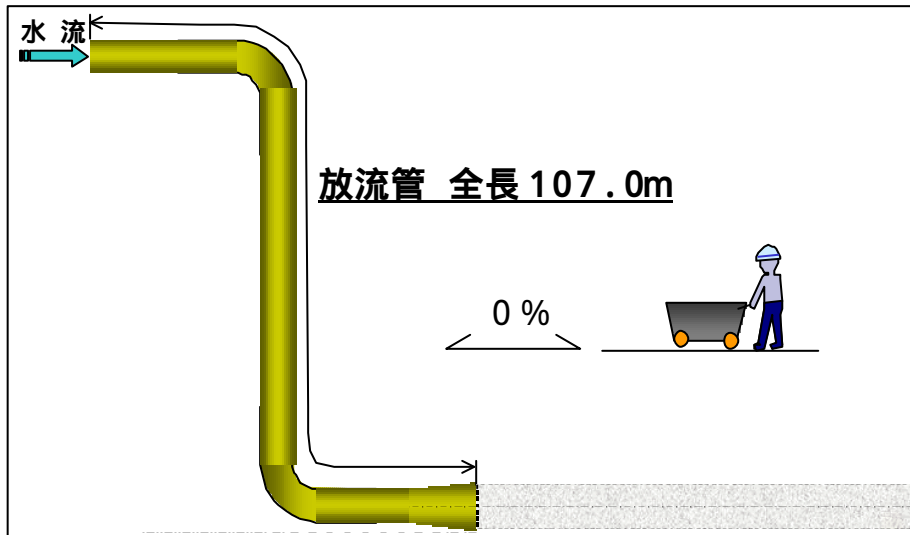
29号橋下部工 : 仮設である渓流処理について、暗渠工から開水路工に変更する。
マキホラ進入路 : 川側地山の標高を考慮し、進入路の縦断勾配を見直す。
塚地区取付道路 : 法面保護工について、人工張芝付二重ネットから人工張芝付一重ネットに変更する。
マキホラ工区 : 切土法面勾配について、1:1.0から1:0.7に変更する。
付替国道5号トンネル・付替県道1号トンネル : 両工事の工事工程を見直すことにより、トンネル仮設備を共有化する。



利水放流管管長の短縮

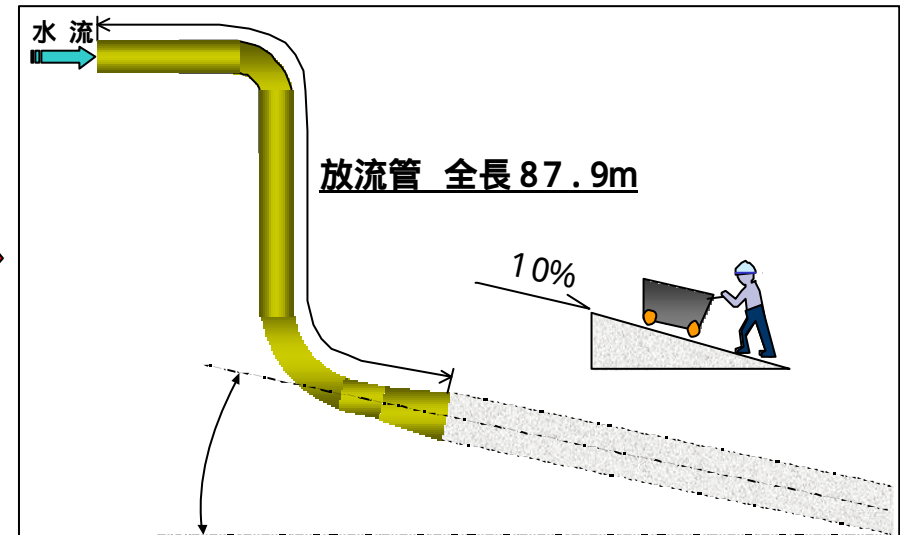
利水放流設備のコンクリート管部は、施工性、保守・管理の面から水平構造としていたが、施工性、保守・管理上の問題を検討した結果、傾斜構造に変更することによって保守・管理上の機能は保てると判断し、立坑部の放流管長と掘削長を短縮できる傾斜構造に変更し、利水放流管費の縮減を図る。

従来計画



施工方法の工夫

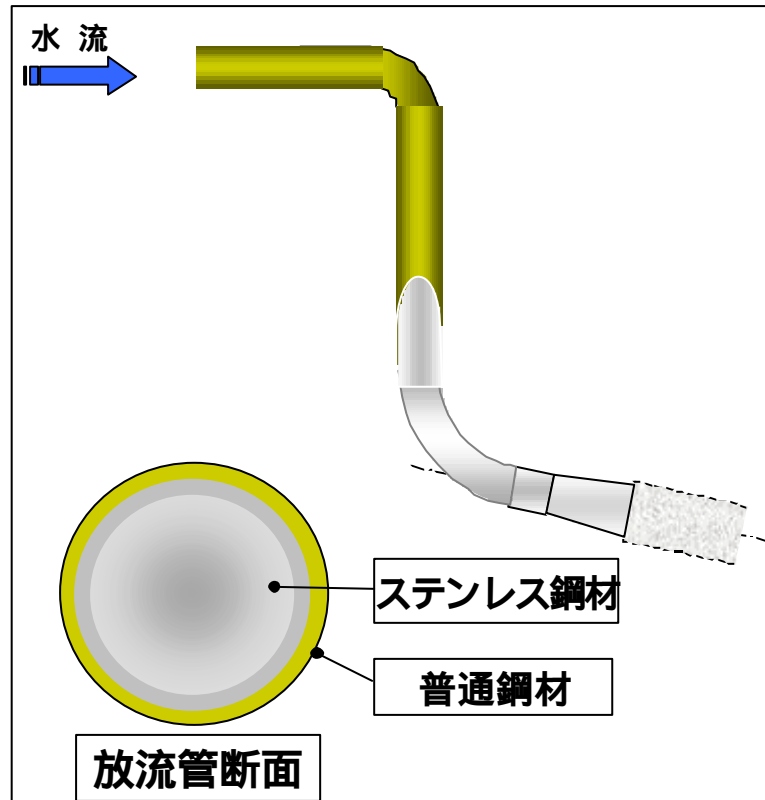
変更計画



利水放流管材質の変更

利水放流管の材質は、維持管理上の観点からステンレスクラッド鋼材で計画していたが、普通鋼材と塗装に変更することによる維持管理上の問題点について検討した結果、水中ロボットカメラ等を用いることにより対応することとして、普通鋼材と塗装に変更し、利水放流管費の縮減を図る。

従来計画



水中ロボット
カメラ等
による
維持管理



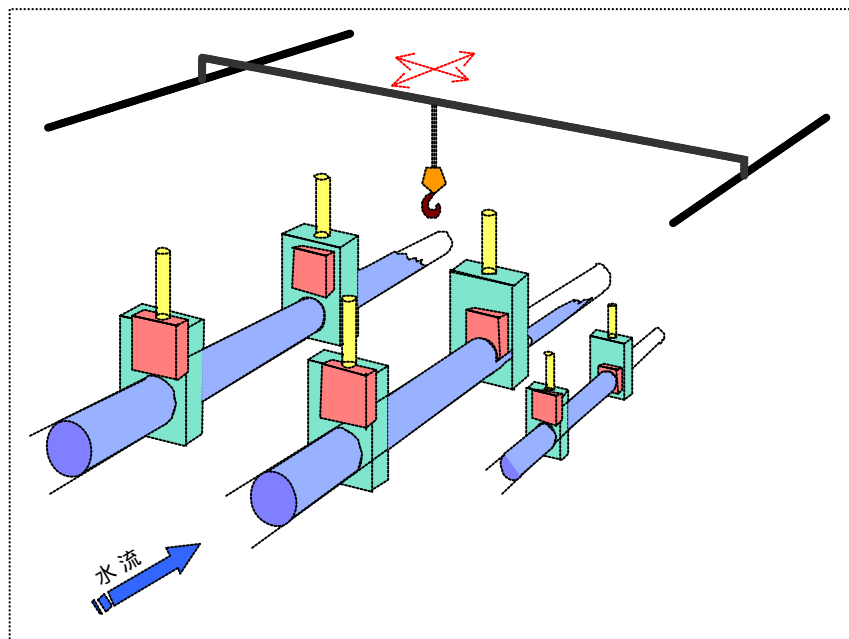
変更計画



ゲート操作室ゲート吊上設備の変更

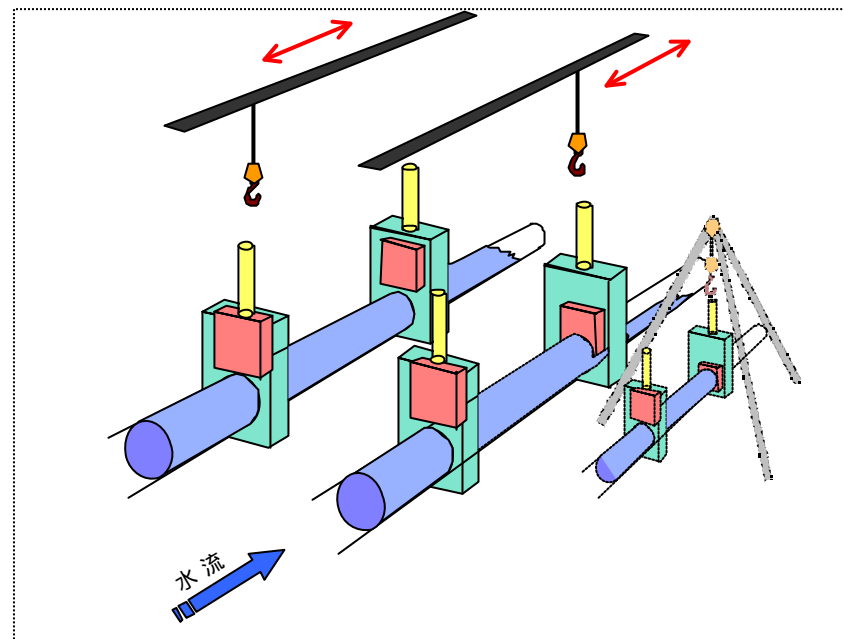
ゲート操作室のゲート吊上設備は横行 走行式クレーンで計画していたが、走行式クレーンに変更した場合の放流設備の設置・管理上の問題を検討した結果、走行式クレーンでカバーできない小規模なゲートについては人力・仮設等に対応することとして、走行式クレーンに変更し、ゲート操作室ゲート吊上設備費の縮減を図る。

従来計画



横行・走行式

変更計画



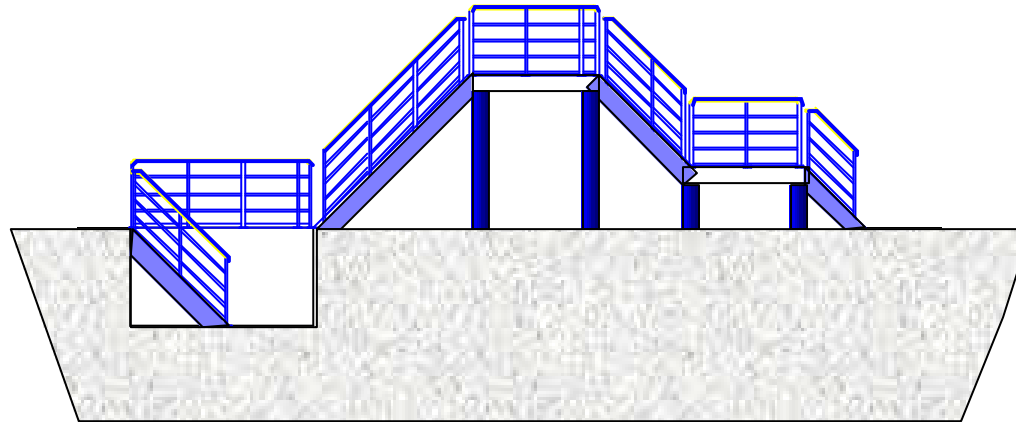
人力 仮設
で対応

走行式 + 仮設

ゲート操作室点検歩廊の変更

ゲート操作室の点検歩廊は、施工性を考慮して、鋼製で計画していたが、鋼製からコンクリート製に変更することに伴う保守・管理上の問題を検討した結果、より経済的なコンクリート製に変更し、点検歩廊費の縮減を図る。

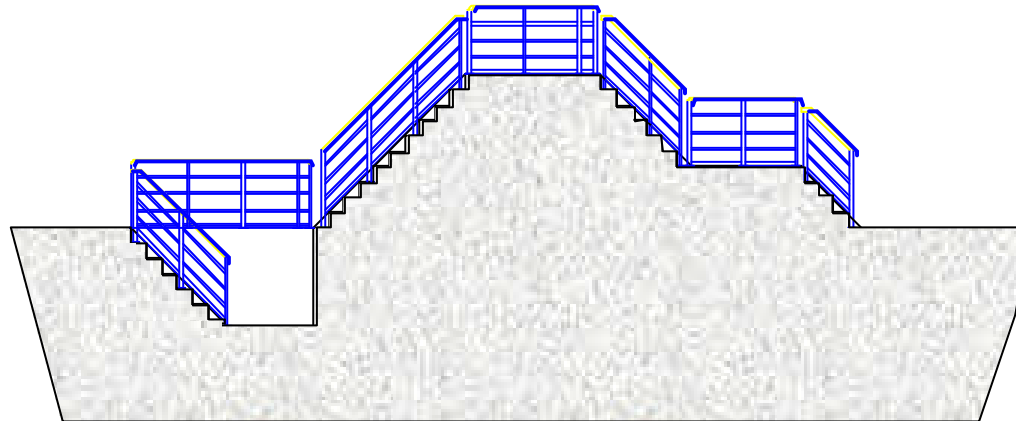
従来計画



鋼製



変更計画

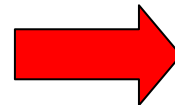
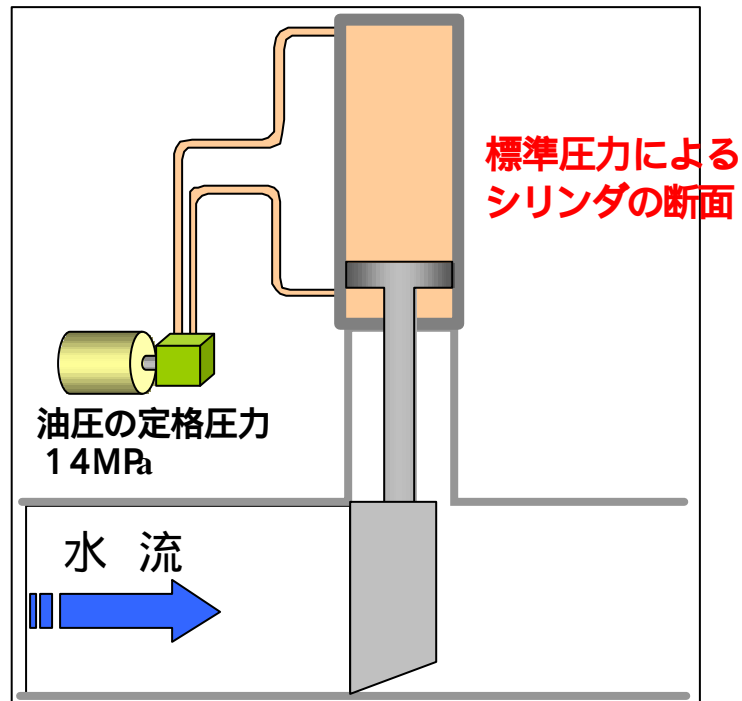


コンクリート製

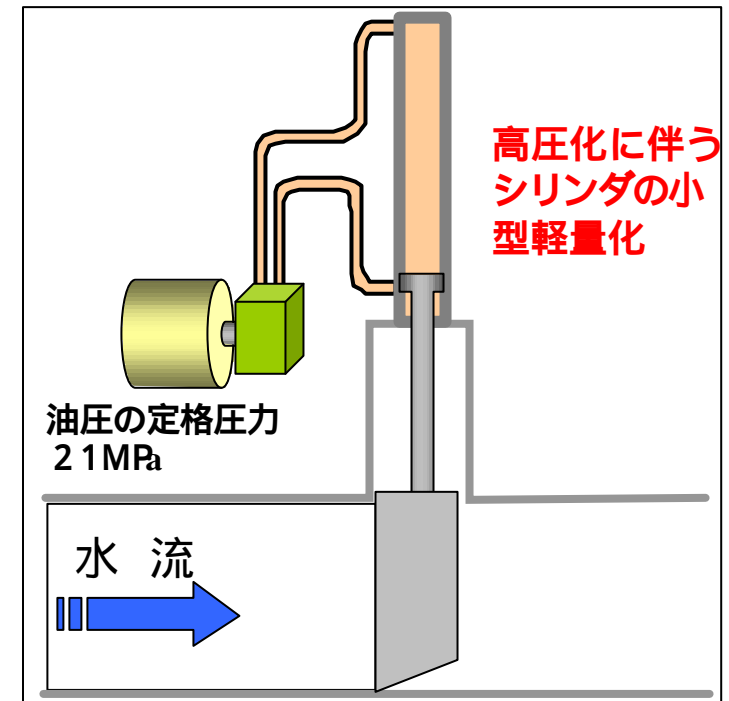
利水・水位低下用放流設備油圧シリンダの小型化

油圧式ゲート開閉装置の油圧の定格圧力は、14MPaで計画していたが、高圧化することによる油圧システム全体に係る影響検討、維持管理性の検討を行った結果、高圧化に伴う油圧シリンダの小型軽量化が可能と判断し、油圧式ゲート開閉装置費の縮減を図る。

従来計画

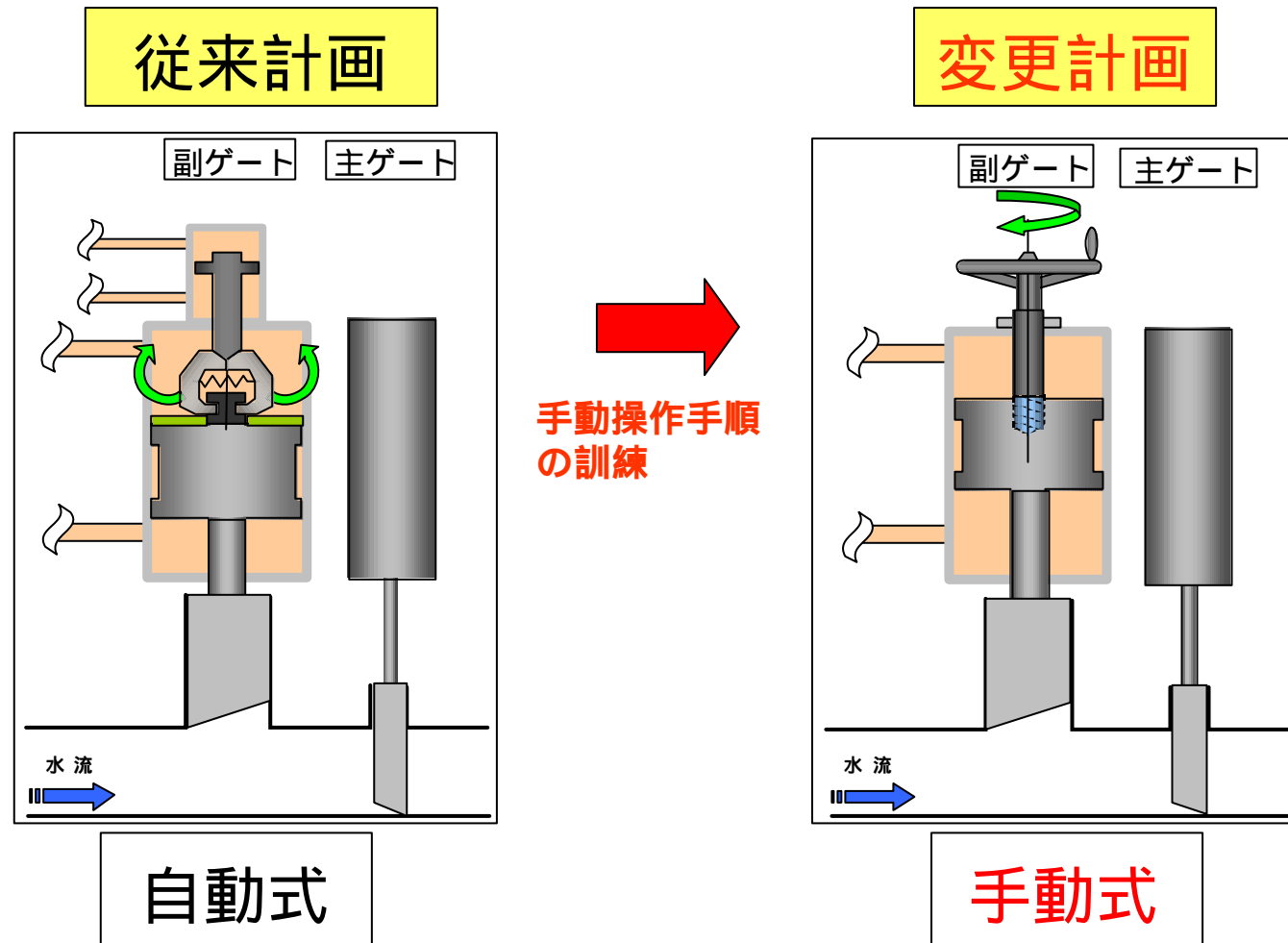


変更計画



利水・水位低下用放流設備副ゲート 休止装置の手動化

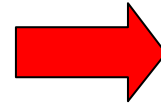
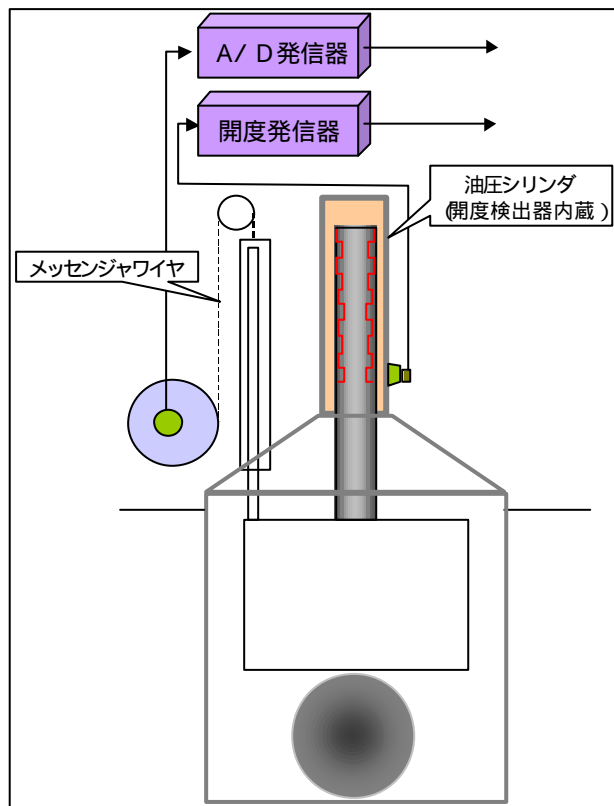
利水・水位低下用放流設備副ゲートの休止装置については、閉操作釦を押すことにより油圧で自動的に脱操作を行う自動式で計画していたが、副ゲートを操作する必要性が生じた場合には、直接手動操作で対応することに変更し、利水・水位低下用放流設備副ゲート費の縮減を図る。



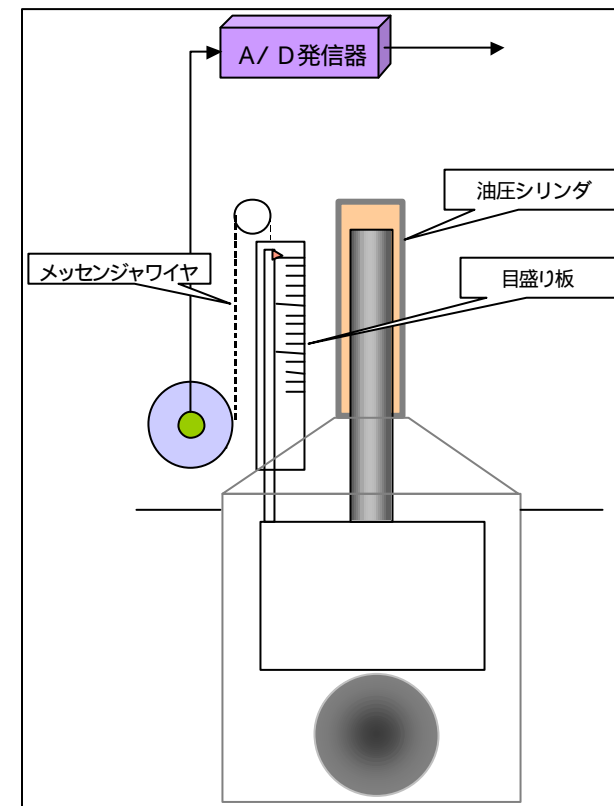
利水・水位低下用放流設備ゲート開度計の変更

利水・水位低下用放流設備ゲートの開度計については、「油圧シリンダ内蔵式+メッセンジャワイヤ式」で完全二重化とする計画としていたが、機側において直読式開度計の開度により対応する操作手順とすることとして、「メッセンジャワイヤ式+直読式」方式に変更し、開度計費の縮減を図る。

従来計画



変更計画



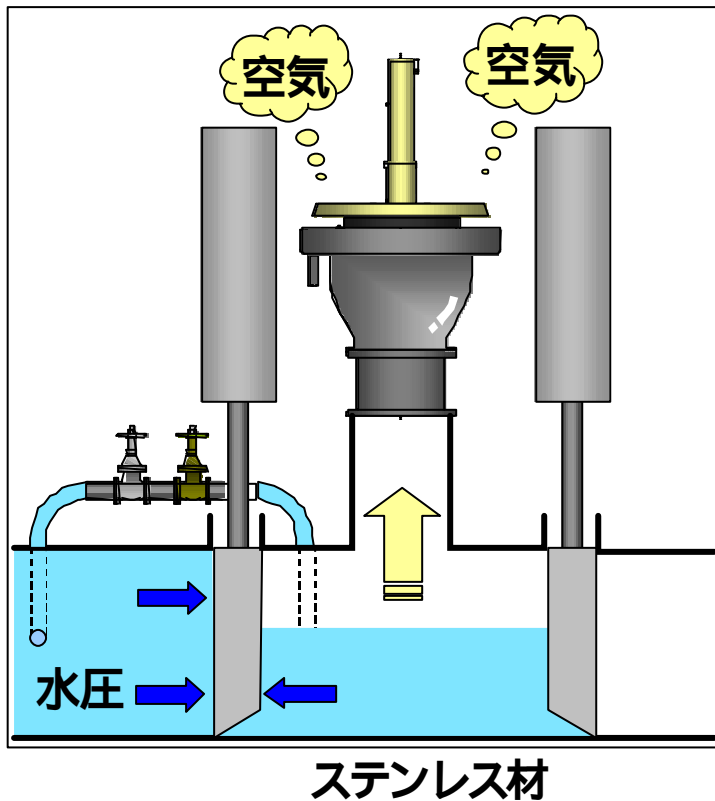
機側における開
度計値の読み取
り

機側操作と管理
所との連絡

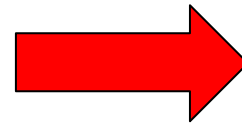
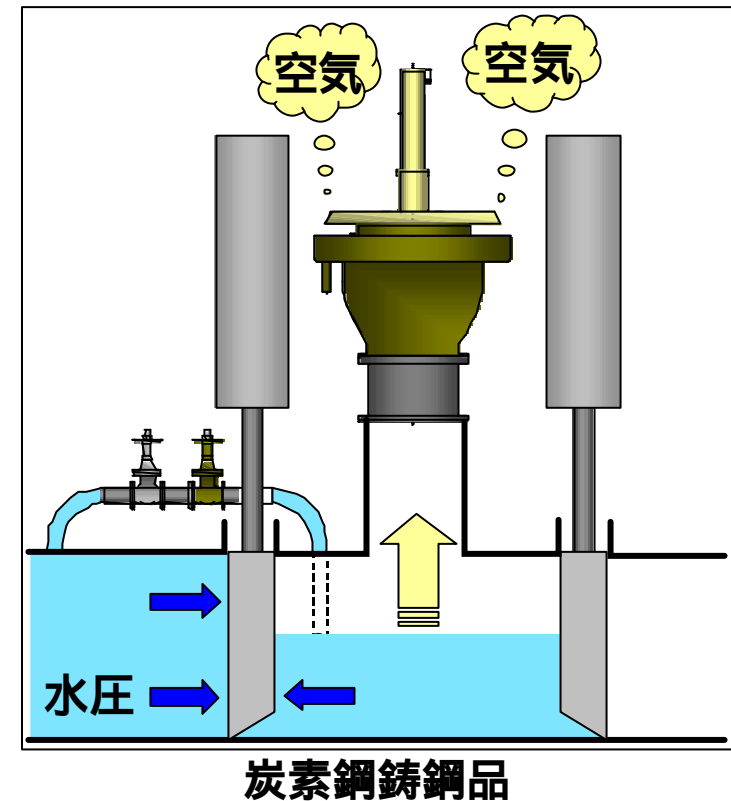
利水・水位低下用放流設備空気弁材質の変更

利水・水位低下用放流設備空気弁の材質は、ステンレス材で計画していたが、弁体以外の消耗部品の取替が必要であり、炭素鋼鑄鋼品とした場合の管理上の問題（長期的機能の確保、防食）について水資源機構内での実績等から検討した結果、消耗部品の取替に合わせて定期的な点検整備と補修塗装を実施することにより対応可能であると判断し、材質の変更による空気弁費の縮減を図る。

従来計画



変更計画

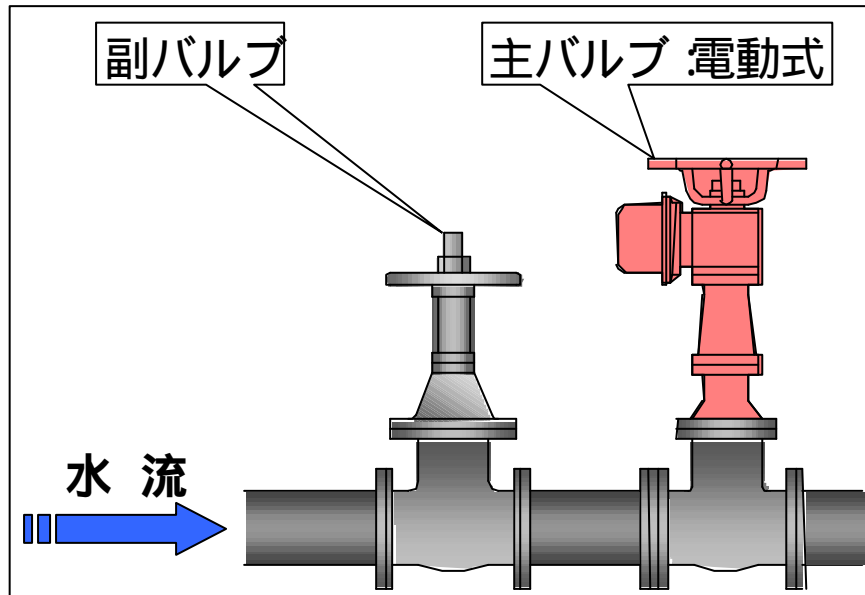


消耗部品の取替
に合わせて定期
点検・補修塗装を
実施

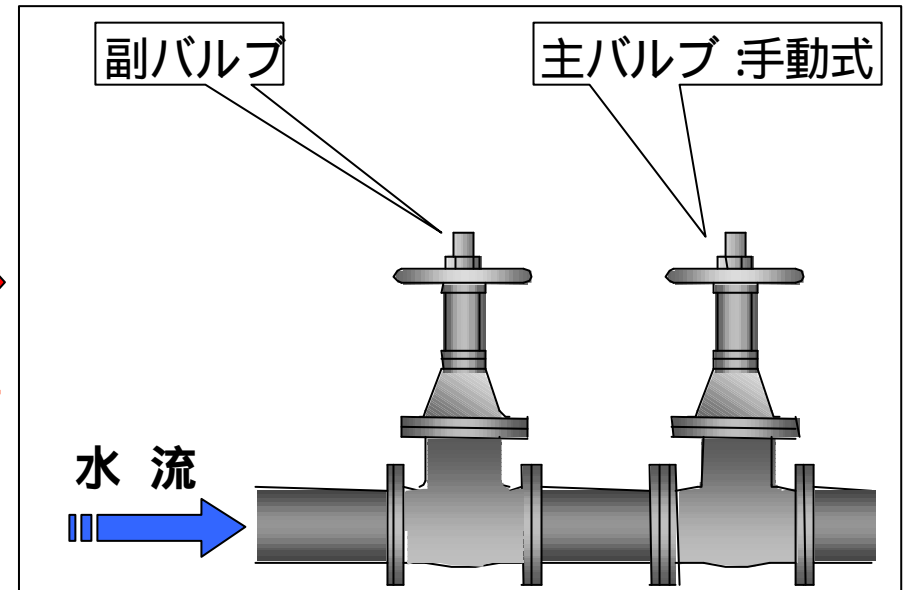
利水・水位低下用放流設備充水主バルブの手動化

利水・水位低下用放流設備の充水主バルブの開閉方式は、電動式で計画していたが、電動式から手動式に変更した場合の充水時間の延長に伴う管理上の問題を検討した結果、充水操作には緊急性がないことから手動式に変更することとし、充水主バルブ費の縮減を図る。

従来計画



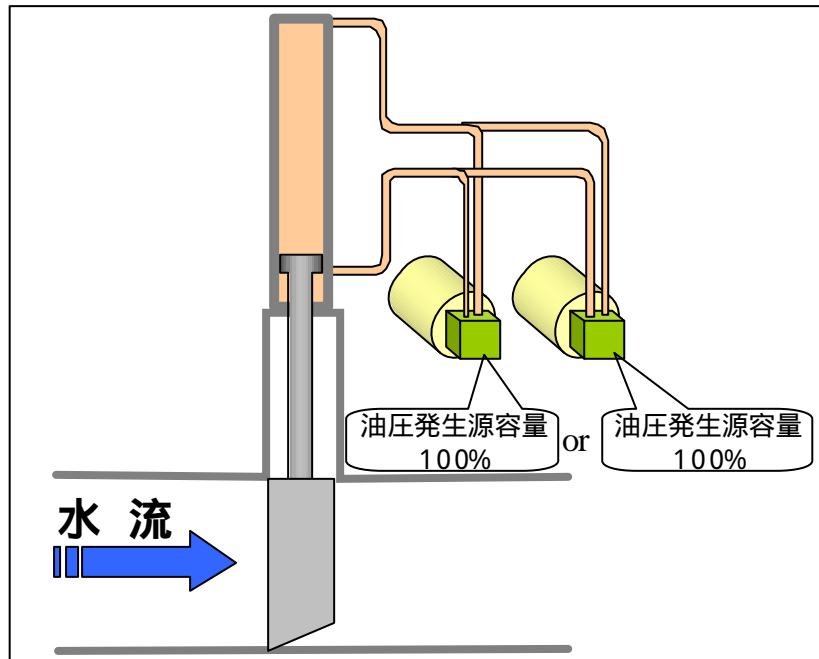
変更計画



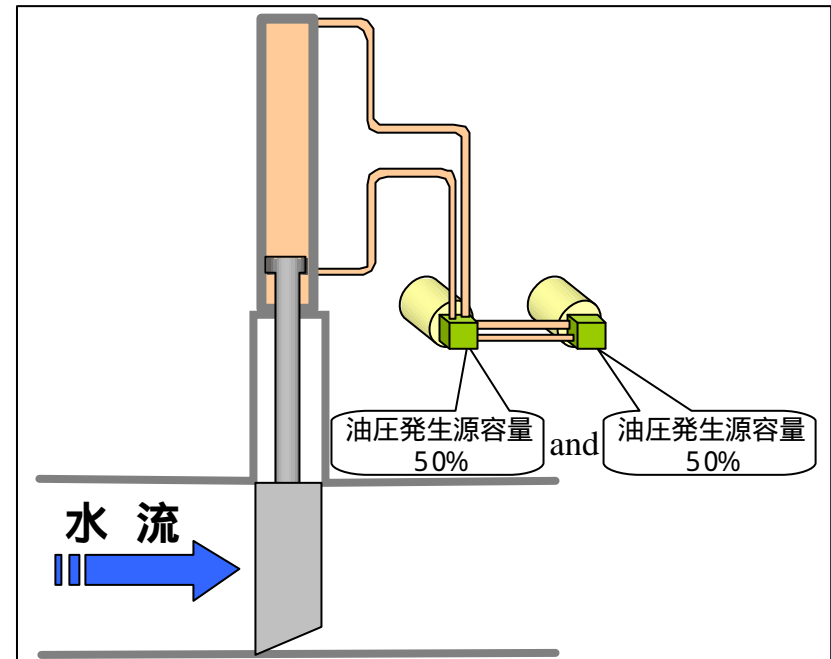
水位低下用放流設備油圧ユニットの油圧発生源容量の低減

水位低下用放流設備主・副ゲートの開閉装置の油圧ユニットは、主・副ゲートそれぞれ100%の容量のものを相互運用することとしていたが、油圧発生源容量を50%に変更した場合でも開閉時間延長に伴う水位低下日数への影響がないことが判明したので、油圧発生容量の低減による油圧ユニット費の縮減を図る。

従来計画

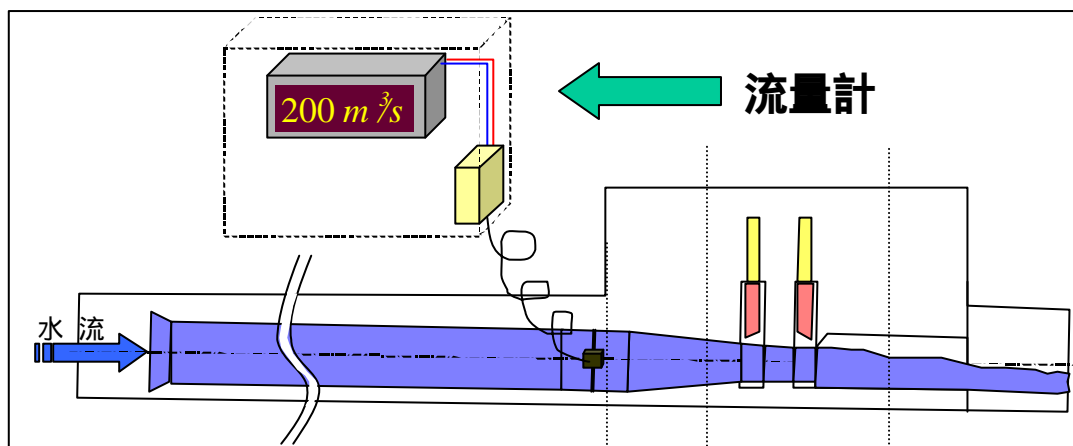


変更計画



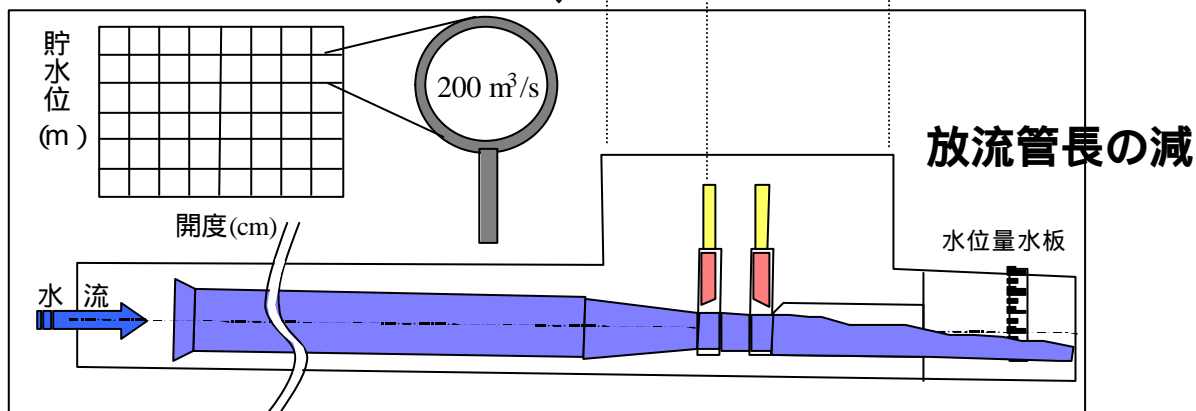
水位低下用放流設備については、放流管に流量計を設置することで計画していたが、流量計を設置しないで、貯水位～ゲート開度の関係から演算される流量により放流量を管理することとし、流量計を設置しないことと放流管長の減による水位低下用放流設備費の縮減を図る。

従来計画



貯水位～ゲート開度の関係から演算される流量による放流量の管理

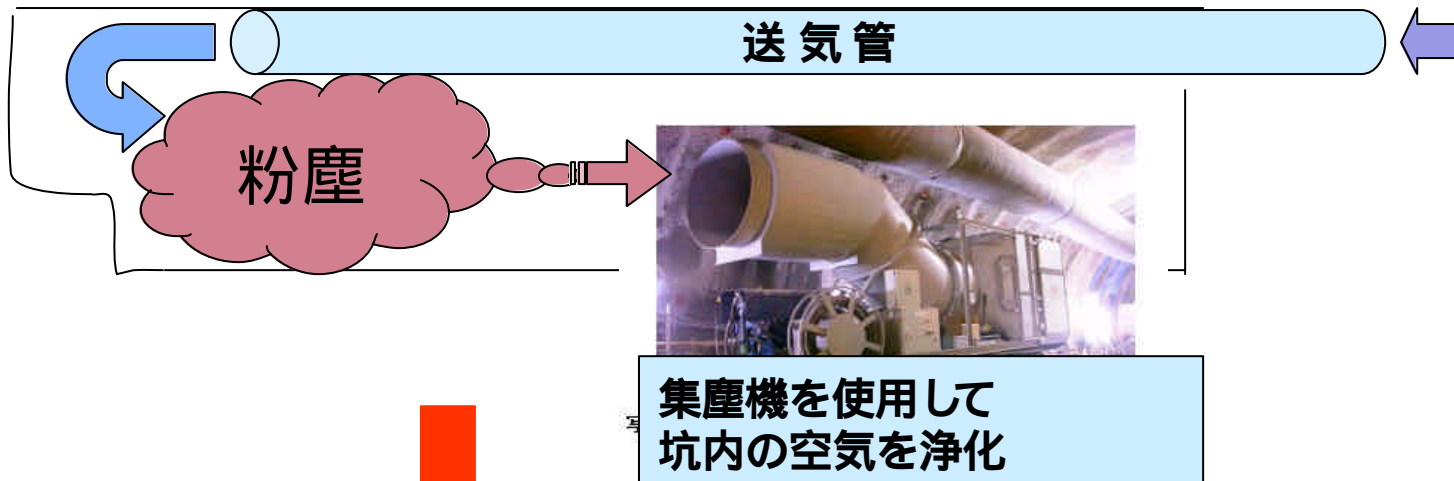
変更計画



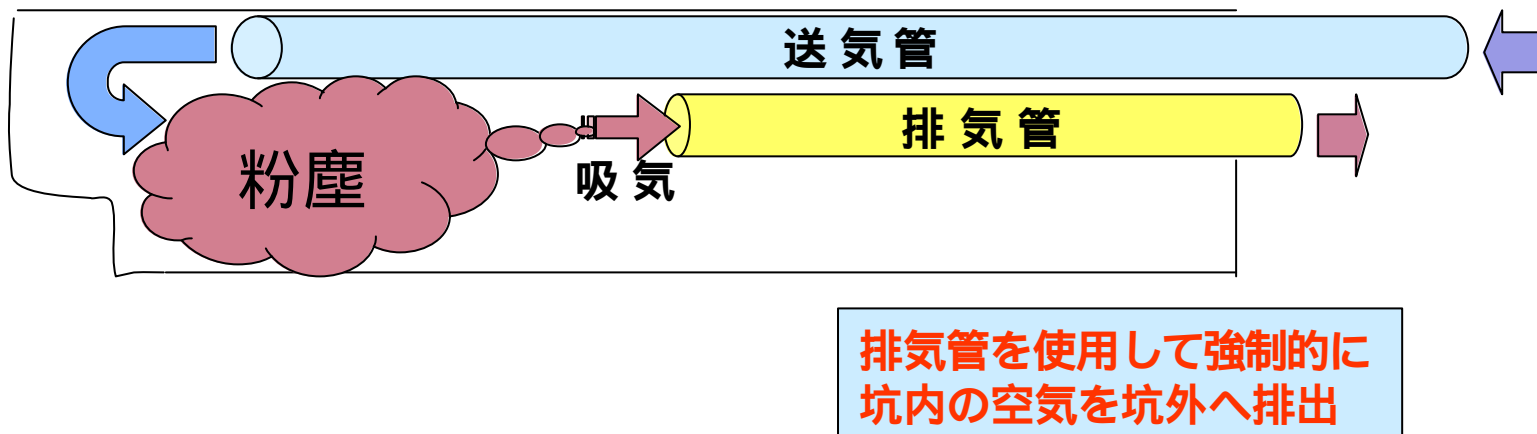
トンネル換気方式の見直し

付替道路トンネル工事におけるトンネル内の換気方式については、吹付の粉塵対策として全区間集塵機付の送風機で計画していたが、他機関のトンネル工事の実績について詳しく調査した結果を踏まえ、坑口から700mまでは集塵機設置、700m以降は送排気方式に変更し、換気設備費の縮減を図る。

従来計画

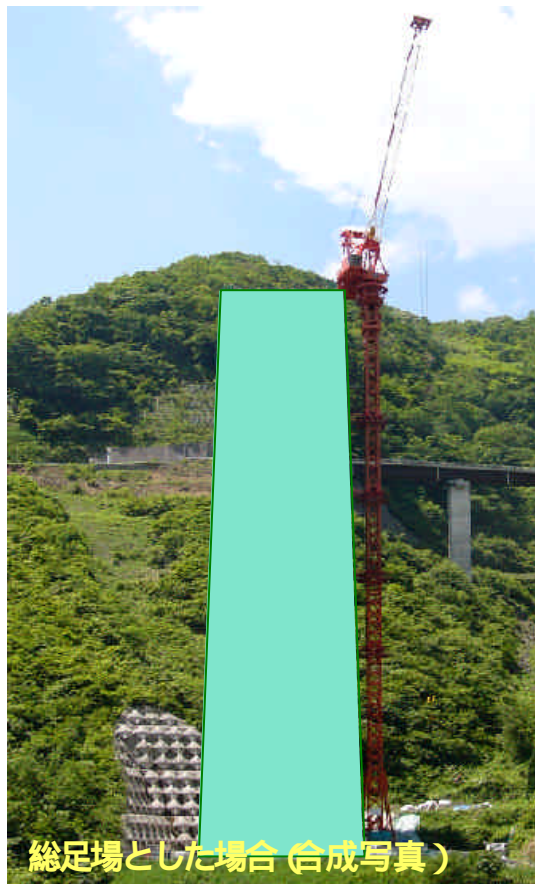


変更計画



付替道路橋梁工事における高橋脚工の足場については、橋脚の周り全てに足場を設置する総足場方式で計画していたが、他機関の橋梁工事の実績について詳しく調査した結果を踏まえ、より経済的な移動式足場に変更し、高橋脚工仮設足場費の縮減を図る。

従来計画



総足場とした場合(合成写真)

総足場



変更計画



移動式足場

移動式足場

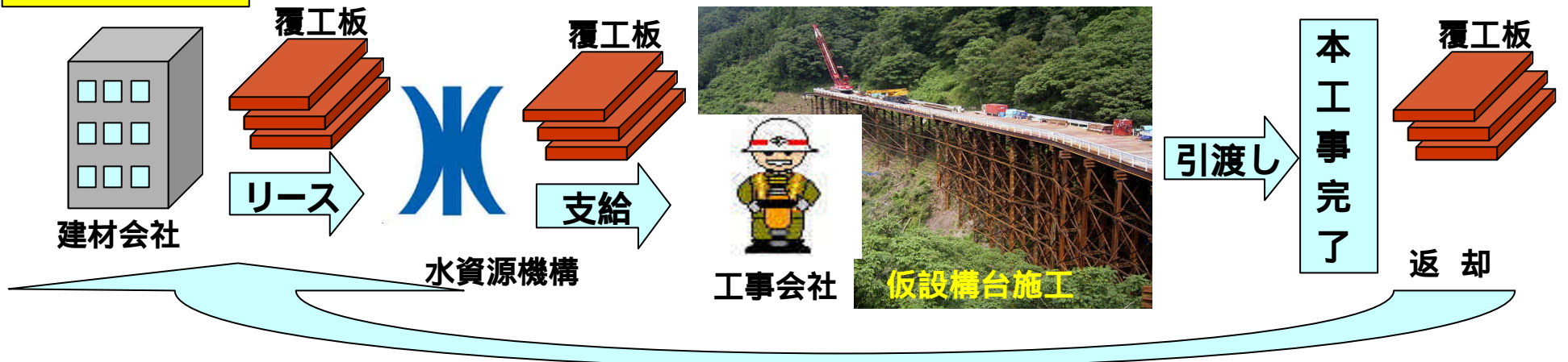
仮設構台覆工板の調達方法の見直し

付替道路工事の仮設構台の覆工板については、工事工程に基づき購入としていたが、付替道路工事の工程短縮に努めた結果、水資源機構がリースして請負者に支給する方式が購入より安価となることから、水資源機構がリースして請負者に支給することに変更し、付替道路仮設構台覆工板費の縮減を図る。

従来計画

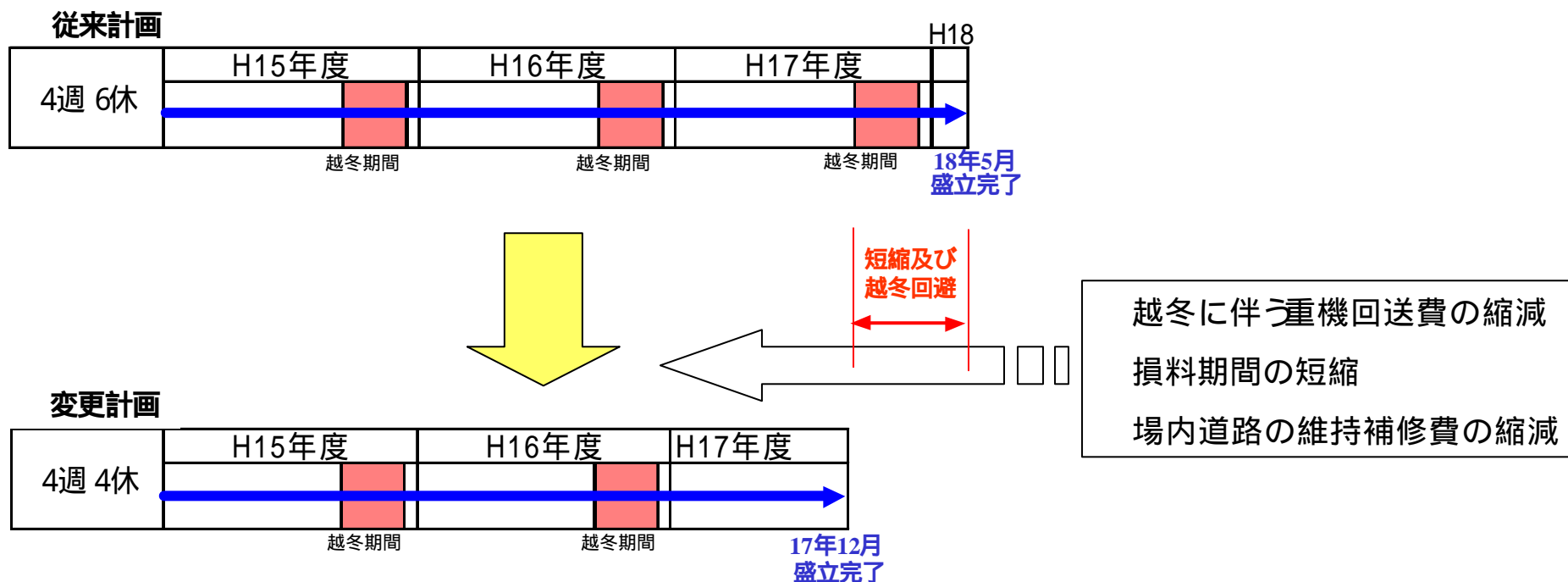


変更計画



工期短縮に向けた施工体制の変更 (ダム本体)

ダム本体工事の施工においては、平成19年度の事業完成に向けて4週6休制で計画していたが、試験湛水開始に至るまでの工事工程の短縮を図るため、4週4休制に変更する。これにより、使用機械の供用損料や場内道路の維持補修費の低減を図る。



工期短縮に向けた施工体制の変更（付替道路）

付替道路工事の施工においては、平成19年度の事業完成に向けて4週8休制で計画していたが、試験湛水開始（付替道路の供用開始）に至るまでの工事工程の短縮を図るため、4週4休制に変更する。これにより、橋梁工事におけるタワークレーン、エレベータ等の供用損料、トンネル工事における吹付プラント、濁水処理設備等の供用損料の低減を図る。

