

第 13 回
九頭竜川水系足羽川ダム
事業費等監理委員会資料

－足羽川ダム建設事業－

令和2年7月30日

足羽川ダム工事事務所

目次

I. 足羽川ダム建設事業の概要

II. 事業の進捗状況について

- ①事業進捗
- ②令和2年度実施内容
- ③前回委員会以降の取り組み報告

III. コスト縮減検討

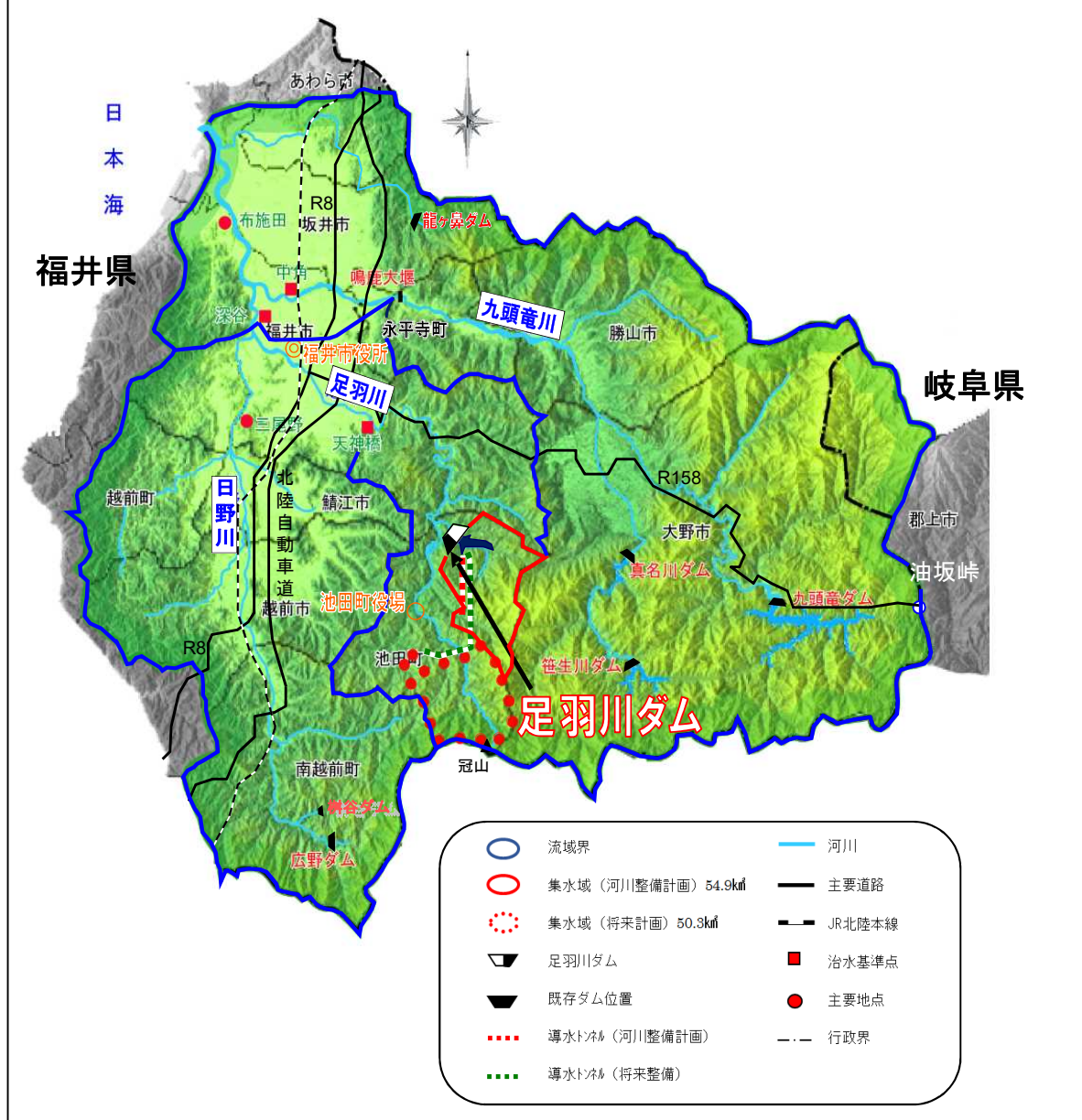
- ①コスト縮減アイデアミーティングの実施
- ②委員会での主な指摘事項
- ③その他

IV. 今後の検討の進め方について

I . 足羽川ダム建設事業の概要

I.足羽川ダム建設事業の概要

流域図



足羽川ダムの位置



九頭竜川水系足羽川

流域面積 : 約416km²

幹川流路延長: 約61.7km

足羽川ダム集水面積: 約54.9km²

(河川整備基本方針対応施設: 105.2km²)

※天神橋地点において600m³/sの流量低減

I.足羽川ダム建設事業の概要



I.足羽川ダム建設事業の概要

○場 所 : 福井県今立郡池田町小畑地先（九頭竜川水系足羽川支川部子川）

○目 的 : 洪水調節（足羽川、日野川、九頭竜川の洪水防御）

○堤 体

- ・ 型 式 : 重力式コンクリートダム（流水型ダム）
- ・ 堤 高 : 約 96 m
- ・ 堤頂長 : 約 351 m
- ・ 天頂標高 : 標高約 271 m

○ダム洪水調節地

- ・ 集水面積 : 約 54.9 km²（直接流域：34.2km² 間接流域：20.7km²）
（基本方針での計画 約 105.2 km²）
- ・ 湛水面積 : 約 94 ha
- ・ 常時満水位 : ー（常時は空虚）
- ・ 洪水時最高水位 : 標高 265.7 m
- ・ 総貯水容量 : 約 28,700,000 m³

○導水トンネル（基本方針での計画 4川導水）

- ・ 区間距離 : 約 4.7 km（部子川～水海川）
- ・ トンネル径 : 約 8.5 m（ ” ” ）

○分水堰（基本方針での計画 4分水堰）

- ・ 堤 高 : 約 19 m（水海川分水堰）
- ・ 堤頂長 : 約 97 m（ ” ” ）

注）「河川整備計画」期間内に整備する施設の概要を示しています。

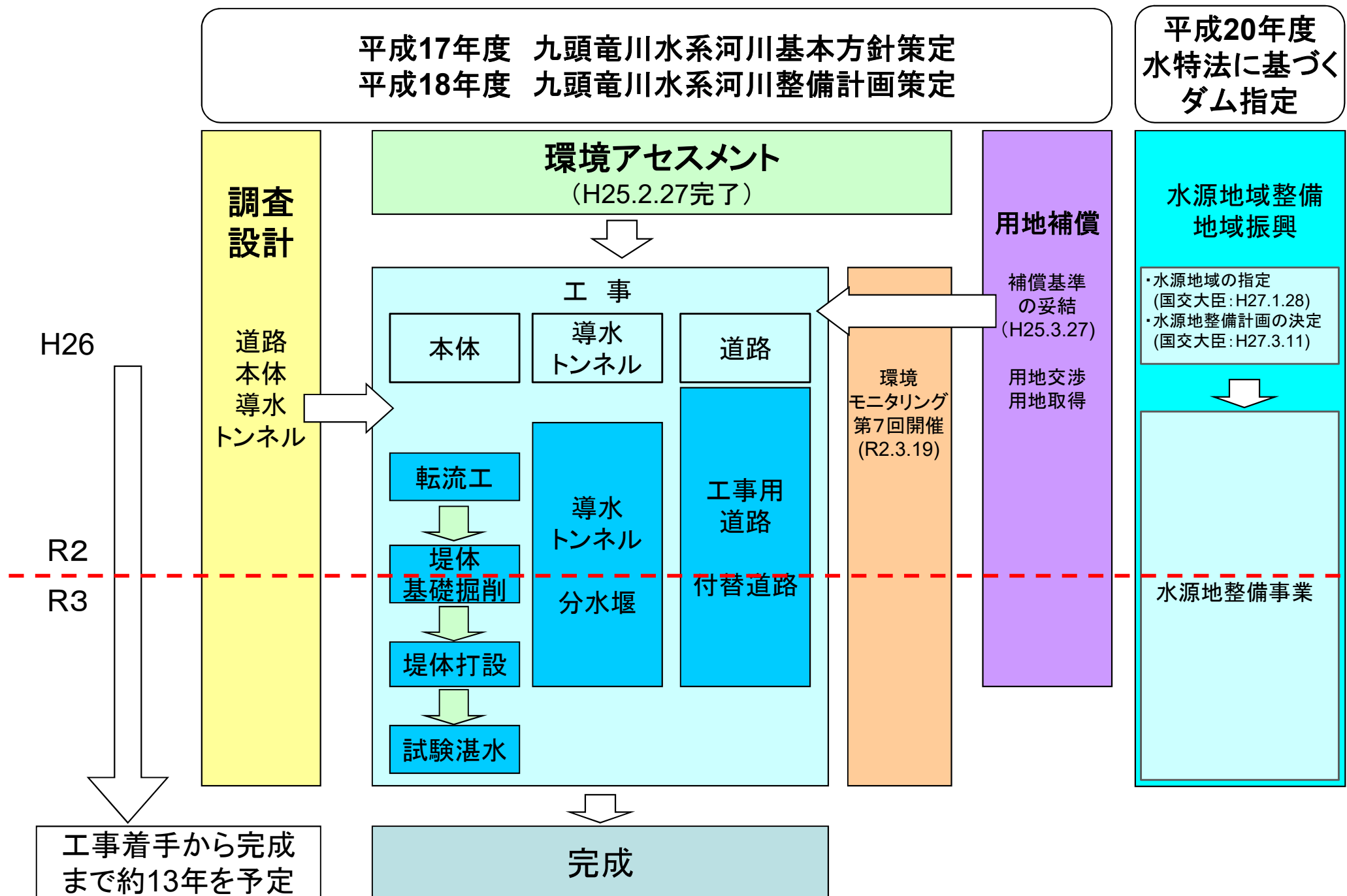
I.足羽川ダム建設事業の概要

事業の主な経緯・経過

昭和58年 4月	実施計画調査開始
平成 6年 4月	建設事業に移行
平成11年11月	代替ダムサイト候補案の公表 (H9.9ダム審議会より答申。旧ダムサイトは社会的影響が大きいため(約220戸の移転)、水没世帯が少なくなるように最善の努力。H19年2月河川整備計画によりダムサイトを正式決定)
平成16年 7月	福井豪雨による甚大な被害の発生 (死者行方不明者5名、重軽傷者19名、住居全半壊196戸、床上浸水3,313世帯、床下浸水10,324世帯(福井県地域防災計画 資料編 H29.3))
平成18年 2月	九頭竜川水系河川整備基本方針策定
平成19年 2月	九頭竜川水系河川整備計画策定 (Ⅰ期工事(足羽川ダム・水海川導水路・水海川分土工)が位置付け)
平成20年 8月	平成20年度九頭竜川水系足羽川ダム事業費等監理委員会(第1回目)の開催
平成22年12月	ダム事業の検証に係る検討を開始
平成24年 7月	ダム事業の検証において、事業継続の対応方針決定
平成25年 3月	足羽川ダム建設事業に伴う損失補償基準の締結
平成26年 6月	足羽川ダム建設事業(県道松ヶ谷宝慶寺大野線付替工事)着工式 <small>まつがたに ほうきようじ おおの</small>
平成27年 1月	水源地域対策特別措置法に基づく、足羽川ダムに係る水源地域の指定
平成27年 3月	水源地域対策特別措置法に基づく、足羽川ダムに係る水源地域整備計画の決定
平成27年 8月	事業等について再評価が実施され、事業継続の対応方針決定
平成29年 7月	足羽川ダム建設事業(水海川導水トンネル工事)起工式
平成30年 3月	転流工事 着工
令和元年 8月	事業等について再評価が実施され、事業継続の対応方針決定

Ⅱ．事業の進捗状況について

Ⅱ.① 事業の進捗状況



Ⅱ.① 事業の進捗状況

事業完了までに要する必要な工期（案）

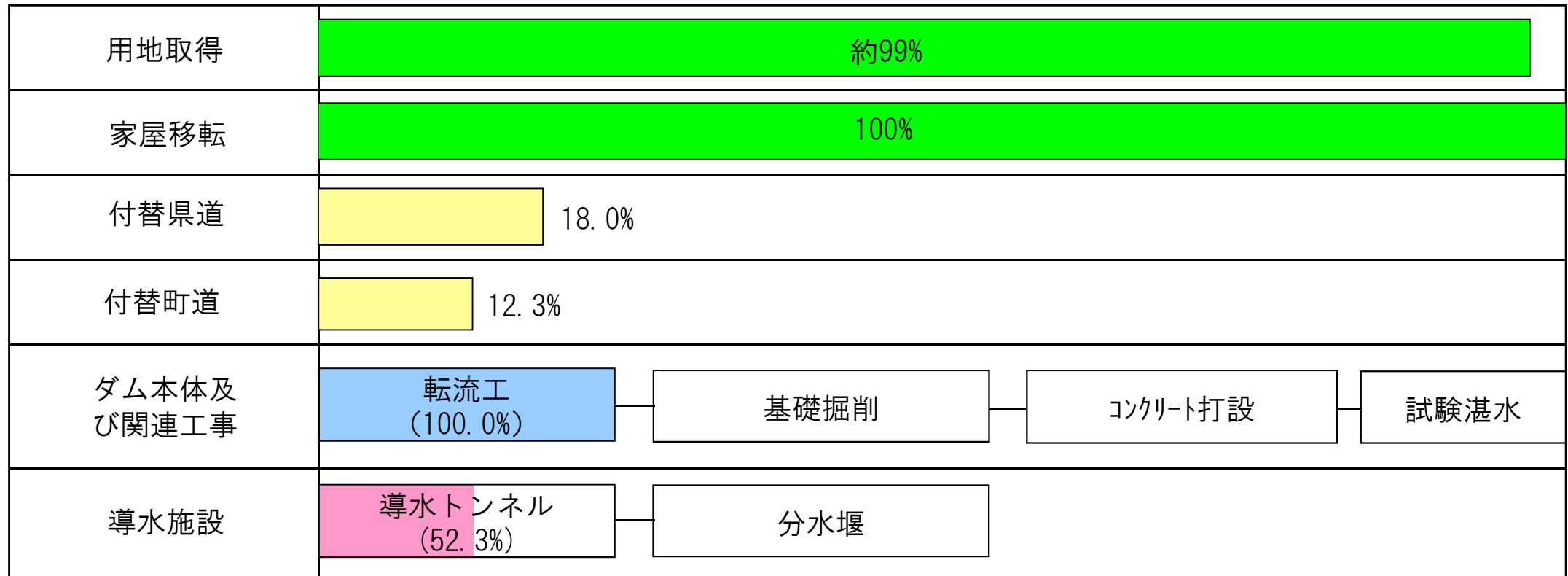
:クリティカル

種 別		H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
ダム の 堤 体 の 工 事	仮排水路トンネル(転流工)													
	ダム本体掘削(堤体基礎掘削工)													
	堤体打設													
	管理設備工・放流設備工													
工事用道路(工事用道路の設置の工事)														
導水トンネル(導水施設(分水堰含む)の工事(部子川～水海川))														
建設発生土の処理の工事														
付替道路(道路の付替の工事)														

Ⅱ.① 事業の進捗状況

- 令和2年度は、引き続き事業に必要な用地取得及び付替県道、付替町道、導水トンネル工事、原石山掘削他工事を実施するとともに、新たにダム本体工事に着手。
- 令和元年度末までに用地取得の約99%を取得済み。
- 平成30年度に家屋移転は全て完了。

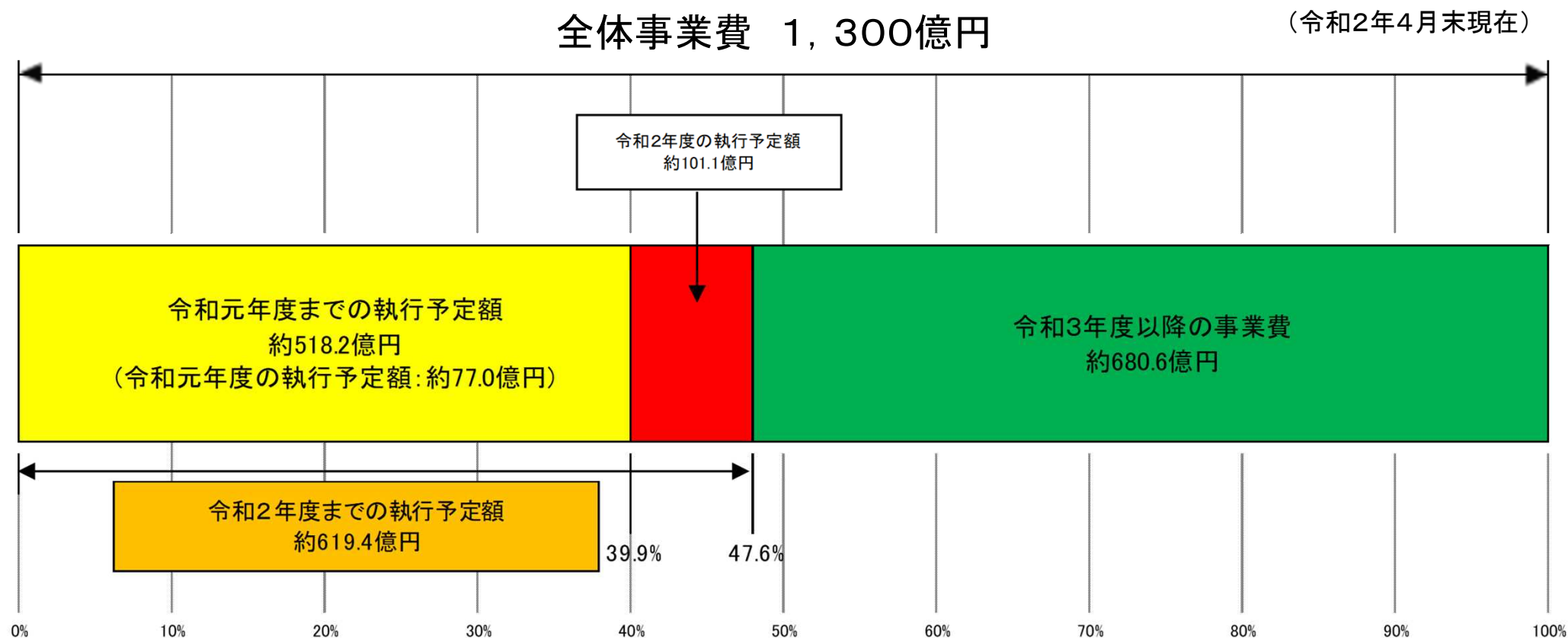
(令和2年7月末時点)



凡例  ー 用地取得  ー 付替工事  ー 本体関連  ー 導水施設

Ⅱ.① 事業の進捗状況

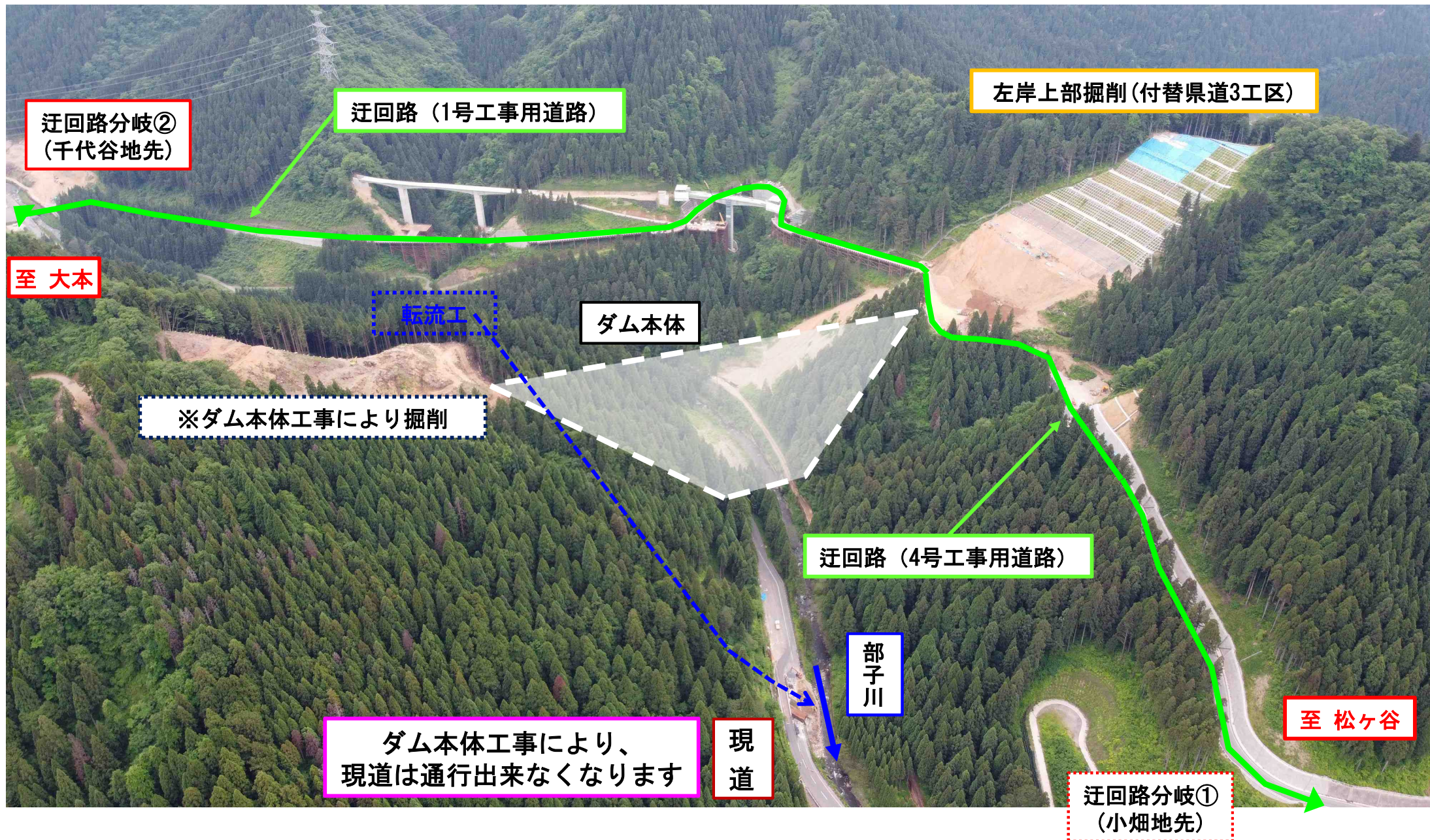
○ 全体事業費の執行状況及び予定



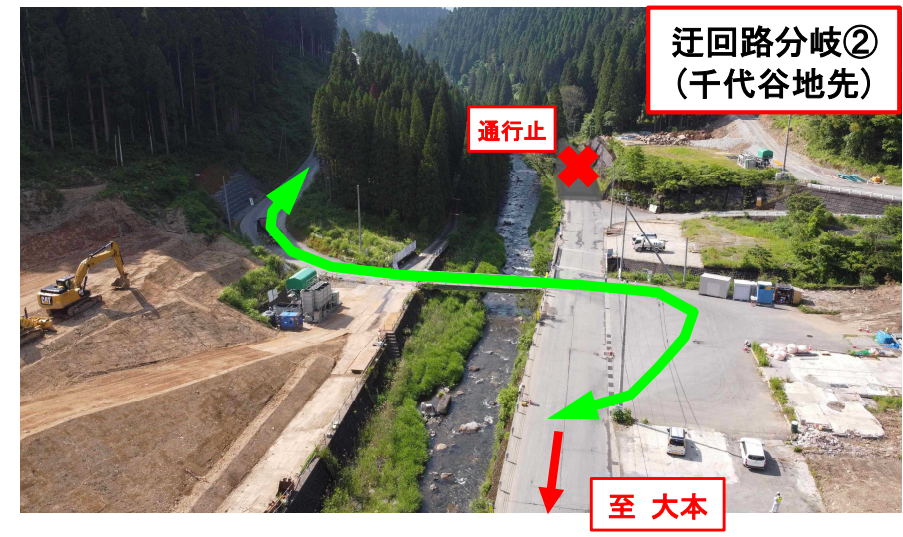
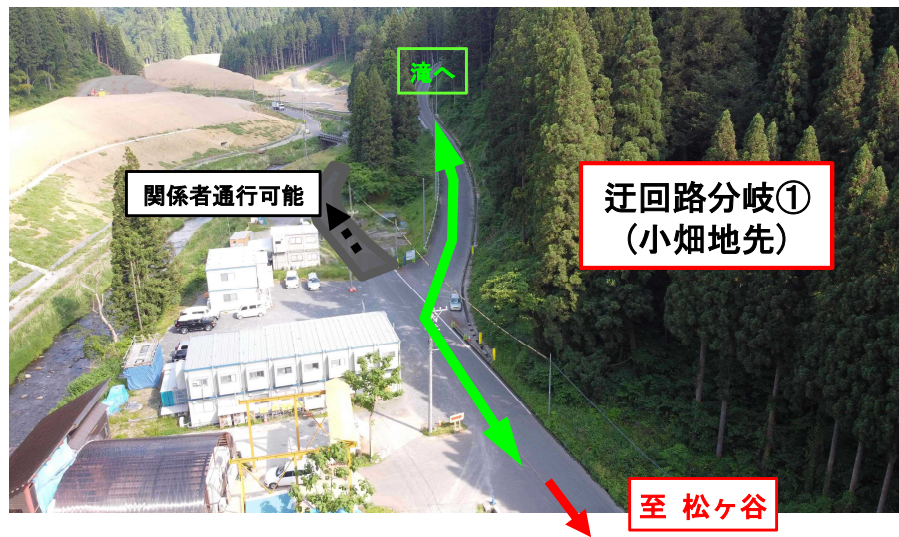
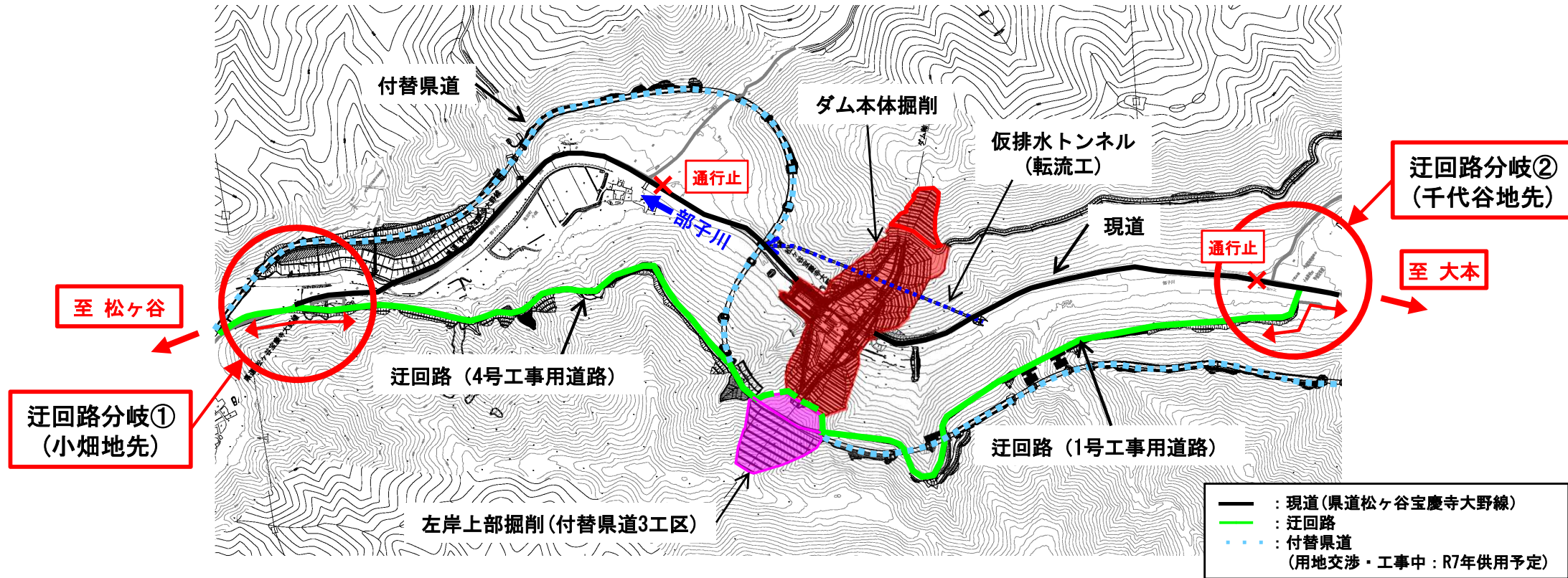
※ 上記表示額は令和2年4月末時点のものであり、今後精算等により変更があり得る。
なお、上記表示額は、四捨五入の関係から、計算が合わない場合がある。
※ 令和2年度の合計は、当初配分額を表示している。

Ⅱ.② 事業の進捗状況 足羽川ダム本体建設(第1期)工事について(1/2)

全景(小畑地区側より撮影)



Ⅱ.② 事業の進捗状況 足羽川ダム本体建設(第1期)工事について(2/2)



Ⅱ.② 事業の進捗状況 水海川導水トンネル1期・2期工事について(令和2年5月)

■ 工事内容

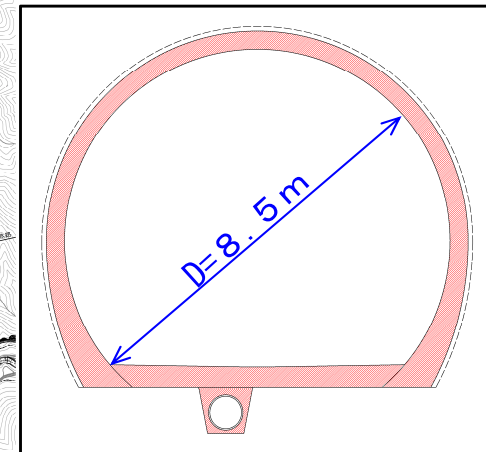
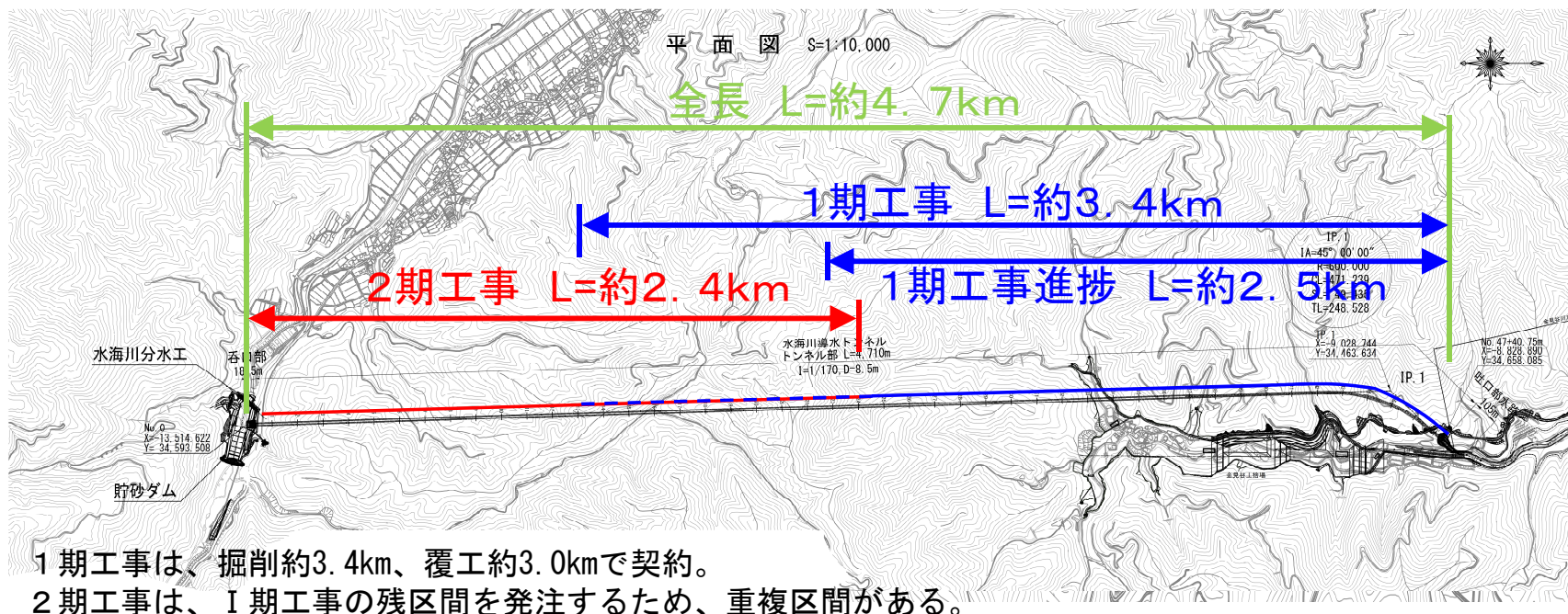
1期工事: 全長約4.7kmの内、吐口より3.4kmの区間を発注。

2期工事: 重複区間を含め、1期工事から引き続き2.4kmの区間を発注。

■ 工期

1期工事: 平成29年2月18日～令和2年9月30日

2期工事: 令和 2年2月13日～令和5年7月31日



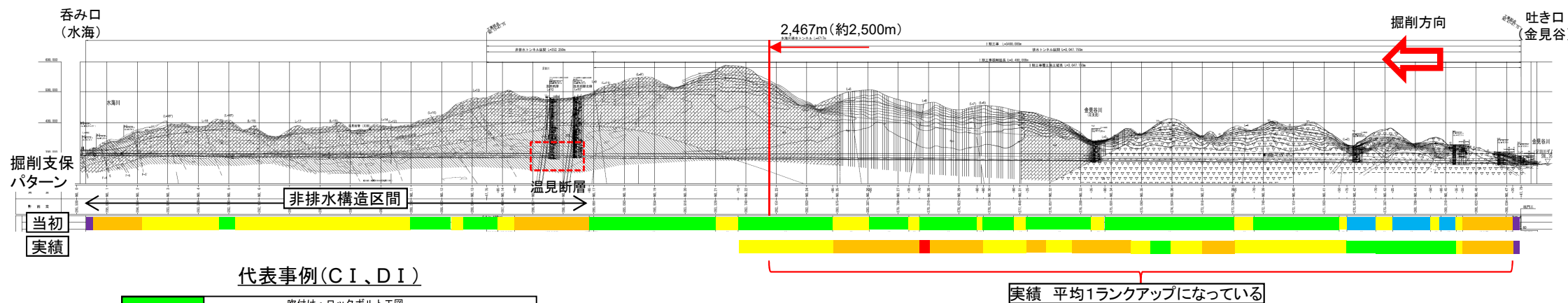
標準断面図

平面図

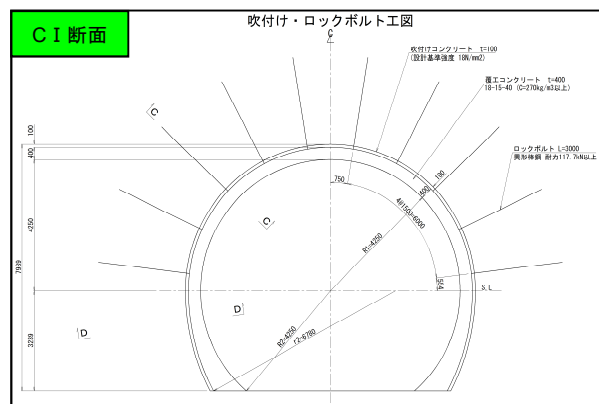
今年度は、水海川導水トンネル2期工事を、引き続き施工する。

Ⅱ.② 事業の進捗状況 水海川導水トンネル1期工事(令和2年5月)

○掘削支保パターンが当初設計時より平均で1ランクアップしている状況が続いている。



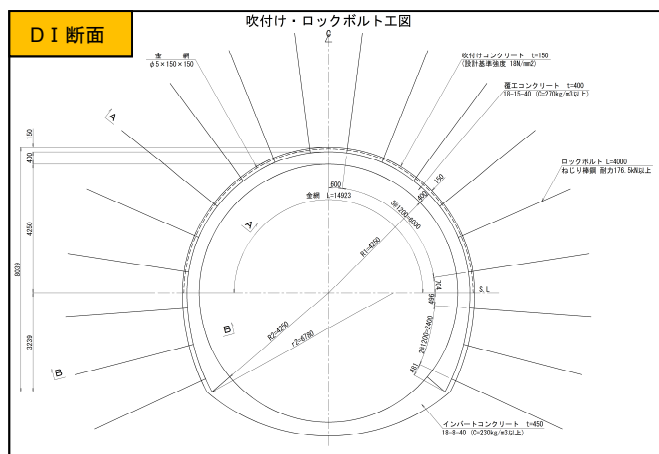
代表事例(CⅠ、DⅠ)



【CⅠ断面】

◆ロックボルト
L=3000mm@10本

◆吹付けコンクリート
T=100mm



【DⅠ断面】

◆ロックボルト
L=4000mm@18本

◆吹付けコンクリート
T=150mm

◆インバートコンクリート
T=450mm



地山の状態が良い

地山の状態が悪い

掘削
支保
パターン



・亀裂が多く壊れやすい
地山の状態である

令和2年度は、約101億円をもって、以下の内容を実施します。

■ 用地及び補償費 約 24億

- ・ダム建設に必要な土地等の取得、物件補償を継続して実施します。
- ・補償工事として付替道路の工事を継続して実施します。

■ 工事費 約 63億

- ・水海川導水トンネル工事を継続して実施します。
- ・原石山の掘削工事を継続して実施します。
- ・ダム本体工事(堤体基礎掘削)に着手します。

■ 測量設計費等 約 14億

- ・ダム関連施設(機械設備含む)および付替道路の設計及び必要となる調査を継続して実施します。
- ・水位・流量観測、雨量観測、河川の水質観測や気象観測、環境モニタリング調査を継続して実施します。

Ⅱ.② 令和2年度実施内容

1) 用地取得の実施

- 令和元年度に引き続き、ダム事業に必要な洪水調節地、ダム事業関連（建設発生土処理場、付替道路など）の用地取得を実施。
- 事業認定の申請に向けた事業説明会を開催（R2.7.8）
- 家屋移転については、平成30年度末までに全て完了。



家屋撤去（大本地区）の状況



事業説明会の状況（R2.7.8）

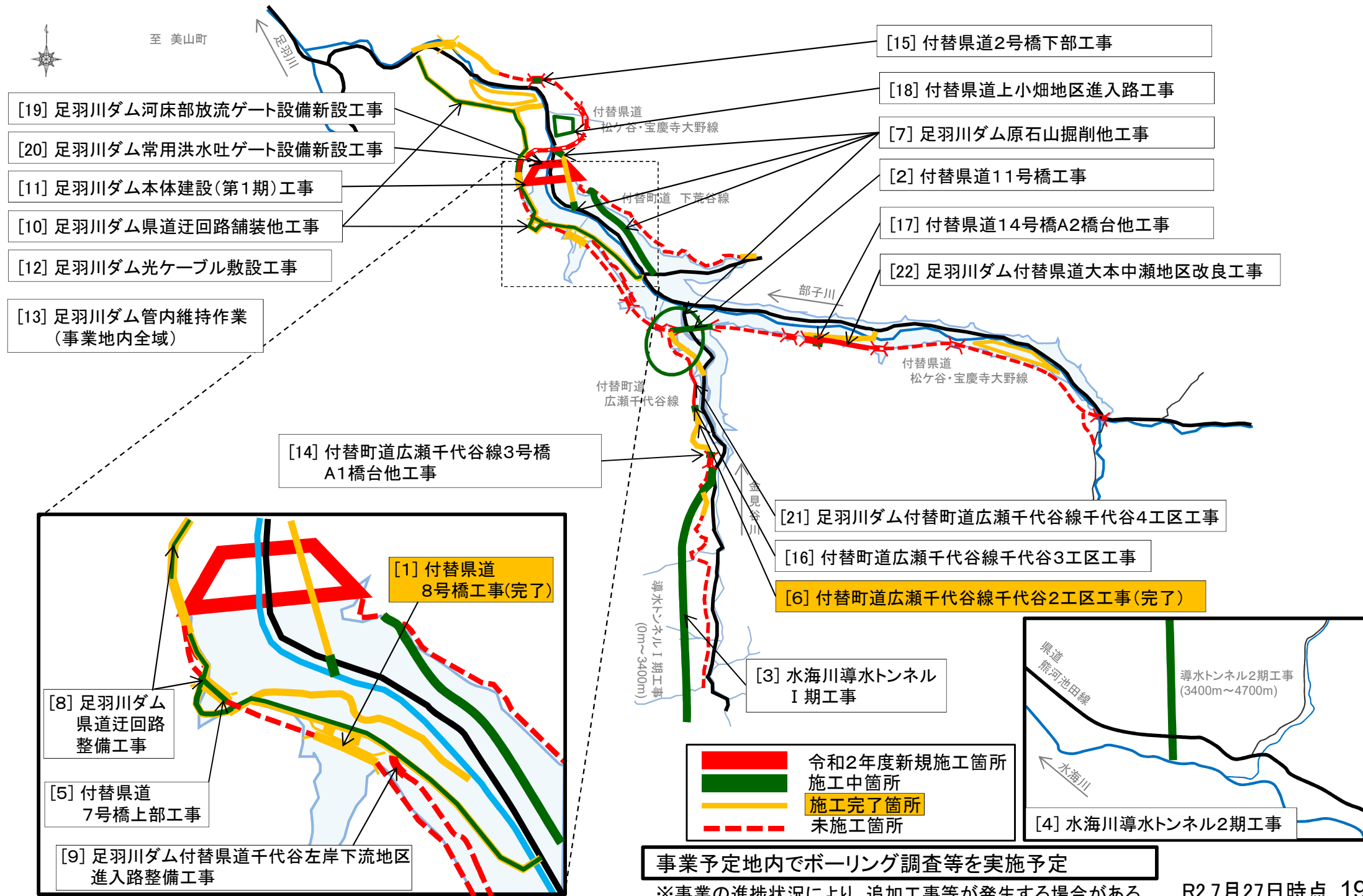
Ⅱ.② 令和2年度実施内容

2) 工事用道路、付替県道、導水トンネル工事、ダム本体建設工事を実施。

○令和元年度に引き続き、付替県道・町道、導水トンネル工事、原石山掘削工事を実施するとともに、新たに堤体基礎掘削工事に着手。

〔工事名〕		〔工期〕	〔施工場所〕	〔受注業者〕	〔主な工種〕	〔備考〕
[1]	付替県道8号橋工事	平成29年1月24日～ 令和2年6月30日	小畑	鉄建建設(株) (支店:大阪市)	施工延長 152m 橋梁上部工 1式、逆T式橋台 2基、中空式橋脚 2基、仮設工 1式	施工完了
[2]	付替県道11号橋工事	平成30年1月25日～ 令和3年9月30日	千代谷	東亜・ドービーJV (支店:大阪市)	施工延長 210m 橋梁上部工 1式、逆T式橋台 2基、中空式橋脚 2基、仮設工 1式	契約済み
[3]	水海川導水トンネルⅠ期工事	平成29年2月18日～ 令和2年9月30日	千代谷	(株)熊谷組 (支店:大阪市)	施工延長 3,400m NATM、掘削、覆工コンクリート、吹付コンクリート、ロックボルト、坑門工、仮設備	契約済み
[4]	水海川導水トンネルⅡ期工事	令和2年2月13日～ 令和5年7月31日	千代谷～水海	(株)安藤・間 (支店:大阪市)	施工延長 1,840m NATM、トンネル掘削・支保工 1,287m、覆工・防水工 625m、インバート 1式、ファンカーテングラウト 1式、 仮設備(トンネル仮設備) 1式	契約済み
[5]	付替県道7号橋上部工事	平成31年2月13日～ 令和2年8月31日	小畑	極東興和(株) (支店:大阪市)	施工延長 117m、PC2径間連続ラーメン箱桁橋 117m	契約済み
[6]	付替町道広瀬千代谷線千代谷2工区工事	令和元年5月10日～ 令和2年5月29日	千代谷	(株)田中組 (本社:池田町)	施工延長 208m、道路土工 1式、法面工 1式、法面補強工 1式、舗装工 1式、擁壁工 1式、防草対策工 1式、 排水構造物工 1式、防護柵工 1式	施工完了
[7]	足羽川ダム原石山掘削他工事	令和元年8月7日～ 令和2年12月20日	小畑～大本	清水建設(株) (支店:金沢市)	ダムサイト上部掘削 6.4万m ³ 、原石山掘削 6.7万m ³ 、調査横坑閉塞 1式、転流工(吞・吐口)1式、道路土工 1式、 仮橋・仮栈橋工 1式、骨材製造設備ヤード造成 1式、建設発生土処理場整備 1式	契約済み
[8]	足羽川ダム県道迂回路整備工事	令和2年2月1日～ 令和2年10月30日	小畑	(株)松田組 (本社:福井市)	(付替県道補強土部)施工延長 68m、道路土工 1式、擁壁工 1式、排水構造物工 1式 (付替県道7号橋A1橋台)橋台躯体工 1式	契約済み
[9]	足羽川ダム付替県道千代谷左岸下流地区進入路整備工事	令和2年度第2四半期～ 令和3年1月29日	千代谷	未定	施工延長 74.5m、道路土工 1式、法面工 1式、法面補強工 1式、排水構造物工 1式、構造物撤去工 1式、仮設工 1式	入札手続中
[10]	足羽川ダム県道迂回路舗装他工事	令和2年5月22日～ 令和2年10月30日	小畑～千代谷	(株)辻広組 (本社:福井市)	施工延長 2,150m 路床盛土工 60m ² 、アスファルト舗装工 11,890m ² 、アスファルト舗装修繕工 300m ² 、側溝工 616m、 側溝蓋設置 1,956枚、縁石工 167m、路側防護柵工 303m、区画線工 6,920m、道路付属物工 1式	契約済み
[11]	足羽川ダム本体建設(第1期)工事	令和2年度第2四半期～ 令和5年9月30日	小畑～大本	清水・大林JV	ダム土工本体基礎掘削 800千m ³ 、原石山掘削 660千m ³ 、法面工 1式、堤体工 EL.175mからEL.192m、 コンクリート工堤体 130千m ³ 、基礎処理工コンクリレーショングラウチング 3,000m、カーテングラウチング 9,000m、リムグラウトトンネル工 1式、 仮締切工 1式、堤体仮設工 1式、施工設備仮設工 1式、電気設備仮設工 1式、濁水処理設備運転工 1式	契約手続中
[12]	足羽川ダム光ケーブル敷設工事	令和2年5月19日～ 令和3年2月28日	池田町小畑 ～福井市成和	(株)ほくつう (支社:福井市)	施工延長 28km、光ケーブル敷設工 1式、仮設工 1式	契約済み
[13]	足羽川ダム管内維持作業	令和2年4月8日～ 令和3年3月31日	小畑～水海	(株)ワールド建工 (本社:福井市)	除草工 1式、清掃工 1式、応急処理工 1式、施設維持工 1式、仮設工 1式	契約済み
[14]	付替町道広瀬千代谷線3号橋A1橋台他工事	令和2年3月25日～ 令和2年12月28日	千代谷 ～金見谷	(株)三好土木 (本社:福井市)	(橋梁下部)橋台工(3号橋A1橋台) 1式、石・ブロック積工 1式、仮設工 1式 (付替町道)道路土工 1式、法面工 1式、排水構造物工 1式、舗装工 1式、防護柵工 1式	契約済み
[15]	付替県道2号橋下部工事	令和2年3月27日～ 令和3年1月29日	小畑	坂川建設(株) (本社:福井市)	(橋梁下部)橋台工(2号橋A2橋台) 1式、RC橋脚工(2号橋P1橋脚) 1式、仮設工 1式 (付替県道)道路土工 1式、法面工 1式、擁壁工 1式	契約済み
[16]	付替町道広瀬千代谷線千代谷3工区工事	令和2年3月26日～ 令和2年11月10日	千代谷	(株)田中組 (本社:池田町)	掘削工 440m ³ 、盛土工 230m ³ 、植生工 120m ² 、切土補強土工(鉄筋挿入) 53本、場所打擁壁工 43m ³ 、 ジオテキスタイル補強土壁工 88m ² 、側溝工 48m、アスファルト舗装工 248m ² 、防護柵基礎工 31m	契約済み
[17]	付替県道14号橋A2橋台他工事	令和2年5月20日～ 令和4年1月31日	千代谷～大本	(株)佐々木土建 (本社:鯖江市)	道路土工 1式、橋台工 1式、土留工 1式、仮設工 1式	契約済み
[18]	付替県道上小畑地区進入路工事	令和2年7月1日～ 令和3年1月29日	小畑	(株)建昇 (本社:福井市)	路体盛土64,000m ³ 、コンクリートブロック積1,600m ² 、重力式擁壁140m ³	契約済み
[19]	足羽川ダム河床部放流ゲート設備新設工事	令和2年度第4四半期～	小畑	未定	高圧スライゲート 2門、閉開装置 2門分、放流管 1条、整流管 1条、鋼製ライニング 1条、付属設備・仮設工 1式	発注準備中
[20]	足羽川ダム常用洪水吐ゲート設備新設工事	令和2年度第4四半期～	小畑	未定	高圧スライゲート 1門、閉開装置 1門分、放流管 1条、整流管 1条、付属設備・仮設工 1式	発注準備中
[21]	足羽川ダム付替町道広瀬千代谷線千代谷4工区工事	令和2年度第3四半期～	千代谷	未定	掘削 1式、盛土 1式、法面工 1式、擁壁工 1式、防護柵工 1式	発注準備中
[22]	足羽川ダム付替県道大本中瀬地区改良工事	令和2年度第3四半期～	大本	未定	掘削 1式、法面工 1式、擁壁工 1式、防護柵工 1式	発注準備中

Ⅱ.② 令和2年度実施内容



3)ダム本体、水海川分水施設に関する調査設計

- 水海川分水施設の地質調査(ボーリング調査)、ダム本体及び原石山の地質解析を行う。
- 水海川分水施設(貯砂ダム、分水堰等)の設計を行う。
- 水海川分水施設において水理模型実験(水理、給砂)を行う。
- 今後は実施設計に上記の結果を反映し、施工に向けてのより詳細な設計を進めていく。



ボーリング調査実施状況



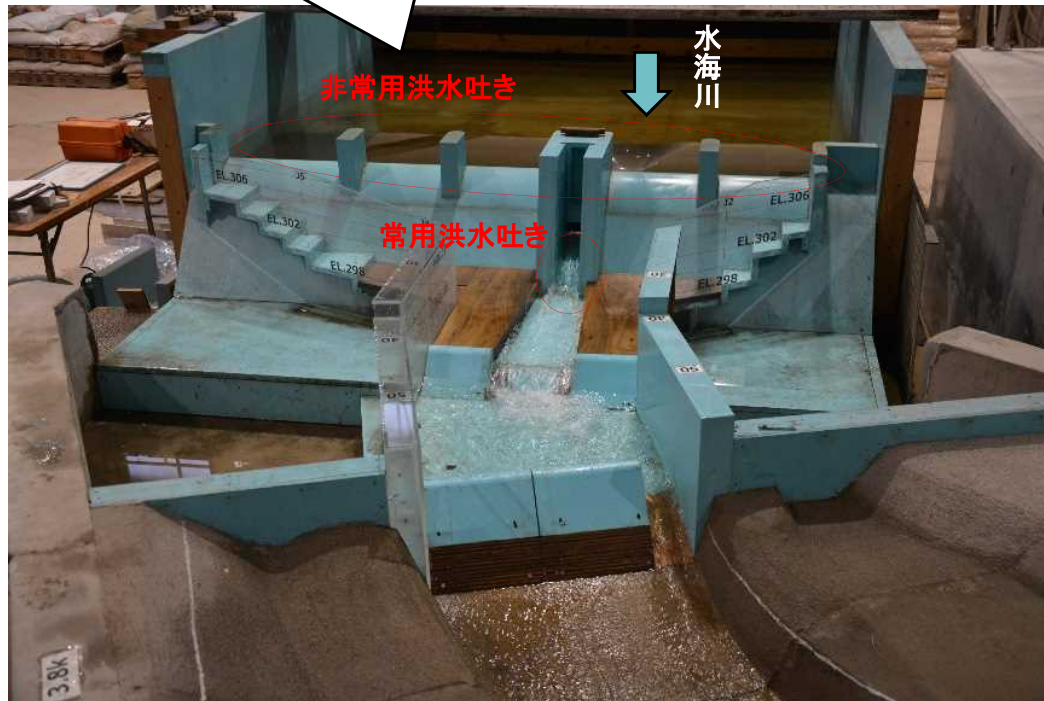
水海川分水施設 CIMモデル

Ⅱ.② 令和2年度実施内容

○令和元年度は副ダム下流の流速低減及び水海川分水施設における地すべり対策の影響について実験を行い、最適な構造等を検討した。令和2年度は水海川分水堰の常用＋非常用洪水吐きからの同時放流特性の把握及び分水施設最終配置での給砂実験を実施する。

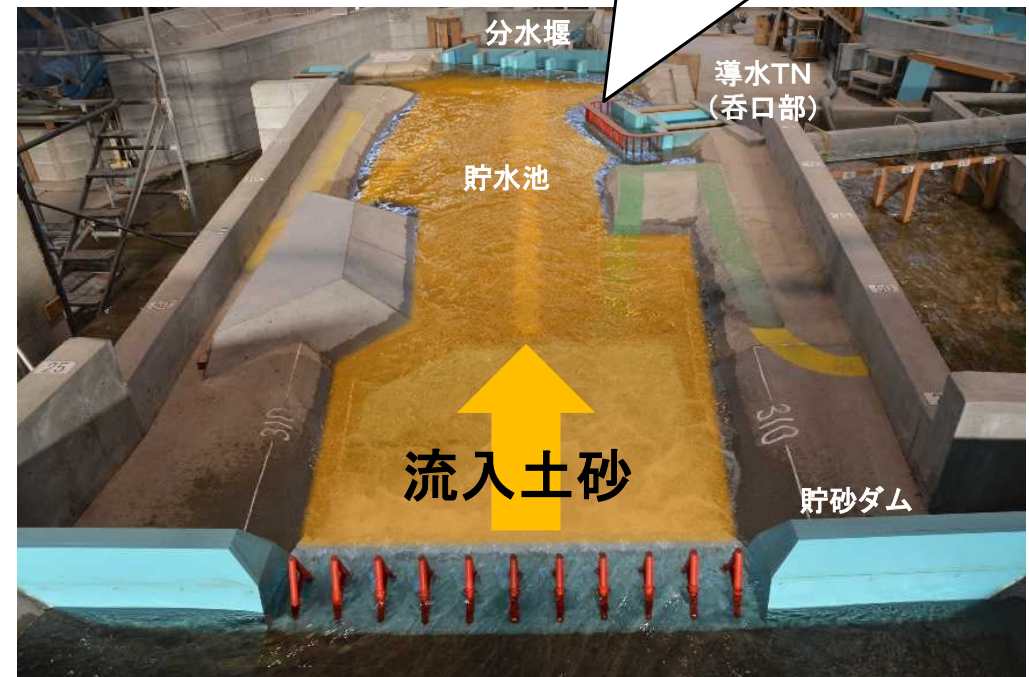
水理特性の把握(常用＋非常用洪水吐き)

⇒分水堰の常用＋非常用洪水吐きからの同時流下による水理特性の把握を行う



分水施設の最終施設配置での給砂実験

⇒貯水池内の堆積状況、堆砂量、堆砂速度を把握し、維持管理計画に反映する



水海川分水施設(全体模型)

4) 水理・水文、環境モニタリング調査等

- 水位・流量観測、雨量観測、河川の水質観測や気象観測等を継続して実施。
- 環境影響評価書(公告 H25.2.27)に基づき、事業区域とその周辺の環境モニタリング調査及び環境保全措置を実施。



流量観測の実施状況(部子川小畑地区)



環境調査(猛禽類)の実施状況

Ⅱ.③ 前回委員会以降の取り組み報告

○『近畿地方整備局事業評価監視委員会（令和元年度 第1回）』の開催

日 時:令和元年8月1日(木)

結 果:当委員会に提出された資料、説明の範囲においてはおおむね適切であり、対応方針(原案)のとおり『事業継続することが妥当』と判断された。

○ 水管理・国土保全局関係事業における事業評価について（再評価結果）

事業名 事業主体	該当基準	総事業費 (億円)	費用便益分析				貨幣換算が困難な効果等 による評価	再評価の視点 (投資効果等の事業の必要性、事業の進捗の見込み、コスト縮減等)	対応方針	担当課 (担当課長名)	
			貨幣換算した便益:B(億円)		費用:C(億円)						B／C
			便益の内訳及び主な根拠		費用の内訳						
足羽川ダム建設事業 近畿地方整備局	その他	1,300	1,894	【内訳】 被害防止便益:1,854億円 残存価値:40億円 【主な根拠】 洪水調節に係る便益: 年平均浸水軽減戸数:439戸 年平均浸水軽減面積:149ha	1,448	【内訳】 建設費 1,369億円 維持管理費 79億円	1.3	・本体工事の着手にかかる予算要求ならびに総事業費の変更(公共工事関連単価や消費税率の上昇、調査・設計の進捗、工事の実施状況等を踏まえた変更)を行うにあたり、あらかじめ再評価を実施。 ・河川整備計画規模の洪水が発生した場合、九頭竜川流域では、最大孤立者数(避難率40%)は約34,000人と想定されるが、事業実施により約70人に軽減される。 ・同様に、河川整備計画規模の洪水が発生した場合、九頭竜川流域では、電力の停止による影響人口が約38,200人と想定されるが、事業実施により約120人に、ガスの停止による影響人口が約10,400人と想定されるが、事業実施により約70人に軽減される。 ①事業を巡る社会経済情勢等の変化 ・足羽川ダムの下流域に位置する坂井市、福井市、池田町の総人口は平成15年をピークに減少傾向、世帯数は微増の傾向となっている。 ・福井駅周辺では、福井国体や北陸新幹線事業を見据え、福井駅西口の再開発事業や福井駅前広場をはじめとした福井駅周辺土地地区画整理事業、交通ネットワークの整備が行われており、資産も増加していることから治水安全度の向上を図る必要がある。 ②事業の進捗状況、事業の進捗の見込みについて ・現在、県道松ヶ谷宝慶寺大野線の付け替え工事や水海川導水トンネル、ダム本体工事の準備工となる転流工事の進捗を図っている。また、家屋移転は完了し、用地買収も9割以上完了している。 ・平成31年3月時点において、進捗率は約46%(事業費ベース)となっており、令和8年度の完成に向けた事業工程に従い、事業を進める。 ③コスト縮減や代替案立案等の可能性について ・今回の総事業費の変更(コスト縮減を含む)後も、代替案との比較において、ダム案が優位であるとの総合的な評価結果となることを確認している。	継続	水管理・国土保全局 治水課 (課長 藤巻 浩之)	

『第7回 足羽川ダム環境モニタリング委員会』の開催(R2.3.19)

【モニタリング委員会概要】

日 時:令和2年3月19日

目 的:足羽川ダム工事の現地着手するにあたり、評価書を踏まえ実施する環境調査や環境保全措置等の内容について、環境面からの専門家の意見を伺うことを目的に開催
委員会メンバー:

委員長:福原輝幸(広島工業大学

工学部環境土木工学科 教授:水環境)

委 員:奥村充司(福井工業高等専門学校

環境都市工学科准教授:水環境)

:久保上宗次郎(猛禽類研究家:鳥類・生態系)

:中村幸世(福井市自然史博物館 学芸員:植物)

:松田隆喜(福井農林高等学校 教諭:魚類)

(50音順・敬称略)

委員会結果:平成31(令和元)年のモニタリング結果及び保全措置について確認

令和2年のモニタリング計画について了承



委員会開催状況

※新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止に向けた対策のため、テレビ会議により開催

Ⅲ. コスト縮減検討

○ コスト縮減アイデアミーティングの実施

■ 目的

- ・ 事業のコスト縮減・工期短縮等につながるアイデアを議論し、新しいアイデアを生む。
- ・ 事業のコスト増・工期延長等につながる事案を議論し、説明責任を果たせるようにするとともに、出来る限りコスト増・工期延長を抑制する新しいアイデアを生む。

■ 開催状況

- 第24回コスト縮減アイデアミーティング
(H31. 3.13)
- 第25回コスト縮減アイデアミーティング
(R01. 6.25)
- 第26回コスト縮減アイデアミーティング
(R02. 6.15)



第26回 会議状況

委員会での指摘事項

■ 主な指摘事項

- ① ダム本体設計については、流水型ダムである足羽川ダムの特徴を考慮するとともに、新技術・新工法を踏まえた、コスト縮減・工程短縮の検討を行うこと。(H26,H27)また、ダム本体設計で検討を進めることにより工程短縮ができた場合は導水トンネルがクリティカルとなるため、導水トンネルの施工計画についても併せて検討すること。(H28) **ダムの放流設備が低標高部に位置するため、上載荷重や放流設備下の基礎の厚みなど、貯留型ダムと異なる流水型ダムの特性を考慮して設計する。(H30)**
- ② 流水型ダムの特性(魚や土砂の上下流連続性の確保など)を活かせるように設計検討する。(H26,H27) 魚道の設計について、魚道の専門家の意見も参考に検討する。また、減勢池のライニングやダム供用後におけるダム上下流を含めた魚類の現状の生息環境の保全について検討する。(H29)
- ③ 貯水池法面の検討について、流水型ダムの特徴を考慮し、対策の必要性について検討を行うこと。(H25,H27) また、洪水後の放流について、種々のケースの水位低下速度に応じた貯水池法面の安定等の検討を行うこと。(H28) **水海川分水施設での法面对策については、水海川での水位変動を把握し検討を行うこと。(R1)**
- ④ 洪水時の流木流出には、近年の災害事例を考慮し、貯水池上流河岸の立木状況も検討に加える。(H29) **出水時の流木流出に対し、流域内に放置されている間伐材の量についても考慮した上で対策を検討する。また、流木の処理方法についても検討する。(H30) 洪水調節地内の樹木管理にあたっては、伐採木の更なる有効利用について引き続き検討する。(H30)**
- ⑤ 水海川導水トンネル吐口部から下流側において、洪水の流下に伴う影響(洗掘など)について水理模型実験結果も踏まえ、必要な対策を検討する。(H30)

委員会での指摘事項

■ 主な指摘事項

- ⑥ 骨材調達方法については原石山のみではなく他の方法も検討する。(H21) 近傍ダムの堆砂の活用等も含めて広域的に検討する。(H29)ダム本体の骨材調達にあたり、水海地区の既設砂防堰堤堆砂敷の掘削工事と組み合わせた有効利用の方策についても、事業工程を踏まえて可能性を検討する。(H30)
- ⑦ 水海川分水施設について、将来の維持管理(土砂管理・運用など)も考慮し、総合的な観点から施設設計を行うこと。(R1)
- ⑧ 分水施設、原石山や付替道路法面对策など、今後の設計が進む中で、代替案と比較しながら引き続きコスト縮減の観点から検討する。(R1)

※H30、R1の指摘事項を赤字で示す

指摘事項①

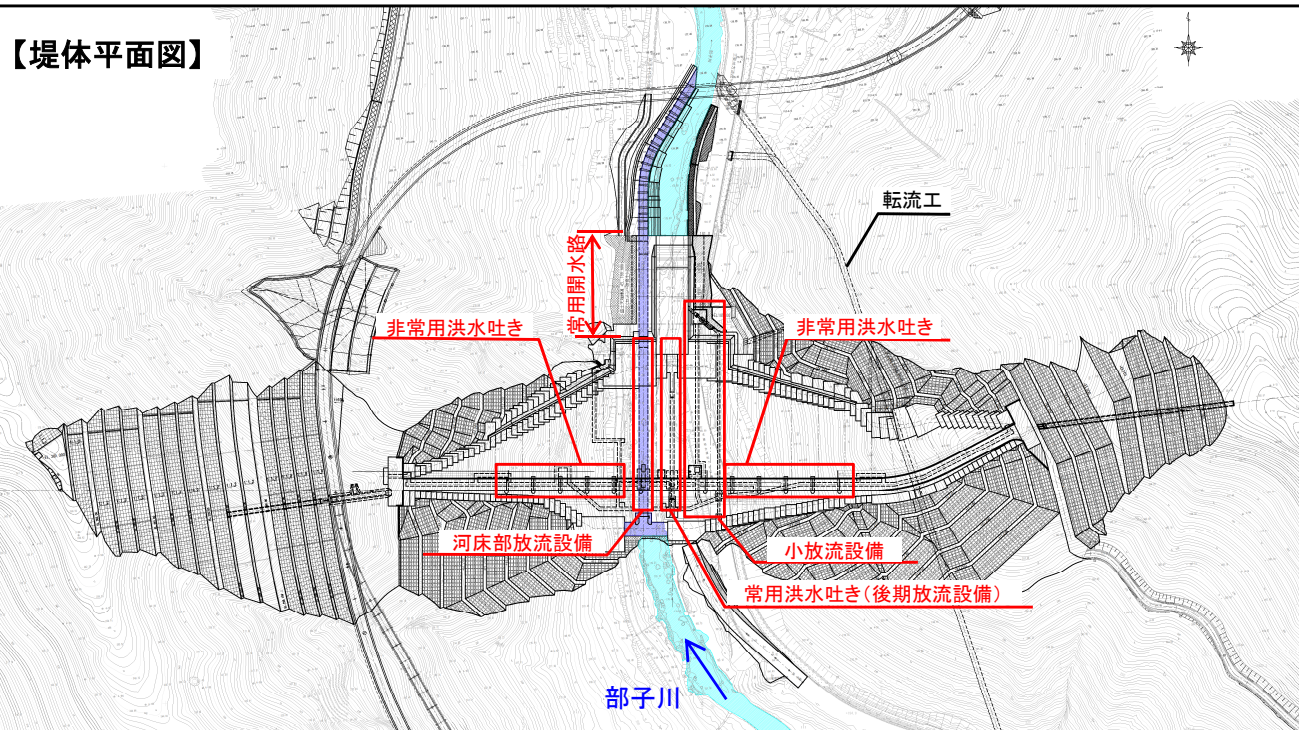
ダム本体設計については、流水型ダムである足羽川ダムの特徴を考慮するとともに、新技術・新工法を踏まえた、コスト縮減・工程短縮の検討を行うこと。また、ダム本体設計で検討を進めることにより工程短縮ができた場合は導水トンネルがクリティカルとなるため、導水トンネルの施工計画についても併せて検討すること。**ダムの放流設備が低標高部に位置するため、上載荷重や放流設備下の基礎の厚みなど、貯留型ダムと異なる流水型ダムの特性を考慮して設計する。**

対応状況

- 本体打設工法について、RCD工法等の適用によるコスト縮減・工程短縮できるよう、ダム本体工事施工業者交え、引き続き検討する。
- 分水堰、貯砂ダム及び導水トンネル呑口部の施工時期の前倒しについて検討を進める。
- 河床部放流設備において、放流管内外の温度差及び岩盤による拘束の影響が懸念されるため、温度履歴及び温度ひずみを3次元FEM解析により予測。
その結果、クラック発生の可能性が高いことを確認したため、クラック防止対策を実施する。

ダム本体における設計進捗について

【堤体平面図】

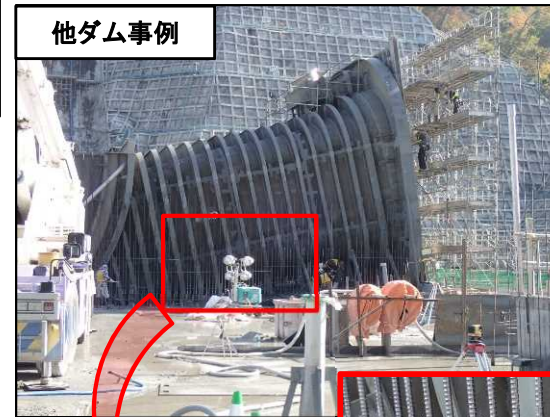


○ ダム本体設計

■河床部放流設備は5 m × 5 mの大規模放流管となるため、大規模な補強鉄筋が必要。
今後、より詳細な検討を進めて更なるコスト縮減に取り組んでいく。

放流管施工イメージ

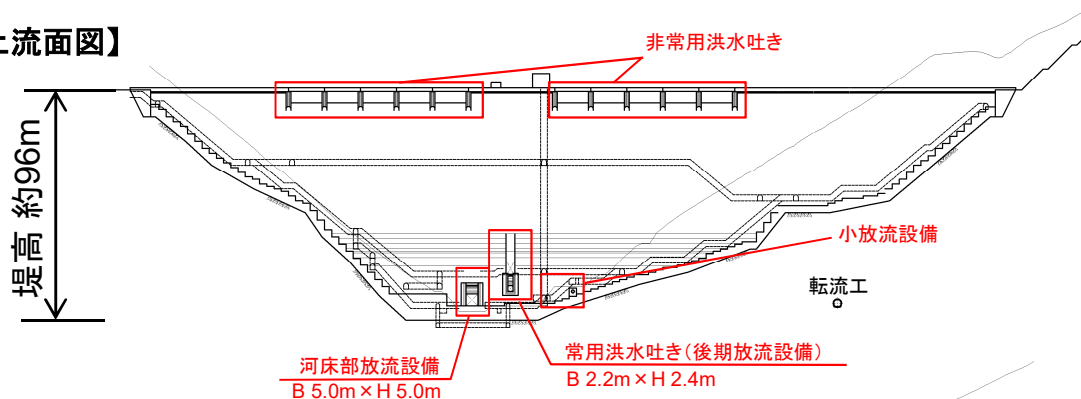
他ダム事例



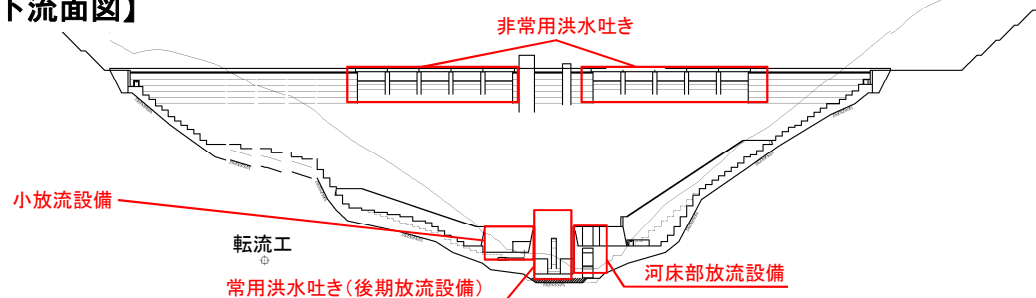
補強鉄筋
拡大写真



【堤体上流面図】



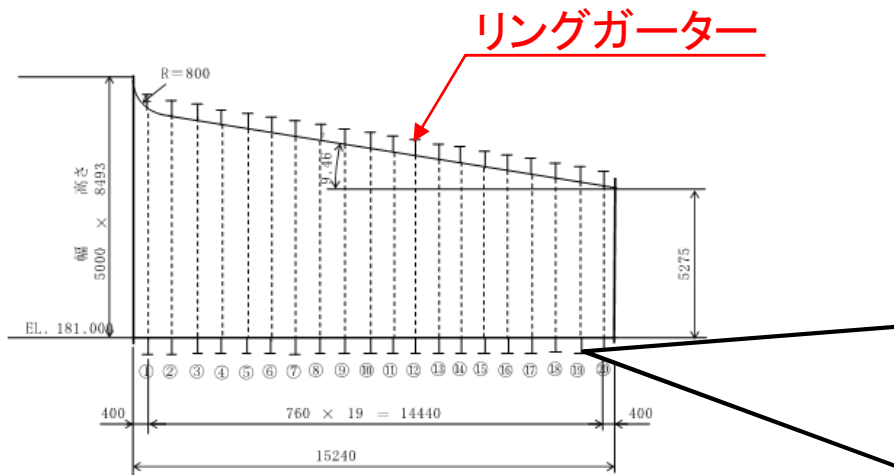
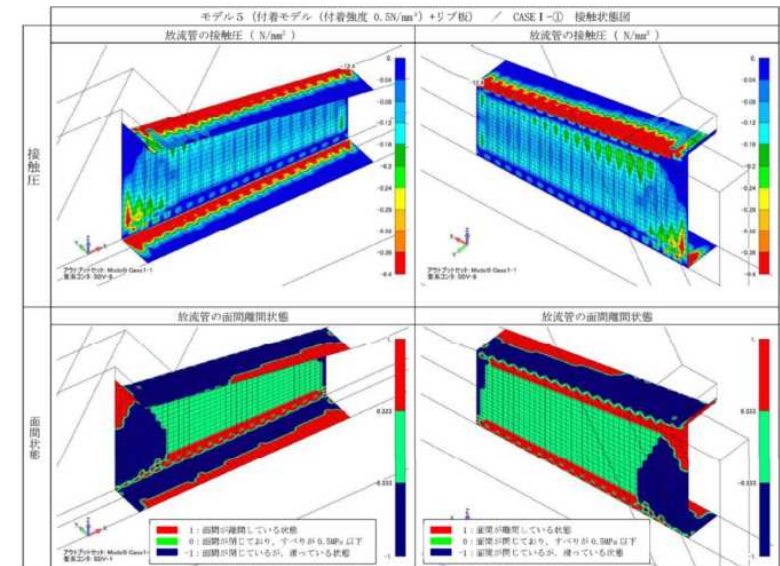
【堤体下流面図】



※設計の進捗状況により、今後変更する可能性がある。 30

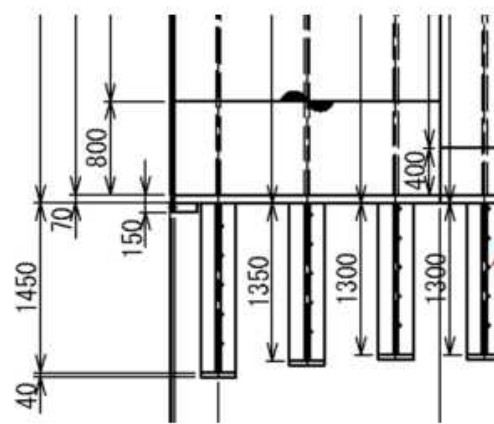
●協働設計「放流管にクラック発生防止効果を期待した設計」

- 河床部放流設備のゲート上流側については、鉄管の強度の一部をコンクリート補強に振り分けることで、補強鉄筋(約22t)を削減する設計としている。
- 施工時には、リングガーターとコンクリートの一体化の確実性を担保するため、実証実験を実施して確認を行っていく。
- ゲート下流側については、補剛材が小さいため鉄筋を無くすまでには至らないことから、当初設計には取り込んでいない。今後、実証実験の結果も踏まえ、採用の可能性を検討する。



河床部放流設備ゲート上流側

鉄筋(D19)によるリングガーターとコンクリートの一体化

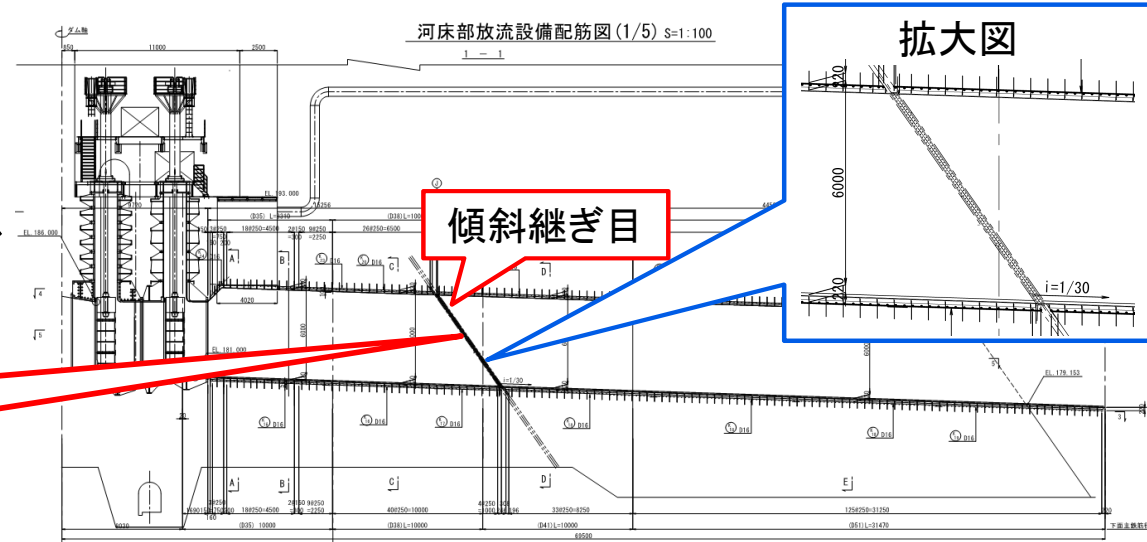


- ◆施工時に実証実験を実施し、付着の確実性の確認を行う

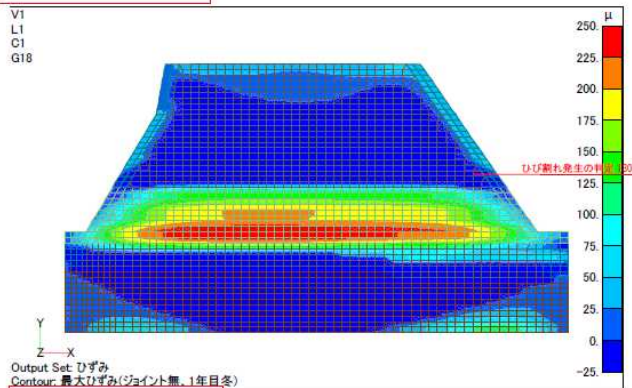
ダム本体における設計進捗について

放流管周辺については、放流管内部と堤体C₀に温度差が生じることで生じるひび割れが懸念される。このため、放流管中央部付近に継目を設けることや適切な養生期間の確保、発熱の少ないC₀材料の活用等の検討を進めている。

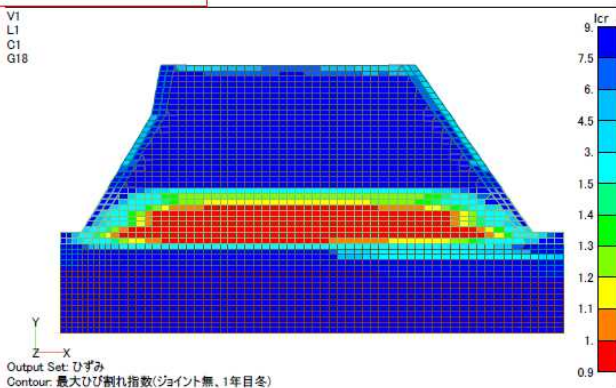
放流管中央部付近に、継目を設けるとともに、適切な養生を行い、クラックの発生を抑制する。



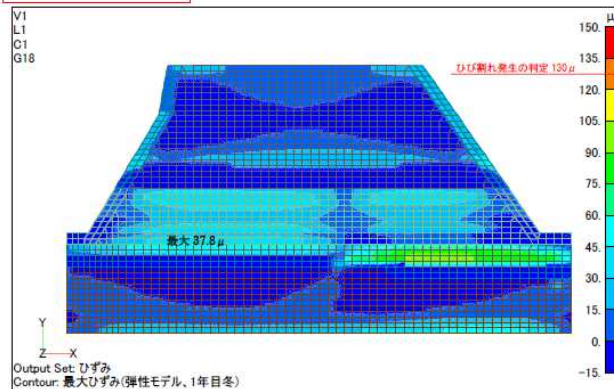
ジョイント無、最大ひずみ(一年目)



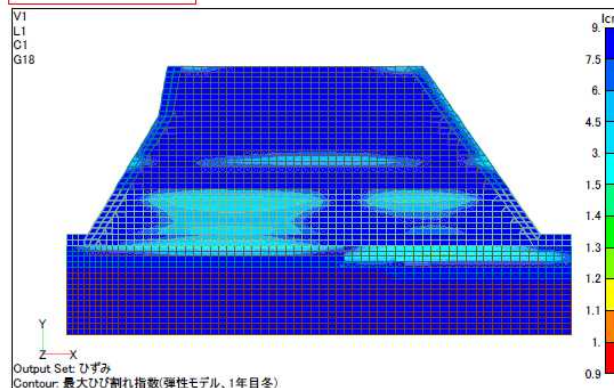
最大ひび割れ指数(一年目)



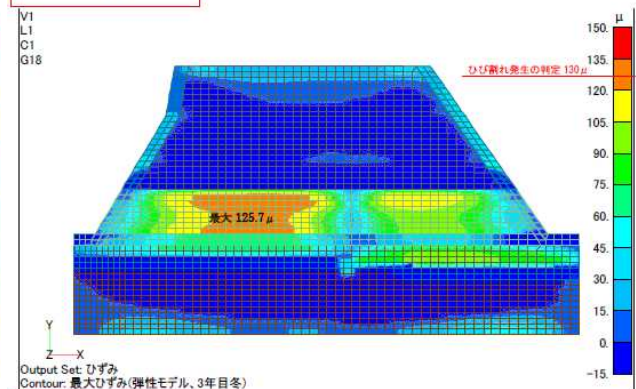
最大ひずみ(一年目)



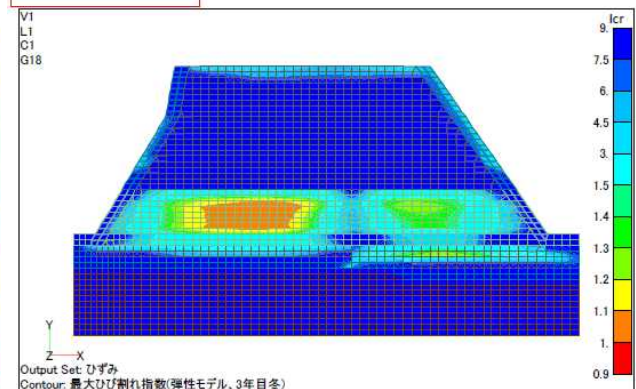
最大ひび割れ指数(一年目)



最大ひずみ(三年目)



最大ひび割れ指数(三年目)

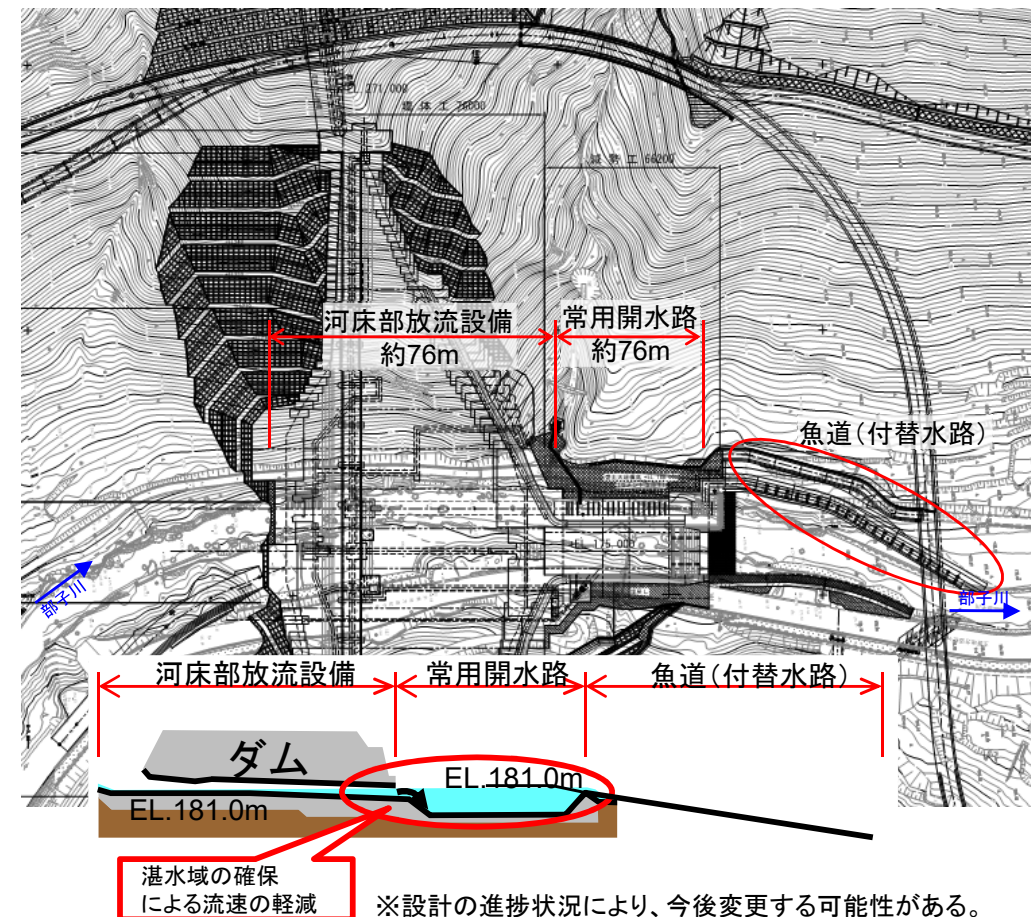


指摘事項②

流水型ダム特性(魚や土砂の上下流連続性の確保など)を活かせるように設計検討する。魚道の設計について、魚道の専門家の意見も参考に検討する。また、減勢池のライニングやダム供用後におけるダム上下流を含めた魚類の現状の生息環境の保全について検討する。

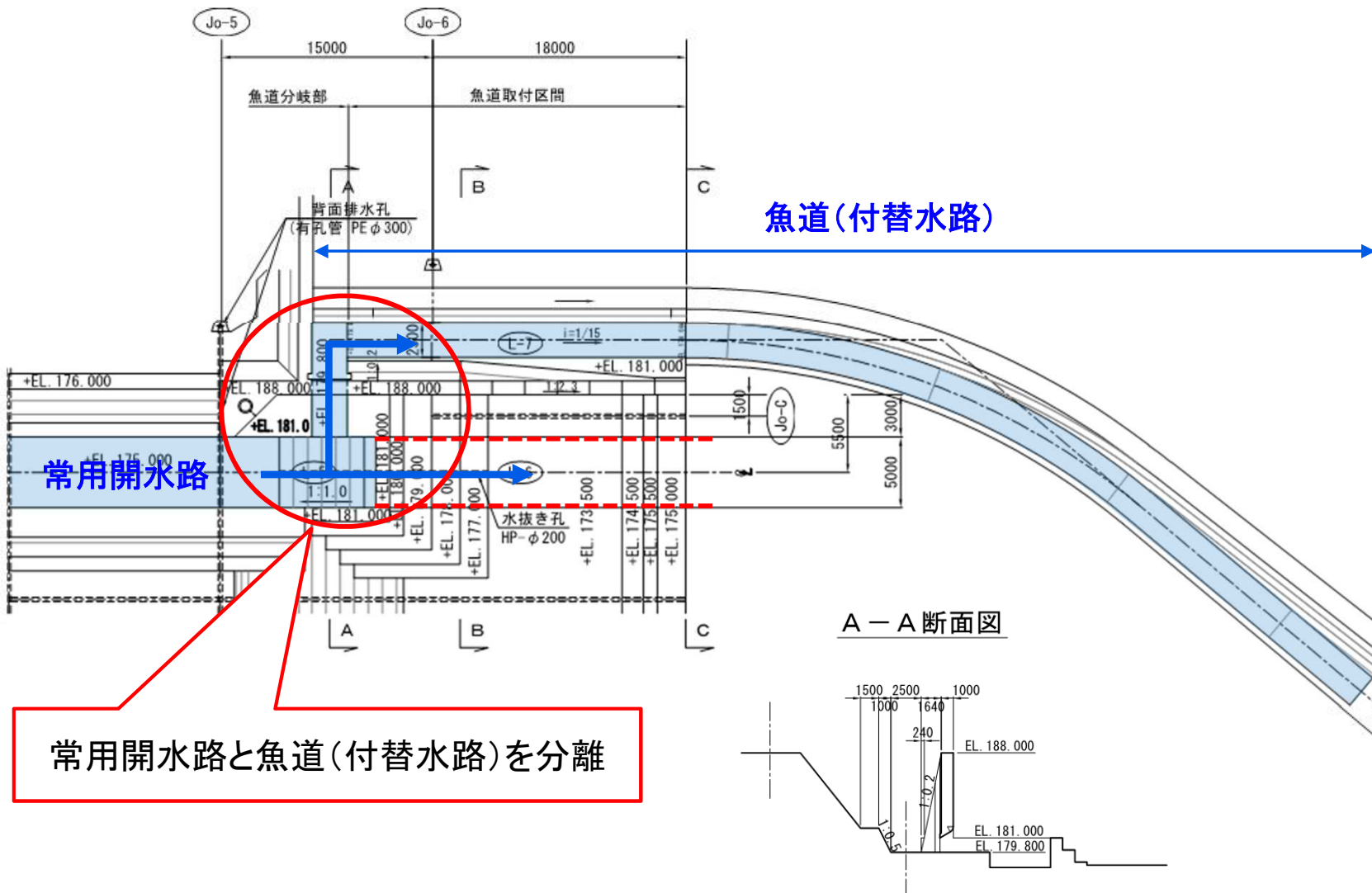
対応状況

- 現在の部子川の流れを考慮し、河床部放流設備を左岸側に配置。
- 魚の遡上を目的として、河床部放流設備から平常時の減勢池下流端の間に湛水域を設け、流速軽減を検討。
- 魚道の設計にあたり、放流能力、排砂機能も踏まえ、ダム本体の水理模型実験にて確認し、基本形状は確定。
- 今後、魚道の水路部について、専門家等の意見を反映させて詳細設計を実施する。



ダム本体における設計進捗について

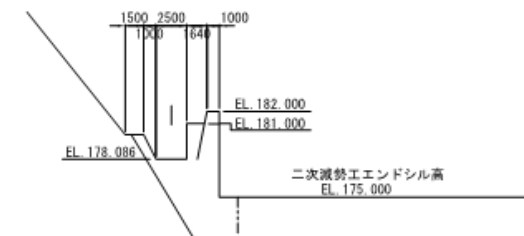
- 水理模型実験より、常用開水路末端での背水位が高く、堤体内で波状の跳水が発生しており、水路内の水位が設計値を大きく上回る結果を得た。そのため、排砂機能も不十分であり、魚道でも不安定な射流流れが発生する結果を得た。対策として常用開水路と魚道(付替水路)を分ける構造に変更し、魚道の基本形状を確定した。
- 魚道の水路部について、今年度より、専門家等の意見を踏まえて設計を進めていく。



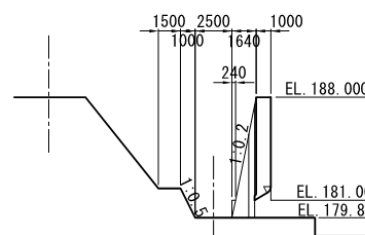
金見谷川事例

※設計の進捗状況により、今後変更する可能性がある。

C-C断面図



A-A断面図



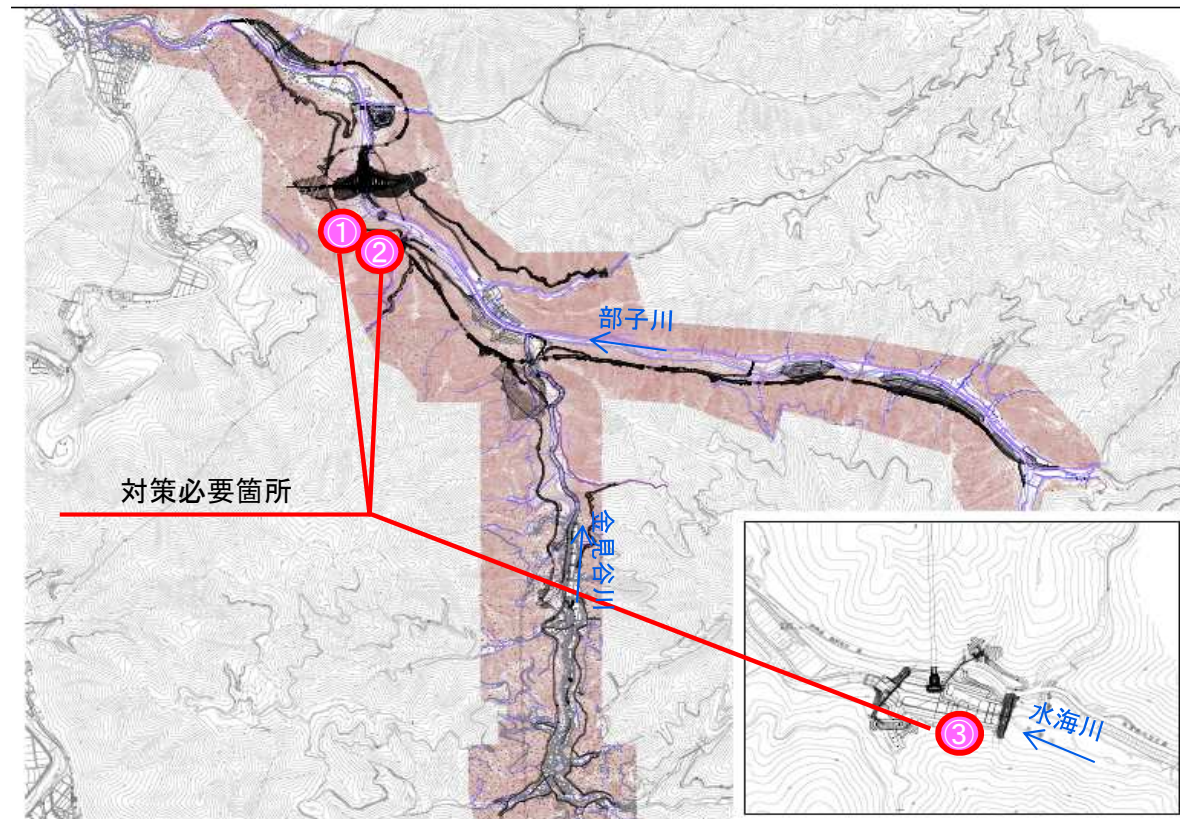
指摘事項③

貯水池法面の検討について、流水型ダムの特徴を考慮し、対策の必要性について検討を行うこと。また、洪水後の放流について、種々のケースの水位低下速度に応じた貯水池法面の安定等の検討を行うこと。

水海川分水施設での法面对策については、水海川での水位変動を把握し検討を行うこと。

対応状況

- 地質調査(ボーリング、三軸圧縮試験)を踏まえ、機構解析、安定解析を実施。
- 対策工必要箇所3箇所3箇所(①dL07,②dL09,③L2斜面)について、詳細な調査を実施したうえで、対策工の設計を行う。



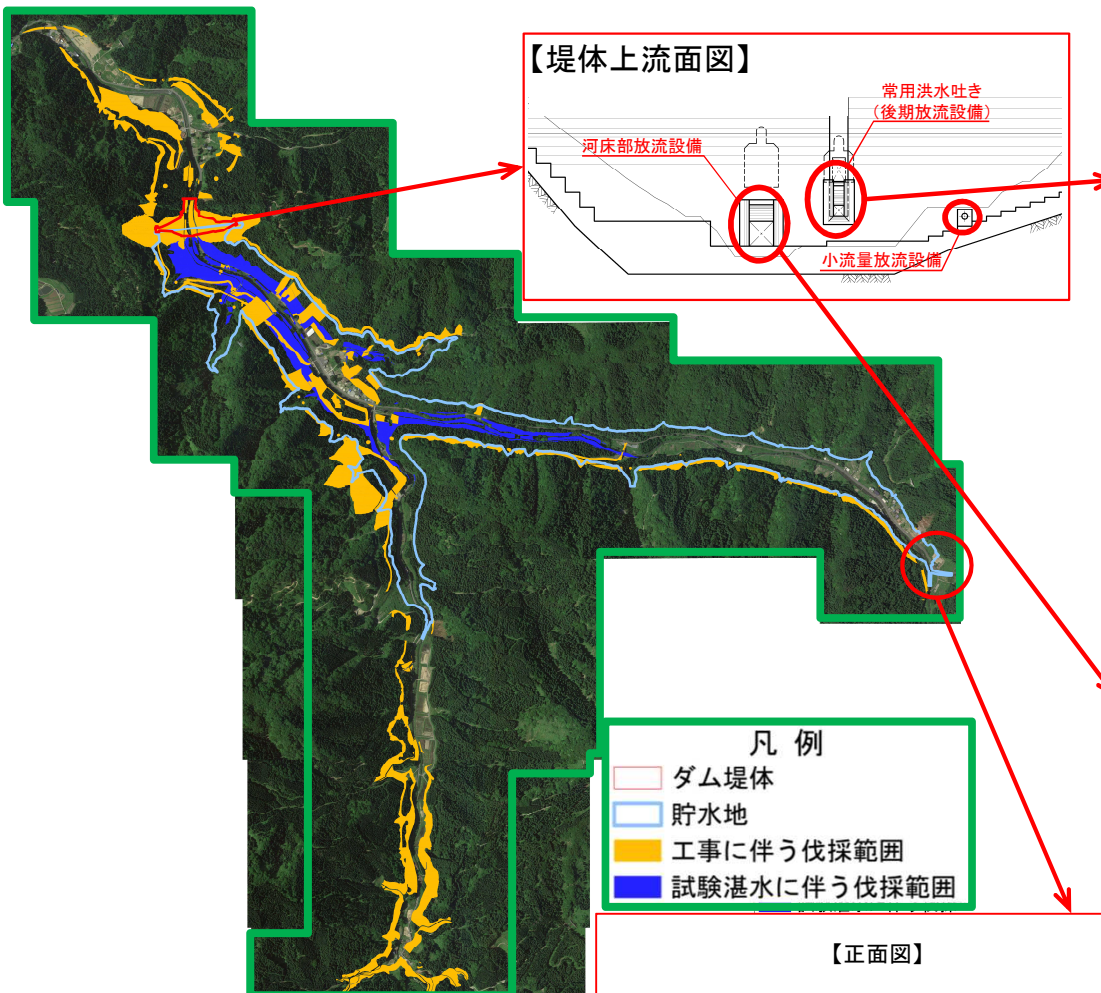
指摘事項④

洪水時の流木流出には、近年の災害事例を考慮し、貯水池上流河岸の立木状況も検討に加える。出水時の流木流出に対し、流域内に放置されている間伐材の量についても考慮した上で対策を検討する。また、流木の処理方法についても検討する。洪水調節地内の樹木管理にあたっては、伐採木の更なる有効利用について引き続き検討する。

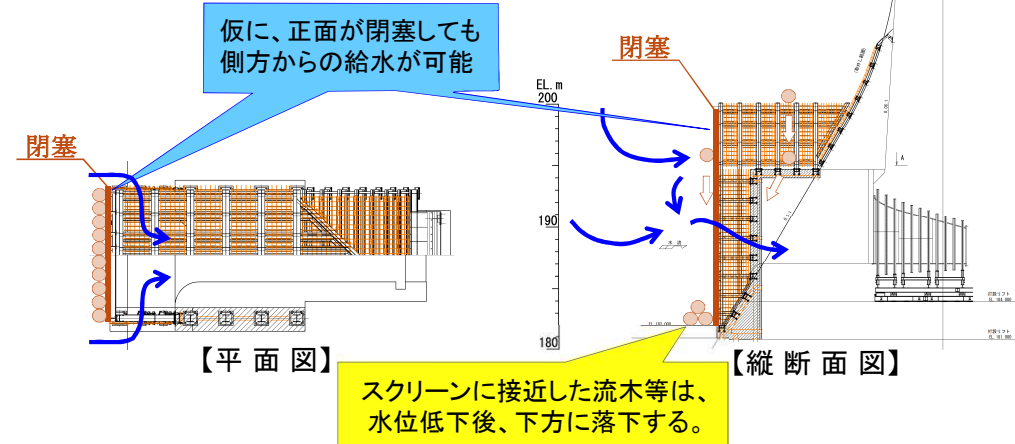
対応状況

- 放置されている間伐材については、既往調査の結果から、支川等からの発生流木量は少なく、支川等の流域内で補足され、貯水池にはほとんど流出しないことを確認した。
- 出水時に流出する流木に対し、洪水調節地上流端での流木補足及びダム放流設備上流側に設置するスクリーンにより捕捉することとし、その構造について検討する。
- 流木の処理方法及び伐採木の更なる有効利用については、引き続き検討する。

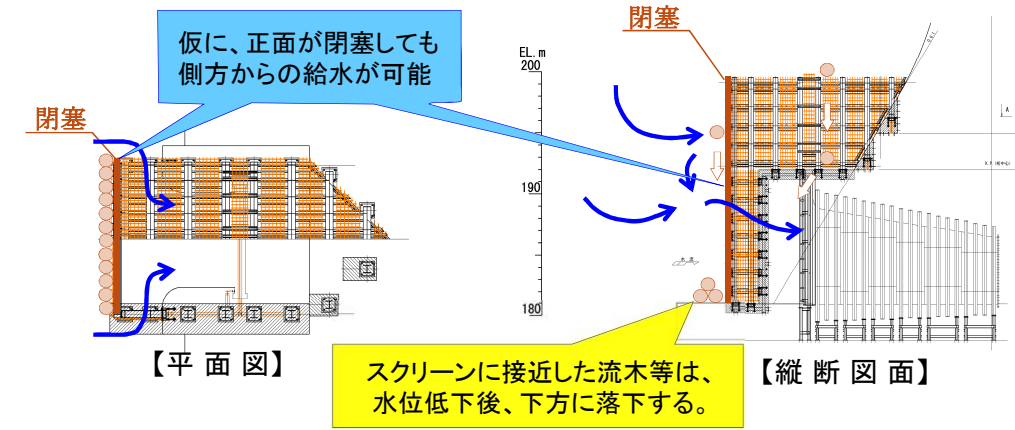
洪水調節地内の流木処理について



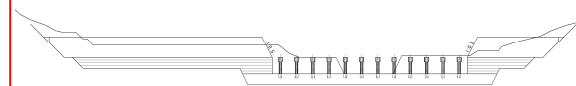
【常用洪水吐き(後期放流設備) 呑口スクリーン】



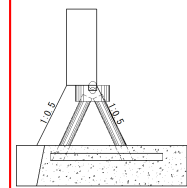
【河床部放流設備呑口スクリーン】



【正面図】



【断面図】



【流木止め工(他ダム事例)】



【常用洪水吐き呑口スクリーン(他ダム事例)】



出典:長野県 浅川改良事務所HP

※設計の進捗状況により、今後変更する可能性がある。

※試験湛水に伴う伐採範囲については協議中。

指摘事項⑤

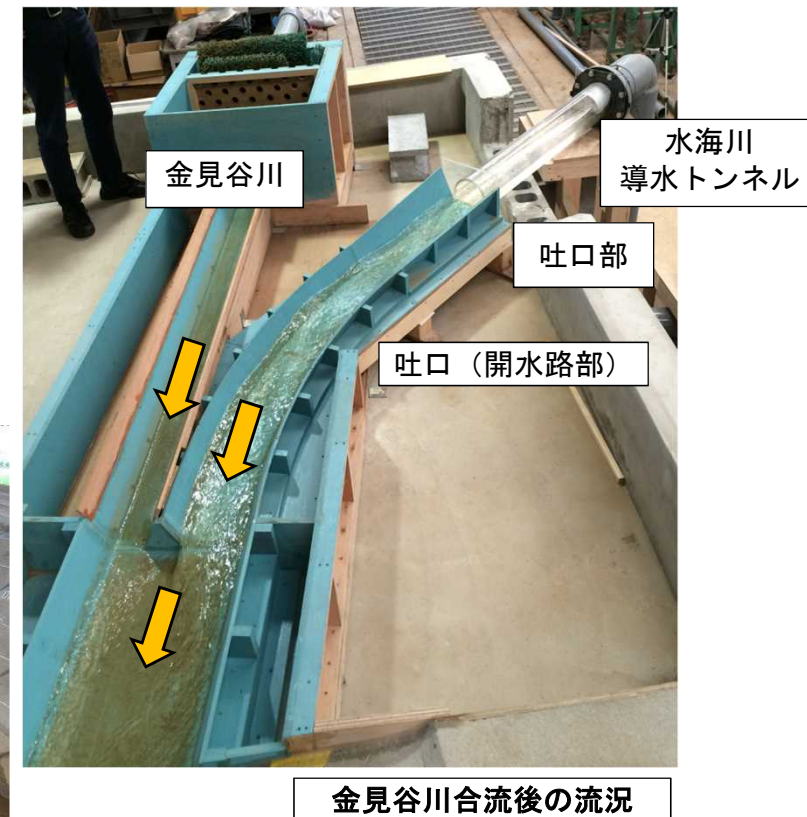
水海川導水トンネル吐口部から下流側において、洪水の流下に伴う影響（洗掘など）について水理模型実験結果も踏まえ、必要な対策を検討する。

対応状況

- 引き続き、事業工程を踏まえて、計画的に水理模型実験の結果を踏まえて、必要な対策について検討する。



※地形については、実験上の都合により、左右を反転している



ダム本体における設計進捗について

指摘事項⑥

骨材調達方法については原石山のみではなく他の方法も検討する。近傍ダムの堆砂の活用等も含めて広域的に検討する。

ダム本体の骨材調達にあたり、水海地区の既設砂防堰堤堆砂敷の掘削工事と組み合わせた有効利用の方策についても、事業工程を踏まえて可能性を検討する。

対応状況

- 骨材調達方法については原則として原石山とし、導水トンネルずり、本体掘削岩についてもコスト縮減するために利用する。
- 水海地区の堆積土砂については、骨材として使用するためには洗浄、粒度調整が必要となりコスト縮減とはならないため、貯砂ダムや分水堰の中詰め土(SBウォール工法等)としての活用を検討。

	原石山	本体掘削岩	導水トンネルずり	水海川堰堤堆砂	真名川ダム堆砂	購入骨材
材料	良質な岩 約70万m3 ◎	良質な岩 約1万m3 ◎	良質な岩 約5万m3 ◎	河床堆積物(礫混じり砂) 約45万m3 ※有機物を含む可能性がある。 ×	ダム堆積物 数量未定 ※有機物を含む可能性がある。 ×	骨材 大粒径については 市場性なし ×
経済性	約 3,000円/m3 ・運搬距離L=0.5km ○	約 1,000円/m3 ・運搬距離L=1.5km ◎	約 1,000円/m3 ・運搬距離L=1.5km ◎	約 2,500円/m3 ・運搬距離L=15km ○	約 4,000円/m3 ・運搬距離L=40km △	約 3,500円/m3 ・現着単価 △
その他	・骨材に使用できない発生土の処理場が必要となるが、確実な骨材の供給が見込める。 ○	・基礎掘削箇所の深部のみ ○	・仮置場容量により決定 ○	・骨材の活用には洗浄、粒度調整が必要となりコスト大 ×		
総合評価	◎	◎	◎	×	×	×

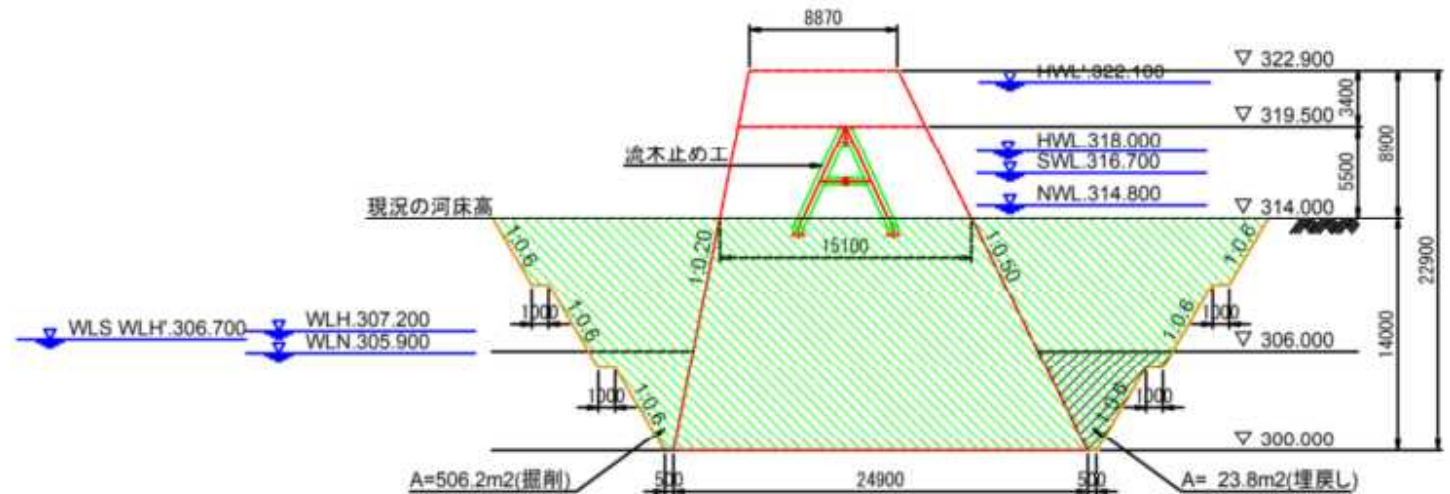
水海川分水施設(本川貯砂ダム)のソイルセメント工法の採用(予定)

■ ソイルセメント工法堰堤の採用(予定)

目標強度 $3.0\text{N}/\text{mm}^2$ の内部材(INSEM材)を使用し、軽量鋼矢板及びコンクリートブロックを外部保護材とする複合構造形式の堰堤。

水海川の堆積土砂を活用することでコスト縮減が図れる他、使用セメント量の縮減による環境負荷の軽減が図れる。

- ・ 堰堤高 $H=14.0\text{m}$
- ・ 下流法勾配 $1:0.20$
- ・ 上流法勾配 $1:0.50$
- ・ 水通し天端幅 $B=15.10\text{m}$
- ・ 堤体体積 $V=11,200\text{m}^3$



【他事例(上流側)】



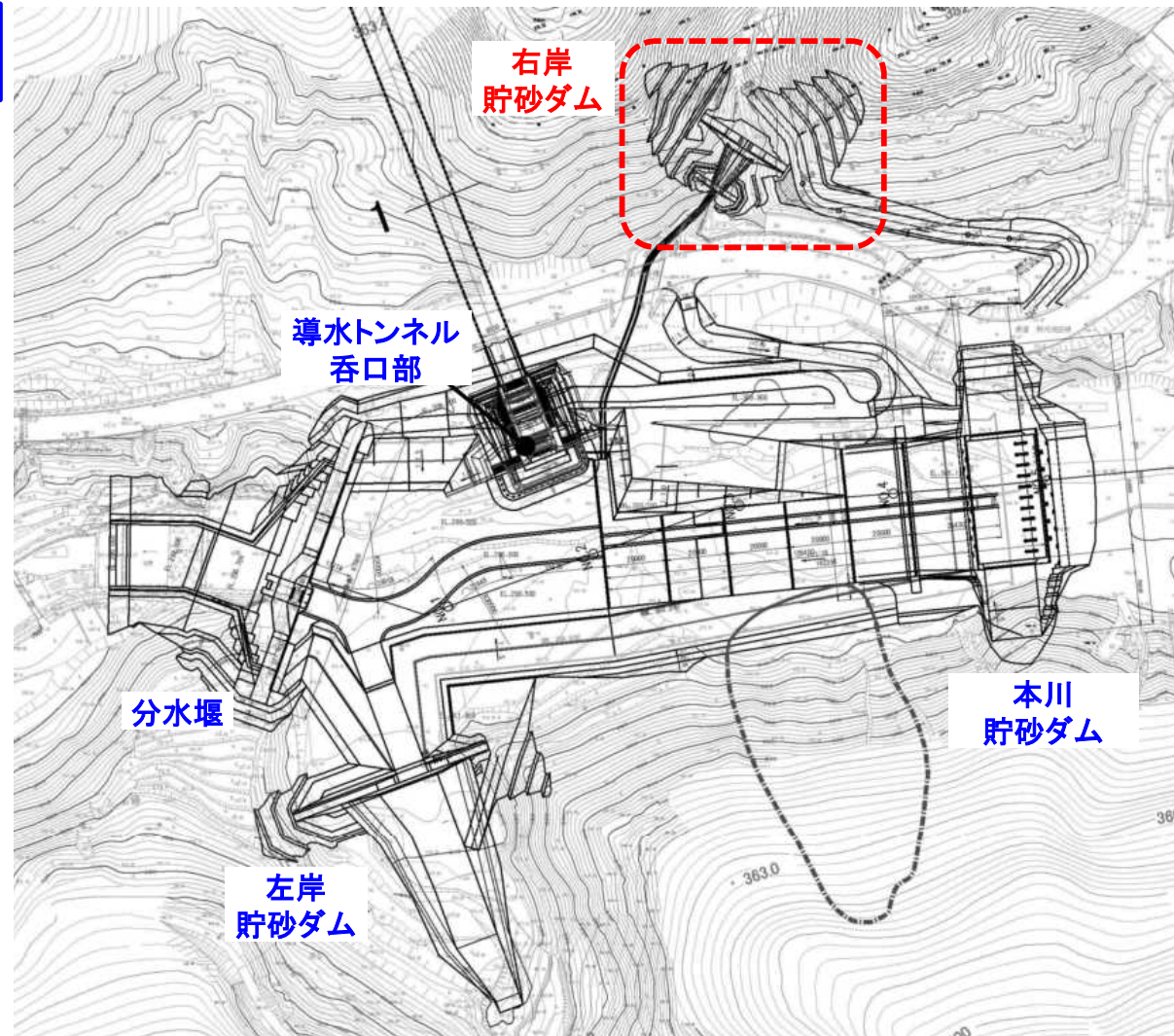
【他事例(下流側)】

指摘事項⑦

水海川分水施設について、将来の維持管理(土砂管理・運用など)も考慮し、総合的な観点から施設設計を行うこと。

対応状況

- 現計画は、本川貯砂ダム、左岸貯砂ダム、右岸貯砂ダムの3基を設置する計画である。
- 右岸貯砂ダムについては、水海川分水施設全体での土砂管理、操作運用も含めて検討し、ダム構造の見直しも視野に、省略の可能性について検討を進めていく。



その他

実施状況(R1年度実施事例)

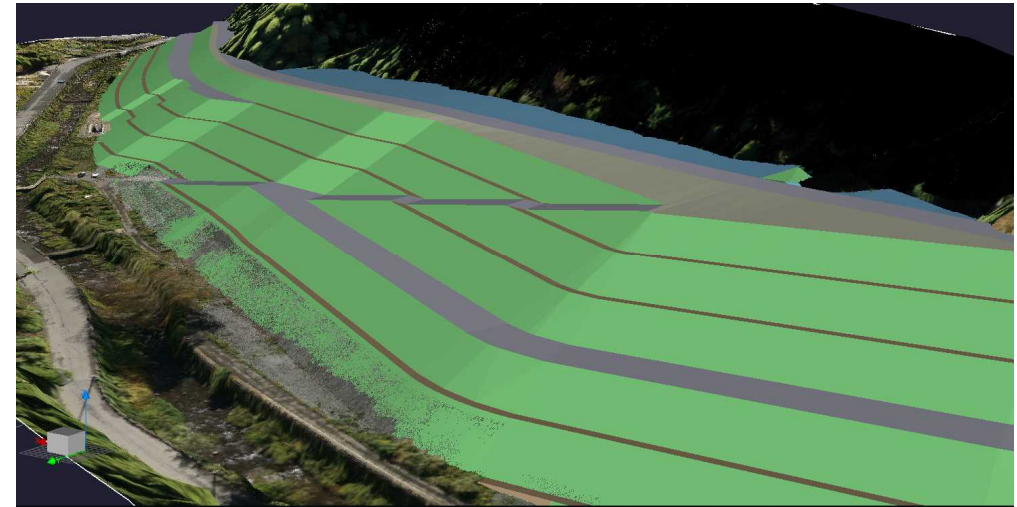
■ 付替道路の盛土区間(大本地区)において、ICT機械による施工を実施。

●建設生産プロセスの下記①～⑤の各段階においてICTを全面的に活用

- ① 測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT機械による施工
- ④ 3次元出来高管理等の施工管理
- ⑤ 3次元データの納品

●ICTに取り組む事で各施工段階において省力化が期待される。

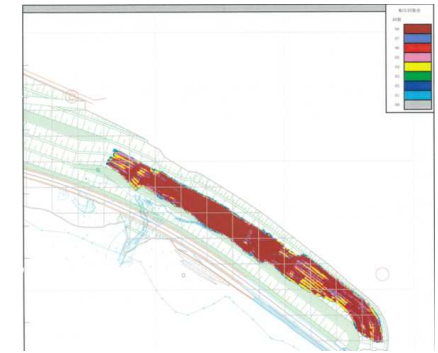
- ・3次元測量データ(現況地形)と設計図面との差から、施工量を算出
- ・MC(マシンコントロール)、MG(マシンガイダンス)による 施工
- ・出来高資料の作成・検査



3次元設計データ(大本地区盛土)



ICTバックホウ(マシンガイダンス)による法面整形



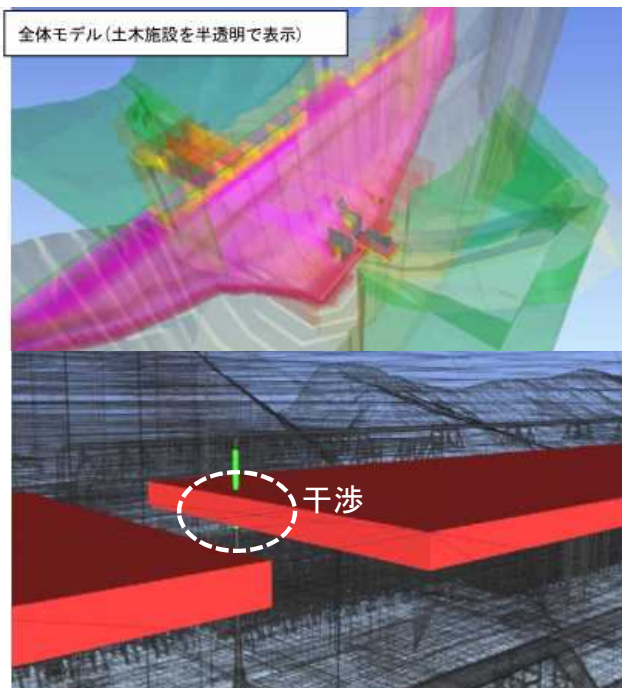
ICTローラー(マシンガイダンス)による転圧管理

実施状況(R1年度設計事例)

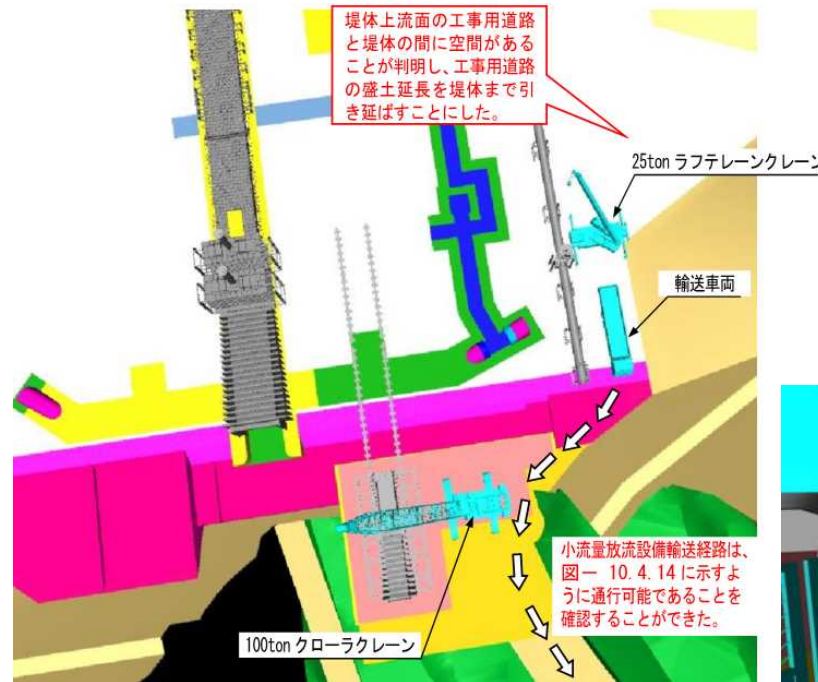
■ ダム本体設計において、CIMモデルの作成を実施。

【CIMモデルを用いた検討】

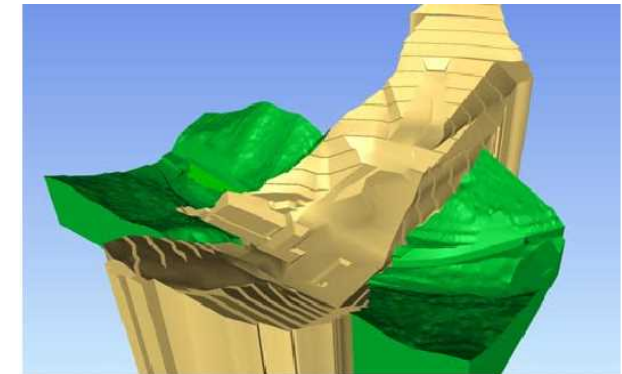
- ・掘削数量、本体コンクリート数量等の数量算出への活用
- ・ゲート設備や放流管等の鋼構造物と土木との干渉チェックへの活用
- ・施工状況を可視化できる4D-CIM(3D+時間変化)モデルの導入による
施工程序検討への活用



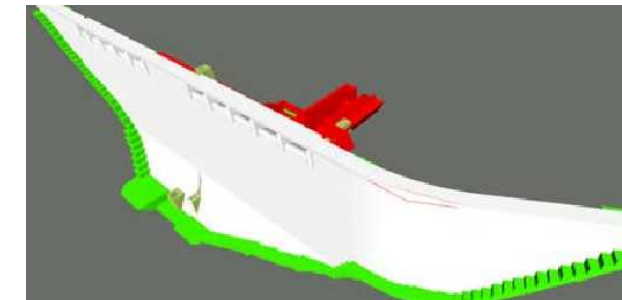
機械CIMと土木CIMの統合モデルによる
部材干渉チェック



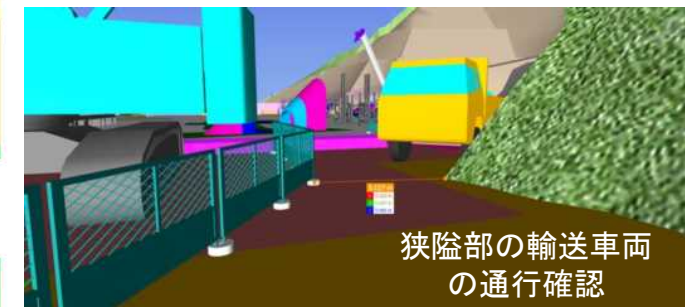
4D-CIM(3D+時間変化)モデルの導入による施工程序の検討



土工形状モデル(堤体基礎掘削)



コンクリート配合区分モデル



狭隘部の輸送車両
の通行確認

立木の売り払いについて

- 伐採木の処分について、一般競争入札にて売り払いを実施。

年度	立木処分数量(m ³)	売却金額(円)
令和元年度	約6,515m ³	約33.8百万円



工事用道路施工箇所



木材仮置き場(売却用)

IV. 今後の検討の進め方について

■全般

- ・ 流水型ダムの特徴を鑑み、新技術、新工法の採用を検討し、コスト縮減・工程短縮案について、引き続き検討する。
- ・ 検討にあたっては、総合的知見により、将来の維持管理の省力化を念頭に行う。

① ダム本体設計について

- ・ ダム本体設計は完了。今後は、岩盤スケッチ等の現場条件を反映した修正設計を進める。

② 導水施設について

- ・ 足羽川ダム建設事業工程を遵守できるよう、施工計画の検討を行う。

③ 貯水池法面について

- ・ 法面对策が必要と判断した法面について、詳細な調査を行い、対策工の設計を行う。

④ 付替道路について

- ・ 橋梁詳細設計等にて、構造変更等を含めてコスト縮減を検討する。