

第 10 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－

平成29年8月1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平成29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その他検討事項

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



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

- ・形 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 460 m
- ・天端標高 : 標高約 271 m

○ダム洪水調節地

- ・集水面積 : 約 54.9 km²（直接流域：34.9km² 間接流域：20.7km²）
（基本方針での計画 約 105.2 km²）
- ・貯水面積 : 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 5 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）

- ・堰 高 : 約 14 m（水海川分水堰）
- ・堰 長 : 約 122 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(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195戸、床上浸水3,314世帯、床下浸水10,312世帯 (H17.1.17最終確定値、福井全域))
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・水海川分水工)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	まつ が たに ほう きょう じ おお の 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
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	平成28年度予算概算要求にあたり政府予算案の閣議決定時に個別箇所では予算措置を公表する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

Ⅱ 事業の進捗状況について

Ⅱ.① 事業の進捗状況

平成17年度 九頭竜川水系河川基本方針策定
平成18年度 九頭竜川水系河川整備計画策定

H18

調査
設計

道路
本体
導水
トンネル

環境アセスメント
(H25.2.27完了)

工 事

本体

導水
トンネル

付替道路

転流工

堤体
基礎掘削

堤体打設

試験湛水

導水
トンネル
分水堰

工事用
道路
付替道路

環境
モニタリング
第4回開催
(H29.3.8)

用地補償

補償基準
の妥結
(H25.3.27)

用地交渉
用地取得

水源地地域整備
地域振興

- ・水源地域の指定
(国交大臣:H27.1.28)
- ・水源地整備計画の決定
(国交大臣:H27.3.11)

水源地整備事業

H26

H29

H30

工事着手から完成
まで約13年を予定

完成

Ⅱ.① 事業の進捗状況

- 現在、生活再建工事段階とし、事業に必要な用地取得、工事用道路、付替県道松ヶ谷宝慶寺大野線の道路工事を実施。平成28年度末に水海川導水トンネル工事契約済。転流工事を発注予定。
- 平成28年度末に用地取得の約9割、家屋移転契約は全て完了。

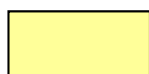
(平成29年3月末時点)

用地取得	約9割			
家屋移転	10割(契約は全て完了)			
付替県道	9.8%			
付替町道	0% ※1			
ダム本体及び関連工事	転流工	基礎掘削	コンクリート打設	試験湛水
導水施設	0% 導水トンネル ※2	分水堰		

凡例



用地取得



付替工事



本体関連



導水施設

※1 路体盛土、橋梁上部工を含む工事が未契約のため、進捗は0%

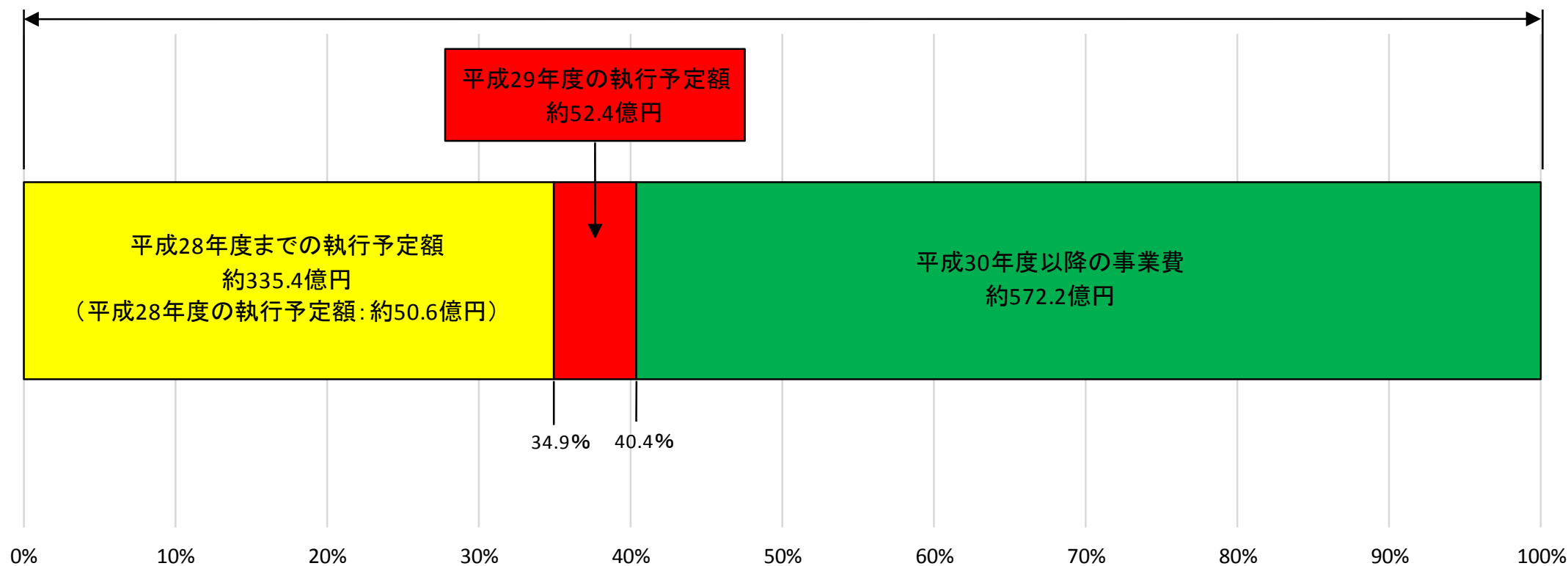
※2 導水トンネルは平成29年5月着工(明かり部)のため、進捗は0%

Ⅱ.① 事業の進捗状況

○ 全体事業費の執行状況及び予定

(平成29年3月末現在)

全体事業費 960億円



○ 平成29年度は、約52億円をもって、以下の内容を実施します。

■ 用地及び補償費 約 18億

- ・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県道工事を継続して実施します。

■ 工事費 約 24億

- ・ダム建設に必要な工事用道路の工事を継続して実施します。
- ・水海川導水トンネル工事を継続して実施します。
- ・転流工事を発注します。

■ 測量設計費等 約 10億

- ・ダム関連施設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。

1) 用地取得の実施

- 平成28年度に引き続き、ダム事業に必要な貯水池、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。
- 平成28年度末までに、家屋移転契約は全て完了。



家屋撤去（大本地区）の状況

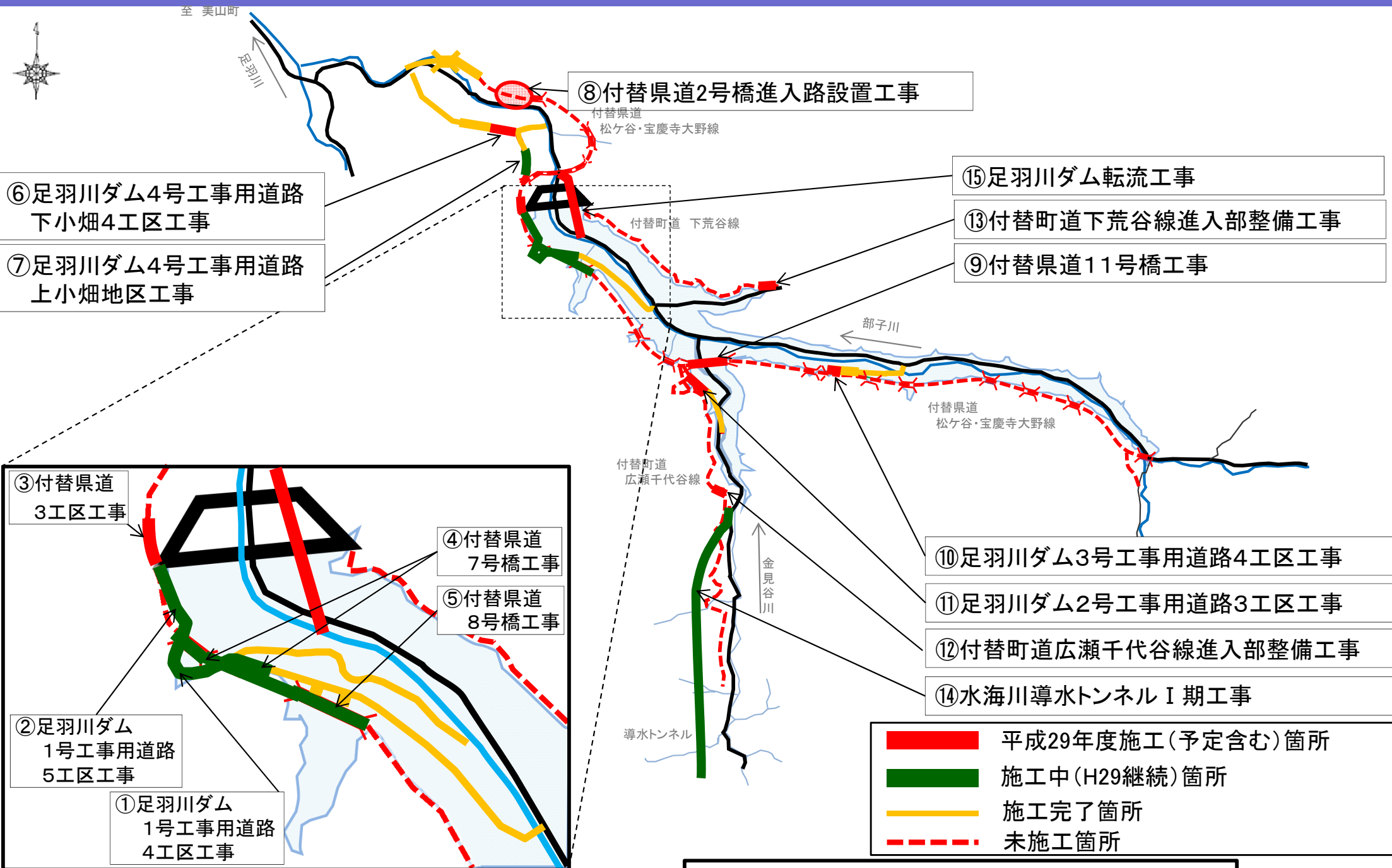
Ⅱ.② 平成29年度実施内容

2) 工事用道路、付替県道、導水トンネル工事を実施。転流工事を発注予定。

○ 平成28年度に引き続き、工事用道路、付替県道、導水トンネル工事を実施。平成29年度に転流工事を発注。

	〔工事名〕	〔工期〕	〔施工場所〕	〔受注業者〕	〔主な工種〕	〔備考〕
①	足羽川ダム1号工事用道路 4工区工事	平成28年3月29日～ 平成29年9月30日	小畑	(株)高野組 (本社:越前市)	施工延長 117m 道路土工 1式、切土補強工 補強土壁工 815m3、ブロック積み工	平成28年度からの 継続工事
②	足羽川ダム1号工事用道路 5工区工事	平成29年1月20日 ～平成30年1月31日	小畑	(株)ノバック (本社:姫路市)	施工延長 159m 仮橋 1橋	契約済み
③	付替県道3工区工事	平成29年度第4四半期～	小畑	未定	掘削工 32万m3、法面保護工 1式、排水工 1式、付帯設備工 1式、舗装工 1式	発注準備中
④	付替県道7号橋工事	平成29年1月20日 ～平成31年1月31日	小畑	西武建設(株) (支店:大阪市)	施工延長 120m 道路土工 1式、逆T式橋台 1基、中空式橋脚 1基、仮設工 1式	契約済み
⑤	付替県道8号橋工事	平成29年1月24日 ～平成32年1月31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	契約済み
⑥	足羽川ダム4号工事用道路 下小畑4工区工事	平成29年5月19日 ～平成30年1月31日	小畑	(株)坂英建設 (本社:福井市)	施工延長 214m、道路土工 1式、法面工 1式、擁壁工 1式、排水構造物工 1式、防 護柵工 1式、舗装工 1式	契約済み
⑦	足羽川ダム4号工事用道路 上小畑地区工事	平成29年3月28日 ～平成30年1月31日	小畑	西尾建設工業(株) (本社:大野市)	施工延長 234m 道路土工 1式、擁壁工 1式、法面工 1式、道路付属施設工 1式	契約済み
⑧	付替県道2号橋進入路設置工事	平成29年度第2四半期～	小畑	未定	工事用進入路工 1箇所、切土法面補強工 1式、小口径場所打杭工 1式、補強土壁 工 1式	発注準備中
⑨	付替県道11号橋工事	平成29年度第4四半期～	千代谷	未定	施工延長 210m 橋梁上部工 1式、中空式橋脚 2基、仮設工 1式	発注準備中
⑩	足羽川ダム3号工事用道路 4工区工事	平成29年4月1日 ～平成30年1月31日	大本	(株)西村組 (本社:永平寺町)	施工延長 150m 道路土工 1式、補強土壁工 545m2、小口径場所打杭工 640本	契約済み
⑪	足羽川ダム2号工事用道路 3工区工事	平成29年度第2四半期～	千代谷	未定	仮橋工 41m	入札手続き中
⑫	付替町道広瀬千代谷線 進入部整備工事	平成29年7月27日 ～平成29年12月28日	千代谷	(株)田中組 (本社:池田町)	施工延長 110m、道路土工 1式、補強土壁工 40m、重力式擁壁工 10m、コンクリートブ ロック積み工 40m、防護柵工 137m、排水構造物工 1式	契約済み
⑬	付替町道下荒谷線 進入部整備工事	平成29年7月27日 ～平成29年12月15日	下荒谷	木下土建(株) (本社:池田町)	施工延長 36m 道路土工 1式、大型土のう積み工 150袋、排水管設置工(φ1500) 180m	契約済み
⑭	水海川導水トンネルⅠ期工事	平成29年2月18日 ～平成32年2月28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
⑮	足羽川ダム転流工事	平成29年度第4四半期～	小畑	未定	NATM 360m、横坑 30m、掘削 4,800m3、覆工コンクリート 1,100m3、吹付コンクリート3,200m2、 ロックボルト 1,700本、仮設備 1式、迂回路整備工 1式	発注準備中

Ⅱ.② 平成29年度実施内容



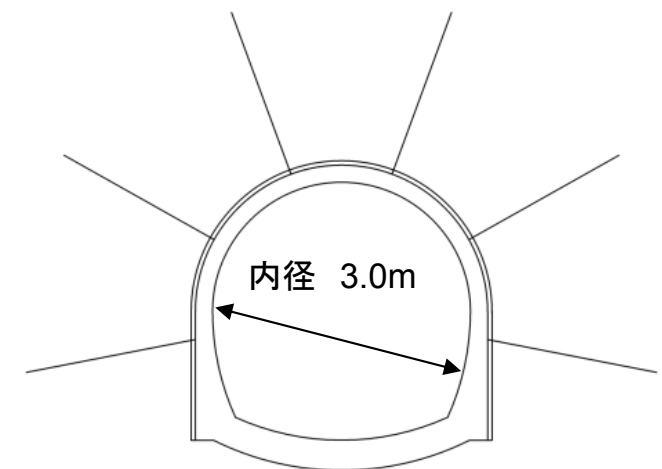
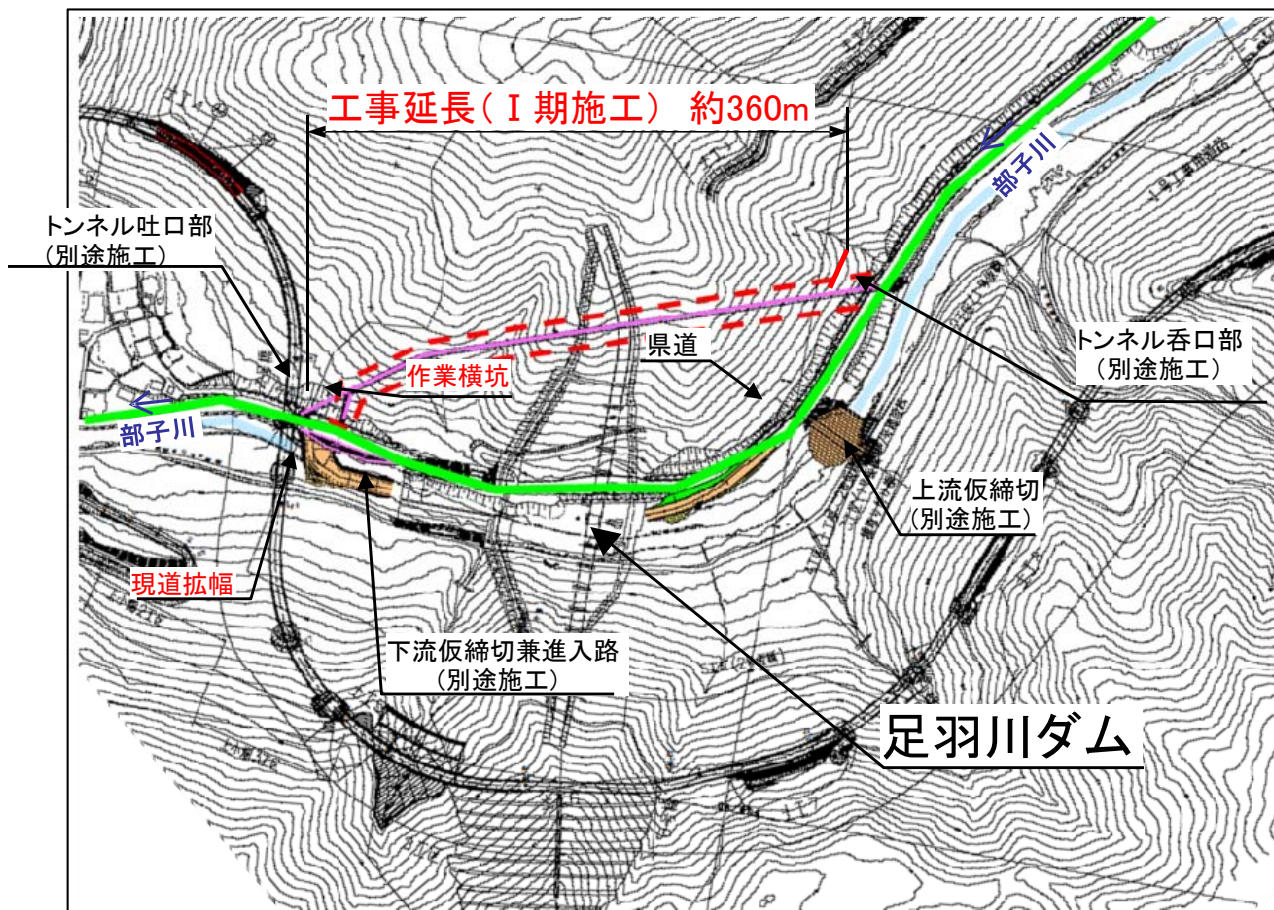
事業予定地内でボーリング調査等を実施予定

※事業の進捗状況により、追加工事等が発生する場合があります

H29.7月末時点 14

3) 足羽川ダム転流工事

- 足羽川ダム本体工事に先立ち、ダム本体を建設する部子川本川の流水を転流するため、仮排水トンネル工事(全長L=約450m)のうち、L=約360m及び作業横坑L=約30mを発注する。



平面図

4) ダム本体、水海川分水施設に関する調査設計

- ダム本体の地質調査(ボーリング調査)、地質解析を実施。
- 上記地質解析結果を反映し、本体実施設計及び施工計画の検討を行う。
- 水海川分水施設(分水堰、貯砂ダム、導水トンネル呑口等)の施工計画の検討を行う。
- ダム本体(放流設備)及び水海川分水施設において水理模型実験(水理、給砂、流木)を行う。



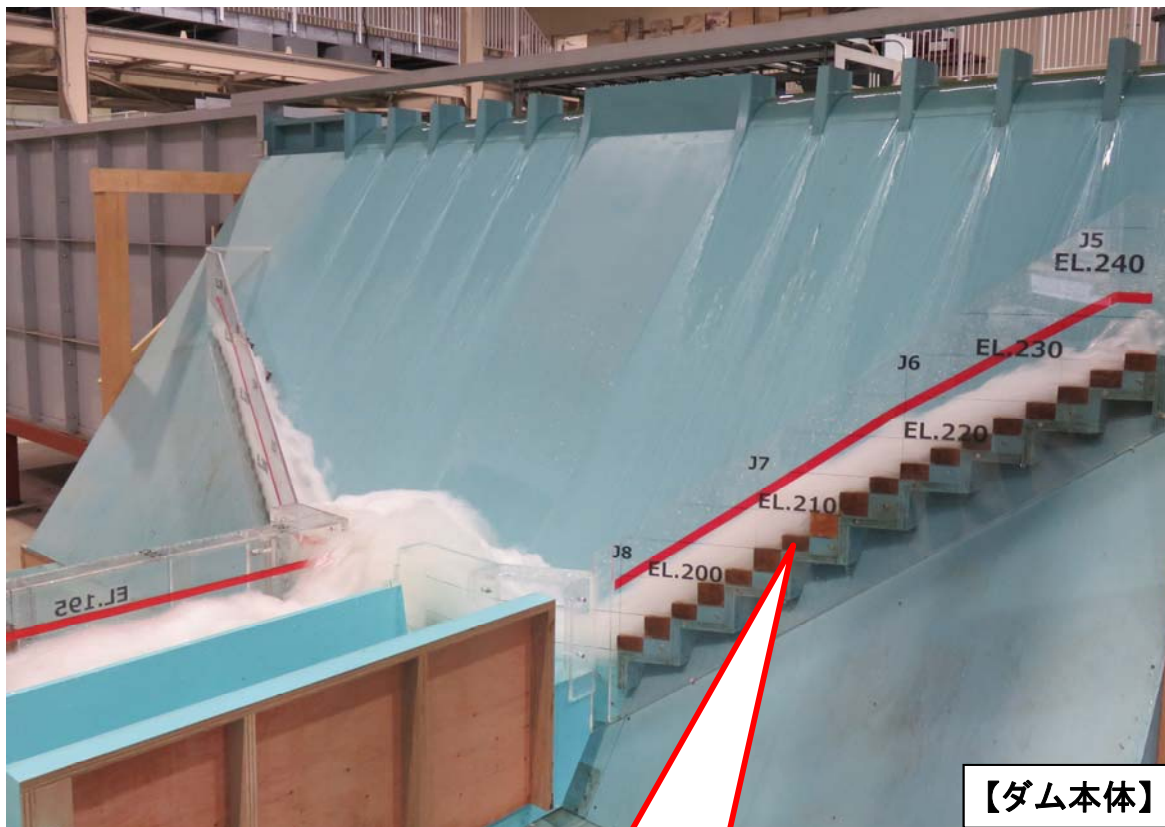
ボーリング調査実施状況



ダム本体水理模型実験状況

Ⅱ.② 平成29年度の実施内容

- 平成28年度にダム本体の抽出模型(常用洪水吐き、河床部放流設備)を用いて放流能力及び減勢機能の確認を行った。平成29年度は、最適な構造を検討し、給砂、流木実験についても実施予定。



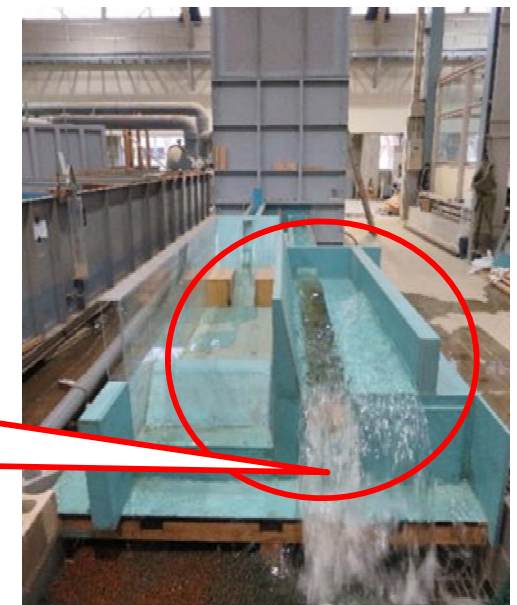
【ダム本体】

堤趾導流壁の
構造検討



【河床部放流設備】

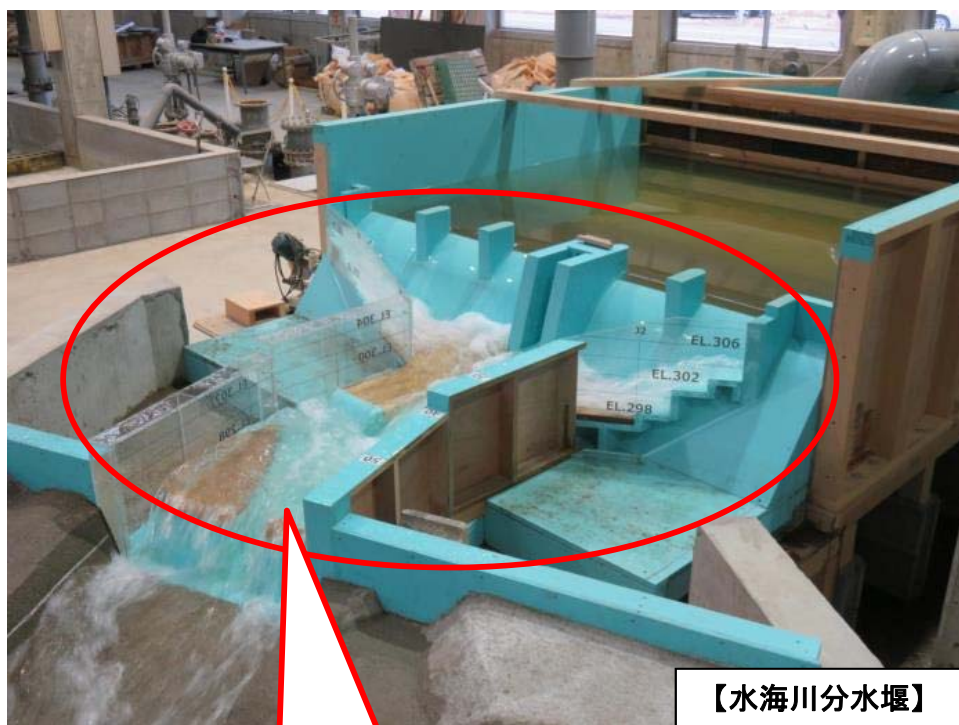
河床部放流設備の
構造検討



ダム本体水理模型実験状況

Ⅱ.② 平成29年度の実施内容

- 平成29年度は、水海川分水施設における減勢機能や導水トンネル呑口部の給砂・流木による影響を確認するための実験を引き続き実施予定。



減勢機能の確認



水海川分水施設水理模型実験状況

5) 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)



環境保全措置(植物)の実施状況

『第4回 足羽川ダム環境モニタリング委員会』の開催（H29.3.8）

【モニタリング委員会概要】

日 時：平成29年3月8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）

（松田委員は欠席）

（50音順・敬称略）

委員会結果：平成28年のモニタリング結果及び保全措置について確認
平成29年のモニタリング計画について了承



福原委員長挨拶



会議開催状況

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、新しいアイデアを産む。
- ・ 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15回コスト縮減アイデアミーティング
(H29.3.6)
- ・ 第16回コスト縮減アイデアミーティング
(H29.3.24)
- ・ 第17回コスト縮減アイデアミーティング
(H29.4.25)
- ・ 第18回コスト縮減アイデアミーティング
(H29.5.29)
- ・ 第19回コスト縮減アイデアミーティング
(H29.6.19)



第18回会議風景

○ 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)
- 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)魚道については、魚の遡上時期や産卵場所などの習性を考慮して検討すること。(H28)
- ③ ダム本体の景観について、流水型ダムの特徴を考慮し上流面を含めた検討を行うこと。(H27)
- ④ 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)
- ⑤ ダム洪水調節地の立木伐採の範囲については、試験湛水期間や洪水時の流木による影響を考慮の上、検討を行う。(H26)貯水池内樹木の伐採について、個別に伐採箇所を抽出して、具体的な検討を行うこと。(H28)
- ⑥ 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)
- ⑦ 水海川導水路の地下水低下対策が必要となる区間については、社会的影響と対策費用等を総合的に比較し検討を行うこと。(H26,H27)

○ 委員会での指摘事項

■ 主な指摘事項

- ⑧ 工期縮減がコスト縮減につながるため、クリティカルとなる要素を明確にしたうえで工程管理に努めること。(H27)特に工事用道路の工程については、本体工事他の実施タイミングを考慮して適切に管理すること。(H28)
- ⑨ 橋梁から土工形式への変更においては、適切に沢部の水処理をするなど、自然災害による手戻りが生じないように検討すること。(H28)
- ⑩ 伐採木の処理にあたっては、県内のバイオマス事業などへの活用を検討すること。(H28)

指摘事項①

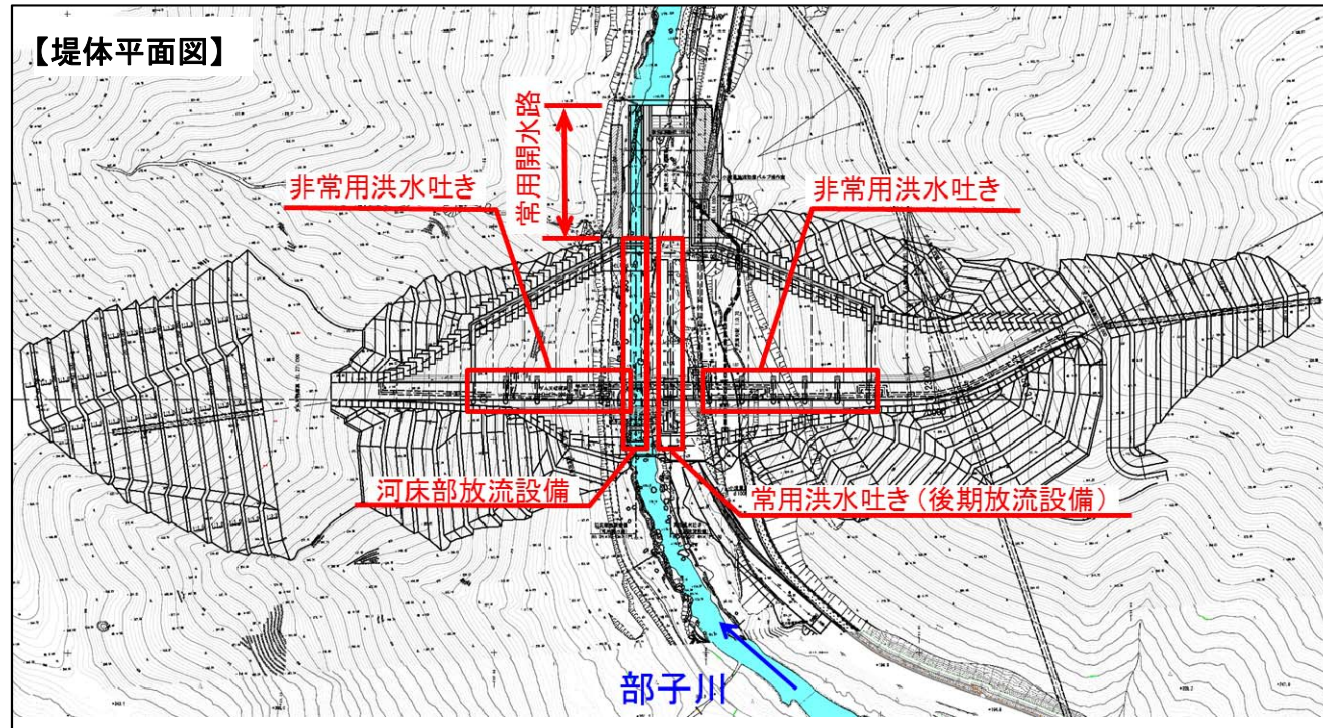
ダム本体設計については、流水型ダムである足羽川ダムの特徴を考慮するとともに、新技術・新工法を踏まえた、コスト縮減・工程短縮の検討を行うこと。また、ダム本体設計で検討を進めることにより工程短縮ができた場合は導水トンネルがクリティカルとなるため、導水トンネルの施工計画についても併せて検討すること。

対応状況

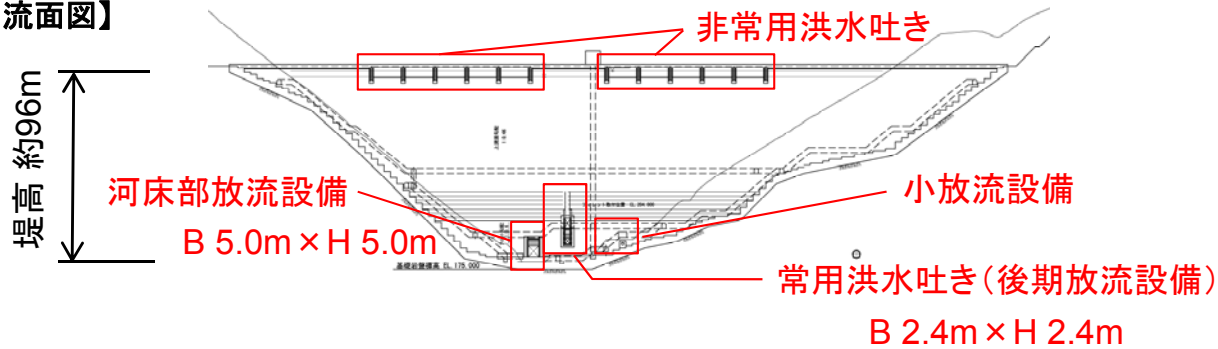
- 本体打設工法について、巡航RCD工法等の適用によるコスト縮減・工程短縮について、引き続き検討する。
- 転流工事は河川部以外を先行掘削し、工程短縮を図る。
- 導水トンネルの施工計画は、分水堰、貯砂ダム及び導水トンネル呑口部の施工方法及び工程も踏まえて、検討する予定。
- 今後、ダム本体右岸部で確認された弱部や、模型実験により規模の大きくなった河床部放流設備(B4.0m×H3.0m→B5.0m×H5.0m)の施工等についても、検討を行いコスト増の抑制を図る。

ダム本体における設計進捗について

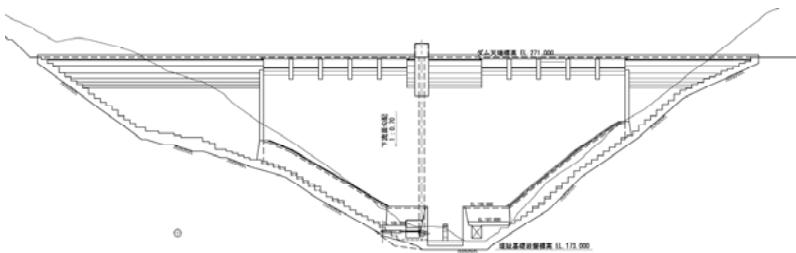
【堤体平面図】



【堤体上流面図】



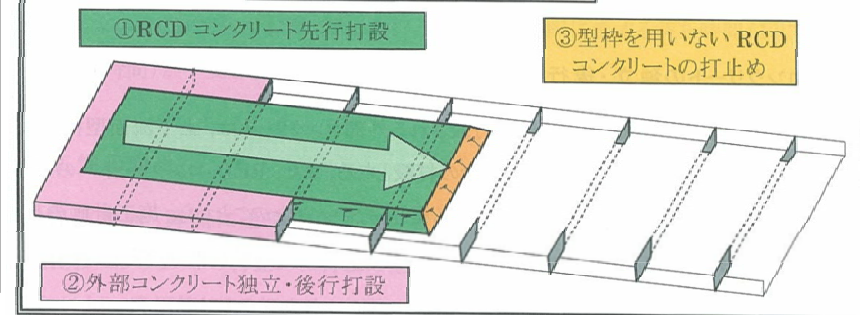
【堤体下流面図】



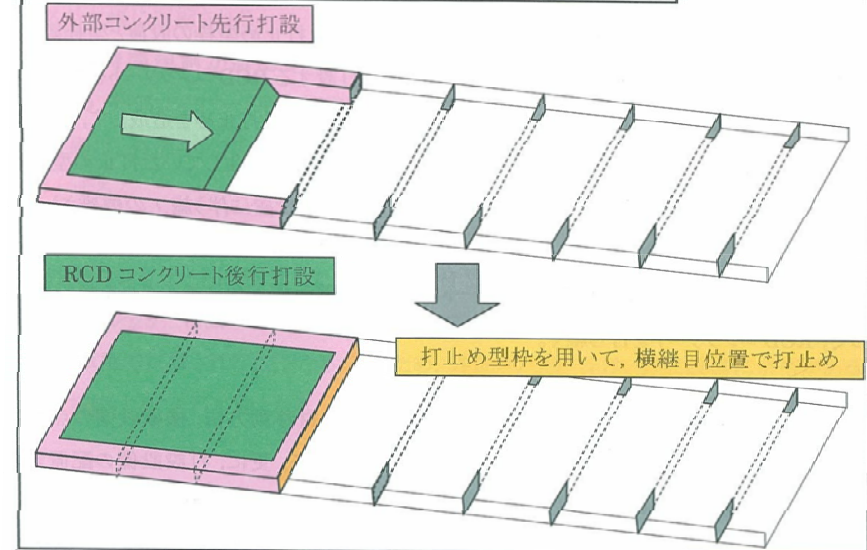
○ ダム本体打設工法

- RCD工法、ELCOM工法だけでなく、巡航RCD工法などの適用によりコスト縮減・工期短縮について検討を進める。

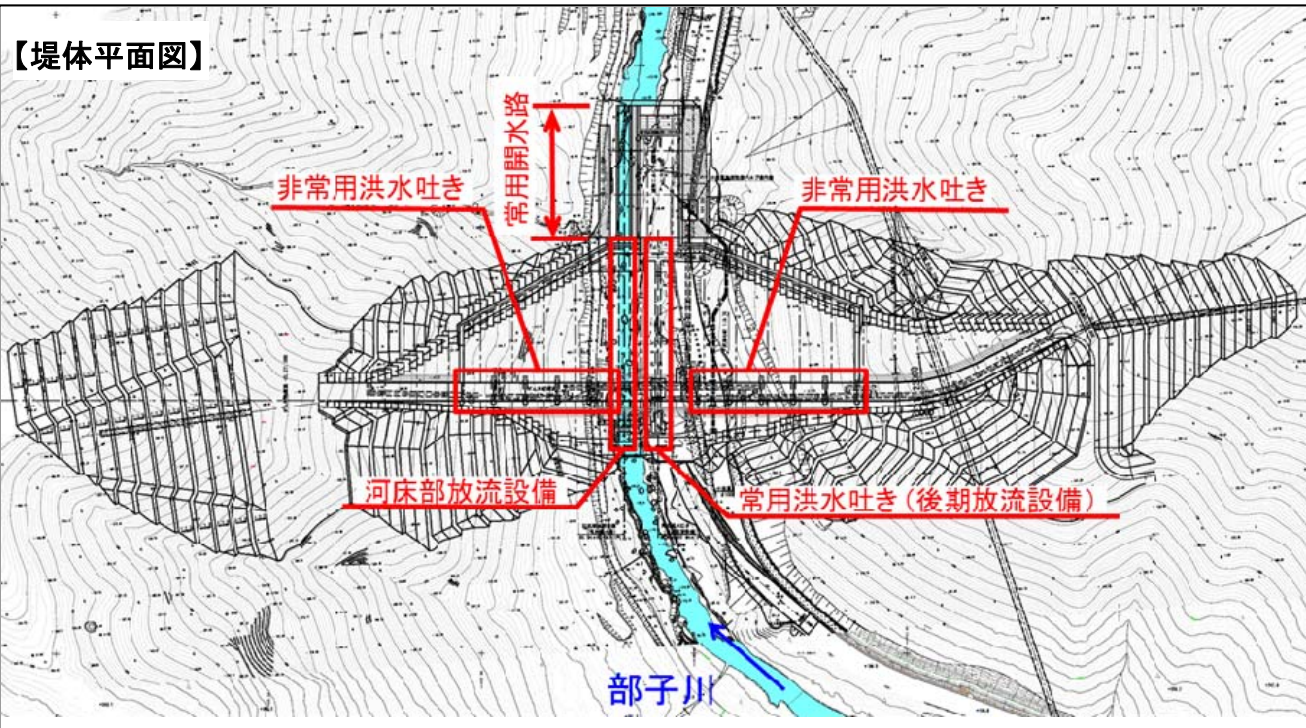
巡航 RCD 工法の概念図



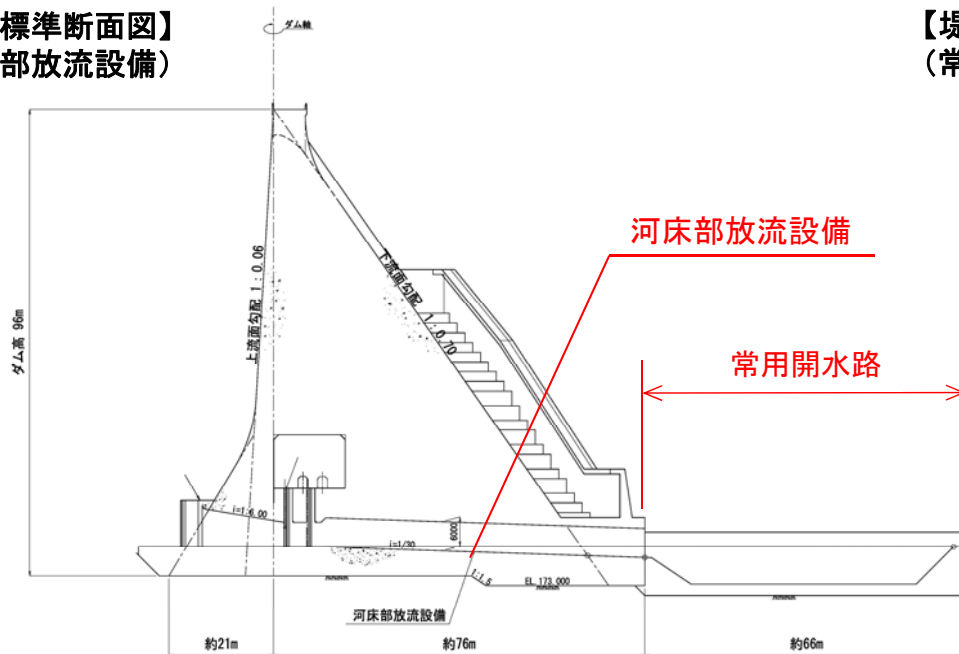
(参考)従来の RCD 工法の概念図



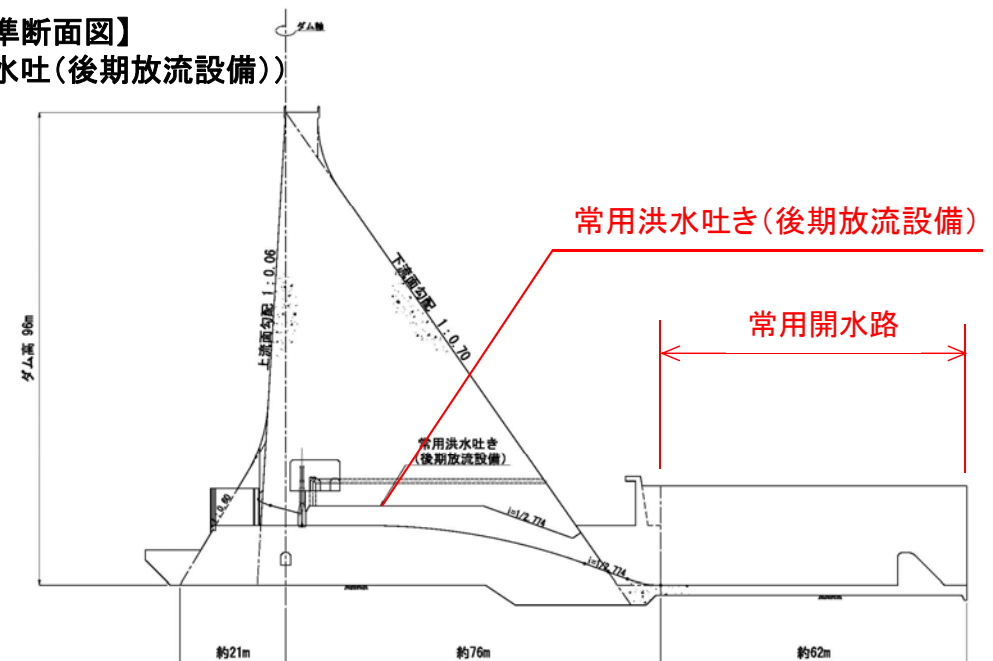
ダム本体における設計進捗について



【堤体標準断面図】
(河床部放流設備)



【堤体標準断面図】
(常用洪水吐(後期放流設備))

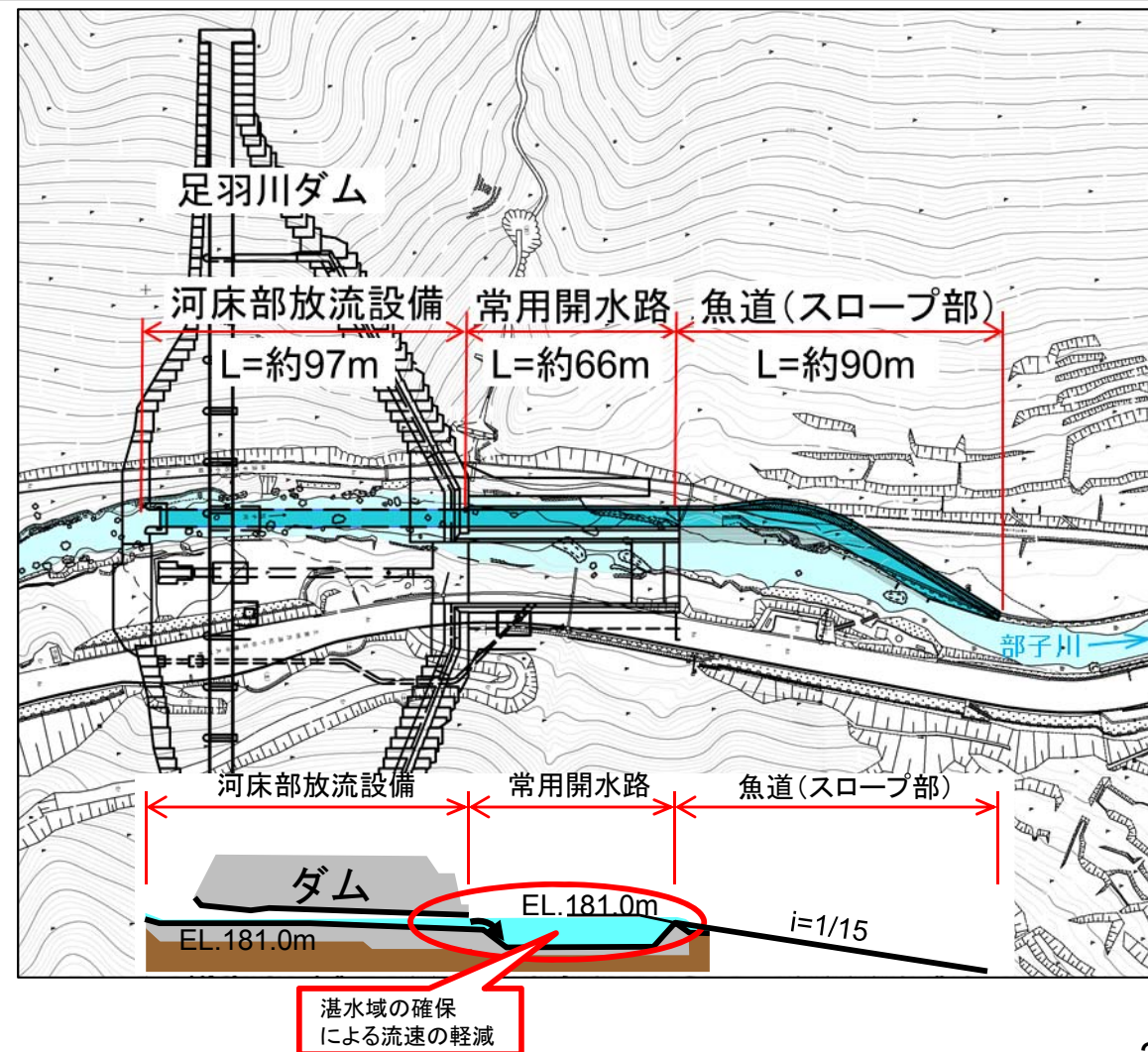


指摘事項②

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。

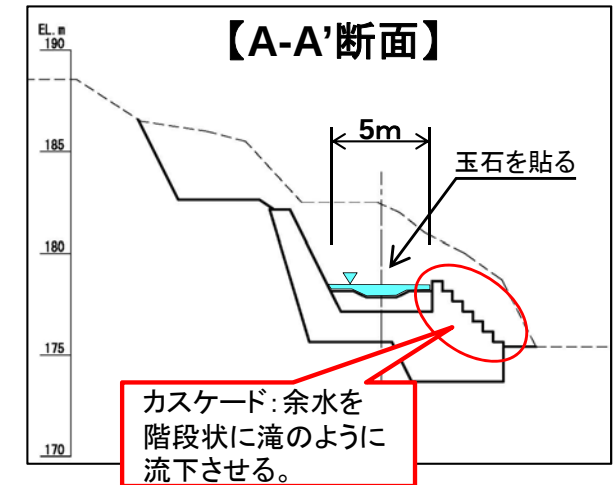
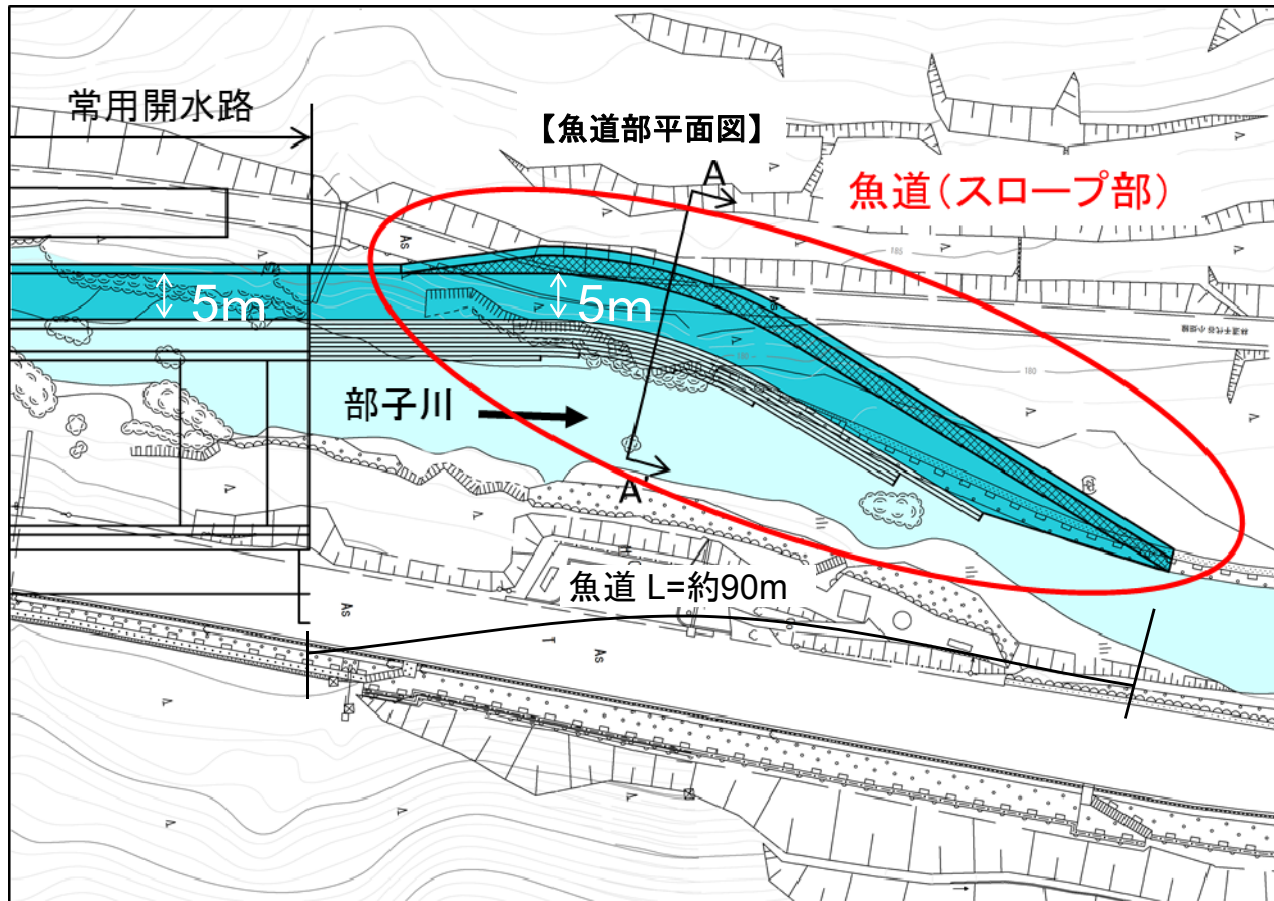
対応状況

- 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、引き続きダム本体の水理模型実験にて確認する。



ダム本体における設計進捗について

- 河床部放流設備から魚道にかけて、同じ幅(W=5m)で設計。



指摘事項②

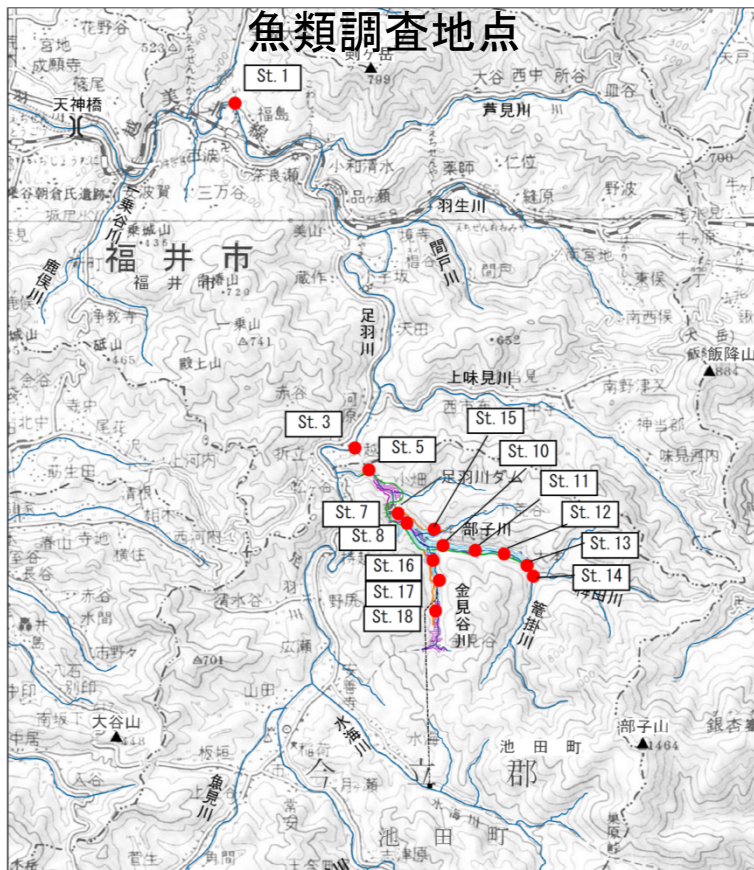
魚道については、魚の遡上時期や産卵場所などの習性を考慮して検討すること。

対応状況

- 既往の現地調査結果において、部子川流域で確認された魚類計10種のうち、多数確認された魚種の中でサクラマス(ヤマメ)・ニッコウイワナについては、在来種かつ遡上・移動の必要性がある魚種であった。
- サクラマス(ヤマメ)の産卵行動が部子川のダムサイト下流およそ100mで確認されていることと、サクラマス(ヤマメ)とニッコウイワナの遡上時期を踏まえて魚道の検討を行う。

ダム本体における設計進捗について

魚類調査地点



魚類確認種 (H27)

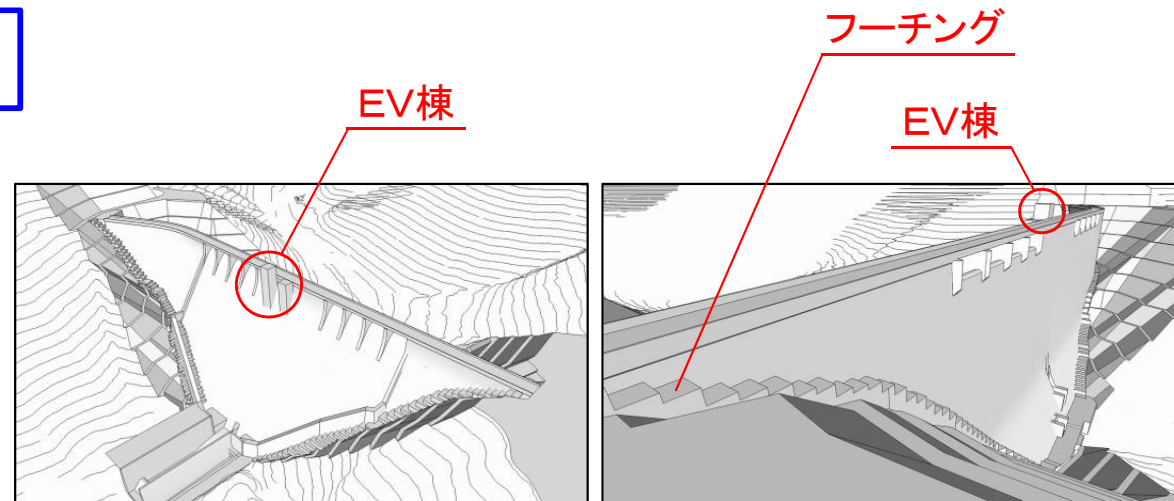
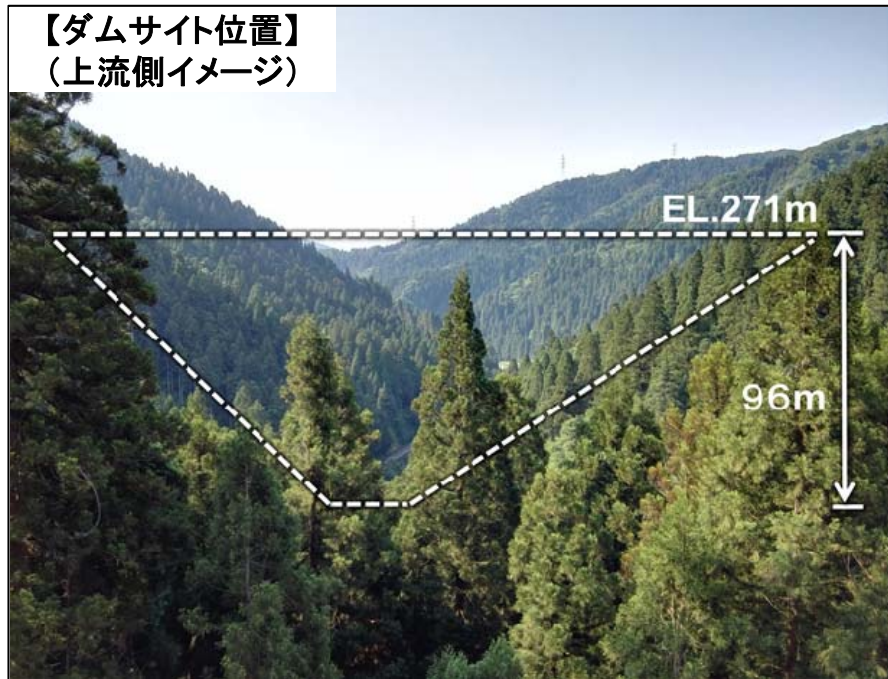
No.	種和名	足羽川				部子川										下荒谷川		金見谷川														
		St.1		計	St.5	St.7	St.8	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	計	St.15	計	St.16	St.17	St.18	計													
		夏	秋																	夏	秋	夏	秋	夏	秋	夏	秋	夏	秋	夏	秋	
1	スナヤツメ南方種			1	15	16									0		0					0										
2	オイカワ	1				1									0		0					0										
3	カワムツ	4	9		1	14									0		0					0										
4	アブラハヤ	118	38	81	109	346				4					4		0					0										
5	タカハヤ			3	4	7	44	30	14	17	11	15	22	23	12	11	29	17		2		247	16	1	17				0			
6	ウグイ	34	20	26	33	113	1	3													4		0					0				
7	タモロコ	2	1			3															0		0					0				
8	カマツカ	4	2			6															0		0					0				
9	ニゴイ	131	58			189															0		0					0				
10	ドジョウ	1				1															0		0					0				
11	アジメドジョウ		1	1		2	5	1	3		1	2	5	1	2	1	13	3	1		7	45		0				0				
12	シマドジョウ	5	2	1	3	11															0		0					0				
13	アカザ	1				1															0		0					0				
14	アユ	1		7		8	2	1					1		1		2		1		5	13		0				0				
15	ニッコウイワナ					0			1	1	1	5		2	3	2	2		2	4	2	31	56	6	1	7	1	10		11		
16	ニジマス					0			1								1	1			1	4		0				0				
17	サクラマス(ヤマメ)			1	7	8	9	9	5	7	2	1	1	5	10	11	10	20	29	23	41	12	195			0	2	1	1	7		
18	ヤマメ×イワナ交雑種					0							1									1		0				0				
19	カジカ					0			3	1	2	1		4	1	9	6	22	4	20	11	84	3	2	5			1	1	2		
20	ドンコ	19	22	17	10	68																0		0				0				
21	シマヨシノボリ	9	8	1		18																0		0				0				
22	オオヨシノボリ	3	1	3	3	10																0		0				0				
23	旧トウヨシノボリ	1				1																0		0				0				
確認種数		15	11	11	9		5	5	5	3	6	5	5	6	6	5	7	5	5	4	6	3		3	3		2	2	1	0	2	2
		16		12			5		5		6		7		6		7		6		6			3			2		1		2	
		19					5				10								3							3						

指摘事項③

ダム本体の景観について、流水型ダムの特徴を考慮し上流面を含めた検討を行うこと。

対応状況

- ダム本体上流面を含め、引き続き景観の検討を進める。



【足羽川ダムイメージ(下流側)】

【足羽川ダムイメージ(上流側)】

【考え方】

- ・付帯施設(EV棟など)をすっきり見せる。
- ・景観的インパクト低減のためエッジを出さない(輪郭をぼかす)。
- ・非常用洪水吐など施設の大きさ、形状等を揃える。
- ・左右岸でフーチングの高さを揃えるなどして統一感を出す。

など

指摘事項④

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。

対応状況

- 原石山以外の骨材調達法については、①水海川導水トンネルの掘削時に発生する岩（骨材）の活用する方法、②骨材を直接購入する方法について検討を進める。
- ①の場合は、水海川導水トンネル坑口付近に、骨材の活用を想定した骨材仮置き場を確保する。また、トンネル掘削時に発生する岩を、骨材と発生土に分別する仕組み作りを行う。
- ②については、骨材調達にかかるコストのほか、必要量確保の可否も含めて検討を行う。

指摘事項⑤

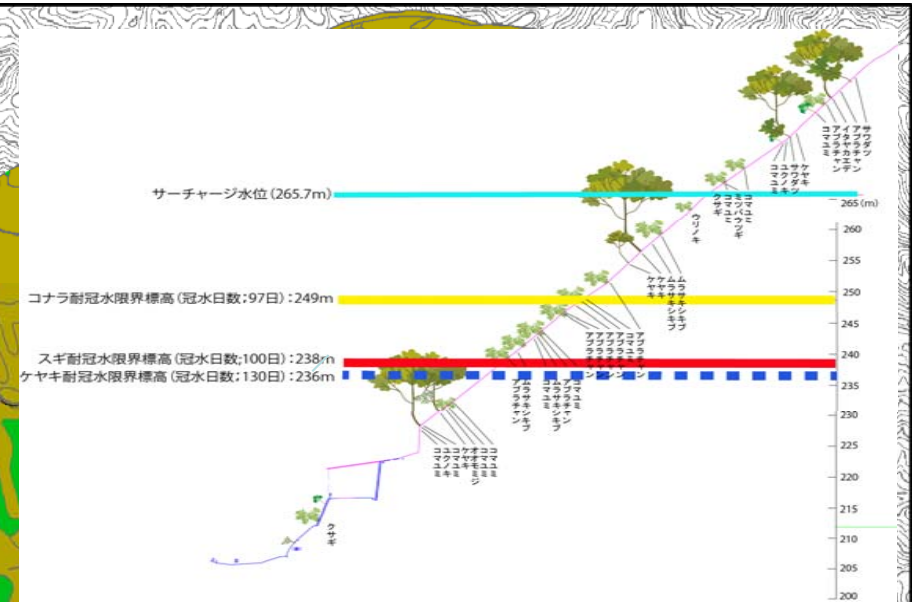
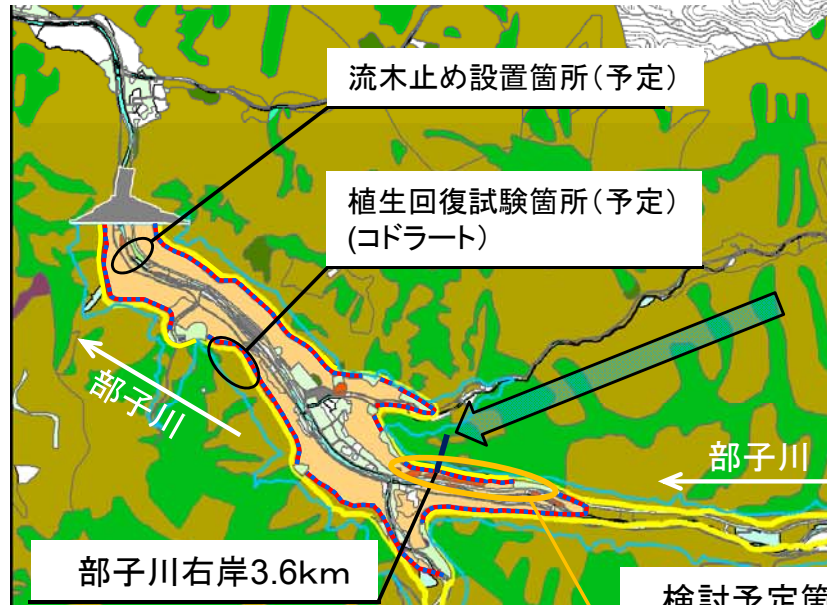
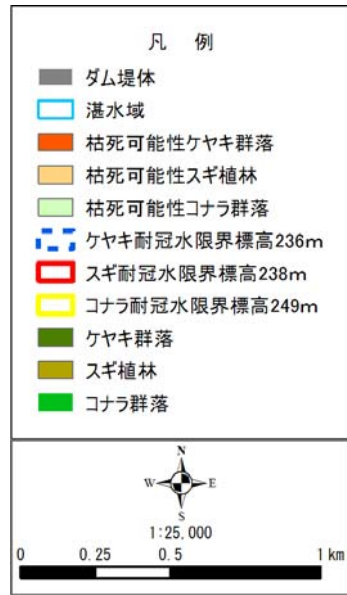
ダム洪水調節地の立木伐採の範囲については、試験湛水期間や洪水時の流木による影響を考慮の上、検討を行う。貯水地内樹木の伐採について、個別に伐採箇所を抽出して、具体的な検討を行うこと。

対応状況

- 試験湛水(平水時)による枯死木の検討の結果、スギの4割、コナラ、ケヤキ群落の3～5割が枯死すると想定される。
- 流木止めより上流の枯死木の流出に対しては、流木止めおよび放流設備上流のスクリーンで捕捉し、ダム運用上のリスク管理を行う。
- 枯死の可能性がある針葉樹は、計画的な伐採を実施。広葉樹は、湛水後の自然回復が望めることから、景観に対する配慮の上、極力現状の植生を保持する。
- コドラート調査(経年的な樹林の遷移の状況の把握)や試験緑化の結果を踏まえ、枯死した植生の早期回復を検討し、景観上のリスク管理を行う。

洪水調節地内の立木伐採について

- 冠水日数等は1999年から2000年の平水年の流量に基づいた予測結果であり、今後の試験湛水計画検討の結果を踏まえて樹木伐採の検討を行う。



植生分布状況 部子川右岸(3.6Km)

スギ群落、コナラ群落、ケヤキ群落の耐冠水値と群落面積

群落名	文献値			生育可能な冠水日数		耐冠水限界標高		貯水地内群落面積(ha)	枯死する可能性のある面積(ha)	枯死する可能性の割合(%)
	文献値	冠水期間	生息可能な冠水日数(根本の冠水日数)(日)	最小(日)	最大(日)	最小(m)	最大(m)			
スギ	①	-	100	100	200	201	238	57.79	20.86	36
	③	-	200							
コナラ	②	11~6月	63~97	63	97	249	254	7.67	2.62	34
	①	-	130							
ケヤキ	②	11~6月	60~120	60	130	236	255	1.66	0.79	48
	①	-	130							

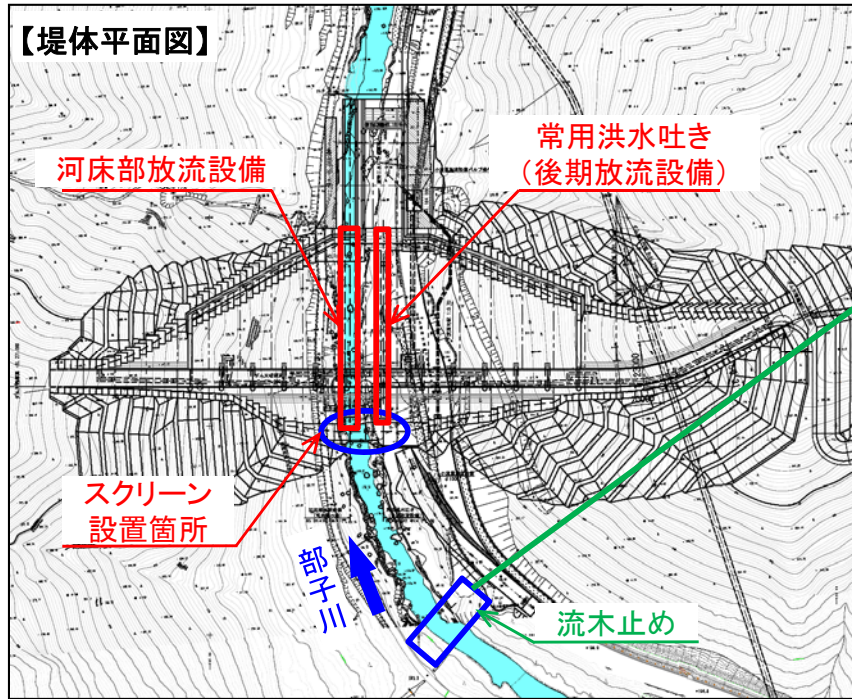
①植物の耐冠水性について(続報)2010 白井明夫・岩見洋一 平成22年度ダム水源環境技術研究所所報 35-10
 ②一庫ダム変動水域の植生状況について 1998 古川保典・赤瀬川勝彦・猿楽義信・鶴飼裕士 ダム技術 No.138:70-78
 ③宇奈月ダム調査事例
 代表樹種はその群落名を冠している種を用いる。

試験湛水による枯死木の検討のための生育可能な冠水日数と耐冠水限界標高を選択する。

スギ、コナラ、ケヤキ群落は3~5割が枯死



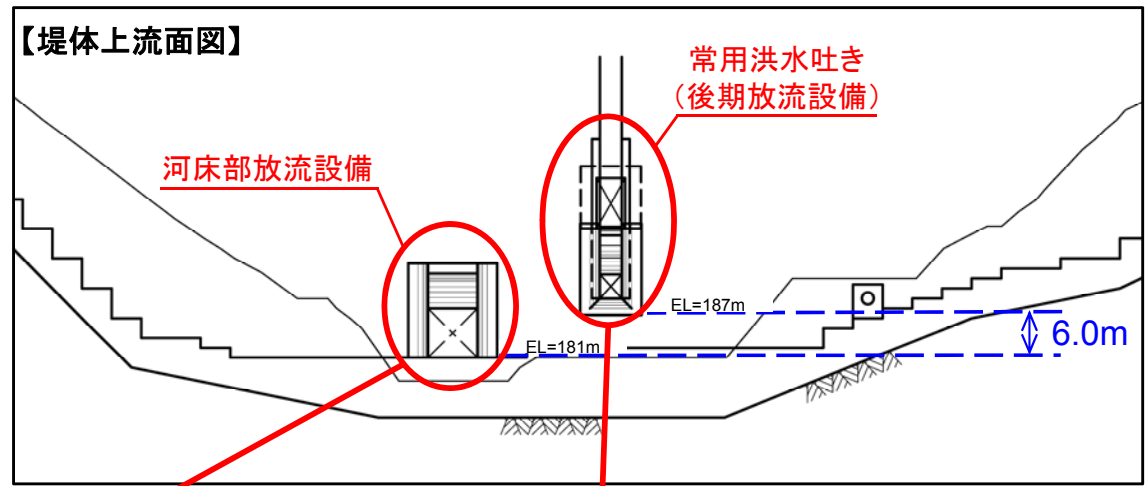
洪水調節地内の立木伐採について



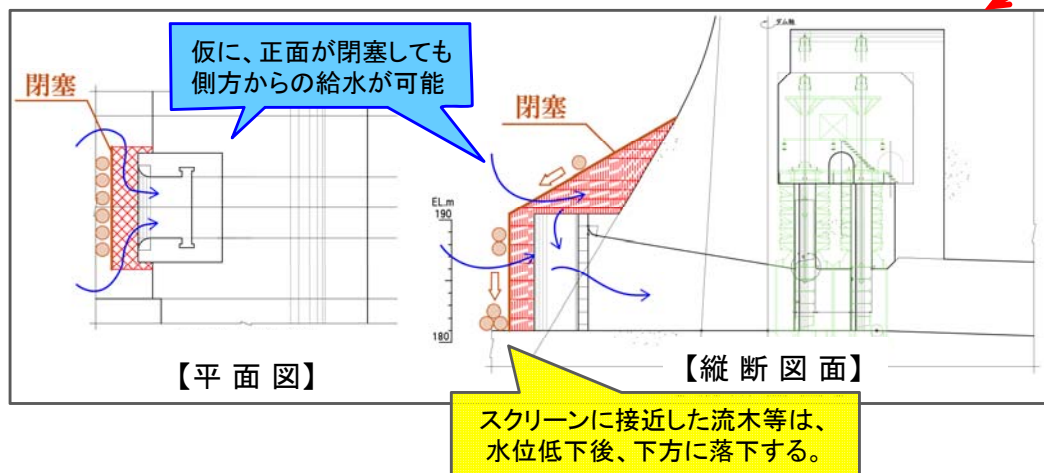
【流木止め事例(辰巳ダム)】



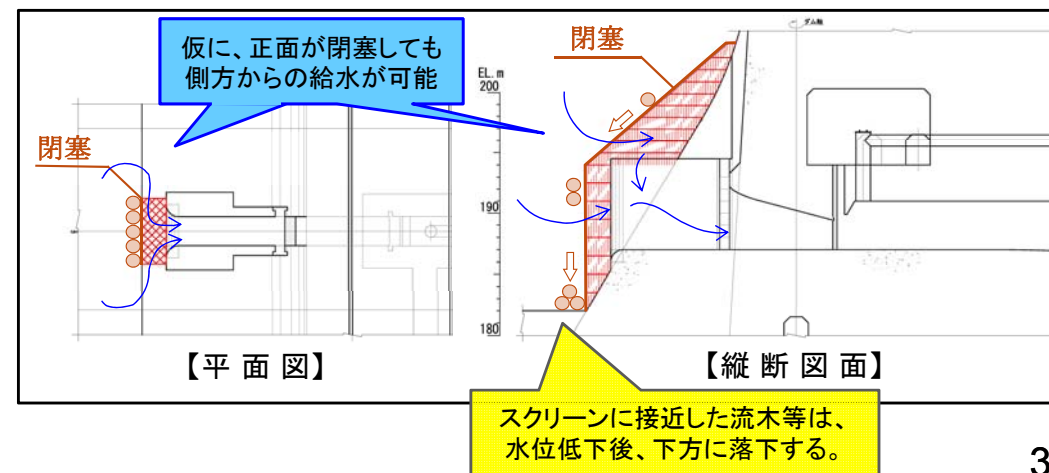
【堤体上流面図】



スクリーン設置(案):【河床部放流設備】



スクリーン設置(案):【常用洪水吐き(後期放流設備)】



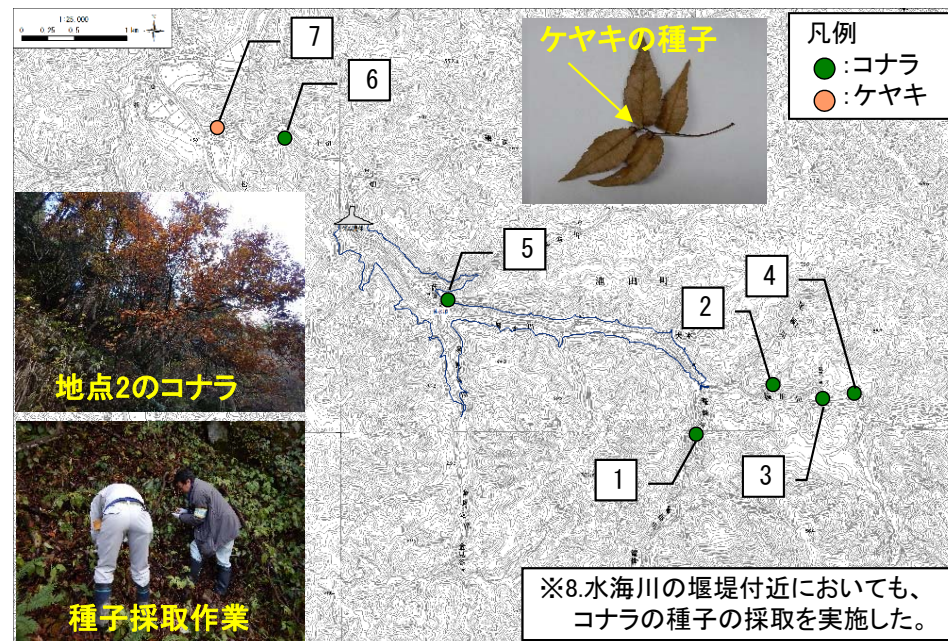
地域と連携した試験緑化

■ 九頭竜川水系足羽川ダム建設事業環境影響評価書（平成25年2月）において、環境保全措置と併せて実施する環境配慮として、ダム洪水調節地内の植生の早期回復の促進を図ることが記載。

■ 地域と連携し、緑化対象樹種や緑化方法の決定のため、試験を実施。

試験緑化(案)

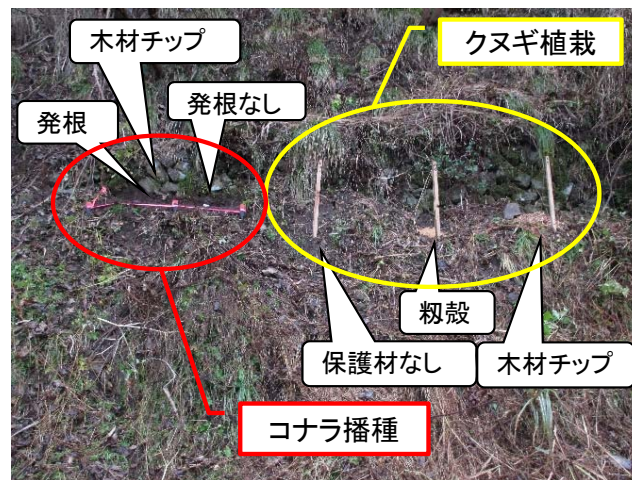
	調達方法	育成方法	植栽等の実施
①表土	掘り取り	保管	まき出し
②種子	採集	保管	播種
		苗木育成	植栽
③苗木	掘り出し		移植
		育成	植栽



播種した種子の採取場所



折立立志会およびNPO法人ドラゴンリバー交流会等の協力によりクヌギの苗の植栽、コナラ等の播種を実施(2016.12.04)



斜面での播種および植樹の状況



試験緑化植樹後の状況

指摘事項⑥

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。

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。
 - ・ 上述の解析を用いて対策工の要否について整理し、コスト縮減を図る。
(対策工検討予定箇所H28:14箇所⇒解析後、H29:7箇所)
 - ・ 安定解析については、地下水の残留条件が最も厳しい試験湛水時も含めて行い、対策工の要否を整理。必要に応じて各法面の対策工の検討を実施。

指摘事項⑦

水海川導水路の地下水低下対策が必要となる区間については、社会的影響と対策費用等を総合的に比較し検討を行うこと。

対応状況

- 環境影響評価書における保全措置として、地下水低下対策が位置付けられている。
- 導水トンネルの呑口から温見断層付近を高透水ゾーンと設定し、地下水低下対策（非排水構造）を実施する。
- 平成28年度に、水利用実態調査を行った。平成29年度は引き続きモニタリングを実施する。

水海川導水トンネルの設計について

○ 導水トンネル施工時のモニタリングについて

■ 地下水のモニタリング(地下水位)

事業によるインパクト：導水トンネルへの地下水の流出

環境へのレスポンス：導水トンネル周辺の地下水位の変化

項目	モニタリング計画(案)	
調査する情報	導水トンネルの工事及び供用に伴う山地の地下水の状況	
地域・地点	導水トンネルのルート周辺の山地 (地下水位の変化により影響する範囲) 既往地点3地点、地下水利用箇所	
方法	・既往3地点：孔内水位観測(ボーリング孔に自記水位計を設置した連続観測) ・地下水利用箇所	
期間・時期	期間	頻度・時期
	工事前	・既往3地点：水位観測(連続観測) ・地下水利用箇所 - 井戸3箇所：水位観測(自記連続観測) - 井戸6箇所：水位観測(月1回手計観測) - 井戸16箇所：揚水量観測(月1回手計観測) - 沢水5箇所：流量観測(自記連続観測) - 沢水13箇所：流量観測(月1回手計観測)
期間・時期	期間	頻度・時期
	工事中	・既往3地点：水位観測(連続観測) ・地下水利用箇所

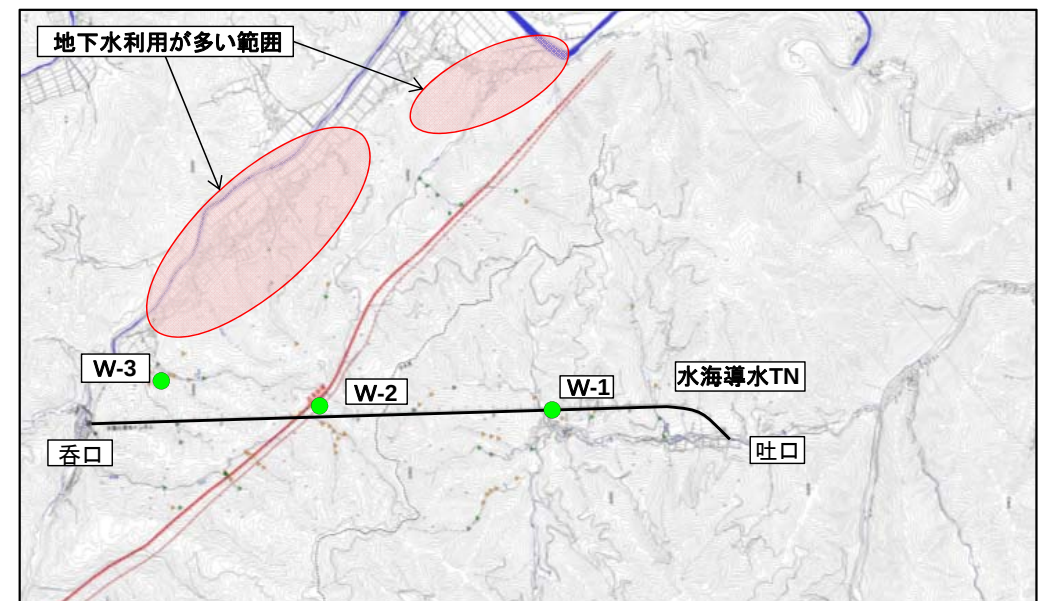
【W-2】

- ・被圧が大きい湧水が存在。
- ・ホースを木にくくりつけ、水位を計測。



調査実施状況 (W-2)

【調査位置図】



○ 導水トンネル施工時のモニタリングについて

■ 地下水調査実施状況

手計り観測はH28年5月から、自記連続観測はH28年6月から観測を開始。



井戸3箇所: 水位自記連続観測
(掘込井戸)



井戸6箇所: 水位手計観測
(掘込井戸他)



井戸16箇所: 揚水量手計観測
(打込井戸他)



沢水5箇所: 流量自記連続観測



沢水13箇所: 流量手計観測

■ 今後、導水トンネル工事の進捗状況を注視しながら継続調査を実施していく。

指摘事項⑧

工期縮減がコスト縮減につながるため、クリティカルとなる要素を明確にしたうえで工程管理に努めること。

特に工事用道路の工程は、本体工事他の実施タイミングを考慮して適切に管理すること。

対応状況

- 平成29年度は付替道路、工事用道路を延伸するとともに、水海川導水トンネル工事を継続して実施し、転流工工事を発注。
- 当初工程を遵守するため、仮設道路の施工をせず、付替県道3工区掘削を先行することで事業工程の管理を図る。

足羽川ダム建設事業の工程計画について

工程計画(案)

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	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38
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)														

平成27年7月事業再評価時点

足羽川ダム建設事業の工程計画について

■ 堤体基礎掘削工の内、付替県道3工区掘削を先行することで、事業工程の管理を図ります。

工程計画(案)

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	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38
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)														

試験湛水

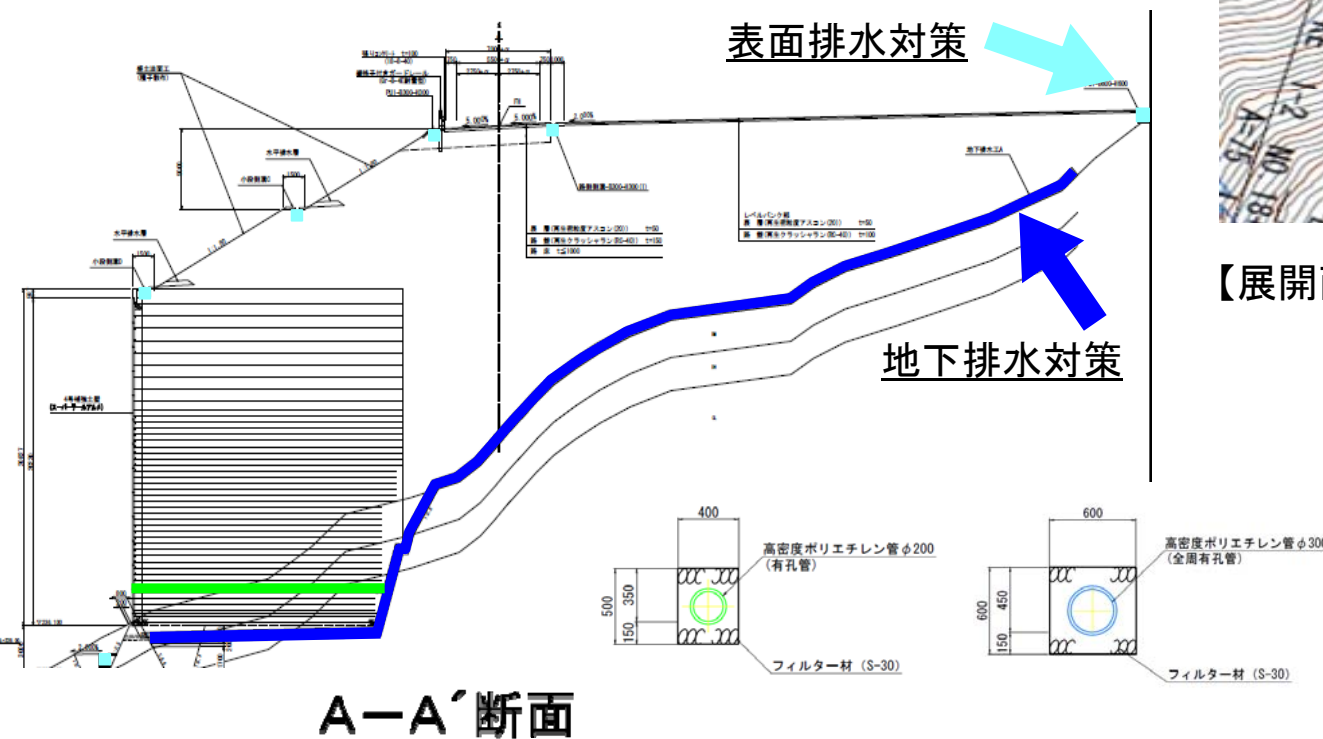
平成29年5月時点

指摘事項⑨

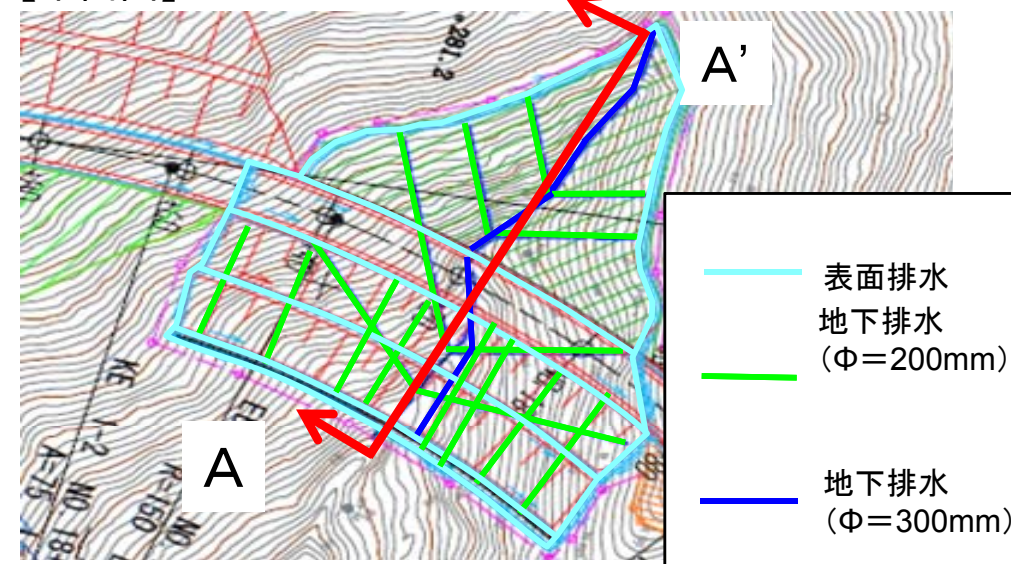
橋梁から土工形式への変更においては、適切に沢部の水処理をするなど、自然災害による手戻りが生じないように検討すること。

対応状況

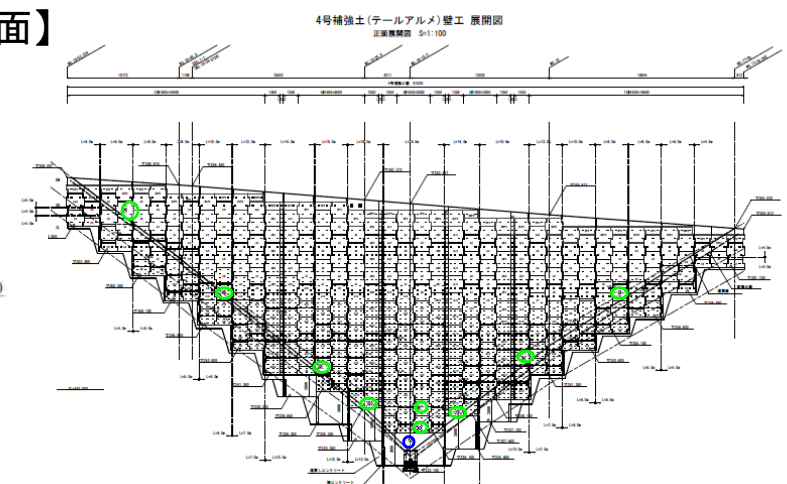
- 地山を流れてくる表面排水は、盛土内に入らないように、盛土外周に側溝を設置し、盛土内には、フィルター材と有孔管を設けて排水を行う。



【平面図】



【展開面】



指摘事項⑩

伐採木の処理にあたっては、県内のバイオマス事業などへの活用を検討すること。

対応状況

- 伐採した状態のままの枝葉・根は土砂、石が付着しておりバイオマス発電には適さない。
- バイオマス発電に用いるためには、枝葉・根をチップ化する必要がある、高価となるため採算がとれない。
- ボイラ(熱利用)に用いるとしても、ペレット化する必要がある、バイオマス発電同様、採算がとれない。
- 引き続き、福井県の県産材活用課と情報共有し、検討を行っていく。

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	立木伐採対象工事延長(km)	売却金額(円)
H28年度	約1.1km	約4百万円



工事用道路施工箇所



木材仮置き場(売却用)

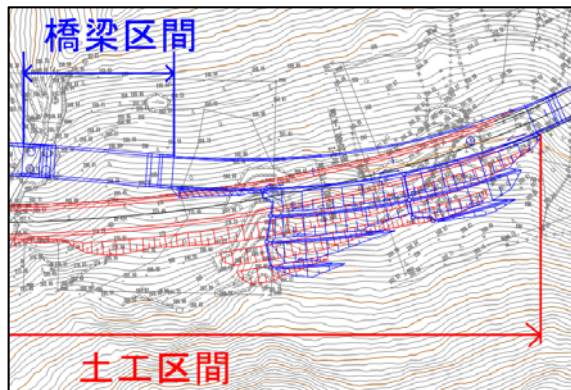
その他検討事項

その他検討事項①

○ 付替県道・町道におけるコスト縮減検討

- 橋梁(付替県道6号橋)から土工形式へ変更し、コスト縮減を図った。

【平面図】



【位置図】

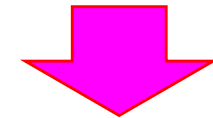
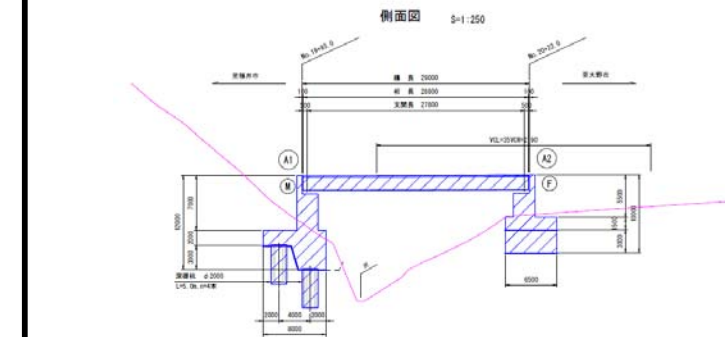


凡例

- 青: 橋梁形式
(旧付替県道6号橋)
- 赤: 土工形式

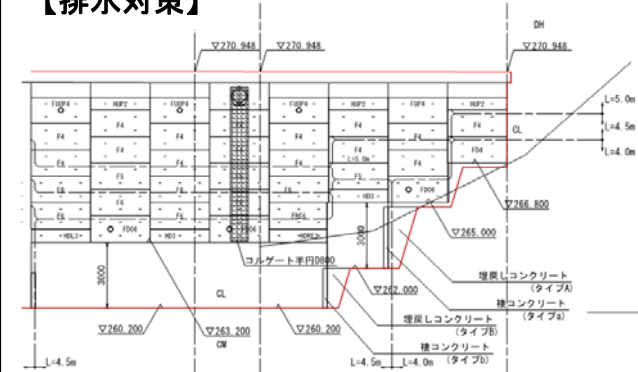
橋梁形式

【側面図】

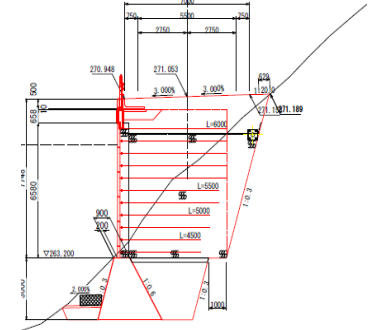


土工形式

【排水対策】



【断面図】

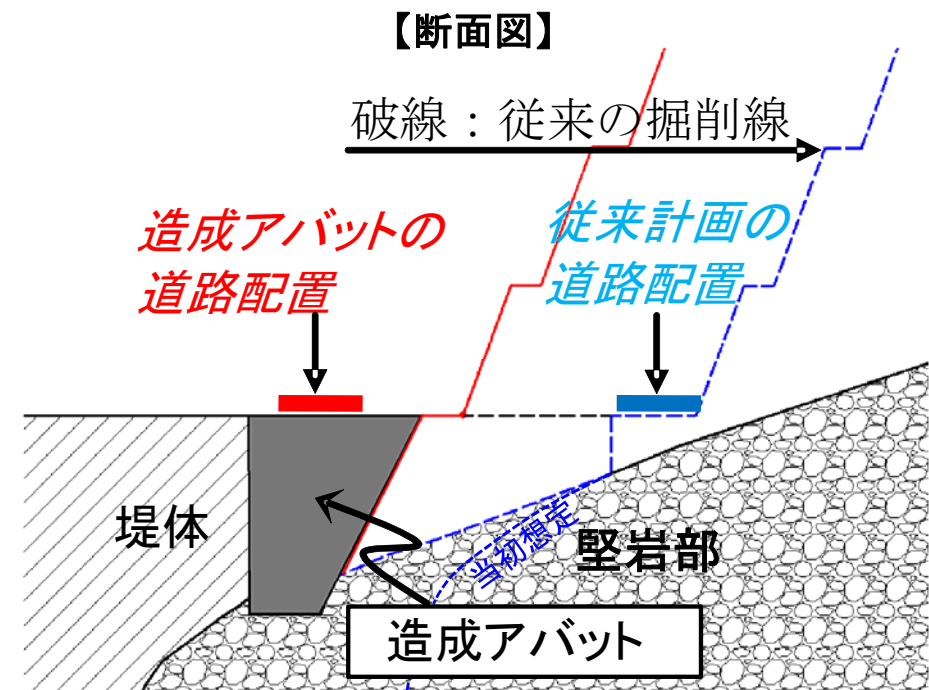
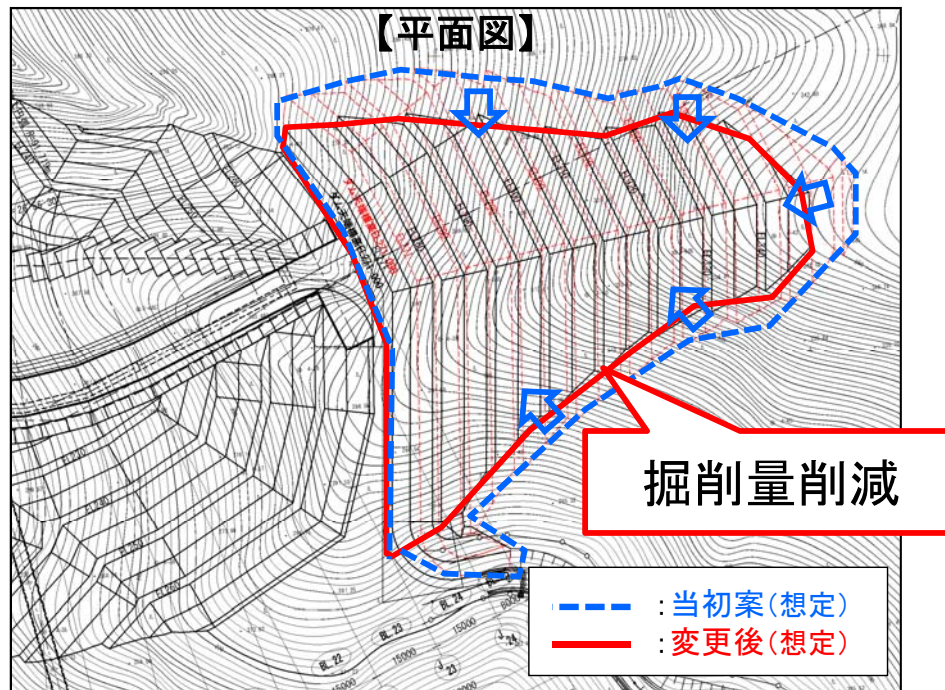


- 構造検討の結果、橋梁形式から発生土の有効利用が図れる土工形式に変更。
これにより、約 5, 000 万円(工事費ベース)のコスト縮減の見込み。

その他検討事項②

○ 造成アバットメント工によるコスト縮減検討

- ダム右岸端部において、堅岩部の高まりが確認されたため、造成アバットメント工を採用することで、掘削量を削減し、コスト縮減を図る。
- 右岸天端は、付替町道以外に設置するものがないため、造成アバット上に道路を設けることで、さらなるコスト縮減の可能性があり、堤体右岸端部の構造と併せた検討を行う。



- 造成アバットメント工の採用により、約 2 億円(工事費ベース)のコスト縮減の見込み。
※右岸部の地質状況により掘削範囲変更の可能性があるので、今後コスト縮減額は変動する。

その他検討事項③

○ フライアッシュ活用によるコスト縮減検討

■ 発電所で発生するフライアッシュの活用を検討する。

- ・ フライアッシュを活用し、有効利用することで、セメント原料の代替となり、コスト縮減やCO2削減に伴う環境負荷軽減が可能。
- ・ セメント量が減少することにより、硬化後の収縮率が小さくなることや、フライアッシュのアルカリシリカ反応の抑制効果によりひび割れ現象が起こりにくくなり耐久性の向上が期待できる。
- ・ 今後、原石山の骨材とフライアッシュを使用した配合試験を行い、必要強度等の確認を行う。

IV. 今後の検討の進め方について

①ダム本体設計について

- ・ 地質調査及び解析結果、水理模型実験結果を反映し、本体実施設計及び施工計画の検討を進める。
- ・ 新技術、新工法の採用を検討し、コスト縮減・工期短縮案について、引き続き検討する。

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

- ・ 引き続き、安定解析を行い、ダム本体近傍の斜面については、ダム本体工事との一体施工も含め検討を行う。

④付替道路について

- ・ 橋梁詳細設計等にて、コスト縮減工法を検討する。
- ・ 新技術、新工法の採用を検討し、コスト縮減、工期短縮案について、引き続き検討する。