

最上小国川流水型ダム建設事業 事業中評価

平成31年 1月18日
山形県県土整備部河川課

1. 事業の概要①

◆最上小国川流水型ダムは、山形県最上郡最上町(最上川水系最上小国川)において建設中の治水専用ダムです。



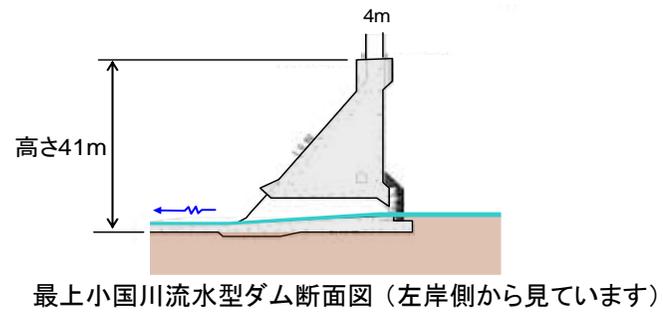
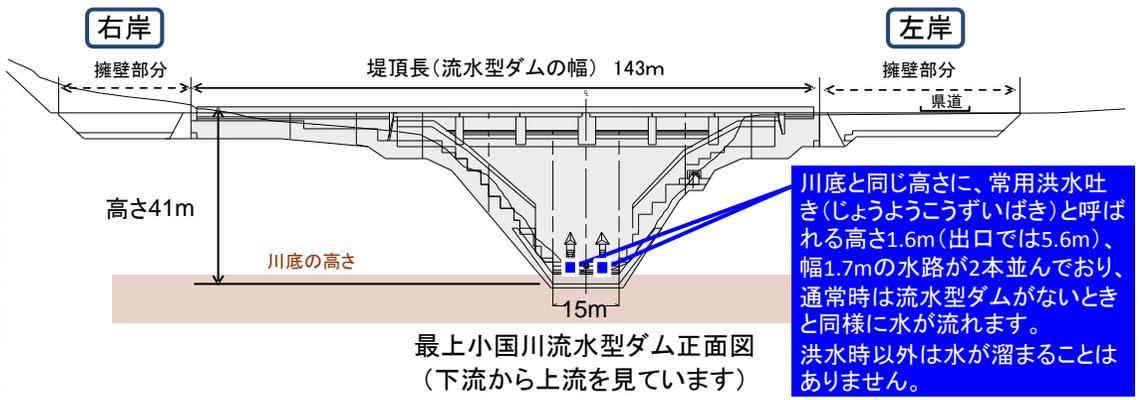
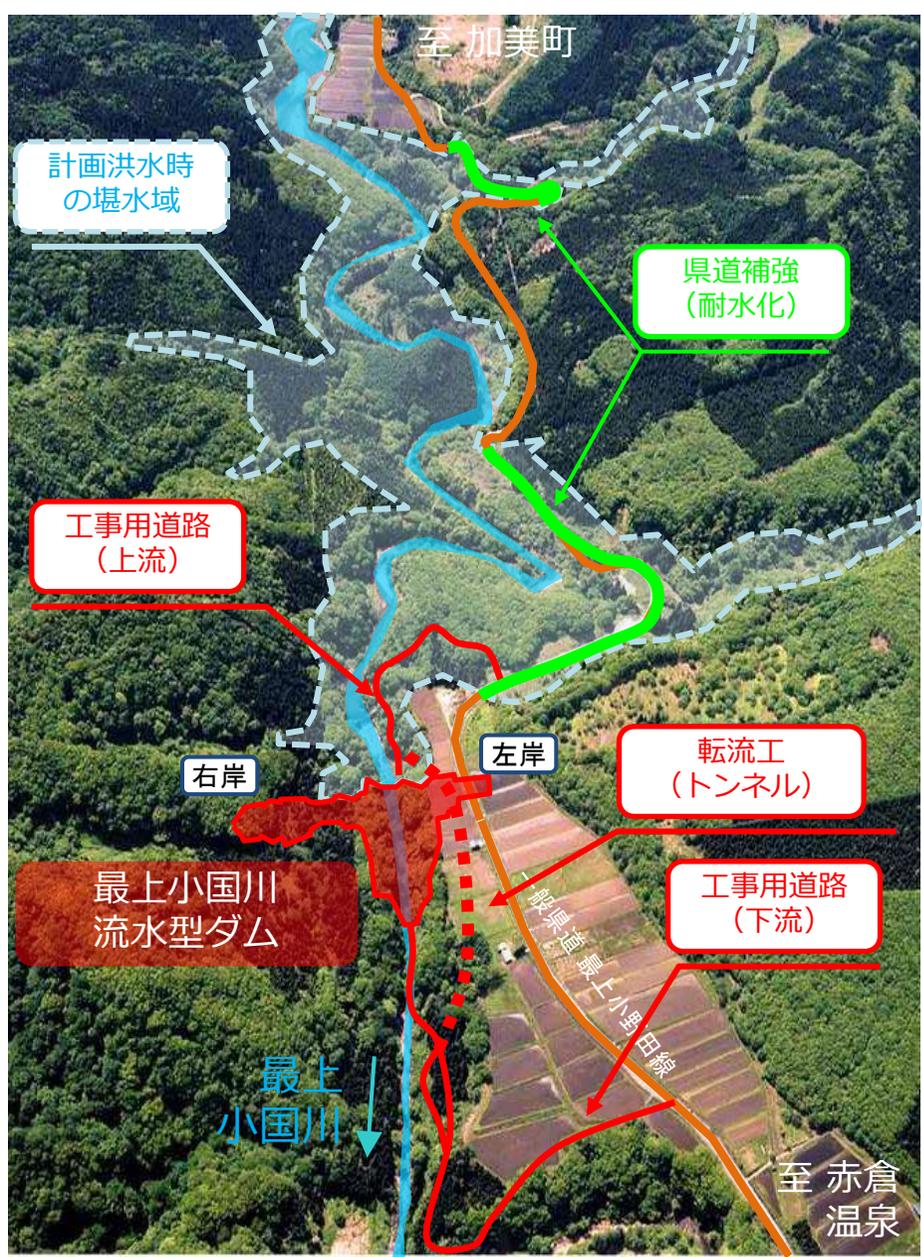
最上小国川
 流路延長：44.9km
 流域面積：401.2km²

- : 河川
- : 流域界
- - - : 市町村界
- ⋯⋯⋯ : 流水型ダムの流域



最上小国川流域図

1. 事業の概要②



下流から見た最上小国川流水型ダムのイメージ

2. 事業の必要性

年号	月日	記録
昭和31年	8月5日	日雨量200 ^{mm} を越す集中豪雨で町の交通が断絶する。
昭和42年	7月28日 ～29日	60年振りの集中豪雨で3億円の被害。
昭和44年	7月26日 ～8月2日	一週間続きの豪雨で267 ^{mm} の総雨量を記録、被害甚大。
昭和44年	8月6日 ～9日	4日間の集中豪雨で総雨量325 ^{mm} を記録。
昭和49年	7月31日 ～8月1日	総雨量370 ^{mm} の集中豪雨となり、全壊1戸、半壊2戸、床上浸水61戸、床下浸水278戸、道路欠損27箇所、堤防決壊130 ^{ヶ所} 、橋梁流失18箇所、農地の流失・冠水700 ^{ヶ所} 、被害額23億円。
昭和62年	8月28日	集中的な大雨により赤倉最上荘付近一般住宅床下浸水3戸の被害。
平成6年	9月30日	台風26号の通過により、床下浸水6戸、水田法面一部崩壊1箇所、河川堤防決壊5箇所、法面崩壊1箇所被害額0.5億円
平成10年	9月16日	台風5号による集中豪雨で最上小国川及び支流が氾濫、数カ所で堤防が決壊、赤倉温泉街では旅館など床上浸水11戸、床下浸水7戸の被害が出て地区住民や旅館宿泊客が避難する事態となった。被害額1.5億円。
平成14年	7月11日	梅雨前線を伴った台風6号により最上小国川で5箇所、支流河川で22箇所護岸決壊や護岸洗掘、赤倉温泉では内水処理ができず床下浸水1棟発生。被害額0.9億円。
平成16年	7月17日	梅雨前線による豪雨により最上小国川及び支流河川で数十箇所の護岸決壊等発生。被害額2.9億円。
平成18年	12月26日 ～27日	季節はずれの豪雨(総雨量111mm)に加え、融雪が重なり床上浸水2戸、床下浸水6戸の被害。
平成21年	10月8日	台風18号による洪水で、床下浸水3戸の被害。
平成27年	9月10日 ～11日	関東・東北豪雨(赤倉総雨量201mm、時間最大47mm)による洪水で、赤倉地区では床上浸水18戸、床下浸水8戸の被害。町内全域に避難勧告、赤倉地区に避難指示が発令された。



平成10年9月10日(台風5号)
床上浸水11戸、床下浸水7戸



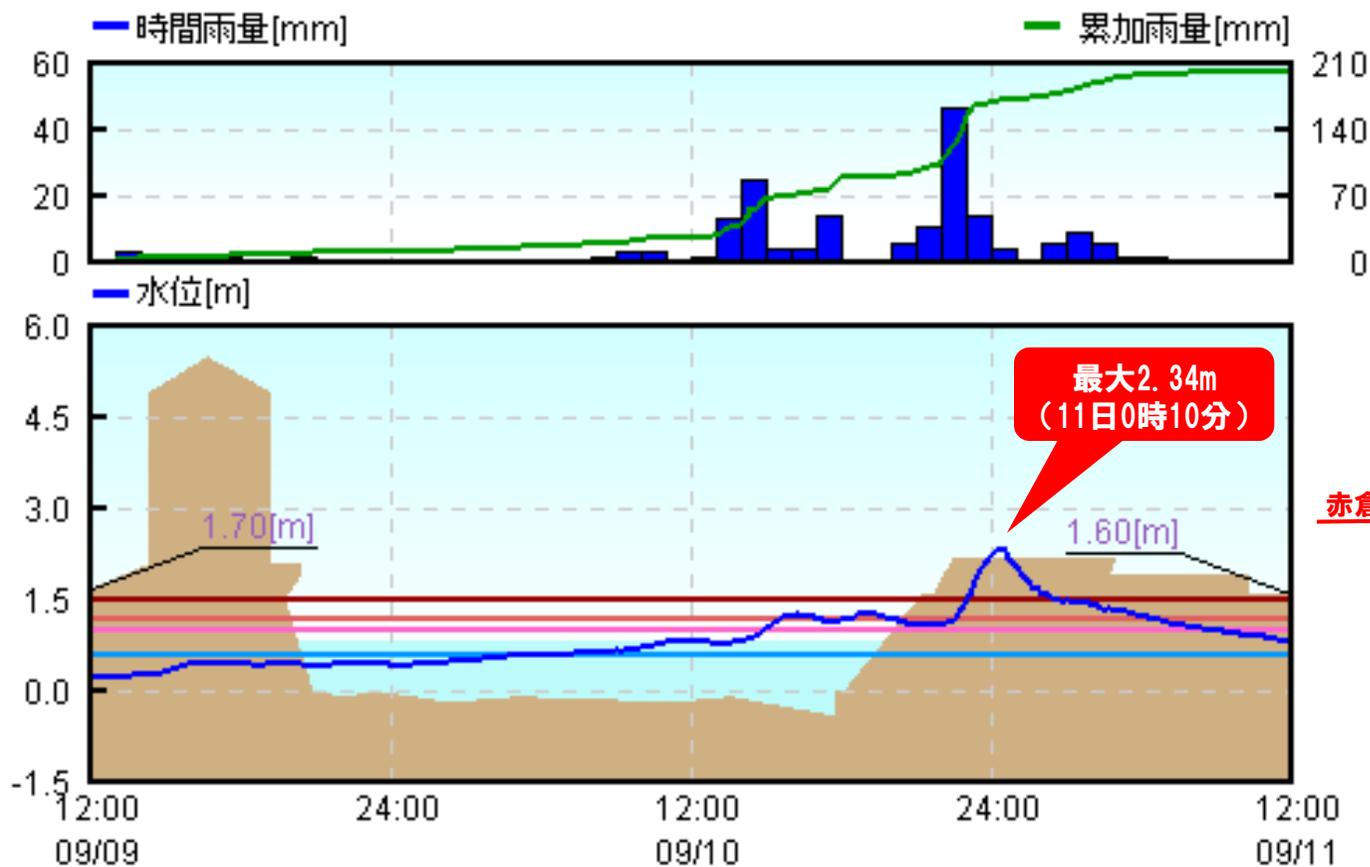
平成18年12月26～27日(低気圧と融雪)
床上浸水2戸、床下浸水6戸



平成27年9月10日～11日(関東・東北豪雨)
床上浸水18戸、床下浸水8戸

2. 事業の必要性(平成27年9月10～11日 関東・東北豪雨 赤倉地区の状況①)

- ◆平成27年9月9日12時頃から降り始めた雨は11日9時まで201mmの降水量を記録しました。(赤倉観測所)
- ◆このときの時間最大雨量47mm(9月10日23時)、24時間雨量181mmは50年に1度の降雨規模と同等であり、最上小国川の水位は上昇し、最上町赤倉地区で10日23時に氾濫危険水位を超過し、11日0時20分に現地での越水が確認されました。
- ◆9月11日0時25分 赤倉地区の20世帯80人(5旅館含む)に対し避難指示が発令されました。
- ◆この大雨により、最上小国川沿川(赤倉地区)では26棟(床上18棟、床下8棟)の浸水被害が発生しました。

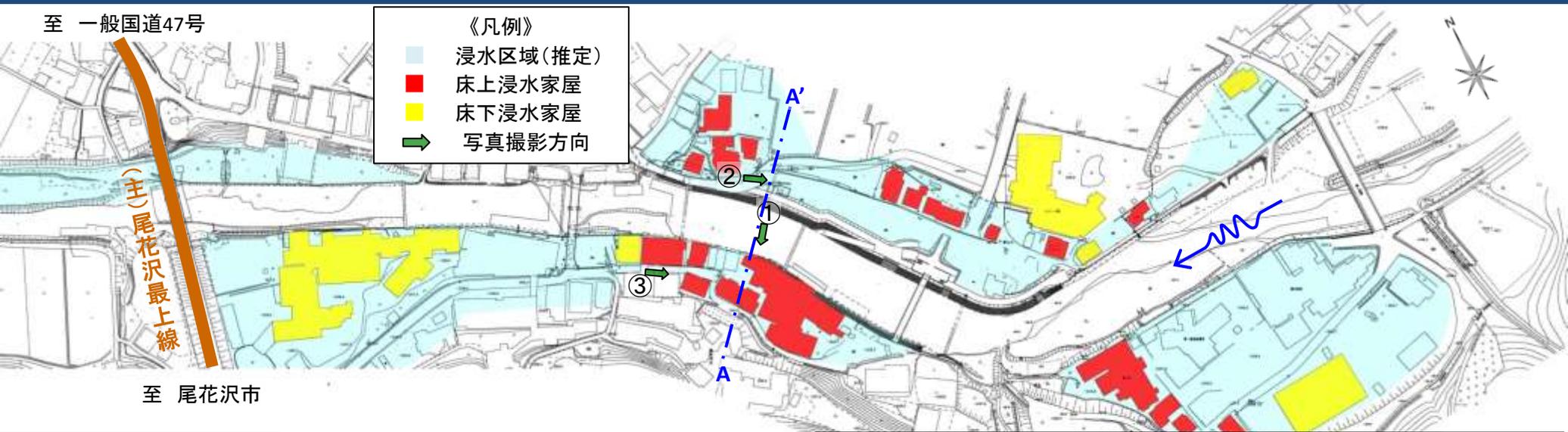


赤倉観測所での雨量・水位(山形県河川・砂防情報システム)



- 水位
- 氾濫危険水位(1.50m)
- 避難判断水位(1.20m)
- 氾濫注意水位(1.00m)
- 水防団待機水位(0.60m)

2. 事業の必要性(平成27年9月10～11日 関東・東北豪雨 赤倉地区の状況②)



撮影方向①(11日未明)



撮影方向①(11日昼頃)



撮影方向②(11日未明)

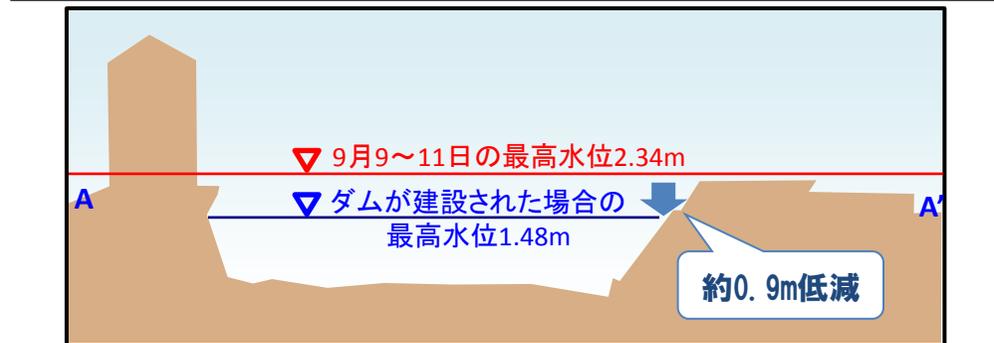


撮影方向③(11日未明)



最上小国川流水型ダムが建設された場合の水位低減効果

- 今回の雨量や浸水跡から概算した洪水流量は約190m³/秒で、流水型ダムで約100 m³/秒の洪水を貯留することから、流水型ダムが建設された場合の赤倉地区の水位は1.48mと想定
- 赤倉地区の最高水位2.34m(11日0時10分)に対し約0.9mの水位低減効果が見込まれ、浸水被害は発生しなかったものと推測



～地域の声～

最上小国川赤倉温泉地区の浸水対策について、早急に進めて頂きたい。特に抜本的対策として、最上小国川流水型ダムの建設を早急に進めて頂きたい。(H27.10最上町要望)

年次	事項
昭和62年度	集中的な大雨により赤倉温泉最上荘付近の住宅3戸が床下浸水の被害 最上町が山形県に治水ダムの建設を要望(昭和62年9月)
平成3～6年度	予備調査(県単独事業)…地表・地質調査、治水計画、ダム建設の可能性を調査
平成7～19年度	実施計画調査(補助事業)…治水計画検討、水文調査、温泉への影響調査、環境調査
平成12～18年度	最上川水系流域委員会設立・開催(平成12年3月～平成18年10月)
平成12～13年度	最上地区小委員会設立・開催(平成12年7月～平成14年3月)
平成13年度	最上小国川ダムを考える懇談会設立・開催(平成13年7月～平成14年3月 ※5回開催)
平成15年度	最上圏域河川整備計画を策定(平成15年9月)
平成18年度	最上地区小委員会設立・開催(平成18年1月～平成18年5月 ※6回開催) 最上圏域河川整備計画公聴会(平成18年6月) 最上圏域河川整備計画(変更)(平成19年1月) → 流水型ダム(案)によることを決定
平成20年度	最上小国川ダム建設事業採択
平成20年度～	最上小国川流域環境保全協議会 平成21年1月～平成30年3月まで16回開催し、平成22年10月に中間取りまとめを報告
平成21年度 ～平成23年度	「できるだけダムにたよらない治水」への政策転換に伴うダム事業の検証に係る検討 平成21年9月 政権交代に伴う政策の転換 平成22年9月 国からの検証検討の要請 平成23年2月 対応方針の決定・国への報告(流水型ダム案) 平成23年3月 住民説明会(新庄、山形) 平成23年8月 国の補助金交付の継続の決定
平成23年度	ダム全体計画の認可(平成23年11月)…工期：H20～H27、建設費：70億
平成24年度	工事用道路工事に着手(平成24年9月) 仮設備(トンネル)工事に着手(平成25年3月)
平成26年度	小国川漁協、県、最上町、舟形町の4者による流水型ダムによる治水対策と内水面漁業振興の両立を図るための協定及び覚書の締結(平成26年10月) ダム全体計画の変更(平成27年1月)…工期：H20～H27 → H20～H30、建設費：70億円 ダム本体工事に着手(平成27年2月)
平成27年度	最上小国川清流未来振興機構を設立(平成27年4月)
平成28年度	ダム全体計画の変更(平成29年3月)…工期：H20～H30 → H20～H31、建設費：70億円 → 84億円
平成29年度	定礎式(平成29年6月) 管理所新築工事に着手(平成29年8月)

4. 事業の進捗状況

(平成30年12月末時点)

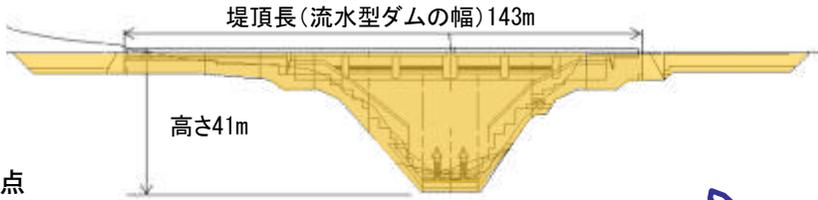
用地取得※ (16.1ha)	100%(16.1ha)		
家屋移転 (2戸)	100%(2戸)		
県道等耐水化 (856m)	100%(856m)		
転流工 (270m)	100%(270m)		
ダム本体及び 関連工事	作業ヤード造成、コンクリートプラント造成等	掘削	コンクリート打設(97%) 基礎処理(66%)
			試験湛水

※ 国有保安林の所管換面積を除く

4. 事業の進捗状況(建設現場の状況①)

- (凡例) ※契約ベース
- 竣工済み
 - 施工中
 - 残工事

正面図(下流から上流を見ている)



(平成31年1月末時点) ※ただし写真は平成30年11月時点



着工前



平成30年11月



- 基礎処理工について、試験施工により基礎地盤の状態の確認を行ったところ、基礎処理計画の見直しの必要が生じました。
- 基礎処理の増工による遅れと平成30年8月の2度の大雨による遅れが生じ、今冬予定していた試験湛水の実施機会を逸し、平成31年11月からの非出水期に実施することになりました。

- その結果、①堤体コンクリート工の増(約0.8億円)、②基礎処理工の増(約2.3億円)、③基礎処理工の増に伴うグラウト解析等の増(約0.5億円)、その他(約0.7億円)が見込まれることから、全体事業費を変更する必要が生じました。

- 変更内容
 - 全体事業費 : 84億円 → 88.3億円
 - 工 期 : 平成31年度 → 平成31年度
 - 費用便益比(B/C) : 1.1(1.06) → 1.1(1.05)

6. 全体事業費の変更

◆全体事業費の増額 **4.3億円**（84億円 → **88.3億円**）

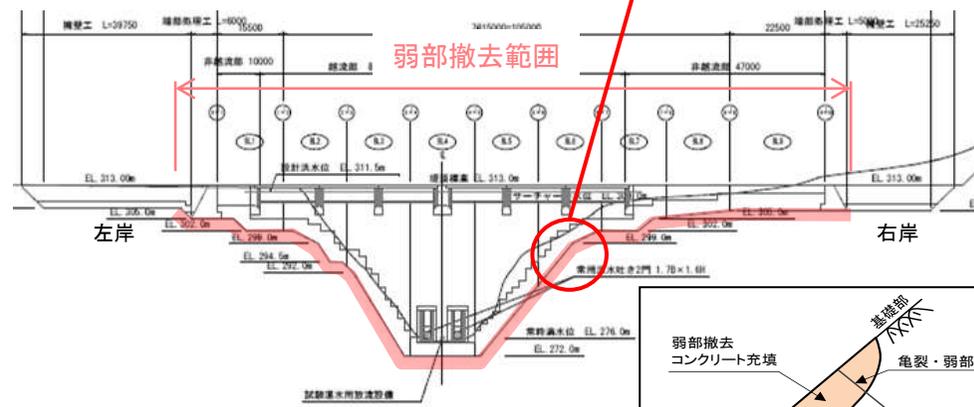
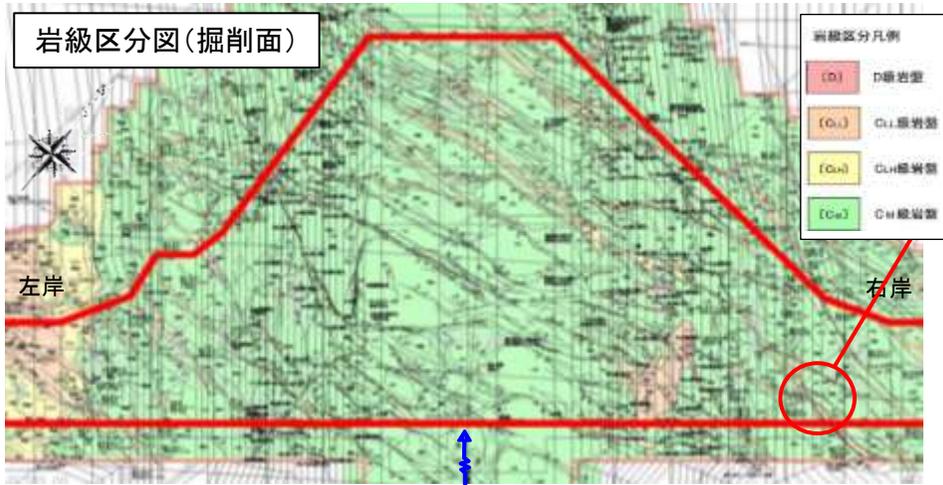
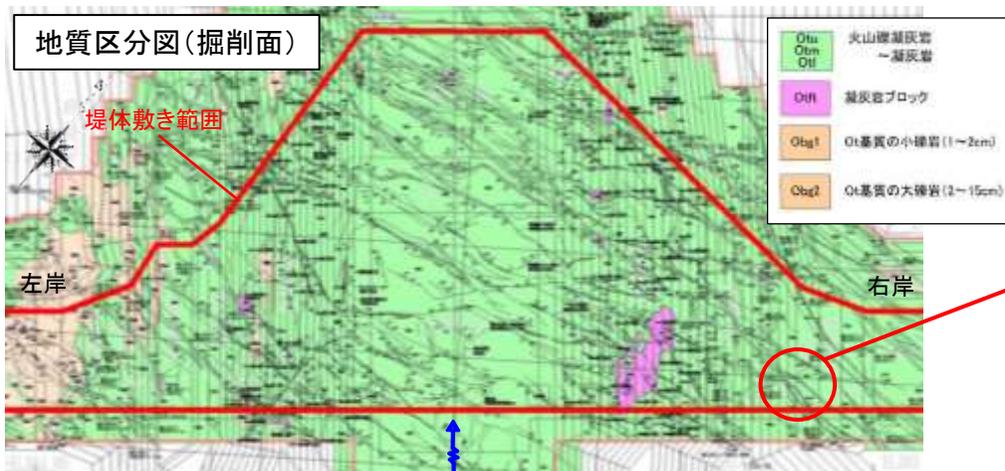
	前回 (億円)	今回 (億円)	増減 (億円)	変更の主な理由
1. 工事費	52.7	56.1	3.4	
ダム費	44.2	47.6	3.4	①堤体コンクリート工の増(約0.8億円) ②基礎処理工の増(約2.3億円) ○その他(約0.3億円__施工合理化調査)
管理設備費	5.1	5.1		
仮設備費	3.2	3.2		
工事用動力費	0.2	0.2		
2. 測量設計費	25.1	26.0	0.9	③基礎処理工の増に伴うグラウト解析等の増(約0.5億円) ○その他(約0.4億円__技術支援業務など)
3. 用地補償費	3.3	3.3		
補償費	1.9	1.9		
補償工事費	1.4	1.4		
4. 機械器具費	0.1	0.1		
5. 事務費	2.8	2.8		これまでの事務処理体制で事業を実施し、事務費の増は見込まない
合計	84.0	88.3	4.3	

7. 全体事業費の変更①

1. 工事費(ダム費) … ①堤体コンクリート工の増(約0.8億円)

仕上げ掘削後、基礎地盤の表面において、弱部となる風化が顕著な割れ目や浮き石が数十箇所確認されたことから、その除去やコンクリート充填のための堤体コンクリート工の増工が必要となりました。

併せて、平成30年8月の2度の大雨により、コンクリート打設完了時期に約3ヶ月の遅延が生じ、仮設備(骨材貯蔵施設、プラント設備)の損料についても増工が必要となりました。



掘削面において、数十箇所の割れ目が存在する。

7. 全体事業費の変更②

1. 工事費(ダム費) … ②基礎処理工の増(約2.3億円)

試験施工の結果から、基礎処理計画の見直しを行った。

(1) コンソリデーショングラウト(約0.2億円)

1次孔および2次孔の施工で、地盤の改良目標値(5Lu)に達する計画でしたが、亀裂が多く改良目標値に達せず、透水性の高い割れ目を全て補足することができないことから、3次孔の追加施工と端部への追加グラウティングが必要となりました。

(2) カーテングラウト(約2.1億円)

基礎地盤について、想定よりも透水性の高い地盤であったため、追加孔の施工が必要となり、止水範囲も拡大することとなりました。

また、部分的な高透水層についてもグラウティングの施工深度を深くして対応することが必要となりました。

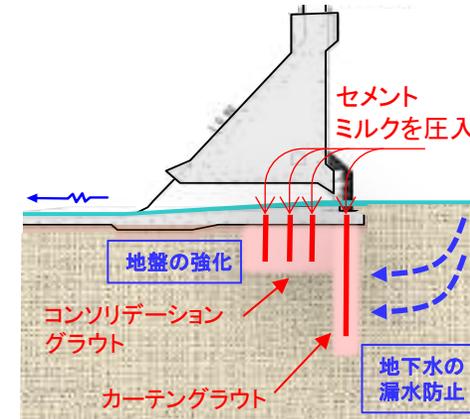
基礎処理とは

■ コンソリデーショングラウト

コンクリートダムの基礎岩盤について、地表から概ね5~10mの比較的浅い範囲を対象に行われるグラウトです。基礎岩盤の強度や変形性を改良することが主な目的ですが、遮水性の改良にもなります。

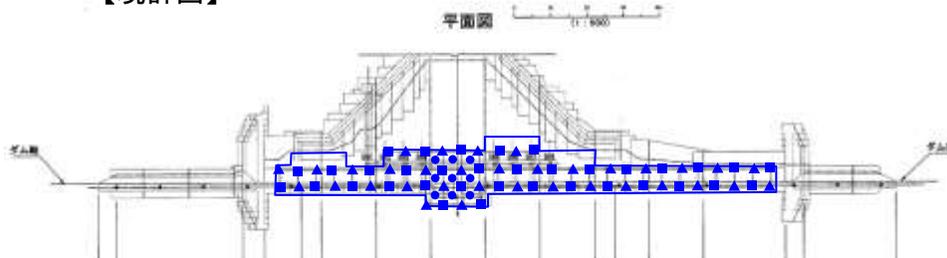
■ カーテングラウト

ダムの基礎岩盤にカーテン状にグラウトすることによってグラウトカーテンを形成することです。これによって、遮水性を高め、貯水池からの漏水を防ぎます。

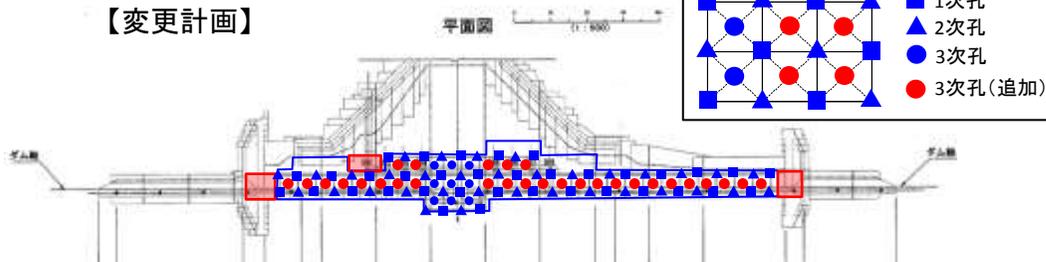


(1) コンソリデーショングラウト

【現計画】

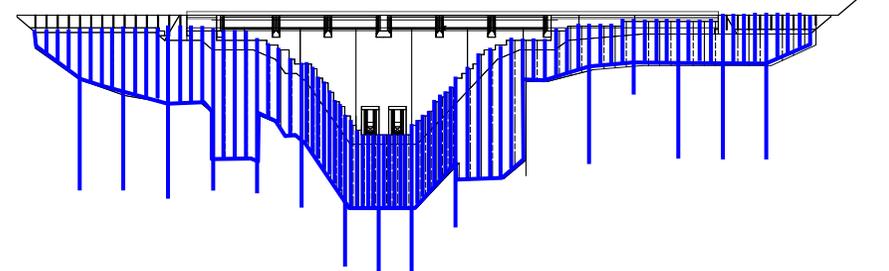


【変更計画】

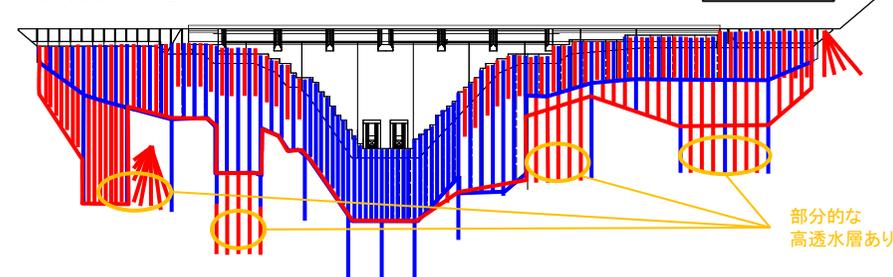


(2) カーテングラウト

【現計画】



【変更計画】

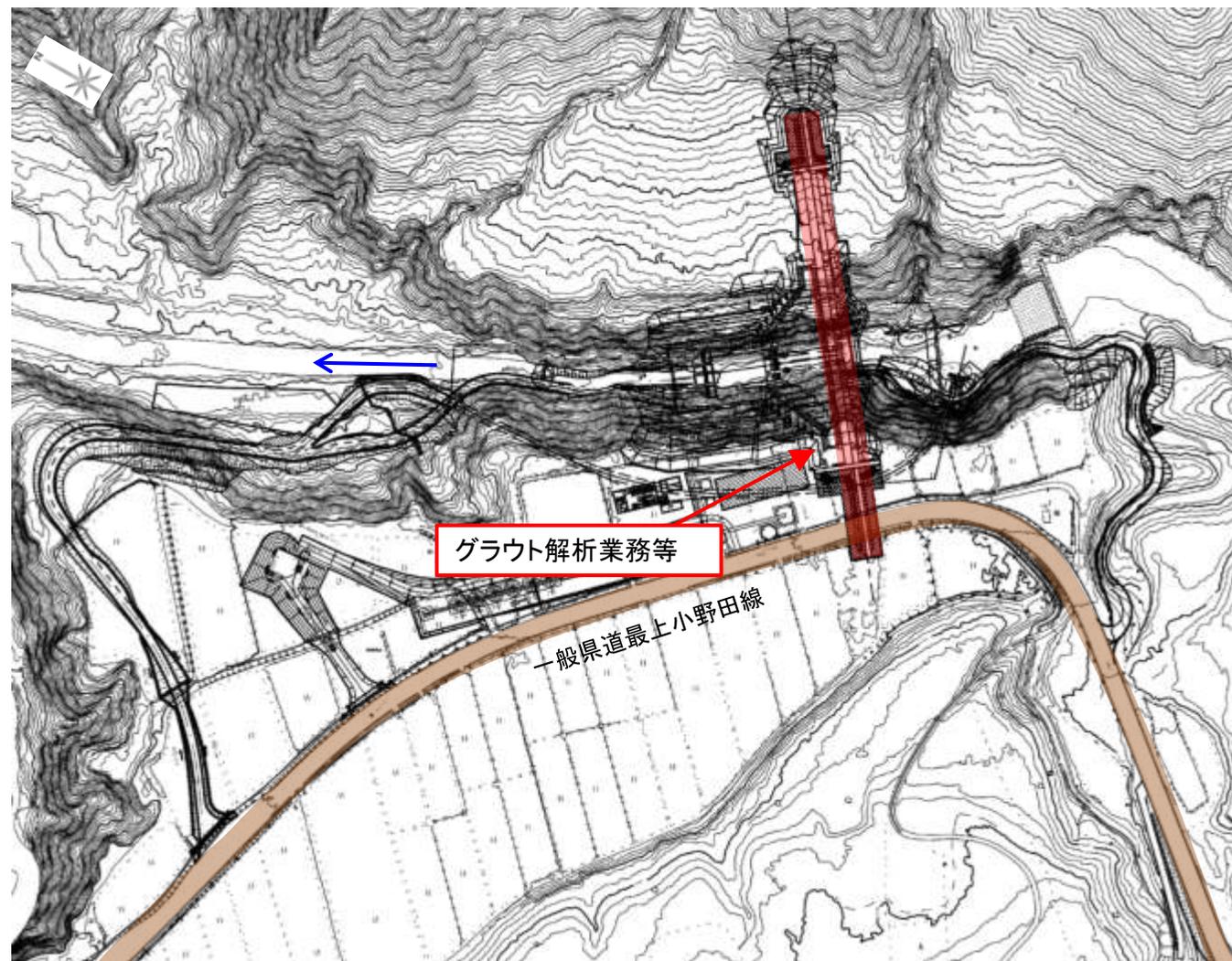
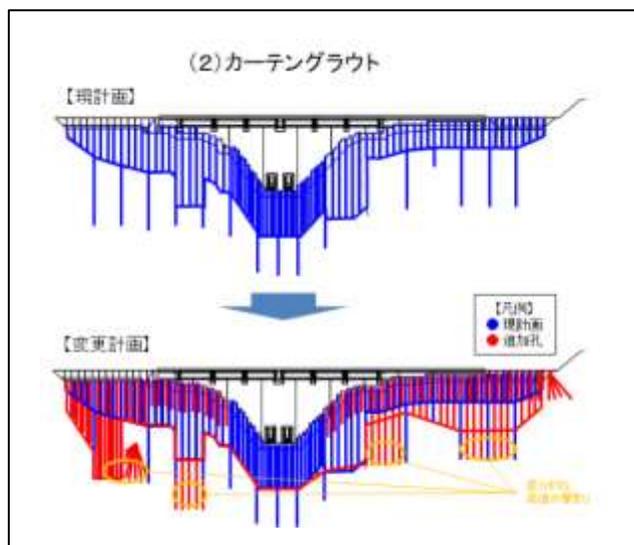
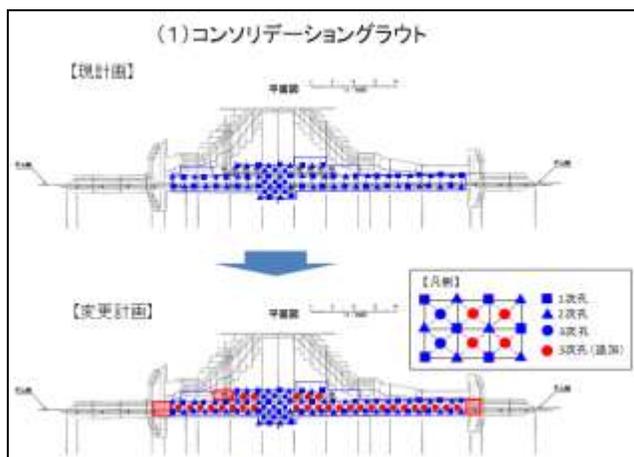


7. 全体事業費の変更③

2. 測量設計費 … ③グラウト解析等の増(約0.5億円)

○基礎処理工の増に伴うグラウト解析等の増(約0.5億円)

基礎処理計画の見直しにより、コンソリデーショングラウトおよびカーテングラウトの施工本数、施工範囲が増えたことから、グラウト解析等の業務についても増工が必要となりました。

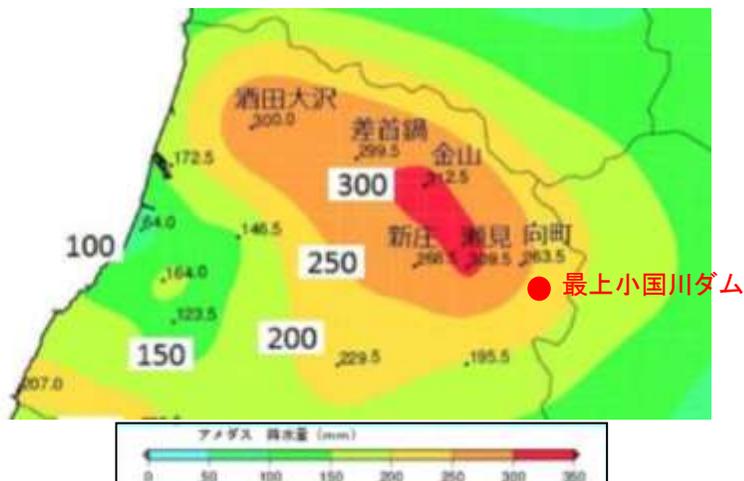


至 赤倉温泉

至 加美町

8. 工程の変更①（平成30年8月5日～6日 前線による大雨）

- ◆平成30年8月5日の朝から雨が降り始め、特に5日昼頃から6日明け方にかけて、庄内や最上を中心に非常に激しい雨となりました。
- ◆最上町全域で降り始めからの総雨量が200mmを超え、最上町瀬見では、24時間降水量が309.5mmと記録的な大雨となりました。



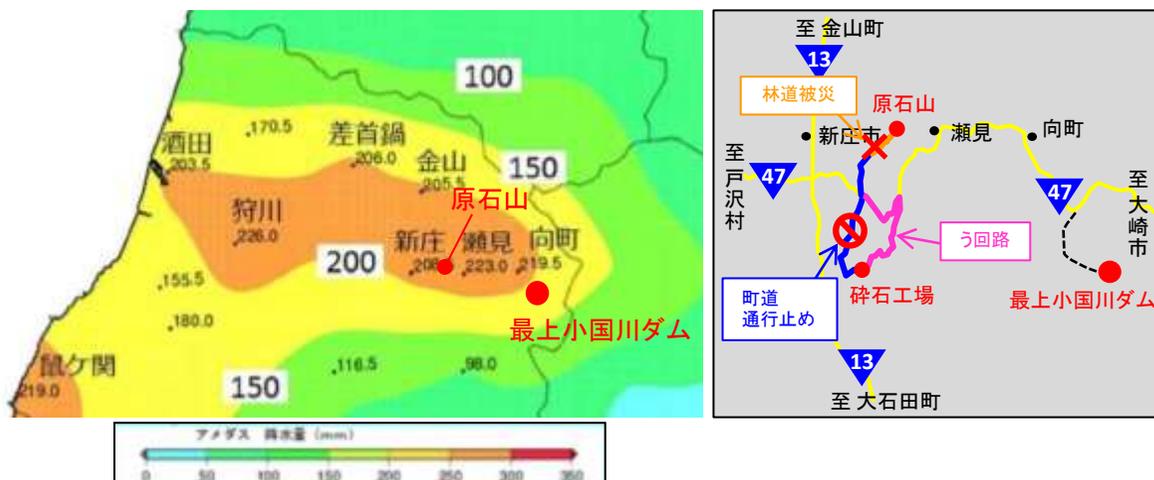
8月5日06時から8月6日18時までの積算降水量(単位:mm)

- ・ダム建設現場においては、上記の記録的な大雨により、急激な水位上昇(出水)があり、洪水が1次締切および2次締切を越水し、ダムの堤体まで流れ込んできました。
- ・ダム本体への被害は無かったものの、現場内が浸水したことにより仮設材および仮設備の破損、流入した土砂やゴミの撤去作業が必要となり、復旧に不測の約1ヶ月を要しました。



8. 工程の変更②（平成30年8月30日～31日 秋雨前線による大雨）

- ◆平成30年8月30日夜から31日明け方にかけて庄内や最上では激しい雨となり、最上町では1時間に50mmを超える非常に激しい雨を観測しました。
- ◆最上町瀬見では、総降水量が200mmを超え、最上町向町では8月31日4時20分までの3時間に104mmを観測（観測史上1位）しました。
- ◆この大雨で甚大な被害を受けた最上地域では「災害救助法」が適用されました。



8月29日18時から9月1日18時までの積算降水量(単位:mm)

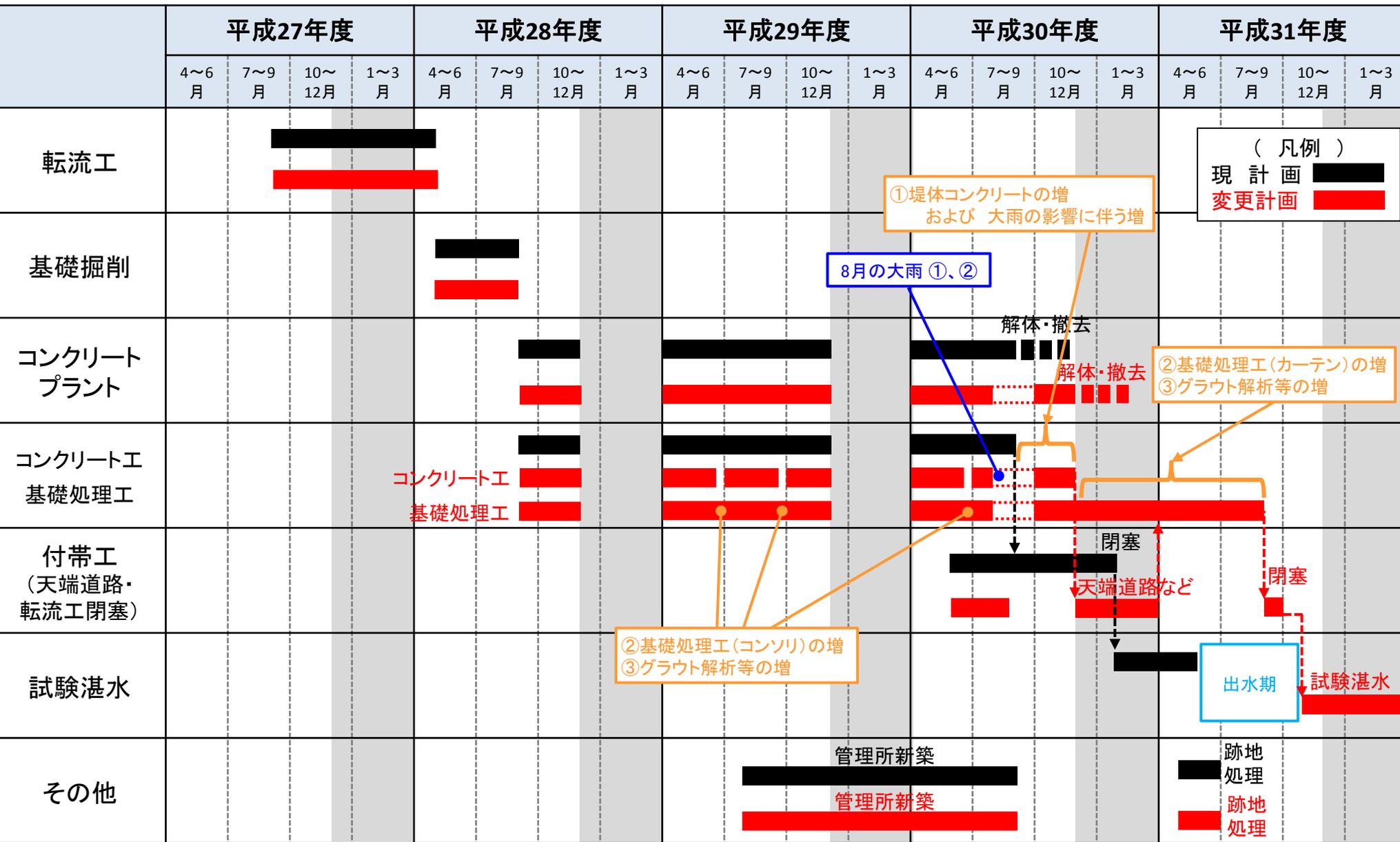
- ・ダム建設現場においては、大きな出水は無かったものの、コンクリート骨材を供給している業者の砕石工場が浸水し、また、骨材(砕石)の原石山までの道(町道および林道)も崩れ通行不可となり、骨材の供給が一時的に出来ないうちに陥りました。
- ・町道は、迂回路を設定し、原石山までの林道(森林管理署)については、砕石共同組合で応急復旧工事を実施しましたが、骨材の供給が通常どおりになるまで不測の約1ヶ月を要しました。



9. 変更工程表

◆試験湛水 開始時期の変更 (平成31年2月から → 平成31年11月から)

※事業年度(H20~H31)に変更なし。



■: 12月~3月は降雪期

10. 費用便益比(B/C)の算定①

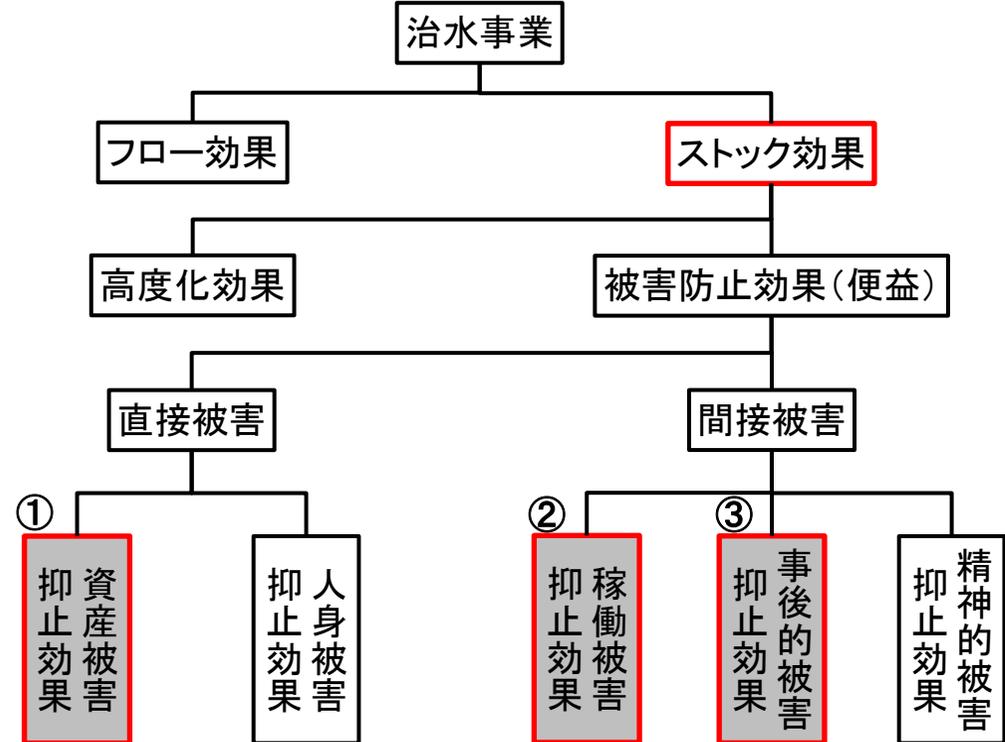
○治水事業(河川、ダム)の費用便益比(B/C)は『治水経済調査マニュアル(案)(H17.4国土交通省)』に基づき、下記により費用便益比(B/C)を算出しております。

便益(B) = ①資産被害抑止効果 + ②稼働被害抑止効果 + ③事後的被害抑止効果

費用(C) = 事業費 + 維持管理費

○治水事業(河川、ダム)の効果としては、上記以外にも『人身被害抑止効果』、『精神的被害抑止効果』等多岐にわたりますが、現時点の見地により定量化が確立されている①~③の効果のみを算出対象としております。

治水事業の経済効果



治水事業のストック効果

		分類	効果(被害)の内容	
直接被害	資産被害抑止効果	一般資産被害	家 屋	居住用・事業用建物の被害
			家庭用品	家具・自動車等の浸水被害
			事業所償却資産	事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
			事業所在庫資産	事業所在庫品の浸水被害
			農漁家償却資産	農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害
			農漁家在庫資産	農漁家の在庫品の浸水被害
		農産物被害	浸水による農作物の被害	
		公共土木施設等被害	公共土木施設、公益事業施設、農地、農薬用施設の浸水被害	
		人身被害抑止効果	人命犠牲	
被害防止便益	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家 計	浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害
			事 業 所	浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)
			公共・公益サービス	公共・公益サービスの停止・停滞
	事後的被害抑止効果	応急対策費用	家 計	浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害
			事 業 所	家計と同様の被害
間接被害	精神的被害抑止効果	国・地方公共団体	家計と同様の被害および市町村等が交付する緊急的な融資の料子や舞臺金等	
		交通運輸による波及被害	道路、鉄道、空港、港湾等	道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害
		ライフライン切断による波及被害	電力、水道、ガス、通信等	電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害
		営業停止波及被害		中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害
		資産被害に伴うもの		資産の被害による精神的打撃
		稼働被害に伴うもの		稼働被害に伴う精神的打撃
		人身被害に伴うもの		人身被害に伴う精神的打撃
		事後的被害に伴うもの		清掃労働等による精神的打撃
		波及被害に伴うもの		波及被害に伴う精神的打撃
		リスクプレミアム		被災可能性に対する不安
高度化便益		治水安全度の向上による地価の上昇等		

※表中の [] は、治水経済調査マニュアル(案)で被害率や被害単価を明示されている項目

10. 費用便益比(B/C)の算定②

1. 便益(B)の算出

①資産被害抑止効果

- 事業を実施しない場合と実施した場合の浸水による資産被害額の差分(被害軽減額)の50年間分を計上します。

《対象資産》

家屋、家庭用品、事業所償却在庫資産、農漁家償却在庫資産、農作物、公共土木施設等

- 最上小国川流水型ダムの場合は**109.3億円**(現在価値化後)

②稼働被害抑止効果

- 事業を実施しない場合と実施した場合の浸水による営業停止損失額の差分(損失軽減額)の50年間分を計上します。

- 最上小国川流水型ダムの場合は**0.1億円**(現在価値化後)

③事後的被害抑止効果

- 事業を実施しない場合と実施した場合の浸水被害の修復等の清掃労働などに要する費用の差分(費用軽減額)の50年間分を計上します。

- 最上小国川流水型ダムの場合は**1.3億円**(現在価値化後)

※なお、評価対象期間50年間終了時点の治水構造物の残存価値も便益として加算します。(最上小国川流水型ダムの場合は、**3.3億円**(現在価値化後))

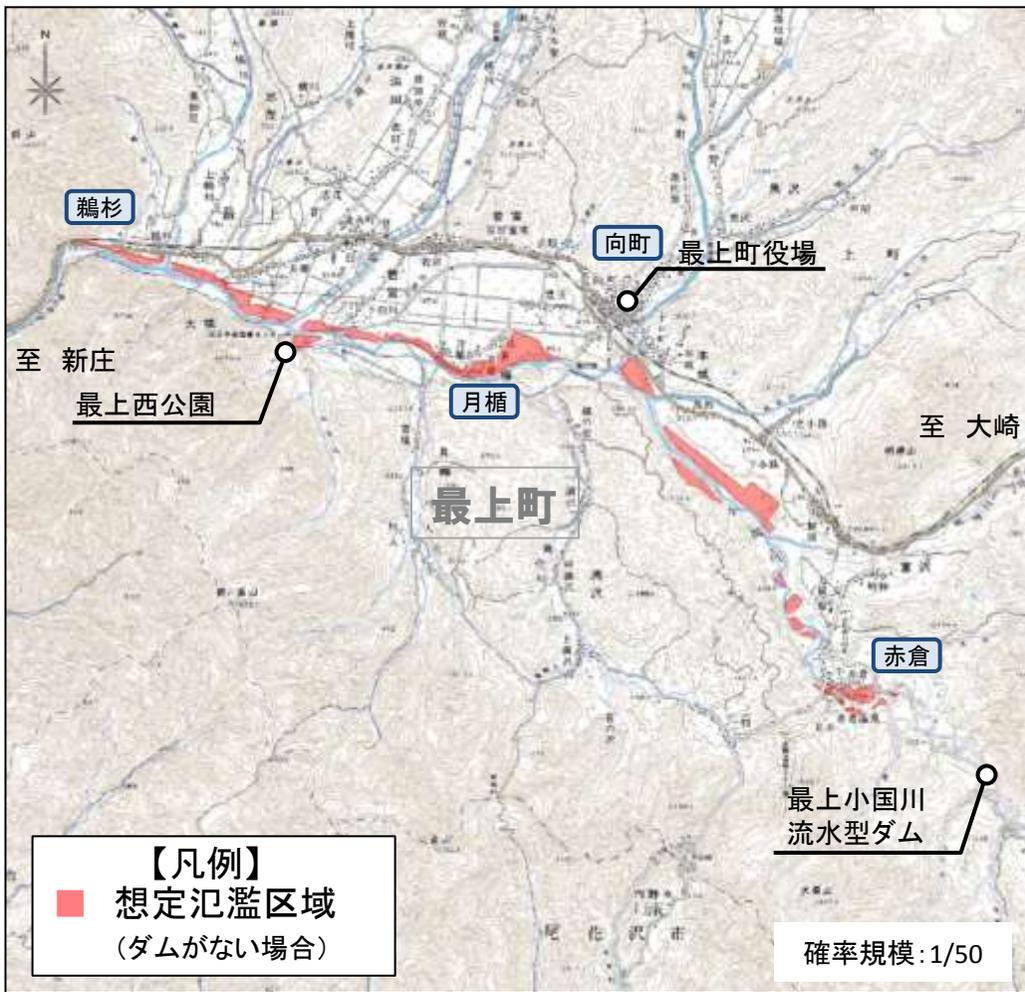
2. 費用(C)の算出

①事業費

- 建設事業費の額を計上します。
- 最上小国川流水型ダムの場合は**102.0億円**(現在価値化後)

②維持管理費

- ダムの維持管理費の50年間分を計上します。
- 最上小国川流水型ダムの場合は**6.2億円**(現在価値化後)



◆ 便益(B) = 114.0億円
 ◆ 費用(C) = 108.2億円
 ◆ 費用便益比(B/C) = 1.1