

三峰川総合開発事業 (美和ダム再開発) 説明資料

令和2年6月29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

1.はじめに	1
2. 事業の概要	2
(1) 流域の概要	2
(2) 事業の目的及び計画内容	3
(3) 事業の経緯	6
3. 評価の視点	7
1) 事業の必要性に関する視点	7
(1) 事業を巡る社会経済情勢等の変化	7
(2) 事業の投資効果	9
(3) 事業の進捗状況	10
(4) 事業費の増額	12
2) 費用対効果分析	17
3) 事業の進捗の見込みの視点	21
4) コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点	22
4. 県への意見聴取結果	23
5. 対応方針(原案)	23

1. はじめに

今回、再評価を実施する理由

■ 総事業費を変更する事業であることから、再評価を実施する。

○ 「国土交通省所管公共事業の再評価実施要領」の第3 1 (5) 「社会経済情勢の急激な変化、技術革新等により再評価の実施の必要が生じた事業」に該当

事業計画の変更内容

■ 令和元年台風第19号による事業箇所¹の被災等とその対応及び人件費や資材価格の上昇に関する費用等に関する、総事業費を変更する。

○ 総事業費： 約5 2 3億円 → 約5 4 3億円（約2 0億円増額、3. 8%増）

流域委員会と事業評価監視委員会との関係について

■ 河川事業、ダム事業については、河川整備計画策定後、計画内容の点検のために学識経験者等から構成させる委員会等が設置されている場合は、事業評価監視委員会に代えて当該委員会で審議するものとする。

○ 「国土交通省所管公共事業の再評価実施要領」第6の6
6月29日流域委員会における審議の結果

2. 事業の概要

(1) 流域の概要

■天竜川は、幹川流路延長約213km、流域面積5,090km²の我が国有数の大川であり、また、上流域は、地形が急峻なことに加え、地質が脆弱で大規模な崩壊地が多いため、土砂生産が活発である。

■流域市町村には、約166万人(10市12町15村)の人々が生活しており、この地域の産業・経済・社会・文化の基盤を築いてきた。

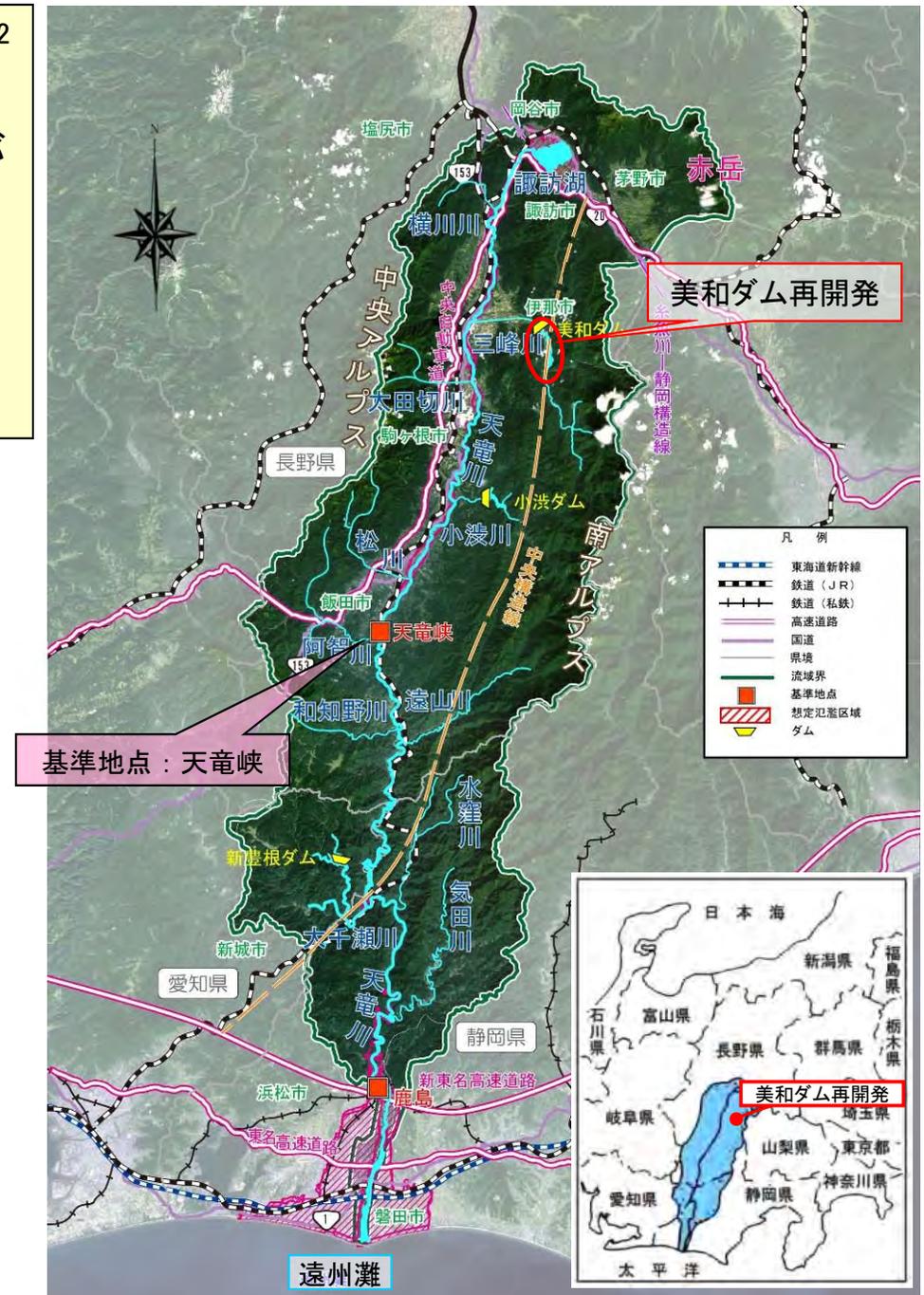
天竜川の流域の概要

流域面積	5,090km ²
幹川流路延長	約213km
流域市町村数	10市12町15村
流域市町村人口※	約166万人

※出典：平成27年度 国勢調査(総務省)



上流域の崩壊地(仙丈ヶ岳)



天竜川流域図

(2) 事業の目的及び計画内容

事業の目的

- 既設美和ダムの洪水調節機能を強化し、河道の整備と併せて天竜川上流部の洪水氾濫から人々の暮らしを守る。
- 美和ダム貯水池への堆砂を抑制し、洪水調節機能の保全を図るとともに土砂移動の連続性を確保する。

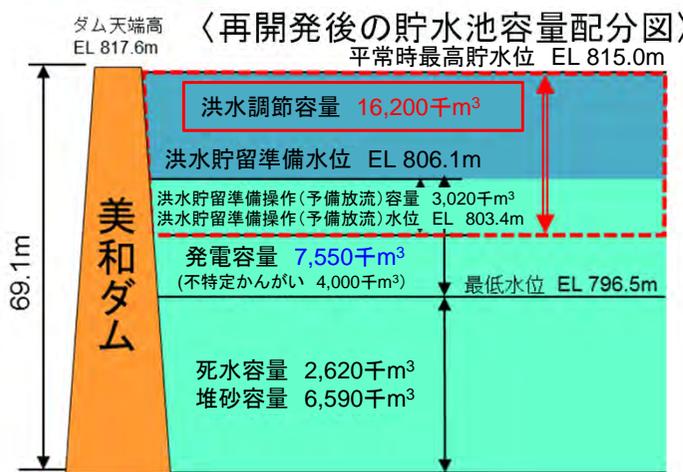
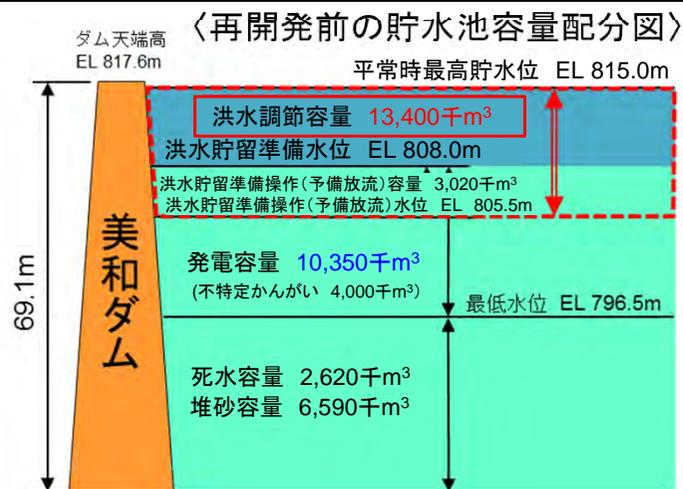
計画の内容

■ 洪水調節機能の強化

- ① 「堆砂掘削」
- ② 「利水容量の一部振替」

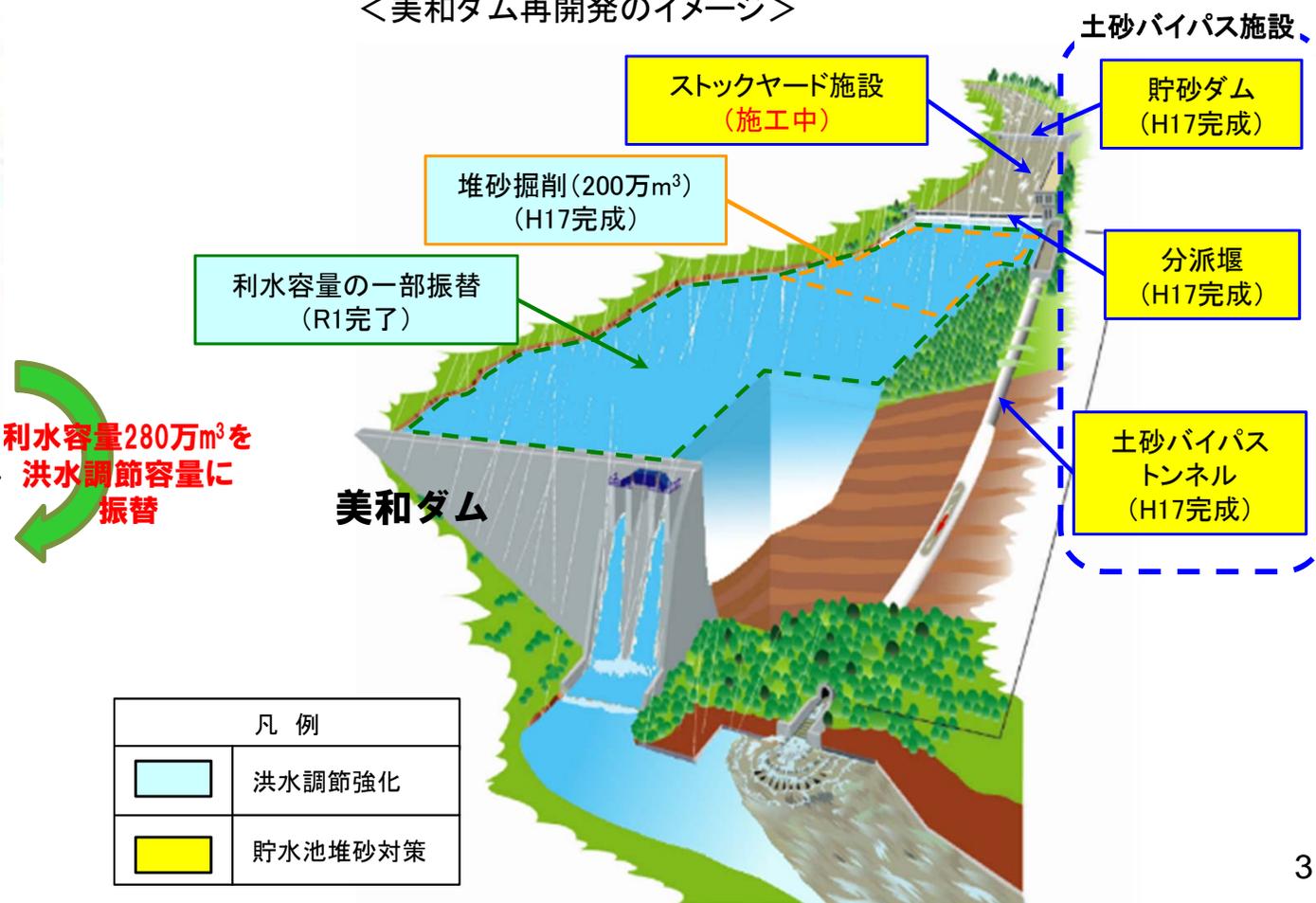
■ 貯水池堆砂対策(洪水調節機能の恒久的な保全)

- ① 「土砂バイパス施設」
- ② 「ストックヤード施設」



利水容量280万m³を
洪水調節容量に
振替

〈美和ダム再開発のイメージ〉

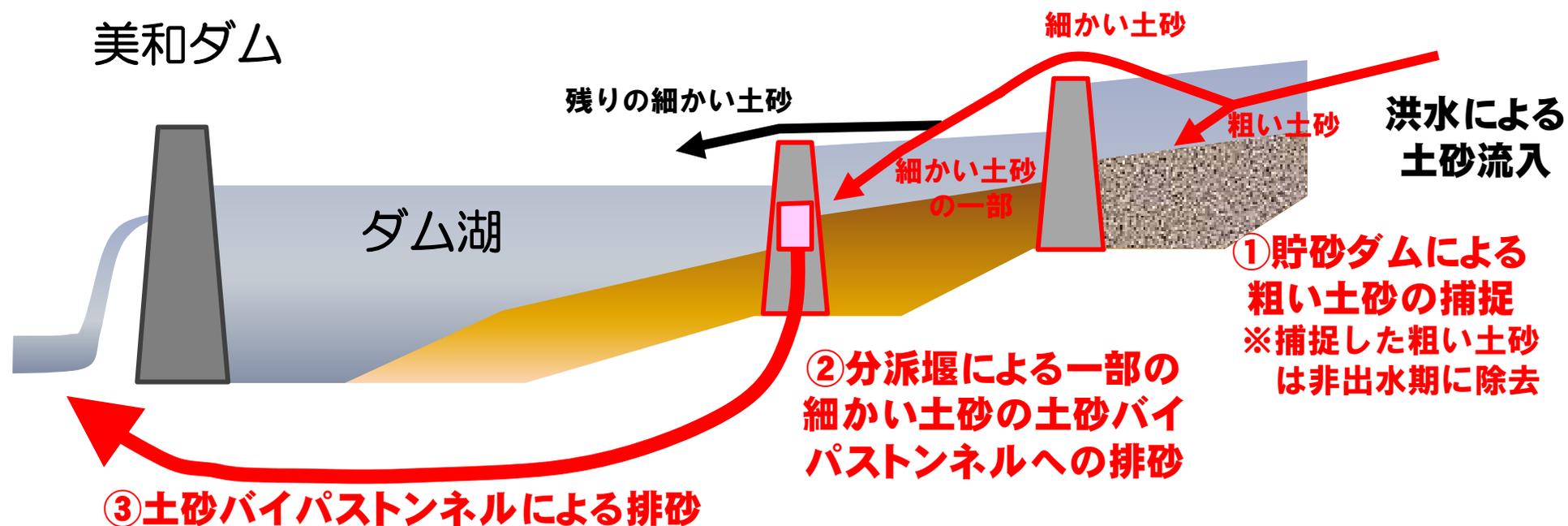


(2) 事業の目的及び計画内容

■ 貯水池堆砂対策の概要

① 土砂バイパス施設(土砂バイパストンネル、分派堰、貯砂ダム)

- ・流入する土砂のうち、粗い土砂を貯砂ダムで捕捉し、細かい土砂の一部を土砂バイパストンネルで下流へ排砂する。
- ・これらにより、粗い土砂と細かい土砂の一部がダム湖へ流入することを抑制する。

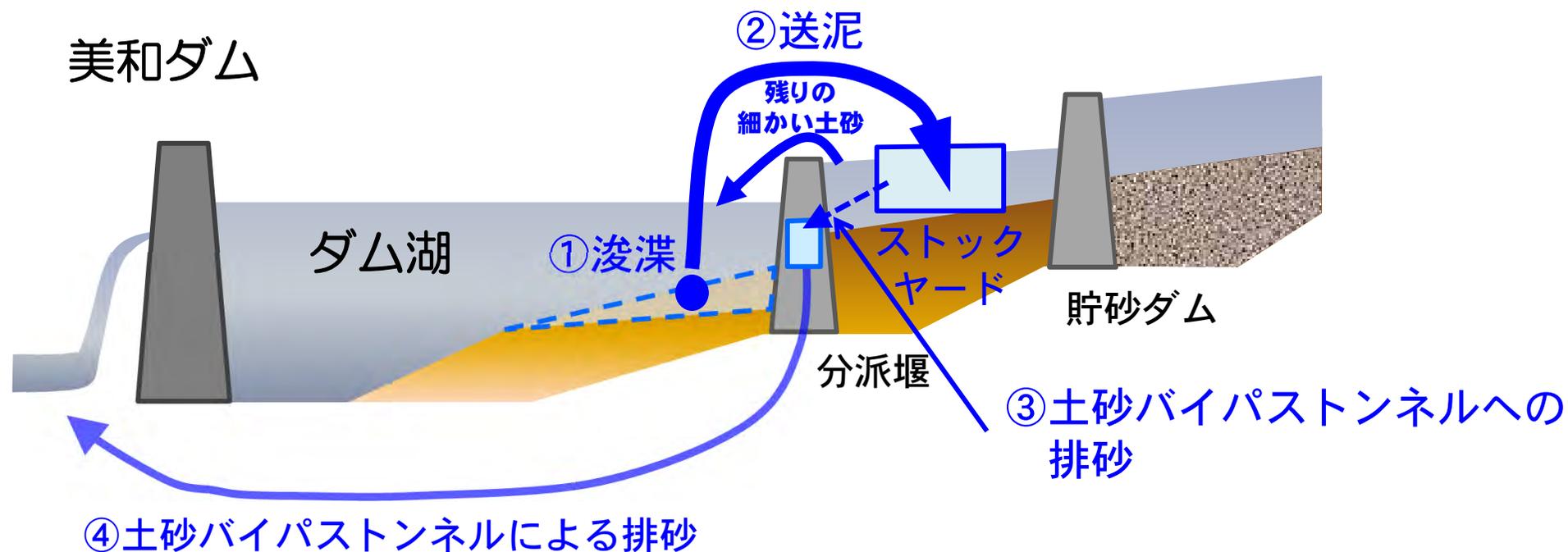


(2) 事業の目的及び計画内容

■ 貯水池堆砂対策の概要

② スtockヤード施設

- ・分派堰を越えて、ダム湖に流入堆積した残りの細かい土砂を、非洪水期に浚渫してStockヤードに貯めておき、洪水時に土砂バイパストンネルで下流へ排砂する。
- ・これにより、「①土砂バイパス施設」で排砂しきれなかった残りの細かい土砂を排砂することができ、美和ダムの洪水調節機能を恒久的に保全することが可能。



(3) 事業の経緯

昭和34年	12月	美和ダム完成
昭和62年	4月	美和ダム再開発の実施計画調査に着手
平成元年	4月	三峰川総合開発事業(戸草ダムと美和ダム再開発)の建設に着手
平成2年	8月	戸草ダムの建設及び美和ダムの建設(再開発)に関する基本計画を告示
平成13年	2月	土砂バイパス施設(土砂バイパストンネル、分派堰、貯砂ダム)の整備及び堆砂掘削に着手
	7月	工業用水 ^{※1} 、発電(戸草発電所)のダム使用権設定の取り下げ申請(長野県知事)
平成17年	5月	土砂バイパス施設(土砂バイパストンネル、分派堰、貯砂ダム)の完成、堆砂掘削の完了
	6月	土砂バイパス施設(土砂バイパストンネル、分派堰、貯砂ダム)の試験運用開始
平成19年	12月	中部地方ダム等管理フォローアップ委員会(土砂バイパス施設の排砂効果等の評価)
平成20年	7月	天竜川水系河川整備基本方針を策定
平成21年	7月	天竜川水系河川整備計画を策定
平成22年	4月	河川総合開発事業として美和ダム再開発を継続
平成25年	7月	「湖内堆砂対策施設検討委員会」を設立(～平成26年6月)
平成26年	3月	戸草ダムの建設及び美和ダムの建設(再開発)に関する基本計画の廃止を告示
平成27年	9月	ストックヤード施設の工事着手
平成28年	10月	「湖内堆砂対策施設モニタリング委員会」を設立
平成30年	9月	三峰川再開発事業(美和ダム再開発)に伴う基本合意(長野県企業局)
平成30年	12月	美和ダム管理費用の見直しに関する協定の締結(長野県企業局)
令和元年	5月	利水容量の一部振り替え
令和元年	6月	美和ダムの洪水調節方法の変更

3. 評価の視点

1) 事業の必要性に関する視点

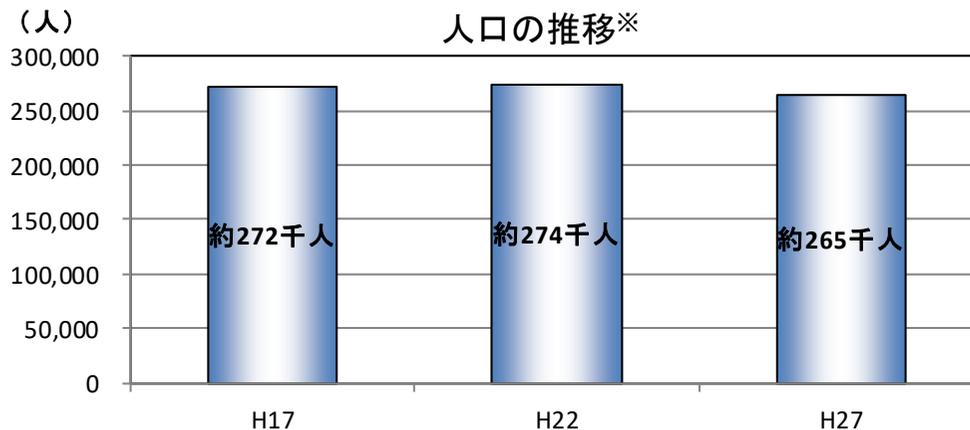
(1) 事業を巡る社会経済情勢等の変化

① 地域開発の状況(流域周辺の主要交通網及び産業)

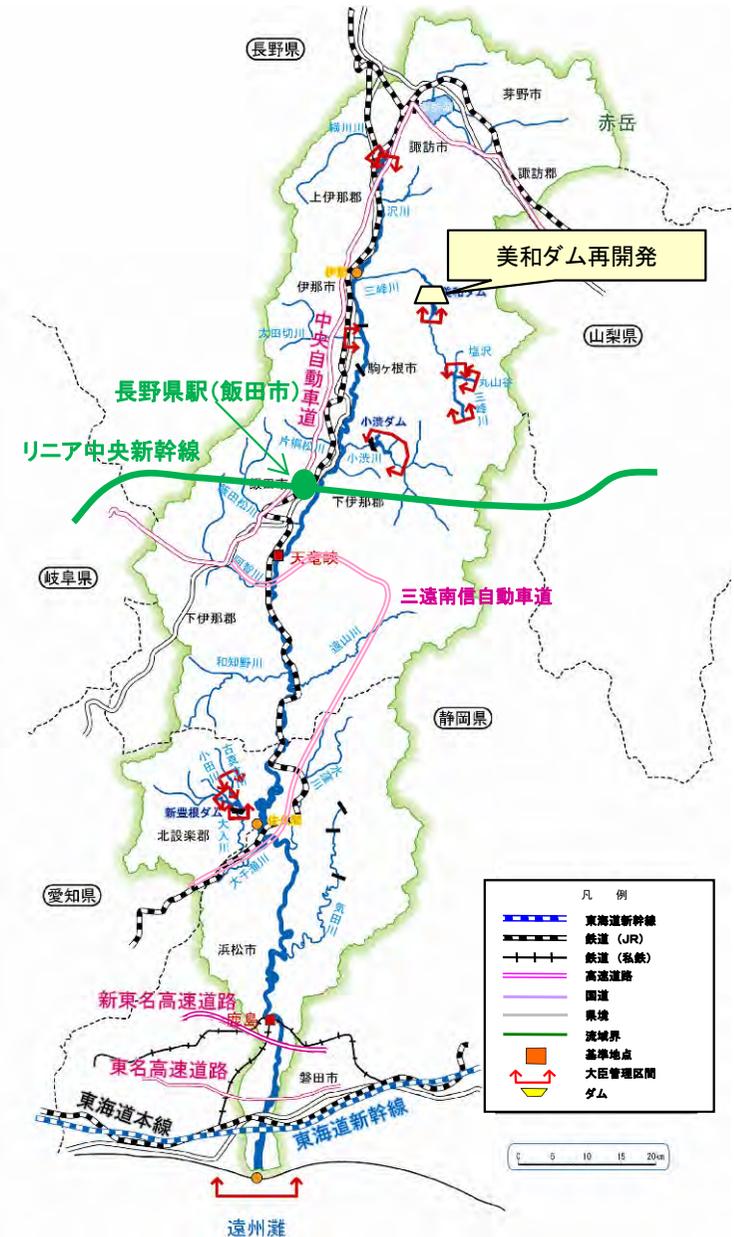
- 天竜川上流域は、伊那市、駒ヶ根市、飯田市などの主要都市を中心に、天竜川沿いに伊那谷とよばれる生活圏が形成されており、中央自動車道、国道153号、JR飯田線等主要な交通が集中している。
- 令和9年には、この地域にリニア中央新幹線が開業する予定で、人口の増加や産業・観光の発展に期待が寄せられている。

① 地域開発の状況(人口)

- 三峰川、天竜川上流の氾濫により浸水の恐れのある区域を含む3市3町4村の人口は、ほぼ横ばいの傾向。



※平成17年、平成22年、平成27年国勢調査
(飯田市、伊那市、駒ヶ根市、飯島町、松川町、高森町、宮田村、中川村、喬木村、豊丘村)



(1) 事業を巡る社会経済情勢等の変化

②過去の主な災害実績(洪水)

- 天竜川では、これまで幾度も洪水による被害を受けており、戦後最大流量を観測した昭和58年9月洪水においては、被害家屋6,555戸となる甚大な被害が発生した。
- 近年では平成18年7月洪水において、三峰川合流点より上流の諏訪湖周辺での浸水被害、箕輪町での堤防決壊等、2,935戸の被害が発生した。

天竜川上流部の主な水害

発生年月	気象要因	被害の内容
昭和36年6月	梅雨前線豪雨	死者・行方不明者136名、流失819戸、全壊・半壊184戸、床上浸水3,333戸、床下浸水4,498戸、浸水面積2,626ha
昭和43年8月	台風10号	死者・行方不明者7名、全壊・流失28戸、半壊・床上浸水183戸、床下浸水679戸、浸水面積392ha
昭和57年7月	台風10号	死者・行方不明者2名、全壊・流失・半壊17戸、床上浸水175戸、床下浸水813戸、浸水面積377ha
昭和58年9月	台風10号	死者・行方不明者6名、全壊・流失・半壊60戸、床上浸水2,312戸、床下浸水4,183戸、浸水面積1,978ha
平成18年7月	梅雨前線豪雨	死者・行方不明者12名、全壊・半壊12戸、床上浸水1,116戸、床下浸水1,807戸、浸水面積661ha

注) 表中は、天竜川上流部(長野県内)の被害を示す。

(出典)

- ・長野県の災害と気象 長野県 (昭和36年6月洪水については全県の値)
- ・水害統計 国土交通省河川局
- ・諏訪湖・天竜川河川激甚災害特別緊急事業等資料(天竜川上流河川事務所・長野県諏訪建設事務所)



S36.6災害 飯田市川路地区



S58.9災害 飯田市松尾地区



H18.7災害 諏訪市上諏訪地区



H18.7災害 堤防決壊(箕輪町松島地区)

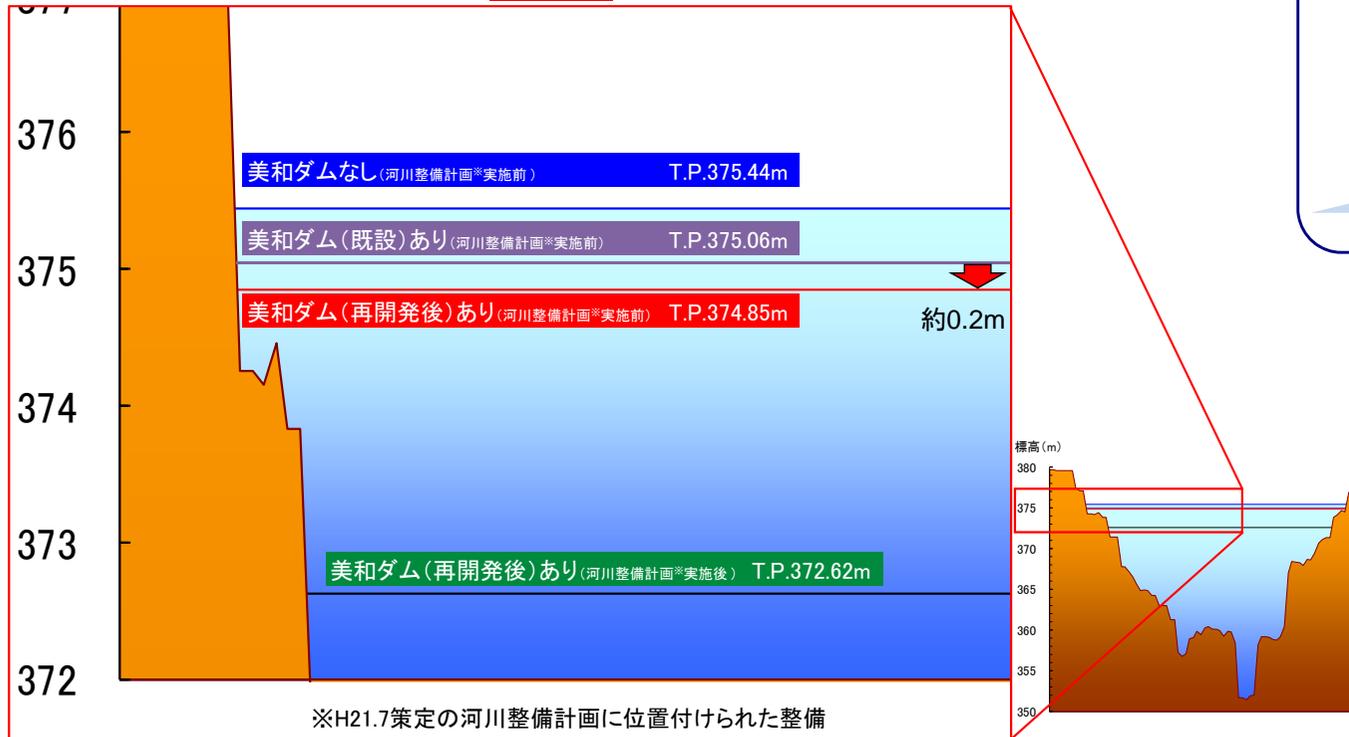
(2) 事業の投資効果

① 洪水調節機能の強化

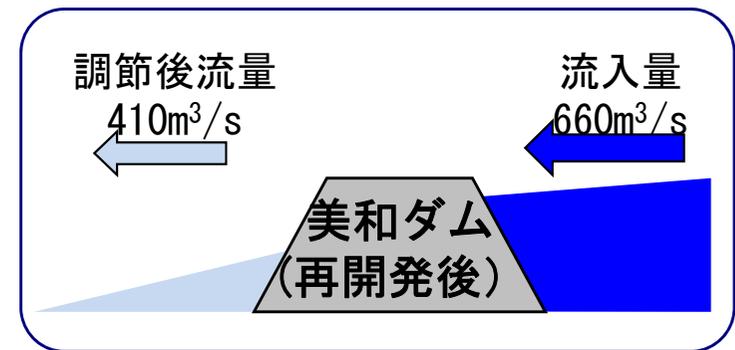
■ 昭和58年9月洪水と同規模の洪水(戦後最大規模相当)に対して、洪水調節機能の強化により、天竜川本川(天竜峡地点)の最大流量を約 $70\text{m}^3/\text{s}$ 減らすことにより、河川の水位を約 0.2m 下げることができる。

● 基準地点天竜峡(139.0KP付近)では

流量減少 約 $70\text{m}^3/\text{s}$
水位低下量 約 0.2m



● ダム地点では(ピーク時)



美和ダム再開発事業位置図



② 貯水池堆砂対策

■ 貯水池堆砂対策を実施することにより、美和ダムへの堆砂を抑制し、恒久的に洪水調節機能を保全することができる。

(3) 事業の進捗状況

① 全体事業の進捗状況

- 令和2年3月末までに、事業費約497億円を投資（進捗率約95%：事業費ベース）。
- 平成17年に土砂バイパス施設（土砂バイパストンネル、分派堰、貯砂ダム）が完成するとともに、堆砂掘削約200万m³を完了している。
- また令和元年5月には利水容量の一部振替が完了している。
- 引き続き、ストックヤード施設の整備を実施する予定。

（令和2年3月末時点）

洪水調節機能の強化	堆砂掘削 （約200万m ³ ）	100%（平成17年度完成）
	利水容量の一部振替 （発電容量280万m ³ の買取）	100%（令和元年5月完了）
貯水池堆砂対策	土砂バイパス施設 （土砂バイパストンネル、 分派堰、貯砂ダム）	100%（平成17年度完成）
	ストックヤード施設	70%
事業進捗率 （523億円）		95%（約497億円）

(3) 事業の進捗状況

② 貯水池堆砂対策(ストックヤード施設)

- 平成27年から整備に着手しており、今年度はストックヤード本体を建設しているところ。
- なお、ダム下流の環境に配慮した運用方法等について、「湖内堆砂対策施設モニタリング委員会」で助言を得ながら検討を行っている。

＜ストックヤード施工状況(令和元年7月撮影)＞

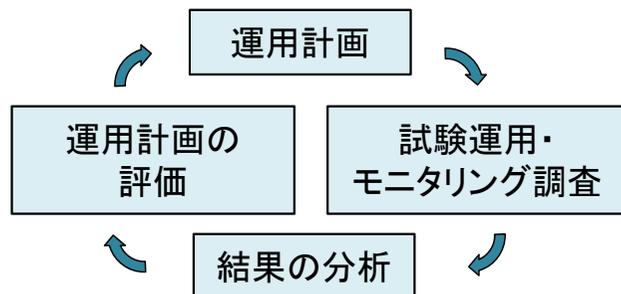


＜モニタリング委員会＞



委員会開催状況

＜検討の流れ＞



＜ストックヤード施設完成予想図＞



(4) 事業費の増額

<総事業費の見通し>

- 令和2年度予算を含めると、事業費約522億円を執行予定(進捗率約99%:事業費ベース)
- 令和3年度以降の予算は約1億円
- 前回再評価(平成29年度)以降、令和元年台風第19号により事業箇所が被災したこと、人件費・資材価格が上昇したことなどにより、あらゆるコスト縮減を図っているものの、約20億円増加せざるを得ず、総事業費が約543億円(約3.8%の増額)となる見通しである。

事業費の主な変更要因

変更要因	増減額(億円)
1. 出水による事業箇所の被災等とその対応	+12.3
a) 出水による施設の被災対応	+0.6
b) 再度災害防止	+10.3
c) 出水に備えた対応	+1.4
2. 現地詳細条件の確定とその対応	+2.3
d) 地盤に軟弱な層が部分的に存在したことによる基礎構造の変更	+2.3
3. 人件費、資材価格などの社会情勢の変化	+5.7
e) 工事単価の見直し	+5.7
4. コスト縮減	-0.4
f) コスト縮減	-0.4
事業費増減	+19.9

a) 台風第19号による施設被害への対応



c) 出水に備えた対応

出水対応の想定(ストックヤード内の清掃、流木処理、路面清掃等)を2回/年から4回/年へ変更

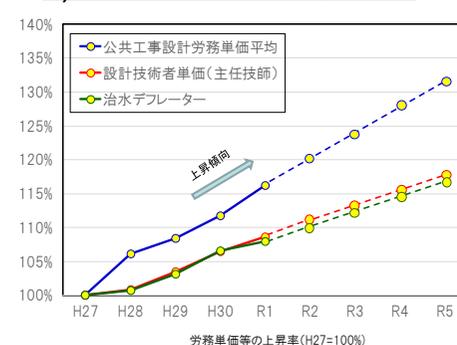
b) 落石防止対策の追加



d) 軟弱層の対応

設計段階で確認されなかった軟弱層への対応として地盤改良と基礎の延伸を実施

e) 公共工事単価の見直し

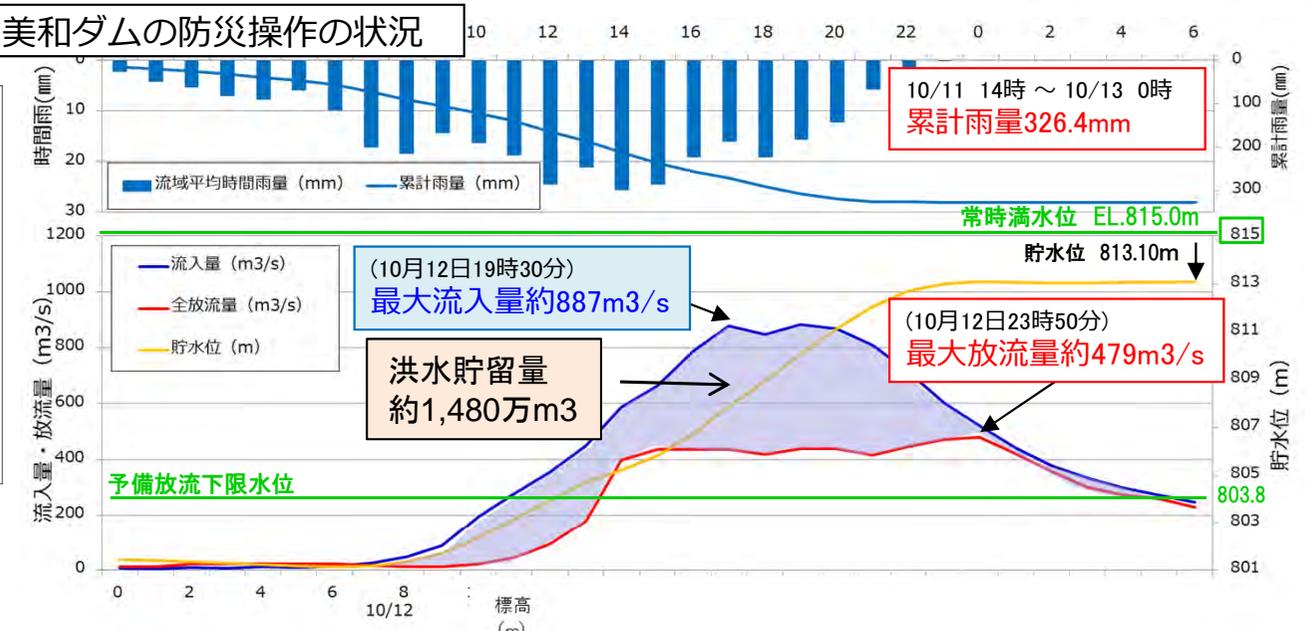
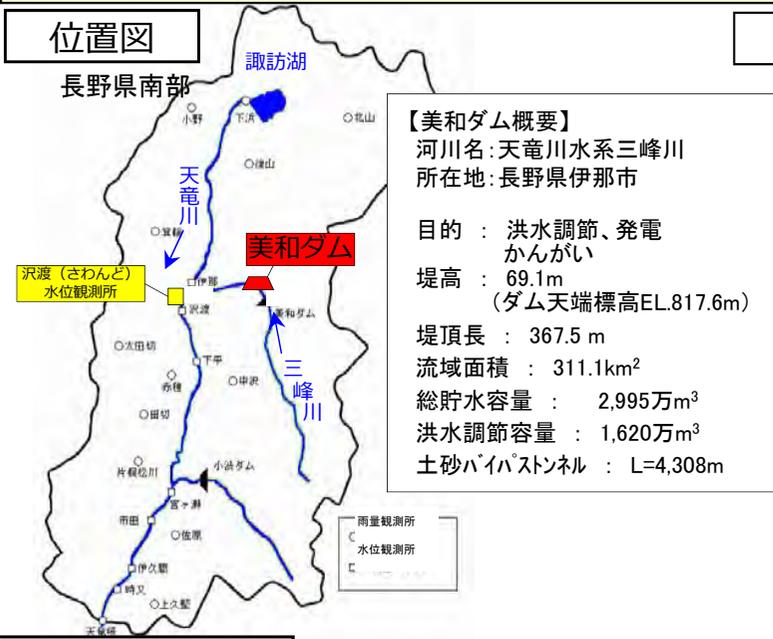


(4) 事業費の増額

<台風第19号の美和ダムにおける概要>

- 非常に強い台風第19号の影響により、10月11日の降り始めからの降水量は、美和ダム流域平均で約326mmを記録しました。また、最大流入量約887m³/sは過去3番目に大きい流入量であり、10月12日21時30分～13日1時00分までの間異常洪水時防災操作を実施しています。
- 美和ダムでの防災操作の実施により、最大約1,480万m³の水を貯留し、ダム操作がなかった場合と比較して、ダム下流の沢渡(さわんど)地点の水位は、約50cm低下したものと推定されます。
- 今回の出水でも、土砂バイパストネルの運用を行い、貯水池への土砂流入を抑制しています。

【数字はすべて速報値】



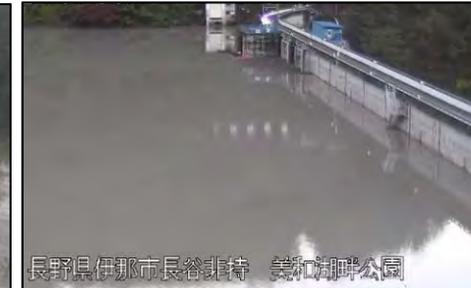
ダムの放流状況



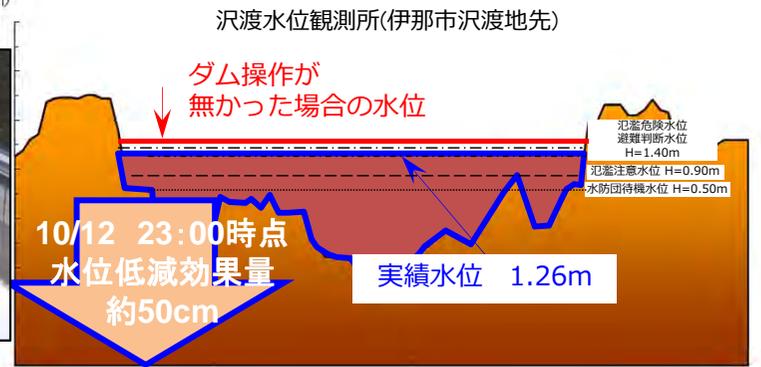
美和ダム放流状況 (10月12日22:19)



土砂バイパストネル放流状況 (10月12日12:30)



ダム湖の状況 (貯水位EL.813.10m) (10月13日6:00)

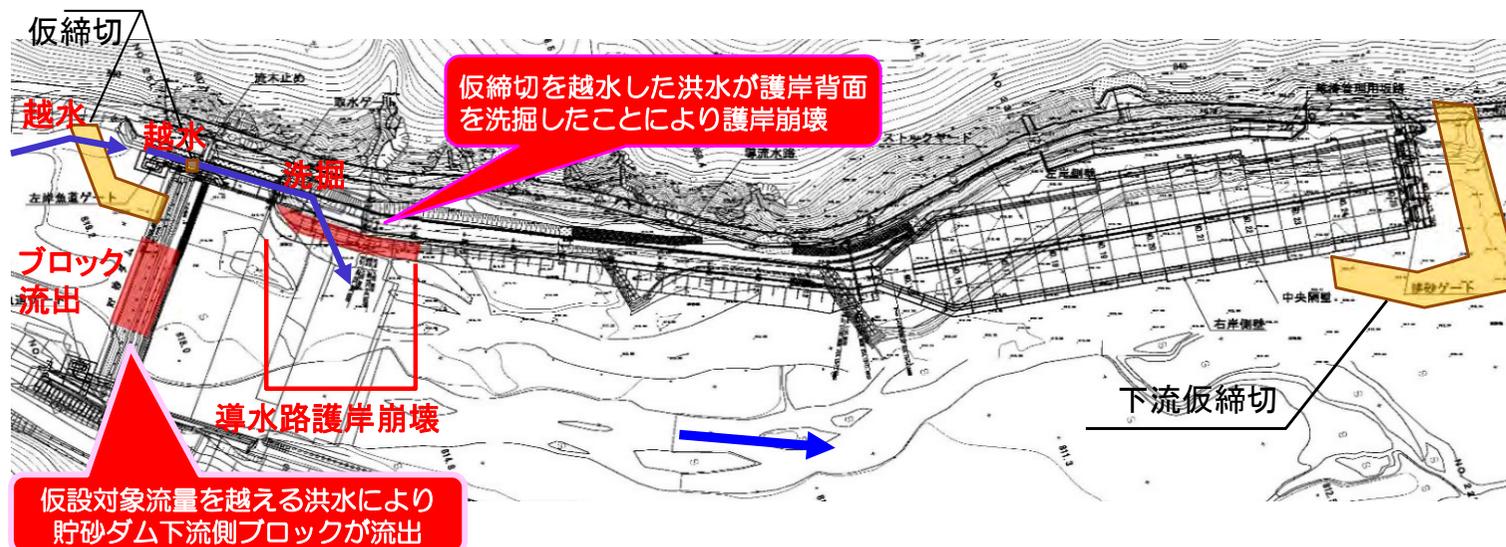


河川水位 低減効果

(4) 事業費の増額

美和ダムへの流入量が大きかった(既往3位)ことから、以下の施設被害が発生。

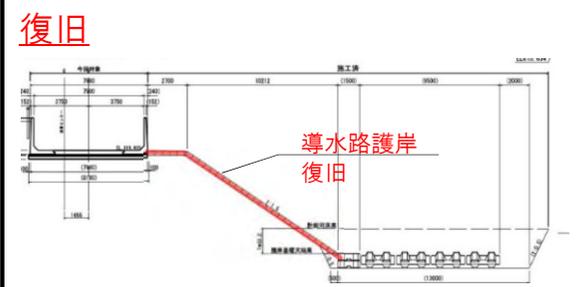
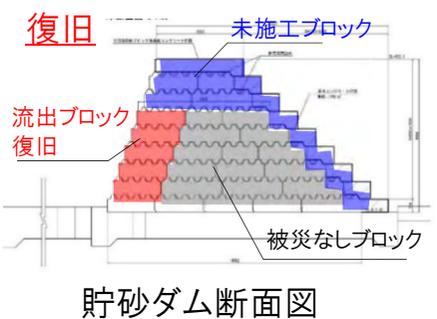
- 施工中の貯砂ダムが洪水により被災(貯砂ダムを構成していたブロックの流出)。
- 施工中のストックヤード施設が洪水により被災(ストックヤードの導水路の護岸が崩壊)。
- 工事施工中のため被災箇所の応急復旧工事にて対応。



導水路護岸の被災



貯砂ダムの被災

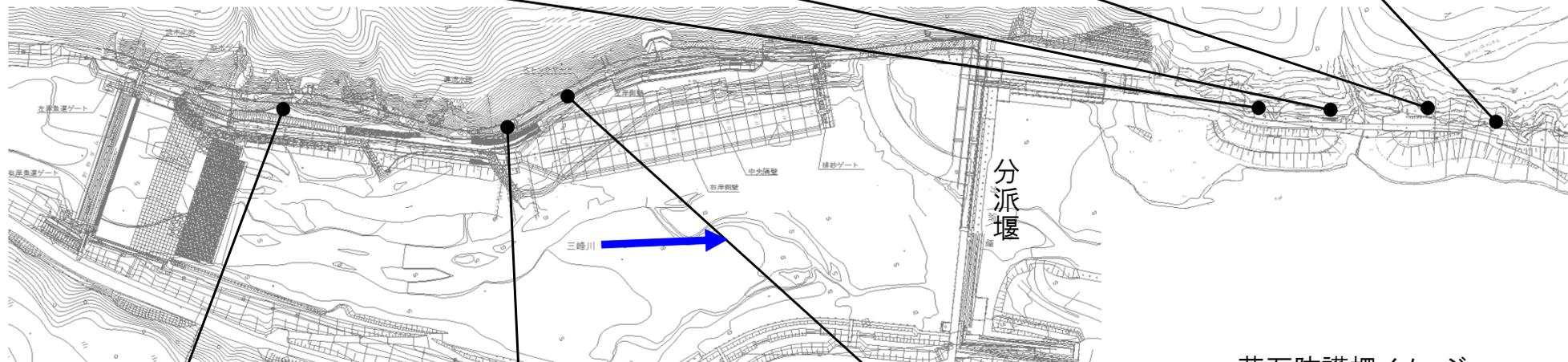


(4) 事業費の増額

＜再度災害防止・落石被災＞

- 左岸側法面のあらゆる箇所で落石が発生。
- 送泥作業や通常管理時の人的被害の防止を図るため、落石防護柵等の対策を追加。

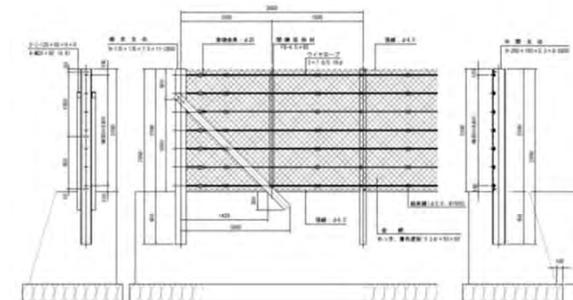
分派堰下流



分派堰上流



落石防護柵イメージ



(4) 事業費の増額

<再度災害防止・洗掘被災>

- 台風第19号の出水により導水路の山側が洗掘。
- 洗掘に伴う導水路施設等への影響を防止を図るため、洗掘対策を追加。

被災前



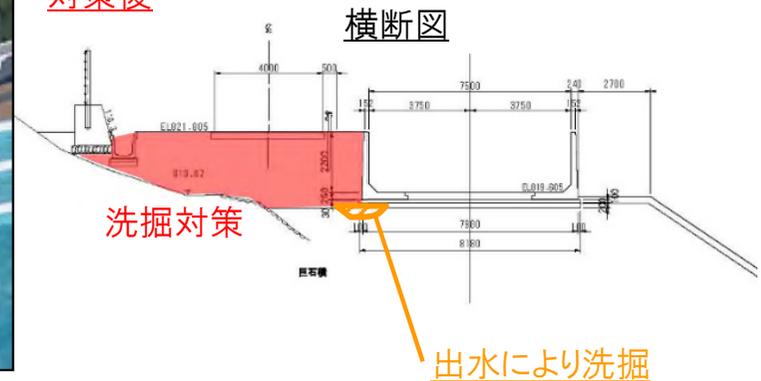
被災(導水路背面洗掘)



対策(洗掘防止)



対策後



2)費用対効果分析

- 事業の実施による総便益(B)は約956億円であり、事業全体に要する総費用(C)は約1,210億円。これをもとに算出される費用便益比(B/C)は約0.8となる。(前回評価 B/C 約1.2)
- 令和3年度以降の残事業費に対する総便益(B)は約1.21億円であり、これに要する総費用(C)は約1.02億円。これをもとに算出される費用便益比(B/C)は約1.2となる。(前回評価 B/C約8.4)

費用対効果分析

項目	前回評価(平成29年度)		今回評価(令和2年度)		前回評価との 主な変更点
	全体事業	残事業	全体事業	残事業	
B/C	1.2	8.4	0.8※	1.2	
総便益(B)	1,173億円	570億円	956億円	1.21億円	・基準年の変更 ・資産評価額の更新 ・治水経済調査マニュアル(案)の改定
便益	1,157億円	568億円	937億円		
一般資産被害	422億円	208億円	497億円		
農作物被害	1億円	1億円	1億円		
公共土木施設等被害	716億円	351億円	396億円		
営業停止被害	9億円	4億円	22億円		
応急対策費用	9億円	4億円	20億円		
残存価値	16億円	2億円	19億円		
総費用(C)	968億円	68億円	1,210億円	1.02億円	・基準年の変更 ・事業計画の変更
建設費	901億円	42億円	1,132億円		
維持管理費	67億円	26億円	78億円		

感度分析

今回評価	全体事業 (B/C)	残事業 (B/C)
残事業費 (+10%~-10%)	0.8~0.8	1.1~1.2
残工期 (+10%~-10%)	0.8~0.8	1.2~1.2
資産 (+10%~-10%)	0.9~0.7	1.2~1.2

※参考

平成17年版治水 経済マニュアル を採用した場合 のB/C
1.1

○評価基準年次：令和2年度（前回評価基準年：平成29年度）

○総便益(B)：便益(治水)については評価時点を現在価値化の基準点とし、治水施設の整備期間と治水施設の完成から50年間までを評価対象期間にして年平均被害軽減期待額を割引率を用いて現在価値化したものの総和

残存価値：将来において施設が有している価値

○総費用(C)：・評価時点を現在価値化の基準時点とし、治水施設の整備期間と治水施設の完成から50年間までを評価対象期間にして、建設費と維持管理費を割引率を用いて現在価値化したものの総和
・建設費：美和ダム再開発完成に要する費用（残事業は、R2年度以降）

※実施済の建設費は実績費用を計上

・維持管理費：美和ダム再開発の維持管理に要する費用

○割引率：「社会資本整備に係る費用対効果分析に関する統一的運用指針」により4.0%とする。

2) 費用対効果分析

<事業継続の判断>

- 当該事業の今後については ①増額せずにR2年度で事業を中止する ②増額して継続し、R5年度までに事業を完成する のいずれかである。
- 増額した場合(②)に残事業の投資効率性が確保されていることから、増額の上、継続することが妥当。

	①増額せずにR2事業を打ち切り	②増額してR5までに事業を完成させる
残事業における便益	発現しない	発現する
残事業における費用	- (打ち切り)	増額必要
残事業における費用便益比	基準値未満 (1.0未満)	基準値以上 (1.0以上)
総合評価	×	◎

<参考>

<事業の継続もしくは中止をする際の判断基準>

- 「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)」において、残事業B/Cが基準値以上、全体事業B/Cが基準値未満の場合は、「基本的に継続とするが、事業内容の見直し等を行う」こととされている。

公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編)より

残事業の投資効率性	事業全体の投資効率性	投資効率性の観点からの評価結果の取扱い
基準値以上	基準値以上	継続
	基準値未満	基本的に継続とするが、事業内容の見直し等を行う
基準値未満	基準値以上	事業内容の見直し等を行った上で対応を検討
	基準値未満	基本的に中止

2) 費用対効果分析 貨幣換算が困難な水害被害の定量化について

■ 今後の治水事業をより効果的に進めるとともに、水害リスクの把握を目的として、水害の被害指標分析を実施。

治水事業のストック効果

評価項目	
直接被害	
資産被害	
一般資産被害	家屋、家庭用品、事業所償却資産、事業所在庫資産、農漁家償却資産、農漁家在庫資産
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、農業用施設の浸水被害
①人的被害	
人的被害	死者数、孤立者数、避難者数など
間接被害	
稼働被害	
営業停止被害	家計
	事業所
	公共・公益サービス
応急対策費用	家計
	事業所
	国・地方公共団体
②社会機能低下被害	
医療・社会福祉施設等の機能低下による被害	医療施設、社会福祉施設等
防災拠点施設の機能低下による被害	役所、警察、消防等の防災拠点施設
③波及被害	
交通途絶による波及被害	道路、鉄道、空港、港湾等
ライフラインの停止による波及被害	電力、水道、ガス、通信等
経済被害の域内、域外への波及被害	事業所
精神的被害	
④その他	
地下空間の被害	
文化施設等の被害	
水害廃棄物の発生	
リスクプレミアム	
水害により地域の社会経済構造が変化する被害	
高度化便益	

「治水経済調査マニュアル(R2.4版)」で便益として計上している項目

「水害の被害指標分析の手引(H25試行版)」で定量化手法が示されている項目

定量化手法が示されていない項目

①②③について
定量化指標を設定

水害による被害指標分析
今回算出した被害指標項目

①人的被害

- ・浸水区域内人口
- ・想定死者数
- ・最大孤立者数

②社会機能低下被害

- ・機能低下する医療施設数、社会福祉施設数

③波及被害

- ・ライフラインの停止による波及被害

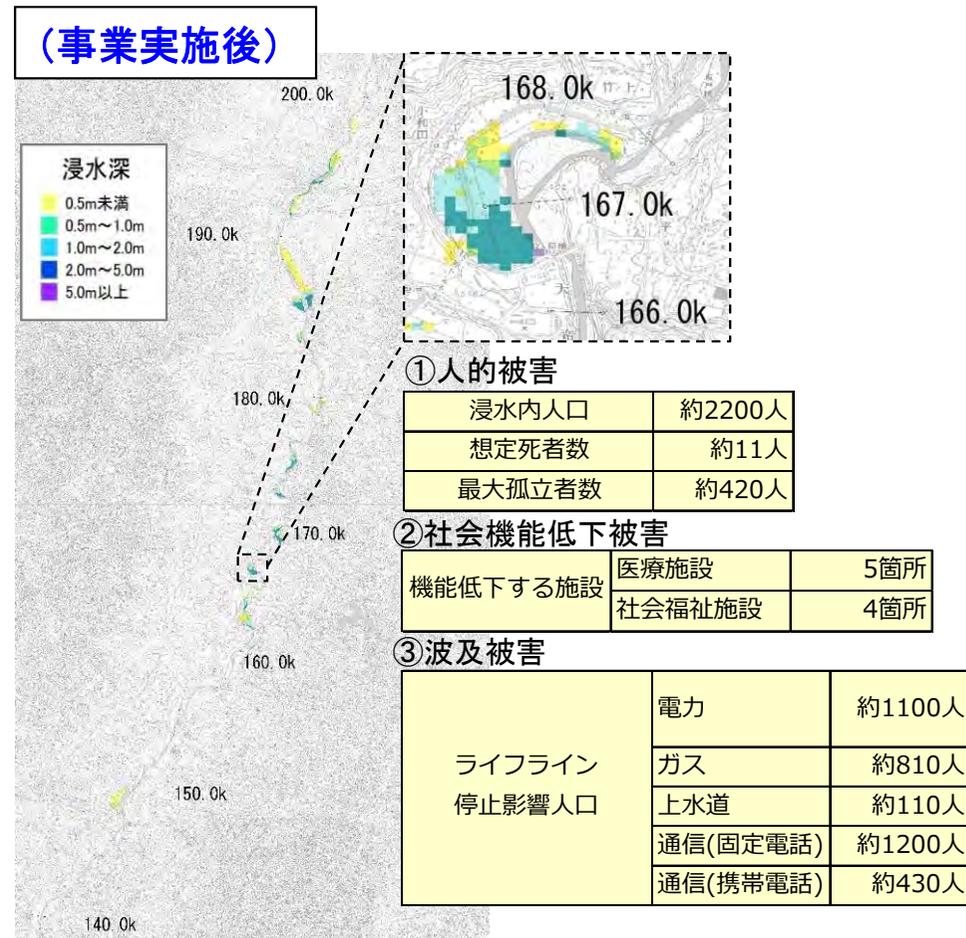
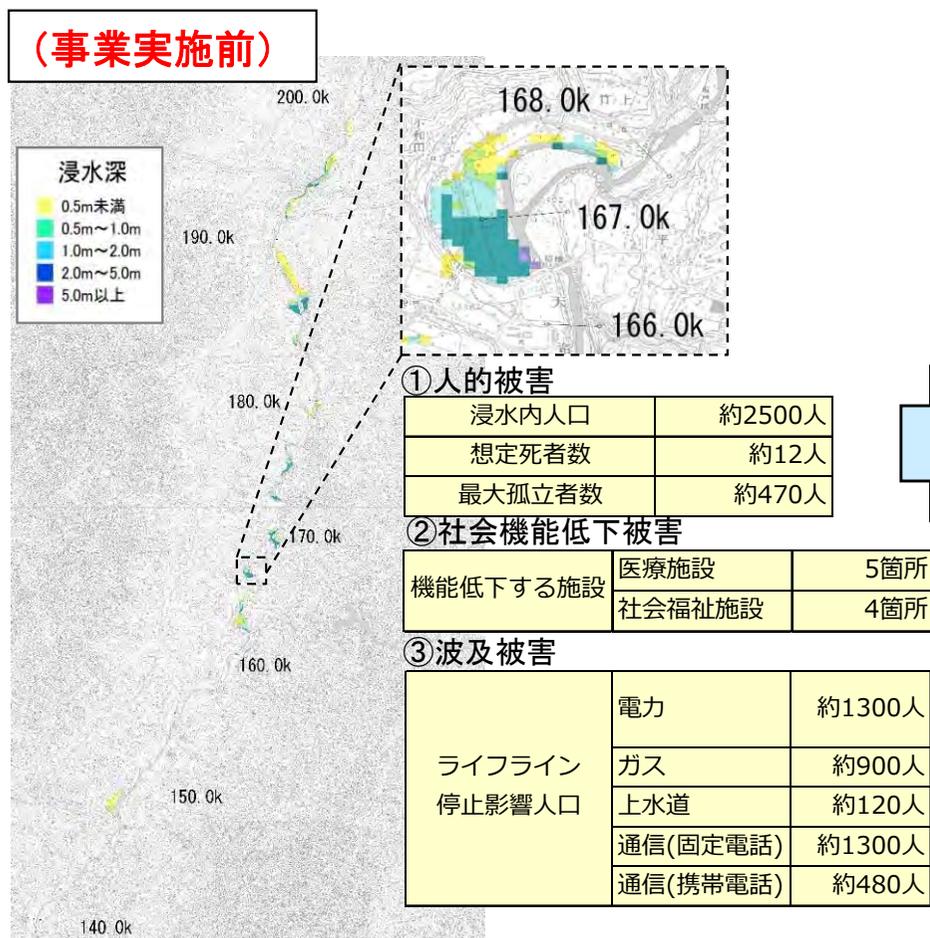
2) 費用対効果分析

貨幣換算が困難な水害被害の定量化について 【水害による被害指標分析】

①人的被害、②社会機能低下被害、③波及被害

■ 河川整備計画の目標規模の大雨が降ったことにより想定される浸水が発生した場合

- ①浸水区域内人口は約300人、最大孤立者数は約50人低減される。
- ②機能低下する施設数に事業実施による低減はない。
- ③電力の停止の影響は約200人、ガスの停止の影響は約90人、通信(固定電話)の停止の影響は約100人低減される。



※ 想定死者数はLIFESimモデルをベースとしたモデルに基づき、年齢別、住居階数別、浸水深別の危険度を勘案して算出した。

最大孤立者数は災害時要支援者(高齢者、障がい者、乳幼児、妊婦等)については浸水深30cmを対象、その他については浸水深50cmを対象として算出した。

3) 事業の進捗の見込みの視点

■引き続き、ストックヤード施設の整備を実施。

- ・令和2年度でストックヤード施設概成予定。
- ・試験運用を実施したうえで、ダム下流への環境負荷の軽減に配慮する運用計画を策定する。

事業工程		年度				
		2019 (R1)	2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)	2022 (R5)
工事	ストックヤード	■				
	導水路	■				
	再度災害防止対策			■		
試験運用				■		

※上記工程は現時点での予定であり、今後の進捗により変更になる可能性がある



ストックヤード施設施工状況及び予定(令和2年5月撮影)

4)コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

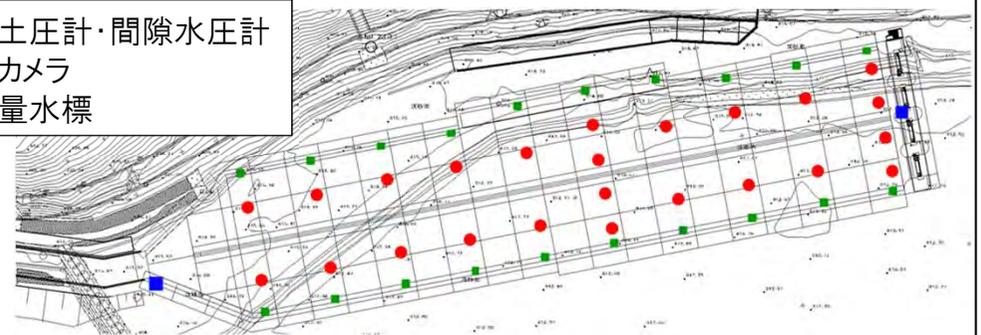
(1)コスト縮減

- 設計段階におけるコスト縮減(総減額 約0.4億円)
 - ・ストックヤードに設置する観測機器について、モニタリング内容の検討を行い土圧計及び間隙水圧計等の配置を見直し。
- 学識者等の委員で構成する「中部地方整備局事業費等監理委員会三峰川総合開発事業部会」にて、各年度の事業内容、コスト縮減等について意見をいただいている。
- 引き続き、工法の工夫や新技術の積極的な採用等により、コスト縮減に努める。

観測機器の基数の見直し

- カメラ等を有効活用することで、以下のとおりコスト縮減
- | | |
|-------|-------------------------|
| 水位計 | :10基→量水標20基(カメラで水位把握) |
| 土圧計 | :40基→24基(水位把握箇所の追加に伴う減) |
| 間隙水圧計 | :40基→24基(//) |

- :土圧計・間隙水圧計
- :カメラ
- :量水標



(2)代替案立案等の可能性

- 天竜川水系河川整備計画(平成21年7月)において、洪水を安全に流下させることが出来る対策案として3案を比較し、天竜川の社会経済上の重要性、財政の制約、治水事業の早期かつ広範囲な効果発現、並びに現在の技術レベルでの環境負荷の大小等を評価して、河道整備と合わせて既設ダムの洪水調節機能の強化により水位低下を図る案を採用している。
- 現時点においてもコスト面での優劣に変化はなく、総合的な評価結果には影響を与えない。

4. 県への意見聴取結果

長野県への意見聴取結果は下記のとおり。

事業の継続について異存ありません。引き続きコストの縮減の配慮に努められますようお願いいたします。

また、長期的な治水に関する目標達成に向けた検討も併せて進められますようお願いいたします。

5. 対応方針(原案)

- 全体事業に対する費用対効果は確保されていないが、天竜川上流域の洪水氾濫防御及び美和ダムの機能の保全・洪水調節を目的とした本事業の必要性、重要性に変化はなく、残事業に対する費用対効果は確保されていることから、事業継続することが妥当である。