

# 第9回 長安ロダム改造事業費等監理委員会

事業費レビュー及びコスト縮減に対する対応状況

平成28年7月

那賀川河川事務所

# CategoryⒶ

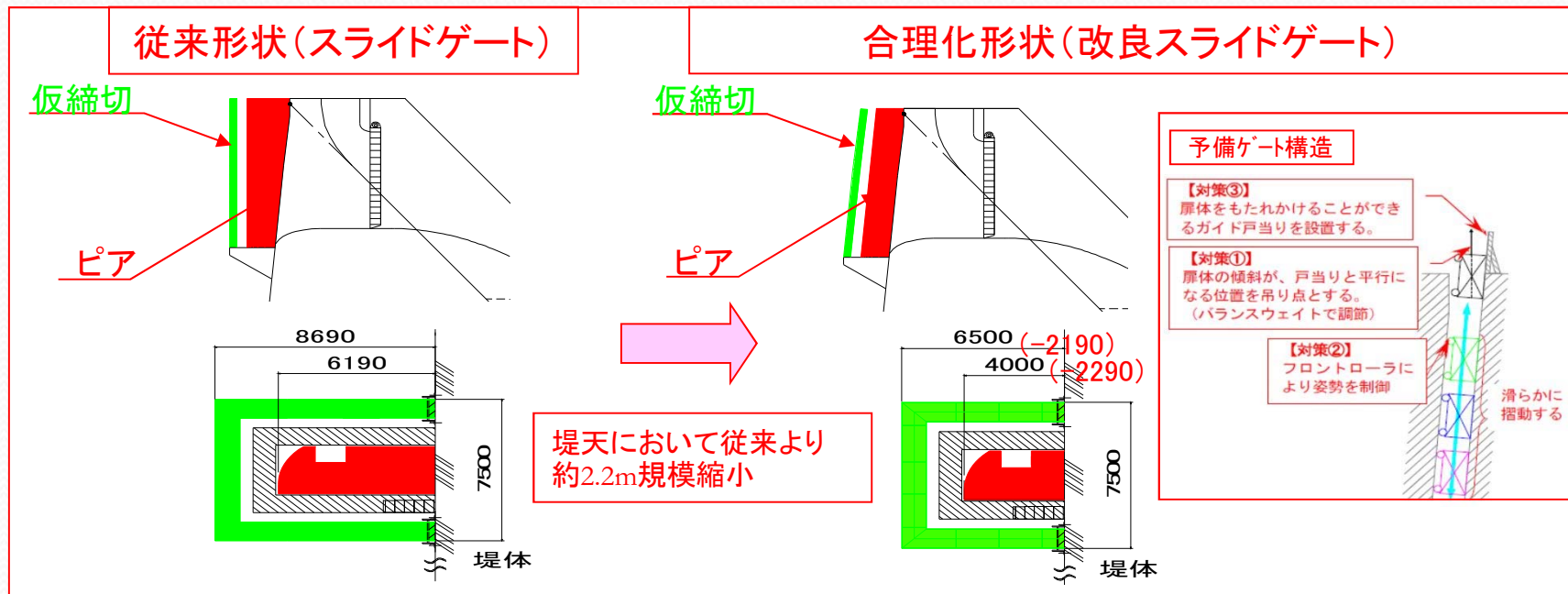
(設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

# Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

## 予備ゲート構造の合理化【設計段階】(▲460百万円)

(第4回委員会にて報告)【前回事業費に反映】

・標準的なスライドゲートでは、ダム上流面の傾斜により仮締切やピアの規模が大きくなるため、傾斜に応じた開閉が可能な予備ゲート構造とすることで、これらのコスト縮減を図った。



従来形状：

・ 予備ゲート = 623百万円 ・ ピア = 100百万円 ・ 仮締切 = 3,460百万円 計4,183百万円

合理化形状：

・ 予備ゲート = 625百万円 ・ ピア = 96百万円 ・ 仮締切 = 3,002百万円 計3,723百万円

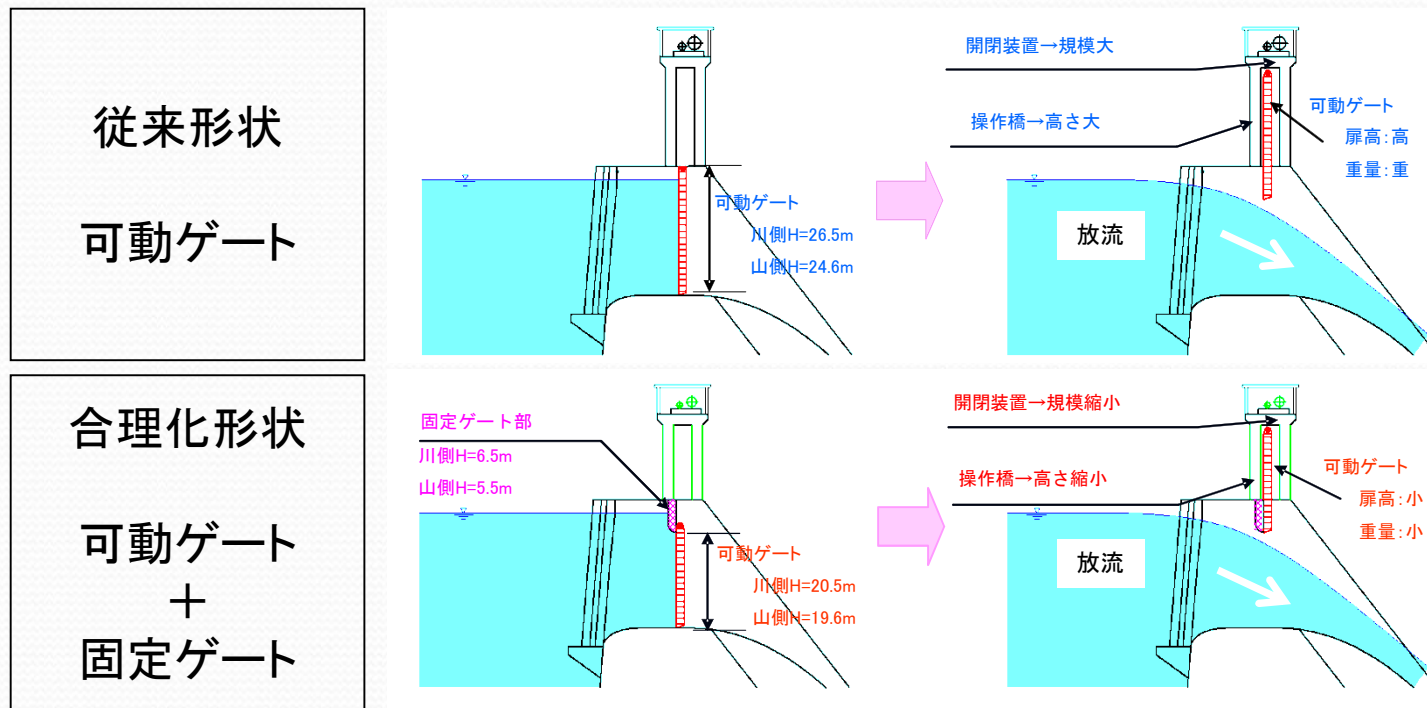
コスト縮減額 460百万円

# Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

## クレストゲート形状の合理化【設計段階】(▲503百万円)

(第4回委員会にて報告)【前回事業費に反映】

・放流時の水面形状を考慮してゲートを固定部と可動部の組み合わせとし、可動ゲート扉体及び開閉装置の縮小、操作塔の高さを抑えることでコスト縮減を図った。



従来形状：

・ 可動ゲート = 2,695百万円      ・ 固定ゲート = 0百万円      計 2,695百万円

合理化形状：

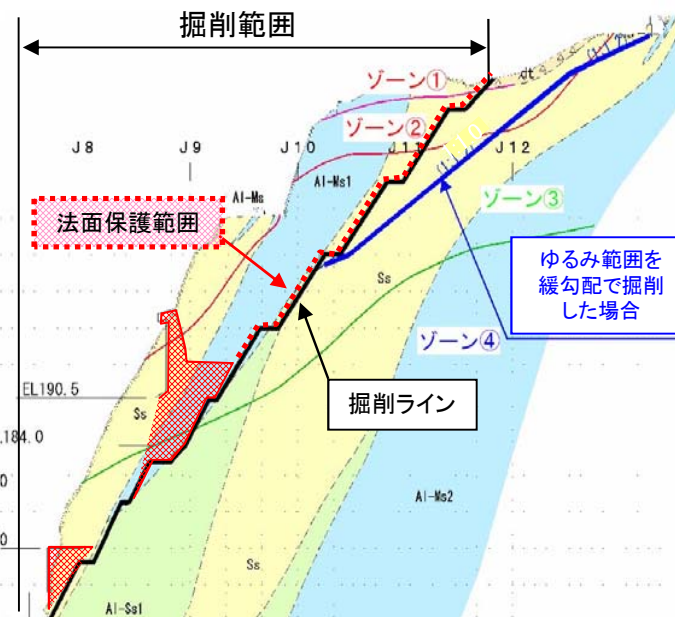
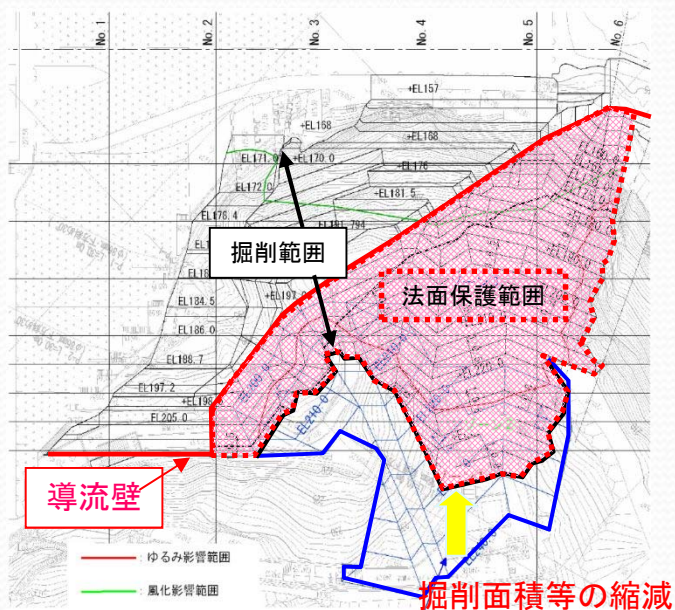
・ 可動ゲート = 2,002百万円      ・ 固定ゲート = 190百万円      計 2,192百万円

コスト縮減額 503百万円

# Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

## 基礎掘削(導流壁部)形状の工夫【設計段階】(▲45百万円) (第5回委員会にて報告)

・地山の地質状況等を踏まえて法面勾配を急勾配とすることで、法面保護の施工単価は増加するものの、法面保護範囲を4割、掘削量を約2割縮減して、コスト縮減を図った。



従来工法 (緩勾配) :

・ 掘削 =  $25300\text{m}^3 \times 7,000\text{円}/\text{m}^3 \doteq 177\text{百万円}$     ・ 法面保護 =  $2,170\text{m}^2 \times 18,900\text{円}/\text{m}^2 \doteq 41\text{百万円}$   
計 218百万円

現計画 :

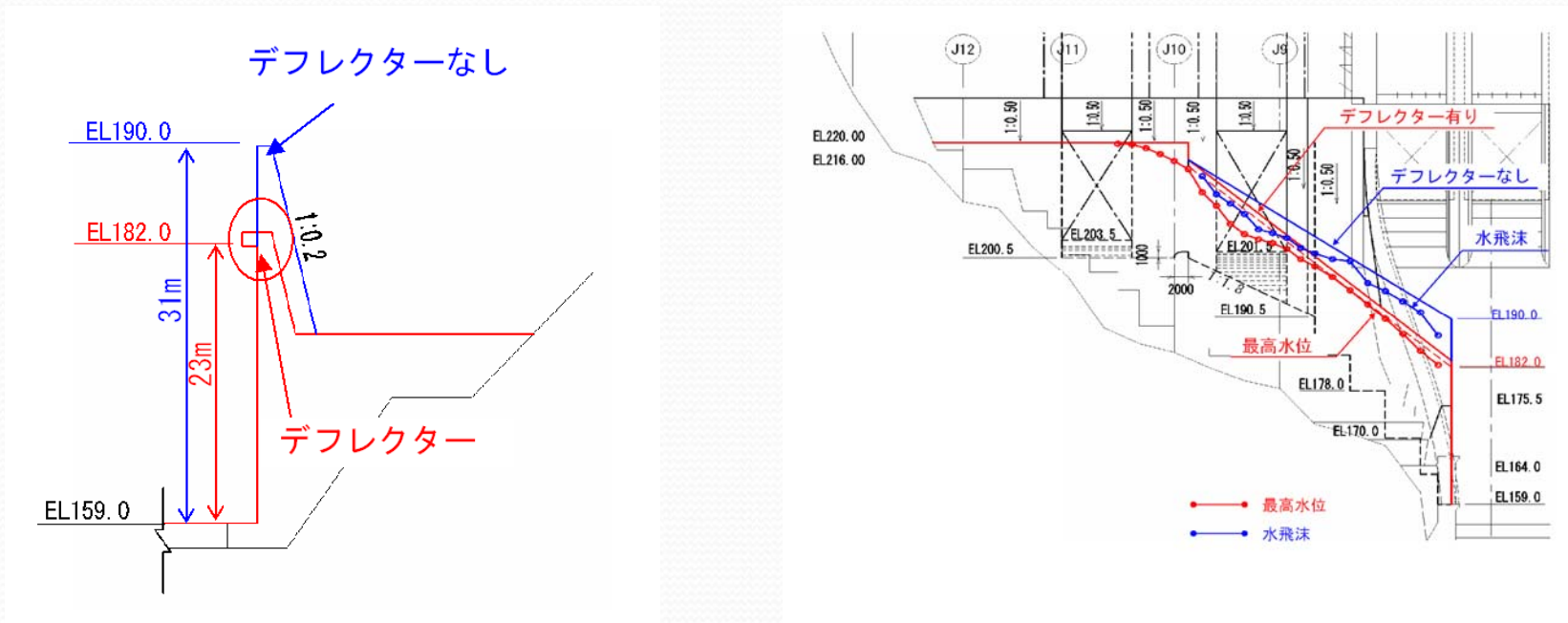
・ 掘削 =  $20200\text{m}^3 \times 7,000\text{円}/\text{m}^3 \doteq 141\text{百万円}$     ・ 法面保護 =  $1,440\text{m}^2 \times 22,200\text{円}/\text{m}^2 \doteq 32\text{百万円}$   
計 173百万円

コスト縮減額 45百万円

# Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

## 導流壁形状の合理化【設計段階】(▲34百万円) (第5回委員会にて報告)

- ・導流水路部の側壁に波返しとしてデフレクターを設置することで、壁高を低く抑え、コンクリート打設量の縮減を図った。

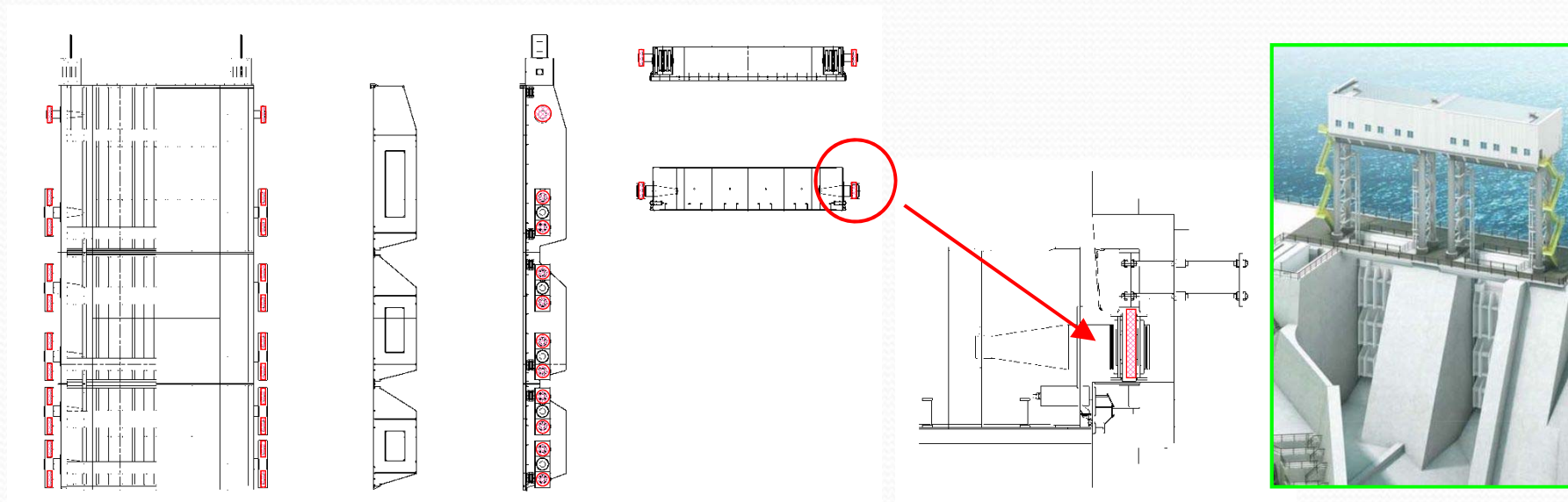


デフレクターなし：	
・コンクリート	$= 2,500\text{m}^3 \times 40,000\text{円}/\text{m}^3 = 100\text{百万円}$
デフレクターあり：	
・コンクリート	$= 1,650\text{m}^3 \times 40,000\text{円}/\text{m}^3 = 66\text{百万円}$
	コスト縮減額 34百万円

## Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

### 新設主ゲートに使用する部材の見直し【設計段階】(▲81百万円) (第5回委員会にて報告)

- ・新設主ゲートに使用する部材のうち、維持管理が困難なローラ部分について、腐食が進みにくいステンレス製とすることで、維持管理にかかるコスト縮減を図った。



従来品 :

・ 製作費 = 63百万円                      ・ 交換費用 = 87百万円                      計 150百万円

ステンレス製ローラ :

・ 製作費 = 69百万円                      ・ 交換費用 = 0百万円                      計 69百万円

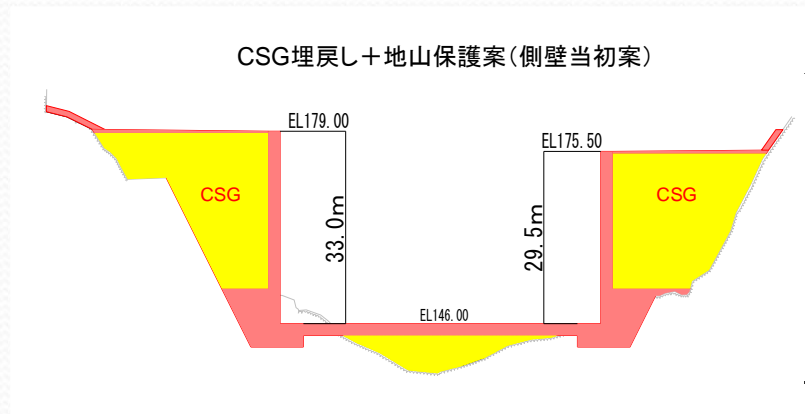
コスト縮減額 81百万円

# Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

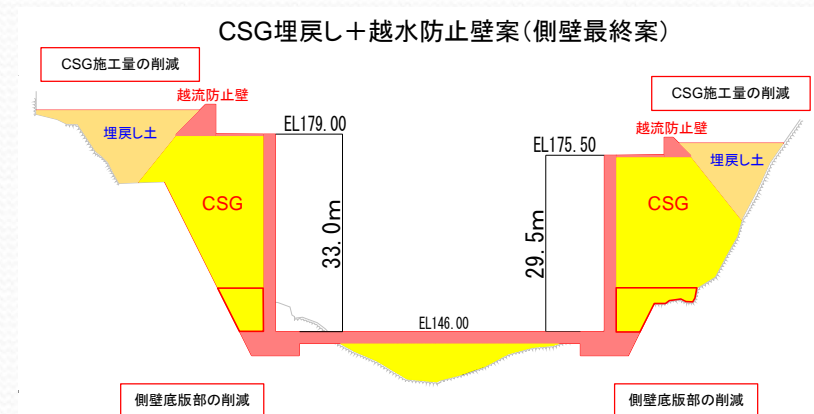
## 減勢工構造の合理化【設計段階】(▲664百万円) (第5回委員会にて報告)

・平成22年度に減勢工の側壁構造形式を、背面CSG方式に変更し側壁高を抑えた構造としていたが、その後の細部検討により、側壁底板部変更・越水防止壁の設置により、さらにコスト縮減を実施。

合理化形状(背面CSG・地山保護案)



合理化形状(背面CSG・越水防止壁)



合理化形状(背面CSG・地山保護) :

- ・コンクリート=1,544百万円
- ・埋戻し土=0百万円
- ・CSG=353百万円
- 計 1,897百万円

合理化形状(背面CSG・越水防止壁) :

- ・コンクリート=920百万円
- ・埋戻し土=28百万円
- ・CSG=285百万円
- 計 1,233百万円

コスト縮減額 664百万円

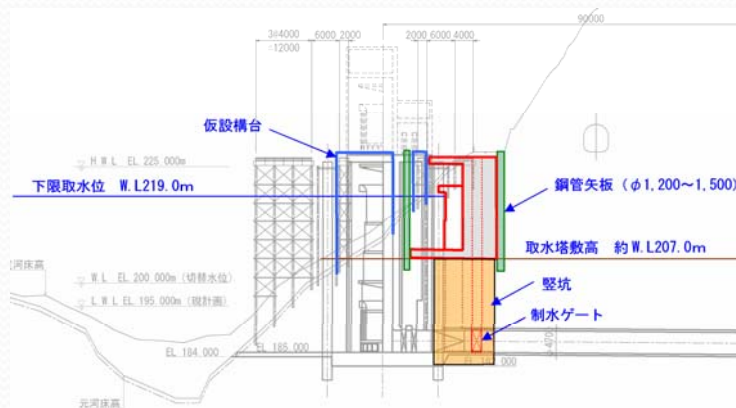


# Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

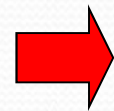
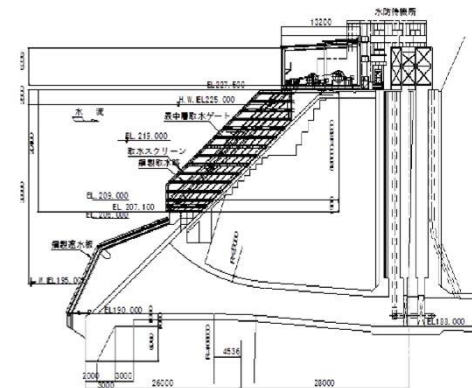
## 選択取水設備の構造形式の変更【設計段階】(▲2,010百万円) (前回委員会にて報告)

・選択取水設備については、新たに設置する独立取水塔の設計から、既設発電取水口を有効活用する多段式の選択取水設備とすることで、大幅な仮締切を利用しない水中施工工事を実施することで、コスト縮減を図った。

独立取水塔案



既設発電取水口改造案



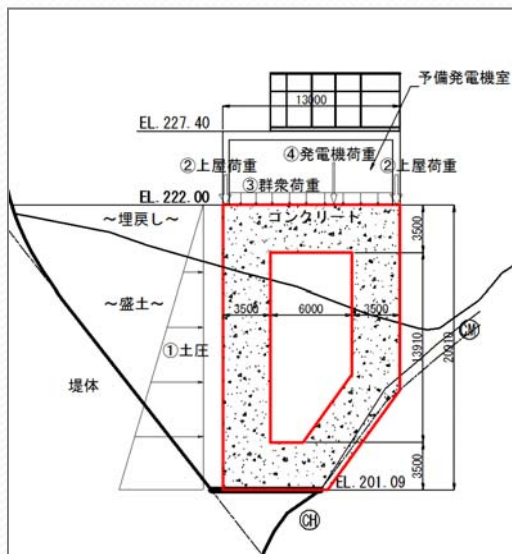
独立取水塔 :	仮設工事 = 1,740百万円	土木工事 = 810百万円	取水設備 = 2,400百万円	計 4,950百万円
既設発電取水口活用 :	仮設工事 = 1,014百万円	土木工事 = 134百万円	取水設備 = 1,792百万円	計 2,940百万円
			コスト縮減額	2,010百万円

# Category A (設計上の創意工夫によるコスト縮減対応)

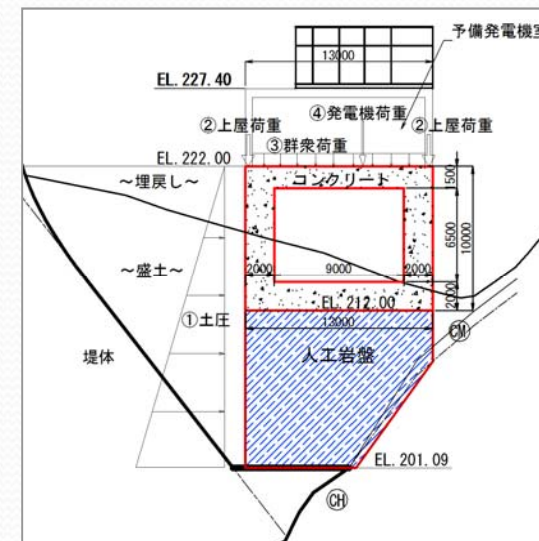
## 予備発電機室基礎構造の合理化【設計段階】(▲6百万円)

・予備発電機室の基礎形状については、既存の予備発電機室基礎天端を基準とし、着岩標高までとなる高さ21mの大規模構造物となる。このため耐久性を要求されず、外力も小さい埋設部に着眼し、人工岩盤を構築することでコスト縮減を図った。

従来形状



合理化形状



従来形状 :

・ 予備発電機室基礎 = 6,515百万円

合理化形状 :

・ 予備発電機室基礎 = 5,908百万円

コスト縮減額 607百万円

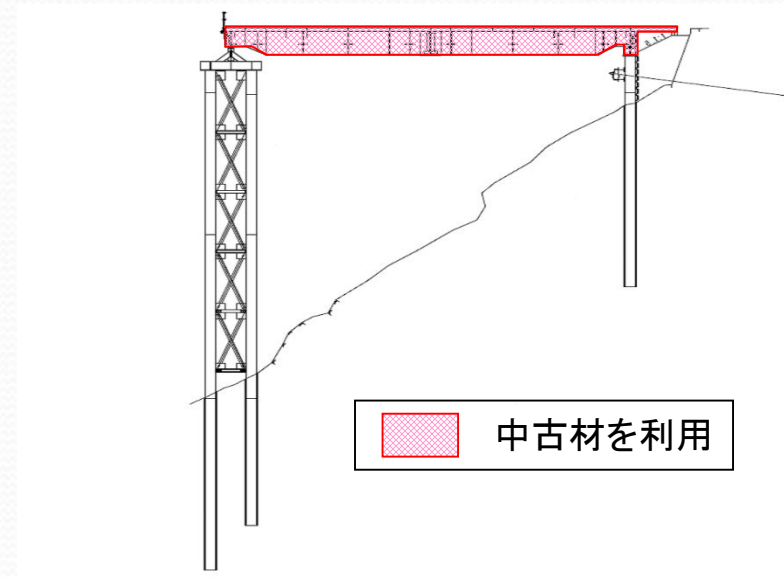
# Category②

(工事調達方法によるコスト縮減対応)

## Category B (工事調達方法によるコスト削減対応)

### 貯水池内仮設構台のコスト削減【施工段階】(▲50百万円) (第5回委員会にて報告)

- ・使用鋼材のうち、中古品の流通が確認できた部分を積極的に利用し、材料費のコスト削減を図った。

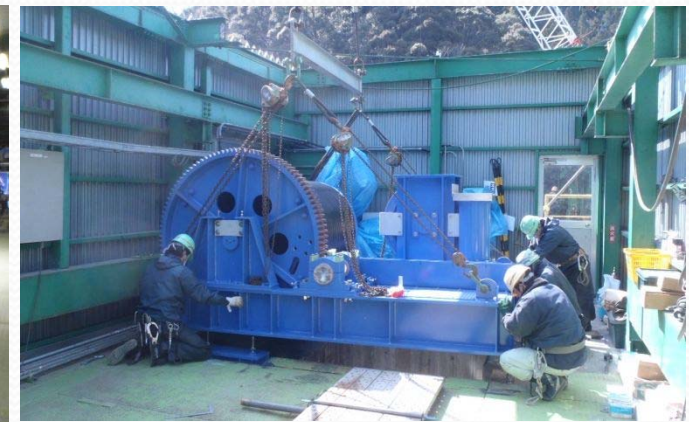
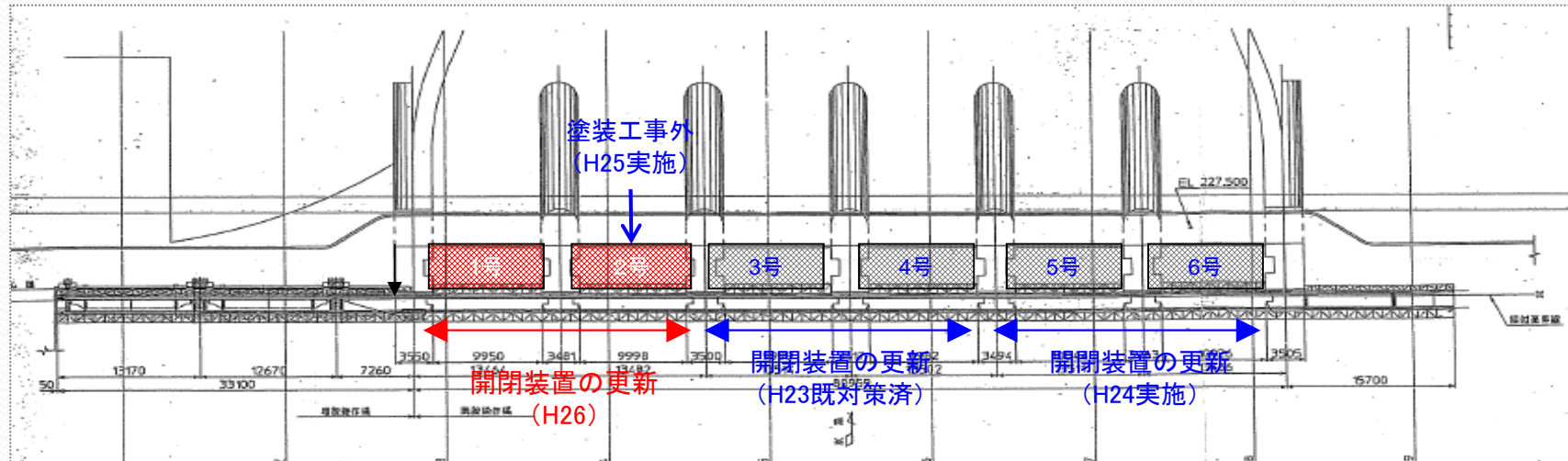


新材利用 :	・ 材料費 = 370百万円	・ 塗装前処理 = 0百万円	計 370百万円
中古材利用 :	・ 材料費 = 300百万円	・ 塗装前処理 = 20百万円	計 320百万円
コスト削減額			50百万円

# Category B (工事調達方法によるコスト削減対応)

クレストゲート開閉装置改良工事の減額 (▲152百万円) (前回委員会にて報告)

- ・クレストゲート開閉装置改良工事における発注ロット見直し(二カ年同時調達)による減額。



1号開閉装置設置完了

開閉装置の更新状況  
(H26実施)



# Category©-1

(現場条件の変更による対応)

# Category C-1 (現場条件の変更による対応)

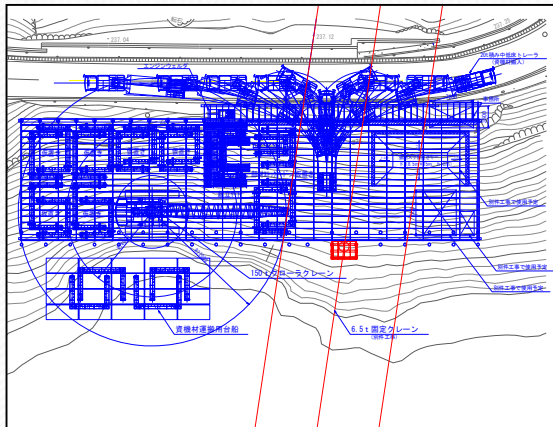
## 洪水吐新設関連工事の追加変更【用地関係】

(第7回委員会で報告)

- ・用地交渉等の調整による工事及び工期制約の発生による変更追加工事を実施。

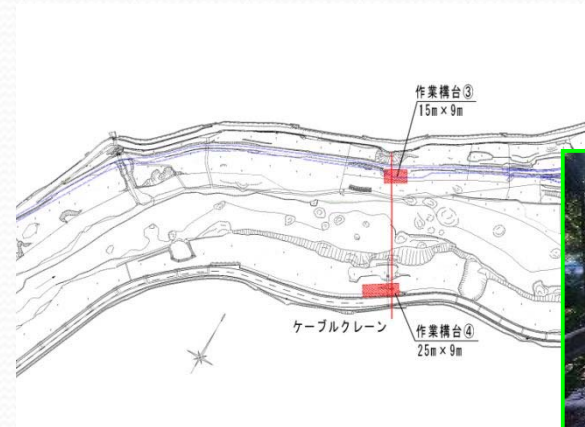
### 【用地交渉による工事の制約】(+90百万円)

地権者との協議により左岸ケーブルクレーンの基礎位置が変更したことにより、貯水池構台の使用範囲が制限

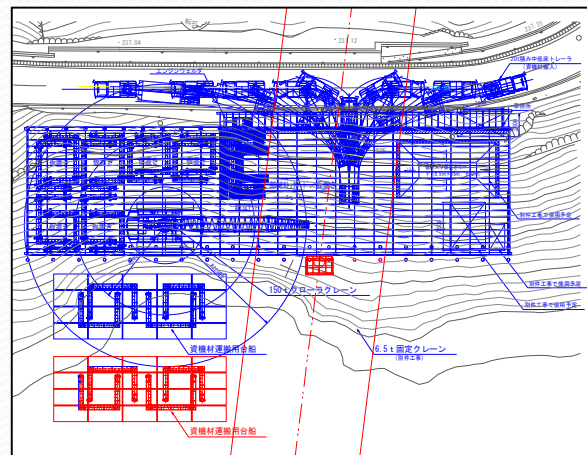


### 【用地交渉による工期の制約】(+120百万円)

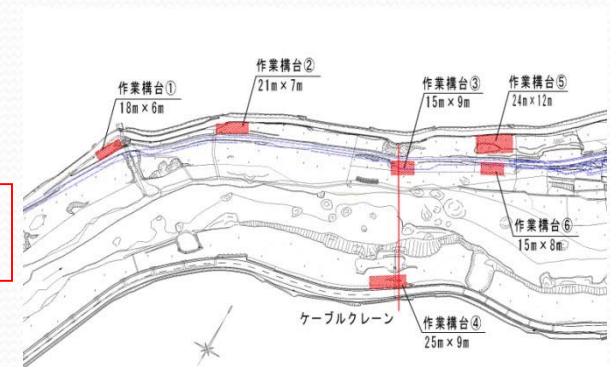
用地交渉の難航により、工期の制約が発生し、複数の工事を実施する必要が発生【現場急峻・片押し施工】



台船を利用し作業範囲を確保



複数の仮設構台設置による工期短縮



# Category C-1 (現場条件の変更による対応)

## 洪水吐新設関連工事の追加変更【現場条件】 (第7回委員会で報告)

- ・当初発注時点で想定していなかった現場条件の変更に伴う追加工事を実施。

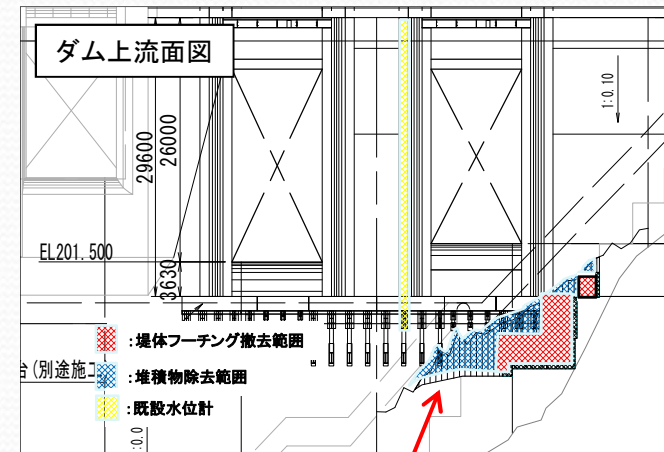
### 【掘削土砂運搬の制約】(+10百万円)

搬出経路の通行止め期間において、掘削作業を中止させないため、仮置き場への一時仮置きを実施

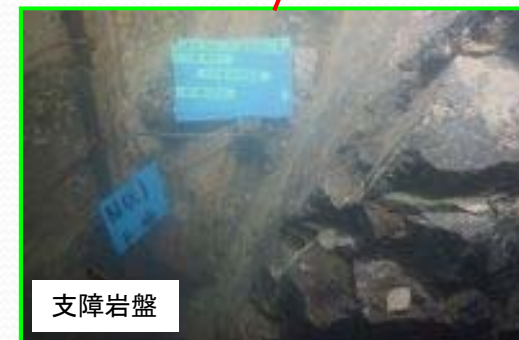


### 【堤体フーチング・堆積物等の撤去】(+60百万円)

底部架台設置の際に干渉となることが判明した堤体フーチング等の撤去



参考写真



・搬出土の運搬路としている谷口線については、別工事(工事用道路設置工事、県の堆砂除去工事等)との調整が必要であり、別工事の影響で谷口線が通行止めとなる期間については、那賀町の仮置き場に一時仮置きすることで掘削作業が止まらないように対応した。  
また、搬出路の補修対策を行いながら工事を進めた。



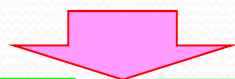
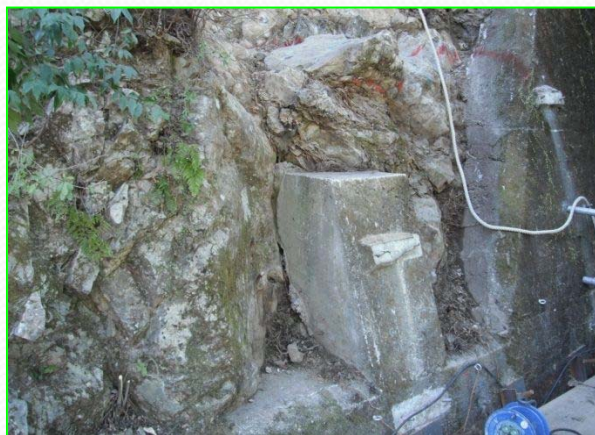
## Category C-1 (現場条件の変更による対応)

### 洪水吐新設関連工事の追加変更【現場条件】 (前回委員会で報告)

- ・当初発注時点で想定していなかった現場条件の変更に伴う追加工事を実施。

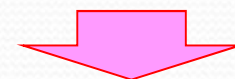
【ダム天端仮設構台基礎の変更】(+10百万円)

軟弱基礎地盤の判明による基礎構造の変更



【法面掘削工法の変更】(+15百万円)

当初想定した岩盤よりも堅固な地山であり、工程確保の観点から、通常のプレーカ掘削と、静的破碎材や発破作業を併用



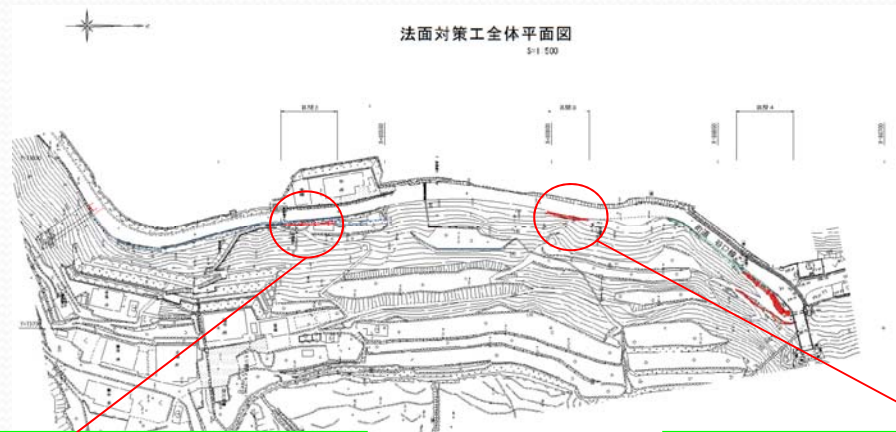
## Category C-1 (現場条件の変更による対応)

### 洪水吐新設関連工事の追加変更【工程調整】 (前回委員会で報告)

- ・当初発注時点で想定していなかった工程調整に伴う追加工事を実施。

【工事用道路の地滑り対策】(+15百万円)

工事用道路の工期厳守のための、作業構台設置に伴い、急峻な地形箇所の地滑り対策を実施

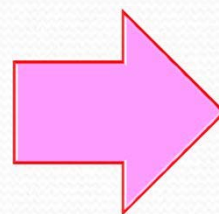


# Category C-1 (現場条件の変更による対応)

## 洪水吐新設関連工事の追加変更【大規模出水対応】 (前回委員会で報告)

- ・当初発注時点で想定していなかった工程調整に伴う追加工事を実施。

【大規模出水対応】(+10百万円) ・平成26年8月の台風11号等において発生した洪水によって、工事用道路における法面崩壊・流木漂着に対する対応を実施するとともに、仮設盛土対策を実施し工事用道路を早期に解放。





# Category©-2

(工程管理上の変更対応)

# Category C-2 (工程管理上の変更対応)

## 【事案1・本体下流への入場制限(40日程度)その1】

工種	細別	2013(H25)				2014(H26)				2015(H27)				2016(H28)				摘要
		非出水期		出水期		非出水期		出水期		非出水期		出水期		非出水期		出水期		
災害発生時系																		
事業全体(準備工)用地	用地買収・土地収用																	
事業全体準備工別途工事	工事用道路																	
平成24-28年度長安ダム施設改造工事【1期】ダム土工	掘削工(堤体部)																	
平成26-30年度長安ダム施設改造工事【2期】減勢工	減勢工・準備工(ポンプ排水・地盤清掃)																	
	減勢工(深掘れ部穴埋めコンクリート)																	
	掘削工:ダム土工(堤体部右岸)																	
	掘削工(減勢工左岸)																	

凡例  
 設計(標準計画案)  
 実施工程

①H26.6月、町道谷口線変状発生(右岸法面掘削に影響)

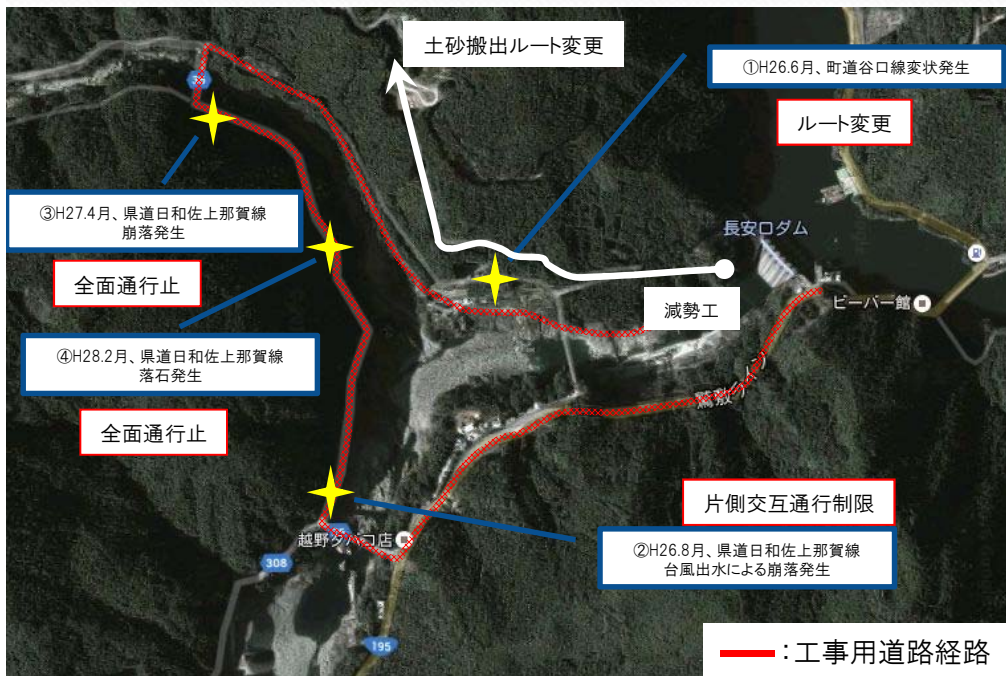


※工事用道路完成の遅れから、右岸法面掘削土の搬出路として通行していた町道谷口線において複数箇所、既設石積に変状が発生。安全面を考慮して、対策工が講じられる間、搬出ルートを変更して対応。

②H26.8月、県道日和佐上那賀線崩落発生(工事用道路施工に影響)



※H26.8月の台風出水による影響により、既設石積擁壁に崩落が発生。片側交互通行規制となり、工事用道路建設の日施工量低下。(大型車両通行の制限)



# Category C-2 (工程管理上の変更対応)

## 【事案1・本体下流への入場制限(40日程度)その2】

工程	細別	2013(H25)												2014(H26)												2015(H27)												2016(H28)												概要
		非出水期			出水期			非出水期			出水期			非出水期(1シーズン目)			出水期			非出水期(2シーズン目)			出水期																											
災害発生時系		H25.8.1 町道谷口橋架設完了												H25.8.1 町道谷口橋架設完了												H26.2.4 町道谷口橋架設完了												H26.2.4 町道谷口橋架設完了												
事業全体(準備工)用地	用地買収・土地収用	※当初、H21年度で用地取得完了であったが、ダム右岸側にて用地交渉が難航し、結果3年の工期延期となる。(H25年1月完了)																																																
事業全体準備工別途工事	工事用道路	※事業用道路(1)の工期延期																																																
平成24-29年度長安ロダム施設改造工事【Ⅰ期】ダム土工	掘削工(堤体部)	※先行工事(Ⅰ期)にて施工する。堤体右岸法面掘削工において、別途施工(工事用道路)の遅れから2ヶ月の着手遅れが発生。																																																
平成26-30年度長安ロダム施設改造工事【Ⅱ期】減勢工	減勢工・準備工(ポンプ排水・地盤清掃)	ポンプ排水、清掃等																																																
	減勢工(深掘れ部穴埋めコンクリート)	H26.3.0 減勢工(Ⅱ期)工事着手(H26.3.31)																																																
	掘削工・ダム土工(堤体部右岸)	※1シーズン目、クリティカル工程の減勢工、深掘れコンクリートの施工量が約1/3に留まる。																																																
	掘削工(減勢工左岸)	※標準施工計画書上、1シーズン目施工予定工程が未施工に終わる。																																																

凡例  
 設計(標準計画)  
 実施工程

③H27.4月、県道日和佐上那賀線山腹崩落発生(工事用道路施工に影響)

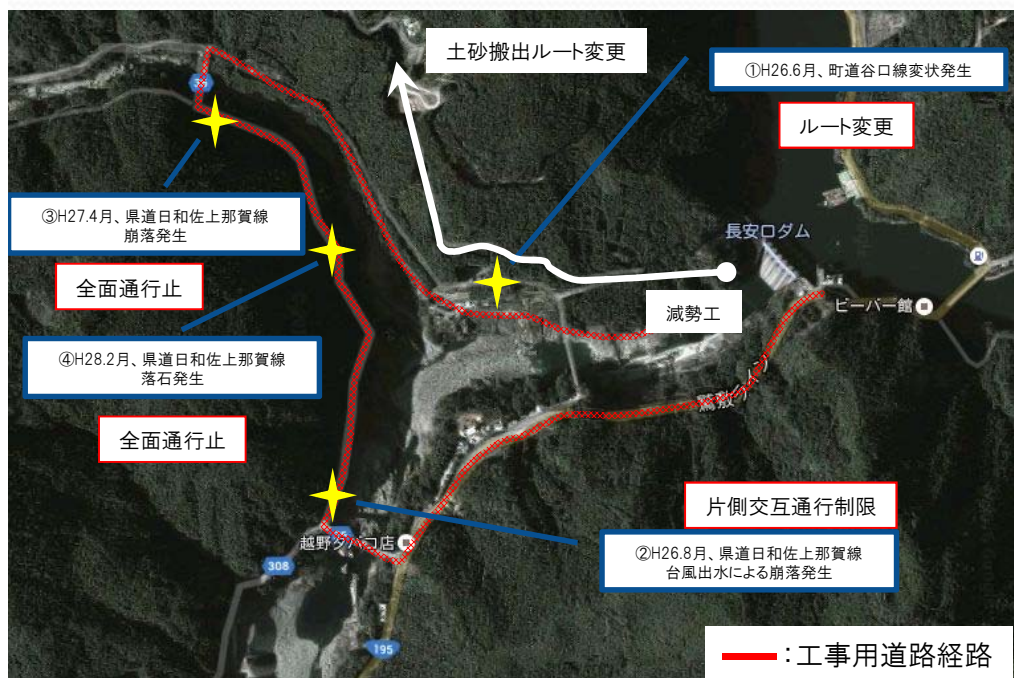


※H27.4月、大雨の影響により、山腹崩落が発生。  
 一ヶ月間、全面通行止となり、工事用道路建設の日施工量低下。  
 (小型車両にて、別ルートで対応)

④H28.2月、県道日和佐上那賀線落石発生(減勢工土砂搬出に影響)



※H28.2月、防護柵破損の影響により、県道に落石が発生。  
 一ヶ月、全面通行止となり、減勢工(ダム土工)土砂搬出が不可能となる。



# Category C-2 (工程管理上の変更対応)

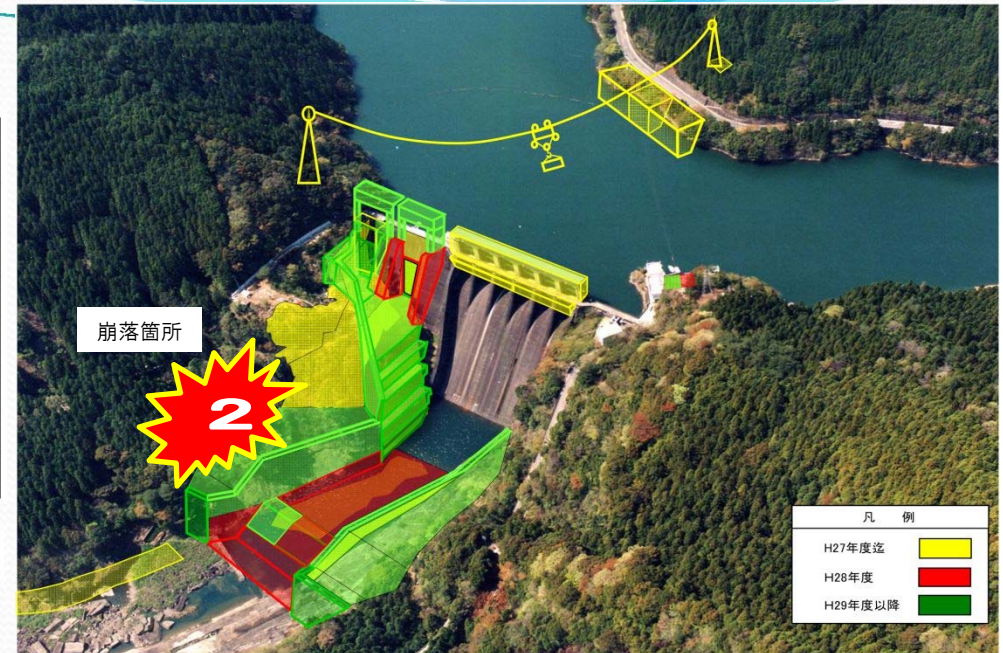
## 【事案2・減勢工右岸岩盤崩落】

工程	細別	非出水期		出水期		非出水期 (1シーズン目)		出水期		非出水期 (2シーズン目)		摘要							
		H25		2014(H26)		2015(H27)		2016(H28)		2017(H29)									
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	1	2	3
事業全体(準備工) 用地	用地買収・土地収用	[Gantt chart showing land acquisition and preparation work from H25 to H29]																	
事業全体準備工 別途工事	工事用道路	[Gantt chart showing construction of work roads from H25 to H29]																	
平成24-28年度 長安ロダム施設改造工事【1期】 ダム土工	掘削工 (堤体部)	[Gantt chart showing dam body excavation from H25 to H29]																	
平成26-30年度 長安ロダム施設改造工事【2期】 減勢工	減勢工・準備工 (ポンプ排水・地盤清掃)	[Gantt chart showing preparation work for slope reduction from H26 to H29]																	
	減勢工 (深掘れ部埋めコンクリート)	[Gantt chart showing concrete filling of deep excavation parts from H26 to H29]																	
	掘削工・ダム土工 (堤体部右岸)	[Gantt chart showing excavation and dam work on the right bank from H26 to H29]																	
	掘削工 (減勢工左岸)	[Gantt chart showing excavation on the left bank of slope reduction from H26 to H29]																	

**事案2 右岸岩盤崩落に対する対応**  
 ※平成27年1月19日 天災により、右岸法面において地山の崩落が確認された。  
 ※対策として、詳細な状況の把握および今後の方針を検討するため、専門地質技術者による現地調査を実施。  
 ※安全対策として、立入禁止の明示と土壌理の設置を行った。

※未施工  
 ※右岸法面崩落に伴う対応

凡例  
 [Blue bar] 設計(標準計画案)  
 [Black bar] 実施工程



崩落確認後、区画明示にて立入禁止処置



詳細調査実施のため、土堰堤にて立入禁止処置



# Category C-2 (工程管理上の変更対応)

## 【事案3・減勢工河床部の巨石堆積】

工種	細別	非出水期		出水期								非出水期								概要											
		H25		2014(H26)								2015(H27)									2016(H28)										
		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
事業全体(準備工) 用地	用地買収・土地収用																														
事業全体準備工 別途工事	工事用道路	[Gantt chart showing construction progress from H25 to H28]																													
平成24-28年度 長安口ダム施設改修工事【1期】 ダム土工	掘削工 (堤体部)	[Gantt chart showing dam body excavation from H25 to H28]																													
平成26-30年度 長安口ダム施設改修工事【2期】 減勢工	減勢工-準備工 (ポンプ排水・地盤清掃)	[Gantt chart showing preparation work from H26 to H28]																													
	減勢工 (深掘れ部穴埋めコンクリート)	[Gantt chart showing deep excavation and concrete filling from H26 to H28]																													
	掘削工:ダム土工 (堤体部右岸)	[Gantt chart showing dam body excavation on the right bank from H26 to H28]																													
	掘削工 (減勢工左岸)	[Gantt chart showing excavation on the left bank from H26 to H28]																													

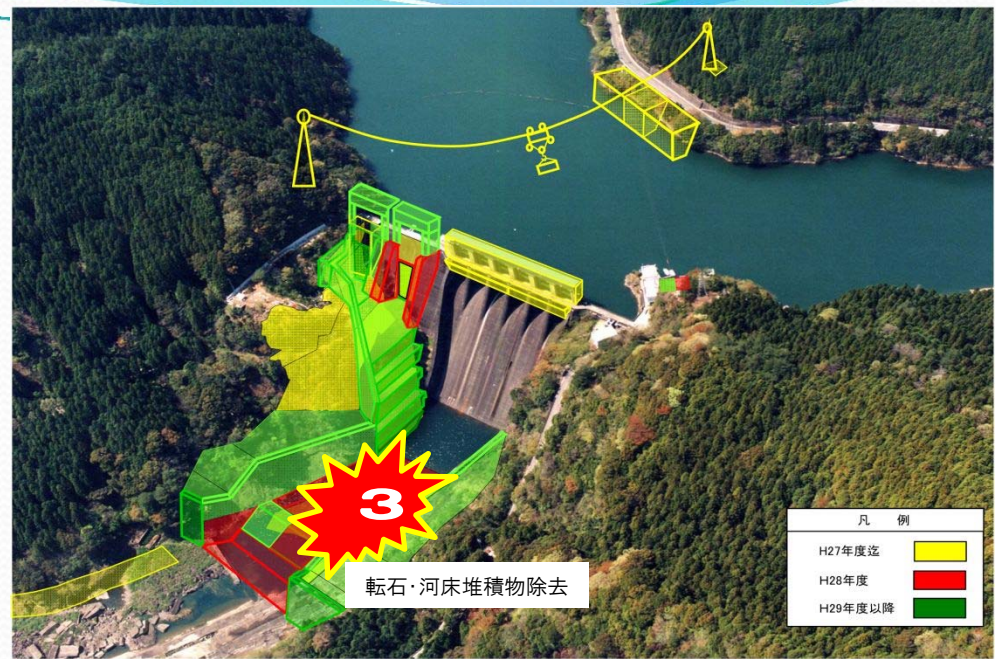
**事案3**  
減勢工河床部の巨石堆積  
※減勢工の抜水後、当初想定出来なかつた転石および堆積物が確認された。  
※深掘れ部のコンクリート打設を行う際、施工品質に関わる巨石堆積の除去が必要となる。

ポンプ排水、清掃等  
H26-30施設改修(2期)  
工費率半日(H26.8.26)

※1シーズン目、クリティカル工種の減勢工、深掘れコンクリートの施工量が約1/3に留まる。

※未加工  
左岸根固めコンクリート調査実施に伴う遅延。

凡例  
[Blue bar] 設計(標準計画案)  
[Black bar] 実施工程



転石・河床堆積物除去

凡例  
H27年度迄 [Yellow]  
H28年度 [Red]  
H29年度以降 [Green]

放水後、転石・堆積物確認



放水後、転石・堆積物確認



放水後、転石・堆積物確認





## Category C-2 (工程管理上の変更対応)

※今後の状況変化により、変更となる場合がある

### ・工事用道路、流路工岩掘削の回復に伴う工程対応

#### 荷役設備等追加に伴う変更(+450百万円)

- ・共有荷役設備から各工事荷役設備へと追加配置したことに伴う増額(I・II・III・IV期工事)

#### 施工方法変更、昼夜間施工に伴う変更(+560百万円)

- ・事業工程遵守による、工法変更および昼夜間施工に伴う増額(II・III期工事)

## Category C-2 (工程管理上の変更対応)

※今後の状況変化により、変更となる場合がある

### ・本体施設改造工事の支障物復旧対応

発注工種追加に伴う変更(+80百万円)

- ・当初含まれていない工種追加に伴う増額(Ⅱ・Ⅲ期工事)

### ・Ⅰ期工事水中作業の経験に伴う追加対応

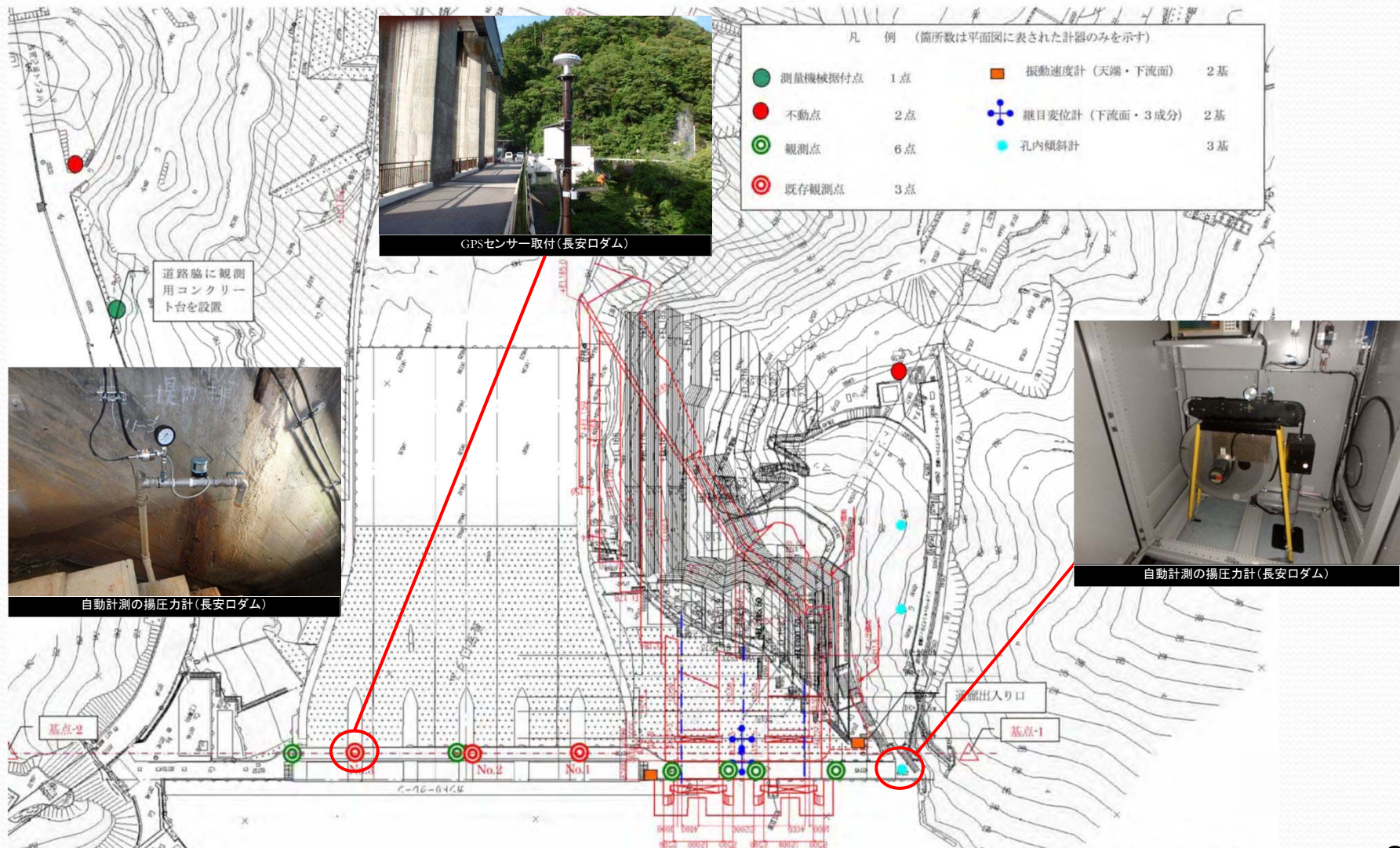
貯水池内、水中作業再検討に伴う変更(+250百万円)

- ・同種工事【24-28施設改造工事】の実績に伴う増額(Ⅳ期工事)

# Category C-2 (工程管理上(予防処置)の変更対応)

## 洪水吐新設関連工事の追加変更【安全対策】(+124百万円) (第7回委員会で報告)

- ・大規模な法面掘削工事や国内最大級の堤体切削を実施するにあたり、異常な挙動をいち早く察知し対策及び体制の確保を行うための観測機器を設置。



# Category④

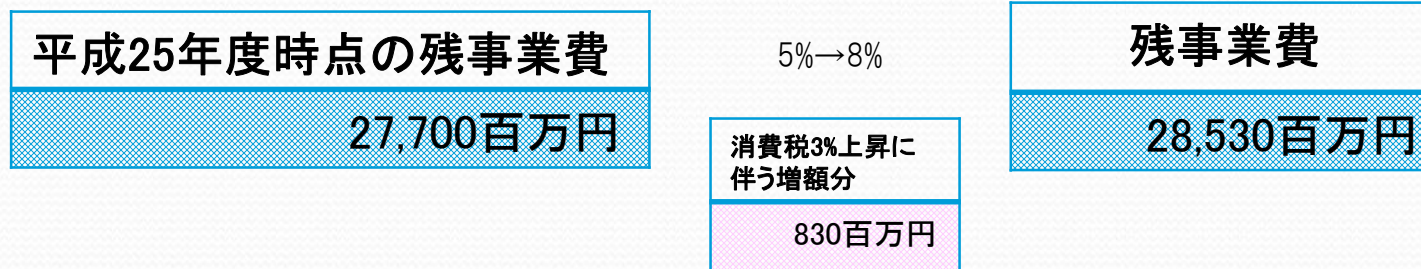
(事業費全体に関わる変更要因)

# Category D (事業費全体に関わる変更要因)

※今後の状況変化により、変更となる場合がある

## 消費税率(5%→8%)上昇に伴う変更(+830百万円)

- 平成26年4月から消費税率が5%→8%に上昇した事による増額



## 労務費単価(全職種平均16%)上昇に伴う変更(+1,330百万円)

- 公共工事労務単価が引き上げられたことによる増額(平成25年度～平成28年度)

【H26(+7.1%) H27(+4.2%) H28(+4.9%) = 16.2%】

### 平成28年2月から適用する公共工事設計労務単価について

#### 単価設定のポイント

- 最近の労働市場の実勢価格を適切・迅速に反映
- 社会保険への加入徹底の観点から、必要な法定福利費相当額を反映 (継続)

#### 全職種平均

→ 全 国 (17,704円) 平成27年2月比; +4.9% (平成24年度比; +34.7%)  
 被災三県 (19,457円) 平成27年2月比; +7.8% (平成24年度比; +50.3%)

※ 被災三県における単価の引き上げ措置 (継続)

参考: 近年の公共工事設計労務単価の伸び率

	H25	H26	H27	(H24比)
全 国	+15.1%	+7.1%	+4.2%	(+28.5%)
被災三県	+21.0%	+8.4%	+6.3%	(+39.4%)

16%上昇

注) 金額は加重平均値、伸率は単純平均値

(国土交通省HP抜粋)

### H25年度時点の残事業費

27,700百万円

### 構成比率(労務費):約3割

8,310百万円

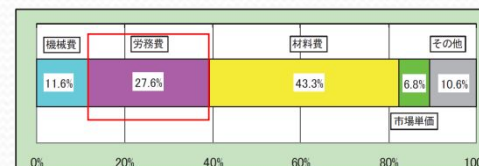
16%上昇

### 労務費16%上昇

1,330百万円

### 残事業分、労務費

9,640百万円



機労材構成比 (国総研投稿文献抜粋)