

「嘉瀬川ダムを進捗状況」について

国土交通省 九州地方整備局 嘉瀬川ダム工事事務所
技術副所長 辰本 卓

目次

1. 嘉瀬川ダムの概要
2. 工事進捗状況
3. ダム本体
4. 副ダム
5. 環境対策

1. 嘉瀬川ダムの概要

嘉瀬川ダムの建設位置

①

嘉瀬川ダムは、平成23年度の事業完成を目標に嘉瀬川の河口から約30kmの位置(佐賀市富士町)に建設中の重力式コンクリートダムである。



嘉瀬川ダム完成イメージ

嘉瀬川ダムの立地関係



嘉瀬川の特徴 ①治水の特徴

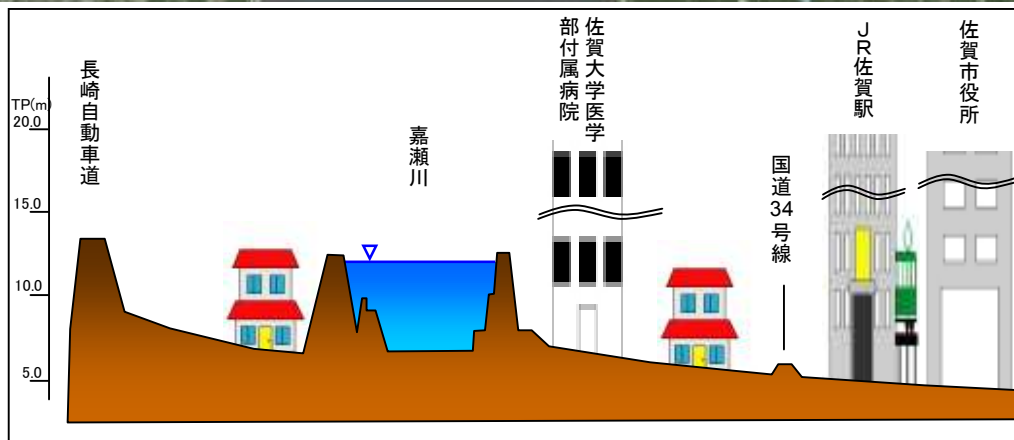
③

- 人口の密集する平野部において天井河川を形成している



浸水想定区域内面積 : 137km²

浸水想定区域内人口 : 約18万人



断面イメージ図

嘉瀬川の特性 ②利水の特性

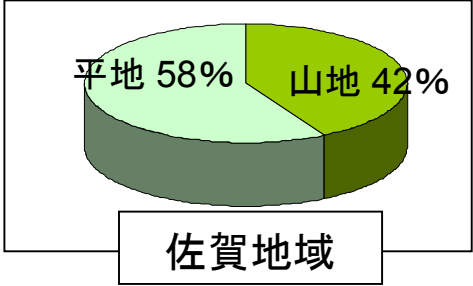
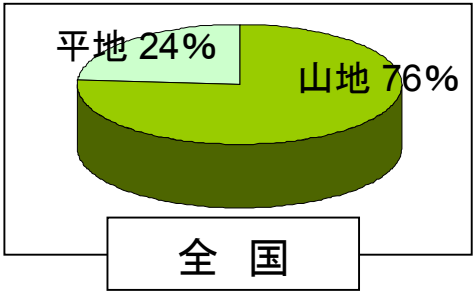
④

- 佐賀平野では、水需要に対して河川水のための供給では厳しく、ため池・クリーク・アオ取水・地下水利用などを組み合わせた利用が行われてきた。



山地に対して、資産の集中する平地の割合が大きい

山地と平地の割合



嘉瀬川ダムのこれまでの経緯

⑤

昭和48年	4月	実施計画調査開始
昭和63年	4月	建設事業着手
平成 4年	1月	ダム基本計画告示
平成 7年	1月	損失補償基準妥結調印
平成16年	3月	ダム基本計画変更告示
平成17年	2月	転流開始
平成17年	9月	付替国道323号の一部供用開始 ダム本体基礎掘削開始
平成19年	6月	ダム基本計画変更告示
平成19年	10月	本体コンクリート打設開始
平成20年	4月	嘉瀬川ダム定礎式

嘉瀬川ダムの目的及び諸元

⑥

嘉瀬川ダムは、洪水調節を始め6つの目的を有し、その規模は、ダムの高さが約97m、ダムの総貯水容量が71,000千m³の多目的ダムである。

○事業の目的

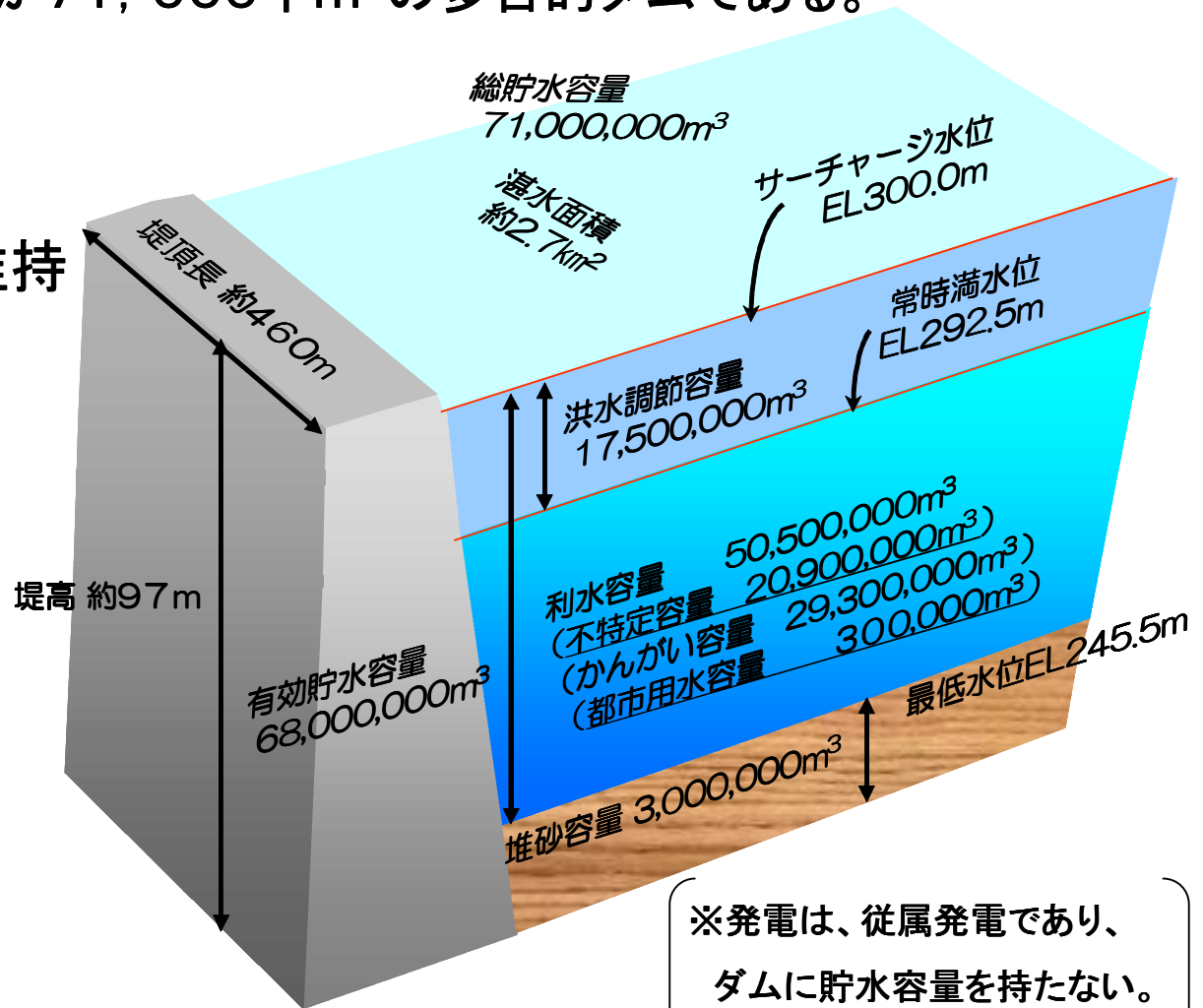
- ①洪水調節
- ②流水の正常な機能の維持
(不特定用水の確保)
- ③かんがい用水の確保
- ④水道用水の確保
- ⑤工業用水の確保
- ⑥発電

○総事業費

約1,780億円

○事業工期

平成23年度迄



※発電は、従属発電であり、
ダムに貯水容量を持たない。

嘉瀬川ダム容量配分図

嘉瀬川における洪水被害

⑦

発生 年月日	洪水
	被害の状況
昭和28年6月	死者7名、家屋の流失・全半壊175戸、 床上・床下浸水31,032戸、 堤防決壊78ヶ所
昭和38年6月	死者13名、家屋の流失・全半壊115戸、 床上・床下浸水1,274戸
昭和57年7月	死者2名、家屋の全・半壊9戸、床上浸水1 60戸、床下浸水3,883戸
平成2年6月	床上浸水1,783戸、 床下浸水12,327戸
平成3年6月	床上浸水7戸、床下浸水951戸
平成20年6月	床上浸水10戸、床下浸水111戸 (平成20年6月25日現在)



S28.6 : 三日月町道辺地先付近



H2.7 : 佐賀駅前北口付近



H20.6 : 佐賀駅前北口付近

嘉瀬川における渇水被害

⑧

発生 年月日	渇 水
	被 害 の 状 況
昭和35年 7月上旬～8月下旬	県下全域で5,800ヘクタールの干害、大幅なさく井や水路開発により白石平野の一部の水田ではかんがい用の井戸の渇水で10cm程度の落差がつく地盤沈下がおきた
昭和42年 5月中旬～10月中旬	5月～9月(7月を除く)の雨量が平年の半分以下にとどまったため、水田で4000ha以上が被害、都市部で上水道が長期間完全断水、総額105億円近い被害
昭和53年 4月～9月	5月下旬に北山ダムでは貯水率が10%を割った。上水道の給水制限が52日間にかけて最大10%の減圧規制、干ばつによる農作物が5億円以上の直接被害
平成6年 7月上旬～	佐賀観測所で最低の記録(平年比55%)、北山ダム貯水率が10%を割る、11市町村(白石平野含む)で農作物被害34億円以上の直接被害、白石平野で最大18cmの地盤沈下



H6.7 : 渇水による田面の
亀裂状況(白石町)



H6.7 : 渇水による地盤沈下
(白石町)

「洪水調節」の必要性と効果

⑨

- ・嘉瀬川ダムの「洪水調節」機能には、100年に1度の大雨において「官人橋地点」付近の水位を約1.3m低下させる効果がある。
- ・河川改修は、嘉瀬川ダムの洪水調節機能を前提に事業が進められている。



基準地点(官人橋)において現在の河道断面で治水計画の目標となる流量が流れた場合

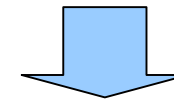
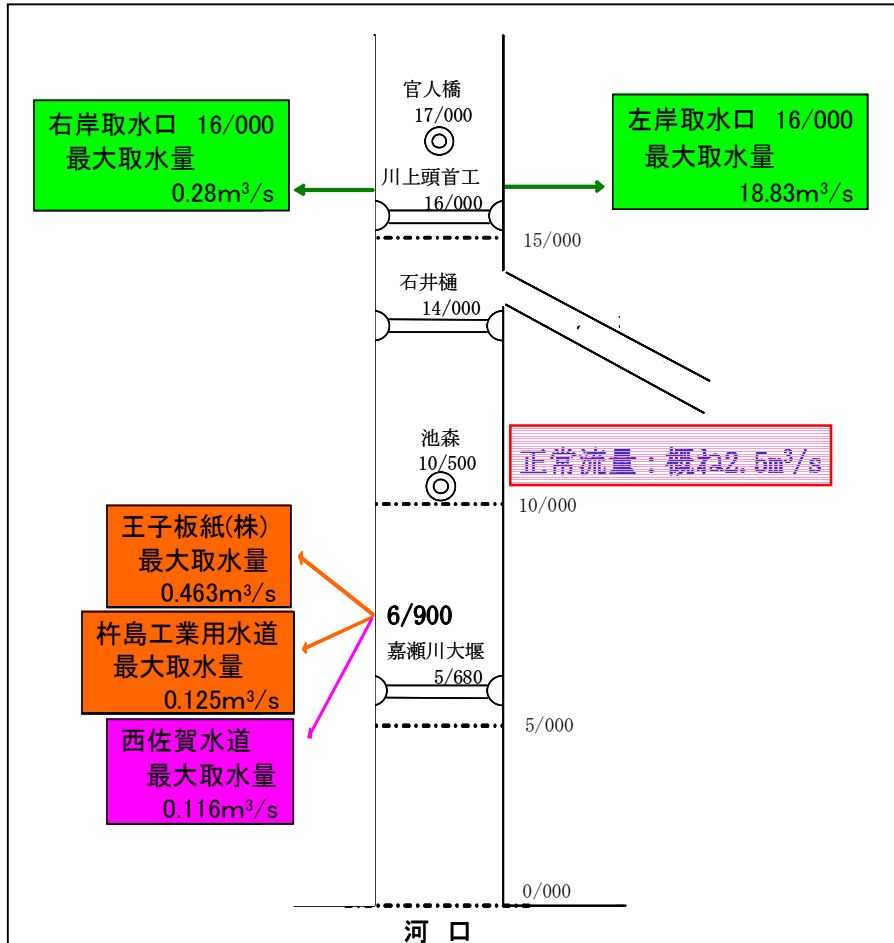
— 嘉瀬川ダムがない場合(約3,400m³/秒が流下した場合の河川水位)

— 嘉瀬川ダムがある場合(嘉瀬川ダム洪水調節後の約2,500m³/秒が流下した場合の河川水位)

「流水の正常な機能の維持」確保の必要性

⑩

- ・嘉瀬川水系の正常流量(河川機能を維持する上で必要な流量)が池森地点で概ね2.5m³/sであるのに対し、現況での渇水時流量は約0.9m³/sと必要流量を満たしていない。



「かんがい用水」確保の必要性

⑪

- ・嘉瀬川ダムが「かんがい用水」の供給区域としている白石平野等は、その水源を地下水に依存せざるを得ない地域である。
- ・この取水に伴い周辺地域の「地盤沈下」現象が継続し深刻な社会問題となっており、早期に水源を表流水へ転換する必要がある。

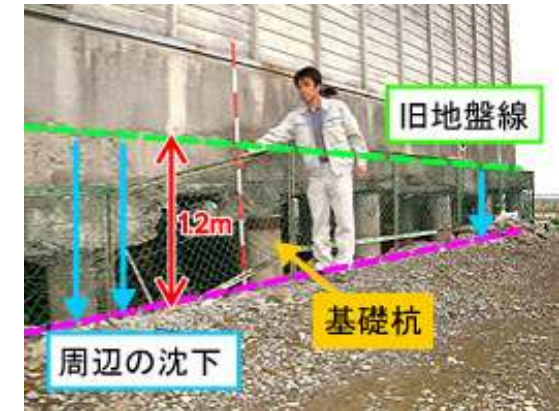
地盤沈下等量線図



平成7年1月14日 読売新聞



営農倉庫「昭和41年築造」



出典：筑後川下流白石平野土地改良事業HPより

「水道・工業用水・発電」の確保の必要性等 ⑫

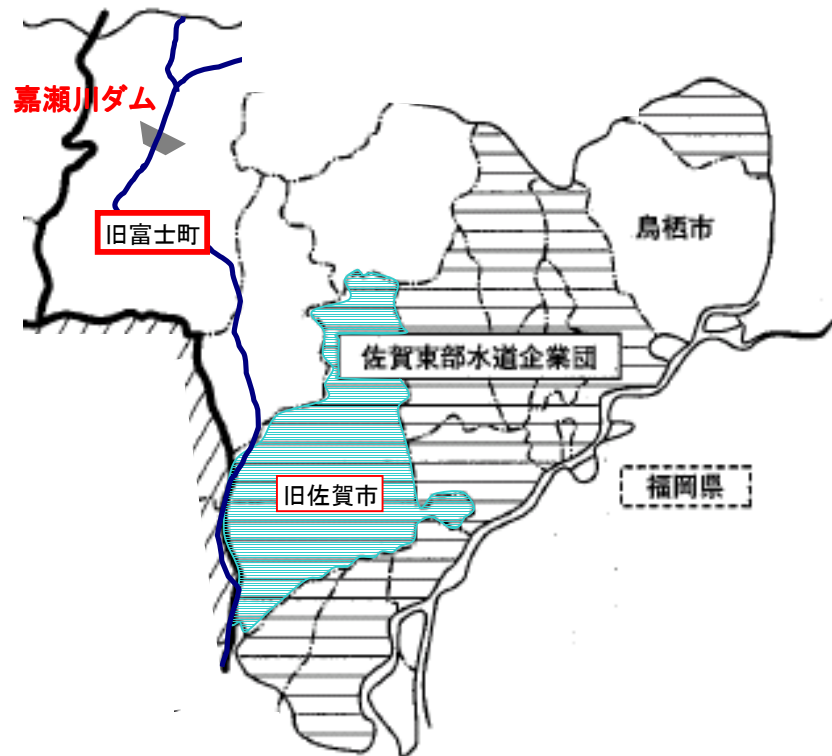
【佐賀市上水】

○富士中央簡易水道事業 日量：2,000m³

【工業用水】

(王子板紙 株式会社) 日量:3,000m³

安全な水を安定的に供給する必要がある。



【発電】

(九州電力 株式会社)

最大出力:2,800kW 年間:16,600MWH

一般家庭約6,000戸相当



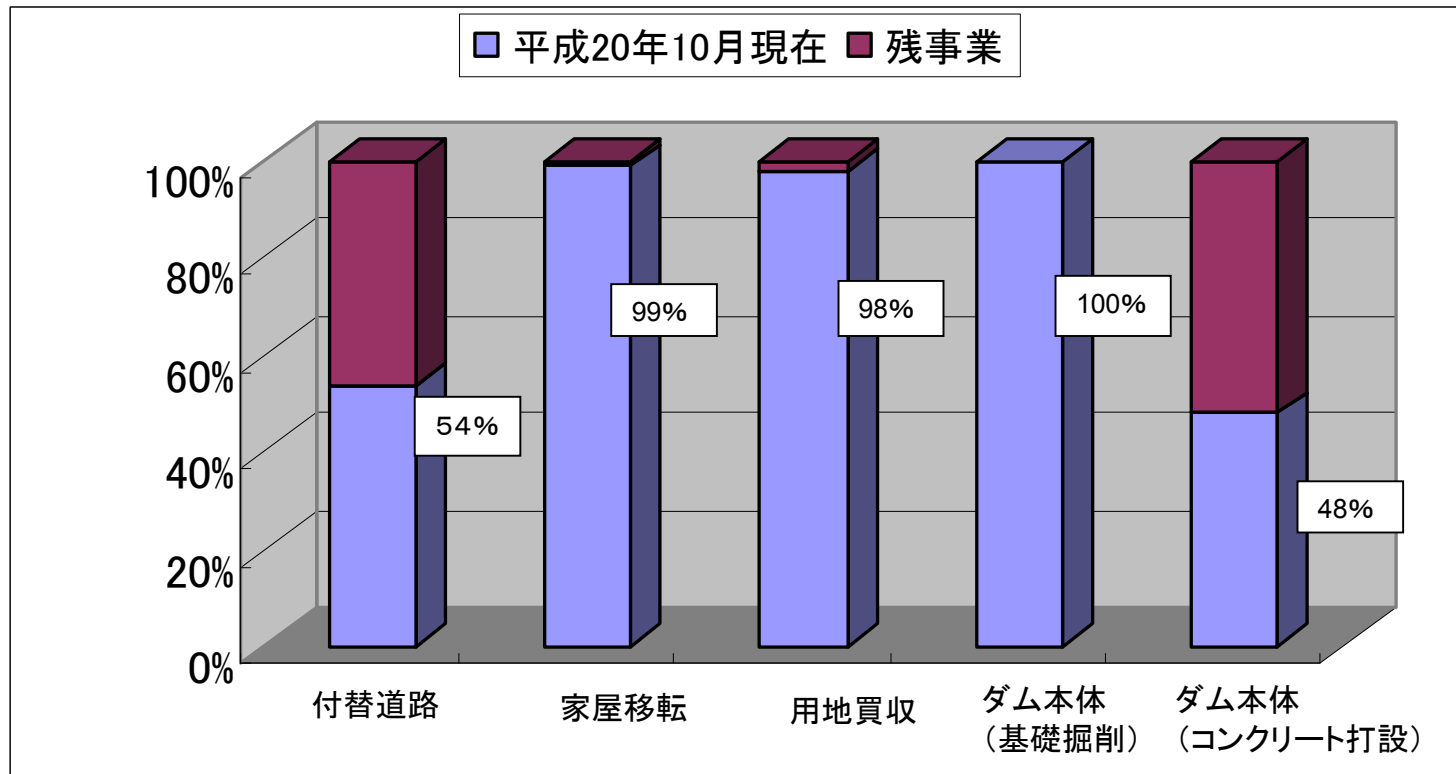
水力発電用フランシス水車

事業の進捗状況と今後のスケジュール

⑬

内容	平成15年度	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度
ダム本体工事		仮排水路 トンネル工	準備工	掘削		コンクリート打設・グラウチング			試験湛水

現在



進捗状況
(平成20年
10月現在)

2. 工事進捗状況

工事進捗状況について

⑭

【嘉瀬川ダム事業項目】

- 1 本体ダム工事
- 2 副ダム工事
- 3 付替道路工事

嘉瀬川ダム建設に伴う工事の概要

⑮

○嘉瀬川ダム本体関連	<ul style="list-style-type: none">・ダム本体建設状況・ダム本体コンクリート打設状況・コンクリートの材料採取と製造
○副ダム関連	<ul style="list-style-type: none">・副ダムの概要・位置図・副ダムの目的及び諸元・副ダムの形式、台形CSGダムについて
○付替道路関連	<ul style="list-style-type: none">・ダム建設に伴う付替道路計画概要図・付替国道状況写真・付替県道状況写真（銀河大橋）・付替市道状況写真（付替市道小ヶ倉音無線）
○その他関連	<ul style="list-style-type: none">・嘉瀬川ダムの環境への配慮・地域との協力体制・事業の進捗状況と今後のスケジュール

嘉瀬川ダム事業箇所

付替道路位置図



凡例	
	付替国道323号線
	付替県道三瀬栗並線
	付替市道
	林道
	工事用道路
実線：供用開始済み	
点線：工事施工箇所	

ダム本体工事の進捗状況

17

【総打設量】

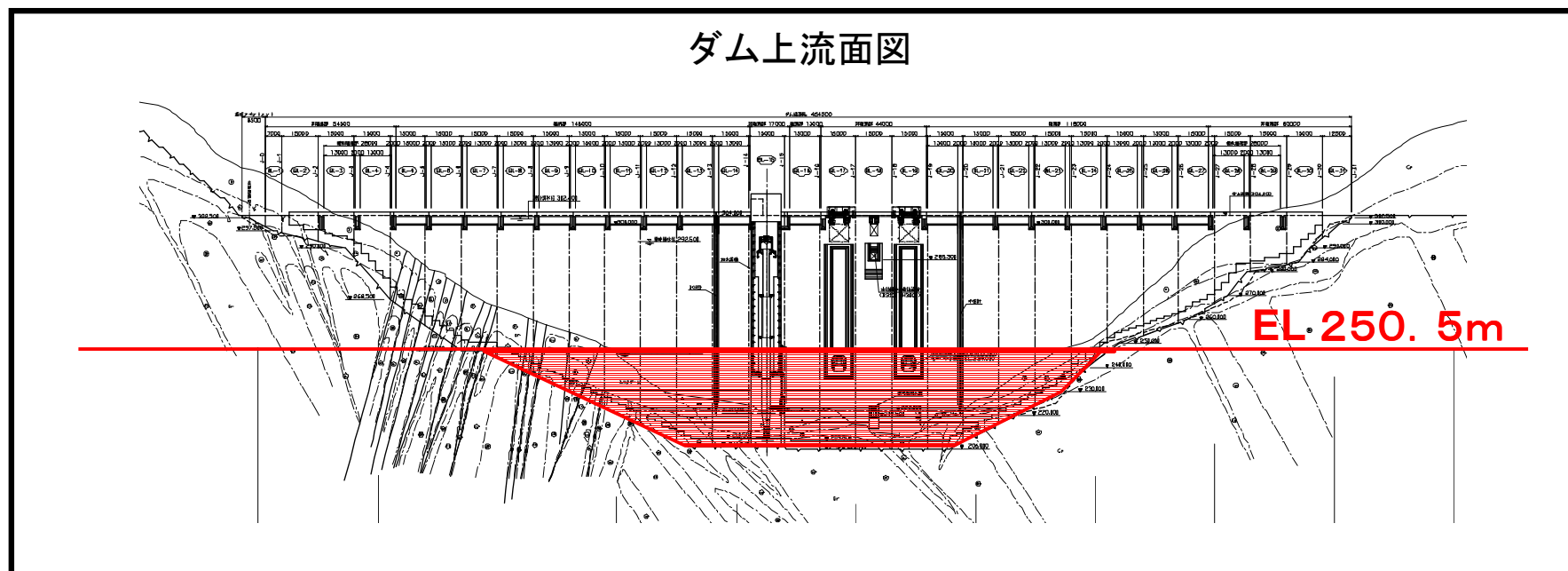
堤高: 97m

本体: 941,000m³

【平成20年11月1日現在打設量】

堤高: 44m (45.4%)

本体: 505,460m³ (53.7%)



打設状況(平成20年10月20日) 右岸天端より

18



打設状況(平成20年10月20日) 左岸天端より

19



打設状況(平成20年10月20日) 下流側より

20



打設状況(平成20年10月20日) 上流側より

21

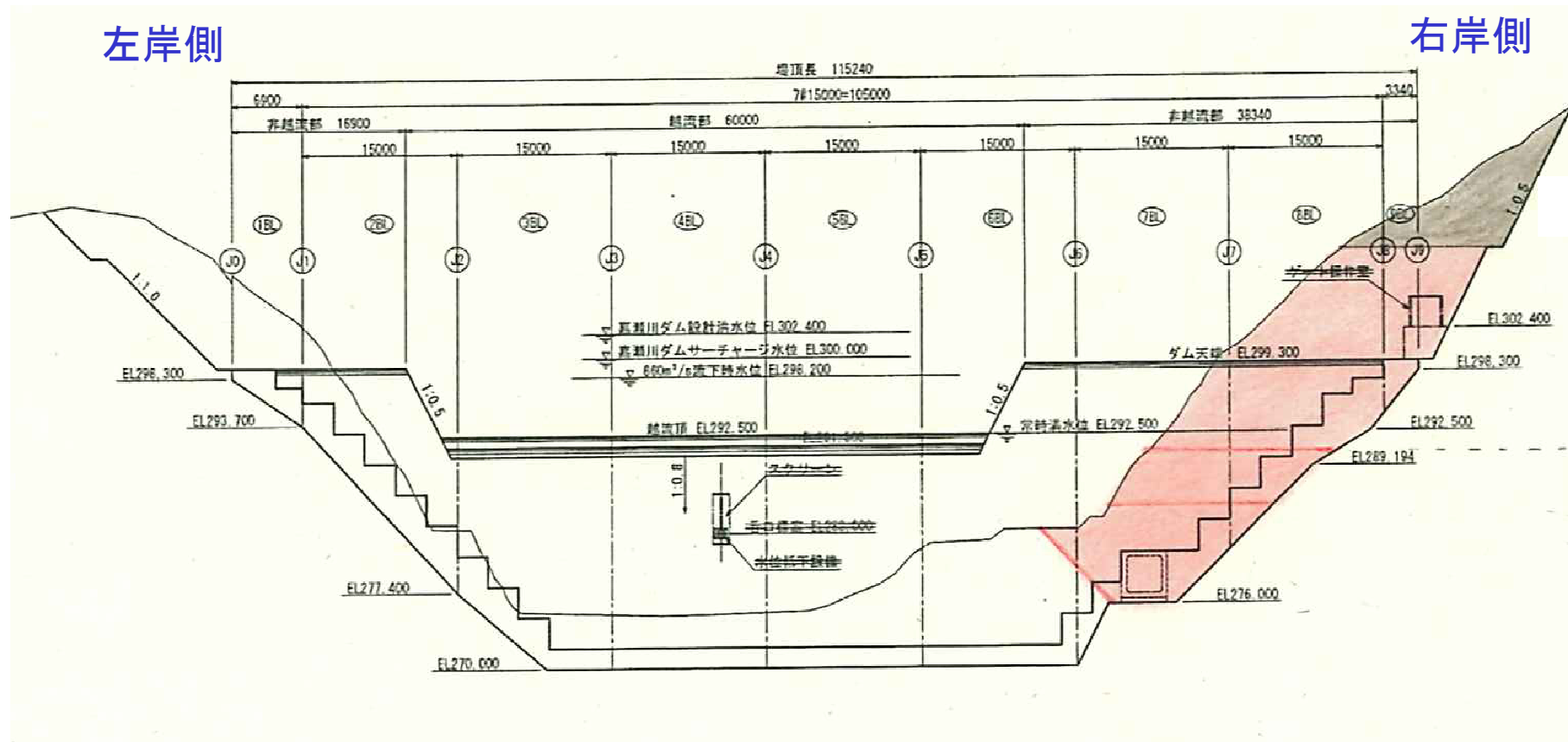


打設状況(平成20年10月20日) 夜間打設状況左岸より



副ダム建設工事 進捗状況①

【進捗状況図】



- … 昨年度施工箇所
- … 今年度施工箇所

副ダム建設工事 進捗状況②

24

【施工工種】 アンカー工 :完了(右岸法面)
基礎掘削工 :右岸側のみ完了
法枠吹付工 :右岸側施工中
転流工 :11月中旬より着手予定
※11月1日時点の工事全体の進捗率:約17.0%

【副ダム堤体】 副ダムは、嘉瀬川ダム原石山の廃棄岩を80mmアンダーに調整した材料にセメントを混合して「CSG」を製造し、堤体形状が台形になるように築造する。
これは、「**台形CSGダム**」と呼ばれ、全国初の施工となる。



下流より上流を望む(平成20年10月22日)

26



付替道路の進捗状況

現在の供用状況

平成11年 7月	付替市道栗並線供用開始
平成17年 5月	付替県道三瀬栗並線一部供用開始（菖蒲～藤瀬）
平成17年 6月	付替市道栗並大串線供用開始
平成17年 9月	付替国道323号線一部供用開始（古湯進入路～栗並）
平成18年11月	付替国道323号線一部供用開始（栗並～大野）
平成19年 3月	付替県道三瀬栗並線全線供用開始
平成19年10月	付替市道大野大串線一部供用開始
平成20年 3月	付替市道小ヶ倉音無線供用開始

付替道路の進捗状況（平成19年度末の供用開始進捗率）

○付替国道	7.1km／9.5km	（74.7%）
○付替県道	3.2km／3.2km	（100.0%）
○付替市道	3.5km／11.5km	（30.4%）
全体	13.8km／24.2km	（57.0%）

付替国道323号線(栗並～大野)

28

至：栗並地区



至：大野地区



平成17年5月 付替国道323号線(古湯侵入路～栗並)一部供用開始

平成18年11月 付替国道323号線(栗並～大野)一部供用開始

付替県道1号線(銀河大橋)

平成19年3月 付替県道全線供用開始

下流側から上流側を望む
(平成20年7月末撮影)

至：国道323号線
←

至：菖蒲地区
→

← ②

① →



付替市道小ヶ倉音無線

30

平成20年3月 付替市道小ヶ倉音無線全線供用開始（延長：約1.6km区間）



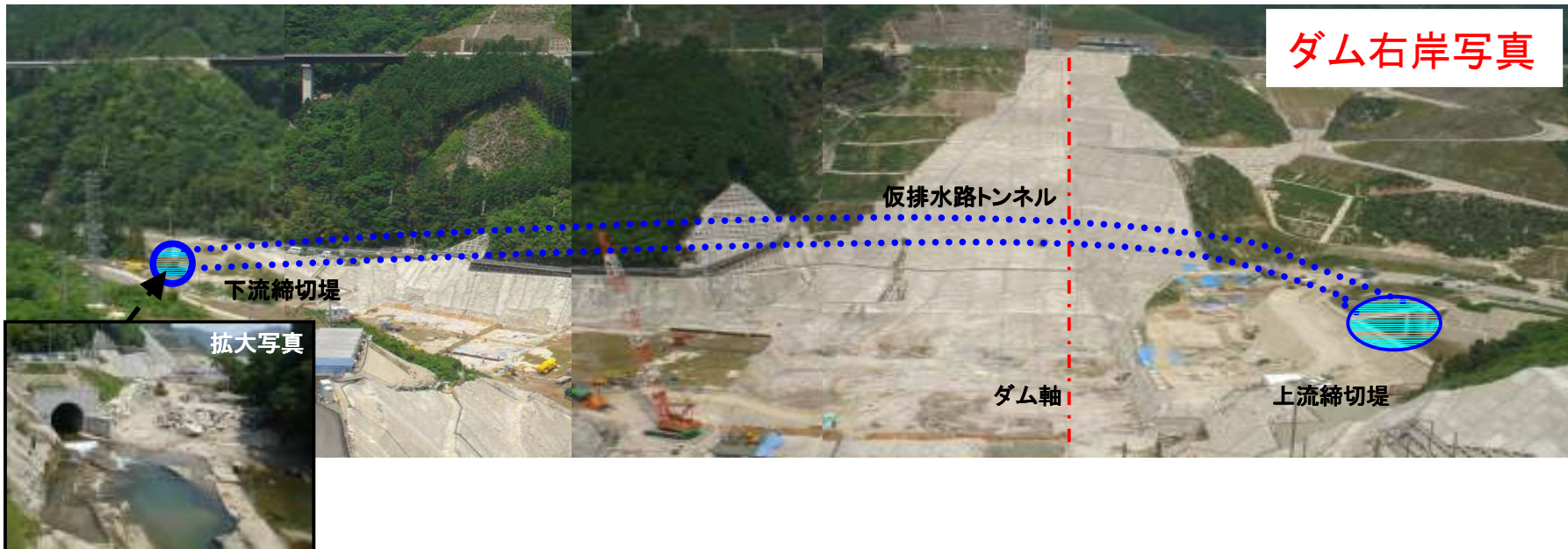
3. ダム本体

ダム本体工事の流れ

	H17 年度	H18 年度	H19 年度	H20 年度	H21 年度	H22 年度	H23 年度
ダムを支えられる岩盤まで掘削 【基礎掘削】							
基礎岩盤の補強・水の浸透を防ぐ 【基礎処理】							
コンクリートの材料採取と製造							
コンクリートの打設							
ダムに水を貯める 【試験湛水】							

工事の経過 ① 転流工

ダム本体工事区域を河川と切り離すため、転流工工事（上下流仮締切堤・仮排水路トンネル工事）を行った。

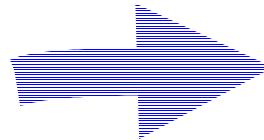


工事の経過 ②基礎掘削



写真①【平成17年9月掘削前】

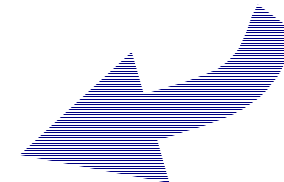
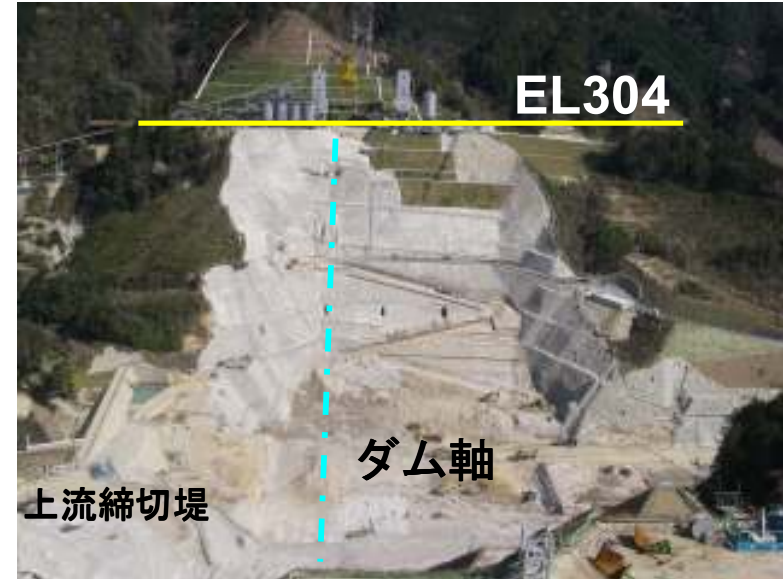
ダム下流側より



写真②

【平成19年1月
左岸現況】

掘削は主にブ
ルドーザで行い、
硬い岩盤は火
薬を使って行い
ます。



写真③

【平成19年5月掘削完了】

掘削はダム本体の基礎となる良好
な岩盤まで掘り下げた。

工事の経過 ③コンクリート打設

34

コンクリートの打設は「**RCD工法**」と呼ばれる施工方法で行います。
RCDコンクリートは普通のコンクリートより硬いので、写真のようにコンクリートの上に機械を載せて作業ができます。



骨材製造設備





	原 石		廃 棄 石
材料区分	B	C1	C2
肉眼的特長	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉱物色は鮮明で、透明感がある。 ・ 長石は透明、有色鉱物は黒色感が強い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鉱物色はやや濁る。 ・ 長石は白濁するも透明感が残る。 ・ 有色鉱物は、酸化によりやや褐色化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 長石はほぼ完全に白濁化し、軟質化する。 ・ 有色鉱物は褐色化が強く雲母は黄金色を呈する。
ハンマー	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンマーの打撃により火花を発生し、澄んだ金属音がする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンマーの打撃により鈍い金属音を発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンマーの軽打で、濁音を発生して割れる。
打診の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩塊は割れ難く、強打でも割れ難い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩塊は割れ難いが、数回の打撃で割れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンマーの刃先で鉱物が分離し、白い条線がつく。
岩塊の性状	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩塊のエッジが鋭角。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩塊のエッジはやや丸みを帯びる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岩塊のエッジはほとんど丸みを帯び、表面は鉱物粒が分離する。

嘉瀬川ダム原石山 材料区分サンプル

骨材の製造(1)

表面の土、柔らかく悪い岩を取り除きます。



岩盤に穴を開け
火薬を詰めて
発破します。



骨材の製造(2)



発破で砕いた原石をバックホウで重ダンプに積込み1次破碎設備へ運搬します。



原石を一次破碎設備に投入し、小割してサージパイルに一時貯めます。

骨材の製造(3)



篩分設備

石をG1 (80~40mm)、G2 (40~20mm)、G3 (20~5mm)、G4 (5mm以下)の材料ごとにふるい分けします。

最大粒径を超えるものをさらに砕いたり、使用量と製造量がバランスするようにさらに破碎を行います。



二次・三次破碎設備



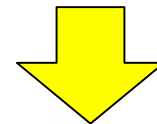
骨材の製造(4)



機械の中には鉄の棒が多数入っていて、回転しています。この中に20mm以下の石を投入し砕いて砂にします。

製砂設備

骨材をそれぞれの大きさ毎に貯蔵しておきます。



粗骨材ストックビン



細骨材ストックビン

製造骨材

80~40mm



40~20mm



20~5mm



5mm以下



本体施工設備



本体施工設備から打設面への運搬



① コンクリート練混ぜ



② トランスファーカー積込み



③ コンクリートバケット積込み



④ ケーブルクレーンでグラウンドホッパーまで運搬



⑤ ダンプトラック積込み・運搬



RCD工法とは

RCD(Roller Compacted Dam-Concrete)工法とは？

セメントの量を少なくした超硬練りのコンクリートをブルドーザーで敷均し、振動ローラーで締め固める工法。従来工法に比べ、ブルドーザーや振動ローラーといった多くの機械を使うことができること、大量打設が可能なことなどの利点があり、工期の短縮と工費の低減、工事の安全性を図ることができる。

施工の手順



コンクリート配合表

配合名	保証材齢 (日)	Gmax (mm)	スランプ VC値 (cm, s)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)							
							W	C	S	G80	G40	G20	AD剤	AE剤
A-1	91	80	3±1	3.5±1.0	56.8	23	125	220	461	521	521	520	2.200	0.077
A-2	〃	〃	3±1	3±1	62.5	24	125	200	486	519	519	518	2.000	0.076
B-1	〃	〃	20±10	1.5±1.0	82.5	29	99	120	644	532	531	531	1.200	-
B-2	〃	〃	3±1	3.5±1.0	90.7	26	127	140	539	518	518	517	1.400	0.042
C-1	〃	〃	5±1.5	〃	56.8	23	129	227	458	517	516	516	2.270	0.114
C-2	〃	40	8±2.5	〃	56.8	34	172	303	610	-	597	597	3.030	0.103
D	〃	20	-	4.5±1.5	56.7	43	173	305	666	-	-	884	-	0.107
M	-	-	-	4.5	60.2	-	283	470	1334	-	-	-	1.175	-

- A配合：外部コンクリート
- B配合：内部コンクリート
- C配合：構造物周辺
- D配合：高流動コンクリート
- M配合：モルタル

一般的なコンクリート配合

	配合強度 N/mm ²	W/C %	s/a %	セメント kg/m ³	水 kg/m ³	細骨材 kg/m ³	粗骨材 kg/m ³	AE剤
21-8-20BB	25.4	56	46.5	288	161	828	1029	0.576
24-8-20BB	28.4	52	46.0	310	161	810	1029	0.620

ダム本体工事中における環境対策 濁水処理設備

本体濁水処理の流れ

濁水処理装置 全景



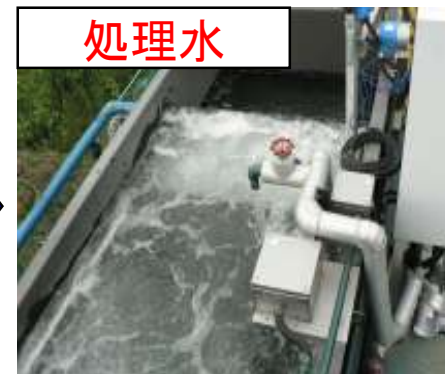
濁水処理装置

凝集材注入



中和処理装置

PH調整剤(炭酸ガス)注入



処理水



環境対策 濁水処理設備

47



沈降した汚泥を脱水します。

原水(汚濁水)に薬品を添加して泥の粒子を沈降させます。

上澄水は製砂設備へ送水し、循環利用します。

コスト縮減の取り組み状況

【コスト縮減項目】

- 1 堤体のコンクリート打設工法の変更
- 2 基礎掘削高の変更
- 3 施工設備配置の変更
- 4 副ダム形式の変更
- 5 付替道路線形の見直し(付替市道二本松線)
- 6 付替道路線形の見直し(付替市道鷹の羽小ヶ倉線)
- 7 現地発生材の有効利用によるコスト縮減
- 8 建設発生土の工事間利用の促進によるコスト縮減
- 9 再生骨材の利用によるコスト縮減

コスト削減の取り組み ①コンクリート打設方法の変更

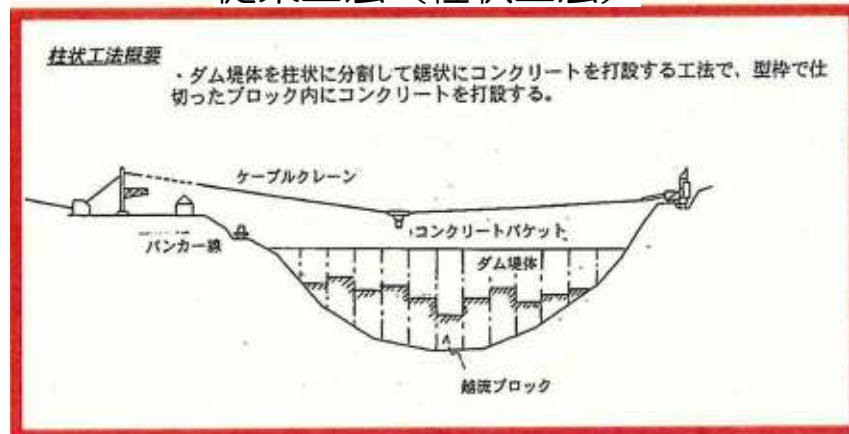
49

【縮減内容】

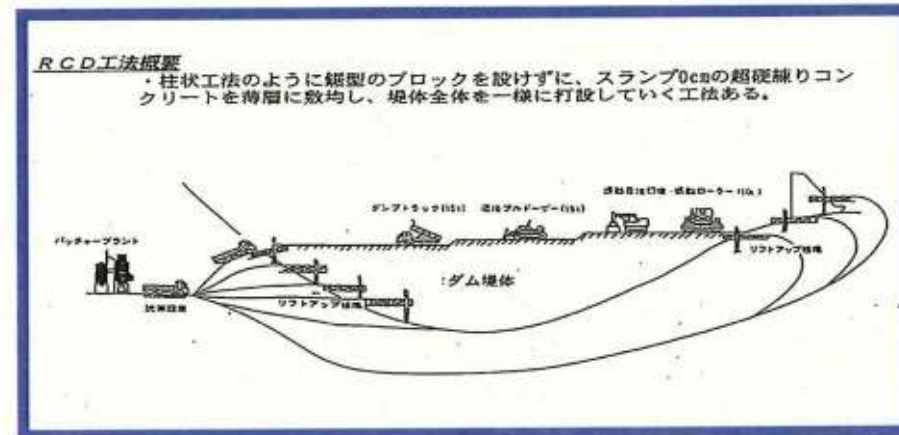
従来工法の計画では、堤体のコンクリート打設工法を柱状工法としていたが、**コスト削減、打設能力をフルに発揮できるRCD工法を採用**

堤体のコンクリート打設工法

従来工法（柱状工法）



現計画（RCD工法）



①ダム本体の工法変更によるコスト削減

②RCD工法採用により工期が5ヶ月短縮することによるコスト削減

RCD(Roller Compacted Dam-Concrete)工法とは？

セメントの量を少なくした超硬練りのコンクリートをブルドーザーで敷均し、振動ローラーで締め固める工法。従来工法に比べ、ブルドーザーや振動ローラーといった多くの機械を使うことができること、大量打設が可能なことなどの利点があり、工期の短縮と工費の低減、工事の安全性を図ることができる。

【縮減内容】

設計VEによる提案

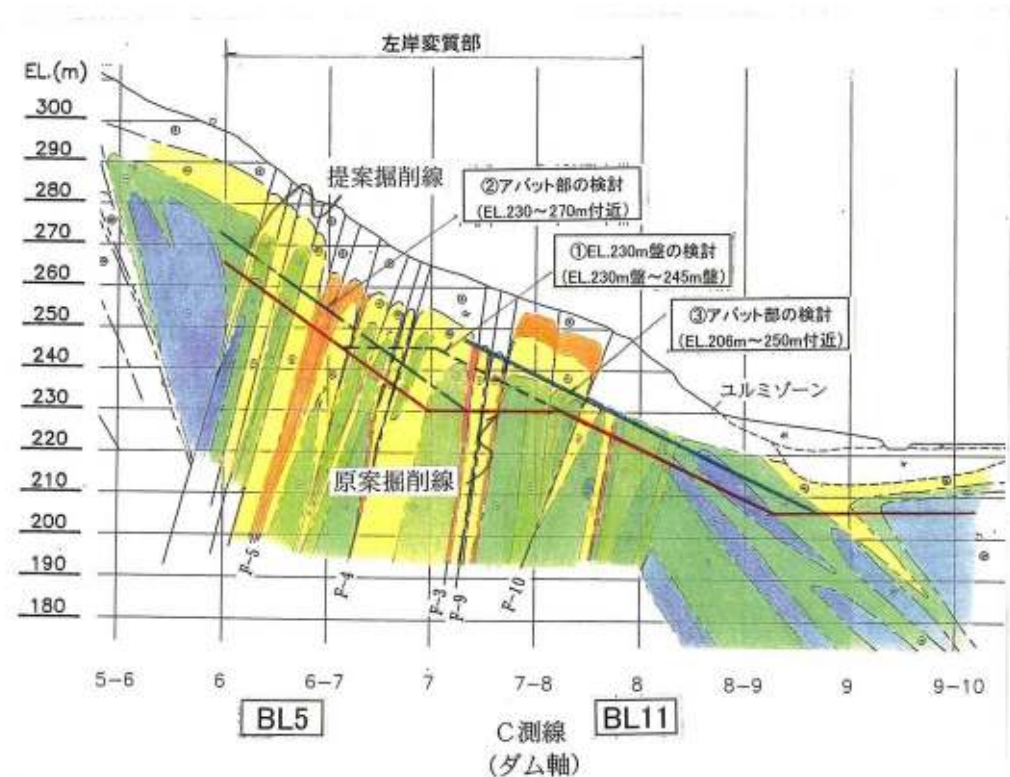
設計VE委員会等で審議し、掘削量を減らすため、基礎掘削高は、掘削を実施しながら掘削面の地質性状を評価し、所定の安全率を確保できる基礎高とした。その結果、左岸では、約17mの基礎高を上げることが可能となった。



基礎高を上げることによる、

掘削量及びコンクリート打設量を減らすことによるコスト縮減

左岸変質部掘削形状の検討

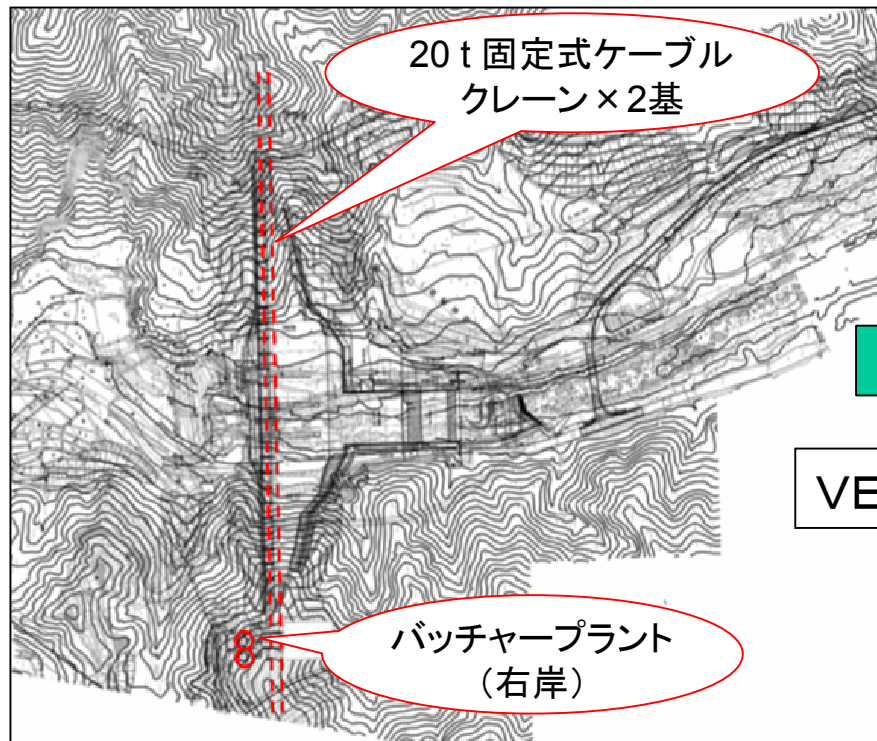


VE (Value Engineering) 提案とは？

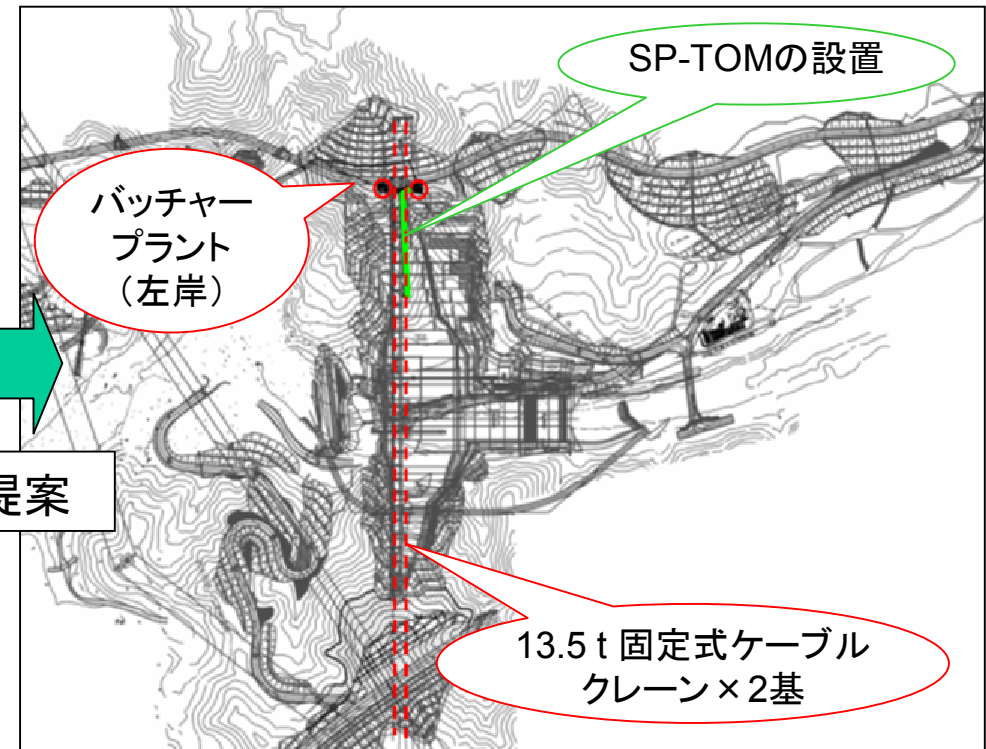
一つの目的を達するための手段は数多くあるという前提に立ち、機能や性能を低下させることなく、全体工事費の縮減を可能とする資材調達方法、工事内容及び施工方法等の手段を積極的に採用するもの。

契約VE提案

標準案



VE案



VE提案

i) 施工設備配置 (バッチャープラント、ベルトコンベア等) : 右岸設置 → 左岸設置

ii) コンクリート運搬設備 :

20 t ケーブルクレーン × 2 基 → 13.5 t ケーブルクレーン × 2 基 + SP-TOM

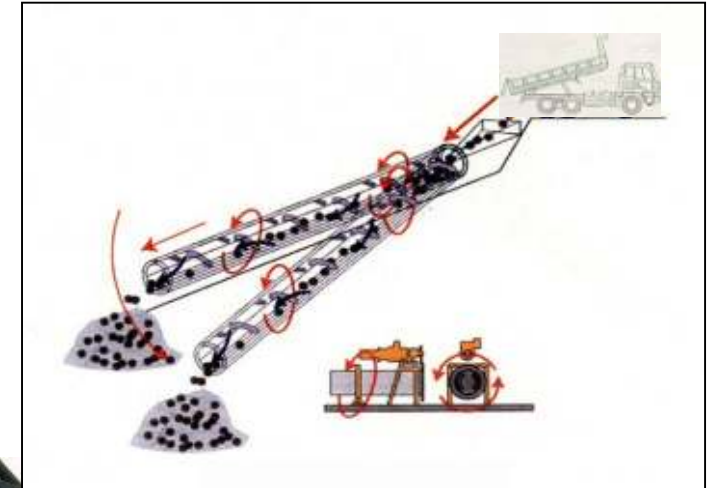
➡ クレーン規格の縮小及びSP-TOM設置により作業効率の向上を図る

新技術の活用事例（SP-TOM）



■ SP-TOM (Spiral Pipe Transportation Method)

・円管の内側に硬質ゴムの羽根を螺旋状に取り付けたもので、斜面上に設置した管を回転させることによりコンクリートや土石を連続して大量に下方に運搬する装置。



コスト削減の取り組み ④副ダム形式の変更

新たなダム形式を採用し材料・設計・施工の合理化を図る

事業名：嘉瀬川ダム副ダム建設工事

概要： (従来) 重力式コンクリートダム形式 ⇒ (新) 台形CSGダム形式

効果：

(設計の合理化) 台形形状にすることで耐震安定性が向上し、堤体材料の必要強度を小さくできる。

(材料の合理化) 堤体材料の必要強度が小さくできるため、材料選定の幅が広がる。

(施工の合理化) 簡易な施工設備により迅速に施工ができる。

台形ダム

(設計の合理化によるコスト削減)

CSG工法

(材料・施工の合理化によるコスト削減)

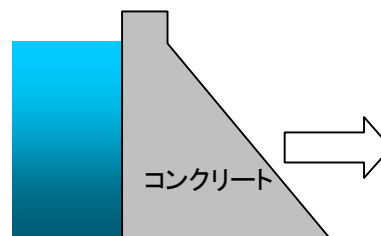
台形CSGダム

(台形ダムとCSG工法の優位性を併せ持つ)

(CSGとは)

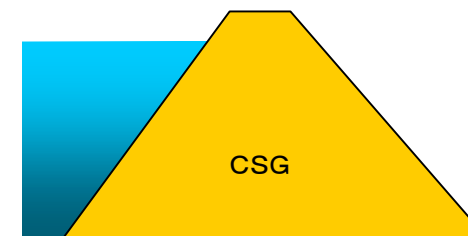
現場周辺で手近に得られる材料(土石)にセメント、水を加え簡易な施設を用いて混合したもの

従来の形式
重力式コンクリートダム



水圧により堤体内に働く力が大きい。
(設計：難)
(材料単価：高)

新たな形式
台形CSGダム



水圧により堤体内に働く力が小さい。
(設計：易)
(材料単価：安)

コスト削減の取り組み ⑤付替市道二本松線線形の見直し

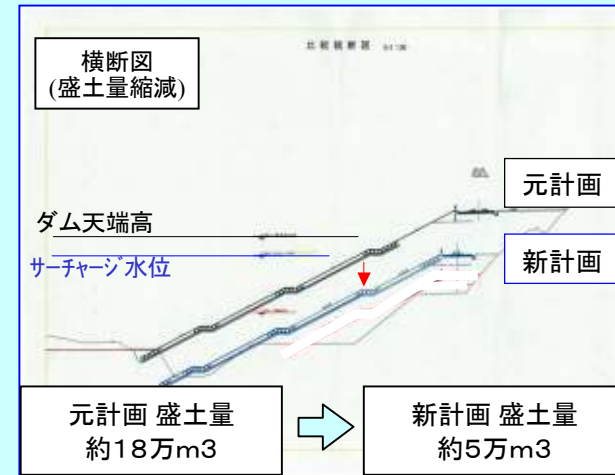


【削減内容】

道路計画高を下げる

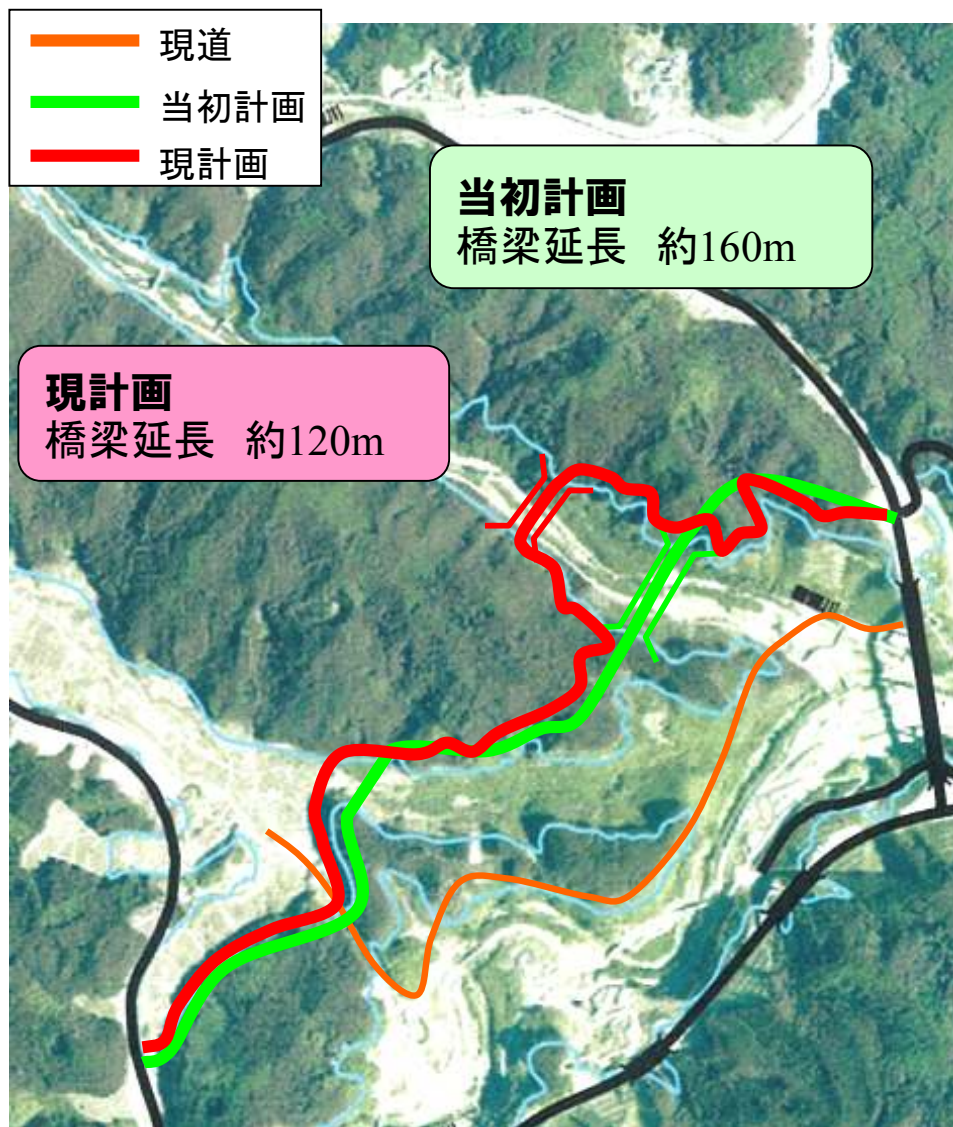
【元計画】 道路計画高 ダム天端高(304m)以上

↓
【現計画】 道路計画高 **サーチャージ水位(300m)**以上



盛土主体道路の計画高を下げることにより、**用地、盛土量、法面工を削減し、コスト削減を図る。**

コスト縮減の取り組み ⑥付替市道鷹の羽小ヶ倉線線形の見直し



「環境面」への影響が少なく、「森林管理」及び「周回道路機能」など利便性を総合的に判断し検討

【縮減内容】

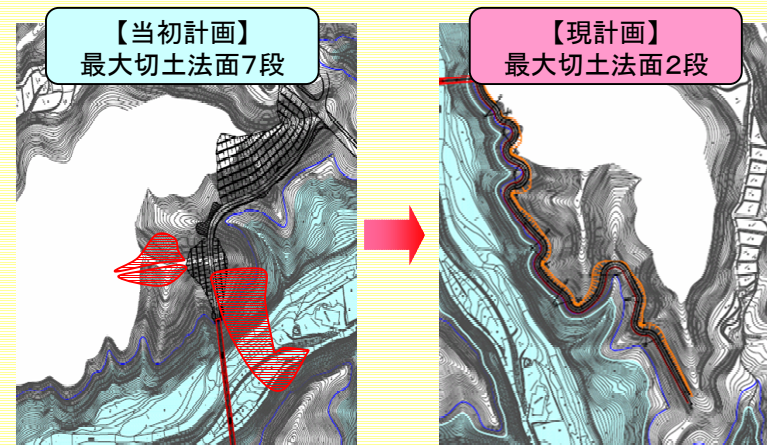
道路規格、道路線形の見直し

【当初計画】 市道 第3種4級
・設計速度 30 km/h
・橋梁延長 約160m

↓

【現計画】 市道 第3種4級（特例）
・設計速度 20 km/h
・橋梁延長 113m

切土法面の縮小



↓

設計速度を落とすことにより、最大勾配・最小曲線を見直し、山の形状に合わせた形で線形を変えたことにより、

切土法面の縮小及び橋梁延長の縮小を図る

コスト縮減の取り組み ⑦現地発生材の有効利用

56

【縮減内容】

ダム本体建設、道路工事、貯水池内整備等、ダム建設において、伐採木が大量に発生する。この発生木材を処分すると、多大なコストがかかり、また環境面に関しても影響がある。そこで、発生木材を利用し、コスト縮減及びリサイクルの推進を図るものとした。

植物誘導吹付工法

現地発生材の伐採木・抜根・枝葉をチップ化し、種子を散布したものを法面に吹付けることにより植生を再生させる手法である。

(材料の節約によるコスト縮減及び現地発生材の有効利用によるリサイクルの推進が可能)



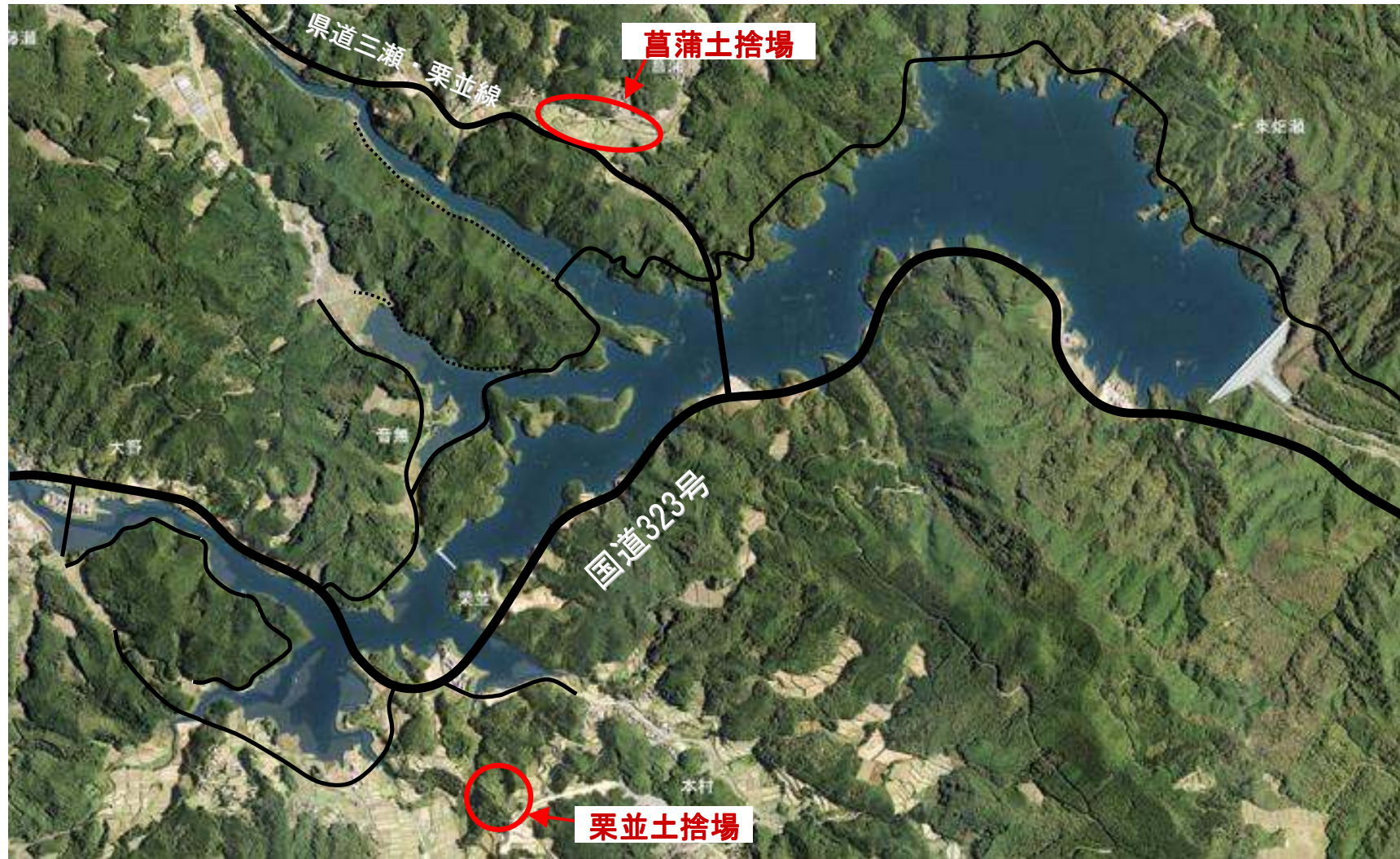
※余った発生木材は、国営吉野ヶ里歴史公園に利用して頂き、また、近隣事業と協力して、リサイクルの推進を図るものとする。

(今後、貯水池内整備等で大量に発生することが予想されるため、現在、利用方法や引取り先等を検討している。)

コスト縮減の取り組み ⑧建設発生土の工事管理用

【縮減内容】

ダム事業区域内で発生する掘削残土を、関係機関と連携することで、近隣の箇所に搬出することが可能となり、**運搬距離の削減によるコスト縮減を図る**

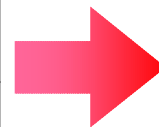


【縮減内容】

路盤材として、クラッシャーランを使用する部分に再生骨材を使用することにより、**建設副産物発生抑制及び材料費の節約によるコスト削減を図る**

【変更前】

表層 (アスファルト等)
上層路盤 (粒調碎石)
下層路盤 (クラッシャーラン)



【変更後】

表層 (アスファルト等)
上層路盤 (粒調碎石)
下層路盤 (再生クラッシャーラン)

【嘉瀬川ダムにおける合理化施工項目】

- 1 RCD工法の合理化**
- 2 IT技術導入**

RCD工法の合理化

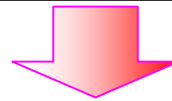
60

【目的】

限られた工期内において、コンクリート打設を確実に施工し、更に合理的、経済的に優れた連続・高速施工の打設計画を策定することである。

現行RCD工法では、打設能力を十分活用できない3つの要因

- ① 有スランプコンクリート同士の隣接時間規制の制約から、打設開始時に供給能力が十分活用できない。
- ② 有スランプの締固め能力に制約され、供給能力を発揮したRCDコンクリートの打設ができない。
- ③ 打設終了時には、打ち止め型枠の設置手間のために、打設が中断する。

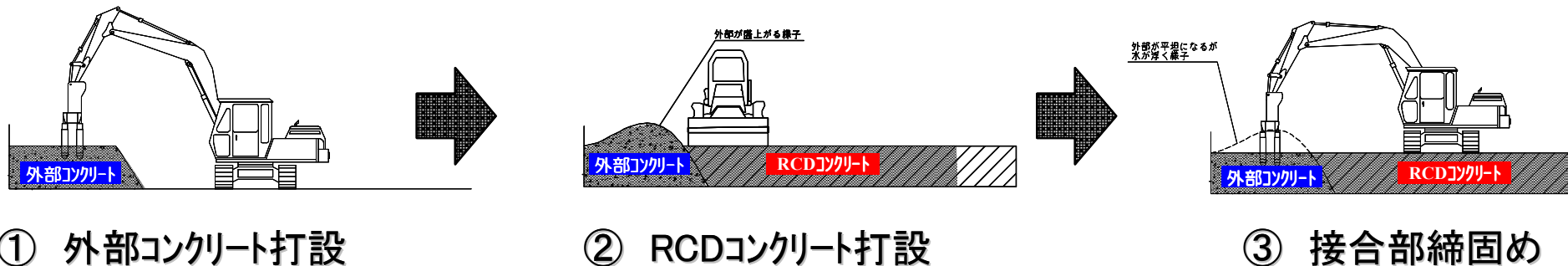


RCD工法合理化検討項目

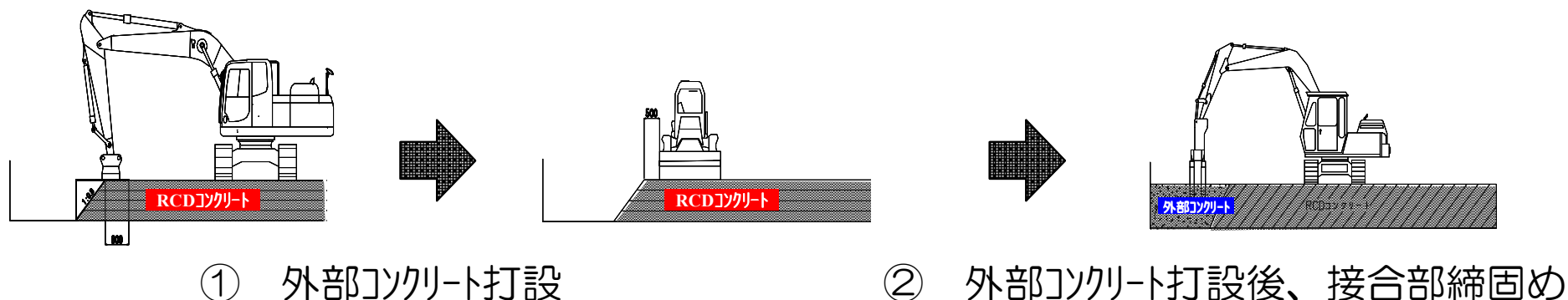
- ・スライド型枠の早期脱型
- ・プレキャスト型枠の可能性に向けた検討
- ・RCD法肩の締固め技術
- ・外部コンクリートとRCDコンクリートの一体化
- ・傾斜打止処理の先端部のエッジ処理
- ・外部コンクリートのレイタンス処理

現行RCD工法とRCD合理化施工との対比(コンクリート打設時)

【現行のRCD工法】 (①～③までの工程を4時間以内で完了させなければならない)

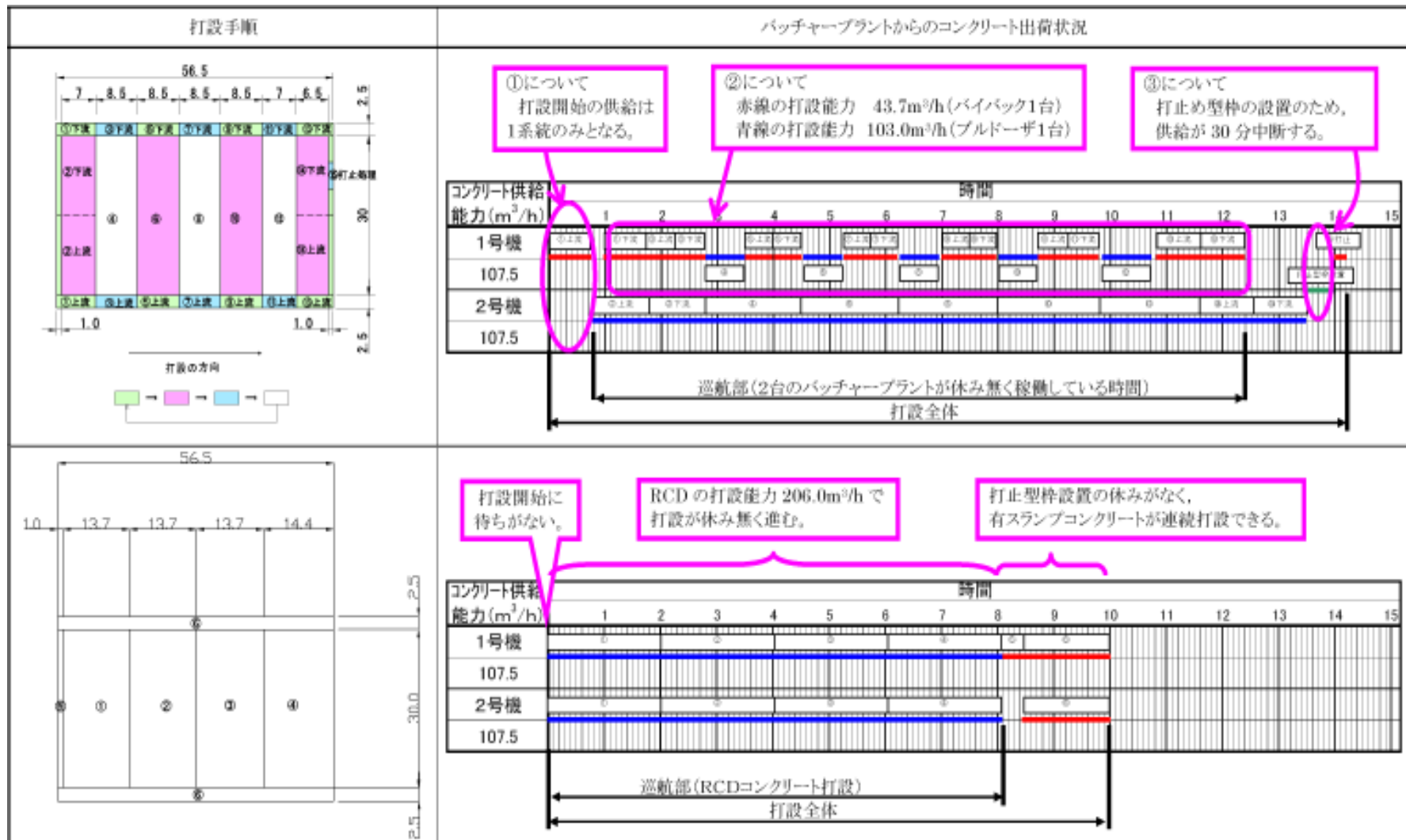


【RCD合理化工法】 (①～②までの工程を最大72時間の間隔を明けても問題ない)



シミュレーション結果では、RCD合理化工法を行うことにより、現行RCD工法に比べ、約3割程度、作業効率が上がることがわかっている。

シミュレーションによるRCD合理化施工法の効果 62

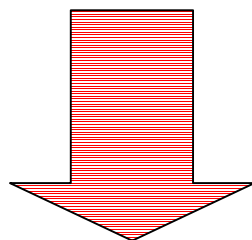


ケース	打ち止め方法	打設効率		備考
		全体	巡航部	
現行 RCD 工法	打止め型枠+型枠際有スランブコンクリート	0.66	0.73	
RCD先行打設工法	傾斜打止め(打止め型枠なし)	0.92	0.96	

RCDコンクリート先行打設の今後について

63

ダム本体でRCD先行打設の試験施工を実施し、試験施工の実態調査や解析を行う。



RCD合理化検討会に諮り、委員の先生方のご意見を踏まえ、嘉瀬川ダムにおけるRCD先行打設の打設仕様を決定していく予定。

【目的】

嘉瀬川ダム建設における工事の品質確保・向上、監督検査、管理の合理化及び省力化、さらには将来的な構造物管理への応用を目指し、目的に適合したIT導入を検討すると共に、ITに対応した監督検査及び施工管理の方法について検討するものである。

IT技術導入検討項目

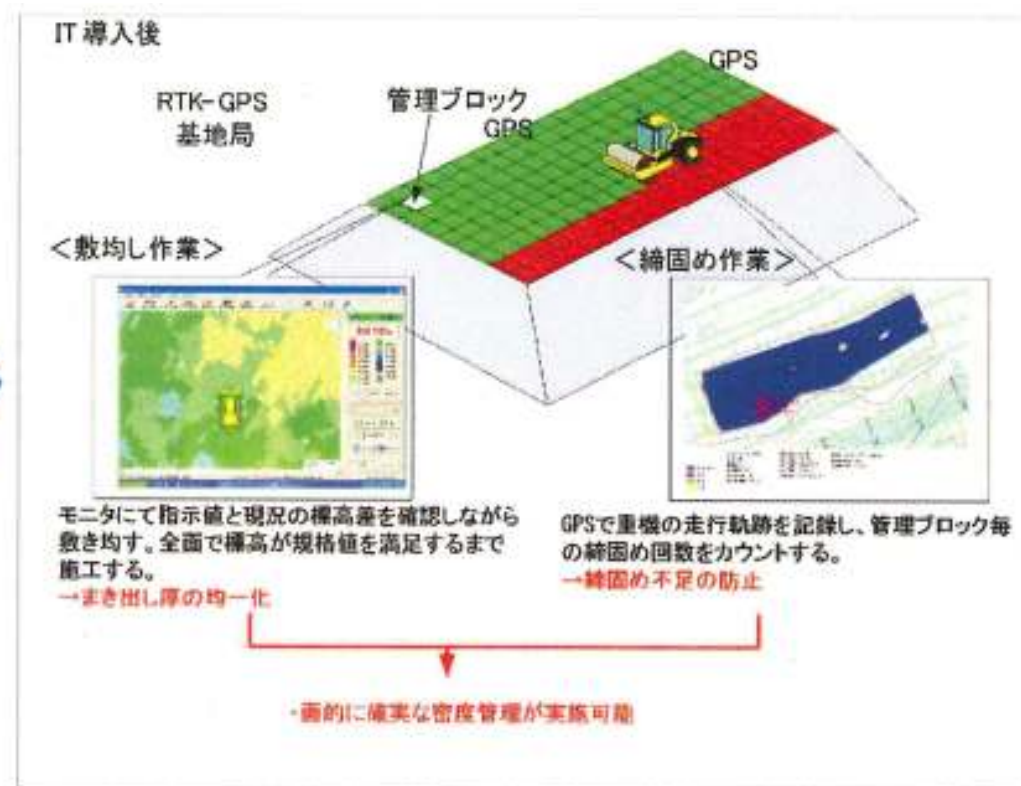
- | | |
|---------|-----------|
| ①スライド型枠 | ⑤工事データ管理 |
| ②RCD締固め | ⑥グラウチング量 |
| ③原石山掘削 | ⑦埋設計器 |
| ④出来形管理 | ⑧コンクリート打設 |

IT導入による新技術の活用事例①

■締固め回数管理システム

GPSを使ったコンクリートの締固め回数管理システム(RCD部)

→ 品質向上、施工管理の省力化

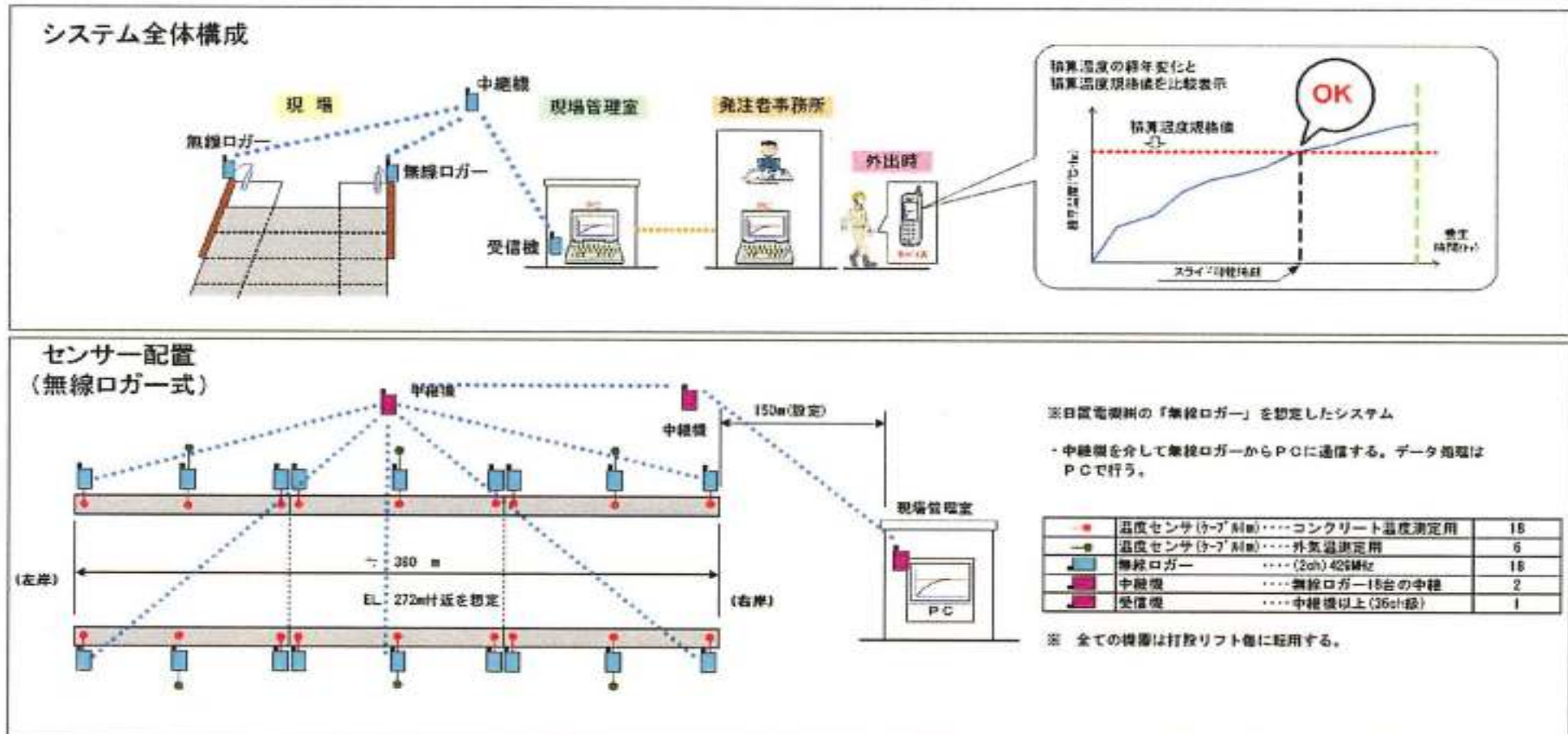


IT導入による新技術の活用事例②

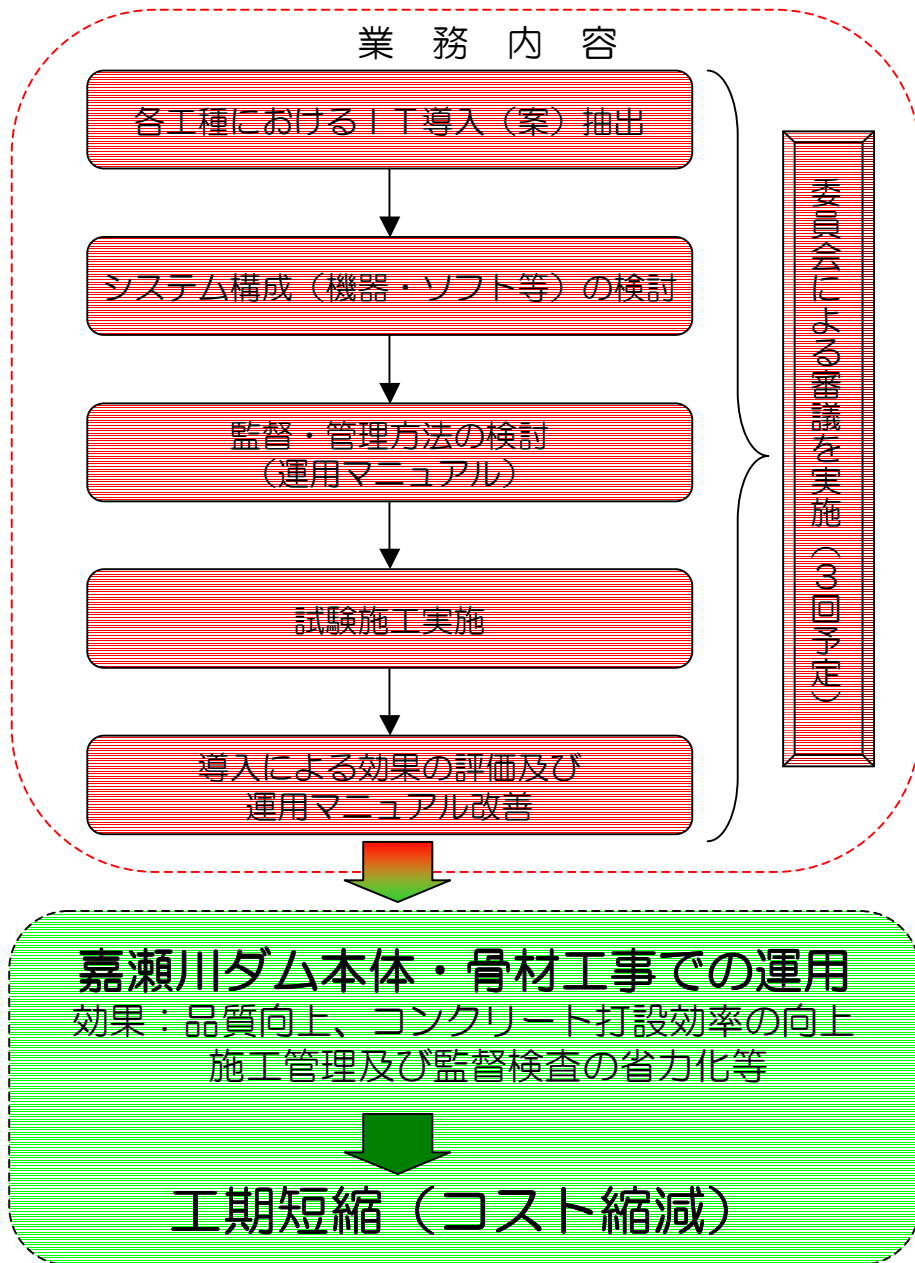
■積算温度管理システム

外部コンクリートの養生温度をモニタリングすることにより品質管理を行う

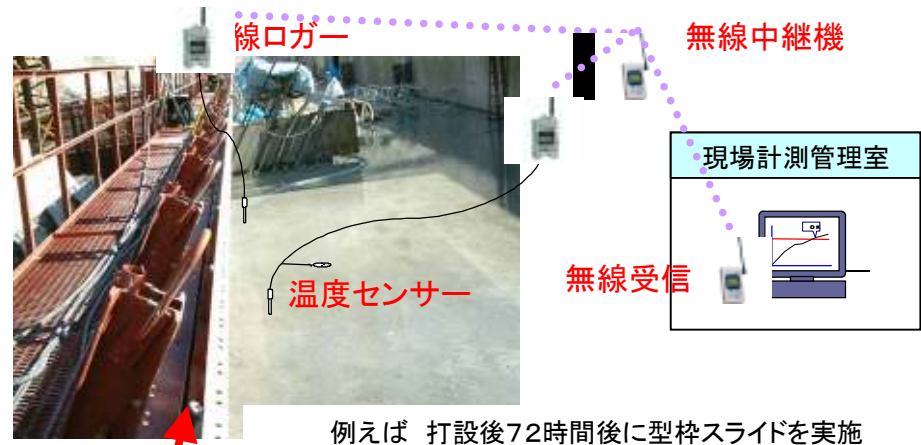
→ 工期短縮



IT技術導入による検討項目



IT導入案：
外部コンクリート型枠スライド時期の積算温度管理システム



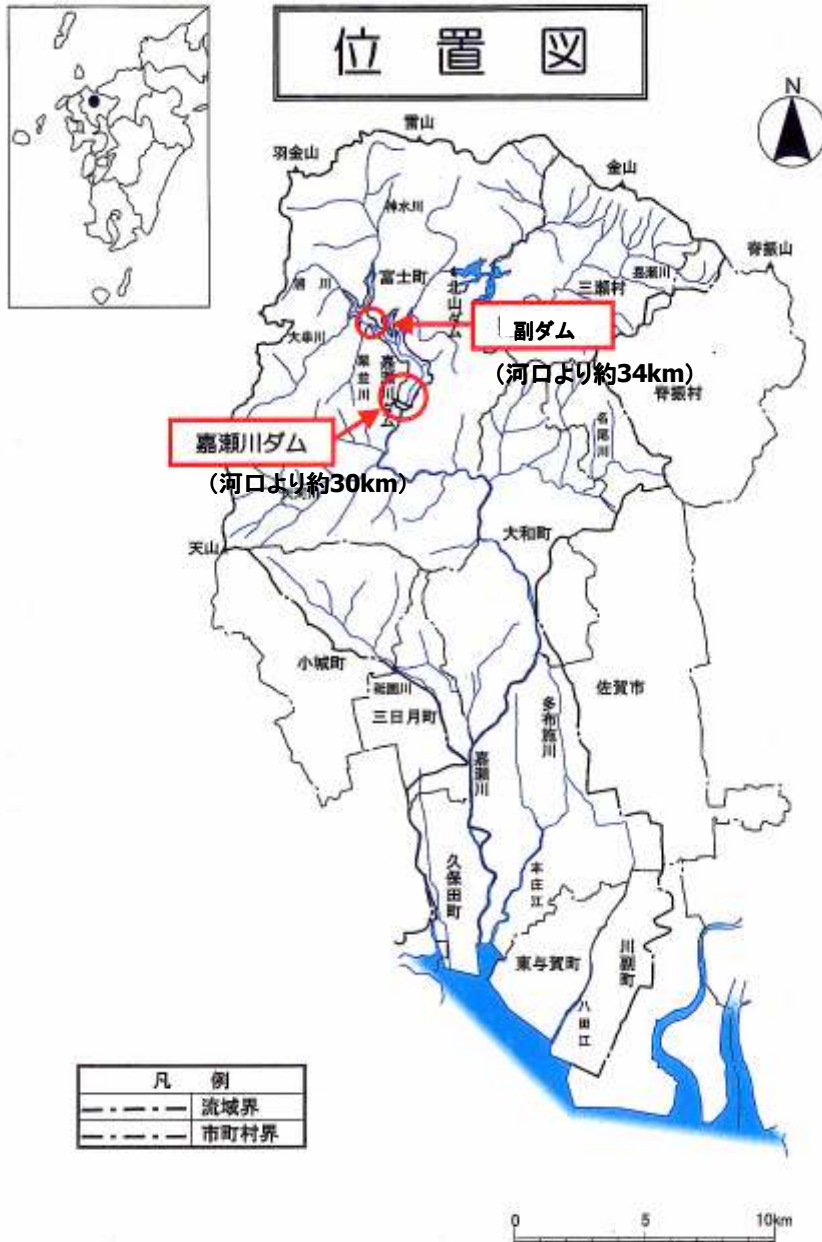
例えば 打設後72時間後に型枠スライドを実施
↓
IT活用(積算温度管理システム)により打設後48時間後に型枠スライドが可能など作業効率の向上、品質向上

IT導入案： RCDコンクリート締固め管理システム

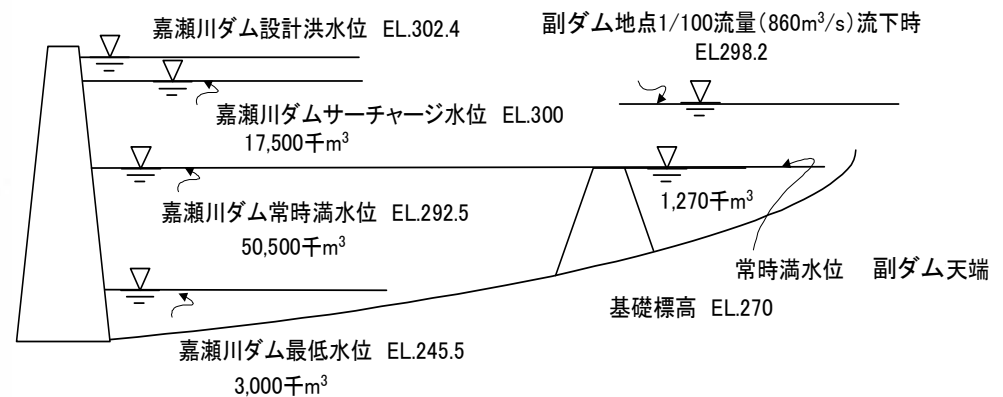


4. 副ダム

副ダムの諸元



	副ダム	本体
形式	台形CSGダム	重力式コンクリートダム
堤高	29.3m	約97m
堤頂長	115.2m	約460m
堤体積	約7万 ³ m ³ (うち、CSG5.7万 ³ m ³)	約100万 ³ m ³
天端標高	EL.299.3m	EL.304.0m
越流部標高	EL.292.5m	-
流域面積	50.11km ²	128.4km ²
貯水容量	130万 ³ m ³	780万 ³ m ³
設計洪水水位	-	EL.302.4m
サーチャージ水位	-	EL.300.0m
常時満水位	-	EL.292.5m



CSG(Cemented Sand and Gravel)とは？

建設現場周辺で得られた材料を、分級・粒度調整、洗浄を基本的に行わず、必要に応じてオーバーサイズの除去や破砕を行う程度で、セメント、水を添加し簡易な施設を用いて混合したものである。施工は、CSGをブルドーザーで敷き均し、振動ローラーで転圧することにより構造物を造成する。

台形CSGの特徴

台形ダム

(従来の直角三角形断面のダムと比較して)

【設計の合理化】

- ①地震時に堤体内部発生応力を抑える
- ②荷重条件が変化しても堤体内部の応力変動を抑える
- ③滑動や転倒に対する安全性向上

CSG工法

【材料の合理化】

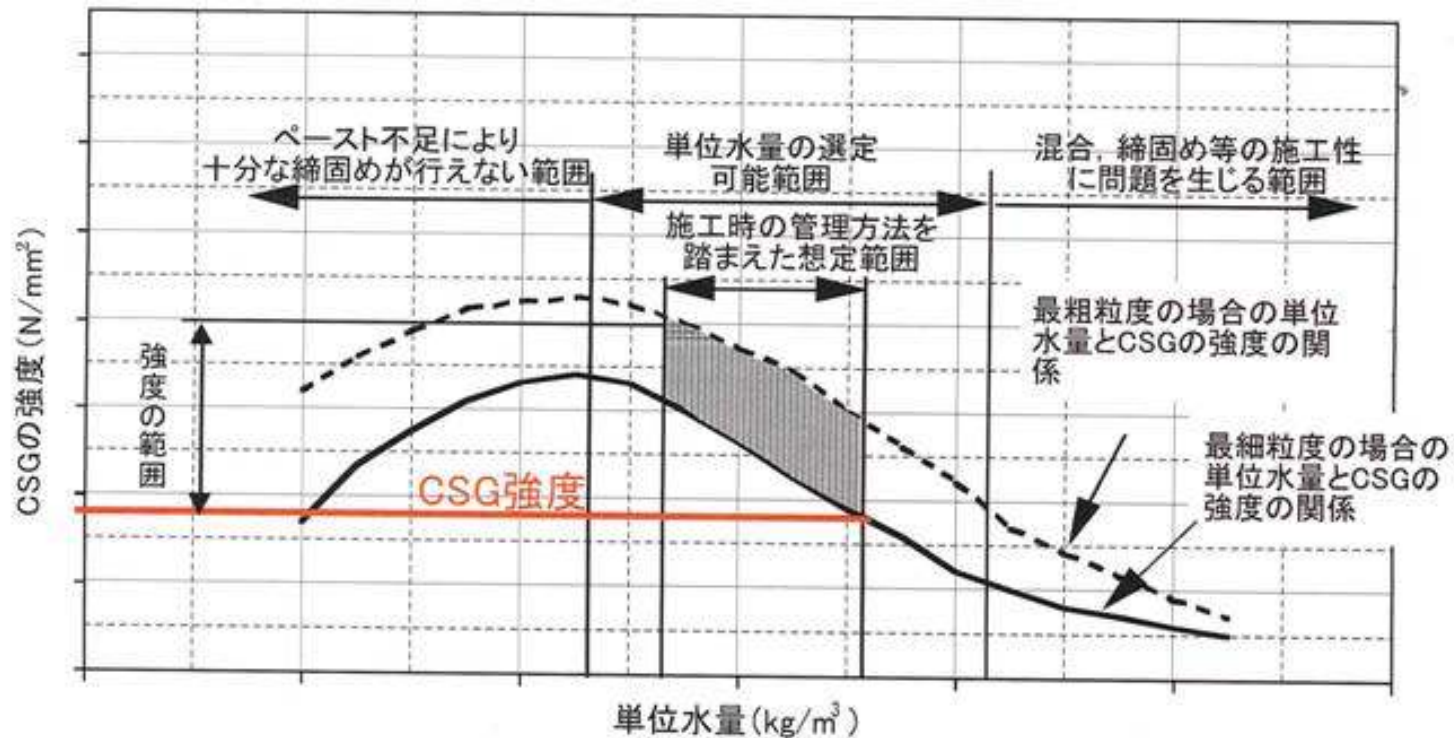
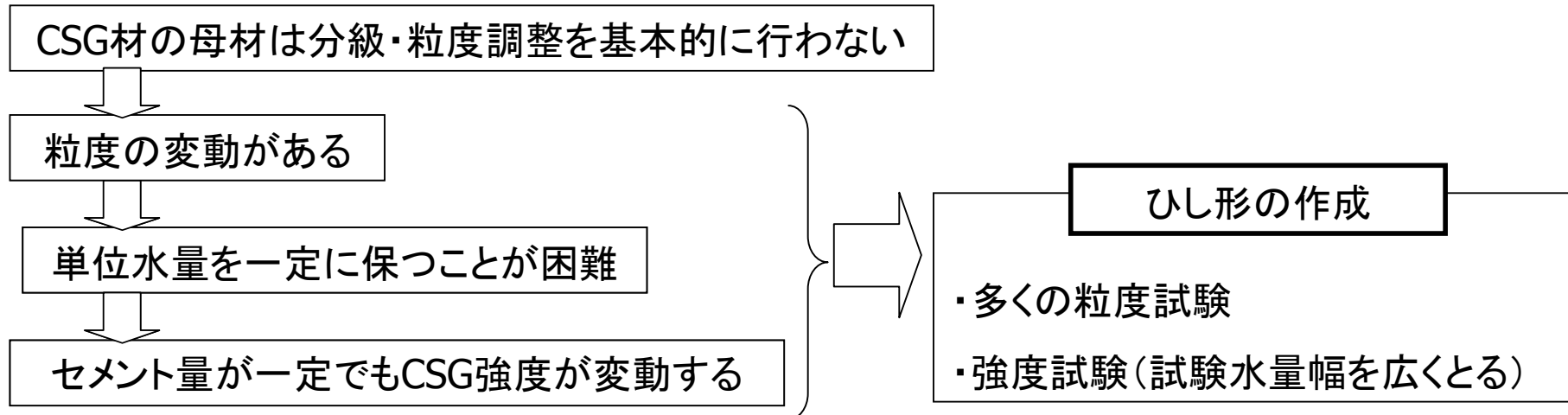
- ①現地で発生する廃棄岩が母材として再利用可能

【施工の合理化】

- ①簡易な設備でCSGの製造が可能
- ②急速施工による工期の短縮が可能

台形CSGダム

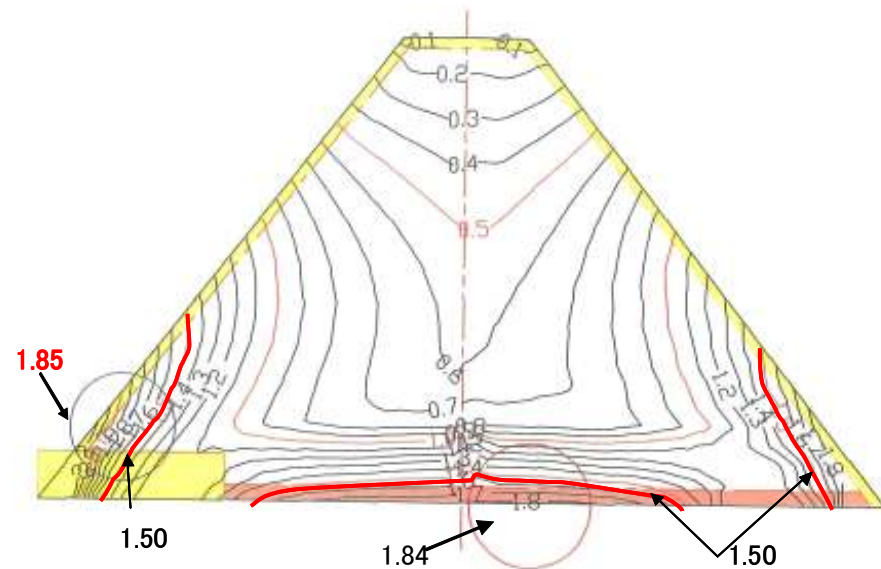
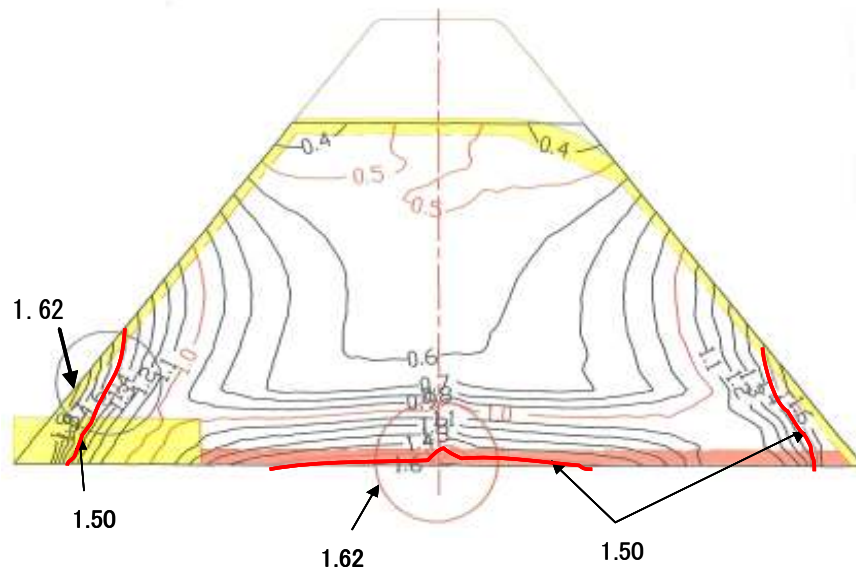
CSGの品質管理



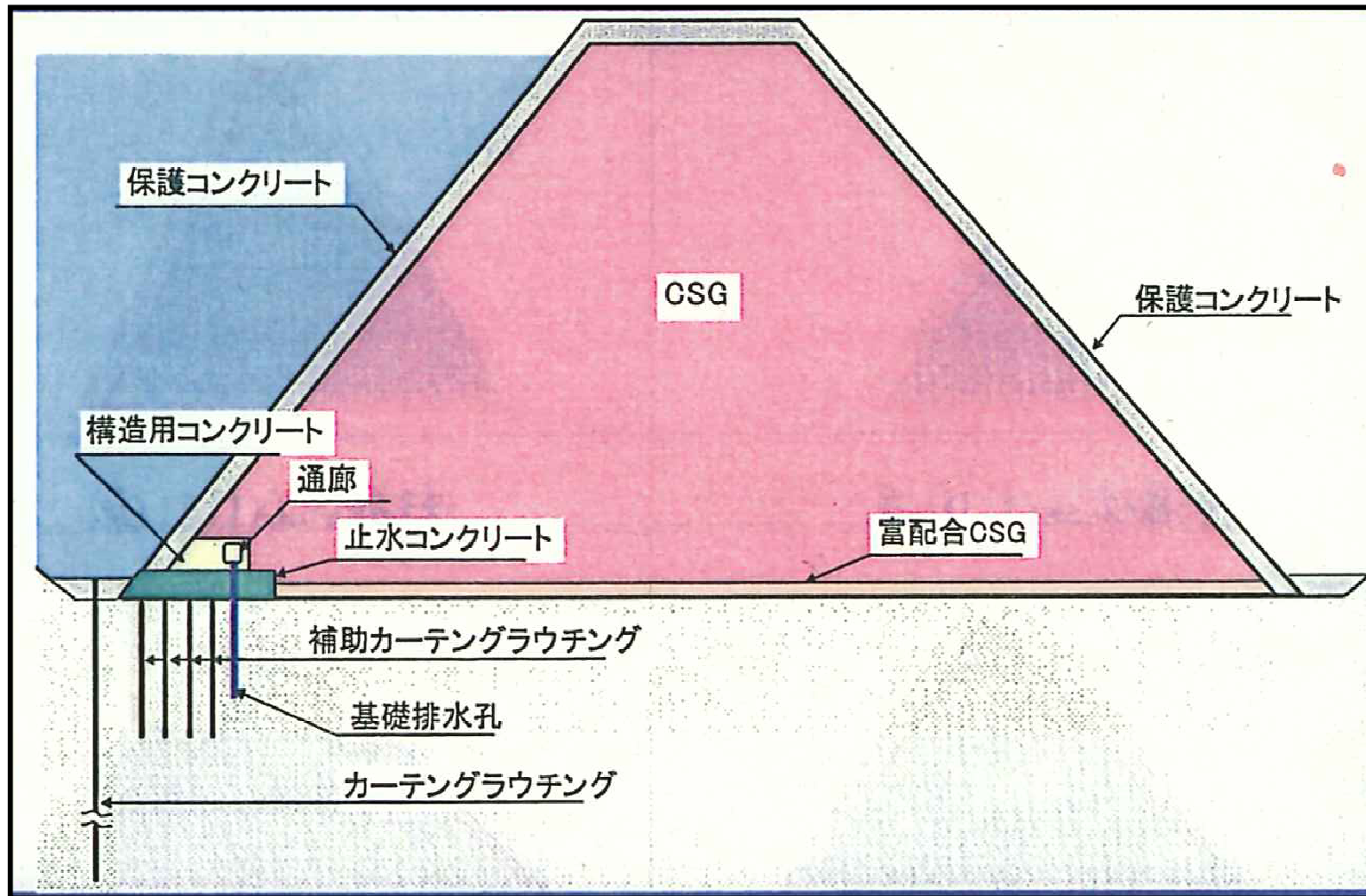
○応力解析検討条件

項目	検討条件	備考
解析モデル	越流部最大断面	
上流側水位	空虚時	最大応力発生時
下流側水位	空虚時	最大応力発生時
泥圧	無し	最大応力発生時
地震力	0.13G (設計地震)	地震波：権現波

項目	検討条件	備考
解析モデル	非越流部最大断面	
上流側水位	水没時 (EL. 300m)	最大応力発生時
下流側水位	水没時 (EL. 300m)	最大応力発生時
泥圧	あり	最大応力発生時
地震力	0.13G (設計地震)	地震波：権現波



台形CSGダム標準断面



台形CSGダムの標準断面

5. 環境対策

環境アセスメントについて

★法背景★

1984 S59.8.28閣議決定「環境影響評価の実施について」 **(閣議アセス)**

環境影響評価実施要綱により、技術的にはダム湖内水質(冷水・濁水・富栄養化)の検討が加わった、手続き上では地元住民等への説明が義務づけられた。

1993 H5.11.19公布施行「環境基本法」 → **基本理念**

「この法律は、環境の保全について、基本理念を定め、並びに国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、環境の保全に関する施策の基本となる事項を定めることにより、環境の保全に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与するとともに人類の福祉に貢献することを目的とする。」

1997 H9.6.13公布H11.6.12全面施行「環境影響評価法」 **(法アセス)**

1999

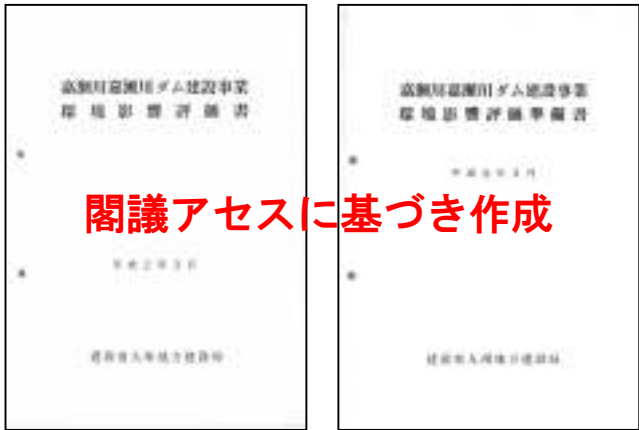
「この法律は、土地の形状の変更、工作物の新設等の事業を行う事業者がその事業の実施に当たりあらかじめ環境影響評価を行うことが環境の保全上極めて重要であることにかんがみ、環境影響評価について国等の責務を明らかにするとともに、規模が大きく環境影響の程度が著しいものとなるおそれがある事業について環境影響評価が適切かつ円滑に行われるための手続その他所要の事項を定め、その手続等によって行われた環境影響評価の結果をその事業に係る環境の保全のための措置その他のその事業の内容に関する決定に反映させるための措置をとること等により、その事業に係る環境の保全について適正な配慮がなされることを確保し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に資することを目的とする。」

※閣議アセスの手続きを踏んだダムは、法アセス手続きの必要なし。

→→しかし、嘉瀬川ダムでは法アセスに準じた環境影響評価を実施。(環境レポート)

嘉瀬川ダム事業における環境アセスメント

- 1984 S59.8.28閣議アセス
- 1988 S63.4嘉瀬川ダム建設事業着手
- 1989 H元.5「嘉瀬川嘉瀬川ダム建設事業
↓ 公告・縦覧 環境影響評価準備書」
- 1990 H2.3「嘉瀬川嘉瀬川ダム建設事業
環境影響評価書」
- 1992 H4.1「嘉瀬川ダム基本計画」告示
H4.12ダム事業工事着手（付替道路）
- 1993 H5.3「嘉瀬川ダム環境対策懇談会」
- 1996 H8環境巡視員設置
- 1999 H11.6.12法アセス
- 2001 H13.10「嘉瀬川ダム事業における動植物の
環境保全への取り組み」
- 2002 H14.10「嘉瀬川ダム環境検討委員会」
- 2003 H15.4「基本設計会議」（環境部会）
- 2004 H16.8「嘉瀬川ダム事業における環境保全への
取り組み」（環境レポート）
- 2005 ↓ H17.2本体着手（転流開始、1期契約）



閣議アセスに基づき作成



現状把握
工事による環境影響軽減



環境影響予測・評価、環境保全措置

嘉瀬川ダム事業(環境アセス関係)とRDB

- 1966 S41国際自然保護連合(IUCN) 4カテゴリー:絶滅、絶滅危惧、危急、希少
- 1989 H元.5「嘉瀬川嘉瀬川ダム建設事業
↓ 公告・縦覧 環境影響評価準備書」
- 1990 H2.3「嘉瀬川嘉瀬川ダム建設事業
環境影響評価書」 ←指標は天然記念物
- 1991 H3環境庁RDB「脊椎動物」「無脊椎動物」 IUCNの旧カテゴリーで作成
- 1993 H5.3「嘉瀬川ダム環境対策懇談会」
- 1994 H6 IUCN新カテゴリー 7カテゴリー:絶滅、野生絶滅、絶滅危惧Ⅰ類、Ⅱ類、...
- 1997 H9~H12環境庁レッドリスト(新カテゴリーで作成)
- 2000 「両性・爬虫類、植物Ⅰ・Ⅱ、ほ乳類、鳥類、汽水・淡水魚、昆虫、無脊椎」
- 2001 H13.10「嘉瀬川ダム事業における動植物の環境保全への取り組み」
←指標は新カテゴリー
- 2002 H14.10「嘉瀬川ダム環境検討委員会」
- 2004 H16.8「嘉瀬川ダム事業における環境保全への取り組み」
(環境レポート)



環境レポートとは、

環境レポート（H16. 8公表）

環境影響評価法を参考にして事業実施に伴う環境への影響、保全対策等を検討し、環境を守っていくための取り組みや方針等を取りまとめたものである。

環境レポート作成までの流れ

工事に伴う環境への影響等について調査

調査データを基に環境への影響を予測

影響に関する評価を行い、同時に保全対策を検討

調査・検討の結果の取りまとめ

「環境レポート」として公表



「環境巡視員」を設置

工事箇所やその周辺を定期的に調査し、環境に変化がないかなどの監視を行うことが主な目的で、何らかの異常を発見した場合は、専門家の指導を受けて適切な対応を行う。

「嘉瀬川ダム環境手帳」を作成

工事等の関係者が調査や工事のために現地へ行く場合は、貴重な動植物の情報を取りまとめた手帳を必ず持参し、発見した時は工事事務所に報告し、保護対策を行う。

嘉瀬川ダム事業における環境保全措置

【動物】

1. コキクガシラコウモリ(佐賀県RDB準絶滅危惧種):代替ねぐら整備
2. アオバズク・フクロウ(佐賀県RDB準絶滅危惧種):巣箱の設置
3. ハッチョウトンボ(佐賀県RDB絶滅危惧Ⅱ類種):音無湿地環境の整備
4. クロシジミ(環境省RDB絶滅危惧Ⅰ類、佐賀県RDB準絶滅危惧種)
:産卵木であるクリの保全(工事による影響回避)

【植物】

工事発注前に工区内に重要種がないか、「環境チェックリスト」及び「環境巡視員」によるチェックを行い、影響がある場合は移植を実施しています。移植した箇所は再び環境巡視で「モニタリング」を行っています。



ムギラン移植状況



ハッチョウトンボ



コキクガシラコウモリ代替ねぐら



フクロウ・アオバズク用



クロシジミの産卵木であるクリの保全
(一部ブロック積とし法勾配を立てる工法に変更)



小動物の脱出経路の設置
(道路脇の側溝)

音無地区湿地再生

嘉瀬川ダム環境検討委員会（H14. 10設立）

ダム事業による環境への影響回避・低減を詳細に検討することを目的



「嘉瀬川ダム事業における環境保全への取り組み」を公表（H16.8）

特に、もともと湿田地帯であった「音無地区」を湿性地環境として整備するなど、自然再生と共生したダムづくりを目指している。

－音無地区整備計画構想（案）－

※音無地区について

- ①音無地区は、もともと湿田地帯であり乾田化される前は湿性地環境を中心とした生態系が存在していた。
- ②嘉瀬川ダム建設による新たな湖面の創出に伴い、湿性地環境へ再生・回復する可能性のある地区



動物、植物、生態系に係る環境保全措置として**湿性地環境を整備**



ダム管理時の水質に対する取り組み

水質保全対策について

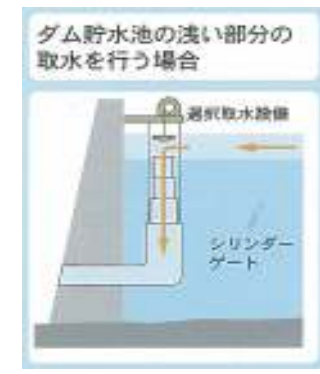
嘉瀬川ダムでは、水質保全対策として近年多くのダムで設置されてきている「**選択取水設備**」を設置します。

◎選択取水設備の働き

洪水などで貯水池に入った濁りの成分は、時間をかけて徐々に沈降していき、一般的には貯水池の下部は濁っていても、表層に近い部分は澄んでいる状態となります。嘉瀬川ダムでは、取水する高さを選択できるようにして、水温も考慮しながら澄んだ層から取水できるようになります。



竜門ダム選択取水設備



御清聴ありがとうございました。

祝 嘉瀬川ダム定礎

国土交通省 九州地方整備局
嘉瀬川ダム工事事務所
技術副所長 辰本 卓



嘉瀬川ダム状況写真

基礎掘削(平成17年5月29日) 右岸天端より

81



基礎掘削(平成18年9月19日) 右岸天端より

82



基礎掘削(平成19年1月11日) 右岸天端より

83



基礎掘削(平成19年8月23日) 右岸天端より

84





初打設(平成19年10月2日)

86



打設状況(平成20年10月20日) 右岸天端より

87



打設状況(平成20年10月20日) 左岸天端より

88



打設状況(平成20年10月20日) 下流側より

89



打設状況(平成20年10月20日) 上流側より

90



打設状況(RCD工法)

91



打設状況(平成20年3月25日)夜間 右岸天端より

92



定礎式(平成20年4月20日)

