



志津見ダム建設工事 工事報告

第20期 中根 亘

第24期 土橋 武夫

第24期 帷子 幸一

1. はじめに

志津見ダムは、斐伊川水系神戸川の鳥根県飯石郡飯南町角井地先に治水対策を中心に、河川環境の保全や工業用水の供給、発電などを担う多目的ダムとして建設中のダムである。中国山地から日本海や宍道湖などへ流下する神戸川と斐伊川の流域は、古くから度重なる洪水に悩まされてきた。特に、昭和47年の豪雨災害では、浸水戸数が25,000戸にも及び、出雲空港も10日間にわたり閉鎖を余儀なくされた。これを契機に、斐伊川、神戸川両水系を一体として、上流部で志津見ダムや尾原ダムの建設、中流部では放水路の整備や河川改修、下流部においては中海と宍道湖の湖岸堤の整備（3点セット）が計画された。平成16年6月に本体工事に着手した志津見ダムも、工事中の平成18年7月に豪雨による上流仮締切り越流に伴い、約6万㎡の土砂が堤体を埋めつくし、4ヶ月の工事中断という被害を被ったものの、平成21年3月に無事、本体コンクリートの打設を完了した。

本稿では、本ダムの特徴を述べるとともに、施工について報告する。



写真－1 堤体下流面（平成21年5月撮影）

2. 工事概要

- 1 工事名称 志津見ダム建設工事（第1期・第2期）
- 2 工事場所 島根県飯石郡飯南町角井地先
- 3 工 期 平成16年9月23日～平成22年7月30日
- 4 発注者 国土交通省 中国地方整備局
- 5 施工者 大林・青木あすなろ・大豊特定建設工事共同企業体



図－1 ダム位置図

- 7 ダムの目的 洪水調節、河川環境の保全、工業用水の供給、発電
- 8 ダムの諸元 ダム及び貯水池諸元を表－1に示す。

表－1 ダムの諸元

形 式		重力式コンクリートダム
ダムサイトの地質		石見花崗岩類（混成岩）
堤 高	(m)	85.5
堤 頂 長	(m)	266.0
堤 体 積	(m ³)	416,000
越 流 頂	(m)	EL276.2
非 越 流 頂	(m)	EL280.5
集 水 面 積	(km ²)	213.8
湛 水 面 積	(km ²)	2.3
総 貯 水 量	(m ³)	50,600,000
有 効 貯 水 量	(m ³)	46,600,000
洪 水 調 節 量	(m ³)	40,200,000

8) 地質・地形

志津見ダムサイト付近には、第三紀始新世の八神火山岩類とそれを貫く同紀後期の石見花崗岩類が分布している。ダムサイトでは、石見花崗岩類が主体をなし、八神火山岩類は、右岸標高300m付近より高標高部に分布するのみとなっている。

ダムサイトの地形は、右岸側ではやや急で、左岸側は緩やかな傾斜を示し、左右非対称の地形をなす。

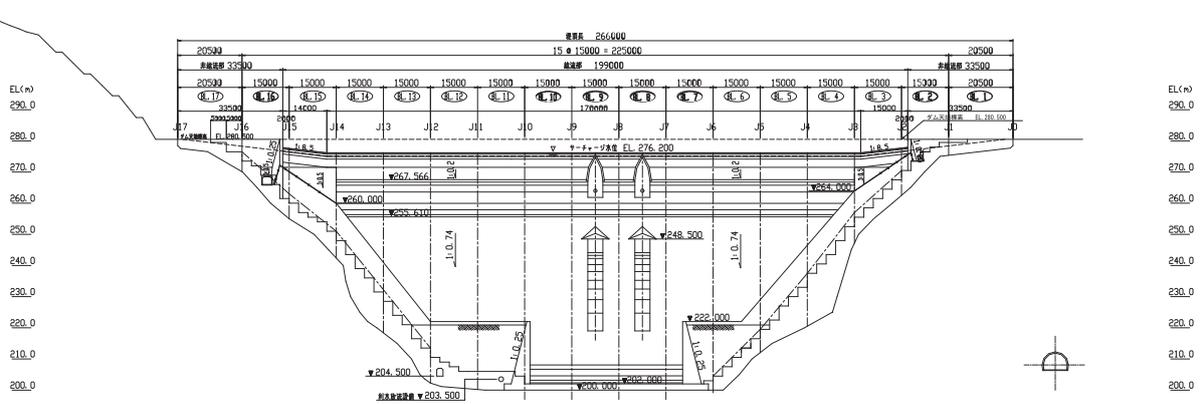


図-2 ダム下流面図

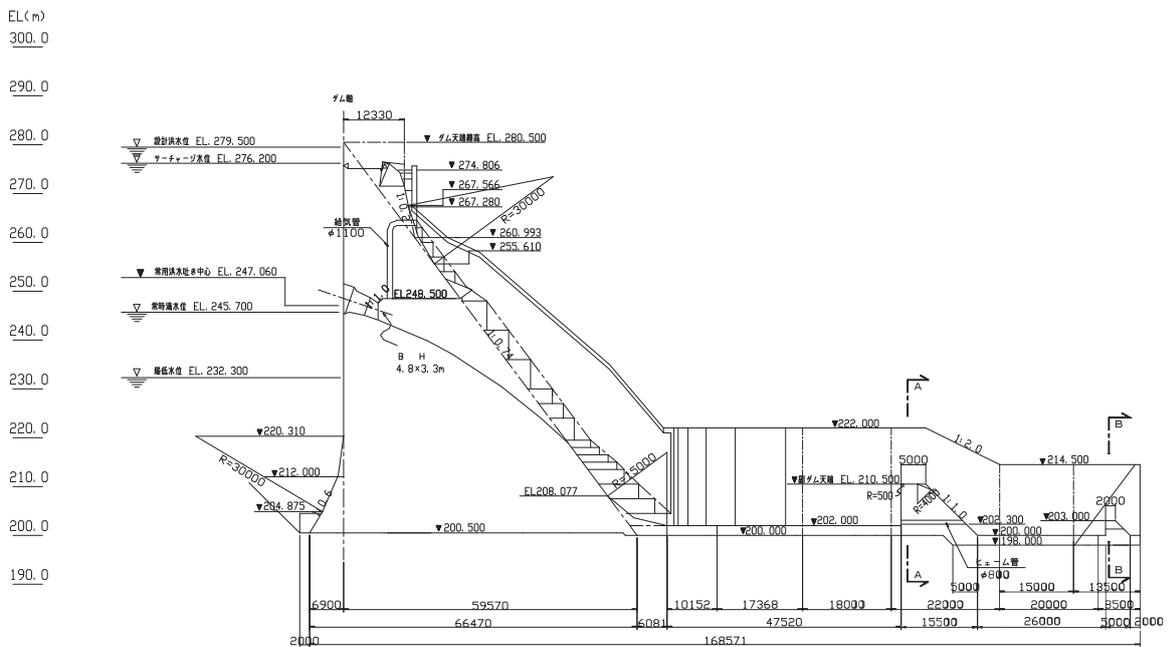


図-3 ダム標準断面図

9. 工事経過

志津見ダムは、平成16年4月より工事に着手した。その後の経過は下記のとおりである。

- 平成16年10月 : 本体基礎掘削開始
- 平成18年4月 : 堤体コンクリート打設開始
- 平成18年7月 : 豪雨による出水により工事中断（同年11月再開）
- 平成19年5月 : 定礎式
- 平成19年12月 : コンクリート打設20万m³達成
- 平成20年6月 : コンクリート打設30万m³達成
- 平成21年1月 : コンクリート打設40万m³達成
- 平成21年3月 : 堤体コンクリート最終打設式

平成21年5月末現在で約95%の進捗である。今秋には試験湛水を開始し、平成22年度工事完了の見込みである。（主要工種の施工状況を写真－2～10に示す）



写真－2 堤体基礎掘削



写真－3 仮設備造成盛土 (CSG)



写真－4 本体コンクリート打設



写真－5 堤趾導流壁コンクリート打設



写真-6 減勢工コンクリート打設



写真-7 鋼製型枠スライド



写真-8 プレキャスト通廊設置



写真-9 基礎処理



写真-10 横坑閉塞

4. 本工事の特徴

4.1 構造面

①連続サイフォン式取水設備の採用

志津見ダムでは、取水設備に従来の多段式選択取水ゲートの代わりに、連続サイフォン式取水設備が採用されている。連続サイフォン式取水設備は、連続的に配置された逆V字管の頂部に空気を出し入れすることにより開閉をおこなうもので、従来の取水設備にある鋼製ゲートや開閉装置が存在せず、維持管理の省力化、鋼材・制御装置等の費用低減によるコスト縮減を図っている。図-4に連続サイフォン式取水設備の上流面図および縦断面図を示す。

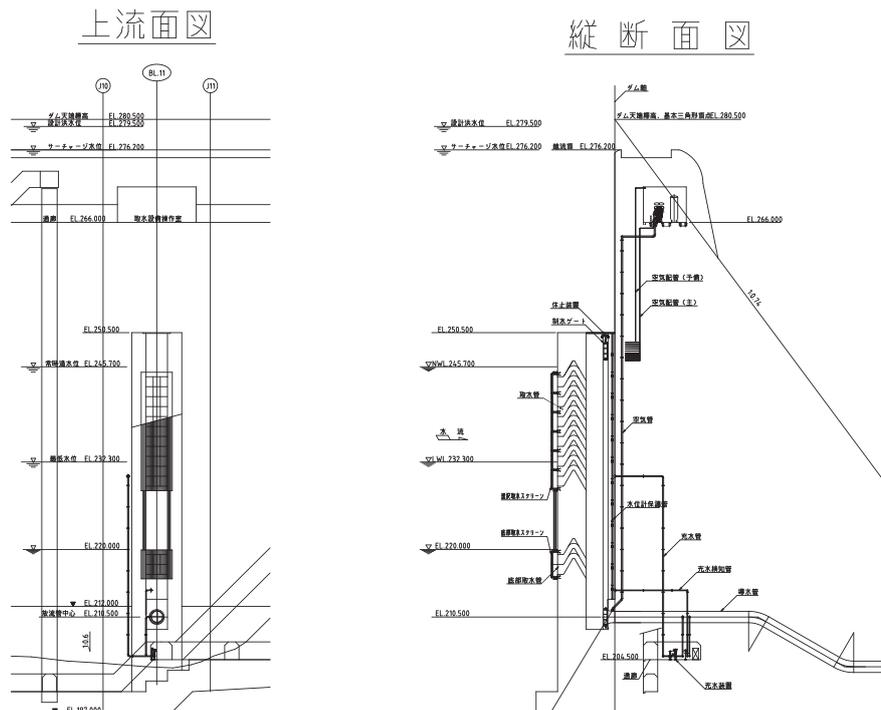


図-4 連続サイフォン式取水設備図

②堤頂構造の簡素化

志津見ダムにおいては、洪水の調節方式が自然調節方式（ゲートレスダム）であることから、越流部を自然越流頂と一致させ、管理用道路として利用可能な形状とすることで、管理橋を廃止して構造を簡素化することができ、工期の短縮やコストの縮減につながっている。

4.2 施工面

①仮設備

志津見ダムでは、コンクリート用の骨材は堤体上流河床部に本体工事前に施工された国道付替工事により発生した掘削材を仮置きしておき、原石として使用した。このため、堤外仮排水路の延長が長く、5年に1回の確率流量で断面が設計されている。

また、ダムサイト周辺にクマタカの飛来が確認されていたため、パワーレベルの大きい騒音が継続して発生する骨材・コンクリート製造設備の防音対策として、コンクリート製造設備および骨材製造設備を防音建屋構造とした。

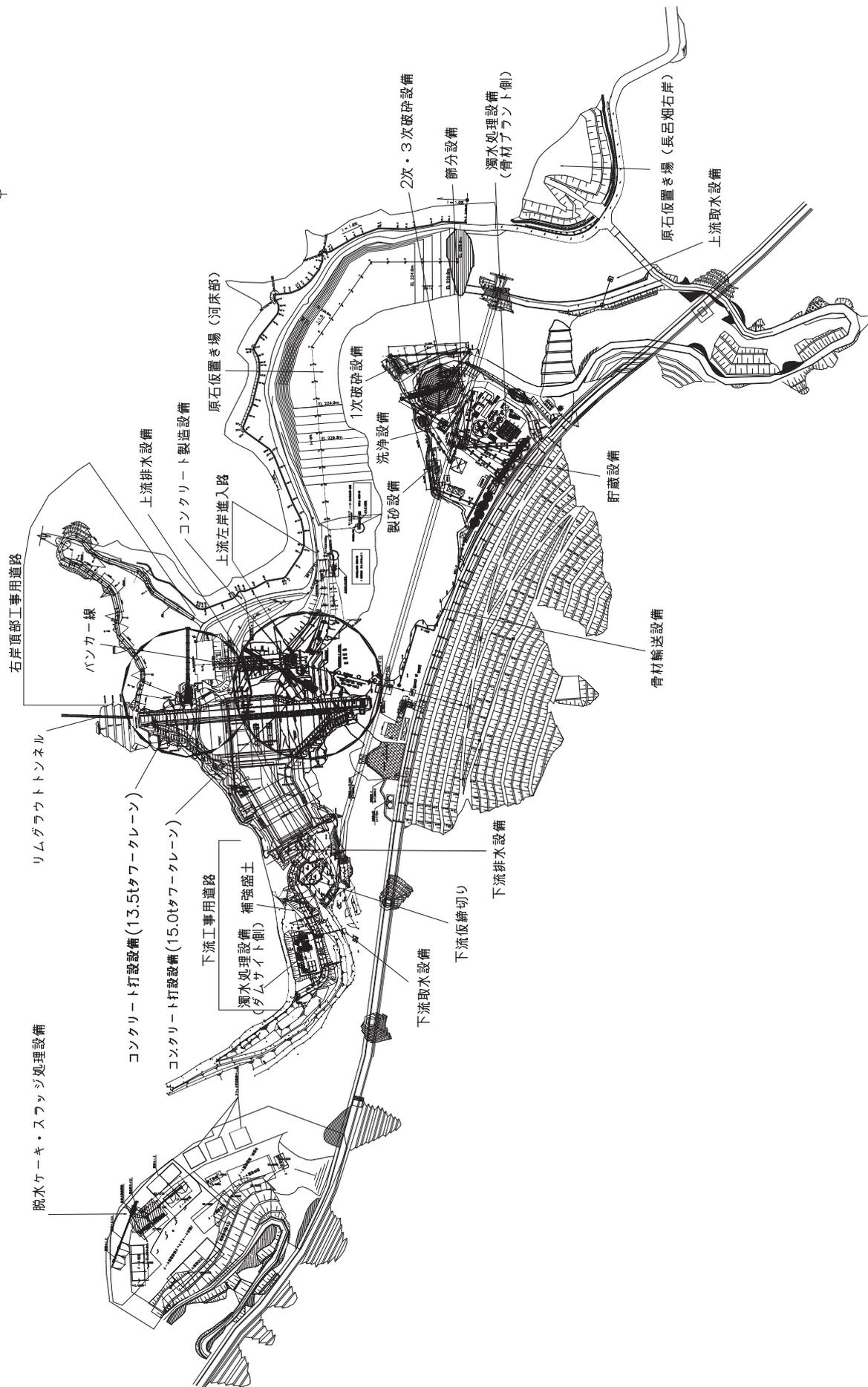


図-5 仮設計画平面図

②コンクリート製造、打設

志津見ダムのコンクリートは、外部配合、内部配合、構造物配合に大別され、使用区分ごとに打設した。表-3に示方配合表を示す。

表-3 志津見ダムコンクリート示方配合表

配合	粗骨材 最大 寸法 (mm)	スラブ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメ ント比 W/C (%)	細骨 材率 s/a (%)	単位重量(kg/m ³)									
						水 W	セメント C	細骨 材 S	粗骨材G				混和剤		
									150~ 80mm	80~ 40mm	40~ 20mm	20~ 5mm	AE 減水剤 kg	AE剤 (助 剤) kg	高性 AE減水 剤 kg
A1	150	3.0±1	3.0±1	48.6	21.0	102	210	434	575	328	328	411	2.100	0.145	-
A2	150	3.0±1	3.0±1	59.4	23.0	101	170	484	407	407	407	407	1.700	0.097	-
B	150	3.0±1	3.0±1	78.5	25.0	102	130	535	565	323	323	404	1.300	0.062	-
G1	80	6.0±1	4.0±1	53.8	31.0	129	240	603	-	457	443	443	2.400	0.180	-
C2	40	8.0±2.5	4.0±1	55.0	41.0	154	280	752	-	-	543	543	2.800	0.084	-
G2-2	40	4.0±1	4.0±1	55.0	41.0	147	267	764	-	-	554	554	2.670	0.080	-
C3	20	12.0±2.5	4.5±1	55.0	46.0	175	318	793	-	-	-	941	3.180	0.086	-
CH	20	21.0±2.5	4.5±1	51.5	46.2	175	340	791	-	-	-	924	-	0.173	2.720
M	5	-	-	60.0	100.0	300	500	1364	-	-	-	-	5.000	-	-

※フライアッシュ比F/F+C=30% (全配合)

バッチャープラントには、水浸式骨材計量システムを導入した。このシステムでは、同一バッチでの表面水率の測定、1回あたり100kg程度の試料の表面水率の測定が可能であり、試料の表面水率をより正確に把握することから、品質の安定したコンクリートを製造することができた。セメントには中庸熟フライアッシュセメントを使用した。

バッチャープラントで製造されたコンクリートは、堤体上流のバンカー線上のサイドシュート式トランスファーカより4.5m³コンクリートバケットに供給した。コンクリートバケットは左岸(15t吊×85m)、右岸(13.5t吊×75m)タワーレーンで吊り上げられ、堤体、堤趾導流壁の打設箇所へ直接運搬した。

減勢工においては、堤体左岸下流面に設置されたグランドホッパに左岸タワーレーンでコンクリートを運搬、運搬台車で所定の位置に移動したのち、150tクローラクレーンにて打設ブロックに運搬をおこなった。

③温度規制対策

志津見ダムのコンクリート打設は通年施工で計画されていたが、夏は気温が35℃を超え、冬は零下5℃を下回る環境条件であった。そんな環境下において、夏期は温度応力抑制のため打込時のコンクリート温度を26.5℃以下、冬期はコンクリート標準示方書に準じて打込時のコンクリート温度を5℃以上になるよう管理することが求められた。以下に講じた対策を示す。

(1) 暑中コンクリート対策

(a) 骨材貯蔵設備における対策

- ・コルゲートビンに屋根を掛け、寒冷紗で覆い、周辺を噴霧散水した。
- ・コルゲートビン外面へ高密度発泡ポリエチレン系断熱材を巻き付けた。

- (b) 骨材輸送設備
 - ・ベルトコンベアに屋根をかけた。
 - (c) コンクリート製造設備
 - ・バッチャートップにおいて冷風装置を稼動した。
 - (d) プレクーリング
 - ・練混ぜ水に冷却水（8℃）を使用した。
 - ・粗骨材ビン内の粗骨材に直接冷却水（10℃）を散水した。
 - (e) コンクリート運搬設備
 - ・不稼動時にトランスファーカ、コンクリートバケットに散水した。
- (2) 寒中コンクリート

- (a) 骨材貯蔵設備における対策
 - ・コルゲートビンに屋根を掛け、コルゲートビン表面に断熱材を巻き付けた。
- (b) 骨材輸送設備
 - ・ベルトコンベアに屋根をかけた。
- (c) プレヒーティング
 - ・練混ぜ水に温水（40℃）を使用した。
 - ・粗骨材ビンにヒーティング用パイプを配管し、蒸気にて粗骨材を加熱した。

プレクーリングおよびプレヒーティングとも、粗骨材の表面水率を安定させるため、輸送ベルコン途中に水切スクリーンを設置した。

上記対策をおこなったうえで、コンクリートの打設前に各材料の温度を計測し、コンクリートの練りあがり温度の予想をおこない、コンクリート打設の可否を決定した。

④通廊、エレベーターシャフトの施工

志津見ダムでは通廊、エレベーターシャフトにプレキャスト製品を使用した。図-6に通廊プレキャスト、図-7にエレベーターシャフトプレキャストの構造図を示す。

工場製作されたプレキャスト製品は、コンクリートとの付着がよくなるよう、表面を目荒らし処理した後に現場に搬入し、コンクリートの打設にあわせて所定の位置に設置した。

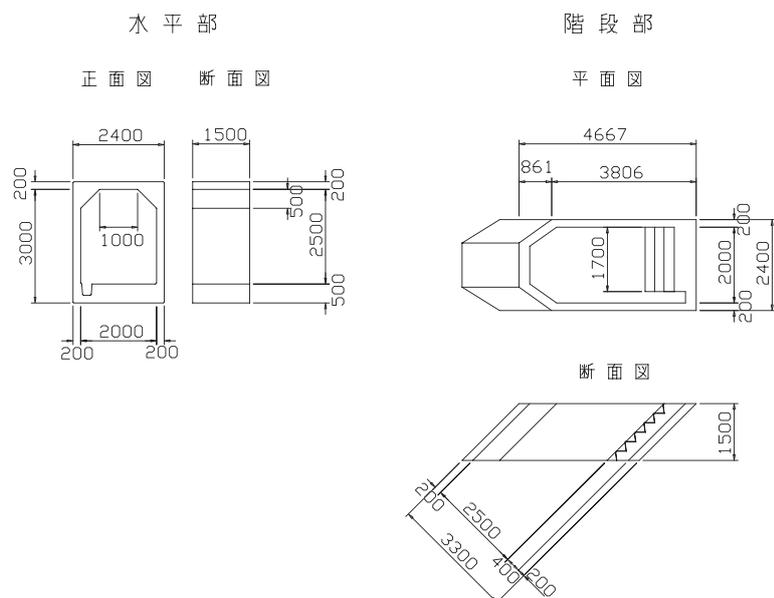


図-6 通廊プレキャスト構造図

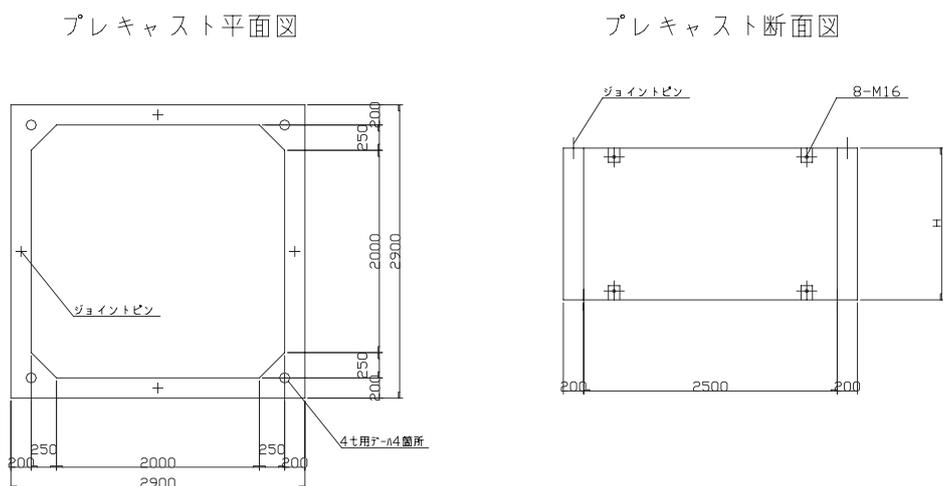


図-7 エレベーターシャフトプレキャスト構造図

⑤基礎処理の施工

志津見ダムで実施された基礎処理工は、コンソリデーショングラウチングおよびカーテングラウチングである。コンソリデーショングラウチングは遮水性改良目的のコンソリⅡと弱部補強目的のコンソリⅠに分けられる。施工は堤体コンクリート上から実施した。また、カーテングラウチングは上流フーチング上から施工した。

グラウチング仕様は特記仕様書に基づき施工したが、それぞれの工種・施工場所において本施工孔を使用した試験施工を実施した。施工結果の解析および検討を随時行い、仕様の確認・変更を行いながら施工を進めた。

基礎処理の諸元を表-4に示す。

表-4 基礎処理諸元

区 分	コンソリ I		コンソリ II	
	目 的	透水性に対する弱部補強	変形性に対する弱部補強	遮水性改良
改良目標値	10Lu	10Lu	5 Lu	5 Lu
規定孔配列	3 m間隔 1 列	3 m × 3 m格子	3 m × 3 m格子	

区 分	カーテン		
改良目標値	~H / 4 2 Lu	~H / 2 5 Lu	~H 10 Lu
規定孔配列	単列：3 m間隔（2次孔まで） P孔：12m間隔		

⑥仮設備造成盛土（CSG）

堤体上流において、コンクリート運搬設備基礎の造成工およびバンカー線アバット造成工として改良盛土工（CSG）の施工をおこなった。表-5に施工数量を示す。

表-5 仮設備造成盛土（CSG）施工数量

種 別	細 目	規 格	単 位	数 量
コンクリート運搬設備造成工	改良盛土	C=60kg/m ³	m ³	10,700
バンカー線アバット造成工	改良盛土	C=60kg/m ³	m ³	2,400

盛土材は、堤体掘削残土をグリズリ設備を用いて80mmでふるったものを母材とし、CSG混合機にて高炉セメントB種と混合したものを使用した。セメントの添加量については、試験施工により60kg/m³とした。

5. おわりに

平成18年4月より始まった堤体コンクリートも、洪水による打設休止を乗り越え、無事平成21年3月に完了することができ、試験湛水に向けて最終の施工段階を迎えています。

竣工まで残り1年、職員一同が一致協力し、最後まで立派なダム completion を目指して努力していく所存です。

今後とも関係各位のご指導、ご協力をよろしくお願い致します。