

嘉瀬川ダム本体工事 工事報告

| | | |
|------|-----|----|
| 第17期 | 武田 | 節造 |
| 第20期 | 林 | 健二 |
| 第21期 | 吉田 | 光博 |
| 第23期 | 内野 | 勝徳 |
| 第28期 | 奈須野 | 恭伸 |

1. はじめに

嘉瀬川ダムは、一級河川嘉瀬川水系嘉瀬川の上流部約 30 k m、佐賀県佐賀市富士町に建設中のRCD工法にて施工する重力式コンクリートダムである。洪水調整、河川環境の保全、都市用水の供給、かんがい用水の確保及び発電を目的にした多目的ダムである。

ダムサイトの地質は佐賀花崗岩を主体としており、左岸中標高部に熱水変質帯が上下流方向に存在する。このため、左岸側ブロックはマットコンクリート構造となっている。

嘉瀬川ダムでは、RCD工法によるコンクリート打設のさらなる合理化を図るため、より合理的な連続・高速施工の検討を行い、RCD先行打設（「巡航RCD工法」と呼ぶ）を本体コンクリートの一部で施工した。



写真-1 堤体全景（平成 21 年 12 月撮影）

2. 工事概要

- (1) 工事名称 嘉瀬川ダム本体建設工事
- (2) 工事場所 佐賀県佐賀市富士町大字小副川（左岸）畑瀬（右岸）
- (3) 工期 平成17年2月4日～平成23年3月31日
- (4) 発注者 国土交通省九州地方整備局
- (5) 施工者 鹿島・青木あすなろ・松尾共同企業体
- (6) 主要工種 基礎掘削工
堤体工（本体、減勢工）
基礎処理工
打設用仮設備工

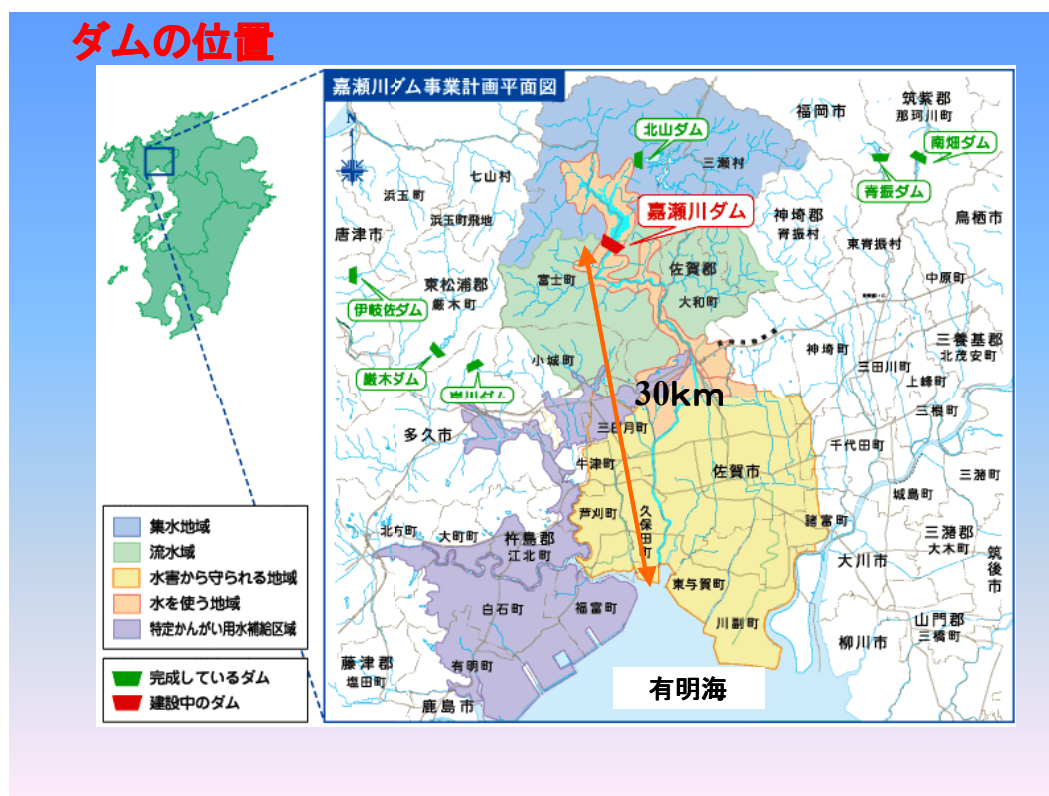


図-1 ダムの位置図

(7) ダム諸元

- ①形式 重力式コンクリートダム
- ②堤高 約 97m
- ③堤頂長 約 460m
- ④堤体積 965,000 m³
- ⑤堤頂標高 E L. 304.0m
- ⑥集水面積 128.4k m²
- ⑦湛水面積 2.7 k m²
- ⑧総貯水量 71,000,000 m³
- ⑨有効貯水量 68,000,000 m³

(8) 地質

当ダムサイトの地質上の特徴は以下の通りである。

- ①貯水池周辺は佐賀花崗岩が広く分布している。
- ②ダムサイト左岸アバットには幅約50～70mに及ぶ熱水変質帯が存在し、その部分及び周辺の岩盤状況を劣化させている。
- ③河床部周辺は花崗岩の応力開放に伴う低角度節理が分布する。

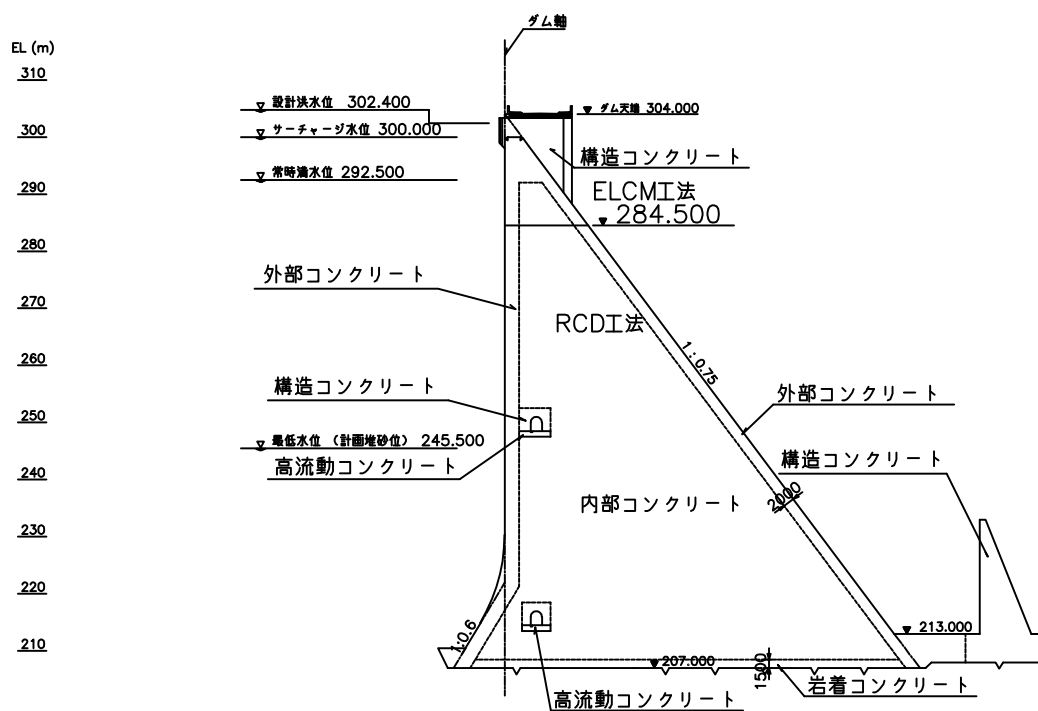


図-2 堤体標準断面図



写真-2 貯水池航空写真



図-3 仮設備鳥瞰図

3. 工事経過

嘉瀬川ダム本体建設工事は平成 17 年 2 月に受注した。国道 323 号線切替えを待って基礎掘削工に着手した。以下に工事経過を示す。

| | | |
|--------------|---|----------------|
| 平成 17 年 9 月 | : | 基礎掘削工着手 |
| 平成 19 年 5 月 | : | 基礎掘削工完了 |
| 平成 19 年 6 月 | : | 試験施工 |
| 平成 19 年 10 月 | : | 本体コンクリート本格打設開始 |
| 平成 20 年 4 月 | : | 定礎式 |
| 平成 21 年 12 月 | : | 本体コンクリート打設完了式 |

今後の予定は、平成 22 年 10 月に試験湛水を開始する。嘉瀬川ダムは平成 23 年度に完成予定である。主要工種の施工状況写真を写真-3～12 に示す。



写真-3 左岸掘削状況



写真-4 河床部掘削状況



写真-5 粗掘削完了



写真-6 岩着コンクリートと利水放流管



写真-7 コンクリート製造設備・SP-TOM



写真-8 打設状況



写真-9 プレキャスト監査廊



写真-10 堤頂部施工



写真-11 河床コンクリートラッシングラッシング



写真-12 減勢工

表-1 工事工程表

| | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 |
|-------|--------|-----|-------------------|-----|-----|-----------------|-----|
| 基礎掘削工 | ●————● | | | | | | |
| 基礎処理工 | | | ●————● | | | | |
| 堤体工 | | | ▽堤体打設開始 ●————● | | | | |
| 仮設備工 | ●————● | | | | | | |
| 試験湛水 | | | | | | ▽湛水開始 ●————● | |

4. 工事の特徴

当工事の特徴として①地盤確認型施工、②SP-TOMの使用、③乾式製造骨材の使用、④ゲート等設備用上流構台、⑤堤内道路、⑥巡航RCD工法 について報告する。

(1) 地盤確認型施工

地盤確認型施工は粗掘削の段階において岩盤面を再調査してダム基礎高を決定する方式であり、当ダムがはじめての試みである。精度の高い地質情報を基に経済的な掘削とダムの形状を決定できることによりコスト縮減につながると期待されている。

当ダムの対象岩盤は熱水変質を受けた左岸アバットの5ブロックの75mと水平節理が懸念される河床部8ブロックの120m区間である。



写真-13 左岸アバット



写真-14 河床部低角度節理

左岸アバット（写真－13）に関しては、調査時の想定地質状況より岩級が良いことがわかり発注時掘削線の EL245 よりさらに 2m 高い EL247 に決定し、原案掘削線 EL230 に対しては 17m 地盤面も上げることになった。また、マットコンクリート長も最大約 20m 短くなりコスト削減につながった。

河床部の岩盤確認では平成 18 年中にほぼ河床部掘削が完了したが低角度節理（写真－14）が問題になり深さ約 2～3m、約 2 万 m³ の追加掘削が指示された。

（2） SP-TOM の使用

SP-TOM（Special Pipe - Transportation Method）は、内面に数枚の硬質ゴム製羽根をらせん状に取付けた鋼製管を回転させることにより、コンクリートを安定した品質のまま、連続的、かつ大量に斜面下方へ輸送する工法である。

一般的な特徴として

①輸送管勾配として 20°～45° まで適用できるとされており、嘉瀬川ダムでは 43° の勾配である。

②コンパクトな設備であり、かつ急勾配まで対応できるため、設置工事による自然改変が小さい。

③工事費、機械費とも低廉な設備である。

滝沢ダムでは既に減勢工において使用実績があり、そのデータをもとに嘉瀬川ダムで初めて堤体打設用設備として採用した。

搬送したコンクリートは A-1（外部）、A-2（岩着）、B-1（内部 RCD）、B-2（内部有スランプ）、C-1（構造物）の 5 配合である。また、運搬能力はダンプ入替時間を含めて 120～130 m³/h 程度であった。平成 20 年 1 月から平成 21 年 4 月まで使用し約 11 万 m³ を搬送した。



写真－15 SP-TOM内部構造



写真－16 SP-TOM使用状況

（3） 乾式製造骨材の使用

当ダムの骨材製造は本体工事と分離発注されており、乾式で製造された粗骨材を供給された。これまでダム工事での乾式実績はほとんどないものの、乾式プラントは水処理設備

が不要であること、消費電力が湿式の半分程度となることから、生産コストが低く環境負荷も低減されることで注目され始めている。

当ダムでは乾式骨材をコンクリートに使用するにあたり、大きく分けて以下の 2 つの問題に対応しなければならなかった。

①当初は粗骨材の供給が気乾状態（絶乾状態に近い）であった。

②各分級ともアンダーサイズおよび 5mm 以下の砂や微粒分が相当量付着・混入している。

①に関しては貯蔵ビン、調整ビンからの粗骨材引出し時に散水・吸水させる協議・実施を図った。また、別途骨材 J V からも貯蔵ビン投入前の散水実施の協力を得た。

一方、上述の骨材の吸水を目的とした散水実施によって、骨材の表面や 5mm 以下の砂や微粒分は湿った状態となる。このため、粗骨材についても各分級とも細骨材と同様の表面水率の管理が必要となった。



写真-17 散水実施前の骨材外観



写真-18 散水実施後の骨材外観

（４）ゲート等設備用上流構台

当ダムではゲート設備を据付けるために堤体上流側に仮設構台が設置された。上流構台上で組立作業を行い大型クレーンでまとめて堤体内に吊り込んで据付けた。常用洪水吐ゲートに関しては堤体側へ仮橋レールを渡し堤体内に引き込んだ。

これにより、堤体打設面における据付作業が大幅に軽減され、長期にわたる打設休止ブロックをつくらずに済んだ。また、上流構台上の大型クレーンの使用により、ケーブルクレーンの雑運搬が減り打設可能時間も確保できた。



写真-19 利水放流縦管据付



写真-20 常用洪水吐ゲート引き込み

(5) 堤体内道路

左岸側堤体内に河床部から EL247.5m盤に取り付く堤体内道路を設置した。この道路の目的は以下の通りである。

- ・左岸 EL247.5m盤には既設の工事用道路があり、これと連結することにより、堤体内外へ移動可能な運搬路が確保できる。
- ・EL247.5m盤から使用予定の S P-TOM の稼動を早めることができること、バッチャープラントからの直送が可能となること、などにより打設工程の短縮が可能になる（約 1 ヶ月）。
- ・ケーブルクレーンの雑運搬時間を低減できる。

堤体内道路は折返し箇所を 2 箇所所有しており、上・中・下段の 3 本の道路で構成されている。道路計画の際の留意点として

- ・止水上重要な上流部分（ダム軸～基礎排水孔 B=6m）には仮設構造物を入れない。
- ・堤体内道路は原則として仕上げ掘削ライン以深まで掘削し、岩盤検査受験後、堤体コンクリートの一部（人工岩盤として位置付け）として $t=500\text{mm}$ のコンクリート舗装を実施する。また端部については本体打設前にラウンディング処理を行う。（図-4 参照）
- ・折返し箇所は切土による設置が困難であるため、堤体内に設置する場合は堤体打設に応じて 1 リフトずつ撤去可能な鉄骨構台形式、堤体外に設置する場合は改良盛土形式とした。（写真-22、23 参照）



写真-21 堤体内道路全景

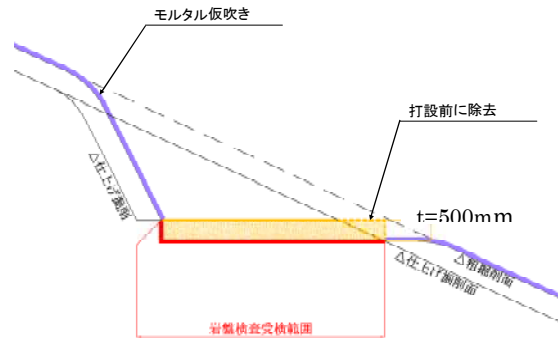


図-4 堤体内道路断面



写真-22 構台式折り返し（堤体内）



写真-23 盛土式折り返し（堤体外）

(6) 巡航RCD工法

従来のRCD工法の施工手順は①外部コンクリート締固め、②内部（RCD）コンクリートの敷均し・転圧、③接合部の締固めとなっている。この施工手順の中で打継時間制限を設けて外部コンクリートが硬化する前に③を実施し外部コンクリートの一体化を確保してきた。

しかし、上記の手順では打継時間制限から1回の打設エリアが限定され、頻繁に配合切替えが発生するため供給能力を十分に発揮したRCDコンクリートの打設ができない。このような課題を克服するため、嘉瀬川ダムにおいて「RCD工法合理化検討委員会」が設置され、室内試験、現地試験施工を経て巡航RCD工法を初めて堤体打設で実用化した。

巡航RCD工法とは内部コンクリート（RCDコンクリート）を先行打設し、外部コンクリート（有スランプコンクリート）を追従して後行打設する施工法である。施工手順は①内部（RCD）コンクリートの敷均し・法肩締固め・一般部転圧、②外部コンクリート打設となる。この際①と②の間隔は最大72時間まで内部・外部コンクリートの一体化が確保されていることが試験施工で確認された。これにより、外部コンクリートの打設は内部

コンクリート打設と切り離され、独立した施工が可能となる。

打設効率が向上するとともに、外部コンクリートは先行して締め固められた内部コンクリート法肩と型枠の間を埋めるような締め固めができるため、施工の確実性向上が期待される。



写真-24 巡航RCD工法全景



写真-25 RCDコンクリート法肩締め



写真-26 外部コンクリート打設

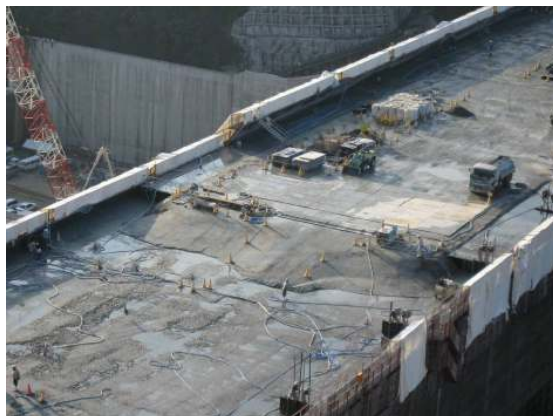


写真-27 傾斜打止め

5. おわりに

当ダムは非常用洪水吐が自由越流方式となっている。31ブロックのうち越流部が19ブロックもあり、BL-5～BL-27にプレキャスト橋梁が架設される狭く複雑な構造であるため堤頂部施工は困難を極めていますが、平成22年10月試験湛水開始を目指して鋭意施工中である。

最後まで立派なダムを安全に造るため一丸となって努力していく所存です。