

西郷ダム改造工事における新旧コンクリートの一体化とダクトルパネルの施工

九州電力(株) 水力開発総合事務所 正会員 佐藤 努
 (株)熊谷組 ダム技術部 正会員 高木 秀和
 (株)熊谷組 九州支店 正会員 ○江島 裕章

1. はじめに

九州電力(株)は、宮崎県耳川に建設されている西郷ダムについて、堆積土砂による貯水池周辺の浸水リスクを低減するため、洪水時に貯水池に流入する土砂を下流に流下させることができるよう、ダム堤体の一部を切り下げる改造工事を実施した。当該工事では特に新旧コンクリートの一体化と、通砂部における堤体表面の摩耗対策が重要な課題であった。本報文では、西郷ダムで実施した新旧コンクリートの一体化と摩耗対策として用いたダクトルパネルの設置上の対策した点、およびダクトルパネルの製造・運搬における品質確保上の対策について記述する。

2. 工事概要

西郷ダム堤体の取り壊しは、効率性と安全性を確保するとともに堤体を保護するため堤体の場所により取壊し方法を変えている(図-1参照)。堤体の高標高部は、ワイヤーソーにより大型ブロックに切断して200tクローラークレーンにより撤去した。低標高部は、仕上げ面より50cmを残して大型ブレーカにより取り壊した。仕上げ面から50cmの部分は、堤体への影響を制御するため、振動計により振動が5kine以下になるように管理しながらツインヘッダにより除去した。

また、ダム堤体通砂部の摩耗対策は、ステンレス鋼板およびダクトルパネル(超高強度繊維補強コンクリートパネル)を耐久性・施工面やコストを考慮して使用した。

3. 施工上の工夫

3-1. 新旧コンクリートの一体化

新旧コンクリートの一体化方法の一つとして、打継面となる旧コンクリート切断面の仕上げ方法を次の3案で検討した。①超高圧ジェット水圧200MPaによる方法、②超高圧ジェット水圧150MPaによる方法、③バキュームブラストによる方法を選定して試験施工を行うこととし、ワイヤーソーにより1.0m×1.0m×高さ0.5mに切り出したコンクリートブロックを使用した。さらに①～③の方法で仕上げたコンクリートブロック表面の上部に、実際に使用する配合のコンクリートを打設し、打設後28日以上経過した後に供試体とするコアを採取した。写真-1に超高圧ジェット処理による処理状況を、写真-2にコア採取状況を示す。採取した供試体で直接引張試験およびせん断試験を行い、接着面の強度を比較した結果、①超高圧ジェット水圧200MPaによる付着強度が1.18N/mm²と最も良好な結果となったことから、打継面の

キーワード ダム改造, コンクリートの一体化, ダクトルパネル, 摩耗対策

連絡先 〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1 株式会社熊谷組土木事業本部ダム技術部 TEL03-3235-8649

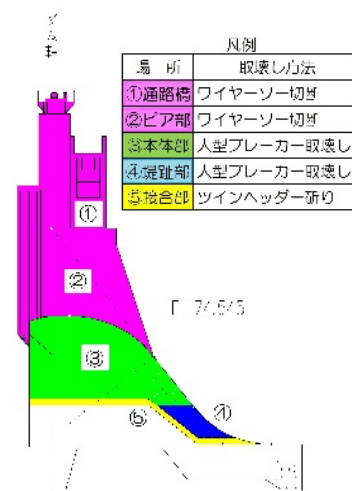


図-1 堤体取り壊し箇所の施工区



写真-1 超高圧ジェット水圧 200MPa による処理状況



写真-2 一体化試験コア採取

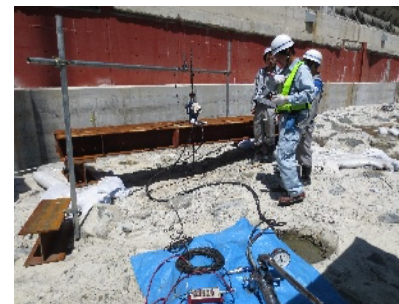


写真-3 差し筋引き抜き試験実施状況

仕上方法として採用した（写真-1、2 参照）。また、一体化を図る差し筋についても、定着長 1.0m での試験施工（写真-3 参照）により引張強度を確認した。その結果、温度応力解析で引張強度が大きくなることが判明したピア付け根部分について（図-4）、D25 を 0.5m 格子に設置することで十分な一体化が図れることを確認した。なお、その他の部分は用心鉄筋として D22 を 2.0m 千鳥で設置した。

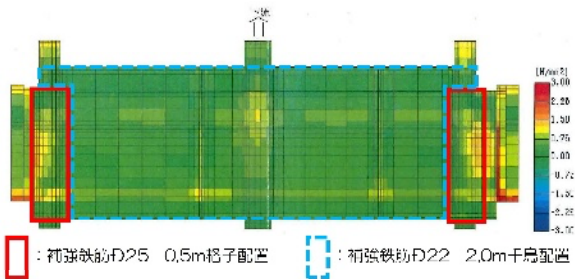


図-4 温度応力解析結果と差し筋の配置

3-2. ダクトパネルの設置

ダクトパネル設置箇所は、土砂の通過時に摩耗が懸念される堤体部の越流部全面とピア前面と側面下部の高さ 1.0m の範囲である（図-2 参照）。ピア側面下部のダクトパネルは、プレキャスト型枠としてコンクリート打設時の型枠を兼ねて設置したが、越流面のダクトパネルは型枠を兼ねた方法ではコンクリートとの一体化が難しいことから、コンクリート打設後にボルトで取り付けることとした。また、ダクトパネルと堤体コンクリートを一体化するために、その隙間に無収縮モルタルを充填したが、その際、空気溜りができないように裏面に突起のある仕様とし、モルタル注入用の穴には透明の樹脂製パイプを設置して、注入状況を確認しながら静水圧で注入した。エア抜きの穴からモルタルが流出したことを確認することで、空気溜りを生じさせないようにした（写真-4）。

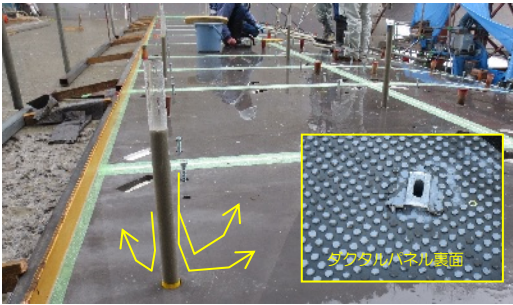


写真-4 空気溜りができない対策

3-3. ダクトパネルの品質確保対策

ダクトパネルは、製造過程において冷却を急激に行うとクラックが発生する等、製造過程での品質確保も必要となったため、表-1 および写真-5～6 に示すような対策を講じた。

表-1 ダクトパネル製造・運搬時の品質確保対策

工 程	課 題	改 善 策
製造過程	埋設鋼製治具による拘束で硬化時に応力発生	① 樹脂製治具で拘束力を緩和
	高流動コンクリート打設時の不連続面発生	② 適宜バイブレータ等により充填補助を実施
	高流動コンクリート打設時に空気泡が混入	② トレミー管による打設に変更
	養生時急激な温度低下による内部拘束発生	2次養生時の促進冷却を廃止
	2次養生後工場仮置き時の乾燥・温度変化	③ 工場仮置き時の毛布による保温
運搬過程	養生時の重ね置きによる外部拘束発生	養生時は縦置き、重ね置きの場合は2段以下
	運搬時の乾燥	④ ラップ梱包による運搬

4. おわりに

平成 29 年度から西郷ダムでは通砂運用を開始しており、これまで 2 度の通砂を実施したが、堤体やダクトパネルへの影響は確認されておらず、所定の品質が保たれているものとする。

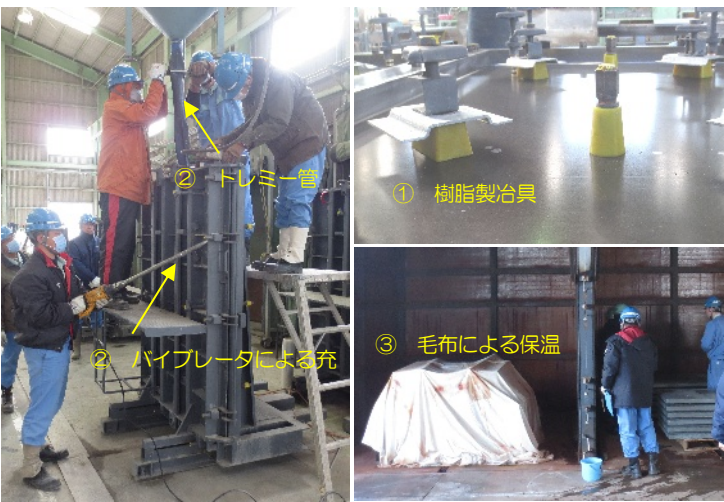


写真-5 ダクトパネルの製造過程における品質確保対策



写真-6 運搬時の乾燥対策

参考文献

1) 朝崎勝之, 加来睦宏, 川上裕也:ダム貯水池における堆砂問題とその対策(第6回)ー耳川水系での取り組みー, 電力土木, No360,p.115-118,2012.7.
2) 松田智之, 藤原洋一郎, 山崎崇正:西郷ダム改造工事におけるコンクリート一体化処理・堤体摩耗対策, 電力土木, No.374,p.86-90,2014.11