

栂川ダムにおける巡航RCD工法と Gmax40mm を使用したRCDコンクリートの適用性

大成建設(株) 樫川ダム本体建設工事作業所	正会員	○原山 之克
香川県高松土木事務所 樫川ダム建設事務所		鴨居 隆
大成建設(株) 樫川ダム本体建設工事作業所	正会員	黒羽陽一郎
大成建設(株) 樫川ダム本体建設工事作業所	正会員	小林 雅幸
大成建設(株) 樫川ダム本体建設工事作業所	正会員	田中 大貴

1. はじめに

重力式コンクリートダムでＲＣＤ工法が採用されている樺川ダムでは、ダム本体の直下流に民家があることから夜間作業に制限があり、コンクリートの打設は連続施工（24 時間施工）ができない状況であった。そのため、コンクリート打設は日中が基本となることから、暑中期における外部コンクリートと内部ＲＣＤコンクリートとの境界部の縫い合せによる一体化の確保と、一日の施工可能ブロック数が限定されてしまうことによる工程の遅延が課題であった。ＲＣＤ工法の初期段階は従来ＲＣＤ工法により施工を進めていたが、暑中期以降の品質確保と工程短縮を目的に巡航ＲＣＤ工法へと移行した。本稿では樺川ダムにおける巡航ＲＣＤ工法と併せて最大骨材寸法 40mmを用いたＲＣＤ配合を用いて狭隘部・着岩部ＲＣＤ工法について適用したので、その実績について報告する。

配合	Gmax (mm)
外部、着岩	80
内部ＲＣＤ	80
着岩部ＲＣＤ	40
狭隘部ＲＣＤ	40

表-1 確認試驗項目

RCD工法	確認試験
巡航部	①端部法面の締固め試験
	②端部法面と外部コンクリートとの一体化確認試験
	③端部法面へのRCDコンクリートの打継ぎ・一体化確認試験
	④傾斜打止め部のエッジ処理試験
	⑤外部コンクリートの積算温度と若材齢強度との関係把握試験
	⑥外部コンクリートの水平打継面処理試験
	⑦RCDコンクリートの水平打継面処理試験
	⑧若材齢コンクリート面上のダンブトラック走行試験
着岩部	①吹付工法による敷設モルタルの配合と施工仕様
	②着岩用RCDコンクリートの配合と施工仕様
狭陰部	①狭陰部RCDコンクリートの配合と施工仕様

表-2 RCDコンクリート配合

配合	G max	SL/VC	空気量	W/C	s/a	α 値	β 値	W	C	S1	S2	G1	G2	G3
	(mm)	(cm)/(s)	(%)	(%)	(%)	-	-	(kg/m³)						
外部、岩着	80	3±1cm	3.5±1	52.9	30	1.74	1.62	111	210	423	181	476	462	462
内部 R C D	80	20±10s	1.5±1	67.7	32	1.09	1.48	88	130	492	211	505	490	490
着岩部 R C D	40	20±10s	1.5±1	47.6	44.5	1.09	2.54	100	210	636	272	-	562	562
狭隙部 R C D	40	20±10s	1.5±1	70	34	1.05	1.61	91	130	519	222	-	717	717

2. 工法変更の概要

巡航RCD工法を採用するために各種確認試験（表-1）を実施し、施工性と品質に問題がないことを確認したうえで巡航RCD工法に移行した。加えて、高標高部の狭いエリアでのRCD工法の適用にあたっては、RCD配合の最大骨材寸法を80mmから40mmに変更した（表-2）。

3. 打設工法別施工範圍

椈川ダムは河床幅が狭い中での開渠転流方式であるため、堤内仮排水路が構築されるまでの低標高部はE L C M工法を採用した。その後、コンクリート面が左右岸同一標高に揃った段階でR C D工法を開始した。工法別の施工範囲を図-1 に示す。

4. 巡航RCD工法適用による効果

梶川ダムにおける巡航RCD工法および着岩部・狭隘部RCD工法を適用
 図-1 工法区分図

した場合の効果についてまとめた（表-3）。巡航RCD工法を採用したことにより、従来RCD工法では不可能であった端部法面締固めが可能になり施工上の各種課題を克服することができた。また、Gmax40mmのRCDコンクリートを使用することにより材料分離が少なく小さな施工機械を用いた施工が可能となったため、狭隘部や着岩部でのRCD工法の適用が可能となった。これらの技術を併用することにより当初10カ月の打設工程を9カ月に短縮することができた。

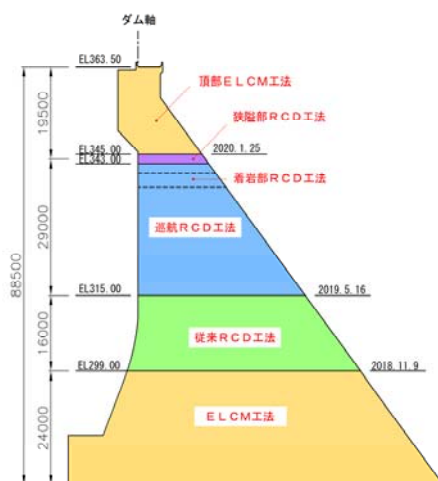


图-1 工法区分图

キーワード: 巡航RCD工法、Gmax40mm、狭隘部・着岩部RCDの施工、ダム

連絡先 〒761-1614 香川県高松市塩江町上西乙 1151-14 栂川ダム本体建設工事(作) 087-893-1064



写真-1 巡航RCD施工全景



写真-2 端部法面締固め



写真-3 傾斜打止め転圧



写真-4 狭隘部(40mmRCD)敷均し



写真-5 狭隘部 RCD 施工状況



写真-6 着岩部 RCD 施工状況

表-3 巡航RCD適用効果一覧表

項 目	従来 RCD 工法から巡航 RCD 工法への移行効果
品 質	・外部-内部コンクリートとの境界部の縫合せが無くなることから、暑中期でもモルタルを境界面に塗布することで確実に一体化できた。 ・従来 RCD 工法では境界部付近の平坦性を確保することが難しく養生管理に苦労したが、巡航 RCD 工法は外部と内部で分離打設することから、仕上がり高さに差をつけることができ、外部コンクリートの確実な湛水養生と内部 RCD コンクリートの散水養生を明確に区分でき管理が容易になった。
コスト	・端部法面締固め技術は任意の位置でコンクリートを打止めることができるため、打止め型枠が不要となり型枠費のコスト縮減につながった。
工 程	・外部と内部コンクリートの分離施工により施工速度が向上した。(従来 RCD 工法では外部-内部コンクリートを同時に打設するため、複数配合を同時に打設しなければならず注文・打設等の施工効率の低下を招いていた。) ・ダンプ直送打設時の堤体への乗り入れ部において、乗込み制限が発生しないため 1 日/リフトの工程短縮につながった。 ・ブロック割 (15m 毎) に関係なく任意の位置で打止めが可能なることから、規制時間内における施工量が最大化することが可能となり、工程短縮につながった。 ・雨天が予想される場合でも任意の位置で打止め可能なことから、天候の状態を確認しながら柔軟に施工を進めることができた。
安 全	・外部と内部 RCD コンクリートを分離して打設できることから、各々の打設機械を完全に分離することができ一区画内の機械台数を低減かつ重機と人との混在作業を低減でき、接触災害リスクを大幅に低減できた。
周辺環境	・騒音の大きい機械を使用する RCD (内部) コンクリートを日中に施工し、騒音の小さい機械を使用する外部コンクリートを夜間帯に施工することにより、近隣地域への騒音対策に配慮できた。

5. まとめ

堤体打設における巡航 RCD 工法の適用は国内としては 6 事例目となり、ダンプ直送工法としては初の事例となった。今回のような周辺環境により打設時間が制限されている施工条件下においても、巡航 RCD 工法の施工の柔軟性から外部と内部コンクリートとの確実な一体化、および規制時間内の打設量の最大化を図ることができ、品質面、工程面において大きな優位性を確認することができた。

参考文献

1) RCD 工法 施工技術資料 平成 31 年 3 月 RCD 工法整理検討会 一般財団法人 ダム技術センター