

## 粗骨材最大寸法 40mm のゼロスランプコンクリートの コンクリートのダム堤体への適用に関する検討

福岡県五ヶ山ダム建設事務所    西山隆詞   住吉正浩   真崎達也   四元秀哲   平田優己  
 一般財団法人ダム技術センター    正会員   安田成夫  
 鹿島建設(株)    正会員   林 健二   松本信也   寺内健二   取違 剛   菅井貴洋   ○上田 翔   田頭唯人

### 1. はじめに

五ヶ山ダムでは堤体の施工において、従来のRCD (Roller Compacted Dam-Concrete) 工法を更に合理化・高速化した「巡航RCD工法」を採用している。当工法においても、要求性能や施工性から、外部コンクリートは有スランプコンクリートで施工するため、堤体上下流幅が15m 程度以下となる高標高部は、下記理由から拡張レヤ工法 (ELCM : Extended Layer Construction Method) に切り替える計画であった。

- ① 施工幅が狭くなるとブルドーザの施工性が悪くなり、最大骨材寸法 (以下、Gmax) 80mm の RCD コンクリートでは、材料の均質性を確保することが困難になる。
- ② RCD コンクリートを運搬するダンプトラックとブルドーザ等とのすれ違いに必要な施工幅が十分に確保できず、施工の安全性が低下する。

当ダムでは、アバット部の岩着コンクリートの施工効率化を図るべく、Gmax40mmの岩着用コンクリートを用いたRCD工法による施工技術を開発<sup>1), 2)</sup>し、撒き出し時に粗骨材分離がほとんどないことを確認している。

本稿では、この特徴を狭隘な高標高部にて適用することで、更なる施工の効率化に繋がると考え、新たに開発したGmax40mm のRCDコンクリートと施工仕様<sup>3)</sup>を用いた施工計画の検討、施工実績について報告する。

### 2. 検討概要

#### 2.1 コンクリートの配合および施工仕様

試験施工ではコアを直接採取し、「外観評価」・「密度試験」・「圧縮試験」によって評価を行い、実施工への適用可能と判断した<sup>3)</sup>。Gmax40mm の RCD コンクリートの現場配合と施工仕様を表-1, 2 に示す。

表-1 Gmax40mm の RCD コンクリート現場配合

単位量 (kg/m <sup>3</sup> )				
C+F	W	S	G2	G3
150	116	723	707	705
空気量(%)	W/C(%)	s/a(%)	VC値(秒)	
1.5±1.0	77.3	34.0	20±10	

表-2 施工仕様一覧

工種	試験施工使用機械	実施工使用機械	施工仕様
撒き出し	4 t 級ブルドーザ (排土板幅2.56m)	16 t 級ブルドーザ (排土板幅3.86m)	25cm×4層撒き出し
締固め	一般部 SD451 (11t振動ローラ)	同左	無振動1往復 (H=1m) 有振動6往復 (H=1m)
	端部 法面 FPC <sup>1)</sup>	同左	天端15秒+法面15秒

#### 2.2 本体適用範囲

ELCM への切り替えは図-1 に示すとおり EL396.5m から予定されていたが、EL396.5~398.5m の 84, 85 リフトにおいて Gmax40mm の RCD コンクリートを使用した巡航 RCD 工法を採用する計画とした。84 リフトの上下流断面図を図-2 に示す。84 リフトでは、ダム軸延長が 455m に対し、上下流幅は 15.2m, RCD の天端幅は 8.96m であった。

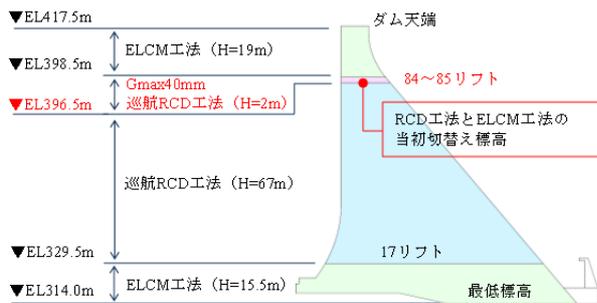


図-1 施工の範囲 (ダム断面図)

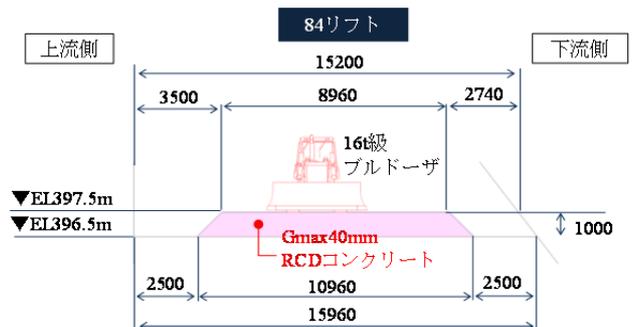


図-2 84 リフト上下流断面図

キーワード : Gmax40mm, RCD コンクリート, 巡航 RCD 工法, 高標高部

連絡先 : 〒811-1234 福岡県筑紫郡那珂川町大字五ヶ山 鹿島建設(株)九州支店 TEL 092-408-8556

2.3 運搬計画

EL396.5m以下ではRCDコンクリートは搬送能力の高いSP-TOM<sup>4)</sup>を使用して堤体施工面まで供給し、重ダンプトラック又は10tクローラダンプにて場内運搬を行い、有スランブコンクリートは18tケーブルクレーンで空中輸送していたが、上下流幅が狭いため、83リフトの有スランブコンクリート用のパイバック（有スランブコンクリート締め固め機）と場内運搬用の10tクローラダンプのすれ違いが困難と判断した。そのため、83リフトの外部コンクリート施工中は、84リフトのRCDコンクリートは18tケーブルクレーンで空中輸送を行い、83リフトの外部コンクリートはSP-TOMを使用する計画とした（図-3）。つまり、コンクリートの種別によらず、右岸側を18tケーブルクレーン、左岸側をSP-TOMによるコンクリート運搬計画とした。

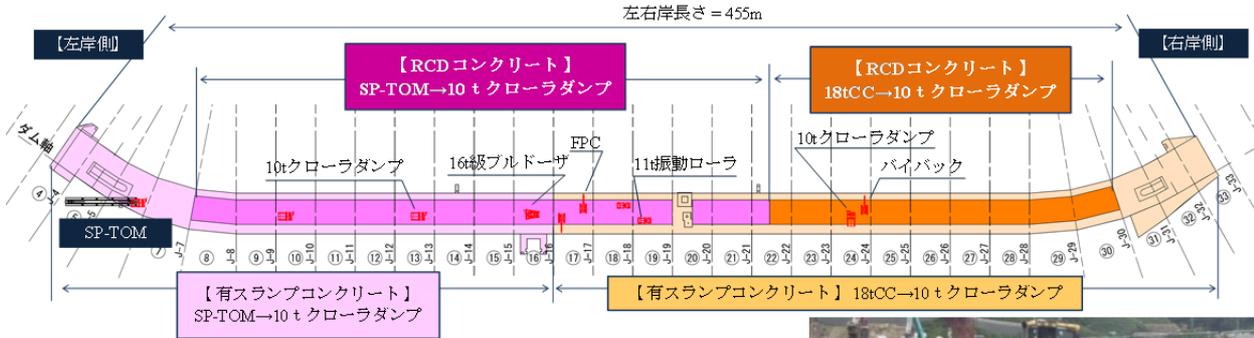


図-3 84リフト運搬計画

3. 施工実績

3.1 施工状況

- ① Gmax80mmのRCDコンクリートでは、荷卸し時に山の裾に大玉が集中する現象が発生し、ブルドーザで撒き出す際にはその山のサイドカットなどの高度な技術を駆使して大玉を分散させる必要があったが、Gmax40mmのRCDコンクリートでは大玉の集中が生じにくくなり、施工が格段に容易になった（写真-1）。
- ② 端部締め固め時では、大玉の分離がないことから大玉掻き揚げの作業は省略したが、仕上がりは良好であった（写真-2）。



写真-1 撒き出し状況



写真-2 端部法面仕上り状況

3.2 打設速度、現場密度試験結果

- ① 84, 85リフトの日平均施工量（降雨，トラブルによる休止期間は除く）は1,331m<sup>3</sup>/日であり、ELCMを開始した86, 87リフトの1.12倍となった（図-4）。
- ② 84, 85リフトの現場密度試験結果（図-5）は2.442t/m<sup>3</sup>であり、Gmax80mmのRCDコンクリートを使用していた60, 61リフトや82, 83リフトの現場密度試験の同等以上の密度が得られた。

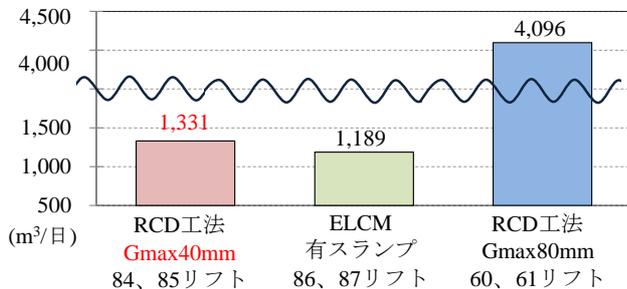


図-4 日平均施工量 (m<sup>3</sup>/日)

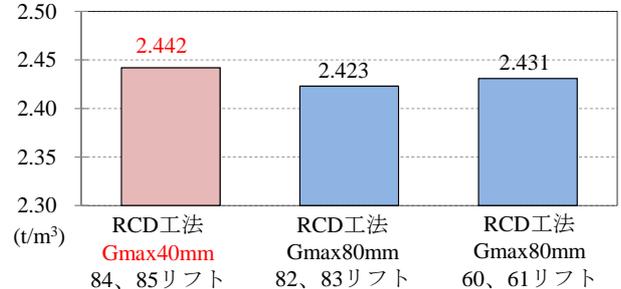


図-5 現場密度試験結果 (RI 試験)

4. おわりに

本体での適用はRCD天端での施工機械のすれ違いが困難になったため、84~85リフトの2リフトのみとなったが、機械を小型化することでさらに狭い堤頂部への適応も可能だと思われる。

参考文献

- 1) 鴨打ほか：五ヶ山ダム本体工事における「巡航RCD工法」の適用-その2-, ダム技術 No.342, pp83-119, 2015.3
- 2) 西山ほか：五ヶ山ダム本体工事における「巡航RCD工法」の適用-その3-, ダム技術 No.347, pp44-73, 2015.8
- 3) 西山ほか：五ヶ山ダム本体工事における「巡航RCD工法」の適用-その4-, ダム技術 No.349, pp58-84, 2015.10
- 4) 林ほか：インクライン式ベルトコンベヤを使用した巡航RCD工法の適用実績, 第70回土木学会年次学術講演会, pp45-46, 2015