

RCD 工法に用いる岩着コンクリートの開発 その(2) 超硬練りコンクリートの河床岩着部への適用性検討

福岡県五ヶ山ダム建設事務所 鴨打 章 住吉 正浩 竹内 康秀 真崎 達也 四元 秀哲 田中 元輝
 一般財団法人ダム技術センター 正会員 山口 嘉一
 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

1. 目的

重力式コンクリートダムの着岩部は不陸に富む一方で、当該箇所にはコンクリートとの完全な一体化が要求されることから、凹凸部へ確実にコンクリートを充填しなければならない。特に、河床岩着部においてはその施工面積が極めて広い。このような地形や岩盤などの条件から、河床岩着部への岩着コンクリートは、RCD 工法によるコンクリートダムにおいても有スランプコンクリートで施工している。この場合、一般的には砕石盛土や鋼製栈橋による運搬路を設置し、コンクリートポンプ車やクローラークレーン等を使用し打設する。しかしながら、このような運搬路の設置・撤去や大型重機を河床岩着部へ出し入れすることは、時間と手間を要する上に、打設速度自体も低いものとなる。また、有スランプコンクリートとRCD用内部コンクリートとでは使用する重機が全く異なり、打設するコンクリートの切替えの際に重機の入替えが必要になる、など合理的課題がある。

そこで、岩着コンクリートを RCD 用の施工重機で施工できれば、大きな施工の合理化につながると考えられる。本稿では、超硬練りコンクリートの河床岩着部への適用性を検証するために、実際の岩盤面を想定した施工試験を実施した結果を報告する。

2. 試験概要

2.1 使用材料およびコンクリートの配合

本検討におけるコンクリートの使用材料を表-1に、コンクリートの配合を表-2に示す。コンクリートの配合は、不陸への充填を確実にするため最大骨材寸法を 40mm とし、RCD 用の施工機械で施工可能な配合¹⁾とした。

2.2 施工試験内容

本検討における施工試験で使用了した施工機械および施工仕様を表-3に示す。試験を行う岩着部は、河床部を想定した凹凸を有する岩盤を対象とした。図-1は、施工試験の中心線断面を示したものである。試験は、ブルドーザが直接岩盤に載らないよう最小撒出し厚さを 10cm 程度とした。施工試験の状況を写真-1に示す。

表-1 コンクリートの使用材料

材料	記号	摘要
水	W	那珂川河川水
セメント	C (MF30)	中庸熟フライアッシュセメント (フライアッシュ 30%置換) 密度: 2.85g/cm ³ , 比表面積: 3,810cm ² /g
細骨材	S	砕砂 密度: 2.60g/cm ³ , FM: 2.67
粗骨材	G2	砕石 40~20mm 密度: 2.62g/cm ³ , FM: 7.86
	G3	砕石 20~5mm 密度: 2.61g/cm ³ , FM: 6.50
混和剤	AD	AE 減水剤 リグニンスルホン酸塩およびオキシカルボン酸塩

表-2 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	VC 値 (秒)	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)					AD (C×%)
				W	MF30	S	G2	G3	
48.6	42	20±10	1.5±1	107	220	877	611	608	1.0

表-3 施工機械および施工仕様

敷均し	湿地式 16 t 級ブルドーザ	
転圧	11 t 振動ローラ	無振動 1 往復 有振動 6 往復
撒出し厚さ	1 層目	75cm 以下
	2 層目	25cm
締固め厚さ	1m 以下	

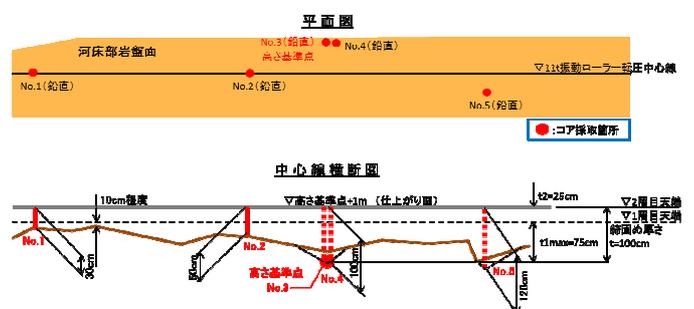


図-1 施工試験平面図および中心線断面図

キーワード: 11t 振動ローラ、RCD 工法、岩着コンクリート、超硬練りコンクリート、河床岩着部、密度、圧縮強度
 連絡先: 〒811-1324 福岡県筑紫郡那珂川町大字五ヶ山 TEL 092-408-8556 FAX 092-408-8557

3. 試験結果

3. 1 施工性およびコンクリート表面の状態

施工性について、岩着部におけるブルドーザおよび振動ローラの操作性や安定性は、一般部と同等であり、岩盤の不陸にも分離なくコンクリートを撒き出すことができ、問題のないことを確認した。ただし、1層目の敷均しの際に岩盤面を損傷させないように排土板の位置に注意した。締固め後の表面の仕上り状況は、写真-2 に示すとおりセメントペースト浮きが見られ、良好であった。

3. 2 コアによる評価

コアは、締固め厚さがコンクリートの仕上りに及ぼす影響を確認するため、締固めの深さが異なる箇所から基礎岩盤を含めて採取した。採取したコア(φ120mm)は、一般的なRCD工法の撒出し層厚に相当する25cm毎に切断した。評価項目は、コア外観評価、目視による岩着面との一体性評価および密度・強度評価とした。

(1) コア外観評価、岩盤面との一体性

採取したコアの一例を写真-3 に示す。採取したコアの表面は、あばたもなく良好であり、基礎岩盤との確実な一体化が図れ、コンクリートと岩盤との境界に粗骨材が集中することなく、コンクリートも均質で良好な状態であることを確認した。

(2) コアの密度

採取したコアの密度分布を図-2 に示す。密度の平均値は、最大値で2.415 t/m³(締固め面からの深度0~25cm)、最小値で2.363 t/m³(締固め面からの深度75~100cm)であり、最大値と最小値との密度比が0.98とほぼ同等の結果が得られることを確認した。

(3) コアの強度

強度試験は、材齢43日、積算温度22300℃・h(20℃養生における約31日)にて実施した。採取したコアの圧縮強度を図-3 に示す。コアの圧縮強度は、各層での違いがほとんどなく、全体平均で28.0N/mm²であった。試験室供試体における推定強度は、28.5N/mm²であり、同じ積算温度で所定の強度が発現されていることを確認した。

4. まとめ

河床岩着部に同超硬練りコンクリート¹⁾を適用する場合、ブルドーザでの撒出し厚さを1層最大75cmとする条件とし、2層目の撒出し厚さ25cmと合わせて11t振動ローラでの締固め厚さを1m以下で行えば、十分な品質を確保できることを確認した。同超硬練りコンクリートを河床岩着部へ適用することで、RCD工法における一般部と同じ施工機械で施工でき、打設能力の向上が図れると考えられる。

謝辞

本検討に際し、藤澤侃彦氏(一般財団法人ダム技術センター顧問)にご指導いただいた。また、「五ヶ山ダム巡航RCD工法検討委員会(委員長:長瀧重義 東京工業大学名誉教授)」の各委員の皆様へ評価およびご指導をいただいた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

1) 鴨打ほか: RCD工法に用いる岩着コンクリートの開発その(1)コンクリートの配合に関する検討, 第70回土木学会年次学術講演会(投稿中), 2015



写真-1 施工試験状況



写真-2 表面仕上り状況



写真-3 コア外観

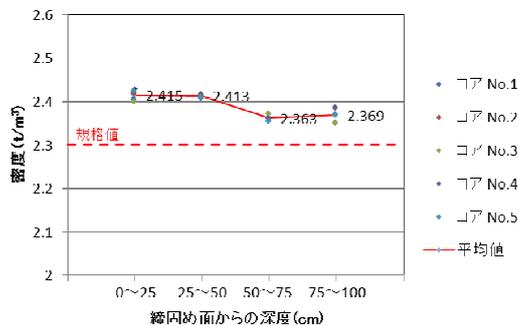


図-2 コア密度分布

