

RCD 工法に用いる岩着コンクリートの開発 その（３） 超硬練りコンクリートのアバット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 ○上田 翔

1. はじめに

五ヶ山ダムでは堤体打設において、従来の RCD 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。巡航 RCD 工法は内部コンクリート（振動ローラによる転圧）と外部コンクリート（バイブレータによる締固め）の施工区画を分離することで、打設設備・重機を効率的に稼働できる工法である。ただし、岩着部（アバット）の外部コンクリート打設では、不整地運搬車、バックホウやバイバックなどを使用するため、狭い範囲で煩雑な作業となるとともに、内部コンクリートとは異なる打設重機を使用する。仮に RCD 工法用の打設重機（ブルドーザ、振動ローラ等）を使用し岩着部の打設が可能であれば、煩雑さが解消され、更なる施工の効率化、安全性の向上に繋がる。しかしながら、RCD のような超硬練りのコンクリートを岩着部で使用した場合、岩盤の不陸に対してコンクリートを確実に充填することが課題となる。

本検討では、岩着部における超硬練りコンクリートの適用を目的とし、コンクリートを岩着部に確実に充填するための締固め方法について検討を行った。

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配合を表-1に示す。コンクリートの配合は別途行った配合検討¹⁾の結果をもとに選定した。

W/C (%)	s/a (%)	VC値 (秒)	空気量 (%)
48.6	42	20±10	1.5±1

単位量 (kg/m ³)					AD (C×%)
W	MF30	S	G2	G3	
107	220	877	611	608	1.0

表-1 コンクリートの配合

2. 2 試験内容

岩着面の形状が複雑となり 11t 振動ローラで転圧できない範囲を「アバット部」と「岩着際部」に設定し、3 ケースの試験を実施した（図-1）。ケース①（基準ケース）では、アバット部を 1t 振動ローラで 25cm 毎に 4 往復、岩着際部を 60kg ランマで 25cm 毎に 4 往復の締固めを行った。ケース②では、アバット部を端部法面締固め機（FPC）²⁾で 25cm 毎に 30 秒、岩着際部を 60kg ランマで 25cm 毎に 4 往復の締固めを行った。ケース③では、アバット部を端部法面締固め機（FPC）²⁾で 50cm 毎に 30 秒、岩着際部を 60kg ランマで 50cm 毎に 4 往復の締固めを行った。機械の仕様を表-2に示す。

図-1 締固めケースと実施要領

項目	岩着部（アバット部・岩着際部）		
	ケース①（基準ケース）	ケース②（FPC：25cm毎）	ケース③（FPC：50cm毎）
転圧	アバット部 1t 振動ローラ：25cm 毎に 4 往復（8回） 岩着際部 60kg ランマ：25cm 毎に 4 往復（8回）	FPC：25cm 毎に 30 秒 60kg ランマ：25cm 毎に 4 往復（8回）	FPC：50cm 毎に 30 秒 60kg ランマ：50cm 毎に 4 往復（8回）
断面図			

表-2 使用した締固め機械の仕様一覧

機械	区分	機種・型式
振動ローラ	1t級	MSR5KM
60kg ランマ	-	MT-55L-SGK

機械	区分	機種・型式
FPC	ベースマシン	ZX135 USK-HG (0.5m ³ バックホウ級)
	起振装置	HP913-C (起振力160kN)

キーワード：1t 振動ローラ，60kg ランマ，FPC，コア，密度，圧縮強度，岩着コンクリート

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

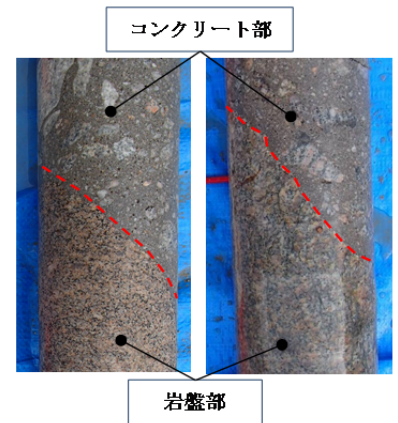
2. 3 評価方法

試験の評価は、試験ケースに応じて図-1 に示した箇所にてコアの採取を行い、「コア外観評価」・「圧縮強度試験」・「密度試験」により実施した。コアの採取径は Gmax40mm のコンクリートに対して $\phi 120\text{mm}$ とした。斜面の岩盤との一体性が確認できるよう鉛直方向だけでなく斜め方向に基礎岩盤を含めて採取した（写真-1）。

3. 試験結果

3. 1 コア外観評価

アバット部にて、1t 振動ローラで 25cm 毎に締め固めた部分（ケース①）、及び FPC で締め固めた部分（ケース②）のコアの表面は密実で良好であった。FPC で 50cm 毎に締め固めた部分（ケース③）のコアも外観は良好であった。岩着際部にて、60kg ランマで 25cm 毎に締め固めた部分（ケース①～③）のコアの表面は良好であった。また、いずれのコアもコンクリートと岩盤部の確実な一体化が図れ、岩盤との境界付近のコンクリートも均質で良好な状態であった。



【岩着際部】 60kgタンパ @25cm (区画①) 【アバット部】 FPC @50cm (区画③)

写真-1 コア評価

3. 2 圧縮強度試験結果

通常の RCD 工法で施工されるブルドーザによる撒出し、11t 振動ローラによる転圧（6 往復）を行った一般部の圧縮強度³⁾を基準として評価した。図-2 に示すようにアバット部では、いずれのケースにおいても一般部（ 28.0N/mm^2 ）と同等の値であった。また、岩着際部にて、60kg ランマで 25cm 毎に締め固めた部分は平均強度 28.3N/mm^2 であり、一般部と同等の値であった。

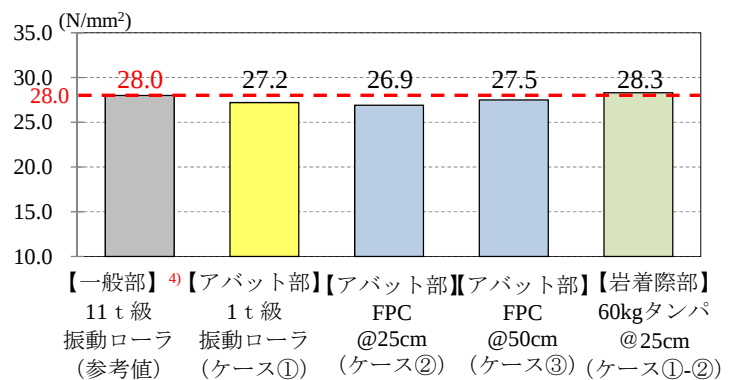


図-2 圧縮強度試験結果

3. 3 密度試験結果

密度は圧縮強度と同様に一般部を基準として評価した。図-3 に示すようにアバット部では、いずれのケースにおいても一般部（ 2.390t/m^3 ）と同等の値であった。また、岩着際部にて、60kg ランマで 25cm 毎に締め固めた部分は平均密度 2.418t/m^3 であり、一般部と同等の値であった。

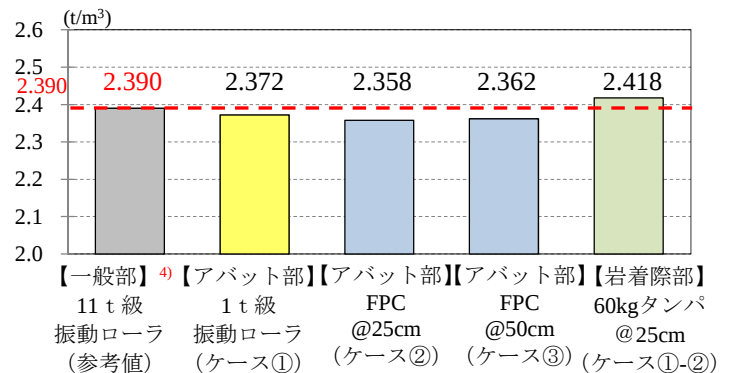


図-3 密度試験結果

4. おわりに

現在、五ヶ山ダム堤体建設工事では、本検討によって施工可能と判断できる締め固め仕様（アバット部は FPC で 50cm 毎に 30 秒、岩着際部は 60kg ランマで 25cm 毎に 4 往復）にて、超硬練りコンクリートを岩着部分に適用している。

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
- 2) 鴨打ほか：巡航 RCD 工法における端部締め固めの合理化に関する検討，第 70 回土木学会年次学術講演会（投稿中），2015
- 3) 鴨打ほか：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部への適用性検討，第 70 回土木学会年次学術講演会（投稿中），2015