

北海道函館土木現業所 南 勲
清水建設株式会社 正 堤 仁
清水建設株式会社 正 ○ 奥 村 忠 彦

1. 研究の目的

RCD (Roller Compacted Dam) コンクリートは超硬練りのコンクリートを振動ローラで締固めたもので、最近、わが国でも施工の研究が行われ、¹⁾²⁾2～3のダムで実際に施工されている。

本文は、RCDコンクリート工法の問題点の一つである、振動締固め過程によって生じる表面部のひびわれ深さおよび上下部の品質の相違について検討を行ったものである。

2. 実験方法

(1) 要因と水準 実験の要因としては配合をとり上げ、水準は粗骨材の最大寸法Gmax = 80 mm の配合 (C-8 と呼ぶ) とGmax = 150 mm の配合 (C-15 と呼ぶ) の2種とした。

(2) 使用材料と配合 セメントは日本セメント上磯工場製の中庸熟フライアッシュセメント (F/C+F=30%)、混和剤は日曹マスタービルダーズ製ボゾリス_{AC} 8を(C+F)×0.5%用いた。細骨材は砕砂で、試験成績は比重2.52、吸水率4.32%、粗粒率2.68であった。粗骨材は碎石で、粒径別平均の比重2.57、吸水率3.55%、粗粒率8.42であった。

配合は新中野ダム減勢工部RCDコンクリートと同一とし、表-1に示すとおりである。

(3) 試験項目 試験項目は表-2に示すとおりである。

(4) 実験の流れ コンクリートの練りまぜは二軸強制練りミキサ (1パッチ1.5 m²) で行い、ダンプトラックで運搬し、薄層 (約25 cm) 3層でまき出して層厚70 cmとした。その後、BW-200 (7 t) 振動ローラで無振動2回 + 振動16回 + 無振動2回転圧した。

転圧直後の表面にけい光染料水溶液を散布して、2時間浸透させた。

材令28日、91日でコアボーリングを行って、表-2に示す

表-1 RCDコンクリートの配合

配 合	粗骨材最大寸法 (mm)	単 位 量 (kg m ³)												
		W C+F	F C+F	S a	フライアッシュセメント				S	粗 骨 材 G				混和剤
					W	C	F	C+F		150~80mm	80~40mm	40~20mm	20~5mm	
C-8	80	79	30	34	95	84	36	120	723	-	532	477	406	0.3
C-15	150	75	30	32	90	84	36	120	685	367	367	396	338	0.3

表-2 試 験 項 目

試 験 期	試 験 項 目		試 験 方 法	試 験 回 数		
				1層目	2層目	3層目
コンクリートの品質管理	VC試験	小型VC値	容器：φ24×h20cm、40mmふるいでウェットスクリーンしたコンクリート (4,000cpm, 1mm, 20kg)	1	1	1
		大型VC値	容器：φ48×h40cm、フルサイズのコンクリート (4,000cpm, 1mm, 20kg)	1	1	1
	空気量		ワシントン型圧力式エアメーター、40mmふるいでウェットスクリーンしたコンクリート、VC機で締固める。	1	1	1
締固め試験中	標準供試体 (密度、圧縮強度)		φ15×h30cmモールド、40mm以下のコンクリート、VC機で締固める。	4本	4本	4本
	撤き出し厚さおよび表面沈下量		レベル、スタッフで測定 試験区間4m中の5点	各層毎および締固め4回毎		
	密度		RI計で測定 試験区間4m中の3点	締固め完了後		
硬化後 コアボーリング	転圧後の表面ひびわれ深さ		けい光染料水溶液を転圧後に散布 (2時間)	締固め完了後		
	上下部の品質の相違		コアに炭酸ガスを3kg/cm ² 、3時間圧入した後、フェノールフタレイン散布して中性化深さの測定			
	外観観察・密度		コアの外観を5段階評価。カラーモルタルの厚さ測定。 写真撮影。重量、直径、高さ測定。	全コア		
圧 縮 強 度			C-8：φ18×h36cmコア、C-15：φ33×h66cmコア、材令28日、91日			

試験を実施した。

表-3 コンクリートの品質管理試験結果

実 験 名 称				C-8	C-15
コンクリート温度(℃)				20.5	20.5
空 気 量 (%)				2.4	2.7
コン シ ス テ ン シー	小型VC値(sec)			11.3	6.0
	大型VC値(sec)			66.7	22.7
標 供 試 準 体	材 令 91 日	20℃ 水 中 養 生	密 度 (t/m^3)	2.23	2.29
			圧縮強度 (kg/cm^2)	103	100

3. 実験結果

(1) 品質管理試験結果

コンクリートの品質管理試験結果を表-3に示す。C-15のコンシステンシーがいくぶん軟らかかった。

(2) 表面ひびわれ深さの測定結果

転圧直後にけい光染料を表面に散布して

表面ひびわれ深さの測定を行った。図-1に示すように、表層の約1cm程度は一様にけい光染料が含浸していること、表層部の粗骨材とモルタルの境界にも含浸していることが認められる。

これは、粗骨材とモルタルの密度が異なるために、拘束の弱い表層部では粗骨材とモルタルの動きが別々になって付着が悪くなるものと考えられる。

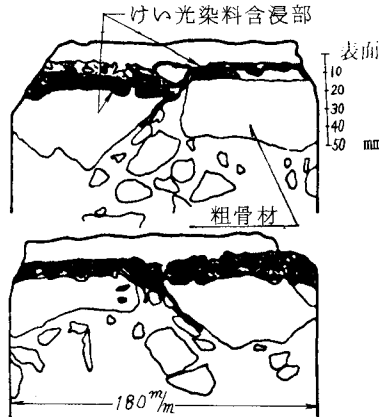


図-1 表面ひびわれの測定結果の一例
(C-8の場合)

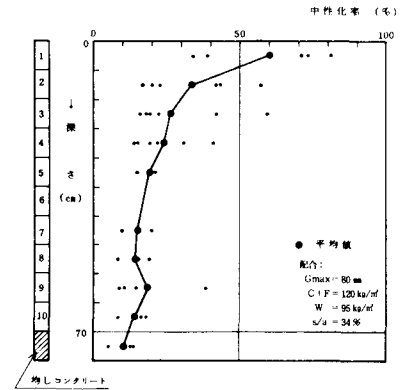


図-2 中酸化深さ測定結果
(C-8の場合)

(3) 上下部の品質の相違測定結果

コアに炭酸ガスを $3 kg/cm^2$ の圧力で3時間圧入して、強制的にコア側面を中性化し、各深さにおける中性化率(中性化した面積と全面積の比)を求めた。その結果は図-2に示すように、上部の中性化率は大きい、下部は徐々に小さくなっていることがわかる。コアの密度と圧縮強度は図-3に示すようであり、上部の強度が小さいことも示された。

したがって、RCDコンクリートの上部はブリージング等の影響でポロシティーが大きく、品質が低下していることが明らかになった。これらの傾向はC-15でも同様であった。

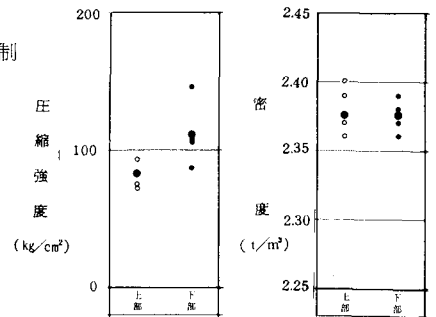


図-3 コアの密度および圧縮強度
(C-8, 材令91日の場合)

4. ま と め

本実験結果より、RCDコンクリートの上部の品質が下部より劣ることの原因として、上部の粗骨材とモルタルの付着が十分でないこと、上部がブリージング等の影響でポロシティーが大きいことが明らかになった。本実験結果は数少ないデータから導いたものであり、上下部の品質の相違について、さらに検討していく必要があるが、本実験で用いた手法は有効に活用できるものと思われる。

(参 考 文 献)

- 1) 志水・竹村: "RCDコンクリートによる大川ダム上流仮締切りダムの試験施工" コンクリート工学 1978.4
- 2) 鈴木・坂田: "RCDコンクリートの諸問題—島地川ダムにおける合理化施工" セメント・コンクリート 1980.5