

V-64

RCDコンクリート用混和剤による品質向上について

日曹マスタービルダーズ㈱ 正会員 高田 誠

日曹マスタービルダーズ㈱

梅沢 健一

1. まえがき

近年のダム建設工事は、超硬練りコンクリートを振動ローラで締固めるRCD工法が数多く採用されている。しかしながら、このコンクリートに使用する骨材、あるいはフライアッシュの品質低下によって、コンクリートの単位水量が増大する場合がある。また、ダム構造の多様化によって、より高い設計強度が要求される場合もある。このようなケースに対応するために、従来のAE減水剤より単位水量の低減効果の大きく、しかも締固め効果に優れるRCDコンクリートに適した高性能な減水剤の開発が要望されている。

本研究は、新たに開発したRCDコンクリート用混和剤を使用したコンクリートの強度発現性、締固め効果等、について検討したものである。

2. RCDコンクリート用混和剤について

RCDコンクリートの配合は、通常のコンクリートより単位水量がかなり少ないため、水がセメント粒子の周囲に充分に行き渡りにくい。したがって、使用する混和剤の性能として分散作用と湿潤作用を有することが最も効果的であると考え、比較的親水性のあるコンクリートに高い湿潤性を示す界面活性剤と減水効果の高いセメント分散剤を組合せ、RCDコンクリート用混和剤（以下、RDAと略す）を開発した。

表-1にRDAのセメントに対する分散、あるいは湿潤効果を表すものとして、ゼータ電位、接触角を測定した結果を示す。

3. 実験概要

3.1 コンクリートの配合条件

RDAの性能を評価するにあたり、現在、RCDコンクリートに最も多用されているAE減水剤遅延形（リグニン系）を使用した場合と比較して行った。検討項目は、最適細骨材率の選定、単位水量の低減効果、圧縮強度発現性、およびVC値の経時変化等であり、表-2に示す配合条件で行った。

3.2 使用材料

- 1) セメント：N社中熱ポルトランドセメント（比重：3.20）
- 2) フライアッシュ：D社フライアッシュ（比重：2.28）
- 3) 細骨材：砕砂（比重：2.65，実積率：68.5%，FM：2.73）
- 4) 粗骨材：砕石（MS：150mm，比重：2.71，実積率：67.8%）

3.3 実験方法

1) コンクリートの練り混ぜ：容量150ℓの可傾式ミキサを用いて、全材料投入後3分間練り混ぜた。

2) VC値：RCD工法技術指針（案）によった。

3) 圧縮強度供試体の作製：40mmふるいで、ウェットスクリーニングした後、φ15×30の型枠に詰め、表面振動機（ボッシュタンバー）を用いて締固めを行った。

表-1 RDAの分散，湿潤効果

混和剤の種類	ゼータ電位 (mV)	表面張力 (dyn/cm)	接触角 (θ)
-	+4.0	72.8	65
AE減水剤	-11.7	61.1	50
RDA	-15.9	34.4	30

表-2 コンクリートの配合条件

単位結合材量 (kg/m ³)		130，120，110	
フライアッシュ置換率 (%)		30	
目標VC値 (小型：秒)		20 ± 5	
混和剤	種類	AE減水剤	RDA
	使用量	(C+F)×0.25%	(C+F)×1.0，2.0%
試験温度 (℃)		20	

4. 実験結果および考察

(1) 最適細骨材率：図-1に目標VC値を得る最適細骨材率を選定した結果を示す。RDAを使用した場合、最適細骨材率はAE減水剤使用より1%小さい値を示した。なお、この最適細骨材率における α 値、および β 値は各々1.02, 1.39である。

(2) 単位水量低減効果：表-2に単位結合材量130kg/m³における単位水量を示す。RDAの減水効果はAE減水剤より使用量1%で5kg/m³、2%で10kg/m³単位水量が低減可能であることが確認された。

(3) 圧縮強度発現性：表-3に各種配合条件での圧縮強度試験結果を示す。単位水量の低減によってRDAを使用したコンクリートの強度はAE減水剤使用の場合より、1%使用で15%程度、2%使用で30%程度増大した

(4) 経時変化：表-4にコンクリートの経時に伴うVC値の変化を示す。単位水量を10kg/m³低減してもVC値の変化は小さく、施工管理上非常に有効であることが認められた。

5. まとめ

新たに開発したRCDコンクリート用混和剤が単位水量の低減、強度発現、および締固め効果に優れることが認められた。

今後、更に温度変化に対応した実験データ、あるいは、実際に振動ローラで締固めた場合のコアの密度、強度等について検討する予定である。

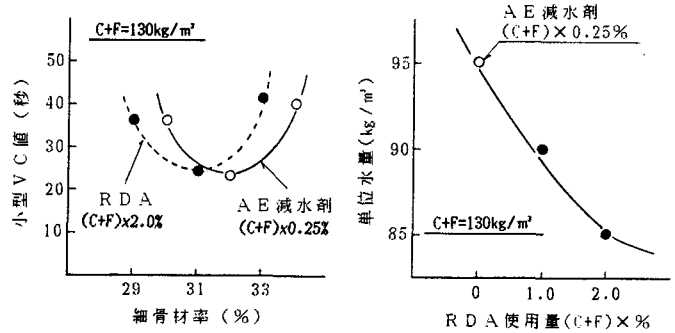


図-1 最適細骨材率

図-2 単位水量低減効果

表-3 圧縮強度試験結果

[空気量：1.7~2.3%]

混和剤 種類	使用量 (C+F)x%	単位結合材量 (kg/m³)	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	単位水量 (kg/m³)	V C 値 (秒)		圧縮強度 / 圧縮強度比 (kgf/cm²) (%)		
						小型	大型	7 日	28 日	91 日
AE 減水剤	0.25	130	73.1	32	95	26.0	58.3	61.2(100)	105(100)	164(100)
		120	79.2		95	27.9	66.0	50.4	84.5	145
RDA	1.0	130	69.2	32	90	24.5	65.7	70.2(115)	121(115)	185(113)
		120	75.0		90	26.7	69.3	64.0	100	162
	2.0	130	63.1	31	82	36.4	115	87.4	146	220
			65.4		85	23.1	62.0	80.4(131)	139(132)	203(124)
		120	69.2		90	15.4	27.7	65.3	131	194
			70.8		85	29.9	73.0	77.7	114	183
		110	81.8		90	17.8	69.0	53.0	95.2	155

表-4 コンクリートの経時変化

混和剤 種類	使用量 (C+F)x%	フライッシュ置換率 (%)	単位結合材量 (kg/m³)	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	単位水量 (kg/m³)	V C 値 (秒)			
							練り混ぜ直後	1.0 時間	2.5 時間	4.0 時間
AE 減水剤	0.25	30	130	73.1	32	95	21.2	29.8	35.4	41.3
RDA	2.0	30	130	65.4	31	85	20.7	25.2	28.9	33.4