

V-263

RCDコンクリートのDM法による品質改善に関する研究

○大林組 正会員 松島 博之
 同上 正会員 岡田 行雄 原田 暁
 同上 三好 哲也

1. はじめに

コンクリートダムの合理化工法のひとつであるRCD工法は、近年その施工例が増加している。しかし、RCD工法は、下強上弱現象の発生や材料分離が起きやすいといった問題点があると言われている。一方、水を2回に分けて添加し練り混ぜる方法(DM法)で混練したコンクリートは、ブリージングの減少、強度の増加、分離抵抗性の向上といった品質改良効果がなされることが確認されている。本実験では、RCDコンクリートにDM法を適用した場合の効果について、従来の一括練りと比較して評価した。

2. 実験概要

表-1 モルタルおよびコンクリートの配合

種別	G _{max} (mm)	Air (%)	W/C+F (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
					W	C+F	S	G	Ad
モルタル	--	1.5	73.0	--	232	318	1612	--	0.80
コンクリート	80	1.5	73.1	30	95	130	661	1570	0.33

実験はモルタル試験により最適1次水セメント比を決定し、その値を用いてコンクリート試験を行った。実験に用いたモルタルとコンクリートの配合を表-1に示す。セメントは置換率30%の中庸熟フライアッシュセメントを使用し、細骨材は岡山県高梁市産花崗岩より製造の砕砂、粗骨材は倉敷市産安山岩を使用した。練り混ぜ方法を図-1に示す。モルタルの練り混ぜはホバート型モルタルミキサを用いた。コンクリートの練り混ぜは可変式2軸強制練りミキサを使用し、モルタル混練り時は高速回転、粗骨材投入後は低速回転とした。

3. 試験項目

モルタル試験で1次水セメント比を変化させ、DM効果が最大となる最適1次水セメント比を求めた。コンクリート試験ではDM法において混練時間を変化させた。

4. 試験結果及び考察

4.1 モルタル試験結果

モルタルのブリージング試験結果を図-2に示す。一括練りの場合のブリージング率が6.5%に対し、DMを行ったものは3.5~5.5%となり、DM効果が現われた。特に1次水セメント比32%付近で最もブリージングが少なくなった。

この結果より、最適1次水セメント比を32%とし、コンクリート試験を実施した。

図-3にモルタルの圧縮強度試験結果を示す。DM法を行ったものは、一括練りの場合より小さいものもあるが、ブリージング試験結果同様に30%付近で最も大きな強度を示した。

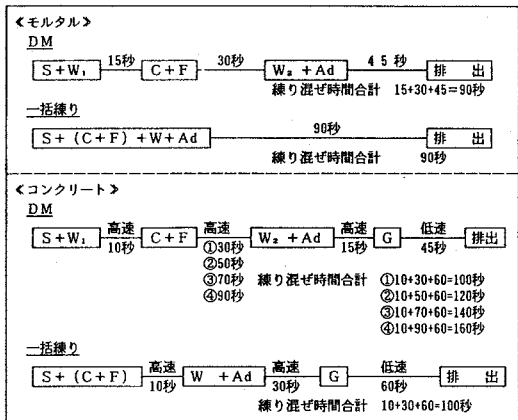


図-1 練り混ぜ方法

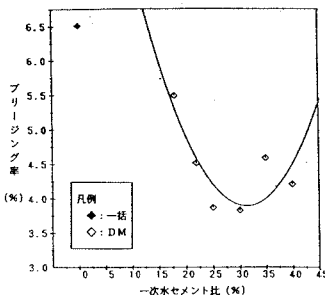


図-2 モルタルのブリージング試験結果

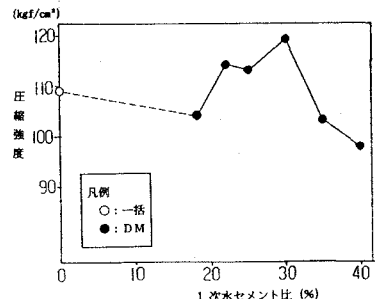


図-3 モルタルの圧縮強度試験結果

表-2 コンクリート試験結果

ケース No.	混練方法	混練時間 (秒)	ブリージング率 (%)	VC値 (秒)		空気量 (%)	コンクリート 温度 (°C)	圧縮強度 (モールド) (kgf/cm ²)			コア強度 (kgf/cm ²)		
				大型	小型			f'7	f'28	f'91	上部	下部	平均
1	DM	100	5.3	60	17	2.0	15.5	59	122	225	252	249	251
2		120	6.3	51	13	1.8	14.5	59	123	226	304	298	301
3		140	5.3	57	19	2.1	14.5	55	116	230	300	306	303
4		160	5.2	78	20	1.5	14.0	61	129	233	264	285	275
5	一括練り	100	7.0	56	22	1.5	14.0	62	131	236	269	266	268

4. 2 コンクリート試験結果

表-2にコンクリート試験結果一覧、図-4にコアサンプル概念、図-5に圧縮強度試験結果を示す。

表-2より、ブリージング率はDM法を行うことにより約25%程度減少することが分かった。しかし、DMの練り混ぜ時間によるブリージング率の変化は、ほとんど見られなかった。

硬化コンクリートの圧縮強度は、試料を40mmフルイでウェットスクリーニングしたモールド供試体 (φ15×30) と、フルサイズ試料を大型VC試験機で締め固めた大型供試体 (φ500 × 420) からコアサンプル (φ200) した供試体により評価した。

なお、コアサンプルを上、下部で2分割し強度試験を行うことにより、下強上弱現象の有無について調査した。

その結果、モールド供試体についてはDM、一括練りによる差は見られなかった。コア強度においては、DM法をした場合、最大13%程度の強度増加が見られ、120秒と140秒で最大となった。このことは薄層で十分締め固めたモールド供試体では締め固め度が十分であり、

DMによる改善効果が十分出なかったと考えられる。コア内での下強上弱現象については、DM、一括練りともほとんど見られなかった。小型VC値は、DM法を行うことにより小さくなる傾向にある。このことと、DMによりモルタルの粘性が高くなるであろうことを考慮すれば、振動によるモルタルの流動性が、かなり向上したと考えられる。一方、大型VC値はDM、一括練りによる差はほとんど見られないものの、大型VC値が小さい場合に大型供試体のコア強度が大きくなっている。DM法を行うことにより振動締め固め特性が向上し、モルタルが粗骨材の空隙に十分充填されコンクリート強度が増進されたと考えられる。

5. まとめ

RCDコンクリートにDM法を用い練り混ぜることにより、ブリージング率の低減、コア強度の増進などの品質向上効果が確認された。また、DM法における練り混ぜ時間の影響は、実験の範囲では明確に差が見られなかった。コア強度の増進は、DM法とすることによりモルタル分の粘性は高くなるものの、外部からの振動に対する締め固め特性の向上、ブリージングの低減効果、一およびモルタルの強度増加などの分離抵抗性の向上が寄与していると思われる。

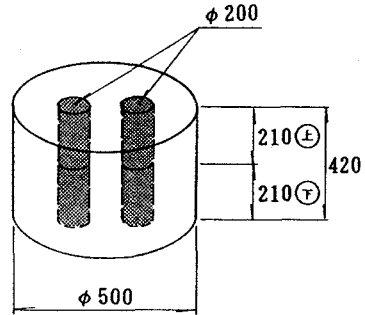


図-4 コアサンプル概念

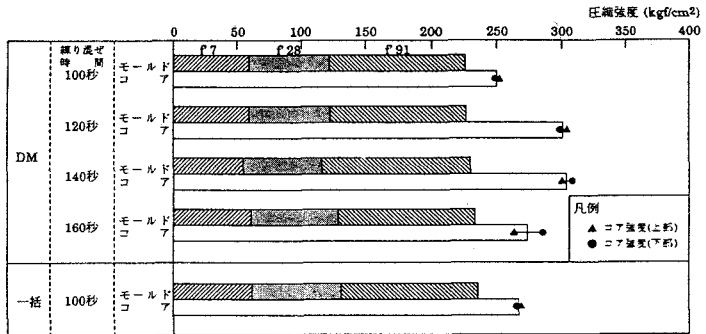


図-5 コンクリートの圧縮強度試験結果