

V-241 粘土鉱物含有骨材を用いたRCDコンクリートに超遅延剤を適用した場合のフレッシュ性状に関する実験

藤沢薬品工業(株) 正会員 坂本 健
 同 上 正会員 杉山 雅
 同 上 正会員 竹内 徹
 建設省土木研究所 正会員 河野 広隆

1. はじめに

モンモリロナイトのような粘土鉱物を含んだ骨材を使用すると、一般にコンクリートの凝結硬化が早くなり¹⁾、特に施工時の可使時間を長くとする必要のあるRCD工法では、コンシステンシーの低下に伴い振動締固めが非常に困難となる場合がある。本研究はモンモリロナイトを含む骨材をRCDコンクリートに使用した場合の施工性改善を目的に、超遅延剤を適用した場合の凝結特性およびRCDコンクリートでのVC値の経時変化について検討した。

2. 実験概要

2.1 使用材料

表-1に RCDコンクリート配合および使用材料を示す。セメントは中庸熱ポルトランドセメントをフライアッシュで30%置換したものを、細骨材はモンモリロナイトを2.8%含有する細骨材Iおよび一般的な細骨材II、IIIの3種類を使用した。ベントナイトは細骨材Iのモンモリロナイト量を増加させるために使用した。粗骨材は最大寸法150mmから5mmまでの碎石を粒度別に混合して使用した。なお、混和剤はAE減水剤遅延形A(以下、AE減水剤A)および超遅延剤Bを使用した。

2.2 実験方法

凝結特性については、表-1に示すRCDコンクリート配合のモルタル部分で、JIS A 6204の付属書1の方法に準拠して試験した。VC値の経時変化は、表-1に示すRCDコンクリート配合で環境温度5、10、20および30℃(30℃は20℃で練りませ後30℃で試験)における静置条件で測定した。VC値の測定は練りませ直後のコンクリートをすべて40mmフルイでウェットスクリーニング後、小型VC試験機(振幅1mm, 振動数3000cpm)で測定した。

3. 実験結果

3.1 凝結時間におよぼす細骨材の種類および超遅延剤の添加量の影響

図-1の上段にモンモリロナイトを2.8%含有する細骨材Iと

表-1 RCDコンクリート配合および使用材料

配合の種類	Gmax (mm)	F/ C+F (%)	W/ C+F (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
					W	C	F	S	ベントナイト	G
基本配合	150	30	73.1	28	95	91	39	606	—	1613
ベントナイト使用					95	91	39	590	* 16	
中庸熱ポルトランドセメント : 3.20 フライアッシュ : 2.28 細骨材(I) 砕砂 : 2.61 細骨材(II) 川砂 : 2.63 細骨材(III) 砕砂 : 2.64 ベントナイト : モンモリロナイト 77%含有					比重 吸水率(%) 粗粒率 : 2.20 — — : 2.28 — — : 2.61 2.65 2.59 : 2.63 1.83 2.68 : 2.64 0.60 2.93			(混和剤) AE減水剤遅延形: A (AE:0.2タイプ) (特効系/酸塩) 0.2%/C+F添加一定 超遅延剤 : B (特効系/酸塩) 0.1 ~ 0.5 %/C+F		
碎石150-80 (mm)	30 %	2.67	0.96	—						
80-40 (mm)	20 %	2.69	1.39	—						
40-20 (mm)	20 %	2.60	2.96	—						
20-5 (mm)	30 %	2.63	2.89	—						

* 基本配合の単位細骨材量(細骨材I)の2.6%をベントナイトで置換

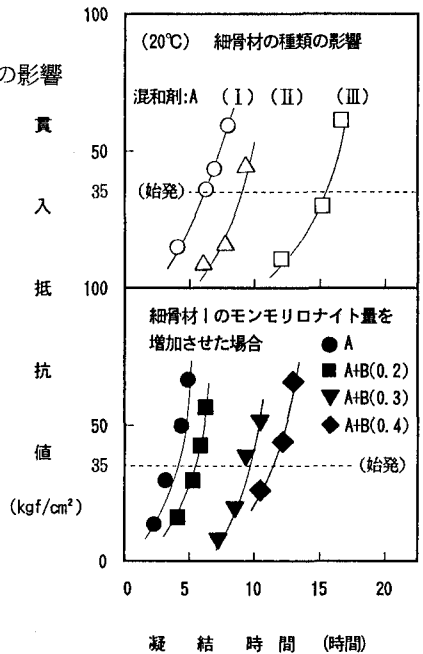


図-1 凝結特性

一般的な細骨材ⅡおよびⅢを用いたモルタルの凝結特性を示す。AE減水剤A単独添加で、モンモリロナイトを2.8%含有する細骨材Ⅰが最も早く上がっている。下段はベントナイトを用いて、細骨材Ⅰのモンモリロナイト量を4.8%まで増加させた場合の結果である。AE減水剤A単独と上段の細骨材Ⅰとの始発時間で比較すると約2時間早まるが、超遅延剤Bを0.2～0.4%/C+F併用添加することにより約2時間～7時間まで遅延させることができる。モンモリロナイト含有細骨材により凝結時間が早くなる対策として超遅延剤の併用添加が有効である。

3.2 RCD コンクリートのVC値の経時変化に及ぼす超遅延剤の効果

図-2～4にRCDコンクリートのVC値の経時変化におよぼす超遅延剤の併用添加の影響について、細骨材Ⅰを使用し温度条件を変えて検討した結果を示す。なお、各温度条件ともに練りませ直後のRCDコンクリートのVC値は約5～15秒の範囲である。図-2に示す5℃および10℃の低温域ではAE減水剤A単独添加の場合でも比較的ゆるやかなVC値の経時変化であるが、超遅延剤Bを0.1%/C+F併用添加することによりさらにその傾向はゆるやかになっている。

一方、図-3に示す20℃および30℃はAE減水剤A単独添加では1～2時間経過後VC値の急激な立ち上がりを示しているが、超遅延剤Bを20℃では0.2～0.4%、30℃では0.3～0.4%/C+F併用添加することにより、VC値の経時的な増加を抑制することができる。さらに図-4は、細骨材Ⅰのモンモリロナイト量(2.8%)をベントナイトを使用して4.8%まで増加させた場合の20℃におけるVC値の経時変化結果であるが、細骨材中のモンモリロナイト量が増加しても超遅延剤Bを0.5%/C+F併用添加することにより、AE減水剤A単独添加の場合に比べVC値の急激な立ち上がりを抑えることが可能である。

4. まとめ

- (1) モンモリロナイトを含む細骨材を使用したモルタルは、AE減水剤遅延形単独添加では凝結時間が早くなり、その対策として超遅延剤の併用添加が有効である。
- (2) モンモリロナイトを含む細骨材を使用したRCDコンクリートのVC値の経時変化は、温度が高くなるほど大きくなるが、凝結時間の遅延に有効な超遅延剤をAE減水剤遅延形と併用添加することにより、VC値の経時的な増加を抑制することができる。
- (3) 細骨材中のモンモリロナイト量がある程度増加した場合でも、超遅延剤の併用により可使時間の調節が可能である。

参考文献 1) 河野、高橋：粘土鉱物含有骨材を用いたRCDコンクリートの凝結時間特性（第47回土木学会講演概要集、平成4年9月）

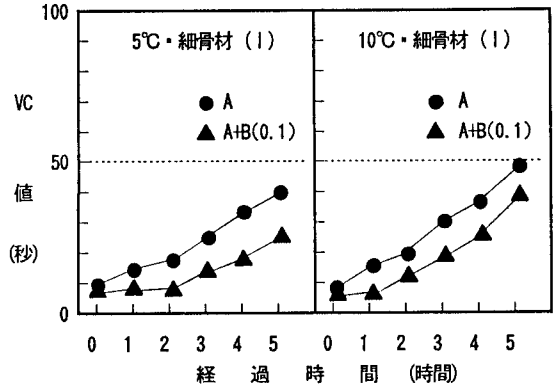


図-2 5℃および10℃におけるVC値の経時変化

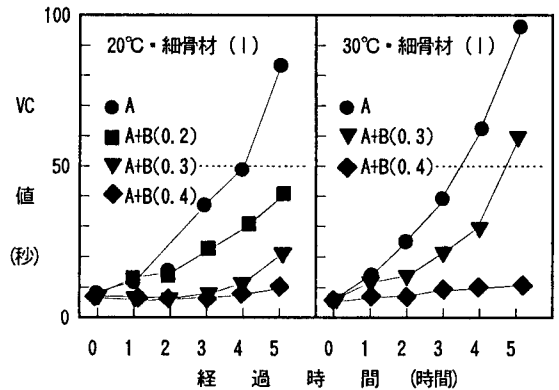


図-3 20℃および30℃におけるVC値の経時変化

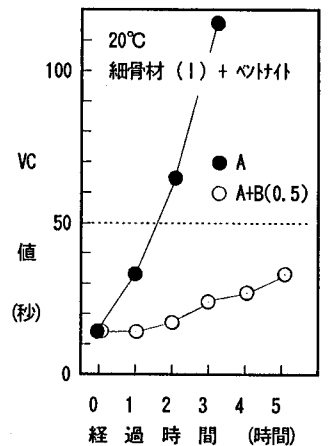


図-4 モンモリロナイト量を増加させた場合のVC値の経時変化