

V-240 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硬化性状に関する実験

藤沢薬品工業(株) 正会員 中川 好正
 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、特に施工時の可使時間を長くとる必要のあるRCD工法では、凝結時間を調節しVC値の経時的増加を抑制するため超遅延剤の使用が有効である。しかし、超遅延剤をRCDコンクリートに使用した場合の圧縮強度発現性および長期強度についての検討例は少ない。そこで本報告ではこれらの検討に加え超遅延剤の過剰添加時の強度特性およびセメントの水和生成物についても検討した。

2. 実験概要

早期圧縮強度発現性の検討は表-1に示すRCDコンクリート配合のモルタル部を、同じ材料を用い、環境温度5、15および25℃について経時的に測定した。さらに、前報¹⁾のRCDコンクリート配合で若材令および長期材令における圧縮強度を5℃水中養生、標準養生および30℃水中養生(30℃の場合、打設および脱型までは20℃)について測定した。また、超遅延剤Bの過剰添加の検討では添加量0~2.0%/Cの範囲で一般的な配合および使用材料について実施した。供試体は、脱型までは湿布養生、その後は標準養生とした。セメントの水和生成物についてはW/C=55%、20℃密封養生(材令28日)のセメントペースト硬化体を用いて粉末X線回折の測定を行った。

3. 実験結果

3.1 モルタルの早期圧縮強度

環境温度5℃、15℃および25℃におけるRCDコンクリート配合のモルタル部分の早期圧縮強度を図-1に示す。早期圧縮強度の発現開始時期はAE減水剤単独添加に対して超遅延剤Bを併用添加した場合、各温度で超遅延剤Bの添加量が多い程遅延するが、強度増進の割合は減水剤A単独添加の場合より超遅延剤Bを併用添加した場合の方が大きい。よって、各温度において約40kgf/cm²に到達する時間は、超遅延剤Bの添加量に

表-1 モンモリロナイト含有骨材を使用したモルタルの配合及び使用材料

環境温度(°C)	種類	W/C+F(%)	s/a(%)	単位量(kg/m ³)				空気量(ℓ)
				W	C+F	S	G	
15, 25	モルタル	69.2	—	222	321	1618	—	37
(参考)	コンクリート		30	90	130	685	1589	15
				比重	吸水率(%)	粗粒率		
中庸熱フライッシュセメント				: 2.90	—	—		
細骨材(砕砂, モンモリロナイト2.8%含有)				: 2.57	2.65	2.59		
AE減水剤遅延剤 A: 特殊ナリウム系, 0.2%/C+F 添加一定(AE:0.1%)								
超遅延剤 B: 特殊ナリウム系, 0.2~0.3%/C+F 添加								

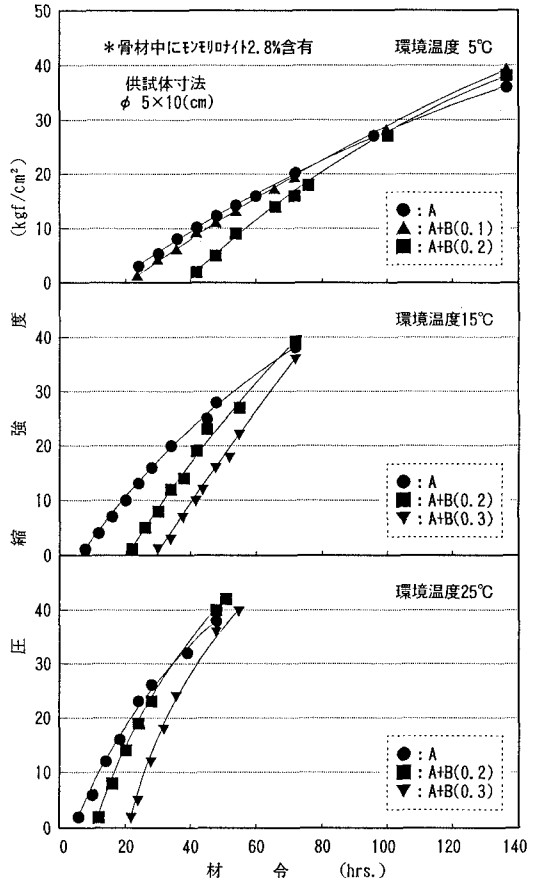


図-1 モルタルの早期圧縮強度

影響されず5℃で約140時間(約5.8日),15℃で約80時間(約3.3日)および25℃で約50時間(約2.1日)となっている。

3.2 RCDコンクリートの圧縮強度

超遅延剤Bを添加したRCDコンクリートの圧縮強度を養生温度別に図-2に示す。養生温度が高い程、圧縮強度も増大していることが分かる。各養生温度において材令3日までの強度発現性はモルタル試験結果と同じ傾向であり、また、材令7日~91日では、いずれの添加量においても、AE減水剤A単独添加の場合と同等以上の圧縮強度を示す。特に30℃水中養生の場合、超遅延剤Bの添加量が増加する程、高い圧縮強度を示している。

3.3 超遅延剤の過剰添加時の圧縮強度

万一の過剰添加時の強度発現性および安全性を確認するため、一般的な配合および使用材料を用い、スランプ8cmのコンクリートについて超遅延剤Bを0~2.0%/Cと変化させた場合の標準養生における圧縮強度を比較検討した。その結果を図-3に示す。RCDコンクリートの場合と同様に、若材令では添加量を増加させるに従い強度発現性は遅延する傾向を示し、添加量が1.0%/C以上の時にその傾向は顕著となる。しかし、長期的な圧縮強度は添加量を増加させる程、単位水量が減少することもあり、全て超遅延剤無添加の場合の圧縮強度を上回っている。特に超遅延剤Bを2.0%/C添加した場合の強度発現性は、材令91日まで遅延したにもかかわらず、材令6ヶ月では完全に回復していることが分かる。また、図-4に示す材令28日におけるセメントペースト硬化体の粉末X線回折の測定結果から、超遅延剤1.0%/C添加と無添加の回折パターンは相似しており、超遅延剤の添加による水和生成物への影響は見られない。

4. まとめ

(1)超遅延剤を添加したモルタルの早期圧縮強度の発現開始時期は凝結遅延に影響されて遅れるが、その後の強度増進の割合は大きい。

(2)超遅延剤を過剰添加した場合でも長期材令では無添加の場合以上の圧縮強度が得られる。また、超遅延剤1.0%/C添加と無添加の水和生成物は同等であり、超遅延剤の添加による水和生成物への影響はない。従って、モンモリロナイトのような粘土鉱物含有骨材を用いたRCDコンクリートの長期材令における圧縮強度におよぼす超遅延剤の悪影響はないと推察される。

参考文献 1) 坂本他: 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(第47回土木学会講演概要集、平成4年9月)

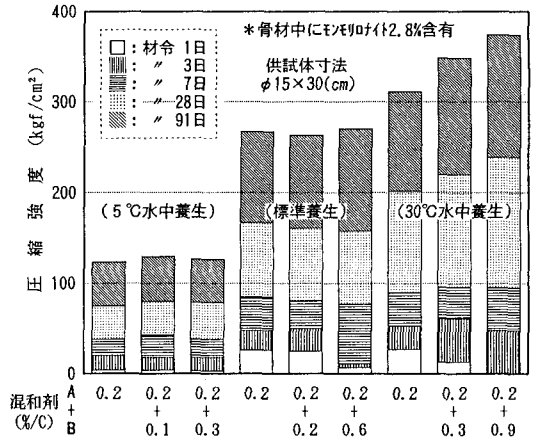


図-2 RCDコンクリートの圧縮強度

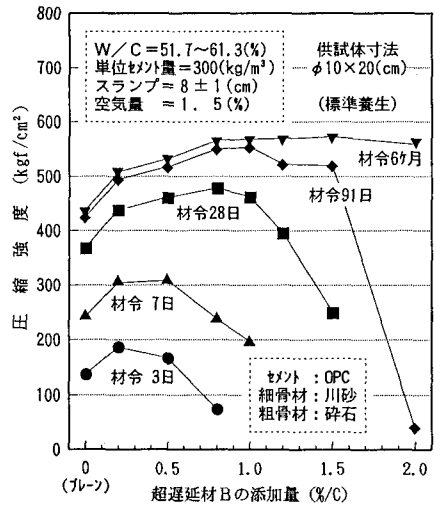


図-3 超遅延剤過剰添加時の圧縮強度

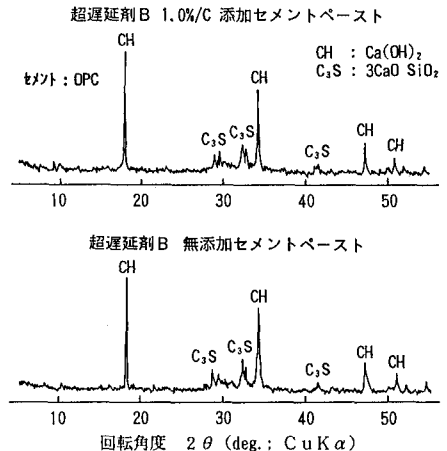


図-4 セメントペースト硬化体の粉末X線回折測定結果