

(V-64) 粘土鉱物を含有した骨材を用いたRCDコンクリートの性状に関する一考察

(株) 青木建設 研究所 正会員 原田和樹
(株) 青木建設 研究所 正会員 牛島 栄
(株) 青木建設 研究所 正会員 酒井芳文

1. はじめに

コンクリートにモルモロナイト等の粘土鉱物を含有した骨材を用いると、一般にコンクリートの凝結が促進される。特に、RCD工法のように施工面積が広く、施工時の可使時間を長くとする必要のある場合には、打継ぎ目の一体性の確保が困難となり、またRCDコンクリートを転圧する際にも、十分な締固めを行うのに必要なコンシステンシーを所要の時間確保ができなくなる場合があるとされている。本報告では、粘土鉱物を含有した場合のRCDコンクリートのフレッシュ性状および強度性状についてVC試験、圧縮強度試験を行うことにより検討した。また、併せて結合材の違いによる影響についても検討を加えた。

2. 実験概要

2.1 使用材料と配合

本実験の使用材料を表-1に示す。結合材は中庸熱[®]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（

表-1 使用材料

結合材	中庸熱 [®] ポルトランドセメント+フライアッシュ (F) : 置換率30%, 比重2.85
	中庸熱 [®] ポルトランドセメント+高炉スラグ (B) : 置換率65%, 比重3.00
粘土鉱物	ベントナイト (モンモリロナイト含有率70%)
混和剤	減水剤 (遅延型)

表-2 配合

以下F配合と略す) および高炉スラグで65%置換したもの（以下B配合と略す) の2種類とした。また、粘土鉱物にはベントナイトを使用し、遅延型減水剤を用いることにより所要のコンシステンシーを確保することを期待した。

配合は表-2に示すように、粘土鉱物含有量・混和剤量等を変化させた12配合とした。なお、粘土鉱物は、骨材に含有されていることを想定して、細骨材量に対し内割で0.1, 2%を置換した。また、粗骨材はGmax=80mmとして、(80mm≤G1≤40mm):(40mm≤G2≤20mm):(20mm≤G3≤5mm)=3:4:3の割合で投入した。

記 号	粘 土 鉍 含 物 量 (%)	空 氣 量 (%)	水 結 合 材 比 (%)	細 骨 材 率 (%)	單位量 (kg/m³)						
					水	結 合 材	細 骨 材	粗骨材			混 和 劑
								G1	G2	G3	
F-1	0	1.5	69.2	32	83	120	732	474	641	481	C×0.6
2	0	〃	66.7	〃	80	〃	734	468	644	482	C×0.7
3	0	〃	64.2	〃	77	〃	737	470	646	484	C×0.8
4	S×1	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	C×0.8
5	S×1	〃	70.0	〃	84	〃	732	473	640	480	C×0.8
6	S×2	〃	64.2	〃	77	〃	737	470	646	484	C×1.5
7	S×2	〃	75.0	〃	90	〃	726	470	636	477	C×1.5
B-1	0	〃	69.2	〃	83	〃	732	474	641	481	C×0.6
2	0	〃	66.7	〃	80	〃	734	468	644	482	C×0.7
3	0	〃	64.2	〃	77	〃	737	470	646	484	C×0.8
4	S×1	〃	70.0	〃	84	〃	732	473	640	480	C×0.8
5	S×2	〃	75.0	〃	90	〃	726	470	636	477	C×1.5

2.2 試験項目および試験方法

(1) VC試験 VC試験は小型VC試験機を用いて、「RCD工法技術指針(案)」に準拠し、練り上がり直後から1時間毎にVC値が180秒を越えるまで行った。

(2) 圧縮強度試験 「RCD工法技術指針(案)」に準拠し供試体を作製・養生し、材令7・28・91日にて圧縮強度試験を行った。

3. 試験結果と考察

3.1 VC試験 図-1-(a)にF-1, 2, 3配合のVC値の経時変化試験結果を示す。いずれも練り上がり直後のVC値は20秒程で良好な結果を示すが、F-1, 2は経過2時間以降ではVC値の増加が著しく180秒を越え測定不能となった。この2配合の練り上がり直後および1時間経過後のVC値が同程度であること、また3時間経過後のVC値が4分を越えていたことから、混和剤の添加量が0.7%以下では、凝結を遅延させて所要のコンシステンシーを確保することはあまり期待できないものと推定される。一方、F-3配合は混和剤の添加量を0.8%と

している為、ある程度の遅延が認められ、V C 値の増加が抑制されたものと判断できる。なお、この結果は図-1-(c)に示すB配合からも同様に考察される。

図-1-(b)にF-4~7配合のV C 値の経時変化試験結果を示す。図-1-(a)のF-3とF-4は配合を一定にして粘土鉱物含有量を0.1%と変化させたもので、これらを比較するとF-4はV C 値の増加が著しく大きく、粘土鉱物により凝結が促進されたことが容易に伺える。また、F-6配合の練り上がり直後のV C 値が異常に大きくなっているのは、混和剤量を1.5%と増量しているが、粘土鉱物含有量も2%と多量でさらに本実験に使用したベントナイトの膨潤力(24ml/2g)も非常に大きかったため単位水量が 77kg/m^3 と少ない場合には、ベントナイトの初期の吸水作用がコンシステンシーに影響を及ぼしたものと考えられる。すなわち、材料をミキサーに投入し終えてからV C 試験を行うまでに、ウェットスクリーニング・練り返し等の作業行程に約10~20分程度の時間を要し、その間にベントナイトが水分を吸収した為にV C 値が増加したものと考えられる。

図-1-(c)に高炉スラグを用いたB-1~5配合のV C 値の経時変化試験結果を示す。Bの各配合に対応するF配合(各単位量が全て同一のもの)のV C 値と比較するとB配合のV C 値の方が概ね大きな値を示している。これは、混和材の粒形の違いもあるが、高炉スラグを用いた場合の比重がフライッシュを用いた場合のそれに比較して大きい為、その分セメントペーストの容積が小さくなり、コンシステンシーに影響を及ぼした為であると思われる。

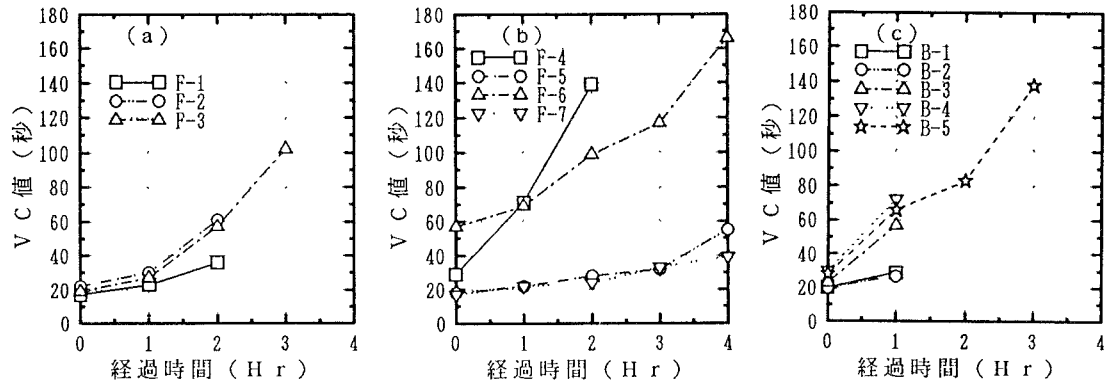


図-1 V C 値の経時変化試験

3.2 圧縮強度試験

図-2に圧縮強度試験結果を示す。図より、粘土鉱物を含有したコンクリートの圧縮強度は材令28日以降では全体的に多少低い値を示していることがわかる。しかし、F-7,B-5の試験結果より、粘土鉱物が含有

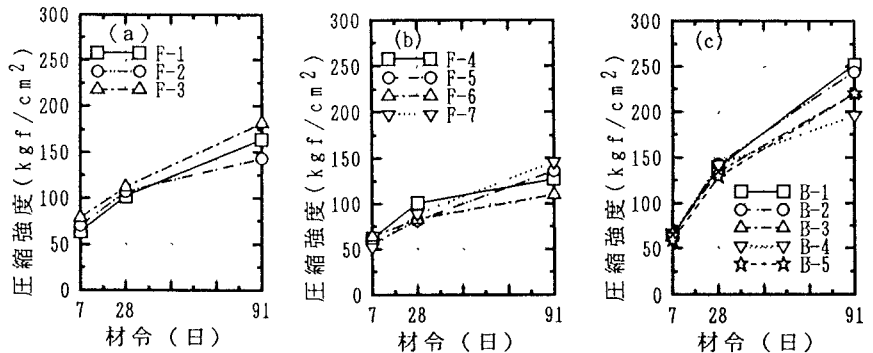


図-2 圧縮強度試験結果

される場合でも適切な単位水量および混和材量を把握することによって強度発現性状に及ぼす影響は抑制できるものと考えられる。また、B配合はF配合に比較して材令28日以降では強度が高くなっていた。

4. まとめ

骨材に粘土鉱物が含有される場合でも、適切な単位水量と混和剤および混和剤量を把握して用いることによって、異常凝結や強度発現の低下に対して有効な対策を施すことが可能であると考えられる。

[参考文献]

「RCD工法技術指針(案)」(財)建設省河川局開発課 監修、国土開発技術センター 編集