

V-242

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

建設省土木研究所 正会員 河野広隆
同 正会員 高橋弘人

1. はじめに

近年、多くのダムでRCD工法が採用されているが、RCDコンクリートは貧配合超硬練りという特性から、コンクリートの締め固めが硬化後の特性に大きく影響する。一方、ダム建設では良質かつ十分な量の骨材を確保することが必須の条件となるが、モリヨイトのような粘土鉱物を含む骨材もコンクリート用骨材として有効に使用せざるを得ない場合もある。この際に、最も問題となるのは凝結時間が早くなることであり¹⁾、場合によっては、十分な締め固めを行うのに必要なコンステツツが所要の時間確保できなくなることも考えられる。

そこで、本報では、モリヨイト含有骨材を用いて、コンクリートの凝結時間を把握するとともにコンクリートのコンステツツを所要の時間確保する方策を検討した試験結果について述べるものである。

2. 試験方法

表-1 使用材料

使用した材料を表-1に示す。コンクリートの配合は、JIS A 6204「コンクリート用化学混和剤」に規定されているコンクリート配合(以下、JIS配合)、およびRCDコンクリート配合(以下、RCD配合)の2種類とし、それぞれ試験練りを行って配合を決定した。なお、実際のRCDコンクリートでは、フライッシュを混入して

セメント	中府熱*ブランドセメント:比重=3.20、ブレン値=2990cm ² /g
細骨材	ダムコンクリート用砂M:比重=2.63、吸水率=2.03%、モリヨイト含有量=5% 金間砕砂K:比重=2.64、吸水率=0.68%、モリヨイト含有量=0%
混和剤	AE減水剤:A(チコル*ン酸塩) B(リ*ニソル*ン酸化合物) 超遅延剤:a(ク*ルコ*ン酸を主体とするチコル*ン酸塩) b(ク*ルコ*ン酸を主体とするチコル*ン酸化合物*リアル系有機高分子複合体)

NO	配合種類	材料の組合せ	添加材料の添加率	凝結時間(時分)		始発(時分)	終結(時分)
				5	10		
1	JIS	M-A	—	—	—	5-40	8-00
2		M-B		—	—	6-55	9-50
3		K-A		—	—	9-35	11-30
4	RCD	M-A	—	—	—	1-40	5-05
5		M-B		—	—	1-35	5-00
6		K-A		—	—	6-25	10-00
7	JIS	M-A	*ンチイ: S*10% : S*10%	—	—	2-10	4-40
8		K-A		—	—	3-25	5-50
9	RCD	M-A	: S*1% : S*2% : S*1% : S*2%	—	—	測定不可	測定不可
10		M-A		—	—		
11		K-A		—	—		
12		K-A		—	—		
13	RCD	M-A	超遅延剤:C*0.2% (a):C*0.4% :C*0.6% 超遅延剤:C*0.2% (b):C*0.4% :C*0.6%	—	—	1-00	4-10
14		M-A		—	—	3-30	6-50
15		M-A		—	—	8-25	12-20
16		M-B		—	—	1-50	5-50
17		M-B		—	—	2-10	6-20
18		M-B		—	—	4-20	8-10

*) 材料の組合せ: ○-○=細骨材-混和剤

図-1 凝結時間試験結果一覽

いるが、今回の試験では無混入で試験を行っている。凝結時間試験は、JIS A 6204の附属書1の方法に準拠して行った。

3. 試験結果

(1) 図-1に細骨材およびAE減水剤の組み合わせと凝結時間の関係を示す。モルタルの凝結時間はAE減水剤の種類によっても多少影響されるものの、モレノリト含有の有無が凝結時間に大きく影響していることがわかる。

そこで、モルタルの凝結時間とモレノリト含有量との関係を把握するために、JISおよびRCD配合のモルタルにベントナイト（モレノリト含有量77.4%）を混入して試験した結果、モルタルの凝結は図-1および図-2に示すようにモレノリトの含有量が多くなるほどほぼ直線的に早くなり、モレノリト含有量7.7%のRCD配合では、モルタルの膨潤によって貫入抵抗値の測定が不可能なほどであった。

(2) セメントの粉砕助剤であるエテックリコールは、セメント重量の1%までの使用は認められているものの、このような有機溶液は粘土鉱物の膨潤を助長するとされている。このため、異なる2社のセメントを用いてエテックリコールをさらに1%追加添加して試験を行ったが、凝結時間の差は出ず、今回のモルタルの過早凝結にエテックリコールの使用量は関与していないと考えられる。

(3) モレノリト含有骨材を使用するにあたっては、Kイオンで交換処理するといった対策方法もあるが、ここでは、実際の現場での対応策として、グルコ酸を主成分とする超遅延剤の添加による凝結時間調整について検討した。試験の結果を図-1および図-3に示す。超遅延剤の種類によって凝結遅延効果に差はあるものの、いずれの超遅延剤もセメント量に対して0.3~0.4%の添加率から凝結遅延効果があらわれている。

また、図-4に示すように超遅延剤の強度発現への影響は認められない。

4. あとがき

今回の試験の結果、モレノリトのような粘土鉱物を含む骨材をコンクリートに用いるとコンクリートの凝結が早くなり、特にRCDコンクリートのコンクリートが所要の時間確保できないほどになるが、このような場合でも超遅延剤を添加することで凝結時間を調整して、十分な締め固めに必要なコンクリートを確保することができる。

参考文献) 1)建設省土木研究所：「粘土鉱物含有骨材を使用したコンクリートの劣化に関する共同研究報告書（その1）」1990.11

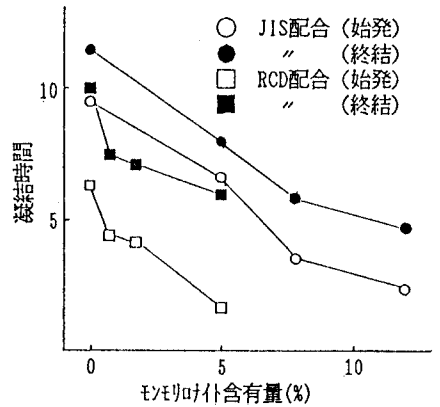


図-2 細骨材のモレノリト含有量と凝結時間の関係

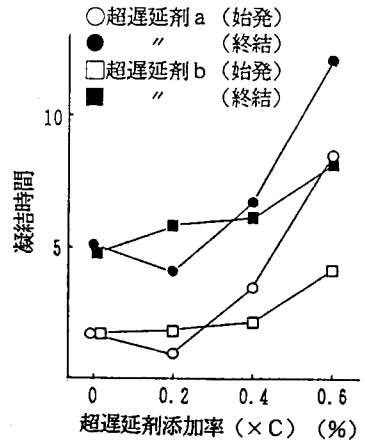


図-3 超遅延剤添加率と凝結時間の関係 (RCD配合)

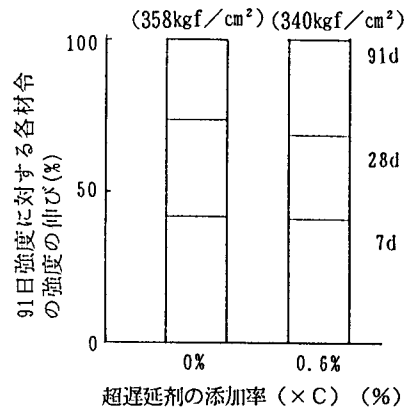


図-4 超遅延剤添加率と圧縮強度の関係