

V-246

超遅延剤を用いたRCDコンクリートの締固め性状について

竹中技術研究所 正会員 ○神山行男
竹中技術研究所 正会員 吉岡保彦
竹中技術研究所 小嶋平三

1. はじめに

RCD工法におけるコンクリートの打設区割は、巻出し厚や転圧回数にもよるが、基本的にはコンクリートの練りまぜから転圧可能限界に達するまでの時間によって制約される。したがって、1回の打設面積を拡大し施工能率の向上、工期の短縮をはかるためにはこの転圧限界時間の延長が有効であると思われる。本研究は転圧限界時間延長の1手段として超遅延剤に着目し、その効果について検討したものである。

2. 使用材料

本実験に用いたセメントはN社製の普通ポルトランドセメント、細骨材は砕砂と川砂の混合砂（比重=2.62、粗粒率=2.87）、粗骨材は山碎石（比重=2.65、粗粒率=7.19）である。また、混和剤としてはP社製のAE減水剤と超遅延剤を、混和材としてはD社製のフライアッシュ（比重=2.20、比表面積=2780 cm²/g）およびS社製の高炉スラグ（比重=2.91、比表面積=3200 cm²/g）をそれぞれ使用した。

3. 実験方法

コンクリートの配合は、既往の研究結果から表-1に示すものを基本として、これにAE減水剤のかわりに超遅延剤を結合材重量の0.3%、0.75%および1.2%添加し、練りまぜ直後のVC値が20±10秒になるように単位水量のみを調整した。実験には、40mmウェットスクリーニングに相当する配合を用い、1バッチの量を45ℓとした。練りまぜは強制練りミキサ（容量55ℓ）を使用し、あらかじめ20℃とした材料を同時投入して3分間練りまぜた。

VC試験は、練りまぜ直後は振動数3000r.p.m、振幅1.0mmで、経時変化は振

動数4000r.p.m、振幅1.0mmで2時間後、3時間後、4時間後および5時間後に試験した。また、圧縮強度試験用供試体は、それぞれの試験条件におけるVC値に相当する時間だけ締固めた。試験材令は1日、2日、3日、7日、28日および91日の6材令とし、供試体本数は各3本とした。

4. 実験結果および考察

超遅延剤の添加量と単位水量の

表-1 コンクリートの配合

混和材の種類	骨材最大寸法 (mm)	空気量 (%)	水結合材比 (%)	細骨材率 (%)	セメントの置換え率 (%)	単位量 (kg/m ³)							
						水	セメント	混和材	細骨材	粗骨材			混和剤
										80~40mm	40~20mm	20 5mm	
フライアッシュ	80	1.5	66.7	30.0	30	80	84	36	678	640	532	427	0.30
高炉スラグ	80	1.5	65.0	30.0	70	78	36	64	681	643	535	429	0.30

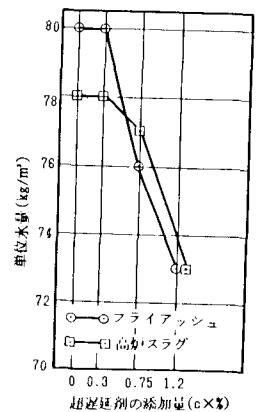


図-1 超遅延剤の添加量と単位水量の関係

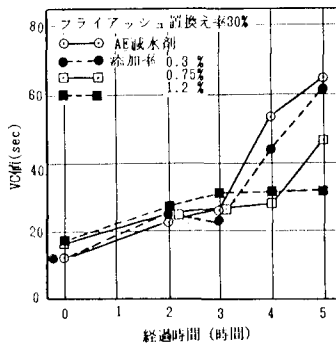


図-2 経時変化の測定結果

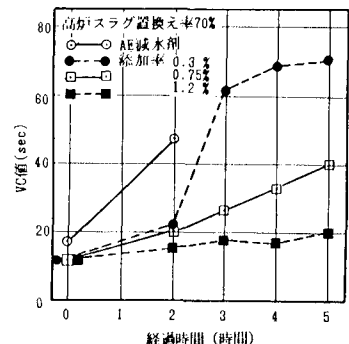


図-3 経時変化の測定結果

関係は図-1に示すようであって、フライアッシュ、高炉スラグいずれを用いたコンクリートも添加量0.75%以上では同一V C値をうるための単位水量は減少し、特に添加量1.2%において減水効果は大となった。

V C値の経時変化の測定結果を図-2および3に示す。図-2および3において、フライアッシュ、高炉スラグいずれを用いたコンクリートも添加量0.3%のコンクリートは添加しないコンクリートと同様に練りまぜ3時間以降にV C値が急激に増加し効果は認められなかったが、添加量0.75%および1.2%のコンクリートのV C値の増加は緩やかであって、練りまぜ5時間後においても十分締固め可能な範囲であり、顕著な効果が認められた。

また、V C試験後に容器上面に注水し、コンクリートの沈下容積を測定して計算により算出した各経過時間における締固め密度を図-4および5に示す。図-4および5において、フライアッシュ、高炉スラグいずれを用いたコンクリートもV C値の増加に伴って締固め密度は低下し、V C値が締固め易きの尺度となりうることもおよび超遅延剤の効果があることが認められる。

圧縮強度試験結果は図-6および7に示すようであって、フライアッシュ、高炉スラグいずれを用いたコンクリートの圧縮強度も超遅延剤の添加により材令1日および2日では添加しないコンクリートの約80%に低下したが、それ以後の材令では急激に回復し材令7日ではほぼ同等の値を示した。この初期強度の低下が打設サイクルに及ぼす影響を検討してみると、通常、1区割打設後約1日でグリーンカットを行ない、2日目に型わく移動を行なうが、その時の必要強度は35kg/cm²とされており、高炉スラグ置換え率70%、添加量1.2%のコンクリートを除いて満足し、現行の打設サイクルには影響を及ぼさないものと考えられる。なお、長期における強度発現は図-4および5の締固め密度の測定結果と良い一致を示した。

以上の実験結果を総合すると、超遅延剤の添加量はフライアッシュ置換え率30%のコンクリートでは1.2%、高炉スラグ置換え率70%のコンクリートでは0.75%が最適添加量であると判断された。

5. まとめ

今回の実験結果から、RCD工法におけるコンクリートの打設面積の拡大に、超遅延剤の利用が有効な手段となりうるとの見通しを得た。しかし、本実験結果は40mmウェットスクリーニングコンクリートを用いた実験によるものであり、実用化をはかるためにはさらに実施工レベルでの確認実験が必要と考えられる。

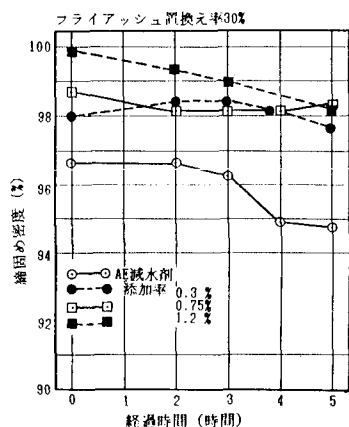


図-4 経過時間と締固め密度の関係

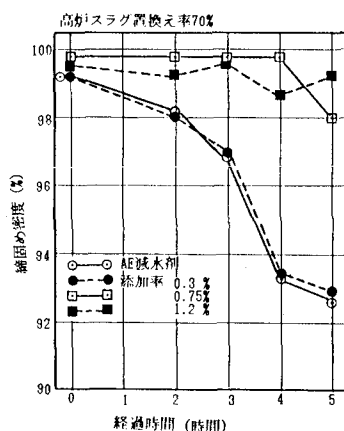


図-5 経過時間と締固め密度の関係

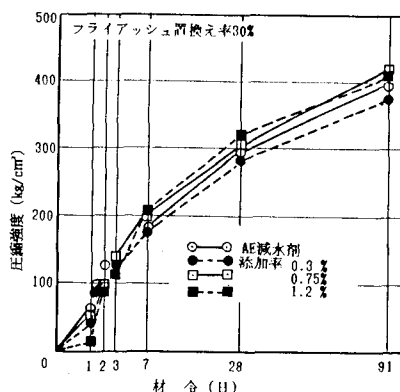


図-6 超遅延剤の添加が圧縮強度に及ぼす影響

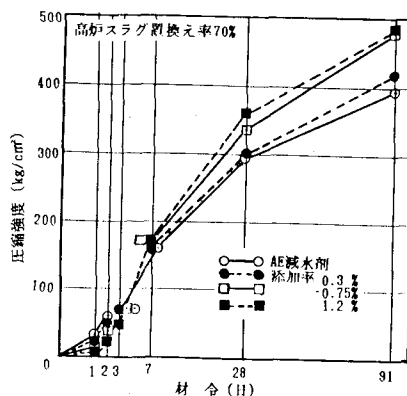


図-7 超遅延剤の添加が圧縮強度に及ぼす影響