

V-14 貧配合コンクリート用混和剤の添加による締固め特性の改善

秋田大学 学 ○飯 塚 博之
正 加賀谷 誠
正 徳 田 弘

1. まえがき 超硬練り貧配合コンクリートをより短時間で十分に締固めを行うことができれば有利である。この目的を遂行するための一方法として、混和剤の活用が考えられる。本研究は、最近開発された貧配合コンクリート用混和剤ならびに通常使用されているAE剤をそれぞれ添加した超硬練り貧配合コンクリートの締固め特性を比較検討した結果であって、貧配合コンクリート用混和剤の有用性が確認されたのでこれを報告する。

2. 実験概要 普通セメント、川砂、川砂利を使用した。混和剤として、超硬練り貧配合コンクリート用混和剤RおよびAE剤Vを用いた。表-1にVC値20秒の超硬練り貧配合コンクリートの示方配合および材令28日における圧縮強度を示す。単位混和剤量は、Rについては原液で、Vについては20倍に希釈した溶液で用いた量を示す。角柱試験体（15×15×30cm）の高さ方向各部におけるコンクリートの水セメント比、空気量および圧縮強度を求めるため試験体を作製した。締固めには、振動数50Hz、振幅0.2cm、質量38kgの表面振動機を使用した。締固め終了後約2時間で、試験体の上・中・下部から断面15×15cm、高さ約8cmの試料を採取して配合分析試験により水セメント比および空気量を測定した。また、配合分析試験用試料の採取位置に対応した各位置から15×15×7.5cmのブロックを切り出し、さらにこれを切断して2個の7.5×7.5×15cm供試体を作製した。これらの供試体の長軸方向に載荷して圧縮強度を測定した。測定材令を28日とし、それまで標準水中養生を行った。角柱試験体用型わくの側壁部せき板の一枚を透明なアクリル板とし、これを通してビデオカメラにより締固め効果の伝ば過程を録画した。

表-1 コンクリートの配合

No.	C _{max} (mm)	V C (sec)	A i r (%)	W / C (%)	s / a (%)	単位量 (kg/m ³)					f' _c (kgf/cm ²)
						W	C	S	G	A d	
1	40	20 ± 5	2.0 ± 0.5	80.1	25.3	117	146	734	1340	2.9	135
2			4.5 ± 0.5	79.6		113	142	712	1300	2.9	117

この結果より試験体の全高さにわたって十分な締固め度に達するまでの締固め時間を明らかにして最適締固め時間とした。

3. 結果と考察 図-1に混和剤使用量とVC値の関係を示す。図中の水平な点線は目標VC値を示す。図より、混和剤使用量の増加に伴ってVC値はほぼ直線的に減少すること、混和剤使用量を1kg/m³増すと、VおよびRを添加したコンクリートのVC値はそれぞれ10秒および15秒程度減少すること、目標VC値を得るための混和剤使用量は、Vの方がRよりも若干少ないことが認められる。同一VC値を得るための混和剤使用量に差が生じたのは、化学成分ならびに空気連行性の違いによると思われる。

超硬練りコンクリートを表面振動機で締固めるとき、モルタル成分の流動性が大きいほど締固めが容易である。図-2に混和剤使用量とモルタルのフロー値の関係を示す。図より、混和剤使用量の増加に伴うフロー値の増加傾向は、Vを用いた場合よりもRを用いた場合の方が著しいことがわかる。図-3にモルタルのフロー値とコンクリートのVC値の関係を示す。図より、VC値はフロー値の増加に伴って減少傾向を示すこと、目標VC値に対応するフロー値は、VおよびRを添加した場合それぞれ115および160程度であるから、両コンクリート

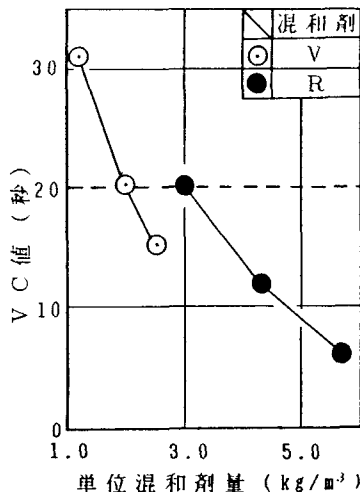


図-1 単位混和剤量とVC値の関係

が所要の締固め度に達するまでの振動時間は、Rを添加した場合の方が短いと推察される。

図-4に、VおよびRをそれぞれ添加したコンクリートを240秒間締固めたとき、試験体の上・中・下部における空気量、水セメント比および圧縮強度を示す。図より、空気量は、いずれの混和剤を添加した場合でも上部から下部に向かって増加傾向を示すこと、水セメント比は、Rを添加した場合、上部から下部に向かって減少傾向を示すが、Vを添加した場合、上部から中部に向かって減少し、さらに中部から下部に向かって増加傾向を示すこと、圧縮強度は、VおよびRを添加した場合、それぞれ上部から下部に向かって減少傾向および増加傾向を示すことがわかる。このように同一VC値のコンクリートを一定時間締固めた場合であっても、添加した混和剤の種類によって締固め状態に相違が生じることがわかる。

図-5に、VおよびRをそれぞれ添加したVC値20秒のコンクリートの最適締固め時間とモルタル成分のフロー値を示す。VおよびRを添加した場合、最適締固め時間はそれぞれおよそ270秒および120秒であり、フロー値はそれぞれ115および160である。この結果からモルタル成分のフロー値が大きいほど最適締固め時間は短いことがわかる。図-6に、両コンクリートを最適締固め時間で締固めたときの試験体の上・中・下部における圧縮強度を示す。図より、各部における強度は標準強度をほぼ満足していることがわかる。

4. まとめ 超硬練りコンクリートをより短時間で十分に締固めるための一方法は、混和剤を添加することによってモルタル成分の流動性を改善することである。本研究で使用した混和剤Rは、この目的を達成する上で効果があると判断された。

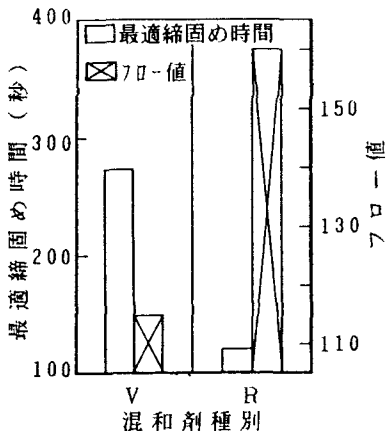


図-5 混和剤種別と最適締固め時間およびフロー値の関係

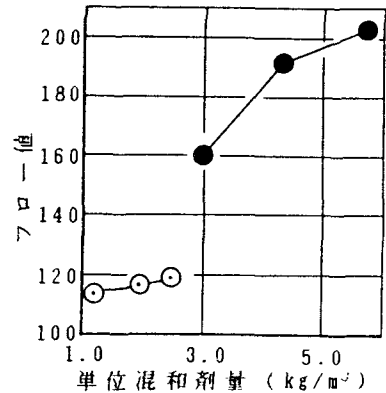


図-2 単位混和剤量とフロー値の関係

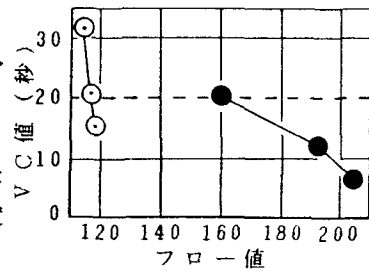


図-3 フロー値とVC値の関係

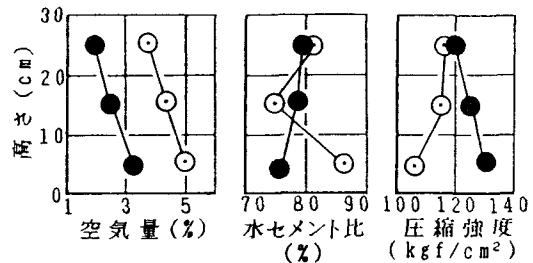


図-4 空気量、水セメント比、圧縮強度の高さ方向分布

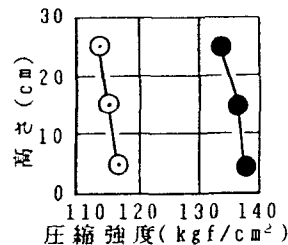


図-6 最適締固め時間で締固めた圧縮強度の高さ方向分布