

V-545

増粘剤系高流動コンクリートの配合設計に関する研究

—その1：コンクリートのフレッシュ性状について—

佐伯建設工業（株）土木本部 正会員 金井浩之
 東洋建設（株）鳴尾研究所 正会員 末岡英二
 東洋建設（株）鳴尾研究所 正会員 佐野清史
 運輸省港湾技術研究所 正会員 浜田秀則

1. はじめに

増粘剤系高流動コンクリートについて、配合設計手法の確立を目的として各種配合要素の変化および骨材の物性の違いがフレッシュコンクリートの性状に及ぼす影響について検討を行った。本報告は、その結果についてまとめたものである。

表-1 使用材料

	シリーズⅠ	シリーズⅡ
セメント	普通ポルトランドセメント 比重：3.16	
細骨材	山砂（岩津産） 比重：2.70，吸水率：3.92%，FM=2.63	海砂＋砕砂（海砂：砕砂＝7：3） 比重：2.55，吸水率：1.66%，FM=2.62
粗骨材	石灰石砕石（八戸産、G _{max} =20mm） 比重：2.70，吸水率：0.78%，FM=6.70	砂岩砕石（西島産、G _{max} =20mm） 比重：2.60，吸水率：0.73%，FM=6.51
増粘剤	水溶性セルロースエーテル	
高性能A E減水剤	ポリカルボン酸エーテル系と架橋ポリマーの複合体	

2. 実験概要

2.1 使用材料

使用材料を表-1に示す。骨材としては、関東地区で使用されているものの1つ（シリーズⅠ）、関西地区でもにも使用されているもの（シリーズⅡ）の2種類を用いた。使用した各骨材の試験結果を表-2に示す。

2.2 配合および実験ケース

配合は表-3に示すように、骨材の種類にかかわらず水セメント比50％、空気量4％とし、スランプリューを60～65cmに設定したものを基本とした。

実験ケースは表-4に示すように、基本配合を中心として各種配合要素を3水準変化さ

表-2 骨材の試験結果

	産地・品名	表乾比重	吸水率 (%)	洗い試験 (%)	単位容積 質量 (kg/l)	実積率 (%)	FM
シリーズⅠ	千葉県岩津産：山砂	2.70	3.92	1.80	1.69	67.6	2.63
	青森県八戸産：砕石	2.70	0.78	1.20	1.72	83.9	6.70
シリーズⅡ	岡山県堅場島産：海砂	2.57	1.52	0.79	1.52	60.1	2.46
	兵庫県男産島産：砕石	2.51	1.97	9.52	1.61	65.5	3.00
	兵庫県西島産：砕石	2.60	0.73	1.01	1.64	59.7	6.51

表-3 基本となる
コンクリートの配合

	G _{max} (mm)	W/C (%)	粗骨材 容量 (l/m ³)	単位量 (kg/m ³)				SP (%)	増粘剤 (W%)	空気量 (%)
				W	C	S	G			
シリーズⅠ	20	50	315	180	360	948	851	3.0	0.2	4.0
シリーズⅡ	20	50	315	185	370	875	819	2.5	0.2	4.0

SP：高性能A E減水剤

表-4 実験ケース

	単位水量 (kg/m ³)	増粘剤 (W%)	高性能A E減水剤 (C%)	単位粗骨材容量 (l/m ³)
シリーズⅠ	175	0.15	2.5	300
	180	0.20	3.0	315
	185	0.25	3.5	330
シリーズⅡ	180	0.15	2.0	300
	185	0.20	2.5	315
	190	0.25	3.0	330

SP：高性能A E減水剤

せ、組み合わせを変えた配合でシリーズⅠ，シリーズⅡとも各30ケースについて行った。

2.3 練り混ぜ方法および試験項目

練り混ぜは、20℃の恒温室において強制パン型ミキサを使用し、空練りを30秒、本練りを2分間行った。フレッシュコンクリートの性状を安定させるため7分間静置したのち各種試験を行った。実施した試験項目を表-5に示す。

表-5 試験項目

試験項目	測定項目
スランプリュー試験	①スランプリュー、②50cmフロー到達時間
V型漏斗試験	①流下時間
U型充填試験 ¹⁾	①充填高さ、②充填高さヘッド差、③充填静止時間
粘度測定	①スリ応力の測定（B型粘度計）
空気量試験	①空気量

3. 実験結果

3. 1 配合要素による性状の違い

試験結果の一例を図-1～3に示す。いずれの骨材を用いた場合も、単位水量の増加とともにスランプフローが大きくなった。V65ロート流下時間については、骨材シリーズIでは単位水量の影響は少なかったが、骨材シリーズIIでは単位水量の増加とともに早くなり、増粘剤添加量による違いも大きかった。また、いずれの骨材を用いた場合も、単位水量が少ない場合（細骨材が多い場合）、単位粗骨材量を増やし、流動性を付与することでV65ロート流下時間が早くなったが、単位水量が比較的多い場合（細骨材が少ない場合）には、単位粗骨材量を増やしてもV65ロート流下時間の変化は少なく、骨材シリーズIの場合は、むしろV65ロート流下時間が遅くなる傾向があった。

3. 2 各試験値の相関

スランプフローとU型充填高さの相関およびV65ロート流下時間と50cmフロー到達時間の相関を図-4に示す。いずれの骨材を用いた場合もスランプフローは55～70cm程度であったが、良好な充填高さを示すスランプフローの値は、骨材シリーズIを用いた場合で60cm程度、骨材シリーズIIを用いた場合で65cm程度であった。これは、骨材シリーズIを用いた場合は、V65ロート流下時間や50cm到達時間が比較的小さいため、スランプフローが大きくなると分離傾向が強くなり充填性が悪くなるためと考えられる。一方、骨材シリーズIIにおいては、比較的粘性が大きく、自己充填性を高めるにはスランプフローを大きく設定する必要があると考えられる。また、V65ロート流下時間と50cmフロー到達時間は比較的良好な相関関係が認められた。

4. まとめ

今回の実験の範囲において、各配合要素がフレッシュコンクリートに与える影響についてある程度把握できた。今回比較した骨材による性状の違いは、主にV65ロート流下時間や50cm到達時間に見られ、そのため良好な充填性を確保できるスランプフローにも違いが見られた。なお、本実験は運輸省港湾技術研究所と民間11社で行っている

「省力化施工・高信頼性コンクリート研究会」の活動の一環として行ったものである。また、実験に御協力いただいたボゾリス物産（株）、信越化学工業（株）の方々に深謝いたします。

【参考文献】1）（社）日本コンクリート工学協会：超流動コンクリート研究委員会報告書（Ⅱ），1994.5

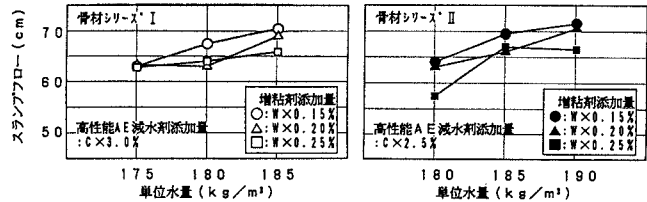


図-1 単位水量とスランプフローの関係

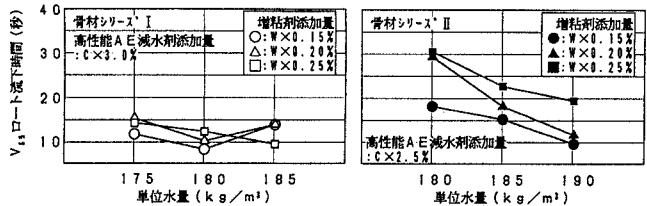


図-2 単位水量とV65ロート流下時間の関係

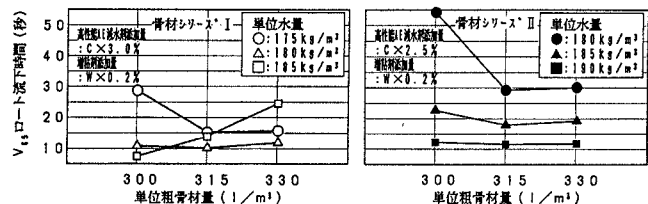


図-3 単位粗骨材量とV65ロート流下時間の関係

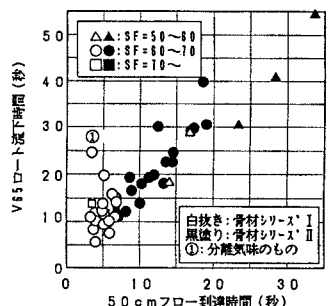
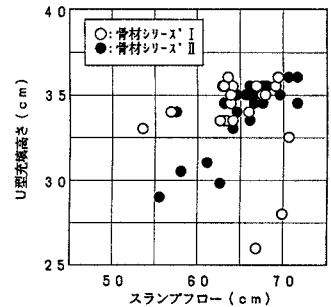


図-4 各試験値の相関