

東洋建設(株)鳴尾研究所 正員○末岡 英二 東洋建設(株)鳴尾研究所 正員 佐野 清史
五洋建設(株)技術研究所 正員 浜崎 勝利 東亜建設工業(株)技術研究所 正員 西川 正夫
運輸省港湾技術研究所 正員 福手 勲

1. はじめに

高い流動性と材料分離抵抗性により優れた充填性を持つ高流動コンクリートの実構造物への適用が活発に行われている。増粘剤を用いた高流動コンクリートの製造は比較的簡易であるが、実機プラントミキサにおける練り混ぜ時間や練り混ぜ量など、製造方法の確立が不可欠となる。また、コンクリートが製造後アジータ車内で攪拌された場合の流動性や充填性の確保が必要となる。そこで、筆者らは具体的な対象構造物への適用を想定し、その製造方法の確立や実用上必要な流動性や充填性の維持性能の確保の目的で、現地の実機プラントミキサでの試験練りを行い、その結果を報告するものである。

2. 実験概要

高流動コンクリートの材料を表1に示す。ミキサは公称容量4.5 m³の2軸バグミル型であり、コンクリートの練り混ぜ方法は、図1に示すように通常実験室の小型ミキサで行っている方法を基本とし、プラントの設備に合わせて決定した。増粘剤と高性能減水剤は手投入し、その他の材料は機械投入とした。実験ケースおよびコンクリートの配合をそれぞれ表2、3に示す。実験は練り混ぜ時間の決定、練り混ぜ量の決定、流動性や充填性の維持特性の調査の順序で行った。流動性や充填性の維持はAE減水剤の増量によって図った。コンクリートの配合は、実験室の小型ミキサでの試験練りから設定スランブフロー65 cmの充填性に優れるものである。コンクリートの流動性や充填性の評価は、それぞれスランブフロー試験、ボックス試験¹⁾で行った。

表1 使用材料

セメント	高炉セメントB種；比重 3.04
粗骨材	砕石；比重 2.66，吸水率0.95%， F.M=6.65，最大寸法20mm
細骨材	川砂；比重 2.57，吸水率 1.83%， F.M=2.87
増粘剤	低界面活性型水溶性ポリマー 2%水溶液粘度 10,000cp
高性能減水剤	高縮合トリジン系化合物
AE減水剤	リグニンスルホン酸化合物およびポリカルボキシ酸化合物
AE助剤	変性トリジン系化合物

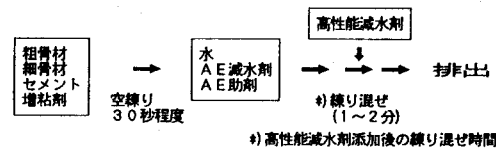


図1 練り混ぜ方法

表2 実験ケース

実験ケース	練り混ぜ時間 (分)	練り混ぜ量 (m ³)	試験項目				備考
			①	②	③	④	
1	1	2	○	○	○	—	練り混ぜ時間の 設定
2	1.5		○	○	○	—	
3	2		○	○	○	—	
4	1	3	○	○	○	○	流動性、充填性 等の維持特性
5			○	○	○	○	
6			○	○	○	○	

①:スランブフロー試験、②:ボックス試験、③:空気量試験、④:①～③の経時変化

3. 実験結果および考察

(1) 練り混ぜ時間について

練り混ぜ時間によるフレッシュコンクリートや硬化コンクリートの品質の違いを図2に示す。若干の違いはあったが、練り混ぜ時間（高性能減水剤添加後）が1～2分であれば十分な充填性（ボックス試験が5 cm以下）を有し、硬化コンクリートの品質も良好であることがわかった。練り混ぜ時間の設定は、実際の施工を考慮して製造供給能力が最も大きい1分に設定した。

表3 コンクリートの配合

実験 ケース	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				増粘剤 (×%)	高性能 減水剤 (×%)	AE 減水剤 (×%)
			W	C	S	G			
1	4.5	5.2	190	422	830	793	0.25	2	0.25
2									
3									
4									
5									0.4
6	5.0	5.0	190	422	798	826	0.275	2.5	0.6

Eiji Sueoka, Kiyohumi Sano, Katsutoshi Hamasaki, Masao Nishikawa, Tsutomu Hukute

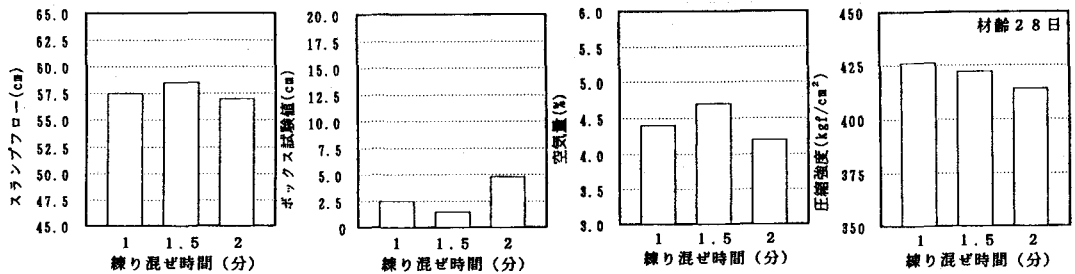


図2 練り混ぜ時間によるコンクリートの品質の違い

(2) 練り混ぜ量について

本コンクリートの製造はミキサへの付加が大きい空練りを伴うため、練り混ぜ量は公称容量の約80%(3.5 m³)程度が限界であると考えられた。図3に示すように練り混ぜ量が公称容量の50%以下(2m³)の場合には、練り混ぜ直後のスランプフローが小さく、70%程度(3 m³)であれば所要のスランプフロー65 cmを満足した。これは所要の品質を満足するためにはある一定以上の量を練り混ぜ、材料を均等に分散させることが必要であることを示唆している。

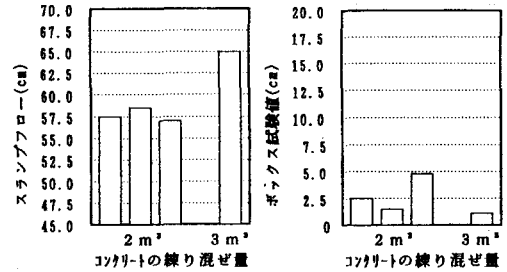


図3 練り混ぜ容量によるコンクリートの品質の違い

(3) 流動性、充填性の維持特性

今回の実験で設定した練り混ぜ時間や練り混ぜ量で製造されたコンクリートの流動性や充填性の維持特性を図4に示す。これらの結果から実施工で必要とされる流動性や充填性の維持時間(60分程度)を確保できる

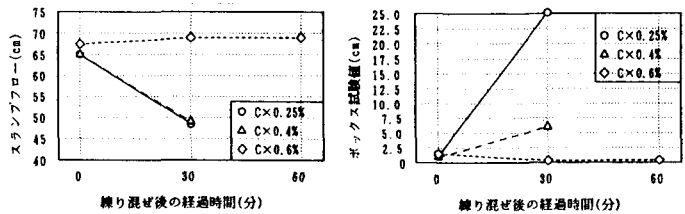


図4 AE減水剤添加量による流動性や充填性の維持特性の違い

AE減水剤の添加量を設定した。標準的な添加量C x 0.25%あるいは若干増量したC x 0.4%では、流動性の維持が図れなかった。添加量をC x 0.6%まで増量した場合、凝結の始発時間が30時間程度とかなり長くなるが、所要の維持性能が確保できた。本実験等の結果を基に実施した本施工²⁾でのプラントおよび施工現場でのスランプフロー試験結果を図5に示す。両試験の時間差は概ね30分程度であった。本実験と同様に時間経過による低下はほとんどなく、若干の増加傾向を示した。

4. まとめ

実機プラントミキサで、流動性や充填性の維持特性に優れる高流動コンクリートを製造できることが確認出来た。コンクリートの練り混ぜはミキサの公称容量の70%程度で行うことが望ましい。今回の実験では、全材料投入後1分程度の練り混ぜで所要の品質を満足するコンクリートを製造できた。また、流動性や充填性の維持はAE減水剤の増量により確保することができた。

参考文献 1) 多田、末岡、佐野、福手: 増粘剤を用いた省力化施工コンクリートの配合諸要素に関する一考察、平成5年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要 2) 多田、津田、中島、中島: 増粘剤を用いた省力化施工コンクリートによるケツ底版コンクリートの施工、コンクリート工学年次論文報告集、VOL.16(投稿中)

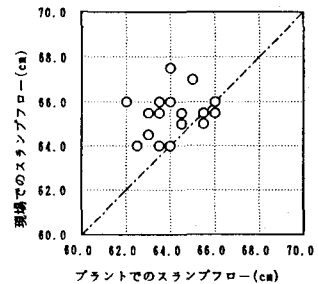


図5 実施工でのスランプフロー試験結果