

V-259

分離低減コンクリートの最適練り混ぜ時間について

(株)大林組技術研究所 正会員 渡辺 朗

(株)大林組技術研究所 正会員 十河 茂幸

(株)大林組技術研究所 正会員 玉田 信二

1. ま え が き

一般にコンクリートの材料は、練上りコンクリートが均等質になるまで十分に練り混ぜなければならないが、主に水中に打設される分離低減コンクリート（以下SCコンクリートと称す）においては、その独特の粘性から普通コンクリートと比べ、所要の品質およびその均一性を確保し得る練り混ぜ時間が、長くなると予測される。本報告は、SCコンクリートと普通コンクリートの最適練り混ぜ時間を比較評価したものである。なお、ミキサ容量の違いが最適練り混ぜ時間に及ぼす影響についても考察を加えた。

2. 実 験 概 要

実験は表-1に示す3ケースとした。

2.1 使用材料と配合

使用材料は、ケース1, 2において、細骨材；山砂（比重2.60 吸水率1.79% 粗粒率2.52）、粗骨材；碎石（比重2.64 吸水率0.73% G_{max} 20mm）を、ケース3においては、細骨材；海砂（比重2.52 吸水率1.41% 粗粒率2.74）、粗骨材；碎石（比重2.75 吸水率0.50% G_{max} 20mm）を用いた。また配合を表-2に示す。

2.2 使用ミキサと練り混ぜ方法

今回使用した2つのミキサの主な仕様を表-3に示す。練り混ぜは、ケース1, ケース2で空練りを30秒一定、水投入後の練り混ぜ時間を15秒、20秒、25秒、30秒、60秒、90秒、120秒の7通りとして、それぞれ練り混ぜ終了後ミキサ円周方向120°ピッチ3点から同時に試料を採取した。またケース3では練り混ぜ時間を40秒、50秒、60秒、70秒、80秒の5通りとし、90°ピッチ4点から試料を採取した。

2.3 試験項目とその評価方法

主な試験項目は、スランプ（スランプフロー測定）、空気量、圧縮強度（材令28日）である。これらの試験結果から、練り混ぜ時間に伴う各試験値の変動並びにその採取位置間のばらつきを調べ、これらが収束する最短の練り混ぜ時間を最適練り混ぜ時間と定義してケース1とケース2、ケース2とケース3の対比を試みた。

3. 普通コンクリートとSCコンクリートの比較

ケース1, ケース2の試験結果の内、練り混ぜ時間とスランプ、スランプフローの関係を図-1, 図-2に示す。両図から、まず普通コンクリートにおいては、練り混ぜ時間が30秒ないし60秒位から試験値は目標値近傍の値に収束し、その採取位置間のばらつきも誤差範囲に収まる傾向が見られる。一方、SCコンクリートにおいても同様で、練り混ぜ時間が30秒位から全採取位置の試験値が目標値を満足する傾向にあ

表-1 実験ケース

ケース	コンクリート	使用ミキサ
1	普通	100ℓパン型攪拌機
2	SC	"
3	"	1.75m ³ パン型攪拌機

表-2 配合

ケース	目標スランプ (cm)	目標空気量 (%)	水モメン ト止 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
					水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G	A/E 練水割 10.70	分離 低減剤 SCA
1	18	4.0	45	45	171	380	782	970	0.95	-
2	24	4.0	55	40	210	382	647	996	-	2.0
3	24	2.0	56.8	41.3	212	373	668	1036	0.93	3.0

表-3 ミキサ仕様

	回転数	攪拌棒外径	周 速	羽根数
100ℓパン型攪拌機	30 rpm	1.0 "	1.57 m/sec	3 枚
1.75m ³ パン型攪拌機	24 rpm	3.2 "	4.02 m/sec	10 枚

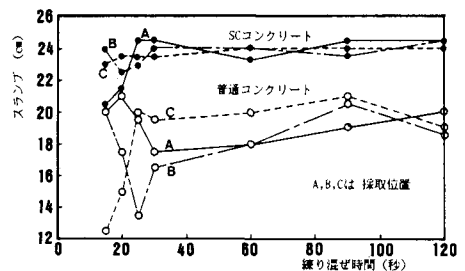


図-1 練り混ぜ時間とスランプの関係

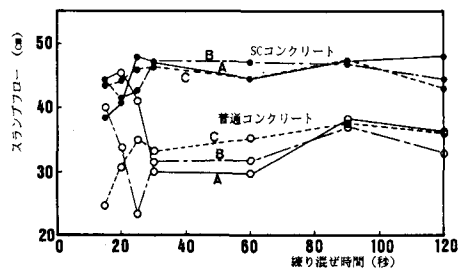


図-2 練り混ぜ時間とスランプフローの関係

り、そのばらつきはほとんど読み取り誤差に等しくなることが認められる。このことは、SCコンクリートにおいても、普通コンクリートと同程度の練り混ぜ時間でミキサ内のコンクリートは均等質で、かつ所要の品質が得られることを意味しており、SCコンクリートゆえ特にその練り混ぜ時間を延長する必要性はないと考えられる。

4. ミキサ容量がSCコンクリートの最適練り混ぜ時間に及ぼす影響

ケース2、ケース3の試験結果の内、練り混ぜ時間とスランプ、空気量、圧縮強度の関係を両ケース対比させて図-3～図-8に示した。図-7、図-8においては、同じ練り混ぜ時間で作成した全供試体圧縮強度の最大最小差（以下偏差と称す）を併せてプロットした。これらの図から、まず100ℓミキサにおいては、スランプ、空気量、圧縮強度のすべての試験値が安定する練り混ぜ時間は60秒であると考えられ、特に60秒以上と以下の圧縮強度の間に有意な差が見られることは、練り混ぜ時間が60秒以下では十分にセメントが分散されていないことを示していると思われる。一方1.75m³ミキサにおいては、スランプは顕著でなかったものの空気量、圧縮強度とも練り混ぜ時間が60秒ないし70秒付近からそれぞれ試験値が収束する傾向にある。また圧縮強度の偏差曲線もこの範囲に変曲点を有することから、当ミキサの最適練り混ぜ時間は100ℓミキサと同程度のものであると考えられる。一般に、ミキサの容量が大きい場合、練り混ぜ時間を長くするのが適当な場合が多いが、この結果から、SCコンクリートの練り混ぜにおいては使用ミキサ容量の与える影響はほとんどないと予想される。また、その予想が妥当であるという前提で、考察を進めるならば、この両ケース比較結果は、同時に実用範囲のSCA添加量が最適練り混ぜ時間に及ぼす影響もほとんどないと言える。

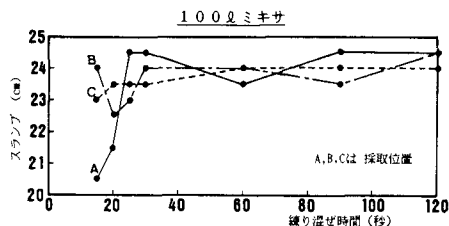


図-3 練り混ぜ時間とスランプの関係

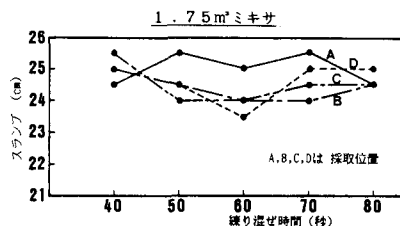


図-4 練り混ぜ時間とスランプの関係

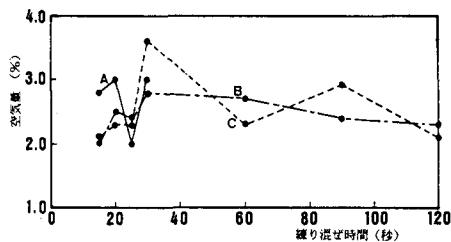


図-5 練り混ぜ時間と空気量の関係

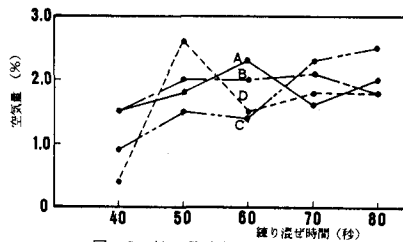


図-6 練り混ぜ時間と空気量の関係

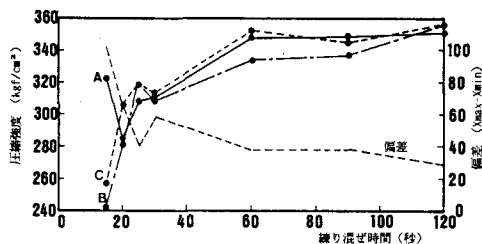


図-7 練り混ぜ時間と圧縮強度の関係

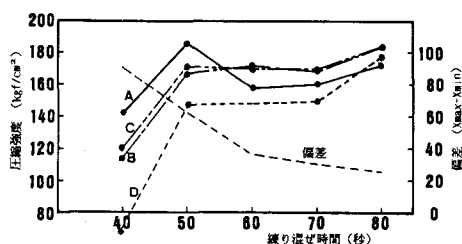


図-8 練り混ぜ時間と圧縮強度の関係

5. まとめ

本実験結果から、強制練りミキサを用いてSCコンクリートを練り混ぜる場合、普通コンクリートと同程度の練り混ぜ時間で変動の小さい品質が得られること、ミキサ容量および実用範囲のSCA添加量が最適練り混ぜ時間に及ぼす影響は小さいことが明らかとなった。今後さらに同種の実験を重ね、これらの妥当性を確認していきたい。