

V-263 マスコンクリート用高流動コンクリートの練りませ性能について

大林組本店土木部 正会員 新開千弘
 本州四国連絡橋公団 正会員 古屋信明
 本州四国連絡橋公団 正会員 斉藤哲男
 大林組技術研究所 正会員 近松竜一

1. まえがき

近年においては、施工性向上の観点から高性能コンクリートの配合技術に関する研究が活発に行われるようになり、著者らもマスコンクリート用低発熱型高流動コンクリートに関する研究を実施している¹⁾。

流動性に優れた均質なコンクリートを製造するためには、高減水性混和剤を用いて結合材粒子が効率的に分散するように十分な練りませを行う必要がある。特に、本研究の場合には、骨材最大寸法が40mmであり、三成分系低発熱セメント以外の微粉末としてほとんど活性のない石灰石微粉末を多量に用いること、また、大量打設のため練りませ量も約6m³と大容量となることから、高流動コンクリートの練りませ性能が重要な検討課題であると考えられた。本報告は、各種の練りませ要因が高流動コンクリートの諸性質に及ぼす影響について調べた結果をとりまとめたものである。

2. 実験概要

セメントは、中庸熱セメントをベースとし、スラグ微粉末およびフライアッシュを内割でそれぞれ55%および20%混入した三成分系低発熱セメントを用い、また、流動性の増大に伴う分離を抑制するために石灰石微粉末(以下、石粉と呼称し、単位量をLFと略記)を使用した。細骨材は海砂と砕砂を併用し、粗骨材は砕石、高性能AE減水剤(SPAと略記)は、ポリカルボン酸系を使用した。

コンクリートの配合条件を表-1に示す。また、実験に用いた高流動コンクリートの配合を表-2に示す。試験室におけるコンクリートの製造には、バグミル型二軸強制練りミキサ(容量100ℓ)を用い、骨材および各種微粉末を投入して60秒間空練りした後、練りませ水を加えて所定の時間練りませた。一方、プラントでは、実機ミキサ(油圧可変速二軸強制練りミキサ、容量6m³)を用い、練りませ時間や加水前の各種微粉末の空練りの有無など、練りませ方法の相違が高流動コンクリートの諸性質に及ぼす影響について調べた。なお、コンクリートの各種試験は、それぞれのJISに準拠して実施した。

3. 実験結果および考察

実施工においては、コンクリートを製造後、少なくとも打設が終了するまで所要のワーカビリティを確保する必要があり、特に高い流動性を

表-1 高流動コンクリートの配合条件

骨材最大寸法(mm)	設計基準強度(材令91日)(kgf/cm ²)	スランプフロー(cm)	空気量(%)
40	240	55±5	4±1

表-2 高流動コンクリートの配合

W/C(%)	s/a(%)	単位量(kg/m ³)					
		W	C	LF	S	G	SPA
53.8	45.0	140	260	150	774	972	7.0

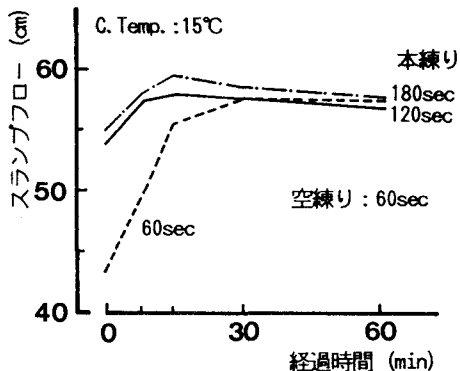


図-1 スランプフローの経時変化

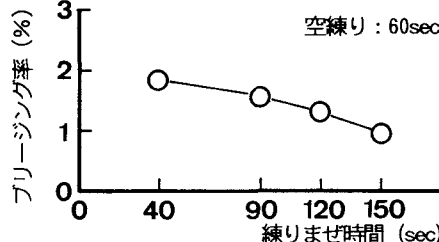


図-2 練りませ時間とブリーディング率

有するコンクリートでは、練りませ後の流動性の経時変化が重要な要因となる。

同一配合において練りませ時間を変化させた場合のスランブフローの経時変化を図-1に示す。練上り30分以後のスランブフローは、練りませ時間の相違によらずほぼ同等の値となった。しかしながら、練りませ時間が60秒と短い場合には、ミキサから排出直後のフロー値が小さく、練上り直後から急激にフローが増大する結果となった。

また、練りませ時間とブリージング率および圧縮強度の変動係数の関係を示した図-2および図-3によれば、練りませ時間が短い場合ほどブリージングが増大し、圧縮強度の変動係数も大きくなる傾向が認められた。

プラントにおいて実機ミキサを用い、同一配合で練りませ時間を変化させ、ミキサ内の対角4点から採取したコンクリートの各特性値の変動係数を調べた結果を図-4に示す。モルタルの単位容積質量や単位粗骨材量の変動係数は、いずれの場合もJISに示されている規定値の範囲内であった。しかし、スランブフローや単位粗骨材量の変動係数は、練り混ぜ時間が長くなるほど減少する結果が得られた。

一方、実機ミキサによる練りませ時間を一定(110秒)とし、材料投入順序を図-5に示すように変えた場合のコンクリートの各種試験結果を表-3に示す。これは、主として練りませ水の投入時期を遅らせ、セメント、石粉、細骨材の空練りによる物理的な分散効果の相違を調べたものであるが、スランブフローやブリージング、強度特性などには顕著な差異は認められなかった。

4. まとめ

以上の結果より、各材料が均質に分散され、変動の少ない高流動コンクリートを製造するにあたっては、練りませ時間を極力長くすることが望ましく、また空練りなどの特殊な配慮を行わなくても所要の品質のコンクリートが得られることが明らかとなった。

【参考文献】

- 1) 十河茂幸ほか：三成分系低発熱セメントを用いた高流動コンクリートの基礎的性質，第14回コンクリート工学年次論文報告集。

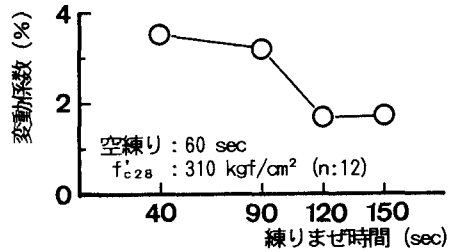


図-3 圧縮強度の変動係数

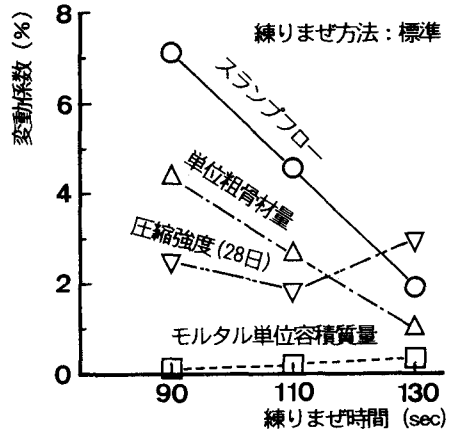


図-4 各特性値の変動係数

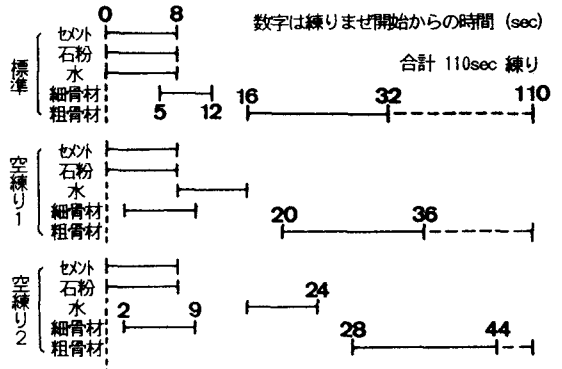


図-5 コンクリートの練りませ方法

表-3 コンクリートの各種試験結果

材料投入法	スランブフロー (cm)	空気量 (%)	ブリージング率 (%)	圧縮強度 (kgf/cm ²)	
				7日	28日
標準	53.5	4.7	0.20	249	346
空練1	53.0	4.4	0.31	248	349
空練2	54.5	4.6	0.41	250	342