

V-345 高流動コンクリートの品質に及ぼす練混ぜ方法の影響について

鴻池組土木設計部 正会員 岡田 茂
 シンワ生コン 朝比奈俊和
 大阪ガス技術部 正会員 西崎 丈能
 大林組技術研究所 正会員 近松 竜一

1. はじめに

高流動コンクリートは、セメントをはじめとして多種の粉体を多量に使用する場合が多く、水量を過度に増大させることなく高性能A E減水剤等の添加により粉体の分散性を高めて高変形性を付与することから、標準的なレディーミクストコンクリートの製造に比べて、一般には練混ぜ時間が増大する傾向にある。

練混ぜ時間の増大は、直接的にコンクリートの供給速度の低下につながるため、施工上の制約条件を考慮した上で、打設計画の再検討や製造プラント数の増加による供給量の確保など、対応策の選択が強いられることになる。したがって、所要の品質が確保されることを前提として、コンクリートの練混ぜ方法の効率化を図ることは、工学的に極めて重要であると考えられる¹⁾。以上の観点から、粉体系の高流動コンクリートを対象に、練混ぜ要因のうち、加水時期と練混ぜ時間を変化させた練混ぜ方法がコンクリートの品質に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

セメントは低熱ポルトランドセメント（比重 3.24, 比表面積 $3250\text{cm}^2/\text{g}$, C_2S 59%）を用い、混和材には石灰石微粉末（LFと略記, 比重 2.73, 比表面積 $5600\text{cm}^2/\text{g}$ ）を使用した。また、細骨材は海砂（比重 2.55, 吸水率 2.30%, 粗粒率 2.67）、粗骨材は碎石（最大寸法 20mm, 比重 2.63, 粗粒率 6.55）をいずれも表面乾燥飽水状態に調整した状態で使用した。混和剤には、ポリカルボン酸系の高性能A E減水剤を用いた。

実験に用いた粉体系高流動コンクリートの配合を表-1に示す。

コンクリートの練混ぜには、バグミル型二軸強制練りミキサ（公称容量: 0.06m^3 , 36rpm）を使用し、試験バッチの練混ぜ量を 0.05m^3 に設定した。練混ぜ方法に関する検討要因と水準の一覧を表-2に示す。練混ぜは、まず粗骨材、細骨材、セメント、石灰石微粉末の順に各材料を投入し、所定の加水時期まで粉体および骨材を混合した後、予め高性能A E減水剤を溶解させた練混ぜ水を加えて所定時間練り混ぜる方法とした。

練混ぜ終了後は、直ちに試料を練り板上に移してスコップにて2往復切返しを行ない、練上り5分後（一部、15分後）にフレッシュコンクリートの各試験を実施するとともに圧縮強度試験用供試体を作製した。

表-1 高流動コンクリートの配合

W/P	W/C	s/a	単 位 量 (kg/m^3)			
			W	P		SPA
				C	LF	
29.0	35.0	49.0	175	500	100	12.0

3. 実験結果および考察

練混ぜ時間が一定（150秒）の条件で加水時期を変化させた場合、加水時期が一定（練混ぜ開始から30秒後）の条件で練混ぜ時間を変化させた場合について、コンクリートの各種品質試験結果をシリーズ毎に整理して図-1、図-2に示す。

加水時期の影響に関しては、特にスランプフローに対して顕著な相違が認められ、加水までの練混ぜ時間が長い場合ほど、全材料投入後の練混ぜ時間は短いにもかかわらず、変形性が増大する結果が得ら

表-2 練混ぜ方法の検討要因と水準

検討要因	要 因 の 水 準
加水時期	練混ぜ開始時, 15, 30, 60秒後
練混ぜ時間	90, 120, 150, 180, 210 秒間

れた。特に、全材料を一括投入して練り混ぜた場合は、練混ぜ直後は約18cmのスランプしか得られず、加水前の僅かな固体材料の混合により急激にフローが増大する特異な現象が認められた。

加水時期の違いにより、混和剤の吸着特性に変化が生じていることが推測され、接水前に粒径の異なる固体材料を予め混合することがフレッシュコンクリートに高い変形性を付与する上で効率的な作用をもたらしているものと考えられる。

練混ぜ時間の影響については、練混ぜ時間が長い場合ほど、練混ぜ直後においてスランプフローが増大し、フローの経時変化が小さい傾向となった。

一方、練混ぜ時間の増大に伴って空気量が増加したにもかかわらず、圧縮強度は練混ぜ時間に関係なく、いずれもほぼ同等の強度が得られた。この結果は、空気量の増加による強度低下を考慮すると、練混ぜ時間の増大に伴ってセメント粒子の分散性が増大し、実質的には強度発現が改善されていると推測される。

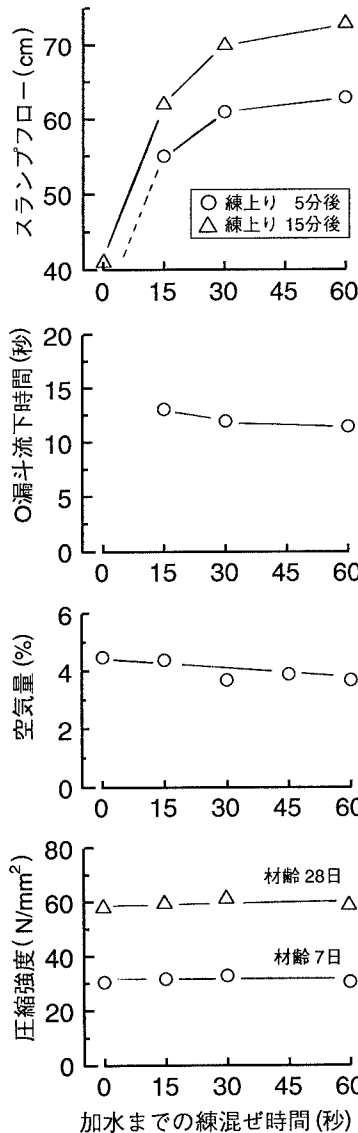


図-1 加水までの練混ぜ時間と各種品質特性の関係

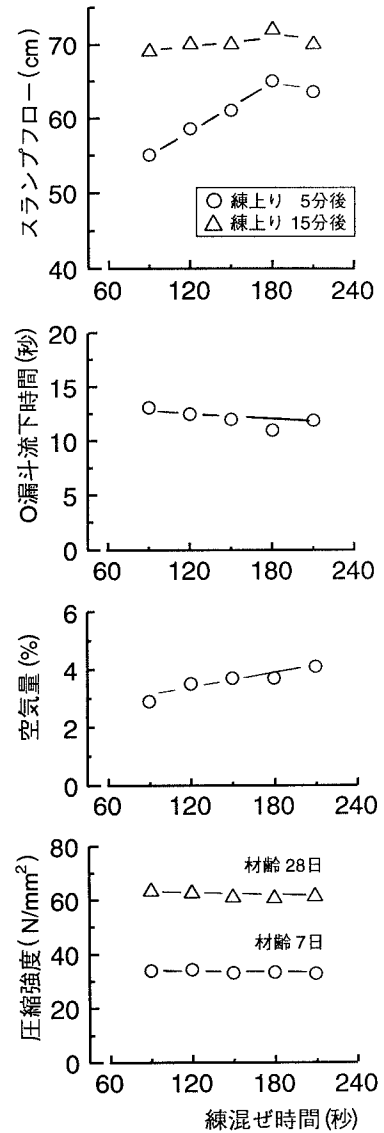


図-2 練混ぜ時間と各種品質特性の関係

4. まとめ

本実験より得られた知見を以下に示す。

- 1) 加水前に固体材料を予め混合することは、フレッシュコンクリートの変形性の増大に効果的である。
- 2) 変形性の安定化と強度発現特性の観点からは、練混ぜ時間を極力増大させることが望ましい。

【参考文献】

- 1) 魚本他；配合条件とミキサ消費電力量がコンクリートの品質に及ぼす影響，土木学会論文集 No. 442/V-16, pp. 109-118, 1992. 2