

V-453

自己充填コンクリートの練混ぜに関する基礎研究

三井建設(株) 正会員 樋口 正典
 三井建設(株) 正会員 醍醐 潤一
 (株)鴻池組 安孫子昌弘

1. はじめに

自己充填コンクリートは、打込み時に締固めを必要としないコンクリートであるため、そのフレッシュ性が構造物の信頼性を左右する。そこで、粉体系の自己充填コンクリートを想定したモルタルを用い、練混ぜ方法がフレッシュ性およびその経時変化に与える影響について検討を行った。

2. 試験概要

試験に用いた材料の種類および品質を表-1に示す。モルタルの配合は、粉体系の自己充填コンクリートを想定し、表-2に示す配合とした。なお、高性能 AE 減水剤の添加量は、練混ぜ方法毎に設定し、練混ぜ時間3分間で練り上がり時または15分後のフローが 25 ± 1 cmになる量とした。細骨材は、表乾状態に近いものを使用した。モルタルの練混ぜ方法については、図-1に示す5種類とした。また、モルタルの練混ぜには、容量10ℓのモルタルミキサを使用し、練混ぜ量は7ℓとした。そして、練混ぜ方法および練混ぜ時間を変化させたときのモルタルフローの経時変化について測定を行った。モルタルフローについては、JIS R 5201に準じ、無振動でのフローを測定した。なお、材料の保管および試験は、20℃恒温室で行った。

表-1 使用材料の種類および品質

セメント	普通ポルトランドセメント 比重 3.15 比表面積 3350cm ² /g
細骨材	静岡県大井川産川砂 表乾比重 2.63 吸水率 1.21% 実積率 71.9% 粗粒率 2.90
高性能減水剤	ポリカルボン酸エーテル系の複合体 (低空気量タイプ)

表-2 モルタルの配合

W/C (%)	Air (%)	単位量 (kg/m ³)		
		W	C	S
30	2.0	258	858	1183

W: 水 C: セメント S: 細骨材

3. 試験結果および考察

各練混ぜ方法におけるモルタルフローの経時変化と練混ぜ時間の関係を図-2～図-6に示す。練り上がり時のフローは、すべての練混ぜ方法において、練混ぜ時間の増加に伴い増大し、最大値に達した後に減少する傾向を示した。なお、この結果は、既往の報告、例えば[1][2][3]と一致する。

フローが最大になる練混ぜ時間については、練混ぜ方法によって異なり、E法、C法、A法、D法、B法の順に長くなった。また、図-7に示すように、フローの最大値と減水剤添加量の関係は、ほぼ直線関係にあった。このことから、練混ぜ方法がフローの最大値に与える影響は小さく、練混ぜ方法が異なっても、適切な練混ぜ時間を設定することにより、ほぼ同等のフローが得られると考えられる。また、高性能減水剤を添加したモルタルやコンクリートの流動性は、機械的な攪拌による構成材料の混合と減水剤によるセメント粒子の分散の程度によって変化すると考えられ、それらの進行速度が練混ぜ方法によって異なることから、フローが最大になる練混ぜ時間に相違が生じたと考える。そして、減水剤によるセメント粒子の分散とともに、その分散力の減衰による再凝集も進行しており、再凝集を補うだけの分散効果が得られなくなった時点で、フローは減少傾向を示すと考えられる。

図-1 練混ぜ方法

A法	$C+S+W+SP-(t_M) \rightarrow$
B法	$C+S-(30秒) \rightarrow W+SP-(t_M-30秒) \rightarrow$
C法	$C+W+SP-(60秒) \rightarrow S-(t_M-60秒) \rightarrow$
D法	$S+W+SP-(30秒) \rightarrow C-(t_M-30秒) \rightarrow$
E法	$C+S+W-(60秒) \rightarrow SP-(t_M-60秒) \rightarrow$

SP: 高性能AE減水剤 t_M : 練混ぜ時間 (秒)

キーワード コンクリート, 練混ぜ

〒270-01 流山市駒木 518-1 TEL 0471-40-5202 FAX 0471-40-5216

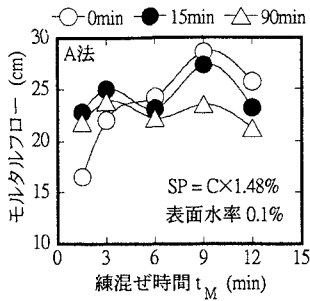


図-2 フロー変化(A法)

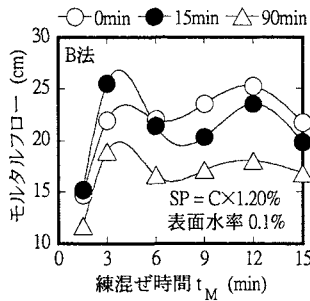


図-3 フロー変化(B法)

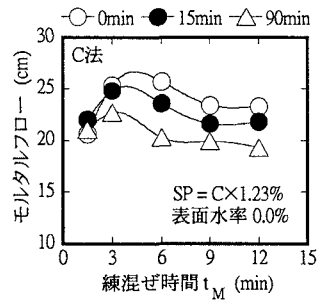


図-4 フロー変化(C法)

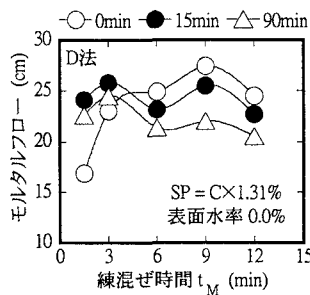


図-5 フロー変化(D法)

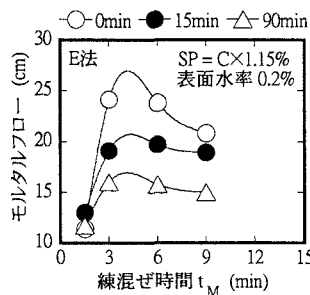


図-6 フロー変化(E法)

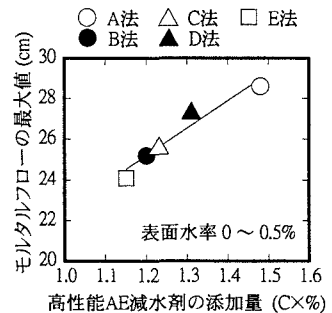


図-7 減水剤量とフロー最大値の関係

つぎに、フローの経時変化については、練混ぜ時間が長いとフローが経時的に減少する傾向を示した。また、練混ぜ時間が短い場合、A法およびD法では、フローが経時的に増大する傾向を示し、C法およびE法では、経時変化が小さくなる傾向を示した。練混ぜ時間が長いとき、すべての練混ぜ方法において、フローが経時的に減少したのは、練混ぜ段階で減水剤による分散が進み、経時段階における分散性能に不足が生じたためと考えられる。また、練混ぜ時間が短いとき、A法およびD法で、フローが経時的に増大したのは、練混ぜ段階では減水剤による分散が進まず、主に経時段階で分散が生じたためと考えられる。C法およびE法では、減水剤による分散の遅延が生じなかったため、短い練混ぜ時間で経時変化が小さくなる傾向を示したと考える。しかし、E法の場合、短い練混ぜ時間でのフローが小さく、経時変化が小さくなるような練混ぜ時間では、機械的な攪拌による構成材料の混合が十分に得られないことも考えられる。

これらの結果から、練混ぜ方法毎にフローの経時変化が小さくなる練混ぜ時間が存在し、その時間は、練り上がり時のフローが最大になる練混ぜ時間よりも短くなることがわかる。そして、特にフレッシュ性状が重要になる自己充填コンクリートでは、その性状が経時的にも安定していることが望ましく、経時変化が小さくなる練混ぜ時間が最適な練混ぜ時間になると考える。また、練混ぜ方法については、最適な練混ぜ時間が短くなると考えられるペースト先練りのC法が最適と考える。

参考文献

- [1] 岸 清ほか、コンクリート工学年次論文報告集, Vol.9, No.1, pp.121-126, 1987
- [2] 江口 仁ほか、コンクリート工学年次論文報告集, Vol.13, No.1, pp.149-154, 1991
- [3] 大住道生ほか、土木学会第49回年次学術講演会講演概要集, No.5, pp.316-317, 1994