

モルタル練り混ぜにおいて、セメントのまま粉を少なくする方法 についての実験的研究

東北学院大学 ○学生会員 阿部 元
東北学院大学 齊藤 知文
東北学院大学 名誉会員 後藤 幸正

1. まえがき

水、セメント及び細骨材を練り混ぜてモルタルを製造する際に、その練り混ぜ方法・使用器具等に関わらず、セメント粉末粒子が凝結してフロック状態を呈する部分、即ち「まま粉」がしやすい。まま粉には水が浸透しにくいので、その部分のセメントの水和が阻害される。このことは、モルタルの強度、耐久性及び水密性などに影響を与えるため、出来るだけセメントのまま粉を破壊し、粉末粒子を分散させ、粒子間の間隙に水を浸透させることが望ましいと思われる。まま粉を破壊する方法として「押し潰す」、「攪り潰す」等の外力を作用させることが考えられるが、その効果が十分に発揮されるためには、セメントのような粉末以外に骨材のような粒状のものが共存している状態では、まま粉に外力をかけにくい。そこで、コンクリート工学における「練り混ぜ」という言葉の持つ意味通り、最初に少量の一次水とセメントを「練り」（一次練り混ぜ）、さらに二次水と細骨材を加えて「まぜる」（二次練り混ぜ）というダブル・ミキシング方法（以下、DM法）が有効であると考えられる。

以上の点に着目し、本研究では、DM法における練り混ぜ時間、練り混ぜ方法（特に一次練りで、モルタルミキサー、スピードカッター、ジュースマシンを用いる）の違いが、まま粉破壊効果にどう影響するかを調べるため、そのフロー値と圧縮強度値から、検討・考察を行った。

2. 実験材料及び方法

(1) 使用材料

セメント：早強ポルトランドセメント
混和剤：AE減水剤（ボゾリスN0.8IMP）
細骨材：宮城県北川産の川砂

(2) 練り混ぜ器具

・モルタルミキサー：パドルの自転、低速104R/M、高速207R/M
パドルの公転、低速62R/M、高速125R/M
・スピードカッター（家庭用調理器具）：回転数2200R/M
・ジュースマシン（家庭用調理器具）

(3) 練り混ぜ方法

練り混ぜ方法として、次の6種類で行った。

①DM法（一次練り：スピードカッター、二次練り：モルタルミキサー）

T1=60、90、120、150（秒）；T2=60（秒）

②DM法（一次練り・二次練り：モルタルミキサー）

T1=60、90、120、150（秒）；T2=60（秒）

③DM法（一次練り：スピードカッター、二次練り：モルタルミキサー）

※全水量を一次水として一括投入

{T1=90（秒）：スピードカッター} + {T2=60（秒）：モルタルミキサー}

④DM法（一次練り・二次練り：モルタルミキサー）

※全水量を一次水として一括投入

{T1=90（秒）：モルタルミキサー} + {T2=60（秒）：モルタルミキサー}

⑤給練り混ぜ時間を固定し、一次練り混ぜ時間と二次練り混ぜ時間の割合を変えて行うダブル・ミキシング方法（一次練り：スピードカッター、二次練り：モルタルミキサー）

T1+T2=120（秒）、T1+T2=150（秒）

⑥調理用ジュースマシンを用いた練り混ぜ方法（一次練り：モルタルミキサー・ジュースマシン、二次練り：モルタルミキサー）

T1=60（秒）、T2=60（秒）

※一次水セメント比 W1/C=23%、最終水セメント比 W/C=45%

T1：一次練り混ぜ時間 W：練り混ぜ水量 C：セメント

T2：二次練り混ぜ時間 W1：一次水

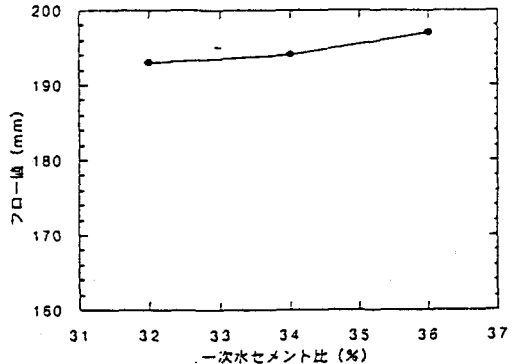
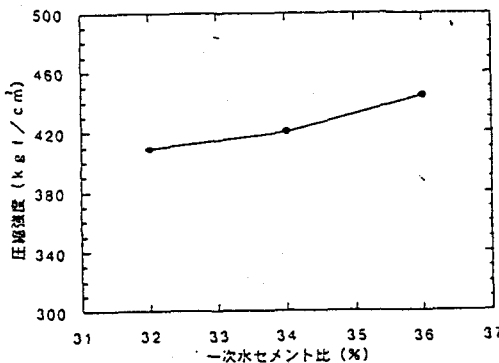
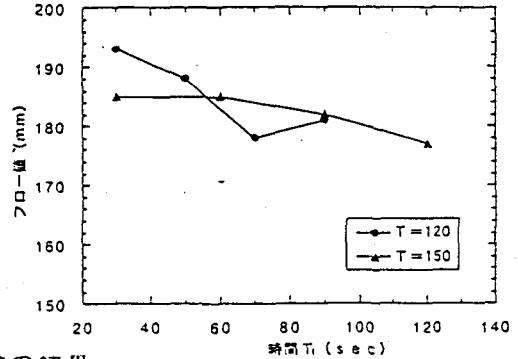
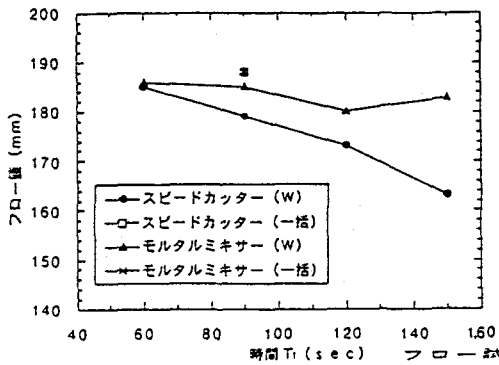
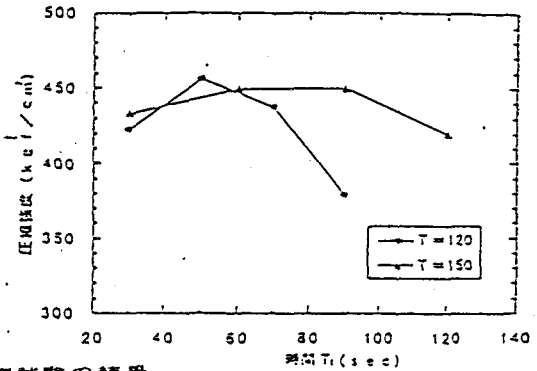
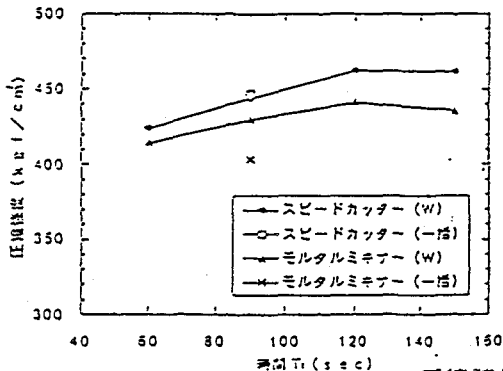
3. 実験結果及び考察

「練る」という観点から、練りませ時間や水の分割投入の変化、また、練りませ器具の相違におけるモルタルのフロー値、圧縮強度値についてまとめた。

第一に、①、②においてモルタルミキサーより、スピードカッターの方がままだ粉破壊効果が高いということが分かった。

また、①、③より一次練りませ器具としてスピードカッターを用いた場合、練りませ効果の大きな差異は認められなかった。

次に、⑤において二次練りませが不十分であると、細骨材とセメントペーストの付着機構に大きく影響を及ぼし、そのモルタル強度が期待出来ないということが分かった。ジュースマシンを用いてのDM法においては、セメントペーストに空気が混入してしまい、ジュースマシンのまま粉破壊効果を明確にする実験データが得られなかった。しかし、②の圧縮強度値よりも⑥の方が高くなったことからジュースマシンのまま粉破壊効果が高いことがわかった。今後、ジュースマシン内部のローラーの形状、材質等に改良を加え、検討を進めていく必要がある。



ジュースマシンを用いた圧縮強度試験の結果 ジュースマシンを用いたフロー試験の結果