

練り混ぜ方法によって発生する空気径の違いがフレッシュモルタルに与える影響

学籍番号：1210009 氏名：安藤 有里恵 指導教員：大内 雅博

高知工科大学 システム工学群 建築・都市デザイン専攻

要旨：経時に対する効果の維持性能が低い強高強度コンクリート用高性能 AE 減水剤に砂糖を添加することで、自己充填コンクリート用フレッシュモルタルの性能の経時変化を抑えることが出来た。練り混ぜ水を分けて投入する分割練りにより、大径気泡の連行を抑制することが出来た。さらに、一般形高性能 AE 減水剤を用いたものよりも空気量の経時変化が小さくなった。

Key Words : SCC、フレッシュモルタル、高性能 AE 減水剤、砂糖、練混ぜ、空気径、粘度

はじめに

自己充填コンクリートに一般的に使用されている高性能 AE 減水剤 SP8SV を、低粘性・高強度用とされている SP8HU に代え、さらに凝結遅延により時間経過による施工性維持性能を高める砂糖を添加した、フレッシュモルタルの空気量や粘度を測定し、その効果を調べた。

材料	概要	記号
水	水道水	W
セメント	普通ポルトランドセメント	C
細骨材	石灰砕砂 比重 2.68、吸水率：0.81%、粗粒率 2.63%	S
混和剤	高性能AE減水剤	SP
	空気連行剤	AE
	砂糖	Su

1. 使用材料・配合と試験手順

モルタルの基本配合を(表-1)に、使用材料を(表-2)に示す。高性能 AE 減水剤は、8SV と 8HU の 2 種類を使用する。高性能 AE 減水剤の添加量は練上がり直後のフロー値が $250 \pm 10\text{mm}$ となるように調整し、空気連行剤の添加量セメント質量に対して 0.3%、砂糖はセメント質量に対して 0.1% 添加した。練り混ぜ手順は、材料を一度に投入する「一括練り(空練り 30s+本練り 120s)」または「分割練り(空練り 30s+一次練り 30s+二次練り 90s)」の 2 種類を設定した。モルタルの練上がりから 10 分後、60 分後、120 分後、180 分後にフロー試験、重量法空気量試験、漏斗速度試験を行った。これらの試験直前に 5 秒間の切り返し作業を行った。練上がり直後にのみ空気径分布と粘度を測定した。

表-1 モルタルの基本配合

W/C	細骨材容積比	単位量(kg/ m ³)		
		W	C	S
0.45	0.55	264	586	1474

表-2 使用材料

2. 実験結果と考察

(1) モルタルフロー試験と漏斗速度試験の経時変化

各配合及び練り混ぜ手順によるモルタルの相対ロート速度比 R_m および相対フロー面積比 G_m の経時変化を示す(図-1)。8HU を用いると 8SV に比べて低粘性とされているが、本研究の水セメント比 0.45 では R_m には大きな差が見られなかった。

8HU のみを添加したものは減水剤の効果は 2 時間後には流動性を無くした。一方、これに砂糖を添加することで経時安定性を向上させることが出来た。砂糖を添加した 8SV, 8HU とともに、分割練りの方が、ロート速度比が高く、 G_m の経時安定性も高かった。ただし、8HU の方が若干劣る悔過となった。砂糖の添加量を上げることを検討する必要がある。

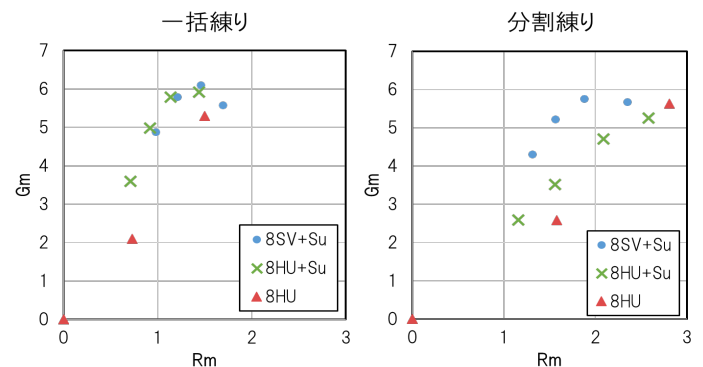


図-1 モルタルフローと漏斗流下速度(時間経過による右から左に推移)

図-3 空気径分布試験

(2) 重量法測定による空気量の経時変化

分割練りは一括練りに比べ直後の空気量が少なくなり、その分、経時安定性に優れる結果となった。これは一次水を入れた際に粉体と水が造粒され(造粒現象)、二次水を入れた際にそれらの衝撃作用により大径気泡が除去されたと考察した。また、砂糖を添加し、8HU を用いて分割練りにしたものは、8SV に比べて空気量の経時変化が小さかった(図-2)。8SV よりも Gm と Rm の低下速度すなわち効果速度が早く、空気泡の移動が阻害された可能性がある。

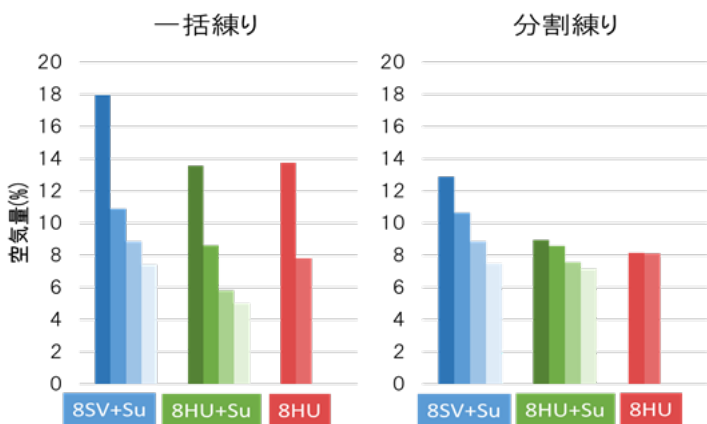
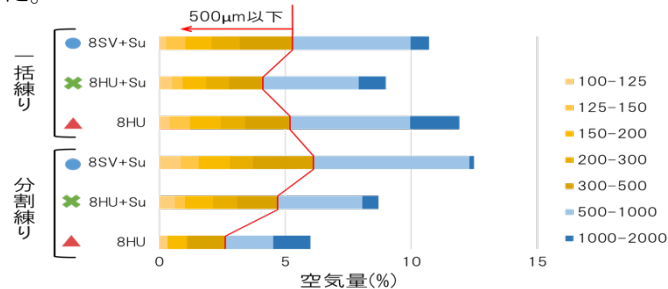


図-2 重量法空気量試験 (10分後、60分後、120分後、180分後)

(3) 練上がり時の空気径分布の測定

浮力法による空気径分布を、練り混ぜ直後に測定した(図-3)。一括練りのものの空気量測定結果が重量法によるものと比較して小さくなったのは、過大な径の空気泡(2000 μ m以上)が、測定準備に時間を要する浮力法による測定に際して抜けてしまった可能性がある。一方、砂糖を添加した分割練りのものは減水剤の種類に関わらず、重量法のものと同様に大きな差は無かった。砂糖の添加が気泡の経時変化向上に寄与したものと考察した。



(4) 空気径分布に及ぼす粘性の影響

練り混ぜ中のモルタルの粘度が空気径分布に及ぼす影響を調べるため、各モルタルの練上がり時の粘度を測定した(図-4)。一括練の方が若干、粘度が低い結果となったが、砂糖の添加や減水剤の種類が粘度に影響を与えているとは言えなかった。一方、相対ロート速度比を指標する粘性(図-1)は明らかに分割練りの方が低く、これが微細気泡の連行に繋がった可能性がある。

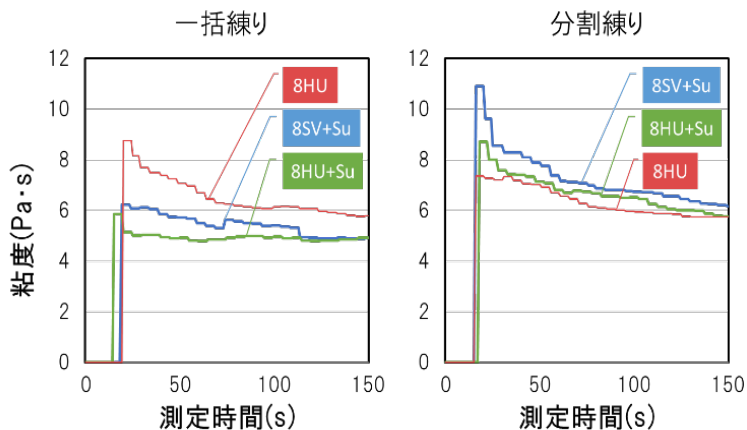


図-4 粘度測定値結果

3. 結論

- 1) フレッシュモルタルを分割練りにすることで台形気泡の連行を抑制することができた。その理由を説明するモルタル正常の差異は粘度計により測定した粘度ではなく、ロート流下速度出会った。
- 2) 経時安定性に劣る超高強度用減水剤に砂糖を添加することで、フレッシュモルタル性状の経時変化を大幅に抑えることが出来た。
- 3) 減水剤 8HU が 8SV と比較して空気量の経時安定性に優れている理由は解明できなかった。

参考文献

- 1) 魚本 健人：分割方式によるコンクリートの練り混ぜ方法に関する基礎研究(6)-分割方式によるコンクリートの練り混ぜ機構-
- 2) 小林伸也、児玉総一郎、松本奉季、小林荘太、三田勝也、加藤佳孝：分割練り混ぜ方法における一次水量がフライアイラッシュコンクリートのフレッシュ性状に及ぼす影響、岡山理科大学、第38回土木学会関東支部技術研究発表会
- 3) 伊達重之、長谷川聖也、室賀陽一郎、辻幸和：モルタルの粘性に及ぼす分割練り混ぜの効果、コンクリート学会年次論文集、Vol27, No. 1, 2005