

モルタルのフレッシュ性状におよぼす化学混和剤への熱刺激の影響

東海大学大学院	学生会員	○瀧川	瑞季
東海大学大学院	学生会員	坊村	侑
千葉工業大学	正会員	橋本	紳一郎
東海大学	正会員	伊達	重之

1. はじめに

これまで筆者らは化学混和剤に熱刺激を与えることで化学混和剤内のポリマー分子の立体構造に変化が現れることでモルタルの流動性が向上することを明らかにした¹⁾。しかしながらこれらの研究はフレッシュ時の流動性の変化のみを対象にしており、施工環境を想定した評価は行われていない。本研究では熱刺激を付与する前後の化学混和剤を用いてモルタルを練り混ぜ、施工性能の評価を目的に加振下でのモルタルの塑性粘度と充填性能の検証を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料および実験条件

表-1 に使用材料を示す。本実験では全てポリカルボン酸エーテル系化学混和剤を使用した。主にプレキャストコンクリート向けの高性能減水剤（以下、PCa タイプと称す）とレディーミクストコンクリート向けの高性能 AE 減水剤（以下、RMC タイプと称す）の 2 種類を使用した。練混ぜ条件は $W/C=30\%$ 、 $s/c=2.0$ とし、化学混和剤の添加量は PCa タイプおよび RMC タイプはセメントに対し質量比でそれぞれ 0.84%、1.3% を添加とした。

2.2 試験項目

図-1 にモルタルの練混ぜ方法を示す。モルタルのフレッシュ性状試験として JIS R 5201「セメントの物理的試験方法」に準拠しモルタルフロー試験を行った。併せて施工性能の評価を目的に、モルタルの塑性粘度と充填性能の測定のため、加振下でも測定が可能な羽沈入式粘度測定試験器とモルタル加振充填ボックス充填試験器を使用した。図-2 および図-3 に各試験装置の概略図を示す。加振下での測定を模擬し、セメント強さ試験に用いられるテーブルバイブレータを用いた。加振時の測定ではテーブルバイブレータを振幅 1mm、振動周波数 40Hz で稼働させた。

3. 実験結果および考察

図-4 に加振下における熱刺激での塑性粘度の変化を示す。熱刺激を与えることでモルタルの塑性粘度が PCa タイプは約 17%、RMC タイプは約 40% 低下したことが確認された。図より、熱刺激効果が塑性粘度の低減につながることが確認された。また、

表-1 使用材料

材料名	記号	種類	密度 (g/cm ³)
セメント	N	普通ポルトランドセメント	3.16
細骨材	S	川砂 (神奈川県山北産) 吸水率: 1.46%	2.69
化学混和剤 (Ad)	PCa	PCa タイプ PCE : 高性能減水剤	-
	RMC	RMC タイプ PCE : 高性能 AE 減水剤	-

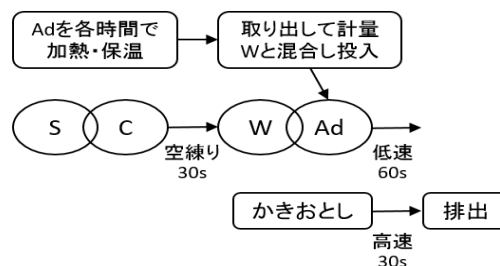


図-1 練混ぜ方法

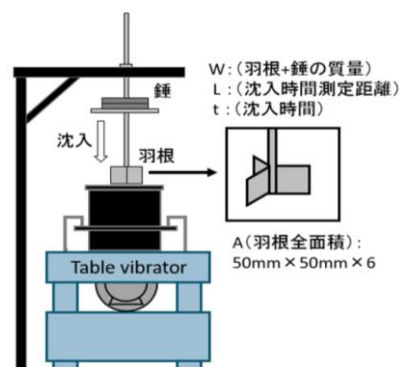


図-2 羽根沈入粘土測定試験装置の概略図

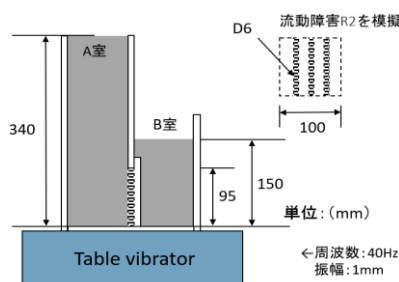


図-3 モルタル加振充填試験器の概略図

キーワード：熱刺激，化学混和剤，モルタル，塑性粘度，充填性

連絡先：〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 4-1-1 東海大学大学院 Tel:0463-58-1211

これまでの研究¹⁾と同様にRMCタイプの方が熱刺激効果の影響を受けることが確認された。

図-5にRMCタイプにおける加振下におけるフローの変化と塑性粘度の関係を示す。モルタルの塑性粘度測定において、一般的にフローが大きくなることで降伏値が小さくなることから塑性粘度が低下する傾向にあることが知られている²⁾。図より熱刺激によりフローが大きくなることが確認でき、また熱刺激を付与する前後で既往の研究²⁾のとおりの直線関係になるが、同一直線上にならないことが確認された。この結果より、熱刺激による塑性粘度の低下において、フローが大きくなるだけでなく、熱刺激効果による何らかの影響が塑性粘度の低下につながると推察する。

図-6および図-7に加振下での塑性粘度と流動性の関係および化学混和剤種類における熱刺激による間隙通過速度の変化を示す。これらの結果から、熱刺激を与えることで間隙通過速度がPCaタイプは約10%、RMCタイプは約27%早くなり、加振下において塑性粘度が小さくなるほど、間隙通過速度が速くなる傾向が確認された。以上のことから、化学混和剤に熱刺激を与えることでモルタルの流動性が向上するとともに、塑性粘度が低下し、充填性能が向上することが確認された。これにより、熱刺激を与えることで施工性能の改善が期待できると考えられる。

4. まとめ

本研究において以下の知見を得た。

- 1) 熱刺激を与えることで塑性粘度が低下し、間隙通過速度が速くなったことから充填性能が向上すると推察する。
- 2) 流動性の向上だけでなく、塑性粘度の低下においてもRMCタイプの化学混和剤の方が熱刺激効果が高いことが確認された。

参考文献

- 1) 瀧川瑞季, 土井駿, 喜多理王, 伊達重之: モルタルの流動性に及ぼす化学混和剤への熱刺激に関する基礎的研究, 土木学会年次学術講演概要集, Vol.72, 5 部門, V-351, 2017
- 2) 浜田大輔, 濱井利正, 下田政朗, 正中雅文: フレッシュコンクリートの作業性を追求した新規高性能減水剤, コンクリート工学年次論文集, Vol.28, No.1, 2006

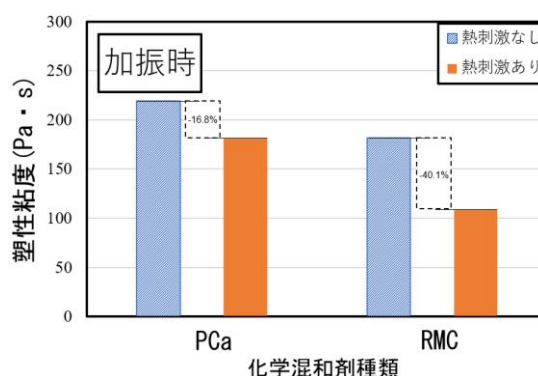


図-4 化学混和剤種類と塑性粘度の関係

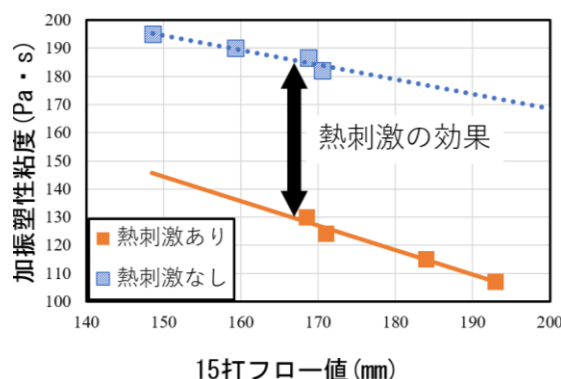


図-5 RMCタイプにおける加振下でのフローの変化と塑性粘度の関係

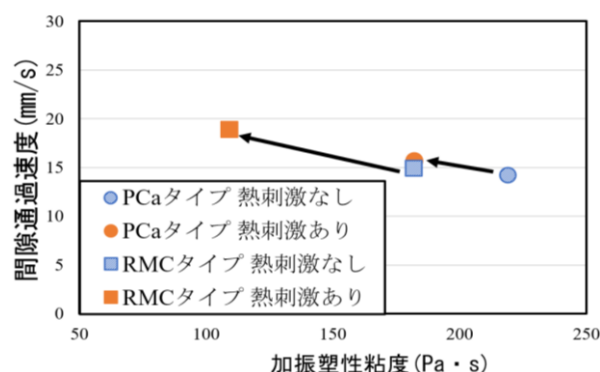


図-6 加振下でのモルタルの塑性粘度と流動性の関係

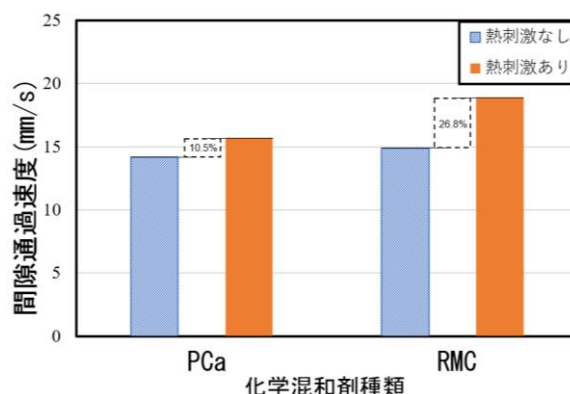


図-7 化学混和剤種類と熱刺激効果における間隙通過速度の変化