

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
東海大学大学院 学生会員 竹久 大貴
東海大学 正会員 伊達 重之

1. はじめに

化学混和剤は外気温の温度影響によりコンクリートの流動性が変化することは広く知られているが、化学混和剤そのものを加熱、高温環境下で貯蔵することによって流動性が向上することはあまり知られていない。また既往の研究¹⁾として著者らは普通ポルトランドセメントにおいて化学混和剤に熱刺激を与えることで、化学混和剤内の分子構造に変化が現れることを報告した。熱刺激を与えたことにより、流動性が向上することは確認できたが、流動性保持に関する検証は行われていない。

そこで本研究では、化学混和剤の加熱後の性能変化の持続性を確認するため、モルタルフロー試験で経過時間毎の測定によるモルタルの流動性と経時変化の関係の検証を行った。また、ポリマーの種類および含有量の差が流動性の保持性能にもたらす影響を確認するため、同様の試験方法で検証した。

2. 実験概要

2.1 使用材料および実験条件

表-1 および表-2 に使用材料および実験条件を示す。化学混和剤はプレキャストコンクリートに用いられる高性能減水剤(以下、PCa タイプと称す)とレディーミクストコンクリートに用いられる高性能 AE 減水剤(以下、RMC タイプと称す)の 2 種類を用いた。また、ポリカルボン酸エーテル系化学混和剤の中でセメントの分散性能が高い、高分散タイプの高性能減水剤(以下、DP タイプと称す)と、スランプ保持性能が高い、高保持タイプの高性能減水剤(以下、SK タイプと称す)の 2 種類を用いることで、ポリマー種類および含有量の差が流動性に与える影響を検証した。化学混和剤の添加量は、配合ごとに一定のモルタルフロー値(0 打)になるように設定した。DP, SK タイプについては分散性能が大幅に異なるため S/C を 2.0 の条件下では所定の流動性の確保が困難であること、および化学混和剤の熱刺激による効果をより確認しやすくすることを目的に、S/C を 1.0 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

キーワード 熱刺激、化学混和剤、経時変化、分散性、モルタルフロー

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 4-1-1 東海大学 湘南校舎 TEL 0463-58-1211

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
混和剤	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	-
	DP	高分散タイプの 高性能減水剤	-
	SK	高保持タイプの 高性能減水剤	-

表-2 実験条件

条件	W/C (%)	S/C	添加量 (C×%)	加熱 温度 (℃)	加熱 時間 (hr)
PCa	30	2.0	0.56	60	24
RMC			0.84		
DP		1.0	0.40		
SK			5.30		

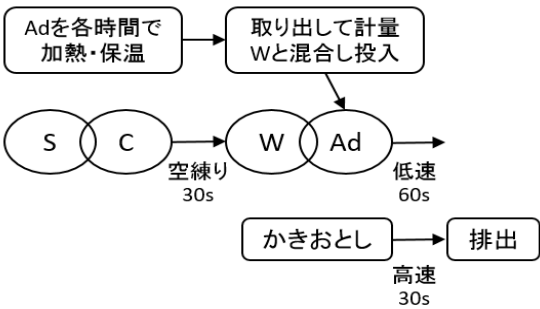


図-1 練混ぜ方法

方法」に準拠しモルタルフロー試験を行った。

3. 実験結果および考察

図-2 および図-3 に、普通ポルトランドセメントを用いた PCa, RMC, DP, SK の 4 タイプの化学混和剤の熱刺激前後でのモルタル 0 打フローの経時変化を示す。また写真-1 および写真-2 に熱刺激前後での実験時の様子を示す。図-2 および図-3 より、PCa タイプおよび DP タイプにおいて練上り直後は流動性が向上したが、練上り後 10 分で流動性が低下することが確認された。また、RMC タイプおよび SK タイプにおいては、前述の 2 種と較べて保持性能が高いことから、練上り直後から時間とともに流動性が向上し、さらに、熱刺激による流動性向上の効果およびその持続性も確認された。特に SK タイプは熱刺激の効果は他の化学混和剤よりも格段に現れたため、練上り後 40 分以降はモルタルフロー試験での測定が不可能となった。これらの結果から、保持ポリマーの含有量が多い程、流動性が向上し、その持続性も確認された。既往の研究において練上り直後の流動性のみを評価したが、本研究において熱刺激による流動性の向上効果の持続性が確認された。言い換えれば、時間とともに効果を発揮する保持ポリマーの活性化による性能発現の前倒しではないことが明らかになった。このことは、熱刺激によって絡まりあったポリマー分子の解砕・伸展が寄与しているものと推察され、分子構造上解砕が容易と考えられる保持ポリマーの含有量が多い程、熱刺激の効果が高くなるものと推察される。

4. まとめ

ポリカルボン酸エーテル系の高性能減水剤、高性能 AE 減水剤を加熱することにより、ポリマーの含有量の差が流動性保持性能にもたらす影響について、本研究の範囲では以下の知見を得た。

- 1) ポリカルボン酸エーテル系化学混和剤において、保持ポリマーの含有量の多い方が、熱刺激の効果が高い。
- 2) 高分散および高保持タイプの化学混和剤を足し合わせ、熱刺激を与えることでより流動性の向上をより持続させることができる。
- 3) 熱刺激によって初期の分散性能が向上しても、その後の保持性能の低下にはつながらない。

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

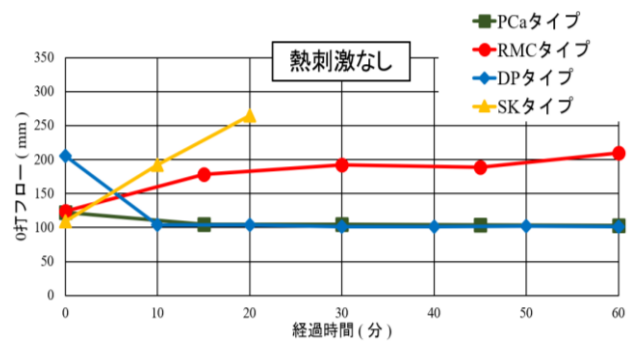


図-2 0 打フローの経時変化

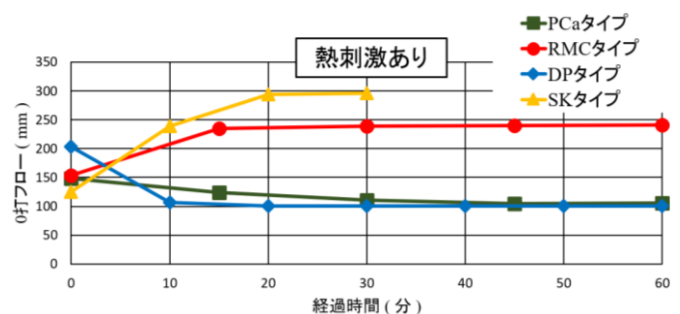


図-3 0 打フローの経時変化

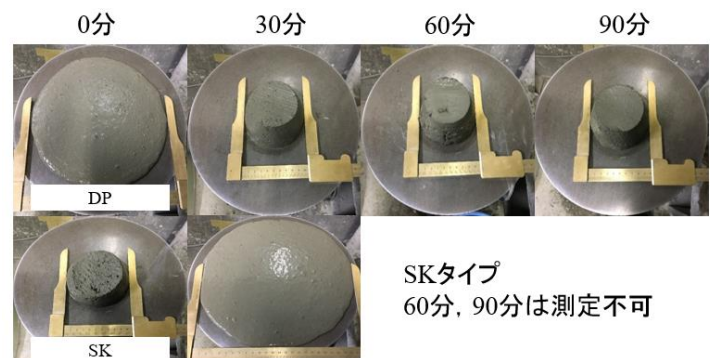


写真-1 0 打フローの経時変化 (熱刺激なし)

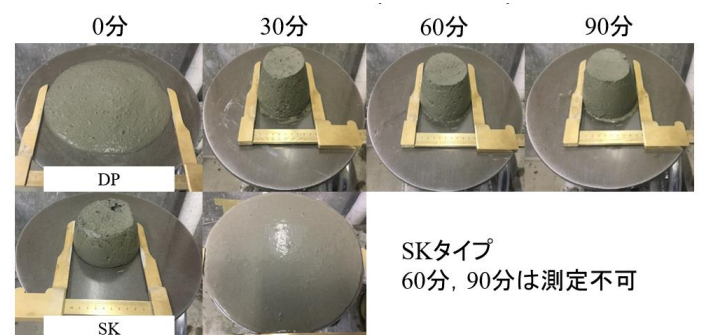


写真-2 0 打フローの経時変化 (熱刺激あり; 60°C-24h)