

## 化学混和剤の練混ぜ瞬発性におよぼす熱刺激の効果

東海大学大学院 学生会員 ○齋藤 真慧  
 東海大学大学院 学生会員 勝岡 夏那  
 東海大学大学院 学生会員 瀧川 瑞季  
 東海大学 正会員 伊達 重之

### 1. はじめに

化学混和剤を加熱することによりポリマーの立体投影面積が変化し、セメント粒子との吸着面積が拡大する仮説(以下、熱刺激とする)によって流動性の向上が確認されている。これは化学混和剤中のポリマーが熱刺激効果により活性化することでセメント粒子の初期の分散性能が効率化すると考えられる。よって高粉体の配合や低水セメント比の配合の場合、化学混和剤への熱刺激効果により初期のセメント粒子の分散を効率よく行えば練り混ぜ時間の短縮にもつながると考えられる、本研究はこれらの仮説を証明するために実験を行った。

### 2. 実験概要

本研究では最大フロー値に達するまでの時間と最大電流量に達するまでの時間を練混ぜ瞬発性と定義した。

熱刺激効果がこの練混ぜ瞬発性に及ぼす評価を行うため Case1 では接水から 30 秒毎に、試料を採取しフロー試験にて流動性を確認し、最大フロー値と同程度に早くなったものを練混ぜ瞬発性が向上したと評価した。Case2 では練混ぜ時の最大電流量に至るまでの時間の変化を確認し最大電流量に至るまでの時間が短いものを練混ぜ瞬発性が向上したと評価した。

#### 2.1 使用材料及び実験条件

表-1 及び表-2 に使用材料および実験条件を示す。化学混和剤はポリカルボン酸エーテル系の高性能減水剤(以下、PCa タイプとする)と高性能 AE 減水剤(以下、RMC タイプとする)の 2 種類を使用した。Case1 では化学混和剤の特性とせん断力を考慮して PCa タイプはセメントペースト、RMC タイプはモルタルで実験を行った。Case2 では練混ぜトルクの確認をしやすいするため、キャピラリー状態に最もなりやすい配合でセメントペーストを練混ぜ、実験を行った。実験条件及び化学混和剤の種類に関わらず、化学混和剤の加熱及び保温は 60°C、24 時間で行った。

#### 2.2 試験項目

キーワード：熱刺激、化学混和剤、セメントペースト、モルタル、練混ぜ瞬発性

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

表-1 使用材料

材料名	種類	密度 (g/cm)
セメント	普通ポルトランドセメント	3.16
細骨材	JIS 標準砂	2.64
化学混和剤	高性能減水剤(PCa)	-
	高性能 AE 減水剤(RMC)	-

表-2 実験条件

条件	化学混和剤	W/C (%)	S/C	添加量 (C×%)
Case1	PCa	28	-	0.5
	RMC	35	1.5	0.6
Case2	PCa	23	-	1.0
	RMC	26		

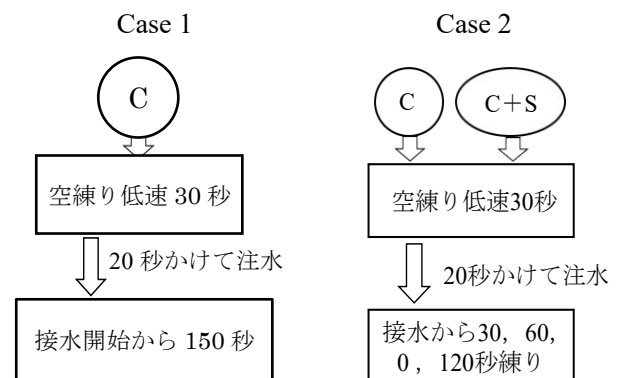


図-1 練混ぜ方法

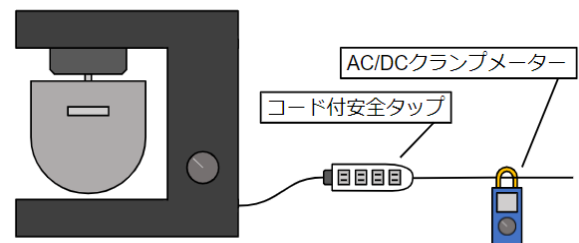


図-2 計測方法

図-1 に Case1 及び Case2 の練混ぜ方法を示す。Case1 では PCa タイプはセメントペースト，RMC タイプはモルタルでフロー試験を行い評価した。図-2 に Case2 での計測方法を示す。計測には練混ぜ時の使用電流量の影響が確認しやすい料理用卓上ホバートミキサーを使用し，AC/DC クランプメーターで電流量を計測した。

### 3. 結果および考察

図-3 及び図-4 に Case1 における熱刺激による練混ぜ時間と流動性への影響を示す。図-3 及び図-4 より熱刺激によって接水から 30 秒後におけるフロー値は PCa タイプでは約 13%，RMC タイプでは約 18% 向上することが確認された。図-4 より熱刺激無しでは最大フロー値と同程度になるまで 0 秒必要であるが熱刺激ありでは接水から 60 秒で最大フロー値と同程度になる。これは熱刺激によって化学混和剤内のポリマーの立体投影面積が変化しセメントとの吸着領域が拡大したと考える。その結果，熱刺激によって不活性であったポリマーが活性化しセメント粒子の分散が初期の段階でも効率よく行われたからだと考える。このことから練混ぜ瞬発性が向上したと推察される。

図-5 に Case2 における AC/DC クランプメーターで測定した PCa タイプの混ぜ時間と電流量の変化を表-3 に PCa タイプ及び RMC タイプの熱刺激による練混ぜ時間への影響を示す。図-5 及び表-3 より熱刺激によって接水から最大トルク値になるまでの経過時間の減少を確認した。これは化学混和剤の持つポリマー分子の反発力によって立体障害効果が引き起こされることによりセメント粒子間の液化橋の力を弱めたからではないかと推測する。この結果より熱刺激によって効率よくセメント粒子が分散し高粉体量の場合でもセメント効率良く吸着し練混ぜ時間の短縮が見込めると考えられる。

### 4. まとめ

本研究の範囲において，熱刺激によって最大フロー値に達するまでの時間が減少したことにより，練混ぜ瞬発性が向上したと考えられる。また，最大電流量に達するまでの時間の減少も確認されたことによって練混ぜ瞬発性が向上したと考えられる。このことから，練り混ぜ時間の短縮が可能であると考えられる。

### 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およぼす化学混和剤への熱刺激に関する基礎的研究，コンクリート工学年次論文集，Vol. 40， No. 1， pp. 225-300， 2018

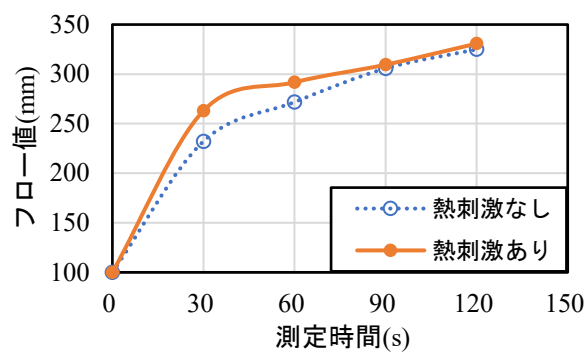


図-3 熱刺激による練混ぜ時間と流動性への影響 (PCa タイプ)

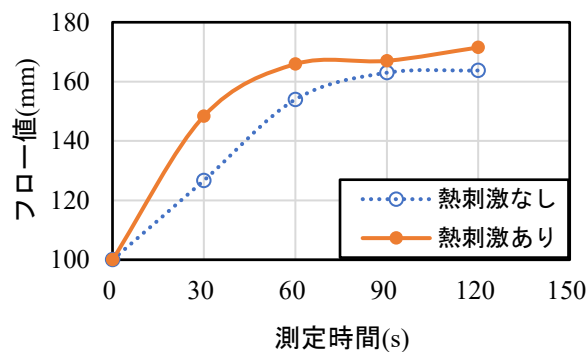


図-4 熱刺激による練混ぜ時間と流動性への影響 (RMC タイプ)

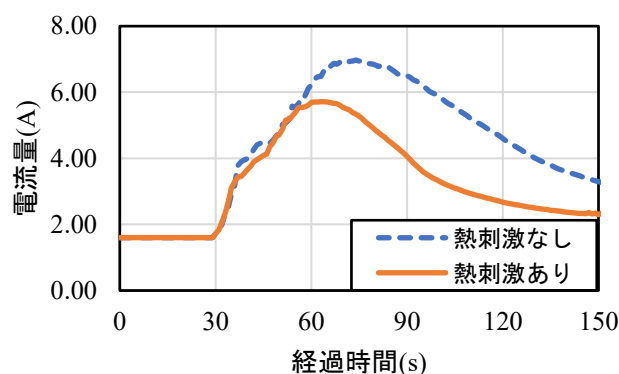


図-5 熱刺激による練混ぜ時間と電流量の変化 (PCa タイプ)

表-3 練混ぜ時間への影響

化学混和剤	熱刺激	ピークまでの時間(s)	時間減少率
PCa	なし	44	-27%
	あり	32	
RMC	なし	100	-24%
	あり	76	