

待機中のモルタル温度がコンシステンシーの経時変化に及ぼす影響

九州工業大学 大学院 学生会員 小田孝景
正会員 日比野誠 合田寛基
九州工業大学 工学部 青井俊也

1. はじめに

化学混和剤の流動性の保持性能を評価する方法として、JIS A 6204 には容量 100L の重力式ミキサを使用し 2rpm で攪拌する方法が規定されている。しかしこれは 20℃の室内試験であるため、JIS A 6204 で評価された経時変化量は暑中期の性能を保証するものとは言い難い。したがって、実際に暑中コンクリートの性能を評価するためには、夏場の実環境や高温の室内で試験が行われている¹⁾。しかしこのような状況では実施場所や期間が制限されるうえ、試験者の健康にも問題が生じる可能性がある。そこで本研究では、暑中期の化学混和剤の性能評価方法の簡易化を目的として、試製の恒温容器を用い、モルタルミキサによる攪拌と温度条件がフレッシュモルタルの流動性の経時変化に及ぼす影響について検討を行った。

2. 実験概要

使用材料の物性値を表 1 に示す。モルタルの配合(表 2) は、高性能 AE 減水剤を使用したスランプ 15cm 程度の普通コンクリートを想定した配合と高流動コンクリートを想定した配合の 2 種類とした。なお、いずれの配合でも空気量が 2%以下となるように空気量調整剤を添加した。

材料を一括投入し、低速で 2 分 30 秒練り混ぜ、5 分静置後 10 秒練り混ぜて 1.5L のモルタルを作製した。暑中期を再現する高温条件では練り混ぜ水に 60℃の温水を用いた。練上がり直後にモルタルフロー試験を行い、モルタルフロー試験を行い、モルタルフローが所定の範囲にあることを確認した。その後、練り鉢を図 1 に示す恒温容器内に設置して、練上がりから 90 分間、所定の間隔で 30 秒間の攪拌を行いながら 30 分毎にモルタルフロー試験を行った。待機中の攪拌条件を表 3 に示す。

恒温容器は発泡スチロール製で JIS R 5201 に規定されるモルタルミキサの練り鉢の形状にくり抜き、底面付近に 2 枚のシリコンラバーヒーター(100×200mm, 100×250mm)を設置している。ラバーヒーターの背面

表 1 使用材料

材料	物性
セメント	普通ポルトランドセメント 密度：3.15g/cm ³
細骨材	海砂 表乾密度：2.56g/cm ³ 粗粒率：2.50 吸水率：1.6% 実積率：61.5%
化学混和剤	高性能 AE 減水剤 ポリカルボン酸エーテル系化合物 空気量調整剤 ポリアルキレングリコール誘導体

表 2 モルタル配合

種類	モルタルフロー (mm)	W/C	S/C	SP 添加率 (G×%)
普通	180～200 (15 打)	0.45	2	0.5
高流動	200～250 (0 打)	0.3	1.1	2.5

表 3 実験条件

モルタル温度 (℃)	20 (常温) 35 (高温)
攪拌間隔 (分)	7.5, 15, 30, 90
攪拌時間 (秒)	30

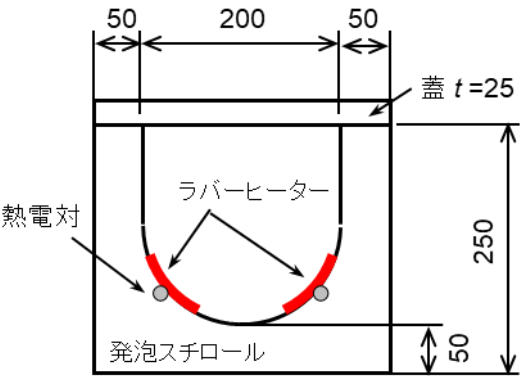


図 1 恒温容器 (断面図)

に熱電対を取り付け、待機中にラバーヒーターの温度が 50℃になるように温度調節器を設定した。

練り混ぜ水に 60℃の温水を使用し、図 1 に示す恒温容器のラバーヒーターを 50℃に設定した 90 分間のモルタル温度を図 2 に示す。図中には 20℃の恒温室で行った常温条件の結果も示している。既報¹⁾では、外気温 30℃程度の環境でレディーミクストコンクリートの出

荷から荷下ろしまで約 90 分間のコンクリート温度が 30～35℃であったと報告されている。したがって、恒温容器を用いた今回の実験方法で温度環境が再現できていると考えられる。

3. 実験結果と考察

普通コンクリートを想定したモルタルの流動性の経時変化を図 3 に示す。20℃の常温環境よりも 35℃の高温環境の方がモルタルフローの低下が大きくなっているが、攪拌間隔の影響はほとんど見受けられない。攪拌間隔を 90 分としているものは、練上がりから 90 分間モルタルミキサによる攪拌を行わず、モルタルの温度が練り鉢内で偏らないように 3 分おきに手動で攪拌した結果である。

高流動コンクリートを想定したモルタルの流動性の経時変化を図 4 に示す。今回の実験では、常温環境で練上がり時の 0 打フローが 250mm 程度になるように SP 添加率を設定し、高温環境でも同じ配合で行っている。図 4 を見ると練上がり時の 0 打フローは高温環境の方が小さくなっている。練上がり時の温度は約 30℃で常温環境より 10℃ほど高くなっており、このために初期のモルタルフローが小さくなっていると考えられている。常温環境における 0 打フローの経時変化は練上がり後 30 分から 60 分まで初期のモルタルフローより若干増加する傾向を示している。一方、35℃の高温環境では、90 分間で 0 打フローが約 50mm 低下しており、高温環境では、スランプ保持特性が十分に発揮されなかったと考えられる。また、図 4 でも攪拌間隔が経時変化に及ぼす影響は確認できなかった。

4. まとめ

モルタルミキサと試製の恒温容器を用いて、高性能 AE 減水剤を用いたモルタルの高温環境における経時変化を検討し、以下のことが明らかとなった。

- (1) 断熱材とラバーヒーターを使用した恒温容器の温度を調整することで暑中期のコンクリート温度を再現することできた。
- (2) 普通コンクリート想定した配合でも高流動コンクリートを想定した配合でも高温環境の方がモルタルフローの低下が大きくなった。
- (3) 待機中の攪拌間隔をモルタルフローの経時変化に影響を及ぼさなかった。

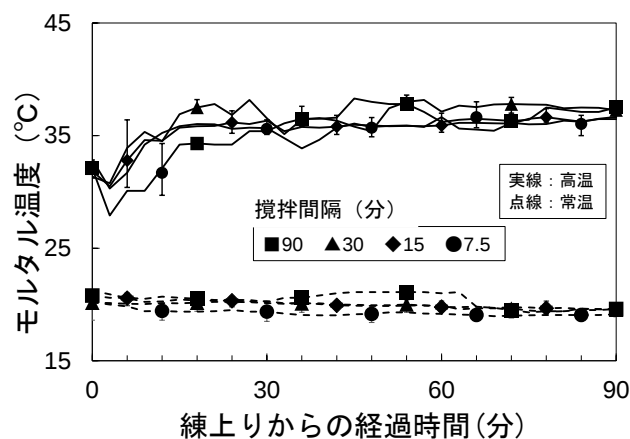


図 2 モルタル温度の経時変化

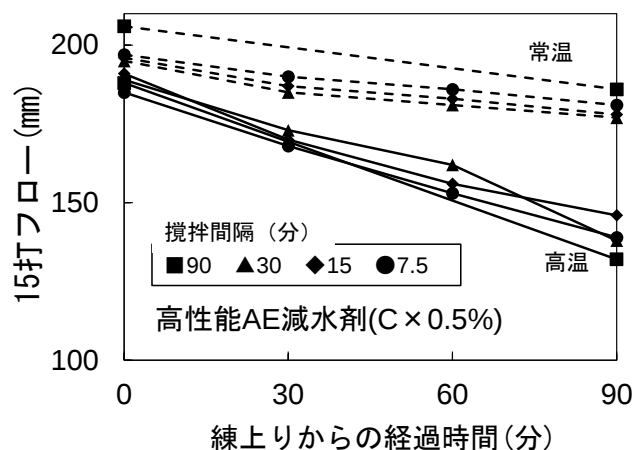


図 3 流動性の経時変化の結果

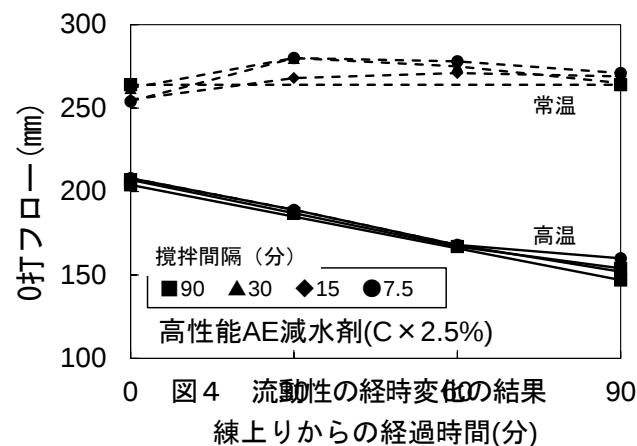


図 4 流動性の経時変化の結果

参考文献

- 1) 全 振煥ら：AE 減水剤の成分調整による暑中コンクリートの品質改善に関する研究，コンクリート工学年次論文集 Vol.43, No.1, 2021
- 2) 日本建築学会 近畿支部：所有コンクリート工事における対策マニュアル，付録 3 p.7