

待機中の攪拌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
九州工業大学 大学院 正会員 日比野誠 合田寛基

1. はじめに

製造プラントから打込み現場までの運搬中に生じるスランプロスは、コンクリートの施工性に大きな影響を及ぼす。特に暑中期は、スランプロスが大きくなるので、その対策が必要になる。スランプの経時変化量を評価する試験方法は JIS A 6204 に回転数を調整した重力式ミキサによる方法が規定されているが、暑中コンクリートのスランプロスを再現するには多大な労力が必要になると考えられ、より簡便なモルタルを用いた試験方法が望まれる。そこで本研究では、暑中コンクリートのスランプロスのモルタルによる再現を指向して、モルタルミキサを用いて待機中の攪拌間隔と攪拌時間がモルタルの流動性に及ぼす影響を調べた。

2. 実験概要

使用材料の物性を表 1 に示す。配合は、単位水量 $165\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $W/C=55\%$ 、 $s/a=48\%$ のコンクリートから粗骨材を除いたものとし、初期の 15 打フローが $180 \pm 5\text{mm}$ となるようにセメント質量に対して AE 減水剤を 0.4%、消泡剤を 0.003% 添加した。海砂とセメントを 30 秒間空練りした後、水と混和剤を投入し、120 秒間練り混ぜて 4.5L のモルタルを作製した。練上がり直後に 15 打フローを測定し、注水から 120 分までの所定の間隔で攪拌しながら 30 分毎に 15 打フローを測定した。攪拌間隔と 1 回の攪拌時間の条件を表 2 に示す。各条件の組み合わせは、実施日を変えて 3 回行った。以下に示す 15 打フローの結果は 3 回の平均値である。なお、表 2 に示す条件のすべての組み合わせで初期の 15 打フローは $173\text{mm} \sim 189\text{mm}$ の範囲であった。

3. 実験結果と考察

攪拌間隔ごとに 120 分間の 15 打フローの経時変化を図 1~3 に示す。初期の 15 打フローは最大 189mm 、最小 173mm であった。経時変化に着目すると、攪拌間隔を 10 分、20 分とした場合、注水後 30 分までは

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 : $3.15\text{g}/\text{cm}^3$
細骨材	海砂 表乾密度 : $2.57\text{g}/\text{cm}^3$ 粗粒率 : 2.95 吸水率 : 1.48% 実積率 : 62.0%
混和剤	AE 減水剤 リグニンスルホン酸化合物とポリオール の複合体 消泡剤 ポリアルキレングリコール誘導体

表 2 攪拌条件

攪拌間隔 (分)	攪拌時間 (秒)
5, 10, 20	10, 30, 60

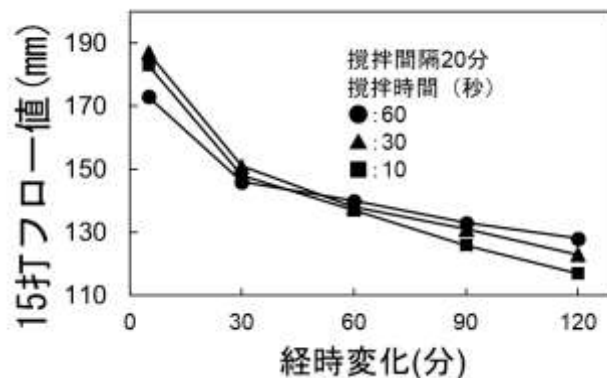


図 1 攪拌間隔 20 分の経時変化

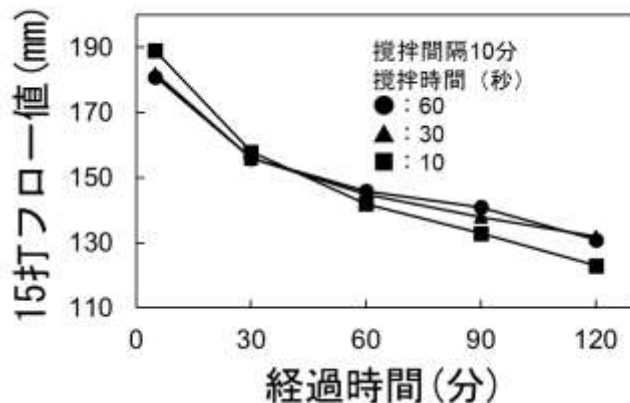


図 2 攪拌間隔 10 分の経時変化

15 打フローが急激に減少するが、30 分以降はその減少が幾分緩やかになっている。さらに 120 分後における 15 打フローは、攪拌時間が 10 秒の場合に最も小さくなっていることが共通している。そこで、注水から 30 分までとその後 120 分までに分け、15 打フローの減少量を攪拌間隔ごとに整理した結果を図 4、5 に示す。大局的には、攪拌間隔が長くなると、注水後 30 分間の 15 打フローの減少量は大きくなる傾向があるが、注水後 30 分から 120 分までの期間では、攪拌間隔が伸びると 15 打フローの減少量は小さくなる傾向を示している。攪拌時間の影響を見ると、いずれの攪拌間隔でも 1 回の攪拌時間が長くなると 15 打フローの減少量は小さくなっており、しかも注水後 30 分まで (図 4) とそれ以降 (図 5) でこの傾向は同様である。したがって、攪拌時間は待機中の時間帯にかかわらず、攪拌時間を短くすると流動性の低下が大きくなると考えられる。一方今回の実験結果から、攪拌間隔は大気中の時間帯でその影響が異なり、待機中の前半は攪拌の頻度を下げ、つまり攪拌間隔を長くし、後半は攪拌間隔を短く、つまり攪拌の頻度を上げた方が流動性は大きく低下すると推測される。

4. 実験結果と考察

本研究では、モルタルミキサを用いて待機中の攪拌間隔と攪拌時間がモルタルの流動性に及ぼす影響を検討した。今回の実験で明らかとなったことを以下に示す。

(1) 攪拌間隔が 15 打フローの経時変化に及ぼす影響は、待機時間の前半 30 分と後半 90 分では違いがあり、前半 30 分では、攪拌間隔が長くなると注水後 30 分の 15 打フローの減少量が大きくなり、後半 90 分では、攪拌間隔が長くなると 15 打フローの減少量が小さくなった。

(2) 1 回の攪拌時間の影響は、待機中の時間帯および攪拌間隔による違いはなく、攪拌時間が長くなると 15 打フローの減少量は大きくなった。

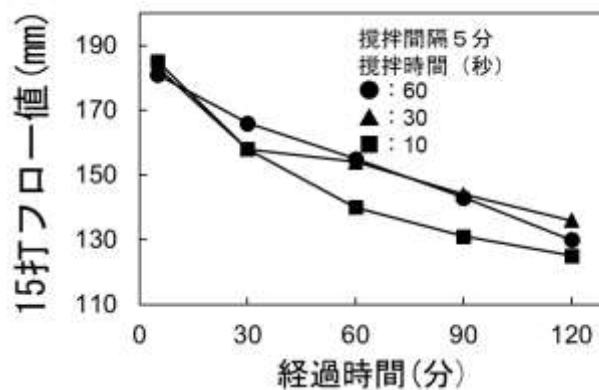


図 3 攪拌間隔 5 分の経時変化

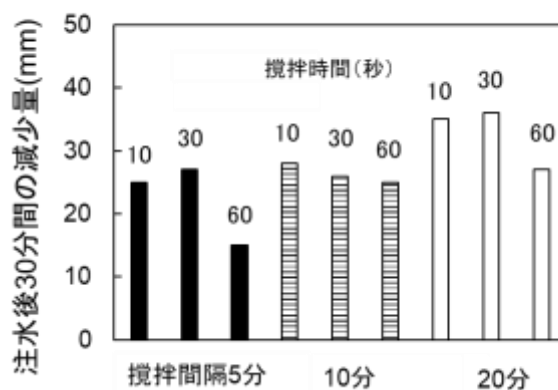


図 4 注水後 30 分間の減少量 (mm)

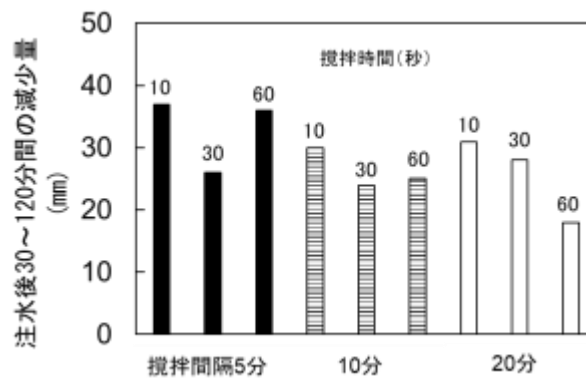


図 5 注水後 30 分以降の減少量 (mm)