

分割練混ぜの効果と評価方法に関する研究

九州工業大学大学院 学生会員 杉野 雄亮

九州工業大学 正会員 日比野 誠

九州工業大学大学院 正会員 合田 寛基

1. はじめに

田澤ら¹⁾は、練混ぜ水を分割して投入するダブルミキシングにおいてブリーディング率が最小となる1次水セメント比が存在し、このとき、練混ぜ途中に発生するミキサの負荷電流値が最大になることを明らかにしている。これに対し、魚本ら²⁾はコンクリートを用いた分割練混ぜを行い、ブリーディングが最小となる1時水セメント比の場合、練混ぜ終了までに消費される積算消費電力量が最大となることを確認している。このように分割練混ぜの効果を評価する際に最大電流値と積算消費電力量の2つの指標が提案されているのが現状である。そこで本研究では、分割練混ぜ中にミキサに流れる電流の特性とモルタルのブリーディングの関係から分割練混ぜの評価方法に関して再検討を行った。

2. 実験概要

実験に使用したモルタルの材料と配合を表-1, 2に示す。モルタルの練混ぜ方法を図-1に示す。1次水セメント比(w_1/c)を10~120%まで6水準で変化させた。あわせて、積算消費電力量を変化させるため、 w_1/c を一定にして1次練混ぜ時間(t)を30~240秒まで変化させた。練り上がり後、直径100mmの円筒に高さ170mmまでモルタルを注入し、ブリーディング量を測定した。1秒間隔でミキサの負荷電流(交流電流の実効値)を測定し、負荷のない空転時の負荷電流値を差し引いてモルタル単位体積当りの積算消費電力量を算出した。なお、電圧は100Vで一定と仮定している。

3. 実験結果および考察

1次水セメント比を変化させて練混ぜ途中の最大電流値と積算消費電力量を測定した結果を図-2, 3に示す。図中には各 w_1/c におけるブリーディング率の変化もあわせて示している。 w_1/c が80%のときに最大電流値、積算消費電力量ともに最大になっており、同時にブリーディング率が最も減少している。つぎに練混ぜ

表-1 使用材料および物性値

材料	種類	特性値
セメント C	普通ポルトランドセメント	密度: 3.16(g/cm ³) 比表面積: 3310(cm ² /g)
細骨材 S	海砂	表乾密度: 2.58(g/cm ³) 吸水率: 1.34(%) 粗粒率: 2.41

表-2 モルタルの配合条件

容積 Vm (l)	水セメント容積比 w/c (%)	細骨材容積比 S/Vm (%)
1.8	150	45

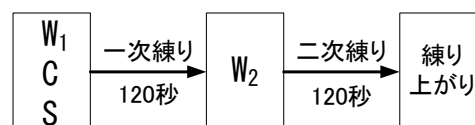


図-1 練混ぜ方法

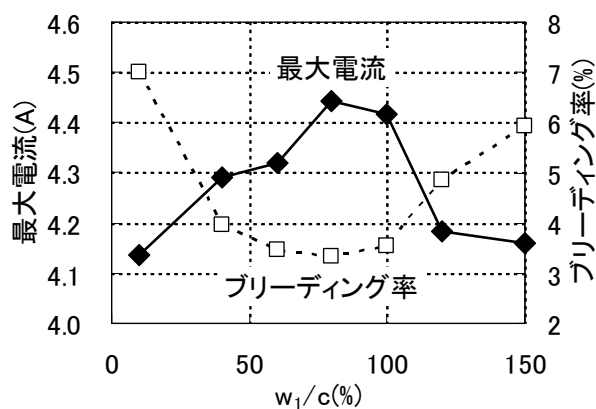


図-2 分割練混ぜの効果（最大電流）

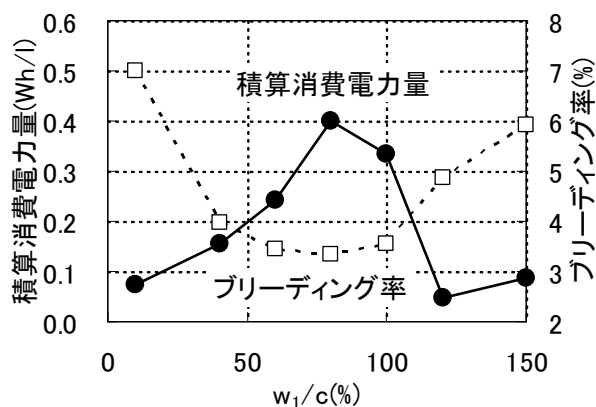


図-3 分割練混ぜの効果（積算消費電力量）

終了までの積算消費電力量と練混ぜ途中の最大電流値の関係を図-4 に示す。両者はほぼ比例しており、1 対 1 の関係にあると見て取れる。したがって練混ぜ時間を一定として 1 次水セメント比を変化させた場合、ブリーディング率に対する分割練混ぜの効果は最大電流値と積算消費電力量とで同様に評価されるものと考えられる。

1 次水セメント比を固定し、1 次練混ぜ時間を変化させてブリーディング率を測定した結果を図-5 に示す。練混ぜ時間の延長に伴いブリーディング率が減少していることが分かる。1 次練混ぜ時間を変化させた場合の積算消費電力量と最大電流値との関係を図-6 に示す。図中には図-4 の結果も合わせて示している。練混ぜ時間の延長に伴い積算消費電力量は増加しているが最大電流値はほぼ一定の値を示しており、両者の関係が 1 対 1 にないことが見て取れる。したがって練混ぜ時間の延長に伴うブリーディング率の減少は練混ぜ途中の最大電流値では適切に評価できないものと考えられる。これに対して図-7 に示すように 0.1~0.4Wh/l の範囲では w_1/c と練混ぜ時間の変化に伴う積算消費電力量とブリーディング率の変化には同様な相関が認められる。

4. まとめ

今回の実験の範囲内では以下のことが明らかになった。

- (1) 練混ぜ時間を一定として 1 次水セメント比を変化させた場合、最大電流値と積算消費電力量は 1 対 1 の関係にある。
- (2) 1 次練混ぜ時間を変化させた場合、最大電流値がほぼ一定の値を示しており、積算消費電力量と 1 対 1 の関係にならない。このとき積算消費電力量の方がブリーディング率を適切に評価できていると考えられる。

参考文献

- 1) 田澤栄一, 笠井哲郎: フレッシュセメントペーストのダブルミキシング効果, 土木学会論文集, 第 396 号/V-9, 1988
- 2) 魚本健人: 分割方式によるコンクリートの練り混ぜ方法に関する基礎的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.20, No.9, 1982

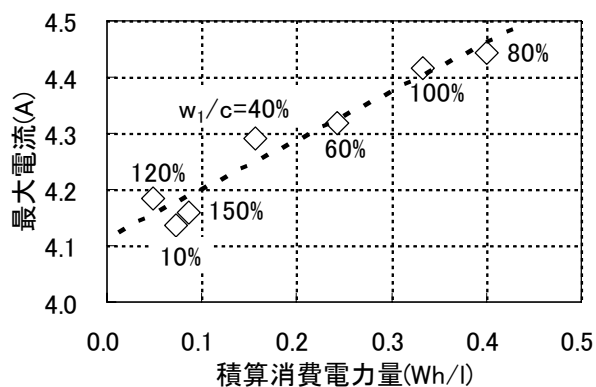


図-4 最大電流および積算消費電力量の関係

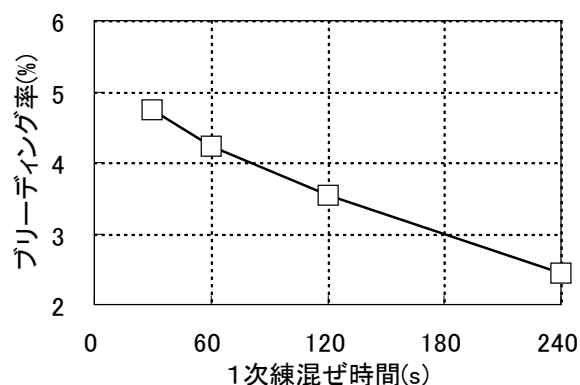


図-5 ブリーディング率および
1 次練混ぜ時間の関係

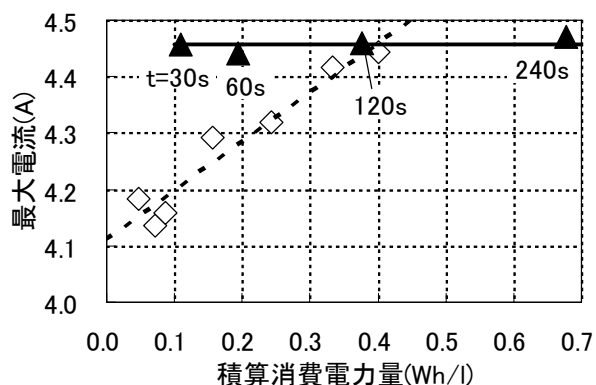


図-6 最大電流および積算消費電力量の関係

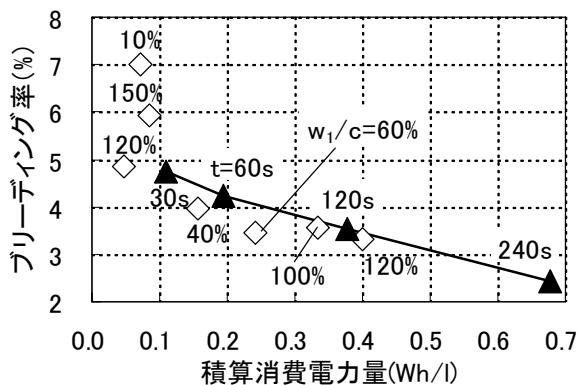


図-7 ブリーディング率および
積算消費電力量の関係