

PC グラウトの流下時間に関する研究

FKK 極東鋼弦コンクリート振興（株） 正会員 ○山口 隆裕
 FKK 極東鋼弦コンクリート振興（株） 正会員 広瀬 晴次
 FKK 極東鋼弦コンクリート振興（株） 内山周太郎

1. はじめに

グラウトのように水と粉体とを練り混ぜたものを試料として用いる試験の安定性と信頼性を高めるためには、まず、練り混ぜ機器を確立することが必要であると考え、現場で用いられているミキサと対応した小型の試験用1袋練りミキサを新たに作製した。本報告は、この1袋練りミキサとすでに開発した秤を用いたPCグラウトの流動性試験システムを用いて、種々の要因を変化させたグラウトの練り混ぜ試験を行い、求められた流下時間を基にPCグラウトの品質管理における流下時間の意義について論じたものである。

2. 1袋練り専用ミキサ

新たに作製した1袋練り専用ミキサの形状を写真-1に示す。外形寸法は約380×850×570であり、基本的な形状は、群馬大学辻幸和教授の発案を基に作製された4袋練りミキサを参考にして決めた。特徴は、練り混ぜ槽を円筒とし底面と練り混ぜ羽根が水平から約15度傾斜していること、内面側壁に円周方向の流れを制御する台形の突起を鉛直方向に設けたことである。回転数は4袋練りと同様の1000rpmとした。写真-2には高粘性グラウトを練り混ぜている状況を示す。泡立ちも少なく、外部空気の巻き込みの少ないことが確認できた。



写真-1 1袋練りミキサの形状



写真-2 グラウト練り混ぜ状況

3. 秤を用いたグラウトの流動性試験システム

秤を用いた流動性試験システムの機器構成の一例を写真-3に示す。JP ロートより25ccから500ccの475ccの体積が流下する時間と土木学会方式により測定した流下時間の関係は、これまでの研究により式1のように示される。

$$Y = 1.556X - 0.279 \quad (1)$$

Y：土木学会方式流下時間の推定値（秒）

X：25ccから500ccの475ccの体積が流下する時間（秒）

式（1）より求めた推定流下時間と3人がストップウォッチで測定した土木学会方式流下時間の平均値の関係の一例を図-1に示す。二つの時間の相関は強く推定流下時間を土木学会方式流下時間としても問題のないことが確認できた。以降に示す流下時間は、この推定流下時間を示すものとする。

4. 練り混ぜ方法と流下時間

新しく作製した1袋練り専用ミキサにより練り混ぜたPCグラウトの流下時間と、これまで少量のグラウトの練り混ぜに一般的に用いられているハンドミキサでの練り混ぜにより得られた流下時間の相違を確認するために試験



写真-3 流動性試験システム

キーワード：PCグラウト、流下時間、1袋練りミキサ、秤、品質管理

〒254-0807 神奈川県平塚市代官町 37-31 TEL:0463-21-4756 FAX:0463-21-4903

練りを行った。ハンドミキサの回転数は 1250rpm であった。また、セメントの保存状態が流下時間にどの程度の影響を及ぼすのかを把握するため、セメントには 1 年程度袋のまま屋内に放置していた物（以降、風化セメントと記す。）と建材店から購入後 3 日目のセメント（以降、新セメントと記す。）を用いた。ただし、購入前の保存状態とその日数は不明である。1 袋練りミキサによる 1 回の練り混ぜ量はセメント 25kg 分、ハンドミキサはセメント 5kg 分とした。混和剤には、A 社製の高粘性タイプを用いた。

図-2 に試験より得られた練り混ぜ時間と流下時間の関係を示す。図中の % の数値は水セメント比を示す。グラウトの練り上がり温度はすべて $15 \pm 2^\circ\text{C}$ の範囲に収まっている。練り混ぜ時間は混和剤投入後の値である。練り混ぜ時間 2 分の場合、練り混ぜ機器とセメントの保存状態の違いにより、水セメント比が同じでも得られる流下時間が 10 秒近く異なる結果となった。3 分では 6 秒程度の差となっており、風化セメントを使用してハンドミキサで練り混ぜたグラウトの流下時間は、水セメント比 42 % の新セメントを使用した 1 袋練りミキサのそれとほぼ同じ値となっている。このことは、流下時間はセメントの保存状態や練り混ぜ機器の性能を規定しない限り水セメント比を保証する指標とはならないが、逆に、規定さえすれば、施工現場において容易に得られる流下時間によって、練り混ぜたグラウトの水セメント比を推定しその品質を保証できることを示している。水セメント比の保証に特別な機器を用いて測定する必要もなくなる。

練り混ぜ時間 3 分において適宜 1.2mm 篩を用いて練り玉試験を行ったが、新セメント使用の場合には練り玉量はほぼ零であった。ただし、風化セメントの場合は、すでに固結したセメントの粒子が多数篩上に残留した。

5. まとめ

試験の結果をまとめると以下の通りとなる。

- (1) 小型の 1 袋練りミキサを新たに作製し、高粘性のグラウトを練り玉も無く均質に練り混ぜられることを確認した。
- (2) 秤を用いた流動性試験システムにより土木学会方式の流下時間を精度良く推定できた。
- (3) 水セメント比が同じ場合においても、練り混ぜ機器とセメントの保存状態の違いにより得られる流下時間が大きく異なることが明らかとなった。
- (4) セメントの保存状態と練り混ぜ機器の性能を規定すれば、施工現場において容易に得られる流下時間によって、練り混ぜたグラウトの水セメント比を推定しその品質を保証できる可能性が示された。

謝辞： 1 袋練りミキサを作製するに当たり、群馬大学の辻幸和教授より御指導を賜った。ここに、深甚の謝意を表します。

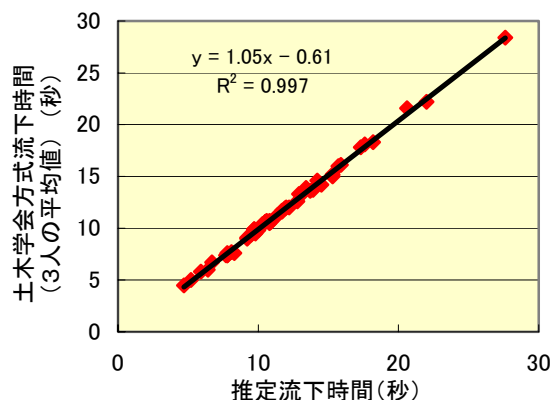


図-1 土木学会方式流下時間と秤による推定流下時間の関係

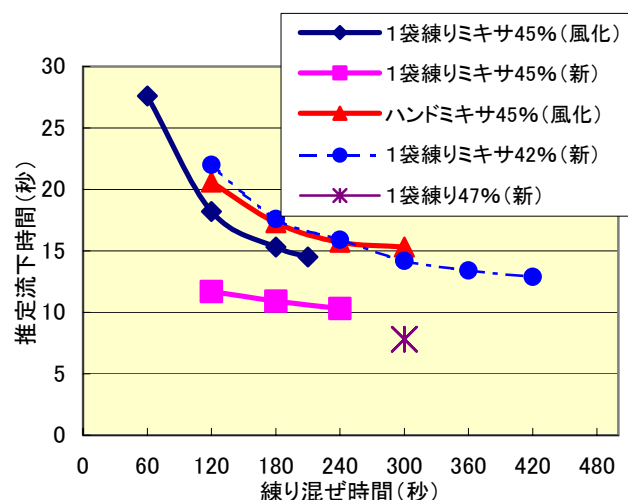


図-2 練り混ぜ時間と流下時間の関係