

PC グラウト流動性試験システムの開発

極東鋼弦コンクリート振興（株）	正会員	山口 隆裕
極東鋼弦コンクリート振興（株）	正会員	広瀬 晴次
興和コンクリート（株）		笹子 和弘
極東鋼弦コンクリート振興（株）		島根 征哉

1. はじめに

PC グラウトの流動性試験における流下時間を正確に、かつ、容易に得ることを目的として、秤による流下質量の計測を基本とした試験システムの開発を行なった。本報告は、開発した試験システムの概要と開発過程で行なった実験の結果について述べるものである。

2. 流動性試験システム

本システムは、流下時間の測定における個人的な判断の差から生じる人為的誤差を除くために、秤を用いてグラウトの流下質量と時間の関係を機械的に計測し、それから流下時間を求めるものである。写真 - 1 に開発したグラウト流動性試験システムを、図 - 1 にその機器構成とデータの流れを示す。現場での流下時間の測定に基本的に必要な機器は、漏斗、秤、コントローラーである。コントローラーは、組込まれた時計機能により、流下質量と流下に要した時間の関係を求めるものである。試験終了後には、設定した範囲の質量が秤の上に落下開始から完了するまでの時間（以降、質量時間と記す）と推定流下時間が表示される。プリンターは質量時間と推定流下時間を機械的に記録するものであり、必要に応じてコントローラーと接続できる。また、コンピューターを接続したシステムも容易に構築できる。



写真 - 1 グラウト流動性試験システム

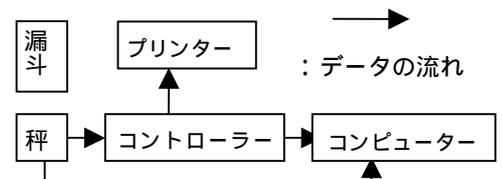


図 - 1 機器構成とデータの流れ

3. システムの特性と初期設定

開発した流動性試験システムの特性の把握と初期設定のために、いくつかの予備試験を行なった。実際にグラウトが漏斗からどの程度流下するのか確認した結果、JP、 J_{14} 漏斗とも時計での計測終了時点で 1020 g 程度、殆ど落下しなくなった時点で 1050 g 程度であった。この結果から、計測対象とする流下質量の範囲を 50 g ~ 950 g とした。計測開始を 50 g としたのは、落下初期の衝撃の影響を避けるためであり、計測終了を 950 g としたのは、できる限り広く範囲を設定した方が流下時間推定の精度上有利であり、通常のグラウトで落下質量が 950 g 以下になることはないとの判断からである。

JP 漏斗と試料として標準砂を用いて、同じ条件での測定を 5 回づつ行い、試験システムの安定性を確認するとともに精度を求めた。得られた質量時間における標準偏差の最大値は 0.05 であり極めて小さく、本システムの精度は ± 0.1 秒であることが確認できた。

4. 推定式

流下時間と本システムで得られる質量時間との関係を求めるために、両漏斗を用いての比較実験を行なった。混和剤には、粘性型でノンブリーディングタイプのコンベックス 208 ネオ T を使用した。水セメント比は、

キーワード：グラウト、流下時間、秤、試験システム

〒254-0807 神奈川県平塚市代官町 37-31 TEL0463-21-4756 FAX0463-21-4903

広い範囲での流下時間との関係を求めるために43%～55%まで1%ごと13段階に変化させた。図-2に流下質量と時間との関係を示す。標準砂の場合線形関係を示し、グラウトにおいては、粘性が高いほど、また、漏斗内の残存グラウト量が少なくなるほど非線形性が強まり、曲率の大きくなることが明確に示されている。

表-2に実験より得られた流下時間と質量時間の一覧を示す。流下時間は5人の平均値である。ただし、 J_{14} 漏斗を用いての計測では水セメント比47%と48%において、4人～5人がグラウトの流下終了時点を判断できず、流下時間を計測できなかった。図-3にJP漏斗における流下時間と質量時間の関係を示す。両時間の関係は線形となり図に示す一次式で表すことができた。相関係数は、0.9987となり強い相関を示している。これにより、開発した試験システムにより機械的に精度良く流下時間を推定できることが明らかとなった。質量時間は機械的に安定して得られるため、今後、これを基に流下時間を推定するのではなく、質量時間そのものを流動性の指標とすることがより合理的と考えられる。

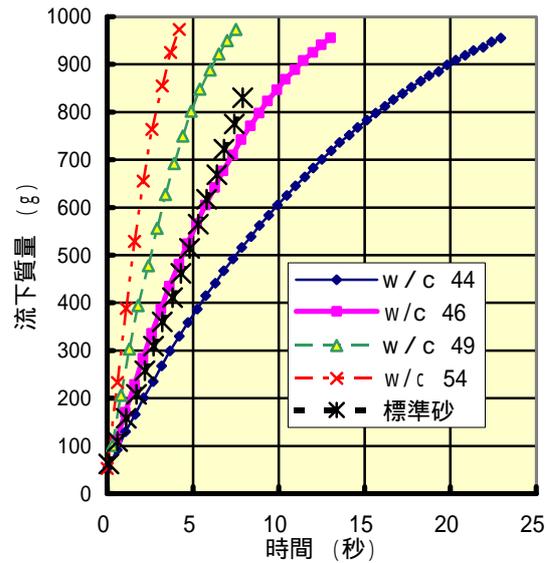


図-2 流下質量と時間の関係

表-2 流下時間と質量時間の比較

回	W/C (%)	流下時間 (秒)		質量時間 JP (秒)
		JP	J14	
1	43	54.1	22.7	35.3
2	44	34.9	19.3	22.5
3	45	25.4	14.8	15.6
4	46	18.6	10.4	12.7
5	47	14.3	—	10.0
6	48	12.8	—	8.8
7	49	9.7	6.0	7.0
8	50	8.2	5.3	5.9
9	51	6.7	4.8	4.9
10	52	6.0	4.4	4.8
11	53	5.8	4.2	4.6
12	54	5.0	3.7	3.9
13	55	4.5	3.6	3.6

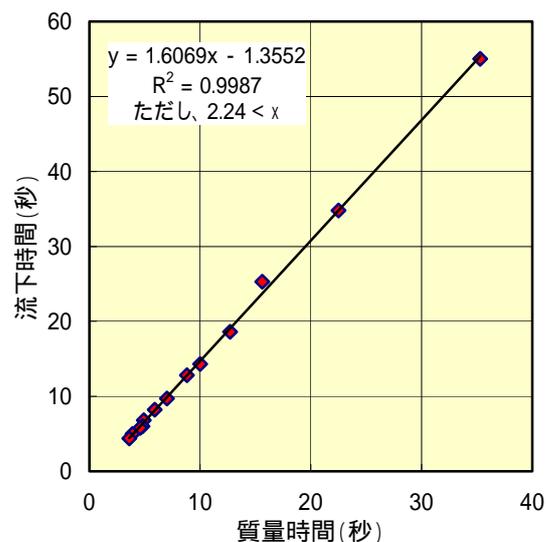


図-3 流下時間と質量時間の関係

5. まとめ

- (1) 秤を用いたグラウトの流動性試験システムを開発することができた。得られた質量時間と流下時間の関係は線形となり、強い相関を示した。
- (2) 質量時間は機械的に安定して得られるため、今後、これを基に流下時間を推定するのではなく、質量時間そのものを流動性の指標とすることがより合理的と考えられる。
- (3) コンピューターを組み込んだ試験システムにより、グラウトの流下質量と時間の関係を統計的に処理し、流動性能を定量的に評価することが可能となった。この試験方法は、高流動コンクリートをも含めた流動性試験における新しい手法になるものと期待できる。