

フォールコーン試験による土質材料の流動性定量評価に関する検討 Evaluation of Fluidity of Soil and Mortar by Fall-Cone Test

○石元健太郎*・鈴木麻里子*・井上一哉*

Kentaro Ishimoto, Mariko Suzuki and Kazuya Inoue

1. 緒論

改良土の可搬性¹⁾やモルタルの流動性は、テーブルフロー試験 (JIS R 5201) から得られるフロー値により評価されることが多い。しかしながら、テーブルフロー試験は多くの試料を必要とし、また試験に時間を要することから、簡易的かつ迅速に流動性を評価する手法の開発が求められる。そこで本研究では、地盤工学会基準案 (JGS 0142-2000) において液性限界を求める試験の代替法として実施されるフォールコーン試験に着目した。フォールコーン貫入量とフロー値の関係を明らかにすることでフォールコーン試験による流動性の定量評価を検討した。

2. 実験概要

本研究ではモルタルと笠岡粘土、カオリン粘土に加え、改良材として広く使用されるセメントを笠岡粘土に 100 kg/m^3 添加することで改良土を模した計4種類の試料に対し、フォールコーン試験、テーブルフロー試験を実施した。表1に笠岡粘土、カオリン粘土の物性、図1にフォールコーン、フローテーブル及びフローコーンをそれぞれ示す。モルタルの配合は質量比でセメント1、細砂3とし、水分量により流動性を調整した。またテーブルフロー試験により得られるフロー値は、規定のテーブル15回落下後に加え、改良土の可搬性の判定基準¹⁾である50回落下後に測定した。

3. 結果と考察

3.1 フロー値とフォールコーン貫入量の関係

モルタル、笠岡粘土、カオリン粘土のフロー値とフォールコーン貫入量の関係を図2に示す。図より、テーブルの落下回数、試料の種類によらず、フロー値と貫入量は高い相関を持つことが明らかになった。その一方で、モルタルと粘土では近似直線に相違が見られた。これは試料の含水比の差に起因したと考えられる。本研究で測定した試料の含水比は笠岡粘土、カオリン粘土でおよそ40~70%であるのに対し、モルタルでは11~15%であった。含水比が低いモルタルの場合に



図1 使用器具

(左：フォールコーン

右：フローテーブル及びフローコーン)

表1 物理特性

	$W_L(\%)$	$W_P(\%)$	I_P	pH	L_i	$\rho_s(\text{g/cm}^3)$
笠岡粘土	50.5	29.9	20.5	8.4	5.8	2.52
カオリン粘土	50.6	41.8	8.8	5.3	4.6	2.63

W_L :液性限界 W_P :塑性限界 I_P :塑性指数 L_i :強熱減量 ρ_s :土粒子密度

*神戸大学大学院農学研究科：Graduate School of Agricultural Science, Kobe University.

キーワード：流動性，改良土，モルタル，テーブルフロー試験，フォールコーン試験

は、フォールコーン試験の容器に試料を充填した際に細骨材やセメントなどの割合が高くなり、コーン表面との摩擦により貫入量が小さくなったと考えられる。また、図中の着色点は液性限界付近の含水比を示している。同程度の液性限界をもつ笠岡粘土とカオリン粘土は、同じ含水比にも関わらず貫入量に違いが見られた。これは笠岡粘土がカオリン粘土に比べ塑性指数が大きく、粘り強い試料であることが原因と考えられる。

3.2 セメント添加による影響

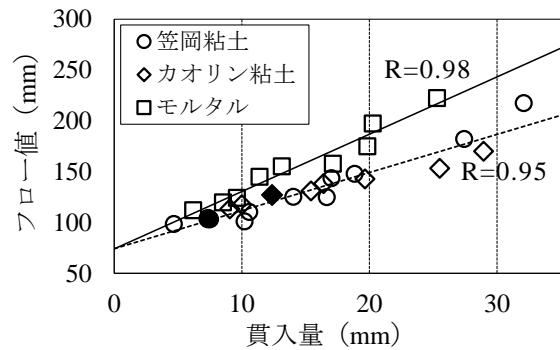
笠岡粘土単体と、笠岡粘土にセメントを 100 kg/m^3 添加した場合のフロー値と貫入量の関係を図 3 に示す。テーブルの落下回数が 15, 50 回どちらにおいても、セメントの添加によるフロー値とフォールコーン貫入量の関係に変化は見られなかった。よって改良材として使用される 100 kg/m^3 程度の添加量であれば、セメントが両者の関係に影響を及ぼさないことが確認された。

4. 結論

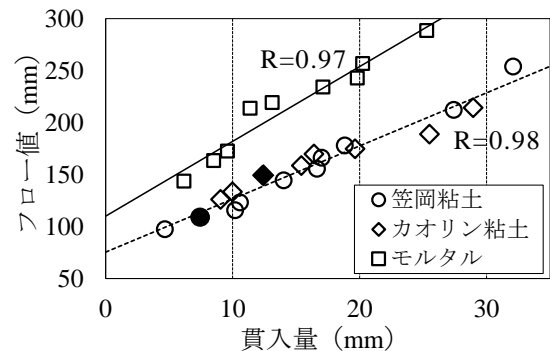
モルタル、笠岡粘土、カオリン粘土では、試料の種類によらずフロー値とフォールコーンの貫入量は高い相関を持つことが明らかになった。しかしながら、モルタルと粘土では近似直線に差が確認された。また改良材として笠岡粘土にセメントを添加した場合には、 100 kg/m^3 程度の添加量であれば、フロー値とフォールコーン貫入量の間には影響を与えないことが明らかになった。

参考文献：1) 高橋弘，森雅人，山崎淳：繊維質固化処理土の可搬性の観点からみた古紙および薬剤の最適添加量について，社団法人日本建設機械化協会東北支部，平成 18 年度新技術情報交換会論文集，p.4，2006

※図中着色点は液性限界付近の含水比
また、図中 R は相関係数を表す

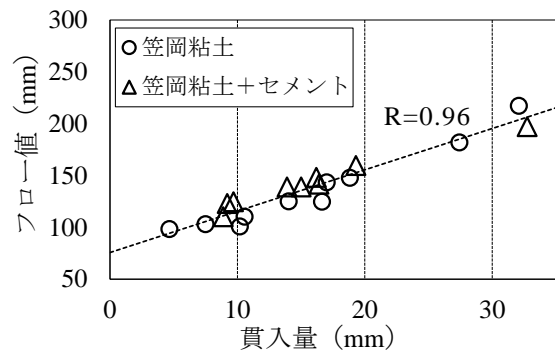


a) テーブル落下回数 15 回

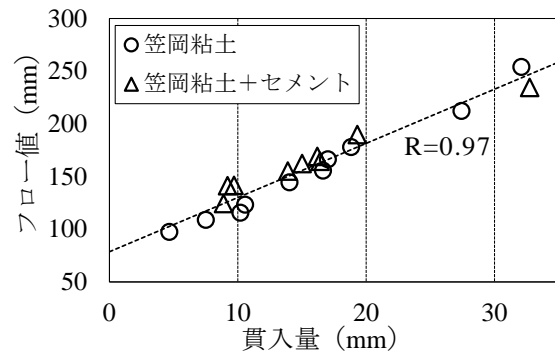


b) テーブル落下回数 50 回

図 2 フロー値と貫入量の関係



a) テーブル落下回数 15 回



b) テーブル落下回数 50 回

図 3 セメント添加前後の
フロー値と貫入量の関係