

Ⅲ-695

建設発生土を用いた流動化処理土の配合に対する一考察

東海興業（株）技術研究所 正会員 田中 禎

1. はじめに

近年、建設副産物対策が問題となっているが、建設発生土は中でも発生量が膨大であるため対策が急務かつ重要となっている。その中で繰り返しや乾燥によって性状が大きく変化する火山灰質粘性土を有効に利用する「流動化処理土（以下処理土）」の研究が進められている。筆者は同様な目的で湿潤状態の火山灰質粘性土（関東ローム）を用いて配合比率（固化材・水・建設発生土（以下発生土））と初期含水比から処理土の流動性ならびに強度を推定すべく検討を行い実験式を得たので報告する。

2. 使用材料および配合

(1) 使用材料

試料は、神奈川県港北区（以下試料-1）ならびに神奈川県磯子区（以下試料-2）より採取した関東ローム（以下ローム）を用いた。

なお、両試料の物理的性質を表-1に示す。固化材は、一般軟弱地盤用セメント固化材を使用し、練混ぜ水は水道水を使用した。

(2) 配合

配合は、下記の物性を目標とした。

- ①一軸圧縮強度は、材齢3日で $1\text{kgf/cm}^2 \sim 10\text{kgf/cm}^2$ 程度とする。
- ②Pロートの流下時間は 18 ± 2 秒程度とする。
- ③ブリージング率は1%未満とする。

表-1 試料の物理的物性

	自然含水比 %	液性限界 %	塑性限界 %	密度 kgf/cm^3	粒度構成 %			
					礫	砂	シルト	粘土
試料-1	109.7	122.4	82.4	2.803	0.0	27.5	52.5	20.0
試料-2	103.3	135.0	82.1	2.710	0.0	8.0	62.0	30.0

C	固化材添加量
W	練混ぜ水量
W'	土中水量
Sc'	粘性分含有量
Ss'	砂分含有量

図-1 処理土の構成

3. 実験結果および考察

処理土の構成を図-1に示す。これより流動性ならびに強度を推定する式を誘導した。

(1) 流動性推定式の誘導

推定式に用いるファクターと流動性の関係を図-2～図-4に示す。これより発生土中の粘性分含有率（シルト分+粘土分：以下 Sc' ）と総水量（練混ぜ水量+土中水量：以下 Wt ）ならびに固化材添加量（以下 C ）が流動性に大きく関与していることが推察される。そこで、 Sc' 含有率別の推定式を求めた。

① $Sc'=90\%$ の場合(重相関係数 $R=0.9102$)

$$F = 33.12 \left(\frac{W'}{W} \right)^2 - 3.50 \left(\frac{C}{Wt} \right)^2 + 50.16 \left(\frac{Wt}{Sc'} \right)^2 - 48.63 \left(\frac{W'}{W} \right) + 44.76 \left(\frac{C}{Wt} \right) - 284.74 \left(\frac{Wt}{Sc'} \right) + 420.63$$

② $Sc'=70\%$ の場合(重相関係数 $R=0.94727$)

$$F = 5.51 \left(\frac{W'}{W} \right)^2 - 368.59 \left(\frac{C}{Wt} \right)^2 + 4.13 \left(\frac{Wt}{Sc'} \right)^2 - 9.34 \left(\frac{W'}{W} \right) + 92.31 \left(\frac{C}{Wt} \right) - 28.95 \left(\frac{Wt}{Sc'} \right) + 58.37$$

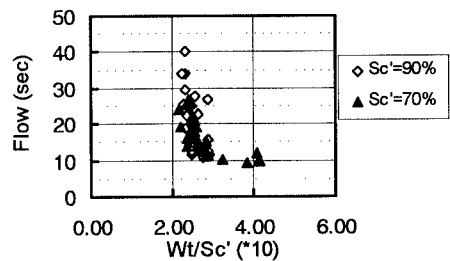


図-2 流動特性(その1)

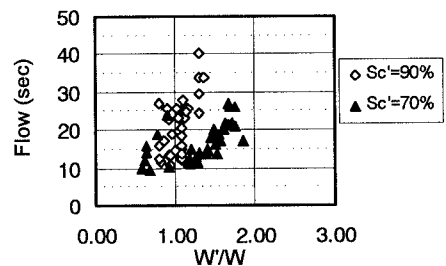


図-3 流動特性(その2)

これより、実測値と予測値との誤差は±2秒前後であった。

（2）強度推定式の誘導

推定式に用いるファクターと強度の関係を図－5～図－7に示す。これより一軸圧縮強度 q_u が 10kgf/cm^2 付近を境にして強度増加に変化が見られ、 $q_u=10\text{kgf/cm}^2$ を越えると C 添加量の増加に伴う強度の伸びは著しく低下する傾向が見られた。また、流動性同様 Sc' 含有率により多少強度発現に違いが見られた。そこで、 $q_u=10\text{kgf/cm}^2$ 前後における Sc' 含有率別の推定式を求めた。

① $Sc'=90\%$: $q_u \geq 10\text{kgf/cm}^2$ の場合 (重相関係数 $R=0.9942$)

$$q_u = 13.99 \left(\frac{C}{W} \right)^2 - 0.29 \left(\frac{C}{W'} \right)^2 + 73.01 \left(\frac{C}{Sc'} \right)^2 + 46.90 \left(\frac{C}{W} \right) + 59.79 \left(\frac{C}{W'} \right) - 49.04 \left(\frac{C}{Sc'} \right) - 12.12$$

② $Sc'=90\%$: $q_u < 10\text{kgf/cm}^2$ の場合 (重相関係数 $R=0.9219$)

$$q_u = 146.00 \left(\frac{C}{W} \right)^2 + 175.81 \left(\frac{C}{W'} \right)^2 - 301.03 \left(\frac{C}{Sc'} \right)^2 - 70.30 \left(\frac{C}{W} \right) - 160.97 \left(\frac{C}{W'} \right) + 250.26 \left(\frac{C}{Sc'} \right) - 3.16$$

③ $Sc'=70\%$: $q_u < 10\text{kgf/cm}^2$ の場合 (重相関係数 $R=0.9829$)

$$q_u = 42.93 \left(\frac{C}{W} \right)^2 + 98.62 \left(\frac{C}{W'} \right)^2 + 151.65 \left(\frac{C}{Sc'} \right)^2 - 20.62 \left(\frac{C}{W} \right) - 34.77 \left(\frac{C}{W'} \right) - 77.63 \left(\frac{C}{Sc'} \right) + 15.66$$

これより、実測値と予測値との誤差は $q_u < 10\text{kgf/cm}^2$ の場合で 0.5kgf/cm^2 前後、 $q_u \geq 10\text{kgf/cm}^2$ の場合で 4.0kgf/cm^2 前後であった。

4. まとめ

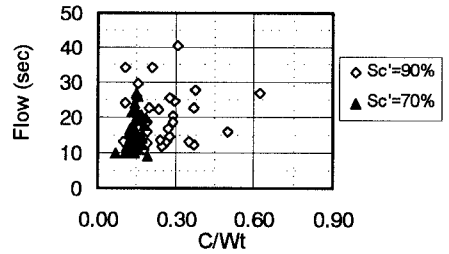
処理土の配合比率ならびに初期含水比から流動性および強度の推定を行った結果以下のような結論を得た。

① 処理土の流動性は、発生土中の Sc' 量と Wt 量ならびに C 量に左右される。推定式による予測値と実測値との誤差は±2秒前後であった。

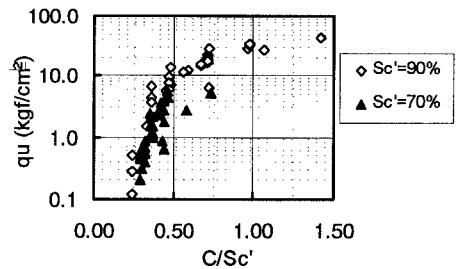
② 処理土の強度は、一軸圧縮強度が 10kgf/cm^2 付近を境にして強度増加に変化が見られた。また、発生土中の Sc' 量により強度発現に違いが見られる。推定式による予測値と実測値との誤差は $0.5\text{kgf/cm}^2 \sim 4.0\text{kgf/cm}^2$ であった。

《参考文献》

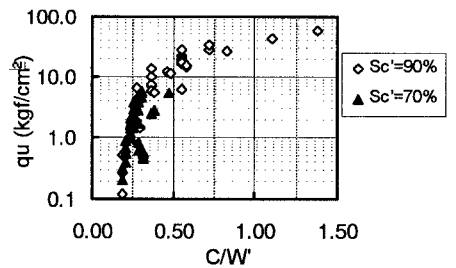
- 1) 久野他『乾燥土を用いた流動化処理土の性状について』土木学会第49回年次学術講演会 PP. 1516-1517, 1994. 9
- 2) 青山他『気泡混合補強土の特性について その1 配合実験』第27回土質工学研究発表会 PP. 2483-2284, 1992. 6
- 3) 木村他『流動化処理土の掘削土再生率と流動性』第28回土質工学研究発表会 PP. 2525-2526, 1993. 6



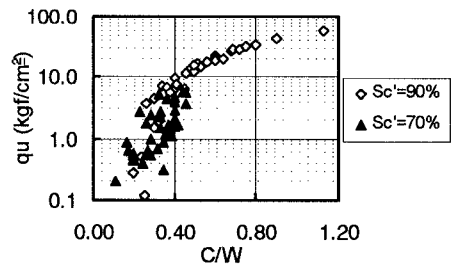
図－4 流動特性(その3)



図－5 強度特性(その1)



図－6 強度特性(その2)



図－7 強度特性(その3)