

Ⅲ-B223

深層混合処理長が軟弱地盤改良効果に与える影響

東急建設機技術研究所 正 ○橋爪 秀夫*・大河内保彦*
 同 正 董 軍*
 労働省産業安全研究所 正 堀井 宣幸**・豊澤 康男**
 同 正 玉手 聡**

1. はじめに

軟弱地盤上に盛土を築造すると、盛土荷重によってすべりや大変形が生じることがある。これを防止するために軟弱地盤に深層混合処理を実施することが多い。これまでに改良位置が軟弱地盤改良効果に与える影響について調べた¹⁾。今回、混合処理の長さが軟弱地盤の改良効果に与える影響について調べるため、改良体の長さを変えて挿入した模型軟弱粘土地盤の遠心模型実験を実施したのでここに報告する。

2. 実験概要

模型地盤と計測概要を図1に示す。実験に用いた試料は、支持層、表層、盛土として豊浦標準砂、軟弱粘土地盤として NSF カオリン ($\phi' = 30^\circ$, $w_l = 66.8\%$, $w_p = 26.4\%$, $I_p = 40.3$)である。

[模型地盤]模型地盤の支持層として豊浦標準砂を相対密度約75% ($\rho_d = 1.55\text{g/cm}^3$)となるように土槽内に空中落下させ、その後通水により飽和砂地盤を作製した。次にスラリー状のカオリン ($w = 120\%$)を土槽内に投入し、1g場で載荷し予備圧密を行った。その後、表層として飽和砂地盤を支持層と同様に空中落下法で作製し、加速度約56gの遠心場で自重圧密させ正規圧密地盤を作成した。また、別途実施した遠心場でのコーン貫入試験結果から、模型粘土地盤は深さ方向に地盤強度がほぼ直線的に増加しており、地盤強度は模型軟弱粘土地盤中心で $q_c = 118.7\text{kPa}$ であった。

[改良体]模型改良体は、NSF カオリン、珪砂8号、早強セメント、水を混合し、内径16mmの塩ビパイプを型枠として作成した。この改良体の単位体積重量は $\gamma_t = 14.7\text{kN/m}^3 (1.5\text{gf/cm}^3)$ 、一軸圧縮強度は約 $\sigma_{c27} = 1.12\text{MPa} (12\text{kgf/cm}^2)$ である。

[実験条件]条件は表1のように無改良(case1)、改良あり(case2, 3)の3種類とした。改良ありの場合は改良長を変え、case2, 3でそれぞれ6.7cm、15.7cmとした。改良体の挿入位置は盛土のり肩直下(図1)とし、改良体を模型粘土地盤中に千鳥配置した(図2)。破線で示した範囲を全改良範囲とすれば、改良率 a_s は10%である。

[実験方法]自重圧密終了後、改良有りの場合は改良体を設置した。設置方法は改良体と同径の木工用ドリルを用いて改良長さと同じ深さの穴を模型粘土地盤に開け改良体を挿入することとした。次に豊浦標準砂を用いて盛土 ($\rho_d = 1.55\text{g/cm}^3$)を空中落下法により作製し、そ

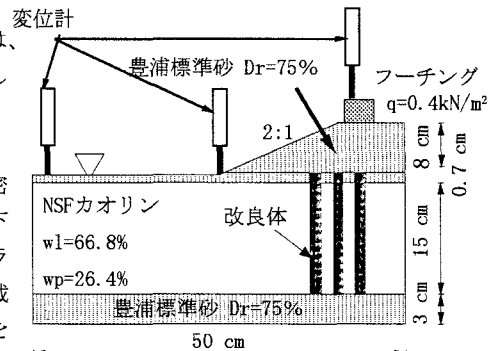


図1 模型地盤と計測概要

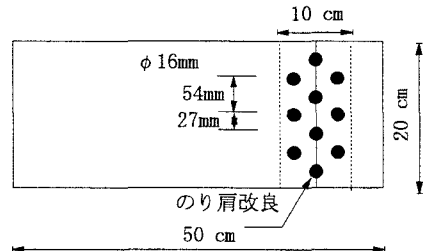


図2 改良体配置図

表1 実験条件

	case1	case2	case3
改良の有無	なし	あり	あり
改良位置	---	のり肩直下	のり肩直下
改良率(%)	0	10%	10%
改良長(cm)	---	6.7	15.7

連絡先 *〒229-11 神奈川県相模原市田名字曾根下 3062-1 TEL 0427-63-6511 FAX 0427-63-9511

**〒204 東京都清瀬市梅園1丁目4番6号

TEL 0424-91-4512 FAX 0424-91-7846

の後盛土上に 0.4kN/m^2 のフーチングを載せた。計測機取付け終了後、遠心載荷装置に載せ、計測器確認のため $10g$ で 15 分載荷したのち、 $75g$ まで急速載荷を行った。さらに $75g$ で 2 分間載荷後 $85g$ まで急速載荷した。

3. 実験結果

[変形状況] case1, 2 では載荷に伴い模型粘土地盤内にすべり線を生じ、case3 では生じなかった。

case1(写真 1)、case2(写真 2)ともに明確なすべり線は、盛土上に設置したフーチング直下付近の粘土地盤からのり面の中心直下付近の粘土地盤内のみ見られた。case2 に生じたフーチング直下付近のすべり線の位置は case1 に比べのり肩後方にあり、すべり線はやや大きな弧であることが確認された。

[水平変位] 盛土のり面の中間部直下の模型粘土地盤の変位を図 3 に示す。変位は 2cm ピッチで粘土地盤に一列に打ち込んだ標点の移動を測定したもので、縦軸の軸上の点が初期の標点の位置を示す。横軸は

$10g$ を初期状態とした場合の $75g$ までに生じた相対水平変位量で、のり尻側に移動したものを負として示している。case1, 2 では粘土地盤内部で水平変位量が極大となる類似した挙動を示した。また、case2 の水平変位が極大となった深さ方向の位置は case1 のそれに比べて粘土地盤の下方にあり、水平変位量も小さくなっていた。case3 では粘土地盤上面で水平変位が極大となり、深さ方向に減少する case1, 2 とは異なった挙動を示した。

[改良体] 実験後($85g$ 載荷終了)に粘土地盤を切り出して改良体の状態を調べたものを図 4 に示す。case2 の改良体は沈下およびのり尻方向に移動する挙動を示した。最大傾斜角は鉛直方向を 0° として時計まわりに 12° であった。case3 の改良体は改良体先端の移動は認められず、改良体先端の初期設置位置を支点にのり尻側に転倒する挙動を示しており、最大傾斜角は反時計まわりに 6° であった。さらに改良体は折れていたもののずれは生じていなかった。改良体の折れた箇所については特に規則性はなかった。

4. まとめ

改良長さが軟弱地盤改良効果に与える影響について遠心模型実験を実施し、その結果以下の事が分かった。

- 1) 10% ほどの低改良率でも改良部(改良体とその周囲の粘土地盤)は一体として変形が生じていた。
- 2) 軟弱地盤厚 40% の改良長でもすべり線は無改良に比べて深くなり改良効果が見られた。
- 3) 改良長により粘土地盤内に発生する水平変位の挙動が異なった。

<参考文献>1) 深層混合処理の位置が軟弱地盤改良効果に与える

影響, 第 32 回地盤工学研究発表会(投稿中), 1997. 7. 2) 土系安定処理土に関するシミュレーション, 地盤工学会, 1996. 2

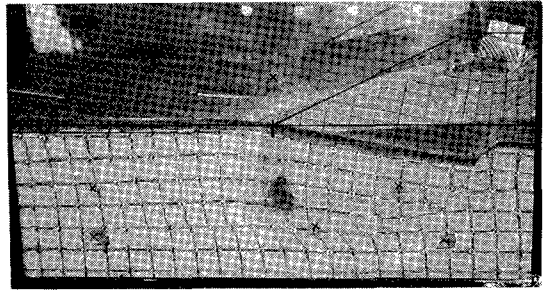


写真 1 実験終了後の模型粘土地盤(case1)

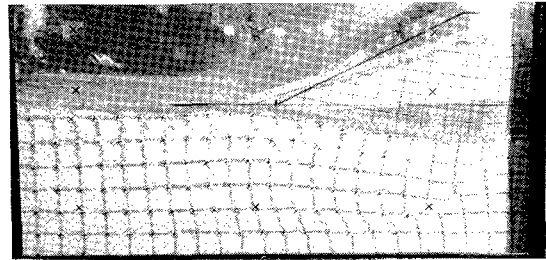


写真 2 実験終了後の模型粘土地盤(case2)

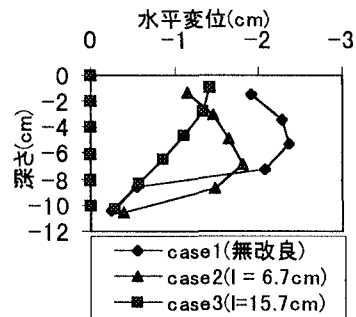


図 3 模型粘土地盤の変位

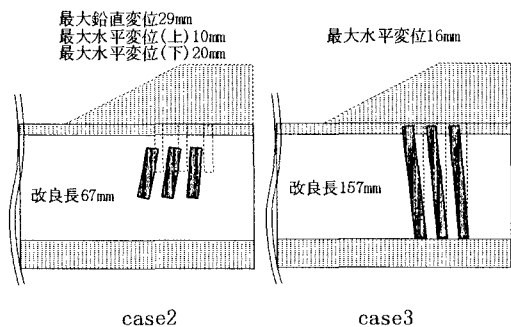


図 4 実験後切出された改良体の状況