

Ⅲ-B279

盛土築造時の低改良率深層混合処理された軟弱地盤の挙動

東急建設㈱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

これまでに重力場で模型軟弱地盤上に盛土を作成し、その後模型地盤に遠心加速度を作用させ、深層混合処理工法(DMM)が軟弱盤改良効果に与える影響について調べてきた¹⁾²⁾。今回、遠心载荷中に盛土を築造できる砂降らし装置を用いて、低改良率のDMMが軟弱地盤改良効果に与える影響について調べた。

2. 実験概要

模型地盤と砂降らし装置を図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場で载荷し予備圧密を行った。その後、表層として支持層と同様に作製し、56gの遠心場で自重圧密させ正規圧密地盤を作成した。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 $q_c = 118.7 \text{ kN/m}^2$ であった。

[盛土]盛土は、砂降らし装置を用いて遠心場で作成した。盛土形状を図2に示す。この盛土は、砂降らし装置のホッパーが砂をまきながら左右に7回移動することで築造される。築造時間は粘土地盤の過剰間隙水圧消散時間を考慮して79秒とした。なお重力場のスケールに換算すれば約69時間となる。

[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 $\gamma_t = 14.7 \text{ kN/m}^3$ 、一軸圧縮強度は $\sigma_{c27} = 1.12 \text{ MN/m}^2$ である。

[実験ケース]実験は、無改良、のり肩改良、のり尻改良の3種類とした。改良体設置位置を図3に示す。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]圧密された模型地盤の土槽上に砂降らし装置を設置し、56gまで再载荷した。粘土地盤内の過剰間隙水圧が消散するのに必要な2時間载荷後、砂降らし装置によって盛土を築造した。図4に時間～盛土高を重力場における実物スケールに換算したものを示す。1stepで約64cm盛り立てていることになる。

3. 実験結果

実験結果は重力場における実物スケールに換算した値とした。

キーワード 軟弱地盤、遠心模型実験、地盤改良、低改良率

連絡先 *〒229-1124 神奈川県相模原市田名字曾根下3062-1 TEL 0427-63-9511 FAX 0427-63-9503

**〒204 東京都清瀬市梅園1丁目4番6号

TEL 0424-91-4512 FAX 0424-91-7816

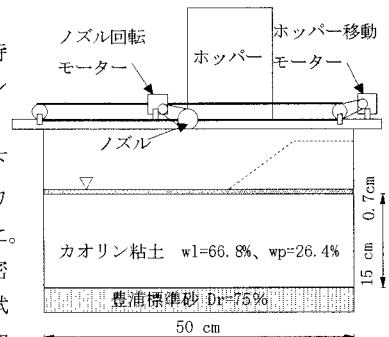


図1 模型地盤と砂降らし装置

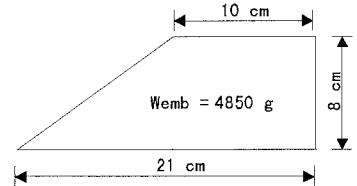


図2 盛土形状

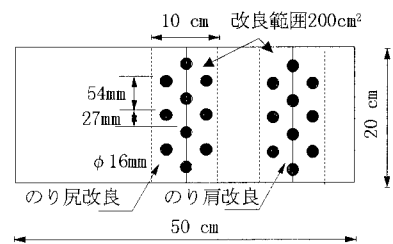


図3 改良体配置図

〔のり肩直下水平変位〕図5～7に各実験におけるのり肩直下の深度方向の水平変位を盛り立て段階ごとに示した。水平変位はのり先方向の移動を負とした。すべての実験で盛り立て三段目まで顕著な変位は見られなかった。無改良では比較的浅い部分での変位が顕著で、GL-2m付近を境に変位の増加傾向が異なった。また、GL-4.5m以下では顕著な変位は見られなかった。のり肩改良では深さ方向に直線的に変位が推移しており、他に比べて深い部分まで変位が生じていた。これは、無改良で生じた浅い部分での変形を改良体が深度方向の地盤へと分散させたためであると考えられる。のり尻改良ではGL-1mおよびGL-3.5m付近で変異が見られ、無改良とのり肩改良の中間的な変位挙動を示した。

〔地表面変位〕図8,9に地表面の鉛直および水平変位を示す。のり尻からの距離を最終盛土高Hで示した。鉛直変位は、無改良とのり尻改良ではのり肩で最大沈下、0.5Hで最大隆起を示す類似した挙動を示した。最大沈下量は、無改良に比べてのり肩改良では16%、のり尻改良では35%になった。また最大隆起量は無改良に比べてのり肩改良では30%、のり尻改良では50%となった。水平変位の挙動は、いずれの場合も下に凸となり、のり肩改良とのり尻改良ではのり尻部が最大となる類似した傾向を示した。無改良ではのり肩付近で最大となった。のり肩改良とのり尻改良で発生した最大水平変位と無改良で生じたものとを比べるとそれぞれ34%、50%となった。

4. まとめ

速心載荷中に盛土を築造できる砂降らし装置を用いて、低改良率の深層混合処理工が軟弱地盤改良効果に与える影響について調べた。その結果以下のことがわかった。

- 1) 10%ほどの低改良率でも改良効果が認められる。
- 2) のり肩改良はのり尻改良に比べて盛土荷重を粘土地盤の深度方向に分散させる効果が大きいことが確認された。
- 3) のり肩改良はのり尻改良よりも変形を低減させる効果があり、最大地表面変位は無改良と比べて30%程度となる。

＜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, pp2313～pp2314, 1997. 7 2) 深層混合処理長が軟弱地盤改良効果に与える影響, 第51回年次学術講演会, pp446～pp447, 1997. 9

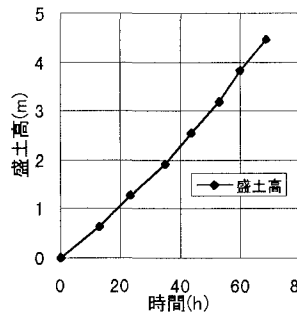


図4 盛り立て step

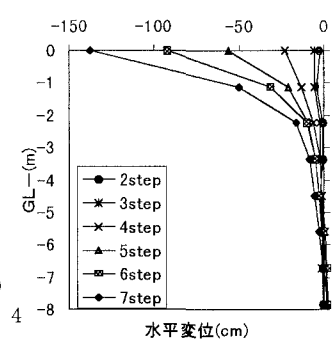


図5 無改良水平変位深度分布

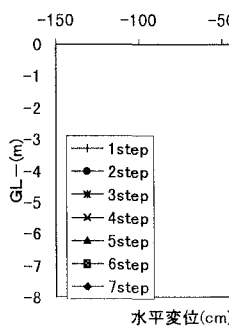


図6 のり肩改良水平変位深度分布

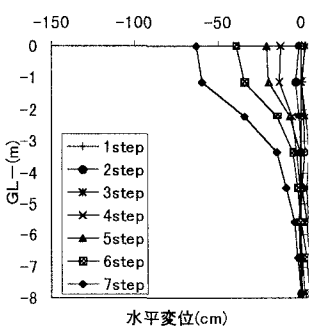


図7 のり尻改良水平変位深度分布

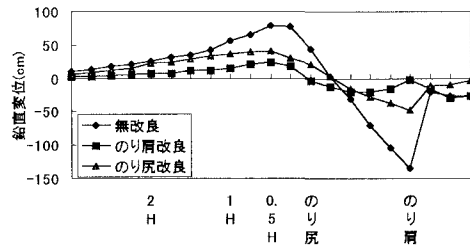


図8 地表面鉛直変位

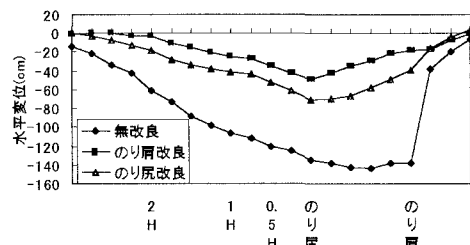


図9 地表面水平変位