表層安定処理を併用したフローティング式深層混合処理工法に関する実験(その2)

東京理科大学大学院	学生会員	清水 良純
建設省土木研究所	正会員	三木 博史、古本 一司、大野 真希
若築建設(株)		井戸 俊
東京理科大学	正会員	石原 研而

1.はじめに

軟弱地盤上に道路盛土を行う場合に、残留沈下量の低減を図るため全面杭式改良型の深層混合処理工法が用い られる場合がある。本研究では従来のような支持層に着底させた形式ではなくフローティング型にした場合の深 層混合処理工法の効果について検討している。本報は地盤の変形、間隙水圧を対象に実験結果と FEM 解析結果 を比較検討して解析の適用性を評価した結果を報告するものである。

2.解析方法

解析は平面ひずみ条件で行い、構成モデルに は関口・太田の弾塑性モデルを用いた。解析に 用いた材料係数を Table 1 に示す。圧密特性は 試料が軟弱粘性土であったため定ひずみ速度圧

密試験で求めた。また地盤は飽和状態で、排水条件は 上下両面排水とした。境界条件は実験条件とほぼ同様 にするため側面、底面ともに水平・鉛直方向固定とし た。CASE1 は固化板のみ、CASE2 は改良杭を併用 したケース(改良率:10%)である。

3.結果と考察

3.1 地盤の変形

盛土沈下量の経時変化

Fig.1 に盛土の即時沈下量、Fig.2 に載荷終了後の 沈下量を示す。まず CASE1,2 の比較をすると、実験 と同様に解析でも改良杭を設置することによって即時 沈下および載荷終了後の沈下が軽減されることが確認 できた。

次に解析値と実験値の比較を行う。今回のような条 件および材料係数を適用することにより解析値と実験 値はほぼ一致した。ただし、CASE2 では実験値の方 が大きくなった。これは、改良杭間の地盤のすり抜け が生じなかったために沈下量が抑えられたと考えられ る。

載荷終了後の沈下量は CASE1,2 ともに実験値、解 析値がほぼ一致した。ここから、載荷終了後の沈下量 Table 1 材料係数

粘性土						改良体	
W _n (%)	210	K ₀	0.6	к	0.023	$\gamma (kN/m^3)$	12.43
Gs	2.54	ν'	0.4	D	0.051	$qu(kN/m^2)$	500
e ₀	5.334	C _c	1.306	k(cm/sec)	1.00E-06	$E(kN/m^2)$	5×10^{4}
$\gamma (kN/m^3)$	12.43	λ	0.567	OCR	1	ν	0.45







の大部分は圧密沈下量と考えられるので、圧密特性に関しては解析によりほぼ再現できると考えられる。

キーワード:軟弱地盤、深層混合処理工法、有限要素法、平面ひずみ条件、沈下量、間隙水圧 連絡先:東京理科大学土質研究室、千葉県野田市山崎 2641、TEL0471-24-1501(内線 4056) FAX0471-23-9766

地盤全体の変位

Fig.3,4 に 24 時間後の変位ベクトル図を示す。今 回のような解析条件においては CASE1 では変形の 傾向、絶対値はほぼ一致した。しかし CASE2 では やや違いが生じた。これは、解析ですり抜け現象が 再現できないため、改良体付近で変位ベクトルが下 向きとなったことが原因と考えられる。

3.2 間隙水圧

Fig.5.6 に盛土載荷直後の過剰間隙水圧分布図を 示す。CASE1 では実験値と解析値の絶対値は若干 異なっているが固化板下で過剰間隙水圧が最大とな る分布傾向は似ている。地盤下部において絶対値が 若干異なる理由としては、実験で地盤の飽和度が 100%にならず、また地盤にもバラツキがあったこ とから、間隙水圧が伝わりにくかったことが一因と 考えられる。

また CASE2 では実験、解析ともに改良杭の下端 付近で過剰間隙水圧が最大となる。ただし解析の場 合は杭間に負の間隙水圧が発生した。これは解析で は杭先端に作用する応力によって、杭が水平方向に 変形し、それに追随して杭間の地盤が膨張しようと したためであると考えられる。また、間隙水圧の絶 対値の違いは CASE1 の場合と同様に地盤の不均一 性等が原因であると考えられる。

<u>4.まとめ</u>

本研究では軟弱地盤対策の1つとして考えられる 表層安定処理併用フローティング式深層混合処理工 法について地盤の変形、間隙水圧を対象に FEM 解 析結果と実験値とを比較し、解析の適用性を検討し た。その結果、平面ひずみという2次元的な解析で 地盤の変形挙動はある程度把握することができると 分かった。しかし、杭間の地盤のすり抜け現象を再 現できない等の問題があることも分かった。今後は 実験、解析を通じて沈下メカニズムの解明を進めて 行く予定である。

<u>謝辞</u>

定ひずみ速度圧密試験において貴重な実験結果を 提供して頂いた東京大学工学部内村太郎先生に感謝の意を表します。

参考文献

1)大野真希他、表層安定処理を併用したフローティング式深層混合処理工法に関する実験(その 1)、第 55 回土木 学会年次学術講演会(投稿中)

2)Poulos, H.G.and Davis, E.H.: Pile foundation analysis and design, John Wiley and Sons, New York, 1980.



実験 解析 0.0 0.0 単位:kPa -0.2 -0.2 -0.4 ò 40 -0.4 -0.6 -0.6 ·1.1 15--0.8 -0.8 Z(m) -1.0 -1.0 24 -1.24 N -1.2 0.80 á -1.4-1.4 -1.6 0.40 -1.6 -1.8 0.0 0.2 0.4 0.6 0.8 1.0 1.2 1.4 1.6 1.8 2.0 1.8 1.6 1.4 1.2 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0.0 X(m)X (m) Fig.6 過剰間隙水圧図(CASE2)

Fig.5 過剰間隙水圧図(CASE1)

X (m)

X(m)