

Ⅲ — 1

軟弱地盤の鋼管フィルター真空圧による急速圧密工法の実験的研究

八戸工業大学 学生員 ○岸 吉彦

不動建設（株） 正会員 深田 久

八戸工業大学 フェロー会員 塩井 幸武

1. はじめに

地盤を深層まで改良する工法として、ストレイナー付の中空鋼管杭などを打設し、内部を真空吸引することで周辺地盤の強度増加を図る工法を考案した。この鋼管杭を用いた真空吸引工法は、地下水位低下工法と大気圧载荷工法（サンドマット+気密層による広範囲の载荷の効果）の機能を併せ持つ。本研究では真空圧密工法に関する土槽実験を行って、工法の基本的なメカニズムを解明することを目的とする。

2. 実験概要

土槽および計測位置の詳細図を図-1に示す。モデル槽には直径1m、深さ1.2mの円形土槽を使用した。モデル地盤には八戸ロームを使用した。八戸ロームの特性を表-1に示す。モデル地盤は軟弱地盤を想定し、含水比を75%に調整し、支持層から800mmまで八戸ロームを投入した。地盤強度の測定には2重管型コーンペネトロメーターを使用し、実験前と実験後の地盤強度を測定するとともに実験前後に含水比を測定した。模擬鋼管杭として塩化ビニールパイプを使用した。ケース1とケース2ではφ13mm、ケース3ではφ50mmを使用した。模擬鋼管杭を土槽中心部に設置し、真空ポンプによりケース1では、-10kpaを5日間、-20kpaを5日間、-40kpaを5日間、-80kpaを30日間の計45日間にわたって真空吸引した。ケース2・3では、-40kpaを5日間、-80kpaを55日間の計60日間の真空吸引を行いそれぞれ間隙水圧、沈下量、排水量を計測した。

3. 実験ケース

各実験ケースを表-2に示す。

表-2 実験ケース

ケース0	盛土荷重（1次元圧密状態の再現）
ケース1	真空圧密（模擬鋼管杭φ13mm）、緩速载荷
ケース2	真空圧密（模擬鋼管杭φ13mm）、急速载荷
ケース3	真空圧密（模擬鋼管杭φ50mm）、急速载荷

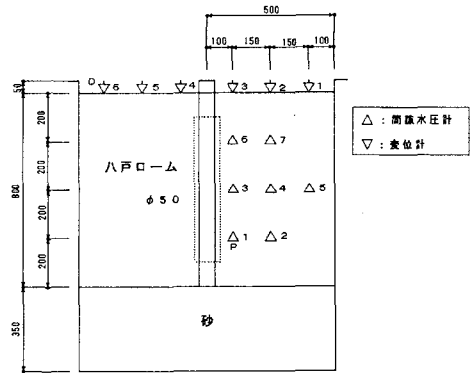


図-1 土槽および計測位置

表-1 八戸ロームの特性

ρ_s (g/cm ³)	2.677	粒度試験	
wL (%)	48.0	砂	14%
wP (%)	31.6	シルト	46%
Ip	16.4	粘土	40%

表-3 実験終了時の沈下量

実験ケース	沈下量
ケース0	54mm
ケース1	34mm
ケース2	29mm
ケース3	48mm

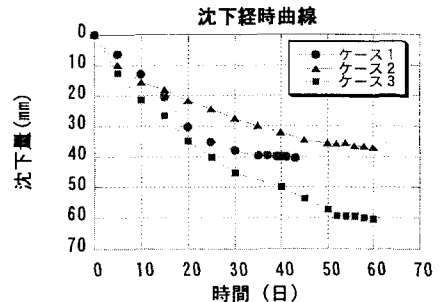


図-2 沈下経時曲線

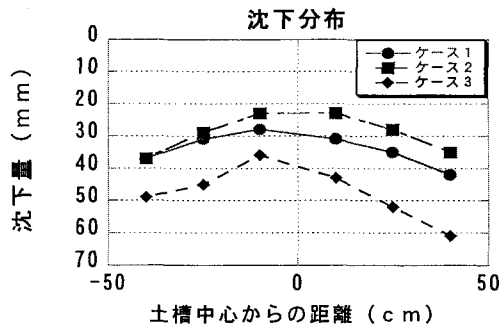


図-3 沈下分布

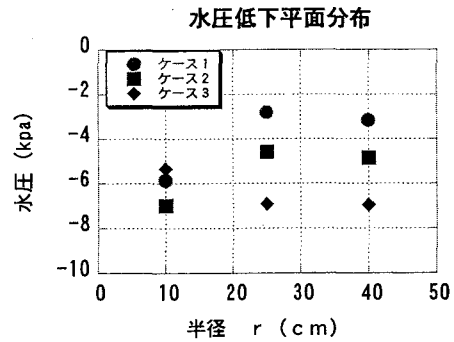


図-4 水圧低下量

4. 結果と考察

(1) 沈下量

実験終了時の平均沈下量を表-3、沈下経時曲線を図-2、沈下の平面分布を図-3に示す。ケース1は緩速载荷のために緩やかな曲線の沈下となった。ケース2・3は急速载荷のために直線的な沈下となった。ケース2とケース3は鋼管径の違いで19mmの沈下量の差が出る結果となり、鋼管径の大きさにより沈下量が増加したといえる。また、全体的に土槽中心から外円部になるにつれて沈下量が増加する結果となった。

(2) 水圧の平面分布

水圧低下量について図-4に示す。ケース1・2では土槽中心から遠くなるにつれて水圧低下が少ない結果になった。ケース3では均等に水圧低下がみられる。この結果より、鋼管径が大きければ広範囲にわたり水圧低下の効果があると考えられる。

(3) 含水比の変化

実験後含水比はケース1が69.1%、ケース2が68.5%、ケース3が58.3%になり、全体的に深度に関係なく含水比の減少がみられたが、土槽中心部から距離が遠くなるにつれて含水比の減少が弱まる結果となった。

(4) コーン貫入抵抗

コーン貫入抵抗深度分布と平面分布を図-5、図-6に示す。深度方向にほぼ均等な強度増加が得られたが、土槽中心から距離が遠くなるにつれて貫入抵抗が低くなる結果となった。

5. 結論および課題

鋼管フィルターによる真空吸引において、中心部からの外円部に向かって沈下量が多いのに対し強度増加量は低下する。また、鋼管径が大きいくほど真空吸引による圧密効果が大きいことも判明した。今後より詳細に検討していきたい。

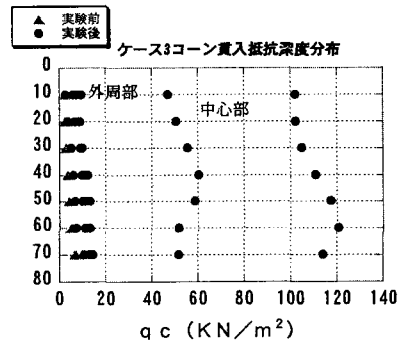


図-5 コーン貫入抵抗深度分布

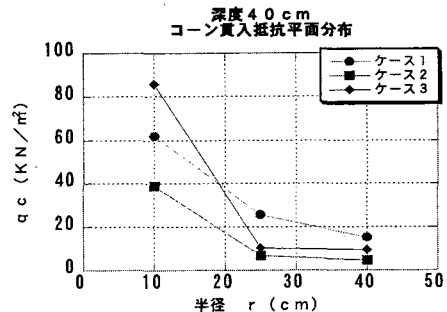


図-6 コーン貫入抵抗平面分布