

Ⅲ－61 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 2

八戸工業大学 学生会員 ○松村 季俊
 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載荷工法（サンドマット＋気密層による広範囲の載荷の効果）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。実験土槽には直径 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 79%に調整し、支持層から 800mm まで八戸ロームを投入した。

地盤強度の想定には 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。本年度は昨年度に実施したケース 0～5 に引き続き、ケース 6、ケース 7 を設定した。模擬鋼管杭として塩化ビニルパイプを使用した。ケース 6 ではφ60mm のパイプと、ケース 7 ではφ20mm のパイプを使用し、中間層に厚さ 20cm の砂層を設けた。模擬鋼管杭を土槽の中心部に設置し、ケース 6 では真空ポンプにより、－40kPa を 5 日間、－80kPa を 27 日間の計 33 日間にわたって真空吸引した。ケース 7 では、－40kPa を 5 日間、－80kPa を 23 日間の計 28 日間吸引し、それぞれの間隙水圧、沈下量、排水量を計測した。

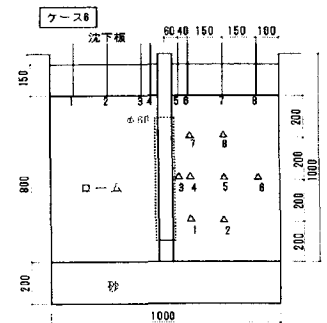
各実験ケースを表－2に示す。

表－1 八戸ロームの特性

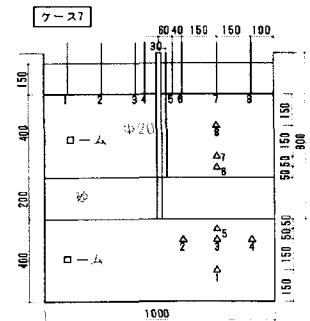
土粒子密度 ρ_s	2.657g/cm ³	粒度特性	
液性限界 w_L	63.7%	砂分含有率	18%
塑性限界 w_P	42.7%	シルト含有率	32%
塑性指数 I_p	21.0%	粘土含有率	49%

表－2 実験ケース

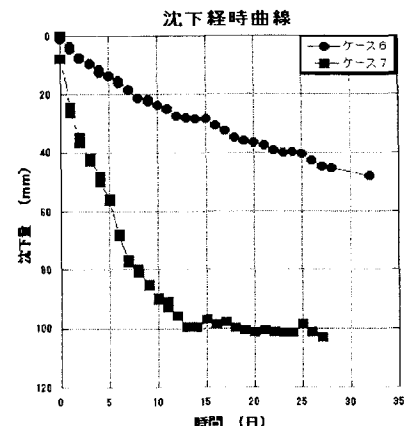
ケース6	真空圧密（模擬鋼管杭φ60）、急速載荷
ケース7	真空圧密（模擬鋼管杭φ20）、急速載荷



△：間隙水圧計



図－1 土槽および計測位置



図－2 沈下経時曲線

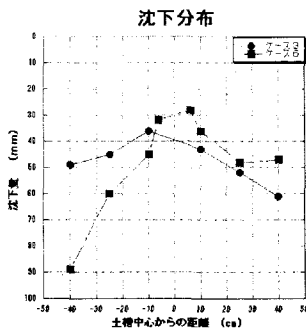


図-3 沈下分布

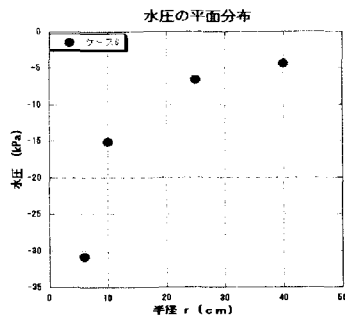


図-4 水圧低下量

表-3 実験終了時の沈下量

実験ケース	沈下量
ケース6	48cm
ケース7	103cm

3. 結果と考察

(1) 沈下量

実験終了時の平均沈下量を表-3、その沈下経時曲線を図-2、沈下の平面分布を図-3に示す。ケース6は吸引時間に応じた直線的な曲線となった。ケース7は地表面下40cmに砂20cmを入れたことで真空圧の効果が大きく、急速に沈下する結果となった。ケース6では中心に向かって吸引されるために土槽中心から外円部になるにつれて沈下量が増加し、ケースと同様な結果がでた。

(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6では土槽中心の水圧低下が大きく、中心から遠くなるにつれて水圧低下が少なくなる結果となった。ケース7の砂層(深度40~60cm)の上部では、水圧低下量は見られないが、砂層より下では、水圧低下量は比較的大きい。

(3) 含水比の変化

実験後の含水比はケース6が60.1%、ケース7が61.3%になり、全体的に深度に関係なく含水比の減少が見られたが、ケース6は土槽中心部から距離が遠くなるにつれて含水比の減少度合が小さくなった。ケース7では砂層から距離が遠くなるにつれて含水比の減少度合が小さかった。

(4) コーン貫入抵抗

コーン貫入抵抗平面分布と深度分布を図-5、図-6に示す。いずれも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っている。ケース7では中間砂層の周辺で貫入抵抗がきく結果となった。

4. 結論および課題

ケース6では中心部から外円部に向かって沈下量が大いのにに対し強度増加は低下しているのは真空パイプに向かって水とともに微粒子も吸引される影響と考えられる。ケース7では全体的に均等に沈下し、中間砂層の効果が極めて高いことがわかった。今後は解析による検討も行う予定である。

<参考文献>

深田、塩井：鋼管フィルターを用いた真空圧による急速圧密工法の実験的研究、第39回地盤工学研究発表会

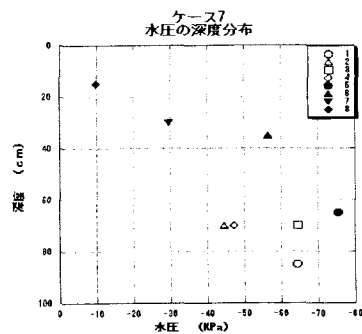


図-5 コーン貫入抵抗平面分布

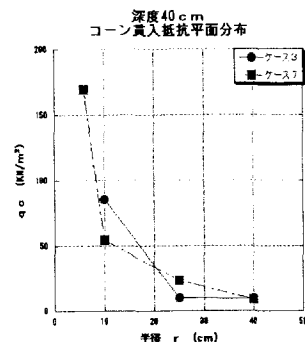


図-6 コーン貫入抵抗深度分布