

真空圧密工法による未圧密地盤の沈下促進対策への適用

五洋建設(株) 正会員 ○米谷 宏史
 五洋建設(株) 正会員 椎名 貴彦
 五洋建設(株) 正会員 新舎 博

1. はじめに

キャップ付きドレーンを利用した真空圧密工法は、上部の粘土を負圧シール層として利用し、下部粘土地盤の圧密改良を行う方法である。通常真空圧密工法では地盤表面を密封シートで覆う必要があるが、本工法では、上部粘土層が密封性を確保することにより密封シートが不要になることが特徴である。工法の概要図を図-1に示す。

本報は、過剰間隙水圧が残留している未圧密状態の粘性土地盤に対して、沈下促進および残留沈下抑制の目的で本工法を適用した事例について、改良中の計測結果から改良効果についてまとめたものである。

2. 工事概要

対象地盤の平面図および代表的な土層構成図を図-2に、土質条件を表-1に示す。改良面積は約2,600m²で、改良の対象となる粘性土の層厚は平均14m程度であり、平均30kN/m²程度の間隙水圧が残留している未圧密地盤である。地盤改良の目的は、杭基礎構造物建設後の長期的な沈下による段差発生を抑制するため、最終的な盛土高さを考慮した荷重相当分まで過圧密状態とすることであり、真空圧密による改良が望ましいと判断された。また、上部に砂質土が6m程度覆土されているため、気密シートを用いる従来の真空圧密工法の適用は困難であり、本工法を適用することとなった。

全面改良が工期、工費の観点から困難であったため、構造物側についてはドレーンピッチ0.8mの正方形配置、その他は1.0mの正方形配置でキャップ付きドレーンを打設した。改良期間は71日とした。

改良中は、地表面の沈下量(横断計測ライン)および層別沈下量、排水量、載荷負圧および改良地盤内の間隙水圧の測定を行った。

3. 計測結果

3-1 間隙水圧の経時変化

ドレーンの先端および改良域中における間隙水圧の経時変化を図-3に示す。作用負圧約70kN/m²に対し、ドレーンの先端における間隙水圧は、改良開始直後に80kN/m²程度にまで減少している。地盤中に間隙水圧が残留していたため、作用負圧よりも減少量が小さくなったと思われる。改良域の粘性土中における間隙水圧は徐々に減少し、最終的に80kN/m²程度低下してドレーン先端と同等のレベルまで間隙水圧が消散している。

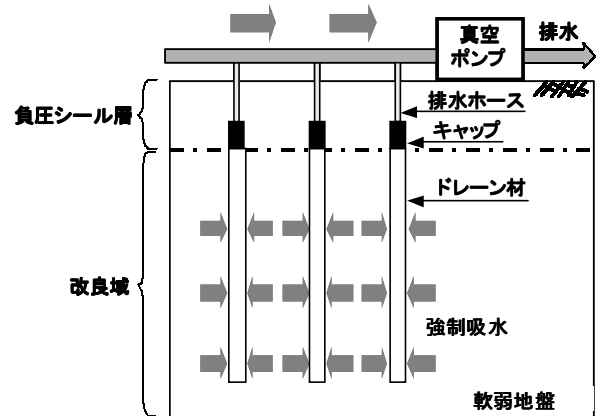


図-1 工法概要図

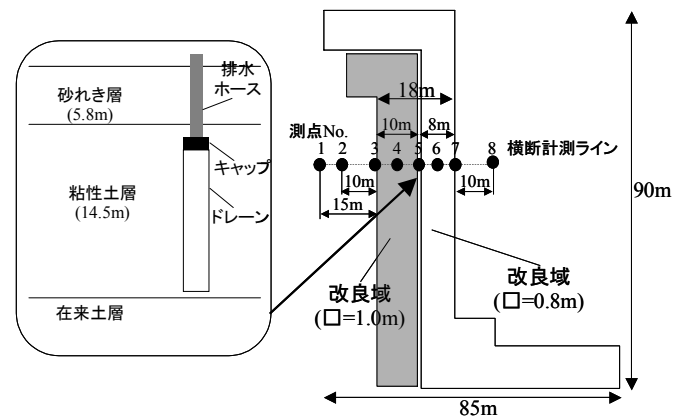


図-2 平面図と土層構成

表-1 土質条件

深度	C_c	$C_v(\text{cm}^2/\text{day})$	$w_s(\%)$
7.0-7.8m	0.75	60	80.0
10.0-10.8m	1.15	30	62.1
13.0-13.8m	1.08	50	72.9
16.0-16.8m	1.17	25	78.4
19.0-19.8m	1.06	30	90.7

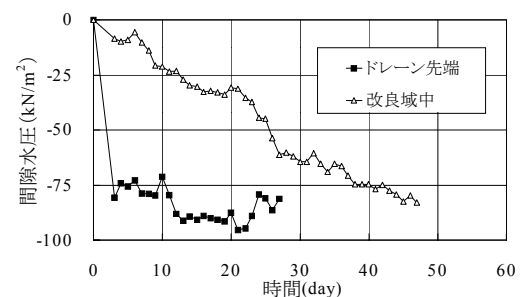


図-3 間隙水圧の経時変化

キーワード 真空圧密、地盤改良

連絡先 〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設(株)技術研究所 TEL0287-39-2100

3-2 沈下・変形挙動

改良域の断面変形形状を図-4に示す。全体的にすり鉢状の沈下断面となり、改良域から15.0m離れた地点においても約10cmの沈下が発生している。改良域端部における水平変位の挙動を図-5に示す。粘性土層は改良域側に大きな水平変位を生じており、最大で約30cmであった。これらの現象は、負圧による圧密改良が等方内向きな応力によって進行するためと考えられる。

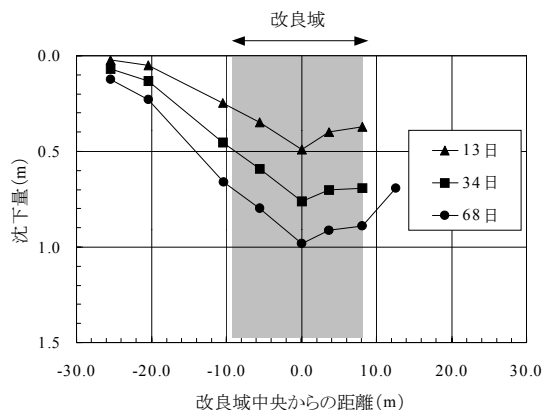


図-4 断面形状

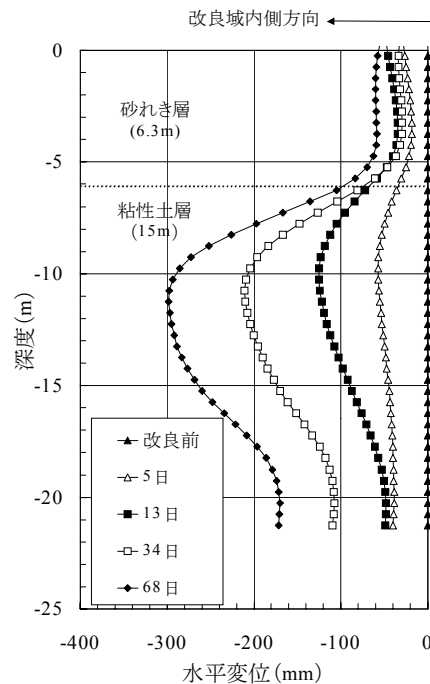


図-5 水平変位

横断計測ラインにおける沈下曲線を図-6に示す。負圧载荷終了時点での改良域中央での沈下量は0.98mであった。圧密試験結果よりCc法およびバロンの理論によって求められる一次元モデルの時間～沈下曲線と実測値を比較すると改良域の中央で同時間の計算値の70%程度に沈下量が低減している。今回のように改良幅が改良深度と比較して狭い場合には、前述した等方内向きな部分改良の影響によって一次元的な沈下よりも沈下量が低減するものと考えられる。

3-3 圧密降伏応力

改良後に行った土質試験結果より、圧密降伏応力の鉛直分布を図-7に示す。圧密係数の小さい深度15m付近において圧密の遅れが見られるが、その他の層では平均60kN/m²程度圧密降伏応力が増加している。改良後の埋め戻し荷重による残留沈下量は10cm未満と算定され、十分小さいと判断されたため、改良を終了した。

4. まとめ

- ・ 载荷負圧は、常に60kN/m²以上を推移し、間隙水圧も60kN/m²以上消散しており、改良地盤内に所定の負圧が作用して改良が進んだと判断された。
- ・ 改良域の外側から内側に向かう水平変位や改良域外側における沈下といった現象は、負圧による圧密改良が等方内向きな応力によって生じるためと考えられる。この影響により一次元モデルの予測沈下量と比べて実測沈下量が約30%程度低減した。

参考文献

- ・ 米谷 宏史: 真空圧密工法における粘性土層の気密保持効果、第37回地盤工学研究発表講演集 pp1061-1062, 2002

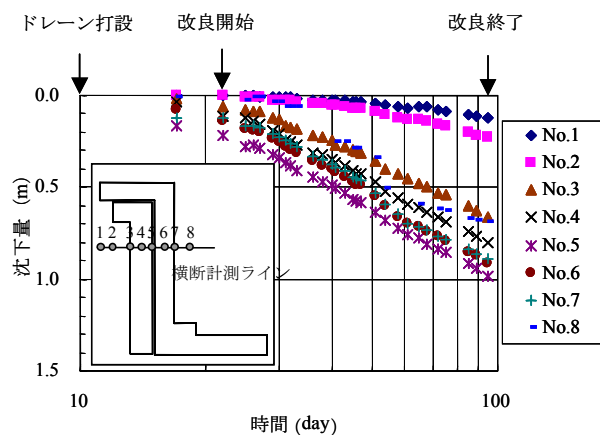


図-6 沈下曲線

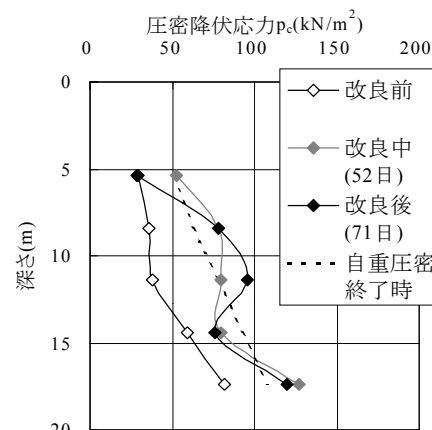


図-7 圧密降伏応力の比較