

砂層が介在する軟弱地盤における真空圧密施工中の鋼矢板・遮水シールの遮水効果

東日本高速道路株式会社 正会員 加藤 真司
 東日本高速道路株式会社 遠藤 佳紀
 株式会社大林組 正会員 佐々木 徹
 株式会社大林組 正会員 川本 卓人

1. はじめに

東北中央自動車道の南陽高畠IC付近の建設区間は、有機質土、粘性土、砂質土が互層地形を形成し、100mを超える厚さで堆積している軟弱地盤「白竜湖軟弱地盤¹⁾」上を通過する。この区間では、本工事に先立ち、地盤の安定確保や長期沈下の低減を目的として、真空圧密工法を採用したが、改良効果を確認するため、シート式²⁾とキャップ式²⁾で負圧の与え方が異なる2種類の真空圧密工法を採用し、3工区に分けて試験盛土を行った。また、砂層が介在する地盤に真空圧密工法を用いると、砂層内の水頭が広範囲に低下し、広域的な地盤変状を誘発させる可能性が高い。そこで、シート式では鋼矢板を改良範囲外周に打設し、キャップ式では砂層出現深度で鉛直ドレーン材に遮水シールを施した。本報では、鋼矢板および遮水シールの遮水効果について報告する。

2. 地質の概要と試験盛土及び工法概要

試験盛土を施工した区間の基礎地盤には、最上部に極めて軟弱な高有機質土(Apt層)と有機質粘性土(Apc層)が10m程度の厚さで堆積している。この下位には砂質土層と粘性土層の互層地盤が100m以上の厚さで堆積しており、試験盛土はこの地盤上に計画された将来路線において約50~60mの間隔で3工区に分けて施工した。各工区の断面図を図-1~図-3に示す。各工区とも用地境界付近までを改良範囲として有機質粘性土まで鉛直ドレーンを打設した。第1工区と第3工区は気密シートを用いるタイプの真空圧密工法(シート式真空圧密工法)を採用したが、第1工区では用地外からの地下水の遮水を目的として、鋼矢板を12.5mの深さ(Ac層に根入れ)まで改良範囲外周に打設した。第2工区はキャップ式ドレーンを用いるタイプの真空圧密工法(キャップ式真空圧密工法)を採用しており、気密シートの代わりに地表付近の厚さ約1mの層(Apt層)を上部の負圧シール層とした。また、鉛直ドレーンの中間砂層部に遮水シールを施した。試験盛土は計画盛土高さ3.0m程度、平面約35m×90mであり、各工区の改良面積は第1工区:5,645m²、第2工区:5,759m²、第3工区:6,920m²である。

3. 観測概要

各工区において、真空圧密工法および盛土施工に伴い、真空ポンプ運転開始直後から真空ポンプの運転停止に至るまで、軟弱地盤から排水される排水量を流量計で測定した。排水量測定状況を写真-1に示す。また、改良端部、盛土のり尻、盛土のり肩、盛土中央に沈下板を設置し、沈下量を測定した。測定位置図を図-4に示す。

キーワード 軟弱地盤, 真空圧密工法, 鋼矢板, 遮水シール, 遮水効果

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組生産技術本部 TEL.03-5769-1302

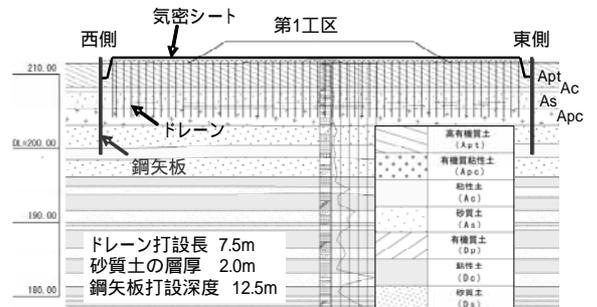


図-1 第1工区(シート式+遮水鋼矢板)

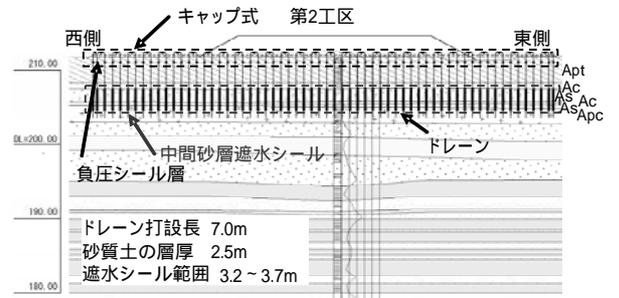


図-2 第2工区(キャップ式)

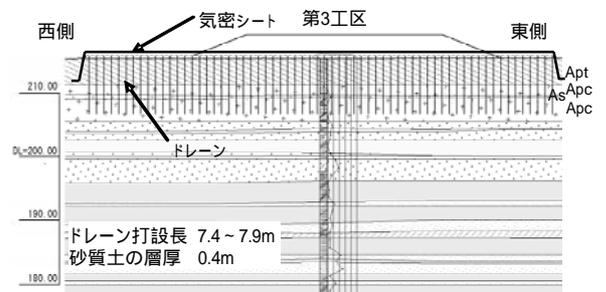


図-3 第3工区(シート式)



写真-1 排水量測定状況 (第3工区)

4. 鋼矢板および遮水シールの遮水効果について

図-5～図-7 に真空圧密工法適用時に実施した改良域からの排水量から推定した沈下量と各測定位置での地表面沈下の挙動を示す。排水量については沈下による体積圧縮ボリュームと比較するために、累積排水量を改良面積で除した値で示した。

第1工区および第3工区では、盛土中央部での沈下に対し、排水量から推定した沈下量は3～5倍程度となっている。遮水鋼矢板の設置の有無にかかわらず、地下水が改良域外から流入し、鉛直ドレーンを介して排水されたものとする。今回、地下水の流入防止目的で鋼矢板を採用したが、地下水の遮断効果はほとんど期待できないものとする。

第2工区については、中間砂層の出現深度で鉛直ドレーン材に遮水シールを設置し、中間砂層からの流入を防止しているため、排水量から推定した沈下量と実測沈下量はほぼ近似した傾向を示している。一方で、改良端部の沈下量は、他の工法の1/3以下であった。

5. まとめ

中間砂層が介在するような軟弱地盤において、真空圧が作用する条件下では、ジョイント部の止水処理が未実施の鋼矢板では、改良域外との地下水の遮断効果が期待できないことを確認した。一方、このような条件下で高い遮水効果を得るには、中間砂層の出現深度で鉛直ドレーン材に遮水シールを施すことが有効な遮水対策の一つであることを確認した。

参考文献

- 1) 平野覚三ら：東北地方の内陸盆地に分布する軟弱地盤への道路計画，地盤工学会誌，Vol.58, No.7
- 2) (公社)地盤工学会：地盤改良の調査・設計と施工，第編 第4章 p.90～p.93



図-4 沈下量測定位置図

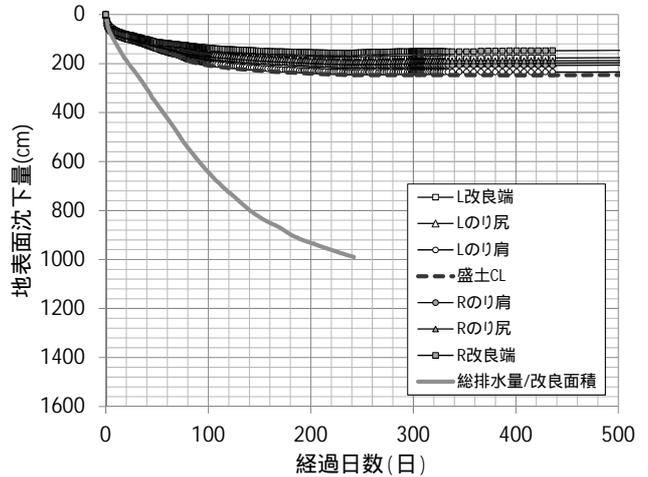


図-5 沈下量の経時変化 (第1工区)

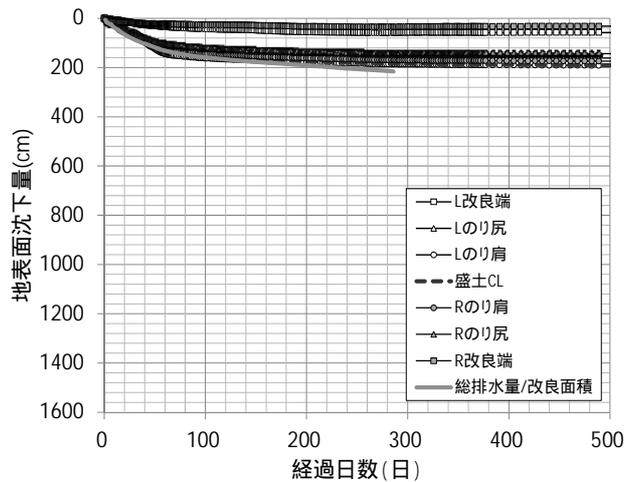


図-6 沈下量の経時変化 (第2工区)

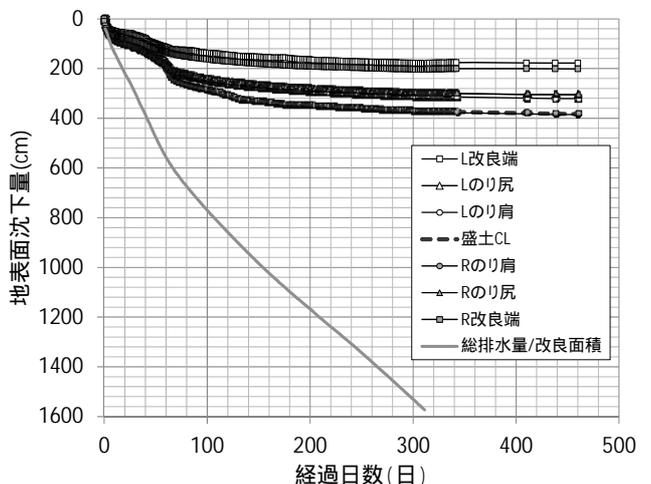


図-7 沈下量の経時変化 (第3工区)