

浚渫粘性土を埋め立てた未圧密地盤への真空圧密工法の適用(その3)

- 二次負圧による改良効果 -

山口県周南港湾管理事務所 津守 嘉彦
 五洋建設(株) 正 米谷 宏史 本永 博明
 五洋建設(株) 正 新舎 博 正 大久保泰宏

1. はじめに

浚渫粘性土を埋め立てた軟弱な粘土地盤上に道路盛土を建設するに当たり、地盤改良としてキャップ付ドレーンを用いた真空圧密工法を適用した。盛土の標準断面を図-1、および工事の全体フローを図-2に示す。工事の開始時点では人の歩行も困難な超軟弱地盤であったので、最初に一次負圧を作用させて粘土地盤の強度増加を図った。その結果については既に報告¹⁾²⁾している。その後、サンドマットと一次盛土を施工するとともに、二次負圧を作用させて再度粘土地盤の強度増加を図り、最終的に二次盛土を施工して道路盛土を完成させた。真空圧密工法による超軟弱地盤上の道路盛土の施工は初めての事例と思われる。ここでは、盛土と二次負圧による沈下と改良後の土質特性について述べる。

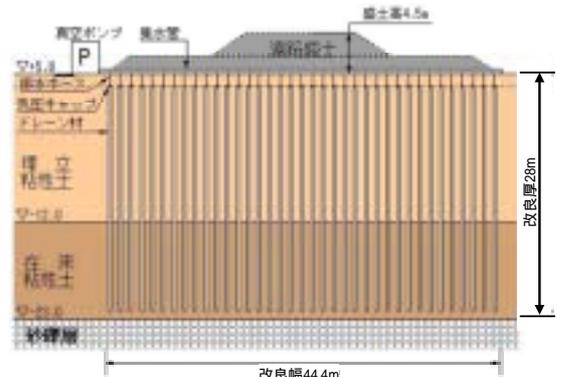


図-1 施工断面図

2. 沈下の計測結果

図-3は粘土地盤への二次負圧の作用状況を示している。真空ポンプの元圧は80~95kN/m²であり、集水管端部においても60~75kN/m²の高い負圧を作用させることができた。図-4は時間~沈下曲線を示している。134日の負圧期間において、沈下は次第に増加し、盛土中央部において約100cmの沈下が観測された。ちなみに、浅岡法により沈下予測を行うと、推定平均圧密度は81.1%であり、ほぼ予想どおりであった。図-5は一次負圧¹⁾²⁾と、一次盛土と二次負圧による地表面の沈下形状を示している。両ケースとも、盛土中央の沈下が最も大きい窪地形状になることがわかる。

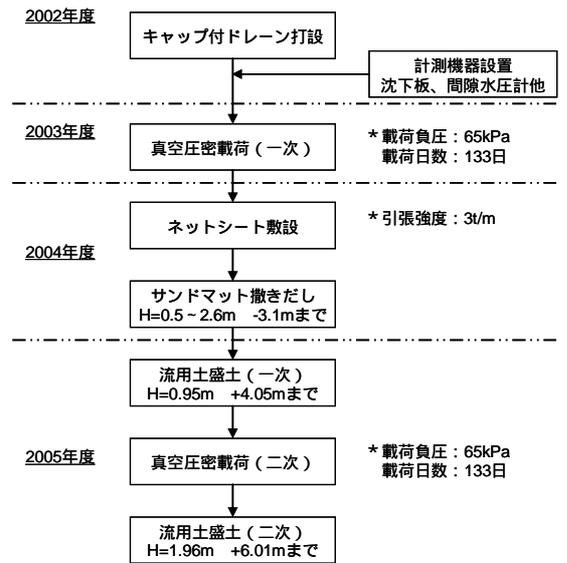


図-2 施工フロー図

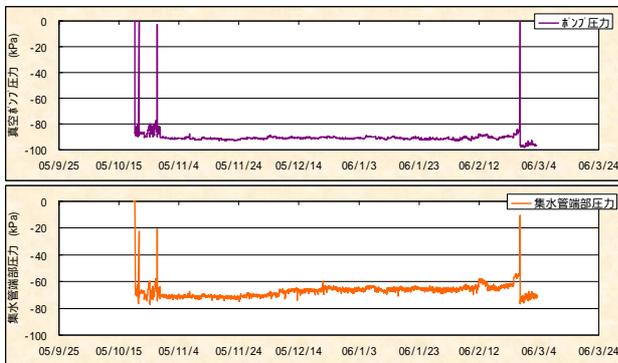


図-3 二次負圧の作用状況

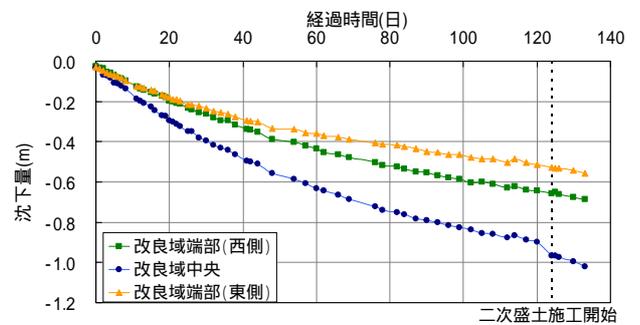


図-4 時間~沈下曲線

キーワード：地盤改良 真空圧密 浚渫粘土

連絡先：〒102-0083 東京都文京区後楽 2-2-8 五洋建設(株)土木設計部 TEL03-3817-7655

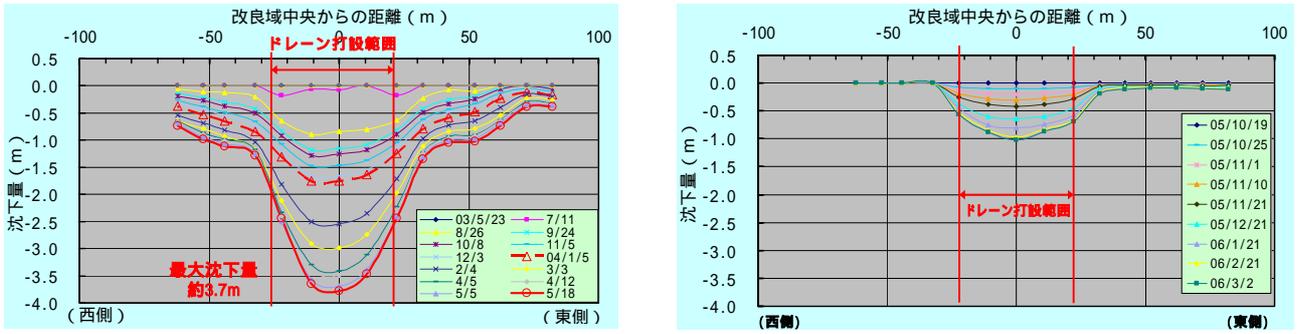


図-5 地表面の沈下形状

3. 改良後の土質特性と安定検討

改良後の土質特性を図-6 に示す。初期は自重圧密が完了していない未圧密状態であることから、含水比は 120%と高く、せん断強度は $C_u=2\sim 5\text{ kN/m}^2$ 程度とかなり低い状態であった。盛土と二次負圧後において、含水比は 70~75%に低下し、せん断強度は 20~50 kN/m^2 まで増加した。せん断強度は、平均圧密度が 80%とした推定値とほぼ同じ値であった。また、圧密降伏応力については、盛土と負圧による増加が明確に確認できた。

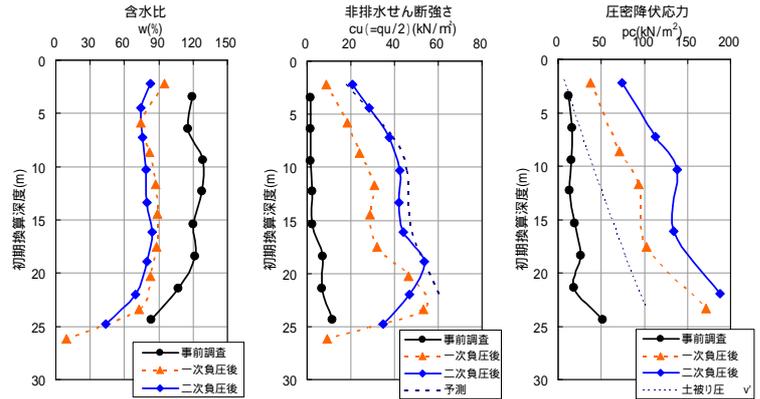


図-6 改良後の土質特性

図-7 は二次盛土載荷時の円弧滑り計算の結果である。改良域端部においては傾斜計の結果から、改良域内側への水平変位が観測されているので、円弧滑り計算においては改良による強度増加領域をやや内側取ることにした。円弧滑り計算の結果、安全率は $F_s\ 1.2$ であり、その後の二次盛土も支障なく施工することができた。

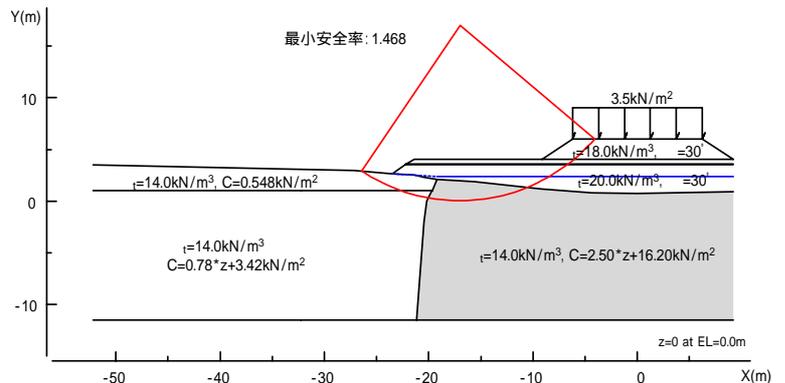


図-7 二次盛土載荷時の円弧滑り結果

4. まとめ

浚渫粘性土を埋め立てた軟弱な粘土地盤上に道路盛土を建設するに当たり、地盤改良として真空圧密工法を適用した。工事は最初に一次負圧を作用させて粘土地盤の強度増加を図り、その後サンドマットと一次盛土を施工して、再度二次負圧を作用させ、最終的に二次盛土を施工して道路盛土を完成させるものである。盛土と二次負圧による改良の結果、次のことが明らかとなった。

- (1) 初期は、せん断強度が $C_u=2\sim 5\text{ kN/m}^2$ と低く、自重圧密が完了していない未圧密状態であったが、盛土と二次負圧後においては $C_u=20\sim 50\text{ kN/m}^2$ まで増加し、平均圧密度が 80%として推定した予測値とほぼ同じであった。
 - (2) 二次盛土載荷時の円弧滑り計算の結果は $F_s\ 1.2$ であり、その後の二次盛土も支障なく施工することができた。
- 真空圧密による改良を行うと、改良域端部は改良域側へと引き込まれるような地盤変形となる。よって、盛土法先の滑りを防止するためには、水平変位に相当する量(当事例では約 3m)を改良幅として広げる必要があると思われる。
- なお、本工事においては一次負圧後に台風被災を受けたことから、沈下などに関する連続データを取ることはできなかった。

参考文献; 1)中岡ら：浚渫粘性土を埋め立てた未圧密地盤への真空圧密工法の適用(その1) 第40回地盤工学研究発表概要集,pp1053-1054,2005 2)中岡ら：浚渫粘性土を埋め立てた未圧密地盤への真空圧密工法の適用(その2) 第40回地盤工学研究発表概要集,pp1055-1056,2005