

真空圧密工法を併用した道路盛土の周辺地盤への影響について

（株）間組 技術研究所 正会員 三反畑勇，松本江基
 （株）間組 東北支店 佐藤善栄
 丸山工業（株） 中熊和義，市川尋士

1. はじめに

軟弱地盤の盛土に真空圧密工法を併用すると、盛土の急速施工が可能であるなどの有効性が認識され、盛土工事への適用例が増えている¹⁾。本文は、東北地方の泥炭が厚く堆積する軟弱地盤上の道路盛土の試験施工について報告するものである。試験目的は、適切な盛土速度や周辺地盤への影響の把握などである。なお、計画盛土高さは8mであるが、盛土材搬出（切土工事）との工程調整などのために盛土施工を一時休止したので、今回は盛土厚6.9mまでの途中経過について報告する。

2. 地盤および施工概要

現場は三陸縦貫自動車道の桃生地区（ ）で、図-1のように施工エリアを2ブロックに分け、真空駆動装置を2台使用し、真空単独載荷30日後に盛土を開始した。真空圧密工法には、気密シート下に水中ポンプを埋設して排水を効率的に行う、気水分離型システムを採用した。地盤は溺れ谷地形で、軟弱層には大きな不陸・傾斜がある。表-1に地盤条件を示す。なお、周辺は農地（水田）である。

表-1 地盤条件

記号	土質	N値	含水比 wn (%)	湿潤密度 t (g/cm ³)	間隙比 e	粘着力 c (kN/m ²)
Ac1	泥炭	0	869	0.97	15.1	4.0
Apt	泥炭	0	697~953	0.98~1.01	11.4~15.6	4.0
Ac2	粘土	0	39~106	1.42~1.78	1.1~2.8	10.0
Ac3	粘土	6	38	1.81	1.0	35.0

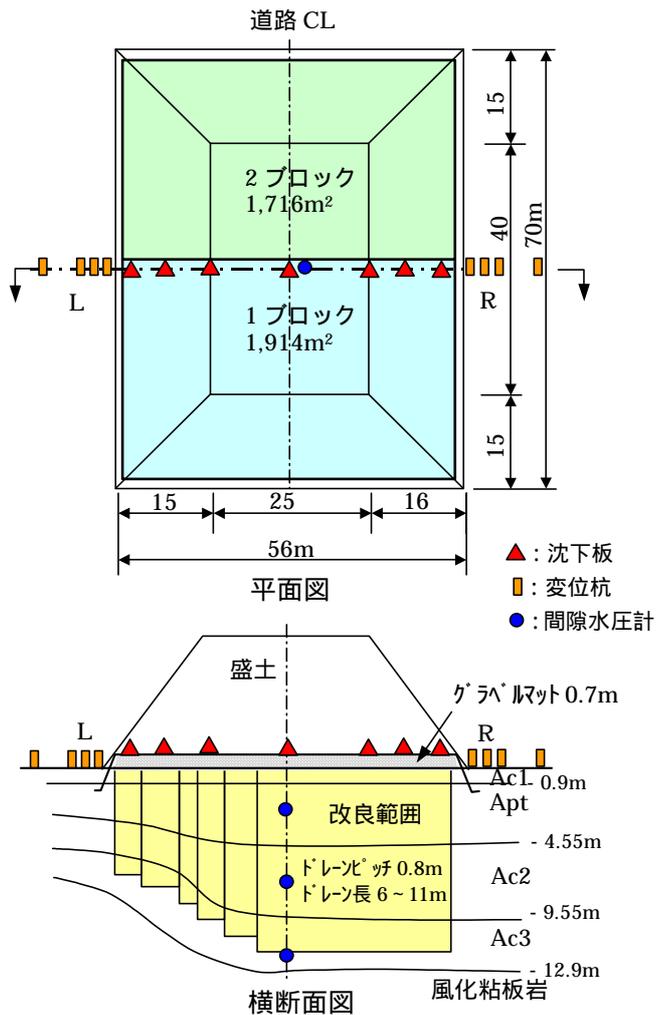


図-1 施工概要

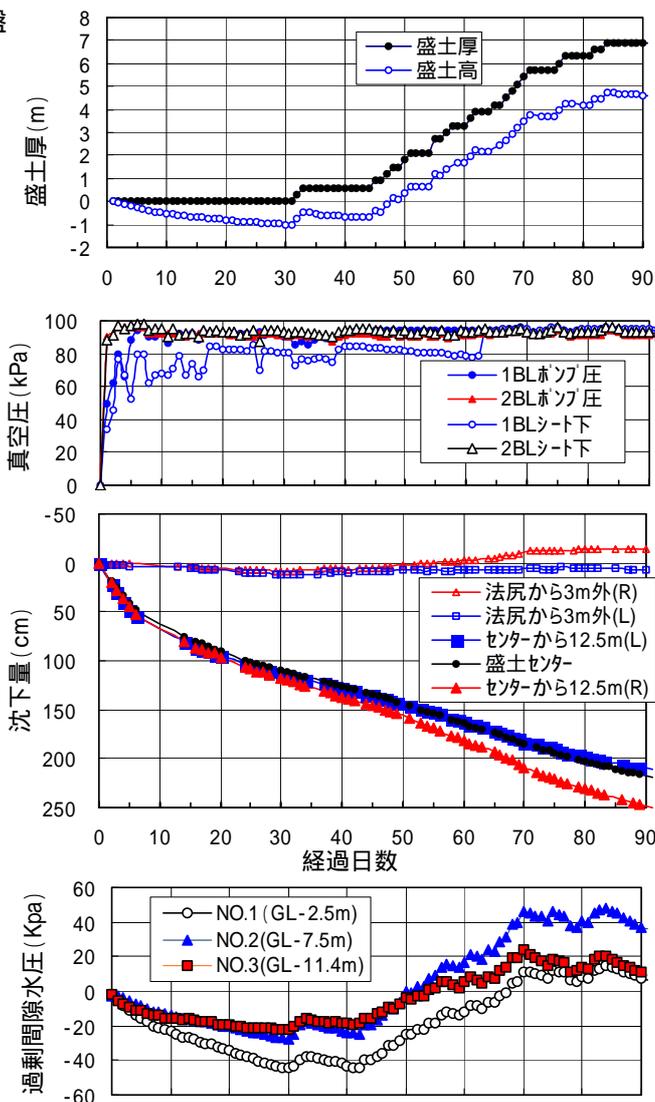


図-2 施工結果

キーワード：真空圧密工法，軟弱地盤，盛土，沈下，間隙水圧

連絡先：（株）間組（ハザマ）技術研究所 〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 TEL 029-858-8813 FAX 029-858-8819

3. 施工結果

(1) 真空圧（減圧量）

気密シート下の真空圧は 80～92kPa の高い圧力を維持している(図-2)。従来は真空ポンプで空気と水を同時に吸引していたのに対し、今回の気水分離型システムでは、真空ポンプが吸気に専念でき、減圧効率が向上したものと考えられる。

(2) 盛土速度

52 日間で厚さ 6.9m の盛土を施工し、平均盛土速度は 13.3cm/日であった。安定管理は、真空圧密工法の技術マニュアル²⁾等に準じ、周辺地盤(法尻近傍)の水平変位速度が 15～20mm/日を越えないように盛土速度を制御した。また、地盤内の過剰間隙水圧(初期水圧からの差)が 50kPa を越えそうな場合には、特に地盤変位などに注意した。なお 30cm/日の盛土速度が 5 日継続した 70 日目には、周辺地盤変位に 15mm/日を越えるデータが現れたため、盛土速度を抑えた。

(3) 地表面沈下

真空単独載荷 30 日間で、改良範囲はほぼ均等に約 1.2m 沈下した(図-3)。層別沈下計のデータによると、この間の沈下は泥炭の圧縮によるものである。下部の粘土は過圧密状態にあったため、真空圧のみではほとんど沈下しなかったと考えられる。しかし、盛土施工後は下部の粘土も沈下し、軟弱層厚の違いに応じ、沈下は 2.0～2.4m と 40cm の差が生じた。

(4) 周辺地盤変位

真空圧密工法は、一般には周辺地盤への影響が比較的軽微(影響範囲はドレーン長の 2 倍程度以内)である。JH の施工例をまとめた図³⁾に近似曲線 $y=0.3\exp(-2x)$ を加えてみたのが図-4である。しかし、今回は図-5のように、沈下の影響がドレーン長の 3 倍程度の距離まで及んでいる。近似曲線としては $y=0.4\exp(-0.9x)$ などが描ける。このように影響範囲が広がったのは、表層に含水比の高い泥炭が分布しているためと考えられる。また、盛土による地盤の隆起や側方変位は盛土の右(R)側が大きい(図-5、図-6)。これは、軟弱層が右側に向かって深く傾斜しているためと考えられる。

4. まとめ

今回、気水分離型システムにより高い真空圧が得られたが、高含水比の泥炭が表層に分布する場合には、周辺地盤変位はドレーン長の 3 倍程度の距離にまで及ぶ可能性がある。また、軟弱層が傾斜していると、周辺への影響も大きくなるので注意が必要である。今後は、盛土高さ 8m を施工後、真空圧密を 1～

1.5 ヶ月継続する計画なので、間隙水圧予測式⁴⁾を活用した安定管理手法などについても検討する予定である。

最後に、国土交通省仙台工事事務所から貴重なデータを提供いただきましたことに、深甚の謝意を表します。

参考文献

- 1) 三反畑勇, 他: 軟弱地盤上の道路盛土への真空圧密工法の適用例, 基礎工, Vol.30, No.10, pp.60～64, 2002.10
- 2) 真空圧密技術協会: N & H 強制圧密脱水工法 技術資料(第1回改訂版), 真空圧密技術協会, 2002.10
- 3) 安部哲生, 他: 真空圧密工法による地盤改良の周辺地盤への影響について, 土木学会第57回年次学術講演会, -074, 2002.9
- 4) 松本江基, 他: 真空圧密を併用した盛土施工中の間隙水圧予測, 地盤工学研究発表会, 2003.7 (投稿中)

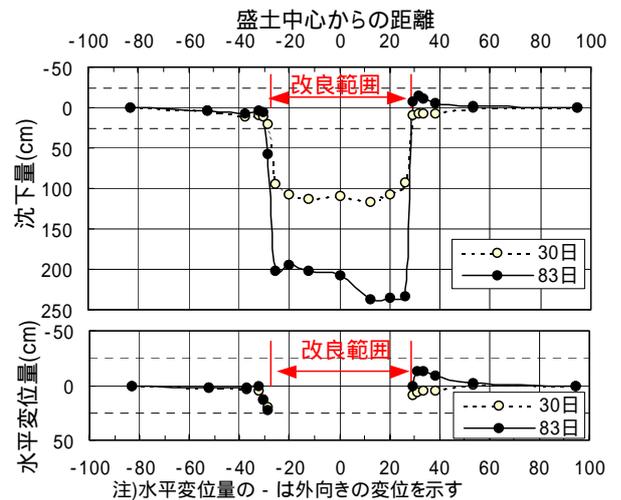


図-3 地表面の沈下および水平変位の分布

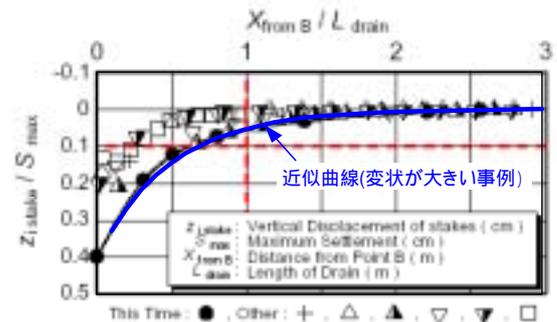


図-4 周辺地盤の沈下傾向³⁾

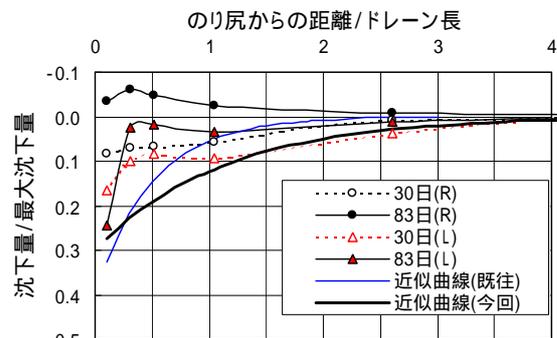


図-5 周辺地盤沈下

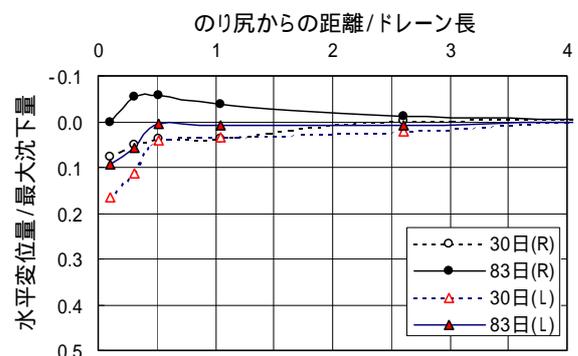


図-6 周辺地盤の水平変位