

改良型バキュームディープウェル工法による粘性土地盤改良の試験施工

西松建設技術研究所 正会員 ○宮崎 啓一
西松建設技術研究所 萩原 敏行
(有) アサヒテクノ 高橋 茂吉

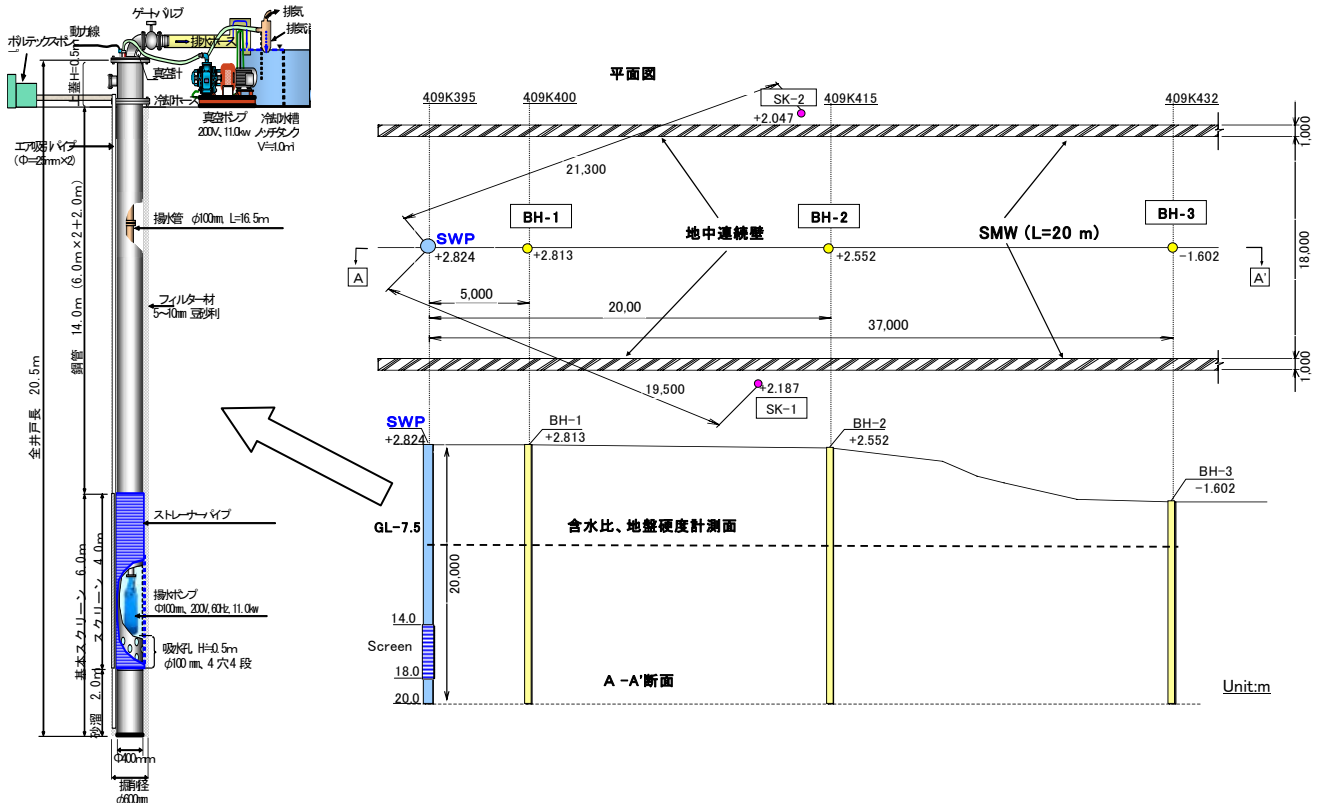
1. はじめに

韓国釜山市の施工中の開削工事現場を利用して、施工機械のトラフィカビリティーの確保を目的として、粘性土地盤に対して改良型バキュームディープウェル工法（以下スーパーウェルポイント（SWP）工法¹⁾と記す）による試験施工を実施した。本報文では、試験施工の概要、および試験結果について報告する。

2. 試験施工の概要

施工機械のトラフィカビリティーの確保を目的として、釜山市の開削工事現場を利用して、平成20年2月から5月までの間 SWP 工法による揚水試験の試験施工を実施した²⁾。試験位置の平面図、および断面図を図-1に示す。試験ヤードは、幅 20.0m、延長 50.0mの範囲で、上下両サイドは地中連続壁（t=1.0m、L=20.0m）で囲まれていた。また、左右延長方向の開削部はオープン掘削で釜場排水が行われていた。試験位置の地盤構成は、図-2に示すように地上より埋め立て層（GL 0m～GL-5.3m）、シルト質粘土層（GL-5.3m～GL-10.5m）、礫質粘土層（GL-10.5m～GL-13.1m）、風化土層（GL-13.1m～GL-25.0m）の順となっている。

試験施工の対象土層はシルト質粘土層（ $K=2.5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）で、図-1に示す位置に揚水用 SWP 井戸（ $\Phi=400\text{mm}$ 、 $L=20.5\text{m}$ ）1本を施工した。今回の試験施工では、SWP 工法の基本システムに加えて、地下水位面上の不飽和層の含水比低下の補助を行う目的で地上部に吸気量の多いボルテックスポンプを用いた。このポンプは、SWP のフィルター部に設置した2本の小孔付きパイプ（ $\Phi=25\text{mm}$ 、 $L=20.0\text{m}$ ）と接続しており、試験中-0.01MPaの低真空圧で不飽和層中の気化した水蒸気を含む空気を吸引した。



SWP 井戸拡大図

図-1 試験施工位置

キーワード 試験施工、バキュームディープウェル工法、地盤改良、トラフィカビリティー、粘性土地盤
連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-20-10 西松建設株式会社技術研究所 TEL 03-3502-0274

3. 試験結果および考察

試験施工前後の N 値分布の比較を図-2に示す。シルト質粘土層では、試験後に N 値の増加が認められた。N 値は、SWP に近い位置の方がより高い増加割合を示している。試験中、ボルテックスポンプから気化した水が回収できた²⁾。従って、N 値の増加には SWP 工法による揚水効果に加えて、不飽和層からの水蒸気の吸引効果が寄与したと考えられる。

図-3は、GL-7.5mの深度での含水比の測定結果である。試験後の含水比は、試験前自然含水比に比べて、SWP からの離隔距離約 15mまでの範囲で低下しており、SWP の稼動による地盤改良効果が認められる。また、含水比の低下割合は、SWP 井戸に近い位置程大きくなっている。

図-4は、地盤硬度の測定結果を示している。SWP からの離隔距離 40m付近の地盤硬度と比較して、SWP 近傍で試験後に明らかな地盤硬度の増加が認められる。SWP 位置から離隔距離 15mまでを影響範囲と仮定すると、この範囲の平均地盤硬度は320kPaである。この値は、影響範囲外の地盤硬度に比べると、約 2.5 倍の増加となっている。また、地盤硬度の増加は SWP に近い程大きく、図-3の SWP からの離隔距離の増加に伴う含水比の減少傾向と対応している。

図-5は、試験施工後のシルト質粘土層での掘削機械の施工状況を示している。同図より、施工機械の十分なトラフィカビリティーが確保できていることがわかる。

以上の N 値、含水比、および地盤硬度の計測結果より、SWP 工法による粘性土地盤の地盤改良効果が、SWP より離隔距離約 15mまでの範囲内で確認された。

4. おわりに

韓国では、今回初めてとなる SWP 工法の施工を実施した。その結果、SWP 工法が粘性土地盤に対して、施工機械のトラフィカビリティーを向上できる有効な補助工法であることが明らかとなった。

参考文献

- 1) スーパーウェルポイント協会編：スーパーウェルポイント工法－技術資料－，2000年。
- 2) Hagiwara, T. et al: A trail test by using improved vacuum deep well method in South Korea, Proc. of Second Japan-Korea Geotechnical Engineering Workshop, Tokyo, 2008, pp. 55-60.

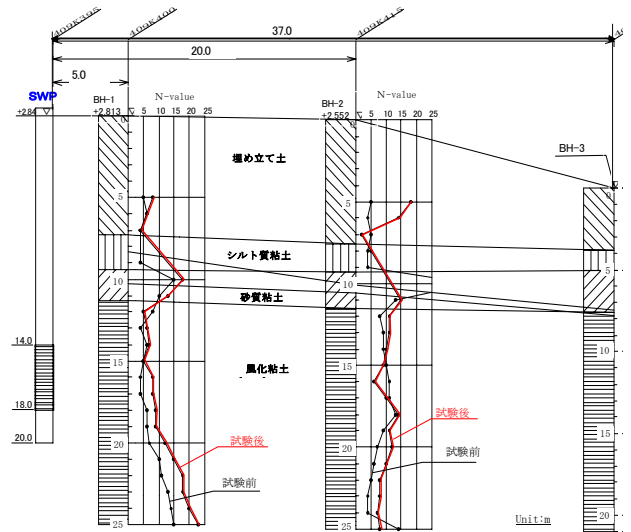


図-2 試験位置の地層断面および N 値分布

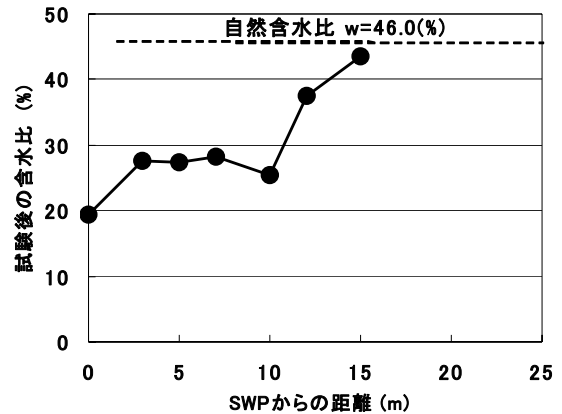


図-3 GL-7.5m位置での試験後含水比

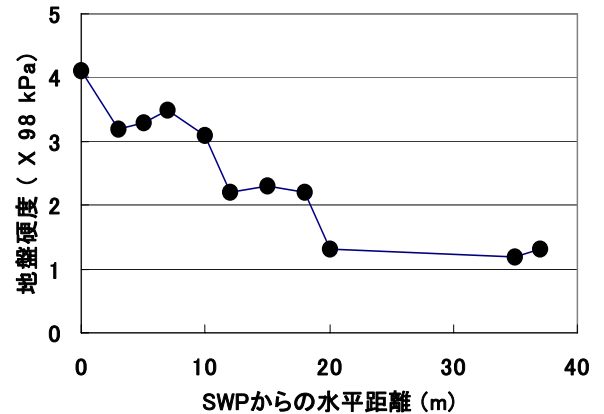


図-4 簡易式地盤硬度計による地盤硬度の変化

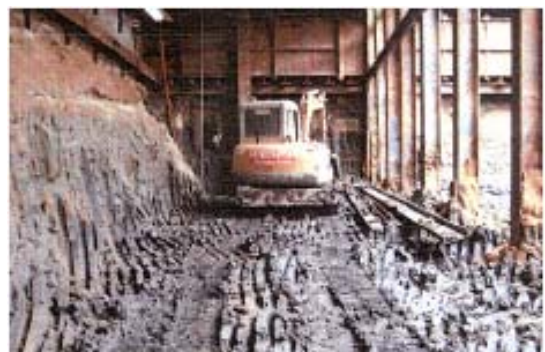


図-5 試験施工後のシルト質粘土地盤