

日本道路公団市川工事々務所
鹿島建設(株)

土屋勝彦
正員 ○田中邦熙 柳沢 淳

I. まえがき

軟弱地盤上の盛土工事においては、バーチカルドレーンを打設した後に盛土を行い、更に所要の盛土高さ以上の盛土荷重を載荷するサーチャージ工法の併用が行なわれる場合が多い。今回日本道路公団では東関東自動車道宮野木工事のビート地盤上の盛土工事において、上記工法に更にディープウェルによる地下水位低下工法を併用したところ、ディープウェル停止後の2ヶ月間の残留沈下速度は1~2 (cm/月)で、停止前に比べて1/3程度に減少したことが分った。この原因はディープウェル停止後の地下水位回復(2ヶ月で3.5 m)に伴う原地盤のリバウンドのために、見掛け上残留沈下速度が減少したように見られたためであろうと推定された。

II. 工事概要

工事場所は千葉県近郊の人家密集地に隣接した地区で地質的には小高い丘陵に囲まれた狭隘な谷部に発達した沖積湿原である。この地域の土層構成は、図-1に示すように未分解のビート層、沖積シルト層および洪積砂層から成っている。このビート層は自然含水比 $W_N = 400 \sim 800\%$ 、一軸圧縮強度 $q_u \approx 0.2 \text{ kg/cm}^2$ であり、圧密圧縮沈下量は高さ15 mの実盛土により、層厚15 mの軟弱層が7 m程度も沈下すると予想された、公団としても未経験の超軟弱地盤である。

このような超軟弱ビート地盤の改良工法には現在のところ、経済的かつ効果の確実なものはなく、当工事現場においては、サンドドレーン、サーチャージ盛土工法に更にウェルポイント、ディープウェルによる地下水位低下工法を併用することとした。

これらの工法を採用した当工事地区内のBゾーンの盛土縦断面図、平面図は図-1に示すとおりであり、長さ300 m、巾70 mの盛土に対してウェルポイントを2地区、ディープウェルを9本設置した。ウェルポイントのヘッダーパイプ等は盛土施工とともに盛土中に埋設し、盛土開始後3ヶ月間稼働させたが、ディープウェルは盛土高さの上昇とともにφ400のガス管を継ぎ足しながら立ち上げて、盛土完成後4ヶ月まで稼働させた。ディープウェル先端部は図-2に示すように、ストレーナー部を厚さ1 mのサンドマット中に設け、この部分に水中ポンプを投入して排水する構造とし、その上部は粘性土で被覆した。

盛土速度は図-3の沈下実測例に示すように、 $1.400 \text{ cm}/30 \text{ 日} \times 12 \text{ ヶ月} \approx 3.9 \text{ cm}/\text{日}$ 程度であった。またディープウェルからの揚水量は平均的に250 ℓ/分/1本程度であり、総排水量は全沈下量の1.5倍程度に相当するものであった。

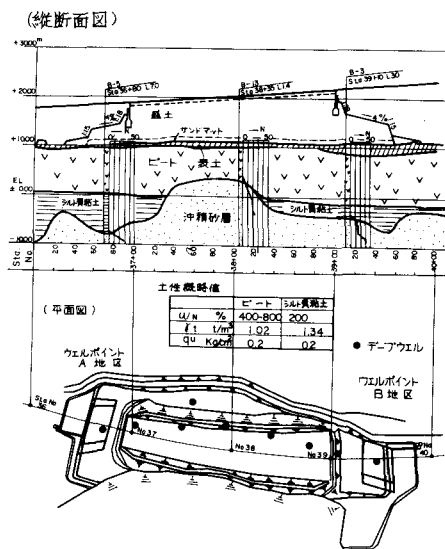


図-1 Bゾーン盛土の縦断面および平面図

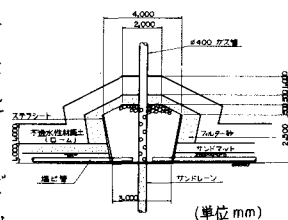


図-2 ディープウェル施工図

Ⅲ. 沈下測定結果と考察

Bゾーンには地表面T型沈下板が計40個設置されており、それぞれに図-3に示すような沈下曲線が実測された。そこで、ディープウェル停止前2ヶ月と停止後2ヶ月の沈下速度 S/t (cm/day)を求め、これと実盛土厚 H (m)、実盛土厚を軟弱層厚で除した値 H/D 、沈下量 S (m)との関係を求めた結果を図-4, 5, 6に示す。

これらの図によると、ディープウェル停止前後において沈下速度に差があることが明確に現れており、その比率は H , H/D , S が大きい程大きく現れることが分る。

ここで、ディープウェルを停止し、地下水位が回復することは、サーチャージ荷重を除荷することであるから、地下水位低下工法の効果が残留沈下速度の減少という形で現れたと考えられる。しかし一般にビート地盤は、除荷によるリバウンドが大きいという報告¹⁾もある。そこで上述の差異は全て地盤のリバウンド現象に基くものであると仮定し、2ヶ月間のリバウンド量 R_{60} がディープウェル停止前の沈下速度 $(S/t)_b$ から停止後の沈下速度 $(S/t)_a$ を差引いた値を60倍した値として、これと H , H/D , S との関係を求めた結果を図-7, 8, 9に示す。

これらの図からリバウンド量 R は H , H/D , S が大きい程大きい傾向があることが分る。しかしリバウンド現象は除荷荷重の大きさとの関係を把握しなければ明確な結論を導くことは困難と考えられ、現在水位が回復途中であるので、今後のデータの解析が待たれる。

Ⅳ. あとがき

地下水位は2ヶ月間で3~4 m程度しか回復しておらず、その回復速度が遅いことも注目されるが、今後は水位回復に伴う沈下速度の変化や、水位回復後の沈下速度などに注目していきたいと考えている。またその他各種の動態観測結果やチェックボーリング結果との対応についても考察を加えていく所存である。

最後に本工事の計画段階から種々ご指導いただきました中央大学 久野教授、東海大学 稲田教授を初め、その他多くの関係各位に深謝致します。

参考文献

- 1) アレロート地盤のリバウンドについて、石田、滝浦、松村、超軟弱地盤に関するシンポジウム発表論文集、土質工学会超軟弱地盤研究委員会 昭52年10月PP. 51~54

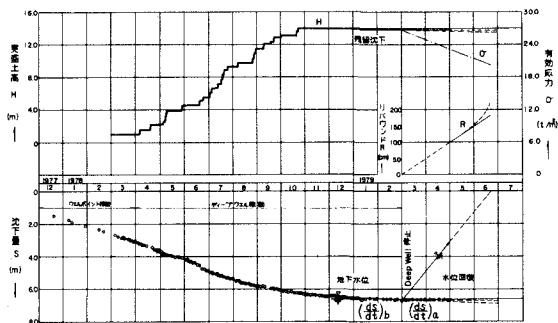


図-3 沈下実測例

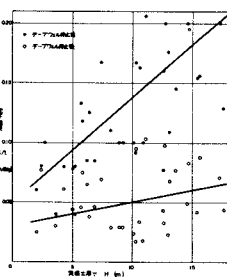


図-4 $S/t-H$

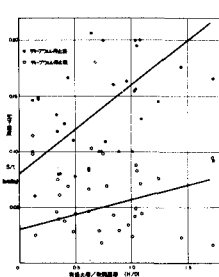


図-5 $S/t-H/D$

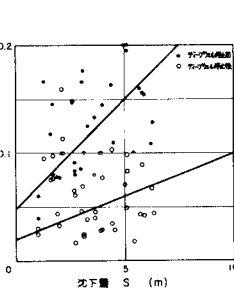


図-6 $S/t-S$

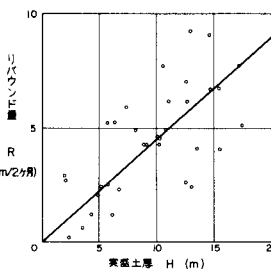


図-7 $R-H$

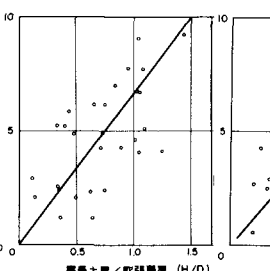


図-8 $R-H/D$

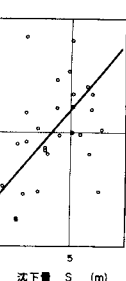


図-9 $R-S$