

軟弱地盤での盛土工事等による近接高架橋の挙動について

J R 東日本 東京工事事務所 正会員 ○岡本 健太郎

1. はじめに

J R 武蔵野線南越谷・吉川間において「越谷レイクタウン特定土地区画整理事業」が進められており、武蔵野線の南北にわたり造成工事が行われている。当初、武蔵野線は盛土構造であったが、構造物の安全確保及び盛土構造による交通の不便性を解消し、一体的な土地利用を可能とするため高架化(約 1.8km)を行った。

区画整理事業の造成盛土工事は、鉄道構造物に影響を与えと思われる範囲に関し JR 東日本が受託施工を行っている。当該地区は非常に軟弱地盤であるため、サーチャージ工法により圧密沈下を促進させ計画地盤高を確保する方針となっている。盛土による高架橋への影響が想定されている中での工事となるため、高架橋の変状測定を行いながらの施工となった。そこで、本報告では盛土等による高架橋の挙動に対する測定方法及び結果について報告する。

2. 高架橋周辺の地盤条件と盛土の施工ステップ

地層構成を見てみると、一般部は有楽町層・七号地層と呼ばれる大変軟弱な堆積層が厚さ約 30～50m で分布されている。T.P+0～-5m 付近に緩い砂質土層が部分的に見られるが、大部分は N 値が 0 を示す軟弱な粘性土で占められていることが柱状図(図-3)からも分かる。

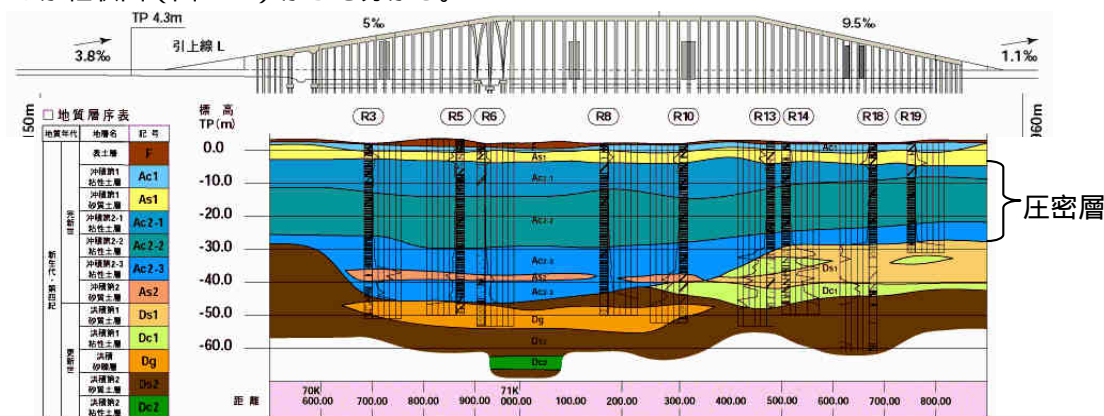
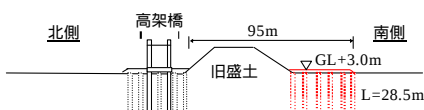


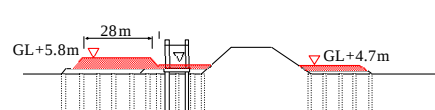
図-1 周辺の地質条件

一般部においては、右記のような施工ステップで進めてきた。最終的には高架橋から 95m の範囲で北側が GL+5.8m、南側が GL+7.3m まで盛土を行う。基本的に、盛土は南北で同時に盛るように施工を行った。

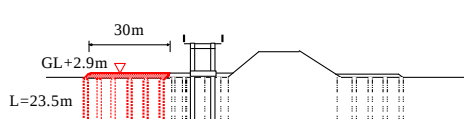
STEP1 南側サンドマット敷設、ファイバードレーン打設



STEP3 北側・南側造成盛土(放置 80 日)



STEP2 北側サンドマット敷設、ファイバードレーン打設



STEP4 北側サンドマット敷設、ファイバードレーン打設、南北盛土

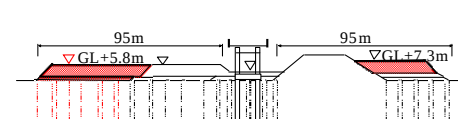


図-2 施工ステップ

3. 測定方法

- GPS による高架橋本体の変位測定 (1 時間毎)
- 地中傾斜計による高架橋基礎 (地中部) 付近の地山の変状測定
- 光波トランシットによる軌道通り及び高架橋変位測量

主に、この 3 つの方法により高架橋の挙動を把握することとした。



写真 GPS センサー

キーワード 軟弱地盤 高架橋 圧密沈下 GPS

連絡先 〒336-0021 埼玉県さいたま市南区別所 6-14-4 JR 東日本 東京工事事務所 大宮工事区 TEL 048-838-0572

G P S に関しては、高架橋の高欄部分に G P S センサーを 23 箇所取り付け、高架橋本体の挙動を常時測定可能とした。さらに、地中傾斜計を 2 ラーメンに一箇所高架橋の北側に設置し、高架橋基礎部の地山の変状測定を月に 1 回の頻度で観測を行った。また、G P S の精度確認と軌道状態の把握をするためトランシットによりそれぞれ測定することとした。

4．側方移動に対する高架橋への影響予測

高架橋構築後の造成盛土により、圧密沈下による高架橋の水平変位を高架橋施工前に予測した。造成工事中の最大変位は約 60mm 程度の水平変位が生じる結果となった。それを受けて、高架橋設計時には変位が生じることにに対し検討を行っている。高架橋の構造形式を、隣接する高架橋が基礎杭を共有する背割式ラーメン高架橋としたことで、局所的に大変位が生じるのではなく、高架構造全体で変位が生じることとなり、一部分だけ大きな変位が生じない構造となっている。そのため、列車走行の安定性を確保するための、軌道面の不同変位量を制限値以下に抑えることが可能と考えられた。

5．測定結果

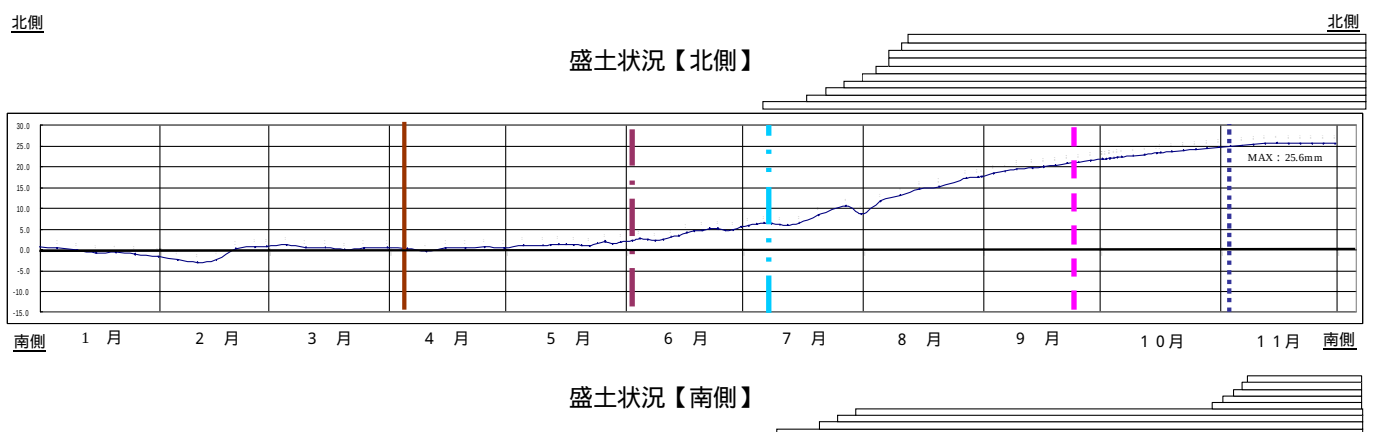


図 - 3 G P S データ (G 5) と盛土状況

ここでは、一般部の計測結果を図にします。図 - 3 は 1 月～11 月までの G P S による計測結果である。7 月上旬から南北同時に盛土を開始した。設計盛土高の関係から北側の方が南側よりも高い盛土となった結果、7 月中旬から高架橋が北側へ変位し始め、盛土を完了した後も止まることなく変位は進んでいた。そこで、南北の盛土高を合わせるため 11 月初旬に南側へ盛土を行った。すると、高架橋の変位は北側へ約 25mm 動いたところで落ち着き現在に至っている。

地盤の挙動を見てみると、盛土を施工した後から圧密層が南側へ流れていることが分かる。北側に盛土をさらに行ったあとも、圧密層は戻ることなく最大で約 17mm 南側へ動いた。その反動と考えられるが地表面近くの地盤は、北側へ 20～25mm ほど動いていることがグラフからも読み取れる。

なお、高架橋の変位は G P S 以外にも上記でトランシット等により測定していると書いたが、いずれも G P S に近い傾向・値を示していた。

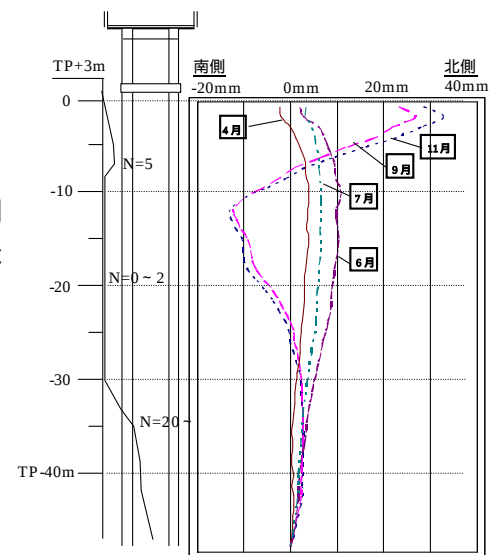


図 - 4 地中傾斜計 (S 5) のデータ

6．考察及び今後について

北側の盛土が高いため、一般的に高架橋は南側へ変位することになりそうだが、高架橋が北側へ変位したことにに対し、旧線の盛土部分が F.L から -10m 付近では壁になり、高架橋自体が弓なりになっているのではないかと考えられる。今後、周辺の沈下量と高架橋の傾斜を考慮しながら変位について測定していくことで挙動を明らかにしたい。

現段階で盛土工事の 5 割が終了している。今後の盛土に関しては、南北両側を同時に盛ることにより変状は最小限に落ち着かせることが可能と考え、慎重に盛土を施工していく予定である。