

JR 東日本 東京工事事務所 正会員○根本 拓 正会員 高崎 秀明
齊藤 昭夫 千葉 信晴

1. はじめに 鉄道橋りょう架け替え工事において、現鉄道盛土に腹付け盛土により、仮線路盤を敷設することとなった。地盤が軟弱で、盛土の安定や長期にわたる圧密沈下による影響が懸念されるため、軌道に近接して深層混合処理工法（機械攪拌方式）によって地盤改良を行なうこととした。本報告は、地盤改良による地盤及び軌道の変状を把握するため、試験施工を行ない、地盤変位と間隙水圧の変化を計測し考察したものである。

2. 地質概要 施工箇所の土質柱状図を図1に示す。地盤は東京湾岸低地の一部をなす沖積低地にあたり、上部からN値0～2程度の軟弱なシルト質細砂、シルトが約6m堆積し、その下に、N値10～20のやや締まった細砂層が堆積している。地下水位は地表面下約1mである。

3. 試験施工及び計測概要

地盤改良試験施工範囲を図1、図2に示す。地盤改良の施工順序は、Aブロック（ $\phi 1000$ 、 $l=7$ m）を施工した後、仮線路盛土（ $H=2$ m）を施工し、最後にBブロック（ $\phi 800$ 、 $l=7\sim 9$ m）を施工するというもので、今回の試験施工で改良した範囲は図2に示す通りである。改良率はAブロック46%、Bブロック48%である。改良材（タフロック：水＝1：1）の注入率は26.6%である。計測はAブロック側のA孔（NoA-1、AW-1）とBブロック側のB孔（NoB-1、BW-1）の2個所で行なった。地盤変位の計測には挿入式傾斜計を用い、計測範囲は地盤改良深さより約11m下からであり、計測間隔は1mである。計測頻度は、改良杭施工終了毎としたが、先行改良区間施工時は改良杭2本終了毎とした。間隙水圧は土中式間隙水圧計を用い、上部のシルト質細砂層で地盤改良を施工している時間中に測定した。なお、今回の試験施工にあたり先行改良区間を設置したのは、Bブロック施工時に軌道と反対側に剛性のある杭が連続して存在した場合では、存在しない場合に比べ地盤改良時の側方圧の拡散方向が軌道側に限定され、Bブロック施工時の軌道側への影響がより確認しやすくなると考えたためである。

キーワード：地盤改良、深層混合攪拌工法、地盤変位、間隙水圧

JR 東日本東京工事事務所 新宿工事区 058-2791

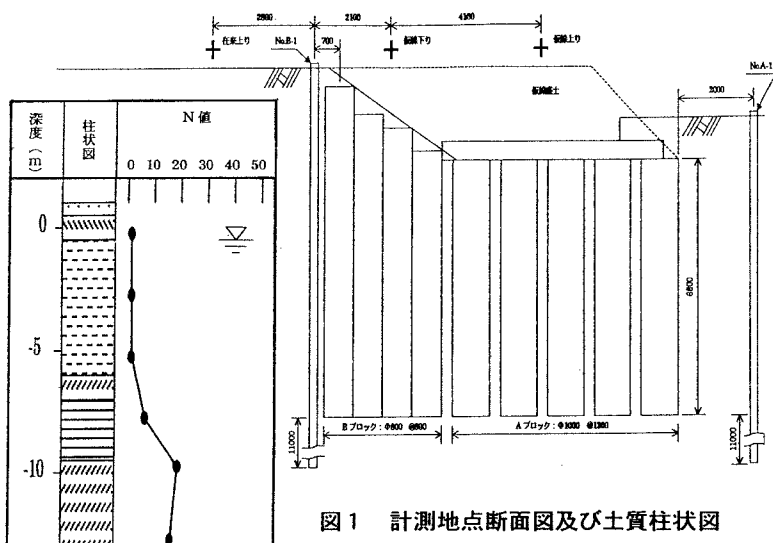


図1 計測地点断面図及び土質柱状図

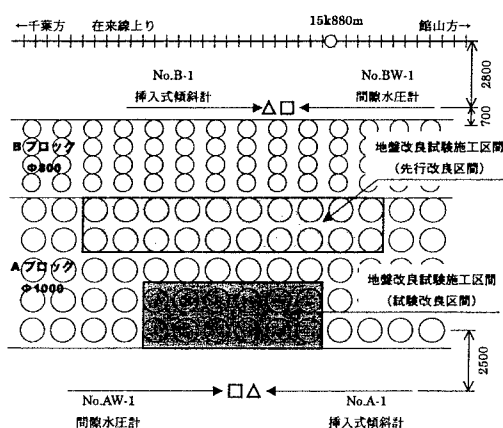


図2 計測地点位置図

4. 計測結果と考察

(1) 地盤変位 図3に地盤変位量と計測時における杭の施工状況を示す。

⊙印の杭は施工済みで、⊗印の杭は計測日に施工した杭である。NoA-1における累積変位量は軌道方向において4mm以下、軌道直角方向において25mm以上であった。NoB-1における累積変位量は軌道方向において4mm以下、軌道直角方向において10mm以上であった。変位は、軌道方向においては加圧方向に発生していたが、No. B-1 軌道直角方向においては、図3に示す様に地中部で折れ曲がる変位形状となった。

また、杭一本ごとの変位量を見ると、図4に示す様に、先行改良杭施工時(7/31)のほうが計測地点に近くなる試験杭施工時(8/5)より大きくなった。これは、先行改良杭施工時の地盤が処女地盤であるため、圧密変形が出やすく、その後の試験杭施工時では変形がでにくくなったものと思われる。

(2) 間隙水圧 図5に示す様に No. BW-1 では改良位置が4.3mまで接近した際(8/4)に約 0.04kgf/cm^2 の上昇が見られた。また、先行改良杭1列目施工時(7/31)は2地点で連動した動きを示し、2列目施工時(8/4)ではNo. AW-1ではほとんど変化しないのに対しNo. BW-1では急上昇した。これらから、各計測地点共に改良位置が計測位置に接近すると敏感に反応し上昇していることがわかる。また、今回の場合、上昇の程度は 0.02kgf/cm^2 程度である場合が多い。また、杭と間隙水圧計との間に遮断壁等があると間隙水圧は上昇しない、ということが確認できた。間隙水圧は改良杭施工時に上昇しその後消散するが、消散の速さは速やかであるとは言えず時間的遅れを伴って生じる傾向を示す。これは計測対象を砂質土としているが、実際には粘性土が混入していることの影響と思われる。

5. おわりに 今回の計測において、深層混合による地盤改良の地盤変位をある程度定量的に把握した。これらの結果は、

今後の施工における線路変状対策に活かしていくが、今後の課題として、以下のことを検討していきたい。
①地盤変状の方向と量の圧密現象からの検討。②間隙水圧の上昇が盛土等の安定に及ぼす影響の検討。

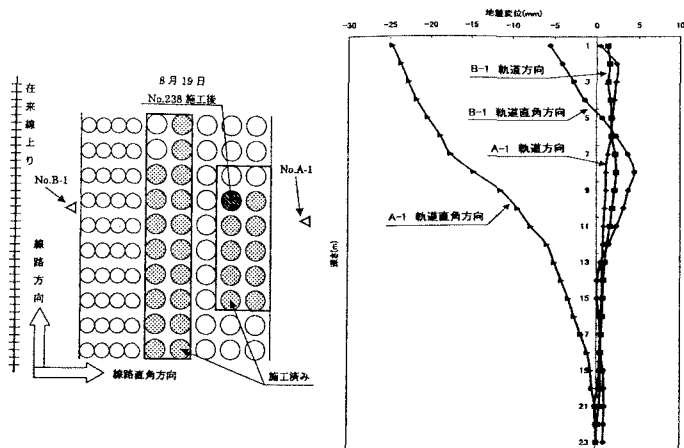


図3 8/19施工時の地盤変位と杭の施工位置

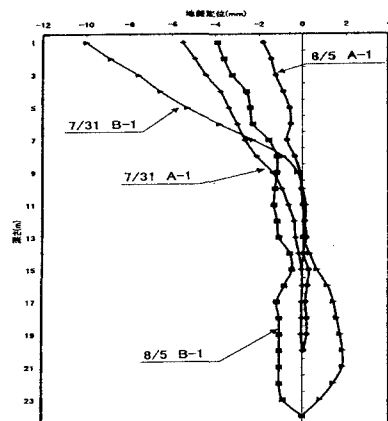


図4 地盤変位

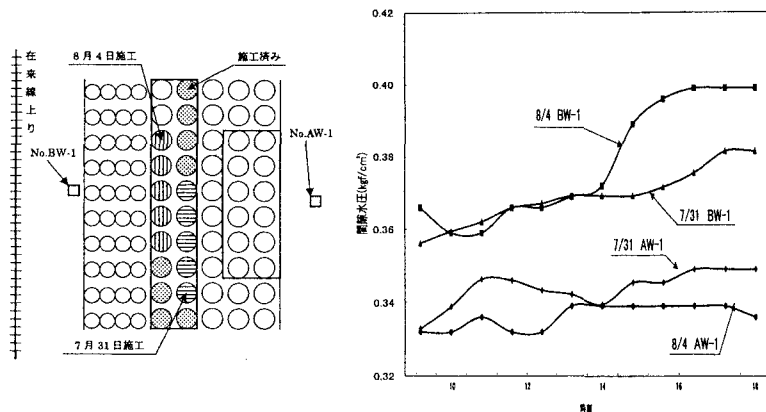


図5 間隙水圧の推移と杭の施工位置