

JR東日本 東京工事事務所 ○ 正会員 武田 嘉雄

JR東日本 東京工事事務所 千葉 信晴

JR東日本 東京工事事務所 齋藤 明夫

1. はじめに

内房線姉ヶ崎川橋りょう改築工事では、仮線施工区間の盛土工に伴い、深層混合処理工法による地盤改良を施工する。地盤改良杭打設による在来線への影響を考慮し変位吸収孔を施工する。その影響（軌道変位）を試験施工区間で調査し、本施工の際の有効な、改良杭と変位吸収孔の配置、施工順序、軌道に与える影響等を検討し、本施工方法を決定した。本稿では試験方法と結果、その結果を考慮した本施工概要を報告する。

2. 地盤改良

仮線盛土区間約 190m に現在の路盤に高さ約 2 m の腹付盛土を行う必要がある。周辺地盤は軟弱層のため、施工中の盛土安定や長期の圧密沈下による影響が懸念され、盛土基礎地盤を深層混合処理工法によって改良率 40%、改良長 7～12m（地質柱状図より）の地盤改良を施工することとした。施工順序は、杭径 $\phi 1000$ の改良杭を打設し、仮線盛土構築後に $\phi 800$ の改良杭を打設する（図-1）。

3. 試験施工

(1) 試験施工の目的と方法

試験施工は「①変位吸収孔の設置効果、変位吸収孔の特性（空掘、排土の場合）¹⁾ による効果」、「②改良杭施工順の違いによる軌道に与える影響」を確認し、本施工方法を決定するための資料を得ることを目的とする。

試験施工区間を4ブロックに分け、各ブロック毎に変位吸収孔の特性、改良杭施工パターンを変えて計測を実施した（図-2）。また、計測に関して、軌道の通りは「カネコ式自動計測」、正矢・カントは「軌道監視員による計測」、地中水平変位は「挿入式傾斜計」、地表面変位は「地表面変位杭測量」にてそれぞれ行った。

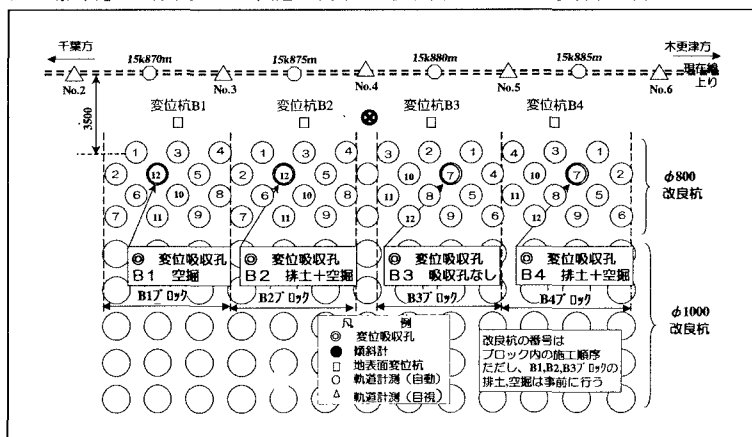


図-2 改良杭施工順

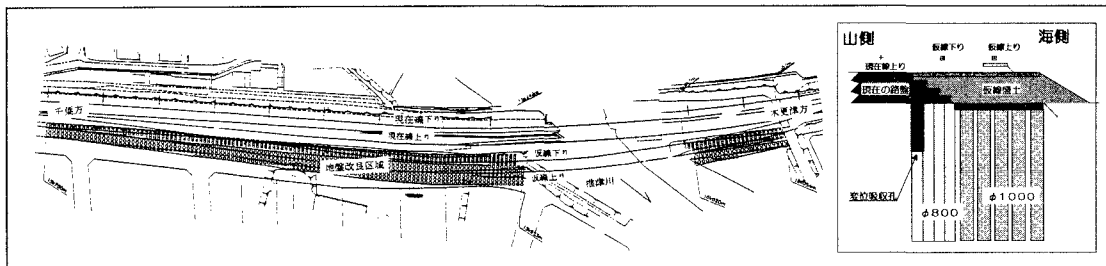


図-1 位置図

キーワード 地盤改良 深層混合処理工法

連絡先 JR東日本 東京工事事務所 総武工事区 043-247-0166

(2) 結果と考察

各ブロックの軌道直角方向の地表面最大変位は表－1のとおりで、変位杭の変位量は、各ブロックとも単調に増加し、最終的には 12～16 mm山側に変位した。また、B2ブロックは他ブロックに比べて最終変位量が、3～4mm小さい。そこで、B2とB4ブロックに注目すると、両者は同じ変位吸収孔タイプでありながら、施工順序の違いによって、最終変位量が違うことから、変位吸収孔の効果は明確にみられなかった(図－3)。

軌道変位は、地表面変位杭の変位よりも大きくなることはなく、両者の定性的変位傾向は相関関係にあるといえ、軌道変位を地表面変位杭の変位で予測できることがわかった(図－4)。各ブロック変位杭の最大変位量が軌道整備基準値(15mm)以下なので、軌道変位も基準値以下になり、基本的に軌道整備が必要ないことがわかる。

傾斜計測定では、地表面より地中部の方の変位量が大きく観測された(表－1)。B2、B3ブロックの地中部の変位量を比較すると(図－5)、B2の3,4本目施工後に、変位吸収孔の「排土+空掘」による効果が一時的にみられたが、最終変位量は変わらなかった。改良初期段階の地中部でのみ若干変位吸収孔の効果があることがわかった。

4. 本施工への仕様変更

仮線盛土の地盤改良(φ800)は、試験施工の結果、以下のように施工することとした。

- ① 在来線側1列を短尺改良機にて打設後2～3日以上養生期間をおいた後、長尺改良機にて線路直角方向へ打設する。²⁾
- ② 変位吸収孔は設置しない。
- ③ 改良杭打設時、軌道方向へ地盤変位が予想されるため、施工中は軌道監視員を張付ける。
- ④ 軌道監視員の補助手段として、杭による変位測定を行う。測定方法は、改良杭の軌道側に変位測定用の杭を5m間隔で設置し、レーザー式の測量機を用い、目視により変位を測定する。杭の変位が6mmを超えた場合³⁾は軌道検測を行い、軌道整備の必要があるかを検討する。

5. まとめ

今回の工事では、深層混合処理工法による改良杭施工が軌道に与える影響を試験施工で検討し、本施工方法を決定した。今後、類似工事(軌道ではなく地下構造物等に近接する工事)を施工する際も、試験施工を実施し現場に合った施工方法を検討の上、本施工を実施すべきであると考え。

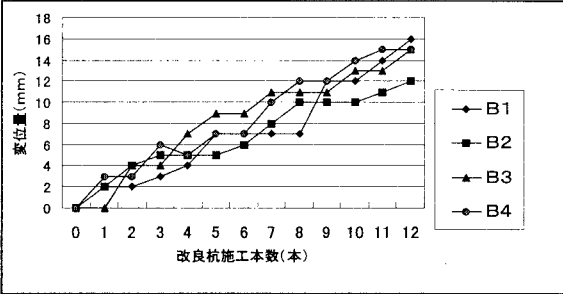
注1) 変位吸収孔における、「排土」とは改良前にφ300、L6000相当分の土量を取り出すことで、「空掘」はスラリーを注入せずに攪拌機で地盤を攪拌し、空隙を作成すること。排土、空掘を事前に行うことで、スラリー注入による軌道に与える影響が減少できると考えた。

注2) 軌道側1列の打設は、き電線が上空にあるため短尺改良機による施工とした。

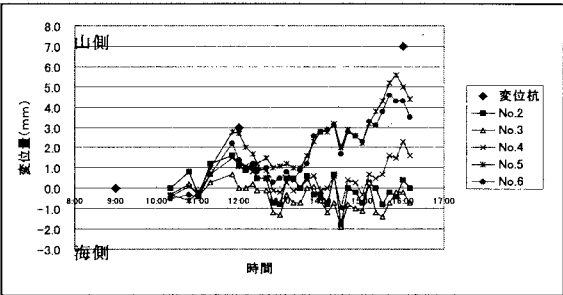
注3) 変位杭と軌道の変位は相関があることから、変位杭を目安とした。数値は軌道整備心得より算出した。

表－1 最大変位(mm)

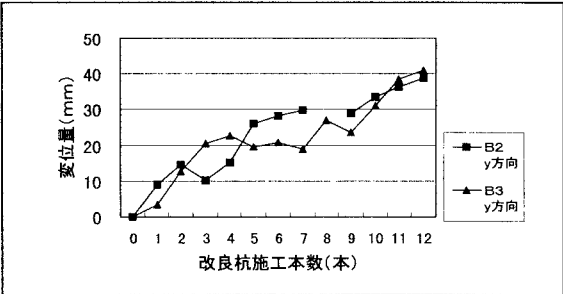
	ブロック	地表面変位	地中部最大変位
傾斜計による測定	B1	12.56	
	B2	16.90	38.86
	B3	12.94	40.92
	B4	1.25	
変位杭による測定	B1	16.00	—
	B2	12.00	—
	B3	15.00	—
	B4	15.00	—



図－3 地表面変位杭測量結果



図－4 軌道自動計測結果と変位杭測量結果



図－5 地中部最大変位