

小土被りの非開削工事における長尺先受け工法の開発
— 熱可塑性材料を用いた試験施工による施工性の確認 —

大林組 正会員 ○三井 仁哉, 足立 邦靖

大林組 正会員 山本 彰 , 稲川 雄宣, 粕谷 悠紀

鉄道総合技術研究所 正会員 牛田 貴士, 木股 浩孝

1. はじめに

鉄道や道路直下を小土被りで非開削掘削する場合、地表面の変状や切羽の不安定化など、地盤への影響リスクを低減・回避するため、非開削掘削に先立って地盤を補強する長尺先受け工法（ジオフレックスビーム工法）を開発した。本報では、既報¹⁾に引き続き、補強体に熱可塑性材料を使用した際の施工性等の確認を行ったのでこの結果について報告する。

2. 工法の概要

本工法は、小土盛りでの非開削掘削に先立ち、自在ボーリングにより地盤を削孔し、袋体にグラウトを充填した梁状の補強体を造成することによって、掘削に伴う地表面変位や陥没を防止する技術である(図-1 参照)．試験施工のステップを図-2 に示す．施工は自在ボーリングを用いて地表面から地盤を削孔し、地盤中に塩化ビニル樹脂製の袋体とグラウトからなる梁状の補強体を造成する．補強体の径は約 $\phi 150\text{mm} \sim \phi 200\text{mm}$ で、長さは最大 50m 程度まで施工可能である．本試験施工の特徴は、袋体に熱可塑性材料を使用しており、袋体の形状を保持しながら地盤中に引込むことで、施工時の地盤変状を抑制する施工方式である．

3. 試験施工の概要

試験施工概要を図-3 に示す。試験は 3 ケースを行い、地表面に与える影響，出来形，および施工性について確認を行った。試験施工を実施した地盤は、N 値 2～5 の関東ローム層である。

- ・ Case1: 一部バラストを混合した地盤 (C-40 混合率 20%) を通過して補強体の構築を行う. 盛土区間を造成して変位計測を行う. 施工深度は 1.0m である.
- ・ Case2: 施工深度 1.5m で補強体を構築し, 変位計測を行う.
- ・ Case3: 施工深度 2.0m で補強体を構築し, 変位計測を行う.

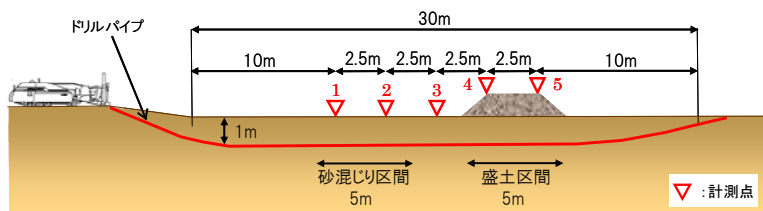


図-3 試験施工概要 (Case1)

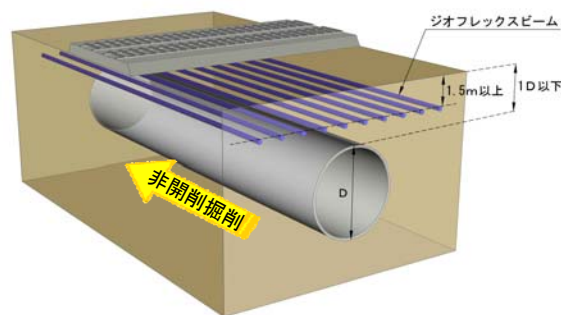
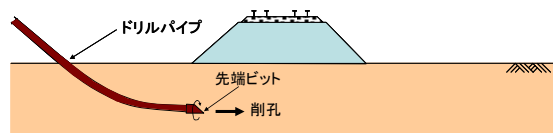
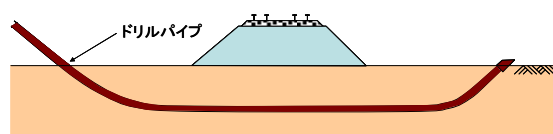


図-1 長尺先受け工の概要図

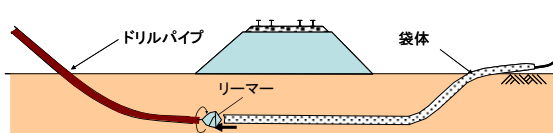
- (1)Step1: 自在ボーリングによる削孔(先行削孔)



- (2)Step2: 自在ボーリングによる先行削孔終了



- ### (3)Step3: 袋体の引込み



- #### (4)Step4: グラウト注入

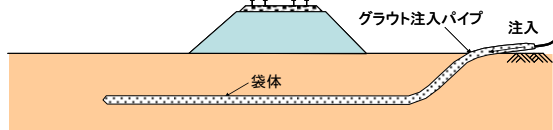


図-2 施工手順

キーワード 長尺先受け工法, 試験施工, 土被り, 地表面変位

連絡先 〒108-6128 東京都港区港南2丁目15番2号 ㈱大林組 土木本部生産技術本部シールド技術部技術第一課

TEL 03-5769-1318

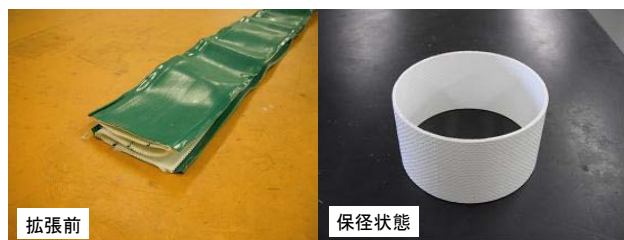


写真-1 袋体の外観
(左:一部不透水タイプ 右:保径タイプ)

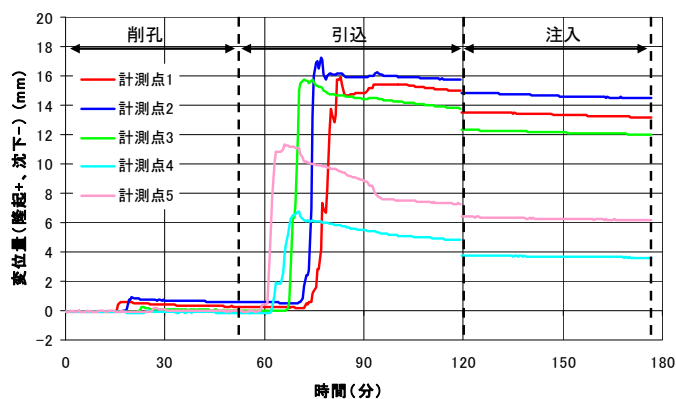


図-4 地表面変位と施工フローの関係 (Case1)

4. 試験施工の結果

(1) 施工時の地表面変位: 図-4 に施工時の地表面変位と施工フローの関係を示す。一連の施工フローにおいて、計測点1~5いずれの計測結果も引込時に最も変位が発生し、施工深度が浅い場合、保径体の引込みにより隆起を示す結果となった。また、注入に伴う地表面の変状は小さく、硬化した袋体に注入する効果が確認できた。図-5 が示す地表面変位と施工深度の関係から、保径タイプの袋体では施工深度が1.5m 以上の場合、変位量は1mm 以下となり、この結果から施工位置が深くなると地表面への影響は劇的に小さくなる傾向を示している。

(2) 出来形確認: 図-6、写真-2 に施工後の補強体の試掘結果を示す。補強体はグラウト材で隙間なく充填されており、計測位置全線にわたり、補強体径 150mm 程度の直径を確保していることから、熱可塑性材料を用いた袋体の使用により、確実に地盤で造成されたことが確認できた。

5. まとめ

既報¹⁾に引き続き、熱可塑性材料を用いた袋体を使用して試験施工を行い、地表面に与える影響、出来形、施工性を調査した。その結果、施工位置が深くなるにつれて変位量は小さくなり、小土被りでの非開削掘削工事において1.5m 以上の施工深度であれば、周辺地盤に大きな影響を与えることなく地盤を補強する先受け効果を期待できる結果となった。今後は、実用化に向けてさらに開発を進める予定である。

謝辞: (株)大林組との共同研究者である日特建設株式会社、日本ノーディグテクノロジー株式会社、芦森工業株式会社に多大なるご協力をいただきました。関係諸氏に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小土被り非開削掘削工事における長尺先受け工法の開発—試験施工による施工性の確認—, 第46回地盤工学研究発表会, pp1491-1492, 2011.
- 2) 小土被り非開削掘削工事における長尺先受け工法の補強耐力の検証, 第47回地盤工学研究発表会, 投稿中, 2012.

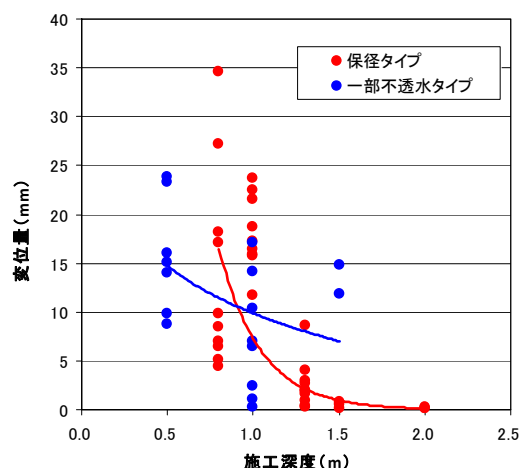


図-5 施工深度と変位量の関係

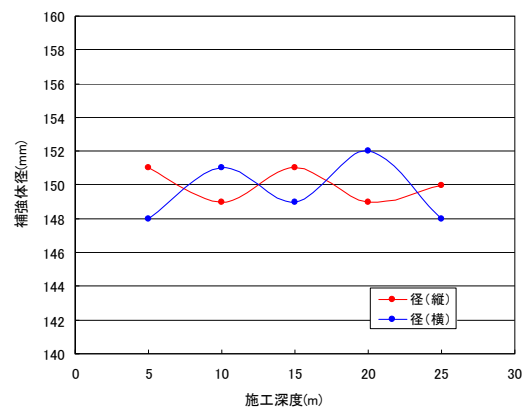


図-6 補強体径の計測結果 (Case1)

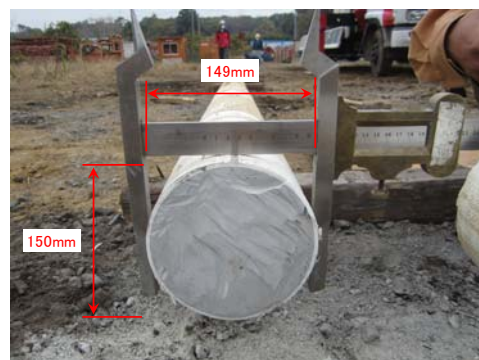


写真-2 補強体径計測(Case1, L=5m 付近)