

地盤切削・鋼板挿入工法（COMPASS 工法）の長距離化を目指して

(株)ジェイテック 正会員 ○伊藤 康裕
 JR 東日本(株) 正会員 小泉 秀之
 鉄建建設(株) 正会員 西村 知晃
 正会員 長尾 達児
 (株)ホクト 久保木 司

1. はじめに

近年、都市計画において、営業する鉄道や道路を横断するアンダーパス構造物の設計・施工が増加している。この場合、人道や水路ボックスなどの比較的小断面の横断構造物の施工においても、大断面の車道ボックスを対象としたアンダーパス工法を適用することが一般的である。そのため、構造物規模に対し、工法として必要な上部交通防護工および補助工法が過大となることや、構造物の部材断面が大きくなるなど、不経済となることが指摘されていた。そこで、合理的な構造断面を実現でき、従来工法と比較して経済性に優れた小断面立体交差構造物の構築工法として COMPASS (COMPAct Support Structure) 工法を開発した¹⁾。しかし、本工法は、その特性上、施工延長は 15m 前後に制限されていた。このたび、適用範囲をさらに拡大し、長距離施工にも適応可能な地盤切削装置のコンパクト化と仮設配置の変更について、要素試験を実施し、その適用性について検証した。本稿はその試験結果と本装置の長距離化への適用性について報告するものである。

2. 地盤切削装置の概要

COMPASS 工法では、施工延長および立坑深さにより、切削ワイヤの必要量が決定される。従来の地盤切削装置では、施工延長の延伸にともない使用量が増加すると、地盤切削能力の低下が想定され、施工延長として最大 15m 程度と制限を設けている²⁾。

そこで、施工延長の延伸を図るため写真-1 に示す枠組みフレームの片面にプーリを複数配置した収納機能を有する地盤切削装置を開発した。また、地盤切削時に洗浄した過剰水により地山を緩め、切削土の取込過多、主プーリ部でのスリップ防止のために洗浄装置を装備した。



写真-1 長距離対応型地盤切削装置

3. 試験概要

本試験では水平部施工を模し、図-1 に示す地盤切削装置～試験土槽間を 25m とした切削開始時（収納ワイヤ空状態）および当該離隔距離を 2m とする切削完了時（収納ワイヤ満杯状態）における切削能力の差および不具合の有無について、カウンタウエイトを上載荷重とした試験土槽を各々 4m 地盤切削することで確認した。また、防護鋼板の移動量（ストローク）、けん引力、主プーリ圧、張力を計測し、これらの相関から地盤切削能力の変化を分析した。

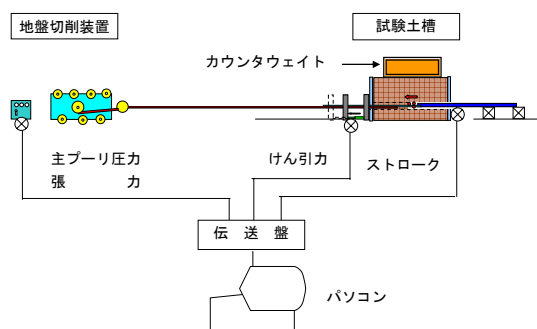


図-1 計測システム図



写真-2 試験設備全景

キーワード COMPASS 工法, 小断面, 地盤切削装置, 線路下横断工法,

連絡先 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町三丁目 12 番地 3 (株)ジェイテック 工事第一部 TEL 03-5215-5614

4. 試験結果および考察

地盤切削装置の主プリー圧(P)を一定とし、けん引速度(V)を10～40(mm/min)間、5(mm/min)単位で段階的に変化させ、切削開始時と完了時の再現試験を実施した。ここで、けん引速度をパラメータとして主プリー圧をグループ分けし、各グループの平均値($\bar{x}$)、標準偏差(σ)を求め、楕円関数によりその分布状態を近似すると図-2,3の通りとなる。

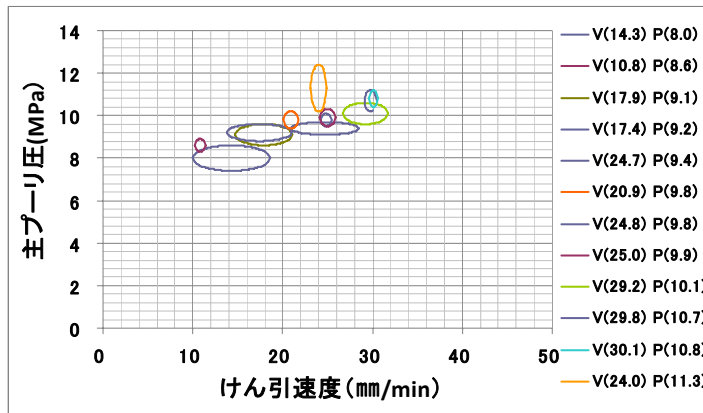


図-2 再現試験（切削開始時）

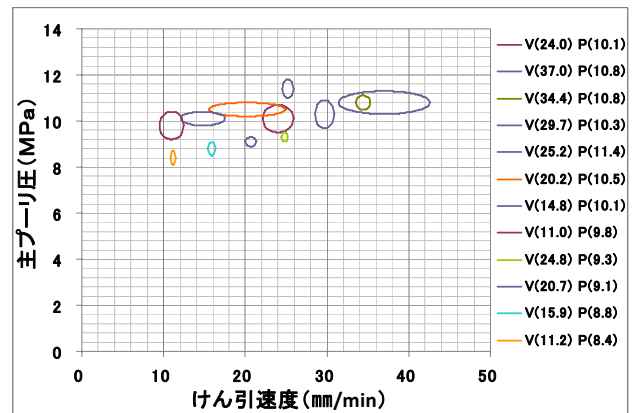


図-3 再現試験（切削完了時）

次に切削ワイヤの収納状態に大別してプロットしたものを図-4に示す。

以上の結果、下記の知見が得られた。

- (1) 施工延長 20～25m程度の COMPASS 長距離施工において地盤切削および防護鋼板の挿入は可能であることを確認した。
- (2) 開発した地盤切削装置は、張力 3.0 (MPa)、主プリー圧 10 (MPa)、けん引速度 10～25 (mm/min) で安定した地盤切削ができ、既存の装置と同等の切削能力を有することを確認した。

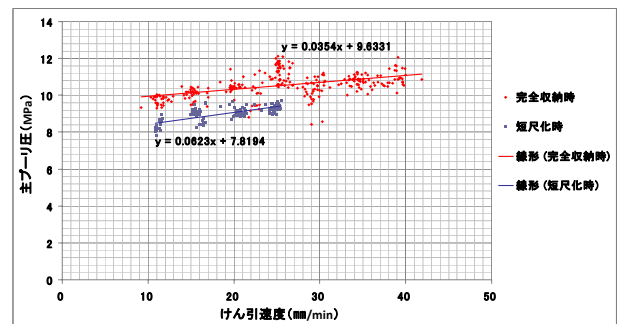


図-4 分布図

- (3) 主プリー圧とけん引速度の間には、切削ワイヤの収納状況に応じて、図-4に示されるような一次関数的相関が認められた。このことから、切削ワイヤの収納延長をパラメータとすることで、けん引(速度)の自動制御の可能性がある。
- (4) 装備した自動洗浄装置は、切削土砂の洗浄に有効である (写真-3, 4 参照)。



写真-3 洗浄装置



写真-4 切削土砂の堆積状況（ガイドパイプ内）

5. まとめ

今後は切削ワイヤの掛替え方法、横置き・縦置きによる切削能力の相違を検証の上、施工規模 20m級への現場導入を図る予定である。

参考文献

- 1) 清水, 鈴木, 長尾, 古山: 土木施工 (榊山海堂) 2006 Nov. Vol. 47 No. 11 p. 90-96
- 2) 福島, 森山 他: SED 東日本旅客鉄道(株) 2008-11 NO. 31 p. 32-39