

施工速度向上を目指したエレメント施工法の開発（その2）  
～性能確認試験結果について～

鉄建建設(株) 正会員 ○中村 征史, 正会員 西村 知晃  
東日本旅客鉄道(株) 正会員 大塚 隆人, 正会員 山本 達也  
(株)ジェイテック フェロー会員 桑原 清, 益田 彰久

1. はじめに

線路下に横断構造物を構築する場合の非開削工法の一つとして、HEP&JES 工法がある。HEP&JES 工法の課題として、夜間線路閉鎖時間が短い等の理由により、工期の長期化とそれに伴うコストアップが挙げられる。HEP&JES 工法は、JES 継手を有する鋼製のエレメントを、1本ずつ継手を嵌合しながら地盤内に挿入している。これは、先行してけん引したエレメントに、次のエレメントのけん引に使用するPC鋼より線を併設しているためで、先行エレメントを挿入しないと次のエレメントが施工できないためである。そこで、複数のエレメントを同時に挿入が可能な施工方法を開発し、工期短縮・コストダウンを図ることとした。

2. 工法概要

本工法は図 - 1 に示すように先行と後行の刃口間にエレメントけん引の設備を設置し、地上設備を増やさずに2～3本のエレメントを同時にけん引するものである。本工法の実現性、有効性を確認するために施工性確認試験を実施した。

3. 性能確認試験概要

性能確認試験は先行・後行の2エレメントを同時にけん引するものとし、事前に気中にて刃口同士の動作に支障がないか確認したのちに、図-2に示すように既設エレメントに嵌合させながら2エレメントを同時に20mけん引挿入した。なお、切羽（刃口先端）間隔は可動範囲である2.15～3.45mの間で複数設定し、切羽間隔の違いによる影響の有無も確認した。性能確認試験の確認項目は以下のとおりである。

- (1) 先行・後行刃口間の支障の有無（気中）
- (2) けん引力（土中）
- (3) 地表面への影響（変位）
- (4) サイクルタイム

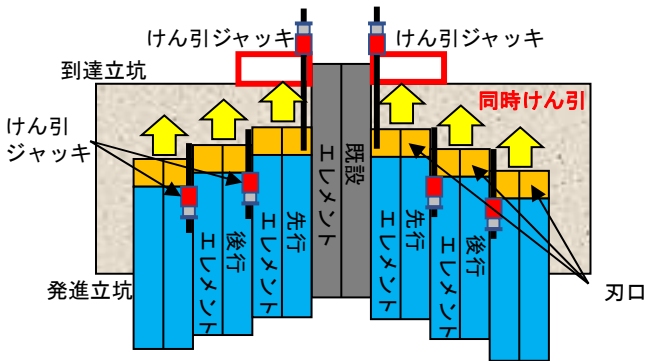


図 - 1 本工法の概要図

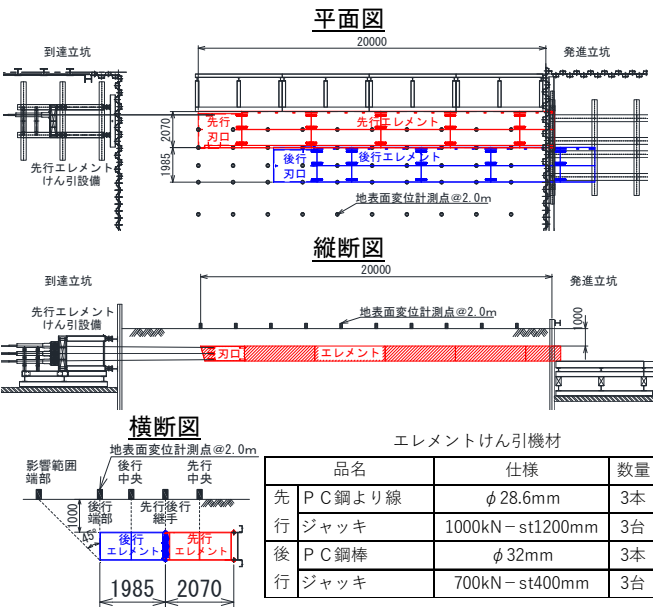


図 - 2 性能確認試験概要図



写真 - 1 性能確認試験状況（発進立坑）

キーワード HEP & JES 工法, 効率化, 施工速度向上  
連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉9-1 鉄建建設(株) 建設技術総合センター TEL 0476-36-2359

4. 試験結果

(1) 先行・後行刃口間の支障の有無（気中）

気中にて先行・後行刃口をけん引装置で接続し、けん引完了時の状態である後行刃口が先行刃口と並ぶまでの動作確認を行った（写真 - 2 参照）。各種機器類の動作やけん引作業に支障なかった。

(2) けん引力（土中）

土中でのエレメントけん引力の変化図を図 - 3 に示す。先行・後行エレメントとも設計けん引力を超えることなくけん引を完了した。これは従来の単体けん引と比較しても大きく変わらない結果であった。

(3) 地表面への影響（変位）

けん引の進捗に伴う地表面変位の経時変化図を図 - 4 に示す。計測は 10 断面で実施したが変位の発生傾向は同じで、先行・後行エレメント継手部直上が最も沈下した。沈下量は 15 mm 程度であり、20m のけん引を考慮するとけん引 1 m 当たり 1 mm 未満と実施工において有害な影響を与えるようなものではなかった。なお、切羽間隔の違いによる差異は見られず、2 m 以上の離隔があれば同時施工による影響はないと考えられる。

(4) サイクルタイム

各種サイクルタイム一覧を表 - 1 に示す。掘削作業とけん引作業はばらつきが少なく、合わせて概ね 30 分程度で施工可能である。掘削・けん引作業は先行・後行エレメントで同時施工が可能であるため、従来の単体けん引と比較すると 2 倍の施工量となる。

エレメント接続作業は後行エレメントが先行エレメントに対して 20 分ほど時間を要した。これは、先行エレメントは楊重装置で直接設置できるが、後行エレメントは先行継手に 2 m 程嵌合させる作業に要した時間である。現場では嵌合距離が長くなることも想定されるため、油圧ジャッキ等を使用し効率的に嵌合させる方法を検討する必要がある。

5. まとめ

今回の性能確認試験の結果より、複数のエレメントを同時に挿入することは可能であり、けん引力や地表面への影響は従来の単体けん引と同等であり、掘削・けん引作業の施工効率が 2 倍になることが分かった。エレメント接続作業については後行エレメントの嵌合作業を効率化することで従来工法と同等にできる見込みである。



写真 - 2 気中動作確認状況（気中）

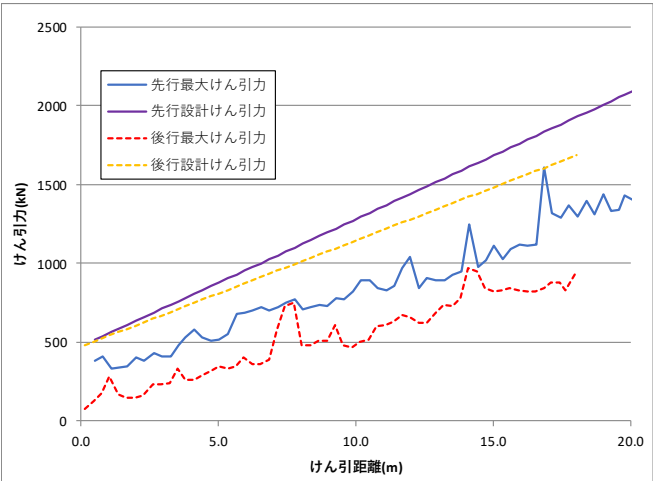


図 - 3 けん引力変化図（土中）

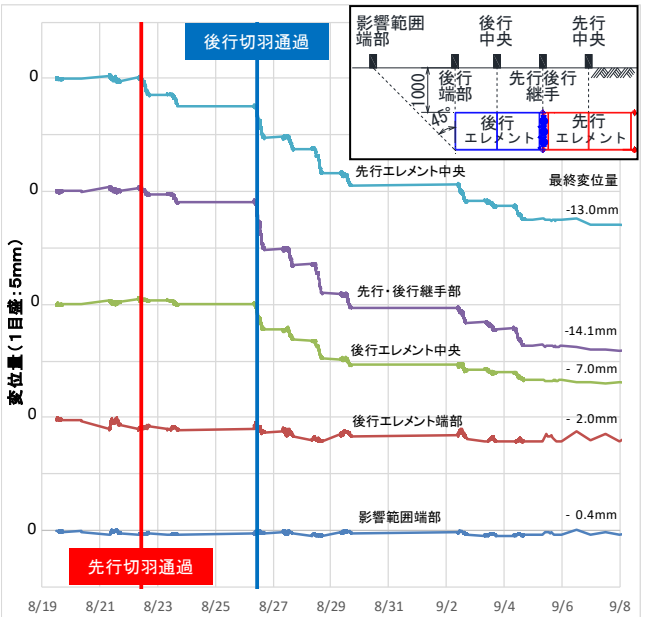


図 - 4 地表面変位経時変化図

表 - 1 各種サイクルタイム一覧

|         | 先行エレメント |       | 後行エレメント |       |
|---------|---------|-------|---------|-------|
|         | 回数      | 平均    | 回数      | 平均    |
| 掘削      | 67 回    | 23 分  | 60 回    | 22 分  |
| けん引     | 67 回    | 5 分   | 60 回    | 5 分   |
| エレメント接続 | 4 回     | 100 分 | 4 回     | 120 分 |