

## 線路下横断構造物における広幅角形鋼製エレメントの機械化施工

|            |     |        |
|------------|-----|--------|
| 東日本旅客鉄道(株) | 正会員 | ○金子 恵介 |
| 東日本旅客鉄道(株) | 正会員 | 本田 諭   |
| 鉄建建設(株)    |     | 斉藤 啓   |
| (株)ジェイテック  |     | 谷崎 誠二  |

## 1. はじめに

線路下横断構造物を非開削で構築する工法の1つとして、断面力の伝達が可能な継手を有する角形鋼製エレメントを順次設置することで本体構造物を構築する方法がある。本工法の適用については、エレメントを多数挿入するため、挿入にかかる掘進速度を向上させることで大幅な工期短縮が可能である。今回、標準エレメント(□0.85m×1.035m)の2本分の幅を有する広幅エレメント(□0.85m×2.07m)に対応した掘削装置(刃口)について、線路下を横断する函体の新設工事に適用したことから実施工の結果を報告する。

## 2. 広幅エレメントに対応した掘削装置の概要

## 1) 掘削装置本体の構造および制御機能

今回適用した掘削装置<sup>1)</sup>はバケットタイプであり(図-1)、バケットアームにより地山の掘削、ギャザリング装置により土砂の掻き込み、ベルトコンベアにより立坑への土砂の排出を行う(図-2)。掘削装置の制御は中央制御室にて行われる(図-3)。掘削バケットの刃口端部からの出代(掘削範囲の制限)は、中央制御室において全範囲(上下左右)それぞれ数値入力することで制御が可能であり、制御範囲最大値を設定することにより、誤作動による余掘りを防止できる。予期せぬ支障物を人力で撤去する際や作業終了時で切羽に土留板を設置する際など、刃口内に立ち入る際は、機械が誤動作しないように二重の安全装置を設けている。

## 2) 刃口姿勢の管理

刃口姿勢は、刃口内部の傾斜計およびレーザーレベルにて、常時監視する。また、掘削時には継手自体に遊間があり、継手勘合されていない側が自重により沈下(ローリング)する懸念があるため、刃口下面にテーパーを設け(図-2(a))、同テーパー部でのソリ板脱着によるテーパー量の調整と刃口下面の掘削範囲の調整により、刃口姿勢を制御する。

## 3. 工事概要および結果

## 1) 工事概要

今回新設する函体は、幅員11.5m、高さ7.8m、函体延長は31.6m(うち、エレメント延長31.0m)であり、下床版の3箇所について、今回適用する掘削装置により機械掘削を行った(図-4)。

## 2) 結果

対象地盤は、実施工時において部分的に粘土混じりではあったものの、想定どおりの玉石混じりの地層であった。また、地下水対策とし

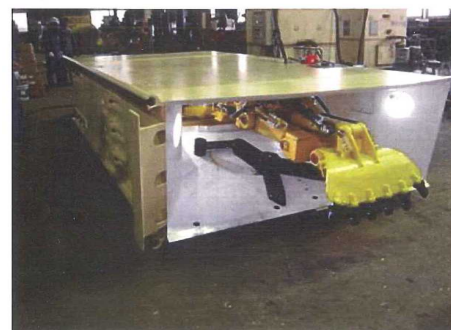


図-1 掘削装置写真

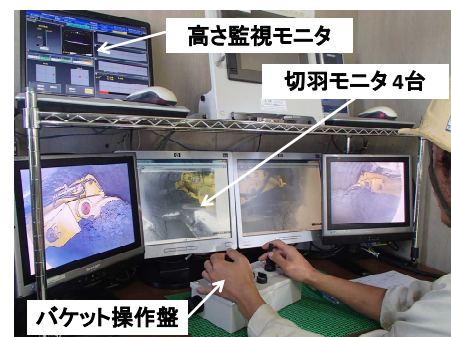


図-3 中央制御室

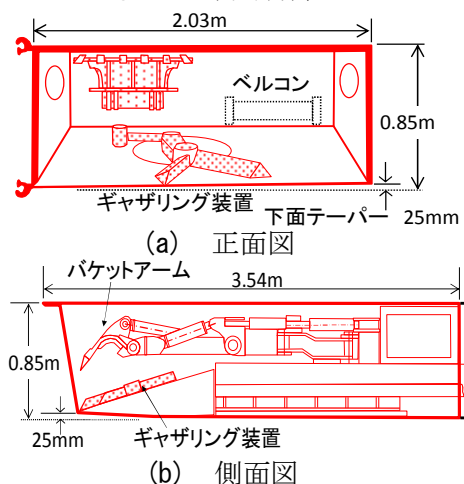


図-2 バケット掘削装置

キーワード 線路下横断構造物、広幅エレメント、機械掘削

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 JR 東日本 東京工事事務所 工事管理室 TEL 03-3379-4353

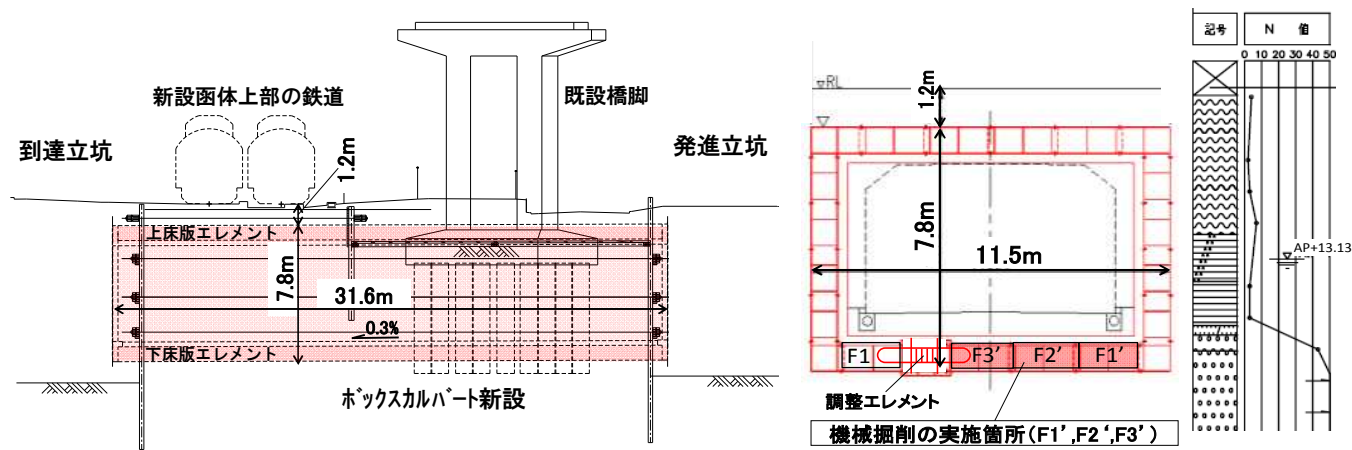


図-4 工事概要および機械掘削位置

ては下床版以下まで地下水を低減させて、バケットタイプの本掘削機にて施工した。

結果について、本機械掘削はF1'～F3'に対して実施したが、F1'は機械掘削 1 本目として速度を落として施工し、F3'はエレメント閉合時に施工誤差を吸収してつなぎ合わせるエレメント（調整エレメント）前最後のエレメントとして、調整エレメント左右でのエレメント位置の整合を考慮して慎重に施工したため、以下ではF2'の結果を記載する。

・掘進速度、けん引力、刃口のローリング

掘進速度は、F2'において人力掘削の 1.4 倍程度の速度となり、本掘削装置の適用が工期短縮に有効であることが確認できた（表-1）。けん引力は、計算上必要なけん引力に 20%割増しを行った値を管理値としてその管理値内で施工を完了した（図-5）。刃口のローリングは、掘進時における刃口左右のレベル差を計測しており、刃口下面におけるテーパ量の調整などにより大きな沈下を生じることなく施工できた（図-6）。

・施工精度（エレメント高さ）

施工精度（エレメント高さ）は出来形として縦断勾配 0.3%の計算値に対して基準値 62mm（=L/500）<sup>2)</sup>以内で推移し、必要な精度を確保できた（図-7）。

4. おわりに

今回、広幅エレメントに対応したバケットタイプ掘削装置について、実施工へ適用した。必要な施工精度を満足した上で、人力掘削に対して掘進速度を向上することができた。

参考文献

- 1) 泉宏和ほか：広幅断面バケット式掘削機の実施工への適用，土木学会第 69 回年次学術講演会 pp. 471-472, 2014. 9
- 2) JR 東日本：設計マニュアルVI地下・トンネル構造物編 非開削工法設計施工マニュアル，2009. 7

表-1 掘進速度

|      | エレメント No | 掘進時間 (分) | 掘進延長 (m) | 平均掘進速度 (m/h) |
|------|----------|----------|----------|--------------|
| 人力掘削 | F1       | 2,865    | 31.0     | 0.649        |
| 機械掘削 | F1'      | 2,800    | 31.0     | 0.664        |
|      | F2'      | 2,020    | 31.0     | 0.921        |
|      | F3'      | 3,720    | 31.0     | 0.500        |

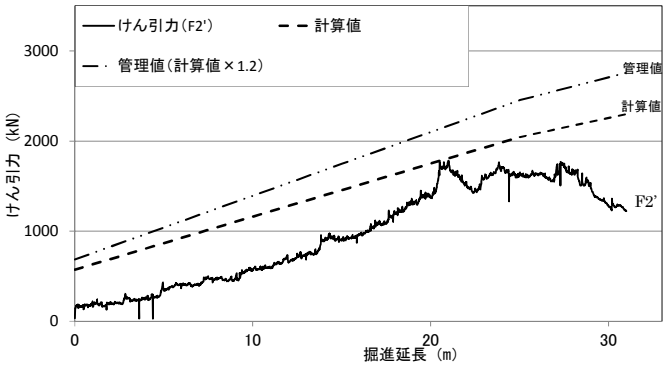


図-5 けん引力

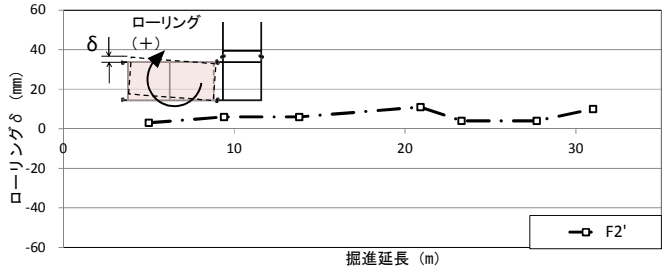


図-6 刃口のローリング

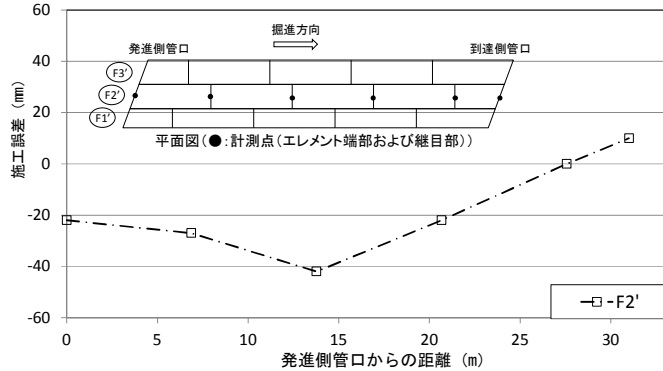


図-7 施工精度（エレメント高さ）