

Wエレメントを採用した線路下横断工事の工期短縮の取組み

東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 ○齊木 美由紀
 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 正会員 川崎 徹
 東日本旅客鉄道(株) 東京工事事務所 フェロー 清水 満

1. はじめに

現在、当社の非開削工法による線路下横断工事は、安全・工期・コストの面から JES 工法が多く採用されているが、支障物や土質の状況により、人力で施工する事例が多くなってきている。エレメント施工はオーガーを用いた機械掘進を基本に決めていたため、人力施工では施工に時間を要し、狭隘なエレメント内で非効率な施工となっていた。今回 JR 中央線立川・日野間で施工している中央線と都道との立体交差工事において、2 本の単体エレメントを事前に連結し、2 本分を同時に推進する工法（以下「Wエレメント」と称する）を採用し、JES 工法の施工速度向上と工期短縮を行ったのでここに報告する。

2. 施工概要と課題

東京都は中央線立川・日野間において都市計画道路整備事業を進めている。本工事はこの都市計画道路が盛土構造の中央線上下線と交差する箇所に道路函体を非開削工法で施工するものである。道路函体の構造は、中央線直下部は JES 函体（1 層 3 径間ボックス）、発進立坑部は U 型 RC 擁壁、到達立坑部は RC 函体（1 層 3 径間ボックス）となっている（図-1, 2）。到達立坑は牽引設備に必要な大きさが確保できなかったため、エレメントの施工は推進方式とした。ここでは埋蔵文化財調査等による工程の遅れを挽回することが課題であり、上床エレメントに W エレメントを採用し、工期短縮を図ることとした。

3. Wエレメントの変更の検討

(1) W エレメントについて

W エレメントへの変更に伴い、単体エレメント 2 本を PC 鋼棒により連結することにした（図-3）。W エレメントとすることで、刃口幅が 2 倍の長さになることから①切羽の安定②エレメント推進に伴う軌道水平移動の 2 つの検討を行った。①に関しては切羽の円弧すべりに対する安全性の検討を行い、②に関しては、エレメント上載土塊のせん断抵抗力が、エレメント上面の摩擦抵抗力を上回ることにより、上載土の水平移動が無いことを確認した。以上の検討から、安全性の確認を

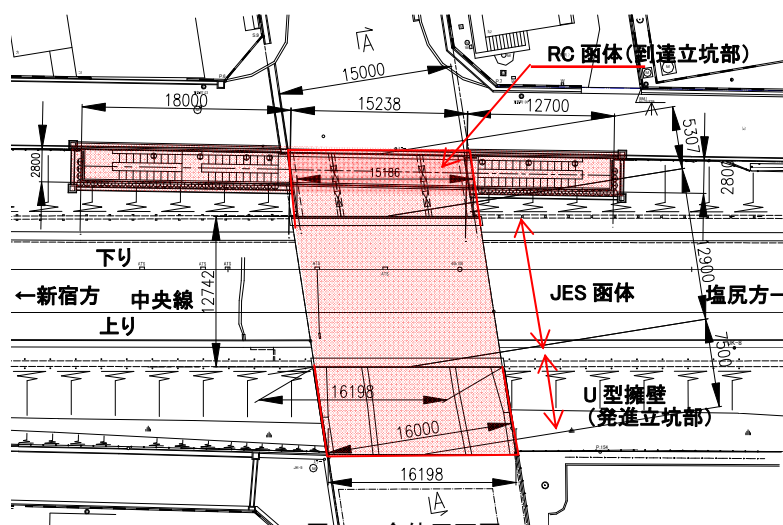


図-1 全体平面図

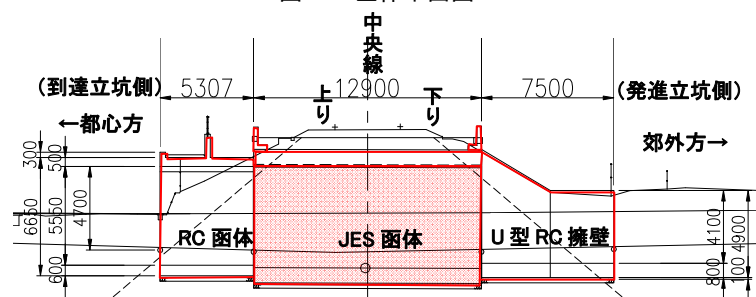


図-2 断面図 (A-A 断面)

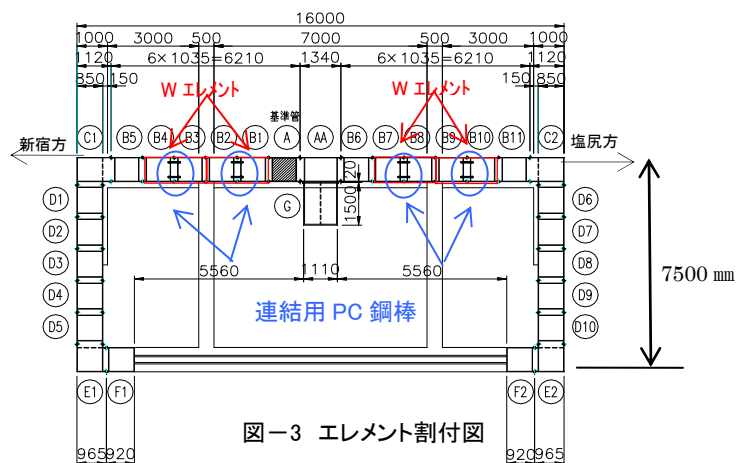


図-3 エレメント割付図

キーワード JES 工法, W エレメント, フリクションカットシート

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 立体交差課 TEL03-3370-1087

行ったが、さらに軌道の水平移動防止のため、エレメント上面にフリクションカットシートを設置することとした。フリクションカットシートの材料はポリエチレンシートを用い、刃口上面にフリクションカットロールを設置し、シート端部を仮土留めに固定して、シートを巻きだしながら推進していく構造にした(図-4～6)。

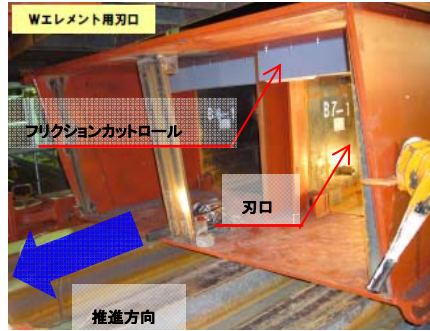


図-4 Wエレメント用刃口

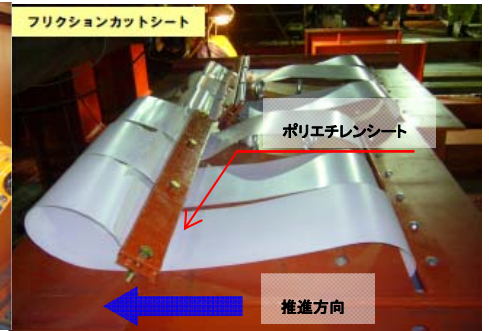


図-5 フリクションカットシート設置状況

(2) 施工管理

施工は線路閉鎖作業で、人力掘削とし、エレメント推進力、推進距離、推進速度の計測を行い、掘進箇所近傍は3分/回、軌道計測器で監視を行った。計画推進力は先端抵抗、エレメント全周摩擦による抵抗、継手部の摩擦抵抗によって求めた。推進管理は、これを警戒値(管理値)とし、警戒値の110%を工事中止値、120%を限界値とした(図-7)。施工管理は地山の状態、掘削推進の進捗、支障物の有無、軌道の状態を、エレメント内に設置したモニターカメラ及びインターホンによる切羽作業員からの報告、軌道工事管理者からの無線連絡、軌道計測器により行った。また、施工管理者は当日の作業の進捗、地山の状態等から当日の早い段階から推進終了位置を決定し、作業終了時は確実に切羽防護がされているか確認を行った。

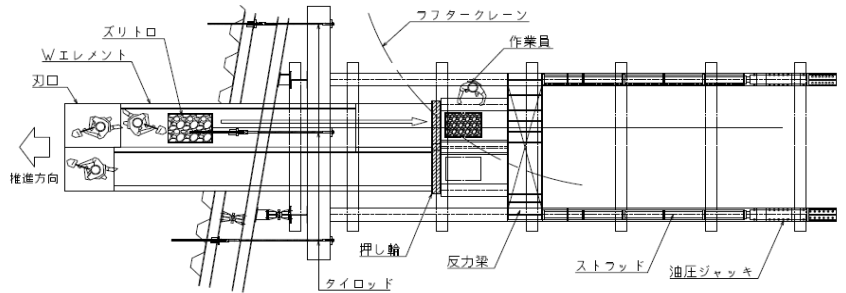


図-6 Wエレメント掘削状況

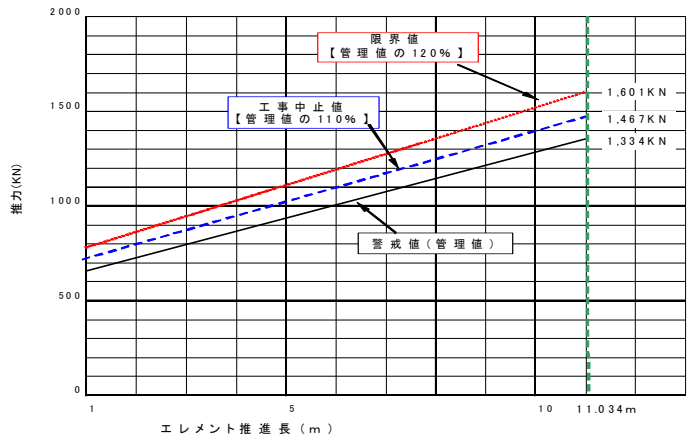


図-7 推進力管理(Wエレメント)

4. Wエレメント採用の効果と考察

これらの対策により、通常の単体エレメントは日進量 1.1 m/日であったが、W エレメントは 1.7m/日(単体エレメント換算)となり、1.5 倍程度の施工速度向上と、Wエレメント 4 本の施工により約 40%程度の工期短縮を図ることができた(単体エレメント換算)。推進力については、W エレメントは通常のエレメントの1.6 倍程度を要する結果となった。また、フリクションカットシートの効果について考察すると、シートがない場合は推進距離に応じて総推力が増してゆく傾向が見られるが、採用した場合は、相関性が小さくなって行く傾向があり一定の効果があった(図-8)。また、軌道の水平移動量はフリクションカットシートの有無に関わらず 1～2 mm程度であり、フリクションカットシートの明確な効果は認められなかった。

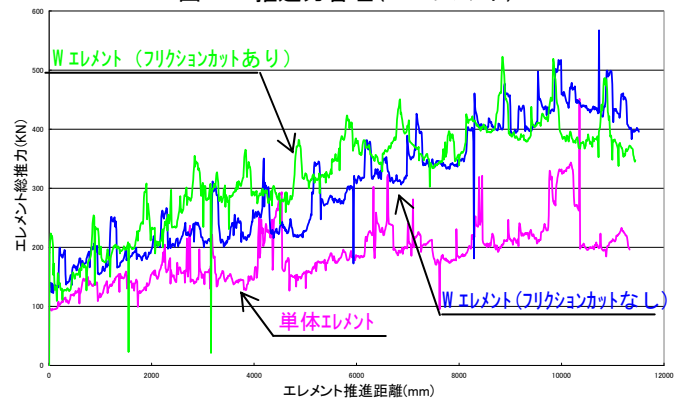


図-8 エレメント推進力実績

5. おわりに

今回はエレメント製作後に W エレメントに変更したため、エレメント間にズレが生じやすかったが、今後、製作段階から広幅エレメントとすることで施工性の向上が考えられる。また、JES 継手の数が減ることからコストダウンの可能性もある。現在、横浜線片倉・八王子間でも同様の工事を行っており、エレメント製作段階から広幅エレメントを採用した。今後線路下横断工事の施工速度向上とコストダウンに向け、合わせてトレースしていきたい。