

V-67

HEP&JES工法による線路下横断工の施工速度

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○佐 藤 拓 也

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 田 端 治 美

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 笠 充 孝

1. はじめに

軌道への影響が少なく、精度が高く、施工速度の向上が可能な新しい線路下横断構造物の構築法として、HEP&JES工法が開発され、現在、多くの箇所で施工および計画を行っている。

ここでは、東北地区の鉄道線路下横断工事として、初めてHEP&JES工法を適用した「小牛田こ道橋（東北本線小牛田・田尻間）」の函体構築時の施工速度について報告する。

2. 施工概要

HEP&JES工法は、力を伝達することが可能な継手を有するJES（Jointed Element Structure）エレメント（角型鋼製エレメント）を、線路下等の土中に予め挿入したPCケーブルによりけん引するHEP（High speed Element Pull）工法により施工する、当社保有の特許技術である（図-2）。

小牛田こ道橋は、複線の線路下を横断する幅14m、高さ7.7mのボックスカルバートである。構造は、完成時には中壁を設置するが、JES構造の函体としては1層1径間としている。JESエレメントは、線路方向（上床版・下床版）に14本、鉛直方向（両側壁）に8本の配置としている。

地質状況を図-3に示す。函体の下面においてN値<5のシルト質層と軟弱であり、また、周辺が水田地帯で地下水位が高いため、補助工法として薬液注入を実施することとした。

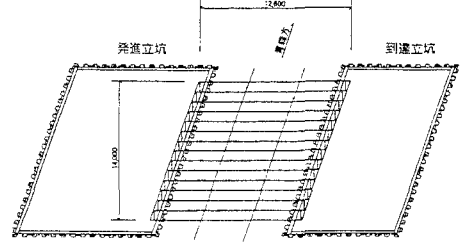
3. 実施工速度に関する分析

1) 函体構築手順

函体構築の順序および期間を図-4に示す。

施工順序は、最初に①の基準エレメントを人力掘削にてけん引し、次いで、上床版エレメント②を基準エレメントから東京方へ、③を基準エレメントか

【平面】



【断面】

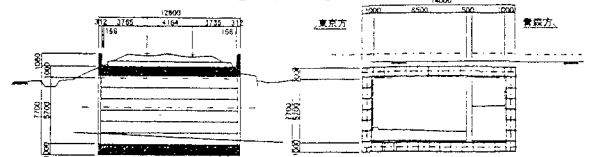


図-1 小牛田こ道橋一般

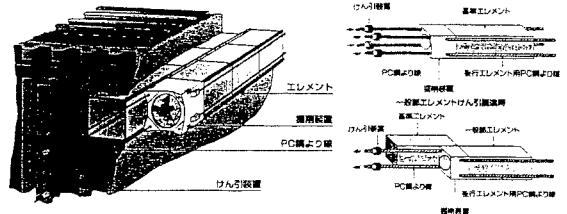


図-2 HEP&JES工法概念

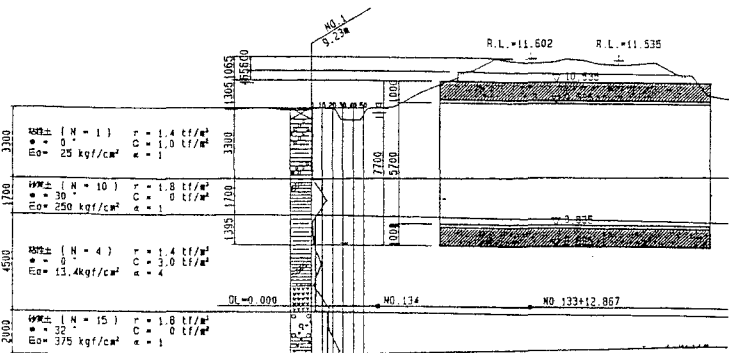


図-3 地質状況

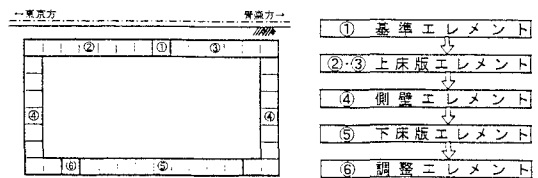


図-4 函体施工順序

ら青森方へ順次構築した。次に、鉛直エレメント④を、東京方、青森方交互に、上床版から下方へ向けて施工した。その後、下床版エレメント⑤を、青森方から東京方へ向け構築した。最後に、調整エレメント⑥を施工して、函体構築が完了した。調整エレメントとは、多数の継手を有するJESエレメントの閉合時の誤差を吸収するため、寸法を可変としたエレメントである。

2) JESエレメントの施工速度

図-5 に、上床版、側壁、下床版の各エレメントのけん引掘削時における、1 エレメント当りの施工時間とけん引距離の関係を示す。データは、各エレメント施工時の実績を平均したものである。(a)は、発進・到達時の仮土留壁の鏡切り、けん引掘削、けん引ジャッキの盛替えといった、純粋な掘進作業時間に対するけん引距離を、(b)は、(a)の時間に加えて掘削マシンの設置、発進・到達用架台の移動等も含めた、総作業時間に対するけん引距離の関係を示している。

上床版エレメントけん引時には、1 エレメント(発進側・到達側のシートパイル間、長さ $L=10.5\text{m}$)を施工するのに、けん引掘削作業時間のみに対して平均 9.5 時間、総作業時間に対して平均 19 時間要したのに対し、側壁エレメントけん引時には、各々平均 5.4 時間、14.6 時間(一部悪天候等により中断したものを除く)、(c)の下床版エレメントけん引時にはそれより更に時間が短く、平均 3.5 時間、12.4 時間となった。これは、上床版エレメントけん引時は、土被りが小さいために軌道への影響を考慮し慎重に施工したこと、本工法は、東北地区では初の試みであり、施工当初の不慣れから効率的な施工ができなかったこと、等によるものである。

各エレメントのけん引時における、平均施工速度の分布を図-6 に示す。けん引作業のみに対しては、上床版、側壁、下床版と施工が進むに従い、 1.1m/h から 3.0m/h へと施工速度が向上している。総作業時間に対しても、同様に、 0.6m/h から 0.8m/h へと施工速度が向上している。

本工法では、掘進作業時間以外の作業の手順を効率化すること等が、より施工速度を向上させるための課題である。

4. まとめ

本こ道橋は平成 12 年 12 月に無事竣工した。本施工の実績を活かし、同種の線路下横断構造物をはじめ、各種の構造物への適用を図っていきたい。

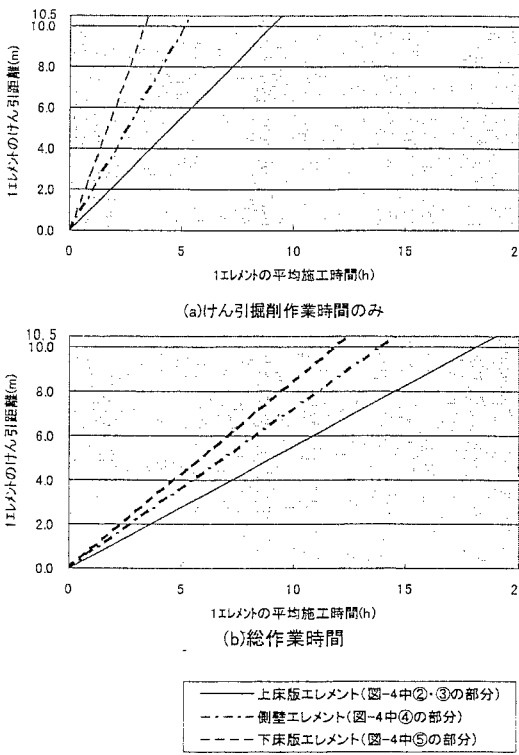


図-5 平均施工時間とけん引距離
(1 エレメント当り)

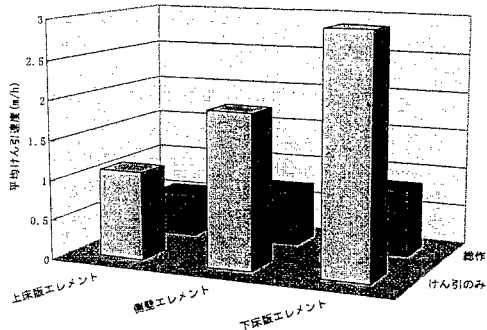


図-6 平均施工速度