

# 盛土形状に合わせた JES 函体の設計・施工

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○加藤 格  
東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 玄順 貴史

## 1. はじめに

常磐線夜ノ森・大野間熊川 Bv 新設工事は、福島県大熊町町道 60 号線道路改良工事に伴い、常磐線夜ノ森・大野間においてこ道橋新設を行うものである。今回、工期の短縮及びコストダウンを図るため、エレメントを法面に沿った形状として函体を構築することとした。本稿では計画変更に伴う構造計画の概要と施工計画を報告する。

## 2. HEP & JES 工法概要

HEP&JES 工法とは、エレメントけん引工法（HEP 工法）と鋼製エレメントの継ぎ手工法（JES 工法）を組み合わせた施工法である。

HEP 工法 到達側に設置したけん引装置で、掘削装置に定着した PC 鋼より線を引っ張ることで、掘削装置に直結されたエレメント（継手を持つ多角管および鋼管等）を発進側から引き込む工法である。

JES 工法 地中に挿入するエレメントの軸直角方向に力を伝達可能な継手を有する鋼製エレメントを継手相互で嵌合させることにより、路盤面下に非開削で箱型ラーメン形式または円形などの構造物を延長に制約されずに構築することができる工法である。

## 3. 当初計画

本工事は、平成 17 年 7 月に設計が終了しており、延長約 14.8 m の函体と、盛土の法部については 8m・11m の U 型擁壁で構成されている。函体は HEP & JES 工法で施工し函体の下床版については、場所打ち鉄筋コンクリートとした 3 径間ボックスで施工される（図 - 1、2）。HEP 工法を施工する際は立抗を構築し施工することが一般的であり、仮土留をエレメント牽引時の反力とした。しかし、仮土留の施工が営業線に近接した作業であり、線路閉鎖での作業が多くなること、盛土基盤が岩盤である良好な地盤の反面、仮土留の必要長を考慮すると根入れが岩盤部まで達してしまう点など課題が多くあった。

## 4. 施工方法の見直し

計画の見直しに際しては、本施工箇所が高盛土で地盤がよく、地下水位が低く、また作業ヤードが十分に確保できるなどの特徴があることから、近接施工・岩盤部への根入れといった問題をなくすため、法部分の U 型擁壁を取り止め、全体の構造については過去に事例のないエレメントを盛土形状に合わせた JES 函体形状に変更することとした（図 - 3）。こうすることにより仮土留やタイロット工などの仮設構造物の取りやめ、これらに伴った夜間作業、支障する電気設備移設の必要がなくなり、工期の短縮、コストの削減が可能となる。

## 5. 仮設設備の検討

見直した計画を進めるにあたりエレメント牽引時、仮土留による反力をとることが出来ないため新たな架台反力設備を検討す

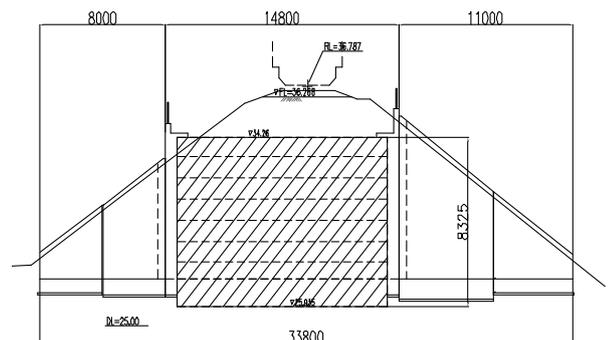


図 - 1 当初函体形状

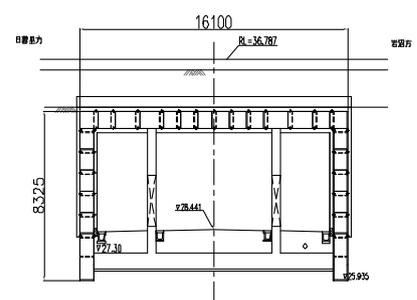


図 - 2 断面図

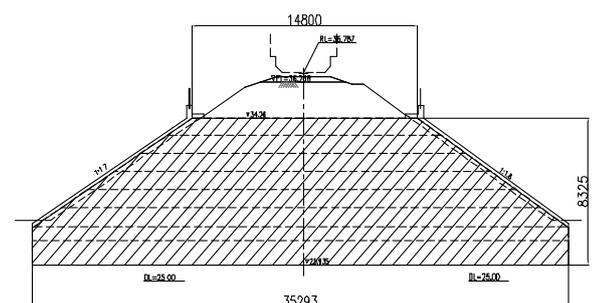


図 - 3 仮土留を不要とした函体形状

る必要がある。

### 5 - 1 発進側作業架台の検討

発進側に関しては盛土式と架台式が考えられるが、上床エレメントが1本ものの14.8mであり盛土式ではエレメント長 + 掘削装置の必要長さに対して盛土勾配を考慮すると盛土幅が増えること、また、牽引後盛土を撤去しなければならないことから架台式を採用した。上床版には移動式発進架台、側壁部には盛土のこう配に沿ったサンドル式の発進架台を用いた。

### 5 - 2 到達側牽引設備の検討

到達側の牽引設備を見直すにあたり考慮すべき事項として、第1にエレメント牽引時に必要な牽引力がある。上床部で最大約1.6tだが、側壁部は、下段になるほど延長が長くなるので、牽引力も大きくなり、最大約3.6tとなっている(表-1)。

第2に、反力設備の構造、方法である。通常の立抗による施工でないことから、盛土形状を考慮した反力設備にする必要がある。そこで以下の方法を比較した。

#### 反力杭を設置する方法

盛土にH鋼を用いた反力杭を構築し上床エレメントを牽引しようとした場合、H-200では0.18t/本程度しか負担できないため9本以上、H-300でも0.37t/本程度しか負担できないため5本以上必要である。

#### 盛土に反力盤を設置する方法

反力盤を盛土なりに構築しようとする場合、特殊な設備を必要としないが、牽引力に対する鉛直分力が働き、反力盤が上にずれようとするため、これを抑えるためのアンカーあるいはずれ止めが必要となる(図-4)。また、側壁エレメント各段毎に牽引装置の盛替えが発生する。

#### 盛土外に反力設備を設置する方法

上床エレメント施工に対応するため架台をコンクリート基礎にボルトで固定する構造とすることによりクレーンで架台ごと移設が可能である。側壁エレメント牽引時には昇降架台を使用する(図-5)。これにより施工性の向上及び工期の短縮につながる。

反力設備を設置する方法は、斜材の本数や基礎の構造の検討を行い、仮設設計により部材の大きさ、ピッチ等を決定し、以上の方法の施工性とコストの検討を行ない、反力設備を盛土外に設置する方法を採用することとした(図-6)。

### 6 . まとめ

今回、過去に前例のない盛土形状に合わせたJES函体を構築することとなり、それに伴う反力設備の検討を行った。当該箇所は支持地盤が高く架台基礎を直接構築できるため安定性が確保できた。また、基礎の位置は函体最下段より低いいため施工後は埋めることができる。このように施工条件が良好であったことから本計画を採用した。今後、実施工を計画通りに行き無事完成を迎えたい。

表 - 1 牽引力表

エレメント	W (m)	H (m)	L (m)	1本当り牽引力 (t)
上床エレメント	1.460	0.850	17.30	1.626
側壁最下段エレメント	0.850	2.185	35.30	3.628

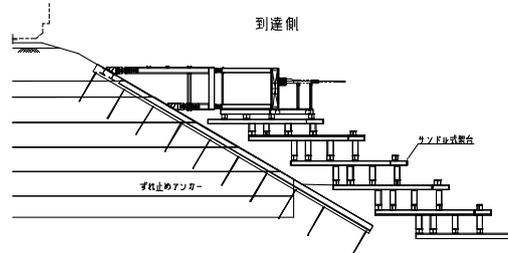


図 - 4 盛土なりに構築した反力盤

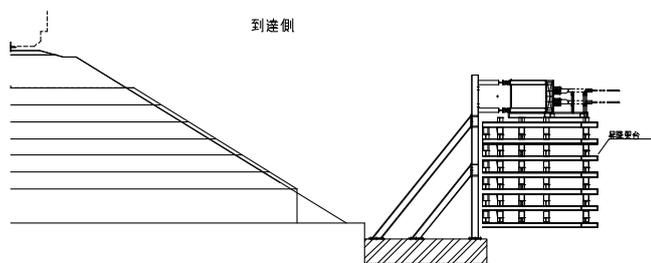


図 - 5 盛土外に構築した反力架台

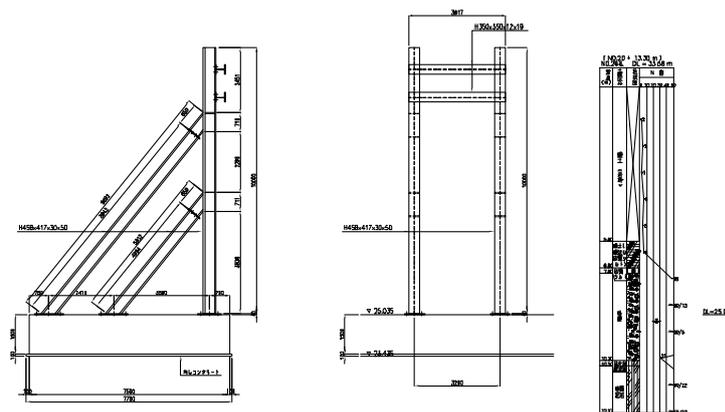


図 - 6 牽引架台一般図