

高盛土区間における線路下横断構造物の設計・施工計画

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正 会 員 高橋 紗希子
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正 会 員 石川 文 雄

1. はじめに

常磐線夜ノ森・大野間熊川B v 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、エレメントけん引工 (HEP&JES) によりこ道橋 (延長 L=約 14 m、幅員 W=約 13m) の新設を行うものである。本工事箇所は約 9m の高盛土区間となっており、当初計画では線路下横断工事特有の立坑を線路両側に構築して施工を行う計画であったが、現場の特情を考慮し盛土を活かした計画へ変更し施工を行っている。本稿では、施工導入に向けた各種検討と現在までの実施工で得られた知見について報告する (図 - 1)。



図 - 1 熊川 Bv 位置図

2. 構造計画

(1) 高盛土区間における構造計画

本工事は当初、線路下部分を一般的なエレメントけん引工法で、その両側を場所打ちの U 型擁壁で施工する計画であった (図 - 2)。

しかし、当該箇所は高盛土区間および強風区間という特徴を有し、一般的な仮土留・立坑を構築する方法を用いると以下のような問題が生じた。

仮土留の高さが幅より大きくなる縦長の盛土形状となり立坑の自立性が低くなる恐れがある。

強風区間であり仮土留施工時のクレーン作業に影響を及ぼす可能性がある。

従来の構造計画では仮設物施工に関わる費用や時間が増大する。

今回、構造計画を見直し、盛土形状に合わせてエレメントをけん引挿入する工法を採用することとした (図 - 3)。これにより、仮設費等が削減となることや、アプローチ部となる U 型擁壁の施工がなくなるため、コストダウンや工期短縮を図ることができた。

ただし、今回提案した構造計画での実施工への導入に際し、次のような検討課題が挙げられた。

(2) 実施工に向けた検討課題

・けん引反力設備の設置方法

標準的な HEP&JES 工法では、エレメントのけん引反力設備は仮土留壁に設置する。しかし、本構造では仮土留壁を設置しないため、どのようにけん引反力をとるか検討する必要があった。

・鋼製エレメントの加工

一般的にエレメント部材は直方体である場合が多いが、本構造ではエレメントを盛土形状に合わせて設置する上、線路と道路の交差角が約 60° であるため、鋼材は 3 次元での加工となる (図 - 4)。このため、けん引掘削時の刃口構造についても検討が必要であった。

・エレメントけん引精度の確保

エレメントはけん引時に左右へ振れてしまう恐れがあるため、それを抑える振止めを設置する必要がある。通常、仮土留壁を構築している場合には仮土留壁に振止め用の H 鋼などを設置することから、本構造にて振止めをどこに設けるか検討した。また、特殊な形状のエレメントをけん引することから、どのようにけん引精度を確保すべきかを検討した。

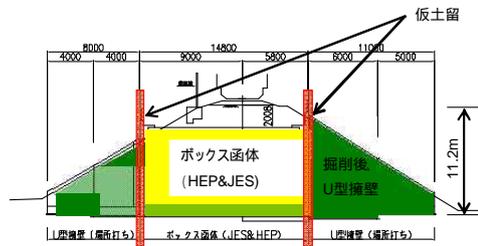


図 - 2 従来の構造計画

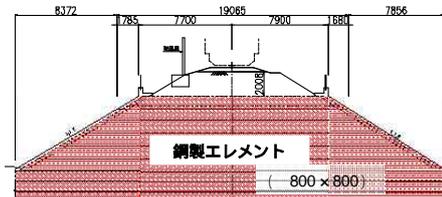


図 - 3 今回提案した構造計画

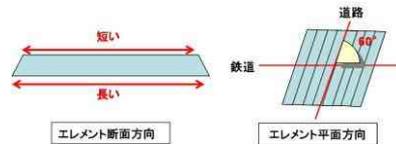


図 - 4 エレメント加工略図

3. 実施工

(1) けん引反力設備

掘削土留を行わない今回の構造でけん引反力をとる方法として、図 - 5 のようなけん引反力設

備を設置することとした。盛土に打設したH鋼によって反力を取る構造とし、上床版のけん引時はエレメントごとに線路方向にスライドして移動する。また、この構造としたことにより、同時にエレメントの振止めを設置することが可能となった。

さらに、このH鋼を利用して線路側に親杭式の矢板を構築することによって、エレメントのけん引時の上部の土砂の引込み、軌道沈下するのを防ぐ構造としている。

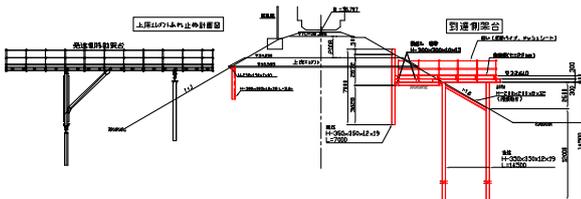


図 - 5 けん引反力設備

(2) 上床版エレメントのけん引

・けん引掘削

上床版エレメントのけん引掘削は、試掘の結果転石が確認されたため、全エレメントについて人力掘削としている。

また、本構造ではエレメント切羽が垂直ではないため、図 - 6のような刃口を製作してエレメント内でボルト接合し、けん引を行っている。



図 - 6 切羽設置状況

その他、施工管理として、けん引時にはエレメント1本につき両端と中央の3点で測量を行うことや、けん引力管理を行うことなどによって、けん引精度の確保を図った。図 - 7に、基準管Aエレメントにおけるけん引力管理図を示す。設計計算時のけん引力をもとに、10%超えた値を警戒値、20%超えた値を工事中止値として管理を行ったが、表のとおり、けん引力は超過していない。また、他のエレメントについても全て警戒値を超過することはなかった。

しかし、一方では、けん引時に到達側で線路脇の路肩が下がる傾向が見られた。これらの原因としては、降雨時に施工を行い、緩んだ土砂がエレメントに引き込まれたことなどが考えられる。この対策として、路肩付近での測量や、土のう置換え等を行った(図 - 8)。

・中埋めコンクリート

一般的な直方体エレメントの場合、図 - 9(左)のように垂直な鋼板を設置して中埋めコンクリートを打設するが、本構造の場合、エレメント端が垂直でないため、エレメント底部にコンクリートの充填不足や材料分離などが発生する可能性がある。そこで、図 - 8(右)のような構造とし、コンクリート充填口と反対側の底部に吐出孔を設けた。吐出孔からコンクリートが流出した時点で吐出孔を閉じ、上部の確認孔で充填を確認するものとした。

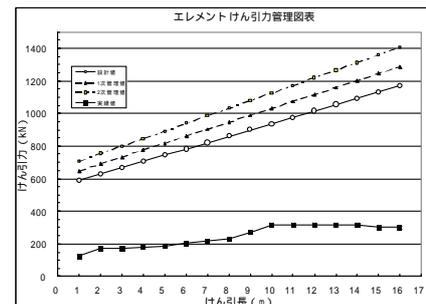


図 - 7 けん引反力管理図

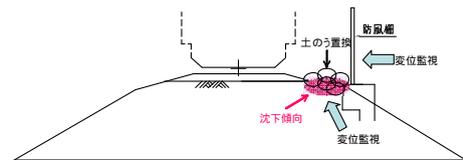


図 - 8 路盤状況



図 - 9 一般的な中埋め方法(左)と今回の中埋め方法(右)

4. 次ステップへ向けた取組み

現在は上床版エレメントの施工を完了し、側壁部のエレメントを施工しているところである。本工事では、側壁エレメントが下段になるほどエレメントの延長が大きくなることから、けん引力の増加に対する対策やけん引精度の確保について等、今後の施工管理方法について現在検討している。

5. おわりに

線路下横断工事において、盛土形状を活かし仮土留を行わない施工方法は本工事が初めての取組みであるため、施工や品質の管理などについて日々検討を行いながら工事を進めている。今後も、日々発生する課題や、今回取り組んだ内容についてまとめ、今後同様の工事に活かせれば幸いである。