

線路下横断構造物に隣接する土留擁壁構造の計画について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○杉原 弘晃
東日本旅客鉄道(株) 正会員 高橋 彰俊

1. はじめに

主要地方道泉・塩釜線は東北本線東京起点365k346m付近で鉄道と交差している(塩釜街道Bv)。しかし、道路幅員が狭いため歩道がなく、歩行者用の架道橋の整備を宮城県が計画し、当社が線路下函体及び隣接する土留め擁壁を受託し工事を進めている。本稿では、当社が施工する線路下函体に隣接する土留擁壁構造の計画及び選定結果について報告する。

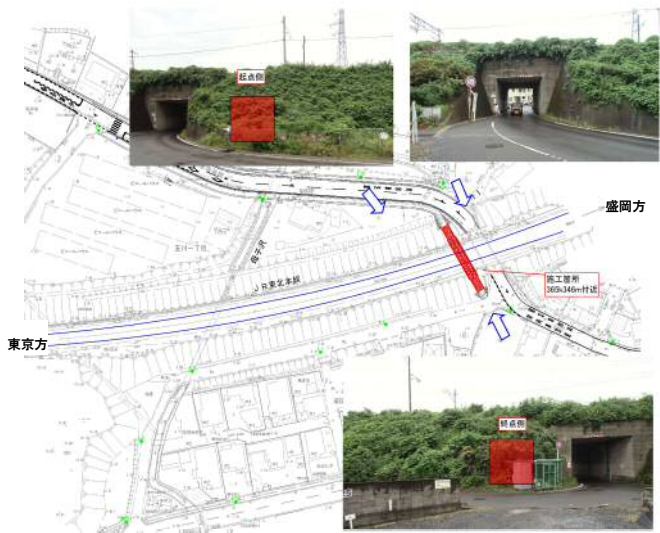


図 1 位置平面図

2. 計画概要

当社施行範囲の構造物の諸元について表 1 に示す。なお、線路下函体（ボックスカルバート）は、鉄道直下の函体の構築において実績のある J E S 工法¹⁾とし、アプローチ擁壁は鉄筋コンクリート構造の土留め擁壁とした。

表 1 各種諸元

項目	内容
構造	函体・擁壁(東西箇所)
全長	35.85m(内、函体延長:23.6m)
構造形式(函体部)	ボックスカルバート1層1径鋼管エンクリート構造
内容断面	2.5m(幅)×2.9m(高さ)
土からシ	3.852m(下り線直下)
横断面配	i=2.0%(片側西)
縦断面配	函体内 I=1.8%(片側西) 擁壁(西側) I=2.45%(片側西) 擁壁(東側) I=0.5%(片側西)

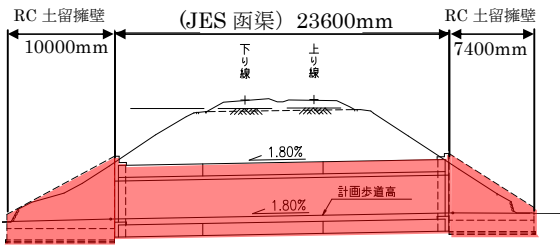


図 2 函体等横断面図

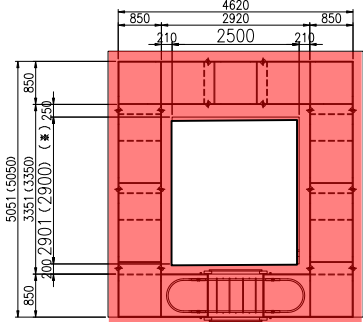


図 3 函体断面図

3. 施工ステップ（当初）について

当初計画における施工ステップを以下に示す。

- ① 仮土留め設置（親杭式）
- ② 盛土撤去（発進・到達ヤードの整備）

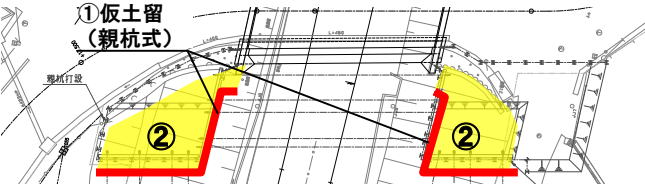


図 4 施工ステップ（その 1）

- ③ 線路下函体（ボックスカルバート）構築
- ④ 坑門 構築
- ⑤ 土留擁壁（U型）構築
- ⑥ 盛土復旧

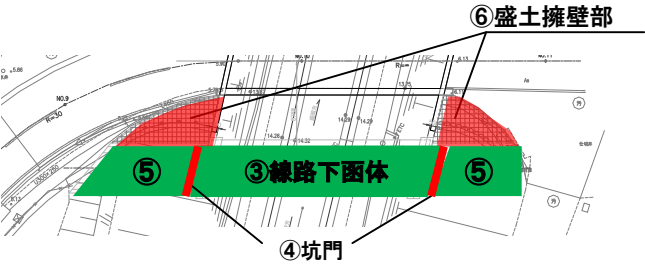


図 5 施工ステップ（その 2）

キーワード 線路下横断工、擁壁、J E S 工法

連絡先 〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋一丁目 1 番 1 号 東本旅客鉄道(株)東北工事事務所 022-266-9660

4. 土留擁壁構造と課題

4.1 土留擁壁の設計（当初）

当初、架道橋両アプローチ区間の土留擁壁構造に関しては、擁壁の左右（軌道方向）に鉄道盛土がある区間に設置するため、施工時に撤去した盛土を再構築し、土留擁壁はU型擁壁で計画していた（図6）。

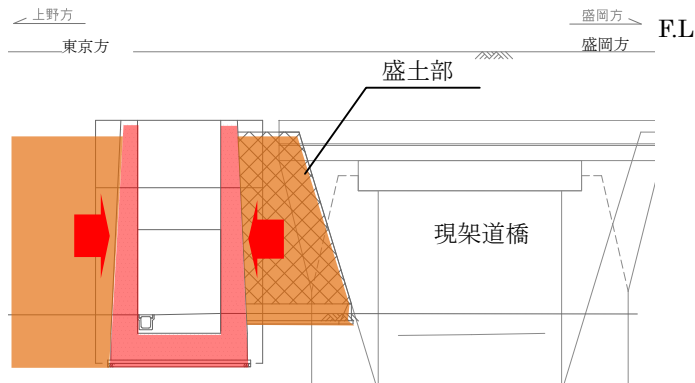


図6 U型擁壁断面図

4.2 U型擁壁の構造上の課題

当初計画していたU型擁壁は、構造上において以下2点の課題があった。

① 施工性

盛土を再構築する際に、現車道脇の狭隘な場所で狭い面積の盛土を造成（図5）となり、敷き慣らしと転圧を繰り返すため施工性が悪い。

② 函体内部の視認性（安全性）

両側に擁壁があることで、外から函体内部への視認性が悪い。

5. 新たな擁壁構造の検討

5.1 U型擁壁に変わる擁壁構造

4.2で論述したU型擁壁の課題を解消した構造とするために、片側からのみの土圧を支持する擁壁の構造として、J型擁壁を代案とした。これにより、既設架道橋側の盛土復旧を省略でき、函体内部の視認性もU型擁壁より確保することが可能となった。しかし、盛土復旧を省略することで、軌道直角方向の荷重を支持する設備を新たに検討する必要が生じた。

J型擁壁の設計に際しては、左右の擁壁高さの違いに伴い、異なる土圧が生じる。そのため、擁壁の底部の支持地盤を物性値 $\gamma_i=18\text{kN/m}^3$, $c=6\text{kN/m}^2$, $\phi=45^\circ$ （土質1）²⁾ に置換することで、水平支持の照査を満足することを確認した（ $\gamma_i \cdot H_d / R_{hd} \leq 1.0$ ）。

表2 U型・J型擁壁について

	U型擁壁	J型擁壁
断面図		
平面図		

5.2 検討結果

U型擁壁とJ型擁壁の構造の比較は、コスト、施工性、安全性の3点で比較した（表3）。この結果、J型擁壁を採用することとした。

表3 擁壁構造の比較表

	擁壁構造	評価
U型擁壁		・コスト ⇒盛土の再整備（施工性×）
		△
		・施工性 ⇒盛土造成時に、狭隘部での施工となる。
		×
J型擁壁		・安全性 ⇒函体内の視認性が悪い
		△
		最終評価
		△
J型擁壁		・コスト ⇒ウイング擁壁構築
		○
		・施工性 ⇒ウイング擁壁の手前を作業ヤードとして使用できる。
		△
J型擁壁		・安全性 ⇒函体内の視認性を確保できる。
		○
J型擁壁		最終評価
		○

6. おわりに

今回の擁壁構造の検討においては、協定先とも連携し、コストや安全性・施工性などを勘案して合理的な構造を決定することができた。なお本架道橋は、平成29年4月の受託施工部分完了を予定している、今後も、安全に留意して工事を着実に進めていく所存である。

参考文献

- 1) 一般財団法人先端建設技術センター：HEP&JES工法 先端建設技術・技術審査証明報告書，PP. 58～69，2000。
- 2) 鉄道総合技術研究所，国土交通省鉄道局監修：鉄道構造物等設計標準・同解説土留め構造物，PP. 89～91，丸善，2012。