

鉄道橋改築における既設土留壁の撤去方法検討

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○門 真太郎
東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 池野 誠司

1. はじめに

福島県白河市の交通利便性や防災機能の向上を目的として、福島県が国道 294 号線のバイパス化を進めている。それに伴い、JR 東北本線白河・久田野間において国道と交差する陸羽街道架道橋の改築を当社が行う。現場写真を図-1 に示す。本工事では、本体構造物構築に必要な仮土留工を施工するために、事前に既設土留壁を撤去する必要があった。本報告では、鉄道の安全運行に考慮した既設土留壁の撤去方法の比較検討について報告する。

2. 課題と各種条件

(1) 課題

現場の平面図を図-2 に示す。現 A1 橋台の下り線側の背面には、図-3 に示すようにレンガ、コンクリート、石積の土留が設置されていた。本工事では、仮土留（親杭横矢板 親杭 H-350）の支障範囲にある既設土留の撤去が必要であった。既設土留は建設が古く、構造物に関わる資料が残っていなかったため、当初は化粧壁として約 0.4m 厚の土留であると想定して親杭打設時に部分的にブレイカーでの壊しを計画していた。工事着手後の先行ボーリングにより、約 2.0m の厚さ（最大 2.6m）

を有する土留壁であることが分かった（図-4）。断面図を図-5 に示す。そのため、鉄道の安全運行に配慮した想定より厚かった土留の撤去方法が課題となった。なお、本作業は、掘削土留工後の場所打ち杭の施工着手に影響するため全体工程のクリティカルであった。

(2) 鉄道条件と施工条件

鉄道条件を表-1 に示す。現場は、図-1 に示すように地盤より約 6m 程度の高盛土となっている。当該箇所

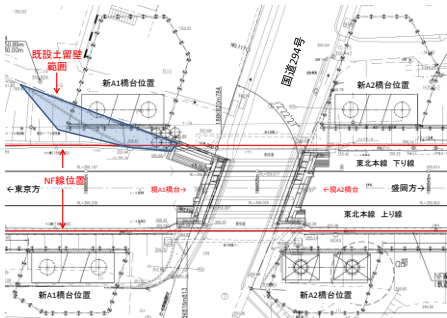


図-2 平面図

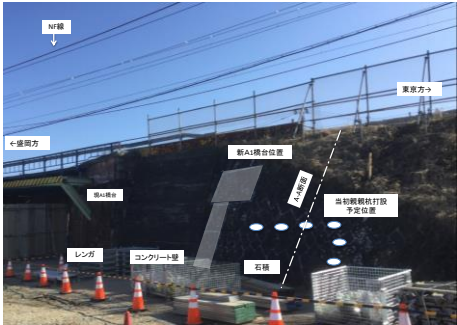


図-3 既設土留壁の全体写真



図-4 先行ボーリングのコア抜き



図-1 現場写真（上り線側）

表-1 鉄道条件 表-2 作業間合い（夜間）

交差位置	東北本線白河・久田野間 188km821m(新橋りょう)
単複	複線
電化種別	電化(交流区間)
列車荷重	EA-17
設計最高速度	130km/h
設計通過トン数	2000万t/年
平面線形	直線
軌道構造	バラスト軌道
レール種別	60kgレール
交差角	72° 22' 27"
縦断勾配	10‰
軌道構造高 (RL~FL)	690mm

線路閉鎖間合い		
	第1間合い	第2間合い
上り	119分	197分
下り	52分	144分

き電停止間合い	
上り	30分
下り	65分

キーワード 鉄道橋改築, JES 橋台, 線路下横断構造物

3. 比較検討について

既設土留壁の撤去方法について次の4案の検討を行った。①当初通り、ブレーカーを用いて既設土留壁を撤去する。②ライナープレートを設置して、深礎にて人力で撤去を行う。③親杭にかかる部分のみ鉛直方向にコア抜きにて撤去を行う。④親杭にかかる部分のみ水平方向にコア抜きにて撤去する。

以上の案を工程、工事費、施工性、安全性の観点から比較検討を行った。なお、本検討では、先述した通り、土留壁撤去が全体工程のクリティカルであることから、工程が重要な要素である。検討結果を表-3に示す。案①は既設土留壁が鉄道荷重を背負っており、壊して撤去する場合、軌道に影響が懸念されることから、補助工法や仮設物の必要が生じ、その検討や設計等にも時間を要するため、工程と安全性を△と判断した。

案②は、立坑部の隅角部の親杭3本を包括するためには、特注ライナープレートの材料手配に2ヶ月を要するために施工と合わせても3ヶ月を要するため、工程を△と判断した。

案③は、撤去する数量が最も少ないため工程も工事費も最も優位であったが、施工会社やコアボーリングの専門会社にヒアリングを行ったところ、長さ2～3mとなる削孔したコアを垂直に確実に引き抜き撤去できないリスクがあることが分かった。先行ボーリングの結果から、既設土留壁のコンクリートの充填が不均一であることを把握しており、コア削孔を行っている段階で割れてしまったものを鉛直に引き抜くことは困難であり、施工不可と判断した。その結果、工程で優位で確実に施工可能な案④を採用した。

4. 立坑形状の見直しについて

上記検討に加え、コア抜きでの撤去数を最小化するため、親杭の配置を変更して立坑形状の最適化を検討した。まず、仮土留の当初設計の考え方を確認した

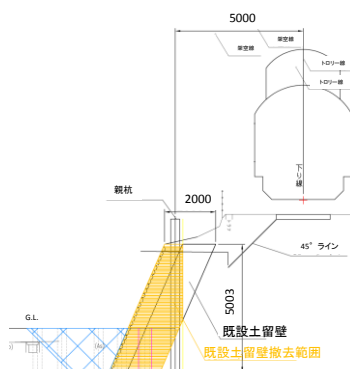


図-5 断面図 (A-A)

表-3 比較検討結果

	案①	案②	案③	案④
撤去方法	当初通り、ブレーカーを用いて既設土留壁を撤去する。	ライナープレートを設置して、深礎にて人力で撤去を行う。	親杭にかかる部分のみ鉛直方向にコア抜きにて撤去する。	親杭にかかる部分のみ水平方向にコア抜きにて撤去する。
工期	△ 2ヶ月	△ 材料手配2ヶ月 施工1ヶ月	◎ 1ヶ月	○ 1.5ヶ月
工事費	○	△	◎ 撤去数量が最小	○
施工性	補助工法の必要あり	○	× 引き抜けないため施工不可	○
安全性	軌道への影響	○	○	○
総合評価	△	△	×	○ 採用

ところ、当初の親杭の位置は図-2, 3に示す近接する架線(NF線)から2.0m確保した位置に配置されていた。これは、架線からの2.0m以内の作業は停電作業となる当社の規則(交流の場合)を考慮すると当該箇所は前述した通り、き電停止間合いが著しく短く、作業時間を確保するために架線からの離隔を2.0m以上確保したためである。当初設計時では、既設土留壁との支障を回避した鉄道盛土の法肩に配置するか、法尻に配置する案も検討され、前者は架線からの離れを理由に、後者は仮土留の親杭の位置でエレメント延長が決まるためエレメント工の経済性を理由に不採用とし、現在の位置に親杭が配置されていた。そこで親杭位置は変更せず、最も既設土留壁の中腹に位置する隅角部の親杭2本を不要とすることを検討した。エレメント工の仮設備が立坑に収まることと、設計上の安全性の確認を行った上で、隅角部の親杭を2本削減した。よって、コア削孔での土留撤去数量を削減でき、工程短縮と工事費削減に寄与した。変更後の立坑の形状を図-6に示す。

5. まとめ

想定より厚かった土留壁の撤去方法の検討を行い、工程、工事費、施工性、安全性を踏まえ、総合的に最適な施工方法を選択した。安全にコア抜き撤去(図-7)を実施し、親杭打設も完了した。

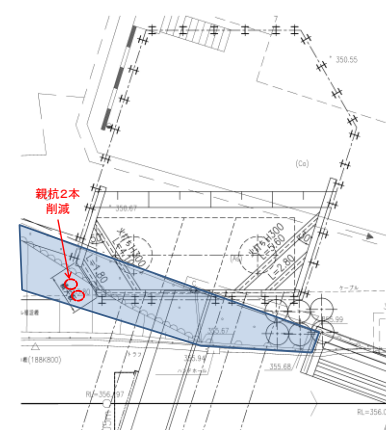


図-6 立て坑形状(変更後)



図-7 コア抜き施工