

矩形深礎を用いた既設土留め壁撤去工法の選定と施工実績

鹿島建設(株) 正会員 ○古賀新太郎 正会員 吉田 潔
 正会員 渡辺幹広 羽富公彦 正会員 戸川 敬
 阪神高速道路(株) 正会員 志村 敦 渡辺真介 松川直史

1. 矩形深礎を用いた既設土留め壁撤去工法

常磐工区開削トンネル工事において、矩形シールド工法により高速道路出口ランプを築造するにあたり、シールド掘進の障害となる既設土留め壁の撤去に必要な深礎について図-1, 2 に示すコ形矩形深礎を採用した。本稿では、工法の選定とコ形矩形深礎により既設土留め壁を GL-15.5mまで撤去した施工実績について報告する。

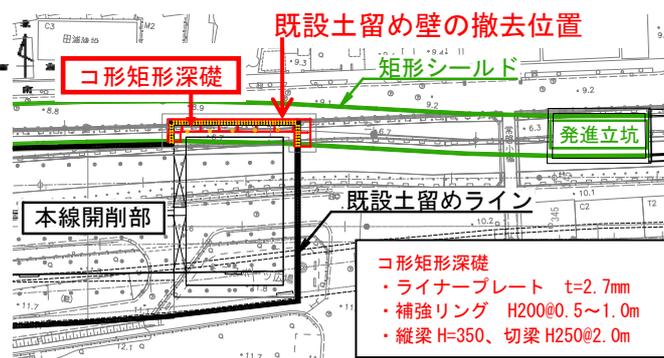


図-1 平面図

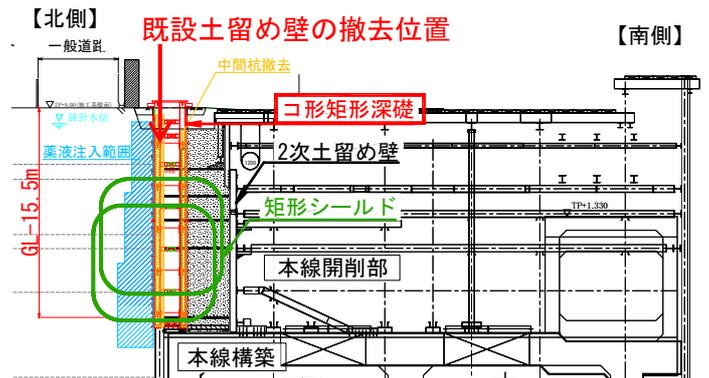


図-2 断面図

2. 工法の選定

既設土留め壁等の撤去について下記の表-1 で選定を行い、深礎工法を採用した。しかし従来の深礎工法では表-2 の概略平面(左側)に示すように小判形を重ね合わせた平面配置となり、1ステップ目の深礎掘削埋戻し後に2ステップ目の深礎掘削埋戻しを行わなければならない。シールド通過までの定められた工期で既設土留め・ライナープレートの撤去および地上までの埋戻しが要求されているため、小判形の重ね合わせ部分の重複施工が必要なく、広い掘削面で作業効率良く、1ステップで撤去可能なコ形矩形を計画した(表-2 参照)。

表-1 工法の選定

工法	全旋回オールケーシング工法	開削工法	深礎工法
概略図			
概要	<ul style="list-style-type: none"> 全旋回オールケーシングにより既設土留めを撤去 撤去する既設土留めは、事前に切断、その際の安全性を確保するため背面には地盤改良を実施する必要 周辺への振動・騒音が懸念される 	<ul style="list-style-type: none"> 撤去する既設土留め外側に新たに土留め壁を施工 新土留め壁を施工するため地中障害物(旧護岸等)の撤去を全旋回オールケーシングで行う必要がある 周辺への振動・騒音が懸念される 	<ul style="list-style-type: none"> 深礎により掘込みながら既設土留めを撤去 深礎工法自体には止水性がないため、薬液注入を実施する必要がある。 周辺への振動・騒音が比較的小さい
評価	△	×	○

キーワード 矩形深礎工法 既設杭撤去 アルミ製水圧ジャッキ 低強度裏込め材

連絡先 〒591-8001 堺市北区常磐町 2-11 鹿島・飛島建設工事共同企業体 常磐工区 JV 工事(事) TEL 072-250-7190

表-2 小判型深礎と矩形深礎比較表

工法	小判形深礎	矩形深礎
概略平面		
Q	小判形のため不要な範囲の既設杭の撤去も必要(上図参照)	任意撤去平面計画可能のため必要範囲のみ撤去可(上図参照)
D	2ステップ施工となる。重ね合わせ部分の施工量が増	対象範囲を1ステップで施工できる
S	掘削面積が狭く揚重作業時の待避箇所がない	掘削面が広いため揚重作業時の待避箇所がある
評価	△	○

3. 施工実績

- ①本線開削部土留め壁への影響を考慮する必要がある深礎工となるのでFEM解析等で安全性を確認した。
- ②深礎背面薬液注入については、止水効果を確認した(透水係数 2.0×10^{-5} cm/sec程度を確認)。
- ③住宅近接で両側を生活道路で挟まれた幅11mの狭いヤード内での施工となるので、ヤード内で稼働可能な最適な掘削機械として 0.25m^3 テレスコピック式油圧クラム、揚重機械4.9tCCを使用した。
- ④深さ方向1.0m毎で掘削・ガス切断により既設土留め壁撤去(H588×300@550)・ライナープレート設置・裏込めを行った。掘削面での作業性を考慮して、切梁等の鋼材土留支保工の設置は、2.0m毎とした。
- ⑤既設土留め壁撤去後、埋戻し・ライナープレート撤去は、設置の逆手順で行った。埋戻し材については、流動化処理土を使用した。
- ⑥日々、土留めの軸力・変形・周辺地盤の沈下を計測した。計測結果は、**表-3**に示すとおり設計値以下であった。これは切梁等の鋼材土留支保設置までの短い期間も複数本の水圧ジャッキ(10t/本)による仮押さえを早期に行うことにより、深礎土留めの変位および本線土留めへの影響を抑制した結果と考えられる。また、水圧ジャッキは軽量のアルミ製を採用したため設置撤去が容易であった。
- ⑦工程については、当初計画通りの8ヵ月(深礎背面薬液注入2ヵ月、矩形深礎工6ヵ月)で施工完了できた。掘削においては地盤の強度が想定よりも高く、時間を要したが、撤去埋戻しにおいてライナープレート裏に付着している裏込め材の撤去が容易であったので工程が短縮できた。これは、従来の裏込めモルタルを使用した場合、強度の高いモルタルの付着によりライナープレートの撤去が困難となることが予想されたため、シールド工等で使用する低強度の裏込め材(瞬結性・地盤同等強度 0.5kN/m^2)を使用した効果である。

表-3 計測結果

計測項目	設計値	実測値
軸力(kN/本)	750	680
変形(mm)	6	4
沈下(mm)	-20	-17



写真-1 水圧ジャッキの設置状況

4. おわりに

本工事では、コ形の特殊な平面形状の矩形深礎工により、近接する本線土留め壁に影響を与えることなく、効率的に既設土留めを撤去できた。大型機械施工が困難となる狭隘な施工条件での支障物撤去工事において、本稿の計画と実績が、今後の設計・施工の参考になれば幸いである。



写真-2 矩形深礎の全景



写真-3 施工状況