

東北自動車道桑折ジャンクション工事における工期短縮の取り組み

戸田建設(株)	正会員	永吉 真也
戸田建設(株)	正会員	佐佐木 秀行
戸田建設(株)		大山 亮一
戸田建設(株)	正会員	森 大輔
戸田建設(株)	正会員	地引 千紘

1. はじめに

本工事は、東日本大震災の復興支援道路として緊急整備される相馬福島道路において、東北自動車道との接続部となる桑折ジャンクションを新設するものである。当初設計ではランプ部を新設する本線部拡幅のための多数アンカー式補強土壁工に先行し、本線への影響防止を目的とした鋼矢板を打設する計画であった。しかし、近接区間で実施した鋼矢板打設工事において、地盤内に礫等の支障物が存在したことから、鋼矢板打設工程の遅延が予想された。このため、拡幅部の構造を鋼矢板土留工が不要な軽量盛土へと変更することで、工程短縮を図った。本稿では、上述した工程短縮に向けた設計変更の取り組みについて報告する。

2. 当初設計の施工方法および施工上の課題

当初設計では、拡幅部の盛土（多数アンカー式補強土壁）施工に先行して、供用中の本線の法面（L=220m）に鋼矢板を打設し、グラウンドアンカーにて本線を土留掘削した後、盛土基礎地盤の支持力確保のため地盤改良（中層混合処理工）を行う計画（図1）であった。また、鋼矢板の上部およびグラウンドアンカーは除去する計画であり、当初設計は煩雑な作業工程を伴うものであった。

さらに、近接区間で先行施工した鋼矢板打設工事において、礫障害により、標準的な圧入工法から専用重機によりオーガ掘削と圧入を併行する工法への変更を余儀なくされた。この工法変更により、鋼矢板打設量は6枚／日程度と計画値の15枚／日を大きく下回る結果となった。本区間においても同様の地盤が確認されていたことから、工程遅延の懸念があった。

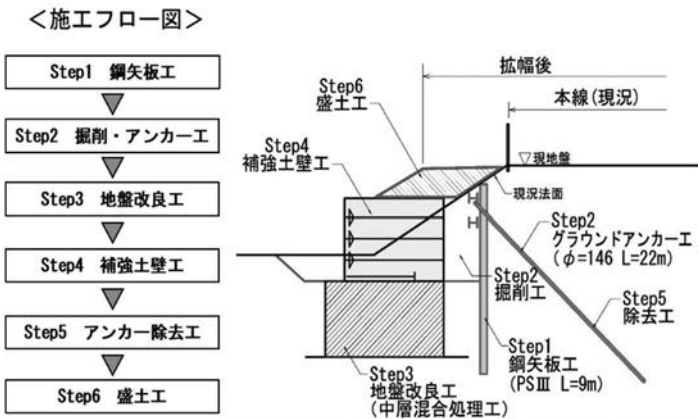


図1 当初設計の施工フロー

3. 対策の検討方針

最初に施工班体制の増班や機械大型化等の対策による工程短縮について実行性を検証した。しかし、本区間は本線と近接するうえ、作業工程が煩雑で狭隘な作業場所において人と重機の混在作業も多いことから、第三者および施工の安全確保のため同施工法は適用困難であった。また、施工場所への仮設進入路新設や架空線移設等の対応が必要であるため、更なる工程遅延を招く恐れもあった。このため、当初設計の施工方法を見直し工程遅延の主因である鋼矢板打設が不要な施工方法への変更を検討した。

4. 課題解決に向けた取り組み

(1) 盛土の構造変更の検討

拡幅部の盛土荷重の軽減により地盤改良範囲を少なくすることで、鋼矢板土留工の要否の可能性について検討

キーワード 工期短縮 軽量盛土 補強土壁 地盤改良 E P S

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町 3-3-6 戸田建設（株）東北支店 土木技術部 TEL 022-222-1368

討した．具体的な工法として，代表的な軽量盛土工法である FCB（気泡混合軽量土盛土）工法，EPS（発泡スチロール土木）工法（写真 1）の 2 工法について比較検討した（表 1）．検討の結果，FCB 工法では地盤改良範囲を小さくできるものの，鋼矢板土留工は必要であった．一方，EPS 工法は現況の地盤条件下においても必要な支持力を確保でき，工期だけでなく，施工性，安全性，経済性においても優れた工法であることから，発注者と協議のうえ EPS 工法を変更設計として採用した．なお，EPS 工法を採用した場合，地盤改良の省略により残留沈下による本線盛土への影響も懸念されるため，地盤沈下量解析により予測した．この結果，即時沈下量を除く残留沈下量の沈下速度が，許容沈下速度 20mm／年¹⁾を下回る結果となり，要求基準を満足することを確認した．



写真 1 EPS 工法施工状況

表 1 工法比較検討表

名称	多数アンカー式補強土(当初設計)		EPS 工法		FCB 工法	
特徴	支圧プレートを用いた補強土壁		発泡スチロールを用いた超軽量盛土		気泡発泡モルタルを用いた軽量盛土	
工法概要	グラウンドアンカーを用いた鋼矢板土留工により本線掘削，地盤改良した後，上部に多数アンカー補強土壁を構築する		本線を安定勾配で切土後，超軽量の盛土材（発泡スチロール）を用いて拡幅部の盛土を構築する		自立式鋼矢板土留により本線掘削後，地盤改良を行い，軽量コンクリートにて拡幅部の盛土を構築する	
施工性	×	作業工程が煩雑で本線への近接，狭隘部での人と重機の混在作業が多く施工性は悪い	◎	土留工，地盤改良工が不要であり，人力主体の施工となり施工性は良好	△	土留工，地盤改良工は若干軽減されるが施工性は EPS 工法に劣る
安全性	×	狭隘部で人と重機の混在作業が多い	◎	人力主体の施工であり大型重機を使用しない	△	鋼矢板打設，地盤改良等銃器使用が多い
経済性	△	2.2	◎	1.0	○	1.2
工期	△	作業工程が煩雑で鋼矢板打設，地盤改良など遅延リスクが大きい	◎	工程遅延リスクの工種はなく，気象による遅延リスクも少ない	△	当初設計に比べ遅延リスクのある工種は少ない
評価	×		◎		△	

（２）施工段階における工程短縮対策

耐水性・耐油性向上，並びに浮力対策として，EPS 工法は発泡スチロールブロックを 3m 積み重ねる毎にコンクリート床版を設ける必要がある．床版内の補強材は標準施工では鉄筋金網（D13・150×150）を用いるが，施工箇所までの運搬など作業性が悪いことや，端部切断加工等の施工手間がかかり施工日数が長くなることから，発注者との協議により同等以上の鉄筋（D13）による格子状配筋に変更した（写真 2）．以上の工夫により工程を短縮した．



写真 2 床版配筋状況

5. まとめ

施工完了後，工事終了までの地盤沈下量は 3mm であり，予測沈下量以下に収まった．本工法の採用により，該当工程の 30%短縮につながった．これにより，本工法を採用しない場合と比較して，全体工期を 2 ヶ月短縮することができた．掘削に非自立式の鋼矢板土留めが必要となる場合，地層が軟弱であり地盤改良を要する場合など，本件と類似した条件であり，経済性が悪化しないか良好となるケースでは，本工法の採用も選択肢に入ると考えられる．

参考文献

1) 東日本高速道路株式会社，中日本高速道路株式会社，西日本高速道路株式会社：設計要領第一集土工【建設編 平成 28 年 8 月】，5-52，2016．