

空頭制限のある硬質地盤鋼矢板打設方法の検討

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 ○菊池 早織  
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 井上 崇  
 東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 小林 一樹

1. はじめに

自治体による河川改修事業に伴い、在来線および新幹線の線路と新河川の交差部に延長約 47.6m の函体を委託を受けて施工する（図-1）。本稿では、空頭制限がある新幹線高架下での掘削土留工（鋼矢板）の施工計画の検討内容を報告する。

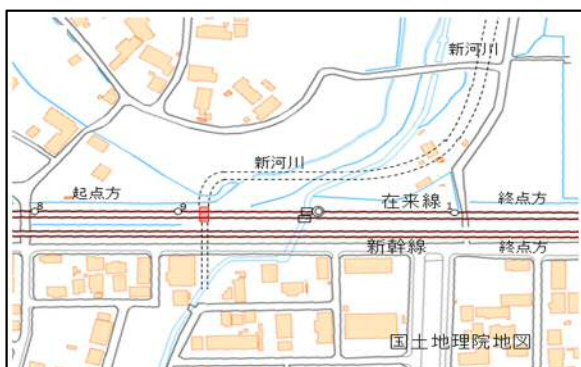


図-1 位置図

2. 工事概要

本工事は、在来線（地平）と新幹線高架橋が並走する箇所において、上層水路（5.0m×1.36m）と下層水路（5.0m×4.45m）の2層に分かれた交差水路ボックスを構築する。函体断面図を図-2に示す。在来線下函体（L=13.5m）は、鋼製エレメントを推進し、隣接するエレメントと継手で接続させながら非開削で函体を構築する JES 工法、新幹線高架下函体（L=15.5m）は開削工法により、それぞれ構築する。

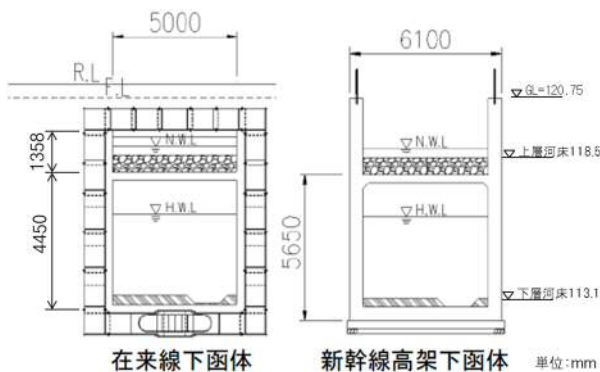


図-2 函体断面図

3. 掘削土留工施工計画

(1) 施工条件および施工方法

地質は表層 3m 程度がシルトであるが、以深は N 値が 30 以上の礫となっている。さらに 8m 以深では玉石が多く確認されている。

立坑平面図を図-3に示す。①-⑥の掘削土留工は、新幹線高架下に位置することから空頭制限を受ける。このうち①-③は、高架橋の基礎に隣接しているため、新幹線への影響を極力小さくするために SMW とし、④-⑥については、鋼矢板による仮土留工法とした。

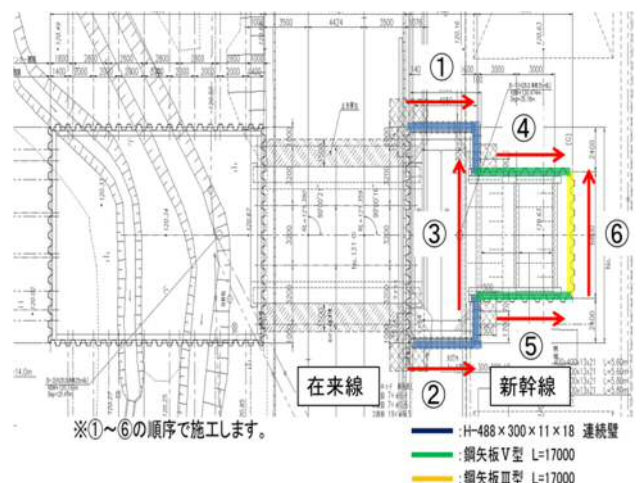


図-3 立坑平面図

設計上、鋼矢板の圧入長は 17m であるが、空頭は 13m 程度のため、鋼矢板長さを最大 8.5m とし継手を設けることとした。なお、本現場は地下水位が高いことから、止水のために溶接継手としている。

当初計画は、硬質地盤圧入工法にて鋼矢板を打設することとしていた。空頭が 13m であることから、オーガやケーシングは 3 分割する必要があるが、掘削、ケーシング建込・引抜および鋼矢板圧入をそれぞれ 3 段階に分けて行うこととなる。このうち、オーガやケーシングの取り外しに時間を要することから、これに対して工期短縮のため、計画の変更を検討した。

新幹線の高架橋には傾斜計（橋軸方向、直角方向）および沈下計を設置するが、構造物への急激な変位の影響を避けるため夜間間合作業で計画した。間合いは23:50～5:20である。

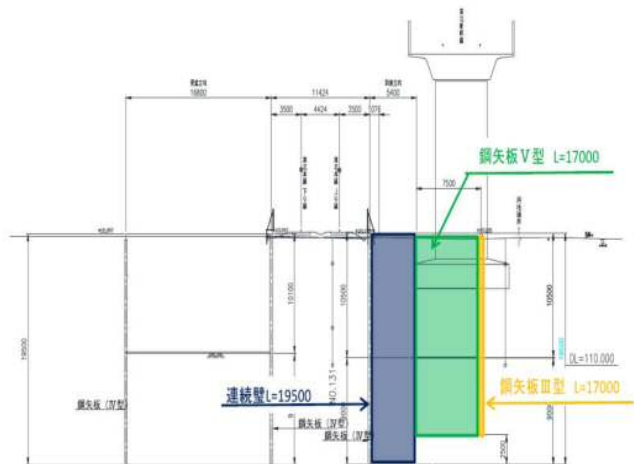


図-4 立坑側面図

(2) 変更後の施工計画

変更計画として、連続土留壁を造成する際に主に使用される TRD 工法を補助工法として利用し、礫層地盤をベントナイトに攪拌置換後にサイレントパイラーで鋼矢板圧入を行うことで、オーガやケーシングの使用を省略した。

また、機械の建込みが直線上で1回で済むようになり、当初掘削時で計画していた鋼矢板打設箇所ごとの機械の盛換えを不要とした。以上より、当初計画時の問題点であったオーガやケーシングの取外しにかかる時間を短縮した施工計画を行った。図-5に仮土留工の施工フローを示す。

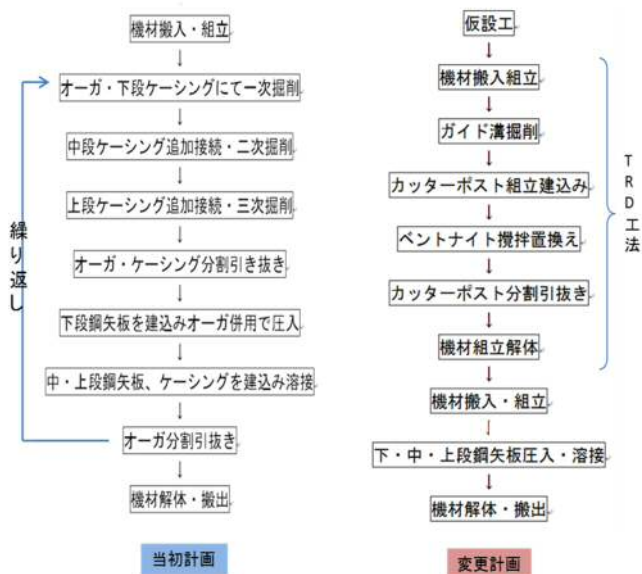


図-5 仮土留工施工フロー

4. 施工計画変更の結果

鋼矢板打設前の事前掘削を TRD によりベントナイト攪拌置換に変更することにより、3段階に分けた掘削引き抜きを行わずに圧入に着手できるようになった。工程比較を図-6に示す。

全体フローと施工日数 420分/360分=1.166:補正	日	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
当初計画	硬質地盤圧入機搬入組立 VL用・ⅢⅣ用	10									
	硬質地盤圧入 VL・継手 N=32	05									
	鋼矢板圧入Ⅳ・Ⅲ・継手 N=16	29									
変更計画	TRD機・クレーン・プラント組立解体	13									
	鉄板移送・ガイド溝掘削・定規組立	6									
	カッターポスト建込・引抜き分割	6									
	先行掘削・掘削液置換え	6									
	掘削ライン段取り替え	4									
変更実績	油圧圧入機搬入組立 VL用・ⅢⅣ用	7									
	鋼矢板圧入 VL・継手 N=32	17									
	鋼矢板圧入Ⅳ・Ⅲ・継手 N=16	9									
	TRD機・クレーン・プラント組立解体	13									
	鉄板移送・ガイド溝掘削・定規組立	3									
	カッターポスト建込・引抜き分割	5									
	先行掘削・掘削液置換え	4									
	掘削ライン段取り替え	3									
	油圧圧入機搬入組立 VL用・ⅢⅣ用	1									
	鋼矢板圧入 VL・継手 N=32	9									
	鋼矢板圧入Ⅳ・Ⅲ・継手 N=16	7									

図-6 工程比較

④-⑥の鋼矢板打設の施工計画変更後の施工日数は、当初計画の95日に対し55日と、およそ1ヶ月半の工期短縮を図る計画となった。また、施工実績は44日と当初計画から2カ月の工期短縮を実現した。

以上の検討より、現場の作業効率、施工性向上につながる結果となった。

4. おわりに

本稿では、空頭制限下の硬質地盤鋼矢板打設の補助工法として、TRD工法を用いたことによる工期短縮例を示した。類似条件下での鋼矢板圧入工事において参考になれば幸いである。

なお、本工事は平成31年2月より函体工事に着手予定であり、河川切換に向けて安全に工事を進めていく所存である。