

## 営業線近接に於ける連続地中壁（TRD工法）の施工

東鉄工業株式会社 正会員 ○千葉 順仁  
東鉄工業株式会社 鈴木 徳仁

### 1. はじめに

本工事は在来線と新幹線高架橋が並走する場所で在来線の線路下に函体を新設するものである。本報告では函体を築造する上で必要となる立坑構築に採用した連続地中壁（深さ 19.5m）の施工方法（TRD 工法）について報告する。

TRD 工法とはチェーンソー型のカッターを地中に挿入しベースマシンにて横移動しながら連続地中壁を造成する工法である。

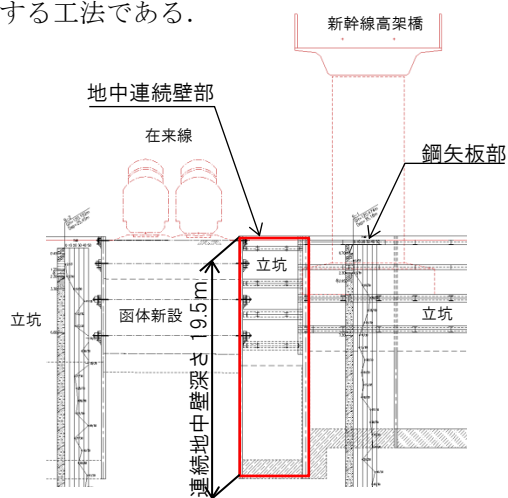


図1 一般図

### 2. 施工条件の特異性と課題

#### ① 可動範囲の制限

新幹線高架橋の桁下空間が 13.5m であり、高架スラブへの離隔 0.5m を確保すると実質空頭が 13.0m となる。また、在来線に近接しているため可動範囲が制限される（図 2 参照）。

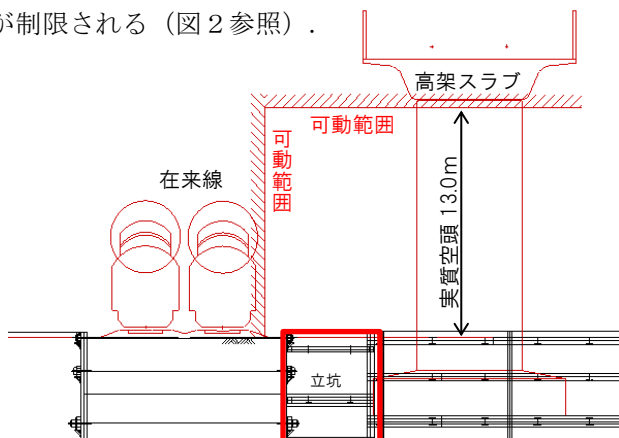


図2 可動範囲図

#### ② 時間的制限

在来線、新幹線ともに営業線近接の範囲であるため、在来線側は貨物列車が通過しない深夜の2時間、新幹線は最終列車から始発までの5時間で日々の施工サイクルを終える必要があった。

#### ③ 河川堆積物（礫・玉石地盤）の懸念

当地は西側の脊梁山脈と東側の高地の間に流れる一級河川を中心に形成された低地に位置する。周辺には中小河川や堰、扇状の段丘があることから施工場所は旧河川であったことが想定され、河川堆積物である玉石の存在による難航が懸念された。

#### ④ 軌道変状の制限

営業線に近接しており軌道変状に対する制限があることから、軌道への影響の小さい工法を選定する必要があった。

### 3. 対策

2. で示した当現場の特異性と課題を解決するために、施工法の比較検討を行った。以下にその内容を示す。

#### ① 可動範囲の制限

##### a) 機械の選定 高さ方向

下図に示す通り、従来工法では機械高さが 17m 以上となるため、ロッドの継ぎが必要であるが、今回採用の TRD 工法では約 10m に抑えられるため、その必要がない。

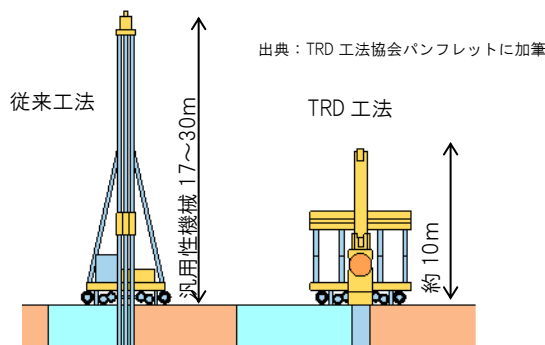


図3 機械高さ比較

##### b) 機械の選定 機械中心と造壁範囲

下図に示す通り、従来工法では削孔位置が機械中心に限定されるが、TRD 工法ではガイド端部でも削孔可能である。

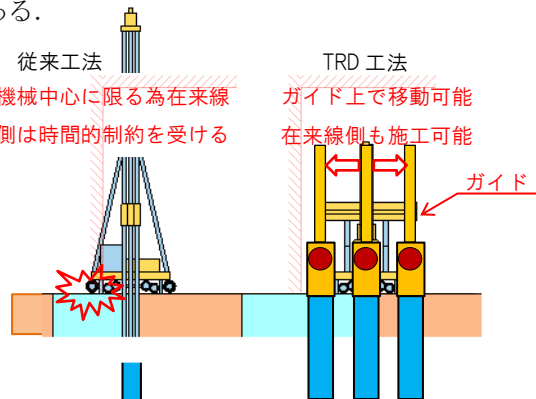


図4 機械削孔位置比較

キーワード：仮土留め工 連続地中壁 TRD工法

連絡先：〒980-0021 仙台市青葉区中央 3-10-19 東鉄工業(株)東北支店 TEL022-222-8641

## ② 時間的制限

## a) 在来線側

従来工法では建築限界を支障した状態で多軸オーガースクリューの継ぎ足しが必要であり、所定の時間内に完了することが難しかった。しかし、TRD 工法では、機械本体・カッターポストガイドを建築限界から約 1m 離れたところに設置し列車通過後にカッターポストのみを移動することで時間内の完了が可能である。

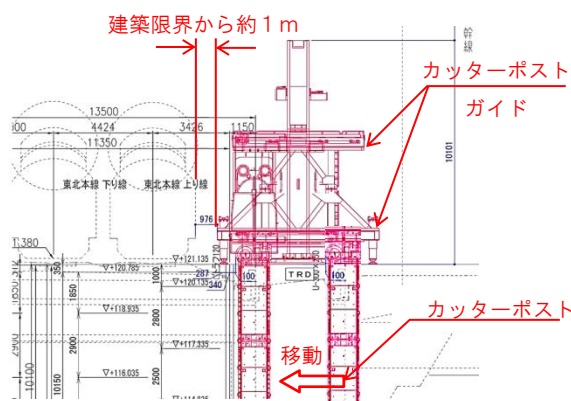


図5 在来線側施工図 (TRD 工法)

## b) 新幹線高架下

従来工法は鉛直方向に削孔・注入・攪拌を行うため、空頭制限下では 1 削孔ごとにオーガースクリューの継ぎ足し・取り外しが必要となり作業時間を圧迫してしまう。

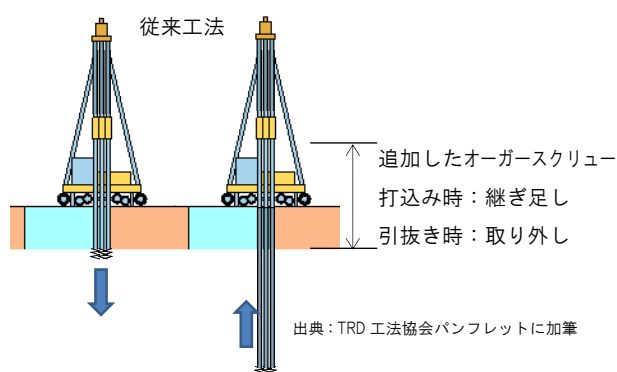


図6 従来工法施工図

一方、TRD 工法は横移動で削孔・注入・攪拌を行うことから、鉛直作業はカッターポストの組立のみとなる。カッターポストを地中に伸ばす作業は 1 壁面に対し必ず一度必要となるものの、大きく時間短縮が出来る。

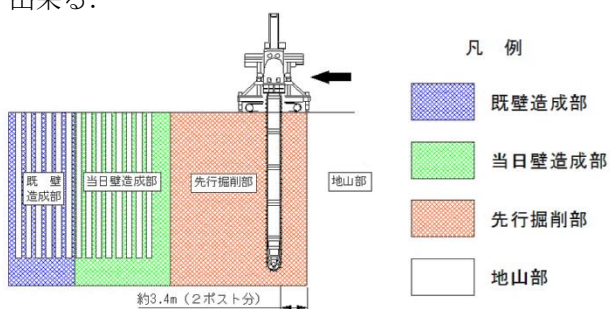


図7 TRD 工法施工図

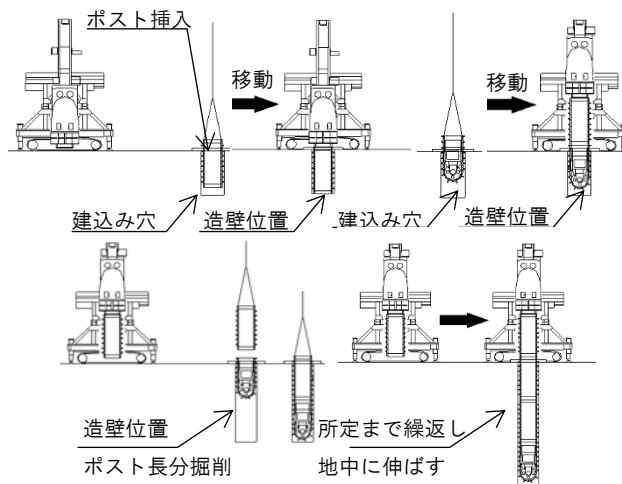


図8 TRD 工法施工手順図

## ③ 河川堆積物(礫・玉石地盤)の懸念

従来工法では先行削孔が必要となるが、TRD 工法では 500~800mm までの実績があり、玉石が新鮮で高強度であれば 300mm 以下の施工は可能である。実際、当現場の礫・玉石地盤では問題なく施工できた。

## ④ 軌道変状の制限

従来工法では全ての先行削孔の終了後に機械を入れ替え、多軸オーガーによる注入・攪拌となる。TRD 工法では横移動することで先行掘削から造成までを一連の作業で完了できるため、地山が安定した状態で施工が可能である。したがって、軌道変状を生じにくい。

また、軌道変位の監視は在来線、新幹線とも自動計測器による 24 時間監視体制とし、管理値に達した場合は携帯電話に自動通報するシステムとした。

## 4. 比較検討結果

比較検討の結果、①可動範囲、②時間的制限、③河川堆積物の懸念④軌道変状の制限の全てにおいて優位な TRD 工法を採用することとし、実施工を行った。

その結果、従来工法で施工できた場合 4 カ月要する計画であったが、TRD 工法を採用したことで 2 ヶ月程度工程を短縮することが出来た。



写真1 TRD 工法施工状況

## 5. おわりに

難航予想であった礫・玉石地盤の掘削もトラブルなく終了し、在来線軌道や新幹線構造物の変位も管理値に達することは無かった。現在、本工事は立坑掘削を完了し無事故を継続しながら線路下の函体推進を施工中である。本報告が今後の類似工事の参考になれば幸いである。