

硬質地盤における軌道内への仮設鋼矢板打設方法

鹿島建設(株) 正会員 ○松橋 仁 フェロー会員 島崎省二 小平朝実
(株)技研施工 岸本 直

1. はじめに

本工事は東松山市が進めている松高前通線整備事業の内、東武東上線との交差部を立体交差化（アンダーパス）にする工事で、ボックスカルバート（約 27.5m）の新設工事である。

ボックスカルバート部の掘削土留として鋼矢板を軌道内から打設する必要があるが、G.L-9.0mより下方はN値 50 以上の硬質地盤であり、サイレントパイラー単独による圧入が困難であるため、サイレントパイラーとオーガー削孔を併用する硬質地盤クリア工法を採用した。硬質地盤クリア工法については、軌道内作業で採用した実績が皆無であり、諸々の事情（後述）から難易度が高いことが予想された。

実際の施工においては、綿密な計画のもと、線路閉鎖・き電停止等の短時間での施工条件において、一定の成果が得られたので、当工事で試行した諸策とその効果について述べる。

2. 概要

2.1 地盤条件

図-1 に土質柱状図と仮設鋼矢板の関係を示す。

仮設鋼矢板の下端から 3.5mの範囲は換算N値 50 以上の硬質地盤である。そのため、鋼矢板の打設にあたり、予めオーガーによる削孔が必要な地盤条件であった。

2.2 硬質地盤クリア工法に至るまでの背景

本工事においては、軌道内での鋼矢板打設となるため、線閉・き電停止時間内（最短 110 分）で機械設置撤去、鋼矢板打設ができる工法が必須となる。表-1 に代表的な条件である架線移動時での時間工程表を示す。

基本計画では、東上線のアンダーパス工事で実績のあるリーダレス杭打機によるオーガー先行削孔と、サイレントパイラー単独による鋼矢板圧入であった。

しかし、上記の基本計画は下記のような問題点があった。

- ① 先行削孔時、削孔側のゆるんだ側にオーガーが逃げると修正が困難である。
- ② オーガー削孔を行うためのリーダレス杭打機（ベース0.9m³バックホウ）が希少となっている。
- ③ オーガー削孔とサイレントパイラーの施工が別会社の場合、圧入ができない等の施工不良が発生したとき責任の所掌が不明確である。

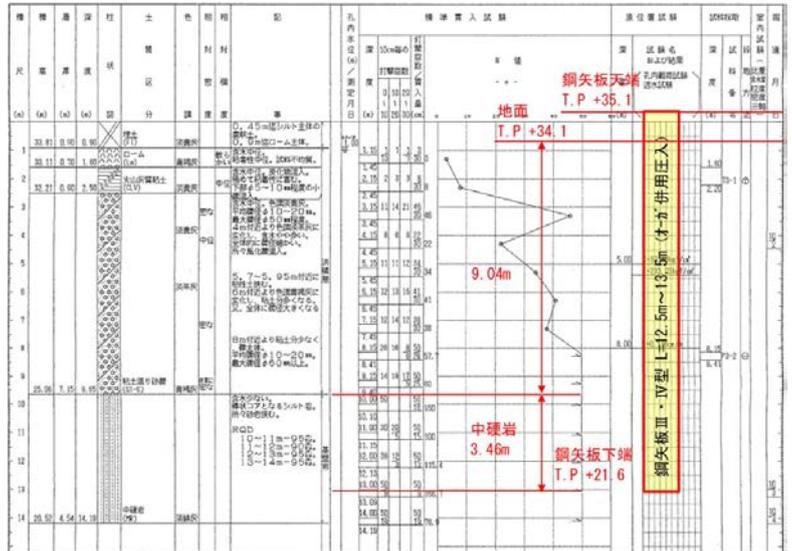


図-1 土質柱状図

表-1 時間工程表

鋼矢板打設 夜間時間工程表(架線移動 ダブル側)

工種	時間		
	下り線閉 1:10	き電停止 1:35	き電解除 3:45
《き電停止作業》			
⑦架線移動		15分	10分
⑧サイレントパイラー設置・油圧ホース接続		15分	
⑨ケーシングオーガ組立・油圧ホース接続・オーガ仕上げ・先端ヘッド替え		25分	
⑩-1 先行削孔		10分	
⑩-2 鋼矢板建込み・鋼矢板圧入・鋼矢板天端溶接		25分	
⑪ケーシングオーガ解体・油圧ホース切り離し・横倒し			25分
⑫油圧ホース切り離し・サイレントパイラー撤去			10分
TOTAL		100分(0.5枚/日)	

キーワード 工程短縮, 夜間施工, 硬質地盤, 軌道内施工, 鋼矢板, 線路閉鎖作業

連絡先 〒330-0844 埼玉県さいたま市大宮区下町 2-1-1 鹿島建設(株)関東支店土木部 TEL048-658-7510

2.3 硬質地盤クリア工法への選定

2.2にて列挙した問題点をすべて解決した工法として硬質地盤クリア工法が選定された。

- ①→水平器等によってケーシングオーガーの垂直圧入管理を行うことで孔壁の傾斜を抑えることができる。
- ②→汎用機のクラッシュパイラーを使用することで施工可能な工法である。
- ③→②と同様、オーガー削孔と鋼矢板圧入を同一機械、一連作業にて行うことが可能であるため、施工に対する責任の所掌が明確となる。

しかし、硬質地盤クリア工法（サイレントパイラー+オーガー）を用いることとなったが、標準的な機械仕様としては、105分の作業時間の中で、機械設置撤去、鋼矢板打設を行うことには対応していない課題があった。

そこで、サイレントパイラーに下記改造を施し、機械設置撤去を短時間で行うことができ、上空架線への干渉もなく、鋼矢板打設を行える仕様として本現場に投入した。

- ① パイラー本体とオーガー装置を繋ぐ油圧ホースを切り離すことができるようにカップリング式とした。
- ② 圧入した鋼矢板と一緒に地中に入ったオーガー部分をそのまま地中に残置できるような機構とした。

3. 施工結果

前述の施工計画により圧入完了時に油圧ホースをカップリング部で切り離し、オーガー装置の地中に入った部分は切り離して装置上部を撤去、その後、圧入機を撤去することで、鋼矢板圧入作業開始・終了時の機械設置撤去を可能とした（写真-1、写真-2）。

また、オーガーは通常ジェット洗浄機で洗いながら抜き上げるが、軌道内では埋め戻し土に水分が多いと締め固めることが困難となるため、極力水を使わずにオーガー装置に付着する土を取り除くために、コンプレッサーを使用し、吐出口をエア吐出口のパイプを細く潰した形状にし、付着した土が吹き飛びやすくなるように加工することで、付着土を取り除く方法を採用した。



写真-1 油圧ホース脱着

4. まとめ

軌道内でクラッシュパイラーを用いて鋼矢板を打設した例は今回が初めての事例である。

軌道内鋼矢板（N=90枚）について、作業日数98日、作業期間：2019年10月10日～2020年3月17日にて施工を実施した。施工期間全体を通して、無事故・無災害を達成し、鉄道支障事故を未然に防ぐことができた。各種対策に対する評価は以下の通りである。

①油圧ホースカップリング

日々カップリング着脱を行うことによるカップリング部の着脱性悪化・油漏れ等もなく施工できた。

②軌道内でのケーシングオーガー脱着の実現

地中に残置するオーガーの落下防止部材において強度的にも問題なく使用でき、オーガー脱着作業を行うことができた。

③先行削孔、圧入を2日で施工するサイクルの実現

当初計画していた110分の時間内に所定の作業を実施することができた。



写真-2 オーガー切り離し状況