

## 液状化層を有する営業線直下での盛土耐震補強工事の施工事例について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○小林 義雄  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 齊藤 洋平  
 東日本旅客鉄道(株) 木下 潤一郎

## 1. はじめに

東京・千葉間の盛土区間(図-1)は首都直下地震において液状化のリスクが高く、盛土(高さ6~8m)の耐震補強工事を進めている。本工事では液状化対策として地盤改良工および鋼矢板打設を行い、盛土補強としてタイワイヤー工を実施した。沿線には住宅地が密集し限られた用地内での施工が必要となり、施工中には多くの支障物が出るなどした。その中で行った工事及び新たな取り組みについて記述する。



図-1 施工箇所図(©NTT 空間情報)

## 2. 盛土耐震工事の概要

対象工区は線路右側が格子枠の法面構造となっており、左側は柵式擁壁となっている。周辺は住宅密集地となっており、線路構造は営業線と貨物線の計5線が盛土上を運行している。(図-2)線路右側に鋼矢板工(SYW295) L=18.5mを打設。タイワイヤー工は右側鋼矢板と左側柵式擁壁をタイワイヤーで緊結し盛土部を補強する目的で行った。鋼矢板打設後に盛土部の掘削を進めながらタイワイヤー工を線路下1050mm・3850mm・5350mmの位置にΦ125mm、延長29m程度/本の推進を水平2m間隔で81本×3段、計243本設置。地盤改良は盛土部左側の液状化対策として液状化層を閉塞する目的で改良体を使用して行った。

キーワード 盛土 耐震補強 タイワイヤー工 液状化層

連絡先 〒260-0017 千葉県千葉市中央区要町1番29号 JR千葉現業ビル3階 千葉土木技術センター TEL043-252-7262

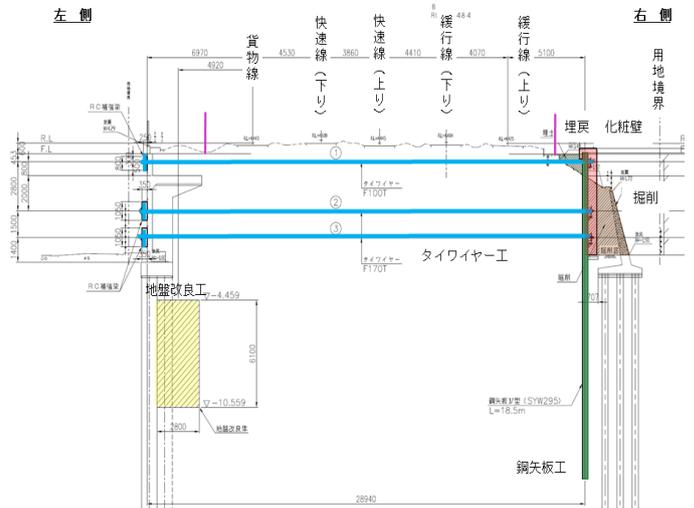


図-2 横断面

## 3. タイワイヤー工の施工

タイワイヤー工の施工は、線路右側盛土部(写真-1)の鋼矢板打設後、掘削を行い作業ヤードを構築して鋼管鞘管を推進(写真-2)にて埋設して鞘管内にタイワイヤー材(1段目:F100T, 2・3段目:F170T)を挿入し、緊張をかけて固縛するものであり、左側柵式擁壁には補強梁コンクリートを構築し、右側鋼矢板側についてはH鋼形式の腹起し材を設置した。緊張後は鞘管内にCB充填を行い腐食防止措置を施した。

施工上の課題としてはタイワイヤー工1段目の施工位置が線路下から1m程度であるため軌道への影響が予測されること。また、線路の複々線化の工事に伴い盛土内にどのような支障物が残置されているか不明であるといった問題があった。



写真-1 施工前

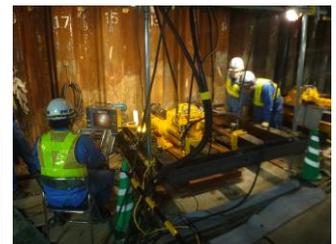


写真-2 推進状況

#### 4. 施工上の支障と対応

タイワイヤー工1段目は営業線道床下端から1m程度の位置に施工するため線路との土被りが非常に小さく、夜間線路閉鎖での施工となった。

当初通常の1工程式圧入推進により施工したが、盛土内のレンガ・アスガラ・鋼材などの支障物による推進不能や軌道の扛上により推進を中断することが多くなった。(写真-3, 4)



写真-3 レンガ



写真-4 鋼材など

次に施工方法を2工程式(Φ75圧入→Φ125土砂取込式)に変更し施工を実施したが、Φ75の先導管が支障物にあたり、先端が損傷した。(写真-5)

さらにΦ200mmの管を使用した2工程式にて施工を実施したが推進距離が10m程度の支障は処理可能であったが15m・20mといった箇所の対応はトルク不足により厳しいものであったが、推進機についても見直しを行い問題点の解消を図った。(表-1)

表-1 推進機主要諸元比較表

|     | 長さ(mm) | 幅(mm) | 高さ(mm) | 管心高(mm) | 重量(kg) | 回転トルク(kNm) | 推力(kN) |
|-----|--------|-------|--------|---------|--------|------------|--------|
| 当初  | 1900   | 830   | 750    | 400     | 1500   | 15         | 708    |
| 改良機 | 3040   | 1346  | 1110   | 550     | 3380   | 37         | 1470   |

さらに、推進ヘッドの改良を進め「拡張ビット付ヘッド」(写真-6)を開発し支障物(鋼材)への対応力を強化した上で施工を進めた。



写真-5 損傷したヘッド



写真-6 改良ヘッド

このような検討を進めながら施工を推進し、本現場では支障物への対応として、次の施工順序を確立した。(図-3)また、住宅密集地の施工であるため油圧ユニットや、制御盤などの機材については、推進機側に配置し、動力源は夜間作業や近隣住民への騒音対策として高圧受電設備からの配電とした。推進機の移動は都度配線を行い対応した。

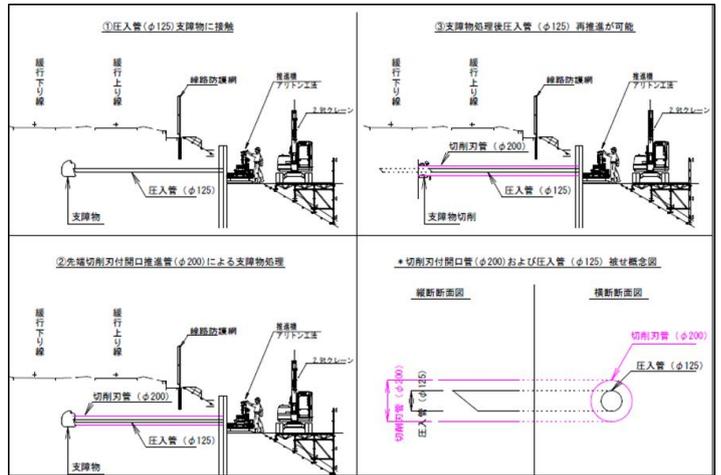


図-3 施工順序

推進が完了しタイワイヤーの挿入を行った推進側は端部プレートを取り付け、ワイヤーを鋼矢板側から所定の緊張(50kN)をかけてナットを締め込み固定する。緊張後はCB材にて鞘管内の中詰め注入を行った。支障物により途中で推進を止めた箇所についてはCB材による注入処置を行った。

推進機側はタイワイヤー工完了後、鋼矢板およびタイワイヤー工の劣化防止のため、鋼矢板露出部へ化粧壁工を施工した。(写真-7)

タイワイヤー到達側は定着プレート・ナット取り付けを行った。さらに本工事においては定着性向上、および劣化防止を目的として、同じ段数の定着プレートをRC補強梁で補強しタイワイヤー工の強化を図った。(写真-8)



写真-7 鋼矢板側



写真-8 補強梁

#### 5. おわりに

盛土耐震補強工事は今後も高さ6m以下の箇所で施工が予定されており、その条件も様々である。線路直下へのタイワイヤーの施工や支障物への対応、また本施工のような住宅密集地での施工実績は今後の施工方法の選定に有効に活用できると考えられる。

首都圏における耐震補強工事は液状化のリスクも高く、施工方法の蓄積は非常に重要である。このような新しい技術の導入や鉄道技術者としての知識を得ることで、鉄道の安全・安定輸送の確保と工事の効率化を進めていくよう取り組んでいきたい。