

角型鋼管と鋼板を用いた線路下横断工の施工確認試験

東日本旅客鉄道（株） 正会員 松尾 伸之
 東日本旅客鉄道（株） 正会員 瀧内 義男
 東日本旅客鉄道（株） 森 昌徳

1. はじめに

鉄道と道路が交差する線路下横断構造物の施工では、角型鋼管（以下、鋼製箱型エレメント）を挿入する関係から、歩道部と車道部が同一高さで施工されることがあり、歩道部の内空が必要以上の高さとなっていた。このため、歩道部に埋戻しの施工を行うなど、不経済な設計・施工となることがあった（図 - 1）。

そこで、車道部と歩道部の上床版の施工を従来工法で行い、歩道部の側面は鋼板を用いて施工する構造（図 - 2）を開発した。今回、鋼板を用いた歩道部の側面の施工確認試験を行ったので報告する。

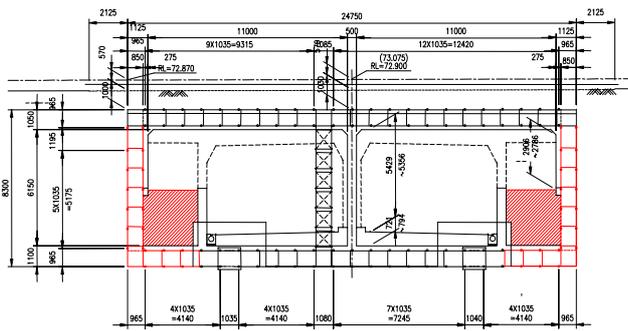


図 - 1 従来の施工法

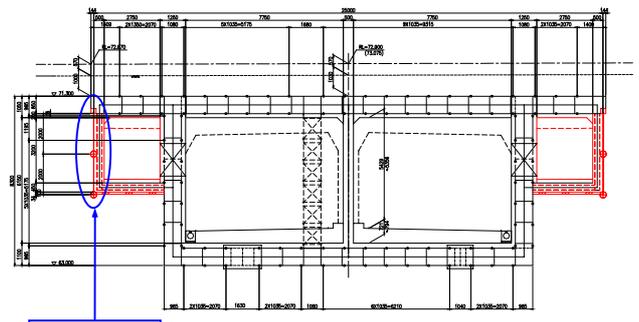


図 - 2 新しい施工法

2. 工法の概要

継手のついた鋼製箱型エレメントで車道部と歩道部の上床版を構築後、ワイヤーソーにより地盤を切削しながら、歩道部の側面に鋼板を挿入する。この際、歩道部の上床版に鋼板挿入用の上部ブーリー（滑車）を設置できる構造にしておく。歩道部の内部の掘削をL型に支保工を建て込みながら、支保工を巻き込む形でコンクリートを打設することによって、歩道部を構築する。図 - 3 に歩道部上床版（鋼製箱型エレメント）と側壁（鋼板）の施工の拡大図を示す。

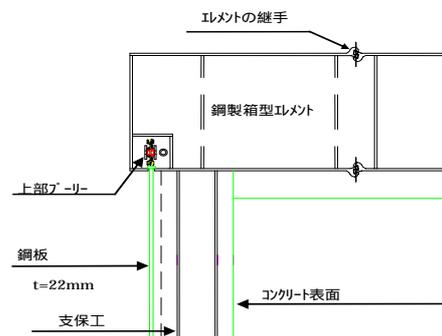


図 - 3 鋼板挿入部の拡大図

3. 試験方法

鋼製箱型エレメントによって車道部を構築後、歩道部の側面を鋼板圧入工法にて追加施工する。底面はストラットの設置、L型支保工の設置により、掘削が可能であるため、試験はブーリーの設置とワイヤーソーによる地盤掘削となる。実地試験の平面図と断面図を図 - 4 に示す。

到達立坑脇に地盤切削装置を設置し、主ブーリーを移動させることによりガイドブーリーを介した地盤切削ワイヤーをけん引する。また、到達立坑内に推し輪およびジャッキを配置したけん引装置を設置し、PC 鋼棒により鋼板のけん引を行う。

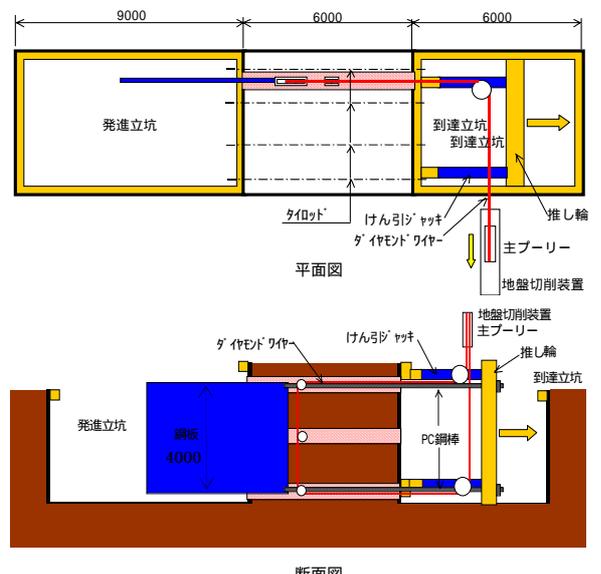


図 - 4 実地試験の平面図と断面図

4. 試験結果

(1) 地盤切削鋼板挿入実験サイクル

実験開始後、けん引速度を徐々に上げていったところ、主プーリー軸トルクが上昇する現象が観測された。このため、地盤切削ワイヤーに大きなテンション掛からないようにけん引速度は10(mm/min)程度にて実験を進めた。

図-5に実験進捗図を示す。ここで、けん引距離とは、先行ワイヤー(1本)が仮土留め中心にある位置を0としている。けん引距離1600mmにおいて、ワイヤーの破断が発生した。

(2) けん引速度と主プーリー軸トルク

けん引距離とけん引速度、主プーリー軸トルクの関係を図-6に示す。このグラフから、けん引速度とプーリー軸トルクの明確な相関関係は見られない。

また、模擬地盤内に埋設した礫の切断および鋼板が通過した場合の地上部の変位の計測値に変化は見られなかった。これは、けん引速度が10(mm/min)と遅い速度であることから、地盤、礫の切断をするほうが、けん引またはワイヤーテンションがかかるより早く行われているためと推測される。

(3) 上部ガイドプーリーの走行性の確認

今回の実験では、鋼製箱型エレメント内でプーリーを走行させるため、上部ガイドパイプ内に 250×250 mmの矩形管を使用した。矩形管に小さいサイズのものを選定したが、実験時は、プーリーの走行に問題は発生しなかった。(図7)

5. プーリー(滑車)の改良

けん引途中で地盤切削ワイヤーが破断した。そのときのプーリーの状況を図-8に示す。プーリーを挟んでいる円形の鉄板が片方だけ削られ薄くなっていることが確認できる。このことから、ガイドプーリーは長時間傾いていたと推測される。そこで、ガイドプーリーが回転しないように、ガイドプーリーに回転防止の角度を設置し、ローリング防止対策を行った。回転防止装置対策後は、地盤切削ワイヤーの回転や主プーリー軸トルクに問題は生じなかった。本実験で行った地盤切削および鋼板挿入に関する施工性確認試験実験により、実用可能であることがわかった。

6. おわりに

コストダウン、工期短縮、安全性向上を目的に新しい線路下横断構造物の施工を考案し、施工性確認実験を行ったが実施においても問題なく施工できることが確認できた。なお、本施工法は既に詳細設計へ反映され工事発注となっているが、今後、同様の条件の現場へ適用が拡大するものと考えている。

参考文献

玄順、渡邊他 地盤への鋼板挿入時の切削挙動に関する実験的研究 第41回地盤工学研究発表会,平成18年7月

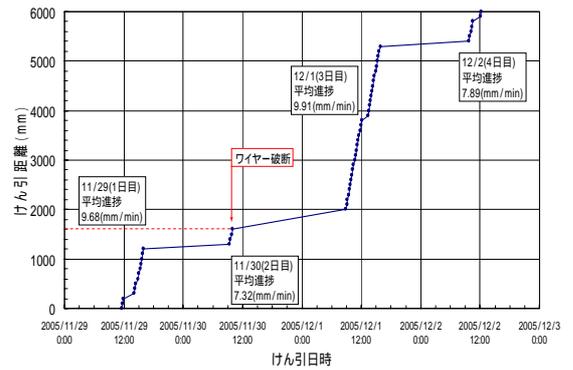


図-5 実験進捗図

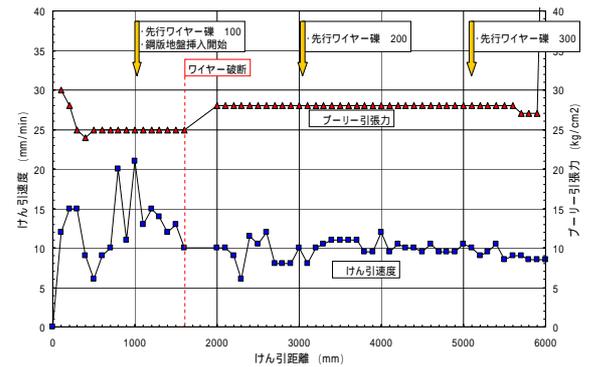


図-6 けん引速度とプーリー軸トルク



図-7 上部ガイドプーリーと鋼板クランプ



図-8 破断時の下部プーリーの状況