

鉄道橋りょう下部導水路における超低空頭鋼矢板圧入に関する施工技術

東鉄工業株式会社 正会員 ○國富 大起
株式会社技研製作所 高田 慶

1. はじめに

武蔵水路改築工事は、利根川から荒川に首都圏の水を供給する武蔵水路（全長 L=14.5km）の改築である。当工区は J R 高崎線と武蔵水路の交差部を含む延長 L=100m の水路改築である（図-1）。本工事は導水路の機能を生かした状態で水路を改築するため、半川締切工法を採用した（図-2）。線路下部の締切方法は、第 69 回年次学術講演会¹⁾で報告をされている。本稿では、(株)技研製作所の開発した超低空頭パイラーを使用したスーパークリア工法での施工中に生じた課題と得られた技術的知見について報告する。



図-1 工事場所全景

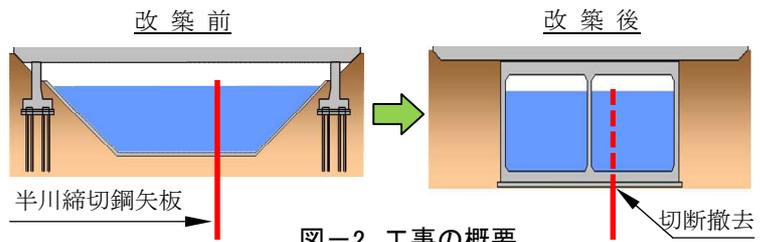


図-2 工事の概要

2. 施工の条件

線路下部の半川締切鋼矢板圧入作業の主な施工条件を示す。

- ① 鋼矢板天端と橋りょう桁の空間：h=1.0m（水面から桁までh=1.5m）
- ② 鋼矢板の接合：特殊鋼矢板による横差し継手（セクション）＋縦継手（水中接合）
- ③ 水路底盤ライニングコンクリート破碎：無筋 t=250mm（破壊しながら圧入）
- ④ 水路の流速は 2.0m/S，常に濁りがあり視界は 30cm 程度

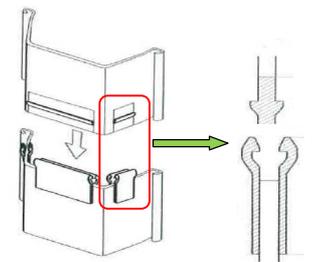


図-3 縦継手の概念図

3. 水中接合部の確認方法

3-1. 課題

特殊鋼矢板は、まず横差し継手で隣接する鋼矢板と接続する。次に水中に降下させ、先に圧入された鋼矢板と縦継手（はめ込み式継手）図-3 により水中接合を行い、鋼矢板を一体化して圧入する仕組みである。よって水中接続部の目視確認が必要である。

3-2. 課題の解決方法

水中接続を確認するため水中カメラ（図-4）および、PC モニタ（図-5）を使用して接続確認を行った。



図-4 水中カメラ



図-5 PC モニタ

3-3. 結果

施工中の状況を図-6 に示す。圧入機の操作者は、モニターを確認しながら圧入機を操作する。そのため、操作者がカメラ取扱者に位置や方向を指示し、カメラ取扱者は水流に負けないようカメラを保持することになる。安定した施工環境下では安易だが、本工事のような施工環境下では、非常に時間と労力を費やす確認作業となった。また、カメラの上下に LED 照明を配置したことにより、視界の悪い水中であったが、確実に接続部の状態を確認できた。



図-6 接続部の確認状況

キーワード 超低空頭パイラー，特殊鋼矢板継手，鋼矢板水中接合，水中カメラ，鉄道近接工事

連絡先 〒370-0045 群馬県高崎市東町 179-9 東鉄工業(株) 高崎支店 土木部 TEL027-323-4634

4. 超低空頭パイラーの圧入性能

4-1. 標準パイラーの圧入機構

標準的なパイラーは、図-7のように鋼矢板のウェブ部を3~4箇所クランプし、それを反力にして圧入側の鋼矢板のウェブ部をチャッキングして圧入する機構である。

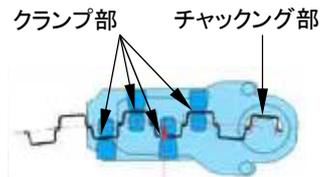
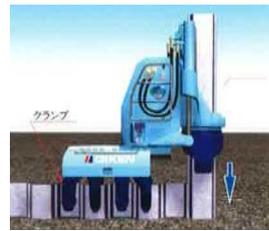


図-7 一般的なパイラーの機構

4-2. 超低空頭パイラーの圧入機構

超低空頭パイラーは、自走時に上下動を行わず鋼矢板上を水平に移動する。そのため図-8に示す通り鋼矢板の継手部3箇所をクランプし、それを反力として圧入側の鋼矢板のウェブ部をチャッキングして圧入する機構である。

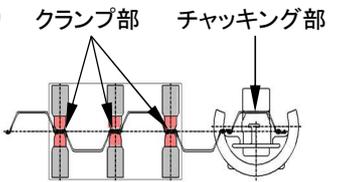
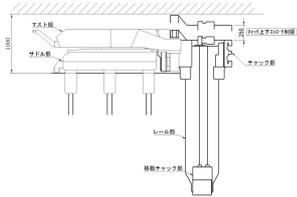


図-8 超低空頭パイラーの機構

4-3. 施工結果

超低空頭パイラーは鋼矢板をクランプする部分が標準パイラーと異なる。図-9のようにクランプした反力基盤と圧入する鋼矢板の圧入力点の法線を比較すると、超低空頭パイラーは法線にズレが生じている。これより圧入機に横方向の力が作用し圧入機が載る鋼矢板が傾き鉛直方向の圧入力にロスが生じると考えられる。特に水上で鋼矢板を圧入する場合は、図-10のように地盤からの突出長が長くなり、鋼矢板の倒れがさらに大きくなることにより圧入力の低下が大きくなったと考えられる。

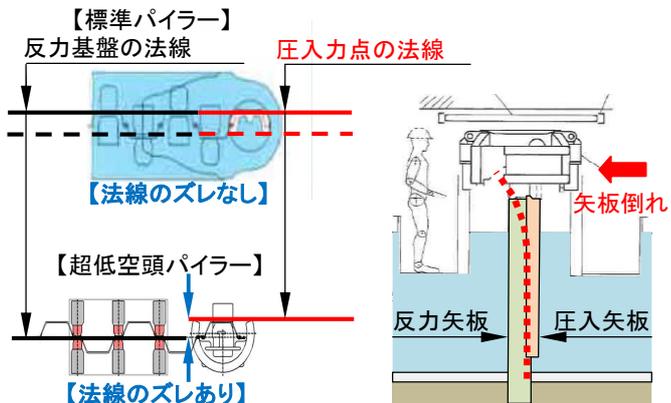


図-9 法線のズレ概要図

図-10 鋼矢板倒れ概要図

よって、施工環境・条件を十分把握し、圧入性能のロスを考慮した計画をするとよい。

5. ライニングコンクリートの破砕

5-1. 課題

超低空頭パイラーで水路機能を維持したまま水路底盤のライニングコンクリートを破壊し鋼矢板を圧入することが求められた。

5-2. 課題の解決方法

先端部を刃口状に加工し補強した先行破壊鋼矢板(図-11)により破壊した後本設用鋼矢板を圧入する計画とし、ウォータージェットも併用した。

5-3. 結果

ほぼ計画通りに施工できたが、圧入に時間を費やした場合もあった。締切り排水後に確認された状況より、先行破砕したコンクリート片がウォータージェットにより洗掘された穴に落ち込み、それが圧入障害となったと考えられる。図-12に圧入時に支障した時のイメージを示す。



図-11 先行破砕鋼矢板

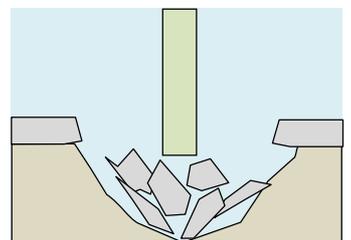


図-12 破砕コンクリートの支障

6. まとめ

新しく開発された超低空頭パイラーを使用して、鉄道橋梁下部の狭隘部で水上施工を行った。初めて実施工であり今後の改良・改善点もあるが(株)技研製作所の協力もありおおむね良好に施工を完了することができた。

参考文献

1) 長谷川真吾, 高田善, 高田慶: JR 橋りょう下部における超低空頭パイラーを使用した鋼矢板打設について
土木学会第 69 回年次学術講演会, VI-447, pp893-894, 2014