

ウォータージェット併用鋼矢板圧入工法の改善

前田建設工業(株) 正会員 ○古賀 大志
前田建設工業(株) 福田 重美

1. はじめに

U型擁壁基礎工事における鋼矢板圧入工は、図-1に示すように東武鉄道営業線に近接し、土留鋼矢板を施工延長111.2m、最小離隔2.25mで近接施工する。打込みは、ウォータージェット（以下、WJ）併用圧入工法のため、高圧噴射水流が軌道直下地盤まで削り取る恐れがあり、発注者より軌道への影響が危惧されていた。また、施工箇所は、狭隘部施工のため水槽置場が制限され、使用する水量が限定される。今回圧入する地層は、高圧噴射が不要な軟弱層と、高圧噴射が必要な硬質層で構成されており、軟弱層では高圧噴射は不要であるが、目詰まりが発生する懸念がある。それを防止するためには微噴射する方法があるが、本来必要な硬質層で水量が枯渇する可能性がある。さらには、本来不要な水の噴射により軌道への変位を増大させてしまう懸念もある。



図-1 WJ 併用鋼矢板圧入状況（夜間作業）

本稿では、目詰まり防止と使用水量の削減を同時に満足し、軌道変位を最小限に抑え、歩掛かり向上に寄与した改善方法について報告する。

2. 現場概要

(1) 工事概要

- ・工事件名：清水公園～梅郷間高架化工事
- ・発注者：東武鉄道株式会社
- ・施工業者：前田・河本・銭高共同企業体

(2) 施工条件

- ・作業時間：1:00～4:00（全て夜間作業）
- ・地盤条件：GL-8.6m以下細砂層でN値=20以上（図-2）
- ・使用機械：サイレントパイラーECO82
- ・鋼矢板：IV型（L=10m），278枚（延長：111.2m）
- ・圧入箇所：線路CL～鋼矢板CL：2250mm
- ・水タンク容量：8m³水槽×1，5m³水槽×1 計：13m³

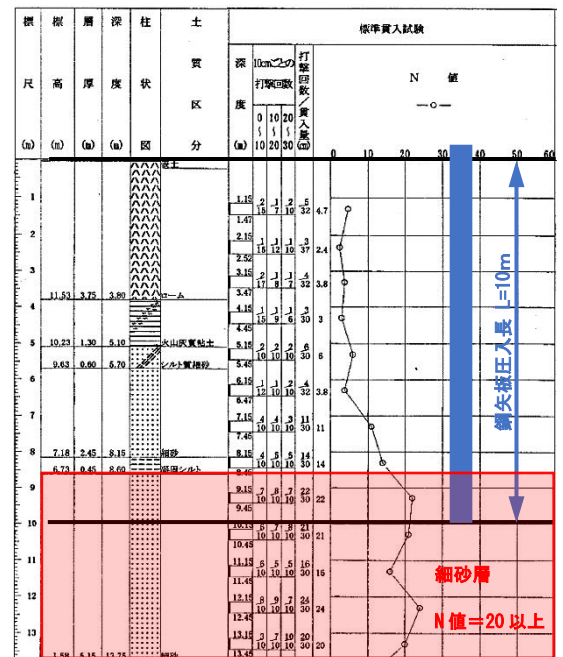


図-2 圧入箇所土質柱状図

3. 目詰まり防止蓋を使用したWJ工法の概要

地盤条件より、油圧パイラーの圧入のみで可能なGL-7.0mまではWJを併用しない単独圧入（以下、単独圧入）とし、以深のN値20の範囲は、WJ併用の圧入（以下、WJ併用圧入）とする計画とした。単独圧入施工時は、水を微噴射せずに圧入した結果、鋼矢板に取りつけた高圧ホース先端に目詰まりが発生し、N値20の範囲で高圧噴射が困難となった。そこで、図-3、図-4のようにジェットロックと高圧ホース先端に「蓋」の役割となる円形の磁石を取り付け、単独圧入時の目詰まりを防止し、N値20以上の地盤に圧入したタイミングで水圧をかけ、磁石を押し出し、WJ併用圧入の施工が可能となる仕組みを考案した。

キーワード ウォータージェット併用鋼矢板圧入工法、目詰まり防止蓋、軌道計測

連絡先 〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 1-12-7 飯田橋センタービル TEL：03-3222-0826

4. 結果

全施工日数 26 日間の圧入枚数, 使用水量, 1 枚あたりの使用水量の関係を図-5, 図-6 に示す. 初期 3 日間は, 目詰まり防止蓋を使用せず作業時間半ばで使用水を使い切り中断したため平均圧入枚数は 3.7 枚と少ない. 中断がなければ 10 枚程度の圧入が見込めた. その後の 4 日間は, 目詰まり防止蓋を使用することで, 使用水量が減り反比例的に圧入枚数が増えた. 7 日目以降は 1 枚あたりの使用水量が平均で 0.8 m^3 程度に収束したため, 使用水量と圧入枚数の実績が同じような動向を示している. 最終的に目詰まり防止蓋を使用した改善工法では, 1 枚あたりの平均水量が改善前と比較して 2.5 m^3 削減でき, 必然的に圧入枚数増加の歩掛向上に結び付く結果となった.

また, 施工延長距離における軌道計測結果 (軌間・水準) を図-7, 図-8 に示す. 前述同様, 初期 3 日間の施工延長である約 5m 区間は, 軌間が平均 $+1.7 \text{ mm}$, 水準が平均 -2 mm となり, これは WJ 併用に伴い軌道変位が生じたと考えられる. 一方, 改善後の変位は軌間と水準ともに $0 \sim \pm 1 \text{ mm}$ の範囲で推移していることから, 浅層での WJ 併用の排除や高圧水使用時間短縮が地山の乱しを抑制したと考えられる.

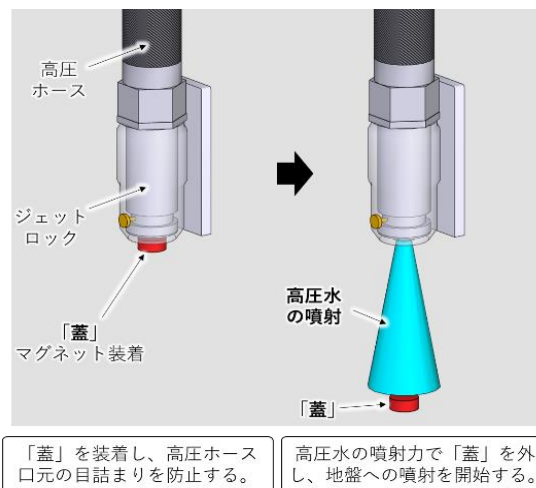


図-3 目詰まり防止蓋の詳細概要図



図-4 目詰まり防止蓋設置状況図

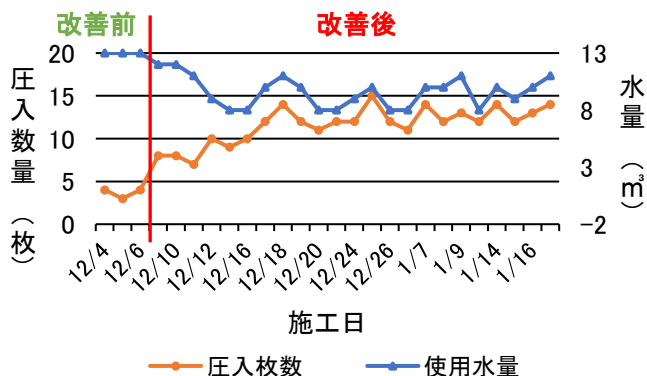


図-5 施工日における圧入枚数及び使用水量の関係

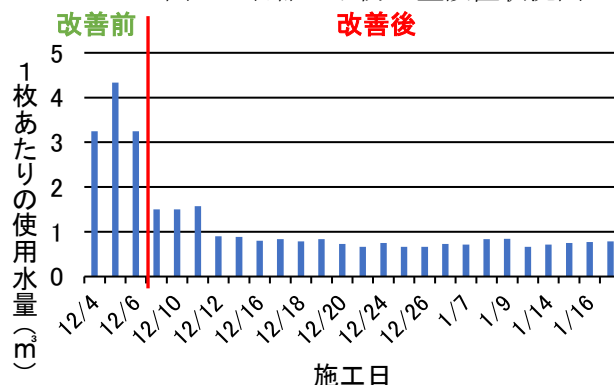


図-6 施工日における1枚あたりの使用水量の関係

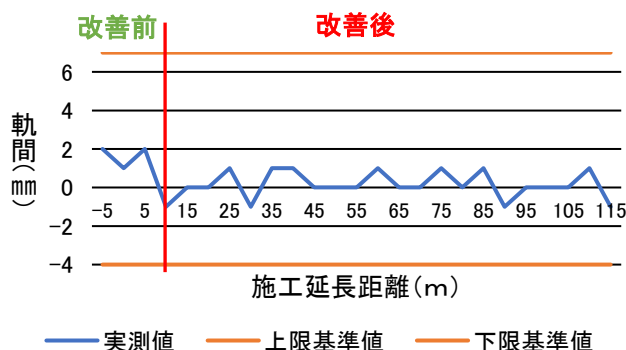


図-7 施工延長距離における軌道計測結果（軌間）

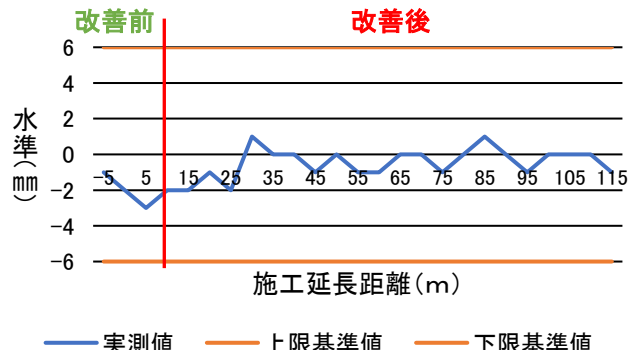


図-8 施工延長距離における軌道計測結果（水準）

5. まとめ

これまで, 営業線近接での WJ 併用鋼矢板圧入作業は, 夜間工事の非常に短い時間で軌道への影響を懸念しながら, また, 使用水量の制限を受けながらの作業であった. しかし, この目詰まり防止蓋を使用した非常に簡易かつ安価な方法でのアプローチにより, これらの課題を解決することができた.