

# 鋼矢板打設補助装置を用いた 岩盤直接打込み工法の開発と成果

渡辺 耕一<sup>1</sup>

<sup>1</sup>正会員 大成建設株式会社六堰頭首工作業所 (〒369-1243埼玉県大里郡花園町永田1545)

**キーワード：**基礎, 山留め, 締切り, 鋼矢板, 岩盤, 玉石混じりレキ質土

## 1. はじめに

鋼矢板を岩盤や玉石混じりレキ質土に直接打込む場合、鋼矢板の先端や継ぎ手部分に変形し破損する。

このため、全回転型掘削機械を用いて先行掘りを行い孔内を砂置換した後に、鋼矢板を打込む工法で対処するのが一般的である。しかし、本工事は河川内で工期や施工ヤードの制約があったため著者は特殊な金属を先端に装着した打設補助装置を用いてウォータージェット併用パイプロハンマだけで直接、効率よく打込む工法を開発した。本工法を用いて、従来では鋼矢板を直接打込むことが困難であった地層への山留め工事や河川締め切り工事を行い、経済的で効率よく施工できた実績を報告する。

## 2. 工法の概要

本工法の開発では、一軸圧縮強度40N/mm<sup>2</sup>以上の砂岩、泥岩層にⅢ～Ⅳ型鋼矢板を根入れ長さ2m以上打込む2重締め切り工事を効率よく施工する必要があった。このため、以下の解決策を考案した。

- (1)機械構成は、河川内の狭い施工ヤードや故障時の対応の容易さを考慮し、①パイプロハンマ(電動式高周波60kW)、②ウォータージェット(14.7MPa, 895ℓ/分)、③クローラクレーン(45ton吊り)を採用し汎用性を高めた。
- (2)岩盤を砕き、鋼矢板を打込むため、耐摩耗性、耐衝撃性に優れた低合金鋳鋼の先端補強材を製作し、その先端を鋭角に傾斜させてタングステンカーバイトの肉盛り溶接を行ってさらに強度を高めた。(図-1)
- (3)先端刃口の形状は、岩を破碎する際の貫入抵抗を低減させ、効率よく鋼矢板を打込むため厚さ25mmで鋼矢板断面の形状に相似させた。

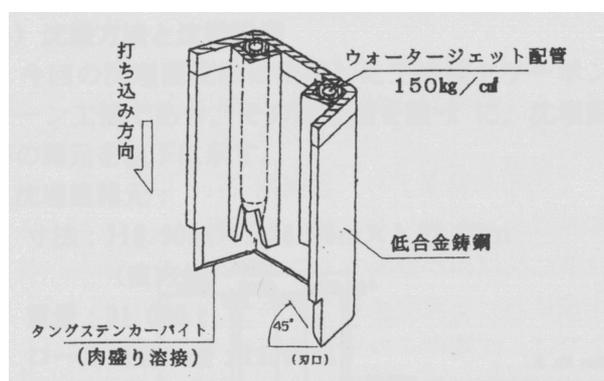


図-1 打設補助装置先端部

- (4)施工は、先端補強材を装着しウォータージェット配管を装着した鋼矢板と同じ長さの打設補助装置を内側に沿わせてチャッキングし同時に所定の深度まで打込み、打設補助装置のみを引き抜いて次の鋼矢板に転用する「抱き合わせ工法」(図-2)と、より硬い岩盤などの場合、打設補助装置を先に所定の深度まで打込み、これを引き抜いた後に矢板を打つ「先行掘り工法」を開発した。

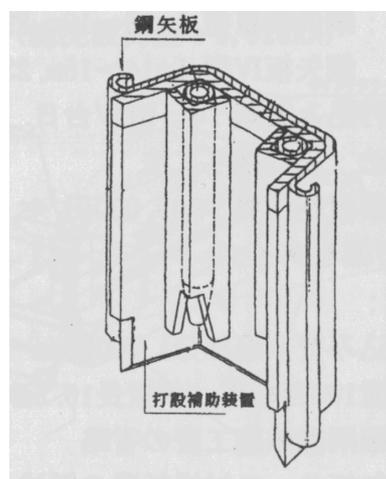


図-2 抱き合わせ工法装着状況

### 3. 山留め工事への応用

荒川中流で建設中の農林水産省関東農政局発注、「六堰頭首工建設工事」における河川締め切り工事で本工法を施工しているが、平成13年11月から始まった第四期工事では、基礎掘削に先立ちグラウンドアンカー併用の鋼矢板山留め工事を本工法で施工した。ここでは、山留め工事における鋼矢板の打込みについて以下に報告する。(図-3)

#### (1) 地盤条件

地質区分(層厚)	: N値/一軸圧縮強度
玉石混じりレキ質土(5m)	: N>40 玉石径φ10~30cm
風化砂岩(5m)	: N>50
細粒砂岩(5m)	: 15~25N/mm <sup>2</sup>

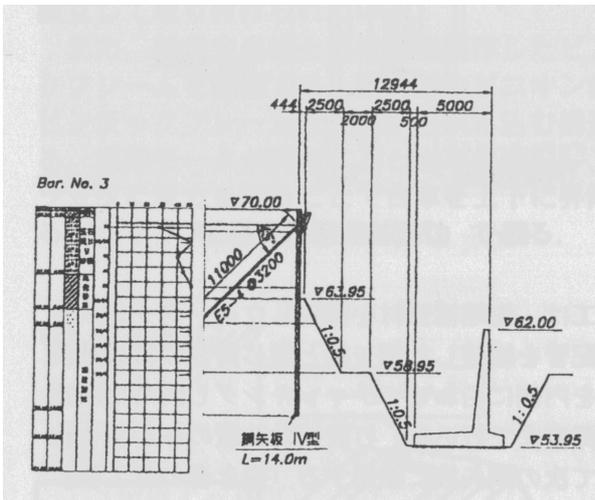


図-3 山留め構造図

- (2) 施工数量：鋼矢板Ⅲ型, L= 8~13m, 294枚  
鋼矢板Ⅳ型, L=14~15m, 234枚  
日当たり打込み実績：4~6枚/台日
- (3) 打込み方法：先行掘り工法
- (4) 打設補助装置制作費：700,000円/セット  
(Ⅲ型先行掘りタイプ)
- (5) 経済効果：  
鋼矢板打込み費(追加分) 700円/m  
補助装置100回転用, 矢板長10.5m/枚  
全回転型掘削機械施工費の省略  
山留め鋼矢板リース材損耗費の低減

#### (6) 既設構造物への影響

当該施工箇所付近には川本町浄水場の一次沈澱池や頭首工管理事務所があり最も近い場所の離隔は5mであったため、山留め鋼矢板打込み時の構造物への振動障害が考えられた。この対策として、本施工に先立ち同じ地盤条件の場所で打込み試験施工を行い、振動と騒音の影響評価を行った。

この結果、本工法を採用した場合、既設構造物から5m離れた位置における打ち込み時の振動は、振動加速度レベルで94.5dBが観測された。これは、建物への損傷がほとんどないと考えられる5mm/秒の振動速度に相当する値だが、既設構造物に対する一層の安全性を確保する目的で、振動規制法に準拠し振動レベルの管理基準値を75dB以下に決定した。実際の施工では、鋼矢板打込み時の振動レベルは最大で73dB以下に抑えることができ、構造物に対する影響も確認されなかった。

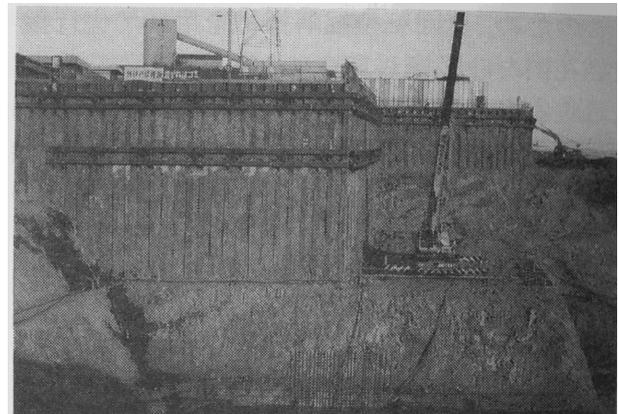


写真-1 山留め工事全景

### 4. おわりに

本工法を用いた結果、汎用機械だけで岩盤や玉石混じりレキ質土層へ鋼矢板を最大4分/mで打込むことを確認し、基礎工事施工法の選択肢を広げることができた。また、打込み時の岩盤の破碎断面積が比較的小さいため、河川内工事では濁水の発生を抑えることができた結果、環境への負荷低減を達した。

現在特許申請中の本工法は、玉石混じりレキ質土地盤(玉石径30~50cm)の河川内に建設される橋脚基礎の締め切り工事や、海上に建設される最終ゴミ処分場の深層混合処理地盤における遮水鋼矢板の打込み工事にも採用され、良好な結果が得られた。

今後は、H杭や鋼管杭の打込みやより硬い地盤(岩盤)への施工をめざし、先端補強材の強度の改良や施工速度の向上によるコストの縮減を図り、本工法の改良を進めたいと考える。