

土留め矢板の接合方法による止水向上に関する実験的研究

(株) 砂子組土木部 ○正 員 山元康弘
 (株) 砂子組土木部 非会員 田中孝宏
 (株) 砂子組土木部 非会員 好川 敏
 室 蘭 工 業 大 学 正 員 栗橋祐介

河川内等の工事においては仮設材として土留めと止水を兼ねた鋼矢板が良く用いられる。鋼矢板には主にU型とハット型があり継ぎ手構造は基本的に同じであるが矢板を打つ場合と引き抜く場合の施工性を考慮して継ぎ手には $\pm 10\text{mm}$ 以上の余裕を許している。

また、矢板同士の折れ角も ± 5 度程度を許容していることから土留め機能は十分あるが止水に関しては不完全になることが数多くある。このことから場合によっては水替えのコストを縮減することが可能か考察した。

1. はじめに

矢板の打ち込みに際しては、挿入しやすいように継ぎ手に余裕を見ていることから土留め機能は満足するが継ぎ手から水が入り込む場合がある。このことから、矢板を打ち込んで掘削を行う中で簡易な治具を施し止水、連結効果を試みた。

2. 鋼矢板の継ぎ手の余裕と回転拘束

矢板継ぎ手には曲線の芯が5つあり継ぎ手の遊間が $\pm 10\text{mm}$ あることから回転については非常に複雑である(写真-1)。写真-2から見て取れることは継ぎ手自体にかなりの余裕があることである。この余裕がないと矢板をスムーズに打ち込めない一方、止水機能が低下する一要因になっていると考えられる。

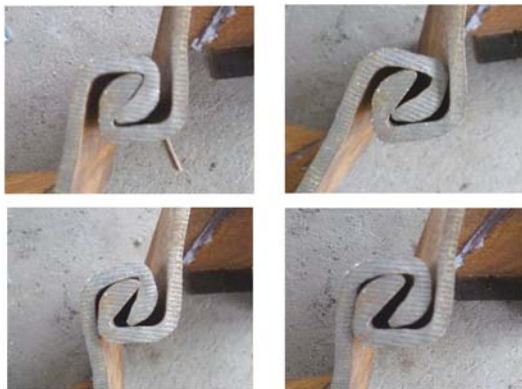


写真-1



写真-2

このことから写真-3のように継ぎ手の隙間に板を入れて回転を拘束し、写真-2左端に示したとおり矢板の中央をジャッキであげ、荷重と回転角度を計測した。10KN掛けたときのたわみ角度は2度程度で十分回転の拘束が得られたと考えられる。その疑似的な剛性は、7KNで折れ角度が3度であることから $0.0024\text{rad}/\text{KN}$ である。また勾配が弾性比例していることから接合部は矢板の板部と同じ断面剛性を有していると考えられる。



写真-3

3. 止水性能確認試験

継手模型による漏水量測定試験

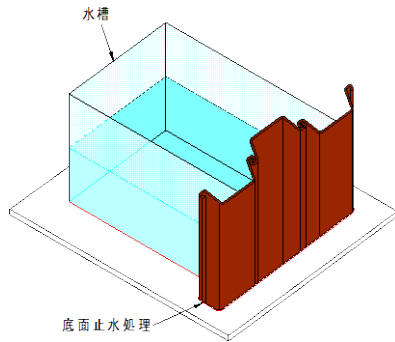
継手の止水性能の評価方法として図1に示す装置で漏水量の経時変化を把握し、漏水量を計測した。結果は、20Lの水が失われるまでの時間が1分45秒であった。

一方、適切な治具を施すと漏水は確認できない。遮水壁が遮水工の要求性能を満足することが確認された。

キーワード 仮設材、止水効果、鋼矢板、土留め、施工性向上、環境負荷

連絡先 〒079-0394 北海道空知郡奈井江町字チャシュナイ 987 番地 10 (株)砂子組 土木部 TEL0125-65-2326

L=1200 W=1000 H=200

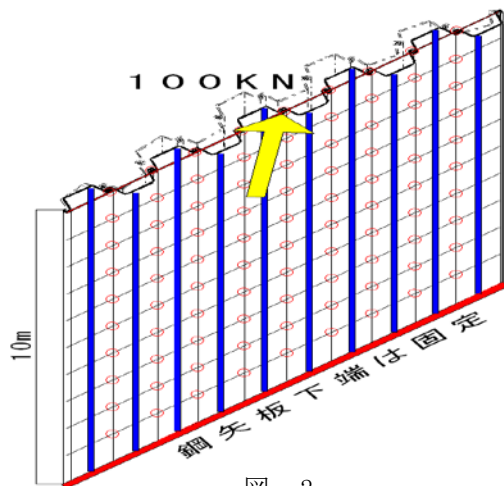


図一

4. フレームモデルに置き換えた場合の矢板の変形性状

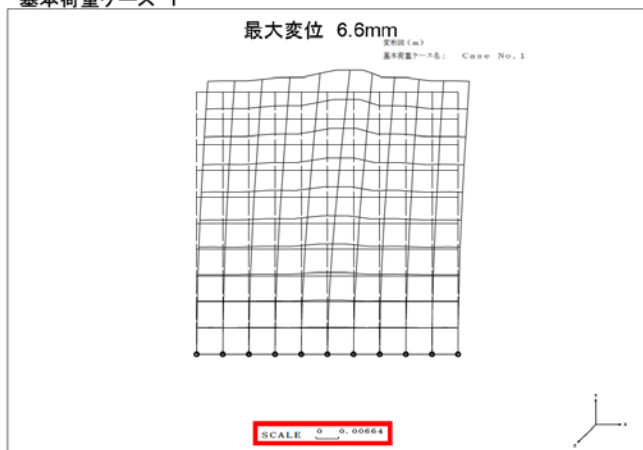
矢板の計算においてU形鋼矢板壁の場合、継手が壁体中央に位置するため、土圧等の作用荷重により曲げを受けると、継手部に大きな曲げせん断力が発生する。

このような中で、矢板を図一2の様にフレームで置き換えて接合部がピンの状況と剛結されたと仮定してのモデルを考え矢板頭部の変位の比較を試みた。境界条件はⅢ型矢板10枚を横に並べ下端を固定、両端をフリーにし中央に1点載荷重をかけたものである。

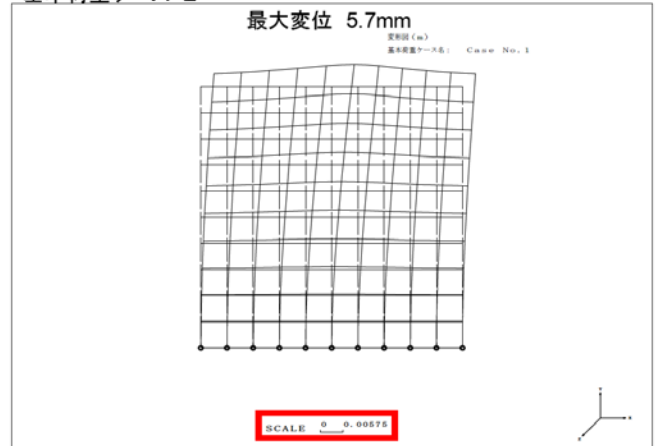


図二

基本荷重ケース 1



基本荷重ケース 2



フレーム計算の結果ケース1と2では

- ① 矢板頭部の変位は剛結で考えると変位は15%程度小さくなる。
- ② 有効幅で考えるとピンと仮定した場合は矢板2枚、剛結と仮定した場合は6枚分に相当すると考えられる。

このことから、止水を目的に矢板継ぎ手を拘束すれば止水機能のほかに矢板の根入れまたは断面二次モーメントが小さい物でも仮設として成り立つことが予想される。

5. まとめ

本研究では、矢板の止水向上の観点から、継ぎ手の余裕をなくするための治具等を施し、様々な実験から考察した。その結果、

- ① 既存矢板の継ぎ手形状は複雑であることから止水を目的とした矢板打ち込みにはかなりの技術を有すること
- ② 既存矢板の継ぎ手遊間を適切な治具等で無くせば、止水効果は勿論のこと、継ぎ手剛性が上がるということがわかったこと
- ③ 矢板の計算モデルを梁に置き換えフレーム計算を行ったところ、剛結で計算すると頭部の撓みが10%以上改善することができること
- ④ フレーム計算法でも矢板継ぎ手の有効幅をある程度評価できることにより矢板の一般的な計算とを比べより経済的な矢板を選択することが可能になってきた。今後は、適切な治具の開発はもとより各種モデルの検討と、一般的な矢板計算の比較を行っていくこととしている。