

高剛性鋼矢板を止水壁に用いたオープンケーソン工法の開発

㈱守谷商会

○相沢 豪

㈱守谷商会

内田 勝久

㈱守谷商会

正会員

宮下 秀樹

1. はじめに

オープンケーソンによる橋脚基礎工の施工において、脚柱構築時の作業空間を確保する為、止水壁が必要である。この止水壁はケーソンの最終沈設深さに応じ、鋼矢板方式あるいは鉄筋コンクリート方式が採用される。施工実績によるとその最大深さは、鋼矢板方式でも7~8m程度であった。しかしながら、未改修河川では、現況地盤高と計画河床高の差が大きく8m以上の止水壁高が必要になる。このような条件下では、工期の短縮・施工の安全性及び止水壁構造の信頼性を高くする必要がある。そこで、剛性の高い鋼矢板を止水壁に簡便に着脱可能な取付方法を開発し、オープンケーソン工法の適応深さを拡大した。その施工事例について報告する。写真-1に止水壁建込完了時の状況を示す。

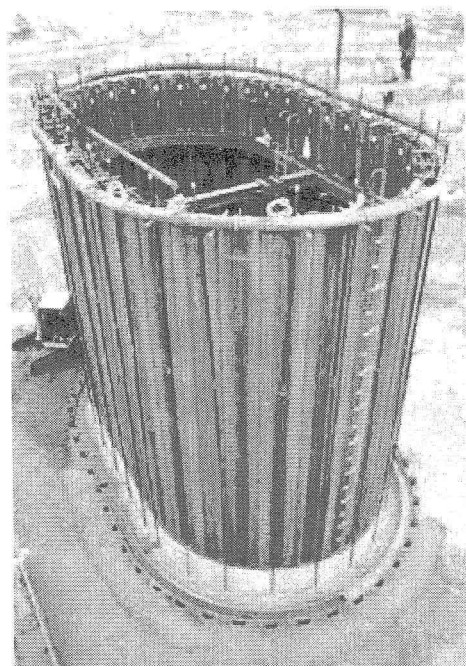


写真-1 止水壁全景

2. 従来技術の止水壁

8mを超える深い止水壁には、ケーソン沈設中に作用する大きな土圧・水圧に耐える構造が必要となる。また、所用の止水性を有し工事完成後には完全に撤去できる構造でなければならない。

以上の要求性能を、従来のU型鋼矢板を使用した止水壁で満足させるには、剛性が不足する為、鋼矢板と鉄筋コンクリート（鋼矢板内巻き）の一体化構造とするか、あるいは、止水壁を用いないニューマチックケーソンにする必要がある。いずれも工期・施工性あるいは、経済性が大きな問題となる。

鋼矢板と鉄筋コンクリートの一体化構造は、コンクリート打設にともなう工事費アップや工期の長期化の問題、さらに、コンクリートはつり作業にともなう作業環境の悪化、産業廃棄物の排出の問題がある。また、ニューマチックケーソンは、信頼性に優れるが、設備費用が大きく工事費が増大するうえ、高圧気下での作業員の労働負荷が大きいという問題がある。

3. 新工法の概要

以上の問題を解決する為に、高剛性鋼矢板を止水壁に用いたオープンケーソン工法を開発した。ケーソン躯体に、新たに開発した接続治具を設置して高剛性の鋼矢板を結合した構造である¹⁾。本工法の構造イメージを図-1に示す。鋼矢板は、写真-2に示した高剛性の製品を使用した。断面形状からわかるとおり、2種類の圧延鋼材を

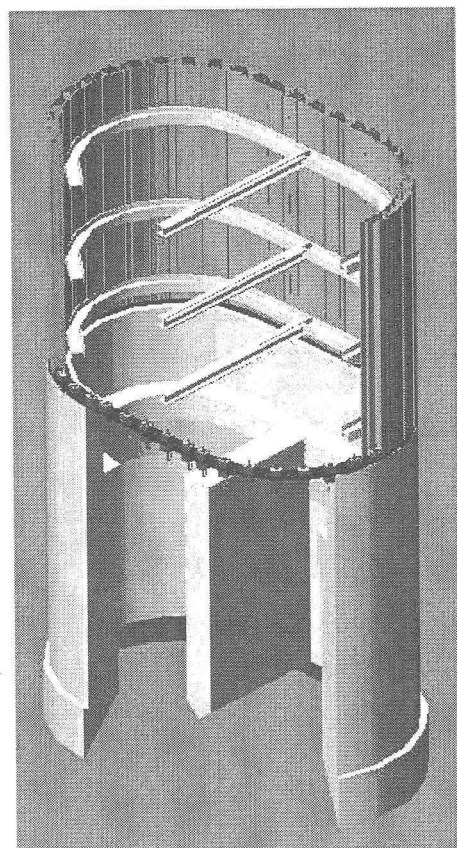


図-1 構造の概要

加工した製品である。一般構造用角型鋼管 350×350×9 (STKR 400) の四隅に、半割に切断した直線鋼矢板 YSP-FL (SYW295) を溶接してある。フランジ端の 4 箇所に通常の鋼矢板と同様な嵌合継手を有するので、U 型鋼矢板の連続壁のように、継手の断面効率による断面諸元の低減を考慮することが無い。非常に剛性が高く、鋼矢板の連続壁として、高い安全性を発揮する。

4. 止水壁とケーソンの結合方法

止水壁とケーソン躯体を結合する為に、今回開発した接続治具を写真-3 に示す。この接続方法は図-2 で示すとおり以下の徴をもち、今までに無い施工時の安全性と撤去時の作業容易性および確実性を実現できる。

①高剛性鋼矢板の角型鋼管部に、躯体に埋め込んだ接続プラグ（角型鋼管）を嵌入することで、確実な固定ができ、かつ簡単に取り外しができる。

②躯体に埋め込まれたアンカーボルトとタイロッドにより、高剛性鋼矢板を固定する。

③矢板一枚単位にソケット構造を介して、径方向、周方向、深さ方向の全てを確実に拘束できる。

5. 施工結果

長野県赤坂橋 P6 橋脚では深さ 9 m を超える止水壁構造が必要となり、当初、鋼矢板と鉄筋コンクリートの一体化構造が計画されていた。この工法では止水壁の構築撤去に 70 日掛かり工期が 220 日と予想され、千曲川の渇水期（11 月～4 月）に工事を完了することが不可能であった。これに本工法を適応し、止水壁の構築撤去を 50 日短縮して工期を 170 日とすることで渇水期の竣工ができた。さらに高剛性止水壁の引抜きにより転用性（リサイクル性）も確認できた。

6. まとめと課題

本工法の採用により構造信頼性の高い止水壁が可能となり、オープンケーソン基礎工の施工において、工期短縮及び施工性・安全性が改善できる。従って、大深度のケーソンで従来型の止水壁をもつオープンケーソンでは施工不能で、ニューマチックケーソンが採用されていたケースにおいても、オープンケーソンの適用範囲が広がり、経済的なケーソン基礎の構築が可能となる。今後は、矢板嵌合部の遮水性の改善と、沈下作業時の偏土圧に対する設計手法の確立を考えている。

参考文献

- 1) 守谷商会：複合型ケーソン構造および複合型ケーソンの構築方法（特許第 3459917 号）, 2003.8

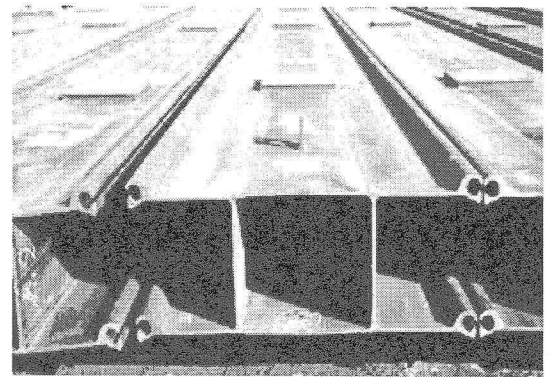


写真-2 高剛性止水壁部材

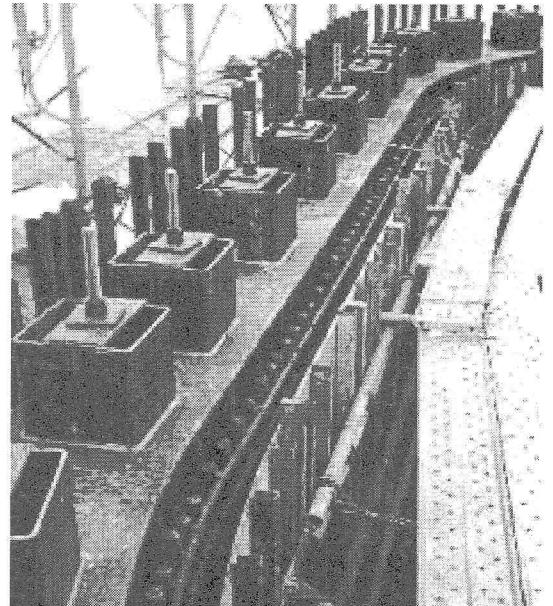


写真-3 接続治具

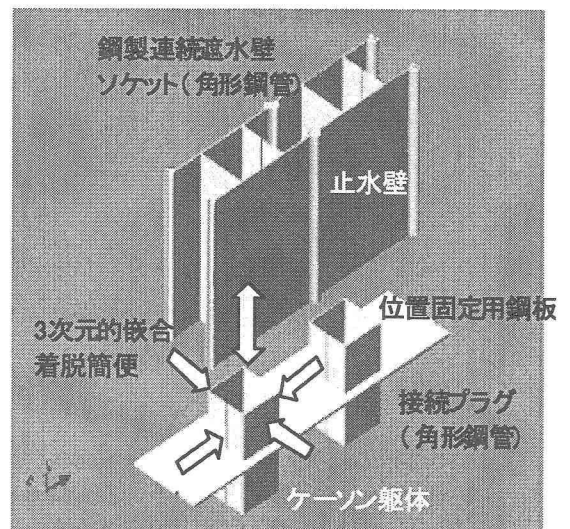


図-2 結合方法