

日光川水閘門改築工事のハイブリッドケーソン据付事例

愛知県海部建設事務所日光川工事出張所 多田 芳隆 浅野 要
 株式会社大林組 正〇小坂 準一 正 石川 進也
 正 濱地 克也 正 三城 健一

1. はじめに

名古屋市西部を流れる日光川の河口部にある日光川水閘門は、海拔ゼロメートル地帯の周辺地域における防災の要である。現水閘門は昭和37年の完成後50年近く経過しており、老朽化や地盤沈下、近い将来の発生が懸念される東海地震などの大規模地震に備える必要があることから、新水閘門の建設が計画された。本改築工事は、現水閘門下流側に、基礎杭を打設し、ケーソンを曳航・沈設し、堰柱・門柱を建造する工事である。本稿は、連続複数径間のハイブリッドピア工法（工場で函体を製作し、現地での鉄筋組立および型枠組立・解体の工程を省略する仮締切不要の工法）として国内初であり、ケーソンを精度よく設置した事例を報告する。

2. 工事の概要

本工事の平面図を図-1に示す。水閘門は4つの水門部と4つの閘門部からなり、ケーソン相互に離隔150mmと隣接して配置されている。図-2には、一例として中央水門のハイブリッドケーソンの概要図を示す。ハイブリッドケーソンとは、鋼殻ケーソンに外周コンクリートを施したケーソンを曳航・沈設し、沈設後に中詰コンクリートを打設する、鋼材とコンクリートからなる複合構造ケーソンである。

水閘門は、鋼管杭（φ1,000mm）を打設した後、河床部から突出した杭頭部とケーソン下部に配置したスリーブ管（φ1,500mm）を合わせながらケーソンを沈設し、杭頭コンクリートを施して一体化する構造である。

3. ケーソン沈設精度に影響を与える項目

鋼管杭とケーソンとの一体化にあたって精度を左右する項目は、鋼管杭の打設精度、スリーブ管の製作精度、ケーソンの据付精度の三点である。このうち、スリーブ管の製作精度は鋼殻ケーソン製作時に配慮する事項であり、工事場所で留意できる項目は、鋼管杭の打設精度とケーソンの据付精度の二点である。ここではこの二点について、隣接するケーソン間の離隔距離が150mmと小さい条件下、配慮した事項について述べる。

4. 鋼管杭の打設精度管理

鋼管杭はバイプロハンマを用いて打設した。鋼管杭の打設精度確保は、通常2方向同時にトランシットを使い、オペレータに無線で方向を指示伝達する方法を採る。しかし、オペレータがリアルタイムでの杭位置把握が困難であり、伝聞に依るため精度の確保も難しい。そこで、自動追尾式トータルステーションとCCDカメラ

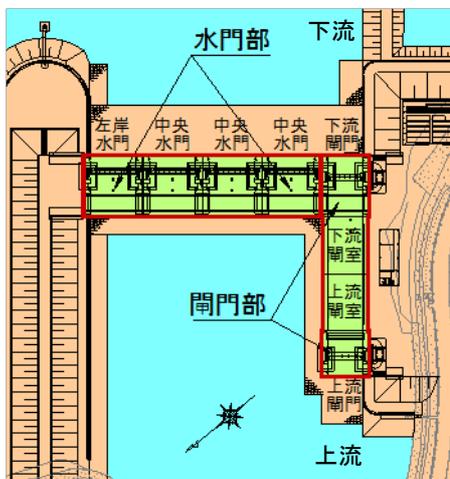


図-1 水閘門配置図

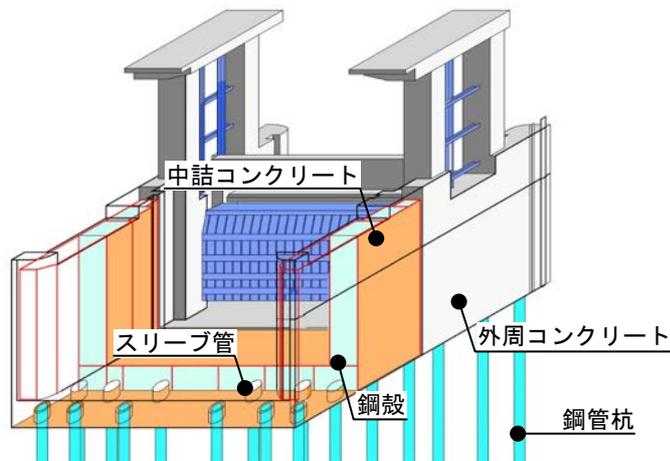


図-2 ハイブリッドケーソンの概要図

キーワード ハイブリッドピア工法, 沈設, 注水

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組 土木本部 生産技術本部 設計第三部 TEL 03-5769-1314



写真-1 ケーソン引寄架台

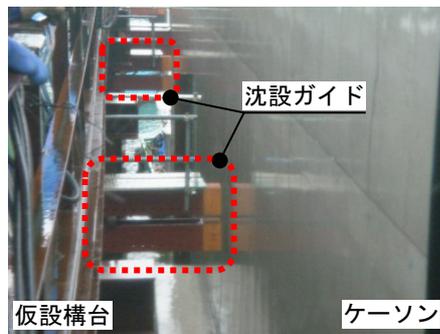


写真-2 ケーソン沈設ガイド

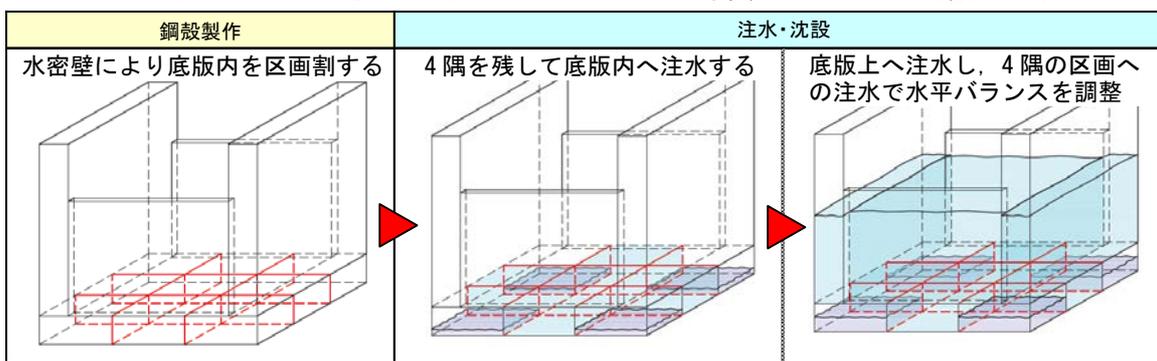


図-3 ケーソン傾斜調整用底版内隔壁

ラを組み合わせた遠隔 TV 監視システムを用いて、オペレータが作業室でモニタを見ながら直接鋼管杭のズレを視認できるようにした。これにより、リアルタイムなズレの確認、修正が可能になり、精度の高い鋼管杭打設ができた。鋼管杭の出来形自主管理基準は±50mmとしていたが、平面位置のズレは平均33mm(最大49mm, 最小3mm)であった。

5. ケーソンの据付精度管理

ケーソンの設置精度は、平面位置±30mm かつ隣接するケーソンの差を 15mm 以内、据付高さ±30mm かつ隣接するケーソンとの差を 15mm 以内、各ケーソンの 4 隅の差を 5mm 以内という自主管理値を設定した。

鋼管杭やスリーブ管の精度がよくても、ケーソン沈設時の施工管理や設置精度が悪ければ、鋼管杭とケーソンの接触による変形が発生する恐れがあった。そこで、ケーソン沈設精度を確保するため以下の工夫を施した。

写真-1 に示すように台船に引寄架台を設置し、ケーソンと船体の動向を一体化することで、位置合わせを容易にした。また、沈設後の構築作業用に架設した仮設構台の支柱を利用して、図-4 に示すように沈設ガイドを設置することで、沈設を容易にした。

ケーソン据付時には、鋼殻内と底版上に注水することで、重量バランスを取りながら沈設していった。その際、傾きが生じないように、鋼殻底版の 4 隅の隔壁部は全て注水せず、傾きに応じて隔壁部の注水量を制御し、ケーソンの傾斜制御を行った。ここで、この注水制御実現のためには、リアルタイムでケーソンの位置情報を把握する必要があった。そこで、自動追尾式トータルステーションを導入し、注水操作者の持つタブレット端末へリアルタイムに位置情報が転送されるシステムを適用し、高い据付精度を確保した。

6. まとめ

複数連続径間ハイブリッドピア工法という国内初の事例であったが、鋼管杭の打設出来形とケーソンの据付出来形を高精度で管理することにより、鋼管杭およびケーソンの変形もなく、精度良くケーソンを設置することができた。本稿の精度管理手法が今後の同様の工事の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1)三城 他: 日光川水閘門改築工事の鋼管杭支持力不足の対策事例, 第 70 回年次学術講演会, 土木学会, 2015.9.
- 2)石川 他: 日光川水閘門改築工事の水中不分離性中詰コンクリートの施工事例, 第 70 回年次学術講演会, 土木学会, 2015.9.