

# 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

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 小坂 準一 正〇石川 進也  
 正 濱地 克也 正 三城 健一

## 1. はじめに

名古屋市西部に位置する日光川の河口にある水閘門は建設後 50 年を経過し、老朽化が進んでいる。経年の地盤沈下の影響で水門の高さも低くなっており、近い将来に発生が懸念されている東海地震等の大規模地震に対する耐震性確保の観点から建替えの必要があったため、新たな水閘門を建設することとなった。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、このケーソンの鋼殻内部に、水を充填した状態で水中不分離性中詰コンクリートの打設を行った事例について報告する。

## 2. 工事の概要

日光川水閘門の平面計画図を図-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、全てハイブリッドケーソンとなっている。ハイブリッドケーソンは、鋼殻と施工時に水に接する部分を外周コンクリート（厚さ 220mm）で構成されている。このハイブリッドケーソンは、曳航時はバラスト用に、据付時は浮力調整用に鋼殻内部の隔壁に水を注入・排水できる構造となっている。鋼殻内部の構造を写真-1 に示す。鋼管杭の上にハイブリッドケーソンを据付け、設置完了後に中詰コンクリートを打設して完成するものである。底版内部や堰柱内部は、据付完了後の安定や変形防止のため、水で満たされた状態で中詰コンクリートを打設する。このため、中詰コンクリートには水中不分離性コンクリートを使用した。

## 3. 中詰コンクリート施工時の懸念事項

フルサンドイッチ構造の鋼殻内への中詰コンクリート充填は、高流動コンクリートを用いて施工する事例はあるが、水中不分離性コンクリートを使用する事例はほとんどない。鋼殻内は密閉空間であることに加え、鋼板や補剛材により仕切られており、コンクリートの充填が困難な状況であった。このような状況下で、水中不分離性コンクリートを用いて中詰コンクリートを充填するにあたり、充填性の確保が大きな課題であった。そこで、水中不分離性コンクリートの充填性を事前に確認することとした。

## 3. 水中不分離性コンクリートによる充填性確認試験

本施工に先立って小型鋼殻函体を製作し、水中不分離性コンクリートによる充填性確認試験を実施した。試

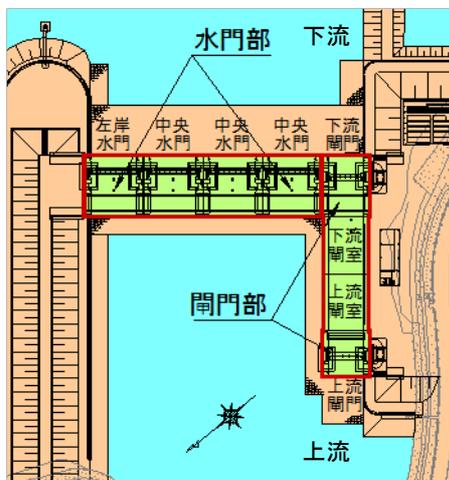


図-1 水閘門平面図



写真-1 ハイブリッドケーソン鋼殻内部

キーワード ハイブリッドピア工法, 中詰コンクリート, 水中不分離性コンクリート

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

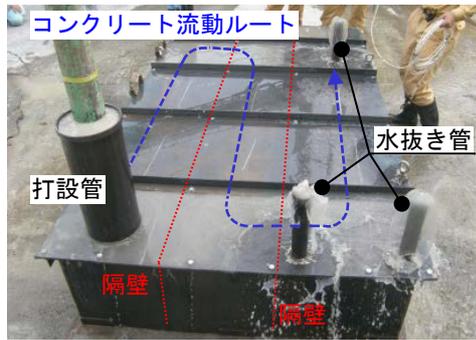


写真-2 小型鋼殻函体の充填性確認試験

表-1 水中不分離性コンクリート配合

呼び方	コンクリートの種類による記号	呼び強度	スランブフロー cm	粗骨材の最大寸法 mm	セメントの種類による記号
	普通	30	60±5	20	BB

	スランブフロー (cm)	空気量 (%)	コンクリート温度 (°C)
試験結果	64.0×63.5	3.5	30
規格値	60±5	4.0%以下	5~35°C

表-2 試験施工と本施工の対比

試験項目	試験結果	実施工への適用
流動距離 (打設管の配置)	打設管より 7.5m 位置 (試験体終点) までの材料分離なく Con 充填確認	注入可能半径 5m として Con 注入管を配置
水抜き管の配置・径	隔壁隅部に配置した水抜き管より水の噴出確認/水抜き管周辺の充填状況良好	φ50 の鋼管を各ブロックの隅部および隔壁交差部へ配置
補剛材部貫通孔の配置・形状	上面においてコンクリートの貫通孔通過を確認/補剛材周囲の密実充填確認	補剛材交差部において貫通孔 (R35) を配置
充填状況確認手法 (水抜き管からの錘による確認)	水抜き管より錘を降ろしコンクリートとの接触により充填高さを確認することが可能	隅部に配置した水抜き管より錘を降ろすことで充填状況確認/水抜き管への 30cm 以上のコンクリート充填を確認してから打設を完了
打設速度	15m³/h の打設速度により打設/充填状況良好/可能な限り低速での打設が充填性および材料分離抵抗性向上を確認	打設進捗により 3 段階の打設速度を設定 打設初期: 50m³/h, 打設後期: 15m³/h 仕上時期: 少量ずつ打設

験状況を写真-2 に示す。小型ではあるが、函体内を隔壁で仕切ることにより、流動距離が本施工での必要流動距離と同程度になるように試験体の形状寸法を設定した。隔壁と補剛材の交差部には貫通孔を設け、充填状況を確認するための水抜き管を設置し、コンクリートの充填はコンクリート注入管から行った。

打設完了後に脱型して充填状況を確認したところ、深さ 2mm 程度の空隙が点在している箇所もあったが、鋼殻上面鋼板との付着を期待される補剛材周囲には密実に充填されており、鋼板との一体性が十分確保されていることを確認した。また、試験施工での水中不分離性コンクリートの配合仕様 (表-1 参照) が良好であったため、本施工でも同じ配合で施工することを決定した。

#### 4. ケーソン内水中不分離性コンクリート打設の本施工

試験施工による水中不分離性コンクリートの充填性能の確認を踏まえ、本施工においては注入可能半径を 5m としてコンクリート注入管の配置を計画し、水抜き管として φ50 の鋼管を各ブロックの隅部および隔壁交差部へ配置した。表-2 に試験施工と本施工との条件の対比を示す。

打設時には鋼殻内の補剛材等の障害物を考慮して、打設初期、打設後期、仕上時期の 3 段階で打設速度を設定して管理し、工程にも配慮しながら効率的に密実なコンクリートを打設した。

打設完了後の打音検査により、鋼殻との一体化に支障となる空隙がないことを確認し、その上でさらに充填度を上げるために無収縮セメントミルクによる注入を行って万全を期した。

#### 5. まとめ

水中不分離性コンクリートを用いたフルサンドイッチ構造の鋼殻内への中詰コンクリートの施工はほとんど前例のないものであったが、試験施工を行って貫通孔や水抜き管を適切に配置することによって、密実なコンクリートを打設することができた。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)小坂 他: 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, 第 70 回年次学術講演会, 土木学会, 2015.9.