

## 施工計画

# 防波堤延伸工事における大型ケーソン据付について

(一社)北海道土木施工管理技士会

岩倉建設株式会社

現場代理人

監理技術者

及川 和 大<sup>○</sup>

三浦 洋 一

## 1. はじめに

石狩湾新港は、北海道の日本海側に臨む石狩湾沿岸のほぼ中央に位置し、道内の政治・経済の中心である札幌圏にあり、重要な物流機能を担っている。本工事は、石狩湾新港の北防波堤延伸に伴う大型ケーソン約5,500t(L25.0×B16.7(20.7)×H18.5)2函の据付を行う防波堤建設工事である。

工事概要

- (1) 工 事 名：石狩湾新港北防波堤建設工事
- (2) 発 注 者：北海道開発局 小樽開発建設部
- (3) 工事場所：石狩湾新港
- (4) 工 期：平成27年3月20日～  
平成27年10月20日

## 2. 現場における問題点

(1) 本工事は、防波堤延伸工事の初年度にあたり、1函目のケーソン据付は、既設防波堤から延長方向へ75m離れた位置に堤幹部として据付しなければならなかった。しかも、既設防波堤と新設ケーソンの間には、最終的にケーソン3函を据付する計画があるため、距離75mを確保し、尚且つ出来形規格値+300mm(社内規格値+240mm)以内でケーソンを据付する必要がある。そのため、水深17.0mの位置にケーソン据付を行う海上作業にとっては高い精度を要求されることから、その施工方法が問題となった。

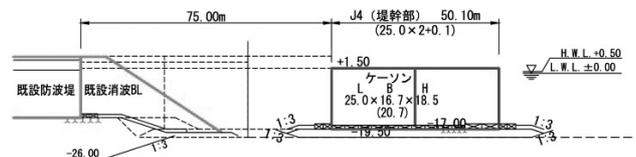


図-1 ケーソン据付縦断面図

(2) ケーソン据付に使用する中詰材は、一般的には砂を使用するが、本工事では製鋼スラグ(鉄鋼製造時にでる副産物)の使用が計画されていたため、産地である室蘭より石狩湾新港まで距離約180km、数量約11,000m<sup>3</sup>を陸上運搬する必要があった。工期は10月20日までとなっていたが、石狩湾新港における漁期の関係で海上作業は8月末までという制約があった。そのため、7月には1函目のケーソン据付を開始しなければ工程確保が困難となることから、5～6月の2ヶ月間で運搬を終了する必要があり、製鋼スラグの運搬方法もまた問題となった。

## 3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 1函目のケーソン据付に伴い、事前の測量による位置出しの精度が重要であった。そこで、『モンケン自動追尾システム』を使用し、ケーソン据付の起点及び管理法線の位置出しを行った。このシステムは、モンケン(重錘)にプリズムを設置して光波測距儀と同様に高さ位置を自動計測することができ、一般的には基礎捨石均しの施工管理に使用する。今回の測量方法は、指定した座標位置にモンケンを誘導し水中に下した位置に潜水

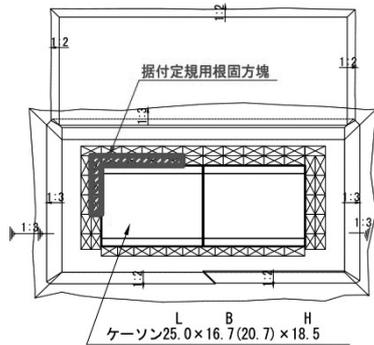


図-2 定規方塊設置図

士にて杭と水系で明示する。この方法で行った結果、通常の光波測距儀での測量よりも精度が高く時間も短縮できた。

さらに、位置出し完了後、本来ケーソン据付後に設置する根固方塊の1部をケーソン据付前に設置した。根固方塊を水系の起点側と外港側のL字型に設置し、ケーソン据付時の定規として使用することにより据付精度向上を図った。

上記の準備完了後、1函目のケーソン据付を行うが、据付の一連作業には、浮上→曳航→据付→中詰材投入→蓋ブロック据付があり、今回の大型ケーソンでは3日間の風が必要であった。まず、据付箇所より500m離れた仮置場に沈設してあるケーソンを起重機船にて据付前日より浮上させ、最終の天気予報確認後、日の出から曳船2隻にてケーソンを据付箇所まで曳航した。据付箇所には予め別の起重機船を据付位置の外港側にアンカーでセットしておき、曳航してきたケーソンは起重機船に引渡し、ウインチと滑車を使用してケーソンを起重機船と一体化させて、据付時の波浪による影響を少なくした。次に、据付位置は既設防波堤から光波測距儀にて誘導し、一般的な1素子ではなく精度の高い3素子のプリズムを使用して据付位置を決定した。最後に、ケーソンに注水し据付終了となるが、水深が17mあり沈設に時間を要するため、注水には一般的に使用する8吋水中ポンプではなく、管径φ500mm長さ約12mのサイフォンを使用し注水時間の短縮を図った。

以上のような施工方法の工夫により、今回の大型ケーソンを延長方向に75.06mという高い精度



図-3 1函目ケーソン据付状況



図-4 運搬経路図

で据付することができた。

(2) ケーソン据付を海上作業の期日である8月末までに終了させるためには、中詰材の運搬作業に費やせる期間は2ヶ月しかなかった。しかも室蘭からの陸上運搬では1台/日あたり1往復しかできず、運搬車両も日々30台以上必要である。その台数の運搬車両を確保するのは困難で、予定期日に間に合わないリスクも大きいため、室蘭港よりガット船による海上運搬を行うことにした。ガット船の運搬距離は460kmと陸上より長いが、1度に約2,000m<sup>3</sup>を運搬することができ、積込・運搬・荷下ろしの一連作業が3日で行える。これにより運搬作業を予定の半分の1ヶ月で終わらせることができた。

#### 4. おわりに

今回の工事は、工期前半の5～6月は天候に恵まれず工程管理にも苦勞したが、制約の8月末での海上作業終了(8月29日)に至った。ケーソン据付一連作業では、いかに施工方法等を工夫し、工程をフォローアップしていくことが重要な課題である。