

V-67

大水深用大型ケーソンの施工法とその管理

第二港湾建設局宮古港工事事務所 正会員 ○寺内 潔

同上 赤間 辰一郎

同上 島山 和之

はじめに

釜石港において、恒久的な津波対策としての湾口防波堤建設工事が実施されているが、本防波堤は最大設置水深が6.3mあり、想定耐用年数も100年としており多くの面で我が国において初めて経験する大規模防波堤工事となっている。設計波浪は最大波で1.4mとなっており、そのためケーソン構造はL30m×B30m×H30mの二重横スリット台形ケーソンとなっている。構造図は、図-1に示すとおりで製作方法は6500tのF・D上で高さ9mまで製作し、進水後海上で順次コンクリートの打継ぎを行って所定の高さに完成させる方式をとっている。ケーソン重量はパラストコンクリートも含めると1函当り約16000tある。防波堤の建設は昭和53年度より開始されており、建設工事費は全体で約900億円が見込まれている。

以下にケーソンの製作方法および施工管理手法などについて報告する。

1. ケーソンの製作

ケーソンを製作するに当たり検討した主な項目は、

①コンクリートの運搬と打設、②打継目、③スペーサ、セパレータ用コーンの処理、④養生、⑤水和熱によるひび割れ発生の制御、⑥型枠とその取り外しなどである。

①においては、コンクリートの打設は工費節減および安全施工の面で有利なクライミングクレーンによる方法を採用した。（図-2）

コンクリートプラントから打設位置までの水平換算距離は最大400mあるがポンプ圧送で運搬することとした。そのため添化剤に流動化剤を用い、スランプは12～15cmを目標とした。配管については夏期、冬期には散水や断熱カバーで保護することで品質低下を防止することになっている。底版のコンクリート打設時には、約1000m²打設することになるが、コールドジョイントなどを防止するため1層の打設厚を50cmとし、階段状に層打ちを行う。打設にはディストリビュータとポンプ車を配置している。

②については、本ケーソンが大型であるため、チップング、ワイヤーブラシでの表面処理は人力と時間を要するので打継目の処理方法として、コンクリート打設後低圧スプレーで遅延剤を250～300g/m²均一に散布し、24時間以内に高圧水で表面のモルタル分を洗い流す。その後付着力と水密性向上を図るため、打継面にモルタルを薄く敷きその後直ちに打継コンクリートを打設することになっている。

③については、スペーサ、セパレータ用コーンは、コンクリートに埋まるが、コンクリートとの境界が水みちとなり内部の鉄筋の腐食の原因となる可能性があるため、スペーサはモルタル製とし、また、セパレータ用コーンは、コーンを取り外した後清掃しモルタルで後埋めすることになっている。

④については、釜石の気温が冬期は4℃以下になる日があるため、この期間は寒中コンクリートとして給熱養生を行うこととしている。養生方法としては、全体的に温度を一定に保つことができ、また、湿潤養生となる蒸気保温がひびわれ防止の養生方法として最も確実性があると判断した。

⑤については、温度ひびわれ防止のために底版部、壁面部、スリット部それぞれについてひびわれ発生限

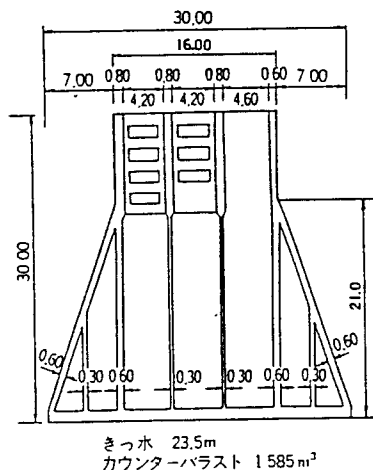


図-1 ケーソン断面図

界温度の検討とひびわれ指数による検討を行った。その結果、夏期においては極力気温の低い時間に打設を行うとともに、スリット部においてはクーリングパイプによる冷却を考慮することとしている。

⑥については、型枠はコンクリート表面の気泡、アバタなどに対して、布張り型枠あるいはスペーシングの方法が有効であるとされているが、当面鋼製型枠を用いることとし、試験工事で各種調査を行い確認することとしている。型枠の取外しは5日間以上としている。

以上の項目以外にも多くの検討をしているが、ここでは省略する。なお、ケーソン1函当りの製作所要日数は、およそ9ヵ月が見込まれている。

2. 施工管理

コンクリートの配合は、普通ポルトランドセメントを使用し、粗骨材の最大寸法25mm、スランプ12cm、空気量4%、W/C=50%、指定強度240kgf/cm²としているが、発熱による部材温度が想定値以下になるかの確認のため、1函目の製作時に温度センサーなどで管理することとしている。

また、出来形管理においては、1函全体を計測することが不可能なため、コンクリートの打設段毎に綿密に出来形を測ることとしている。特にケーソン全体にねじれが生じていると、据付時あるいは据付後に支障がでる恐れがあるため、対角線の計測、鉛直度の計測を細かく実施するよう計画している。

打継部の露出鉄筋は必要以上の錆が発生しないよう、テーピングを行うとともに極力変形させないよう施工の段取りを工夫することとしている。

ケーソン底版の上面に取り付けるクライミングクレーンは、鉛直精度を1.2°以内とする必要があるため底版上面は水平度を保持させるとともに、取付け架台で修正できるよう管理を考えている。

3. ケーソンの現地観測システム

本ケーソンは、設計の過程で調査、実験に基づき開発された新しい設計法を導入していることもあり、設計法の妥当性を検証するため各種現地観測を実施することとしている。

観測項目は、部材応力、波圧、動水圧、地震加速度、マウンド変状、沈下、津波、曳航時の動揺である。このうち部材応力については、不陸マウンド上のケーソンの応力管理とばねモデルによる底版応力算定法の検証のため、底版の鉄筋に192台の鉄筋計を設置して測定する。スリット部の部材応力測定のためには、鉄筋計56台を取り付けることとしている。波圧計は32台取り付け、揚圧力計は3台取り付ける。

各種測定データは防波堤上に設けた海上観測塔からテレメータにより陸上局に送信し、MTに収録すると同時に一部のデータについてはリアルタイム処理を行う。海上局の電源装置としては、ディーゼル発電機と太陽電池を取り付けることとしている。観測は平成2年度から開始し、5年程度観測を実施する予定である。

おわりに

釜石港湾口防波堤は、恒久的な津波災害防止対策として事業化されている大プロジェクトであり防波堤としての規模は世界第1位であり、

したがって、未踏分野の克服のためにさまざまな技術開発がなされてきた。今後もケーソン製作などにおいて、改良点あるいは新たな技術の導入も考えられることから、多くの方々からの御指導御助言を切に希望するものである。今回報告したケーソンが完成した段階で施工方法等についてさらに詳しい報告ができると考えている。

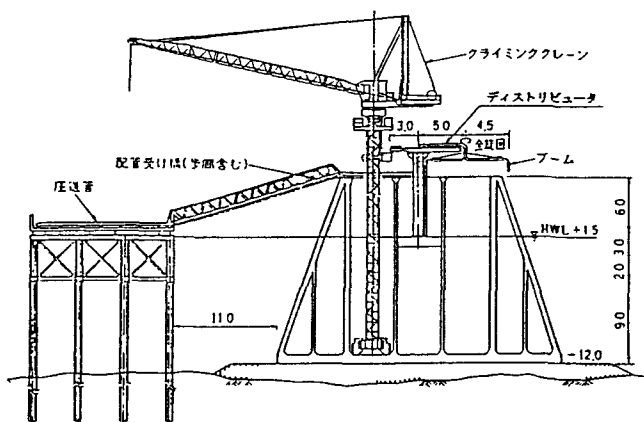


図-2 クライミングクレーン作業図