

既設ケーソンを流用した防波堤建設工事

近畿地方整備局 神戸港湾事務所

近藤 武司

// //

島田 浩幸

東亜建設工業株式会社

正会員 ○本多 将人

1. はじめに

近年神戸港では、コンテナターミナルの集約化に伴い、神戸中央航路を航行する船舶が大型化し、物流コストや貨物輸送の定時性確保に影響が出始め、航路の拡幅が急務となっていた。近畿地方整備局では、航路拡幅のボトルネックとなる第7防波堤の一部を撤去し、航路幅を400mから500mに拡幅する事業を開始し、併せてこの事業で撤去した防波堤ケーソンを、新設する第8南防波堤に有効活用することが出来た。

港湾構造物の再利用という観点の基、一連の技術的課題を克服したことで、既設ケーソンを新設防波堤に流用することが出来た事例を紹介する。



2. 流用ケーソンの現状と問題点

流用する第7防波堤ケーソンは、昭和57(1982)年度に完成し、既に供用後20年を経過している。この間、平成7年(1995)年に発生した兵庫県南部地震により、防波堤全体が約2m沈下した為、安全率確保を目的に、上部工嵩上げと共に、背面側に腹付けコンクリートを打設している。

このようなケーソンを流用する場合に考えられる課題を抽出すると、以下の点が挙げられる。

- ①流用先である第8南防波堤は、第7防波堤の沖合いに位置しており、設計条件が厳しくなることから、既設ケーソンの耐力照査について検討が必要。
 - ②既に供用後20年を経過しており、今後の供用年数を検討する上でも、許容応力度法で設計された構造物を、限界状態設計法で照査する必要がある。
 - ③震災による被災から、復旧・補強されたケーソンであり、撤去方法に関して検討が必要である。
- 以上の問題点を解決すべく、様々な検討を加えることにより、移設工事を可能とした。

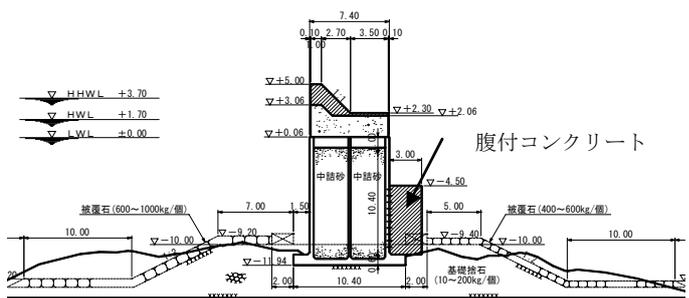


図-1 第7防波堤撤去断面(斜線部は震災復旧箇所)

3. 課題解決にむけた対応策

流用先である第8南防波堤は、第7防波堤の設計条件と比較し、例えば波力においては、約30%程度大きな波力が発生するものであったが、震災後復旧工事で打設された“腹付コンクリート”が有効に機能し、防波堤として必要な重量に関して、設計条件を満足することが確認されている。問題は、部材耐力に関する照査であるが、既設ケーソンの詳細診断を実施するなど、先の課題に対して、以下の対応策をとっている。

①ケーソン調査（診断）項目

有効活用の可否判断として、潜水士によるケーソン部材や腹付コンクリートの目視調査の実施、コアサンプ
キーワード 航路拡幅、ケーソン移設、ケーソン流用、腹付コンクリート、有効活用

連絡先 〒550-0004 大阪市西区靱本町1丁目5番15号（第二富士ビル内） 東亜建設工業（株） TEL06-6443-3063

リングによる圧縮強度試験、アルカリ骨材試験、中性化深さ調査、塩分含有量試験、鉄筋の腐食調査等を実施した。特に、震災の影響によるクラック破損等が懸念されたが、部材の健全度に問題は無く、移設は可能と判断した。尚、工事着手後においては、撤去するケーソン9函のうち、先行する1函を陸揚げし、更に詳細な診断を実施している。

②部材耐力照査

ケーソン調査結果を反映し、第8南防波堤移設後の設計条件に基づき、部材耐力の照査を行った。照査に当たり補強工法検討委員会を設置し、設計方法・補強方法の両面から検討し、従来であれば鋼板巻き立てなどの補強が必要な部位に対し、上部コンクリートとの一体化打設を実施することにより、補強コストとして約2億円程度低減可能な対応策が提案されるなど、照査面からも有効な意見が数多く出されている。

③撤去方法の検討

撤去方法に関しては、航行する船舶への影響を考慮した施工法とする。具体的には、作業船係留アンカーは、航路外に投錨し、ケーソン移設は航路を横断する為、航行船舶の少ない週末に限定する等の対策を講じている。

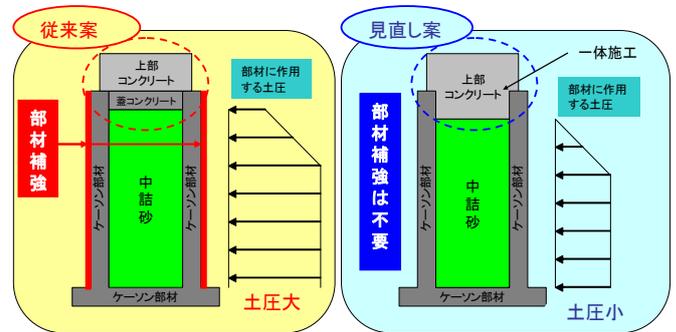


図-2 施工方法の見直しによる土圧低減工法

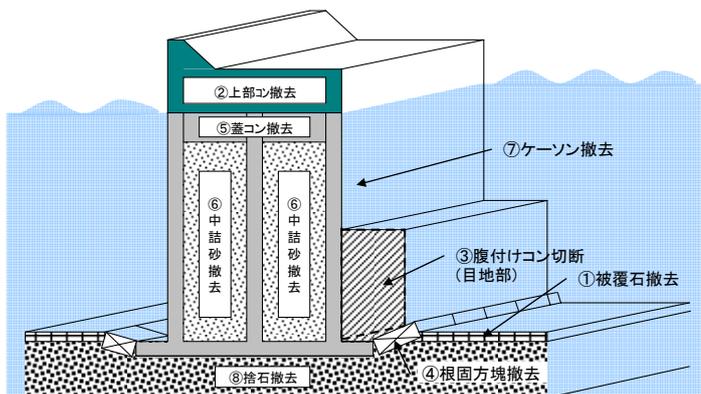
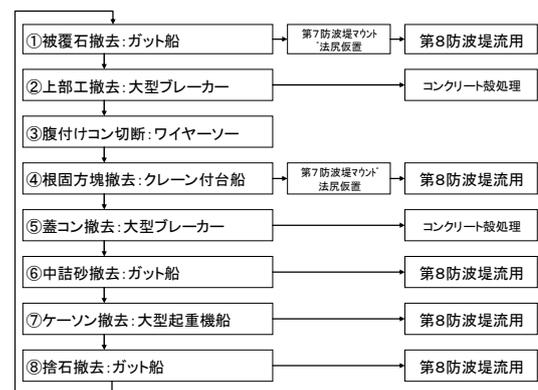


図-3 撤去フロー図



4. 資源の有効活用およびコスト縮減について

航路拡幅に当たり、第7防波堤9函(126m)を撤去・移設した。撤去した資材の内、上部コンクリート及び蓋コンクリートを除く、90%以上の資材を第8南防波堤で有効活用した。また、現場から搬出したコンクリート殻は、骨材再生プラントを通じてリサイクル材として活用している。一方、第8南防波堤で新規に搬入した材料は、地盤改良用の砂材、基礎捨石、被覆石、上部コンクリートであったが、新設の防波堤工事と比較しては、格段に少ない使用量となった。

既設ケーソンを流用することによるコスト縮減効果は、撤去ケーソンを処分して新規にケーソンを製作した場合と、第8南防波堤で有効活用した場合のコストを比較すると、全体工事費で約5億円(18%)の削減が見込まれている。このうち、2億円は側壁部材等の補強が不要となった削減額である。

5. まとめ

平成15年11月に着工した第7防波堤の一部撤去による航路拡幅工事は、平成18年3月に完了し、撤去資材を有効活用しなかった場合と比較しても、工期はほぼ同様であった。今回のケースのように、既設構造物の流用(有効活用)にあっては、事業計画の段階から、活用が見込まれる事業を結びつける検討が重要であり、その後、調査・設計・施工の各段階で発生する課題を克服する必要がある。特に施工法の検討については、海中部での状況把握が困難な部分が多々有る為、数多くの対応策を事前に検討することが重要である。