

World Watching 95

ワールド・ウォッチング



高橋 重雄

独立行政法人港湾空港技術研究所
研究主監

大水深 ケーソン堤による ヒホン(Gijón)港 の拡張



スペインのヒホン市において、「大水深における海洋プロジェクトと工事に関するシンポジウム」がヒホン港当局によって開催された。このシンポジウムでは、ヒホン港で進められている港湾の大水深拡張工事を題材に、特に大水深ケーソン防波堤の設計から施工までの技術的な課題について意見交換を行った。本報告では、ヒホン港での港湾の発展とスペイン技術者の挑戦について紹介したい。

産出する鉄鉱石や石炭によって製鉄業を中心として19世紀後半より発展しており、ヒホン港も石炭の積出港、鉄鋼産業の基地として発展している。ヒホン港はヒホン市の中心(古からの湊で現在は大規模なマリーナがある)から北西の南北4kmほどの海岸にあり、2,000万トンの取り扱い貨物量をもつこの地方第一の港である。



ヒホン港

ヒホン市は、大西洋(ビスケー湾)に面したスペイン北部のアストリアス州第一(人口27万人)の歴史ある美しい港町である。アストリアス地方は、



ヒホン港の拡張プロジェクト

ヒホン港は、スペインでトップのばら積み貨物港であり、1992年に設計されたEBHISAターミナルで1,600万トンが取り扱われているが能力以上となり、また水深が18mと限られているので、新たなターミナルが検討されてきた。



写真1 ヒホン市の海岸とヒホン港

写真右側のサンタカタリナ丘の下にマリーナがあり、そこから海岸線に沿って人工ビーチがあり、海軍のドック、そして現在の港の中心地区につながる。新しい拡張工事は、港の北端(トレス岬)の沖側に展開するもので、この写真の右上の水平線に近いところとなる。
(<http://www.puertogijon.es/>)



図1 ヒホン港の拡張図

図の下は現在の港の北端にあるEBHISAターミナルであり、その北側に新たなターミナルが建設される。特に北側の防波堤は30mを越える大水深であり、ケーソン防波堤である。(http://www.puertogijon.es/)



写真2 大型ケーソンの製作FD

2004年に確定した計画では、5億8千万ユーロで3.8kmに及ぶ防波堤と護岸、長さ1,250m、深さ23~27mの岸壁、60haのヤードを作ることになった。2005年2月から建設が始まり、ほぼ4年計画で完成する予定である。なお、この資金の半分は、EUの開発資金である。EUでは、港湾への投資が活発であり、北欧に比べて遅れていたスペインなどの国々での開発が進んでおり、最近では新たにEUに加盟した東欧への投資に展開している。



北防波堤—大水深ケーソン堤

北防波堤は、水深が30mを越えるところもあり、ケーソン式の混成堤が採用された。図2は、その断面図であるが大水深域に約1.5kmの防波堤が、高さ34m、長さ52m、幅32mの大型ケーソンを用いて建設されている。設計波は有義波高9.5m、周期19秒で非常に厳しい条件である。このケーソンは比較的単純な矩形ケーソンであるが、釜石湾口防波堤のケーソンに匹敵する世界最大級の大さきである。我が国では、多くの経験をへてすでに確立している技術ではあるが、この国の技術者の大胆さには感心させられる。

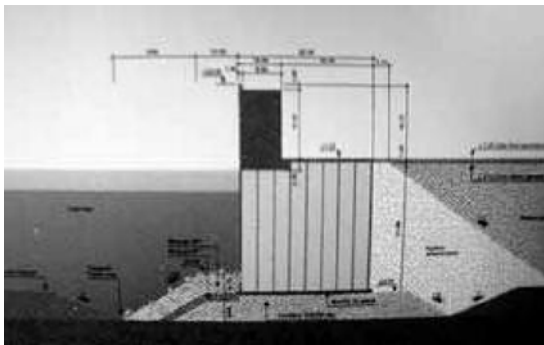


図2 大水深ケーソン堤の断面図

ケーソン式の防波堤は、断面が小さく、特に水深の大きい海域で非常に経済的であり、また急速施工が可能な構造であるが、その利点を大いに生かした工事となっている。写真2は、大型

ケーソンを作成するFD（フローティングドック）であるが、日本で使われていたものである。驚くべきことに、大型ケーソンをこのFD内でスリップホームを用いて、10日で1函建造している。比較的天候に恵まれたこともあり、2007年11月のシンポジウムで現地を見たときには、ケーソンがほとんど設置されており、ほぼ一年余での急速施工であった。



シンポジウム

2007年11月21日および22日にヒホン港でこのシンポジウムが開催された。グラナダ大学のロサダ教授から依頼を受けて、国土交通省港湾局国際業務室の古市室長らと相談し、このシンポジウムに高橋とCDITの高山知司先生、五洋建設の前田泰芳氏、東洋建設の小竹康夫氏を日本から派遣した。シンポジウムには、スペインの技術者が200名ほど参加し、ヨーロッパの防波堤の主要な研究者も参加していた。

シンポジウムでは、ヒホン港の拡張プロジェクトの紹介、ケーソン堤の設計・施工技術、ケーソン堤の技術基準について議論がなされ、日本の4名の参加者からは、日本の先進的なケーソン堤の技術について紹介した。スペインでは、他の地方でも大水深域港湾の開発においてケーソン堤の採用が進んでいるが、特に地盤条件の良いところでの有利さが指摘された。なお、ヨーロッパでは、防波堤は捨石堤が主流であるが、この会議は日本で発展して主流となっているケーソンによる防波堤がヨーロッパで見直されることに大きく貢献すると考えられる。特に、水深が大ききところでの大規模な港湾建設には、ケーソン堤が有利であることが、確認されたと思われる。またスペインは、非常に親日的な国であり、日本の進んだ海洋・港湾技術にも興味を持って勉強しており、さらに協力が推進されることが期待される。