

令和5年度全建賞 推 薦 調 書
インフラ整備の事業又は施策の部(インフラの部)

ふ り が な	さかいこうがいこうちくぼうはていせいびじぎょう
1. 事業(施策)の名称	境港外港地区防波堤整備事業
2. 事業(施策)実施期間	昭和43年 12月 ～ 令和4年 11月
3. 事業費(工事費)	45,900 百万円
4. キーワード	港湾物流効率化、地域の活性化、新形式防波堤開発
5. 事業概要	境港外港地区の港内を静穏に保ち、荷役の円滑化、船舶の航行・停泊の安全を確保するための防波堤と、大型船対応の岸壁、航路、泊地等を一体的に整備した事業。

6. アピールする事業又は施策の「手段」と「秀でた成果」		
ハード or ソフトの分類 :該当する方に○印	① ハード面 に秀でた事業	② ソフト面 に秀でた取組
アピールする 1)「手段」	(c)世界初の現地滑動実証試験による新形式防波堤(二重円筒ケーソン防波堤)の設計・施工体系化に寄与	(f)物流目的で整備した岸壁等を旅客船にも活用することで境港のクルーズ来訪増、定着に寄与
アピールする 2)「秀でた成果」	(a)沿岸海域の大規模整備による大量一括輸送に対応した港湾物流に寄与 (f)地域の活性化(背後立地企業の生産活動、エネルギー供給、地域振興)に寄与 (l)その他(防波堤整備による藻場など新たな生物棲息場の創出)	(f)地域の活性化(年間60回を超える本州日本海側随一のクルーズ船の寄港地としての定着化、インバウンドを始めとした旅客の増加、平成29年には約7万人が境港を来訪)に寄与

7. 特にアピールしたい点
【世界初の現地滑動実証試験による新形式防波堤(二重円筒ケーソン防波堤)の設計・施工体系化の確率に寄与】 境港を試験フィールドとして、大水深・高波浪域に対応した新形式防波堤(二重円筒ケーソン防波堤)として柴山港(兵庫県)での適用を目指し、設計外力の算定や堤体の安定計算等、堤体の安定性の検証や、二重円筒ケーソン製作や曳航・据付工事の施工時の技術的課題を克服するため、世界初となる実海域での滑動実証試験を実施し、二重円筒ケーソン防波堤の設計・施工体系の確立に寄与した。 【地域の活性化(背後立地企業の生産活動、エネルギー供給、地域振興)に寄与】 境港の背後圏となる鳥取、島根両県は中国山地に阻まれ沿岸平野部に人口が集積するとともに主な製造業が立地しており、本事業の整備進捗とともに、これらの生産活動の原材料や燃料、製品の輸出などが拡大して港を介して行われ、地域経済を支えている。 【物流目的で整備した岸壁等を旅客船にも活用することで境港のクルーズ来訪増、定着に寄与】 本事業で主にバルク貨物の取扱を目的とした岸壁を近年需要が拡大しているクルーズ船の寄港にもいち早く対応し、平成29年には寄港回数、来訪者数ともに平成24年と比較して約5倍に拡大するなど、境港を全国でも有数のクルーズ拠点として定着させ、地元境港市をはじめ、米子市、安来市、松江市など山陰地方の周辺観光地のインバウンド増加、地域経済の発展にも寄与している。 【その他(防波堤整備による藻場など新たな生物棲息基盤の創出)】 整備された防波堤の本体ケーソン、基礎捨石や消波ブロックなどは海藻類が繁茂する新たな生物棲息基盤となっている。

8. 事業を代表する写真及びキャプション

港内を守る防波堤



大量一括輸送に対応した岸壁(水深 7.5m・10m・13m)



岸壁(水深 13m)外航クルーズ船利用

クアンタム・オブ・ザ・シーズ(167,800トン、旅客 4,180 名)



9. 事業内容・添付資料

【事業概要】

本事業は鳥取県と島根県の県境部に位置する重要港湾『境港』において、輸送船舶の大型化や増加する貨物の一時保管や荷さばきに対応し、物流効率化や地域産業の発展に資するため、日本海に面した弓ヶ浜半島に新たに境港外港地区を展開するための静穏水域を確保する総延長約 4.1km に渡る防波堤、大型貨物船に対応した大水深の岸壁(水深 13m)、石油タンカーが使用する石油ドルフィン、接続する航路、泊地、埠頭用地などを整備したものである。

本事業は、昭和43年度の事業着手当初は海上工事を担う建設業者も未成熟であり、国の職員による直営施工でのケーソン製作・据付工事に対応し、その後、国直営から民間請負での施工に以降しつつ、境港背後圏の発展とともに段階的に整備を進めるとともに、大水深波浪制御構造物として開発の二重円筒ケーソンの現地実証実験を行うなど、我が国の港湾整備の技術的発展にも寄与しつつ、44 年の歳月を経て令和 4 年に完成した。



図-1 事業箇所位置図と事業対象施設

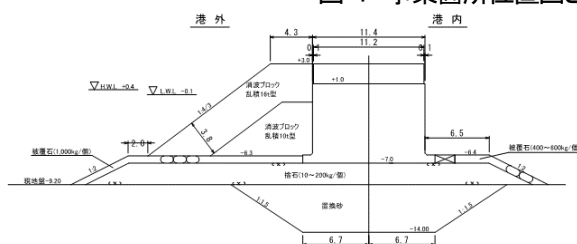


図-2 防波堤(2)標準断面図(標準部)

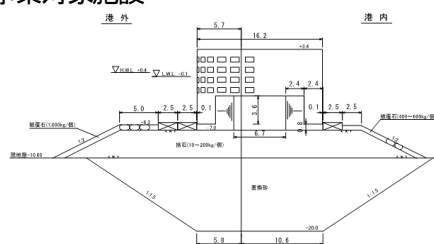


図-3 防波堤(2)標準断面図(二重円筒部)

9. 事業内容・添付資料

【世界初となる実海域での二重円筒ケーソン防波堤の現地滑動実証試験】

二重円筒ケーソン防波堤は、1985 年頃より、運輸省港湾技術研究所（現：国立研究開発法人海上・港湾・空港技術研究所）において、大水深・高波浪域での新しいタイプの防波堤として考案され、水理模型実験を通じて波圧低減効果や消波機能などの特性の把握、設計方法の開発が進められた。しかしながら、従来型の防波堤とは根本的に発想が異なる形式であり、実海域での適用には、設計波力、滑動・転倒・支持力などの堤体の安定性や、ケーソン配筋計算、限界状態設計の安全係数の設定など、検証すべき技術的課題が多くあった。

この様な背景の中、二重円筒ケーソン防波堤の設計法・施工法の技術的課題を検証し、平成 5 年から予定されていた兵庫県の柴山港（最大水深 32m）での防波堤への適用を前提とし、自然条件が比較的穏やかな境港で実際に二重円筒ケーソン防波堤を建設し、種々の計測・解析を行う実証試験が実施された。

実証実験では、堤体に作用する波力特性を検証するため、境港で年 1 回程度発生する波によって滑動するようにあらかじめ設計した堤体を現地に据付、世界初となる現地滑動実証試験を実施し、二重円筒ケーソン防波堤に作用する波力特性、部材に作用する応力特性などの破壊メカニズムを確認し、堤体の安定性や二重円筒ケーソンの限界状態設計の安全係数の設定など、設計法・施工法の確立への一翼を担った。

なお、現地での検証が終了した後、滑動実証で用いた二重円筒ケーソンは、通常の設計波に対応できる重量に調整して再設置し、境港の防波堤としての役割を担っている。

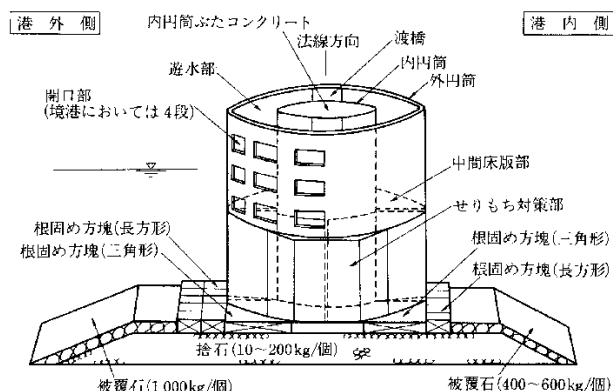


図-4 二重円筒ケーソン防波堤の概念図

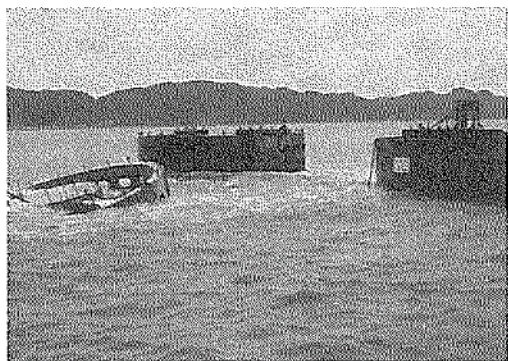


写真-1 二重円筒ケーソン防波堤の現地実証実験

における滑動状況（平成 3 年 2 月）※港研資料 No.742

【本事業による整備効果】

①本事業の直接的な整備効果

本事業による整備効果として境港背後圏に立地する製紙、木材、金属関係企業や近年地球環境に配慮したエネルギー源として立地が増えているバイオマス発電企業などの原材料を取り扱うとともに、国内製油所から移入する石油製品は背後圏の燃料として供給され、地域経済の持続的な発展を支えている。



写真-2 本事業で整備した施設での荷役の状況

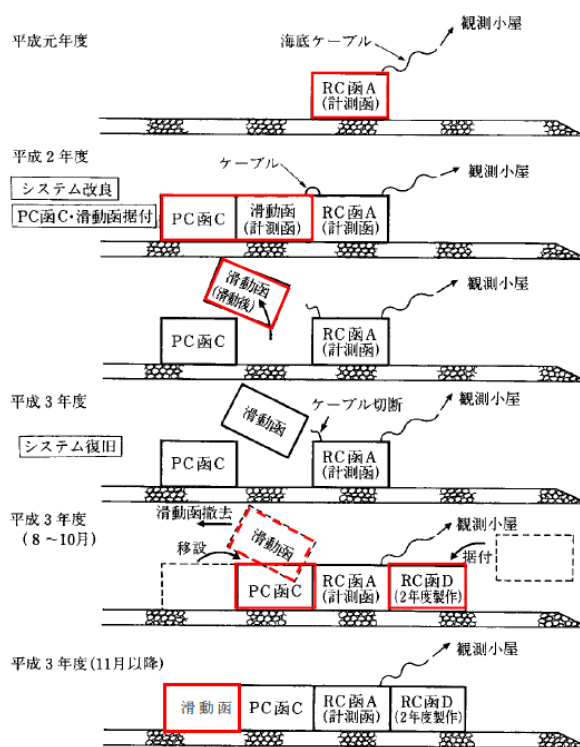


図-17 境港における二重円筒ケーソン据付け過程と計測図

図-5 二重円筒ケーソン防波堤の実験概要

9. 事業内容・添付資料

本事業の実施により防波堤整備による静穏な水域、並びに外港昭和南地区の係留施設は段階的に整備され、昭和 59 年より岸壁(水深 7.5m～13m)が供用、平成 3 年からは石油ドルフィンも供用を開始し、境港の取扱貨物量はバルク貨物、コンテナ貨物併せて、約 100 万トン増加した。

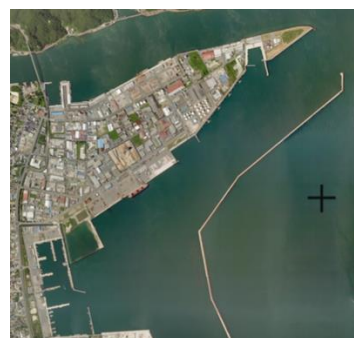
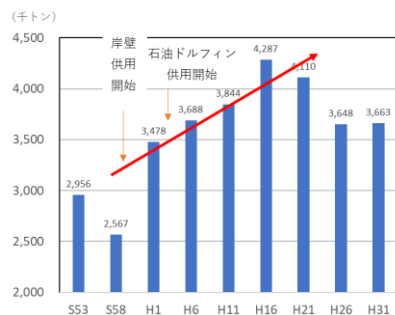


図-6 境港における取扱貨物量の推移 写真-3 本事業による整備状況(昭和 50 年→平成 21 年)

②本事業により創出された静穏な海域の利用による効果

本事業により確保された大水深かつ広大な静穏水域(約 270ha)を活用して境港の利活用が進められ、別途整備されたコンテナ船に対応した外港昭和南地区の国際コンテナターミナル(水深 13m)、大型貨物船に対応した外港中野地区国際物流ターミナル(水深 12m)、大型クルーズ船などに対応した外港竹内南地区貨客船ターミナル(水深 10m)の安定的な稼働に貢献し、様々な貨物の輸送効率化や近年におけるインバウンドを中心としたクルーズ需要の増加にも対応し、コロナ禍で一時落ち込んだ交流人口も令和 5 年からは順調に回復軌道を示しており、境港背後圏への観光客の増加をはじめ、今後の更なる地域経済の発展やにぎわい・観光振興にも寄与していくことが期待される。また、防波堤背後水域の一部は水産養殖の場としても活用されており、地元の主要な産業である水産業の発展に寄与している。



写真-4 11 万トン級大型クルーズ船の2隻同時寄港の状況
(手前:ダイヤモンド・プリンセス、奥:コスタ・セレーナ)

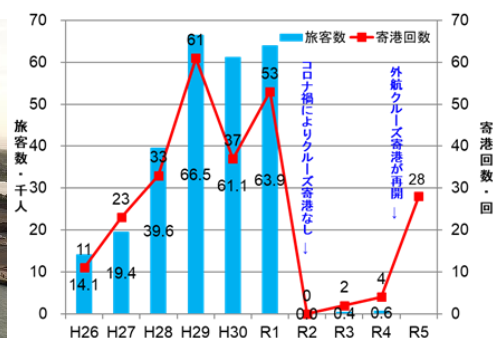


図-7 境港クルーズ船寄港回数及び旅客数の推移

③新たな生物棲息場の創出

本事業で整備した長大な防波堤は捨石やブロック、ケーソンなどで構成され、設置するブロックの一部に海藻に栄養分を供給して繁茂を促進するプレートを試験的に設置し、海藻など海生生物の新たな棲息の場にもなっている。これは今後ブルーカーボン生態系を担うブルーインフラ基盤となる可能性があり、今後の施設予防保全の実施と併せ、生物共生により有効な対策について有識者を含めた検討を行う予定である。

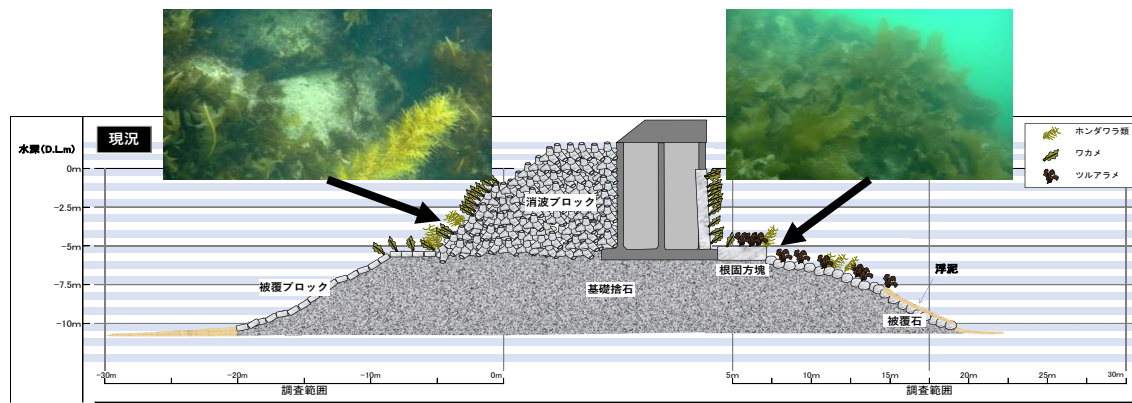


図-8 境港防波堤における生物調査における海藻繁茂状況