

ブルーインフラ(生物共生型港湾構造物)の検討

中国支店 沿岸・港湾部 岡本 経孝、水野 博史、沿岸・港湾事業部 港湾部 岡庭翔一、関口 諒

近年、海域環境の改善や温室効果ガスの吸収源対策としてのブルーカーボンに関する取り組みが加速しています。港の防波堤の老朽化対策を進めるにあたり、「ブルーインフラ」機能向上策も加えて構造検討を行った数少ない業務事例を紹介します。

※本業務は、国土交通省中国地方整備局境港湾・空港整備事務所からの委託で実施しました。

はじめに

本業務では、鳥取県西端に位置する境港防波堤(図1)で沈下等に対する老朽化対策の改良を検討しました。近年、国土交通省では、港湾整備にあたり、カーボンニュートラルポートの形成を推進しており、施策の一つにブルーカーボン生態系の活用をあげています。過去の調査で防波堤の港内側の捨石部等において海藻類の生育が確認されたことから、この改良検討にあたって国土交通省が進める「ブルーインフラ」としての活用にも期待が寄せられました。そこで、防波堤の改良検討にあたり、老朽化対策に加えて生物共生型港湾構造物としての活用にも配慮し、その付加方策を検討しました。

本報告では、この付加方策についてご紹介します。

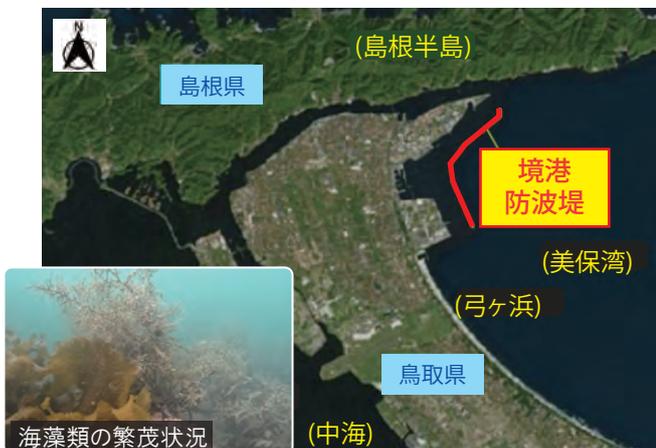


図1 検討箇所(境港)

生物共生型港湾構造物の検討

本業務で対象とした防波堤は、周辺部に海藻類が生育するものの、港内側がコンクリートの直立面となっており、十分に着床しやすい構造ではありませんでした。そこで改良検討にあたっては、環境にも配慮した生物共生型港湾構造物としての活用を付加する検討を行いました。

生物共生型港湾構造物は、港湾構造物の基本的な機能と、藻場や干潟等の生物生息機能を併せ持った構

造物です。生物生息機能を付加するための形状変更には、港湾構造物が保持すべき本来の機能が損なわれないように付加することや、その効果等も踏まえて検討することが重要とされています。そこで本業務で実施した生物共生型港湾構造物の形状検討や効果を検証するための実証実験について概説します。

(1)構造形式の検討

今回の構造形式の検討にあたっては、ガイドライン¹⁾に示されている「被覆形式」「栈橋形式」「ケーソン形式」をもとに、当該防波堤の機能に影響を与えず、施工が可能な形式について検討を行いました(図2)。本件では、海藻類の生育できる環境条件の特性や施工性等を勘案し、既設構造に最も適合する「被覆形式」を基本に検討しました。

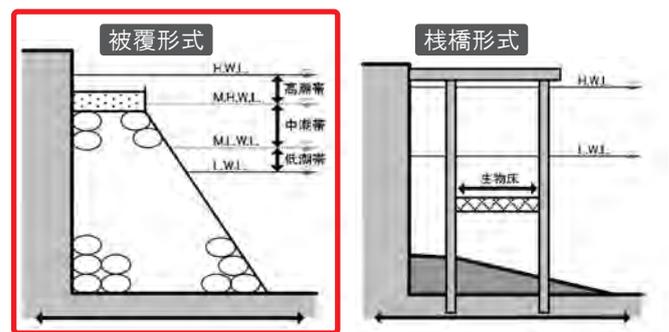


図2 生物共生型港湾構造物の構造形式¹⁾

(2)実証実験の検討

過去の調査結果より、対象海域では、ツルアラメやホンダワラ等の大型海藻類の生育が確認されています。そのため、これらの海藻類をターゲットに着床促進や、ウニの食害抑制等の対策を図り、安定した藻場を目指すことが重要となります。関連する別業務の検討会では、本海域をフィールドに複数の方策の実証実験を行うことが決められており、本業務では対策工事として実証実験の方策を具体的に現場展開する検討を行いました(図3)。主な検討は、人工石利用や、根固ブロックならびに壁面パネルの形状です。

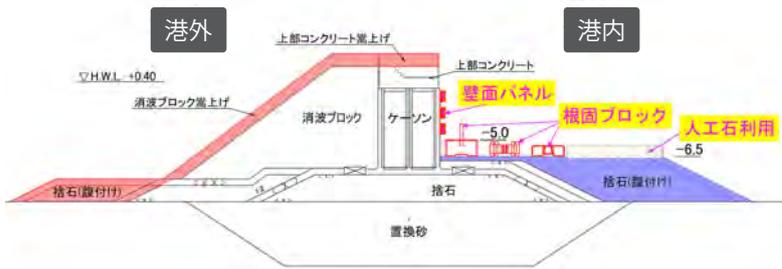


図3 生物共生型構造付加断面(実証実験)

①人工石の利用

防波堤基礎捨石の表面部分(被覆石)は、天然石を利用することが一般的ですが、鉄分を含む「人工石」を用いることで、溶出するミネラル成分による海藻類の増殖効果を検証します。併せて、最適な生育水深を検証するため、被覆石表面の水深条件を変え、水深や光量の違いによる生育状況を把握する実験も同時に行います。

②根固ブロックの形状比較

防波堤ケーソンの洗掘防止等で用いる根固ブロックの形状は海藻類の生育にも影響します。「稜角」「柱状」「矩形」の3種の形状の根固ブロックを用いて、堤体との設置面の離れや、着床効果、食害生物の抑制効果等を比較し、検証します(図4)。

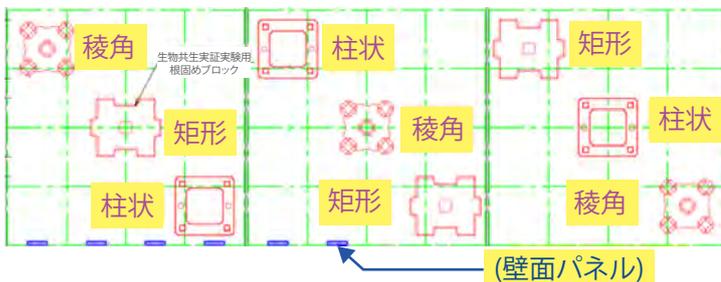


図4 根固ブロック配置(平面図)

③壁面パネルの設置

防波堤ケーソンの港内側壁面部にも海藻の生育が確認されており、生育場として機能させることは重要です。着床効果が高い壁面にするため、さまざまな形状の溝や突起、石張等を施したパネルを設置し、着床実験を行うことで、海藻の着床に最適なパネル形状の検証を行います(図5)。

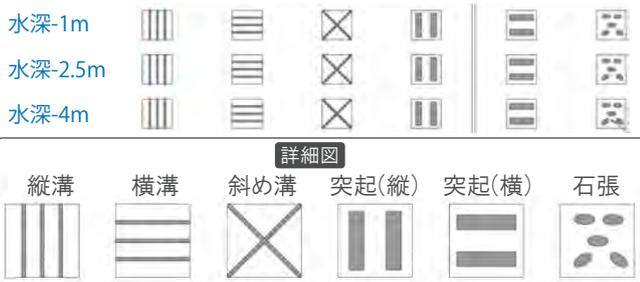


図5 壁面パネル設置図(正面図)

対策の可視化

今後、現地施工や実証実験を進めるうえで漁業者等関係者への合意形成を図る必要があります。その説明に利用するため、実証実験フィールドの3次元可視化(図6)や、防波堤形状や海藻類の繁茂状況の未来像の仮想現実化(図7)にも取り組みました。



図6 実証実験フィールドの3次元可視化(3DCAD)

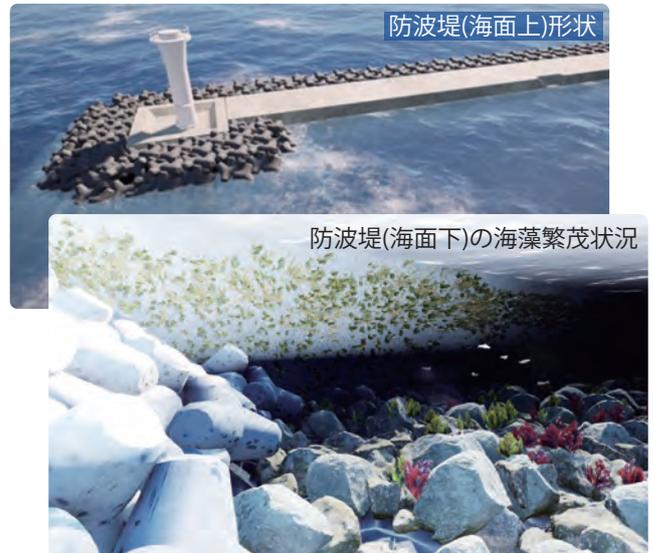


図7 防波堤と海藻類繁茂状況の未来像仮想現実化(デジタルツイン)

おわりに

港湾インフラ整備において重要な防災・減災対策を進めるうえで、構造物自体に社会的な付加価値を与える取り組みは、今後ますます注目されます。今回ご紹介した現地実証実験は、今年度以降にフィールド整備から進められる予定となっており、この実験を通して生物共生型港湾構造物等ブルーインフラ機能向上策の取り組みが大きく発展することが期待されます。

【出典】

1) 国土交通省港湾局 生物共生型構造物の整備・維持管理に関するガイドライン