

大水深における魚礁ブロック検出・誘導システムの開発

～国内の水産資源確保に有力な大水深保護育成礁の造成技術～

東洋建設株式会社

1. はじめに

排他的経済水域の大水深において、大型の魚礁ブロックを据付位置精度±30m以内に効率的に施工するという課題を解決し、事業を遂行するため、「大水深における魚礁ブロック検出・誘導システム」を開発しました。

当該システムは、海中での魚礁ブロックの動きを把握し、着底位置を予測しながら据え付け作業を行うことができるため、据付精度が向上するものです。

2. 従来の技術

従来の技術としては、地方自治体による魚礁ブロック据付技術、地殻変動観測のための位置測定技術、海洋深層水取水口の位置測定技術等がありました。しかしながら、今回のような排他的経済水域の大水深において、大型魚礁ブロックを100m～200mの間隔という近接した距離で複数設置するという特殊条件で、据付位置精度を±30m以内に施工するためには、これら従来技術の適用では難しいと判断しました。

3. 大水深における魚礁ブロック検出・誘導システムの概要

魚礁ブロックは、吊り枠を介し、ワイヤーロープで吊られた状態で海中を降下するため、潮流等外的な影響を受けやすく、その制御には高い技術が求められます。これに対処するためには、リアルタイムに、船体位置、クレーン位置、魚礁ブロックの位置を計測し、それらの情報に基づき、即座に対応ができるようなシステムの構築が必要と考えられました。以上の観点から、「魚礁ブロック位置検出・誘導システム」を開発しました。

その概要は、起重機船クレーンの頂部及び船体に取り付けたGPSの位置情報と、船体側部並びに吊り下げワイヤー先端部の魚礁吊枠に取り付けたトランスポンダー送受信器からの位置情報及び深度情報を利用し、モニター画面でリアルタイムに魚礁ブロックの位置、深度及び沈設速度を確認しながら、所定の位置まで誘導し、精度良く据え付けるシステムであります。

4. 但馬沖フロンティア漁場整備工事で実証

4.1 工事の概要

水産庁では、上記の日本海西部地区直轄漁場整備事業について、平成20年度から本格的な工事を開始し、その第1号工事として、但馬沖漁場第2保護育成礁について全161個の魚礁ブロックのうち89個の製作・据付を行います。

製作場所は兵庫県の浜坂漁港、据付場所は浜坂漁港から沖合約30km、水深約270mという大水深域であり、工期は6月から10月のズワイガニの禁漁期間にあわせて設定されました。

4.2 魚礁ブロック

製作・据付した4種類のブロックは、漁業者が魚群探知機で認識できる大きさとし、高さが4～5m、1個あたり20～43トンの大型の魚礁ブロックであります。

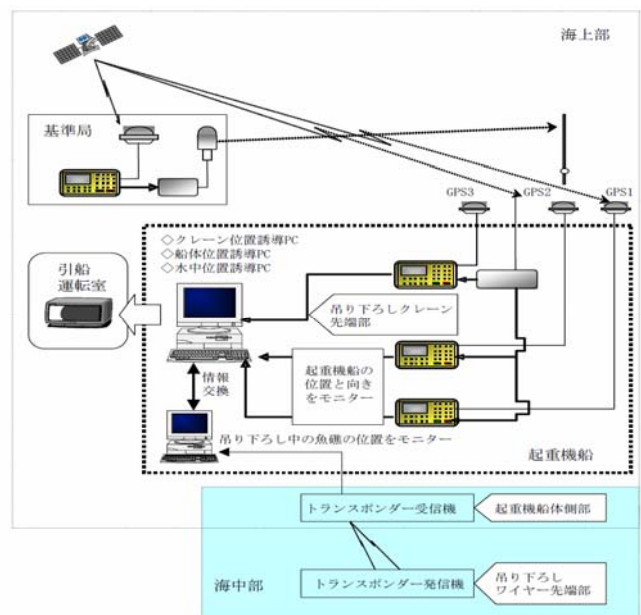


図-1 システムの系統イメージ

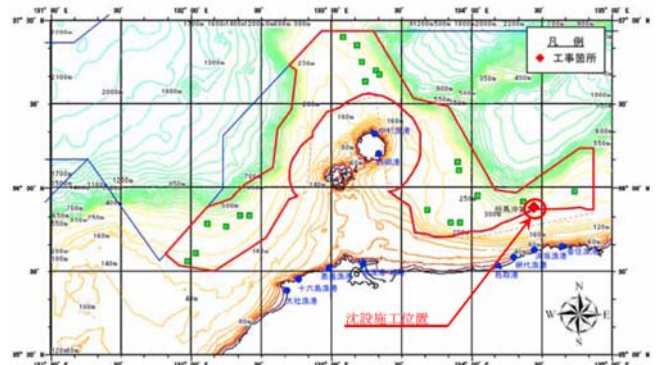


図-2 施工位置

表-1 魚礁ブロックの個数と重量

名称	FP魚礁5.00型	テラーフTR-4(N)型	コーケン魚礁ブロックⅢ型	4m角型魚礁
個数	26個	21個	21個	21個
高さ	5.0m	4.0m	3.9m	4.0m
重量	43.1t/個	19.9t/個	20.3t/個	20.7t/個

また、その配置については、外周を100m間隔で囲み、内側は200m間隔の格子状であります。

4.3 当該システムを用いた魚礁ブロック据付

当該システムを用いた据え付け手順とその状況を次に示します。

- ① 起重機船を所定の範囲に位置決め装置のモニターを見ながら、操船ウィンチで移動し、保持します。
- ② 魚礁吊枠及びブロックを吊り下ろしながら起重機の位置と吊枠のトランスポンダーでブロックの相対位置をリアルタイムに計測することによって、魚礁ブロックの座標位置を確認します。
- ③ 魚礁ブロックを吊り下ろす際は、トランスポンダーの深度情報から沈降速度を検出できるので、ウィンチ速度を調整しながら、沈設速度を一定にします。
- ④ 起重機船の荷重計により着底が確認できたら、所定の位置を再確認後、魚礁の切り離しを行い、損傷を与えずに設置します。



魚礁ブロック据付管理状況

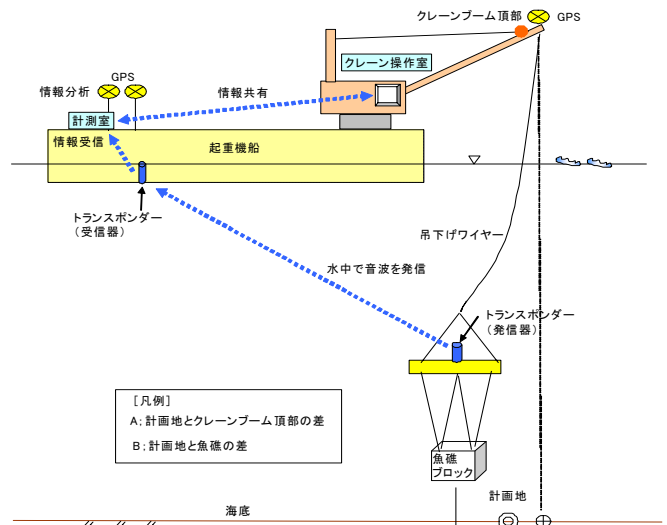


図-3 魚礁ブロック据付管理状況のイメージ

4.4 据え付け時の魚礁ブロックの軌跡

クレーンboom頂部の動く範囲より魚礁ブロックの動く範囲が大きくなっており、魚礁ブロックは潮流等外的要因の影響をかなり受けています。また、魚礁ブロックが計画地を外れようとする度に、計画地を目指したクレーン操作が行われています。(図-4の上段の左の図と右の図の考察)

さらに、魚礁ブロックは着水後100m程度の水深までは外的要因の影響は比較的小さいようですが、それより深くなると影響をうけやすくなり、250m程度の水深に到達した時点で、据付位置精度±30m以内を確保するための最終クレーン操作が行われています。(図-4の下段の左の図と右の図の考察)

以上より、据付開始から着底までの間、リアルタイムに魚礁ブロックの位置を検出し、その情報をもとに計画地点まで誘導できるシステムの必要性が再確認できました。

4.5 まとめ

但馬沖フロンティア漁場整備工事において、今般開発した「魚礁ブロック位置検出・誘導システム」を用い、その適用性について実証しました。結果として、工期内に、全ての魚礁ブロックを出来形管理値(今回使用したトランスポンダーによる計測値)で±30m以内に据え付けることができたことより、当該システムの大水深での適用性が十分に把握できました。

5. おわりに

当該システムは、日本国内の水産資源を確保し、食糧自給率を維持しようとする国の政策にマッチした技術であり、さらなる応用が期待されるものであります。

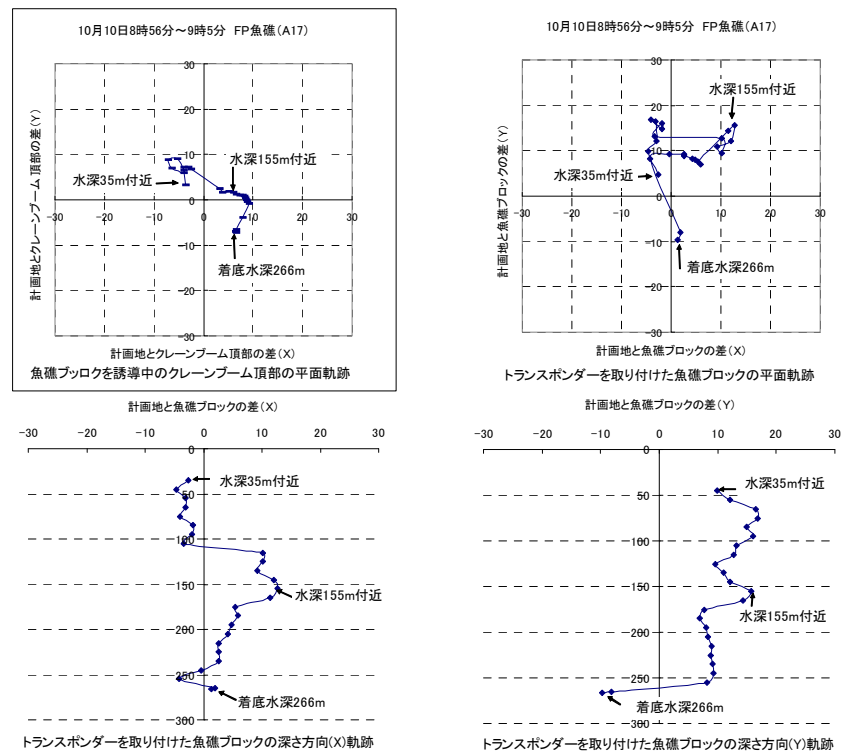


図-4 F P魚礁5.00型(43.1t/個)の据付事例

[問い合わせ先] 東洋建設株式会社 経営企画室企画部広報課長 濱田 敏 弘
電話：03-6361-5461