

## 23. 湧別増殖場造成工事

# GPS施工管理システム・水中カメラによる魚礁移設

件名	オホーツク海地区湧別増殖場造成工事（ゼロ国債）
発注者	北海道オホーツク総合振興局産業振興部水産課
受注者	西村・安田経常建設共同企業体
実施者	株式会社西村組
工種	魚礁工：撤去・再設置1,190個

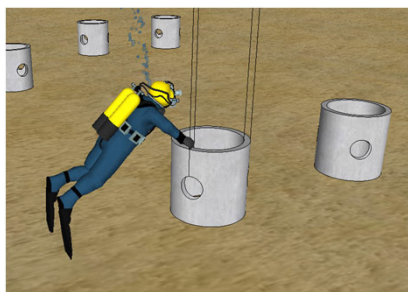
### 技術活用目的

既設の魚礁ブロックが設置されている海域を、新たな漁場として造成したい場合は、点在している多数の魚礁ブロックを回収することが求められる。そこで作業の安全性を確保し、魚礁ブロックを破損させないように効率的にブロックを移設するため、施工管理システムと低照度水中カメラを活用した。

### 活用事例の概要

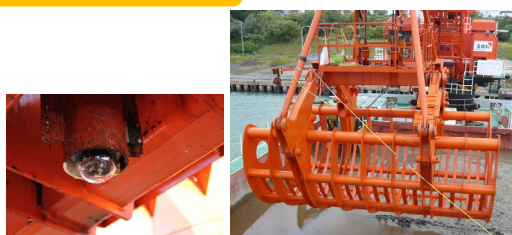
水深50m以深の海域に点在している円筒型魚礁ブロックを、起重機船のGPS施工管理システムと低照度水中カメラ付専用バケットを用いて回収し、より効果が期待できる海域に移設する技術である。

#### 従来

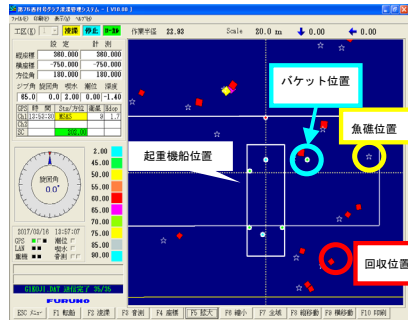


【潜水士による撤去イメージ】

#### ICT活用



【水中カメラ】 【水中カメラ付特殊バケット】



【施工管理システム】

使用機材・ソフト	仕様
水中カメラ	1/3インチCCD、41万画素 最低照度0.9Lux F1.4
GPS	RTK-GPS サテライトコンパス
ナローマルチビーム	周波数：200～400kHz レンジ分解能：1.25cm ビーム幅：1.0×1.0度
サイドスキャンソナー	周波数：780kHz レンジ分解能：1.8cm ビーム幅：0.2×50.0度
閲覧ソフト	3次元可視化ソフト、位置情報管理システム

### 活用事例の効果

従来技術より施工効率が向上するほか、大水深の潜水作業が必要ないので安全性が格段に向上する。また、既設の魚礁ブロックを破損させにくいので、別の海域において魚礁として再利用できる。撤去した海域は新たな漁場として造成できる。

	従来の場合（同規模施工）	ICT活用の場合
費用（人件費含む）	26万円（1個当たりの施工費のみ）	5.4万円（1個当たりの施工費のみ）
工期	407日（1190個/1日当たり6個×休止率）	68日（1190個/1日当たり36個×休止率）
仕事量	6個（日当たり施工量）	36個（日当たり施工量）
精度	潜水士による撤去では取り残り魚礁多数あり。	管理システムと水中カメラにより、取り残り減少。ナローマルチビームとサイドスキャンソナーによる測量で取り残り魚礁を完全に撤去可能。
業務の軽減・効率	△	◎

施工効率up  
による効果大

339日  
短縮

施工効率  
6倍

### 活用技術の適用範囲

#### 適用できる項目（段階）

施工			
測量	出来形管理	施工管理	監督・検査
○	○	○	○

○：基準類、実績あり適用可能 △：基準類はないが状況に応じて適用可能 ×：現時点では困難

#### 適用条件

以下の条件では適用が困難なため留意が必要。

- ①作業中止基準となる気象・海象条件
- ②濁りがひどく、映像からブロックが確認できない場合
- ③潮流が速くカメラケーブル切断のおそれがある場合

## 実施フロー

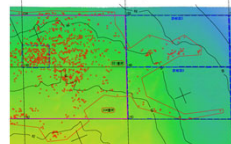
施工前

### ナローマルチビーム測量作業



測量区域に未測が生じないよう測線を設定し測量を行う。

### ナローマルチビームデータ処理・解析



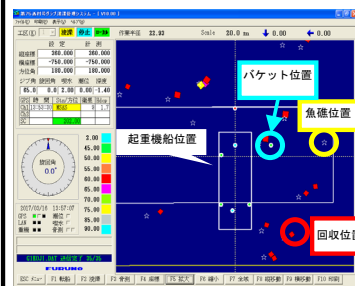
【海底の3次元データ】

- ①データ処理
- ②3次元化
- ③海底の魚礁ブロックの位置情報を出力

マルチビームの結果から魚礁ブロックの位置情報を出力し、起重機船の施工管理システムに取り込む。

施工中

### GPS施工管理システム



【マシンガイダンス機能】施工管理システムで魚礁の位置とバケットの位置をリアルタイムに確認しながら起重機船を操船する。

### 特殊バケットを用いた移設作業

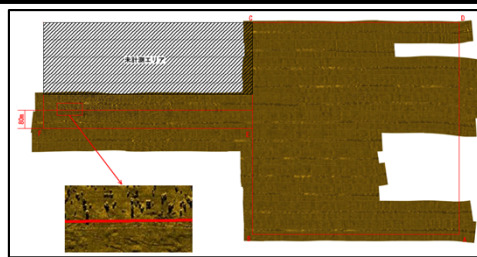
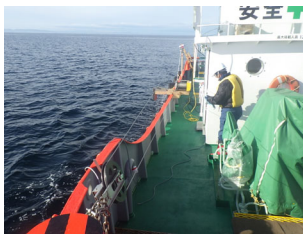


【水中カメラ映像による見える化】

【海底にある魚礁ブロックの見える化】バケットに取り付けている低照度水中カメラの映像をクレーンのオペレーターが確認しながら撤去作業を行う。

施工後

### サイドスキャン・マルチビーム測量作業



【サイドスキャン画像】

サイドスキャンソナーとナローマルチビームを使って測量区域に未測が生じないよう測線を設定し測量を行う。取り残し確認と最終出来形で2回実施。

取り残し確認の測量結果から、残っている魚礁ブロックの位置情報を把握し、再度移設作業を行う。最終の出来形測量を実施し、出来形図を作成する。

## ICT活用の現状

- 【**完成度**】：水中カメラ等の使用機材は、市販品であり**完成度は高い**。
- 【**普及度**】：水中カメラ等の使用機材は、市販品であるが、今回のような使用方法の**普及度は低い**。
- 【**標準化**】：参考とした基準類および現時点での参考図書は以下のとおり。

①「漁港漁場設計・測量・調査等業務共通仕様書」 / 水産庁漁港漁場整備部, 平成30年5月

## 現場の声

- マルチビームの測量結果を施工管理システムに取り込むことで、魚礁ブロックの位置に起重機船を早くセットすることができた。また、水中カメラ映像により効率的な撤去作業につながった。
- 大水深で潜水作業が不要となり、**安全性が向上した**。

## 対応事例の概要

本活用事例における対応事例として、以下の項目の概要を示す。

①評価方法	②設計図書記載例	③各種基準・要領	④経費の計上
発注段階 <b>成績</b> ・なし	<b>あり</b> ・なし	<b>あり</b> ・なし	発注者 <b>当初</b> ・変更・なし

- ①【**評価方法**】：発注段階における受注者提案、工事、業務成績に対する評価等
- ②【**設計図書記載例**】：入札説明書や特記仕様書等への記載例
- ③【**各種基準・要領**】：参考、必要となる積算やガイドライン等、設計図書。実施にあたって使用した他省庁の資料等
- ④【**経費の計上**】：発注者側の経費計上の有無、計上額。または受注者との協議による計上結果等