

# 消波工における生産性向上の取り組み

株式会社 小島組

**要 旨：** 本工事は、鹿島港外港地区において港内の静穏度を高めるために基礎工、被覆・根固工及び消波工を施工するものである。現場海域は波浪やうねりの影響を大きく受ける場所のため、安全性と作業の効率化が重要であり、ICT技術を取り入れるなどの取り組みを行うとともに担い手確保についても取り組んだ。本稿は、その取り組みについての報告である。

**キーワード：** 生産性向上、担い手確保、i-Construction、海象

## 1. はじめに

「ICTブロック据付工」の対象工事ではなかったが、建設生産システム全体の生産性の向上を目的としたICT技術をどのように自身の現場に落とし込み反映させるかを検討した。土工や浚渫など主要施策の工種が無い中、当該工事における特性から生産性の向上に繋げられる取り組みを考え実践した。当該工事の特性は、供用係数ランク9（換算年間荒天日数=241～264日以下）の海域に面した防波堤内側の工事となるため、うねりの影響を大きく受けるなど海象条件が厳しい環境下での施工であり、安全および作業の効率化の重要性が問われた。

小さな取り組みの積み重ねで工期短縮及び無事故無災害に繋げることができた鹿島港外港地区中央防波堤付属施設築造工事の取り組みを報告する。

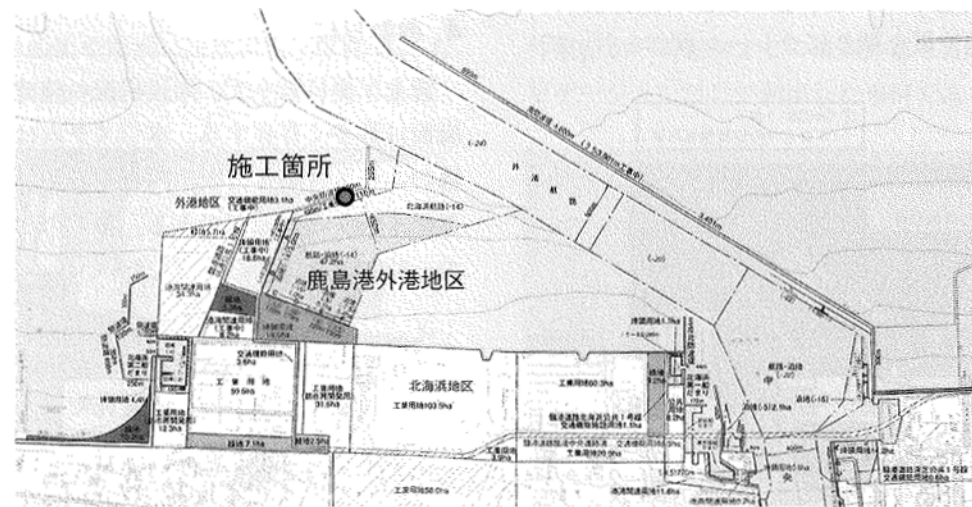


図1 施工位置図

(出典:茨城県鹿島港湾事務所発行「鹿島港港湾計画図」より)

## 2. 工事概要

本工事は、昭和56年度に始まり、令和10年度まで計画されている鹿島港外港地区国際物流ターミナル整備事業の一環としての工事である。

その内、中央防波堤付属施設の基礎工、被覆・根固工及び消波工を施工するもので、港内の静穏度確保を目的とした消波ブロックによる長周期波対策施設の築造を行う工事であった。

- ・ 工事名  
鹿島港外港地区中央防波堤付属施設築造工事
- ・ 工期  
平成29年5月1日～平成30年3月22日
- ・ 発注者  
国土交通省 関東地方整備局  
鹿島港湾・空港整備事務所

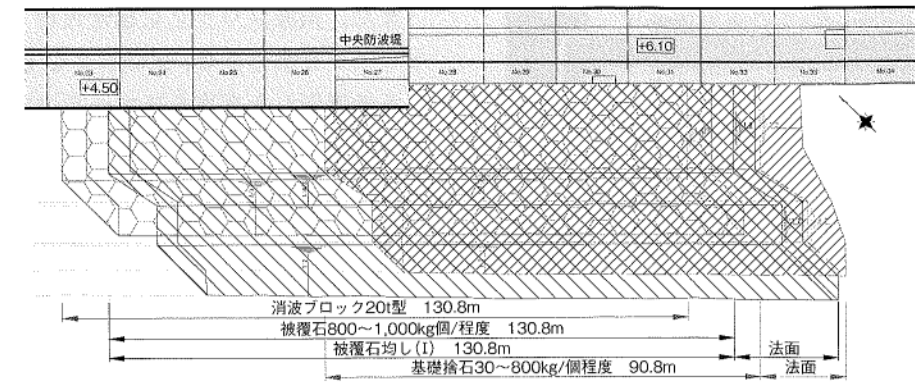


図2 平面図

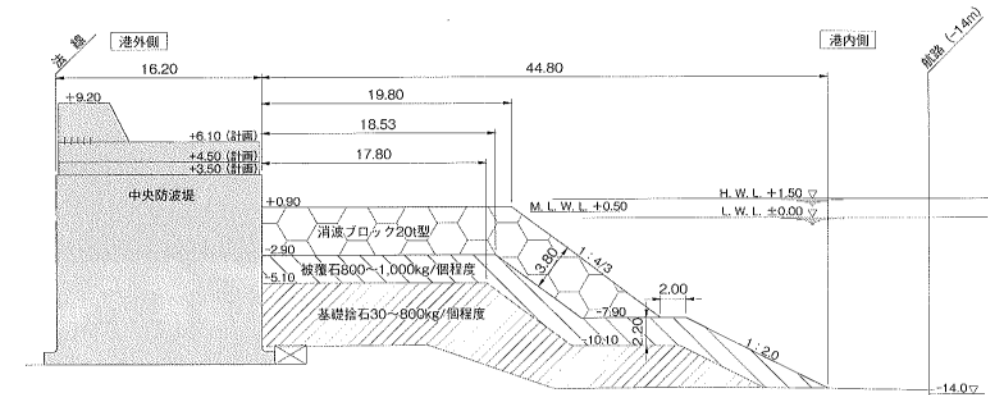


図3 断面図

- ・ 受注者  
株式会社小島組 東京支店
- ・ 主要工事内容  
基礎捨石 : 90.8m (13,233m<sup>3</sup>)  
被覆石 : 130.8m (11,674m<sup>3</sup>)  
被覆均し : 130.8m (6,018m<sup>2</sup>)  
消波ブロック : 639個

## 3. 取り組み概要

「より良いものをより効率的に！」を意識して、うねりなど厳しい海象条件下で、作業可能な時に少しでも工程を進めることを目標とした。仕事の効率を向上させることにより、作業従事者の負担を軽くし、生産性向上の取り組みを「4. 生産性向上」に、担い手確保の取り組みを「5. 担い手確保の取り組み」に述べる。

## 4. 生産性向上

### 4.1 水中測位装置

消波ブロック据付時にクレーンブーム先端にGNSSを、潜水士にトランスポンダを装着すること

により起重機船と相対位置を把握できるUSBL (Ultra Short Base Line) 方式水中測位装置を採用した。従来であれば起重機船のオペレータと潜水士は、連絡員を介し水中電話で連絡を取り合い、離隔の確認をする方法を取っているが、起重機船操縦室にある水中測位装置のモニターにクレーンのブームトップと潜水士の位置を表示できるため、作業効率の向上はもとより安全面でも効果を得られた。



写真1 水中測位装置 (トランスポンダ)



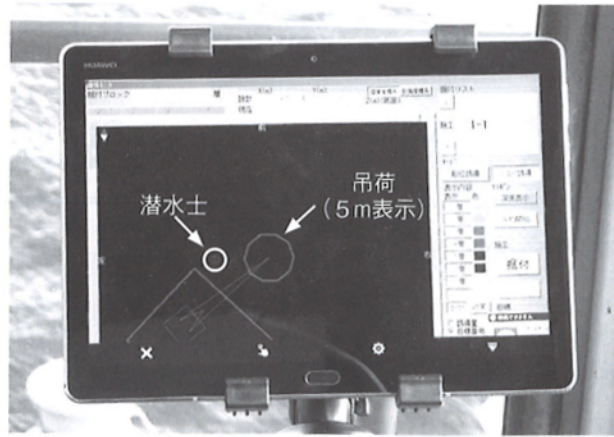


写真-2 水中測位装置 (確認モニター)

#### 4.2 クレーンカメラ

消波ブロックを据え付ける施工では、ブロックの向きを確認しながら、噛み合わせ良く据え付けることが重要であった。水中部気中部共に潜水士からの合図を受けてオペレータが操縦して据え付ける方法が従来であるが、今回はクレーンブーム先端にクレーンカメラを装着し、カメラから操縦室に送られる画像を見ながら据え付けることにより、据え付けのタイムラグが無くなり据え直しの作業を減らすことに繋ぐことができた。

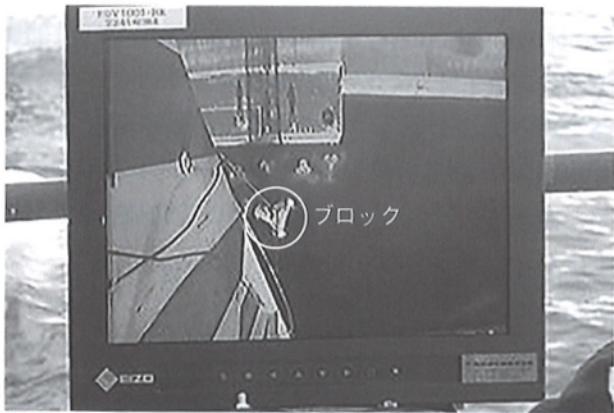


写真-3 クレーンカメラ

#### 4.3 ドローンとレーザー距離計

消波ブロック据え付けの位置管理としてドローン及び対象物に照準を当てると距離を測定できるレーザー距離計を使用した。従来は、スチールテープ等にて設標するため時間や人数を要したが、起重機船から設置するブロックの距離を、1人でレーザー距離計を用いて測ることで、ブロック位置を確定することができ、時間の短縮にも貢献できた。

また、消波ブロックを据え付けていく段階ごとにドローンを飛行させ、ブロックを上空から撮影した。

その撮影した写真をスマートフォンなどで、合図者やオペレータと共有することにより、法肩法線のとおりや噛み合わせの状態を適時確認補正することができ、出来栄の向上へと繋げることができた。

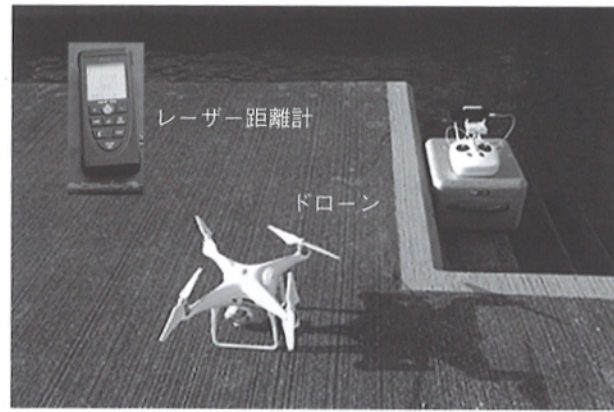


写真4 ドローン・レーザー距離計

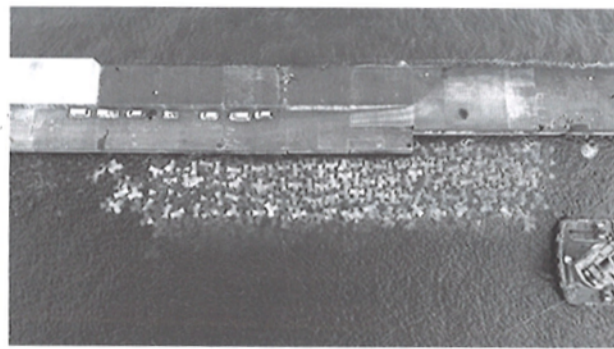


写真5 ドローン撮影画面

#### 4.4 作業船運航支援・施工管理支援システム

施工区域に隣接して航路が位置しており、作業船は航路に侵入することなく作業をすることが求められた。そのためは、常時自船の位置を確認する必要があり、目視による確認では正確性に欠ける部分があった。

そこでGNSSにより自船の位置をスマートフォンにて確認できる作業船運航支援・施工管理支援システムを導入した。このシステムにより、乗組員はもとより陸上職員においても自船の位置を常時把握することが可能となった。また、AIS船接近時には警報を発令できるシステムとなっているため、画面注視せずとも他船確認を行うことができた。

## 5. 担い手確保の取り組み

### 5.1 学生に伝える

この業界や仕事の魅力を伝えるために、現場にインターンシップの学生を3名招いた(写真-6参照)。

工事の進め方や建設業について理解を得て、興味を持ってもらい、これからはICT技術の推進や違った視点の工夫を現場に導入できたりする若手の活躍の場があることを認識してもらい「この業界で働きたい」という思いを持ってもらうことができ、後の業界への就職に繋ぐことができたと考えている。

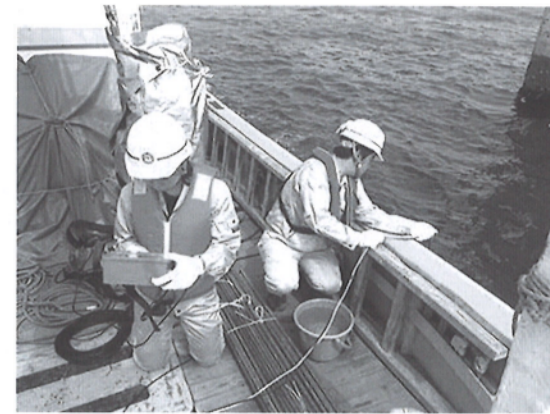


写真6 インターンシップ研修状況

### 5.2 女性受入体制の整備

先のインターンシップの学生や自社の女性従業員を現場に招き、女性目線で働ける環境の整備を行った。整理整頓やトイレの環境良化を筆頭に頂いた意見を現場に反映させる事により、女性が働きたくなくなるような現場を目指した。この活動の成果は一朝一夕で得られるものではないが、少しずつでも広げて女性の長所を現場で活かすことができるよう貢献していきたい。

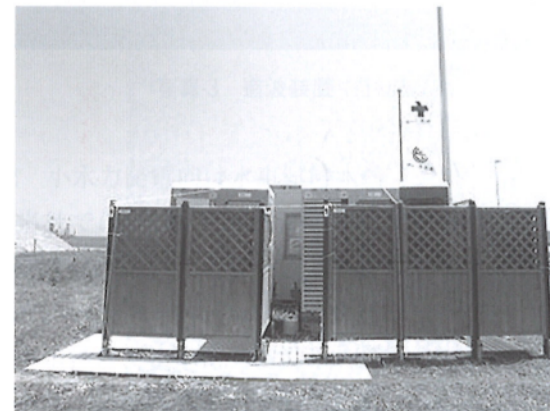


写真7 快適トイレ整備

### 5.3 若手中心の現場作り

高齢化が進む建設業のイメージを払拭してもらうために20代3名と30代1名の4名の若手元請職員にて現場の運営を行った。不慣れな部分は、本社や支店の巡視を増やすことでフォローし、若返り化を図った。同世代にて管理することで、意識を共有することが容易となり、話しやすい環境で現場を楽しむこともでき、やる気を向上させることができた。

## 6. おわりに

今回のICT活用における取り組みは、主要な情報化施工技術を活用しているわけではないが、少しずつの取り組みの積み重ねにより予定と比較して12日間の短縮となり、生産性の向上に繋げることができた。その結果として、i-Construction大賞の受賞に至ることができた。

また、担い手確保においては3名の学生が建設業に興味を抱き、業界の戦力として招くことができた。

現場において少しの工夫をすることがこの仕事の楽しみや魅力の一つであり、こうした取り組みが建設業界の発展の一助となれることを願いたい。

本工事は、関係者の方々の理解と協力を得て無事に完了することができ、関係者各位にはこの場をお借りして感謝の意を表する。

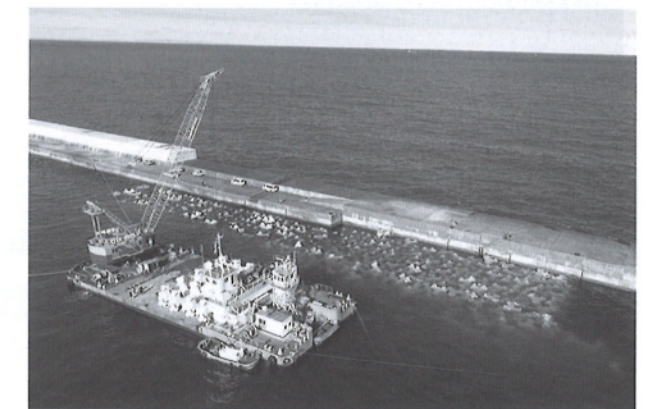


写真8 施工全景写真

(文責：安田 純)