

# Marine Voice21

Summer 2023 Vol.322

## 室蘭

むろらん

地域産業の持続的発展に取り組む







北海道内浦湾の東端に位置する室蘭港は、古くから天然の良港として知られる海陸交通の要衝であり、道央地域を支える産業基盤として重要な役割を果たしてきた。2022年に開港150年を迎え、現在では臨海部に製鉄業をはじめとしたものづくり産業が集積し、暮らしと経済に欠かせない製品を生産しているほか、世界最大級クルーズ船の着岸可能な岸壁や、マリーナ、親水緑地によるにぎわい空間も形成されている。このような中、洋上風力・水素など再生可能エネルギーに関する動きが見られ、基幹産業の発展を支えていくとともに、脱炭素化に向けた取り組みや関連産業の創出への期待が一段と高まっている。

(表紙写真：室蘭市 提供)

海から生まれ  
海を育ち  
海を活かす



# Contents Summer 2023 Vol.322

- 2** Port Rait (ポート+レート)  
地域産業の持続的発展に取り組む「室蘭港」
- 8** わかる海洋土木フロンティア デジタルツインで地盤改良工事を“見える化”  
五洋建設株式会社 土木本部土木設計部 堤 彩人 さん
- 12** 特集  
1 再エネ主力電源化の切り札 - 洋上風力発電事業の現在地とこれから  
国土交通省港湾局海洋・環境課 課長補佐 大谷 直輝 さん  
2 浮体式洋上風力建設の効率化へ「海上プラットフォーム」を提案  
技術委員会洋上風力部会
- 16** 研究室訪問  
横浜国立大学 海岸・水圏環境研究室 鈴木 崇之 教授
- 20** あの頃、思い出の現場  
三河港改修工事岸壁ケーソン据付  
りんかい日産建設株式会社 名古屋支店土木部長 新井 成和 さん
- 22** 我が社の現場紹介  
02 国補高潮第 02-06-002-0-004 号 水門上部工事  
施工 株木・菅原特定建設工事共同企業体
- 26** コラム&エッセイ  
写真家 山崎 エリナ さん
- 28** 海人 現場最前線  
環境保全に貢献できる やりがいのある仕事  
YOSHIDA GC (株式会社 吉田組) プロジェクト担当部長 渡邊 裕太郎 さん
- 29** 会員企業一覧





地域産業の持続的発展に取り組む

# 室蘭港

北海道内の港で最大水深を誇り、静穏で広大な水域を有する室蘭港。明治期に開港し、鉄鋼業を中心にわが国の発展を支える物流拠点としての役割を果たしてきた。社会情勢の変化を踏まえ、近年は洋上風力発電や水素関連産業などの次世代エネルギー拠点、インバウンドなど観光需要を呼び込むクルーズ拠点など、港湾機能の更新・拡充が進む。開港から150年を経て、「鉄の街」の発展を支えてきた室蘭港に新たな役割を加えながら、港湾と周辺地域の持続的発展に向けた官民協働の港まちづくりが本格化している。



北海道初の特定重要港湾に重厚長大産業が集積



## 855万m<sup>2</sup>埋め立て 交通網も整備拡充

渡島・絵鞆の2つの半島に囲まれた地形を生かし、大水深か

つ静穏度の高い天然の良港である室蘭港は、札幌と函館を結ぶ札幌本道の海路部分(室蘭～森)を担う港として、1872年に開港した。1892年に産炭地と

室蘭を結ぶ北海道炭鉱鉄道が開設したことを機に、石狩炭田など産炭地の石炭の積出港として飛躍的な発展を遂げる。

1900年代に入って石炭を使





### 港湾概要

【港湾区域面積】	【総取扱貨物量】	【外国貿易額】
1,611ha	1,563万t (2021年)	1,478億円 (2021年)
【臨港地区面積】	(外貿829万t、内貿735万t)	【港湾管理者】
1,005ha		室蘭市

用した製鉄・製鋼業が興り、戦前・戦中は兵器製造を担い、戦後は民需に転換した鉄鋼業に加え、セメント、石油精製などの操業が相次ぎ、民需中心の重厚長大産業を支える産業港湾として発展していく。

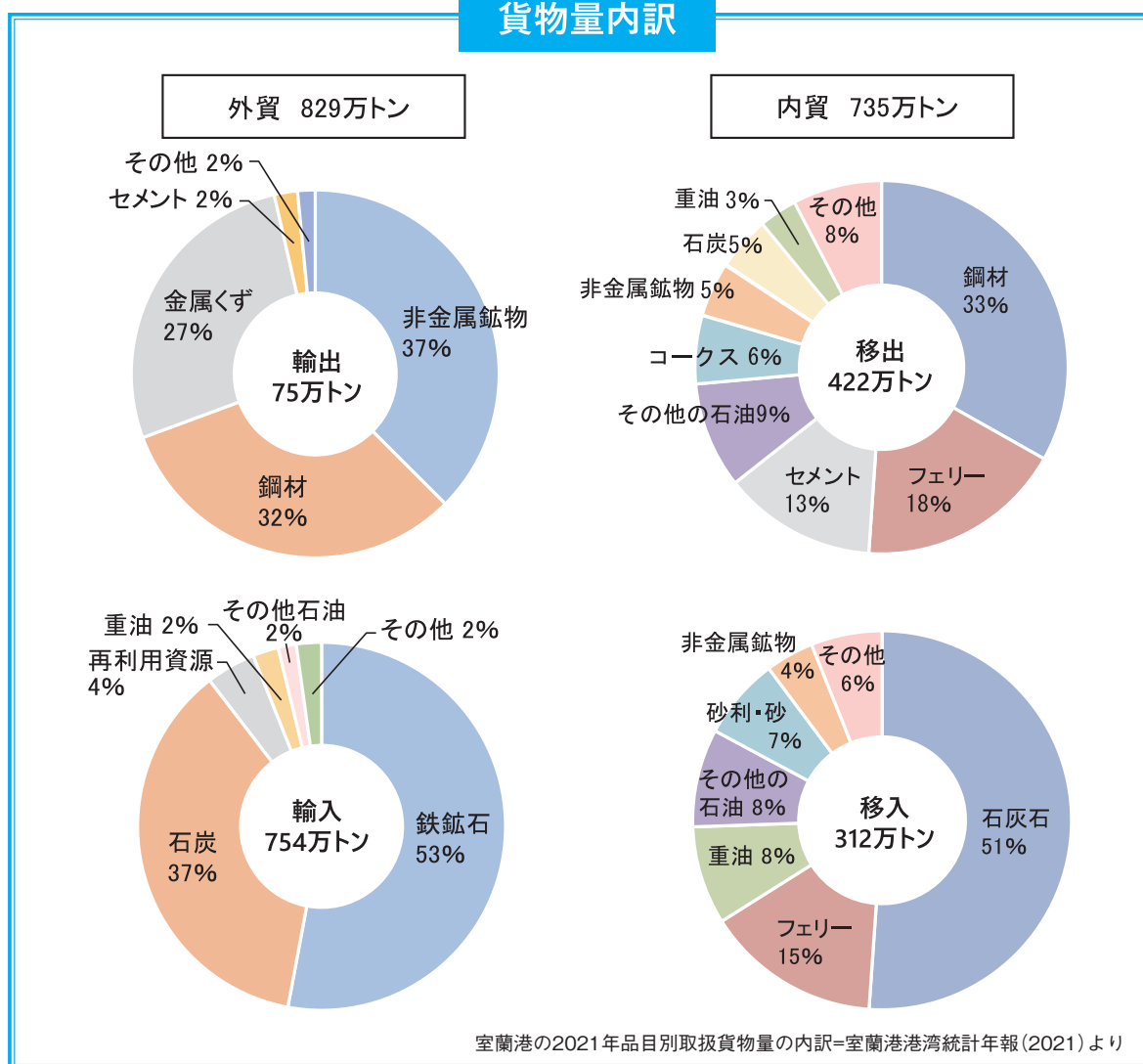
産業集積に当たり、室蘭港は湾内に平坦地が少ないことから、平地の確保が大きな課題となった。1892年に民間の埋立組合によって最初の埋立工事が実施され、明治末期には製鉄所、製鋼所の敷地造成や海陸路設備のための埋め立てが進んだ。

昭和期に入り、企業による岸壁整備や埋立事業が積極展開され、国による防波堤整備も本格化。1970年前後には最大水深16.5mの航路浚渫が行われ、浚渫土の中に砲弾が含まれていた

### ■ 室蘭港の沿革

1872年	トキカラモイの棧橋建設、室蘭～森間定期航路開設、海関所の設置
1891年	大黒島灯台点灯(1974年まで)
1894年	特別輸出港に指定
1899年	関税法上の開港指定
1907～09年	日本製鋼所、北炭輪西製鉄場(現日本製鉄)が創業
1918年	南北防波堤の築設起工(完成＝北・1927年、南・1938年)
1945年	第二次世界大戦で軍需工場へ攻撃(空襲、艦砲射撃)
1954～56年	富士セメント(現日鉄セメント)が創業、日本石油精製(現ENEOS)が立地
1965年	特定重要港湾に指定
1967～91年	フェリー航路を開設(室蘭～青森、室蘭～大間、室蘭～八戸、室蘭～大洗、室蘭～直江津、室蘭～大畑)
1998年	白鳥大橋が開通
1999年	中央ふ頭旅客船バースが供用開始
2000年	韓国と国際コンテナ定期航路を開設
2002年	総合静脈物流拠点港(リサイクルポート)に指定
2003年	浮体式防災施設(広域防災フロート)の供用開始
2008年	入江地区耐震強化岸壁が供用開始
2017年	崎守ふ頭のガントリークレーン更新
2018年	10年ぶりにフェリー航路を開設(室蘭～宮古、八戸)
2020年	室蘭港長期構想を策定
2021年	室蘭港港湾計画を改定
2022年	祝津ふ頭のクルーズ船等岸壁の暫定供用開始

## 貨物量内訳



との逸話も残る。これまでに埋立・造成された土地は855万㎡に上る。

港湾周辺の交通ネットワークの強化に当たり、港口部で橋長1,380mの「白鳥大橋」(3径間2ヒンジ補剛つり橋、桁下航路高53.5m、航路幅300m)の建設工事が1985年に始まり、1998年に完成・開通した。

### フェリー航路再開とドライバー24年問題

室蘭港は1965年、東北・北海道で初の特定重要港湾に指定された。フェリーやコンテナ航路も次々に開設され、バースの

拡張やガントリークレーンの設置などを進めた。取扱貨物量については昭和から平成の前半まで増加傾向にあり、1996年のピーク時には5,385万tに達した。

その後はフェリー便数の減少や航路の休止、民間企業の製造休止などにより、内貿貨物を中心に減少傾向が続く。室蘭港の2021年の取扱貨物量は1,563万tで、苫小牧港、函館港に続いて道内3位。背後圏の製鉄所などで使用される石炭、鉄鉱石、製品である鋼材のほか、石油関係が輸出入・移出入の主要品目となっている。

フェリー航路については最大

5航路が開設されていたが、室蘭・青森間が2008年に休止してゼロとなった。2018年に岩手県の宮古と室蘭を結ぶ航路が新たに開設された(後に青森県八戸を加えて三角航路化、2020年に宮古寄港休止)。しかし、コロナ禍や原油高騰などの社会情勢を受けて事業環境が悪化し、2022年に休止に追い込まれた。

2023年10月には室蘭・青森間のフェリー航路が15年ぶりに復活する予定だ。再開理由について、室蘭市の佐藤肇港湾部長は苫小牧港の過密状況に加え、「時間外労働の罰則付き上限規制が適用されるトラックドライ





## 脱炭素化と観光を柱に港まちづくり推進



バーの2024年問題への対応」と分析する。フェリーを活用することでドライバーの休憩時間を確保し、運転時間の削減につなげようとする物流業界の切実な事情が背景にあるという。

### 予防保全事業で 大型船を接岸可能に

2022年に開港150年を迎えた室蘭港では、老朽化した港湾施設の機能更新に向けた取り組みが進められている。現在、国土交通省北海道開発局が予防保全事業として防波堤と岸壁の改良工事を実施中だ。全体事業費は50億円を見込む。今後5年以内をめどに全体完成を予定している。

崎守地区の「防波堤(北外)(改良)」(延長420m)では、完成から50年以上が経過して上部工の損傷が目立ち、安定性にも問題があると判断し、堤体の拡幅などに取り組む。施工効率化と品質確保の一環で、プレキャストコンクリート製残置型枠工法を採用。6月現在で事業延長の約5割を施工済みだ。

祝津絵鞆地区の「岸壁(-11m)(改良)」(延長410m)では、建設後40年近く経過し、既設鋼矢板セル構造の棚部鋼管杭の腐食と上部工の鉄筋露出など老朽化が進み、機能が著しく低下していたことから、鋼管杭の撤去・新設、既設上部工・舗装工・付属工の更新、地盤改良工などを行う。

鉄スクラップなどを取り扱っている同岸壁では、老朽化対策と併せて、既存ストックを有効活用した岸壁改良を実施。2022年5月、北海道・東北で唯一、22万t級の大型クルーズ船が接岸できる岸壁として暫定供用を開始した。

室蘭開発建設部室蘭港湾事務所の久保純一所長は「近年、クルーズ船は白鳥大橋建設時の想定を超えて大型化し、橋の下を通過できないものも運航している。橋の手前に位置し、観光施設などにも近い祝津地区に大型船が接岸できるよう、関係者らと調整しながら施工し、開港150年の2022年中に暫定供用を間に合わせる事ができた」と振り返る。

### クルーズ船呼び込み にぎわい・交流拠点に

2023年度の室蘭港へのクルーズ船の入港予定は、祝津ふ頭が

2隻、白鳥大橋を通過した港奥側の入江地区中央ふ頭が10隻となっている。室蘭市はアフターコロナの観光需要の増大を見据え、クルーズ船の呼び込みと併せて、周辺観光地域とも連携したにぎわい・交流拠点として地域の活性化にも力を入れる。

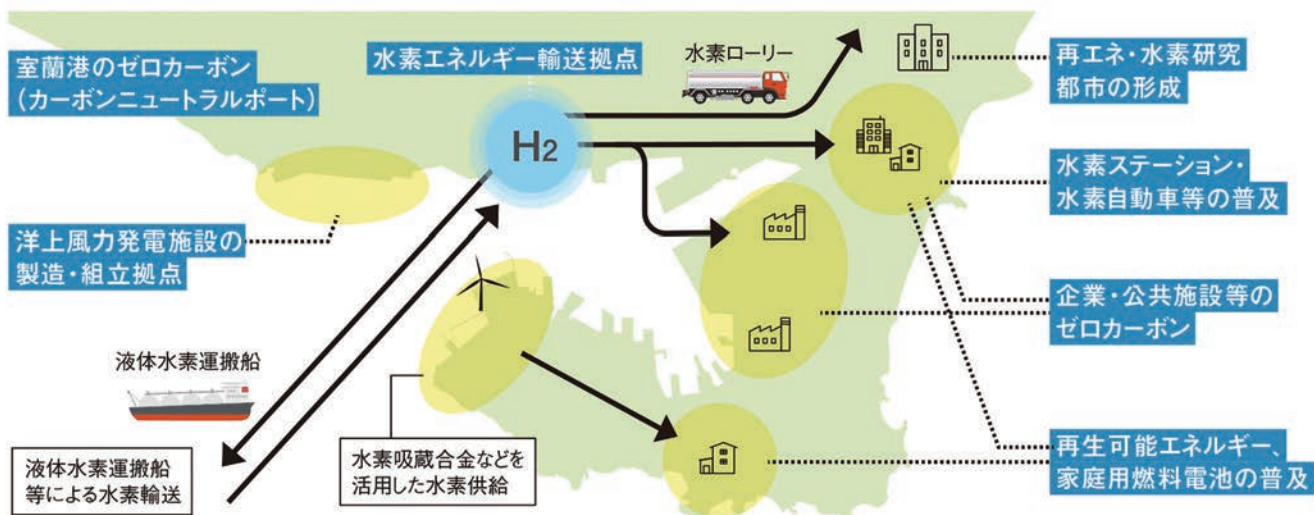
祝津・入江両地区を中心に港を核としたまちづくりを促進する「みなとオアシス室蘭」(2012年7月登録)、日本遺産の「炭鉄港」(2019年5月認定)の構成施設のほか、地球岬など室蘭八景といった観光資源を生かし、室蘭市内や周辺地域の集客力を高めたい考えだ。

開港150年関連事業の一環で、昨年6月の25、26日には絵鞆臨海公園で「みなとオアシスSea級グルメ北海道大会in室蘭」を開いた。コロナ下ながら約1万6,000人が来場し、市全体が大



6月14日に祝津ふ頭に接岸したイタリア船籍の大型客船「コスタ・セレーナ」

## 2050年 室蘭市「ゼロカーボンシティ」のイメージ



いに盛り上がった。

佐藤港湾部長は「近隣には洞爺湖有珠山ジオパークや登別温泉、ウポポイ(民族共生象徴空間)といったメジャーな観光地が多く、クルーズ船の乗客など室蘭を訪れる人々が素通りせず室蘭市内で楽しんでもらえるような、ハード・ソフト両面からの仕掛けづくりがより重要になる」と話している。

2022年11月には土木学会の選奨土木遺産に「室蘭港港湾施設群」が認定された。1927～38年に竣工した南防波堤や北防波堤、旧大黒島灯台などで構

成。土木遺産認定を機に、東洋一の石炭積出港として日本の近代化と、「鉄の街」としての飛躍的發展に貢献し、港湾の歴史と技術を現代に伝える港湾施設群の文化的価値などを社会に広くアピールする。土木を学ぶ学生らに現地を見学してもらうなど、新たな魅力発信の取り組みも今後検討していく方針だ。

### 洋上風力・水素など 新たな産業拠点形成

国交省が主導し、港湾の脱炭素化を推進する「カーボンニュートラルポート(CNP)」の

取り組みは、室蘭港でも産官学連携で具体的な施策の検討が進んでいる。室蘭港のCNP形成計画では、①立地・利用企業のCN化 ②洋上風力産業拠点の形成 ③水素等の地産地消および水素ハブ拠点の形成 ④ブルーカーボン生態系の創出-といった方針を掲げる。温室効果ガスの削減と併せて、新たな産業形成へとつなげ、環境保全と経済活性化の両立を目指す。

室蘭市では2000年ごろから水素の可能性に着目し、水素や再生可能エネルギーの利活用なども含め、環境・エネルギー産



10月就航予定の室蘭～青森フェリーのトライアル入港(入江地区)



祝津ふ頭岸壁改良工事での上部工コンクリートの打設作業



業を核とした街づくりを志向してきた。近年は洋上風力発電関連の取り組みでも注目を集める。2020年12月に策定した室蘭港長期構想の中で洋上風力発電や水素受け入れ拠点港の具体化を視野に入れる。

2021年5月に室蘭脱炭素社会創造協議会を設立し、新たな産業とビジネスの創出、競争力の強化に向けて産官学の関係者らが連携を強める。同10月には2050年のCN実現に向けて室蘭市「ゼロカーボンシティ」を宣言した。

官民の室蘭洋上風力関連事業

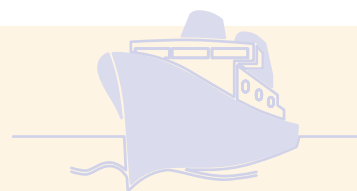
推進協議会を中心に、関連産業の誘致による地域活性化を目指している。国交省港湾局の意向調査に対して室蘭市は2022年5月、洋上風力基地港湾として「室蘭港の指定を希望する」と回答。地元関係者らとの議論を深め、合意形成を図りながら今後の対応を固めていく方針だ。建設企業らによる洋上風力発電関連事業への設備投資や産業化に向けた取り組みも活発化しており、室蘭港を洋上風力発電施設建設用のSEP船(自己昇降式作業台船)の母港として利用する

事例も出てきた。

「洋上風力やCNPなどの理解を深めることで関係者の意識を高めつつ、スパイラルアップを図っていく」と佐藤港湾部長。天然の良港としての高いスペック(静穏度、水深など)に加え、背後にある厚いものづくり産業基盤といった室蘭港の強みを生かし、引き続き基幹産業の生産を支える役割を担う。併せて、洋上風力関連の産業振興、クルーズ船来航を契機としたにぎわいの創出など、新たな室蘭港の未来を築いていく。

Muroran port

PICK UP



## 室蘭港土木遺産カードを配布開始

2022年度北海道選奨土木遺産に選定された「室蘭港港湾施設群」のカードが今年6月1日から、みなとオアシス道の駅「みたら室蘭」で配布開始した(枚数限定)。表面は室蘭港を一望する写真を配置、裏面に遺産の概要が紹介されている。

土木学会北海道支部では2014年から道内の選奨土木遺産を紹介する「土木遺産カード」を製作・

配布している。今回作られた室蘭港港湾施設群のカードには、施設分の完成年や所在地、規模のほか、「当時最新の荷役機械が導入された石炭積み出し拠点(国鉄ふ頭・北荷ふ頭)、道内初のケーソン式岸壁である本輪西ふ頭など、我が国の近代化と鉄の街の飛躍的發展に貢献した」などの紹介文が掲載されている。



室蘭港港湾施設群の土木遺産カード



施設群の一つである大黒島灯台(島の頂上部)

※人物の肩書きは6月上旬の取材時点のものです  
(取材協力・資料提供 / 北海道室蘭市、国土交通省北海道開発局室蘭開発建設部室蘭港湾事務所)



## デジタルツインで 地盤改良工事を“見える化”

五洋建設株式会社 土木本部土木設計部 堤 彩人

### ■ 見えない地中を“見える化”する技術

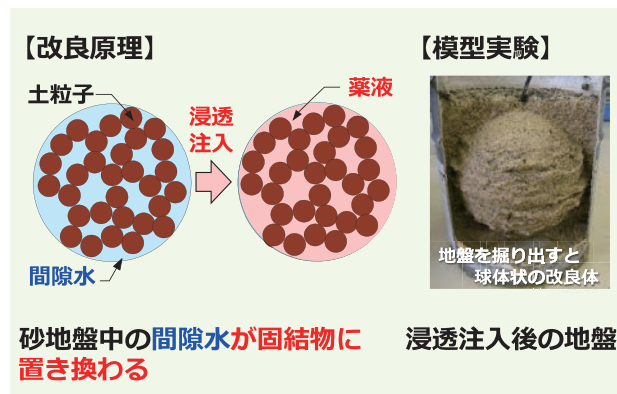
地盤改良工事は地中が施工対象なので、目視で施工状況を確認できません。施工中はオペレーターが地盤改良機械の管理画面から施工位置や地盤改良材の供給量などの情報を入手することで、地中の施工状況の把握に努めています。しかしながら、オペレーター以外の工事関係者が地中の施工状況を的確にイメージすることは容易ではありませんでした。高度な施工管理を行うためには、見えない地中を“見える化”する技術が必要と考え、施工情報をリアルタイムに3Dモデル化し地盤改良工事のデジタルツインを構築する技術(Gi-CIM-DT: Ground Improvement Construction Information Modeling for Digital Twin)を開発しました。

デジタルツインとは、現実世界で取得したデータを使って、コンピュータ上でリアルタイムに現実世界のコピー(双子)を作り出す技術のことです。コンピュータ上では簡単に地中の中を覗き見ることができるので、地盤改良工事を間接的に“見える化”するには、デジタルツインはまさにうってつけの技術といえます。

ここでは、施工方法が複雑で“見える化”の必要性の高い「曲がり削孔式浸透固化処理工法」を題材にデジタルツインの構築方法について紹介します。

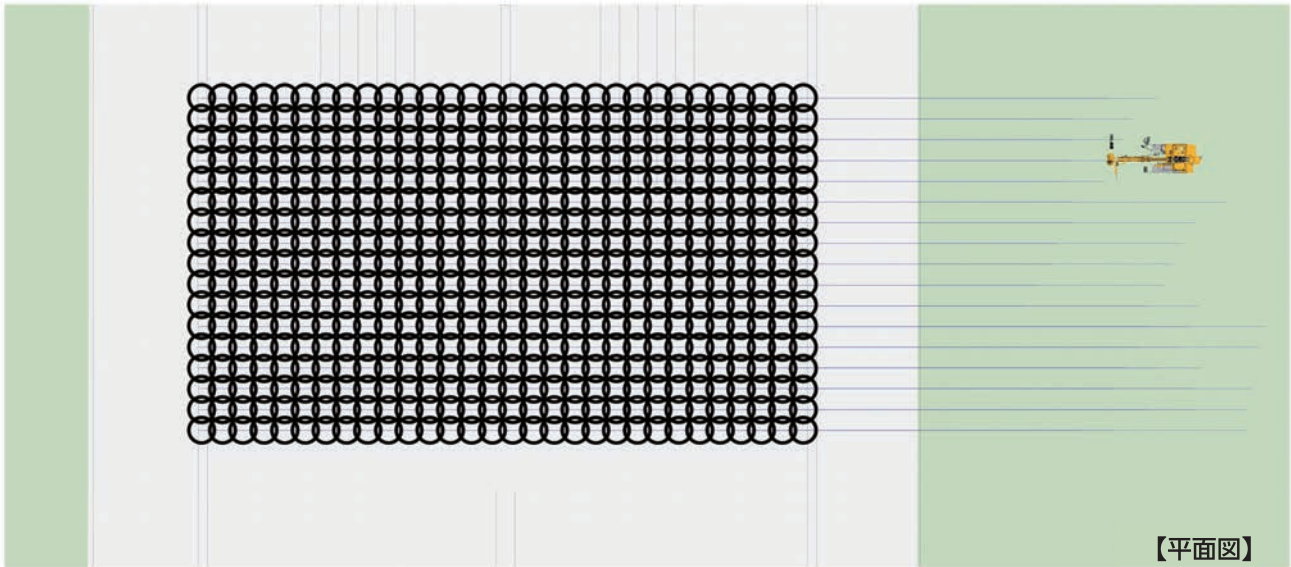
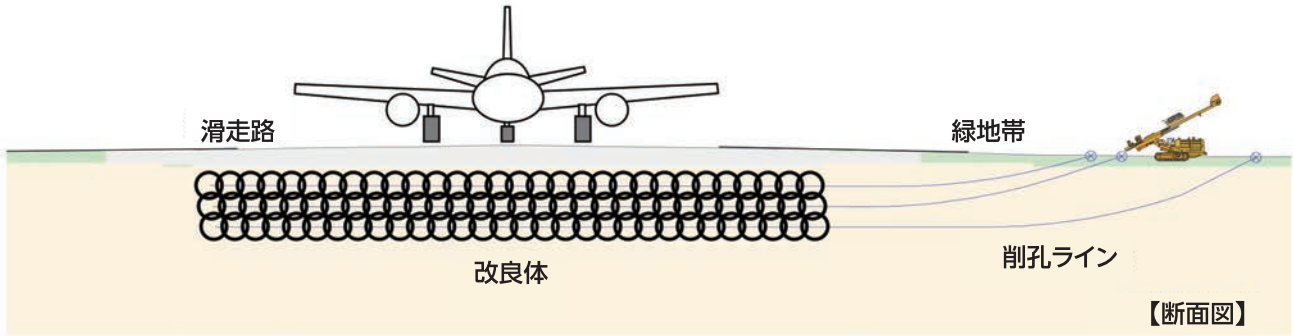
### ■ 曲がり削孔式浸透固化処理工法

臨海部の埋立地など、地下水位が高く緩い砂地盤上にある施設は液状化しやすいことが知られています。液状化は、地震が発生して地盤が強い衝撃を受けると、互いに支えあっていた土粒子の骨格構造がバラバラになり、土粒子が間隙水(地盤中の地下水)に浮いた状態になることで、地盤全体がドロドロの液体状になることです。それを防ぐための方法の一つとして、「曲がり削孔式浸透





## 緑地帯から曲がり削孔により供用中の滑走路下の地盤にアプローチ



固化処理工法」があります。浸透性がよく長期的に品質が劣化しない薬液を地盤に浸透注入し、間隙水をゼリー状の固結物に置き換えることで地盤の液状化を防止する地盤改良工法です。

ここでは、空港滑走路を供用しながら行う液状化対策工事の施工イメージで説明します。

### ・施工工程

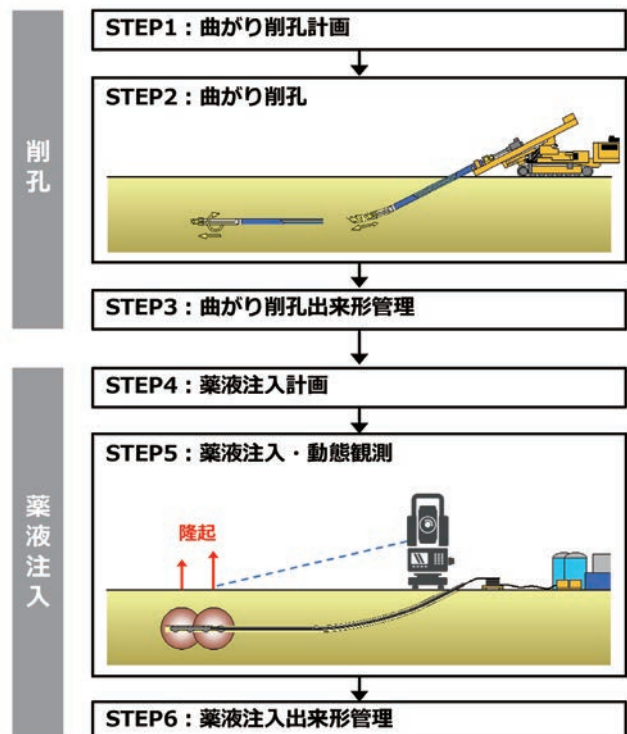
この工法は、「削孔」と「薬液注入」の2工程から構成されています。

「削孔」では、緑地帯に削孔機を配置し、滑走路下の狙った地中の目標に向かって曲がりながら削孔します。滑走路を横断するため、100mを超える長距離削孔が必要となることもあり、高度な削孔制御技術が求められます。

「薬液注入」では、削孔出来形や埋設物を考慮して施工順序を計画し、1箇所ずつ薬液を注入することで直径2～2.5mの球体状の改良体をつくります。

その際、注入に伴う滑走路面隆起は空港の運用に当たって重大な懸念事項となるため、施工中に

は滑走路の隆起抑制に着目した施工管理が必要となります。

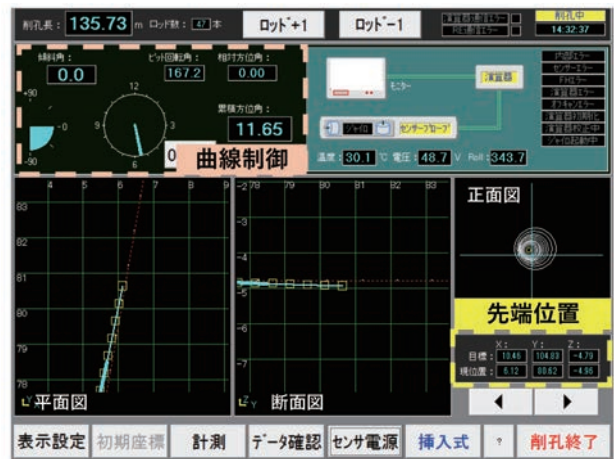


## ■ デジタルツインを用いた施工管理

### ・ 曲がり削孔管理の高度化

従来は、削孔軌跡を数mごとに計測し、計測結果を削孔管理装置に表示していました。しかし、その表示内容は断片的で、地中の施工状況の全体像を把握することが困難であったため、削孔機への操作には習熟が必要でした。

開発した技術では、計測した削孔軌跡の3次元座標データをリアルタイムに3Dモデル化することで、削孔出来形、設計削孔ライン、埋設物を統合して“見える化”できます。



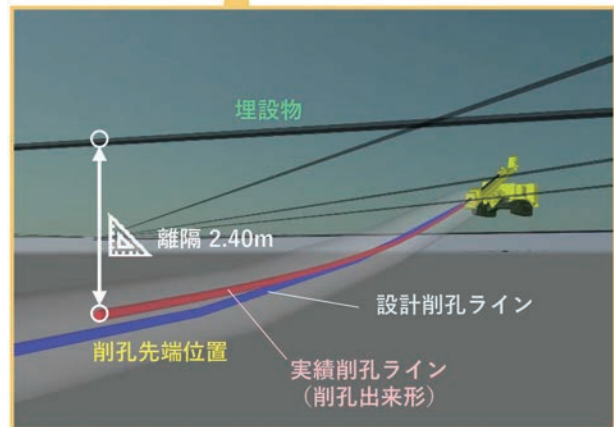
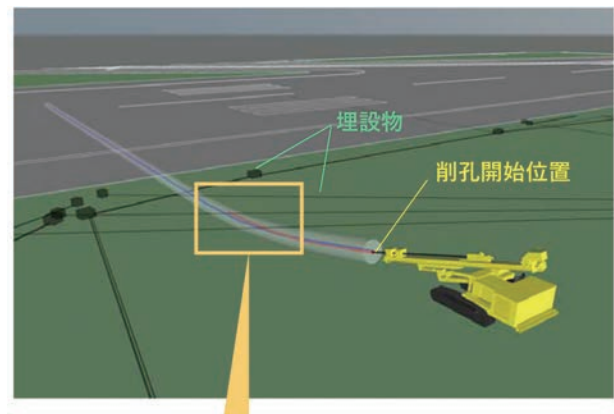
地中をイメージするには習熟が必要

### ・ 薬液注入計画の最適化

これまでは、2次元の削孔出来形図を用いて、1断面ごとに注入順序を計画していましたが、この方法では、削孔出来形と設計値との3次元的なズレ量を考慮することはできませんでした。

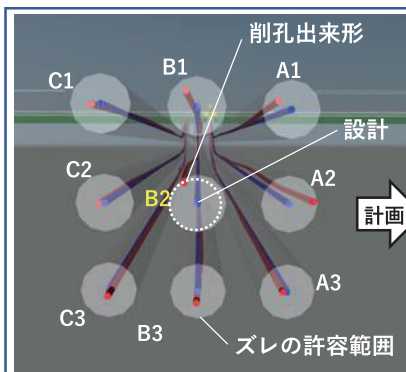
開発した技術では、全ての削孔ラインの出来形情報と設計情報を3Dモデル上で統合管理するため、隣り合う削孔ラインとの間隔が容易に把握できるようになります。これにより、未改良部が残らないよう、注入順序や注入量の組み合わせについて、複数ケース比較検討することができるため、最適な薬液注入計画の立案により改良品質の低下を防ぐことが可能になります。

例えば、削孔出来形B2はズレの許容範囲内で削孔できていますが、設計通りの注入順序と注入量で薬液を注入すると、改良体B2の右側に未改良部が残ってしまいます。そこで、対策として、B2の周りの改良体を先に作った後、B2から設計値よりも多めの薬液を注入すると、先に作った改良体が壁となり隙間を満たすように薬液を注入す

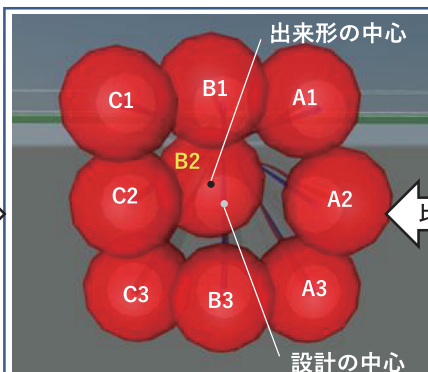


3Dで削孔ラインを“見える化”

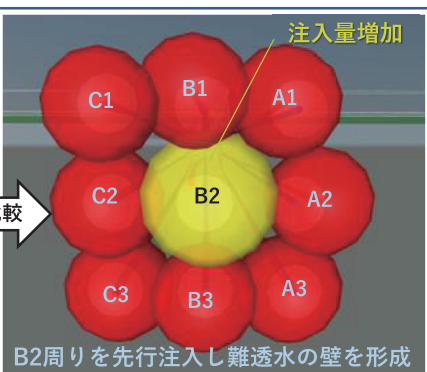
ることができるため、未改良部の発生を防ぐことができます。



<ズレの把握が容易>  
B2のズレが大きい

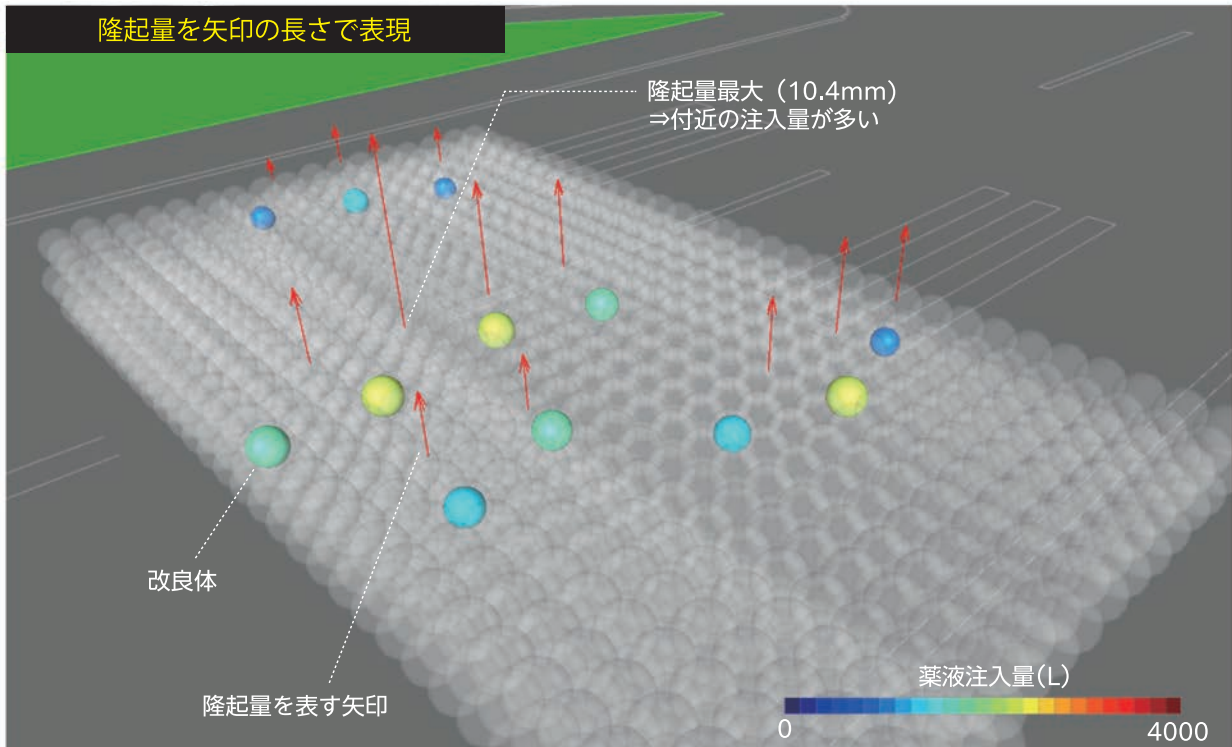


<注入計画A>  
設計量を注入 ⇒ 未改良部が発生



<注入計画B>  
B2の注入量を増加 ⇒ 隙間に浸透





注入状況が“見える化” 滑走路面の隆起量も見える

### ・隆起計測結果を考慮した薬液注入管理

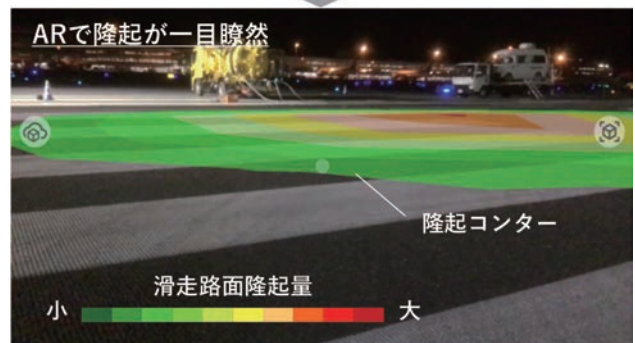
従来は、施工中の滑走路面の隆起量を自動追尾トータルステーション(TS)で巡回計測し、滑走路面の状態を監視していましたが、注入と隆起の関係を俯瞰的に観察することができませんでした。

開発した技術では、注入管理装置の施工情報からリアルタイムで3Dの改良体を作成します。合わせて、TSの計測データを基にして滑走路の隆起量の大きさや方向を表す矢印を表示します。これらの方法により、注入状況が“見える化”されるとともに、注入の結果として現れる滑走路面隆起も一体的に薬液注入工程を管理できるようになります。

例えば、薬液注入量が多い改良体ほど暖色(赤色や黄色)になるように、隆起量が大きいほど矢印が長くなるように3Dモデル化しています。図では、薬液注入量が多い(黄色の)改良体の近くで、隆起量が大きく(矢印が長く)なっている様子が確認できます。このような高度な管理により、滑走路の安全確保に、より一層貢献することが可能になります。

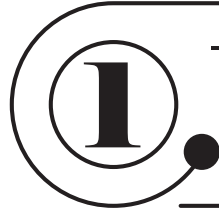
### ■ まとめ

「曲がり削孔式浸透固化処理工法」を題材に、従来の施工管理において日常的に取得している施工情報を基にデジタルツインを構築する方法を紹介



介しました。デジタルツインにより施工管理を高度化することで、従来よりも高品質で安全な施工を実現することができます。

今後はデジタルツインを発展させ、本技術を様々なICT技術と組み合わせることで、工程管理、品質・出来形管理、安全管理などを高度化することを考えています。例えば、注入に伴う隆起量の分布をAR技術により“見える化”することで、滑走路の安全管理に活用する取り組みを始めています。



## — 再エネ主力電源化の切り札 —

# 洋上風力発電事業の現在地とこれから

国土交通省港湾局海洋・環境課 課長補佐 大谷 直輝

洋上風力発電は、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札として注目されています。国や業界団体などで組織する官民協議会が2020年12月に策定した「洋上風力産業ビジョン(第1次)」では、30年までに1,000万kW、40年までに3,000万~4,500万kWという導入目標が設定され、普及拡大への機運が一気に高まりました。これまでの取り組みを振り返りつつ、最近の政策動向を踏まえて洋上風力の今後を展望します。

### ●港湾区域から一般海域へ

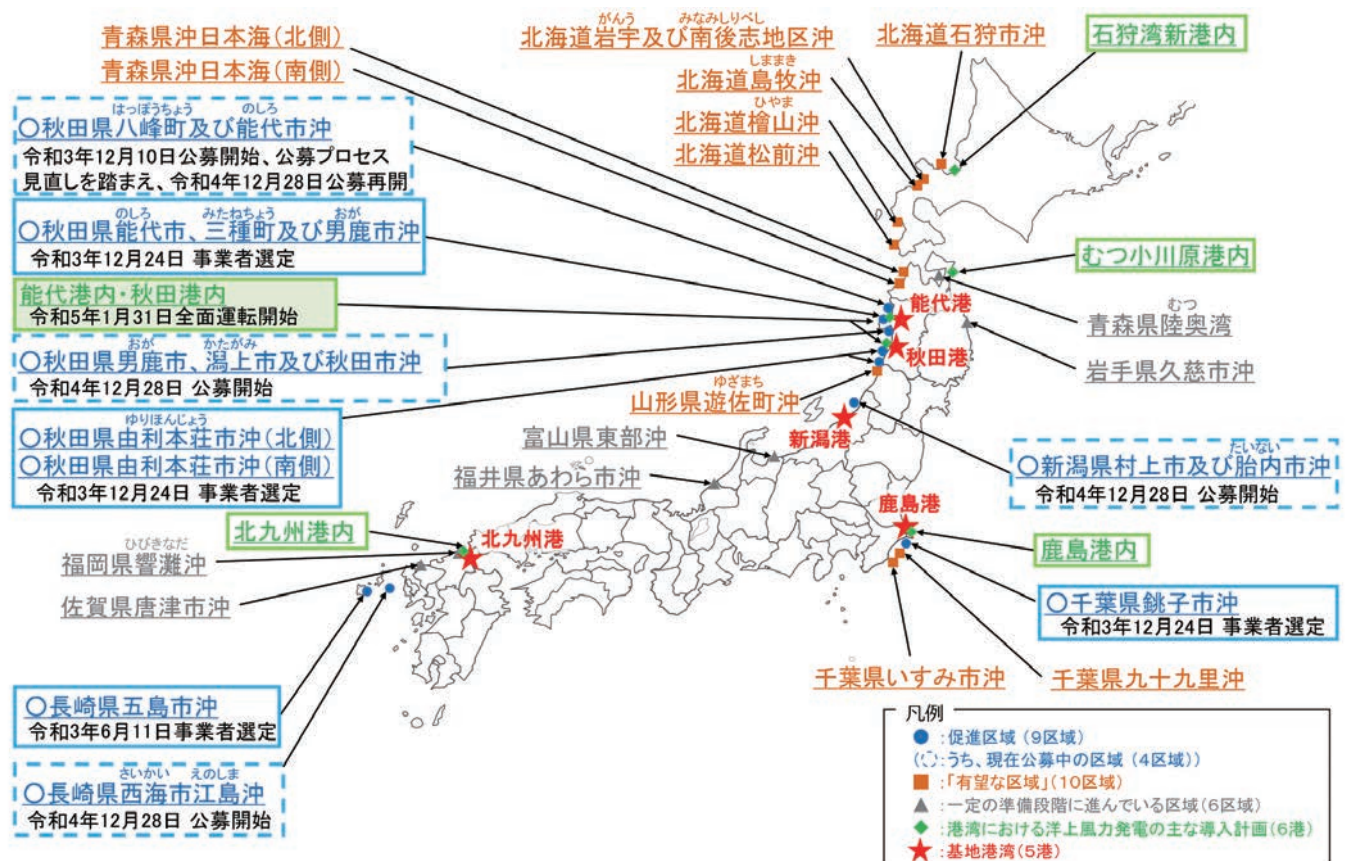
2018年に港湾法を改正し、洋上風力発電施設の設置のため、港湾区域内の水域等を長期にわたり占有する制度を創設しました。これまでに6港で発電事業者が決定。うち秋田港と能代港では今年1月に国内初の商業ベースでの大型洋上風力発

電事業として運転が開始されました。

一般海域では、「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律」(再エネ海域利用法)に基づき、洋上風力発電プロジェクトが進展。現在9区域を促進区域とし、うち5区域で事業に着手済み。4区域では6月まで発電事業者を公募し、年度内に選定結果を公表する予定です。促進区域の指定に向け一定の条件を満たした区域は「有望な区域」とし、5月に北海道の5区域を追加、合計10区域が「有望な区域」となりました。

### ●追加指定で5つの基地港湾に

2020年2月に施行した改正港湾法により、国が基地港湾を指定し、そのふ頭を発電事業者に長期(最大30年)かつ安定的に貸し付けることができる



国内の洋上風力発電プロジェクトの概況



### ○能代港

#### 【事業の概要】

- ・整備施設：岸壁(水深10m(暫定))、(地耐力強化)、泊地(水深10m(暫定))
- ・事業期間：令和元年度～令和5年度



### ○秋田港

#### 【事業の概要】

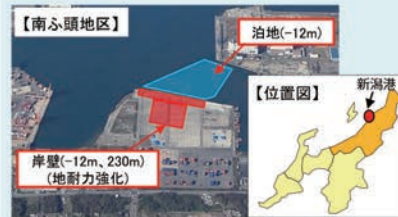
- ・整備施設：岸壁(地耐力強化)
- ・事業期間：令和元年度～令和2年度
- 【貸付の概要】
- ・貸付期間：R3.4.9～R28.12.1
- ・独占排他的使用期間：R3.4.9～R5.12.31(風車建設)  
R24.12.1～R28.12.1(風車撤去・解体)
- ・賃借人：秋田洋上風力発電株式会社



### ○新潟港(令和5年4月28日指定)

#### 【事業の概要】

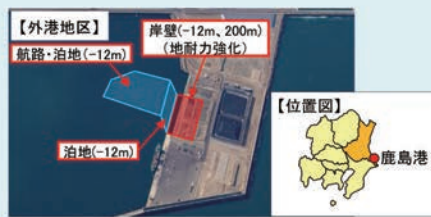
- ・整備施設：岸壁(水深12m)、(地耐力強化)、泊地(水深12m)
- ・事業期間：令和5年度～令和8年度



### ○鹿島港

#### 【事業の概要】

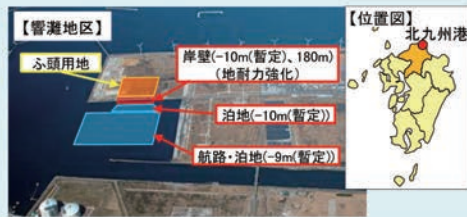
- ・整備施設：岸壁(水深12m)、(地耐力強化)、航路・泊地(水深12m)、泊地(水深12m)
- ・事業期間：令和2年度～令和5年度



### ○北九州港

#### 【事業の概要】

- ・整備施設：岸壁(水深10m(暫定))、(地耐力強化)、泊地(水深10m(暫定))、航路・泊地(水深9m(暫定))、ふ頭用地
- ・事業期間：令和2年度～令和6年度



## 基地港湾5港の概要

制度を設けました。今年4月には新潟港を新たに基地港湾として指定し、これまでの4港(能代港、秋田港、鹿島港、北九州港)と合わせて基地港湾は5港となりました。

### ●新たな施策検討と将来展望

国土交通省は「洋上風力発電の導入促進に向けた港湾のあり方に関する検討会」を立ち上げ、今年5月から議論を開始しました。洋上風力発電の導入促進に不可欠な港湾について、関連産業の国内での集積状況などを踏まえ、洋上風力発電のさらなる導入促進に向けて必要となる港湾機能などを整理。浮体式洋上風力発電設備の建設に対応した施設規模などを検討していきます。

また、2月に閣議決定された「GX実現に向けた基本方針」で浮体式洋上風力の導入目標のほか、関連産業についても大規模かつ強靱なサプライチェーン形成を進める方針が示されました。これを受けて官民協議会の下に「浮体式産業戦略検討会」を設置。浮体式洋上風力や関連産業の普及拡大に関する戦略の方向性について、6月から検討を開始しています。

### ●EEZへ洋上風力を展開

洋上風力発電のさらなる拡大には排他的経済水域(EEZ)への展開が今後のカギを握り、EEZでの事業化を可能とする環境整備へのニーズが高まっています。今年1月には内閣府を中心に検討結果を取りまとめ、4月に閣議決定した「第4期海洋基本計画」ではEEZへの洋上風力発電の拡大が位置づけられました。今後さらなる検討が求められています。

### ●セントラル方式への移行推進

案件形成の迅速化を図るため、国主導で必要な手続きを進めるセントラル方式の議論も活発化しています。洋上風力発電で生成した電気を供給するための電気系統の確保については、6月に洋上風力促進ワーキンググループ・洋上風力促進小委員会合同会議で国による「系統確保スキーム」の考え方を提示。事業が一段と円滑に進むよう、国の役割などをより明確にしています。

国土交通省は、洋上風力発電の導入促進に向け、今後も必要な取り組みを可能な限り迅速に行っていく考えです。引き続き港湾行政へのご理解とご支援をお願いします。

# 2

## 浮体式洋上 「海上プラッ

再生可能エネルギーの主力電源化の決め手とされる洋上風力発電で、さらなる導入拡大に不可欠なのが浮体式洋上風力の本格的な普及です。国土の四方を海に囲まれ水深が深い日本の海域では、沖合で浮体式設備を安全で効率良く建設、維持管理することが求められます。そこで当協会が浮体式洋上風力の大量急速施工を実現可能とする作業基地として「海上プラットフォーム(PF)」を提案しています。起重機船を使って風車を組み立てる従来の手法に比べ、年間を通して施工効率の大幅な向上が可能となり最終的には発電コストの低下が見込めます。

### ●タワー式海上作業構台を組み立てや更新に活用

海上PFの提案は、技術委員会が主導する「洋上風力発電施工技術研究会」(2019年12月発足)の検討成果の一つとしてまとめられました。

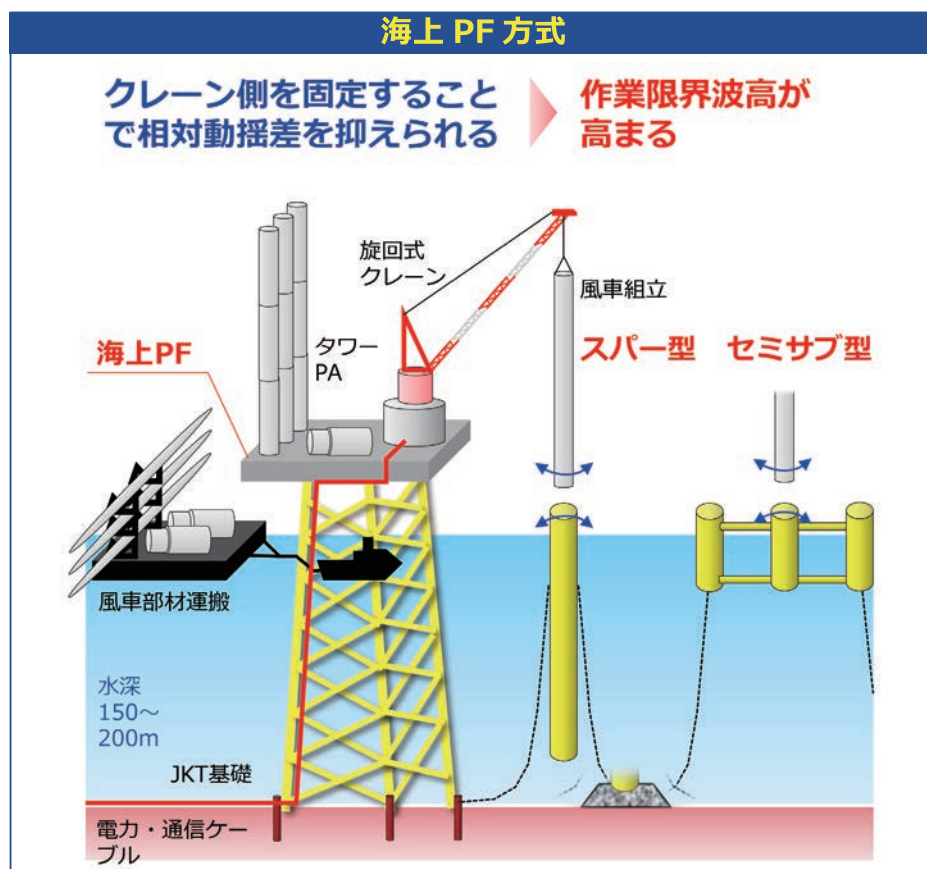
立て起しが必要となる「スパー型」の浮体を扱えるように水深150~200m程度の沖合に常設するタワー式の海上作業構台を想定しています。風力発電設備の組み立てや、基礎浮体への風車の搭載に加え、故障した風車の補修にも取り組むための作

業基地として活用する構想です。

基礎構造には当面ジャケット工法を想定しています。作業構台の大きさは縦・横各100m程度を確保し、ここで風車の事前組み立て(プレアッセンブル)も実施できるスペースを設けます。構台には固定された旋回式クレーンを置き、風車の組み立て作業などが安定した状態で進められるようにします。作業員が長期間滞在できる宿泊機能も導入するため、頻繁に港と行き来することはなくします。

### ●年間施工能力は起重機船1隻の約3倍に

従来の起重機船を使って風車を組み立てる場合、船と風車の両方が動揺している状態のため、作業限界の波の高さは有義波高H1/3で0.5m程度になりますが、海上PFは



海上PF方式のイメージ



# 風力建設の効率化へ「プラットフォーム」を提案

技術委員会海上風力部会

その動揺差が抑制されるため、波の高さが多少荒いH1/3 = 1~1.5m程度の波高でも作業が行える見通しです。

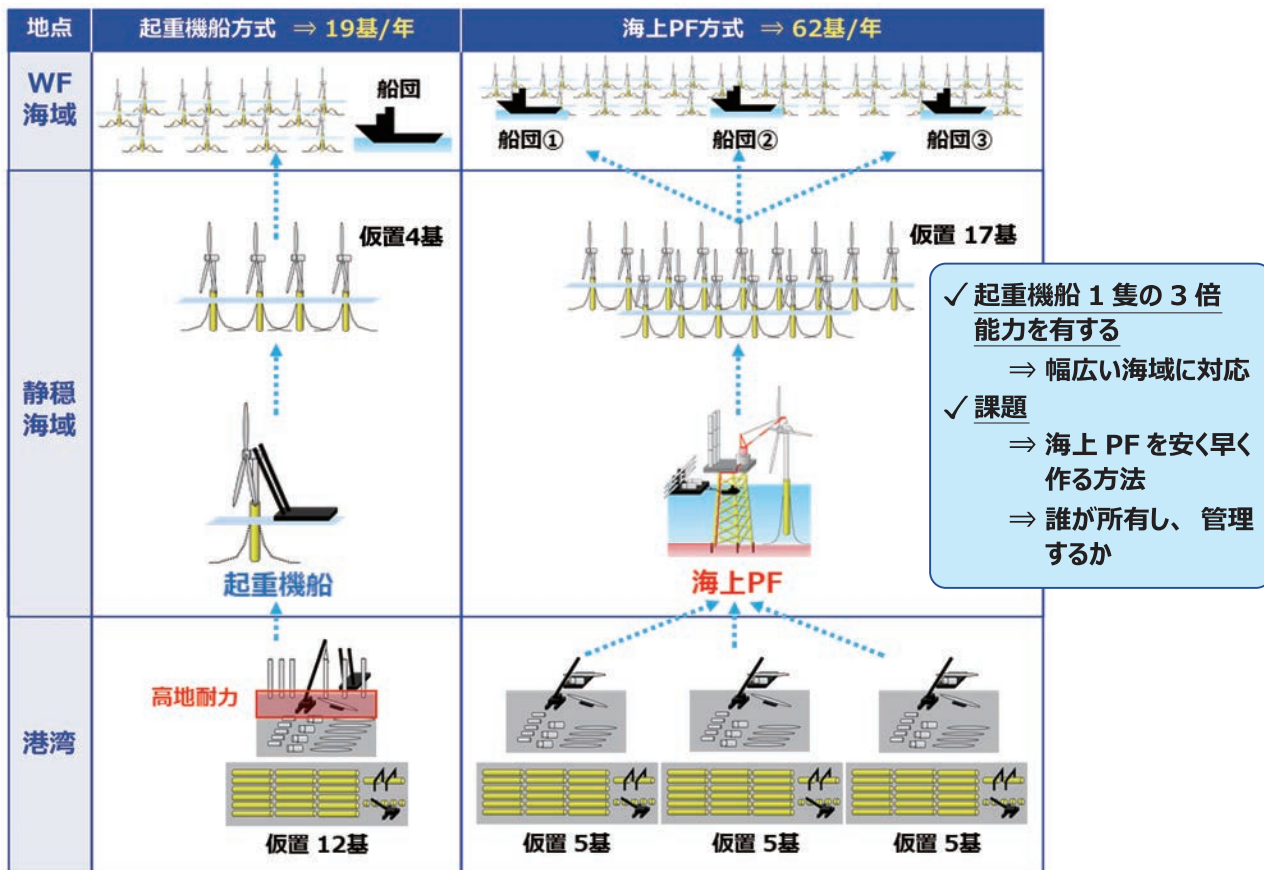
日本海側の海域をモデルケースに行った試算によると、従来の起重機船を使う手法では1年間に夏の3カ月程度しか十分に作業することができませんが、海上PFを採用すれば年間を通じて70%以上稼働率が見込めます。この結果、起重機船1隻で年間最大19基程度の風車組み立て・設置が可能なのに対し、海上PFを使えば年間62基程度を設置できることが分かりました。つまり起重機船1隻に比べ年間を通し約3倍の施工能力となります。

浮体式風車の基礎は、製作過程で大水深が必要になるスパーク型を想定しています。スパーク型は細長く単純な形状が特徴で、波浪

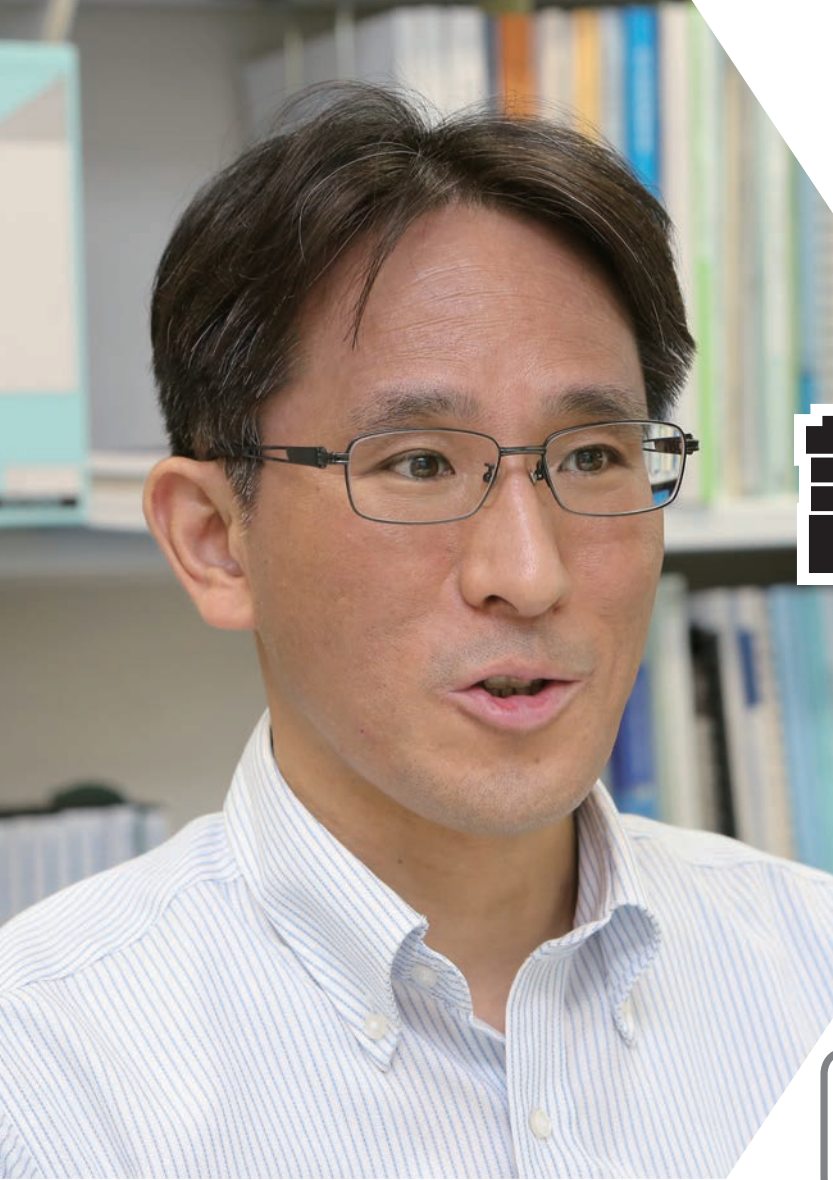
や津波などの外力に強いという優位性がありますが、風車の大型化に対応した「セミサブ型」(半潜水型)にも適用できます。吃水の浅いセミサブ型であっても規模の大きさからメンテナンスのために運び入れられる港は少なく、維持管理の面でも海上PFの優位性があると見ています。

## ● CN実現に大きく貢献できる可能性

海上PFのような海上作業構台は、油田やガス田の採掘足場としての実績があり、技術的には十分に建設可能です。一方で建設主体や費用負担、所有管理などの枠組みをどのように固めていくかが課題になります。当面協会としては国の第4期海洋基本計画に基づく浮体式洋上風力発電の普及に貢献し、その過程の中で実際の事業に海上PFを導入する機運の醸成につなげていきたい考えです。その結果、政府が掲げる50年のカーボンニュートラル(CN)実現にも大きく貢献できる可能性を秘めていると期待しています。

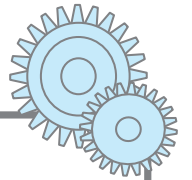


従来方式との建設能力比較



# 研究室

# 訪問



## 横浜国立大学 海岸・水圏環境研究室

### 鈴木 崇之 教授 (すずき・たかゆき)

- 2000年 横浜国立大学大学院工学研究院人工環境システム学専攻博士課程前期修了
- 2004年 横浜国立大学大学院工学府博士課程後期修了
- 2005年 独立行政法人港湾空港技術研究所任期付研究官
- 2009年 京都大学防災研究所助教
- 2010年 横浜国立大学大学院准教授
- 2017年 米オレゴン州立大学特別教員
- 2021年 横浜国立大学大学院教授(現職)

横浜国立大学海岸・水圏環境研究室の鈴木崇之教授は、海岸工学や沿岸防災工学、沿岸環境工学の分野で各種研究活動に取り組んでいる。例えば海岸に打ち寄せる波による砂浜の湿り度合いの変化が地形に及ぼす影響を調べて、防災や環境改善に生かすことなどを考えていく。台風で被災した護岸の復旧に向けて自治体が主導した議論にも参画する鈴木教授に、研究室での活動や学生への指導に関する考え方を聞いた。

### 砂浜の乾湿変化などの 砂層内環境に着目

研究室は、鈴木教授を中心に比嘉紘士准教授(水工学、環境水理学、リモートセンシング)、マエル・マーティン助教(気候変動、海岸工学、防災、数値モデリング)と分野の少しずつ異なる3人の研究者で運営する。学部と修士、博士の各課程で研究活動に取り組む29人の学生の中には、アジア系を中心に留学生もいる。学生への指導は、主担当と副担当を決めることによってさまざまなテーマに対応できるようにしている。

鈴木教授の研究活動は「底質移動・地形変化」「海岸環境」「沿岸防災」に大別することができる。海岸の多くを占める砂浜は、打ち寄せる波の変化で湿ったり乾いたりする状況が繰り返される。そ



の変化を室内実験や現地調査で継続的に把握することが、脆弱(ぜいじゃく)性の評価などにも生かせる可能性がある。

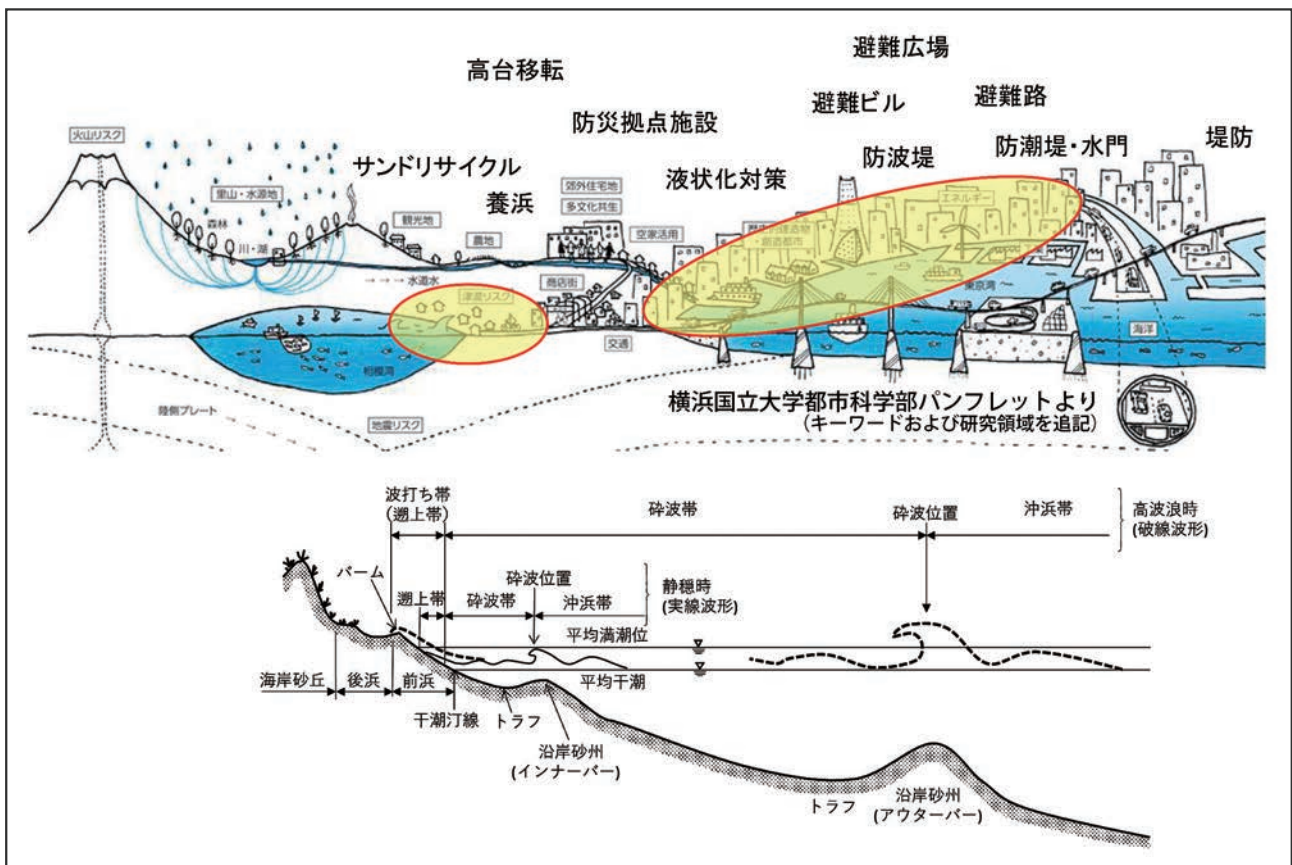
砂の中の貝や虫など生物の存在にも着目。「地形に与える影響も考えられます」として、生物系など他分野の研究室と連携することも視野に入れている。海岸近くに住む人たちが季節などに応じた事象の変化を経験則で知っていることを学術的に立証することにもなり得る。研究を通じて「物理で説明すれば、次の一步に生かせるようになるかもしれません」。そんな問題意識も持っている。

ほかにも波浪計のような大がかりな装置を使わず、ICレコーダーで録音した音から波の高さを推定するような安価な手法づくりにも挑戦。近年問題視されている微細なプラスチックごみの発生要因を探ろうと、神奈川県片瀬海岸をフィールドにその分布の継続的な調査も実施している。海面上昇という状況に対応し、浸水被害が発生した時の避難所の在り方をどうするべきかも検討するなど、学生が何に関心を持っているかを引き出しながら研究活動に取り組めるようにしている。

## レベルに応じた 学生への指導を意識

卒業論文を執筆する学部生と、自らのテーマで研究に取り組みようと修士や博士課程に進んできた学生への指導は、そのレベルに応じて指導方法に変化を付けていると鈴木教授。学部生は「卒論テーマを設定し、1年がかりで実験、観測、解析などを経て結論に導くプロセスが特に大事」だとして、そのためのアドバイスを通じて活動を支援する。修士課程ではどんなことに取り組みたいかを自ら考えてもらうことから始め、それをたたき台に方向性や手法を含めた議論を行っていきけるよう示唆を与える。博士課程はさらに上のレベルを目指した活動を促す。

大切なのは年間を通じた時間の管理。論文に対する2月の最終審査に向けて、研究の進み具合が遅れている学生に対してうまく軌道に乗るよう道筋を示すなど、個々の学生のタイプも見極めながらアドバイスすることを意識する。



漂砂・地形変化 海岸環境 沿岸防災を研究領域としている

## 現場見学会は 企業を知る好機に

各種研究活動に取り組む上で鈴木教授は、かつて籍を置いていた港湾空港技術研究所やオレゴン州立大学などの施設も効果的に利用させてもらえるよう、連携することも重視。企業との共同研究についても、お互いの強みを生かした連携など、積極的に進めたいと考えている。

所属する土木工学教室では、学生の研究対象となる海岸、港湾整備を含め、建設現場などの見学会の開催にも力を入れている。主に、教員、または学生が企画し実施されているが、施工者である企業主催の見学会にも大いに期待を寄せる。学生にとって就職先となる建設業界が催す見学会は、現場を見る貴重な機会となるだけでなく、「その会社を学生たちが知るきっかけにもなると思います」とする。業界から声が掛かれば「興味ある学生が

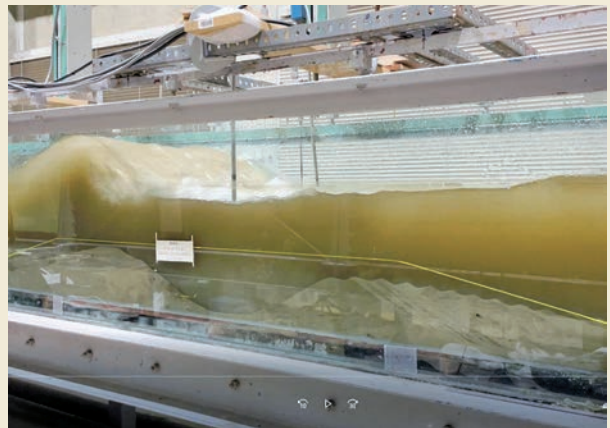
参加するよう促していきます」と前向きに対応する考えだ。

## 留学生が活躍できる 就職への道筋を

研究室には、スリランカ、バングラデシュ、インドネシア、ベトナム、中国などからの留学生も在籍する。以前であれば日本での研究成果を母国での活動に生かそうと卒業後に帰国することが大半だったが、今は日本企業への就職を希望するケースも少なくない。問題は「言葉の壁」。日常会話は行えても、専門的な読み書きができなければ採用してもらえない企業も多い。優秀な成果を上げている留学生を「ぜひ採用してもらえようと考えてほしいです」と鈴木教授は、研究室を巣立った留学生が日本企業で活躍できるようにする環境整備が進むことを期待している。



波崎海岸での現地観測



沿岸砂州形状を用いた移動床実験

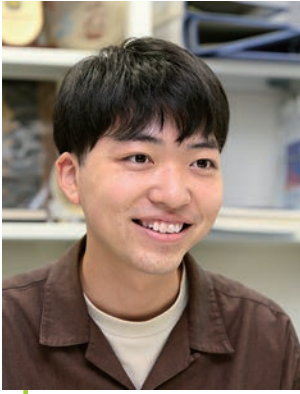


平塚海岸での波浪音観測



打ち寄せる波による底質移動調査のためのサンプル取得





小俣 勇斗 さん  
おまた・ゆうと  
修士1年

近年発生した津波や高潮の被害に関心がありました。研究に取り組みやすい環境を整備して下さる先生方に感謝しています。定期的に進捗を報告するゼミがモチベーション維持につながっており、留学生との幅広い交流もできています。

### 研究のテーマ

数値モデルを用いた洋上風力基礎部の洗掘量解析



林 知希 さん  
はやし・ともき  
修士2年

環境水工学と海岸防災工学の授業が面白く、この研究室を選びました。学部3年生でコロナ禍となったことで、できなかった実験や現場見学の経験を積むことができています。趣味の話もするような和やかな研究室です。

### 研究のテーマ

波打ち帯における土壌水分量と微地形変化の関係の解明



研究テーマについて留学生と議論



研究室に学ぶ学生らと



大河原 知也 さん  
おおかわら・ともや  
学部4年

講義で海岸工学に興味を持ちました。研究室はアットホームな環境で先輩方もよく見て下さいます。みんなが真剣に研究に打ち込んでいるので、自分も前向きに取り組め、成長していると感じることができます。

### 研究のテーマ

波打ち帯における土壌水分量と地形変化、締固めの関係



サリカ・ティラ  
カランナ さん  
博士3年

スリランカの大学に鈴木教授が訪問された際にお会いして、この研究室を選びました。私の関心と研究室のテーマが合致しており、興味深いと感じました。自分の学問と研究を追求できる理想的な環境を手に入れることができました。

### 研究のテーマ

沿岸環境指標を用いた高波浪に伴う海浜侵食に対する脆弱性評価

りんかい日産建設株式会社  
名古屋支店土木部長

新井 成和 さん

あらい・しげかず

1991年愛知工業大学工学部土木工学科卒、りんかい建設(現りんかい日産建設)入社。20～30代は主に河川、下水道、高速道路などの陸上土木工事に携わり、40代から海洋土木工事に従事。現場代理人として防波堤や岸壁の築造など多くの工事を担当してきた。2023年4月より現職。愛知県出身。55歳。

# あの頃、 思い出の現場

三河港改修工事岸壁ケーソン据付

多くの人たちからの  
アドバイスで  
難題を克服

ものづくりに興味があり、大学は土木工学科に進みました。りんかい建設(現りんかい日産建設)に入社後、東京支店に配属され、主に河川工事や

下水道工事、道路工事に携わります。所属が東京支店とはいえ、20代の頃はほとんどが千葉県内での仕事であり、現場でとにかくがむしゃらに測量や工事写真の撮影、工程管理などを行っていたのが思い出されます。当時、会社から小規模でしたが一つの現場を任せられ、原価管理を学ぶことができました。大変な日々でしたが恵まれた環境であったと思います。

30代になって出身地である名古屋支店に赴任し、比較的規模が大きい高速道路工事の3現場(静岡、三重、愛知県内)を担当しました。この時点でまだ海洋土木工事の経験はありませんが、これらの工事で技術職に必要な対応力を付けることができ



ました。

海洋土木工事に従事するのは40代になってからで、駿河湾の湾口に位置する御前崎防波堤(東)工事に現場代理人として携わったのが初めてでした(「平成21年度御前崎港防波堤(東)築造工事」国土交通省中部地方整備局発注)。ケーソンを曳航して据え付ける工事で、それまでに陸上土木工事で経験してきたこととは勝手が違っていました。この現場でケーソンを据え付け場所まで曳航する日、事前に気象、海象の状況なども念入りに確認して作業を開始したのですが、天候の急変により海が荒れ始めます。曳航を続けてよいものかどうか迷いましたが、このままでは危険だと判断して中止の指示を出しました。

御前崎で何十年も海洋工事に携わってきた専門業者の方に聞くと、作業の開始後に中止となることはほとんどなかったと言います。それまでの準備をまた一からやり直すことになりまして、自分にはつくづく運がないのかとも感じましたが、安全を重視した判断は決して間違っていなかったと思っています。この時のことは貴重な経験として今にもつながっています。

これまで担当した多くの現場の中でも「三河港改修工事岸壁(-11.0m)ケーソン据付」(愛知県三河港務所発注)は特に印象に残っています。三河港蒲郡地区の岸壁を改修するため、ケーソンを据え付ける工事でした。1函の延長が50mに及ぶ長尺ケーソンを伊勢湾内で回航し、延伸ではなく最初に据え付ける工事であり、着手までにさまざまな検討を重ね、施工計画を立案しました。

海洋ドック内で製作されたケーソンを、ドック内を海水にて注水し浮上させて曳航するのですが、ケーソンが左右非対称の形状であり、浮上時に傾



ケーソンへのバラスト投入状況(三河港)

かず安定させるためにバラスト材を事前に投入しておきます。ケーソン上部には、海上での据え付けに使う艀装物を付けるのですが、用意周到になるほどそれが増えていき、ケーソンが当初計画よりトップヘビーの状態になっていきました。

これをどう安定して浮上させ曳航するのか。バラスト量をさらに増やして重心を下げなければ安定しません。しかし喫水が深くなり干渉してしまうので、潮位を考慮したサイクルタイムの検討が必要でした。

実際にドック内を海水にて注水して左右非対称の大型ケーソンが計画通りの喫水で安定浮上した時は、胸をなで下ろしたものです。今でも鮮明に覚えています。事前の綿密な検討の成果が生かされ、無事に据え付けが終わると大きな達成感を覚えました。

現場ではさまざまな問題に対応することが求められます。「今回だけは無理かもしれない」と考えさせられることもありましたが、それらを克服してこられたのは培った経験に基づく対応力にも増して、多くの人たちからいただいたアドバイスのおかげです。一人では何もできません。若い人たちには知識を貪欲に身に付けていくのと同時に、相談できる人を増やして行ってほしいです。

建設業界は今、環境改善のためにIT化やAIの導入などさまざまな試行、改革が進められています。確実に良い方向へと行きますが、その過程には改善するがゆえの歪みも生じます。若い人たちも不安を感じているでしょう。しかし人々の生活に必要な基盤であるインフラ事業が無くなることはありません。現在は大きな過渡期にあると認識し、資格取得などの自己啓発によりモチベーションを高めていてもらいたいと考えています。



海上でのケーソン据え付け(三河港)





# 我が社の紹介

わがしやのげんばしょうかい

02国補高潮第02-06-002-0-004号  
水門上部工事  
施工 株木・菅原特定建設工事共同企業体

茨城県の太平洋岸のほぼ中央に位置する茨城港大洗港区。フェリーターミナルや海浜公園を抱え、観光立地として優れているとともに、漁業でも知られる。2011年の東日本大震災で津波による被害を受け、沿岸部では津波・高潮対策事業が進行中。その一環として漁港の入り口に整備を進めている水門が姿を現し始めた。施工を担当する株木建設JVの現場を、同社総務部の山岸由佳さんが訪ねた。

## ||||| 工事概要 |||||

工 事 名 02 国 補 高 潮 第 02-06-002-0-004 号  
水門上部工事  
発 注 者 茨城県  
担当事務所 茨城県茨城港湾事務所大洗港区事業所  
施 工 者 株木・菅原特定建設工事共同企業体  
施工場所 茨城港大洗港区海岸 東茨城郡大洗町  
磯浜町地先  
工 期 2021年2月20日～2023年2月28日





株木建設株式会社  
茨城本店土木部所長  
長谷川 博一 さん

Questions  
&  
Answers



株木建設株式会社  
総務部  
山岸 由佳 さん

## 景観配慮の高潮対策に

**山岸** どのような工事ですか。

**長谷川** 大洗港区周辺の津波高潮対策事業の一環で、大洗港区に水門を設置する工事です。この辺りは2011年の東日本大震災で津波被害に見舞われ、市街地の防災性を高める必要がありました。当初、大洗町漁業協同組合の魚市場前に防潮堤と陸間を設けて、陸側を守る構想でしたが、海辺の景観を維持してほしいという地元の要望も強くありました。漁業と観光業を両立させ、防災性に優れた施設を整備する考えから、防潮堤計画線を海側に移すとともに、漁港の入り口に水門を設けることになりました。海に囲まれた場所に水門を設置する工事でありながら、作業船をほぼ用いない海上工事という非常に珍しい工事といえます。

**山岸** 社内ではあまり聞かない工事です。わが社でこれまで、大きな水門の実績はありますか。

**長谷川** いえ、大変珍しい工事です。これだけ大きな水門の工事ともなると、樋門などを含めても実績が少ないと思います。漁港の入

り口に位置しており、大きな水門ですので周囲から目立ち、存在感のある構造物だからでしょうか、多くの見学者が訪れています。発注者の視察や、一般市民を対象にした見学会などのほか、当社のインターンシップ(就業体験)にも活用してもらいました。来春入社が内定している学生がいるようなので、採用に役立つと思うと感慨深いものがあります。既に土木工事はほぼ完了し、ステンレス製ゲートの据え付けも終わりました。水門天端に設ける操作室建屋の工事を担当する当社の建築部門に作業を引き渡す段階です。



作業工程を説明する

## 安全重視から船上作業を減少

**山岸** どのように進めたのでしょうか。

**長谷川** 陸地から続く北波除堤を作業用地にして、全体高さ約37m、幅20mの水門を新設する工事です。このあたりの水深は6～7mあり、水門を航行する漁船の大きさなどを考慮して決められた高さ・幅員です。他社施工の下部工上端に作業用構台としてのプレガーター棧橋を掛けて船上作業をなくし、南北2本の門柱を現場打ちコンクリートで構築しました。門柱の高さは23mです。当初、南側の門柱は海上にSEP船(自己昇降式作業台船)を設置しての工事を想定していました。北側は陸上からの工事となり、南北2本の門柱設置工事が同時に進められるので、工期が短く済むという見込みからの発想です。ところがSEP船は非常に特殊な作業船のため国内に少なく、手配が困難です。もともと海上工事というのは海象気象の影響を受けやすく、水門のような高い精度が求められる工事には不向

きといえます。風や波の影響が避けられないので、陸上工事に比べて作業員の安全性も劣ります。そこで、門柱を2本とも陸上からの作業で設置する変更案を発注者に提示し、認めていただきました。陸側に設けるクローラクレーンでの使用は、海上工事より気象の影響も少なく済みます。

**山岸** 難しそうな工事ですね。気をつけていることはありますか。

**長谷川** 安全管理に最も気を使っています。供用中の港内での工事になるため、水門設置場所の南側に漁船の仮航路を確保し、ブイに点滅灯を付けて注意喚起としました。また、高さ23mの門柱ともなると、それを囲む足場も相当の高さとなります。本体と固定する前に、先行して架設する足場は不安定です。門柱の主筋は当初、約10mの長さのものを2本使用して、2回の接合で終える計画でした。先行して設ける足場部分が高くなることから、主筋



遠景(ひときわ目立つ水門が姿を現す)



を短くして接合回数を3回に増やすよう変更しました。工程が増える分、工期に影響を与える変更となりますが、工事中の安全性が高まるので、発注者にも理解していただきました。

**山岸** 安全配慮を重視した現場という印象が強いです。

**長谷川** 私たちは安全第一で施工に携わっていますが、発注者の安全に対する思いは相当に強く感じています。これまで無事故無災害で過ごせたのも、発注者はじめ関係する皆さまの指導によるものだと感謝しております。

**山岸** この現場でのICT活用状況はいかがですか。

**長谷川** 最近では、図面の3D化が進んでおり、ここの現場の図面は本社のICT現場支援室が作成しました。構造物の3D図面や配筋の3D図面を用いて、関係者への説明に使用すると、大変分かりやすいと好評です。打ち合わせもスムーズに進みましたし、発注者からも評価されました。構造物が出来上がる前のイメージが可視化されるため、作業上の干渉や危険箇所の検知・注意喚起などにもつながっており、工事中の安全確保に役立っていると思います。書類作成などの業務の効率化が図られ、時間外勤務の減少という効果も出ています。メリットが多いので、今後、3D図面が当たり前になるでしょう。

**山岸** 長谷川所長ご自身は、どのような現場を経験されていますか。

**長谷川** 下水道工事や舗装工事、海面処分場など、さまざまな工事を経験していて、港湾工事ばかりということではありません。工事着手時から携わっているこの現場が一番長いと思います。水門の操作室建屋工事が終了した後、工事作業用地として現在使用している北波除堤を、海面からの高さ4.5mまで、かさ上げする工事を当社で受注できましたので、引き続き担当することとなります。



存在感ある構造物を見る

## 取材を終えて

### 大迫力の水門工事に感動

東日本大震災の津波で被害を受けた漁港への、津波高潮対策として水門を設置する工事を見学させていただきました。当社として珍しい水門工事の上に、作業船を用いない海上工事ということで、かなり難易度の高い工事だったのではないかと思います。

取材の中で長谷川所長から何度も「安全」という言葉があり、安全をかなり重要視している現場という印象で、実際に現場でも徹底しているように感じられました。また3D図面の作成や書類作成の効率化など、2024年の働き方改革関連法の適用に向けて着々と進んでいるという印象も受けました。

普段は総務人事で採用の仕事をしており、インターンシップ等で現場へ行く機会はあるものの、所長さんにじっくりお話を聞く機会はほとんどないので、とても貴重な機会をいただけたと思っています。こちらの現場へは、1度インターンシップ対応で訪れたことがありますが、あいにくの雨で水門を外から眺めることしかできませんでした。取材した日は晴天で前回登れなかった水門に登ることができ、とても貴重な体験をさせていただきました。お忙しい中、丁寧に現場の説明や案内をしてくださった所長・現場の皆さま、本当にありがとうございました。(山岸 由佳)

## アクアラインの撮影に携わっての思い

写真家 山崎 エリナ

世界最大級の海洋構造物「東京湾アクアライン」。当時、土木のアポロ計画と呼ばれた東京湾アクアラインは構想から完成まで36年の年月が費やされた大プロジェクトでした。アクアラインが完成した当時は観光名所のような賑わいでニュースなどでも話題になりました。実際に海底トンネルに入り、海の上を渡る橋へ駆け抜けた時の感動は今でも覚えています。

今回、アクアラインの開通から25年を迎える節目をきっかけに密着撮影させていただくことになりました。川崎の浮島から延長9.6kmの海底トンネル・東京湾アクアトンネル、千葉の木更津から4.4kmの東京湾アクアブリッジ。トンネルと橋を結ぶ海ほたるパーキングエリアも含めて、この世界最大級の海洋構造物をメンテナンスしながら守る人たちに1年間、密着撮影を行いました。

そこには海風にさらされる構造物に365日、立ち向かい、昼間のメンテナンスから夜間通行止めの工事などに真摯に向き合う姿がありました。



海上に橋脚が連なるアクアブリッジ

### ◀ 昼夜のメンテナンス作業を追う ▶

夜間通行止めの現場はいつも熱気であふれ、時間制限の中での作業なので使命感と緊迫感に包まれ、私もピリリと撮影時には緊張が走ります。夜間のトンネル工事では天井のコンクリートの破片等が落下することを防ぐためのはく落対策をされたり、トンネル内にある約3,900カ所の水噴霧ノズルの動作点検などが行われたりと、細やかな点検と工事が各分

野のエキスパートたちによって日々行われていました。

その中でやはり現場を取り仕切る責任者、作業する人たちの姿は遠目からみても意気込みが伝わります。翌朝までかかる作業もありますが、どの瞬間も逃したくない思いで撮影に挑みました。

無事に夜間工事を終えて、熱気冷めやらぬトンネルからアクアブリッジへ。朝焼けと静かにたたずむ海の上を走り抜けるこの時間がご褒美でした。



熱気あふれるトンネル内での夜間工事

延長9.6kmの海底トンネルで事故や火災が発生した時に利用者の避難場所になっている「避難通路」が本線の下にあり、初めて避難通路に入った時は真っ暗闇の閉鎖空間を怖く感じました。しかし、何度もこの避難通路での撮影を重ねるごとに安心感へと変わっていったのです。

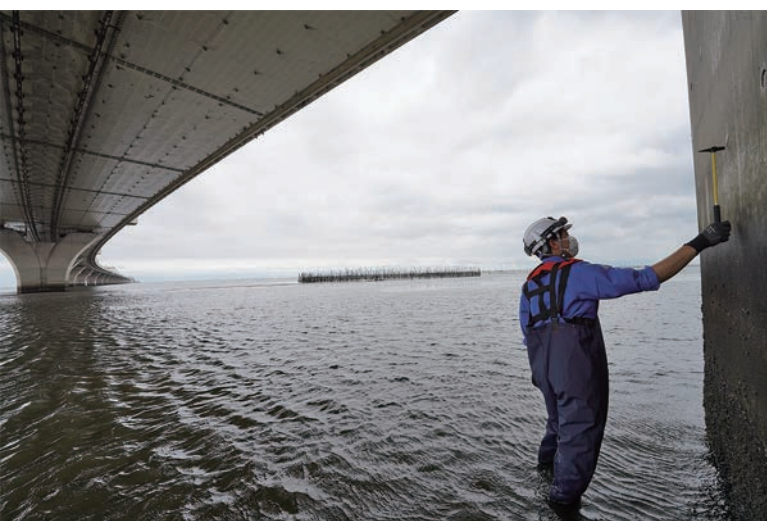
それは「ここで人の命を守るんだ」という現場の方からの使命感が伝わってきたから。唯一の避難場所での細やかな点検作業、メンテナンスに向き合う現



場の人たちの真剣な眼差し、汗をかきながら作業される姿を写真に収めていると、「私はここにいたら何か事故や災害が起きても安心だ」と、気持ちが変化していったのです。

#### ◀ 海にそびえ立つ橋脚の生き物のようなリアル ▶

年に一度、大潮で沖まで潮が引く日を狙って、浅瀬を渡り木更津側の橋梁部分を目視点検する「海上徒歩点検」に同行しました。私も胴長を着て、浅瀬とはいえ、海水や土に足を取られながら、じゃぶじゃぶと掻き分けるように歩き、橋脚へと向かいました。



年に一度の大潮での海上徒歩点検

東京湾アクアブリッジを目前にしながら歩いていると、こんなにも巨大な橋梁を先人たちはどんな技術でどんな思いで造り上げたのかと…。海ほたるへと続く橋梁を見上げ圧倒されながら立ちすくんでしまいました。

気が付くと、メンテナンス担当の人たちは橋梁部分に到着し点検を始めていました。私も実際に橋梁に手を当てると、いつもは冷たく感じるコンクリート表面も、それはまるで血のかような生き物に触れたような生命を感じたのです。これは今までにない不思議な感覚でもありました。

その側で橋脚に手をかざし、近接目視や打音点検などの作業をしている姿は、生き物がけがをしている部分を治療し、また慈しんでいるようにも見えました。

#### ◀ 建造物の美しさ ▶

船に乗って海上点検も同行した時、海ほたるからの橋梁が伸びるその光景は美しく優美で、豪華客船のようなたたずまい。角度によっていろいろな表情に

変化していくさまをファインダーから追いかける。

アクアブリッジを越えると見えてくる換気施設である風の塔は、白と青のボーダーが一際映えて美しい。風の塔の内部も造形美の大空間が広がり、まるで神殿のような神々しさがありました。

構想から36年、軟弱な海底地盤と戦い、尽力した先人たちはこれらの美しい光景を見た時、体中が歓喜に満ちあふれたに違いない。今もなお変わらぬ美しい光景と共に、安全を守り続ける「海の守り人」たちは、海に囲まれた厳しい環境の中で今日もメンテナンスを続けています。



海上から見た海ほたる



撮影に1年を費やした写真集『アックアライン 知られざる姿』(グッドブックス)

#### 今号の columnistは、

山崎 エリナさん (やまさき・えりな)

パリ3年間の写真活動を経て、40カ国以上を旅し撮影。

国内外で写真展開催。近年は現場の技術者「人」にクローズアップし撮影。

写真集に『インフラメンテナンス』

『Civil Engineers 土木の肖像』

『トンネル誕生』(グッドブックス)

『ローカルゼネコンの素顔』(吉備人出版)

などがある。







## 環境保全に貢献できる やりがいのある仕事

YOSHIDA GC (株式会社 吉田組)  
プロジェクト担当部長

渡邊 裕太郎 さん (わたなべ・ゆうたろう)

日本の再生エネルギー拡大へ大きく期待される洋上風力発電。YOSHIDA GC本社東京事業部の渡邊裕太郎さんは現在、五島フローティングウインドファーム合同会社(構成企業=戸田建設、ENEOS、大阪ガス、INPEX、関西電力、中部電力)が長崎県五島市崎山沖で進める「五島市沖洋上風力発電事業」の施設建設工事に従事している。戸田建設からYOSHIDA GCが請け負った浮体式洋上風力発電施設の浮体製作や浜出し(陸上で製作した浮体を海上輸送するための作業)、海上での係留索設置、海底ケーブル敷設などを現場責任者として担当する。

ここでは戸田建設とYOSHIDA GCの共同出資会社・オフショアウインドファームコンストラクションが環境省の補助を受けて建造した半潜水型スパッド台船「フロートレイザー」や、海底ケーブルの敷設と係留台船の設備を備えた多機能船「第2芳洋」が稼働している。

渡邊さんはこれまでに、福島県沖の「浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業」(事業主体=経済産業省、2013年度、2015～2016年度)、福岡県北九州市響灘沖の「次世代浮体式洋上発電システム研究」(事業主体=国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、2017～2018年度)など、国内で計画された数々の洋上風力発電プロ

# 海人 うみ 現場最前線 ひと

ジェクトの施工に携わってきた。

福島県沖で行われた浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業では、洋上変電所と浮体の洋上施工計画や係留・設置、風車の組み立て、曳航などを担当した(元請会社=ジャパンマリンユナイテッド)。さらに実証研究の一環で洋上変電所と浮体3基(発電能力2.5、7MW)の撤去も共同企業体として実施(2019～2021年度)。浮体の解体工法や解体場所の選定、風車の曳航や風車の解体方法などについて詳細な検討を重ねた。その結果、浮体3基のうち1基は鹿児島湾、残る2基と洋上変電所は東京湾を解体場所を選び、福島県沖から曳航した。「途中で潮流の影響を受けて速度が一気に落ちる場面などもあったが、ほぼ計画通りに曳航し解体できた」と渡邊さんは振り返る。

東京都出身の渡邊さんは大学で土木を学び、1997年にYOSHIDA GC入社。主に海洋エネルギー関連施設などの施工を手掛けている本社東京事業部で中心となるメンバーの一人だ。

前例のない課題に直面することの多い浮体式洋上風力発電施設整備の現場では、「関係者間での綿密な検討」と「安全確保のため危険の芽を摘み取れる目を養う」のが重要だという。そして「海洋国家の日本で地球環境保全に貢献できるやりがいのある仕事であり、若い人たちにぜひ仲間となってほしい」と期待する。




福島県沖での浮体式洋上風力発電システムの実証研究事業  
(5MW 風車解体状況)



## 会員会社

 青木マリーン (株)

 大新土木 (株)

 徳倉建設 (株)

 あおみ建設 (株)

 タチバナ工業 (株)

 (株) トマック

 (株) 浅川組


 日起建設 (株)

 中家島建設 (株)

 日本海工 (株)

 (株) 大本組

 (株) 不動テトラ

 株 木建設 (株)




 (株) 本間組


 (株) 河村産業所

[www.umeshunkyo.or.jp](http://www.umeshunkyo.or.jp)


 未来建設工業 (株)


 五栄土木 (株)

 YAMATO ヤマト工業 (株)

 (株) 小島組

 YOSHIDA GCO (株) 吉田組


 五洋建設 (株)


 YSC 寄神建設 (株)


 信幸建設 (株)

 東亜建設工業 (株)

 りんかい日産建設 (株)

 大旺新洋 (株)

 東洋建設 (株)

 WAKACHIKU 若築建設 (株)

# Marine Voice21

マリンボイス 21 Summer 2023 Vol.322 令和5年7月31日発行  
一般社団法人日本埋立浚渫協会 東京都港区赤坂三丁目3番5号 (住友生命山王ビル8階)  
Tel.03-5549-7468 Fax.03-3588-7439 編集発行人 鈴木 靖彦

〈協会ロゴについて〉

羅針盤(コンパス)をモチーフに、海(オーシャンブルー)、波(ホワイト)、空(スカイブルー)をデザインし、海洋土木の未来を切り拓く羅針盤の役割を目指す協会の意志を表現しています。

**Marine  
Voice21**

マリンボイス 21  
[www.umeshunkyo.or.jp](http://www.umeshunkyo.or.jp)

