

Marine Voice21

Autumn 2024 Vol.327

石 卷

このまち

災害に強い広域基幹拠点港湾へ・石巻港



一般社団法人
日本埋立浚渫協会



仙台塩釜港石巻港区(通称、石巻港)で、耐震強化岸壁の工事がスタートした。同港初の耐震強化岸壁であり、静穏域確保のための防波堤整備工事も最終段階に差し掛かった。東日本大震災を乗り越え、取扱貨物量は近年横ばいで推移。いったん落ち込んだ外国クルーズ船の寄港回数もコロナ禍前の水準に回復した。石巻港は、次代に向けて歩み始めた。

(表紙写真：国土交通省東北地方整備局塩釜港湾・空港整備事務所 提供)

海から生まれ
海で育ち
海を活かす



Contents Autumn 2024 Vol.327

- 2 Port Rait (ポート+レート)**
災害に強い広域基幹拠点港湾へ「石巻港」
- 8 研究室訪問**
東京工業大学(現東京科学大学) 高木研究室 高木 泰士 教授
- 12 あの頃、思い出の現場**
伏木富山港(新湊地区)道路(東西線)橋梁(P17、18、19)下部工事
東洋建設株式会社 執行役員北陸支店長 地田 英樹 さん
- 14 CHALLENGING SPIRIT vol. 2**
～ 海洋インフラを支える技術者たち ～ 写真家 西村 尚己 さん
- 16 令和6年度港湾技術報告会開く**
9月27日 星陵会館ホール 会場+オンラインで370人が聴講
【特別講演】東京大学 大気海洋研究所 沖野 郷子 教授
【各社報告】五洋建設(株) 東亜建設工業(株) 東洋建設(株) (株)不動テトラ みらい建設工業(株) 若築建設(株)
- 22 我が社の現場紹介**
令和5年度横浜港新本牧地区護岸(防波)南側築造工事
施工 あおみ建設株式会社 横浜支店
- 26 うみの現場見学会開催** 茨城港常陸那珂港区外港地区
学生20人が参加！ 海上工事の魅力やスケールの大きさを実感
- 28 特集 能登半島地震**
被災港湾の本格復旧 国交省が県、市の工事を代行
- 30 コラム&エッセイ**
海上保安庁海洋情報部技術・国際課 井原 良之 さん
- 32 海人 現場最前線**
大型SEP船で洋上風力発電建設に従事
五栄土木株式会社 船舶部船長 遊佐 正法 さん
- 33 会員企業一覧**



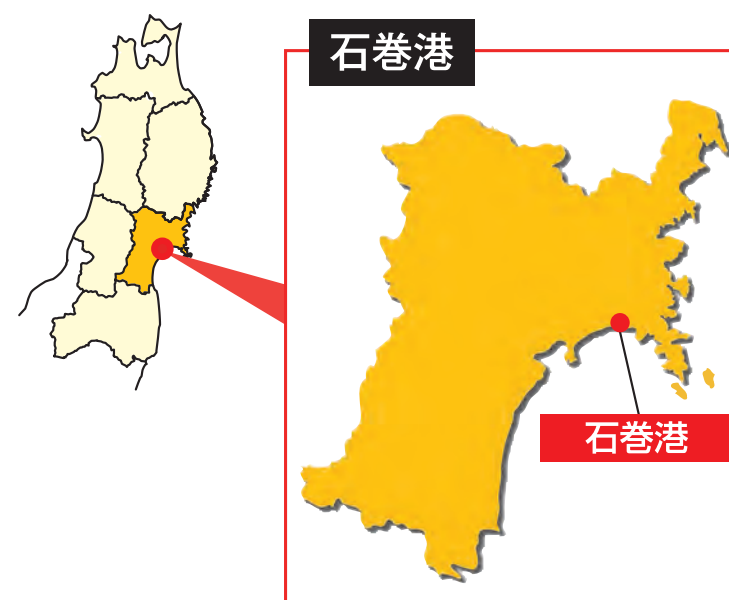


災害に強い広域基幹拠点港湾へ

石巻港

仙台塩釜港石巻港区(通称、石巻港)は、宮城県の太平洋岸ほぼ中央やや北側にあり、牡鹿半島の付け根に位置する。2011年の東日本大震災で被災自治体中最大の被災地としても知られる宮城県石巻市の産業を支える中核的な拠点であり、発災以前から地域とともに歩んできた。同震災では人的被害とともに、港湾施設の被災も甚大で、港湾機能も一時的に大きく落ち込んだ。震災復旧・復興によって港湾機能が回復すると、取扱貨物量も震災前の水準に戻り、将来的な需要増を見込んで同港初となる耐震強化岸壁の整備事業が始まった。

■ 石巻港の位置図と概要



- 設立／ 1954 年 4 月 1 日
- 港湾区域告示／ 1954 年 5 月 21 日
- 重要港湾指定／ 1964 年 4 月 1 日
- 開港指定／ 1967 年 6 月 1 日
- 国際拠点港湾指定／ 2012 年 10 月 17 日
- 港湾管理者／ 宮城県
- 所在市町村／ 石巻市、東松島市

■ 石巻港のあゆみ

1960 年	釜地区で工業港の建設に着手
1964 年	新産業都市建設促進法に基づく「仙台湾地区」の指定を受ける 重要港湾に指定
1969 年	南浜ふ頭岸壁(水深10m)が完成
1984 年	雲雀野地区南防波堤建設に着手
1985 年	雲雀野防波堤(1,800m)が完成
1998 年	雲雀野中央ふ頭1号岸壁(水深13m)が完成
2000 年	ケーソンヤード完成
2005 年	雲雀野中央ふ頭2号岸壁(水深13m)が完成
2006 年	雲雀野北ふ頭岸壁(水深10m)が完成
2012 年	3 港(仙台塩釜、石巻、松島)の統合。仙台塩釜港石巻港区となる
2015 年	雲雀野地区南防波堤仙台側(1,100m) 概成
2017 年	石巻港開港50周年記念式典開催

◇◇ 地域の隆盛とともに発展 ◇◇

石巻港の歴史は北上川(旧北上川)河口港として始まる。江戸時代初期に開削などによって北上川の水運が開け、仙台や水沢(岩手県)、江戸に至る米穀の積み出し拠点として栄えた。江戸時代末期に、流下土砂の堆積などによって河口港としての

機能が低下したため、北上川の低水路工事を実施して、舟運航路を確保した。石巻港から一関市(岩手県)まで蒸気船が運航されるなど一時船運が活発になったが、1887年に鉄道(東北本線)が開通すると、衰退の一途をたどった。1911～46年にかけて港

湾施設を整備し、500t級貨物船の出入りが自由になったことで港勢は伸長したものの、飛躍的な発展にはつながらなかった。

そこで、1960年、河口西方約3kmの釜地区で工業港の建設に着手した。1964年には新産業都市仙台湾地区の指定およ



び重要港湾の指定を受け、県北部の拠点港として整備が進んだ。1977年には大曲地区が港湾区域に編入され、物揚場などが整備された。

掘込式から埋立造成へ

背後地には木材関連、食品飼料、鉄鋼造船などさまざまな企業の立地が進み、1967年に第一船が入港して以降、取扱貨物は順調に増えていった。将来的な需要増を見越して、沖合に雲雀野地区を造成する工事が始まる。釜地区が掘り込み式で整備されたのに対して、雲雀野地区は埋め立て造成によって拡張された。

1981年に埋め立て地の造成計画が策定され、1991年に公有水面埋立免許を取得した。1998年7月に中央ふ頭1号岸壁(延長260m、水深13m)が完成。2005年10月に同2号岸壁が完成し、総延長520mの連続バースの運用が始まる。2006年10月には北ふ頭岸壁(延長170m、水深10m)が竣工し、供用されている。

大型バルク貨物に対応

転機は2012年10月に訪れる。東北地方をけん引する中核的国際拠点港湾を目指して仙台塩釜、石巻、松島の3港が統合一体化。仙台塩釜港(石巻港区)として、再スタートを切ることになった。2013年6月の港湾計画の改訂では、原材料や燃料の輸入拠点としての機能強化を図る方針を定め、国際バルク戦略港湾(穀物)に指定された釧路港を経由する

ポストパナマックス船の「二港寄り」を想定した大水深岸壁を位置付けるなど、大型バルク貨物船への対応に取り組んでいる。

大型船の岸壁需要増大を踏まえ、北ふ頭の東隣で、新たな岸壁の建設工事が始まった。延長は240m、水深は12mで、同港初の耐震強化岸壁として整備される。平時の通常運用に加え、大規模地震が発生した際には緊急輸送物資の輸送拠点や、港湾立地企業の事業継続の役割を担う。



ケーソンヤード全景

耐震強化岸壁整備に着手

岸壁部分は反射波を低減するスリットケーソン式の構造体で係留施設物を構築する。同港西側にあるケーソンヤードで製作し、えい航後、据え付ける。国内最大級規模の斜路式ケーソンヤードで、同時に4函のケーソン製作が可能だという。ケーソン据え付けに合わせて、岸壁の陸側では背後地(広さ約10ha)の埋め立て工事・背後地造成工事を実施する。

耐震強化岸壁の工事と並行して、防波堤(南)の延伸工事を実施する。既存防波堤を東側に50m伸ばし、計画延長2,280mの防波堤を概成させる。この防波堤も、港内のケーソンヤードで製作したケーソンを用いる。雲雀野地区の静穏水域の確保に役立てられる。

物流機能強化に予防保全事業も

同港では、予防保全事業とし

て、航路・泊地の浚渫工事も行われる。長年にわたって航路・泊地に堆積した埋設土砂を1m程度浚渫して、水深13mを確保する。土砂が海底に堆積したままでは、入港予定船舶の減載や潮待ちなどによる輸送の非効率さが問題になる。浚渫で増深することで、喫水の深い大型船の航行の安全性が高まるとともに、効率的な物流機能の維持に貢献する。

石巻港の取扱貨物は、木材チップや石炭、原木など、日本製紙(株)石巻工場や製材工場向けの原材料および燃料が約5割を占める。次いで、とうもろこしや動植物性製造飼肥料などが多い。日本製紙石巻工場は同社グループでの紙の生産量の約2割を製造し、北海道工場に次いで2番目の規模という。

次世代エネルギーへの展開進む

石巻港には木質ペレットを燃料にしたバイオマス発電所が2カ所ある。日本製紙が工場内電力をまかなう目的で設置した石巻雲雀野発電所(事業者:日本製紙石巻エネルギーセンター)と、外資系企業出資による石巻ひばり野バイオマス発電所(事業者:石巻ひばり野バイオマスエナジー)の2カ所だ。いずれも雲雀野地区の工業用地に立地する。石巻ひばり野バイオマス発電は木質ペレット専焼で、石巻雲雀野発電所は木質ペレットに出力を高めるための石炭を加える混焼。2050年までの二酸化炭素(CO₂)排出量ゼロを掲げる「仙台塩釜港港湾脱炭素化推進計画」の実現には、工場等における製造設備の電化や化石燃料から次世代エネルギーへの転換など、各企業による「排出量削減の取り組み」が求められる。

石巻港を含む仙台塩釜港では、物流、防災、環境、観光・交流の4本を軸に、にぎわいと活気にあふれ、自然と共生する強靱な港という将来像を描く。巨大地震発生 of 切迫性が高まる昨今、石巻港での耐震強化岸壁の整備はその一翼を担う重要な事業といえよう。2028年度の完成を目指して工事を本格化させる。



石巻港の整備状況等



石巻ひばり野バイオマス発電所



石巻雲雀野発電所

出典：日本製紙(株) HP

Ishinomaki port

PICK UP

クルーズ船寄港数が回復

コロナ禍にゼロになったクルーズ船の寄港が復活した。2023年、石巻に寄港したクルーズ船は5回を数え、このうち延べ3隻は外国船籍となり、いずれも同港過去最多となった。日本三景の一つに数えられる松島への近さを、クルーズ船誘致のPRに活用。コロナ禍後に急回復しているインバウンド需要を着実に取り込んでいる。

港内に専用岸壁がないため、クルーズ船は、大型船の入港の合間をぬって雲雀野中央ふ頭に着岸する。市民と一体となった歓迎および出港見送りイベントで、クルーズ船客を「おもてなし」する。「地元の石巻市が観光誘客に積極的」（国

交省東北地方整備局塩釜港湾・空港整備事務所）と説明するほど、地域の振興にとって港湾の役割はますます高まりそうだ。



パシフィック・ワールド



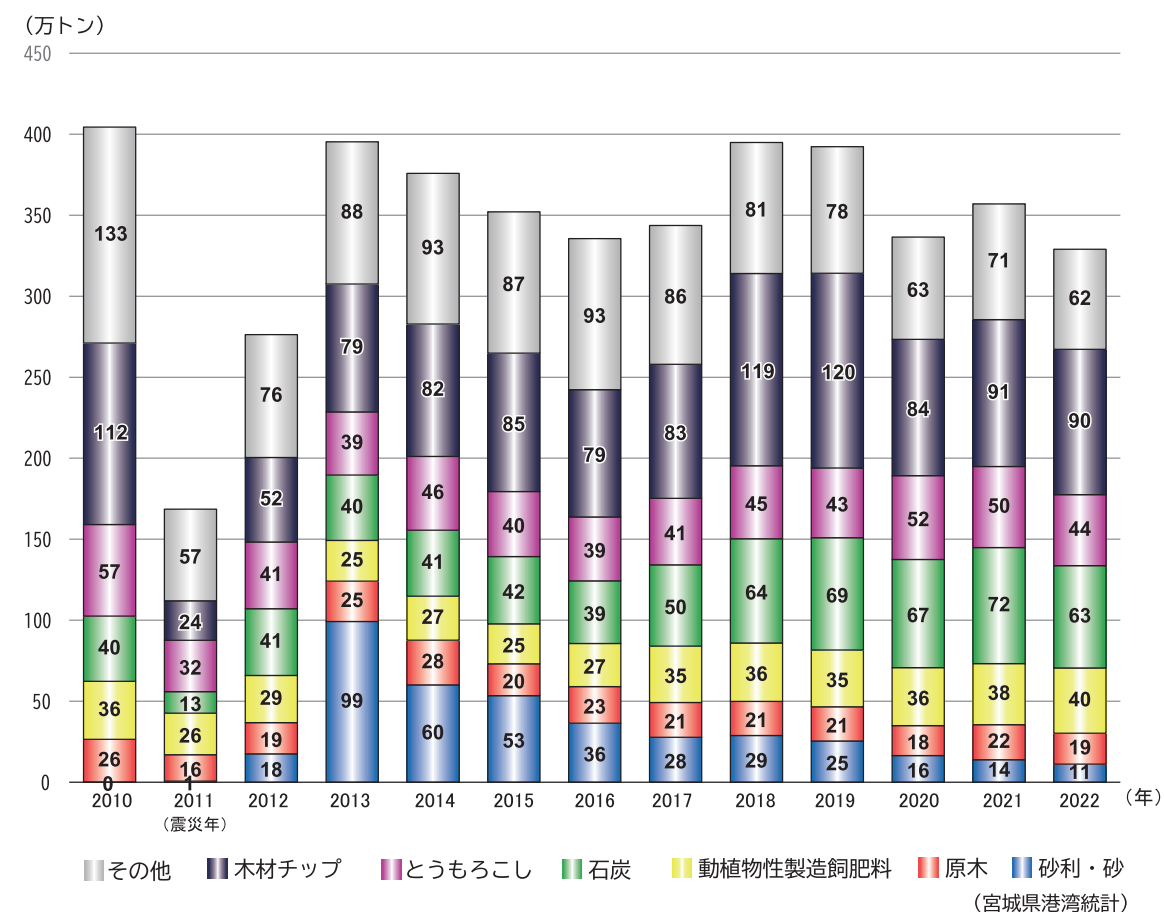
ダイヤモンドプリンセス



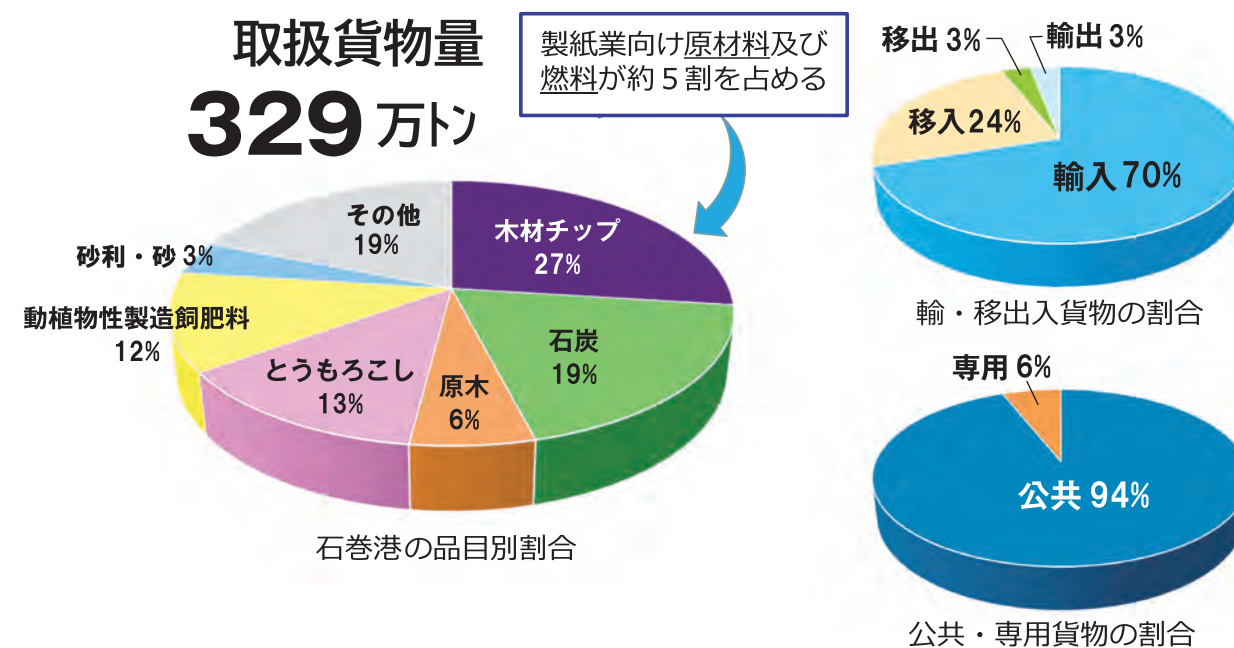
MSCベリッシマ

（取材協力・資料提供：国土交通省東北地方整備局塩釜港湾・空港整備事務所、宮城県）

取扱貨物量の推移 (2022年 確報値)



取扱貨物量内訳 (2022年 確報値)





研究室 訪問

東京工業大学
(現東京科学大学)
高木研究室

高木 泰士 教授

たかぎ・ひろし

1999年3月 横浜国立大学大学院工学研究科修了
2008年3月 横浜国立大学大学院工学府博士(工学)
1999年4月～2009年12月 五洋建設
2005年10月～2008年9月 横浜国立大学助手・特別研究教員

2010年1月～2011年6月 国際協力機構(JICA)
2011年7月～2016年3月 東京工業大学(現東京科学大学)国際開発工学専攻准教授
2016年4月～ 東京工業大学環境・社会理工学院融合理工学系准教授を経て、2023年4月から現職。

東京工業大学(現東京科学大学)の高木泰士教授は、アジアにおける沿岸域防災の研究に取り組んでいる。津波や高潮などの沿岸域災害は大半が東南・南アジアに集中しており、この地域の災害対策を進めることが世界中の安全につながるという考えからだ。研究室に在籍する学生も、アジアを中心とした各国からの留学生が多く集まり、日本人学生は半数に満たない。災害大国・日本やアジアの脆弱な沿岸域の事例を素材に、社会で役立つ防災技術の開発・社会実装を、多国籍の学生と共に追究する。

マングローブを防災に活用

高木教授は大学院修了後に建設会社に就職するものの、人材育成を通じた途上国への貢献や防災の研究への熱意が勝り、大学での教員の職を得る。大学以外にも、国際協力機構(JICA)で途上国の防災の仕事に携わる時期もあった。

このような経歴を経て感じたことの 하나가、先進国で確立された防災手段・技術が、途上国にもそのまま適用されることへの違和感だ。財政力のある先進国と、余力のない途上国とでは災害に対する手段・技術が異なっていて当然なのだが、先進国で使われている高度技術・手段がそのまま展開されるこ

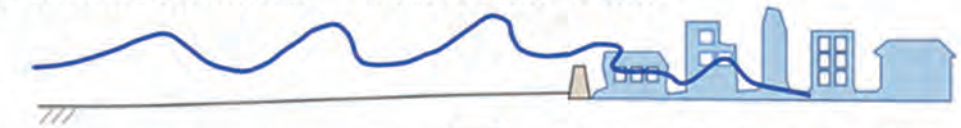
とが多い。高木教授は、「海岸保全技術、特に途上国における適正技術の選択肢が乏しい」と指摘する。

そこで、コンクリートや鋼材を使うグレーインフラと、植物由来のグリーンインフラを相互に補完するインフラコンセプトを提唱する。エコロジック的対策とエンジニアリング的対策を中長期的に一体化することで、地盤沈下や海岸線の改変など、変化の著しいアジアの沿岸都市に適応するローコスト・ローメンテナンスの都市型防潮林の創造を目指している。例えば、マングローブの海岸沿いへの植林。生育初期の幼苗を流出させない消波工



地盤沈下が進むインドネシア・ジャカルタの新設防潮堤

a) Present situation — vulnerable coast



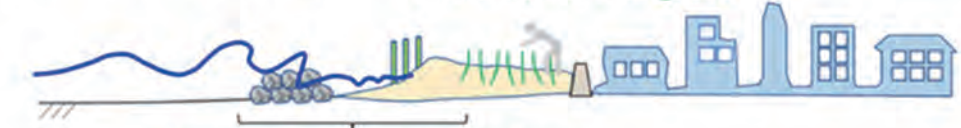
b) Least land reclamation

植林に必要な最小限の埋立



c) Germination stage

地域住民による植林や簡易消波工の設置
Plantation of mangrove



Simple shore protections
(small stone, wooden pile, sandbank etc.)

d) Growing stage

波で流されない程度にマングローブを成長させるため、数年の養生期間が必要



e) Expansion stage

簡易消波工を少し沖に再設置し、植林域を少しずつ拡大していく



f) Developed stage

植林域が周辺環境に順応し、既存堤防と一体化
波を完全に防げなくても、勢いは大きく減衰



順応的グリーンインフラによる沿岸域保全のコンセプト

の設置は必要だが、根の定着後は自然に繁茂したマングローブが、市街地を高潮や津波から守ってくれるとの想定を描く。近年、生態環境や植林方法についての研究を重ねている。

多国籍の学生が集う

高木研究室には毎年、7～8人の学生が在籍する。現在は学部生が1人で、修士課程5人、博士課程2人の合計8人。うち6人が留学生で、主に東南・南アジアの出身が多い。卒業後の進路は日本人が建設会社や建設コンサル、金融系、留学生が帰国後に国際機関や大学への就職を選ぶ傾向にある。

学生への指導方針として、大学ならではの新しい、自由な発想、現地の視点で役に立ちそうな研究、ワクワク感のある楽しい研究を学生と模索している。学生自らが感じた興味を研究テーマとし、面白さに気がつけば、後は自律運轉的に研究に取り組むと信じている。ゼミ開催時に進捗は確認し必要に応じて助言・支援することはあるが、細かく干渉しない姿勢を貫く。

現場視点で 斬新なアイデア発案を

高木教授自身、災害現場で得た衝動が、研究者人生を歩むきっかけになった。現場視点での研究を重視しており、時には学生と一緒に災害現場に行くこともある。もちろん安全に配慮した上での現場視察だ。その点、日本は防災という素材が豊富に存在し、災害発生から復旧・復興まで各現場の検証が身近にできる。「防災は理論だけでなく、経験も大事。現場でどう感じるかが大きい」という。

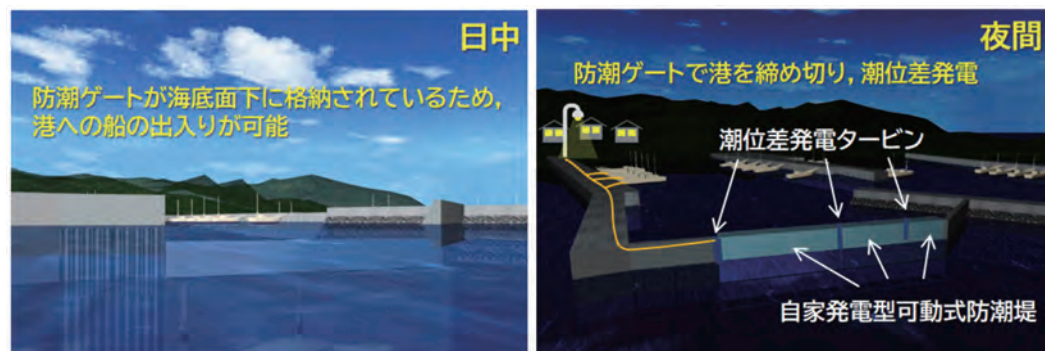
災害の発生した現場のリスクを検証し、リスク評価だけでなく、具体的な対策につながる実践的な研究を重視する。防災に斬新な付加価値を与えることで、社会実装につながると期待している。



国内企業(不動産テトラ)の研究施設で行った住民設置型消波リーフの実験準備状況

高木教授が所属するのは、異なる専門家同士がお互いの専門性を尊重しながらさまざまな社会問題を研究対象とする超越的学問を推進する融合理工学系であり、土木系学部とは異なる。そのため、造波水槽などの大型施設を所有していないが、必要なときは、海外の研究者や、施設を保有する日本企業との共同研究を行うようにしている。これまでもベトナムやタイの研究機関で造波実験を実施したほか、現在、ブロック事業を手掛ける国内建設会社の研究所施設を利用して、可搬式消波リーフの共同研究を展開中だ。「利益にならないかも知れないが、企業の社会的使命を重んじて協力してくれている」と謝意を示す。

また、高木教授は研究者の1人として、可動式防潮堤で潮位差発電を実現する世界初のコンセプトを提案。10社近い企業と私的な研究会を組み、基礎研究を進めているという。国内だけでなく、海外に売り込める技術の開発を目論む。



可動式防潮堤を活用した港における潮位差発電のイメージ



ダリル デ ラロサさん
修士1年

母国フィリピンの高波災害研究に携わっています。JICAのプロジェクトを通じて、アジアの防災研究に取り組む高木教授と出会ったのがきっかけです。堤防に作用する波力のメカニズムを研究し、将来、母国の設計基準を新たに策定することが夢の一つです。

研究のテーマ
海岸堤防のパラペット形状が越波に及ぼす影響の解析



トゥッ ナイントゥインさん
修士1年

2008年に母国ミャンマーに大被害をもたらしたサイクロン「ナルギス」を研究しています。ミャンマーには堤防・防潮堤がないので、避難しか手段はありません。国際機関など、防災に貢献できる仕事をしています。

研究のテーマ
過去のサイクロンデータに基づくミャンマー沿岸ハザードマップの作成



フェルディ タナコさん
修士2年

母国インドネシアは災害の多発が経済発展の阻害要因になっています。日本のように重厚で耐震性に優れた堤防を建設する経済力はないので、マングローブなどの植物を活用した自然由来の沿岸防災の技術を確認し、途上国の災害減少を目指します。

研究のテーマ
マングローブを活用したハイブリッド型海岸堤防による災害抑止



永田 彩華さん
ながた あやか
学部4年

将来、国際協力や途上国の開発支援に携わる仕事への就業を希望しています。海外の防災に知見のある高木教授の研究に関心を持ちました。潮流や河川流を簡易に計測できる小型で安価な機器の開発を目標にしています。

研究のテーマ
局所的な水の流れを簡易に計測できる小型で安価な機器の開発

教員の所属と学生の学年は取材時点(2024年9月11日)



東洋建設株式会社
執行役員北陸支店長

地田 英樹 さん

ちだ・ひでき

1982年東洋建設入社。北陸支店工事部長、
同営業部長を経て2023年北陸支店長、2024
年執行役員。石川県出身、61歳。

あの頃、 思い出の現場

「伏木富山港(新湊地区)道路(東西線)
橋梁(P17、18、19)下部工事」

現場は
作業員の皆さんに
支えられている

入社して北陸支店に配属されました。最初に携
わったのが七尾市にある、のとじま水族館の栈橋

工事でした。その後、七尾港での直轄岸壁工事、
奥能登の漁港や七尾市の火力発電所の関連工事な
ど数多くの現場に従事してきました。それぞれに
苦労があり、思い出に残っています。中でも今回
お話しする伏木富山港新湊地区の「臨港道路東西
線」は忘れられない工事といえるでしょう。

主橋梁部と東西のアプローチ部を含めると総延
長約3,600mとなる臨港道路東西線は当時、日本
海側最大の斜張橋と言われ、国土交通省北陸地方

整備局で最大のプロジェクトでした。車道の下に
全天候型自転車道を整備した2層構造であり、地
域を結んだ街の活性化や、広域幹線道路との連結
による物流の効率化が期待されました。開通後は
「新湊大橋」と呼ばれ、今では観光名所の一つになっ
ています。

当社は2004年から2007年の3年間で2件の橋梁
下部工事を単独またはJVで施工しています。そ
の両方に作業所長として携わりました。年齢でい
うと41歳から44歳の時です。この工事を最後に
北陸支店工事に配属されました。

当社を代表企業とする3社JVで施工した「伏
木富山港(新湊地区)道路(東西線)橋梁(P17、18、
19)下部工事」は、海の中に3本の橋脚を構築する
ものでした。海上を二重に締め切り、その中で場
所打ち杭、掘削、切梁、腹起し、床付け、橋脚
を支えるフーチング部の整備と順を追って作業を
進め、その上に高さ30mを超える橋脚を3本構築
していきました。

工程上、3本の橋脚を立ち上げる作業は11月か
ら2月にかけて行いました。冬季の日本海側は天
候が荒れることが多く、強い風が吹きます。橋脚
の立ち上げはクレーンを用いるため、風の影響を
受けない日に行わないと安全を確保することも難
しくなります。毎日の天気予報を見ながら作業の
できる日を見定めて工程を組んでいきました。

安全面に加え、品質管理にも大変苦労しました。
特にコンクリート打設後の養生は24時間体制で行
わなければなりません。規定温度よりも下がった場
合、夜間でも携帯電話にアラームが鳴るよう設定
しておき、何かあればすぐに駆けつけられる体制を
敷きました。幸いアラームが鳴ることはありません

でしたが、JV職員の皆さんも緊張の連続だったと
思います。また、橋脚は上に行くほど風の影響を
受け、厳しい寒さの中で作業を行わなければなりま
せん。作業用足場を囲うように寒さ対策用のシー
トを張り付け、横風だけでなく、下からも風が吹き
込まないような環境を構築するなど腐心しました。

厳しい作業環境を乗り越えるために作業所長と
して意識したのは、同じ目標に向かって職員や作
業員の皆さんが一体感を持てるようにすることだ
でした。その一環で夏場、新湊の花火大会が開催さ
れる日程に合わせて土曜日の午後に作業員さんた
ちのご家族を招待して現場見学会を行いました。
子どもたちに、普段訪れることがないお父さんが
働く現場を見てもらったのですが、事前にお父さん
の似顔絵を描いてもらい、それを現場内の注意喚
起用の看板などに採用しました。自分の絵が看板
に採用されたのを見た子どもたちから「これ僕の
絵だ！」などと喜びの声も上がっていました。作業
員の皆さんとその家族に、とても良い機会を作る
ことができ、一体感を醸成することにつながった
と思っています。

建設会社にとっての使命の一つは「お客さまが望
んでいるより良い品質の構造物を提供する」ことだ
です。そのためには、現場に携わる各職種の作業員
の皆さんに支えてもらわなければなりません。今回
お話しした現場には100人ほどの作業員さんに従
事してもらいましたが、今でもほぼ全員の名前と
顔を覚えています。

現場の第一線で従事する人たちを大切にしながら、
自分たちの使命を全うする。そのことを最後に
携わった現場で改めて学んだことが、その後の
仕事にも大変役立ちました。



施工当時の現場の様子



作業所での打ち合わせ(本人は中央)



CHALLENGING SPIRIT

～ 海洋インフラを支える技術者たち ～

vol.2

横浜港で進められている新本牧ふ頭の埋立事業。
完成すれば大型コンテナ船に対応した日本最大級の
大水深 18m 岸壁(延長 1,000m)を備えた高規格の国際コ
ンテナターミナルとなる。
この日の工程は、大水深 18m 岸壁の本体構造を成す
鋼板セルの据付作業だ。
千葉県富津で約半年かけて製作された鋼板セルは、直
径 24.5m、高さ 26m、重さ 350t の巨大な円筒。
富津から新本牧まで約 3 時間かけて起重機船で吊曳航
された鋼板セル 1 函を水深 23m の所定の位置に据え付け

る。許容誤差はわずか ± 20cm 以内。
鋼板セルと起重機船の双方に、風、波、潮流などの自
然外力が大きく作用する状況下でのセル据付作業は、極め
て緻密で高度な技術を要する。
2021 年に 1 函目が据え付けられ、2024 年中に 6 函目
が完了する見込み。
現場を指揮するのは小泉博之所長。この道 35 年の
技術者だ。スケールが大きく、形に残る仕事にやりがい
と誇りを感じるという。



撮影/文：西村尚己 アフロ(2024 年 10 月 3～4 日撮影)
工事名：令和 5 年度 横浜港新本牧地区岸壁(～18m)(耐震)築造工事(その2)
発注者：国土交通省関東地方整備局
受注者：東亜・あおみ・大本特定建設工事共同企業体



<プロフィール>
西村尚己 / Naoki Nishimura
株式会社アフロのフォトグラファー(アフロスポーツ
所属)。1994 年、大阪大学大学院工学研究科修了後、
運輸省(現国土交通省)入省。本省、北海道開発局、中部・
近畿・九州地方整備局、下関市、中部国際空港(株)で
インフラ整備に携わりながらアマチュアカメラマンとして
活動。2016 年、同省を退職し、アフロに入社。オリンピッ
クをはじめ国内外のスポーツ撮影を中心に活動中。

令和6年度港湾技術報告会開く

9月27日 星陵会館ホール
会場＋オンラインで370人が聴講



特別講演

地球と海とプレートテクトニクスの46億年
 東京大学 大気海洋研究所 沖野 郷子 教授
おきの・きょうこ

各社報告

カルシア改質土によるCO₂排出量の低減と温暖化対策の展望
 五洋建設株式会社
 土木部門環境事業部専門部長 田中 裕一
たなか・ゆういち

揚土船バックホウの省力化・省人化
 東亜建設工業株式会社
 土木本部機電部電気グループ グループリーダー 藤山 映
ふじやま・えい

GNSS 測位技術におけるZ値活用に向けた実証計測結果について
 東洋建設株式会社
 土木事業本部土木技術部技術開発課 渡瀬 陽信
わたせ・あきのぶ

ICT技術を活用した消波工メンテナンスの設計・施工手法確立に向けた取り組み
 株式会社不動テトラ
 総合技術研究所研究開発室第三研究開発グループ グループリーダー 昇 悟志
のぼる・さとし

空港コンクリート舗装版下面の空洞充填に関する技術の開発
 みらい建設工業株式会社
 技術本部研究開発部部長 足立 雅樹
あだち・まさき

AIを活用したコンクリート締固め管理システム
 若築建設株式会社
 建設事業部門技術部次長 秋山 哲治
あきやま・てつじ



特別講演の沖野郷子 教授

最新の技術動向を
共有する機会に

日本埋立浚渫協会は「令和6年度港湾技術報告会」を9月27日、東京都千代田区の星陵会館ホールで開きました。報告会会場には、会員各社のほか、関連団体やコンサルタントなどに所属する方々が大勢集まり、オンラインでの聴講者を合わせておよそ370人が海洋土木に関する最新技術の報告に熱心に耳を傾けました。

報告会では、最初に東京大学大気海洋研究所の沖野郷子教授による「地球と海とプレートテクトニクスの46億年」と題した特別講演が行われました。これに続き、協会会員6社の担当者による海洋土木技術に関する報告がありました。

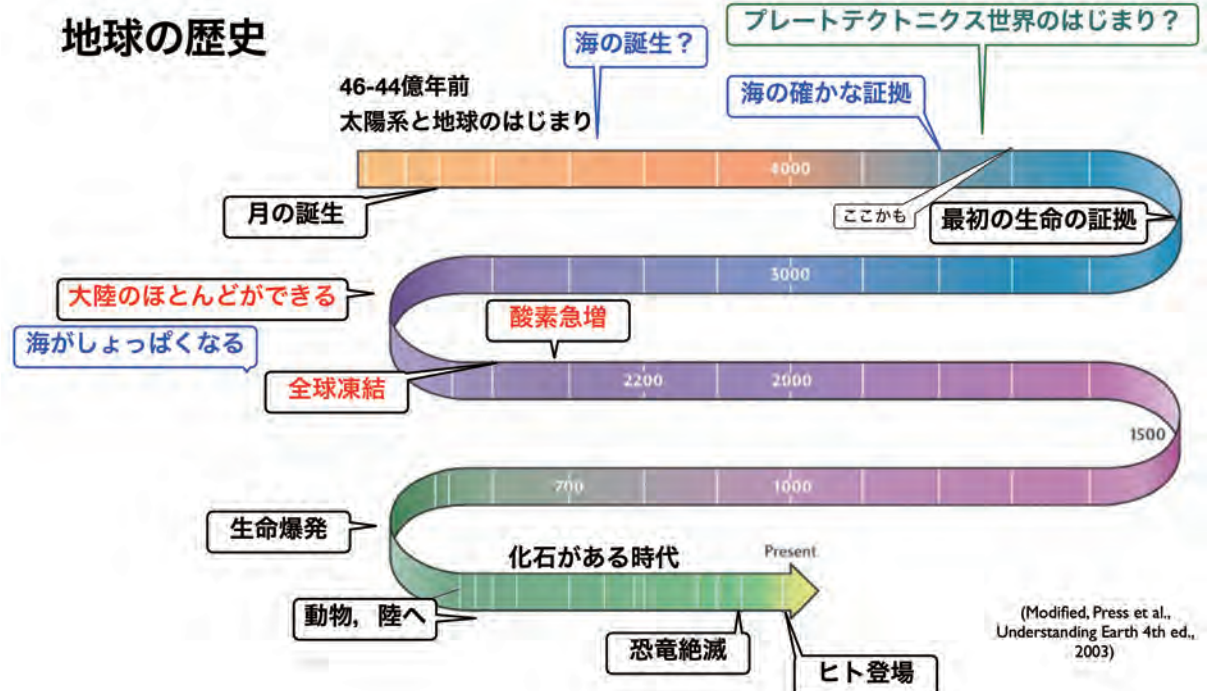
開会に当たり協会の村岡猛専務理事は、「2008年3月に第1回が開かれた港湾技術報告会では、当協会が扱う調査研究や取り組みについて、その時々テーマに沿って情報を発信し、参加者の皆さんと情報を共有してきました」と語り、「海洋土木技術を感じていただく実り多い機会となることを祈念しています」とあいさつしました。

また、今年1月1日に発生した能登半島地震で海底地盤の大規模な隆起が発生して港も大きな被害が生じたことや、8月に南海トラフ地震臨時情報が発表されたことにも触れながら「海洋土木技術者として海底の動きにも関心が高まっています」として、地球の成り立ちに関する壮大な話題をテーマとする沖野教授の特別講演の内容に大きな期待を寄せました。

惑星規模の
壮大な話題を提供

海底地球物理学が専門の沖野教授が今回の特別講演で取り上げたテーマは「プレートテクトニクス」です。地球の表層が数十枚のプレート(厚さ数十～250km程度)で覆われており、その運動から大地形や地震、火山など地球上で起こるさまざまな地質現象を説明するという考え方は、1960年代半ばにその概念が成立し、日本では1990年代以降に高校の地学基礎の教科書にも掲載されるようになりました。

沖野教授は、プレートテクトニクスの概念が成立するまでの変遷として、16世紀に地図編纂



者がアフリカ西海岸とアメリカ東海岸の地形が相似していることから大陸移動の可能性をひらめいたところからはじめ、20世紀初頭にドイツの気象学者アルフレッド・ウェゲナーが提唱した大陸移動説、さらに世界規模での情報共有や技術の進展に伴う地震学、海底地形、地球磁場といった各種アプローチがあったことを紹介しました。

1960年代に成立したプレートテクトニクス の概念について沖野教授は「地球の表面はいくつかの硬いプレートに分かれている」「プレートはお互いに運動している」「地表の地質現象の大半はプレート境界で起こる」という三つの考え方で解説。「地球の表層について語る時には、この三つの要素が今も機能していると言えるでしょう」と話しました。

その上で、地球誕生から46億年が経過する中で海、生物、大陸などがいつくらいに誕生したかに言及。地層や鉱物などの調査結果から海が44億年くらい前には誕生しており、20億年くらい前には陸地の7割方はできていたことを紹介しながら、生物誕生の歴史とも絡めて「7億年くらい前には現在とほぼ同じような酸素に満ちた世界になっていたと考えられます」としました。

プレートテクトニクスについて沖野教授は「おそらく33億～40億年前には始まっていたと考えられます」とし、星が誕生して冷やされていくことでプレートが出来上がっていく過程を考えた場合に、地球上でそれがなぜ長時間維持されているかについても話しました。過去にプレートテクトニクスがあったとも考えられている火星と比べると、地球には全体の7割を占める海が存在していることに触れ、「海がずっとあったから、プレートテクトニクスが維持されている」という説を紹介しました。

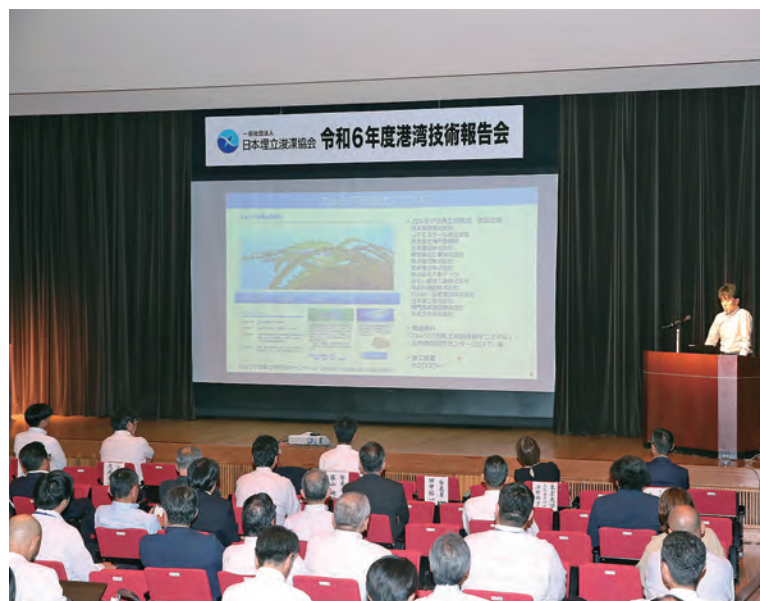
沖野教授による惑星規模の壮大な

話題提供に聞き入った会場からは、プレートができていく過程や海が誕生した経緯、初期段階の状況などに関する質問もあるなど、大きな関心が寄せられていました。

DX、GX に向けた 各社取り組み紹介

特別講演に続いて行われた各社報告では、国土交通省が4月に発表したi-Construction2.0にも対応したDXを生かした省人化や生産性向上に向けた取り組み、また、カーボンニュートラルを目指したGXに関する各社の技術開発や新技術を活用した実践的な取り組みなどについて、五洋建設、東亜建設工業、東洋建設、不動テトラ、みらい建設工業、若築建設の6社の担当者から報告がありました。1社当たり15分間の説明と5分間の質疑応答という形で進められましたが、参加者からそれぞれの報告事項に対する技術的な質問が多く寄せられました。

今回も海洋土木工事を巡る最新の技術や各社の取り組みに関する情報が共有できる意義深いプログラムとなりました。



各社報告の様子

カルシア改質土による CO₂ 排出量の低減と温暖化対策の展望

五洋建設株式会社
土木部門環境事業部専門部長

田中 裕一



港湾機能の維持・拡大のためには、航路や泊地の浚渫が不可欠ですが、土砂処分場の確保が困難となっています。このため、浚渫土を有効活用することができる技術として、カルシア改質土が注目されています。カルシア改質土は、浚渫土にカルシア改質材(転炉系製鋼スラグの粒度と成分を調整した材料)を混合した材料です。カルシア改質土は、強度発現や水中投入時の濁りの発生抑制等の特徴があり、干潟・浅場の造成材、護岸の腹付材、深掘跡の埋戻材、潜堤材等として、これまでに200万m³程の使用実績があります。

一方、カーボンニュートラル社会実現に向けて、港湾工事においても脱炭素化への取り組みが求められています。カルシア改質材は、鉄鋼製造工程の副

揚土船バックホウの省力化・省人化

東亜建設工業株式会社
土木本部機電部電気グループ グループリーダー
藤山 映



近年、建設業は少子高齢化に伴う技能労働者の高齢化が進み、新たに入職する将来の担い手の確保が課題です。港湾工事も作業船熟練作業員の高齢化や若い世代の減少により深刻な人手不足の状態です。こうした状況下、国交

省は建設業界の生産性向上を目指すため、4月にi-Construction2.0を提唱しており、「施工のオートメーション化」で建設機械の自動化・遠隔化を推進しています。

当社は、数年前より揚土船バックホウにARAV株式会社が開発した遠隔自動化技術を導入し、海上施工の生産性向上に取り組んでいます。海上で作業するバックホウのオートメーション化は、気象海象

産物である製鋼スラグを使用するため、材料のCO₂排出量はセメント等と比較して小さくなります。このため、カルシア改質材を使用したカルシア改質土は、セメント改良土と比較して低炭素型の材料となります。また、カルシア改質土に使用するカルシア改質材にCO₂を固定する方法、カルシア改質土に炭酸カルシウムやバイオ炭等の炭素材料を混合し固定する方法等により、材料のCO₂排出量をさらに低下させ、カーボンネガティブな材料とすることも考えられます。

カルシア改質土施工時のCO₂排出量の抑制方法としては、カルシアバケット使用によるバックホウ混合時間の短縮、落下混合・トレミー投入による施工効率化等があります。また、カルシア改質土を用いて浅場を造成し、表面に配置した人工石に海藻が生育した場合、ブルーカーボンとしてのCO₂が固定されます。

このように、港湾工事においてカルシア改質土を活用することにより、低炭素材料の使用によるCO₂排出量の抑制、CO₂や炭素を固定した材料とすることによるCO₂排出量の低減、施工方法の選定によるCO₂排出量の低減、浅場造成後のブルーカーボンによるCO₂固定等、カーボンニュートラルへの貢献を期待することができます。

条件、波の動揺、潮位や搭載重量変化による船体の上下動、通信環境の劣化など課題が多いです。そこで、実施工のデータを取得し、机上でシミュレーション解析を行い、小型建機を使用した実用性と安全性の検証を経て、揚土船への導入を実施しました。

今回、浚渫土砂投入作業において重機の遠隔操作・自動運転システムにより2台のバックホウを1人のオペレータが遠隔地から掘削することで省人化(1人削減)が図れ、ホッパーまでの旋回と土砂投入作業は自動で行えるため省力化が実現できました。また、自動化することでヒューマンエラーが防止でき、作業場所を無人化することで安全性向上にも寄与しました。

今後は、熟練オペレータの動作を自動制御にフィードバックさせる模倣運転技術の適用、完全自動化を図るための掘削制御技術・障害物検知やトラブルを判断する技術の習得、衛星通信を利用した事務所からの遠隔操作を予定しています。引き続き、実施工を通じて更なる知見を習得することで、より安全で効率的な作業環境の実現や適用工種の拡大に向けて取り組んでまいります。

GNSS 測位技術における Z 値活用に向けた実証計測結果について

東洋建設株式会社
土木事業本部 土木技術部 技術開発課
渡瀬 陽信



港湾工事では、ICT 施工の標準化が進み、建設機械の遠隔操作や自動化運転による生産性・安全性・働きやすさの向上が求められています。今日の海上施工や深淺測量では、GNSS の利用は平面位置 (X および Y 値) に限られており、垂直位置 (Z 値) には潮位が利用されています。現在では GPS に加え、各国の衛星が活用されるようになり、位置精度が向上しています。GNSS の Z 値を活用することで、潮位観測が不要になり、リアルタイムに垂直位置を取得することが可能となります。

国の取り組みでは、潮位による高さ管理から GNSS の高さ管理への移行が衛星測位活用検討会で進められており今後、海上施工において GNSS を活用することを目標としています。当取り組みにお

いて、2023 年 4 月に実施された実証実験では、作業船のデッキ高さを GNSS の Z 値で観測し、潮位によるデッキ高さとの比較が行われ、その際にデッキ高の差異が確認されています。この差異は GNSS の測位影響要因が考えられます。そこで、基線長の影響、機器メーカーの影響、浮体動揺の影響の三つについて検証を行いました。トータルステーションの計測値を基準として、GNSS の Z 値と比較した結果、基線長の長短による差を確認しました。また、機器メーカーの違いによる影響は、同機種と異機種で差を確認しました。浮体の動揺の影響については、浮体の動揺に追従した Z 値の計測結果が得られました。GNSS の測位影響要因は上記の結果に加えて、使用する衛星の種類やマルチパス (反射波) による影響も考慮する必要があります。これらの要因についても検証し、施工に利用するための検討が必要です。

施工精度を確保するためには、各工種における出来形の許容値に見合った基線長の設定が必要です。また、使用機器のキャリブレーションを行うことで、GNSS の Z 値を施工管理に活用できるものと考えます。さらに、これらの取り組みは作業船の自動化や無人化施工にも活用が見込まれ、生産性の向上が期待されます。

ICT 技術を活用した消波工メンテナンスの設計・施工手法確立に向けた取り組み

株式会社不動テトラ
総合技術研究所研究開発室第三研究開発グループ
グループリーダー 昇 悟志



消波工のメンテナンスでは、既設消波ブロックの上に新たな消波ブロックを積み増す対策が行われていますが、メンテナンス後においても消波工の性能を長期にわたり維持するためには、既設消波工の変状状態に応じて適切に積み増すブロックを配置し、既設ブロックとの噛み合わせを確保することが要求されます。また、従来は熟練工が既設ブロックの状態を把握しながらブロック同士の噛み合わせを確保できるようブロックを誘導して施工していましたが、近年の建設現場の高齢化にともない、ブロックの据付現場においても熟練工が減少しています。

そこで、これらの要求や課題を解決することを目的に ICT 技術の活用による消波工の設計・施工手法の開発を進めております。現在、消波工の設計業務や数値解析、および ICT 施工に活用いただいておりますが、この手法は、① 3D 測量データ等から既設消波工をモデリングしてシミュレーション上に再現可能、② 実際の作業で行われるブロックの吊上げ姿勢をシミュレーションで選択可能、③ クレーン操作によるブロックの誘導と同じ状況を再現するためのゲームパッドを使用したシミュレーション、④ ブロックの位置情報 (重心位置、姿勢情報) を CSV ファイルで出力・管理、⑤ 従来は熟練工に頼っていた据付作業やブロック誘導指示がシミュレーション上で再現できる VR 機能、といった特徴を有しており、これらの機能によりメンテナンス後も長期的に消波工の性能を維持させるための効率的な設計・施工が可能となります。また、据付手順・方法の事前検討や今後の担い手教育にも活用できます。

今後も、消波工を含めた港湾施設の維持管理事業に貢献できるよう技術開発を進めていく所存です。

空港コンクリート舗装版下面の空洞充填に関する技術の開発

みらい建設工業株式会社
技術本部研究開発部部長
足立 雅樹



空港 PC 舗装を施工する場合、PC 版と路盤との不陸を埋めるため PC 版を敷設後、PC 版下面に裏込めセメントグラウトを充填しています。この裏込めセメントグラウトが年月とともに割れて舗装内に侵入し、雨水と混じることにより泥化・噴出し、PC 版下面に空洞が発生する場合があります。この対策として、空洞にセメントグラウトを充填しますが、セメントグラウトが再度割れる可能性があります。さらに、根本的な解決策にはなっていません。さらに、供用中の空港では施工できる時間が短く、緊急離発着を想定すると大きな機械ではなくコンパクトで機動性のよい機械で施工を行い、施工にあたっては短時間で強度発現する材料を使用する必要があります。

AI を活用したコンクリート締固め管理システム

若築建設株式会社
建設事業部門技術部次長
秋山 哲治



現場打ちコンクリートでは、生コンの出荷から現場での締固め完了までの間に、締固めの位置や打重ね時間間隔等の多くの項目を管理する必要があります。従来、これらの管理は目視で行われていたことで定性的なものに留まることが多く、所要の品質が確保されているかが曖昧であったと言えます。そこで、コンクリート打設において AI 技術を活用し、締固めの作業 (位置と時間等) をリアルタイムで可視化する「コンクリート AI 締固め管理システム」を開発しました。

本システムは、締固め作業者をカメラの画像で取得して骨格推定 (ポーズ推定) した位置情報と、バイブレータの信号から直接取得した時間情報を統合し、

この問題を解決する方法として、土間コンクリートの床版の沈下修正に用いられている発泡ウレタン樹脂に着目しました。発泡ウレタン樹脂を用いた施工は、機械がコンパクトで機動性が良く、短時間で強度発現する特長を有しています。しかし、従来の沈下修正で用いられている発泡ウレタン樹脂では航空機の荷重に耐えられません。

そこで、室内性能試験や実大規模の充填試験等さまざまな試験を行い、施工性を含めて航空機荷重に耐えられる高強度材料の開発を行いました。

開発した内容は下記のとおりとなります。
① 開発した樹脂は充填性が高く、割れにくく、短時間で強度が発現し、航空機荷重にも耐えられます。さらに、樹脂の密度と圧縮強さ、変形係数、空洞厚に相関性を見出しました。

② 開発した樹脂は湿潤状態では密度が低下するため水分を極力排除する必要があります。施工にともなう鉛直変位を 2mm まで許容することで 1 注入孔あたり 1m² 程度の楕円状の広がりを実現することができます。

本技術は、国土技術政策総合研究所、メインマーカーおよび弊社との共同研究の結果開発されました。

締固めの位置・時間を自動で管理できることが大きな特徴です。骨格推定とは、人物の関節 (肩や足首等) を AI により特定する技術で、画像解析においてディープラーニングを用いた学習アルゴリズムを適用しており、コンクリートの締固め位置を精度良く抽出できます。締固め時間の取得では、バイブレータをコンクリートに挿入した際の電気信号の変化を読み取ることでその良否を判定し、生コンクリートの品質管理を行います。

すなわち、従来目視で管理していたコンクリート打設の遵守事項について、AI 技術や機器の信号等を活用することで、締固めの状況や施工の進捗を可視化することを可能にしました。本システムの適用により、コンクリートの品質管理データをリアルタイムで取得することができ、このデジタル情報を平面および 3 次元の実物モデルに再現・共有することで、高品質なコンクリート構造物の構築と施工現場の生産性向上を実現できます。

今後は、国交省が推進する i-Construction の方向性に沿う形で本システムを積極的に展開し、建設現場におけるデジタルトランスフォーメーションを推進してまいります。



我が社の現場紹介

わがしゃのげんばしょうかい

令和5年度横浜港新本牧地区護岸(防波)南側築造工事
あおみ建設株式会社 横浜支店

||||||| 工事概要 |||||

発注者 国土交通省関東地方整備局
施工場所 横浜市中区本牧ふ頭地先
工期 2024年1月10日～12月13日



あおみ建設株式会社
横浜港新本牧地区護岸(防波)南側
築造工事
所長 藤田 泰美 さん
ふじた・やすみ

Questions
&
Answers



あおみ建設株式会社
管理本部総務部
大橋 黎奈 さん
おおはし・れいな



あおみ建設株式会社
土木事業本部土木部
石井 杏 さん
いしい・あん

ケーソン5函を据え付け

横浜港で国際海上コンテナターミナルの再編整備が進行している。新本牧ふ頭に新たなコンテナターミナルを整備し、貨物量の増大やコンテナ船の大型化などに対応していく狙いだ。国土交通省関東地方整備局による護岸整備のうち、1月に着工した「令和5年度横浜港新本牧地区護岸(防波)南側築造工事」は、あおみ建設の施工で12月まで行われる。5函のケーソン据え付けがちょうど台風時期に重なるなど施工調整が難しいなか、安全に最大限配慮し「無事故で良い品質のものを造りたい」と話す藤田泰美所長。今回、そのような藤田所長が束ねる現場に同社管理本部総務部の大橋黎奈さんと土木事業本部土木部の石井杏さんの二人が訪問のうえ取材した。

GPS で正確な位置を把握

石井 工事の内容や特色を教えてください。
藤田 横浜港の国際海上コンテナターミナル再編に向けて、新本牧ふ頭に新たなコンテナターミナルを整備する目的で行う工事となり

ます。既設の岸壁から1kmほどの場所になりますが、新本牧ふ頭地区の南側護岸の一部を築造する工事を当社が担当しています。まず海底に基礎捨て石を投入して均す作業を行います。水深が深く人が潜って行うのは難しいので、機械で均します。その上に別の場所で製作された大型構造物のケーソン5函を運んで現地に据え付けます。その後、空洞部に砂岩などを投入してケーソンが浮き上がらないように中詰めを行い、上部をコンクリートでふたをして今回の工事は完了となります。その他、



藤田所長から現場の説明を受ける

無事故で工事完了目指し

雑工として生物共生板や生物共生構造物の製作・設置も含まれています。自然環境を保護する目的で魚や藻などの生物が生息しやすい環境を整備するものです。工事の特色の一つではないでしょうか。

大橋 ケーソン据え付けはどう行うのですか。

藤田 今回据え付けたのは、鋼材と鉄筋コンクリートを強固に一体化した合成版と鋼板で構成するハイブリッドケーソンと呼ばれるものです。1函の重量が約2,000tに達するのですが、これを起重機船で吊り上げて、1函ずつ所定位置に据え付けていきます。起重機船は年間を通じて稼働する現場が決められており、この工事では9月初旬から中旬にかけて行う計画でした。ちょうど台風11号が本州を縦断するといわれた時期と重なりました。休日を確保したうえで土日を活用して作業を行うことで、ほぼ予定通りに据え付け作業を終えることができました。海上での工事は気象、海象を常に気にしながら行う必要があります。天気予報を日々チェックして、作業計画を立てていきました。

石井 ICTを活用した施工を行っていると聞いています。

藤田 基礎捨て石を投入する際、位置情報を正確に把握する目的でGPS(衛星利用測位システム)を活用しました。ケーソンの据え付けも同様にGPSで位置を把握しながら行いました。3Dで施工図面を描くBIM・CIMも取り入れており、発注者から提供を受けた過年度工事のデータを生かしながら、本社の専門部署の力も借りて基礎捨て石やケーソン据え付けに至る施工図面の3Dモデルを作成して現場作業に活用しています。

大橋 当社としてどのような体制で今回の工事に臨んでいるのでしょうか。

藤田 現場事務所は、所長・監理技術者の私のほか、現場代理人、担当技術者、船舶調整などを行う職員、今年入社した女性技術者の5人で構成しています。

大橋 女性がいる現場の雰囲気はいかがですか。

藤田 本人も頑張っって自分の役割を果たしてくれていますし、全体の雰囲気も明るくなっていると感じています。作業員の皆さんも関心を持って彼女を応援してくれています。この夏は暑くて照り返しも強いので、過酷だったのではないかと心配しています。新本牧では複数の工事が同時並行で行われています。他社の女性技術者とも横のつながりも持ってほしいですね。

石井 何件くらいの工事が同時並行で進んで



ケーソン据付準備(吊降し方式)状況



現場の皆さんと

いるのですか。現場間でどのような調整が行われているのでしょうか。

藤田 新本牧の区域内で5現場が同時進行しています。船舶の調整や船を安定させるアンカーの取り合いなどの調整を各現場が参加している安全連絡協議会で行っています。大型の旅客船や貨物船も就航する横浜航路が近いので、日々の出入港情報なども共有しています。

石井 工事完成への意気込みをお聞かせ下さい。

藤田 新本牧の工事で当社はこれまで、JVに参加する形で携わってきました。単独での受注は今回が初めてとなります。工期末まで安全を徹底し、無事故で品質の良いものを造れるよう引き続き取り組んでいきます。

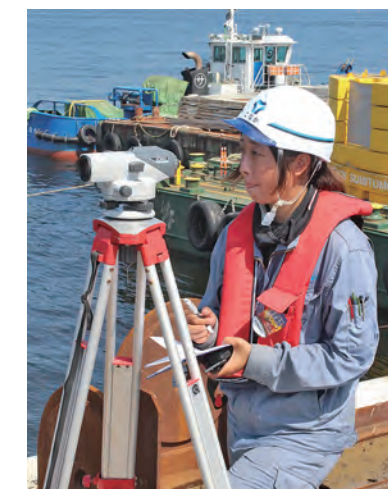
現場で活躍する女性技術者の古仲未羽さんにもお話を聞きました。

石井 担当している業務を教えてください。

古仲 現場での測量や写真撮影・整理を行っています。据え付けが終わったケーソンが所定位置に設置されているのを測量で確認できるとうれしくなります。

大橋 海上工事の仕事を就職先を選んだのは。

古仲 父親が建設の仕事をしていたのと、海の近くで育ったことが、この仕事を選んだ理由です。スケールが大きい海の仕事はやりがいもあり、ずっと続けていきたいと思っています。



現場で測量中の古仲さん



現地でのケーソン据付状況

取材を終えて

普段現場へ行く機会が少ないため、今回現場の皆さんが働いている姿を直接見学でき、とても良い経験になりました。据え付けられたケーソンの上は直射日光で非常に暑く、現場で働いている皆さんの大変さを改めて感じました。

また、気象、海象の影響を受けやすいと伺い、改めて港湾工事の難しさを知ることができました。新本牧作業所では女性社員も活躍していて、雰囲気の良い現場だと感じました。

普段の業務で関わることは少ないですが、少しでも現場の皆さんのお力になれるように取り組みたいと思いました。(大橋黎奈)

今回の工事で据え付けたケーソン側面のスリットには、波を穏やかにする効果や、ケーソン内で生物や海藻が繁茂する場になるなど、環境への取り組みが行われていることが印象に残りました。

交通船に乗って実際に現場に行き、四方を海に囲まれた南護岸に立ってみると、工事のスケールの大きさを感ずることができました。また、猛暑の中、日々作業をする作業員の皆さんに改めて感銘を受けました。年末の竣工へ向けて、無事故で工事を終えられることを願っています。この度は貴重な経験をさせていただきありがとうございました。(石井杏)



茨城港常陸那珂港区外港地区で

うみの現場見学会 開催

学生 20 人が参加！ 海上工事の魅力やスケールの大きさを実感



日本埋立浚渫協会は8月1日、第29回「うみの現場見学会」を茨城県ひたちなか市の茨城港常陸那珂港区外港地区で開きました。茨城大学の工学部と大学院理工学研究科から土木工学を学ぶ20人の学生と3人の教員を招き、沖合で建設中の防波堤を案内しました。普段の生活では近くで目にする機会の少ない海上工事の魅力やスケールの大きさ、施工を支える高度な技術、担い手の役割などを知っていただきました。学生にとっては講義では味わえない貴重な体験となったようです。

茨城港常陸那珂港区は北関東地域の海上物流の玄関口として、茨城県の太平洋沿岸のほぼ中央部に位置し、ひたちなか市と東海村にまたがる広大な土地(面積1,182ha、海岸線5.5km)に整備されています。

今回見学会を開催したのは、国土交通省関東地方整備局が発注し、五洋建設が施工する「令和5年度茨城港常陸那珂港区外港地区東防波堤築造工事」(工期2024年2月6日～25年2月28日)の現場です。計画延長が国内最長の6kmに及ぶ防波堤のうち南側の一部を築造しており、基礎工や本体工、被覆・根固工、上部工を進めます。

見学会に先立ち、現場の説明を関東地方整備局鹿島港湾・空港整備事務所茨城港出張所で実施しました。日本埋立浚渫協会の山下朋之企画広報委員長は「工事の様子をご覧いただきながら、防波堤の整備によって得られる効果に興味を抱いてほしいです」と述べました。続いて鹿島

港湾・空港整備事務所の大谷琢磨所長が事業概要を説明し、「海洋土木の現場に触れる機会はなかなかないので魅力を感じてほしいと思います」と呼び掛けました。

説明を受けた後、学生らは4班に分かれて小型船に乗り込み、沖合で進む防波堤築造工事の現場を間近で見学しました。船上では現場責任者から説明を受けながら海上に据え付けられた国内最大級のケーソンを臨み、陸上では味わえない巨大な海洋構造物のスケールに驚いた表情と声を上げていました。

見学後は工事関係者との質疑応答が行われ、学生らから「現場で働いている人は事故やけがを防ぐためにどのような対策をしているのですか」「防波堤は海の生態系にどのような影響を与えていますか」「陸上工事とのコストの違いはどこにありますか」「ケーソンの寿命はどのくらいですか」といった、率直な疑問から専門的な内容に至る幅広い質問が寄せられました。



事前説明を聞く参加者



茨城港常陸那珂港区外港地区位置図



現場へ向かう船上で説明を聞く参加者

能登半島地震 被災港湾の本格復旧 国土交通省が県、市の工事を代行

1月1日に発生した能登半島地震で被災した港湾で進められてきた応急復旧が終了し、本格的な復旧工事を行うフェーズに入った。国土交通省北陸地方整備局は、被災港の一つである七尾港（石川県七尾市）の近くに拠点を構える能登港湾空港復興推進室を2月16日に設立。被災各港を管理する県や市に代わって復旧工事を行う「権限代行」により、概ね2年以内の復旧完了を目指すしていく。（写真提供：能登港湾空港復興推進室）

地震発生後、石川県が管理する能登半島の七尾、輪島、飯田、小木、宇出津、穴水の6港は、円滑な緊急物資輸送等を確保する観点から、港湾法に基づいて国交省が管理の一部を代行。各港の利便性を改善するための応急復旧工事が進められてきた。2月1日には、伏木富山港（富山県管理）と和倉港（石川県七尾市管理）を加えた8港湾と和倉港海岸、飯田港海岸の2海岸等で大規模災害復興法に基づき、国交省が本格的な復旧工事を代行することを決定した。

北陸地方整備局は、12人の職員で組織する能登港湾空港復興推進室を前線に置き、被災各港の応急復旧に取り組んできた。整備局と災害協定を結ぶ日本埋立浚渫協会北陸支部の会員各社や地元の建設会社らに応急復旧の作業を依頼して、漁船だまりの浚渫作業や護岸の崩壊を防ぐ工事などを実施してきた。

3月には「能登半島等における港湾の復旧設計方針」を策定。重力式、矢板式、栈橋式と構造形式ごとの係留施設の被災状況や被災メカニズムを踏まえた復旧設計の考え方をまとめ、段階的な施工で概ね2年以内の復旧完了を目指す方針を示した。7月には各港の供用開始時期を盛り込んだ復旧の見通しを明らかにした。

これを受けて概略設計が整った港から順次工事の発注手続きを進めていく段階に移行。7月19日に初弾の「七尾港（大田地区）岸壁（-10m）（大田2号・物専）（災害復旧）改良外1件工事」等を公告した。

地盤隆起が発生した輪島港では、生業再建を最優先して2026年度までに原位置で段階的に復旧を目指す短期の取り組みに加え、中長期的な創造的復興に向けた協議を関係者間で行っている。和倉港では、民間所有箇所があることも踏まえ、効率的な復旧方法を関係者で協議している。

重要港湾の七尾港、避難港に位置付けられる輪島港以外は、国交省が直轄で工事を行った経験のない港で行う今回の復旧工事。大規模災害復興法に基づき複数の港で代行復旧を行う初めて経験する取り組みについて、能登港湾空港復興推進室の美野智彦室長は「関係者調整なども慎重に行わなければならないだろう」と指摘。半島全体を見通し、どのようにすれば最も効果的に復旧工事が進められるか引き続き調整していく必要があるとの認識を示す。



【左上写真】輪島港 地盤隆起により水深が浅くなった漁船だまりで漁船が移動できるよう浚渫を行っている様子（6月30日撮影）
【左下写真】飯田港 津波により船だまりに浮遊している漁船を引き揚げる作業（航路啓開）を行っている様子（3月22日撮影）



【右上写真】七尾港 大田物資専用岸壁の背後で液状化による沈下で水たまりが発生（1月2日撮影）
【右下写真】七尾港 大田3号岸壁の応急復旧後、震災前と同様の大型原木船が初めて入港し、荷役作業を行っている様子（6月3日撮影）

北陸地方整備局能登港湾空港復興推進室 美野智彦室長に聞く



— 被災地を最初に見て、どのように思いましたか。

「地震発生時は、北陸地方整備局港湾空港部の計画企画官として新潟市

にある本局に籍を置いていました。能登半島の状況は、現地情報や写真・映像で確認していました。能登港湾空港復興推進室が発足した2月16日に初めて被災地を訪れ、輪島港の漁船だまりで浚渫作業を開始する様子を見ました。被災地をじかに見て『これを復旧していくのは大変なことだな』と正直思いました」

— 復旧工事を担う決意をお聞かせ下さい。

「港湾、空港の復旧に向けて自治体の皆さんとも調整する中で、復興推進室だけでなく、国交省への期待が非常に大きいことを肌で感じています。身の引き締まる思いです。被災した市町では復興に向けたまちづくりの検討も始まっています。道路や港湾、空港などの社会インフラが、いつまでに、どのような状態になっているかをお示しすることは、復興の絵姿を検討する上で

ベースとなります。引き続き、港湾、空港の復旧の見通しを示しながら、地域に寄り添って全力で取り組んでいきます」

— 復旧には建設業界の協力も必要です。

「災害協定を結ぶ日本埋立浚渫協会北陸支部の会員各社や地域の建設会社などの協力もあり、被災各港湾の応急復旧が7月に一通り完了しました。本復旧工事も概略設計が完了した施設から順次、入札手続きに入っています。マリコン各社をはじめ建設業界の皆さまとも相談しながら、どうすれば効率的に工事を進められるかを考えていきたいと思っています」。

美野智彦（みの・ともひこ）

大阪大学卒。2012年国交省入省。九州地方整備局港湾空港部、環境省、国交省港湾局、内閣府沖縄総合事務局、国交省航空局を経て、北陸地方整備局港湾空港部計画企画官。能登港湾空港復興推進室設立時に室長就任。広島県出身、34歳。



能登港湾空港復興推進室が入る七尾港湾合同庁舎（石川県七尾市）

海と、地元と、それから私

海上保安庁海洋情報部技術・国際課 井原 良之

私が「海」を思うとき、頭をよぎるのは地元で過ごした日常。というのも、私の出身地は山口県長門市の仙崎という小さな町。仙崎は、母方の親戚が多数住む「青海島」と本土側との砂嘴(イメージは「天の橋立」…あくまでイメージです)でできており、東は仙崎湾、西は深川湾という天然の避難港に囲まれた、まさに「海が近すぎて震える」的な土地。田舎ゆえ、底まで見えそう(実際見えていた)なほどキレイ、しかしながら当時遊泳禁止だった砂浜を、服の下に適切に水着を着て、水遊びを装いながら「うっかり」頭まで浸かってしまったり。夏は仙崎漁港の花火大会、冬は鉛色の空の下、友達とあきれほど水切りを競い、平たい石を海底遺跡ができるくらい海に投げ込みつつ、至る所でバカ騒ぎしながら雑草のように日々を過ごしていました。



砂嘴上の町、仙崎

出典：青海島岩カキ企業組合ホームページ

さて、この仙崎といえば。知ってる方は知っているであろう、童謡詩人「金子みすゞ」の出生地です。私としては小・中・高校でも大先輩にあたります。皆さま一度は耳にしたことある「みんなち

がつて、みんないい」というフレーズは、この方の詩「わたしと小鳥と鈴と」の一節。まさに今をときめくSDGsの先駆者と言っても過言ではありません(と私は思っている)。子供の頃(今も中身は成長してませんが)は、この方の詩の良さがあまりわかりませんでした。今、年齢を重ね、詩のモチーフとなった数々の場所を、詩を思い出しつつ眺めると、この何でもない風景が途端に鮮やかに見えてきたりします。はぁ、良すぎてしんどい…。歳を重ねてPureになったのかしら？

その先輩の詩の中の一つに「弁天島」というものがあります。弁天島は仙崎から見て東側、ほぼ漁港内に位置し、子供の頃は確かに島で、岸壁から眺めるだけで上陸したことはありませんでした。

さて、この弁天島。「子供の頃は」と書いたとおり、私が中学生か高校生の頃に仙崎漁港修築工事なるものが始まり、東側に人工島が築造され、この完成とともに人工島の一部となったため、だれでも島に上陸(お散歩?)できるようになっています。漁師、というか海に携わる古い人間は「弁天様はヤキモチ焼きで、女子が弁天様にお参りしたり漁の際に船に乗せたりすると荒天に見舞われるなどの良くないことが起こる」という言い伝えをよく聞かされていたと思います。私も祖父からよくそう聞かされていたので、「漁港」なのに弁天様に誰かれ

構わずお参りする事ができるようになって大丈夫なのか、と思ったりもしましたが、弁天島を囲む人工島はキレイに整備され、憩いの場、また釣りの絶好のポイントとなっており、休日はなかなかの



在りし日の弁天島(みすゞも生誕していない頃?)
出典：長門市立図書館ホームページ

賑わいをみせているそう(ネット情報)。子供の頃に見た「穏やかな波の上、輝く朝日に包まれて、ただそこに在る」といった風景・風情は既に過去のものだけでも、弁天様も変わりゆく人々の営みに寄り添いながら「みんなちがつて、みんないい」と穏やかにたたずまれているのではないのかな、と感じております。目立った海難もないみたいです。と、ここまで根気よく読んでいただきましたその



現在の弁天島(お散歩可能です)
出典：青海島岩カキ企業組合ホームページ

あなた！もし多少の興味が沸いておられましたら何かの機会に仙崎を訪れていただけると幸いです。あと、「金子みすゞ」の詩にも触れていただければ、なおうれしいです。仙崎は何もない田舎ですが(失礼！でも自分の出身地だからいいよね?)、魚はおいしく、海も空気も景色もキレイ。また先日、母親からの久々の電話では、この弁天様の人工島のちょっと南側、埋立地に開業している道の駅「センザキッチン」が全国でも10番目くらいの売り上げを誇っているとのこと。提供される食べ物や海産物のお土産が相当

な人気のよう。自分的には「あんな田舎になぜ人気か？」という疑問しか浮かばない反面、過疎が進む地域が頑張っている話や活気に溢れているという事実は、単純にうれしいですし、人工島や埋立地の整備が確実に地域の活性化に繋がっているという好事例を目の当たりにできるのでは、と感じています。

時代に合わせ、変わっていったところもありますが、仙崎は古くからの原風景も多く残っており、先輩の残した詩と現在を照らし合わせてみるのも面白いかな、と思います。訪れていただいた際、穏やかな海風に吹かれながら「なににもないけど、それもいい」と思っていただけならによりです。



道の駅センザキッチン

出典：長門市役所ホームページ

今号の columnistは、

井原 良之 さん
いはら・よしゆき

1994年海上保安庁入庁。以来、主に庶務系業務での全国転勤を経験。2021年に就役した当庁最大の測量船のうちの1隻「光洋」首席観測士を経て、2024年4月より現職。(写真は、測量船一般公開にて来場者の方に説明する筆者(右))





大型 SEP 船で洋上風力発電建設に従事

五栄土木株式会社 船舶部船長

遊佐 正法 さん

ゆさ・まさのり

北九州港響灘地区で洋上風力発電所を建設する事業が進行している。海底に基礎を構築したり、風車を設置したりする作業に、2隻のSEP型多目的起重機船が投入されている。1隻目は五洋建設が建造した「CP-8001」、2隻目は五洋建設、鹿島、寄神建設の3社が共同で建造した「CP-16001」である。

遊佐さんは着工時から、国内最大となるこのビッグプロジェクトに参画。SEP船による作業が予定通りに行われるよう、調整する役割を担う。

高校卒業後、五栄土木に入社。元々機械いじりが好きで、自分のバイクを整備している姿を見た知人から誘われたのがきっかけだった。



海人 うみ ひと

現場最前線

最初はクローラークレーンのオペレーターとして陸上工事を中心に活動。2～3年目からは杭打ち船に乗るなど、海上工事に携わった。30代でクレーン付き台船の船長になり、東京湾内を中心とした海上工事で経験を積んでいる。五洋建設所有の多目的自航式起重機船「CP-5001」に配属となった時には、20人ほどの乗組員と共に離島での工事に向いていった。

離島の工事では、3～4カ月もの間、乗組員らと船上で生活を共にする。「皆さんがモチベーションを保てるよう、体調を含めて気にかけておく」ことは船長として大切な役目だ。積極的に話しかけたり、乗船時に持ち込んだサッカーのDVDを、興味がありそうな人に貸すなど共通の話題を見つけては、その輪を広げてコミュニケーションを取る。夏場には、夜間に船のライトをすべて消して「天の川を見る会」などを開催した。無数の星が瞬く夜空を見上げた乗組員からも好評を得た。こうした束の間のイベントを企画することも、船長としての役目を果たすのに一役買っている。

「CP-8001」では、建造時に五洋建設の建造チームの一員として参画。施工管理者や各職種の作業員など最大120人が乗船するSEP船の運航管理を行う立場から、船の構造や設備をしっかりと把握することに努めた。

今携わっている洋上風力発電事業は、自分たちの仕事が見える形で残るだけに、乗組員たちも誇りが持てる。そうしたプロジェクトに引き続き参画していきたいという。

【SEP型多目的起重機船 CP-8001】

全長約73m、全幅40m、喫水4m、デッキ面積約1,750㎡、主クレーン800t、26m、居住人数最大120人(運航管理:五栄土木)

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)

 (株) 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

 未来建設工業 (株)

 五栄土木 (株)

 YAMATO ヤマト工業 (株)

 (株) 小島組

 YOSHIDA (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)



www.umeshunkyo.or.jp

Marine Voice21

マリンボイス 21 Autumn 2024 Vol.327 令和6年10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



一般社団法人

日本埋立浚渫協会

〈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



不許複製

