

2025年3月1日発行 (毎月1回1日発行)

KAIUN

総合物流情報誌

海運

2025.3

No.1170



特集

社会に、仕事に、海事産業に何が起こる？

未来を創る先端技術

特別企画

海上と港湾の気候変動リスク

グラビア

無人運航船向けの移動型陸上支援施設が完成



Find the Future in Imabari

今治で
未来と
出会う



西日本最大の国際海事展

バリシップ2025

BARI-SHIP IMABARI MARITIME FAIR

2025年5月22日(木)~24日(土) テクスポート今治 他
10:00~17:00 (最終日は16:00まで)

22-24 May 2025, Imabari, Japan www.bariship.com



主催
Organiser
インフォーマ マーケッツ ジャパン株式会社
Informa Markets Japan Co.,Ltd.



特別後援
Special Sponsors
今治市・今治市海事都市交流委員会
Imabari City, Imabari Maritime City Promotion Committee

後援
Sponsors
国土交通省、(一社)日本船主協会、日本内航海運組合総連合会、(一社)日本造船工業会、
(一社)日本中小型造船工業会、日本船舶輸出組合、(一社)日本船用工業会、
(一財)日本海事協会、(一社)日本海運集会所、(一社)日本船舶海洋工学会

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, The Japanese Shipowners' Association, Japan Federation of Coastal Shipping Associations,
The Shipbuilders' Association of Japan, The Cooperative Association of Japan Shipbuilders, Japan Ship Exporters' Association,
Japan Ship Machinery and Equipment Association, ClassNK, The Japan Shipping Exchange, Inc., The Japan Society of Naval Architects and Ocean Engineers

CONTENTS | 2025年3月号 | No.1170

KAIJUN



Cover
©Sven Hansche/Shutterstock.com

特集

15 社会に、仕事に、海事産業に何が起こる? 未来を創る先端技術

人工光合成

16 水やCO2から多彩な有用物を製造 日本の光触媒技術で水素を安く

産業技術総合研究所 ゼロエミッション国際共同研究センター 佐山 和弘 氏

核融合エネルギー

20 燃料1gが石油8トン分に相当 未来の高効率なエネルギー源に

量子科学技術研究開発機構 経営企画部 大山 直幸 氏

金属3Dプリンター

24 最大の利点は造形自由度の高さ 高強度高靱性部品の製造に期待

日本積層造形 代表取締役社長 大竹 卓也 氏

生成AI

28 できることの範囲が急速に拡大 今後は業界・企業特化型モデルへ

Preferred Networks ソリューションビジネス担当VP 岡田 利久 氏

6G

32 海や山など地球全体が通信範囲 五感伝達など新サービスの提供も

日本電信電話 アクセスサービスシステム研究所 徳安 朋浩 氏、山下 史洋 氏

WORLD MARINE グループ



— 船舶管理・内外船員の紹介 —
ワールドマリン株式会社
WORLD MARINE CO., LTD.
〒108-0073 東京都港区三田3-13-16 三田43MTビル7階
E-mail: busdept@worldm.co.jp
URL: https://www.worldm.co.jp/



— 海運業(船舶貸渡) —
千葉商船株式会社
CHIBA SHIPPING CO., LTD.
〒108-0073 東京都港区三田3-13-16 三田43MTビル7階
E-mail: business@chibaship.co.jp
URL: https://www.chibaship.co.jp/



つながる船、つながる人
KDDIの衛星通信

KDDIは業務と福利厚生の利用シーンに合わせた様々な衛星通信ソリューションを船内と陸上にワンストップでご提供します

※ 最新エリアなどサービスの詳細はホームページをご覧ください。



イリジウムCertus
(サータス)



インマルサットFX
(フリートエクスプレス)

KDDI衛星通信サービスの
お問い合わせは

KDDI
株式会社

<http://www.kddi.com/business/satellite/index.html>

0077-7707 (無料)

0120-921-919 (無料)

受付時間 9:00~18:00 (土・日・祝日・年末年始を除く)

海運諸統計は弊社ウェブサイトでご覧いただけます。 <https://www.jseinc.org/>
ユーザー名：kTOKEI2024 パスワード：Wt2Mk87m

* **【社告】** 本誌で長らく連載し、2014年7月号からウェブ上で提供していた「海運関係諸統計」は2025年3月号をもって休止いたします。

特別企画

41 海上と港湾の気候変動リスク

インタビュー

**42 気象海象が極端化することで
荒天遭遇日数が増える恐れも**

株式会社ウェザーニューズ 海事気象事業部

運営統括部長 福川 真吾 氏、チームリーダー(事業推進・調査 担当) 山崎 脩一郎 氏

**46 「協働防護」の考え方に基づく
気候変動への適応が重要に**

国土技術政策総合研究所

研究総務官 宮田 正史 氏、港湾・沿岸海洋研究部 港湾計画研究室 室長 安部 智久 氏

グラビア

**8 移動型の陸上支援施設が完成
災害時も遠隔で無人運航船の支援が可能に**
日本財団

シリーズ etc.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 5 旅と船 第12回 瀬戸内の小さな船旅～シースピカ | 56 CLOSE UP ジャパン マリンユナイテッド |
| 7 竣工船フラッシュ | 57 造船ニュース |
| 12 CLOSE UP トヨフジ海運 | 58 ブローカーの窓から |
| 36 せんきょう(日本船主協会) | 60 内航ニュース |
| 50 研修講座・セミナーのご案内 | 62 新刊紹介 |
| 52 2025年度 研修講座・セミナー年間予定表 | 63 海事ゆかりの建造物 |
| 53 NEWS Pick Up | 64 スタッフ通信 |

一隻の船舶、無数の使命

天洋汽船株式会社
TENYO KISEN CO., LTD.

TEL: 03-3526-4228
www.tenyokisen.co.jp
E-mail: tenyokisen@tenyokisen.co.jp
〒101-0047 東京都千代田区内神田3丁目
22番7号JS神田多一ビル8階

私たちは 海の総合コンサルタントです。



当社操船シミュレータ

事業内容 (一部)

1 海事コンサルティング

- 航行安全対策 ●港湾計画 ●船舶航行実態調査

2 船舶運航コンサルティング

- 船舶検船 ●安全監督 ●建造監督 ●保守管理

3 海外造船海運コンサルティング

- 造船事業計画支援 ●造船施設建設支援
●海運事業計画 ●シブプリサイクル計画

4 船員サポート

- 船員支援 ●船員エスコート ●船員派遣
●国際船員支援

5 海事教育訓練

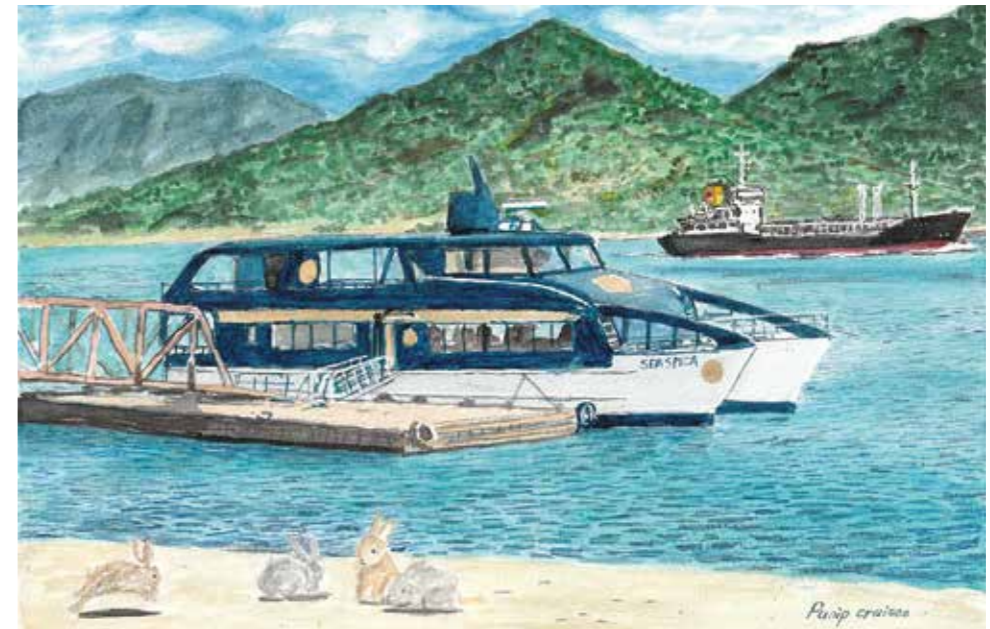
- シミュレータによる操船訓練 ●BRM講習
●PEC講習 ●ECDISTレーニング

6 システム販売、他

- 操船シミュレータ ●離着桟橋支援システム
●大型三次元振動台による振動試験

旅と船

絵・文 PUNIP cruises / 中村辰美



第12回 瀬戸内の小さな船旅～シースピカ

本州と四国、九州の間に広がり、穏やかな海と多くの島々が特徴の瀬戸内海。歴史的には海運や交易の中心地として栄え、自然環境も豊かで、四季折々の風景が楽しめる観光地としての人気が高い。

かつては関西～別府航路の客船が毎日昼間にこの航路を走り、バブルの頃は何隻もの小型のクルーズ客船が就航して海上からこの美しい風景を眺める手段がたくさんあったが、フェリー化の波や本四連絡橋の開通により年々そうした観光航路は減ってしまっていた。

そんな状況を打開しようと古くから同海域で旅客航路を運航してきた瀬戸内海汽船とJR西日本とが協定を結び瀬戸内海西部の島々を巡る観光航路を開設し、2020年から小型の高速船「シースピカ」を就航させた。私もこの航路が大好きで何度も乗船している。

高速船ではありながら船内に閉じ込められることは無く、「スピカテラス」と呼ばれる広い上部デッキではいくつものカラフルなベンチやソファに座って潮風を浴びながらの快適なクルージングが楽しめる。とくにここの後部甲板はデッキチェアで風を感じながら、船尾からの航跡の白波を眺めることのできる私の一番お気に入りの場所だ。

一方ラウンジ風の船内にはゆったりとした外の風景をより楽しめるように少し外側にオフセットされ

たソファ型指定座席が並んでいる。前方には窓はないが三台の大型のモニターが設置されており、操舵席からの映像や所在地の情報をリアルタイムで見ることができる。

広島港(宇品港)を朝に出るとまずかつての軍港で造船の街の呉に寄港、海上自衛隊の基地の間近まで行って迫力の艦艇を見たあと狭い水路に赤い橋が架かる名所の音戸の瀬戸を通過、途中にある無人島の大久野島に立ち寄りたくさんいるウサギとのふれあいを堪能したのち、生口島の瀬戸田を經由して昼過ぎに終点港の尾道に到着する。これでこの航路の4時間の東向きコースは一旦終了するが、1時間後に再び乗船して三原～大崎下島の御手洗～呉と經由して夕方、広島に戻るという西向きコースに乗れば合計約9時間半のロングクルーズを楽しむこともできる。とくに御手洗港は古い家並みが残る落ち着いた風情のある港町で、散策するとまるで江戸時代にタイムスリップしたような気分を味わえるのでお勧めだ。

しまなみ海道を車や自転車で走るのも良いが、このように瀬戸内の魅力を再発見する旅にぴったりの船で、ぜひ一度こんな小さな船旅を試してみたい。

1957年東京生まれ。船専門のイラストレーター・画家。パッケージデザインや出版物の装幀などを数多く手掛ける。著書に「船体解剖図」、「船体解剖図NEO」(イカロス出版)。



Sustainability at Your Service

navigate to net-zero
with our innovation team

総トン数で世界首位を誇る リベリア船籍

LISCR JAPAN KK / 03 5419 7001 / info@liscr-japan.com
www.liscr.com (EN) / www.liscr-j.com (JP)



竣工船フラッシュ

最近の竣工船はウェブサイトでもご覧いただけます。 <https://www.jseinc.org>



PARNASSOS (パハマ籍)

- 船主：AQUAMARINE SHIPOWNERS LTD.
- 原油タンカー
- 157,208総トン
- 主機関：MAN B&W 6G80ME-C10.5-HPSCR
- 全長330.0m、幅60.00m、深さ29.35m、喫水21.58m
- 船級：ABS
- ジャパン マリンユナイテッド(株)有明事業所、1月23日竣工

HLAITAN (リベリア籍)

- 船主：ORYX LNG NO.3 SHIPPING CORPORATION
- LNG 運搬船
- 115,480総トン
- 81,535重量トン
- 主機関：WIN GD 5X72DF2.1
- 全長299m、幅46.4m、深さ20.84m
- 船級：ABS
- 滬東中華造船(集団)有限公司、2024年12月10日竣工



FENJA BULKER (マーシャル諸島籍)

- ばら積運搬船
- 25,003総トン
- 40,302重量トン
- 主機関：6G45ME-C9.7
- 全長182.93m、幅31.00m、深さ15.00m
- 速力：約14.0ノット
- 船級：NK
- しまなみ造船(株)、2024年12月10日竣工

LOLITA (リベリア籍)

- ばら積運搬船
- 24,441総トン
- 40,420重量トン
- 主機関：J-ENG 6UEC42LSH-Eco-D4-EGR
- 全長182.94m、幅31.6m、深さ14.8m
- 船級：NK
- (株)名村造船所、2024年10月16日竣工





日本財団 移動型の陸上支援施設が完成 災害時も遠隔で無人運航船の支援が可能に

日本財団が無人運航船プロジェクト「MEGURI2040」の一環として開発を進めていた複数船舶の航行を遠隔支援する移動型の陸上支援センターが完成し、2月5日に都内でお披露目された。この支援センターはカーゴトレーラー型で、自動車で行き来して移動が可能のため、災害時などにも安全な場所で船の遠隔航行支援を継続できる。日本財団によれば、移動型の陸上支援センターの開発は1月時点で世界初という。

「MEGURI2040」では2024年7月、兵庫県西宮市の古野電気に常設型の陸上支援センターを設置した。今回は、日本無線が運航支援の必要機能を集約したコンパクトなシステムを開発し、全長7mのカーゴトレーラー内に配置して移動型の支援センターを完成させた。今夏に開始予定の実証実験では、コンテナ船や大型RORO船など4隻の航行支援を行う。

トレーラー内の前方には3台の大型スクリーンが並んでおり、監視中の船舶の位置や船からの映像を映し出せる。また、前後で2つのブースに分かれている。前方はフリート監視・支援ブースで、航行に

関連する情報を船長や航海士がチェックするほか、必要に応じて操船を支援する。後方の機関監視・支援ブースでは、各船のエンジンやシステムの稼働状況を機関長や機関士がリアルタイムに把握できる。

内装にも工夫を凝らし、子供たちに海事産業で働く夢を持ってもらえるようにと、秘密基地を思わせるデザインとした。各ブースのキーボードが設置された電動テーブルは、センサーに手をかざすと自動で格納、展開できる。

トレーラーの車体には両側それぞれに異なるイラストが施され、カラフルな色使いで大きな魚や自動運航船が描かれている。

5日に記者会見した日本無線の井上眞太郎執行役員は「社会普及を目指しており、船舶管理会社が導入しやすいようミニマムな設備にした」と説明した。日本財団の海野光行常務理事は「移動型の陸上支援センターは海技士の働き方改革につながる。船員の仕事が夢のある仕事になるきっかけになってほしい」と話した。



- 1 秘密基地のようなトレーラー内にはモニターや支援ブースがある
- 2 船の航行状況をチェックするフリート監視・支援ブース
- 3 記者会見に出席した日本無線・井上眞太郎執行役員(左)、日本財団・海野光行常務理事(中央)、日本無線・佐藤茉莉氏(右)
- 4 車体の側面に描かれる色鮮やかな魚と船のイラスト

aneos

自然を測り、暮らしを守る

自動運航船(MASS)にも 最適な船舶用風向風速自動切換器SS10と 船舶用WebユニットWU101Mを開発しました

昨今の船舶の大型化に伴い、船体形状や構造の影響で風の乱流が起こり、正しい風向と風速が測定できないケースがあります。風向風速自動切換器SS10は、このような場合に、風向風速計をマストの右舷、左舷、船首、船尾など2か所に取り付けて、船体の影響をかわす側の風向風速計を自動判定して、指示器や航海計器へ正しい風のデータを送る製品です。マニュアルでの切換も可能で、万一の風向風速計の故障の備えとしても使えます。また既設の風向風速計に取り付けることもできます。



風向風速発信器 N-363D

風向風速自動切換器 SS10

船舶用風向風速指示器 B20

船舶用風向風速WebユニットWU101Mは、風向風速データをWeb化して、船内LAN経由でどこからでもリアルタイムで閲覧することができます。また計測した風向風速データは内部メモリに保存され、風速警報機能も搭載しています。



船舶用風向風速Webユニット

PC画面例

- <特長>
- ・風向風速データの保存、印刷が可能
 - ・風速の2点警報機能搭載
 - ・既設風向風速計への取付が可能
 - ・NMEA出力搭載
 - ・LTEなど通信ユニット接続で遠隔地(陸地)からの閲覧が可能
 - ・クラウド対応が可能

ANEOSは50年以上に渡り船舶用風向風速計・ワイパー・旋回窓を製造販売しています

ANEOS株式会社
www.aneos.co.jp

本社/営業本部	〒152-0001 東京都目黒区中央町1-5-12	TEL:03-5768-8251(代)	FAX:03-5768-8261
渋谷営業所	〒150-0044 東京都渋谷区円山町16-1	TEL:03-3496-1977(代)	FAX:03-3496-1987
東北営業所	〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-9-11	TEL:022-227-7805(代)	FAX:022-264-4145
関西営業所	〒532-0012 大阪市淀川区木川東3-5-21	TEL:06-6309-8251(代)	FAX:06-6309-8268
九州営業所	〒814-0012 福岡市早良区昭代1-18-8	TEL:092-833-3311(代)	FAX:092-833-3310



電動機、ディーゼルエンジンの保守点検・修理からITシステム構築まで
船舶のトータルエンジニアリング・カンパニー

TOWA
TECHNO
since 1947

電気設備
メンテナンス

Electric motor rewinding,
panel repair & fabrication

エンジン
メンテナンス

Prime mover diesel service & repair

船舶IT
システム

IT System



造船・船舶メンテナンスにおいて
世界が採用する“本物”の
レーザークリーニングシステム
を導入しています。

HIT THE SPOT WITH LIGHT.
cleanLASER JAPAN

TOWA TECHNO

078-990-3335 towa-office@towatechno.com towatechno.com



A4判に拡大して、見やすくなりました。

航海距離図表付 簡易版 内航距離表

港則法施行令所定の港湾に加え、
内航船舶(石油、鋼材、ケミカル等)が寄港する基本的な港湾
(一部中国、韓国、台湾等を含む)約600港を収録。
主要港からの距離一覧に加え、主要接続点(湾口、海峡他)からの
距離、航海距離チャートも収録しています。

初版をそのまま掲載しており、その後の変動については調査しておりません。
また、広告部分につきましては割愛いたしましたので、ご了承ください。

■お申し込み・お問い合わせ
一般社団法人 日本海運集会所 総務グループ
〒112-0002 東京都文京区小石川2-22-2 和順ビル3F
TEL:03-5802-8361 FAX:03-5802-8371 E-Mail:order@jseinc.org



本体価格：4,400円(税込) 別途送料実費
(当所会員は商品代が10%割引となります)
編纂・発行：一般社団法人 日本海運集会所
発行年月：1996年7月25日
再版：2013年10月15日
A4判 約330ページ

海を舞台に確かな技術力で未来を創造する



LNG燃料ロールオン・ロールオフ貨物船 TRANS HARMONY GREEN

三菱造船は、三菱重工グループの一員として、海に関わる全ての事柄を私たちの事業範囲としてとらえ、従来からのものづくりを主体とした造船に加え、造船を基盤とした関連技術および三菱重工グループの総合技術による海事エンジニアリングをもって国内外の海事産業の発展に貢献して参ります。

三菱造船株式会社

<https://www.mhi.com/jp/group/mhimsb/>

〒108-8015 東京都港区芝五丁目33-11

電話 03-5476-6903 (代表)



©Gorodenkoff/Shutterstock.com

特集

社会に、仕事に、海事産業に何が起こる？ 未来を創る先端技術

持続可能な社会の実現に向けて、様々分野で効率化や省力化、GHG(温室効果ガス)削減につながる技術開発が行われている。革新的な技術は社会にどのような変化をもたらすのか。また、海事産業にはどう影響するのだろうか。

今号の特集では、将来の実用化や利用拡大に向けて研究開発が行われている先端技術である

- ・人工光合成
- ・核融合エネルギー
- ・金属3Dプリンター
- ・生成AI
- ・6G

一に焦点を当て、技術の概要や研究開発の動向、海事産業との関わりなどについて産業技術総合研究所、量子科学技術研究開発機構、日本積層造形、Preferred Networks、NTTアクセスサービスシステム研究所に取材した。

人工光合成

水やCO₂から多彩な有用物を製造 日本の光触媒技術で水素を安く

自然界で行われる光合成のような仕組みで、太陽エネルギーを利用して水と二酸化炭素(CO₂)から水素や化学品などを製造する「人工光合成」技術。脱炭素社会の実現に向けて世界で研究開発が加速している。将来的には日照量の多いサンベルト地帯などに大規模プラントが設置され、製造された水素や有用物は船で消費地まで運ばれる見通しだ。
(取材日：1月30日)

国立研究開発法人産業技術総合研究所
ゼロエミッション国際共同研究センター
首席研究員
人工光合成研究チーム チーム長

佐山 和弘氏



太陽光で人工的に酸化・還元を起こす 粉末光触媒の研究は日本が世界をリード

——人工光合成とはどのような技術を指しますか。

佐山 小学校の理科で習う自然界の光合成は、太陽が持つ光のエネルギーを使って、葉緑体を持つ葉っぱの中で化学反応が起き、一方で酸素を、もう一方で有機物を作ることだと説明されます。別の言葉で言えば、天然光合成はCO₂を還元して糖などの有用物に変える、あるいは水を酸化して酸素を発生させる、つまり太陽エネルギーを化学エネルギーに変換するイメージだと思います。

一方、人工光合成には実はしっかりした定義がありません。一般に言われるのは、広い意味で天然光合成の仕組みを理解して模倣し社会に役立つこと、天然光合成の仕組みを深掘りして様々な形態で人工的に行うことが人工光合成です。

国内では人工光合成技術で水を酸素と水素に分解するプロジェクトが有名ですが、我々は人工光合成をより広く捉えて、「太陽エネルギーを利用

して“有用物”を作ること」と考えています。有用物は水を還元して作る水素だけでなく、CO₂を還元して作る有機物、水を酸化して作る酸素や過酸化水素など、多彩な有用物を作ること全般を人工光合成と呼んでいます。

光合成には光を吸収する物質である「光触媒」を使います。天然光合成の場合、葉緑体の中にクロロフィル(葉緑素)という緑色の色素があり、この色素が触媒として光を吸収することで様々な反応を引き起こします。一方人工光合成では、天然光合成と同じく色素を使う方法のほかに無機物を使う方法があります。

無機物でどのように水を分解するか、光触媒の一つである酸化チタンを例に簡単にご説明します。酸化チタンが光を吸収すると、マイナスの電荷を持つ「電子」とプラスの電荷を持つ「正孔(電子の抜け殻)」が生成され、それぞれが還元反応と酸化反応を引き起こします。理科の授業では水に電極を入れるとマイナス極から水素が、プラス極から酸素が発生することを習ったと思います。これと同じ原理で還元反応から水素が、酸化反応から酸素が発生します。

このように光エネルギーを吸収してプラスとマイナスの電荷を生成し、その電荷によって酸化と還元を引き起こす物質のことを我々の分野では半導体材料と呼んでいます。例に挙げた酸化チタンや、太陽光発電で利用される太陽光パネルの材料であるシリコンなども半導体材料となります。

それからもう一つ、人工光合成には「光電極」を用いる方法があります。導電性基板の上に光触媒材料をコーティングして、対になる電極とセットで使います。この仕組みの詳細は省きますが、水中で光が当たると一方から水素が、もう一方からは酸素が発生する点は同じです。

——他にも人工光合成技術はあるのでしょうか。

佐山 定義の話にも関係しますが、例えば太陽光パネルで作った電気を使って水を水素と酸素に分解する場合、太陽光発電技術と水の電気分解技術の2つの技術が使われていると考えることができますが、大枠で見れば太陽光から水素を作っているとも言え、これを人工光合成技術の一つだと言う人もいます。

太陽光を使って水素を製造する取り組みはまとめて「太陽光水素製造(Solar To Hydrogen, STH)」という新しい言葉で表現されますが、具体的に何が人工光合成なのかという定義は非常にあいまいと理解いただいた方がいいでしょう。

——世界で研究開発が進む中、日本の位置付けをどう見えていますか。

佐山 粉末状の光触媒を使った研究では日本が圧

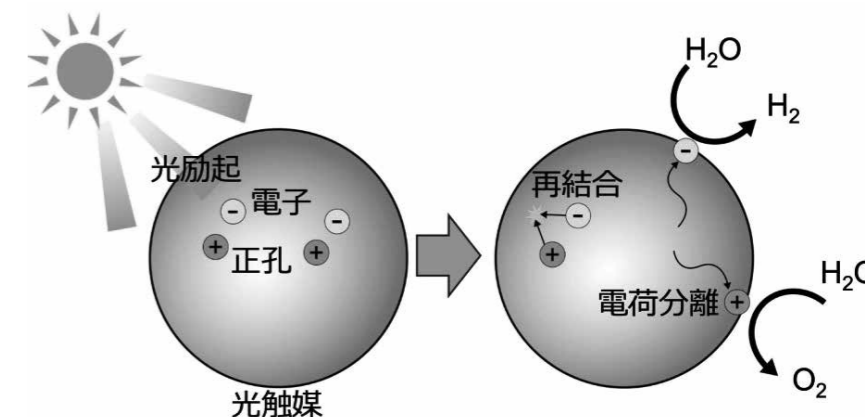
倒的に世界をリードしています。反対に、光電極を用いる方法は海外での研究が進んでおり、特に米国が強みを発揮しています。ほかにも人工光合成技術に関する学術的な研究は各国で行われていますが、実用化に向けた取り組みという意味では日本の粉末光触媒技術が群を抜いています。この有利な状況を活かし、日本主導で日本発の技術を世の中に広め、脱炭素に貢献していきたいと考えています。

産総研では現在、光触媒の材料開発に力を入れています。良い材料候補を見つけたので、触媒としての性能を向上するべく研究を重ねているところです。ただ、ブレークスルーが起きるのが1年後か5年後か、あるいは10年後になるのか、答えを出しづらいのが材料開発の難しいところです。

そのほか、産総研独自の技術として光触媒と電気分解それぞれの長所を活かしたハイブリッドシステムを開発しています(次頁図)。光触媒のプールで太陽光によって鉄イオンを還元し、次に低電圧の電解装置でその鉄イオンを再酸化しながら水を還元して安価な水素を製造する技術です。さらに、光電極では水素と酸素を製造するのではなく、水素とともに過酸化水素や次亜塩素酸などの価値の高い化学品を製造して両方販売することで経済性を高められると考え、研究を進めています。

今、日本をはじめ多くの国が2050年のCO₂排出ゼロを表明しています。脱炭素のような大きな社会課題に対して予め解決期限が決まっているのも珍しいですが、この実現に向けて重要視されているエネルギーの一つが水素であり、水素をどう製造するかがカギになります。いずれにせよ2050年のゴールを前提に2030年の中間目標が定

光触媒による水の分解反応の模式図



光触媒が光を吸収すると電子および正孔が対で生成され、水を酸素と水素に分解する(出典：産業技術総合研究所)

核融合エネルギー

燃料1gが石油8トン分に相当 未来の高効率なエネルギー源に

原子力発電や石炭火力発電に代わる未来のエネルギーとして注目される核融合エネルギー。日本も参画する超大型国際プロジェクト「ITER」や、それを補完する国内の研究開発が進んでいる。今、2050年ネットゼロに向けて水素やバイオマス燃料に期待が集まっているが、さらに先の2100年にはエネルギー源の4割程度を核融合エネルギーが占めるとの試算もある。（取材日：2月3日）

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
経営企画部 第3研究企画室

室長 **大山 直幸氏**



太陽の仕組みを利用し電気を生み出す 燃料は重水素と三重水素

——核融合とは何か、仕組みを教えてください。

大山 定義としては、軽い原子が結合してより重い原子に変わる時にエネルギーを放出することを指します。言葉だけでは分かりづらいかもしれませんが、身近な例が太陽です。

太陽の中では4つの水素がいくつかの過程を経てヘリウムになる核融合反応が起きています。4つの水素を足した質量と反応後のヘリウムの質量を比べると、ヘリウムの方が若干軽くなります。ここで減った分の質量に等しいエネルギーが発生しています。

私たちはこのように太陽で起こっている核融合を利用して、最終的には電気を生み出したいと考えています。

核融合の燃料には、水素の仲間であり地球上で最も核融合反応を起こしやすい重水素と三重水素を使います。どちらもプラスの電気を持っている

ため、近付くと反発します。磁石のN極とN極が反発するのと同じです。この反発に打ち勝って重水素と三重水素をぶつけるためには速いスピードを与える必要があります、速くするためには燃料を1億度以上の超高温にします。

ただし、数億度の熱を持つ燃料が当たると装置が溶けてしまうため、温められた燃料が装置の中のどこにも触れないよう磁石の力で浮かせます。具体的には、ドーナツ状に並べた超伝導コイルに電気を流し、コイルの真ん中を貫く磁力線をつくり、プラスやマイナスの電気を持つものは磁力線の周囲をクルクルと回る性質があるため、これを利用して燃料を浮かせます。

また、どんな物質も温度によって状態が変化します。例えば、水は零度よりも低いと固体になり、零度から100度までは液体に、100度を超えると水蒸気になります。さらに温めると水蒸気(H₂O)の水素(H)と酸素(O)がばらばらになります。そして1万度程度になると、水素の原子を構成する電子と陽子もばらばらになります。

核融合では最終的に燃料を1億度以上にしますが、この時、原子がばらばらになって電子とイオ

ンに分かれた状態をプラズマと呼び、この超高温プラズマによって核融合反応が起こります。

ちなみに、超高温により電子とイオンが分かれたものは全てプラズマと呼ぶので、水素のプラズマや酸素のプラズマなど様々なプラズマが存在します。蛍光灯はガラス管の中で水銀のプラズマを使って発光しています。自然界で言えば、南極や北極で見られるオーロラもプラズマです。

——核融合からどうやって電気をつくりませんか。

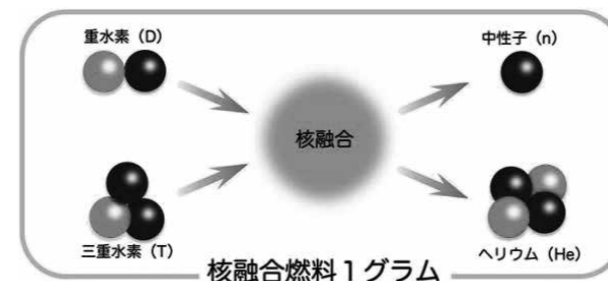
大山 核融合炉は運転を始める時に外から燃料を入れます。そこにエネルギーを与え、数分掛けて1億度以上になると核融合反応が始まります。

反応が起こるとヘリウムと中性子が生成され、非常に速いスピードで飛び回ります。特に中性子は電気を持っておらず磁力線から飛び出していくため、装置の周りをブランケットと呼ばれる金属のカゴで覆って受け止めます。ブランケットの中で動きを止めた中性子のエネルギーは熱に変わり、ブランケットが高温になります。そこに水を流して温かい水から蒸気をつくり、その蒸気でタービンを回して発電します。

加えて、ブランケットには熱を取り出す他にもう一つ、燃料をつくるという重要な役割があります。燃料のうち重水素は自然界に存在する身近な元素です。一方、三重水素はトリチウムとも呼ばれ、約12年で量が半分になってしまう放射性物質です。自然界にはほぼ存在しません。この三重水素をつくるためにブランケットで受け止めた中性子をうまく利用したいと考えています。

具体的な方法としては、ブランケットの中にバッテリーなどでよく使われるリチウムを設置し

核融合エネルギーのイメージ



(出典：量子科学技術研究開発機構)

ます。中性子がリチウムに当たると分裂反応が起き、三重水素が生成されます。この三重水素を回収してまた燃料に使うことで発電しながら燃料も製造する仕組みです。以上が核融合発電の基本的な原理となっています。

2050年頃から商業運転がスタート 将来エネルギー源の約4割を賄う試算も

——核融合発電のメリットは何ですか。

大山 原子力発電所の核分裂と比較してご説明します。核分裂ではウランなどの重い元素が分裂する際にエネルギーが発生します。ウランの質量と分裂して出てきた核分裂生成物の質量を比較すると、分裂後の方が軽くなります。反対に核融合では融合後の方が軽くなります。質量が軽くなってエネルギーが出るメカニズムはどちらも同じです。

しかし、ウランはもともと分裂する性質を持っており、連鎖的に核分裂反応を起こします。つまり、原子力発電は起ころうとしている反応を人が制御する形なので、実用化が早い一方、万が一制御できなくなると大きな事故につながり得るという性質があります。

核融合発電は運転をする時に必要な分だけ燃料を投入します。地震などが発生した際は燃料投入を止めれば数十秒で反応も止まります。連鎖反応も起きません。核分裂と比べて実用化が難しいのは、通常起きないことを強制的に起こすからです。裏を返せばより安全であると言えます。

さらに廃棄物の問題も重要なテーマです。ウランの核分裂で出る高レベル放射性廃棄物は強い放射能を帯びており、10万年など非常に長い期間保管しなければいけません。一方、核融合で出るヘリウムは基本的に毒性がありません。中性子が当たったブランケットは放射線を出すため、低レベル放射性廃棄物が出ますが、大体100年経てば鉄鋼材料として再利用できる程度まで放射能が減衰します。これも核融合の大きな特徴だと思います。

また、これは核分裂も核融合も同じですが、原子力エネルギー全般はアインシュタインの特殊相対性理論に基づくエネルギー源であり、わずかな質量が非常に大きなエネルギーに変わります。例えば、1gの燃料から発生する核融合エネルギー

金属3Dプリンター

最大の利点は造形自由度の高さ
高強度高靱性部品の製造に期待

金属3Dプリンターは、金属粉末を急速溶融・凝固して立体物を作る装置だ。JAXAの月着陸実証機にもその技術が採用されたほか、自動車をはじめ製造業での本格導入が検討されている。船に搭載すれば、緊急時に洋上で補給部品を製造することができるという。受託造形サービスなどを手掛ける日本積層造形(JAMPT、本社：宮城県多賀城市)に話を聞いた。(取材日：1月30日)



日本積層造形株式会社

代表取締役社長 **大竹 卓也氏**

溶融・凝固の繰り返しで立体物を作製
複雑な形状の部品・製品も実現可能に

——金属3Dプリンターの概要について教えてください。

大竹 金属3Dプリンターとは、対象となる製品・部品の3次元データを元に層毎のデータ(スライスデータ)を作成し、材料である金属粉末を1層ずつ急速溶融・凝固を繰り返して立体物を作る装置です。粉末はアルミ合金やチタン合金など様々です。また、金属3Dプリンターを含めたこうした造形技術をまとめてAM(Additive Manufacturing、積層造形)と言います。

金属3Dプリンターの最大の利点は自由造形、つまり造形の自由度の高さです。鋳造や鍛造、切削といった従来工法では難しかった複雑な形状の部品・製品も造形することができます。また、材料である金属粉末を1層ずつ積み重ねるため、接合部がない一体型での成形が可能です。さらに、装置内に残った金属粉末はまた別の造形に使用で

き、材料のロスを削減できます。

このほか、組立や加工など従来なら複数必要だった工程を一体加工で完了でき、工期短縮やコスト削減を実現します。また、必要な材料は金属粉末だけなので、従来のように半製品などの中間在庫を抱える必要がありません。

金属3Dプリンターには、いくつかの造形方法があります。最も主流なのがパウダーベッド方式です。これは、金属粉末を1層ずつ敷き詰め、レーザーや電子ビームなどの熱源を当てて溶かし固めることで成形する方法です。この作業を何層分も繰り返して立体物を造形します。

パウダーベッド方式のうち、成形時の熱源にレーザーを使用するものは、特にアルミ合金などの低融点材料の造形に適しています。この場合、特に微細な金属粉末と細いレーザービームを用いるため、比較的高精度な造形にも対応可能です。

一方、熱源に電子ビームを使用する方式では、ビーム電流を調整することで出力を幅広く制御可能であり、粉末の種類やプロセス条件に応じて最適化できます。加えて、造形プロセスでは700～1000度の高温で予熱を行います。これにより物

体の温度変化によって発生する力が低減され、造形物の歪みなどが小さくなるため、チタンなど高融点材料の造形に適しています。

また、パウダーベッド方式以外にデポジション方式があります。この方式では金属粉末を吹き付けると同時にレーザーなどを照射して溶かし固めます。大型の造形物に向いています。

当社ではパウダーベッド方式の金属3Dプリンターを計8台保有しています。これらの装置を使い、お客様の希望に合わせた造形物を作る受託造形サービスのほか、材料・製品開発の支援も行っています。

金属3Dプリンターで自動車部品を造り
部品メーカーの金型保管問題を解消

——自動車産業では金属3Dプリンターの活用が進んでいると聞きます。その現状についてご説明ください。

大竹 トライアル段階ですが、複数ある取り組みの中でも、車両故障時などに必要となる補給部品への活用があります。

自動車メーカーは生産が終了した車種でも、保証や修理時に備え、純正部品を一定期間、ユーザーに供給する義務があります。

そのため部品メーカーは自動車メーカーの要望に応じて、少数ロットの補給部品でもすぐ納められる体制を整えておかなければなりません。補給部品は小さなものから大きなものまで数万種類に及び、部品メーカーは全ての金型を保管しておく必要があります。

当社は部品メーカーからいただいた3次元データを元に、金属3Dプリンターで補給部品を製造する体制づくりに協力することで金型保管の問題を解決しようとしています。部品メーカーは補給部品のデータさえあれば金型を在庫として抱える必要がありません。

具体的な取り組みとして、大手自動車部品メーカーとはアルミ補給部品のAM品質基準策定に向けた取り組みを継続しています。まだ試作段階ですが、共同開発した粉末で造形することで、部品によっては既存の鋳造工法に比べてより高強度の部品を金属3Dプリンターで製造できることを



JAMPTが所有する電子ビーム方式の3D金属プリンター「Arcam Q20+」

確認しました。

鋳造などの従来工法との大きな違いは、金属組織を制御できる点にあります。金属3Dプリンターは1層毎に強度をコントロールし、必要な箇所は強度を高めることができます。もちろん、部品の大きさなどによっては従来工法の方が適している場合もあるので、どんな部品が金属3Dプリンターに向いているのか選定することが一つのポイントになります。

——自動車などの製造業で金属3Dプリンターの導入が進むと、部品や部品の輸送は減ると思いませんか。

大竹 製品の需要地に金属3Dプリンターと金属粉末、そして造形用のデジタルデータがあれば現地生産化は進み、地産地消型のビジネスが生まれやすくなります。当然、必ずしも部品などを保管

生成AI

できることの範囲が急速に拡大 今後は業界・企業特化型モデルへ

ChatGPTに代表される生成AI(人工知能)のビジネス活用が進みつつある。テキストや画像、動画などのコンテンツを生成するだけでなく、周囲の状況を認識して行動を判断することもできるため、自動運航船での活用も考えられるという。日本を代表するAIスタートアップのPreferred Networksに解説してもらった。(取材日：2月4日)

株式会社 Preferred Networks
ソリューションビジネス担当 VP

岡田 利久氏



レポートやデザインを自動生成 特に効果が出やすいのは営業・総務など

——生成AIとは何を指すのか、具体的に何ができる技術なのか教えてください。

岡田 AIは非常に広い概念であり、そこに含まれる技術がどんどん進化しています。2000年代に入りAIの中にある機械学習の研究が活発化し、2012年頃には機械学習の中から深層学習という技術が脚光を浴びました。さらに深層学習に含まれる1つの技術が発展したものが生成AIです。

従来のAIが決められた行動を自動化するのに対して、生成AIはコンテンツを新たに生み出すことができます。そのコンテンツは多岐にわたりますが、分かりやすいのはテキストの生成です。企業のユースケースとしてはメールの文面を作成したり、資料を要約したり、アイデアをまとめるなどの用途が増えています。

ほかにも画像や動画、音声、音楽を生成するな

ど幅広い領域で使うことができます。動画で言うと、例えば「女の子」「浜辺を走っている」「風を揚げている」など条件を指定すればそれに沿った映像がすぐに自動で生成されます。生成AIの革新性は、専門知識のない一般の人でも比較的容易にコンテンツを作り出せる点にあると考えています。今も時間の経過とともに生成AIでできることの範囲は急速に広がっています。

設計やデザインへの活用も始まっています。詳細設計まで行うのはまだ技術的ハードルが高い印象ですが、例えば、2023年後半頃からは自動車のデザインに生成AIを利用して、複数パターンの初期コンセプトを作るといった事例が出てきています。

また、設計現場で過去の図面を探すのに生成AIを使いたいというニーズもあります。生成AIの上手な使い方の1つが検索能力を向上させることでした。従来の検索はキーワードをマッチさせるものですが、生成AIではキーワードの意味を捉え、それに近い意味のものを探すのが得意です。その発展型として、普段の会話に近い言葉を検索に入れるだけで、必要な図面に似た図面を過去の

データから探し出すといった使い方が近い将来でできるようになります。

当社が提供するプロダクト事例で言うと、レポートの作成サービスがあります。例えば、必要なデータが保存してある会社の共有フォルダをデータソースに指定して、自動で月次報告書を生成します。あるいは、一般のネット記事をデータソースに指定すれば、生成AIは自動で情報を集めてきて指定フォーマットでレポートを生成します。

勤怠管理の記録を基に就労証明書や報告書を出力するといった活用事例もあります。手書きで書かれた文字をスキャンして取り込むこともできるため、船上で手書きしたメモを題材に報告書を生成することも可能です。手書きメモだけでなく、音声データを書き起こして要約することもできます。

——特に生成AIを活用しやすい、また反対に活用しづらい業界や分野はありますか。

岡田 今、大企業などが生成AIを導入した時に効果が出やすいのは営業やマーケティング部門、またはバックオフィスの総務や財務・経理部門と言われています。一方、研究開発や製造部門ではなかなか活用が進んでいないのが一般的な傾向だと思います。

研究開発や製造の分野では、ドメイン知識と呼ばれる特定の業界・分野における専門知識が求められるケースが多くあります。これが生成AI導入の大きなハードルとなります。造船であれば、業界特有の専門用語や、Aの金属とBの金属は接合しづらいといった専門的な知識を学んでいなければ業務に応用することができません。

他方、営業部門でのアイデア出しやお客様との打合せ内容の要約などは、ドメイン知識がなくても元のデータがあればある程度容易にできます。このように生成AIの導入のしやすさは部門によって異なると言えます。

——物流最適化など、物流業界での活用についてはいかがですか。

岡田 物流最適化を考えた時、例えば、船がある港に行くためには積載量の上限があったり、寄港

の順番が決まっていたり、様々な制約条件があると思います。そういった制約条件を生成AIで自動生成することに関して、論文ベースで研究事例が発表されています。今後活用が進んでいく分野の1つだと思います。

技術を組み合わせて回答精度を向上 ユーザー側での運用の工夫もカギ

——生成AIの精度は高いのでしょうか。

岡田 生成AIの回答精度は100%には至っておらず、さらに言うと、AIを使う以上100%の達成は難しい部分があります。また、タスクによっても精度は異なります。

ある企業の検証では、社内データを使って生成AIに回答させるトライアルを実施した結果、生成AIを入れただけの段階では回答精度が45%でした。その後、様々な技術を組み合わせて回答精度を高めることで最終的に98%に達したという事例があります。生成AIを使う時、なかなか高い回答精度が得られないタスクに関しては、我々のようなAIベンダーが技術を組み合わせて工夫を盛り込むことで、実用に十分な精度を得られると考えています。

また、ユーザー視点で考えると運用方法の工夫も大切なポイントです。例えばエンジンシステムのエラーを解決したい時、生成AIにエラーコードや異常の内容を詳しく入力する人もいれば、エンジンの調子が悪いとだけ入力する人もいます。エンジン不調の事例は数が多いため、関係のない情報を取ってきて間違った回答をしてしまう可能性があります。

——使用する側の研修も必要ですね。

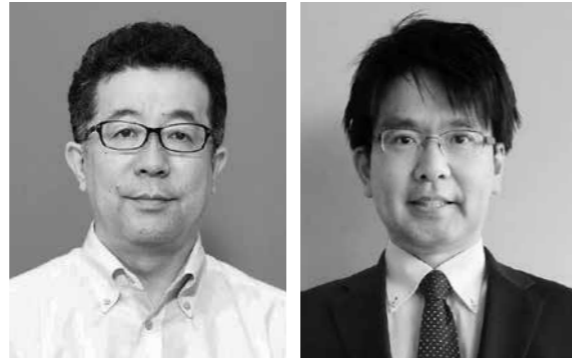
岡田 メール作成や外国語翻訳など直感的にすぐ使えるタスクはあると思います。しかし、それだけでは組織内での利用率が上がりません。生成AIを導入した企業では、事例共有会や勉強会を開いたり、どう聞けば良い答えが得られるかをノウハウとしてまとめたプロンプト集を作成したりしています。

導入企業に利用状況を聞くと、アクティブな

6G

海や山など地球全体が通信範囲 五感伝達など新サービスの提供も

移動通信システム6Gは次世代の情報通信インフラとして2030年代の導入が見込まれている。現在利用されている5Gから進化し、高速・大容量、低遅延、多数同時接続など機能がさらに高度化するという。また、通信エリアが大幅に拡張しこれまでカバーされていなかった洋上においても、いつでもつながる安定した通信環境の整備が期待されている。
(取材日：2月4日)



日本電信電話株式会社 アクセスサービスシステム研究所

主幹研究員 **徳安 朋浩氏**(左)

主席研究員 **山下 史洋氏**(右)

Beyond5Gをさらに拡張して6Gへ 遠隔コミュニケーションやIoTを高度化

——5Gに続く通信システムとして6Gが注目されています。5Gと何が違うのか、具体的に何ができるようになるのか教えてください。

徳安 5Gを構成する要素は3つあります。「eMBB(超高速大容量)」「URLLC(超低遅延・超高信頼)」「mMTC(超多接続)」です。しかし今現在NTTドコモなどの携帯事業者が提供している5Gは基本的にeMBBのみで、mMTCやURLLCはまだほぼ提供されていません。ここからビジネスでの需要に対応するために残り2つの機能を実装していき、3つ揃った状態のことをBeyond 5Gと呼びます。そして、Beyond 5Gからさらに機能を拡張したものが6Gであると理解しています。

今、世の中のデバイスが5Gに追い付き、その中でようやくmMTCやURLLCの需要が出てきたという印象です。例えば、URLLCは自動運転やドローンの遠隔操作などで活用が見込まれま

す。技術的な難しさもありますが、後はタイミングの問題だと思っています。

山下 では6Gでできること、期待されることを大きく6つに分けてご紹介します。1つ目は五感・多感通信、共感通信、遠隔協調作業です。簡単に言うと、人が持つ五感を通信で遠方の人に伝達できるようにします。

2つ目はリモートインタラクティブとあって、1つ目に近い部分もありますが、会話や表情などをリアルタイムで遠方の相手に伝えます。

3つ目は通信サービスエリアで、陸や海など面積カバー率100%を目指します。現在の携帯電話のサービスエリアは人口の99%以上をカバーしています。一方、山など人が住んでいないエリアはまだまだサービスが提供されておらず、日本の国土で見るとカバー率は50%程度です。海上まで含めるとカバー率はさらに下がります。6Gでは様々な衛星やHAPS(高高度プラットフォームステーション)を用いることで、100%いつでもどこでも誰とでも話ができる環境を実現していきます。

4つ目はミッションクリティカルと呼ばれるも

のです。今は電波が途切れると通信もつながらなくなってしまうますが、6Gでは通信の信頼性をより高めることで、通信途絶の起こりにくいサービス提供を目指します。

——通信途絶が少ないというのは素晴らしいですね。

山下 はい。そして5つ目はカーボンニュートラルです。一例ですが、近年発達が著しいAI(人工知能)をうまく活用し、ネットワーク制御で基地局の運用を最適化することや、電気信号を扱う回路と光信号を扱う回路を融合する光電融合技術を活用し、モバイルネットワーク全体の電力消費量を下げること、脱炭素につなげることを考えています。

6つ目は超多数IoT・センシングです。将来は人と人の通信以上にロボットなどのIoT通信が増えることが予想されます。このような超多数の物同士の効率的な通信技術に加え、新たなサービスとして電波で人や物を検知するセンシング技術の実現を目指します。

なお、6Gに関する定義はまだ決まっていません。標準化団体がいくつかある中、モバイル通信の仕様を策定する「3GPP(3rd generation partnership project)」で2024年から議論が始まりました。25年の基本検討を経て27年頃に6Gの仕様が開発され、28～29年に仕様が定義される予定です。その後、3GPPで規定された6G向けの仕様が、30年頃には国際電気通信連合の無線部門(ITU-R)で「IMT-2030」として認定される見込みです。また、6Gに新たに割り当てられる周波数については27年頃に開催予定の「世界無線通信会議(WRC)」で決定する見通しです。

なお、NTTグループでは携帯事業者であるドコモが6Gに関する取り組みの全体を牽引し、NTT研究所が技術の研究開発の観点から支援・協力しています。我々アクセスサービスシステム研究所はドコモと連携しながら無線技術の研究開発を行っています。例えば、大容量・低遅延・新周波数開拓など無線そのものの性能に関わる研究に加えて、空・海・宇宙でもつながる環境を構築する超カバレッジ拡張や、電波情報を用いたセンシングなどの新しいサービスを研究のターゲットとしています。

6Gの基盤としてIOWN構想に期待 光技術でサイバー空間と現実をつなぐ

——NTTグループでは6G時代を見据えて新たな通信インフラ構想「IOWN」を掲げています。概要を教えてください。

山下 「IOWN」は要素が非常に多岐にわたる構想です。ここではあくまで無線の研究開発を担う我々の立場から概要をご説明します。

そもそもIOWNはInnovative Optical and Wireless Networkの略称です。Opticalの光とWirelessの無線を両輪として次世代情報通信基盤を構築し、スマートな世界の実現を目指します。

IOWNを構成する技術分野は大きく3つあります。1つ目はオールフォトニクス・ネットワークとあって、従来の電気信号ベースではなく光信号ベースの技術で全てのネットワークを構築し、電気信号ベースと比較して大幅な低消費電力とさらなる高品質かつ大容量、低遅延の情報伝送を実現します。

2つ目のデジタルツインコンピューティングでは、現実世界の将来をコンピューター上で予測して現実を制御していきます。例えば、医療分野で症例データを集めて、ある人が何年後にどのような病気になるリスクがあるかを予測し、その未来から逆算して今必要な薬を処方します。サイバー空間と現実を組み合わせながら未来を予測することで世の中に貢献するイメージです。

3つ目はコグニティブ・ファウンデーションです。今後、大きく数が増える光ネットワークを統括して一元的にマネジメントできるような運用の仕組みが求められます。そこで、コグニティブ・ファウンデーションが全ての通信リソースを自動で最適に制御する機能を担います。

他方、IOWNでは基地局と基地局の間を光通信で結んでデータを運びますが、通信の最後で端末が移動する場合は、光ではなく無線が使われます。それまでの光通信がどんなに速くても、最後の無線が遅いと最終的な端末の制御は無線の速度に引っ張られて遅延してしまいます。そのため我々は6GおよびIOWNを見据えて、無線技術の高度化・最適化に向けた研究を行っています。

海上と港湾の 気候変動リスク



地球温暖化に伴う気候変動によって、海面水温の上昇や猛烈な台風の発生など、様々な自然環境の変化が起きている。こうした変化は、海運会社が安全で安定的な海上輸送サービスを維持していく上で大きな脅威になる。今後さらに気候変動が進むことで、海上輸送に新たな問題が生じる可能性もある。

KAIUN3月号の特別企画は「海上と港湾の気候変動リスク」と題し、気候変動に起因する自然環境の変化が船舶の運航や港湾荷役に及ぼし得る影響について、民間気象情報会社であるウェザーニューズと国の研究機関である国土技術政策総合研究所の専門家にそれぞれ解説してもらった。

現行 海事法令集 2025年版

2024年12月末日現在の海事関係法令477件を上・下2分冊に収録。改正91件。

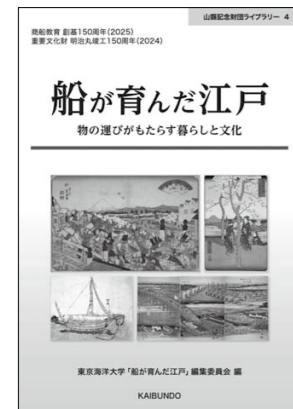
【主な改正】

海上運送法施行規則、二酸化炭素の放出の抑制その他の環境への負荷の低減、衝突の防止その他の航行の安全の確保並びに航海及び荷役作業の省力化に資する構造、装置又は性能を定める告示、小型船舶安全規則、船舶救命設備規則、船員法施行規則第五十三条第一項に掲げる船舶に備え付ける医薬品その他の衛生用品の数量を定める告示、船舶職員及び小型船舶操縦者法施行規則、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則ほか。

国土交通省大臣官房 監修 A5判上製 4444頁 定価59,400円(税込)

山縣記念財団ライブラリー4

船が育んだ江戸 物の運びがもたらす暮らしと文化



東京海洋大学附属図書館にて開催された企画展示「船が育んだ江戸～百万都市・江戸を築いた水運～」の図録を大幅に加筆修正し、<物の運びがもたらす暮らしと文化>について、人々の暮らしには船が極めて重要であったことを、「海」、「川」、「船」、「恵み」の4つの視点からまとめている。貴重な文献をカラーにて収録し、資料的価値も高い一冊。

東京海洋大学「船が育んだ江戸」編集委員会 編
B5判 184頁 定価5,500円(税込)

3月刊行予定 危険物船舶運送及び貯蔵規則 22訂版

国土交通省海事局検査測度課 監修

IMDGコードの第42回改正に伴う令和7年1月1日施行の改正までを収録した最新版。本書では別表第1をA4判の見開きで見やすく表示し、独自にEmSコードを付記。品名(日本語名・英語名)索引付き。本書は(一社)日本海事検定協会が実施する検査業務で使用されています。

A4判 796頁 定価31,350円(税込)

海文堂出版

〒112-0005 東京都文京区水道2-5-4
TEL 03-3815-3291 FAX 03-3815-3953
<https://www.kaibundo.jp/>
e-mail: hanbai@kaibundo.jp

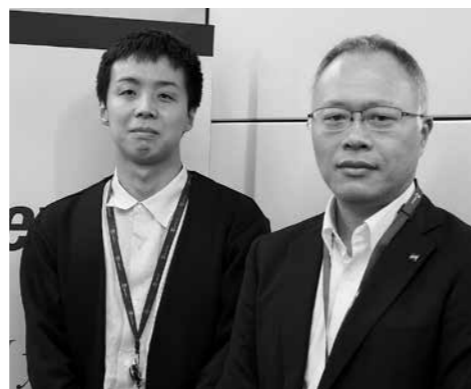
インタビュー

気象海象が極端化することで 荒天遭遇日数が増える恐れも

ウェザーニューズは、最適な航路を船に提案するサービスを海運業界向けに提供している。気候変動は海象に何をもちたしているのか、また海運会社の海上輸送サービスに将来どんな影響を及ぼす可能性があるのか。海象に詳しい福川真吾氏と山崎脩一郎氏にインタビューした。
(取材日：2月4日)

株式会社ウェザーニューズ
海事気象事業部

運営統括部長 **福川 真吾氏** (右)
チームリーダー
(事業推進・調査 担当) **山崎 脩一郎氏** (左)



猛烈な台風の増加など 海上では「気象の極端化」が進行

——気候変動が海象にどう影響しているのか、近年の特徴的な変化を教えてください。

福川 最も特徴的なのが海面水温の上昇です。地球温暖化に伴い、全世界の年平均海面水温は2023年までの100年間で0.6度上昇しています。

「わずか0.6度の上昇」と思うかもしれませんが、海は大気や陸に比べていったん温まると冷めにくい性質があり、地球温暖化で増加した熱エネルギーの大半は海に貯め込まれています。特に直近10年で海面水温は0.27度上昇しており、1980年代後半の約4倍のペースまで加速しています。

海面水温は台風とも関係があります。赤道付近の熱帯地方は海面水温が高く、水蒸気を含んだ空気が上へ流れる上昇気流が発生します。この上昇気流で形成された積乱雲が集まり、さらに地球の自転の力が加わることで、大きな渦を形成します。これらの渦を熱帯低気圧と呼び、やがては台風へと発達します。日本周辺で発生した直近30年の台風の動向を見てみると、発生数自体は大きな変化はありませんが、風速54m以上の「猛烈な台風」

の発生は直近10年で増えています。日本周辺で発生した台風の動向を見てみると、風速44m以上～54m未満の「非常に強い台風」と54m以上の「猛烈な台風」を合わせた発生総数は2000～09年が80個、2010～19年は84個とほぼ横ばいでした。

ところが、「猛烈な台風」のみを見ると2000～09年の17個に対し、2010～19年は34個と倍増しています。

また、海面水温が上がると、上層と下層の空気が入れ替わる対流が活発になり、波の発生にも影響を及ぼします。当社の分析では、1985～2008年の間で平均波高にはそれほど大きな変化は見られません。ただ、波が発生した時の最も高い部分にあたる「波高極大値」の世界平均は1985年の6mから2008年は7.3mへと1m強上昇しています。

山崎 近年の世界的な気候変動について「異常気象を超えた極端化・極端気象」と捉えています。平均では大きな変化がないように見えても、荒れるときはより強く荒れる、陸上でも大雨が増えるなどの極端な大気現象です。「異常気象」という言葉も分かりやすいですが、発生頻度を問わないことや温暖化が進むことでこうした大気現象がさ

らに極端化する見通しであり、もはや「異常」ではありません。

——ちなみに今の話にもありましたが、よく混同されがちな「気象」と「気候」の違いは何ですか。

福川 明確な定義はありませんが、気象とは大体2週間先、長くても1カ月先までの気温や気圧、風などの状態を指す言葉です。英語で言うWeatherにあたり、「天気」とほぼ同じ意味で使います。一方、気候は英語のClimateです。数年から数十年先の長期的な気象の状態を表します。

山崎 実のところ、気象と気候に関するデータは充実していますが、その間にあたる例えば1年先の天気などに関するシミュレーションはあまり公表されていません。

そこで当社は1～3年先の状態のことを独自に「気象と気候の交差点(Intersection)」と位置付けています。この期間にどんな変化が起きるかの分析を進めており、より海運各社における中期的なリスクの見通しに貢献できると考えています。

波高極大値が40～60%大きくなる 海域も

——これから気候変動がさらに進むと、海上ではどんなことが起きると想定されますか。

福川 CISRO(オーストラリア連邦科学産業研究機構)が、全世界の波高極大値の将来予測を立てています。1985～2014年までの平均波高をベースにした基準値と比べ、波高極大値が20年先(2015～2044年)、50年先(2045～74年)でどう変化しているかを示しています。

この予測によると化石燃料への依存を続けて温暖化がさらに進んだ場合、50年先には今よりさらに多くの海域で波高極大値が基準値を上回ると見られています。特に変化の激しい北太平洋海域では波高極大値が基準値よりも40～60%大きくなると言われています。

北太平洋に限らず、ブラジル積みの資源輸送用航路やバルシャ湾積みの原油輸送用航路など、主要航路付近の海域では波高極大値が上昇すると

もに、荒れる海域の範囲も広がる見込みです。船側が何も対策を打たず既存設備のまま航行しようとする、どうしても乗組員や貨物、船体に対するダメージリスクが拡大してしまいます。

さらに、リスクを回避するため波が穏やかな海域に船を停泊して荒天をやり過ごしたり、安全な迂回ルートを利用したりすることでトータルの航海時間は伸びていきます。

山崎 平均波高は現在と大きく変わらない見通しのため、海象が穏やかであればこれまで通り問題なく航行できると考えます。しかし、いったん荒れると従来の経験則だけでは航行することが難しく、海運会社は起こりうる最大のリスクに備えて航路選定などの運航計画をつくる必要があるのかもしれない。

確率予測を波高にも適用し 予測の“ブレ”を可視化

——気候変動の影響を考慮して、ウェザーニューズが海運業界向けに展開している主な取り組みを教えてください。

福川 気候変動の対策には「緩和」と「適応」という2つの考え方があります。「緩和」とは、CO2(二酸化炭素)排出量を減らす具体的なアクションのことを指します。船の世界で言えば、代替燃料の導入や省エネルギー技術の開発など、主に業界内で取り組む対策です。一方、「適応」というのは気候変動が進むという前提の下、その影響を極力軽減するという考え方です。当社では主に「適応」に関するサポートを手掛けています。

気象予報においては、海象の極端化がさらに進んでいくことで、過去のトレンドをベースにつくられた従来の予測モデルだけではカバーし切れない部分も出てきます。

山崎 このため、当社が海運各社に提供開始したコンテンツ「波高の確率予測」では、予測の“ブレ”をあえて示すようにしています。メインの気象予測モデルをベースに条件を調整することで、波の高さ毎の発生確率を地図上で確認できるようになりました。

インタビュー

「協働防護」の考え方に基づく気候変動への適応が重要に

将来、海面水位が上昇すれば大型台風などの到来で浸水被害が拡大する恐れがある。海運会社を含む港湾利用者はどんな点に留意し、中長期的な気候変動に適応していくべきなのだろうか。国土技術政策総合研究所(国総研)の港湾・沿岸海洋研究部に解説してもらった。(取材日：2月6日)

国土技術政策総合研究所

研究総務官 **宮田 正史氏** (左)

港湾・沿岸海洋研究部 港湾計画研究室

室長 **安部 智久氏** (右)



浸水被害が港湾での業務に及ぼす影響はまだ限定的

——気候変動による港湾への影響はありますか。

安部 日本国内の港湾では大型台風の接近に伴い、高潮や高波による浸水被害が発生しています。2018年9月に発生した台風21号では、神戸港や大阪港で高潮による港湾施設の被災が発生し物流機能が一定期間停止しました。また、19年9月には台風15号が東京湾を通過し、押し寄せた高波で横浜港の護岸などが損壊しました。こうした浸水被害により、気候変動がすでに港湾の利用に影響を及ぼしているのではないかと意見もありますが、結論から言えば、科学的な観点からこの影響は結論付けされている訳ではありません。

また将来的に大気中のCO₂(二酸化炭素)の増加と気温の上昇で、海水の膨張や氷床の融解などが発生し、世界の平均海面水位は上昇すると言われています。国総研では、船の離着岸時に岸壁で網とり・網放し作業を行う日本繋離船協会にヒアリングを実施し、海面水位の上昇によって現場作業員が水をかぶって作業を中断するケースがすでに起こっているかどうかを尋ねました。同協会の回

答では、現時点ではそういう事態は発生していないとのことでした。つまり港湾で働く方々の業務に関して、大型台風の場合のような限られたケースを除いては浸水被害による影響はいまだ日常的なものとはなっていないようです。

このような状況ではありますが、対策が手遅れとならないよう、世界的な気候変動が水位上昇や波高の増加など港湾に及ぼす影響について科学的な根拠をもって予測した上で、港湾としてこのような変化にどう適応していくか考える時期に来ていると思います。

将来に向けた対策を講じなければ堤外地に浸水被害が広く及ぶ可能性も

——気候変動が進行することで、港湾で起こり得る変化についてお聞かせください。

安部 平常時に想定されているのが、海面水位の上昇です。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)では世界の平均海面水位についての将来予測を公表しています。それによると平均海面水位は今後2040年で40cm程度、2100年で70cm程度それぞれ上昇するという推計があります。

水位が上がることで、船と岸壁の位置関係も今とは変わってきます。コンテナ船の場合、船がより高い位置に来るため、岸壁側のガントリークレーンがコンテナ船上のコンテナを吊り上げる際、十分な空間(揚程)が取れない場合も出てきます。

また、フェリーやRORO船は船尾などのランプウェイを岸壁へと渡して、車両を積み降ろしますが、船の位置が高くなればランプウェイの傾斜が急になるため、積み降ろしにくくなります。

さらに平均海面水位が上がることで、台風や高潮などが発生した際に、コンテナターミナルやその背後が浸水するリスクは今よりも高まります。長期的には港湾施設の防御や利用に関してこうした影響が顕在化していくと考えられます。

宮田 また、港湾には堤防や護岸などの海岸保全施設が設置されており、後背地の市街地などを波浪や津波による被害から防護する機能を担っています。ところが、日本の経済活動を支える工場、物流倉庫、エネルギー関連施設などの施設の多くは、こうした海岸保全施設よりも海側の堤外地に集まっています。

例えば、岸壁は船が荷役しやすいように設計されているため、その上面(天端面)は比較的低い位置にあります。岸壁は海岸保全施設ではないためです。仮に海水面が今よりも40cm上昇したら、岸壁天端面までの余裕が小さくなり、加えて台風の強大化に伴い波高や高潮(潮位偏差)も増大する

ことも相まって、岸壁上に海水が流れ込みやすくなり、浸水被害が広範囲に及ぶ可能性があります。

——対策を進める際、施設の老朽化をどう考慮していくべきでしょうか。

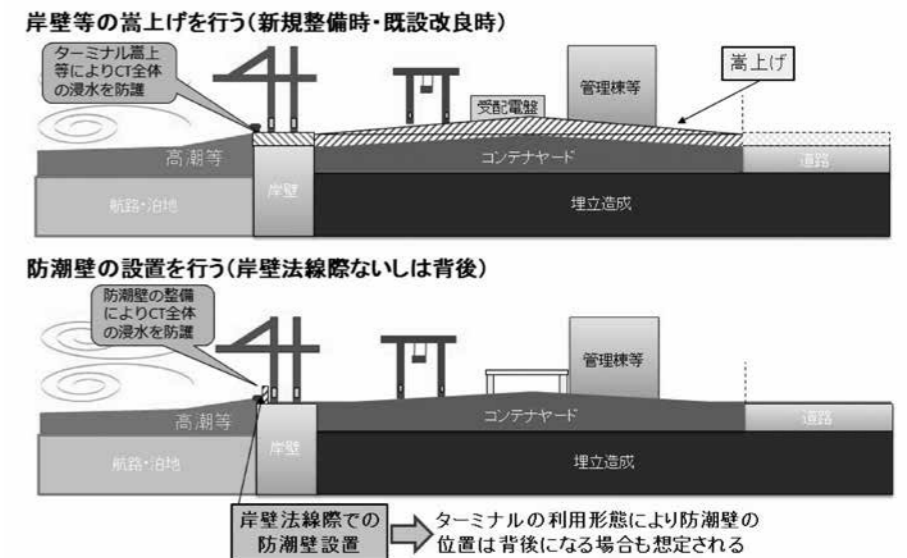
宮田 日本国内にある港湾のほとんどは、1950年代中盤から70年代前半の高度経済成長期に施設が集中的に建設されているため、供用開始後50年を超える施設が徐々に増えています。

また、岸壁や防波堤の多くは建設当時の安全基準などが適用されています。建設当時は、気候変動によって海面水位が上昇したり台風が大型化したりすることを想定していなかったため、現在やこれからの状況に合うように設計条件を見直し、必要に応じて補強などを行っていく必要性も出てきます。

防波堤や護岸を補強・かさ上げするなど、しっかり対策を打てば水面が上昇しても大きな問題はありませんが、維持管理に充てられる財源が不足している中、優先順位を付けて港湾の安全性を担保していくことが重要だと思っています。

——すでに対策を始めている港湾はありますか。

宮田 国土交通省港湾局が2021年2月に設置した「港湾における気候変動適応策の実装に向けた技術検討委員会」では、科学的な裏付けを担保した上で、将来に向けて港湾が気候変動による自然環



港湾における気候変動適応策には、岸壁等のかさ上げ(右図上)や防潮壁の設置(同下)などがある

研修講座・セミナーのご案内

今月の研修講座・セミナー

※各研修講座・セミナーは、予告なく変更となる場合がございます。
最新情報は当所ウェブサイトをご覧ください。 <https://www.jseinc.org/seminar/index.html>

●海運実務研修講座

※会場は、特別な記載がない限り、日本海運集会所の会議室です。定員は44名です。

32	トラブルを防ぐ船舶売買の注意点 船舶売買の実務（全3回）	レベル ★★
日時	3月4日、11日、18日（毎週火曜日） 15:30～17:00	
講師	ティエッチマリシアンドエンタープライゼス 代表取締役 吉丸 昇氏	
受講料	会員：16,500円（税込） 非会員：33,000円（税込）	
33	本船とのコミュニケーションに必須な知識を学ぶ バルカーオペレーションの現場実務（全1回）	レベル ★★ ※余席わずか
日時	3月10日（月曜日） 15:30～17:00	
講師	NYKバルク・プロジェクト 海技第一グループグループ長 亀田 義則氏	
受講料	会員：5,500円（税込） 非会員：11,000円（税込）	
34	船荷証券の理解を深める 船荷証券の実務上の問題点（中級）（全2回）	レベル ★★★
日時	3月12日、19日（毎週水曜日） 14:45～17:00（135分/回） ※時間が変則的になっています。	
講師	東町法律事務所 弁護士 山下 和哉氏	
受講料	会員：16,500円（税込） 非会員：33,000円（税込）	
35	Laytimeにおける原則を判例で述べられた文言をもとに理解する Laytimeの基礎知識（ドライバルク）（全1日）	レベル ★★
日時	3月13日（木曜日） 13:30～17:00	
講師	日本海運集会所 海事知見事業グループ長 青戸 照太郎	
受講料	会員：11,000円（税込） 非会員：22,000円（税込）	

2025年度

1	ASBATANKVOYの解釈と実務を学び応用力をつける タンカー航海傭船契約（全3回）	レベル ★★
日時	4月10日、17日、24日（毎週木曜日） 15:00～17:00（120分/回）	
講師	早稲田大学 海法研究所招聘研究員 榎本 啓一郎氏	
受講料	会員：22,000円（税込） 非会員：44,000円（税込）	
2, 3, 6	船で世界の荷物を運ぶ 海運の基礎を学ぶ 新人社員研修（春）（連続2日間）	レベル ★
日時	T1日程	4月22日（火）～23日（水） 13:30～17:00 ※余席わずか
	T2日程	5月20日（火）～21日（水） 13:30～17:00
	T3日程	6月2日（月）～3日（火） 13:30～17:00
講師	「商船の運航・基礎編」 UK P&I Club Senior Loss Prevention Director 関根 博氏 （元日本郵船 常務経営委員、元日本海洋科学 代表取締役社長）	
	「海運ビジネスの基礎」 商船三井 コーポレートマーケティング部 BI・リサーチチーム チームエキスパート 若岡 邦昭氏	
	「船舶保険/P&I保険の概要」 損害保険ジャパン 海上保険部 船舶保険グループ 主査 上村 一郎氏	
受講料	会員：27,500円（税込） 非会員：55,000円（税込）	

●一般セミナー

※会場は、特別な記載がない限り、日本海運集会所の会議室です。定員は44名です。

洋上風力発電と海運 — 航行船舶との調整に係る取組みを中心に —		
日時	3月14日（金曜日） 15:30～17:00	
講師	日本海事センター 企画研究部 研究員 坂本 尚繁氏	
受講料	会員：5,500円（税込） 非会員：11,000円（税込）	

2025年度		
国際海運の脱炭素化に関する動向 — IMOとEUの動向を中心に—		
日時	4月21日（月曜日） 15:30～17:00	
講師	日本海事センター 企画研究部 主任研究員 森本 清二郎氏	
受講料	会員：5,500円（税込） 非会員：11,000円（税込）	

●関西地区 海運実務研修講座

※会場は、神戸国際会館等です。定員は24名です。

5	海運特有の会計基礎を学ぶ 入門 会計と海運業	レベル ★
日時	3月12日（水曜日） 13:30～16:40	場所 神戸国際会館セミナーハウス 8階 804号室
講師	公認会計士 中尾 裕磨氏（EY新日本有限責任監査法人 大阪事務所監査 CLPグループ マネージャー） 公認会計士 伊藤 幹氏（EY新日本有限責任監査法人 大阪事務所監査 CLPグループ シニア）	
受講料	会員：11,000円（税込） 非会員：17,600円（税込）	
6	定期傭船契約の基礎を学び実務で生かす 定期傭船契約（1日）	レベル ★★
日時	3月21日（金曜日） 9:30～16:40	場所 神戸国際会館セミナーハウス 8階 804号室
講師	赤木海事総合法律事務所 パートナー弁護士 赤木 潤子氏	
受講料	会員：22,000円（税込） 非会員：35,200円（税込）	

2025年度

1	船で世界の荷物を運ぶ 海運の基礎を学ぶ 新人社員研修（1日）	レベル ★
日時	5月9日（金曜日） 10:30～16:40	場所 神戸国際会館セミナーハウス 8階 805号室
講師	「海運ビジネスの基礎」 商船三井 コーポレートマーケティング部 BI・リサーチチーム チームエキスパート 若岡 邦昭氏	
	「商船の運航・基礎編」 UK P&I Club Senior Loss Prevention Director 関根 博氏 （元日本郵船 常務経営委員、元日本海洋科学 代表取締役社長）	
受講料	会員：16,500円（税込） 非会員：26,400円（税込）	

注 ・すべての講座・セミナー資料は、当日配布します。事前送付やデータでの提供はありません。また、終了した講座・セミナー資料の提供も行っておりません。
・会場での写真撮影、ビデオ撮影、録音は固くお断りします。 ・講義中にノートパソコンでメモを取ることはお控えください。
・講義中は必要に応じてマスクの着用をお願いします。 ・会場でのお食事はご遠慮ください。
・レベル表記は、★：入門（新人・中途入社）、★★：初・中級（実務経験1～3年ぐらいまで）、★★★：中級（実務経験1年～）です。
*感じ方には個人差があり、レベル表記はあくまで目安です。

セミナーについて

申込方法や期間・内容等について	各種研修講座・セミナーの詳細は、開催の約3週間前にJSEメール通信、ウェブサイトでご案内しています。受講申込は、東京開催の場合は、正会員を優先とし、E-mailの先着順で受け付け、定員に達した時点で締め切ります。 *講師・内容などは変更になる場合があります。 *会員のグループ会社、子会社等は非会員です。 https://www.jseinc.org/seminar/index.html
受講料について	各種研修講座・セミナーにより異なります。原則として、1回あたりの講義時間は90分、受講料は5,500円（税込、会員価格）です。ご案内のJSEメール通信やウェブサイトをご確認ください。
会場について	基本的に日本海運集会所の会議室（定員44名）、関西地区は神戸国際会館等（定員24名）です。
お支払いについて	郵便振込または銀行振込にてお願いいたします。請求日より30日以内を目途にお手続きください。お振込みいただいた受講料は、開催中止の場合を除き返金できません。
キャンセルについて	キャンセルは、開催2営業日前の16:00までにご連絡ください。それ以降に、参加できなくなった場合には、代理出席をお願いいたします。代理出席が難しい場合には、後日資料の郵送をもって出席とさせていただきます。また、当日欠席の場合も後日資料の郵送をもって出席とさせていただきます。
よくあるご質問	ウェブサイトをご参照ください。 https://www.jseinc.org/seminar/q&a/seminar_q&a.html

◆お問い合わせ

海事知見事業グループ（セミナー） TEL 03-5802-8367 E-mail project@jseinc.org



2025年度 研修講座・セミナー年間予定表

日本海運集会所では、海運実務研修講座や一般セミナー等を毎年開催しています。これらの講座・セミナーは、業務を行ううえで必須となる基礎知識を得るため、自身の知識を体系的に整理・確認するためなど様々な目的でご利用いただいています。2025年度も海事産業に関わる方々の業務支援のため、約60テーマの研修講座・セミナーを予定しています。

●海運実務研修講座(2024年度開催実績より編成)

※各研修講座・セミナーは、予告なく変更となる場合がございます。また、予約は行っておりません。ご了承ください。

予定月	テーマ	レベル	予定月	テーマ	レベル
4月	1 タンカー航海備船契約(全3回)	★★★	9月	19 船舶管理実務(1日)	★★
	2 〈T1日程〉新人社員研修(春)(連続2日間)	★		20 船の技術知識あれこれ(全1日)	★
5月	3 〈T2日程〉新人社員研修(春)(連続2日間)	★	10月	21 バルカーオペレーションの現場実務(全1回)	★★
	4 船の技術知識あれこれ(全1日)	★		22 ケミカル/プロダクトタンカーの運航/荷役の実務(基礎編)(1日)	★★
6月	5 英文契約書の読み方(全1日)	★	23 不定期船実務の基礎知識(陸上編)(全3日)	★★	
	6 〈T3日程〉新人社員研修(春)(連続2日間)	★	24 〈T4日程〉新人社員研修(秋)(連続2日間)	★	
	7 共同海損基礎(全3回)	★★	25 英文契約書の読み方(全1日)	★	
	8 海上物品運送契約(外航)入門(連続2日間)	★★	26 〈T5日程〉新人社員研修(秋)(連続2日間)	★	
	9 コンテナ船事業の基礎と世界経済(全1回)	★	27 定期備船契約(全4回)	★★	
7月	10 船舶金融詳説(連続2日間)	★★	28 不定期船実務の基礎知識(陸上編)(全3日)	★★	
	11 港湾・物流基礎(全1日)	★	29 海技の知識(全3回)	★★	
	12 入門 会計と海運業(全3回)	★	30 P&I保険の基礎(全4回)	★★	
	13 船舶保険 入門(全3回)	★★	31 海上物品運送契約(外航)入門(連続2日間)	★★	
	14 船の技術知識あれこれ(全1日)	★	1月 32 内航海運概論(全1日)	★	
春~夏	15 税務・会計基礎(全1日)	★★	2月 33 船舶保険実務(中級)(全1日)	★★★	
	16 船荷証券の基礎(全2回)	★★	34 内航備船契約(全1日)	★★	
9月	17 船荷証券の実務上の問題点(中級編)(全2回)	★★★	35 船舶売買の実務(全3回)	★★	
	18 洋上風力関連船に関する特殊備船契約の基礎(全3回)	★★★	3月 36 Laytimeの基礎知識(ドライバルク)(全1日)	★★	

●関西地区 海運実務研修講座(2024年度開催実績より編成)

予定月	テーマ	レベル	予定月	テーマ	レベル
5月	1 新人社員研修(1日)	★	1月	5 船舶保険 入門	★★
6月	2 船の技術知識あれこれ	★	2月	6 定期備船契約(1日)	★★
10月	3 船舶管理実務	★★	3月	7 入門 会計と海運業	★
11月	4 船舶金融詳説	★★			

●一般セミナー

予定月	テーマ	予定月	テーマ
4月	国際海運の脱炭素化に関する動向	1月	自動運航船の開発状況と実用化への展望2026
6月	内外鉄鋼業の現状と展望	2月	海運業における改正後リース会計基準の影響と実務上の留意点
7月	海事産業におけるDX	2月	世界のとうもろこし及び大豆の需給情勢
	代替燃料利用における技術的課題を理解するための基礎知識の解説	3月	洋上風力発電と海運
10月	国際海運の脱炭素化に関する動向	随時	天然ガス関係について(仮)
11月	世界の石炭需給及び価格動向	随時	地球観測衛星による海洋DX(仮)
12月	解剖・ドライバルク市況	随時	海運業界におけるデジタルツインについて(仮)

●特別セミナー

- ・夏以降 海難審判について(仮)

注 ・会場は、基本的に日本海運集会所の会議室(定員44名)、関西地区は神戸国際会館等(定員24名)です。
 ・原則として、1回あたりの講義時間は90分、受講料は5,500円(税込)です。(会員価格)
 ・各講座・セミナーの日程や詳細は、関係各位に【JSEメール通信】にて配信しています。
 ・東京開催の場合は、日本海運集会所の正会員を優先に受け付けています。
 ・すべての講座・セミナー資料は当日配布します。事前送付やデータでの提供はありません。また、終了した講座・セミナー資料の提供も行っていません。
 ・会場での写真撮影、ビデオ撮影、録音は固くお断りします。
 ・講義中にノートパソコンでメモを取ることはお控えください。
 ・会場でのお食事はご遠慮ください。
 ・講義中は必要に応じてマスクの着用をお願いします。

レベル表記

- ★：入門(新人・中途入社)
- ★★：初・中級(実務経験1~3年ぐらいまで)
- ★★★：中級(実務経験1年~)

*難易度の感じ方には個人差があり、この表記はあくまで目安です。

※詳しい日程等は、当所ウェブサイトをご覧ください。
<https://www.jseinc.org/seminar/index.html>



五十嵐専務が新社長に就任へ

川崎汽船

川崎汽船は2月4日、五十嵐武宜専務執行役員(写真)が3月28日付で取締役代表執行役社長に就任すると発表した。明珍幸一社長は取締役会長に就く。合わせて、臨時株主総会での承認を前提に、指名委員会等設置会社への移行も予定している。2月4日に記者会見を開き、明珍現社長と五十嵐次期社長が今後の経営方針や課題などを説明した。



明珍社長は今回の人事について、「新社長には新たなステージに入った当社の経営の先頭に立ってほしい。目指す姿の実現に向け、持続的な成長と企業価値の向上に取り組んでいけると期待している」と語った。また、五十嵐次期社長を「緻密さと大胆さを併せ持つ」と評し、「自動車船部門が長く、海外駐在経験も積んでいる。一方、経理・経営企画など会社の管理や、グループの大きな流れをつくる経験も持っている。バランスの取れた強いリーダーシップを持つ人材」と紹介した。

次期社長の五十嵐氏は入社以来、主に自動車船事業に携わり、計8年間におよぶ海外駐在を経験した。2014年から5年間は経営企画部門に移り、構造改革や経営管理の高度化、さらに邦船三社のコンテナ船事業統合にも取り組んだ。

五十嵐氏は現在の経営環境について、「脱炭素に向けた技術進歩や新エネルギーを巡る変化は、米国の政権交代により進み方が異なるとしても、着実に目指すべき方向に進むと考えている」との見方を示した。一方、地政学的リスクや米国の政策転換による影響など「企業経営の複雑さはますます増していくと思う」と話した。その上で、今後の経営方針として「当社の強みを支える安全船舶品質管理・環境技術・デジタルトランスフォーメーションの3機能と、それを支える人材・組織をさらに磨き上げ、尖らせることで持続的な成長と競争力確保を達成し、全てのステークホルダーの皆様に対する企業価値の向上を実現したい」と意気込みを語った。

AFMGCの定期備船契約を締結

日本郵船

日本郵船とYara Clean Ammonia社は2月10日、日本郵船が2026年に保有・運航予定のアンモニア燃料アンモニア輸送船(AFMSG)に関する定期備船契約を締結したことを発表した。

Yara Clean Ammonia社は、アンモニア関連事業大手Yara Internationalのグループ会社にあたる。同社と日本郵船は、2021年から実施しているAFMSGの実用化に向けた共同検討を踏まえ、このたび定期備船を締結した。この船は、アンモニア国際海上輸送で現在の主要船型にあたるMedium Gas Carrierとなる。

日本郵船の渡辺浩庸常務は「当社がパートナー企業と開発したAFMSGをYara Clean Ammonia社に次世代燃料船として高く評価してもらい、定期契約を締結できたことを嬉しく思っている」とコメントしている。

クルーズ事業の業務提携で基本合意

日本郵船

日本郵船、郵船クルーズ、オリエンタルランド(OLC)は2月4日、クルーズ事業の業務提携に向けた基本合意書を締結したと発表した。

OLCは日本を拠点としたクルーズ事業について、2028年度の就航を目指している。投入船は総トン数約14万トンで、1回で乗客約4000人が利用できる。今回の基本合意に基づき、OLCが展開予定のクルーズ事業について、日本郵船と郵船クルーズはコンサルティングと船舶管理・運航管理で協力する。

浮体式風力発電の作業船分野で協業へ
商船三井、深田サルベージ建設

商船三井と深田サルベージ建設は2月14日、浮体式洋上風力の曳航・係留作業船に関する協業を検討するための覚書を締結したと発表した。

日本周辺は遠浅の海域が少なく、水深が大きな海域に適した浮体式洋上風力発電の導入拡大が期待されている。浮体式発電設備は港湾域内で組み立てて設置海域まで曳航した後、アンカーなどか

社長交代会見で廣瀬社長が決意「業界をリードする」

ジャパン マリンユナイテッド

改革が想定以上に進み後任へバトン

ジャパンマリンユナイテッド(JMU)は2024年12月23日、灘信之氏の後任に常務取締役の廣瀬崇氏を充てる社長人事を発表した。灘前社長は特別顧問に就任した。発令は1月1日。JMUが1月23日に開催した記者会見には、新旧社長2人が出席した。廣瀬社長は「これまでの社会人人生の中で一貫して造船に関わってきた。JMUが日本の造船の核となり業界をリードする会社として確立することが私の最大の責務だ」と抱負を述べた。

灘前社長はスチールプランテック社長を経て、2023年4月にJMU社長に就任した。このタイミングでの交代となった理由は「改革が想定以上に進んだため」と明らかにした。社長就任時のJMUについて灘前社長は「事業、業務、組織、人材が機能していなかった。長年にわたり赤字が続き、累積赤字は1000億円あった」と語る一方で、造船所や設計現場を見て回ると社員のポテンシャルの高さを感じたという。

そこで会社を再生させるため、DX(デジタルトランスフォーメーション)などを活用する「JMUX(ジェイマックス)プロジェクト」を立ち上げ、5年後のビジョンや課題を明確にして経営を進めた。設備投資や人材育成に注力し、年度ごとにビジネスプランを作ったところ、「為替も味方してどんどん良い方向に進んだ。現場や営業の尽力により昨年夏からは計画の倍のスピードで事業再生への取り組みが進んだ」と振り返った。就任時か

ら会社を再生させて後任へのバトンタッチを考えていたといい、次の中期経営計画が2025年から始まることも考慮してこの時期での社長交代に踏み切った。

共創プロジェクトを進める

灘前社長が「若手のホープ」と評する廣瀬社長は「先行きが不透明な難しい時代に、時代を切り拓く経営と事業カルチャーの確立という大きなミッションをいただいた」と決意を新たにした。業界をリードする存在を目指す一方、JMUのみで事業を展開することの難しさに触れ、「今治造船との提携関係を深めるとともに、大学、顧客との共創プロジェクトを進めていきたい」と話した。

次期中期経営計画の策定については「JMUXで経営課題や成長戦略が明確になった。2030年に向けた道筋をより明確にしたい」と意気込んだ。成長戦略の強化項目には大きな柱として商船の新造、艦艇の新造・修繕、洋上風力を含めた海洋エンジンを挙げた。

また、理想の会社像を問われた廣瀬社長は「現場や社員が頑張り、昨年度から黒字基調に戻ってきたので、さらに拡大させて社員に笑顔になってもらいたい」と展望を語った。

廣瀬社長は1991年3月に中央大学法学部卒業後、同4月に石川島播磨重工業(現IHI)に入社。2002年10月にアイ・エイチ・アイマリンユナイテッドに転籍。JMUの常務執行役員や日本シップヤードの取締役営業本部長などを歴任した。56歳。



記者会見で握手を交わす廣瀬社長(右)と灘前社長

低圧仕様のLCO2船を共同で開発

三菱造船、日本ガスライン

三菱造船と日本ガスラインはこのほど、低圧仕様の液化CO₂(二酸化炭素)輸送船(低圧LCO₂船)を共同で開発し、日本海事協会(NK)から基本設計承認(AiP)を取得した。発表は2月5日。

低圧LCO₂船は、日本国内で回収したCO₂を貯留地へと輸送するプロジェクトで海上輸送の手段になる。今後、需要拡大が見込まれている。三菱造船と日本ガスは、主に瀬戸内地区に点在する小規模なCO₂排出地から海外向け出荷拠点までの海上輸送を想定し、低圧LCO₂内航船に関するコンセプトスタディを進めていた。

コンセプトスタディは、エネルギー・金属鉱物資源機構(JOGMEC)による「先進的CCS事業に係る設計作業等」の一環として実施。今回AiPを取得したLCO₂船は、汎用性の高い小型サイズの内航船となっている。

この事業では、汎用性の高い小型LCO₂内航輸送船を用いた海上輸送スキームを導入。日本国内のCO₂を集めて海外出荷に結び付けることで、事業の効率化を図る検討を進めている。今回AiPを取得したLCO₂輸送船は同スキームを支える海上輸送手段となる見通しだ。

ダイハツディーゼルの一部株式を取得

今治造船

今治造船は1月28日、ダイハツ工業との間で、ダイハツディーゼルの一部株式を取得する株主譲渡契約を締結した。取得予定日は4月1日となっている。

今治造船は市場外での相対取引によりダイハツディーゼルの普通株式490万株を約90億円で取得する。これはダイハツ工業が保有するダイハツディーゼル株の15.47%に相当する。

ダイハツディーゼルでは主に、船用エンジンの製造などを手掛けており、最近では船用水素推進プラントの技術開発などにも取り組んでいる。ま

た、今年5月に新社名「ダイハツインフィニアース」への商号変更を予定している。

今治造船は株式取得を通じて、国内有数の船用メーカーであるダイハツディーゼルとの関係強化を図るとともに、商船建造のための主要機器安定供給、GHG(温室効果ガス)排出量削減に向けた代替燃料エンジン開発につなげるねらいがある。こうした取り組みを通じ、IMO(国際海事機関)が掲げる2050年目標「国際海運のGHG排出実質ゼロ」の実現に取り組むとともに、カーボンニュートラル社会の実現に貢献していきたい考えだ。

メタノール焚きDFエンジンを納入

三井E&S

三井E&Sは2月13日、玉野工場(岡山県玉野市)で製造したメタノール焚き二元燃料(DF)エンジン「三井-MAN B&W 6G50ME-C9.6-LGIM-EGRBP」を常石造船に納入したと発表した。

メタノールは燃焼時のCO₂排出量が重油よりも少ない。また、常温で液体状態を保持できるなど、船側でも取り扱いがしやすいのが特徴だ。さらに将来的には船用燃料として、燃料製造から利用までの全プロセスでCO₂排出量を削減する「グリーンメタノール」の普及が見込まれている。こうした背景から、メタノール焚きDFエンジンの

船舶向け採用は近年伸びている。

三井E&Sは2015年にメタノール焚きDFエンジンを初納入して以来、保守・点検サービスの知見を蓄積してきた実績がある。また、今後の市場における同エンジンの需要増大に対応するため試験運転用のメタノール燃料供給設備の新設などを進めてきた。

今回、常石造船に納入された「三井-MAN B&W 6G50ME-C9.6-LGIM-EGRBP」は1号機にあたる。三井E&Sでは同社向けの2号機も2024年度中に納入することを目指している。

ダルシフト開始に向けた準備を進めてきた。

船舶モーダルシフトの対象となる区間は、東京九州フェリーの航路がある横須賀—新門司間の約980km。船舶輸送への切り替えで、輸送行程全体のCO₂(二酸化炭素)排出量は従来比で68.3%、トラックドライバーの運転時間は同84.5%それぞれ削減できると見込んでいる。

また、アスクルでは船舶モーダルシフトを進めるにあたり、自社のロゴマークをラッピングしたシャーシを導入するとしている。

スマホを使った「スマート乗船」を開始 太平洋フェリー

太平洋フェリーはこのほど、スマートフォンをフェリーの搭乗券として利用できる「スマート乗船」を開始した。

インターネットで乗船予約すると、当日の出港約3時間前に予約代表者のメールアドレス宛に

「モバイルQR搭乗券」の情報が送付される。QR搭乗券は船内個室のルームキーとしても利用できる。船内は電波環境が不安定なため、太平洋フェリーではQR搭乗券画面をスクリーンショットで保存して利用することを推奨している。

生駒市の中学生を対象に出前講座を実施 近畿運輸局

近畿運輸局は2月3日、大阪府の生駒市立生駒北小中学校で出前講座「海運の重要性と船員の仕事について」を実施した。同校の中学1年生30人が受講した。

近畿運輸局は内航の若年船員不足に対する施策の一環として、船員の仕事を職業の選択肢として捉えてもらうことなどを目的に出前講座を実施している。生駒北小中学校の講座では、辰巳商会と三興海運が講師役を務め、海運の重要性や船員の働き方について動画も交えて紹介した。 ■



南極観測船ふじ (愛知県名古屋市)

名古屋港ガーデンふ頭には、海上自衛隊が運用した南極観測船「ふじ」が係留展示されている。2025年3月18日でこの船は進水からちょうど60年を迎える。

「ふじ」は初代観測船「宗谷」の後継船として文部省が日本鋼管(現・ジャパンマリンユナイテッド)に発注し、1965年7月15日に竣工した。既存の貨物船を改造した「宗谷」に対し、「ふじ」は初めから南極観測用の砕氷船として建造された。1965

年11月に東京晴海埠頭から南極の昭和基地へと出発して以降、18年間にわたり南極地域観測隊(第7～第24次)や物資の輸送に従事した。輸送人数は800人に及ぶという。

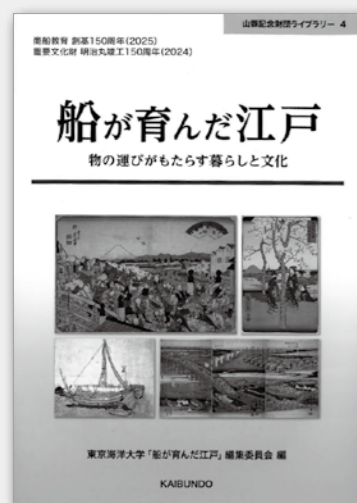
最大の特徴は、ディーゼルエンジンで生み出した電力でスクリューを回す「電気推進方式」の採用だった。進行方向の氷が厚い場合、砕氷船は一度後退してから全力で突進し、自重を使って氷を砕く。こうした前進・後進を繰り返す砕氷船特有の運航をしやすくするため、電気推進方式を採用した。また、自衛艦としては初めてヘリコプター(偵察・輸送用2機、氷状調査用1機)を搭載した。

1984年4月に退役した「ふじ」は、85年8月から南極観測に関する博物館として名古屋みなと振興財団が一般公開しており、乗組員を模したマネキン人形が現役時代の様子を再現している。今年8月には公開40周年を迎える。 ■



白黒のため分かりにくいですが、白一色の南極でも目立つように船体はオレンジ色に塗装されている

新刊紹介



B5判/184頁
定価：5,500円(税込)
2月10日発行

発行・お問い合わせ先
海文堂出版(株)
TEL：03-3815-3292
https://www.kaibundo.jp

『船が育んだ江戸』 東京海洋大学「船が育んだ江戸」編集委員会 編

東京海洋大学附属図書館越中島分館では、水運の視点から江戸の誕生と成長の姿を解き明かす企画展示「船が育んだ江戸～百万都市・江戸を築いた水運～」を2017～20年にかけて計4回開催した。本書は、同企画展示の図録を大幅に加筆修正し、「海」「川」「船」「恵み」のテーマ毎にまとめた書籍となる。

このうち、第1章「海—海流・海難・海損」では、江戸時代における廻船航路開発の歴史や共同海損の役割について解説する。また、第4章は「恵み—商品・取引・文化」と題し、水運が人々の生活にもたらした物資とそこから生まれた文化を紹介している。

船の識別図鑑「船鑑」や観光案内「江戸名所図会」をはじめ貴重な資料を数多くカラーで掲載しており、江戸の暮らし・文化と船のつながりを知る上でも有益な一冊と言えるだろう。

■著者プロフィール

東京海洋大学「船が育んだ江戸」編集委員会…岩坂直人(東京海洋大学教授)、苦瀬博仁(同名誉教授)、庄司邦昭(同名誉教授)、大貫伸(内外地図執行役員)、仲野光洋(元東海タンカー会長)、木村達司(技術士)、久染健夫(江戸東京郷土史研究者)、森本博行(オフィス・キヨモリ代表)、小堀信幸(日本海事科学振興財団船の科学館アドバイザー)、大浦和也(白鹿記念酒造博物館学芸員)、中山剛志(福島県立渋川青翠高等学校教諭)

BOOK REVIEW

東神インターナショナル株式会社 TOSHIN INTERNATIONAL CORPORATION

SHIPBROKERS
(WORLDWIDE CHARTERING FOR TANKERS)

代表取締役会長 丸山 博史
代表取締役社長 森本 記通

東京都千代田区神田司町2丁目4番地 神田アーバンビル8階
電話：03 (5296) 0377 Eメール：tankers@toshinintl.co.jp

訂正

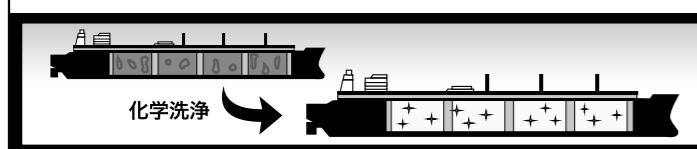
KAIUN 2月号掲載「サルベージ業界の仕組みと実情—」の深田サルベージ建設寄稿記事(52頁、本文15～18行目)に記載漏れがありました。日本サルベージ協会には既述の7社に加え「(株)オフショア・オペレーション」が入ります。訂正いたします。

JTS 株式会社 日本技術サービス
代表取締役社長 高藤 弘樹



ケミカル船の化学洗浄は弊社にご相談ください
《一般船舶の工業洗浄および陸上機器洗浄全般も含む》

全国出張



本社：〒745-0125 山口県周南市大字長穂 1316-17
TEL.0834(88)2395 FAX.0834(88)2396

宇部出張所、岩国工場、西条工場

KAIUN スタッフ通信

「三光院」というお寺で精進料理を食べてきました。いつか行きたいと憧れていた一方、精進料理だから味はまあ…と失礼なことを思っていたのですが、とんでもない。いただいたのは竹之御所流という流派で一汁七菜とお茶のコース。一品一品しっかりとした味付けで、かつ単調ではなく、旨味があり、出汁が華やかで、とてもおいしかったです。竹林の見えるお堂の雰囲気も相まって、おなかとともに精神面も非常に満足感がありました。月毎に献立が変わるようなので、今度は夏頃に行きたいな。運が良ければかわいいねこちゃんにも会えます。(T)

大相撲に新たな横綱が誕生しました。第74代横綱豊昇龍。昇進には厳しい意見もありましたが、そんな声を吹き飛ばしてくれる相撲を土俵で見せてくれるはずです。一方、第73代横綱照ノ富士は引退しました。度重なる怪我や病気に苦しみながらも、常に逆境を乗り越える姿に感動しました。横綱は番付の頂点で、その地位を守ることができなければ辞めるしか道はありません。この大きすぎるプレッシャーに自分なら絶対に耐えることはできませんが、記者会見で笑顔を見せた新横綱は間違いなく大物です。まもなく迎える大阪場所。新横綱はどのような相撲をするのか楽しみです。(Ao)

寒気を覚え、食欲も無かったので体温を測ったところ、39.2度ありました。翌日、近所の病院で検査すると、医師からは「インフルエンザA型ですね」。なかなか熱が下がらず、週末の大半をベッドで過ごしました。ちょうど、娘が通う新体操教室の年次発表会と重なり、私は自宅で妻と娘の帰りを待ちました。普段から娘の練習風景を見ていただけに「何でこのタイミングで」という思いでした。将来起こり得る自然災害と同じく、日頃からインフルの感染予防に努めることが大事であると肌で感じました。(syu)

読者アンケートはウェブに移動しました

クリックでOK。ダウンロード不要です
<https://www.jseinc.org/>

図書カードプレゼント!

購読のご案内(お申込みは下記電話番号、HPまで)
・年間購読料 15,840円(税抜価格14,400円/送料込)
・1冊ごとの購入 1,320円(税抜価格1,200円/送料込)
・なお、当所会員には1冊無料進呈、追加購入1割引き

2025年3月1日発行

KAIUN (海運)

2025年3月号

本号 **1,320円**(税抜価格1,200円/送料込)
 発行人 三木賢一
 発行所 一般社団法人 **日本海運集会所**
 〒112-0002
 東京都文京区小石川2-22-2 和順ビル3階
 電話 03(5802)8365
 FAX 03(5802)8371
 ホームページ <https://about.jseinc.org/>
 振替口座 00140-2-188347
 印刷所 福田印刷工業株式会社

本誌中、寄稿は原則、著者の意向を尊重して掲載しており、その内容を海事情報事業グループ(KAIUN編集部)が保証するものではありません。また寄稿は編集部あるいは日本海運集会所の見解・意見・主張を必ずしも代表するものではありません。本誌は利用者ご自身のみご覧いただくものであり、本誌の全部又は一部(本誌ウェブサイト掲載の有無を問いません)についての、無許諾の複製・ダウンロード・編集・加工・二次利用・転載・第三者への提供などを禁じます。

2025年版 船舶明細書



日本船舶明細書 上巻



B5判 約420頁

「上巻」収録内容:
 総トン数500トン以上の日本国籍船舶(内航船舶を含む)
 <資料編>小型船等(総トン数20トン以上100トン未満、500トン未満の1,2種漁船)、船名索引、船主所有船表、信号符号一覧

日本船舶明細書 下巻



B5判 約420頁

「下巻」収録内容:
 総トン数500トン未満の日本国籍船舶(内航船舶を含む)
 <資料編>船名索引、船主所有船表

船舶明細書 CD-ROM



- ・ソフトウェアはPC上で操作できます。毎回外付けドライブから起動する必要はありません。
- ・購入希望の方は使用許諾契約書(2枚目〜)を確認の上、下欄に必要事項をご記入ください。記入漏れがある場合は発送いたしかねます。
- ・ユーザー1枚のルールは変わりません。必要ユーザー分の数量を必ずご購入ください。
- ・CSV形式のデータ抽出機能は2024年版から廃止しました。
- ・従来通り、日本船舶明細書上巻下巻すべての船舶情報を網羅しております。

<申込書 ※誌面をコピー・スキャンしてお使いください。>

刊行物	定価(税込)	会員定価 20%引き(税込)	冊数
① 日本船舶明細書セット(上下巻) - 単品で2冊買うより5,500円お得 -	49,500円	39,600円	
② 船舶明細書 CD-ROM - 仕様は上記の説明を必ずご確認ください -	49,500円	39,600円	
③ フルセット(上下巻+CD-ROM) - ①②合計からさらに10%引き -	89,100円	71,280円	
【単上】日本船舶明細書 上巻(のみ)	27,500円	22,000円	
【単下】日本船舶明細書 下巻(のみ)	27,500円	22,000円	

※別途送料を申し受けます。

ご注文・お問い合わせは TEL: 03-5802-8361 FAX: 03-5802-8371 E-mail: order@jseinc.org

年 月 日

必ず記入してください

〒 _____

ご住所 _____

(フリガナ) _____

貴社名 _____

部 課 名 _____

担当者名 _____

電話番号 _____ FAX _____

E-mail _____

通 信 欄 _____

※上記個人情報、申込み書籍の発送及び次年度版の申込み案内に利用させていただきます。
 ※E-mail欄にご記入の方へ「JSEメール通信」にて、海運関連のセミナーや刊行物のご案内をお送りいたします。ご希望の方はチェックしてください→

編集・発行
 一般社団法人 日本海運集会所
 〒112-0002 東京都文京区小石川2-22-2 和順ビル3階
 https://www.jseinc.org

高度な輸送品質を

通じて培った

信頼と技術力。

お客様のニーズを捉えて

新たな価値に変えていく。

これからも

脱炭素化の新たな

課題に向き合い、

変革への飽くなき挑戦で

次の歴史へと

進んでいく。

低炭素、 脱炭素へ 全力前進。



K "K" LINE
川崎汽船株式会社

<https://www.kline.co.jp/>

1,320円 (税抜価格1,200円/送料込)

雑誌 89379-03



4910893790352
01200