

目次

|         |  |          |
|---------|--|----------|
| 調査      | 令和6年能登半島地震における海岸の地盤隆起……………             | 壺岐 信二 2  |
|         |  | 上野 裕芳    |
| 水路新技術講演 | 海底地形を測る……………                           | 沖野 郷子 8  |
| 水路新技術講演 | データ科学時代の海洋地球データプロセッシング……………            | 桑谷 立 12  |
| 海洋      | 我が国の海洋状況把握 (MDA) 構想について……………           | 宮田 裕己 18 |
| 海洋      | ☒ 最強の航海支援アプリを目指す『new pec smart』とは…………… | 高澤 宏光 22 |
|         | プロアングラーも愛用する海釣りマップアプリ『海釣☒V』とは……………     | 高澤 宏光 30 |
| 海洋      | ☒ 海図を楽しむ《1》……………                       | 上田 秀敏 38 |
| 若手技術者紹介 | YOUNG GENERATION☆……………                 | 兼子 太一 44 |
|         | 海洋情報部コーナー……………                         | 海洋情報部 45 |

お知らせ

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 令和5年度 水路技術奨励賞 (第38回) …………… | 57 |
| 令和6年度 調査研究事業 ……………         | 59 |
| 第38回理事会開催 ……………            | 60 |
| 協会だより……………                 | 61 |
| 編集後記……………                  | 62 |

表紙：「小樽運河」… 加藤 茂

イラスト：淵之上 倫子

掲載広告

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| オーシャンエンジニアリング 株式会社… | 表2             |
| 株式会社 離合社……………       | 63             |
| 株式会社 武揚堂……………       | 65             |
| 海洋先端技術研究所……………      | 67             |
| 一般財団法人 日本水路協会……………  | 68, 69, 70, 表3 |
| 古野電気 株式会社……………      | 64             |
| 株式会社 鶴見精機……………      | 66             |
| 株式会社 東陽テクニカ……………    | 表4             |

# 令和6年能登半島地震における海岸の地盤隆起

アジア航測株式会社環境部 壺岐 信二

アジア航測株式会社撮影部 上野 裕芳

## 1. はじめに

2024年1月1日に発生した最大震度7の令和6年能登半島地震では、広域にわたって大規模な被害が発生した。その後の各機関の調査によれば、今回の地震の震源となった半島沖合の断層が「逆断層」であったため、半島側では大きな地盤隆起が生じたとのことであった。その結果として海岸の波食棚等は露出し、港湾や漁港では水深が浅くなり、防波堤や岸壁等の各種施設も損壊した。

本稿では、発災翌日の1月2日に航空機で撮影した斜め空中写真をもとに海岸の隆起について解説する。

## 2. 斜め空中写真撮影

航測業界では、災害時に被災地での航空機の錯綜回避や撮影の迅速化を図るために、数年前からアジア航測(株)と朝日航洋(株)、国際航業(株)と(株)パスコがチームを組んで緊急撮影を行っている。

アジア航測では、発災の1月1日夜に社内

の災害対策本部会議が開かれ、明朝より離陸ができるよう、パイロット、整備士、撮影士がスタンバイした。翌2日朝の時点でも「どこが被災しているのかはほぼ不明」であったため、撮影士の判断で、上空から確認できる被災箇所の撮影を行うこととした。また、現地に近い能登空港は被災していたことから、航続時間が長い固定翼を選び斜め空中写真撮影を行う計画とした。

撮影は、2日12時に大阪府の八尾空港を離陸して、13時の現地到着後に開始したが、輪島港の西側地域は雲量が多かったため、同東側地域を撮影して、17時に帰港した。撮影した写真800枚は、直ちに災害対策本部へ共有され、同日中にアジア航測ホームページ<sup>1)</sup>で公開するとともに、国や地方自治体の防災関係機関等へ写真を配布した。

図1は撮影位置である。撮影コースは、対地高度1500mから地上を搜索するかのよう、円を描く形で設定した。特に半島北側では海岸線に沿うように飛行して、写真同士が重なるように撮影した。斜め写真撮影は、カメラアングルに航空機の車輪が入らないよう、

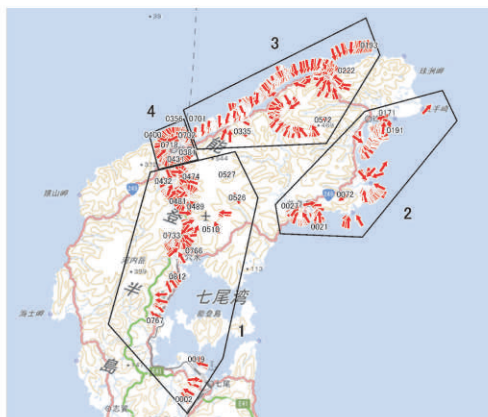


図1 撮影位置図



図2 航空機と撮影のイメージ(空港にて)

機体を斜めに傾け、撮影士が機体側面の窓から一眼レフ（解像度 3500 万画像）を用いて行った（図 2）。また、時速約 200km で窓を開けて実施するため、風圧によるカメラの落下に細心の注意をするなど、パイロットと撮影士が息のあった連携で行った。

### 3. 海岸の地盤隆起

#### (1)概要

撮影した斜め空中写真を見た時、広範囲にわたり海岸（波食棚）が茶色に変色していた。さらに、港が波食棚の陸側にあり、「これは何かおかしい」と察した。この時、海岸侵食の現地観察において、護岸の表面の色に着目して侵食の有無を確認する手法「護岸コンクリートは紫外線的作用で黒ずんでいるが、砂に埋まっている箇所は建設時の白色を保っている。これが海岸侵食で地盤が低下すると、この境界が明瞭にわかる」<sup>2)</sup>が頭に浮かんだ。

また、撮影時に津波による海面上昇も考えられたが、近傍の潮位記録<sup>3)</sup>を見ると、「富山」は 1 日 17 時に潮位偏差が最大約 80cm、「佐渡」では同日 20 時に最大約 40cm を記録し

たが、翌 2 日には潮位偏差が $\pm 10\text{cm}$ に戻っていた。さらに、輪島港の潮位は Z0 が 20cm と少ないことから、撮影時の海面上昇はなかったとした。

これより、斜め空中写真に写る色彩の違いは、地震前から露出していた陸部（白色）と海中に沈んでいた水部（海藻の付着による茶色）の色彩の差が明瞭であることから、海岸線周辺が地盤隆起したと判断した。

#### (2)能登半島北部の海岸

図 3 の珠洲市真浦町地区では、海岸近傍に海岸保全施設が設置されていた。人工リーフ(a)は景観に配慮する施設で、ブロックの天端は水面下で建設されるが、茶色のブロック数段が陸部に露出していた。離岸堤(b)も下方のブロックが茶色となっていた。同様に護岸際の消波堤(c)でも同じ現象が見られた。海岸保全対策に使われるブロックは重量が 8 トン以上のものが多く、高さは 2m 以上あるため、その高さが隆起したと推察された。また、岩礁(d)には地震前まで潮間帯であったことを示す生物の付着跡（白化）が残されていた。



図 3 珠洲市真浦町地区の地盤隆起と土砂崩壊

図4の珠洲市長橋漁港では、気象庁の津波・潮位観測が行われていたが、地震直後の地盤隆起によって潮位が T.P.-1.2m まで上昇した時点で観測が止まっていた<sup>4)</sup>。さらに、同漁港を取り巻くように、地盤隆起した波食柵が帯状にわたって見られた。

図5の輪島市名舟漁港は、水深が浅くなり海底に堆積していた細粒の砂が見えていた。防波堤の消波ブロックの下部(1.5個分)や周辺の岩礁は茶色となっており、地盤が隆起したと想定された。

図6は輪島港西側の岩礁にある「鴨ヶ浦塩水プール」である。このプールは、長さ25m、幅13m、深さ1.5mの岩礁を切り下げて作られたもので、半島とは橋で結ばれていたが、地盤隆起により海水が抜けて、陸続きとなった。また、海図を見るとこの東側約200mの海岸線には国土地理院の潮位観測施設「輪島験潮所」があったが、地震発生後から潮位データは受信できていない。

図7の1月2日と5日の空中写真を比較すると、地盤隆起で岩礁に付着していた茶色の小型海藻(紅藻のピリヒバ等)は、その後紫外線を浴びて白色に変色したことがわかる。つまり、時間の経過とともに写真に映る地盤隆起箇所の判別は難しくなったのである。



図5 輪島市名舟漁港



図6 輪島市鴨ヶ浦塩水プールと海図 W1199<sup>5)</sup>



図4 珠洲市長橋漁港



図7 斜め空中写真 (A: 1月2日・B: 1月5日撮影)

### (3)能登半島東部の海岸

能登半島東部の海岸でも地盤隆起が確認された。図8は蛸島漁港に隣接する宝立正院海岸である。離岸堤の陸側には舌状砂州が発達しているが、砂州は円錐形の急勾配な砂浜と黄土色に映る砂丘植生が並んでいた。潮位差の小さい日本海にあるにも関わらず、水面近くの砂浜や離岸堤下側のブロックに黒みが見えることから、その高さまで地盤が隆起したものと推察された。

最後に図9は珠洲市見附島(軍艦島)である。見附島は土砂崩壊で形が変形し、北側の島(03)や浅所は水面に出ていた。一方、海図6)に示された「尖岩(11)」は、その位置の水面に岩礁は見られるが、海図に記載された高さよりは低くなった可能性がある。

### (4)浅所に注意

前節に示した地域での地盤隆起は、いずれも「目に見える範囲」であった。しかし、図10の「洗岩」や「暗岩」の浅所でも地盤隆起した可能性がある。図11の半島北東部には波食棚が発達して、多数の浅所が点在していることから8)、これらは船舶の航行に危険を及ぼすと考えられる。

ちなみに、海上保安庁が地震直後に実施した海底地形調査では、能登半島北西沖約1kmの海底(水深40m~90m)が、約3m浅くなったとしていた9)。



図8 蛸島漁港に隣接する砂浜海岸の隆起

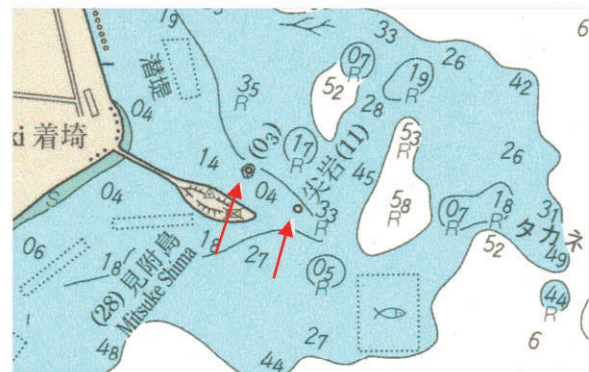


図9 珠洲市見附島(軍艦島)と海図W1170<sup>6)</sup>

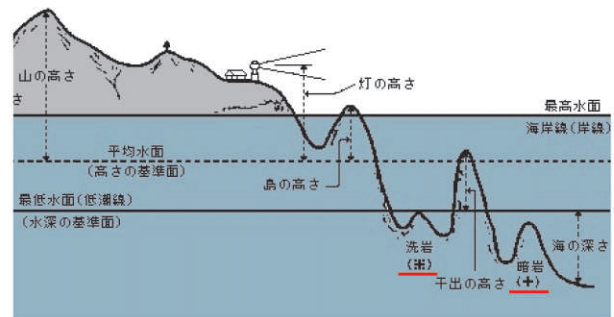


図10 海図に採用される水深・高程の基準面一覧<sup>7)</sup>

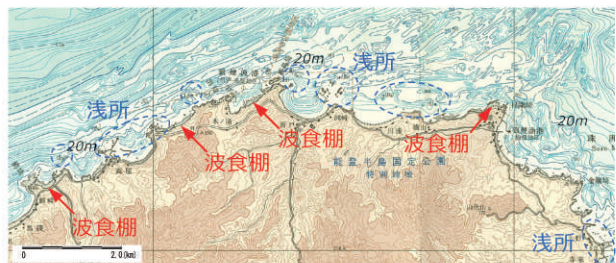


図11 海の基本図に記載されている主な浅所や波食棚沿岸の海の基本図、珠洲岬<sup>8)</sup>

## 4. おわりに

災害発災直後に撮影された斜め空中写真には多くの事実が残されていた。災害の痕跡を調べるには復旧作業や自然の力による回復までのわずかな時間内に、技術者は見るべき内容の判断、定量化できるような写真の撮影方法などを技術者は日頃から身につけておくことが必要となる。

通常、災害直後の被災地上空には、自衛隊や警察・消防の航空機（ヘリコプター）が飛び、報道や航測会社の民間機は飛行高度制限（当地では 2 月 14 日まで地上から高度 1200m が制限）が設定される。また、上空の航空機の錯綜を防ぐための臨時の管制が被災地に設置される。今回の撮影もこのような制限があり、かつ冬の日本海という厳しい気象条件の中であったが、パイロットと撮影士が連携して、上空で被災箇所を目視で判断し、被災状況がわかる撮影を安全に行えた。さらに、撮影当日中に撮影した写真をホームページへ公開し、防災関係機関へ配布できた。まさに、日頃の技術習得とチーム連携の努力の賜物である。

今後は、現在も被害実態がほぼ不明な沿岸部の水深測量が急務となっているが、地盤隆起による浅所が船舶の航行にネックとなるため、航空レーザ測深の実施が望まれる。その実施時期は、冬季の高波浪が低減し、透明度が大きくなる春季以降とされるが、航空レーザ測深で危険な浅所を確認した後に、港湾・漁港周辺や沿岸の水路測量、そして海図補正の流れになるであろう。

ここで用いた斜め空中写真は、他の地区も併せてアジア航測のホームページで公開している。

### 【お問い合わせ先】

Tel\_044-951-3259

E-mail:service@ajiko.co.jp

### <参考文献>

- 1) アジア航測：「令和 6 年能登半島地震」被害状況（2024 年 1 月），  
[https://www.ajiko.co.jp/news\\_detail/1439](https://www.ajiko.co.jp/news_detail/1439)，  
（2024 年 2 月閲覧）
- 2) 宇多高明・石川仁憲：実務者のための養浜マニュアル，財団法人 土木研究センター，p.170，2005.
- 3) 海上保安庁：リアルタイム験潮データ，  
<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/gauge/index.php>，（2024 年 2 月閲覧）
- 4) 気象庁：「令和 6 年能登半島地震」における「珠洲市長橋」の潮位観測データの公開について，  
（2024 年 2 月閲覧）
- 5) 海上保安庁：海図 W1199
- 6) 海上保安庁：海図 W1170
- 7) 海上保安庁：海図に採用されている水深・高程の基準面一覧図  
<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN7/sakuin/zusiki/kijyun.htm>，（2024 年 2 月閲覧）
- 8) 海上保安庁：沿岸の海の基本図（5 万分の 1）珠洲岬，1981.
- 9) 海上保安庁：能登半島沖の海底で約 3 メートルの隆起を確認，k240208.pdf (mlit.go.jp)，（2024 年 2 月閲覧）

令和5年度  
海洋情報部研究成果発表会/水路新技術講演会  
— 基調講演 —

令和6年1月25日に開催された令和5年度海洋情報部研究成果発表会での基調講演の内容を掲載致します。

令和5年度海洋情報部研究成果発表会/水路新技術講演会

海洋底の広域マッピング、その歴史と将来

会場：中央合同庁舎第4号館2階共用220会議室

【基調講演Ⅰ】

海底地形を測る：空間軸と時間軸を広げる

講演者：東京大学大気海洋研究所 副所長

海洋地球システム研究系海洋底科学部門 教授

沖野郷子

【基調講演Ⅱ】

データ科学時代の海洋地球データプロセッシング

講演者：国立研究開発法人海洋研究開発機構 海域地震火山部門

火山・地球内部研究センター 固体地球データ科学研究グループ

主任研究員（グループリーダー）

桑谷立

# 海底地形を測る —空間軸と時間軸を広げる—

東京大学大気海洋研究所 沖野 郷子

## 1. マルチビーム測深の歴史

現在の海底地形測量の標準であるマルチビーム測深の技術は、昨年ではほぼ生誕 60 年になる。1960 年に空から地形を測るというアイデアが米国で生まれたのがその端緒である。この当時、米軍は、U2 という戦闘機にレーダー測器を搭載し、高度 7000 フィート(2100m)からロシアの地形を測量しようとしたらしい。実際の技術開発は General Instruments GI 社が行い、ここでミルズクロス式というマルチビーム測深で使われている方式が採用された。ミルズクロスは、もとは電波望遠鏡の技術である。オーストラリアの電波天文学者ミルズ(B. Y. Mills、1920-2011)が開発し、複数の受信機を列に並べて、空のどの場所から電波を受信するかを分けて計測する。電波なので周波数は非常に高く、50 年代に最初にシドニー郊外で設置されたミルズクロス望遠鏡では、角度 49 分ごとに天空を分割できるしくみであった。

航空機測量はその後レーダー測距へと方針転換されたが、開発にあっていた GI 社が米海軍に対して、音波を使ったミルズクロス方式で船や潜水艦からの測深をしたらどうか、という提案を行い、コードネーム BOMAS と称する開発が始まった(Theberge and Cherkis、2013)。このシステムは進行方向に直交する地形断面を観測して、等深線図としてフィルムに出すというものだったらしい。既に音速補正や船の動揺補正の仕組みは取り込まれていた。そして、今から 60 年前の 1963 年、コンパスアイランドという船に初のマル

チビームソナーが搭載され、SASS と命名されたこのソナーは 12kHz でビーム幅 1 度で 61 ビームの驚異的な仕様だったが、軍事機密扱いで公開されなかった。

一方、GI 社は測量船のために 12kHz で、ビーム幅は 2 2/3 度、16 ビーム、測深域 7300m のシステム NBES を平行開発した。また、ビーム幅は広いがビーム数を増やした 36kHz の大陸棚に焦点を絞ったシステムも開発し、これは 70 年代後半には NOAA の船で測量に利用されるようになっていく。

科学者が面的に測深するという画期的な技術に注目したのは、日仏の科学者が集結して大西洋中央海嶺の総合探査を行ったプロジェクト FAMOUS(1974)においてである。このプロジェクトにおいて、米海軍が軍事機密であった高分解能システム SASS で取得された精密な地形図を提供したため、科学者たちは瞠目してマルチビーム測深機の需要が高まった。そして、GI 社と米軍が協議した結果、やや仕様の落ちる NBES の技術は公開することが決まり、これが SeaBeam(classic)となったのである。そして、70 年代後半になると SeaBeam があつという間に世界を席卷し、さらに Simrad、Furuno、Hydrosweep など複数社が開発販売し、80 年代から 90 年代にかけて海底の理解が飛躍的に進む結果をもたらした。

日本でも、83 年に海上保安庁水路部の測量船「拓洋」、85 年に JAMSTEC の前身である海洋研究開発機構の海洋調査船「かいよう」に、SeaBeam が導入された。「拓洋」は 84 年



にはチャレンジャー海淵の測深を行っている。日本の科学者にとって画期的な出来事であったのは、84-85年に行われた日仏協力海溝共同調査、KAIKO計画というプロジェクトである。この時、SeaBeamを搭載したフランスのジャンシャルコー号が、南海トラフや日本海溝のマルチビーム測深をはじめて行った。南海トラフ付加体の様子が船上で描かれるということで、当時の日本の研究者にとって大変なインパクトであった(Le Pichon、飯山ほか、1984)。

導入当時のマルチビーム測深機は、スワス幅が水深の8割程度であり、海洋情報部の業務においても、すだれ状の測量結果から手書きで間を補間するような状況であった。その後は、ソナーは基本的により細かく、広い範囲を、正確に、という方向に進化し、同時に対象水深ごとに周波数帯を変え、スワス幅は150度まで、一方でフットプリントは2、1、0.5度と狭くなっていった。また、測深だけでなく後方散乱強度を利用したサイドスキャン機能や、水中音響部分の収録といった、データの複線化も進んだ。ハードウェアと同時に、ソフトウェアやコンピュータも進化し、現場での即時処理技術もだが、測量後のデータ処理においても、物体認識やエラー除去等、インターフェースが良くなっただけでなく、近年では機械学習なども取り込まれている。もうひとつ、海底測量に進歩をもたらしたのは、90年代半ばに衛星測地技術が船で実用化したことであり、正確な位置が苦勞なく得られることで、正確な地形図ができるようになった。

## 2. 空間軸を広げる

今や標準となったマルチビーム測深だが、現在に至っても地球の海洋底の3割程度しか測深はされていない。80年代以降、マルチビーム測深は海洋底の科学に大きな飛躍をもたらしてきた。初期の大きな成果は、プレート

発散境界である中央海嶺系のマッピングである。大西洋の中央海嶺では、海嶺軸部に10km程度の幅の谷があり、その底に最も新しい火山丘が分布している。そのすぐ外側には、正断層で延びた崖が発達し、火成活動と構造運動の様子が手に取るようにわかるようになった。一方、日本周辺のようなプレート収束域では、付加体や構造的侵食の様子、島弧の火山帯の実態が明らかになり、地震・火山活動の解明につながっている。

このように、マルチビーム測深技術はさまざまな海底研究の進展をもたらしているが、測深機の進化だけでなく、データ可視化技術の進歩も研究にとっては大きな要素となっている。かつては、得られた地形データを等深線図で表現するだけであったが、現在では手軽に3次元図や陰影図が作成できる。これは、単に見た目の良い図を作成するということではなく、可視化を工夫することで私たちはデータに含まれている微細な構造をはじめで認識できるのである。例えば、断層すべり面の凹凸や、斜面崩壊物の分布などは、可視化の工夫なしで認識するのは困難である。

また、測深機が水深以外の情報も収録するようになったことも研究の助けになっている。90年代から、マルチビーム測深機は後方散乱強度を同時収録するようになった。日本海溝の東にあたる太平洋プレートは非常に古い海底であるが、ここで極小の海山(丘)群が発見されている。地形情報だけでは、単に小さな高まりであるが、これらの後方散乱強度は強く、新しい火成活動であることがわかる(Hirano et al., 2008)。古いプレートが海溝に近づいたときに曲げられることで形成されるこの火山群はプチスポットとして、新しい種類の火山の形成プロセスとして今では認識されている。さらに、2010年代以降は音波が海底に達するまでの水中の散乱強度の収録機能も標準となり、熱水噴出孔やガス湧出などの検知に役立っている(Nakamura et al.,

2015)。

測深機を搭載する観測プラットフォームの進化も、マッピングの空間軸を広げる重要な要素である。通常の船舶からの音響探査では、深海域を対象とする場合は比較的低い周波数を選ばざるを得ないが、自律型深海探査機 (AUV) 等に装備する場合は高周波数の測深機を利用して海底近傍での調査が可能であり、1m以下の分解能の地形データが得られて陸上と遜色のない研究が可能となった。今後 AUV による測深が発展することは必至である。現在の日本の運用システムでは、AUV や測深機のハードウェアとしての性能の制限より、長時間の連続調査や母船と AUV の独立行動が確立していないという運用面の問題が大きく、直近の課題であると考えられる。

AUV による探査は、活動中の海底火山などの危険域や、船舶調査に向かない環境条件下での調査に非常に有効である。2022 年度まで実施されていた「南極の海と氷床」プロジェクトでは、南極の氷下を行動する AUV の開発が行われた (Yamagata et al., 2021)。この AUV は既存のマルチビーム測深機を搭載しているが、測深機のユニットが回転する構造になっており、音波を下方に発して海底地形を計測するモードと、音波を上方に発して氷の下面の凹凸を計測するモードが用意されている。

このような技術の先に、宇宙での観測があるかもしれない。木星の衛星エウロパや土星の衛星エンケラドスでは厚い氷の下に液体の海があり、その底には火山や熱水噴出孔があることが確実視されている。いつの日か、マルチビーム測深でエウロパの地形を測る日がくるのが楽しみである。

### 3. 時間軸を広げる

これまで、マルチビーム測深の成果はさまざまな海底の姿を明らかにし、私たちの地球についての空間的認識を広げてきた。その次

のステップとして考えるべきは、海底地形観測で時間軸を広げることであろう。

時間軸にもさまざまなスケールがあるが、2010 年代後半から注目が集まりはじめたテーマが、海底地形が氷期・間氷期変動を記録しているかどうか、という問題である。

氷期においては、地球上の水のかなりの部分が氷床となり、その分海水準が下がる。海水準が下がると、海底を生産する火山である中央海嶺にかかる荷重が減る、するとマグマだまりにかかる圧力は低下するので噴火活動が活発化する、という理屈が考えられるのである。氷期・間氷期変動と火山の活動度については、陸上の火山の活動が間氷期に活発化した (海と逆) という報告があり、海域でも同様のしくみが働くのではないかとの類推である。実際に、海底地形の時間変動を周波数解析し、グリーンランドなどの氷床試料から得られた二酸化炭素量の変化、地球の公転軌道の離心率の変化と共通して、ミランコビッチサイクルと呼ばれる日射量変動の周期が卓越するとの研究が複数出された (例えば Tolstoy et al., 2015)。しかし、海底地形は火山だけでなく断層地形との組み合わせであり、噴火の活動度に呼応する地殻の厚さの変動が水深に直接表れるかという問題もあり、海底地形と氷期・間氷期変動の関係はないとする主張もなされている。

このような地球史スケールの変動だけでなく、人間の時間スケールに近づいて、地質現象の前後を探るという時間軸も、特に水路業務に関しては重要である。2011 年の東日本太平洋沖地震の前後の海底地形データを比較して海底地形の変化を検出した研究が非常に有名である (Fujiwara et al., 2011)。この研究は、1999 年と 2004 年に測定したマルチビームのデータと地震数ヶ月後に同じ測線で観測したデータの差を見ており、これが可能であったのは正確な測位に基づくマルチビーム測深が地震前に行われていたためである。

火山活動については、米国の研究者がマリアナの海底火山の噴火前後の比較を行っており (Tepp et al., 2019)、噴火口の凹地や、噴火に伴う地滑りを検出している。

このような地震や火山の活動を把握することは、科学と防災の両面で非常に重要である (Minami and Tani, 2023)。そしてイベント時の変化を検出するには、イベントが起こる前に観測が実施されていることが前提である。特に海底の活火山域については、将来に備え、比較に耐えるデータセットを整備しておく、可能であれば AUV レベルの精度で、ということが求められている。地形図は、社会にとっても、科学にとっても、非常に基礎的かつ重要な必須の情報である。海洋情報部のみなさんが、これからも測深の最先端を担っていかれることを期待する。

<参考文献>

- Fujiwara, T. *et al.* The 2011 Tohoku-Oki Earthquake: Displacement Reaching the Trench Axis. *Science* **334**, 1240–1240 (2011).
- Hirano, N., Koppers, A. A. P., Takahashi, A., Fujiwara, T. & Nakanishi, M. Seamounts, knolls and petit-spot monogenetic volcanoes on the subducting Pacific Plate. *Basin Research* **20**, 543–553 (2008).
- Le Pichon, X. *et al.* 日仏共同研究"海溝 (KAIKO) 計画"第 1 期調査の実施と結果. 地学雑誌 **93**, 30–42 (1984).
- Minami, H. & Tani, K. The Fukutoku Volcanic Complex: Implications for the northward extension of Mariana rifting and its tectonic controls on arc volcanism. *Marine Geology* **457**, 106996 (2023).
- Nakamura, K. *et al.* Water column imaging with multibeam echo-sounding in the mid-Okinawa Trough: Implications for distribution of deep-sea hydrothermal vent sites and the cause of acoustic water column anomaly. *Geochem. J.* **49**, 579–596 (2015).
- Tepp, G. *et al.* Hydroacoustic, Seismic, and Bathymetric Observations of the 2014 Submarine Eruption at Ahi Seamount, Mariana Arc. *Geochem Geophys Geosyst* **20**, 3608–3627 (2019).
- Theberge Jr., A. E. & Cherks, N. Z. A note on fifty years of multi-beam - The Early Years. *Hydro International* **May/June**, 29–33 (2013).
- Tolstoy, M. Mid-ocean ridge eruptions as a climate valve. *Geophys. Res. Lett.* **42**, 1346–1351 (2015).
- Yamagata *et al.*, Development of AUV MONACA - Hover-Capable Platform for Detailed Observation Under Ice -, *J. Robot. Mechatron.*, **33**, 6, 1223-1233 (2021).

# データ科学時代の海洋地球データプロセッシング

## —辞書学習による海底地形図の超解像—

国立研究開発法人 海洋研究開発機構 桑谷 立

### 1. はじめに

現在は第四のパラダイム「データ科学の時代」と呼ばれることがある。この新たなパラダイムの下では、膨大あるいは希少なデータの中から効率的・効果的に有効な情報を抽出し、様々な課題解決や知識発見および新たな価値創造につなげることが重要である。それらを実現するための基盤ツールとして、機械学習・深層学習などの洗練されたデータ解析技術が開発されており、近年では海洋地球科学分野においても、盛んに利用されるようになってきた。

筆者の所属する海洋研究開発機構においても、様々なデータ科学的手法を用いた研究開発がなされている。その一環として、多部門間連携の研究プロジェクト「数理海底地形科学」が2019年に立ち上がり、海洋情報の基礎である海底地形図の超解像技術の開発に取り組んでいる。本稿では、そもそも計測・観測に関するデータ解析とはどういうものか？という原点にも立ち返りつつ、筆者らが

Yutani et al. (2022)で行った辞書学習を用いた海底地形図の超解像研究を紹介する。

### 2. 数理科学的データプロセッシング

#### (1) 計測データ解析の基礎

著者らが考える計測データ解析の要点を端的に述べると次のようになる。つまり、計測により得られるデータの生成プロセス（計測プロセスと呼ばれる）、および、計測対象に関する先験的知識を数理モデル化して、知りたい物理量に関する逆解析にそれらを導入することである。

我々が物理的対象を計測するとき、知りたい物理量そのものが直接的にデータとして得られることは少なく、なんらかの計測プロセス（たとえば、海底地形の場合は音響の伝搬や反射など）を経た後の最終結果としてデータが取得される。よって、知りたい物理量を得るためには、結果としての計測データから原因としての物理量を未知パラメータとして推定する逆問題を解く必要がある（図1）。

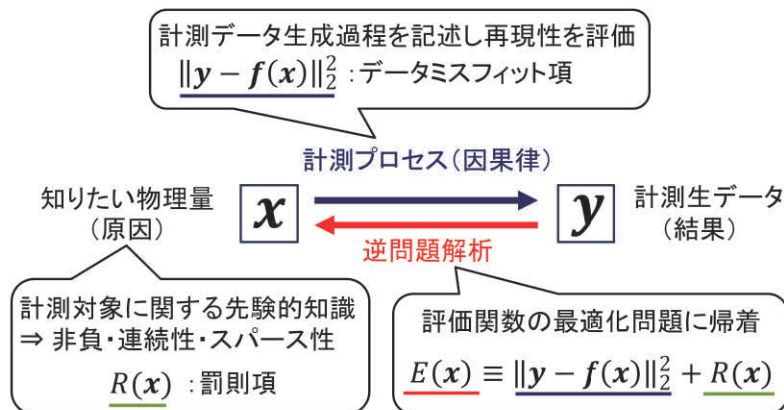


図1 計測データ解析の概略イメージ

このとき、十分な量と質のデータが得られる場合は、計測対象のデータとモデルを用いた理論計算値との差分(データミスフィット)を最小化する、いわゆる最小二乗法により、推定解を求めることが可能である。一方、現実の問題は容易ではなく、データの不足や観測ノイズなどの影響により、一意な解が求まらない劣決定の問題となることも多い。つまり、簡単に例えるならば、未知数の数が式の数よりも多いような「解けない連立方程式」に相当する。このような場合、未知パラメータに関して我々が持っている先験的知識(たとえば、物理量の非負性や連続性など)を導入することで、「解けない連立方程式」が解けるようになる場合がある。実際の問題解決の目的や利用できるデータの量や種類などにあわせて、逆問題を系統的に数理設計するための基礎的概念・数理的基盤が、先験的知識を適切に導入し確率的な逆解析を行うベイズ推論や、次に説明するスパースモデリングである。本稿では、ベイズ推論に関する説明を割愛するが、興味のある読者は、Bishop (2012)などの教科書や関連する文献を参考にしていきたい。

## (2) スパースモデリング

スパースモデリングとは、自然界の構造やデータに普遍的に内在するスパース性(ゼロが多いこと)に基づき、高次元データから少数の重要な次元を自動的・効率的に抽出する数理的枠組み、もしくは、それに関連する手法の総称である。スパースモデリングを用いることで、少ないデータ量からでも必要な情報を有効に抽出することが可能となる。手法の単純さや結果の解釈性などのアドバンテージにより、自然科学の様々な分野で活用されている。たとえば、医学で使われるMRI撮像や、2019年に発表された史上初のブラックホールの直接撮像に関する研究に関しても、スパースモデリングが利用されている(The Event Horizon Telescope Collaboration,

2019)。海洋地球科学分野においても、沈み込み帯プレート境界のゆっくり滑り分布の推定(Nakata et al., 2017)や西之島海底火山内部の3次元磁化構造の解明(Tada et al., 2021)など、さまざまな対象に適用されている。

スパースモデリングが最も広く活用されている問題設定が、不十分なデータから未知パラメータを推定する逆解析である。スパースモデリングでは、先験的知識として解のスパース性を仮定することで、解の制約条件が増えて「通常では解けない方程式」を解くことが可能になる。その代表的な手法が、解の絶対値の総和( $\|\mathbf{x}\|_1$ )を罰則項として評価関数に加えるL1ノルム正則化であり、解の中から効率的にゼロを見つけ出すことができる。詳細はElad (2016)などの教科書や関連文献を参照いただきたい。

## 3. 辞書学習を用いた海底地形図の超解像

海底地形図は、海上交通やインフラ整備、安全保障、防災・減災、資源探査など、海域における多岐にわたる活動や学術研究の基本情報として重要である。しかし、地球上の海洋底の大部分が詳細なマッピングの途上であり、高解像度の海底地形図を広域にわたって作成することが国際的な課題にもなっている。そのため、限られたデータを有効に活用し高解像度の海底地形図を作成するための手法の開発が不可欠である。近年、多層のニューラルネットワークを利用する深層学習を用いた海底地形図の超解像が試みられている(たとえば、伊藤, 2019; Sonogashira et al., 2020; 日高ほか, 2021)。深層学習は多くの場面で驚くべき高性能を発揮する一方、必要となる教師データが大量であること、また、解析結果の解釈性や説明性などに難点も存在する。そこで本研究では、これらの点で有利と考えられるスパースモデリングを利用した超解像

を試みた(Yutani et al., 2022)。

海底地形図の超解像技術の開発には、写真などの自然画像を対象にした sparse coding super-resolution (ScSR) と呼ばれる超解像手法(Yang et al., 2010) を参考にして、冗長な数の基底セットを利用するスパースモデリング手法の一種である辞書学習を用いた。この手法では、あらかじめ利用可能な海域の高解像度海底地形図データを学習することで、詳細な海底地形の特徴パターンの辞書(基底のセット)を作る。その後、超解像対象とする低解像度地形図データを入力し、先ほどの学習で得られた辞書中の基底を組み合わせることで画像を再構成する。これにより、低解像度から高解像度への超解像を実現する。

具体的には、図2に示すように、(I)辞書学習および(II)超解像の両ステージにおいて、画像の一部をパッチとして取り出し、そのパッチに対してスパース符号化と呼ばれる操作を行う。スパース符号化とは、少数の基底の線

形足し合わせで、元のデータを再現する操作のことであり、我々の視覚に関するニューロン活動を模したモデルとしても知られている(Olshausen and Field, 1996)。先述の計測データ解析に照らし合わせると、先験的知識として、比較的単純な地形要素の足し合わせにより海底地形が表現できることを暗に仮定している。これにより、(I)では、高解像度の海底地形図の本質的な特徴を捉えた基底を得ることができる。また、(II)では、その高解像度基底の線形足し合わせにより、入力された低解像度のパッチ画像を高解像度に変換することが可能である。最後に、(II)で得られた高解像度のパッチ群を空間的につなげることで海底地形図全体の高解像度化が実現される。開発した手法では、リニアメント構造などの特徴的な地形情報を効率的に学習するために、前処理として低周波成分の除去を行うなどの改良を ScSR に施している。

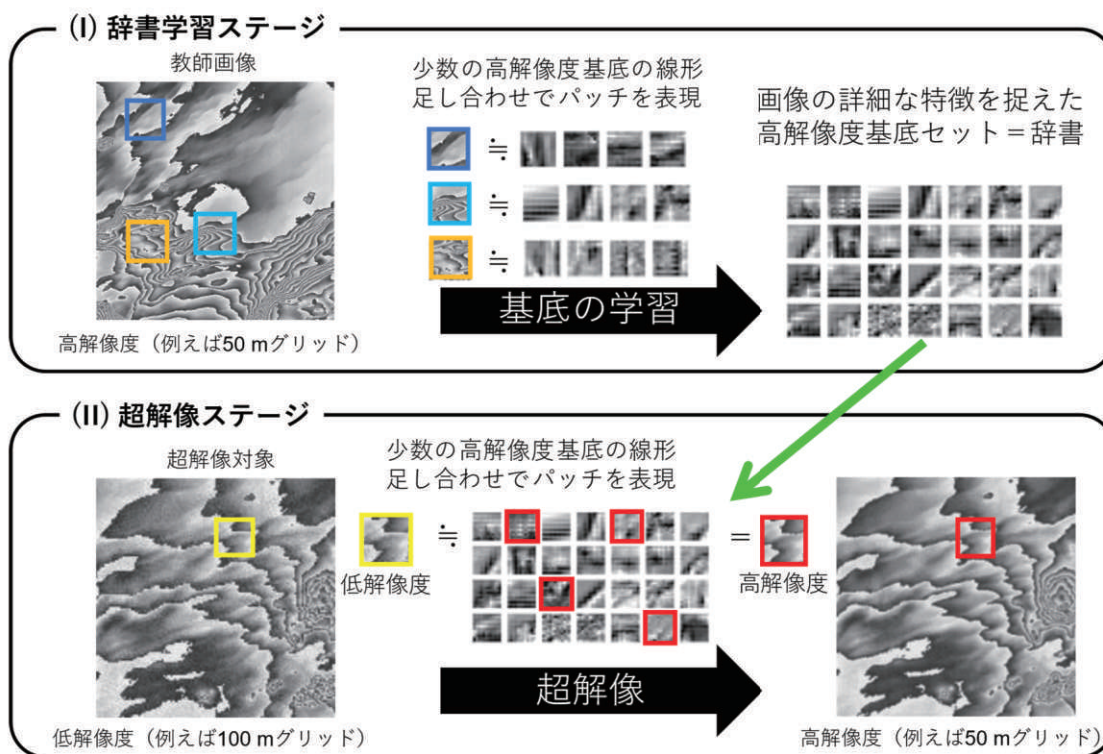


図2 辞書学習を用いた超解像手法の概略イメージ

Yutani et al. (2022)では、図 3(a)で示す伊平屋小海嶺や小海丘、断層群を含む中部沖縄トラフ海域で得られた水深データ(Kasaya et al., 2015)を利用して提案手法の有効性を検証した。具体的には、高解像度として 50 m グリッド、低解像度として 100 m グリッドの二つの画像データを作成し、低解像度画像に提案手法を適用する。超解像された結果を正解の高解像度画像と比較することで復元精度の評価を行った。

解析結果を図 3(b)に示す。ここでは、図

3(a)中の緑色矩形で囲んだ海域において高解像度画像を学習し、青色矩形で囲んだ海域の低解像度画像を超解像している。正解画像や従来手法などの画像を相互に比較すると、断層や海丘などの起伏に富んだ特徴的な地形を持つ領域を中心に、提案手法が正解画像の地形の細部を再現していることが確認できる。画像全体の二乗平均平方根誤差を計算したところ、一般的な従来手法であるバイキュービック補間と比較して 3 割程度の性能向上を示していた。

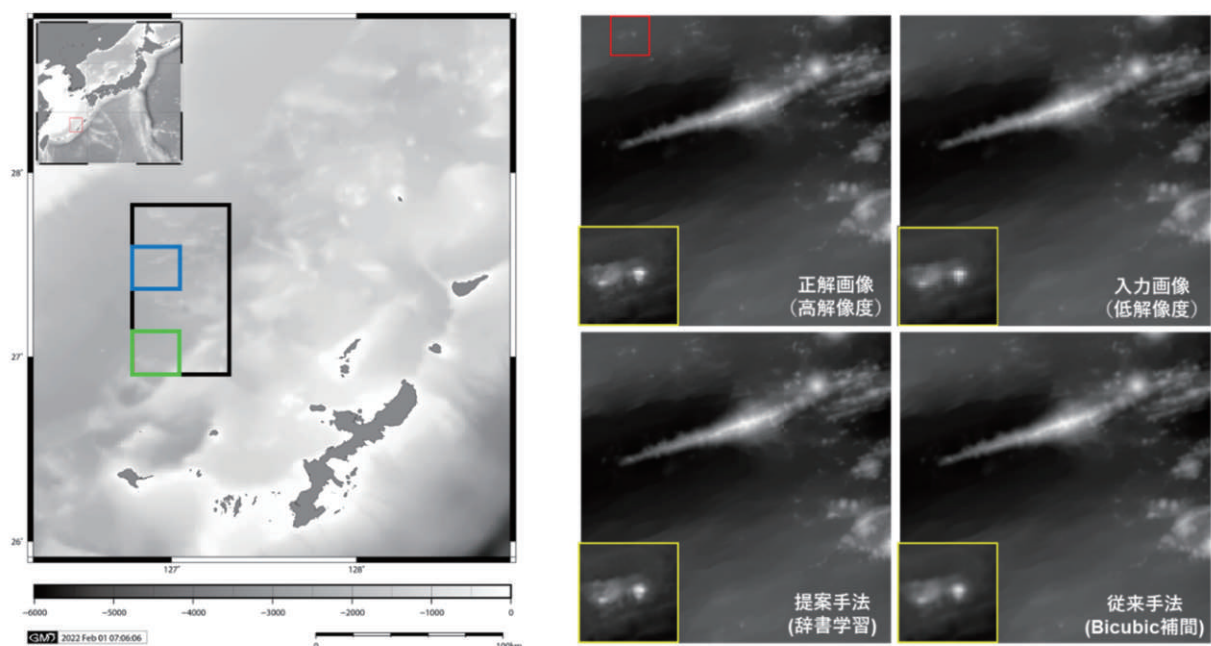


図 3 (a) 沖縄トラフ中部の海底地形図。黒色矩形は、本研究全体で扱った解析対象の海域を示し、青色矩形および緑色矩形は、本文中で紹介した超解像対象および辞書学習対象の海域をそれぞれ示す。(b) 超解像対象海域(青色矩形領域)における解析結果の比較。それぞれの画像左下部に示す黄色矩形は、正解画像中に示した赤色矩形で囲った海域の拡大図に対応する。Yutani et al. (2022)を一部改変。

図 4 に辞書学習で得られた高解像度基底の一部を示した。これらは、学習領域における数十から数百メートルスケールの尾根や谷、小海丘などの微地形を構成する要素に対応する。これらの基底群が、超解像ステージにおいて、地形的特徴に応じて適切に自動選択されることで、起伏に富む複雑な地形の高精度な復元を実現したものと考えられる。将来的

には、得られた基底群の地形的詳細やその空間分布を解析し、海底地形の形成プロセスに関する地球科学的知見と結び付けることで、海域における地震・火山・地すべりなどの現象解明や海底資源探査への貢献も期待できる。

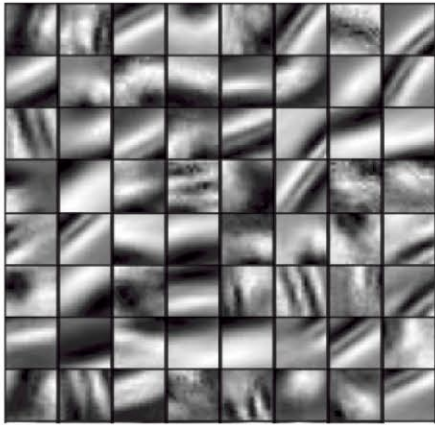


図4 辞書学習で得られた基底群。計 256 個存在する基底の中から 64 個を抽出して並べた。各基底画像の一辺は 800 m に相当する。Yutani et al. (2022) を一部改変。

#### 4. おわりに

本稿では、辞書学習というシンプルな手法を用いた海底地形図の超解像について紹介し、比較的少ない学習データ量での超解像が可能であり、解析結果についても、ある程度の地球科学的な解釈性があることを示した。一方、学習データが大量に準備できる場合では、近年発展の著しい深層学習を用いた手法が推定精度において高い能力を発揮するものと考えられる。一般的に、実問題をデータ科学で解決する場合、その目的やデータ量・計算時間・開発時間などの与えられた条件に応じて、柔軟に手法やアルゴリズムを選択し開発を行うことが肝要である。その際に、先述した計測データ解析の原点に立ち返り、解くべき課題に内在する逆問題性を意識することが、適切な問題設定と数理モデリングにつながるだろう。

今後も、海洋地球に関する計測技術や情報技術・解析手法が絶え間なく進歩することは確実である。さらに、変化の激しいデータ科学の時代に、そもそもの科学研究が目指すべき目標やステークホルダーにとってのニーズの大きな変容が起こることも容易に想像できる。データ科学手法の大きな利点の一つは、

同様の手法が異なる様々な分野・対象の問題にそのまま適用できる普遍性である。取り組むべき問題の数理的本質を捉え、適切な解決法を創出する最大のヒントが異分野との協働にあることを最後に強調しておきたい。

<引用文献>

CM. Bishop, パターン認識と機械学習 (上,下), 丸善出版, 東京 (2012).

M. Elad, スペースモデリング, 共立出版, 東京 (2016)

The Event Horizon Telescope Collaboration, First M87 Event Horizon Telescope results: IV. Imaging the central supermassive black hole, *Astrophysical Journal Letters*, 875, L4 (2019)

日高弥子, 松岡大祐, 桑谷立, 金子純二, 笠谷貴史, 木戸ゆかり, 石川洋一, 木川栄一, 深層学習による海底地形図超解像の手法比較と検証, *情報地質*, 32, 3-13 (2021)

伊藤喜代志, 機械学習による超解像技術を活用した詳細な深海海底地形図の作成, *日本水産工学会誌*, 56, 47-50 (2019)

T Kasaya, H Machiyama, K Kitada, K Nakamura, Trial exploration for hydrothermal activity using acoustic measurements at the North Iheya Knoll. *Geochemical Journal*, 49(6), 597-602. (2015)

R Nakata, H Hino, T Kuwatani, S Yoshioka, M Okada, T Hori, Discontinuous boundaries of slow slip events beneath the Bungo Channel, southwest Japan, *Scientific Reports*, 7, 6129 (2017)

BA Olshausen, DJ Field. Emergence of simple-cell receptive field properties by learning a sparse code for natural images. *Nature*, 381(6583) 607-609, (1996)

M Sonogashira, M Shonai, M Iiyama. High-resolution bathymetry by deep-learning-based image superresolution. *Plos One*, 15(7), e0235487 (2020)



- N Tada, H Ichihara, M Nakano, M Utsugi, T Koyama, T Kuwatani, K Baba, F Maeno, A Takagi, M Takeo, Magnetization structure of Nishinoshima volcano, Ogasawara island arc, obtained from magnetic surveys using an unmanned aerial vehicle, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 419, 107349 (2021)
- T Yutani, O Yono, T Kuwatani, D Matsuoka, J Kaneko, M Hidaka, T Kasaya, Y Kido, Y Ishikawa, T Ueki, E Kikawa, Super-resolution and feature extraction for ocean bathymetric maps using sparse coding, *Sensors*, 22, 3198 (2022)
- J Yang, J Wright, TS Huang, Y Ma, Image Super-Resolution via Sparse Representation, *IEEE Trans. Image Process*, 19, 2861–2873 (2010)



# 我が国の海洋状況把握（MDA）構想について

内閣府総合海洋政策推進事務局 参事官補佐 宮田 裕己

（2等海佐、防衛省海上幕僚監部から出向）

## 1. はじめに

令和5年12月22日、内閣総理大臣を本部長とする総合海洋政策本部が開催され、「我が国の海洋状況把握（MDA Maritime Domain Awareness）構想」（以下、MDA 構想という）が決定されました。MDA とは、2001年9月11日の米国同時多発テロ事件を契機に米国が検討を開始した取組であり、当初は安全保障がその主たる目的でした。我が国においては、MDAの対象とする分野について、海洋の安全保障のみならず、海洋環境保全、海洋産業振興及び科学・技術の発展等の海洋政策の推進等と定め、幅広い情報を取り扱っています。

政府の取組として、平成25年に政府文書として初めてMDAについて言及して以降、上記の海洋に関連する多様な情報を収集・集約・共有し、海洋に関連する状況を効率的に把握するための取組を進めてきました。また、平成28年には、MDAの能力強化に関する必要性について定めるとともに、平成30年には、「情報収集体制」、「情報の集約・共有体制」、「国際連携・国際協力」の3つのアプローチでMDAの能力強化を行っていく方針を定めました。これらの成果のひとつとして、平成31年に海洋状況表示システム「海しる」が海上保安庁により開発・運用開始されました。

「海しる」の運用開始を契機に、我が国におけるMDAに関する情報の集約・共有体制は格段に強化され、海洋に関する地理空間情報が250項目以上「海しる」に集約されるなど一定程度海洋に関する情報が集まりつつあ

ります。

この集まってきた情報を、どのように海洋政策のために利用していくかということが、MDAを次の段階へ進めるために非常に重要な観点となります。ここで、海洋関連の様々な施策目的に応じて収集された情報を他の分野において利活用する際に、収集したそのままのデータでは使用が困難である場合や、解析などの加工が必要となる場合もあるという点が利活用における課題となってきます。

この課題を踏まえ、昨年末決定されたMDA 構想においては、今までのMDAの能力強化に対する3つのアプローチに加え、「情報の利用～AI等も活用した「ソリューション」の強化」を新たな方向性として設定しました。



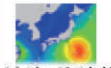



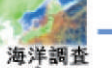
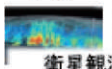


すなわち今後は、我が国のMDAの能力強化について、

- ① 情報収集体制～海洋を見る「目」の強化～
- ② 情報収集・共有体制～情報をつなぐ「神経」の強化～
- ③ 国際連携・国際協力～国際的な「ネットワーク」の強化～
- ④ 情報の利用～AI等も活用した「ソリューション」の強化～

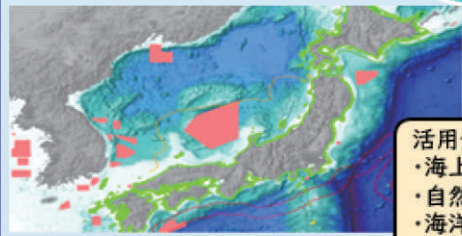
の4つのアプローチに沿って、政府における取組を進めていきます。以下、簡単に4つのアプローチについて紹介します。

## 海のデータの共有システム「海しる」

海上保安庁、気象庁、国土地理院、海洋・宇宙関係機関等

海洋状況表示システム「海しる」



<海上保安庁が整備・運用>

活用分野

- ・海上安全
- ・自然災害対策
- ・海洋産業振興
- ・海洋環境保全
- ・研究開発
- ・国際連携協力

政府関係機関等連携の下、  
250項目以上の情報を集約し提供

平成31年4月運用開始

## 総合海洋政策本部会合の様子



令和5年12月22日

## 2. MDA の能力強化

### (1) 情報収集～海洋を見る「目」の強化～

我が国の領海等は非常に広く、警戒監視活動により常続的に隙間なく情報収集することは困難です。その認識に立ち、まずは、我が国自身の努力により艦艇、巡視船艇や航空機等のアセットの充実を計画的に実施するとともに、無操縦者航空機のような従来のアセットに替わり得る新技術を積極的に取り入れつつ、海上保安庁と防衛省・自衛隊との連携を強化することで、可能な限り広範囲かつ時間的にも密な監視につなげていきます。また、広大な海洋に関する情報収集には、衛星からの観測も重要であることから、宇宙分野とも密に連携し、各種衛星の観測能力の強化や、実証事業の実施等、MDAにおける衛星情報の更なる利活用について研究・検討を行っていきます。

その他、海洋環境保全、海洋産業振興及び科学・技術の発展等の海洋政策に必要な情報についても、各種調査船、測量船・観測船、航空機、衛星、海洋ロボット、津波観測網等の各種調査・観測プラットフォームの維持・強化を行うとともに、新たな技術開発のための実証事業を行い、実用化を見据えたシステム構築を図っていきます。

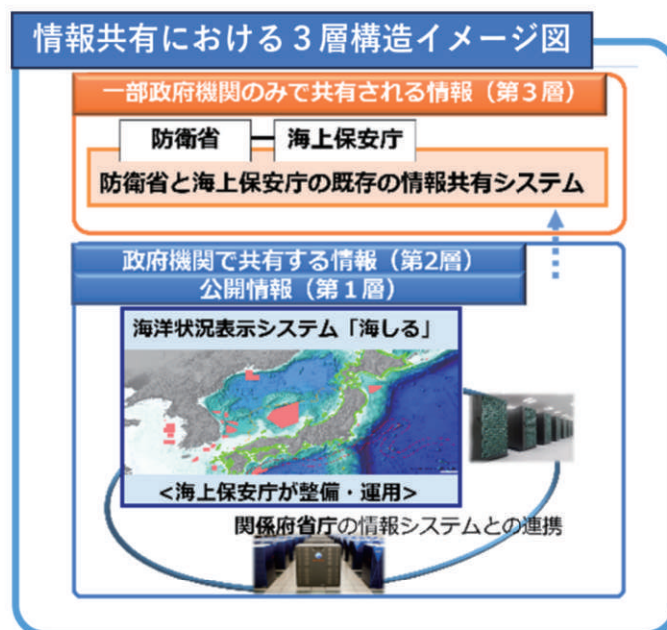
このような、我が国自身の努力を行った上で、

同盟国・同志国等との協力体制の構築に繋げていきます。

### (2) 情報の集約・共有体制～情報をつなぐ「神経」の強化～

我が国における MDA に関する情報は、海上保安庁が運用する「海しる」に集約し、関係機関等に共有しており、先述のとおり、これまでの取組で海洋に関する情報は「海しる」に集まりつつあります。このことから、関係府省庁との密接な情報交換・共有の上、「海しる」の更なる機能強化及び情報の更なる充実に取り組むことは重要です。それに加え、民間企業等や学術界とも海洋情報が共有可能な体制の構築を図ることで、広く一般国民にとっても利便性高く海洋情報の利活用が可能となる整備を進め、幅広い海洋に関する情報が集約・共有できる体制を構築していきます。

また、特に安全保障に関する分野については、防衛省・自衛隊と海上保安庁との情報共有体制を一層緊密化しつつ、現有のシステムを含めた情報共有をさらに充実・強化していきます。これらの情報共有に際しては、取り扱う情報の機密性に応じ、保全の観点に十分留意しつつ、「必要な情報」を「必要な相手」に提供(共有)することを基本とする、3 層構造の考え方に基づいて情報共有を引き続き適切に行ってまいります。



(3) 国際連携・国際協力～国際的な「ネットワーク」の強化～

我が国の重要なシーレーン等遠く離れた海域の情報を、我が国のリソースのみによって把握することは極めて困難であり、東南アジア諸国、島嶼国といったシーレーン沿岸国等からの情報が非常に重要となります。

同盟国である米国と緊密に連携し、日米同盟の更なる強化を図るとともに、同志国等との連携を戦略的に実施し、海洋状況把握のためのインド太平洋パートナーシップ(IPMDA Indo-Pacific Maritime Domain Awareness)等の多国間の取組を活用し、シーレーン沿岸国等との協力を通じ更なる情報の入手・共有に努めてまいります。加えて、シーレーン沿岸国等のMDA能力向上は、我が国にとっても重要であり、シーレーン沿岸国等が自律的にMDAを実施できるよう面的支援を行っていきます。

その他、海洋由来の自然災害の把握や海洋環境保全等の海洋政策の推進に関する国際的な連携・情報共有のため、国際的な観測情報等の共有の枠組みを通じ、その環境整備に貢献してまいります。

(4) 情報の利用～AI等も活用した「ソリューション」の強化～

収集した海洋に関する情報を、解析などの加工により付加価値をつけ利活用していくためには、衛星データやAI等を活用し、多角的な視点からデータ解析を行うことが必要であり、こうした取組の推進を図っていきます。また、付加価値を付与した情報等についても、「海しる」と他分野の地理空間情報システム(GIS)との相互連携を更に進めることで、産業活動への海洋情報の利活用促進を図っていきます。さらに、管轄海域における法令の適用や、利用の実態等について、「海しる」における共有・可視化を進めることで、海洋に関する政策課題解決のために「海しる」が活用される環境を醸成してまいります。

### 3. おわりに

以上、我が国のMDA能力強化を進める4つのアプローチをとりまとめたMDA構想について紹介しました。今後は、このMDA構想に基づきMDAに関する施策を推進していくこととなりますが、その推進については、省庁横断的に取り組まなければなかなか進まない面も存在するところ、内閣府宇宙開発戦略推進事務局、国家安全保障局、内閣府総合海洋政策推進事務局の3局が中心となり、政府一丸となって取組を推進するとともに、今般リニューアルした内閣府のMDAに関するホームページ<sup>1)</sup>等を通じて情報発信も積極的に行い、対外的に政府としてのMDAの取組を示していくことで、更なるMDAの発展に寄与していきます。

<参照>

- 1) 「我が国における海洋状況把握(MDA)」内閣府  
<https://www8.cao.go.jp/ocean/policies/mda/mda.html>

お詫びと訂正：前号（季刊水路第 208 号 2024 年 1 月 25 日発行）における本記事の中で、複数個所に誤植がございました。つきましては、本記事を再掲載させていただきます。ご執筆された高澤様ならび関係者の皆様、読者の皆様にご迷惑をおかけしましたことを深くお詫び申し上げます。

## 海 図

# 最強の航海支援アプリを目指す 『new pec smart』とは

株式会社マップル・オン 取締役 高澤 宏光

## 1. はじめに

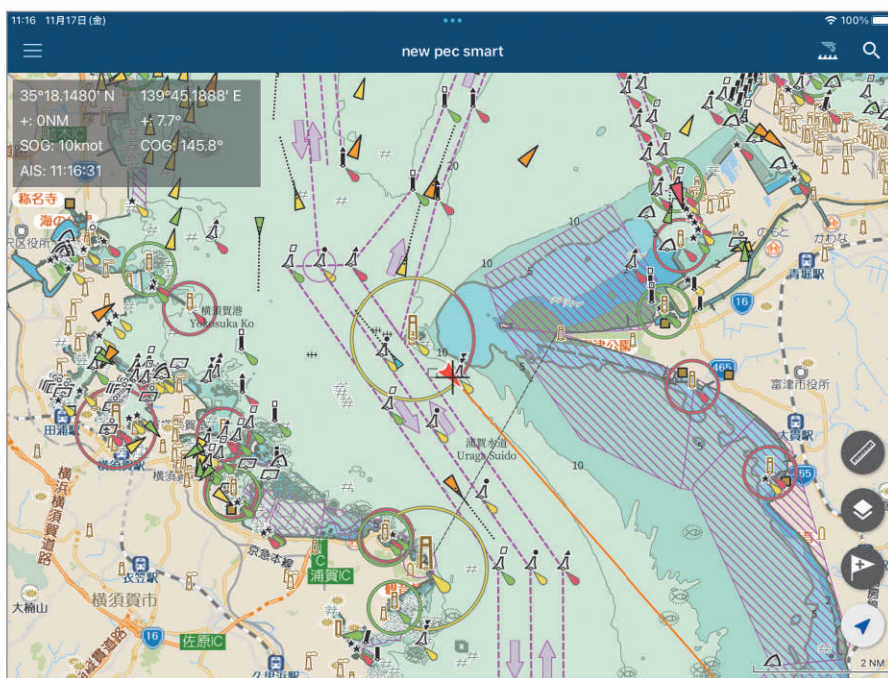
当記事を執筆させていただくにあたり、当社の紹介をさせていただきます。

当社は、株式会社昭文社ホールディングスの 100%子会社で、スマートフォンアプリ（スマホアプリ）の開発・販売を行う株式会社マップル・オンといいます。

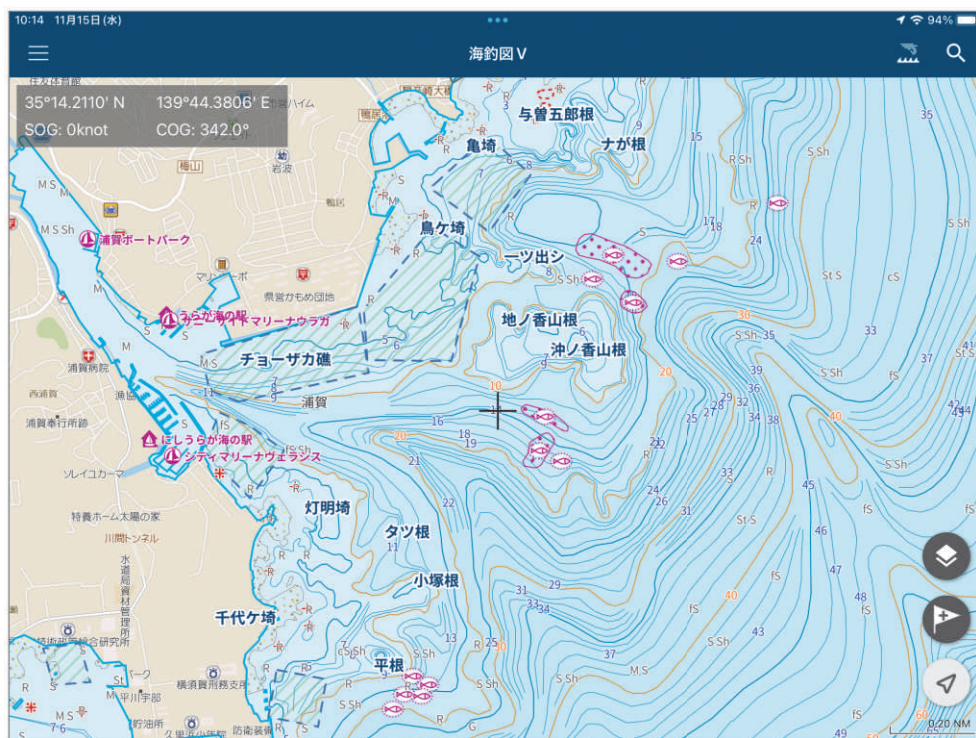
当社は、2006 年に設立し、当初は Web 広告やモバイル広告事業を行っていましたが、その後の時代の変化にあわせて、ケータイ

電話（いわゆるガラケー）向けのモバイルサービス事業を経て、スマートフォン向けのアプリ事業（スマホアプリ事業）へと変化の道を行ってきました。

そして、現在では、（一財）日本水路協会より航海用電子参考図「new pec（ニューペック）」のデータ（new pec データ）をご提供いただき、航海支援アプリ『new pec smart（ニューペックスマート）』、海釣りマップアプリ『海釣り図 V（かいちょうずブイ）』の開発・販売を行っています。

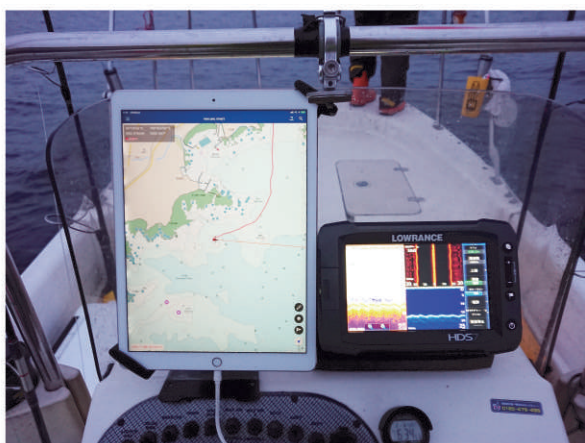


航海支援アプリ「new pec smart（ニューペックスマート）」  
「new pec」を間引き無しで採用、航行時に必要となる AIS 情報なども表示



海釣りマップアプリ「海釣図V（かいちょうずび）」  
 「new pec」から海釣りに必要な海底地形図・魚礁・地名などのポイント情報を採用

また、筆者である高澤は、1級ボート免許を取得しており、自身の趣味であるボートフィッシングの経験を活かし、『new pec smart』と『海釣図V』の企画担当を担い、休日には、友人のトレーラブルボートで東京湾・館山湾・外房エリアでボートフィッシングを楽しむ傍ら、各アプリにおける新機能の検討や、開発中アプリの実用性テスト、リリース前後の現地検証などを行っています。



筆者が実施した現地検証の様子

今回、この季刊「水路」の記事を執筆するという貴重な機会をいただきましたので、現在、当社が開発・販売をしている『new pec smart』『海釣図V』の紹介はもちろん、これらのアプリに至るまでの歴史や背景、当社と日本水路協会と出会いなどもふまえ、数回に分けて紹介させていただければと思います。

そして、記念すべき第1回目は…

- ・『new pec smart・海釣図V』の起源
- ・『new pec smart』の開発秘話
- ・『new pec smart』について

の3点について紹介します。

なお、当社アプリ『new pec smart』『海釣図V』をご存じでない方も多いかと思います。当社アプリは、アプリ自体は無料で初回登録30日無料となりますので、最終ページにあるQRコードより、お持ちのスマホにインストールのうえ、実際にアプリを見ながらこの記事を読んでいただければ幸いです。

## 2. 『new pec smart・海釣図V』の起源

現在、当社では『new pec smart』『海釣図V』を提供しておりますが、これらのアプリの起源となるアプリが存在しました。それがGPSフィッシングマップ『海釣図』です。

この『海釣図』は、2014年7月にiOS版・Android版を新規同時リリースしましたが、このリリースに至るには2011年秋まで遡ります。

なぜ、2011年秋まで約2年半も遡るのか？と言うと、当社がスマホアプリ事業を始めてから数年後、翌年度以降に新規開発・リリース予定とするスマホアプリを選考するための社内コンペ「アプリ企画100本ノック」を行っていました。

その社内コンペに向け、当社全社員が各々で企画検討を行いますが、筆者は…

- ①. 自身の趣味や知見が活かせ、自身が欲しいと思えるアプリ
- ②. 当社グループが長年培ってきた「地図のノウハウ」に加え、当社の「スマホアプリの開発技術」を活かせるアプリ
- ③. 上記①②に加え、現在、世の中に無く、ニーズがありそうなアプリ

という観点で検討を行いました。

筆者もいくつかの企画を検討しましたが、掘り下げたアイデアが出るのは、自身の趣味である「ボートフィッシング」に関するものばかりであり、ボートフィッシングを始めたミニボート時代に苦労した事などから、「魚探が無くて釣りのポイントがわかるマップアプリ」が欲しい！作りたい！そして、これが実現出来れば絶対に売れる！と確信して企画を練り上げました。

ちょうどその頃、当社では昭文社の旅行ガイドブック「まっぷる」の出版物連動型アプリ「まっぷるリンク」の開発を行っていたことから、その技術・ノウハウを応用する事で、『海釣図』は実現可能と考えていました。

そして、2011年12月、上記企画コンセプト・ニーズ・実現性などを盛り込んだ企画書を作成のうえ、いざ社内コンペに『釣りポイントレーダー(当初の企画タイトル)』の企画提出を行いました。2012年1月、残念ながら落選し、2012年度の新規開発には至りませんでした。



2013年1月に採用が決定した企画書の一部

この時点で日本水路協会のデータを使用する予定の企画内容としていた



しかし、筆者は諦めませんでした。翌2012年度も同様の社内コンペが行われるという事で、筆者は前年の企画内容をブラッシュアップして海図アプリ『海図で絶好釣！(仮称)』として再提出(前ページ参照)を行ったところ、2013年1月、見事に企画採用となり、2013年度の開発着手に向けて詳細検討を始める事となりました。

この年、筆者の『海図で絶好釣！(仮称)』の企画が採用されていなければ、2014年7月にリリースした『海釣図』はもちろん、現在販売中の『new pec smart』『海釣図V』が世の中に存在していなかった事は言うまでもありません。

ちなみに、2013年にも社内コンペは行われましたが、もし2012年の社内コンペで2年連続して落選していたら、さすがに同じ企画内容で3年連続・3度目を出す訳にはいかないと諦めていたかもしれません…。

このような紆余曲折を経て、現在では、沢山の方々に『new pec smart』『海釣図V』をご利用いただき、当社の中心的な事業にまで成長してくれました。

改めて、日本水路協会をはじめとする各コンテンツ提供会社、ユーザーの皆様には感謝しかありません。



『海釣図』の画面イメージ  
(2014年7月リリース)

#### 『new pec smart・海釣図V』に関する年表

| 年 月      | 沿 革   |
|----------|---|
| 2012年1月  | 第1回社内コンペ(アプリ企画100本ノック):落選   |
| 2013年1月  | 第2回社内コンペ:採用   |
| 2014年7月  | 『海釣図/iOS版・Android版』:新規リリース  |
| 2018年3月  | 『new pec smart/iOS版』:新規リリース                                       |
| 2018年6月  | 『海釣図V/iOS版』:新規リリース  |
| 2018年8月  | 『海釣図V/Android版』:新規リリース  |
| 2018年10月 | 『new pec smart/iOS版』:AIS情報追加(提供:(株)東洋信号通信社)                       |
| 2018年12月 | 『new pec smart/iOS版』:「プレジャーボート・小型船用港湾案内(Sガイド)」追加                  |
| 2019年2月  | 『new pec smart/iOS版』:日本小型船舶検査機構(JCI)により沿岸小型船舶における法定備品(海図の代替設備)に認可 |
| 2019年7月  | 『new pec smart/iOS版』:月額3,600円⇒960円に価格改定                           |
| 2020年3月  | 『new pec smart/iOS版』:国土交通省海事局「マリンチェック街道」と連携                       |
| 2020年7月  | 『new pec smart/Android版』:新規リリース、JCIにより法定備品に認可                     |
| 2023年10月 | 『new pec smart/iOS版』:アラート機能追加                                     |

### 3. 『new pec smart』の開発秘話

当社では、2014年7月よりラスターデータ（ラスタータイル）を採用したGPSフィッシングマップ『海釣図』を開発・販売しており、徐々に会員数も伸びてきた頃、通信環境の進化（4G/LTE→5G）や端末スペックの進化（高速化・大容量化）、Google や Mapbox 等によるオープンソース化、各種ライブラリの公開などにより、ベクトルデータによるアプリ開発が容易になりました。

そのため、2017年7月頃から日本水路協会に対し、PC版ソフトである航海用電子参考図「new pec（ニューペック）」のスマホアプリ化の実現に向けた相談を開始しました。

その際の相談内容としては、まず「new pec データ」を間引き無しで採用させていただき、PC版「ニューペック」を完全再現する。そして、アプリ名は、スマートフォン向け「new pec」という事で『new pec for smart』とさせていただきたい。また、将来的に日本小型船舶検査機構（JCI）による法定備品認可という目標を掲げて相談した結果、開発許可をいただく事が出来ました。

引き続き、協議・検討を進める上で、『new pec for smart』というアプリ名はスマートではない！という事から『new pec smart』に決定しました。

当時、筆者が嬉しかったのは、日本水路協会が販売するPC版ソフトの製品名であり、商標登録もされている「new pec」という名称を、当社アプリで使わせていただけるという事でした。この「new pec」という看板を使わせていただく以上、中途半端なアプリ開発は出来ない！と、ある意味でプレッシャーが掛かったのを今でも覚えています。

その後、『new pec smart』に搭載する機能面等について検討を進めていく訳ですが、ベースとすべきはPC版「ニューペック」と

なるため、まず始めに筆者のPCに「ニューペック」をインストールして主要機能を確認しました。そして、「ニューペック」にある様々な機能・表示設定などを既存『海釣図』に追加する方向で整理・検討を行い、初期リリースに向けて開発を進めました。

実はその頃、既に当社ではラスタータイルを採用した『海釣図』の後継版アプリとなる『ベクター版海釣図（後に『海釣図V』と命名）』の開発を進めており、『new pec smart』のベースとなる部分は出来つつありましたので、日本水路協会より開発許可をいただいているからは、社内での優先順位を『海釣図V』から『new pec smart』に切り替えて、社内リソースをフル活用し、翌2018年3月に開催される「ジャパンインターナショナルボートショー2018」までにリリースする事を目標に開発を進めました。

そして、なんとかギリギリ、ボートショー開催（3月8日～11日）まであと3日という2018年3月5日、『new pec smart/iOS版』をリリースし、予定通り「ジャパンインターナショナルボートショー2018」の日本水路協会ブースにてお披露目する事が出来ました。



ボートショー2018の当社ブース  
『new pec smart』のお披露目会場

#### 4. 『new pec smart』について

前ページまでに『new pec smart』の生い立ち的な部分の紹介させていただきましたが、ここでは、航海支援アプリ『new pec smart (ニューペックスマート)』の詳細について、紹介させていただければと思います。

まず、『new pec smart』をひと言でいうと、船舶のナビゲーションのスタンダードとして利用されている、日本水路協会発行の「航海用電子参考図 new pec (ニューペック)」を完全再現した航海支援アプリです。

当社では、2018年3月にiOS版を先行リリースして以降、船舶における航海支援やマリンレジャーの安心・安全に寄与すべく、2018年10月に「AIS情報」を追加、2018年12月に「Sガイド」を追加するなど、順次アップデートを行い、2019年2月に当初からの目標だった日本小型船舶検査機構(JCI)による「沿岸小型船舶における法定備品(海図の代替設備)」に、スマホアプリで初めて認可を受ける事ができました。なお、この記事を書いている2023年11月時点で法定備品として認可を受けたスマホアプリは当社『new pec smart』のみとなります。

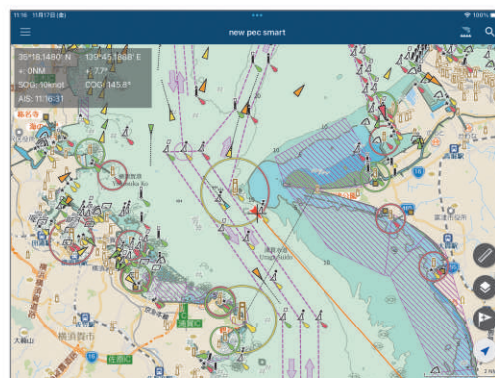
その結果、「ニューペック」の信頼性に加え、『new pec smart』の機能面や法定備品に認可されている事などが認められ、現在では、一般のプレジャーボートやヨットのオーナーに加え、本格的なヨットレースに参加するナビゲーター、船舶の運航管理者やパイロット、日本全国のマリーナスタッフなど、幅広いユーザーにご利用いただいております。

さて、『new pec smart』の概要はここまでにして、以降は、主な特徴や機能面などについて画面キャプチャと合わせて紹介させていただきます。なお、冒頭のコーナーの最後で案内させていただいたとおり、当社アプリは、アプリ自体は無料で初回登録

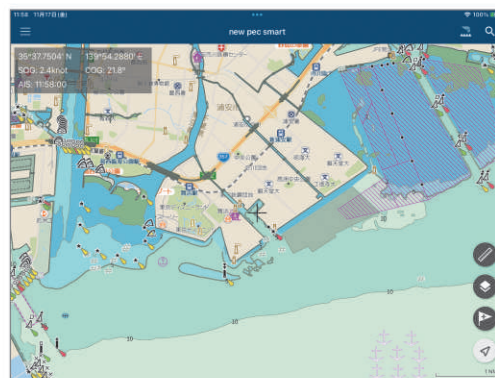
30日無料となりますので、最終ページにあるQRコードより、お持ちのスマホにインストールのうえ、実際にアプリを見ながらこの記事を読んでいただくとわかりやすいと思います。

##### ①「ニューペック」を完全再現

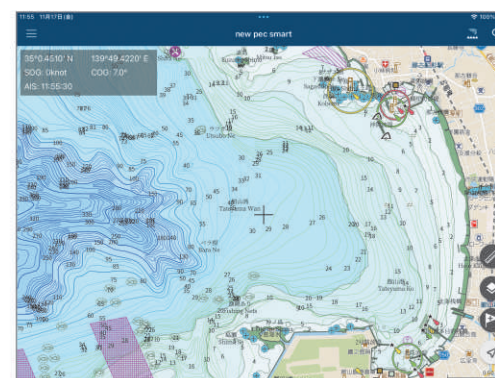
灯浮標・マリーナ・魚礁等々のシンボルは全て新規にデザインし、地図意匠とあわせて日本水路協会にて確認・監修していただき、完全再現をしています。



東京湾／浦賀水道航路



乗揚げ事故の多い三枚洲・三番瀬



詳細な海底地形図

### ②法定備品に認可「船検用証明書」

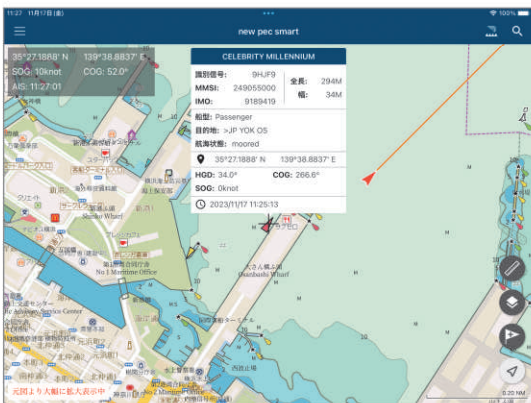
船舶検査の際、法定備品（海図の代替設備）として使用可能です。



JCI 確認用に表示日時・有効期限など表示

### ③AIS 情報で夜間航行も安心

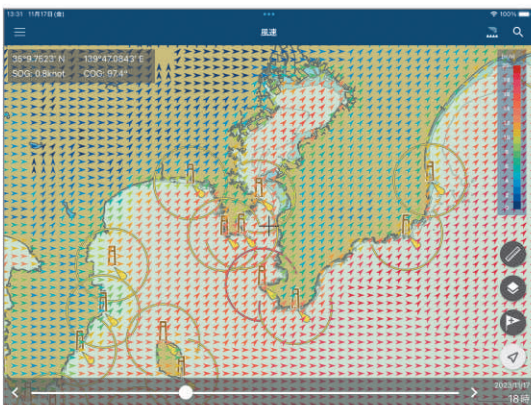
安全な航行に必要な AIS 情報（提供：(株)東洋信号通信社）を表示する事も可能です。



AIS の詳細情報も確認可能

### ④航海に必要な気象・海象予報

航海に必要な風・波・海面水温予報など（提供：(株)ハレックス）も閲覧可能です。



風速・風向予報（最大 72 時間）

### ⑤海の駅など立ち寄りスポットを検索

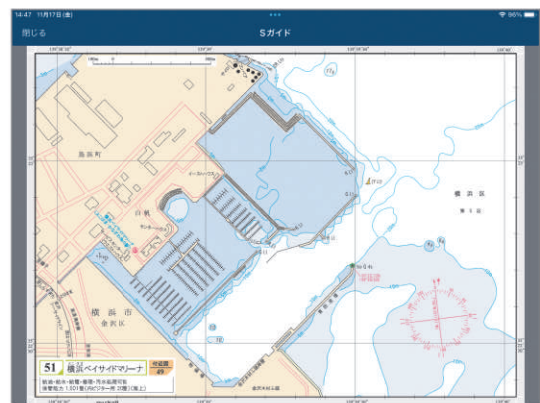
現在地や地図中心地点周辺のマリーナや海の駅などが検索可能です。



検索結果は近い順に表示

### ⑥「Sガイド」も閲覧可能

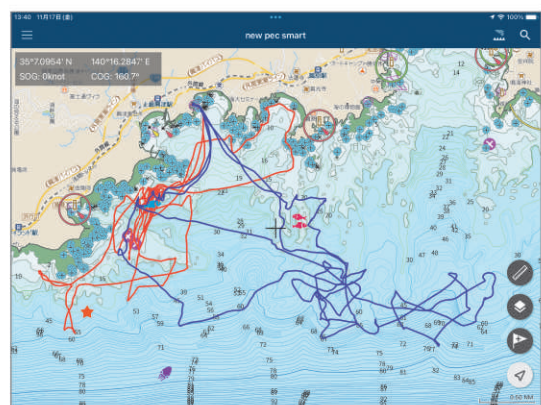
法定備品に認可されている「Sガイド」も閲覧可能で安心です。



「Sガイド」は全国 1,100 図以上を収録

### ⑦ポイント登録・航海記録保存が可能

釣りのポイント登録や航跡保存が可能で、釣り仲間に共有も可能です。



ボートフィッシング時のポイント・航跡

### ⑧航海計画（航路登録）も可能

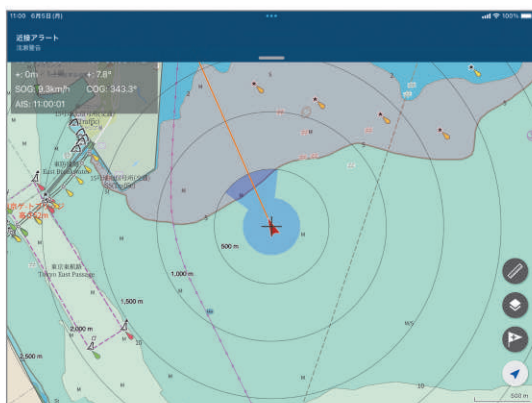
クルージング計画も作成可能で、クルージング仲間に共有も可能です。



航海計画にはメモなども保存可能

### ⑨新たにアラート機能を搭載

2023年10月、船舶事故を未然に防ぐ「アラート機能」を新たに搭載しました。



乗揚げ事故の多い三枚洲での警告表示

### ⑩海事局「マリンチック街道」と連携

海事局が展開する「マリンチック街道」と連携し、推奨ルートがダウンロード可能。



全国のパンフレットも閲覧可能

### ⑪マップダウンロードで通信圏外でも安心

予め航行エリアをダウンロードしておく事で、通信圏外になっても利用可能です。



メッシュ毎のダウンロードで効率的

## 5. 最後に

当記事では、当社アプリについて、紹介しきれない部分が多いため、詳細につきましては、下記QRコードより、当社HPにてご確認をお願いいたします。また、お持ちのスマホにインストールのうえ、実際にお試しいただければ幸いです。

▼航海支援アプリ『new pec smart』



▼海釣りマップアプリ『海釣り図V』



## プロアングラーも愛用する 海釣りマップアプリ『海釣り図V』とは

株式会社マップル・オン 取締役 高澤 宏光

### 1. はじめに

前号の「水路 208 号」では、航海支援アプリ『new pec smart (ニューペックスマート)』を紹介させていただきましたが、本号では『new pec smart』と同様に (一財) 日本水路協会発行の航海用電子参考図「new pec (ニューペック)」のデータ (new pec データ) を採用した海釣りマップアプリ『海釣り図V (かいちょうずびい)』を紹介させていただきます。

### 2. 『海釣り図V』の前に…

『海釣り図V』を紹介する前に、切っても切り離せないアプリ、GPS フィッシングマップ『海釣り図』について紹介させていただきます。

この『海釣り図』は、その名のとおり『海釣り図V』の前身となるアプリで、初めて「new pec データ」を採用したアプリとして、2014 年 7 月にリリースしました。

ちなみに、『海釣り図』のリリースにおいては、ココでは語りきれない紆余曲折がありましたので、よろしければ前号をご覧くださいと思います。

さて、この『海釣り図』のリリース当時、「new pec」の認知度は、今ほど高くはありませんでしたが、既に国内の主要船用機器メーカーでは採用が始まっており、その「new pec データ」を採用した国内初のスマホアプリとして、注目を集めました。

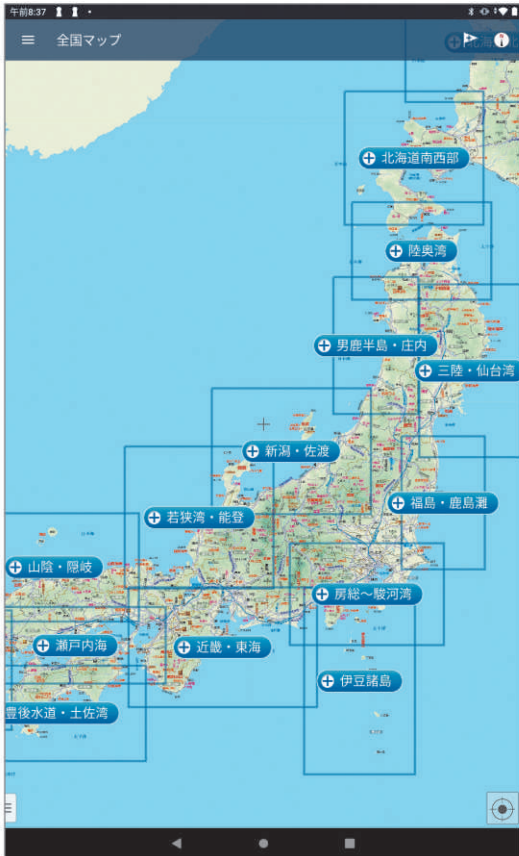
『海釣り図』は、ラスターマップ (ラスタータイトル) を採用したアプリだったため、新規開発時はもちろん、エリア拡大時には、その

都度、オリジナルの専用マップを作成する必要がありました。この専用マップの作成においては、昭文社グループの地図編集ノウハウを活かし、「new pec データ (日本水路協会)」と「陸図 (昭文社)」をマッシュアップして、昭文社グループならではの見やすく綺麗な地図デザインで作成しました。

リリース当初は、関東エリア (外房～相模湾エリア) のみでスタートしましたが、その後、ユーザー要望などをふまえ、順次エリア拡大を行い、最終的には一部未整備エリアはあるものの、全国 19 エリア・詳細マップ 215 図 (右ページ参照) により、日本の海岸線をほぼ網羅するまでのサービスになりました。



『海釣り図』の画面イメージ  
(2014 年 7 月リリース)



全国マップ  
(全国 19 エリアに分割)



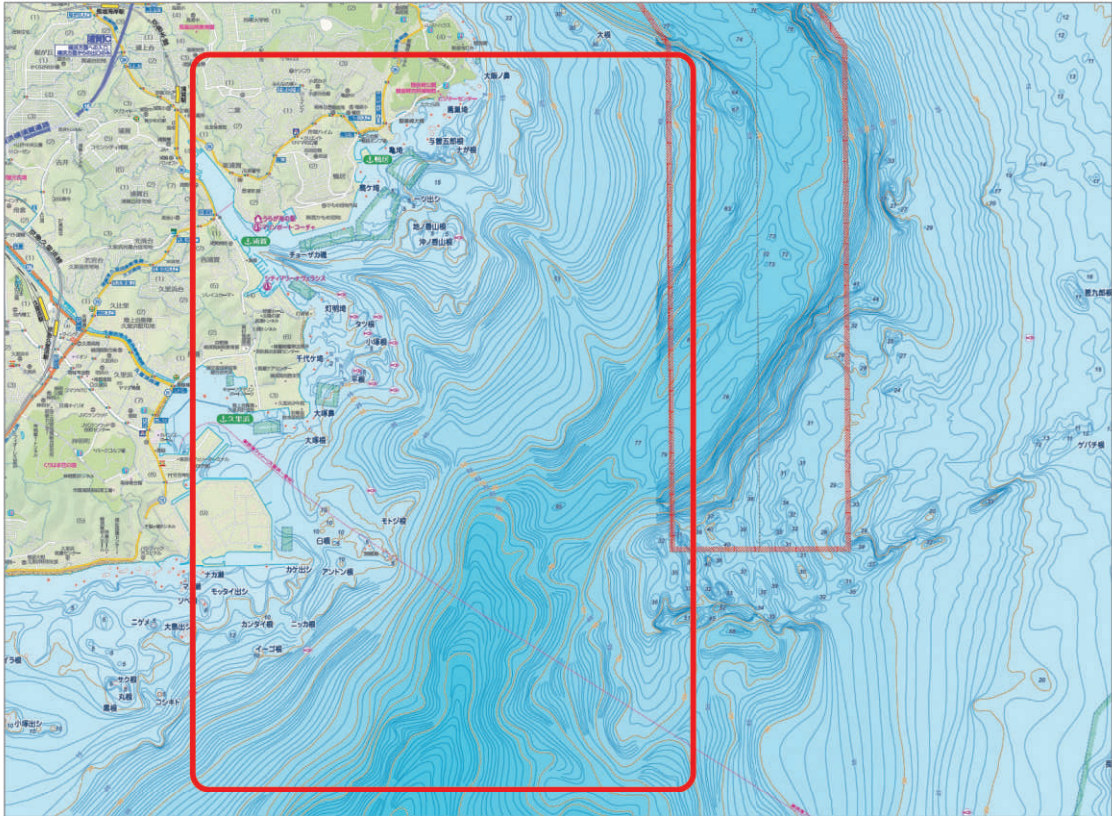
索引マップ／房総～駿河湾エリア  
(詳細マップ／12 図に分割)

作成した専用マップは、かなり大きな画像のため、アプリ上で効率的に表示できるようにラスタータイル化を行いました。このラスタータイル化について簡単に説明しますと、まず「全国マップ・索引マップ・詳細マップ」の3段階の縮尺で、それぞれのエリア毎に1枚絵のマップを作成します。そして、それぞれのマップを同一サイズの矩形にスライス(カット)してバラバラにした画像データ(タイル)を作成します。そのタイルをアプリ上のビューワーで繋ぎ合わせて表示する仕組み(次ページ参照)がラスタータイルです。

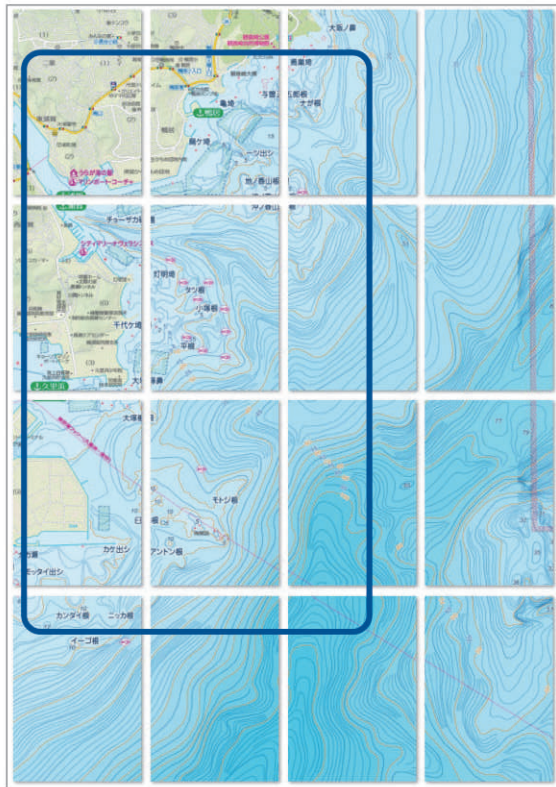
このように専用マップを作成し、ラスタータイルという仕組みを採用した『海釣図』は、2017年3月に開催されたジャパンインターナショナルボートショー2017の日本水路協会ブースで、「new pecファミリー」の一員としてボートショーに初出展しました。



ボートショー2017の様子



詳細マップ／三浦・内房エリア（浦賀周辺）



赤枠部をタイル化した画像



青枠部をアプリ表示



### 3. 『海釣図』⇒『海釣図V』の進化

さて、ここから、本題の海釣りマップアプリ『海釣図V (かいちょうずブイ)』について紹介します！と言いたいところですが…、『海釣図V』の紹介の前にもう1つ、『海釣図』⇒『海釣図V』のアップデートによる変更点や劇的に進化した点について紹介しておきたいと思えます。

主な変更点・進化した点は次のとおりです。

- ①マップデータの形式変更！
- ②マップの最適表示！
- ③「ニューペック」全域を網羅！
- ④シームレスマップ化を実現！
- ⑤年4回のデータ更新に対応！

なお、上記5点は、『new pec smart・海釣図V』の共通事項となりますので、この章では『new pec smart』の事象も交えながら紹介させていただきます。

#### ①マップデータの形式変更！

前述のとおり、『海釣図』では、オリジナルの専用マップを作成、ラスタータイル化を行い、マップデータを表示していました。そして、実は、この専用マップのエリア追加や経年更新に掛かる地図整備コストが、当社では大きなネックとなっていました。

正直なところ、『海釣図』の開発当初より、専用マップの新規作成が必要なため、地図整備コストが大きくなる事は把握していましたが、当時、当社ではスマホアプリ事業への転換期という事もあり、大きなチャレンジだったと今でも思う事があります。

そして、当社では、前号でも少し触れましたが、2017年頃から密かに『ベクター版海釣図 (後に『海釣図V』と命名)』の開発を進めていました。当時、世間的には Google Maps Platform が一般的でしたが、当社の地図好き・GIS 好きの開発スタッフから、Mapbox社が提供するファイルフォーマット「Mapbox Vector Tiles (MVT)」と、表示用

ライブラリ「Mapbox Maps SDK (MapboxSDK)」を提案されたため、社内で検証のうえ、『海釣図V』では、Mapboxを採用する事に決定しました。

その後、当社では、約100ページにも上る「new pec データ」仕様書の解説・解析、「new pec データ⇒MVT」の変換プログラムの開発、そしてアプリ上で表示する地図デザイン・シンボルデザインの作成を進めつつ、並行して『海釣図V』のアプリ開発を進めました。

なお、結果的には、前号でも紹介したとおり、日本水路協会より『new pec smart』の開発・販売許可をいただいた事により、急遽、PC版「ニューペック」の完全再現に向けた『new pec smart』用の地図・シンボルデザインの作成を進め、当時の日本水路協会担当者に確認・監修(下表)いただき、2018年3月に『new pec smart』を先行リリースしました。

このように、『new pec smart・海釣図V』のマップデータを Mapbox/MVT によるベクターマップへ変更した事より、以降②～⑤の進化も実現しました。

| 内容               | new pec表記  | 海図記号 (MOC作成)  | ファイル名   | 修正前シンボル   |  |
|------------------|--|---|---------|---|--|
| パイロットステーション      |  |  | 500.svg |   |  |
| 一般港湾(港則法区域、重要港湾) |  |  | 505.svg |  | →左のMOC作デザインでよろしいでしょうか？<br>ニューペックに沿ったほうが良い<br>→別途作成のうえ、再確認をお願いします (MOC)<br>再確認: OK                    |
| 小港湾(避難港、地方港湾)    |  |  |         |  | →左のMOC作デザインでよろしいでしょうか？<br>ニューペックに沿ったほうが良い<br>→別途作成のうえ、再確認をお願いします (MOC)<br>再確認: OK                    |
| 漁港               |  |  | 520.svg |  | →newpecのように、くり抜いた方がよろしいでしょうか？左のMOC作デザインでよろしいでしょうか？<br>白抜きしたほうが良い<br>→修正後、再確認をお願いします (MOC)<br>再確認: OK |
| マリーナ             |  |  | 530.svg |  | →newpecのように、くり抜いた方がよろしいでしょうか？左のMOC作デザインでよろしいでしょうか？<br>白抜きしたほうが良い<br>→修正後、再確認をお願いします (MOC)<br>再確認: OK |
| フィッシャリーナ         |  |  | 540.svg |  | →newpecのように、くり抜いた方がよろしいでしょうか？左のMOC作デザインでよろしいでしょうか？<br>白抜きしたほうが良い<br>→修正後、再確認をお願いします (MOC)<br>再確認: OK |

当時、使用したシンボルデザイン確認シート

## ②マップの最適表示！

『海釣図』のマップは、「ラスタータイル＝画像データ」という特性上、マップの拡大／縮小（拡縮）を行うと地図画像（注記やシンボル等）がそのまま大きくなったり／小さくなったりする、という課題がありました。

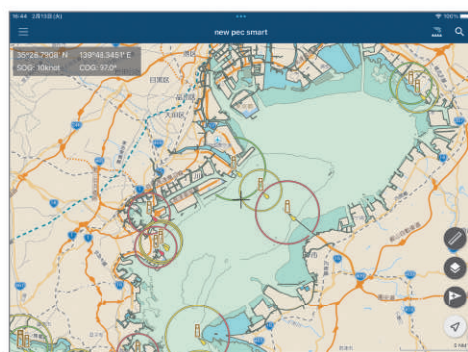
それが、『new pec smart・海釣図V』でベクターマップ化を行った事により、用途に合わせたマップデザインやシンボル等の表現方法の変更、スケールによる表示要素の切り替えなど、自由にスタイル定義を行う事が可能になりました。

これにより、元々1つの「new pec データ」に対して『new pec smart』『海釣図V』それぞれ用のスタイル定義を行う事により、アプリ毎に表示デザインを変える事が可能になりました。

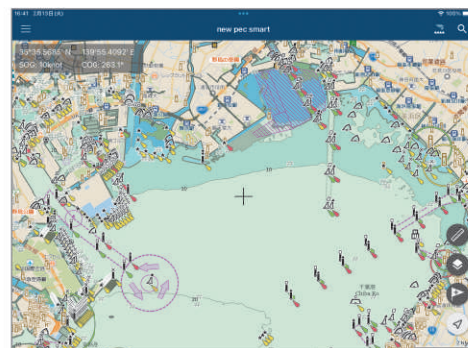
具体的には、下記のように『new pec smart』ではPC版「ニューペック」を完全再現したマップデザイン、『海釣図V』では『海釣図』を踏襲したマップデザインでスタイル定義を行う事により、各アプリの目的・用途・ターゲットのすみ分けを行いました。

また、スケールによる表示切り替えでは、『new pec smart・海釣図V』でデザイン・表示要素は異なりますが、広域マップでは重要且つ必要最低限の地図要素のみを表示し、徐々に拡大するにつれて少しずつ表示要素を増やすなど、段階的且つ最適な地図情報を表示する事が可能になりました。

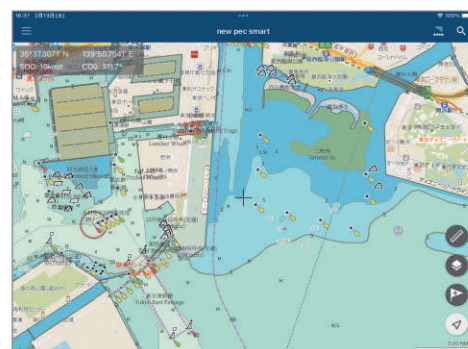
下記は『new pec smart』を広域マップから詳細マップへ徐々に拡大した際の表示例となります。



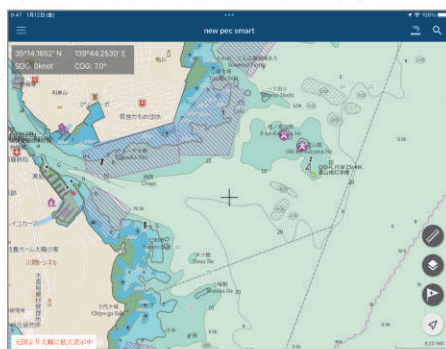
広域マップ  
(等深線・沿岸/港湾灯台のみ表示)



中域マップ  
(航路・航路標識・漁具などを表示)



詳細マップ  
(各種注記・シンボルなど全要素を表示)

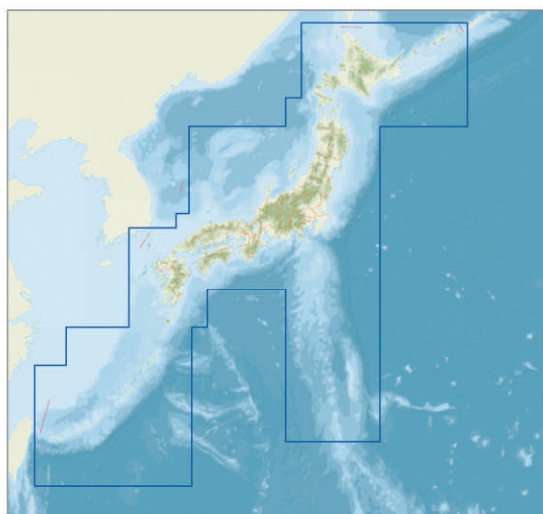


浦賀付近のデザインの違い  
(上：『new pec smart』下：『海釣図V』)

### ③「ニューペック」全域を網羅！

『海釣図』では、日本全国 19 エリア・詳細マップ 215 図により、日本の海岸線をはば網羅していたとはいえ、残念ながら「ニューペック」全域のカバーには至りませんでした。

しかし、『new pec smart・海釣図V』では、「new pec データ」を変換した MVT と各アプリ用のスタイル定義により、『海釣図』のようなエリア毎のマップ作成等は一切必要なく、「ニューペック」全域でサービス提供する事が可能となりました。



提供エリア：「ニューペック」全域

### ④シームレスマップ化を実現！

『海釣図』では、索引マップ・詳細マップをそれぞれダウンロードする必要があり、更に詳細マップを切り替えるためには、一度索引マップに戻り、表示したい詳細マップを選択する操作が必要でした。

一方、『new pec smart・海釣図V』では、スクロールにより東西南北を自由に移動する事ができるようになりました。またピンチイン/ピンチアウトで行う拡縮により、広域マップ～詳細マップまで自由な縮尺でマップ表示する事も可能となり、Google Map のように直感的・シームレスな操作で利用出来るようになりました。

これにより、『海釣図』の課題だった地図の切り替え操作が不要となり、大幅に利便性が

向上しました。

### ⑤年4回のデータ更新に対応！

まず、前提として『new pec smart・海釣図V』で採用している「new pec データ」は、日本水路協会にて海図の更新や水路通報等を元に通年でメンテナンス作業を行っており、年4回1,4,7,10月の月初に更新版データのリリースを実施しています。

その上で、『海釣図』では、専用マップの作成が必要だったため、この年4回の「new pec データ」の更新には対応が出来ておりませんでした。

しかし、『new pec smart・海釣図V』では、前述①のとおり、「new pec データ」の変換プログラム・スタイル定義が完了しているため、当社では更新版データの受領から約1週間で各アプリへの反映を実現しています。

これにより、年4回3ヶ月更新ではあるものの、ユーザーは基本的に常に最新の「new pec データ」をご利用いただく事が可能となっています。

そのため、『new pec smart』においては、常に最新の「new pec データ」が間引き無しで表示される事から、日本小型船舶検査機構（JCI）により、沿岸小型船舶における法定備品（海図の代替設備）として、許認可をいただいております。



「new pec データ」の更新事例  
(灯台の廃止によるデータ更新)

#### 4. 『海釣図V』について

ここまで、『海釣図』の紹介、『海釣図』⇒『海釣図V』の進化について、紹介してきましたが、いよいよ、本題の『海釣図V』の特徴や詳細について、紹介していきます。

まず、『海釣図V』をひと言でいうと、ボートフィッシングの必需品！最強の海釣りマップアプリ！でしょうか。

その所以としては、国内外の船用機器メーカーも採用する日本水路協会発行の「new pec データ」を採用し、海釣りに必要な情報・地図表示に特化した国内唯一のスマホアプリと言えるからです。

さらに言うと、時折、舵社が出版する「ボート倶楽部」にも記事が掲載されておりますが、某釣具メーカーのインストラクターやフィールドテスター、プロアングラーの中にも『海釣図V』をご愛用いただいている方がいる事も挙げられます。それにしても、筆者がボート免許を取得した頃から「ボート倶楽部」を読んでいましたが、今では、その「ボート倶楽部」に自身が企画したアプリ『海釣図V』が掲載される事になるなんて思ってもいませんでしたし、ましてやプロアングラーにもご愛用いただいているなんて、2011年の企画コンペで落選しても、諦めずに2012年の企画コンペに再挑戦して良かった！と本当に今でも思います。

前置きが長くなりましたが、『海釣図V』について紹介します。

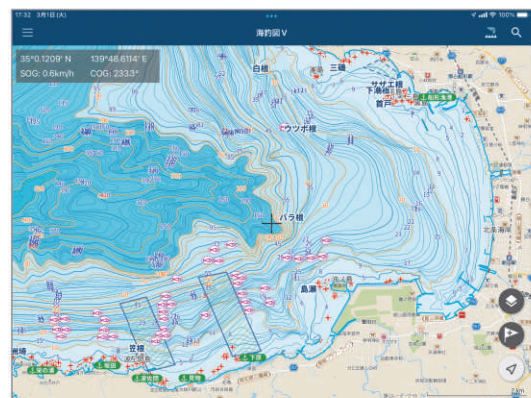
これまで説明のとおり、この『海釣図V』は、筆者の趣味であるボートフィッシングがきっかけで企画提案を実施し、2年越しで企画が採用され、2014年7月に『海釣図』リリース、そして2018年6月リリースの『海釣図V』へと進化を遂げてきた訳ですが、現在ではプロアングラーを含め、沢山のボートアングラーにご利用いただき、iOS版・Android版共に「スポーツ」カテゴリで上位をキープするアプリとなっております。

それでは、主な特徴や機能面について画面キャプチャと合わせて紹介させていただきます。なお、当社アプリは、アプリ自体は無料で初回登録30日無料となりますので、最終ページにあるQRコードより、お持ちのスマホにインストールのうえ、実際に『海釣図V』を見ながら読んでいただけるとわかりやすいと思います。

##### ① 「new pec データ」を採用

国内外のGPSプロッタ魚探(GPS)に搭載される「new pec データ」を搭載、GPSが無くとも地形変化がわかる海底地形図や、海釣りのポイントになる魚礁、根・海底地名などの情報を厳選して採用しています。

周辺検索では、現在地やマップ中心地点周辺の魚礁、根・海底地名が検索可能です。



『海釣図』を踏襲したデザイン  
最小1m間隔の等深線で地形変化がわかる



ポイントとなる魚礁、根・海底地名が検索可能  
コレさえあれば爆釣間違いなし！？

## ② マリーナ・漁港などを周辺検索

海釣りの起点となるマリーナや漁港も周辺検索可能です。



現在地やマップ中心地点の周辺検索が可能

## ③ ポイント登録・航跡保存が可能

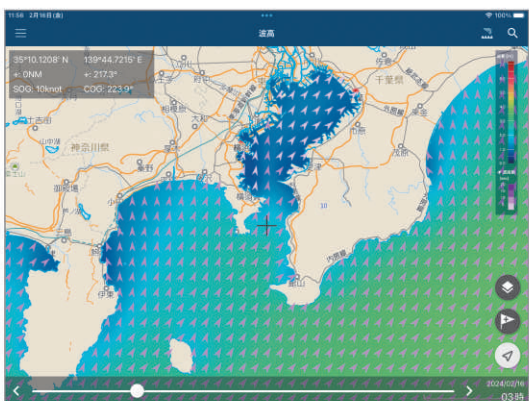
ポイント登録や釣行時の航跡保存が可能。釣行後に釣り仲間に共有も可能です。



ポートフィッシングで保存したポイント・航跡

## ④ 海釣りに必要不可欠な気象・海象予報

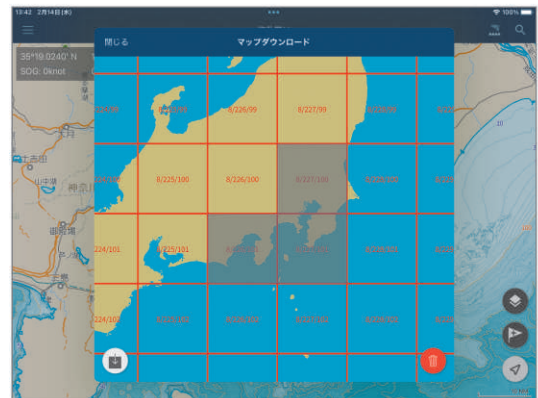
海釣りで必要な風向/風速・波高予報等がマップに重畳表示されてわかりやすいです。



※情報提供：(株)ハレックス  
波高・波向・波周期予報 (最大 72 時間)

## ⑤ オフラインでも安心

予めマップをダウンロードしておく事で、通信圏外・オフラインでも利用可能です。



メッシュ毎のダウンロードで効率的

## ⑥ 大切なデータはクラウドへ

マイポイント・釣行記録はクラウドにバックアップ可能。機種変更も安心です。



Google ドライブ・iCloud Drive 等へバックアップ

## 5. 最後に

当記事では、当社アプリについて、紹介しきれない部分が多いため、詳細につきましては、下記 QR コードより、当社 HP にてご確認いただければ幸いです。



## 海図を楽しむ《1》

元海上保安庁海洋情報部 上田秀敏

### 1. はじめに

私が航海用海図（以下「海図」）を知ってから 50 余年が過ぎました。それまでの私は内陸の育ちであったこともあり、海図を見ることはもちろん、言葉さえも知りませんでした。当時は、高等学校でも教えなかったような気がします。その後、海上保安庁に入庁し、海図に触れる機会を得、海図に囲まれて過ごしました。

最近、日本では海図を刊行してから 150 周年を迎えました。この機に、私が知り得た海図についてのお話をしようと思います。

この稿を書き始めた頃は、タイトルを“海図のちしき”として始めました。本家のタイトルは“海図の知識”です。これは、私の海図の先生であった故坂戸直輝氏の名著“海図の知識”にちなんで進めていきましたが、いかにも厚顔でおこがましく思い、私なりのタイトルに変更しました。

機関誌「水路」の定期読者には目新しい話ではないかもしれませんが、この内容を再確認していただくとともに、私の認識に誤解があればそれを解いていただければ幸いです。

また、最近では、地理が高等学校の必修科目となり、地理探求では港湾について学ぶようになりました。これには、海図の読図が必要です。このように航海用以外でも海図の知識が一般にも必要となってきました。

稚拙ではありますが、本稿により楽しみながら海図が眺められるようになればと思います。

今回は、海図の表現に係る基本的な知識についてお話しします。

### 2. 海図と国際水路機関（IHO）

海図、特に航海用海図の本来の機能は、英語でも Nautical Chart というように、世界中の海上において、船舶を安全にかつ効率的に目的地に到達させるための航海用の案内図であることは、これまでも言われてきました。そのためには、世界中の航海者が共通に利用できるものでなければなりません。それには、世界中の海図の内容に一貫性を有していることが重要です。この一貫性を担保しているのが、国際水路機関(International Hydrographic Organization : IHO)です。

IHO の本部はモナコグランプリが開催されるモナコ公国のモンテカルロに置かれています。本部の所在地は、世界で最初に水路部が設置されたフランスでも、世界中の海域の海図を発行しているイギリスでもありません。モナコに置かれた理由は、創設当時の 1912 年、海洋学者として知られたモナコ大公であったアルベール 1 世の招聘（しょうへい）を受け、彼の海洋における強い影響力と、モナコの地理的な位置によるものと想像されます。また、モナコは地中海に面しており、海洋に関連する活動にも適した場所であると言え、モナコ公国自体が海洋保護に積極的で、その姿勢が IHO の目指す目標と一致していたとも言えます。モナコのアルベール 1 世は、大洋水深総図(通称ゲブコ又はジェブコ)の提唱者であり、第 1 版を 1903 年に完成させています。本図は、統一された編集仕様によりそれぞれの担当国が、縮尺 1,000 万分の 1（両極付近は異なる）で編集した海底地形図です。

全世界を 18 図で包含し、地形は等深線で表現されています。

図 1 の切手は、現在の IHO の前身であった国際水路局(International Hydrographic Bureau:IHB)が 1921 年に創設されてから 50 年を記念して、1971 年にモナコ公国より発行されたものです。



図 1 株式会社マルメイトのカタログより

日本は、IHB 創設と同時に、初期加盟 18 ヶ国の一国として加盟し、一時期国際情勢の推移により脱退しましたが、現在も有力なメンバーとして活動しています。

### 3. 海図の作成仕様

先にお話ししましたように、海図の表示内容に国際的な一貫性を持たせるための海図作成の仕様書として、IHO が発行する海図や電子海図の作成仕様 (Standards and Specifications)があります。そのうち、紙の

海図を作成する仕様書の 1 つとして、Regulations for International (INT) Charts and Chart Specifications of the IHO(通称 S-4 と呼ぶ)があります。海図作成者は、可能な限りこの勧告に従うように強く推奨され、多くの作成機関はこれに準じた考え方で編集し、記号、略号を使用し、グリッドの作り方をしています。使用する言語も、英語又はフランス語とされています。これ以外の言語を用いる国は併記して表記することとされています。この言語になったのは、フランスとイギリスが他国に先んじて水路部を設置したことも一因かもしれません。

日本の海図の利用者には、海図第 6011 号「海図図式」として記号・略号などのルールが提供されています。この中には、S-4 に基づいたものが収録されています。図 2 に例を示します。図 2 で確認することは、黄色箇所を含む左から 2 列目に IHO の推奨する海図図式が、灰色箇所を含む 4 列目には海上保安庁が刊行している海図図式が記載されています。ただし、日本が海図を作成するようになった頃は、英国の指導の下進められたこともあり、また、共同刊行をしたことにより英国仕様に影響されているところがあります。

| 記号の位置 (例) |  | Symbolised Positions (Examples)   |  |
|-----------|--|---|--|
| 30        |  | 平面記号：記号の中心<br><i>Symbols in plan : position is centre of primary symbol</i> |  |
| 31        |  | 側面記号：記号の下部<br><i>Symbols in profile : position is at bottom of symbol</i>   |  |
| 32        |  | 点記号 (位置あり)<br><i>Point symbols (accurate positions)</i>                     |  |
| 33        |  | 点記号 (概位)<br><i>Point symbol (approximate position)</i>                      |  |

図 2 海上保安庁海図第 6011 号 B の部分(縮小)

### 4. 表題

海図の利用者にとって表題は、利用しようとする図を選ぶのに、大変重要なことが記載されています。記載位置も、比較的目に付

きやすい場所が選ばれています。主なものを以下にお話しします。

(1) 図名(主表題)

図に表現されている包含区域が容易に分かるように端的にかつ一番大きな文字で表記されています。大体大縮尺図は、港湾名、海域名で表示されています。他には、「○○及△△」、「××至▲▲」が用いられることが多く「及」又は「至」は採用する地名により中縮尺から小縮尺図に用いられています。

例 鹿児島港  
東京湾中部  
函館湾及付近  
北九州至大連

「及」及び「至」は海図の表題では、送り仮名を省略しています。

(2) 縮尺

縮尺は、1,000 又は 2,500 の倍数であることが S-4 で推奨されています。縮尺数には海図に使用される投影法の性格から座標を計算する基になる緯度（基準緯度という）が付記

されています。隣接図や接続図がこの緯度値と縮尺が同一であれば、完全に接続します。大体同一目的に使用される図にはこれらが見られます。縮尺の異なる接続図の例としては、W1265「関門港若松」と「若松接続図」があります。

日本沿岸の 20 万分 1 (海岸図クラス) \*1 や 50 万分の 1 (航海図クラス) \*2 などの連続図は、同じ条件で接続する方が利用しやすい。このため、基準緯度は同一の緯度（北緯 35 度）を用いて作成されています。このため、比較的小縮尺になると 35 度から離れるに従い、面積には誤差がでます。ただし、海図の投影法はメルカトル図法を使用していますので、角度には誤差は出ません。

日本で最初に発行された海図「陸中国釜石港之図」の図名部分（図 3）には、縮尺表記はなく、地図上の縮率は、1 海里を 2 インチで表現されていました。現在のような表記にすると 1:36,453 です。



図 3 日本初の海図の表題と最近の海図の表題



### (3) 測地系

地球上の座標値を決めるルールで、海図を作成する水平方向及び垂直方向の基準となるものです。従来の日本の海図は、「日本測地系」と呼ばれるものを使用していました。これは、日本独自に設定した基準点からのものでしたが、衛星測位の発達により、電子海図が普及したことで紙海図と整合性を取る必要がありました。このため、1997年から日本の海図も各国の海図と接続するように世界測地系「WGS-84」に順次変更されました。日本測地系とWGS-84の座標間は約500m離れていました。

このときに、WGS-84の海図番号の頭に「W」がつくようになりました(図4)。

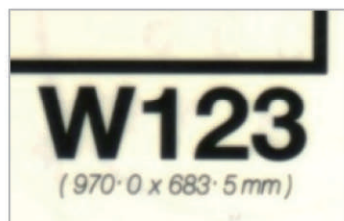


図4 Wの付いた海図番号

これは、日本の海図の全てを一度に修正することは不可能なため、日本測地系の図と世界測地系の図が混在することになり、これを明確に区別するためでした。なお、更に区別がつくように地面の色を黄土色(バフ色)から灰色(グレー)に変更しました。

現在は、日本近海の手図は全て世界測地系になっています。

### (4) 測量年と資料の出所

海域の測量は長期にわたることが多い。このため、その間に技術開発が進み、測量の精度が向上し、旧来の精度と異なってくる場合があります。航海者にその品質を示すために測量年と海外の資料を用いた場合はその出所を示しています。また小縮尺の手図から資料を採用した場合には以下のような記事が表記されます。

- 例 ・平成28年から令和5年までの海上保安庁の測量
- ・立体書の水深は小縮尺の測量原図から取る

測量の精度を表すために精度索引図が2012年から手図に記載されています。これは、東日本大震災発生時に沿岸の水深の変化が激しく、最新の測量区域とそれ以外の区域を明確にするために、作成されたもので、日本からの提案によりIHOの基準にも採用されています。

### (5) 刊行国のシール(紋章)

手図には、その手図刊行国のシールが掲載されています。大体表題の最上部に記載されています。記載の形式は、現在3種類あります。

一番多いのが、表題の中央に海上保安庁のシールが一つ記載されているものです。これは、海上保安庁が編集・発行していることを意味します。通称としてW(ダブルリュ)手図と呼びます。

次に、刊行国である海上保安庁のシールとIHOのシールが並ぶものがあります。これは、国際手図(International Chart)で、通称INT(イント)チャートと呼んで、番号の先頭に「INT」が付記されています。国際手図については別な機会にお話しします。

このシールを掲載するに当たって、2つのルールがあります。その一つは、作成国のシールが最左側であること。そして、シールの高さは同じであることとされています。

三つ目として海上保安庁のシールと英国水路部のシールが並ぶものがあります。これは、2002年から日本沿岸の既刊図を英語表記のみにして、英国と共同刊行している図です。通常JP(ジェーピー)チャートと呼ばれ、手図番号の先頭に「JP」が付記されています。ただし、この図については、英国が紙海

図の順次廃版を計画していることに伴い、この共同刊行の図も順次廃版が予定されています。シールの表示方法は国際海図と同じルールが適用されました。

なお、2019年に開催された国際地図学会議の地図展において、日本から出展した海図JP90〈東京湾〉は出展国25か国の中から優秀地図に選定されました。

2021年には、我が国が単独で海洋調査から海図作成まで一貫して行い、最初の海図を刊行してから150年を迎えました。これを記念して2021年1月から同年12月の間に改版又は補刷された海図には刊行国のシールは特別に図5のものが使用されています。



Japan Chart 150<sup>th</sup>

図5 日本の海図刊行150周年を記念したシール

## 5. グリッド

### (1) 経緯度格線

海図は利便性を考慮し、図中には規則的に経緯線が記載されています。これを経緯度格線〈通常格線という〉と呼び、10～20cmの手のひら程度の間隔で記載することになっています。例えば、5万分の1であれば、5′間隔で記入されます。

### (2) 経緯度目盛り

海図の図柄の周囲に経度と緯度の細かい目盛りが施されています。目盛りは、縮尺により工夫がされています。図6及び図7の例で分かるように、最小小割が5分割と6分割があることが分かります。比較的大縮尺の港泊図\*3(図6)は6分割されています。この例では、最小目盛りが1秒になっています。こ

のため、秒単位で読むことができます。5分割の場合(図7)は、0.1分の単位で読むことができます。座標を記入するときに、大縮尺の場合は、詳細に情報を入力する機会が多く、秒の単位で読めるようになっています。一方、中縮尺以上では、分の単位又は度の単位で表現することが多いため、それらに対応しやすいように記載されています。しかし、水路通報などで2種類以上の海図に位置を入れるときにうっかり目盛りを読み間違えることがあります。



図6 港泊図の6分割の例



図7 海岸図の5分割の例

## 6. おわりに

今回は、海図の基本である表題及び格線に係る項目についてのみお話ししました。

これまで、余り触れられなかったことに触れるように、かつできるだけ退屈しない内容になるように工夫してみました。ほとんどどこかで語られていることに気がつきました。

今回は、海図番号や記載内容についてお話ししたいと思います。

<注釈>

\*1 海岸図

縮尺 30 万分の 1 より大縮尺の図で沿岸を航行し、又は港湾に接近するのに用いられる。

\*2 航海図

縮尺 100 万分の 1 より大縮尺の図で陸を確認しながら航行する場合に用いられる。

上記のように、利用目的により海図の編集要領も異なっています。

\*3 港泊図

縮尺 5 万分の 1 未満の大縮尺図で、港湾の詳細な情報が記載されている。停泊、錨泊（びょうはく）用に用いられる。

\* 地図の縮尺において、大縮尺とは、同一図積において、包含区域がより狭い地域を表示したものをいい、小縮尺とはより広い範囲の包含区域表示したものを言います。あくまでも相対的なものであり、1 万分の 1 は 5 万分の 1 に比べて大縮尺というように比較を意味します。



## YOUNG GENERATION☆

このコーナーでは水路および海洋分野の未来を担う若い世代を紹介します。  
シリーズ第1回目は、アジア航測株式会社入社3年目の兼子太一さんです。



### ◆ 入社までの経緯

私は1996年に神奈川県横浜市で生まれ、4歳から父の故郷である北海道札幌市へ移住しました。宮城県仙台市に単身赴任中の父が、2011年の東日本大震災で被災した経験から、防災分野や環境保全分野で貢献できる職種に就きたいと考えるようになり、北九州市立大学の国際環境工学部および同大学院の国際環境工学研究科に進学しました。学部では家庭廃棄物および資源物の収集から処理・リサイクルの過程における環境影響評価、修士課程では、環境シミュレーション等の技術を学びながら環境経営に関する研究を行いました。

就職活動では、建設コンサルタント業界の中でも、環境分野の事業への取組実績が多い企業を中心に面接に応募し、航空測量技術を活かした環境事業に取り組んでいるアジア航測株式会社に興味を惹かれ、就職しました。

### ◆ 担当業務について

入社後は環境分野の部署の海洋事業の担当チームに配属され、深浅測量、洋上風力発電所建設の環境影響調査、藻場調査、海岸干潟の底生生物調査など、入社からの2年間で様々な業務に携わる機会をいただきました。

昨年度、主に担当した業務としては、日本財団と日本水路協会が取り組んでいる「海の地図 PROJECT」が挙げられます。本プロジェクトは日本全国の浅海域の90%を航空レーザー測深(ALB)で測量し、作成した「海の地図」を活用し、子供などに対する海への注意喚起や理解促進、水難事故、防災、ブルーカーボン、生態系の把握や保全など、様々な分野の研究・技術の向上に貢献することを目的としています。

当社は本プロジェクトにおける航空レーザー測深(ALB)と海底地形図の整備業務の委託を受けており、私は本業務におけるプロジェクトマネージャーの補佐と音響測深による航空レーザー測深成果の点検、航空レーザー測深による海底地形情報の取得率の向上に向けた取組み手法の検討を担当しています。

どの作業も社外の組織や社内の様々な部署との調整を要するため、経験の浅い私にとって、初めは飛び交う情報を追うことだけでも必死の毎日でしたが、発注者との毎週の打合せへの参加や他部署の上司の方々との対話を重ね、気軽に質問や相談をできる関係を築くことができ、最近では、上手く作業をこなせたと実感できる日が増えてきており、嬉しく思っています。

### ◆ 今後の目標

今後の目標としては、様々な分野の業務に携わりながら業界全体の動向の把握と技術的知見を深め、当社の強みである空間情報と海洋情報を組み合わせ、多様な社会的課題の解決に向けた提案ができる技術者として成長できるよう日々精進したいと思います。

# 海洋情報部コーナー

## 1. トピックスコーナー

### (1) 令和5年度海洋情報部研究成果発表会／水路新技術講演会を開催

(本庁 海洋情報部)

海上保安庁海洋情報部は、令和6年1月25日に一般財団法人日本水路協会との共同で、「令和5年度海洋情報部研究成果発表会／水路新技術講演会」を会場（東京都千代田区霞が関中央合同庁舎第4号館）とオンラインのハイブリッドにより開催しました。

今回は「海洋底の広域マッピング、その歴史と将来」をテーマに、東京大学大気海洋研究所副所長の沖野郷子教授からは「海底地形を測る：空間軸と時間軸を広げる」という題目で、国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）の桑谷立主任研究員からは「データ科学時代の海洋地球データプロセッシング」という題目で基調講演をいただきました。

海洋情報部からは、「大陸棚調査が拓いたフィリピン海の海洋底科学」をはじめ、「東シナ海における海底地形の広域マッピング」、「東シナ海における露岩分布の広域マッピング」、「堆積物から復元する東シナ海北部の古海洋変動」、「海底地形マッピングの国際的な動向と技術的な取り組み」と題して口頭発表を、また、会場では最新の調査技術等に関するポスター発表6件を行いました。

会場参加約60名、オンライン参加約90名の方に聴講いただき、盛会となりました。基調講演及び各発表は、海上保安庁海洋情報部ホームページから動画によりご覧いただけます。（<https://www1.kaiho.mlit.go.jp>）



発表会場



海上保安庁海洋情報部ホームページ



基調講演を行う沖野 郷子教授  
 所属：東京大学大気海洋研究所 副所長  
 海洋地球システム研究系海洋底科学部門



基調講演を行う桑谷 立主任研究員  
 所属：国立研究開発法人海洋研究開発機構  
 海域地震火山部門火山・地球内部研究センター  
 固体地球データ科学研究グループ(グループリーダー)

## (2) 海する自由研究コンテスト・海する利活用ワークショップについて

(本庁 海洋情報部)

海洋状況表示システム「海する」(<https://www.msil.go.jp/>)は、ウェブブラウザ上で海洋に関する地理空間情報を一元的に閲覧することができる情報サービスで、内閣府総合海洋政策推進事務局の総合調整のもと海上保安庁が整備・運用しています。

さまざまな海のデータを集約・共有できる海するを海のデータ連携のハブとして活用することにより、海運、水産などの業界を越えたデータの連携を強化し、各分野の成長産業化や新たな産業を創出するだけでなく海洋教育にもつなげられるものと期待されています。

また、海するの利活用促進に向けては、令和5年4月に閣議決定された海洋基本計画において、『海する』による海洋情報の提供については、利用者のニーズを調査し把握したうえで、データ内容及び見せ方を含むデータ提供のありかたのアップデートに随時取り組む。」ことが示されています。

このため、民・官のさまざまな分野で海するの認知を広め、利用者のニーズを把握しつつ、利活用を促進していく必要があります。

ここでは、海するの利活用促進に向けた最近の取組として、内閣府総合海洋政策推進事務局とともに令和5年に開催したイベントを紹介します。

### (1) 海する自由研究コンテスト

海するでは、海洋教育の推進に寄与するため、令和4年に小中学生やその教職員向けに「海洋教育コンテンツ」を公開しました。このような流れも受け、小、中、高生の個人やグループを対象に海するを利用した自由研究作品のコンテストを開催しました。令和5年8月から9月にかけて作品を募集(テーマは自由)、同年11月に有識者による応募作品の審査会を経て受賞者を選出し(小・中学生部門、高校生部門

ごとに最優秀賞一者、優秀賞二者)、同年12月に表彰式を行いました。受賞者の取り上げたテーマは、海底施設や環境保全からスポーツや音楽に関するものと幅広く、着眼点や独創性に審査委員も感心するほどの多彩なものとなりました。一例として受賞作品の中から「海底から届ける!」を紹介します。これは、「海底には様々な管(送水管、パイプライン、送電線、ケーブル等)が埋まっていることを海するから学んでいる。各種の管が実際にどのように活用されているかまとめることで、海が多くものを届けるために大変重要な役割を担っていることを学んでいる。」とする内容の小学生の作品です。この作品は審査会から「海するの強みを生かした調査結果になっていて、小学生の研究としては出色の出来。」といったコメントを受け、小・中学生部門の最優秀賞を受賞しました。本コンテストについては次のサイトからご覧いただけます。

(<https://www.rioe.or.jp/lp/contest/>)

### (2) 海する利活用ワークショップ

令和5年12月、海とつながりの深い三地域(静岡県静岡市、広島県江田島市、長崎県長崎市)において、海するを用いて海の利用を考えるワークショップを開催しました。参加対象は、開催地域によって大学生・大学院生、地域の自治体・住民、大学・民間企業と異なり、また、それぞれ専門分野などバックグラウンドの異なる方々が参加されましたが、各ワークショップでは、海するを土台に地域の海の現状を参加者間で共有できたため、海の利用や課題解決に向けた意見交換が積極的に行われました。地域における海の利用の検討において、海するが情報基盤として有用であるとの参加者の認識にもつながり、大変有意義なものとなりました。

海上保安庁では、海する運用者の立場からこ

これらのイベント開催に当たり全面的に協力しましたが、参加者の意見などから海しるをより多くの人たちに利用いただくための今後の展開に向けたヒントを多く得られました。今後と

も、このような取組を通じて得られた利用者のニーズを踏まえ、より使いやすく、内容の充実した海しるに発展させていきたいと考えます。



海しる自由研究コンテスト表彰式



海しる利活用ワークショップ（静岡県静岡市）



### (3) 那覇クルーズバースで測量船光洋初公開

(第十一管区海上保安本部)

第十一管区海上保安本部は、県民の皆様へ海上保安業務に対する理解を深めていただくことを目的として、令和6年2月10日に、那覇クルーズバースにおいて、国内初の一般の方を対象とする測量船光洋の一般公開を開催しました。

那覇クルーズバースは、国際クルーズ船に対応した岸壁で、今回、那覇港管理組合の協力により、常設のターミナル棟の1階部分も会場としてお借りすることができました。

会場では、測量船光洋の一般公開のほか、那覇港の歴史等を紹介したパネル展、3D海底地形図の展示、制服の試着、うみまるの着ぐるみや記念撮影コーナー等のイベントを開催し、海上保安庁の認知度を高めることができました。

開催当日は、2月にしては暖かく、天候に恵まれ、一般公開の開始時には乗船口前に行列ができるほど大盛況で、来場者は最終的に724人を数えました。

また、沖縄県の協力により、能登半島地震の被災者で、沖縄県内に避難されている方々を招待して、測量船光洋の見学をしていただきました。束の間の気分転換に貢献できたものと思います。さらに4月に海上保安学校海洋科学課程に入校予定の高校生を招待し、そのご両親にも見学していただいたことで、海洋情報業務への理解を深めていただけたものと思います。

那覇クルーズバースは、普段は国際クルーズ船を利用する外国人観光客が利用するため、県内の来場者であっても、初めて訪れたという声が多く聞かれました。

第十一管区海上保安本部においては、県民の皆様へ海洋調査や海図にも関心を持っていただけるよう、より一層の海洋情報業務の啓発活動を進めてまいります。



朝日を浴びる光洋



一般公開の開始前の行列



操舵室見学の様子



観測室見学の様子



海上保安友の会記念撮影

## 2. 国際水路コーナー

(\* 所属・職名は当時のもの)

### (1) 第36回海底地形名小委員会 (SCUFN36)

オーストラリア ウーロンゴン  
海上保安庁 海洋情報部  
令和5年11月6日～10日

令和5年11月6日から10日にかけて、大洋水深総図 (GEBCO) 第36回海底地形名小委員会 (SCUFN36) がウーロンゴン (オーストラリア) において開催され、海上保安庁海洋情報部から富山新一技術・国際課長、小原泰彦海洋研究室長 (SCUFN 委員・議長代理)、齋藤京太研究官が出席しました。GEBCO は、IHO と国連教育科学文化機関 (UNESCO) の政府間海洋学委員会 (IOC) が共同で推進する、世界全体の海底地形図を作成するプロジェクトで、SCUFN は海底地形名の国際標準化を目指し、名称を審査・決定する小委員会です。

本会議では、各国から提案された海底地形名約170件が審査され、うち160件程が承認されたほか、海底地形名審査に係る技術的な検討や関連機関からの活動報告が行われました。日本の提案11件も審査され、全て承認されました。また、任期満了に伴う SCUFN 議長選挙が行われ、投票の結果、小原委員が日本の委員として初めて議長に選出されました。次回会議は、令和6年6月24日～28日に済州島 (韓国) で開催予定です。



開会式での集合写真

[IHO ホームページより]

開会式では写真中央下の2名によりアポリジニの伝統的な儀式 “Smoking ceremony” が行われた。手にしているのは儀式で使用された植物と楽器「ディジュリドゥ」。

## (2) 第8回 S-100 作業部会 (S-100WG8)

シンガポール  
海上保安庁 海洋情報部  
令和5年11月13日～17日

令和5年11月13日から17日にかけて、シンガポールにおいて第8回 S-100 作業部会 (S-100WG8) が開催され、我が国からは海上保安庁海洋情報部技術・国際課海洋情報技術調整室の服部友則主任海洋情報技術官が出席しました。本会議は国際水路機関 (IHO) の水路業務・基準委員会 (HSSC) の下に設置されており、水路情報の新たな基盤となる、国際水路機関水路データ共通モデルの製品仕様 (S-100) および S-100 を基にした水路情報に関する製品仕様 (S-100 シリーズ) について、議論と検討を行うことを主な目的としています。

今次会議における主要な議題の一つは、S-100 に基づく電子海図の製品仕様 (S-101) の改訂でした。9月下旬に開催された第11回 S-101 プロジェクトチーム (S-101PT11) 会議において、2024 (令和6) 年1月に S-101 第1.2.0 版 (S-101Ed.1.2.0) へと改訂するスケジュールが確認され、あわせて S-101 第2版 (S-101Ed.2.0) への改定スケジュールについても議論が行われたことから (水路第208号 S-101PT11 参加報告既報)、PT の上部組織である本 WG において具体的な作業の流れや課題について討議が行われました。その

結果、S-101Ed.1.2.0 の本文 (Main Document) ならびにデータ分類およびエンコーディングガイド (Data Classification and Encoding Guide : DCEG) を承認し、描画カタログ (Portrayal Catalog) など残りの文書についても引き続き S-101PT において改訂作業を進めた上で2024年初めに S-101Ed.1.2.0 を公開することとしました。S-101Ed.2.0 については、作業人員の不足など乗り越えるべき点があることを指摘しつつも2024年末の公開を目標に作業を進めることが確認されました。

また、本年10月に S-100Ed.5.1.0 が公開されたことを受け、次版となる Ed.5.2.0 に含める修正と作業スケジュールが検討されました。

会議の最後に議長および副議長の選出が行われ、議長は引き続きジュリア・パウエル氏 (米国) が、副議長はエリザベス・ハーシー氏 (デンマーク) およびベンジャミン・ヘル氏 (スウェーデン) が務めることとなりました。

次回会議は、2024年11月にイタリアのホストによりジェノヴァにおいて開催される予定です。



S-100WG8 参加者集合写真

### (3) 第18回日英海洋情報部定期会合

日本 東京  
海上保安庁 海洋情報部  
令和5年11月20日～21日

令和5年11月20日から21日にかけて、第18回日英定期会合が霞が関の中央合同庁舎4号館で開催されました。日英会合は、デュアル・バッジ海図（JP版紙海図）の日英共同刊行等について両国の実務者で意見交換を行うもので、毎年1回日本と英国で交互に開催しており、今次会合は、海上保安庁海洋情報部主催による開催でした。英国海洋情報部（UKHO）側からは海洋情報部長の Angus Essenhigh 少将をはじめ、アジア大洋州国際連携部門長 Chris Hunt 氏及び技術部門の責任者である地理空間情報技術主任 Ellie Woods 氏が来日し、我が国からは藤田雅之海洋情報部長、富山新一技術・国際課長、小森達雄情報利用推進課長のほか各部門の実務者らが出席しました。

今次会合では、前会合で合意がなされたJP版紙海図撤退について、2024年度から始まる廃版の具体的な計画や事前水路通報の時期等の実務的な議論のほか、海図の将来についての取組として、双方のS-100実装に向けた現状等の発表も行われ、日英双方とも一層のデジタル化が必須であることが確認されました。

また将来の協力関係について、JP版紙海図撤退による現在の連携協定終了後も包括的な連携を志向し、今後も水路機関同士の会合を持つことが合意されました。

次回の日英定期会合は、2024年7月頃に英国・トーントンで開催される予定です。



実務者会合の様子



集合写真

前列左から2番目 Angus Essenhigh UKHO 部長  
3番目 藤田海洋情報部長

#### (4) 第 51 回天然資源の開発利用に関する日米会議海底調査専門部会

米国 ニューオリンズ  
海上保安庁 海洋情報部  
令和 6 年 1 月 30 日～2 月 2 日

令和 6 年 1 月 30 日から 2 月 2 日にかけて、第 51 回天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)海底調査専門部会(SBSP)が米国ニューオリンズにて開催されました。本会議は、日米間の天然資源の分野での情報・技術資料等の交換、専門家の交流を図るため、昭和 39 年に設置された UJNR の枠組みのひとつで、特に海底調査を専門とする部会として毎年日米相互に開催されています。我が国は海上保安庁海洋情報部が、米国は大気海洋庁(NOAA)が、それぞれ事務局を務めており、広く海洋一般の調査技術について研究者を含む専門家同士が議論を交わす場となっています。

新型コロナウイルス感染症の影響で、米国においては 4 年ぶりとなる対面での会議

の開催となりました。日本からは藤田海洋情報部長、産業技術総合研究所井上氏、日本水路協会春日氏らが、また米国からは、NOAA の Evans 沿岸測量部長をはじめ 13 名の方々が現地参加し、2 日間にわたり、日米の海洋調査や海図作製等に関する非常に有益な情報共有が行われました。また、何より両国間の深い友情が醸成され、大成功のうちに会議は終了しました。

サイトビジットとして、2 日目には Thoma-sea Shipyard において建造中の NOAA 新造船の、3 日目には Stennis Space Center において AUV や観測ブイ等の見学を行いました。

次回は日本で会議が開催される予定です。



集合写真(会場)



会議の様子(左から藤田部長、Evans 部長)

### 3. 水路図誌コーナー

令和6年1月から3月までの水路図誌等の新刊、改版、廃版等は次のとおりです。  
詳しくは海上保安庁海洋情報部のホームページをご覧ください。

(<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/chart/oshirase/default.htm>)

#### 海図

| 刊種 | 海図番号   | 図名   | 縮尺 1:            | 図積 | 発行日      |
|----|--------|--|------------------|----|----------|
| 改版 | W101A  | 阪神港神戸  | 15,000           | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | JP101A | HANSHIN KO KOBE                              | 15,000           | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | W123   | 阪神港大阪<br>安治川接続図                              | 12,000<br>11,000 | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | JP123  | HANSHIN KO OSAKA<br>CONTINUATION OF AJI KAWA | 12,000<br>11,000 | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | W131   | 明石海峡及付近                                      | 45,000           | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | JP131  | AKASHI KAIKYO AND APPROACHES                 | 45,000           | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | W1103  | 大阪湾東部  | 45,000           | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | JP1103 | EASTERN PART OF OSAKA WAN                    | 45,000           | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | W1146  | 阪神港堺   | 11,000           | 全  | 2024/2/9 |
| 改版 | JP1146 | HANSHIN KO SAKAI                             | 11,000           | 全  | 2024/2/9 |

#### 航空図

| 刊種 | 図番号  | 図名        | 縮尺 1:     | 図積  | 発行日       |
|----|------|-----------|-----------|-----|-----------|
| 改版 | 2502 | 国際航空図 硫黄島 | 1,000,000 | 1/2 | 2024/2/23 |

#### 特殊書誌

| 刊種 | 番号  | 書誌名     | 発行日       |
|----|-----|---------|-----------|
| 廃版 | 781 | 令和5年潮汐表 | 2024/1/5  |
| 新刊 | 781 | 令和7年潮汐表 | 2024/2/23 |
| 改版 | 411 | 灯台表第1巻  | 2024/3/8  |



## 令和5年度 水路技術奨励賞（第38回）

少壮の水路技術者の研究開発意欲を振興し、我が国の水路技術の進歩・発展に寄与することを目的として、昭和61年に「水路技術奨励賞」の基金を設け、毎年優れた業績を残した方にこの賞を贈っています。

今年度は令和6年1月30日に水路技術奨励賞選考委員会幹事会、令和6年2月28日に水路技術奨励賞選考委員会において受賞者を選考し、2件4名の方に水路技術奨励賞をお贈り致しました。

受賞者は以下のとおりで、業績は次号でご紹介いたします。（敬称略）

### 1. スマートフォン用航行支援アプリ new pec smart（ニューペックスマート）のアラート機能の開発

受賞者： 株式会社 マップル・オン  
高橋 裕亮  
西村 篤人  
高澤 宏光

内 容：

new pec は、日本水路協会提供している航海用電子参考図であり、これを搭載したスマートフォン用航海支援アプリが、株式会社マップル・オンが開発した new pec smartです。このアプリにアラート機能を追加したことが今回の表彰の対象となっています。このアラート機能は単に警報が鳴るというものではなく、音声で危険の種類を知らせ、危険の程度に応じて画面の表示が変わるなど、様々な工夫を凝らしています。ユーザーからは大変評判が良く、使い易く安全性が向上したとの声が寄せられています。

### 2. 多時期の衛星画像と機械学習を用いた浅海域の水深推定技術の高度化

受賞者： 公立鳥取環境大学 環境学部  
佐川 龍之

内 容：

従来の水路測量は多大な費用をかけて現地で調査することが必須でしたが、複数の海域の学習用水深データを用いることによって、汎用性の高い水深推定モデルを作成するとともに、多時期の衛星画像を利用して、推定水深を高精度化する手法を考案したものです。これは、水路技術分野においては極めて画期的なことであります。



集合写真 後列左から 北村隆志会長、加藤茂理事長、  
前列左から 佐川龍之様、高橋裕亮様、西村篤人様、高澤宏光様



乾杯の挨拶をする  
松山優治選考委員会委員長



祝賀会の様子

# 日本水路協会の令和6年度調査研究事業

一般財団法人 日本水路協会 調査研究部

## 1. 日本財団助成事業

### (1) 「水路分野の国際的動向に関する調査研究」(継続)

国際水路機関地域間調整委員会(IRCC)、東アジア水路委員会運営委員会(EAHC-SC)、世界航行警報小委員会(WWNWS)など水路分野に係わる国際会議に当協会職員を委員または委員代理として派遣し、電子海図の新基準の検討状況など水路分野の国際的な情報を収集するとともに、海洋情報の効果的な発信についてのリーダーシップを執るなどして我が国の海洋権益の確保に寄与する。

### (2) 「パラオのEEZ・大陸棚管理に係る技術力向上支援プログラム」(第八期)

パラオ共和国では、広大なEEZ・大陸棚を有するにもかかわらず、適切に管理するための測量、GISを含む水路技術や地質学的知見は十分ではなく、専門家も不足し、また、ソフトウェア等インフラも不足している状況にある。

このため本事業では、パラオが自国のEEZ・大陸棚を管理するために、日本から技術・知見の伝達による人材の育成、技術インフラの整備等を行い、パラオにおける水路技術や地質学分野の技術能力の向上を図るとともに、この分野での同国との協力関係を強固なものとする。

### (3) 「沿岸海域の総合管理のための地形データの整備プロジェクト」(継続)

日本の海岸線約35,000Kmのうち、浅海域(水深0~20m)の海底地形データは必須かつ

重要な情報でありながらも約2%弱しか整備されていない。

このため、海と人の暮らしがつながる海域である浅海域の海底地形図を整備し、それらを社会において共有し、活用することで、海難・水難事故防止、海図の精度向上、密漁対策の効果向上、ブルーカーボンの促進、学術利用の促進など、海の課題の改善を図る。

### (4) 「令和6年能登半島地震緊急調査」

令和6年能登半島地震により被災した能登半島において、航空レーザー測深(ALB)調査より沿岸浅海域の海底地形情報を取得し、そのデータの利活用を促進することで、被災地における復興を支援する。

## 2. 自主事業

### (1) 「航空レーザー測量に関する調査研究」

航空レーザー測量における海域パラメーターや基準面の決定手法等について、調査研究を進める。

## 3. 機関誌「水路」の発行

年4回(4月、7月、10月、1月)発行予定。

## 4. 水路技術奨励賞

水路関係少壮技術者の研究意欲を振興するための奨励賞事業を継続実施します。

- ・募集期間 : 7月下旬~10月下旬
- ・選考委員会 : 2月上旬
- ・表彰 : 3月中旬

## 一般財団法人 日本水路協会 第 38 回 理 事 会 開 催

令和 6 年 3 月 18 日（月）、第 38 回理事会を KKR ホテル東京において開催しました。

○理事会（11 時～12 時）

1. 議事

- 1) 令和 6 年度事業計画及び収支予算について
- 2) 第 15 回評議員会の招集について
- 3) 主たる事務所の移転について

2. 報告事項

- 1) 代表理事及び業務執行理事の職務執行状況について
- 2) 物価高に対する職員の賃上げについて
- 3) 人材確保のための初任給の改定について
- 4) 組織規程の一部改正について

# 協会だより

日本水路協会活動日誌（令和6年1月～3月）

## 1月

| 日  | 曜 | 事 項                       |
|----|---|---------------------------|
| 5  | 木 | ◇ newpec（航海用電子参考図）1月更新版提供 |
| 10 | 火 | ◇ 機関誌「水路」第208号発行          |
| 25 | 木 | ◇ 令和5年度水路新技術講演会（開催地：東京）   |
| 30 | 火 | ◇ 水路技術奨励賞選考委員会幹事会         |

## 2月

| 日  | 曜 | 事 項               |
|----|---|-------------------|
| 28 | 水 | ◇ 水路技術奨励賞選考委員会委員会 |

## 3月

| 日  | 曜 | 事 項   |
|----|---|---|
| 6  | 水 | ◇ Yチャート H-A174（館山-千倉<A3判>）発行                    |
| 15 | 金 | ◇ 機関誌「水路」編集委員会                                  |
| 18 | 月 | ◇ 第38回理事会（KKRホテル東京）<br>◇ 令和5年度水路技術奨励賞表彰式及び祝賀懇談会 |

## 編集後記

- ☆ 壺岐 信二さん、上野 裕芳さんの「令和6年能登半島地震における海岸の地盤隆起」は、当該地震の翌日の1月2日に航空機から撮影したもので、災害の事実を速報として国や地方自治体の防災関係機関等に伝えたものであります。これに携わった技術者は、冬の日本海という厳しい気象条件下で被災箇所を目視し、写真の撮影方法などを即時に判断しています。日頃の技術習得の必要性もご紹介されております。
- ☆ 宮田 裕己さんの「我が国の海洋状況把握(MDA)構想について」は、政府のMDAの能力強化として、情報収集体制、情報の集約・共有体制、国際連携・国際協力があり、これらの成果の一つとして海洋状況表示システム「海しる」が海上保安庁により開発されたことを書いています。昨年末には、MDAに情報の利用～AI等も活用した「ソリューション」の強化が追加され、他分野の地理空間情報システム(GIS)との総合連携を進めることで、産業活動への海洋情報の利活用が図られるなど「海しる」のMDA構想における位置付けがご紹介されております。
- ☆ 高澤 宏光さんの「プロアングラーも愛用する海釣りマップアプリ『海釣りV』とは」は、前回紹介された航海支援アプリ『new pec smart』同様に当協会が刊行する航海用電子参考図「new pec」を利用して開発したアプリで、筆者の趣味であるボートフィッシングがきっかけで企画が提案されました。2年越しの企画が採用されたもので、当初はGPSフィッシングマップ『海釣り』というアプリでしたが、それが現在の『海釣りV』に進化した過程等をご紹介されています。
- ☆ 上田 秀敏さんの「海図を楽しむ≪1≫」は、楽しみながら海図を眺められるようにシリーズで投稿して頂けることになりました。第1回目は、海図の表現に係る基本的な知識について、ご紹介されております。長年海図の作成に携わってきた筆者ですので、海図の色々なことを知れる良い機会になりそうです。
- ☆ 新企画のYOUNG GENERATIONでは、新任の水路及び海洋分野の未来を担う方々の紹介をさせていただきます。第1回目は、アジア航測株式会社入社3年目の兼子太一さんです。

(武久 裕信)

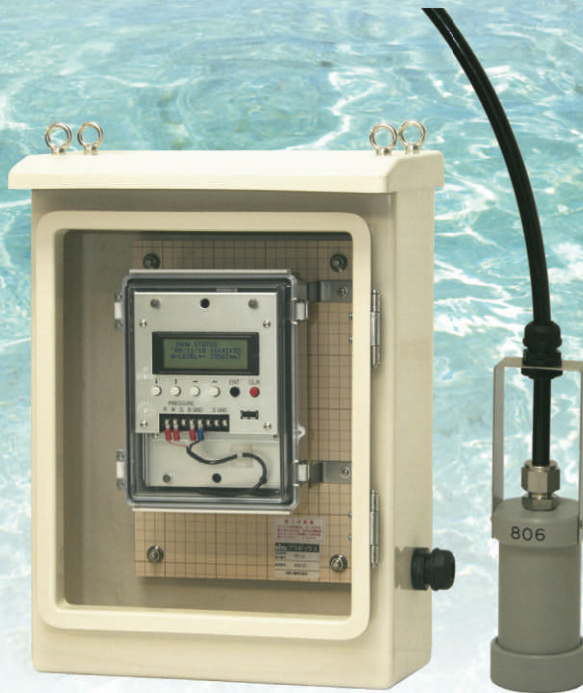
### 編集委員

|       |                             |
|-------|-----------------------------|
| 富山 新一 | 海上保安庁海洋情報部<br>技術・国際課長       |
| 田丸 人意 | 東京海洋大学学術研究院<br>海事システム工学部門教授 |
| 壺岐 信二 | アジア航測株式会社<br>主任技師           |
| 宇野 正義 | 日本エヌ・ユー・エス株式会社<br>理事        |
| 瓜生 浩二 | 日本郵船株式会社<br>海務グループ航海チーム     |
| 武久 裕信 | 一般財団法人日本水路協会<br>専務理事        |

### 水路 第209号

発行：令和6年4月25日  
発行元：一般財団法人 日本水路協会  
〒144-0041 東京都大田区羽田空港1-6-6  
第一総合ビル 6階  
TEL 03-5708-7074 (代表)  
FAX 03-5708-7075  
印刷：株式会社 武揚堂  
TEL 03-5704-7561  
税抜価格：400円 (送料別)  
\*本誌掲載記事は執筆者の個人的見解であり、  
いかなる組織の見解を示すものではありません。

# 水位 (検潮) を正確・確実に！ 計測中はリアルデータで、 測定後はメモリデータを読みとり。



## RM-5225WLB 簡単設置・簡単操作のRMD検潮器

- 電池式のため設置が簡単です。
- ソーラーパネル・外部バッテリー使用で1年間以上の計測ができます。(オプション)
- パソコン無しでも、現在のデータは勿論、記憶されたデータも表示できます。
- RS422 インターフェース接続で最大 150 メートルまで直接伝送できます。(オプション)
- 大気開放ホースの使用で大気補正は不要です。
- 測定間隔は、1分から99時間まで1分刻みに設定できます。
- 1秒間50データの平均値を表示します。

|          |                            |       |
|----------|----------------------------|-------|
| ● 測定範囲   | : 0 ~ 10m 又は 0 ~ 5 m       |       |
| ● 精度     | : ±0.1%(F.S.)              |       |
| ● 分解能    | : 2.56mm 又は 1.28mm         |       |
| ● センサー   | : 半導体圧力センサー                |       |
| ● データ入出力 | : USB メモリーステック経由           |       |
| ● 記憶容量   | : 130,000 データ (内蔵フラッシュメモリ) |       |
| ● 測定間隔   | : 1分から99時間                 |       |
| ● 電源     | : 単一形アルカリ電池 ×6本 (3本直列 ×2)  |       |
| ● 寸法・重量  | : センサー部 66×66×120mm        | 1.7kg |
|          | : コード 11mmφ×20m(10m用)      | 4.0kg |
|          | : 表示部 250×200×130mm        | 4.5kg |
|          | : 保護ケース 490×355×230mm      | 7.6kg |

オプション ソーラー電源ユニット (DC12V バッテリー)  
RS422 インターフェース接続

**RIGO** 株式会社 離合社

営業部: 〒336-0931 埼玉県さいたま市緑区原山3-14-20 TEL(048)882-3086 FAX(048)811-1202  
大阪営業所: 〒543-0054 大阪市天王寺区南河堀町9-43 天王寺北ロビル TEL(06)6376-3725 FAX(06)6376-3728  
URL: <http://www.rigo.co.jp> Email: [info@rigo.co.jp](mailto:info@rigo.co.jp)

## 全ての情報を1台に集約! 快適な処理スピードで漁労をサポート!!

- ▶ 詳細な海域情報を掲載したnew pecを採用
- ▶ 高速描画を実現する  
“Time Zero”テクノロジー
- ▶ 記憶点数20万点以上の大容量メモリ
- ▶ オリジナルの海底地形図を作成する  
海底マッピング機能搭載
- ▶ 気象海況情報表示



表示部: MU-192HD(オプション)

漁労用カラービデオプロッタ

型式 **GO-700**





主な取扱い品目

国土地理院地形図



東京都2,500地形図



ゼンリン住宅地図



B4サイズ A4サイズ ブルーマップ

復刻古地図



全国各地取り揃えています。



伊能図

輸入海外地図



大陸別・都市別に各種輸入地図を取り揃えています。

地図グッズ



地球儀の他、文具類、インテリアグッズなど取り揃えています

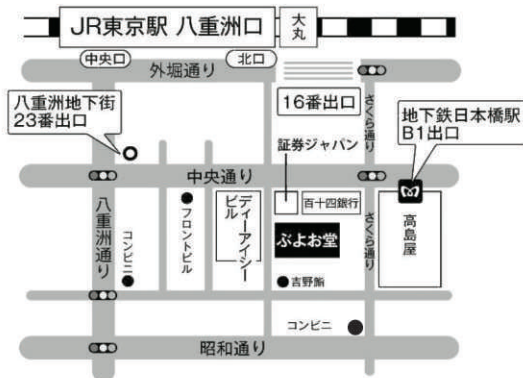


マップポインター

・また、オーダーメイド地図の作成や、地図・古地図の額装、掛軸、パネル貼作成も承っております。

詳しくはホームページをご覧ください

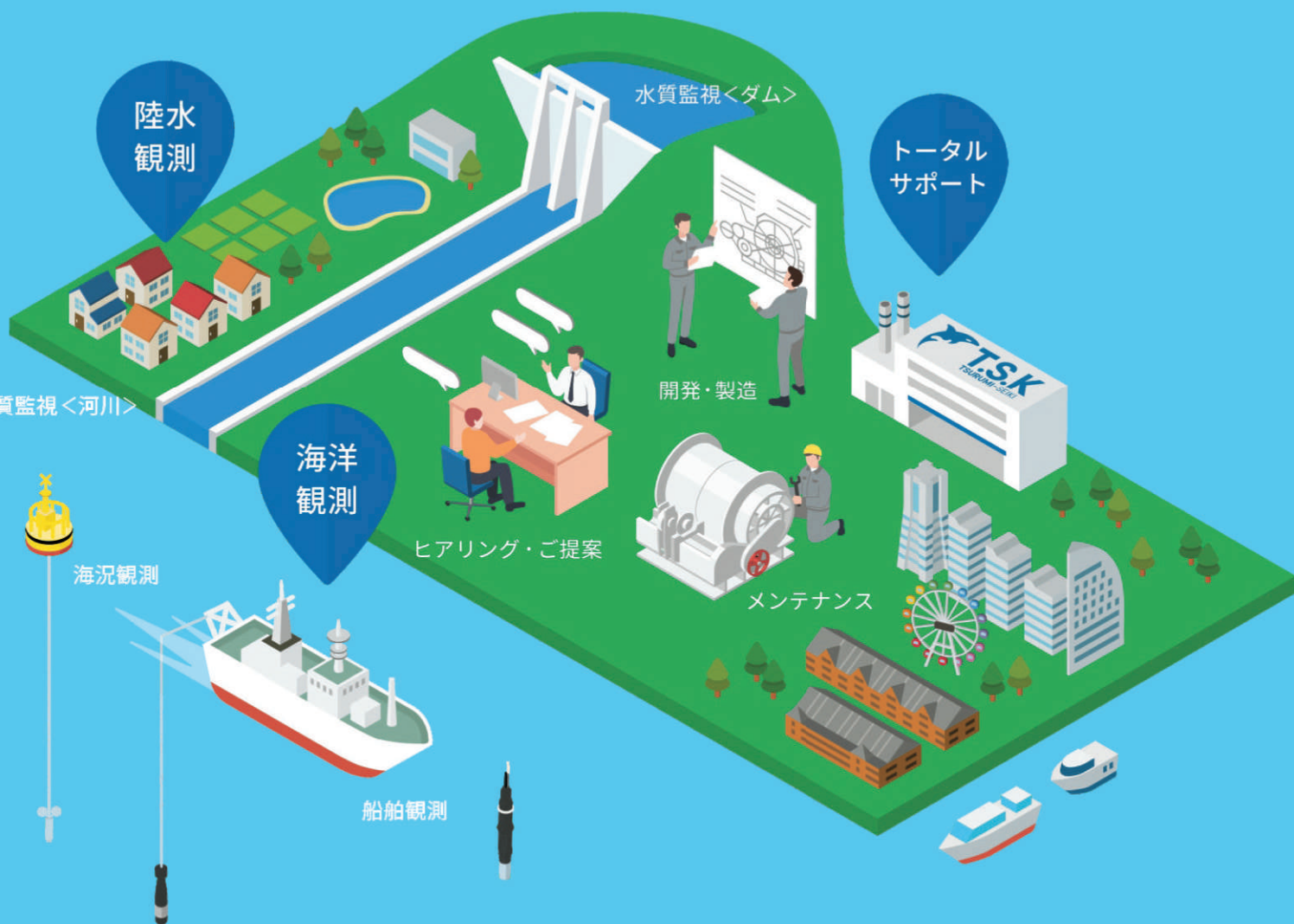
<https://www.mapshop.co.jp/>



【店舗営業時間】 月～金 10:00～19:00 (土・日は 10:00～17:00)  
 【休業日】 平日の休日、GW、お盆、年末年始  
 【店舗住所】 〒103-0027 東京都中央区日本橋3-8-16 地下2階  
 【TEL】 03-3271-2410 【FAX】 03-3271-2470  
 【ホームページ】 <https://www.mapshop.co.jp/>



# 終わりになき航海の パートナーとして。



海洋・陸水・大気観測における調査活動に  
正しい知見と洞察を提供します。

株式会社 鶴見精機

<https://tsurumi-seiki.co.jp/>

[sales@tsk-jp.com](mailto:sales@tsk-jp.com)

本社・横浜工場サービスセンター

神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央二丁目2番20号  
TEL: 045-521-5252 FAX: 045-521-1717

TSK America, Inc.

P.O. Box 70648 Seattle, WA 98127 USA  
Phone: +1-206-257-4899  
e-mail: [tony@tsk-jp.com](mailto:tony@tsk-jp.com)

水中測器製造部門(白河)

福島県白河市大信中新城字弥平田17-5  
TEL: 0248-46-3131

リエゾンオフィス(インド)

Liaison Office (INDIA)  
Level-12, Building No.8, Tower-C  
DLF Cyber City-II, Gurgaon-122002  
Haryana, India  
Phone: +91 - 9810173319, 9560264316  
e-mail: [tski@tsk-jp.com](mailto:tski@tsk-jp.com)

見えない世界を解き明かす

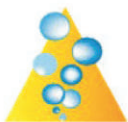
新しい技術が可能性を無限に広げる

それが私たちの仕事です



海へ。未来へ。来たるべき時代へ。

OHTI は、ソナーデータの収録から海図データ作成までサポートします



データ収録・船上処理

**みとおしえ**

音響測深データの収録とリアルタイム処理

ソナーと LIDAR データの同時収録による海陸シームレスマッピング



海図データ作成 / 港湾測量の ICT 帳票出力

**MarineDiscovery with CPS**



音響測深データの自動処理機能を搭載 海図データ作成まで効率よく実行

港湾の ICT に対応 設計図面作成から土量計算・成果の帳票を一括自動生成



測量データの管理・表示・検索・出力

**YS SUPPORT**

マルチビームソナーや LIDAR、ドローンから取得した大容量データを管理、表示、検索、出力

< 海洋・地質及び衛星画像に係るデータ処理、解析ソフトウェアの開発 >

株式会社 **海洋先端技術研究所**

〒164-0012 東京都中野区本町 2 丁目 29 番 12 号

電話 03-5354-5321 FAX 03-5354-5322

URL <https://www.ohti.co.jp/>

MarineDiscovery、みとおしえ、会社ロゴマークは株式会社海洋先端技術研究所の登録商標です。

YS SUPPORT は「平成 30 年度 水路技術奨励賞」において業績評価されました。

航海用電子参考図  
ニューペック  
new pec



小型船の使い勝手に即して開発され、日本全国の沿岸部を完全にカバーし、等深線データ、漁具定置箇所、航路標識、マリーナ(Sガイドの小港湾画像)なども表示します。GPS受信機を接続することで、航海ナビゲーションとして利用できます。

\* 航行区域が沿岸区域とされた小型船舶に限って「海図」とみなされます。



また、当協会が提供しますPC版でのご利用の他に、new pecはライセンス供与により、new pecファミリー各社を中心に、多くのメーカーの幅広い種類の機器やアプリを通じ、プレジャーボートから内航船まで、さまざまなニーズに応えるナビゲーションのスタンダードとして、絶大な支持をいただいております。

オプションデータ 海底地形、潮汐・潮流 OS Windows 10, 11

ホームページを開設しました。  
[www.newpec.jp](http://www.newpec.jp)



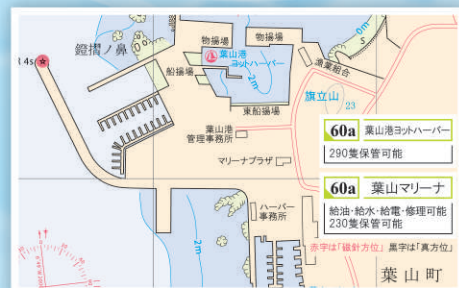
機能紹介



計画モードの表示



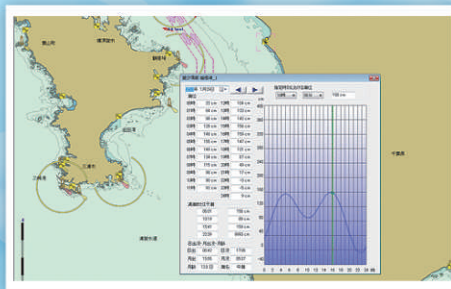
漁具定置箇所の表示



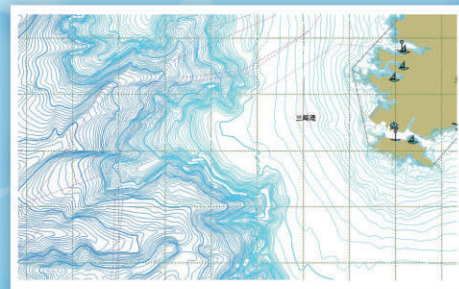
港湾案内図の表示



航行支援モードの表示



潮汐の表示(オプション)



海底地形の表示(オプション)

その他の機能

- ◆ 海図情報(点、線、面)の属性検索
- ◆ ユーザールート、ポイントの作成
- ◆ GPS接続により、自船位置表示、及び航跡記録を保存
- ◆ GPS追跡時の画面自動スクロール
- ◆ 危険区域、潜堤区域の入域時は連続警告音
- ◆ 潮汐、潮流、日没・月出没時刻、月齢の表示(オプション)
- ◆ 昼間、夜間の陸地色の変更
- ◆ 灯台明弧の表示





## 海底地形 デジタルデータ

### M7000シリーズ

海浜・沿岸域から沖合60~70マイルまでを全29海域でカバーする海底地形デジタルデータで、等深線で表示されています。表示ソフトウェア(アスキーファイル用)付きなので、パソコンですぐに活用いただけます。

更新情報は「海図ネットショップ」でご確認ください。

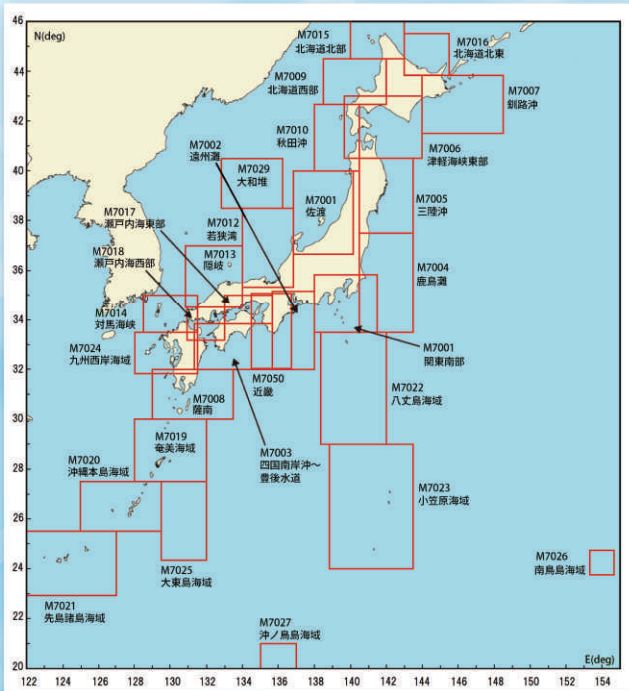


更新情報

### M5000シリーズ

海浜・沿岸域からおよそ5マイルまでをカバーする海底地形デジタルデータで、全国で25海域刊行しており、等深線で表示されています。

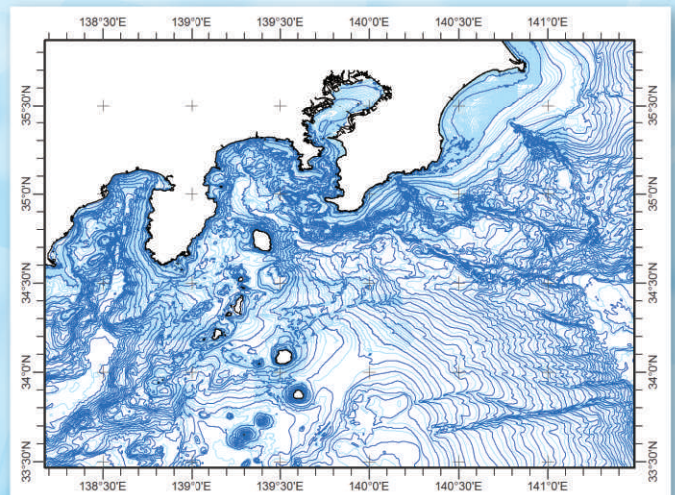
等深線は、M7000シリーズから一部海域を切り出したものです。



海底地形デジタルデータM7000シリーズ索引図

データの提供フォーマット(各シリーズ共)

アスキーファイル / シェープファイル



M7000シリーズにおける等深線表示例

## 電子潮見表

全国延べ900を越える地点の潮汐、日出没・月出没時刻と、月齢、潮名・こよみ情報と約90点の潮流情報を一枚のCDに収録しています。対話形式で簡単に操作できます。

