

船舶版ダイナミックマップを用いた 海事データサービスの検討

ダイナミックマップ・プラットフォーム検討紹介を中心に

MRI 三菱総合研究所

フロンティア政策本部

フロンティア戦略グループリーダー 主席研究員

武藤正紀

2026年3月

Agenda

1. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム検討の目的
2. 国内外動向
3. ユースケース検討
4. プラットフォーム接続実証
5. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム在り方提案

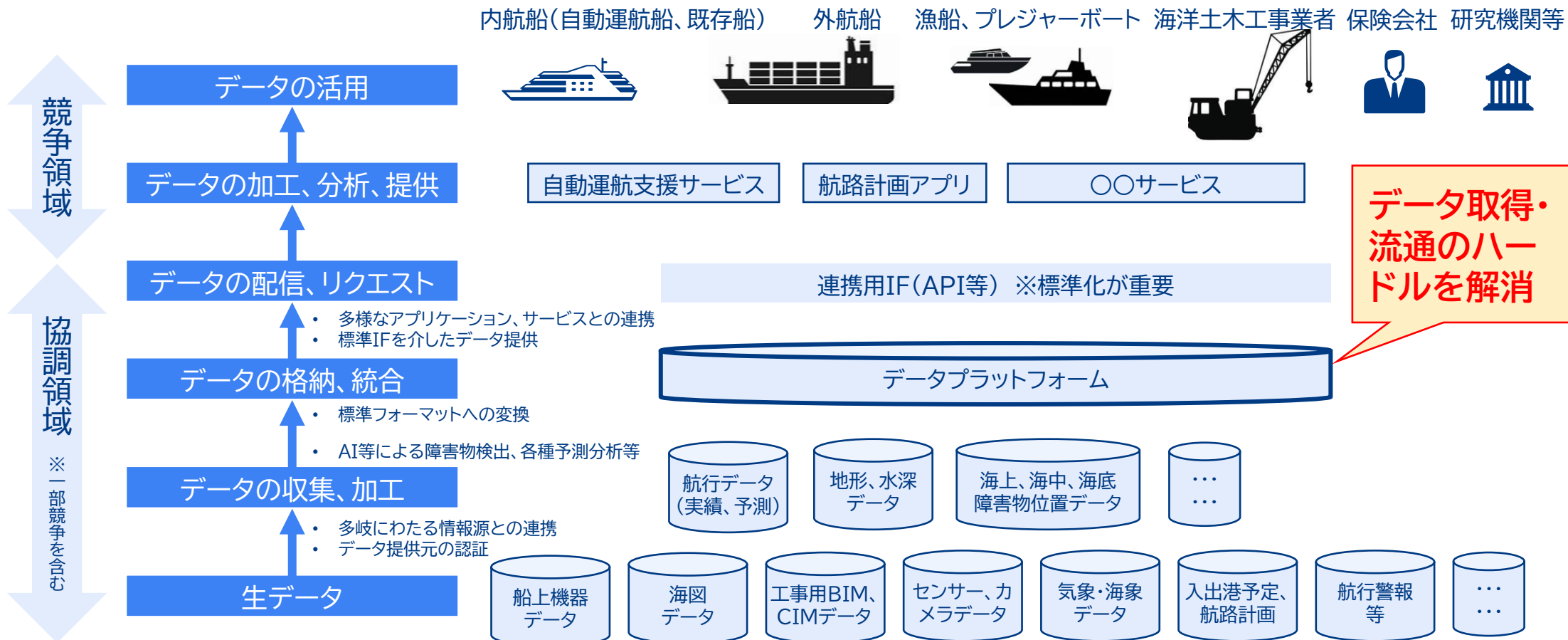
1. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム検討の目的

1. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム検討の目的

船舶版DMPFアーキテクチャの概念図

データ共有が可能なPFの構築を協調領域としながら、取得・作成にコストがかかるデータの流通自体は競争領域として、有償で他社に購入され流通する仕組みの構築を目指す

+ 将来の自動運航船時代にその運航を支えるデータインフラ構築を視野



データプラットフォームのアーキテクチャの概念図

1. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム検討の目的

ダイナミックマップサービスの現状課題／目指す姿(ゴール)

船舶向けに安全航行に資するデータサービスを提供するには、サービス事業者と、計測・作成・管理が個別に行われている静的・動的データをつなぐ役割(基盤)が求められる

各ステークホルダーにおける現状課題(As is)と目指す姿(To Be)

	ユーザー(海運・港湾等)	データサービス	データ保有者
現状課題	<ul style="list-style-type: none"> 刻々と変化する海況や障害物を十分に把握する手段がない。 	<ul style="list-style-type: none"> データが個別に作成・管理されているため、その収集の手間・コストがアプリケーション開発の障壁となっている。 自社でのデータ計測には高いコストがかかる。 	<ul style="list-style-type: none"> データを保有しているだけでは、船舶などのエンドユーザーに対して価値を提供しにくい。 データの保有・管理のみでコストが発生する(特に大規模な3Dデータ等)。
目指す姿	<ul style="list-style-type: none"> 海底3D地形、岸壁3Dマップなどの静的なデータに、障害物、気象・海象などの動的データが重畳されたツールを活用して、入出港の適切な航路・操船案内をうける。 	<ul style="list-style-type: none"> 単一のデータPFから標準化された形式でデータ取得できる。 データが取得しやすいことで、安全航海アプリケーション開発の障壁が下がり、民間活動が活発化する(バリューチェーンが構築される)。 	<ul style="list-style-type: none"> データ提供に応じた対価やインセンティブを得られる(主に民間)。 アクセス制御や利用条件を管理しつつ、安全にデータを提供できる(特に公的機関)。 データの利用状況や活用価値(誰に、何に使われたか)を把握できる。

1. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム検討の目的

海洋分野におけるデータ標準利用の現状

- 海洋分野では、漁業、航行支援、海洋観測、インフラ管理等の用途に応じて、異なる**多様なデータ標準規格**が利用されている。
- 2次元または3次元のデータ形式として、多種多様なデータ形式が利用されており、複数のデータ提供元からデータを収集し、重畳や分析を行う際に**データ変換処理**が必要

海洋分野において採用されている主なデータ標準の例

分野	用途例	対象データ例	主な標準規格、データ形式	導入事例
漁業支援	・ 漁場管理	・ 漁場、水温、水流、漁業集落や権区の境界データ	<ul style="list-style-type: none"> ・ GML形式 ・ Shapefile 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「地域の漁業を見て・知って・活かすDB」(農林水産省) ・ 「漁業集落境界データ」(農林水産省)
航行支援	・ ENC、AIS	・ 海図データ、船舶の航行履歴や現在位置	<ul style="list-style-type: none"> ・ IHO 規格(S-57/S-100)準拠 ・ AISデータ 	・ ArcGIS Maritime
海底地形解析	・ 航行支援、学術研究、GIS解析	・ 海底地形のベクトルタイル、深度値、等	<ul style="list-style-type: none"> ・ S-102(HDF5形式)、BAG、netCDF、XYZ、GeoTIFF、ASCII Grid 	<ul style="list-style-type: none"> ・ GEBCO(NetCDF、GeoTIFF)、EMODnet Bathymetry(WMS/WCS)
環境・気象監視	・ 海洋観測	・ 水温、塩分、海流、海象・気象	<ul style="list-style-type: none"> ・ ISO 21851:2020 ・ CF Metadata Conventions(NetCDF) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 海洋観測システム(ブイ・潜水機・沿岸局など)
海洋・港湾インフラ管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 港湾施設整備・管理 ・ オフショア・エネルギー施設整備・管理(洋上風力発電等)、等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水温・塩分・海流・水深、船舶通航量、環境・漁業権区画等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ KML形式 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「海洋政策支援情報ツール」(海上保安庁)
学術利用		<ul style="list-style-type: none"> ・ 海水温・塩分・酸素・栄養塩など多次元観測データ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ netCDF 形式;気象、海洋、気候変動などの分野で国際的に普及。)) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ EMU、World Ocean Database

2. 国内外動向

2. 国内外動向

ダイナミックマップサービス動向(サマリ)

- 航行支援、測量、離着岸支援等の商用サービスが存在
- ダイナミックマップの市場としては湾内航行支援が比較的ニーズあり
- S-100シリーズの整備、そのデータを取り込んだ民間サービス開発も進む
- 公的機関が海底地形等データ整備・品質管理を主導、高度化部分で民間サービス調達
- 信頼性付与がより重要に(MCP等)

2. 国内外動向

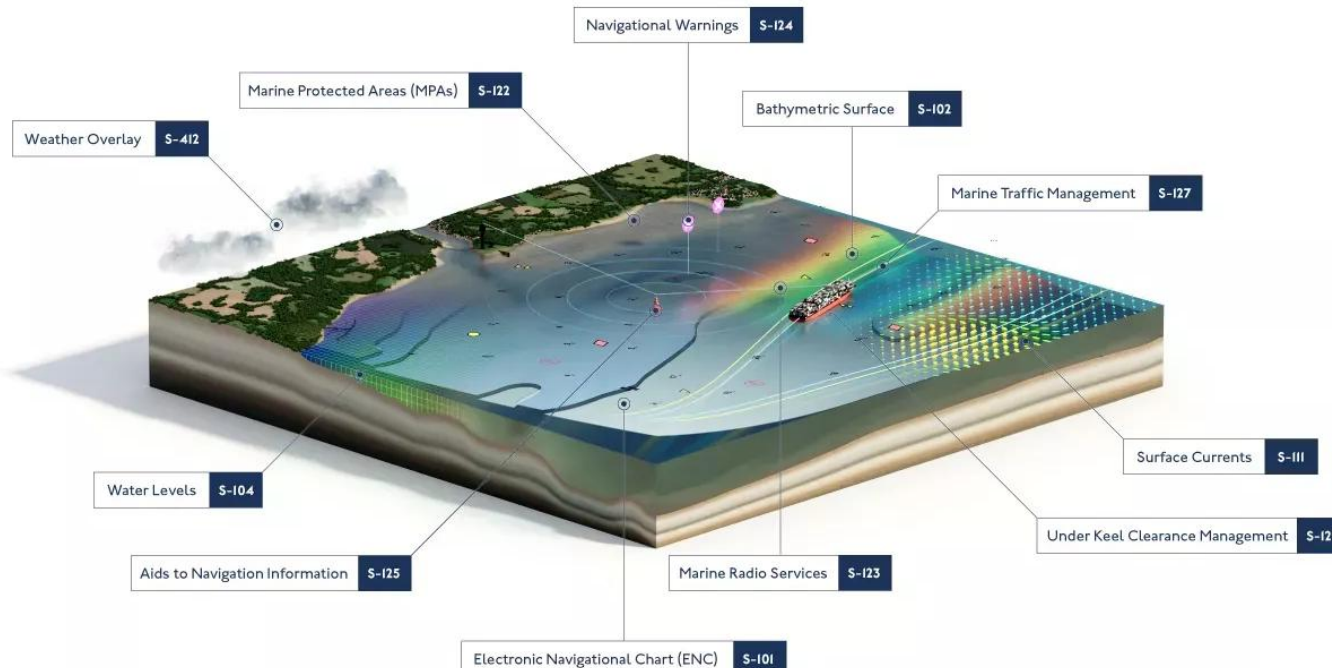
UKHO S-100に関する取り組み

● UKHO(イギリス水路局)の組織概要

- ・ 役割: 航海安全を支援するための水路図や海洋情報を提供
- ・ ミッション: サービス: 商業船舶や軍艦向けに、電子海図(ENC)やその他のナビゲーション関連サービスを提供
- ・ DMモチベーション: 水路局として次世代のENC開発のリード & 自動運航船時代の高精度ナビゲーションの実現

● 次世代の高精度なナビゲーションの実現に向けた取り組み

- ・ S-100規格による高精度なナビゲーションを実現するためのENCの開発と動的データ提供の試験
 - ・ S-102型の高精度な3D海底データの測定
 - ・ 交通状況や水深・潮汐等の動的なデータ提供



2. 国内外動向

UKHO S-100に関する取り組み

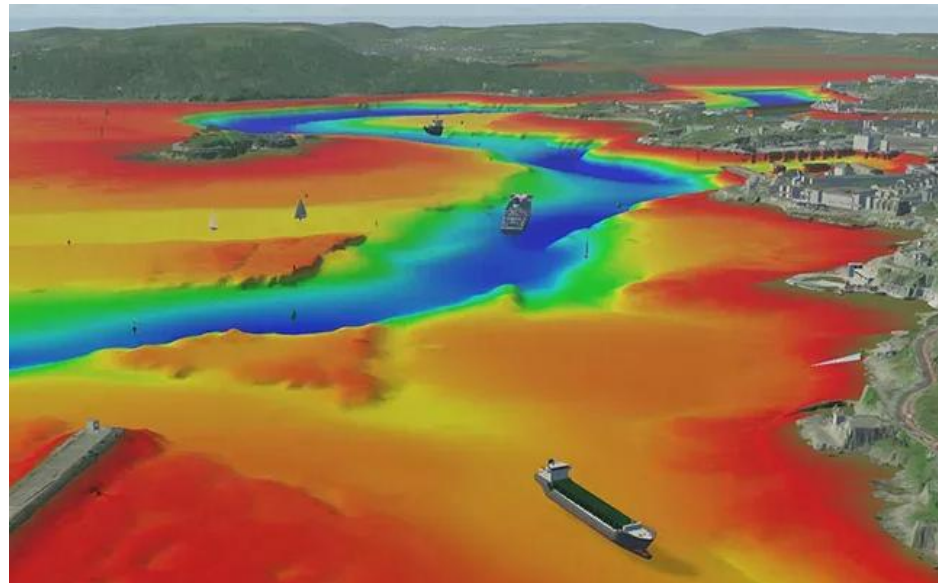
● ユースケース

- ・ 正確な海底データ・リアルタイム海洋データに基づく安全航行ナビゲーション
- ・ 貨物船の適切な積み荷量の計算に向けた水深データの提供

● ロンドン港での実証(2022年)

- ・ PLA(ロンドン港湾局)と協力し、高解像度海底データの収集・処理を行い、S102バスメトリックデータを作成し、船の端末システムで正しく表示されるかを確認
- ・ 検証結果:従来海図では閉鎖されていた海域が航行可能になり、より高効率で安全な航行を実現
- ・ 今後リアルタイムの水位情報(S104)や表面潮流情報(S111)の統合を検討

高精度な海底地形情報を用いた航行支援のイメージ図

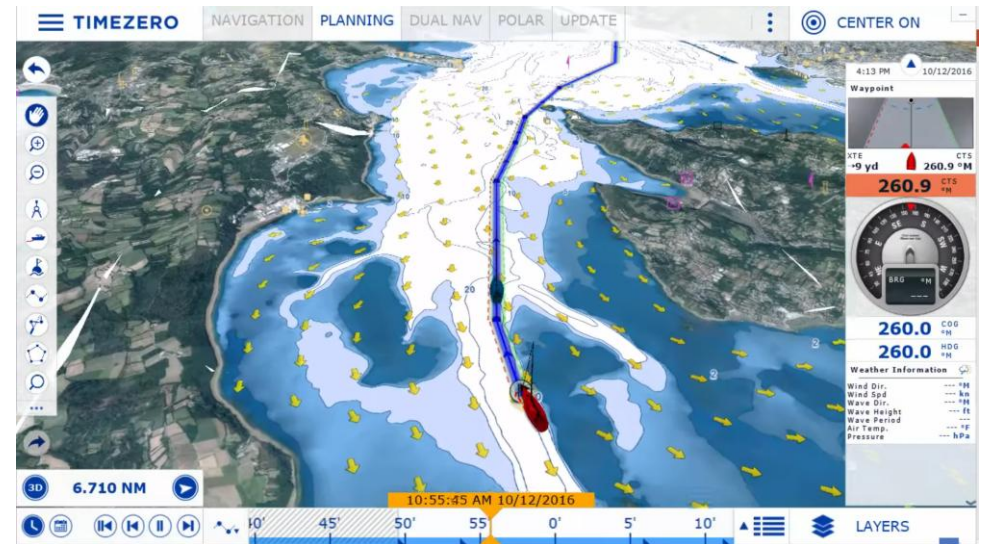
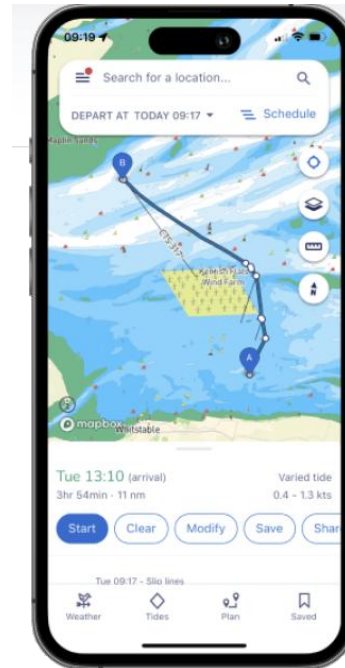


出所)UKHO ADMIRALTY S-100: New data standards in the digitalised marine ecosystem <https://www.admiralty.co.uk/news/S-100-new-data-standards>
2024/11/7閲覧

2. 国内外動向

小型船向けナビゲーションサービス

- プレジャーボート向けに、ダイナミックマップを統合した航行ナビゲーションサービスが存在
 - iNavX
 - Savvy Navvy
 - TIMEZERO



● 主要提供データ

- 電子海図(海底地形含む)
- リアルタイムナビゲーション情報(GPS、AIS、レーダー)
- 気象・海象データ(天気、潮汐、潮流)
- コミュニティ情報(航行tips、危険箇所)

● 主要特徴と顧客価値

- 安全性向上:リアルタイム情報、3D表示
- 効率化:AI活用による最適ルート選定、時間・燃費節約
- コミュニティ連携:ユーザー間の情報共有、最新情報入手

出所

iNavX HP <https://inavx.com/> (2024/07/24最終確認)Savvy Navvy HP <https://www.savvy-navvy.com/> (2024/07/24最終確認)TIMEZERO HP <https://mytimezero.com/tz-navigator/> (2024/07/24最終確認)

2. 国内外動向

アイディア株式会社 Aisea

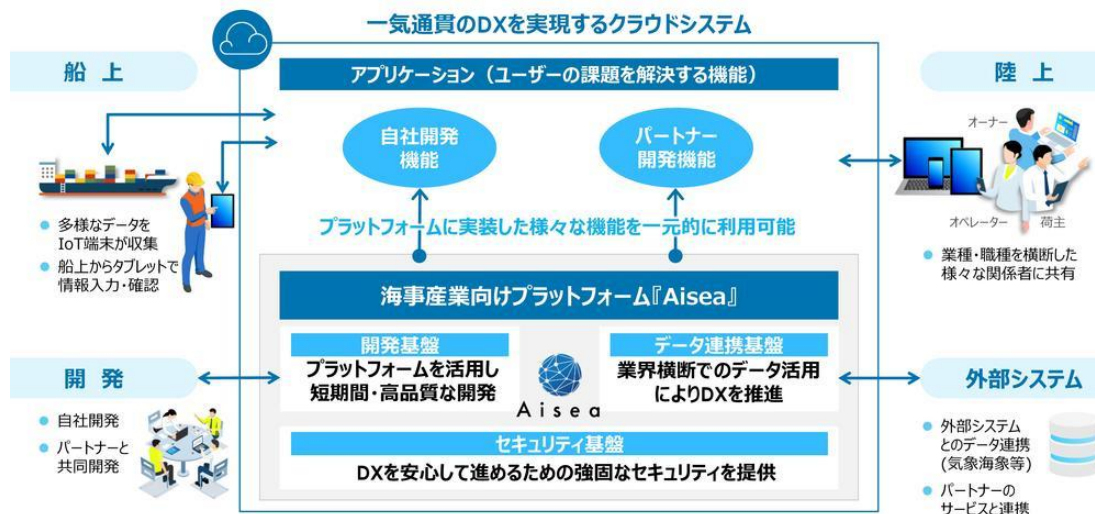
船舶向けのダイナミックマップや陸上用の業務効率化ツール等を提供

● Aisea PF概要

- 海運業・港湾行、海洋土木業、造船業、マリンレジャー・漁船等にリアルタイム船舶動静把握、航跡記録などの機能や、障害物や工事エリア等の危険エリアアラートの機能を提供
- 船上と陸上の両面で情報連携を実現し、現場と管理拠点のスムーズな運航管理をサポート

● 提供データ(例)

- 他船の位置情報(AISやアプリを利用している船の自船位置情報やレーダーから取得される他船位置情報を利用)
- 本船搭載カメラ映像
- 危険エリア、工事エリア、ブイ等の位置情報
- 気象・海象データ



様々なデータを1か所に集約し、業界横断でDXを実現するプラットフォーム

出所)

Aidea, ダイナミックマップ研究会(公益財団法人日本財団の助成を受け実施)にて、弊社尾崎、山家が登壇しました, <https://aidea.biz/post-17849/> (2025/1/31閲覧)

Aidea, Service04 Aidea, <https://aisea.net/aiseaapp/> (2025/1/31閲覧)

2. 国内外動向

日本無線株式会社 J-Marine Cloud(JMC)

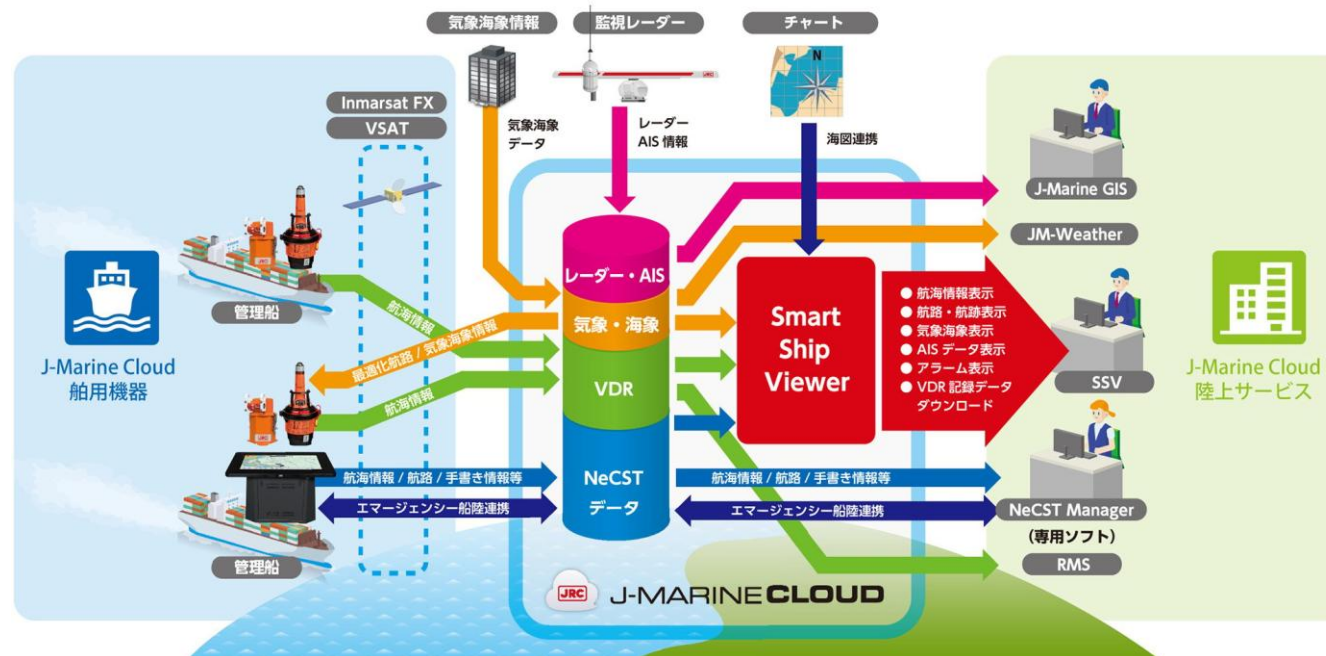
船舶から収集された情報、AIS、気象・海象データ等を統合して船舶を管理するクラウドツール

● JMC概要

- 船舶に搭載された機器から取得されるデータや、気象・海象データ、AIS情報等をクラウド上に統合管理し、描画ツールであるSmart Ship Viewerを通じて陸上の運行管理者に対して高度な船舶支援ソリューションを提供
- 省エネ航行、環境対策、海賊対策に貢献

● 提供データ(例)

- 船舶から収集されるデータ
 - 現在位置/航海情報/航路/手続き情報等
- クラウドを通じて収集されるデータ
 - 気象海象/レーダー・AIS情報/海図



出所)

JRC, J-Marine Cloud, https://www.jrc.co.jp/product/jm_about (2025/1/31閲覧)

2. 国内外動向

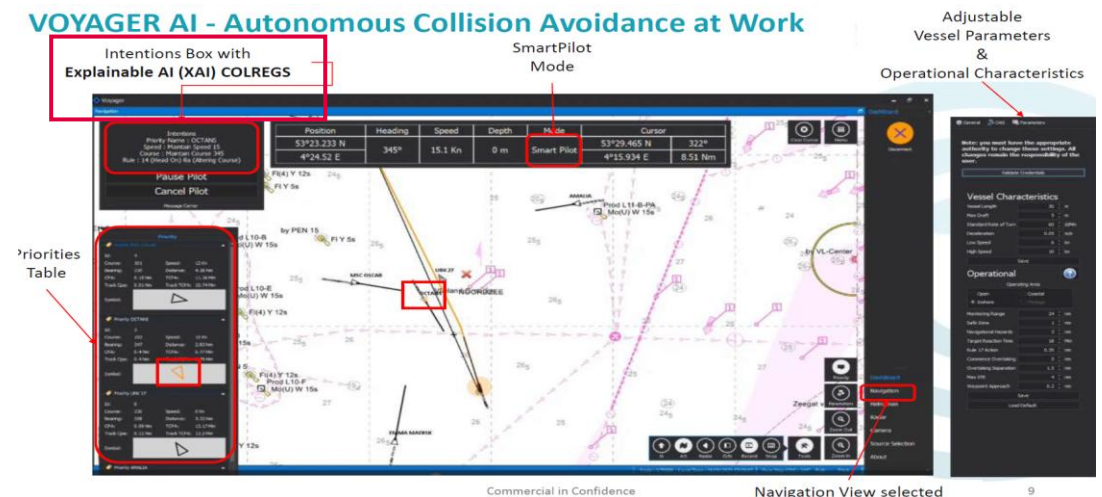
自動衝突回避システム

- Robosys社の自動衝突回避システム
 - ・ 火星ローバー技術を応用：地図、通信、GPSを用いない自動オペレーション
 - ・ 2002年以降、米国、欧州、インド等で研究開発を進めてきた
- COLREG準拠
 - ・ 2019年よりDutch JIPプロジェクトにて開発を開始
 - ・ 評価試験
 - Australian Maritime Collegeにてシミュレータ試験
 - ・ 船級認証を取得
 - COLREGの自動化レベル4の認証を取得 (Indian Register of Shipping)
 - ・ 3m～315mの船舶に適用が可能
 - ・ カナダ海軍にも提供

主な機能

- ✓ 障害物回避
- ✓ リアルタイムマッピング、ダイナミック進路計画
- ✓ 衝突回避
- ✓ COLREG準拠

自動衝突回避システムの運用画面



2. 国内外動向

TCarta社の衛星による深浅測量サービス

● 事業概要

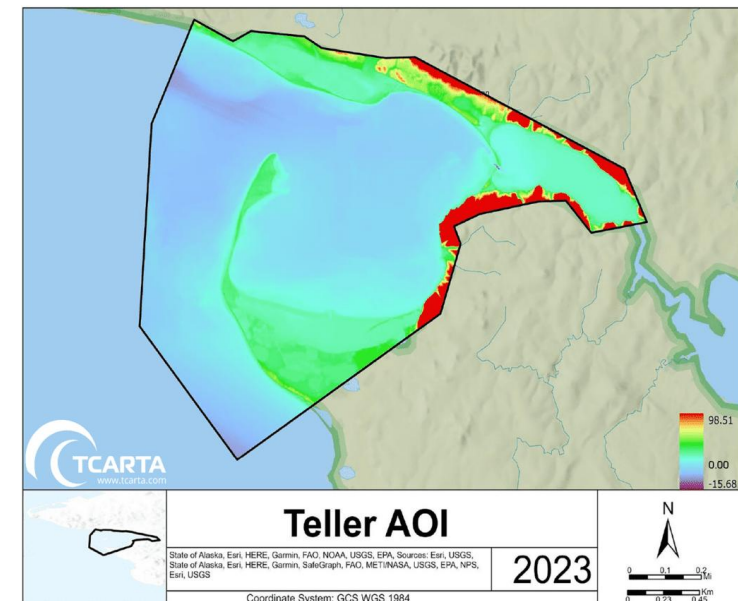
- 従来の船舶測量に代わる低コスト・迅速な手法として、衛星画像を用いた水深測量(Satellite-Derived Bathymetry, SDB)サービスを提供している
- アクセスが困難な浅海域や危険な沿岸部でも、安全かつ環境負荷を抑えた海底マッピングを実現

● 利用している衛星データ

- Maxar, Planet, ESAのSentinel-2, WorldView-2などの複数の光学衛星画像を主に利用している。また、NASAのICESat-2のレーダー測量衛星のデータを組み合わせて高精度な水深データを生成している

● SDBで得られる水深データについて

- SDB技術により、従来手法では難しい広範囲の浅海域から、水深データを迅速に抽出できる。
- 得られた水深推測結果は、GIS対応のデータとして提供される。
- アラスカの一部エリアで水深モデルを作成した事例あり(右図)



2. 国内外動向

株式会社東洋信号通信社 Vessel Schedule Service(VSS)

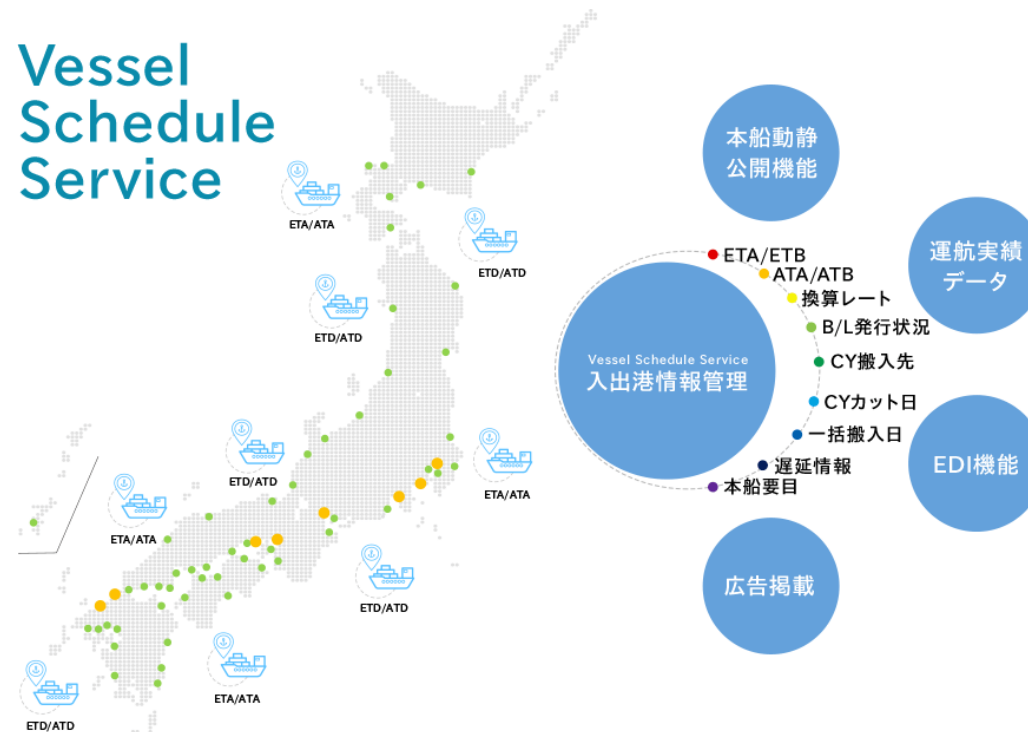
コンテナ船の最新の入出港情報をインターネットを通じて提供するASPサービス

● VSS概要

- ポートラジオ業務等で得られる最新のETA/ETD等の入出港データや遅延情報、搬入情報等をインターネットを通じて提供

● 提供データ(例)

- 入出港日時
- 換算レート
- B/L発行状況
- CY搬入先情報
- カット日
- 一括搬入日
- 遅延情報
- 本船要目



出所) 東洋信号通信社, Vessel Schedule Service(VSS), <https://www.toyoshingo.co.jp/service/information/vss.html> (2025/1/31閲覧)

2. 国内外動向

自律型海上無線機器 (AMRD)

自律型海上無線機器 (Autonomous Maritime Radio Devices: AMRD) とは

- 船舶や陸上の基地局と独立して動作し、海上でデータを収集・送信する無線機器の総称
- 船舶の位置情報や気象データ、海洋環境データ、港湾設備の状況等を収集して、無線通信によりリアルタイムで情報を送信する役割を果たす
- 特に漁網のブイに取り付けることで、位置情報を把握し、回収や回避に役立つことが期待される

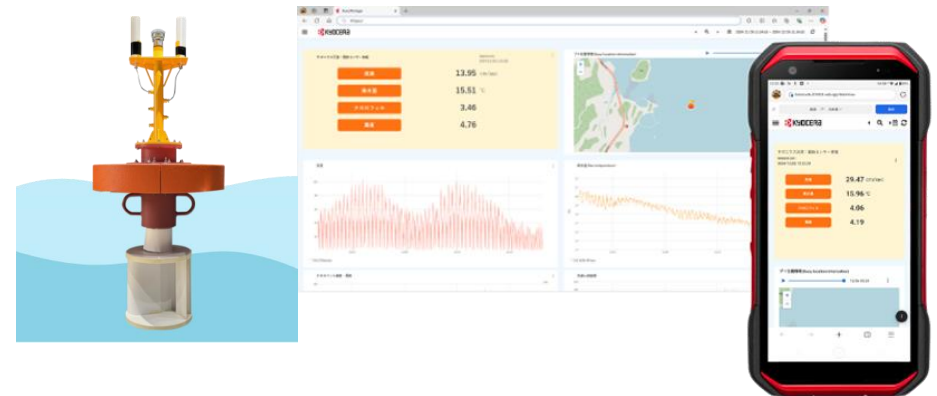
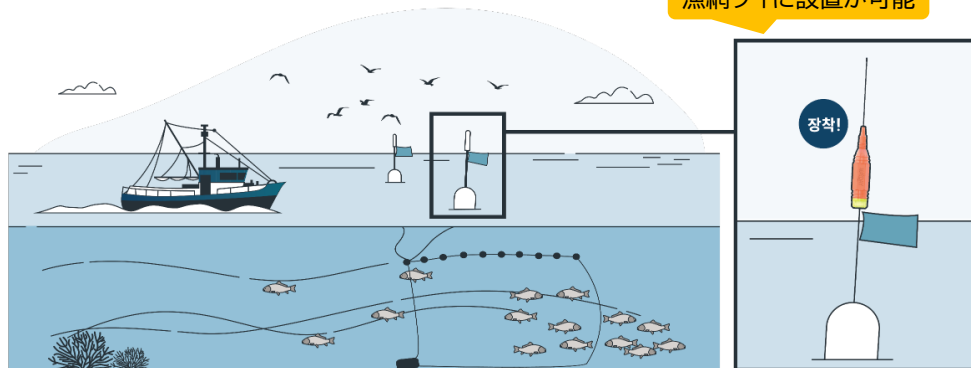
BICT社(韓国) AMRD ネットブイAIS

- 漁業設備に設置し、VHF通信を用いて位置情報を発信
- 漁業者の漁業設備の位置情報管理を通じて、漁具の回収の補助などに貢献
- 周辺船舶が漁網の位置情報を把握することも可能

京セラ エナジーハーベスト型スマートブイ

- 潮流発電技術を活用して海洋データを持続的に収集
- リアルタイムに海洋環境等のデータをクラウドアプリを通じて提供

漁網ブイに設置が可能



出所)

BICT, 제품 및 솔루션, <http://www.bict.co.kr/?page=product01>, (2025/2/26閲覧)

京セラ, エナジーハーベスト型 スマートブイ, <https://www.kyocera.co.jp/prdct/smartbuoy/> (2025/2/26閲覧)

2. 国内外動向

離着岸支援サービス事例

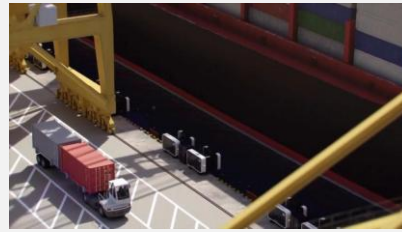
離着岸支援サービスは以下4つのカテゴリに区分可能

計測器岸壁設置型



岸壁側に距離計等を導入し、船体との距離や船の方位等をリアルタイムに計測して操船者に示す。

係留システム型



岸壁に設置した真空パッド等の係留機器により、ロープ無しで係留を実現する。

計測器搭載船型



船側に高精度な測位系（GNSS等）に加えてレーダー・カメラ・LiDAR等のセンサを導入して、岸壁に対する船の位置・方位を操船者に示す。

測位地図統合型



船側にGNSS等の測位系とタブレット、またはPCを導入し、自船位置情報と海図を統合表示することで操船者を支援する。

区分概要

長所

短所

- ・常時離着岸監視が可能

- ・導入・保守にコスト
- ・適用エリアが限定

- ・係留時間の短縮
- ・省人化

- ・導入・保守にコスト
- ・適用エリアが限定

- ・高精度な離着岸支援
- ・操船自動化

- ・船への導入が高コスト
- ・横展開が難しい

- ・低い導入コスト
- ・横展開

- ・意思決定支援に限定的

(参考)

2026年2月
16日最終閲覧

SmartDock Laser Docking Aid System, Trelleborg,
<https://www.trelleborg.com/en/marine-and-infrastructure/products-solutions-and-services/marine/docking-and-mooring/docking-aid-system/smart-dock-laser>

CAVOTEC MoorMaster,
<https://www.cavotec.com/products/moormaster>

「離着岸支援システム」が日本海事協会のイノベーションエンドースメント認証を取得、古野電気、
https://www.furuno.co.jp/news/general/general_category.html?itemid=1379&dispmid=1017

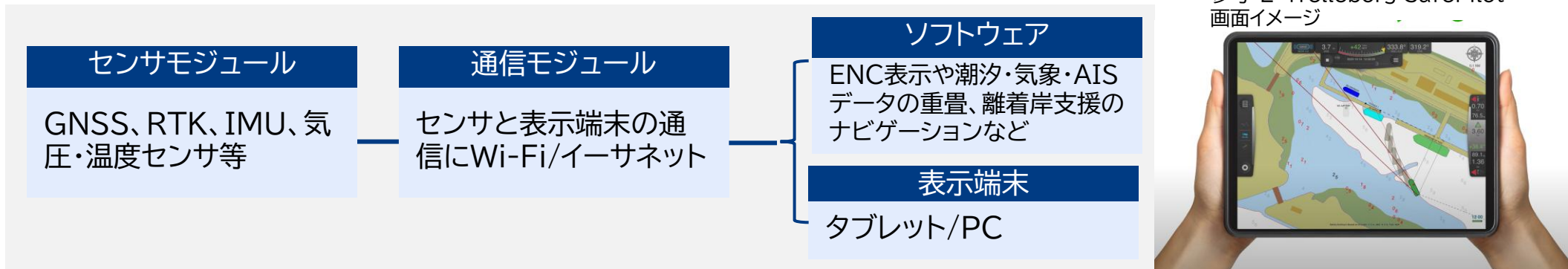
SafePilotPro, Trelleborg,
<https://www.trelleborg.com/en/marine-and-infrastructure/products-solutions-and-services/marine/navigation-and-piloting/safepilot-pro>

2. 国内外動向

Portable Pilot Unit(PPU)の動向

測位地図統合型に類似する離着岸支援サービスの参考事例として、PPUの動向を紹介

- PPUの定義(参考:IMPA「PPU設計・使用ガイドライン」*1)
 - 「パイロット(水先人)が狭水域を航行する際の意思決定支援ツールとして船に持ち込む、携帯型のコンピュータベースシステム」
- 基本システム構成
 - センサモジュールで船位・方位を計測し、通信モジュールを経由してセンサデータがPPUのソフトウェアが搭載されたPC/タブレットに送信される。
 - PC/タブレット上のソフトウェアがセンサデータをENCに重畳する処理をして、リアルタイムに船位・方位をENC上にプロットする。



- PPUと岸壁3Dマップを用いた離着岸支援サービスの類似点と差分
 - 本検討の岸壁3Dマップを用いた離着岸支援サービスは厳密にはPPUには当たらないものの、システム構成では類似しており、PPUの強みである導入容易性は参考になる。ただし、PPUは既存のENCを活用。本検討サービスでは3Dマップを独自で構築・運用する点が異なる。

出所*1) IMPA「PPU設計・使用ガイドライン」(改訂2021) <https://www.impahq.org/sites/default/files/2021-07/Revised%202021%20GUIDELINES%20ON%20THE%20DESIGN%20AND%20USE%20OF%20PORTABLE%20PILOT%20UNITS.pdf>

*2) Trelleborg SafePilot, <https://www.trelleborg.com/en/marine-and-infrastructure/products-solutions-and-services/marine/navigation-and-piloting/safepilot-pro>

2. 国内外動向

ドイツの岸壁3Dマップ事例 | 3D-HydroMapper

- 背景課題:ドイツの老朽化した港湾設備の点検は、従来ダイバーにより実施
- 解決策:水面上と水中のマルチセンサを搭載した3Dマップ制作PF(ボート)による岸壁3Dマップ作成し、AIにより故障検知・BIM化することで維持管理を効率化・高精度化する
- 資金:2018年から2027年にかけてドイツ連邦デジタル運輸省が関連する3プロジェクト(3D HydroMapper、port_AI、Port:Evolution) に351万ユーロの資金提供

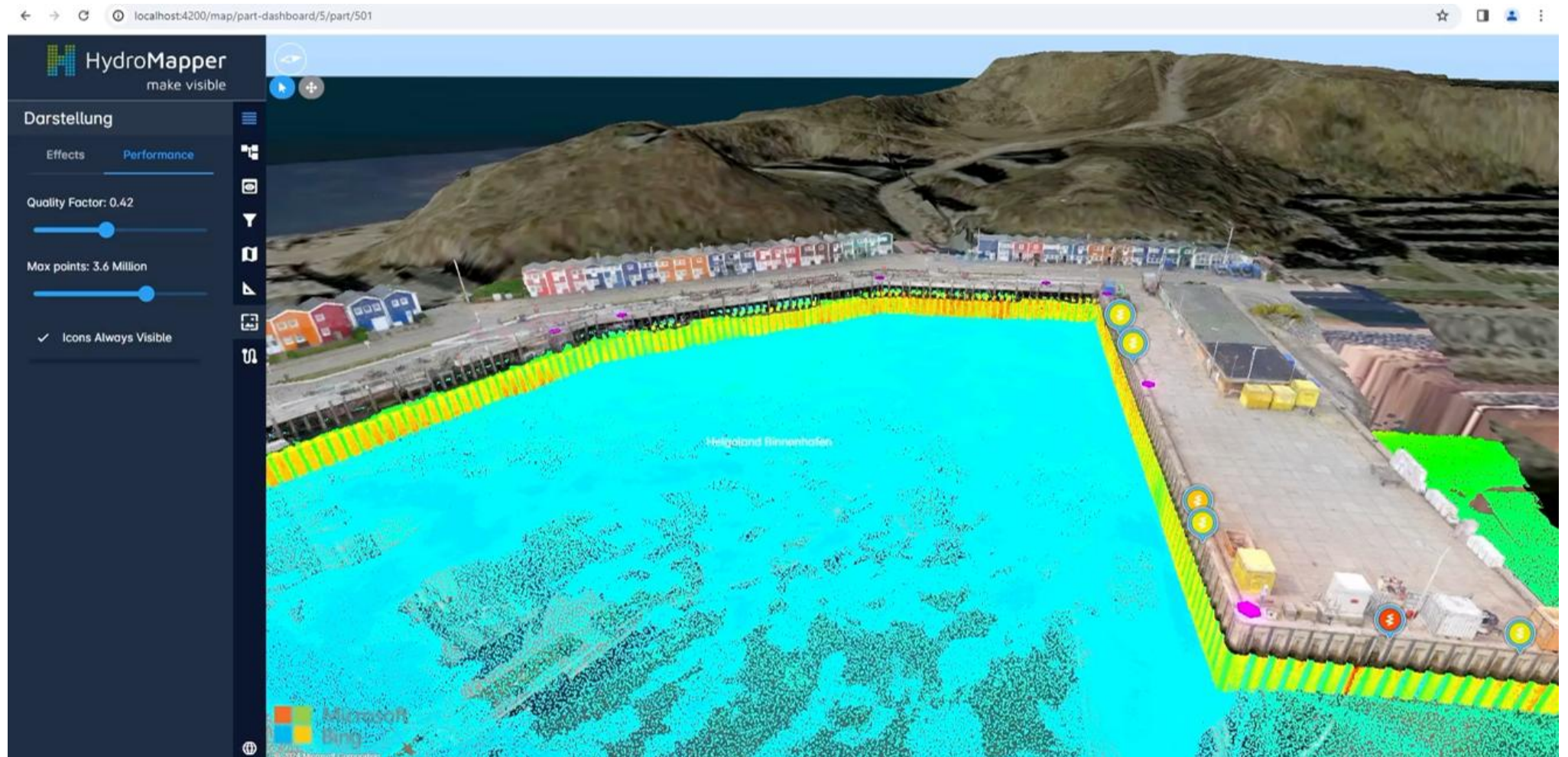


参考) Jost, Berit, Karsten Holste, and Christian Hesse. "Digital twins for the sustainable maintenance of ageing waterway infrastructure." The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences 48 (2025): 147-153.

2. 国内外動向

ドイツの岸壁3Dマップ事例 | 3D-HydroMapper

3D-HydroMapper画面サンプル



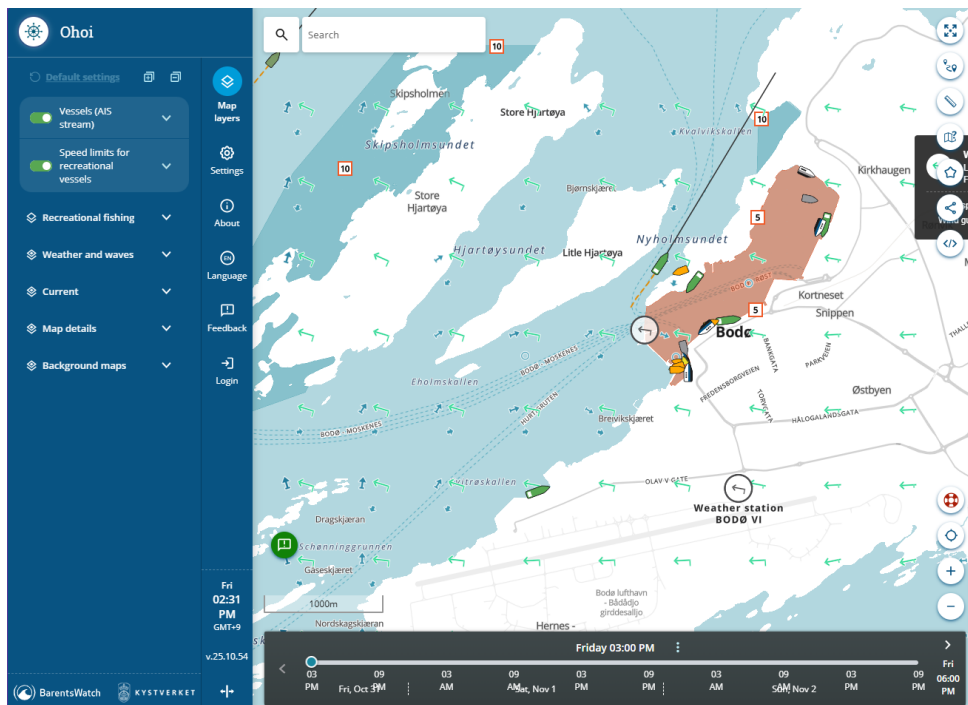
参考) port:Evolution, Innovative Hafentechnologien, <https://www.innovativehafentechnologien.de/portevolution-ki-gestuetztes-infrastrukturmanagement-fuer-den-hafen-der-zukunft/> 2026年2月16日最終閲覧

2. 国内外動向

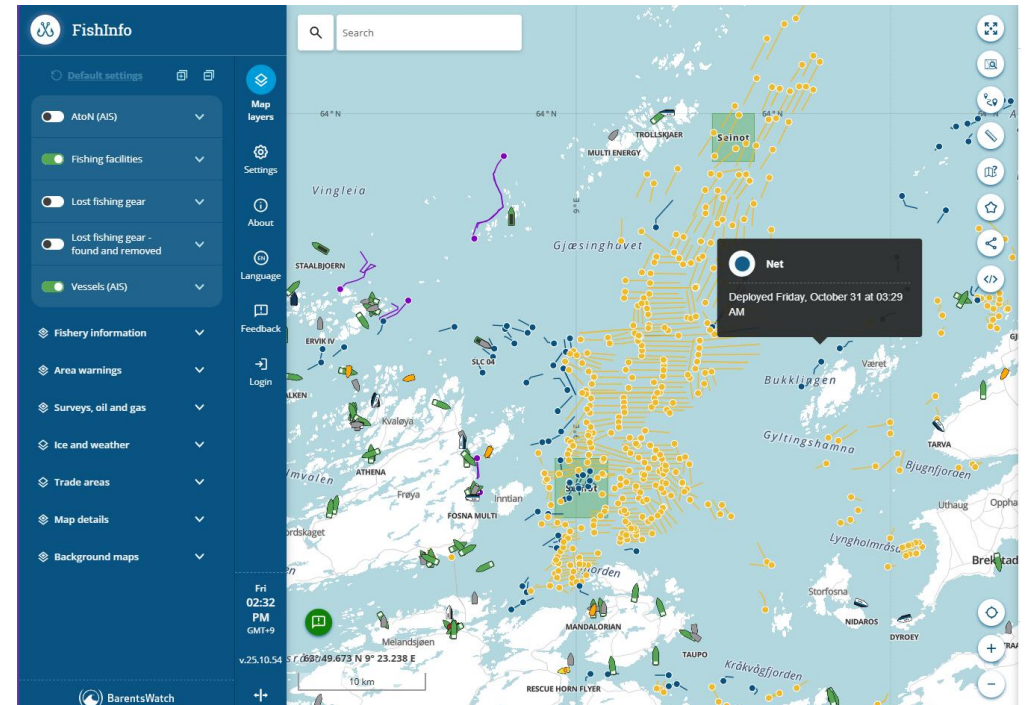
海洋情報把握 | BarentsWatch(ノルウェー)

- ノルウェー沿岸局が主管となり、AIS、漁具位置情報、気象・海象等のデータ収集し、GISインターフェースやAPIにより公開しているプラットフォームを運用している。
- ノルウェー沿岸局が主管となり、10つの省庁と約30の行政機関や研究所がパートナーとなり、運営している。ただし、実装・開発は、公共調達を通じて民間サプライヤが担っている。(1)
- データ集約方法: AIS(沿岸局)、漁具(沿岸警備隊)、漁業規制(漁業局)、海氷(気象研究所)等(2)

潮流データの表示



漁具データの表示



(1) BarentsWatch , About us, <https://www.kystverket.no/en/about-us/barentswatch> (2026/2/5 最終閲覧)

(2) About the FishInfo service, <https://www.barentswatch.no/en/contact-us/about-us/> (2026/2/5 最終閲覧)

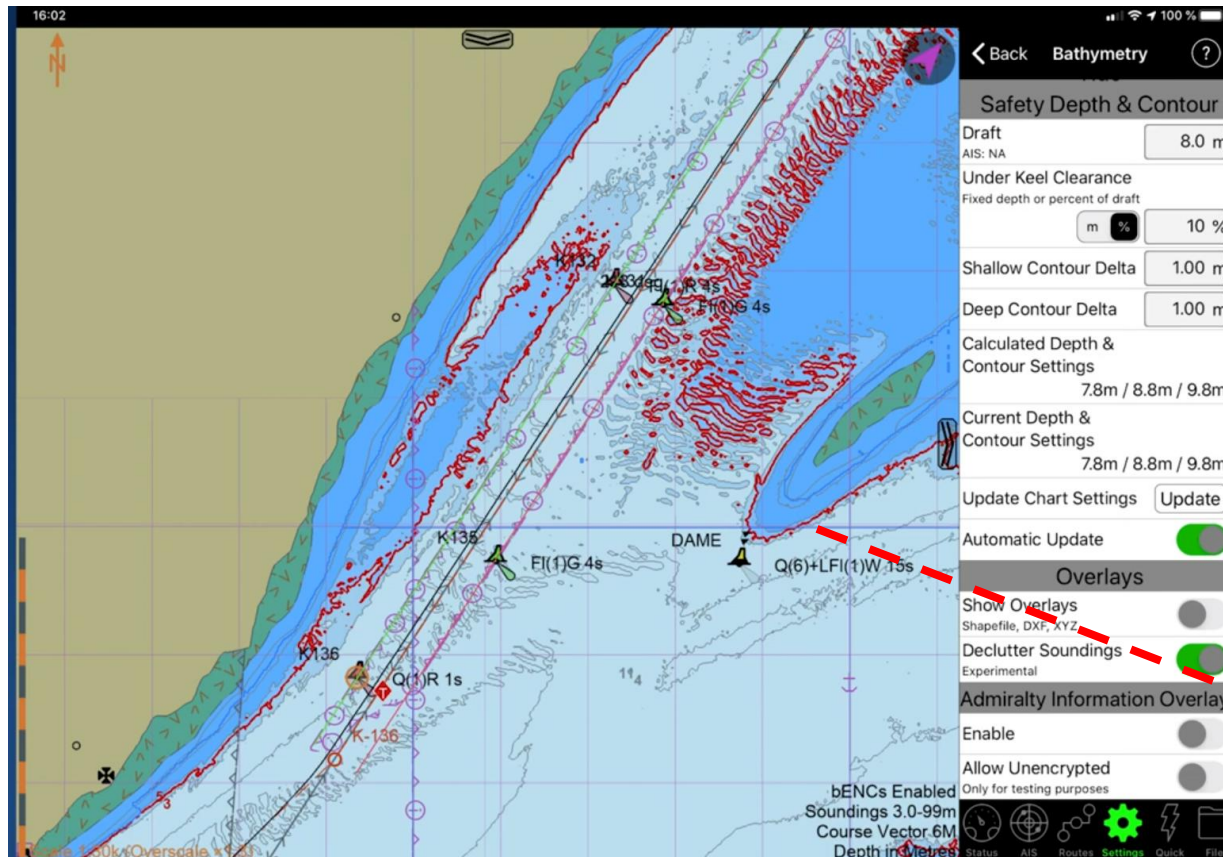
(3) BarentsWatch Ohoi, <https://www.barentswatch.no/ohoi/> (2026/2/5 最終閲覧)

(4) BarentsWatch FishInfo, <https://www.barentswatch.no/fiskinfo/navigationwarningcoastal/836123> (2026/2/5 最終閲覧)

2. 国内外動向

PPU × S-102(海底地形) | SEAiq Pilot(米国・カナダ)

- SEAiq Pilotはカナダ水路局(CHS)からサービス調達を受けて、S-102(海底地形)データを取り込んだPPUを開発した⁽¹⁾。
- Lower St. Lawrence Pilots(セントローレンス川下流部にてパイロット業務を行う法人)がS-102, 111(潮流)データを用いたPPUの実証を行ったことが2023年に報告された⁽²⁾。



喫水やUKCの許容範囲等を入力

S-102(海底地形)データに基づき、航行不可能なエリアを赤枠にて表示

(1) CSEM | MSRC, "S-102 Bathymetric Surface Product," YouTube, 11:15, <https://www.youtube.com/watch?v=vAgb2ypYTZ4&t=119s> (2026/2/5 最終閲覧)

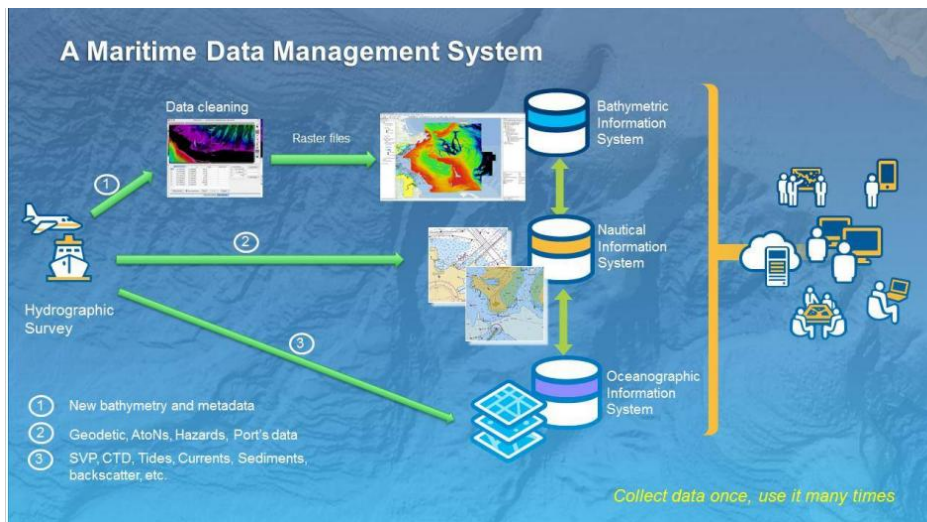
(2) MARINERS' WORKSHOP e-Nav Subcommittee, https://shipfed.ca/wp-content/uploads/pdfs/mariners_workshops/2023/15-JFBelzile.pdf (2026/2/5 最終閲覧)

2. 国内外動向

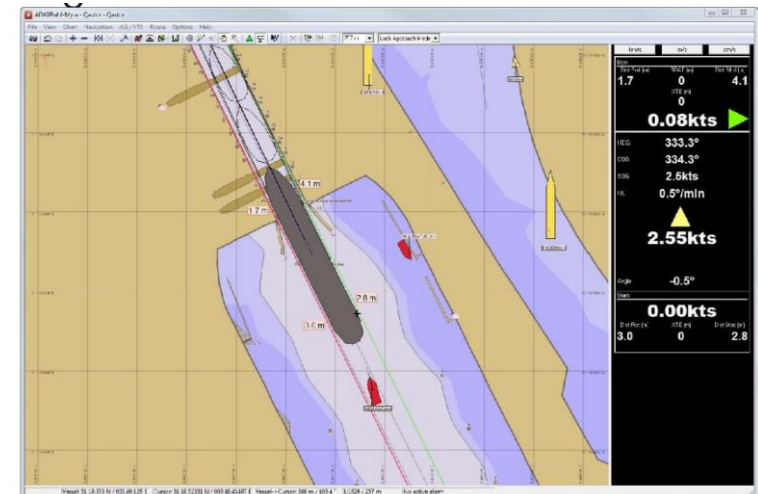
海底地形測量データ処理×PPU | QPS(オランダ)

- QPSは、水路局・港湾当局が実施する測量・海図更新業務に組み込まれる、測量データ処理からENC作成、PPUまでをつなぐソフトウェア群を提供するベンダである。
- 海底地形測量データ処理：港湾・水路で取得されるマルチビーム測深等の測量データを品質管理・サーフェス化（面として扱える海底地形データに変換）を行えるソフトウェアを提供。
- ENC作成：測量成果と港湾・航路情報を統合し、ENCを作成・更新する。
- PPU：作成したENCを PPUで配信し、パイロットが水深情報を用いて操船・接岸判断に活用。
- ロッテルダム港での事例⁽¹⁾：
 - 港湾当局が主導するプロジェクトとして、港内を高頻度（ほぼ日次）で測量し、取得した海底地形データを迅速に整備したうえでENCを更新し、PPUを通じてパイロットが入出港・離着岸時の判断に活用している。

海底地形測量データ処理から電子海図の作成までを担うシステムイメージ⁽²⁾



PPUアプリのイメージ⁽²⁾



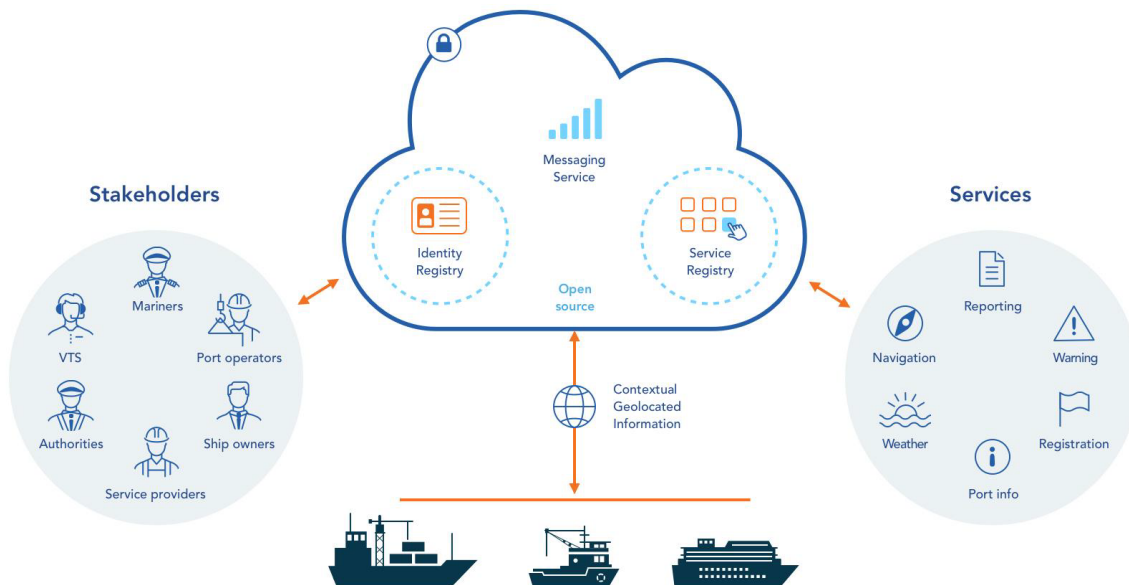
(1) Port of Rotterdam - Innovative Hydrography, Hydro International, <https://www.hydro-international.com/content/article/port-of-rotterdam-innovative-hydrography> (2026/2/5 最終閲覧)

(2) QPS PRODUCTS, https://docs.iho.int/mtg_docs/rhc/SAIHC/SAIHC11/presentations/SAIHC_QPS_Report_PPT.pdf (2026/2/5 最終閲覧)

2. 国内外動向

信頼性付与: Maritime Connectivity Platform (MCP)

- 目的: VDES等の新たな通信利用も踏まえ、デジタル化した海事サービス開発基盤を提供
 - ユーザと機器がセキュアに認証・承認する方法
 - サービス提供と検索を容易とするためのサービス検出向上可能性のための選択肢
 - 情報交換及び新機能をデジタルにて提供するための効率的な方法



- MIR (Maritime Identity Registry)
 - 信用できるステークホルダーから提供のID情報を用いて全サービスの認証をサポート
- MSR (Maritime Service Registry)
 - 関連する電子ナビゲーションや電子海事サービスを、商用/非商用や認証/否認証を問わず、無償又は有償で登録・検出
- MMS (Maritime Messaging Service)
 - 認証されたステークホルダーが効率的かつシームレスにMCP内でメッセージを送受信
 - 海上での接続性や通信技術制限の緩和が目的

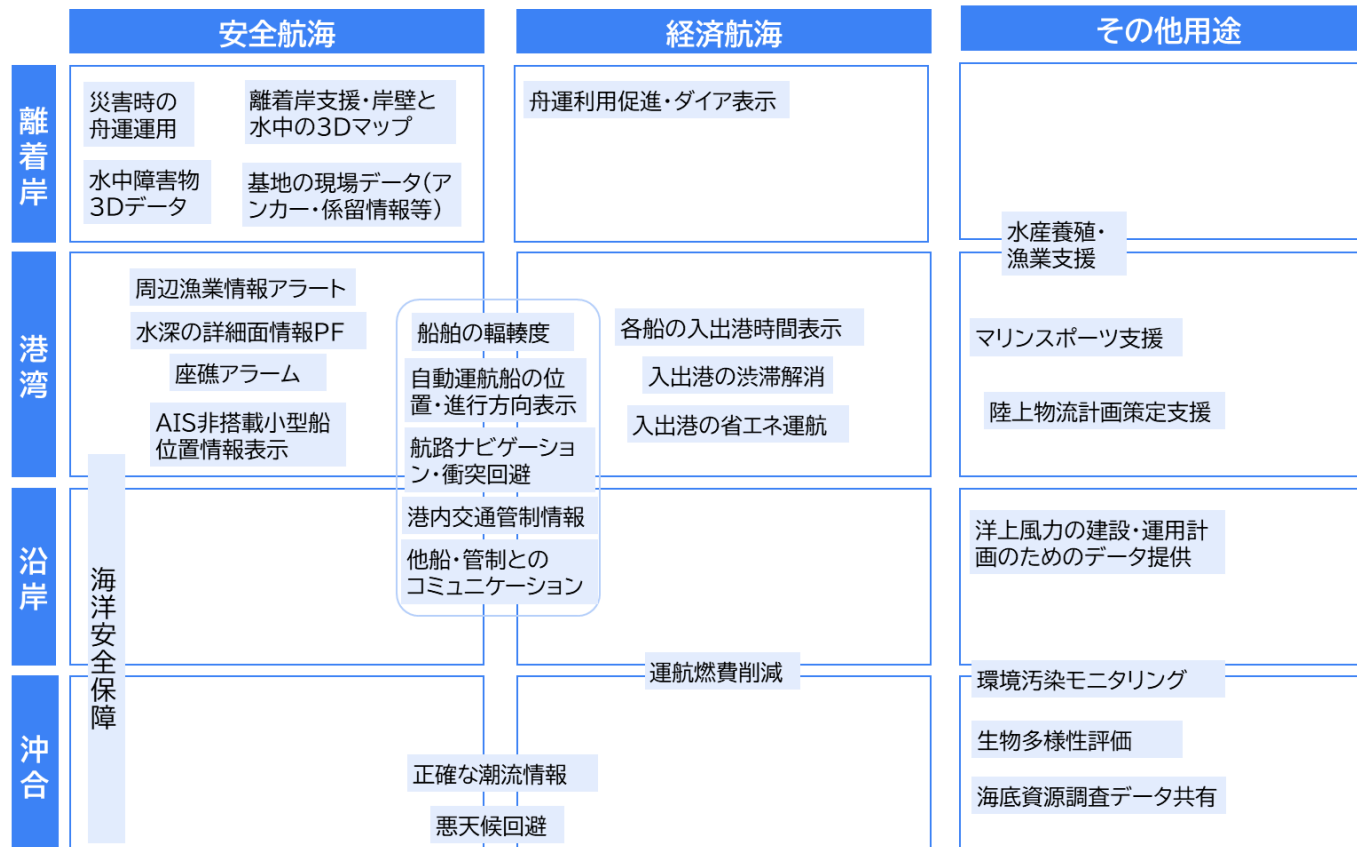
3. ユースケース検討

3. ユースケース検討

ユースケースのマッピング

船版ダイナミックマップのユースケースを網羅的に洗い出すため、**海域×用途**でマッピング

- 海域(離着岸/港湾/沿岸/沖合)、用途(安全航海/経済航海/その他)それぞれでマップへのニーズ・要求が異なるため、二軸のマトリクスでユースケースを整理した。
- また、船舶ユーザを中心としつつも、市場性を考慮しそれ以外の海洋ユーザ(「その他用途」)のユースケースもカバーした。



海域×用途によるユースケースのマッピング

3. ユースケース検討

ユースケース整理及びその実現に必要なPFの検討

船舶海洋版ダイナミックマップのユースケース案を、現状の船舶海洋向けサービス事例及びサービスプロバイダ等*へのヒアリング結果に基づき整理した。

1. 海洋状況把握(漁船・漁具、濃霧時の運航等)を目的とした各種センサデータ統合
2. 船舶動静把握のための入出港データ・航海情報の提供
3. 非海事(金融等)向けユーザへの情報提供(サイバーセキュリティ等の脆弱性対応評価)等
4. その他ユーザ向けサービス提供

加えて、上記ユースケース実現において必要なプラットフォーム(PF)への要求として以下を確認した。

1. PF連携(API連携、標準化等)の仕組み
2. PF自体の機能(信頼性付与等)
3. 将来のアーキテクチャ変化(自動運航船の陸上支援機能の追加等)への対応

*ユーザニーズ調査は過年度研究会で実施済であることから、今年度はそれらニーズを前提としつつ、サービスプロバイダによるサービスの成立性及びそれを支えるプラットフォームへのニーズを中心に検討を実施している

3. ユースケース検討

ユースケース案

1. 海洋状況把握(漁船・漁具、濃霧時の運航等)を目的とした各種センサデータ統合

*DP:データプロバイダ、SP;サービスプロバイダ、EU:エンドユーザ

No.	ユースケース	ステークホルダ*	内容(実施事項、目的)	時間要求等(想定)	実現段階
1-1	小型船や障害物の位置情報の特定・共有	[DP]カメラ設置船,船主・運航事業者 [SP]民間Pfer [EU]船主・運航事業者、港湾工事業者	<ul style="list-style-type: none"> 民間の海洋状況把握サービスに、DMPF経由で他船がレーダやカメラでとらえた非AIS搭載船や障害物の位置情報を提供する 将来的に無人運航船の自動避航機能のインプットデータとして活用 マリコンによる工事の安全管理のための周辺船舶の動静把握に使用 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:数秒～数分 時間分解能:数秒～数分 空間分解能:約10m(操船に用いるため既存のAISデータと同様の時間要求の実現が必用) 	実証・開発～実利用段階(無人運航船向けサービスはコンセプト開発段階)
1-2	漁具の位置特定・共有化	[DP]衛星事業者 [SP]民間Pfer [EU]船主・運航事業者	<ul style="list-style-type: none"> 衛星画像から養殖筏・定置網等の漁具の位置情報を特定して、DMPFを通じて共有化 航路計画等に使用 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:1日～1週間 時間分解能:1日～1週間 空間分解能:10～100m(漁具の移動は1日以上かけて行われると想定) 	実証・開発段階
1-3	船舶カメラ画像共有による、天候・災害状況把握	[DP]海保+カメラ設置船(自動運航船) [SP]民間Pfer、気象情報会社 [EU]船主・運航事業者	<ul style="list-style-type: none"> 他船のカメラ情報を利用することで、該地域の天候状況を把握し、航行計画に使用 濃霧状況予測の高精度化に貢献 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:数分～数十分 時間分解能:数分～数十分(天候状況は数分から数十分で変わる想定) 	実証・開発～実利用段階
1-4	離着岸支援	[DP]港湾管理者、気象海象情報会社 [SP]離着岸支援サービス(陸上支援)提供者 [EU]船主・運航事業者	<ul style="list-style-type: none"> 岸壁3Dマップや、潮流・水位などの気象・海象情報を用いた離着岸支援サービスを船主・運航事業者提供 サイバーポートとのAPI連携で港湾施設の3D情報取得も出来るとよい 	岸壁データ:静的 気象・海象データ <ul style="list-style-type: none"> 遅延:数分～数十分 時間分解能:数分～数十分 	実証・開発段階
1-5	洋上風力設備情報の共有	[DP]洋上風力事業者 [SP]民間Pfer [EU]船主・漁船	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電設備の柵やケーブルの位置情報を漁船や船主に提供 	<ul style="list-style-type: none"> 静的データを想定 	コンセプト開発段階

3. ユースケース検討

ユースケース案

2. 船舶動静把握のための入出港データ・航海情報の提供

*DP:データプロバイダ、SP;サービスプロバイダ、EU:エンドユーザ

No.	ユースケース名	ステークホルダ*	内容(実施事項、目的)	時間要求(想定)	実現段階
2-1	入出港データの活用	[DP]ポートラジオ [SP]民間Pfer [EU]商船、港湾管理者	<ul style="list-style-type: none"> 入出港データ(ポートラジオ整備提供情報等)をPF経由でサービスプロバイダに提供し、航行支援サービスの高精度化に寄与 入出港最適化、湾内での船舶渋滞解消、湾内工事計画で利用 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:1時間以下 時間分解能:1時間以下(東洋信号通信社が提供している入出港情報は毎時更新) 	コンセプト開発段階(個別のデータ販売サービスとしては実利用段階)
2-2	海上交通管制情報のPF共有による安全確保	[DP]海保海上交通センター(マーチス) [SP]民間Pfer [EU]商船	<ul style="list-style-type: none"> 現状ウェブ公開している大型船の入出港情報、工事情報、障害物情報、航路通報等をDMPFへ取り込み 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:数分 時間分解能:数分 	コンセプト開発段階
2-3	航海ログ作成支援とそれを活用した航海情報の共有化	[DP]官公庁・船主・運航事業者 [SP]TBD [EU]運航事業者	<ul style="list-style-type: none"> 物標通過時や正午等の記録タイミングで、船搭載GPS等の船位情報およびPFで配信される気象情報を取得し航海ログにデフォルト値として自動入力する航海ログ作成支援を行うことで業務効率化 将来的には、気象等の航海ログ情報の他、船で観測された水深、漂流物等をPFを通じて共有化、および入出港データや管制情報の基礎入力情報としての利用の可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:1時間以下 時間分解能:1時間以下 	コンセプト開発段階

3. ユースケース検討

ユースケース案

3. 非海事(金融等)向けユーザへの情報提供(サイバーセキュリティ等の脆弱性対応評価)等

*DP:データプロバイダ、SP;サービスプロバイダ、EU:エンドユーザ

No.	ユースケース名	ステークホルダ*	内容(実施事項、目的)	時間要求(想定)	実現段階
3-1	非海事向け船舶状況等サービス	[DP]船主・運航事業者、船舶機器メーカー [SP]民間Pfer [EU]金融・保険等非海事ステークホルダ	<ul style="list-style-type: none"> 船舶金融(船価)に影響するような運航状況、セキュリティ対策の状況 事故発生時の検証(エビデンス)に用いる気象・海象データや航海履歴等入手 リスク情報を用いた事故防止(アラート提供、コンサルティング) 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:数分~数十分 時間分解能:数分~数十分(事故検証には事故発生時のデータが必要と想定) 	コンセプト開発段階 (事故検証でのデータ利用は実現段階)

3. ユースケース検討

ユースケース案

4. その他ユーザ向けサービス提供

*DP:データプロバイダ、SP;サービスプロバイダ、EU:エンドユーザ

No.	ユースケース名	ステークホルダ*	内容(実施事項、目的)	時間要求(想定)	実現段階
4-1	マリコン業務効率化	[DP]港湾管理者、 港湾工事業者 [SP]民間Pfer [EU]港湾工事業者	<ul style="list-style-type: none"> 調査の効率化のために、衛星画像を用いて予測した浅瀬エリアの水深データを利用 施工後の出来形データを利用 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:1日～ 時間分解能:1日～ (衛星画像や施工出来高データをリアルタイムで取得することが困難なため) 	コンセプト開発段階
4-2	洋上風力建設向けサービス	[DP]船主・運航事業者 [SP]民間Pfer [EU]洋上風力事業者	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力施設の開発地点の選定や開発・運用の計画時に周辺の海上交通情報を提供 運用時やメンテナンス時の周辺船舶の動向を把握 	<ul style="list-style-type: none"> 遅延:数分～数十分 時間分解能:数分～数十分(船舶の動静把握のデータが必要と想定) 	コンセプト開発段階

3. ユースケース検討

ユースケース実現のためのPFへの要求

1. PF連携(API連携、標準化等)の仕組み

*DP:データプロバイダ、SP:サービスプロバイダ、EU:エンドユーザ

No.	ユースケース名	類型(海域、用途)	ステークホルダ*	内容(実施事項、目的)	検討課題
1-1	民間データ連携基盤や公的PFへのDMPF接続(System of Systemsの実現)	航行支援・最適化を中心としたマルチ(全海域、全用途)	[DP]官民PF [SP]民間PFer [EU]PFerのユーザ(海運、マリコン等)	<ul style="list-style-type: none"> 民が構築・運営するデータ連携基盤に今回構築するDMPFを接続 民のPFのサービスにDMデータを取り込むことによる付加価値向上に寄与(ユースケースはマルチ、PFの技術検証も含む) 官が運営する「海しる」「国土交通データPF」等とのデータ連携 	<ul style="list-style-type: none"> 来年度実証での接続検証可能性

2. PF自体の機能(信頼性付与等)

*DP:データプロバイダ、SP:サービスプロバイダ、EU:エンドユーザ

No.	ユースケース名	類型(海域、用途)	ステークホルダ*	内容(実施事項、目的)	検討課題
2-1	DMの信頼性付与	安全航海・情報信頼性確保	[DP]各種データプロバイダ [SP]ダイナミックマップPF運用者	<ul style="list-style-type: none"> ダイナミックマップPFで提供されるデータが正しいことを担保する仕組みの構築と実証 データの不正確性が原因で事故が生じた場合の責任の所在の整理 	<ul style="list-style-type: none"> VDES実証にMCPを組み合わせる可能性(デンマークで先行実証あり)

3. ユースケース検討

ユースケース実現のためのPFへの要求

3. 将来のアーキテクチャ変化(自動運航船の陸上支援機能の追加等)への対応

*DP:データプロバイダ、SP;サービスプロバイダ、EU:エンドユーザ

No.	ユースケース名	類型(海域、用途)	ステークホルダ*	内容(実施事項、目的)	検討課題
3-1	FOC/ROCへのダイナミックデータの提供	陸上支援センターの支援(安全運航)	[DP]各種データプロバイダ [SP]民間PFer [EU]FOC/ROC	<ul style="list-style-type: none"> 将来、自動運航船の陸上支援センターの本船支援業務(航路計画策定、避航ルート指示等)に役立つダイナミックデータの提供 	<ul style="list-style-type: none"> FOCとの役割分担の明確化 来年度 DFFAS+実証を踏まえた方針検討可能性



【参考】MEGURI2040ステージ2における船陸オペレーション実証のイメージ図

出所) DFFAS+コンソーシアム提供

4. プラットフォーム接続実証

プラットフォーム接続実証(かき養殖筏データ連携実証)

衛星画像から作成したかき養殖筏マップを他データPFに共有し、実海域(広島)を航行する船舶が利用し、技術面・事業面においてダイナミックマップの有用性を検証

● 目的

- 技術面:衛星画像から作成した養殖筏マップを外部PFに連携し、衝突アラート機能の動作を検証
- 事業面:養殖筏マップに対するニーズを外部PF(アイディアのAisea)の既存ユーザ・非ユーザーに確認

● PF間のデータ接続

- 富士通が衛星画像から養殖筏の場所を検知してポリゴンデータを作成
- 作成されたポリゴンデータをアイディアに提供し、Aisea PFに養殖筏の位置情報をプロット

● 実証設計

- エンドユーザー:既存Aiseaユーザーである内航船、小型船(チャーターして利用)
- 海域:広島港周辺
- 航路:内航船エンドユーザーが業務で使用する広島港周辺の内航航路を想定

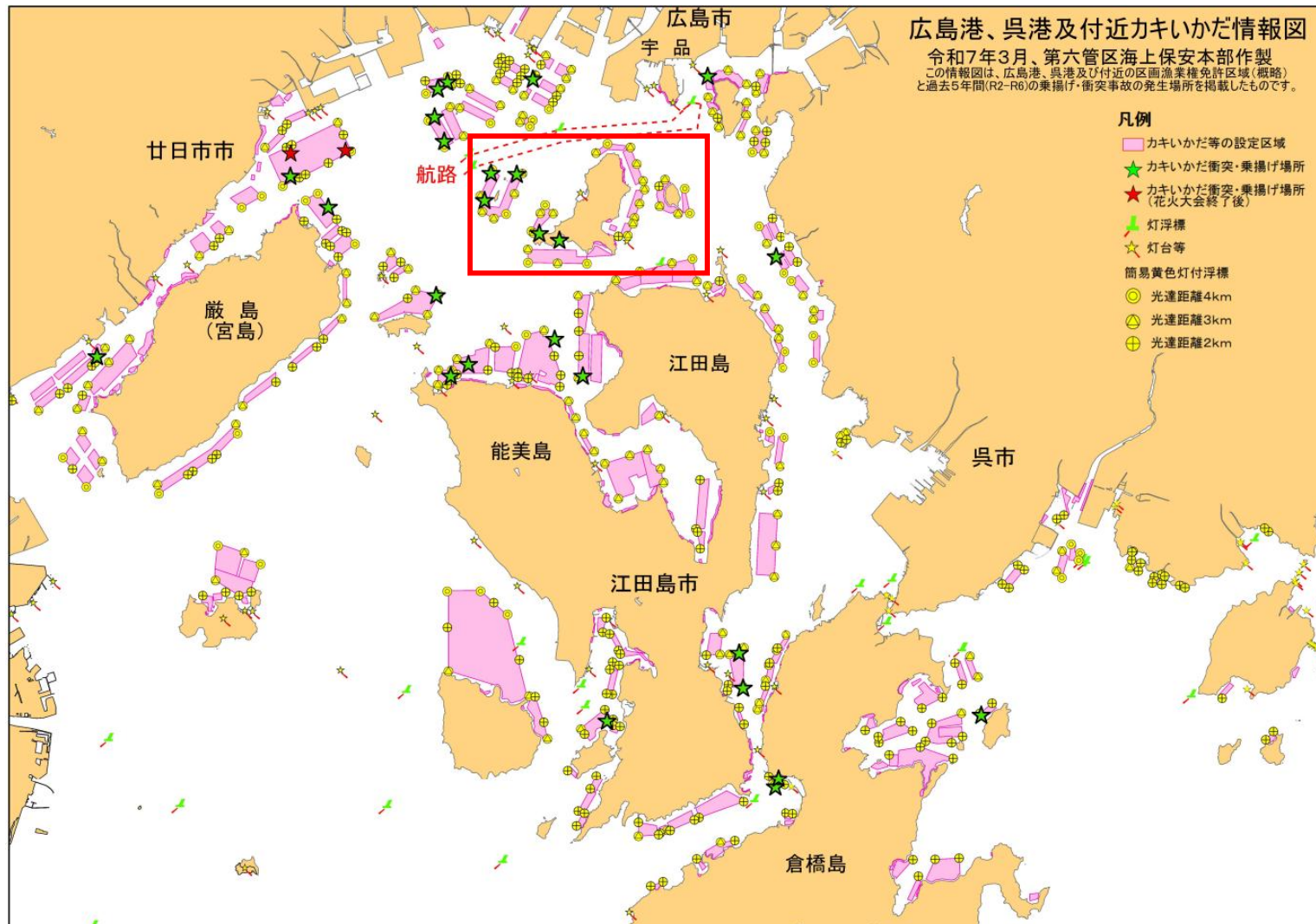
● 評価(実地/ヒアリング)

- 養殖筏データの評価:養殖筏マップが示す場所が正しいかを現地の計測データと比較評価
※位置精度等の評価は富士通殿にて実施(別報告)
- サービスの評価:養殖筏データを取り込んだAisea PFサービス(アラート等)が航行支援に貢献したかを確認。
- その他リアルタイムデータのニーズ:リアルタイム性が高い水深データや、衛星画像から取得可能なその他データ、船のセンサデータから取得可能なデータ候補をリスト化し、船員にニーズを確認。

4. プラットフォーム接続実証

【参考】広島港周辺のかき筏関連事故

似島(赤枠)周辺だけでなく、広島市・廿日市市・呉市・江田島市周辺の広域で事故事例あり



出所) 海上保安庁 広島海上保安部

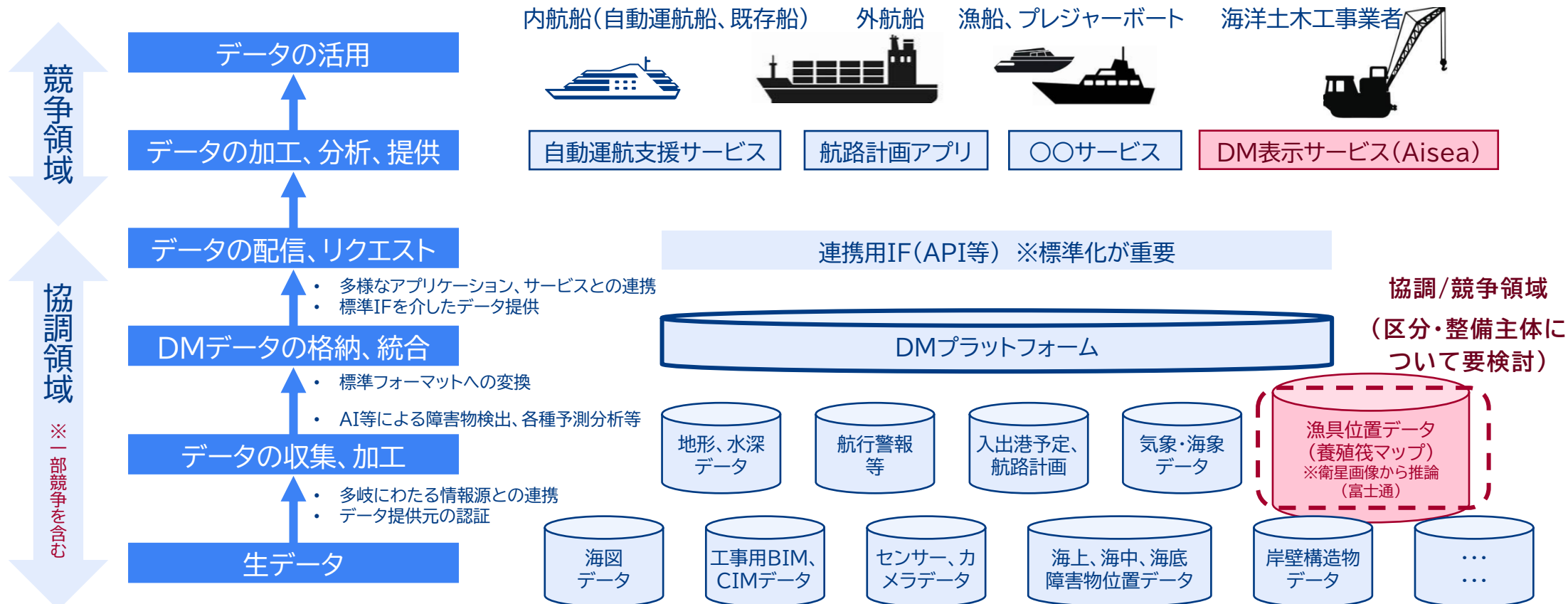
4. プラットフォーム接続実証

ダイナミックマップのアーキテクチャと本実証の対応関係

データ共有が可能なPFの構築を協調領域としながら、**取得・作成にコストがかかるデータの流通自体は競争領域として、有償で他社に購入され流通する仕組みの構築を目指す**

- アプリケーション領域を民間を主体とした競争領域として、データの作成・加工・流通までの基礎的な領域を事業成立性に応じて協調・競争領域、官・民間主体の構成を検討する

ダイナミックマップのアーキテクチャの概念図



4. プラットフォーム接続実証

実証結果(接続実証部分) ※位置精度等検証(富士通担当)は除く

1. 実証時期

- 衛星画像の撮影:2025年11月22日
- 内航船(Aisea搭載船)による航行実証:2026年1月5日
- 小型ボートによる航行実証(アラート検証):2026年1月28日

2. 実証内容

● (A)データ連携・表示に関する実証

衛星画像から推定した養殖筏位置データ(ポリゴン)を作成し、当該データを外部PF(Aisea)に提供し、航路・AIS等の既存航行情報と重畳表示する実証を実施

● (B)内航船での実証

- 内航船において、Aisea PF上で養殖筏マップを表示し、実際の航行時における筏位置との整合性を確認

● (C)小型船での実証

- 小型船を用いて養殖筏に接近航行し、航行支援アプリ上のアラート機能が正常に作動するかを検証

3. 実証結果

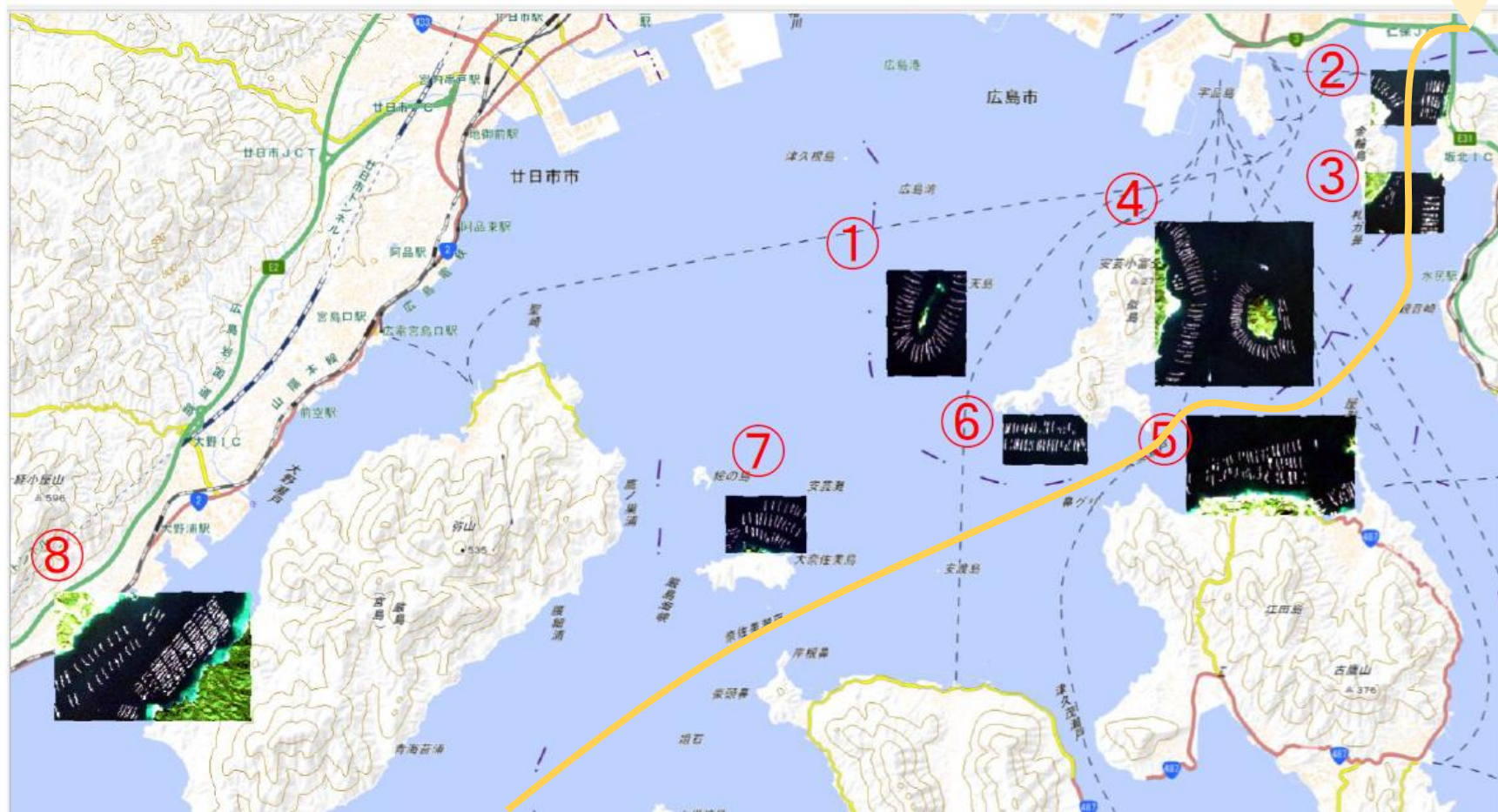
- (A)衛星画像から推定した**養殖筏位置データ(ポリゴン)**を外部PFに提供し、**重畳表示が可能**であることを確認
- (B)プロットされた**養殖筏位置と、航行時に搭載カメラで確認される実際の位置が概ね一致**していることを確認
- (C)養殖筏への接近時に、**アラート機能が有効に機能**することを確認

4. プラットフォーム接続実証

実証結果 | (A)データ連携:航路と養殖筏マップ作成エリア

- 似島東側を通る航路を想定し、②③④⑤⑥のエリアの衛星画像・筏マップを作成

養殖筏マップと航路のイメージ



4. プラットフォーム接続実証

実証結果 | (A)データ連携:Aisea PF画面



出所) アイディア株式会社提供

4. プラットフォーム接続実証

実証結果 | (B)内航船実証:Aisea PF画面(内航船の航跡)

- 養殖筏マップやアラート機能はAisea PFを通じて内航船へ提供

船舶詳細 | 船舶管理 >> 船舶一覧 >> 船舶詳細

海光丸
KAIKOUMARU

ダッシュボード | **航海情報** | 船舶書類

No image

国籍  船種 貨物船

航海記録

2026年01月05日 07:00:00 - 07:10:00

07:05:13

海光丸



Jan/05/2026 07:00:17

出所)アイディア株式会社提供

4. プラットフォーム接続実証

実証結果 | (B)内航船実証：内航船搭載カメラ

- 内航船に搭載されたカメラ画像により、養殖筏マップの位置情報が概ね正しいことを確認した



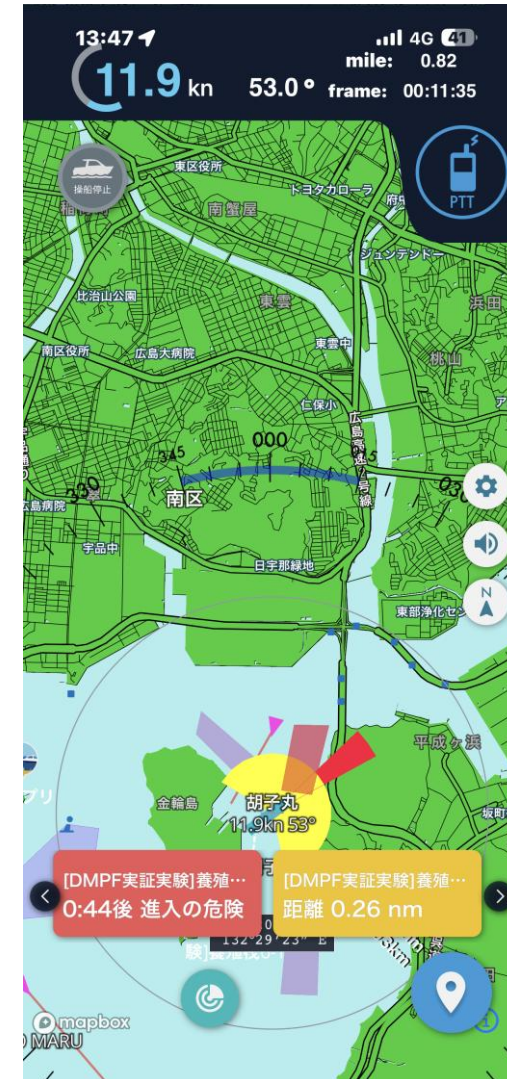
4. プラットフォーム接続実証

実証結果 | (C)小型船実証:衝突アラート機能の検証

- チャーターした小型船にて、進行方向に養殖筏が位置する角度で接近した際に、Aiseaアプリにてアラートが鳴ることを確認した。
- 金輪島付近の養殖筏エリアにて実施



衛星画像・かき養殖筏エリア・航跡データの重畳表示イメージ



Aisea アプリのアラート画面

4. プラットフォーム接続実証

実証結果 | (C)小型船実証:衝突アラート機能の検証

- 養殖筏を進行方向として接近した際にアラートが鳴った



出所)富士通株式会社より提供

4. プラットフォーム接続実証

実証結果(有効性の検証)

- 養殖筏のデータ提供・PF接続実証結果に基づくDMPF有効性のヒアリング 関係者主要意見 (運航事業者、自治体(広島県、江田島市)、海保(第六管区)) ※いずれも個別意見であり組織の公式見解ではない
 - 現状目視で確認しているのので、その位置情報が可視化されることは有意義(特に夜間はアラートも有効)【民】
 - ただし時間要求を満たす必要(リアルタイムではない場合に結局目視が必要)【民】
 - 普段当該海域を利用しない非定期航路ユーザ、一般ユーザ(プレジャーボート等)向けに特に有用(定期航路事業者は筏位置等把握出来ており漁業者・海保との意思疎通も出来ている)【民】【公】
 - プレジャーボートの筏乗揚げは、筏位置を把握していても釣り等による見張り不十分や濃霧等で自船位置を見失うことが要因となっており、アラームが鳴ることで回避することは期待できる【官】
 - 自動運航船になれば、最新の障害物データに基づくルート決定、湾内風況に基づく自動着棧が可能【民】【公】
 - 船舶のワッチ作業の負荷軽減のためには、漁船や等の非AIS船の位置、ブイ、水深、特定重要施設や海上工事区域(現状は都度連絡)、防災情報(津波到達見込等)等の他データ把握も必要【民】
 - 責任問題の観点及び信頼確保のため、出来る限りリアルタイムに近い最新の情報を出すことが重要【公】
 - 漁業者からの網の設置位置等の情報提供も集約できると良い(互いに事故を防ぐことにつながる)【民】

⇒DMデータ(衛星由来の牡蠣筏位置)単独ではなく、他データと重畳かつPFのサービス(アラートの仕組み等)にインプットされることで、エンドユーザに対するサービスの提供価値向上につながる(公データ+民DMデータでバリューチェーンが強化され民の航行支援サービスが成立する)

⇒地方自治体・港湾管理者(ポータルラジオ)、保安部等がバラバラに情報提供している安全情報・防災情報等を一元的かつ最新の状態で発信することが求められている(=DMPFの提供価値)

5.船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム在り方提案

5. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム在り方提案

船舶版ダイナミックマッププラットフォーム整備の目的・背景

- 海難事故の減少・船員労働環境の改善のため自動運航船の開発が進む中、国内では2025年までの無人運航船の実用化を目指している。
- 自動運航・船内自動化の普及促進には、機器開発に加え船舶のデジタル環境整備も必要となる。輻輳・海象・離着岸3D等の船外環境のダイナミックデータの地図へのマッピングは、船舶の自動運航において有用であるが、**付加情報の取得方法や利活用方法が課題**となっている。
- 2024年度事業において実施したヒアリング等による調査により、海洋情報の活用における現状の課題として以下を確認しており、これらを踏まえて、ダイナミックマップの利用を促進するプラットフォーム(DMPF)の要件を整理している。

海洋情報の活用に向けた課題		DMPFの要件(案)
情報源が多岐にわたり分散	⇒	情報取得先の一元管理(ハブ機能)
位置情報の重畳・正確性が必要	⇒	基盤 となる海図・海底地形提供
自動運航船、内航船のみではビジネスがスケール化しにくい	⇒	海洋に係わる 多様なユーザ を想定したユースケースに対応したアプリケーションとの高い連携性(連携用IF仕様の標準化)
内航船、外航船における情報活用の統合化	⇒	国際標準 への準拠
安全運航のため情報の信頼性・真正性が不可欠	⇒	セキュリティ 担保(接続先の 認証 機能等)

標準化等の方向性(総括)

1. 海洋分野では、用途等に応じて国際標準規格を含む多様なデータ形式が利用されており**統一化は困難(ある程度の集約化は目指すべき)**

- 海洋分野では、用途等に応じて多様なデータ形式が利用されているが、その多くは、国際標準規格またはデファクトスタンダードである。(→「海洋分野におけるデータ標準利用の現状」参照)
- ベースとなる海図については、国際標準のS-57/S-101があるが、表示に専用機器を要するため、国内の小型船舶ではNew Pecが普及している。海底地図についても、国際標準のS-102があるが、データソース等により複数のデータ形式が利用されている。海図及び海底地図については、国際標準のS-101/S-102等に集約していくことが望ましいが、当面は併用を前提として取り組む必要がある。(→「海洋分野におけるデータ標準利用の現状」参照)
- 海図以外のデータについては、データ種別やデータソース等により、多数のデータ形式が普及しており、統一化は難しい。ただし「地理空間データ連携基盤」(内閣府)では3つの規格を推奨しているなど、海洋・船舶関連データについてもある程度の集約化は可能と思慮。(→「陸上データにおける共通PFの事例」参照)

2. 複数のデータソースから取得したデータを重畳表示して利用する上で、データ変換など**相互運用性の確保**が必要

- 既存の複数のデータソースから取得したデータを重畳表示して利用する上で、データ変換が不可欠である。
- 既存の地図情報アプリケーションでは複数のデータ形式での入出力に対応しているものもあるが、すべてのデータ形式をカバーしているわけではないことから、データ変換サービスの利用ニーズは高いと考えられる。
- 公的情報と民間情報の重ね合わせに際し、データ変換・重畳の位置ずれ解消、表示方法の統一化等の課題対応も必要

ダイナミックマップの協調/競争領域・官民連携の考え方

安全運航の基盤となる海底地形データ等公的データのデジタル提供(S-100対応)を進めつつ、民の提供するデータ活用及びサービスが信頼できる形で普及できるようにする

- **基盤データ**(海底地形等)はデータの信頼性、安全性、公共性等の観点から基本的に公的な機関が担う
※ただし3D等民作成データあり、それら調達利用を含む(官による精度検証・認証前提)
- **付加価値データ・サービス**は、経済運航等の商業目的、及び新技術の取り込みやサービスの充実化等を早期反映する観点から競争領域として民間が担う

協調領域

競争領域

DMPFの在り方案

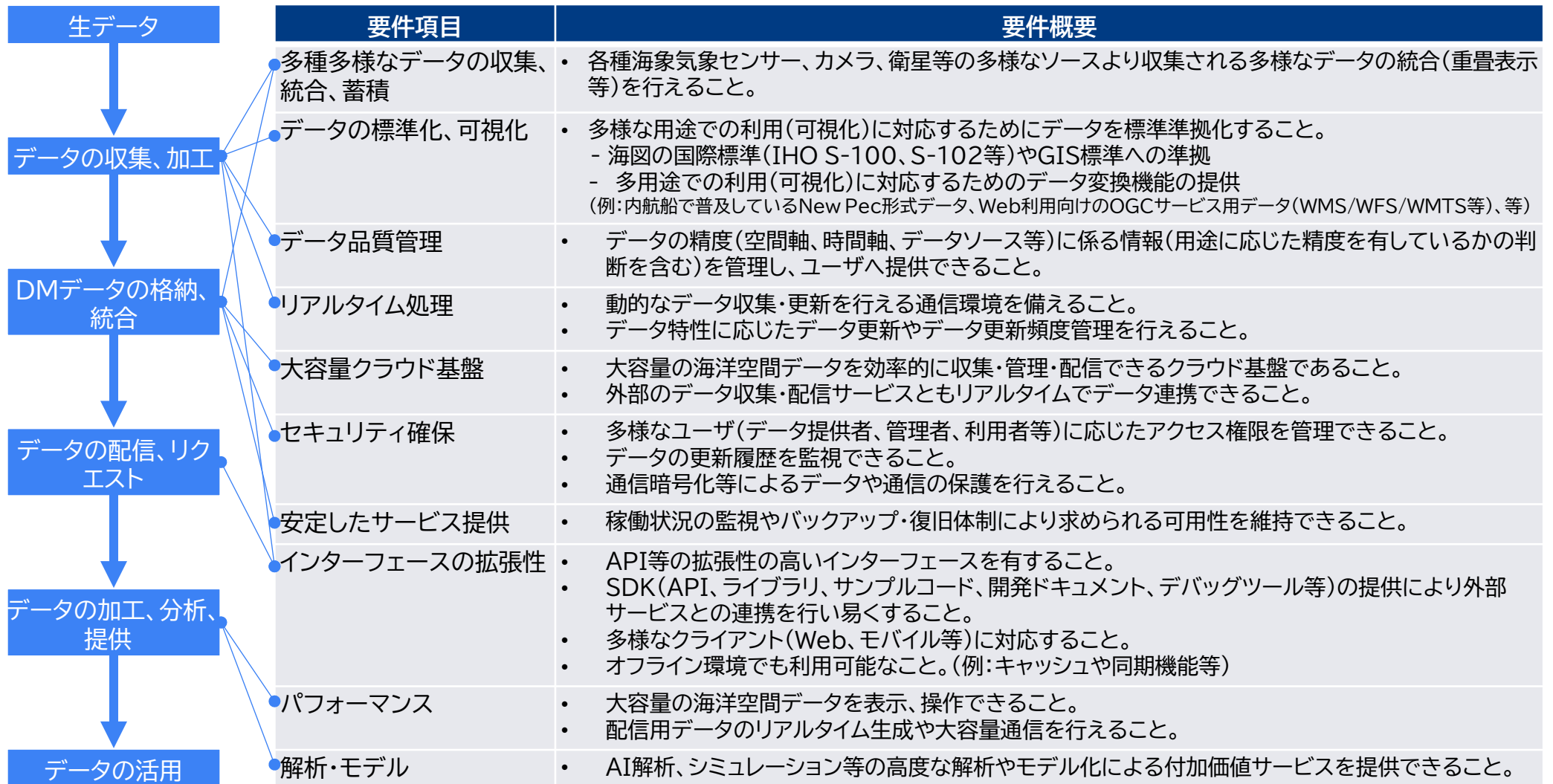
DMPF=データ保有者(データ基盤)とデータサービス事業者を繋ぐデータハブ基盤を提供



5. 船舶版ダイナミックマップのプラットフォーム在り方提案

船舶版DMPFの要件整理

- ユースケース及び標準化等の検討結果に基づき、船舶版ダイナミックマッププラットフォーム(DMPF)の要件を以下の通り整理した。



サービスプロバイダ支援策の検討

- 協調領域・競争領域における事業構造とサービス支援策について
 - 港内航行支援に関する3つの海外事例では、**公的機関が主導する形で、民間からサービス調達を行いながら協調領域のデータ整備**を担っていることが共通的に見られた。
 - 競争領域サービスについて、**公的機関の支援を受けて得た協調領域のデータを活用して、水先人や海運関係の船舶ユーザーに対する港内航行支援サービスを提供している民間企業サービス事例**が確認された。
 - **サービスプロバイダの支援策として、公的機関によるサービス調達や協調領域のデータ整備が効果的である可能性がある。**
- サービスプロバイダーの立ち上げ方法について
 - 自動車自動運転の分野において「ダイナミックマッププラットフォーム株式会社」が立ち上げられた際は、官民ファンドと地図測量技術をもつ会社及び自動車会社が共同出資することで事業会社化することとなった。
 - 仮に、同じスキームを船舶版DMPFの事業会社立ち上げに適用する場合は、官民ファンド、海に関するデータ(岸壁、海底地形、その他動的データ等)を測量する技術を持つ会社、海のマップサービスを持つ会社、船用機器メーカー等が**共同出資**する形式が可能性の一つとして考えられる。
 - ただし、共同出資による事業会社を形成する場合は、サービス設計をより詳細に行ったうえで、**協調領域におけるデータ計測にかかるコストと、協調領域のデータを活用することで得られる競争領域の付加価値向上分を踏まえて、適切な事業参画者やその出資比率を調整する必要がある。**

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所

本資料に関するお問い合わせ先

株式会社 三菱総合研究所

フロンティア政策本部 フロンティア戦略グループ

[担当] 武藤 正紀

Email: masanori@mri.co.jp

TEL: 03-6858-3568
