



内航自動化・デジタル化の環境整備

2023 年度成果報告書 概要版



2024 年 3 月

一般財団法人 日本船舶技術研究協会

目 次

1.	事業の概要	1
1.1	事業の目的	1
1.2	事業計画	2
1.3	研究会及びセミナー	2
1.4	事業展開のイメージ	4
2.	本年度の事業成果	5
2.1	ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作	5
2.2	船外環境付加情報の計測技術等に関する技術の実証実験	5
2.3	外部環境データの利用に関する権利関係の調査検討	5
3.	まとめ	6
添付資料 1	内航自動化・デジタル化の環境整備 事業計画	7
添付資料 2	MEGURI 2040 船舶海洋分野のダイナミックマップ研究会 委員等名簿	11
添付資料 3	JSTRA 研究開発成果報告セミナー	15
添付資料 4	ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作	19
添付資料 5	船外環境付加情報の計測技術の実証実験について	49
添付資料 6	船舶海洋分野におけるダイナミックマップ作成時の法的論点	93
添付資料 7	船外環境デジタル化のための船舶版ダイナミックマップのガイドライン	117

1. 事業の概要

1.1 事業の目的

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み、また、国内では2025年までの無人運航船の実用化を目指す日本財団のMEGURI2040を契機に早期実現が加速している中、国交省も、自動運航船の実用化を推進するとともに、内航カーボンニュートラル実現のため、省エネ船に荷役等船内自動化を追加した連携型省エネ船の普及を推進している。

自動運航・船内自動化の普及促進には、機器開発に加え船外・船内のデジタル環境整備も必要。船外環境については、自動車で取り込まれているダイナミックマップの様な輻輳・海象・離着岸港 3D等の地図への情報付加(図 1.1 参照)は、船舶の自動運航でも有用で地図情報で回避など機器の機能高度化と汎用製品化が期待されるが、付加情報の取得方法・情報利用の権利関係が課題である。また、船内環境については、デジタル化によるケーブル・電源管理等の弱電インフラが複雑となるが、船用電気は強電規格で適用が難しく、陸上規格活用含むスペースが限られる小型船に即した弱電規格の整備が課題である。

このため、昨年度は船外・船内のデジタル環境整備としてダイナミックマップについては、アンケート調査等により海図へ付加する情報として必要な船外環境付加情報の認定と船外環境付加情報の取得方法の検討を実施した。また、船内弱電規格の整備については、これに対する内航船のニーズのアンケート調査等を実施した。

今年度は、ダイナミックマップ作成のためのガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作、船外環境付加情報の取得技術の実証試験、及び船外環境付加情報の利用の権利関係等の調査を実施した。

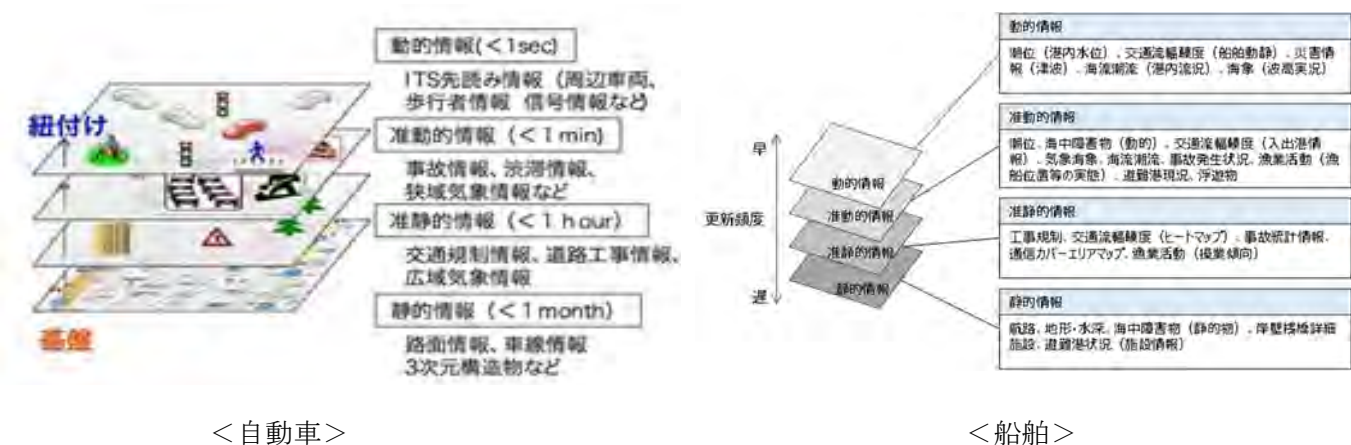


図 1.1 自動車と船舶のダイナミックマップでの付加情報の比較

1.2 事業計画

本事業は2022年度から開始し、2023年度までの2年計画で実施した。本事業の事業計画書を添付資料1に示す。また、図1.2に本事業の実施内容、図1.3に本事業の実施スケジュールを示す。

事業内容	
①	船外環境デジタル化のための船舶版ダイナミックマップの整備
	a.自動運航に必要なデータの整理（データ：交通流・輻輳度、海象・海流、漁業等 地域：海域・港内詳細等）
	b.データ取得方法の検討（光学機器、計測機器等、利用可能な既存データの所在等）
	c.データ取得方法の実証（3D計測・モデル化、衛星画像計測・解析等）
	d.データ利用の権利関係調査
	e.ガイドラインの策定（データ項目、データ取得・利用方法、データ利用の権利関係整理等）
	f.ダイナミックマップの試作（単一情報及び加工情報の電子海図への情報付加等の実証）
②	船内環境デジタル化のための船内弱電規格の整備
	a.船舶に必要なデジタルインフラ機器と活用可能な陸上機器・規格の整理

図 1.2 実施内容

2022年度				2023年度			
1/4半期	2/4半期	3/4半期	4/4半期	1/4半期	2/4半期	3/4半期	4/4半期
①船外環境デジタル化のための船舶版ダイナミックマップの整備							
a.必要データの整理							
		b.データ取得方法の検討		c.データ取得方法の実証			
				d.データ利用の権利関係調査			
				e.& f.ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作			
②船内環境デジタル化のための船内弱電規格の整備							
a.船内デジタルインフラ機器と陸上機器・規格の整理							

図 1.3 実施スケジュール

1.3 研究会及びセミナー

本事業を円滑に遂行するために、昨年度に外部有識者及び関係者等からなる船舶海洋分野のダイナミックマップ研究会を設置したが、今年度も研究会を継続して実施し、全3回の研究会を実施した。研究会の参加者名簿を添付資料2に示す。また、研究会の議事内容を以下に示す（研究会の開催No.は前年度から継続）。

更に、本事業の成果を広く広報するために、他の内航船の研究開発案件とタイアップしてJSTRA研究開発成果報告セミナー<内航船の課題解決に向けて>を開催した、概要を添付資料3に示す。

○第4回「船舶海洋分野のダイナミックマップ研究会」

日時：2023年5月30日（火）10:00-12:00

場所：WEB+対面のハイブリッド会議（AP新橋 会議室より中継）

議題：①研究会参加者名簿

②第3回研究会議事録（案）

③今年度の事業計画（案）

④船外環境付加情報の計測技術の実証実験について（案）

⑤ダイナミックマッププラットフォーム（株）の取組み

⑥（株）日立産業ソリューションズの取組み

⑦日本ナブトール（株）の取組み

○第5回「船舶海洋分野のダイナミックマップ研究会」

日時：2023年10月06日（金）14:00-16:30

場所：WEB+対面のハイブリッド会議（AP虎ノ門 大会議室より中継）

議題：①研究会参加者名簿

②第4回研究会議事録（案）

③ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作（進捗報告）

④船外環境付加情報の計測技術の実証実験について（案）

⑤船舶海洋分野のダイナミックマップ作成時の法的論点（第1回報告）

⑥（株）東洋信号通信社の取組み

⑦（株）日本海洋科学の取組み

○第6回「船舶海洋分野のダイナミックマップ研究会」

日時：2024年2月21日（水）13:30-16:30

場所：WEB+対面のハイブリッド会議（AP新橋 大会議室より中継）

議題：①研究会参加者名簿

②第5回研究会議事録（案）

③船外環境付加情報の計測技術の実証実験について

④ダイナミックマップにおけるデータの計測精度について

⑤船舶海洋分野におけるダイナミックマップ作成時の法的論点

⑥ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作

⑦（株）岩根研究所の取組み（能登半島地震エリア空間情報の共有）

⑧三菱造船（株）/Marindows（株）の取組み

⑨次年度事業計画

1.4 事業展開のイメージ

船舶版ダイナミックマップの整備に関する今後の事業展開を図 1.4 に示す。本図に示すように、本事業を船舶版ダイナミックマップ整備・フェーズ 1（2022-2023 年）と位置づけ、次の展開として船舶版ダイナミックマップ整備・フェーズ 2（2024-2025 年）ではオープンデータプラットフォームの整備（既存改修・新規発足）やオープンデータ化の環境整備（API 規格等）を実施する予定である。

オープンデータプラットフォーム（OP）が整備されるとデータを OP を通して広範かつ効率的に収集することが可能になり内航船の自動化・デジタル化に寄与するものと考えられる。また、図 1.5 に示すように従来はサービスプロバイダーが個別に収集していたデータを OP を通して容易に収集することが可能になり、サービスプロバイダーの参入が増加し、内航海運の活性化が期待される。



図 1.4 今後の事業展開

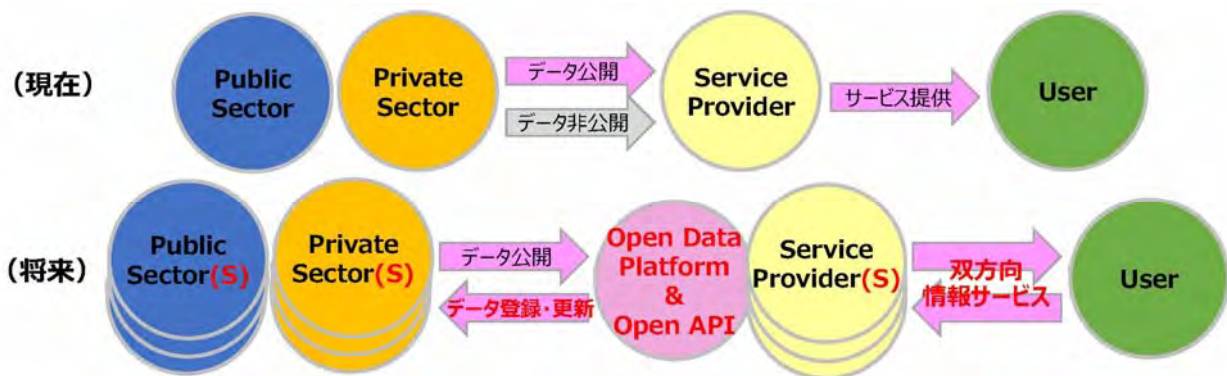


図 1.5 船舶版ダイナミックマップのオープンデータプラットフォームの構築のイメージ

2. 本年度の事業成果

2.1 ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作

2022年度の成果を踏まえて、船外環境情報の利用・取得方法、海図等の開発動向及び活用方法を取りまとめ、これらを基にデータを利用しようとするユーザーがダイナミックマップを利用する際に準拠すべきガイドラインを策定した。

また、船舶ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するために、試作として船外環境データ（水深、船舶輻輳度など）を実際に地図上に表示・重畳させ、当該データを画面表示させたことによる効果及びプログラム等によるデータ処理の活用の効果を海運及び海洋土木の関係者にアンケートを取ることにより検証した。

調査結果を添付資料4に示す。

2.2 船外環境付加情報の計測技術等に関する技術の実証実験

2022年度は、付加情報の取得方法として期待される衛星画像を利用した計測技術並びに船舶の離着岸の岸壁の3Dモデル化に関する計測技術の2つの技術について技術調査を実施した。

今年度はこの成果を踏まえ、それぞれ次の技術について、技術実証を行った。

(1) 衛星技術

- ①衛星画像（光学）からの水深計測
- ②衛星画像（光学）からの養殖筏、定置網の検出

(2) 離着岸の岸壁の3Dモデル化技術

- ①カメラ一体型LIDARによる岸壁の空中部の3D計測・モデル化
- ②ドローンによる岸壁の空中部の3D計測・モデル化
- ③写真測量による岸壁の空中部の3D計測・モデル化
- ④水中スキャナー及びLIDARによる岸壁の水中部及び空中部の一体型3D計測・モデル化

(3) 岸壁付近の潮流の計測技術

- ①ドップラー流速計による岸壁付近の潮流の計測技術

実証試験結果を添付資料5に示す。

2.3 外部環境データの利用に関する権利関係の調査検討

外部環境データをダイナミックマップに付加情報として利用する際、付加情報の取得方法・情報利用の権利関係が課題である。そのため、2023年度は付加情報に関する2022年度の調査結果を踏まえ、その権利関係等について以下の調査検討を実施した。

- (1) 外部環境データ及びダイナミックマップの法的性質の整理
- (2) 外部環境データの利用に関する権利関係の調査検討
- (3) 自動運航関連データの利用に係る権利関係の調査検討
- (4) データプラットフォームに関する調査検討

調査結果を添付資料6に示す。

3. まとめ

今年度の事業成果の概要を各調査項目について以下に述べる。

(1) ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作

交通・海象等の自動運航等に必要なデータ項目と利用地域を整理し、データの取得方法・利用可能な既存データの所在、データ利用の権利関係等をまとめた情報サービス提供者・利用者向けガイドラインを策定した。また、ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するために、試作として船外環境データを実際に地図上に表示及び重畳させてその有用性を明らかにした。

以上の成果をガイドラインとして小冊子にまとめ添付資料 7 に示す。

(2) 船外環境付加情報の計測技術等に関する技術の実証実験

船外環境付加情報の取得技術として期待される衛星画像（光学）を利用した計測技術並びに離着岸港 3D モデル化に関する計測技術の 2 つの技術について実証実験を行い、それぞれの技術の有用性、可能性及び課題等を明らかにした。

(3) 外部環境データの利用に関する権利関係の調査検討

外部環境データ及びダイナミックマップの法的性質を整理し、これを踏まえて外部環境データの利用に関する権利関係を調査検討した。また、これらのデータを共有・一元化する仕組み、即ちデータプラットフォームが今後必要になると考えられるが、いろいろなタイプのデータプラットフォームについて法的な面からこれらのタイプの概要、課題及び課題に対する解決策を取りまとめた。

以上

添付資料 1

内航自動化・デジタル化の環境整備 事業計画

内航自動化・デジタル化の環境整備

□ 背景・目的

- 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す日本財団のMEGURI2040を契機に早期実現が加速。国交省も、自動運航船の実用化とともに、内航カーボンニュートラル実現のため、省エネ船に自動運航・荷役等船内自動化を追加した連携型省エネ船の普及を推進。
- 自動運航・船内自動化の普及促進には、機器開発に加え船外・船内のデジタル環境整備も必要。船外環境については、自動車を取り組まれているダイナミックマップの様な輻輳・海象・離着岸港3D等の地図への情報付加は、船舶の自動運航でも有用で地図情報で回避など機器の機能高度化と汎用製品化が期待されるが、付加情報の取得方法・情報利用の権利関係が課題。また、船内環境については、デジタル化によるケーブル・電源管理等の弱電インフラが複雑となるが、船用電気は強電規格で適用が難しく、陸上規格活用含むスペースが限られる小型船に即した弱電規格の整備が課題。
- このため、船外・船内のデジタル環境整備としてダイナミックマップと船内弱電規格を整備するための研究開発を実施。

□ 事業概要

- 実施期間：2022年度～2023年度（2年間）
- 実施内容
 - ① 船外環境デジタル化のための船舶版ダイナミックマップの整備
 - ・ 交通・海象等の自動運航等に必要データ項目と利用地域を整理し、データの取得方法・利用可能な既存データの所在、データ利用の権利関係等をまとめた情報サービス提供者・利用者向けガイドラインを策定。
 - ② 船内環境デジタル化のための船内弱電規格の整備
 - ・ 船舶に必要な船内デジタルインフラ機器と活用可能な陸上機器・規格等をまとめた検査機関・工事関係者・利用者向けの弱電規格リストを策定。
- 予算：6,999万円（100%助成）
2022年度・1,990万円、2023年度・5,009万円



1

内航自動化・デジタル化の環境整備

(別添1) 事業計画 (実施内容・スケジュール)

□ 事業内容

- ① 船外環境デジタル化のための船舶版ダイナミックマップの整備
 - a. 自動運航に必要なデータの整理 (データ：交通流・輻輳度、海象・海流、漁業等 地域：海域・港内詳細等)
 - b. データ取得方法の検討 (光学機器、計測機器等、利用可能な既存データの所在等)
 - c. データ取得方法の実証 (3D計測・モデル化、衛星画像計測・解析等)
 - d. ガイドラインの策定 (データ項目、データ取得・利用方法、データ利用の権利関係整理等)
 - e. **ダイナミックマップのユースケースの実証 (単一情報及び加工情報の電子海図への情報付加等の実証)**
- ② 船内環境デジタル化のための船内弱電規格の整備
 - a. 船舶に必要なデジタルインフラ機器と活用可能な陸上機器・規格の整理

2022年度				2023年度			
1/4半期	2/4半期	3/4半期	4/4半期	1/4半期	2/4半期	3/4半期	4/4半期
①船外環境デジタル化のための船舶版ダイナミックマップの整備							
a.必要データの整理							
		b.データ取得方法の検討		c.データ取得方法の実証			
				d.ガイドラインの策定			
				e.ユースケースの実証			
②船内環境デジタル化のための船内弱電規格の整備							
a.船内デジタルインフラ機器と陸上機器・規格の整理							

2

実施内容

①ガイドラインの策定、②データ取得方法の実証、③ユースケースの実証

ガイドラインの策定

交通・海象等の自動運航等に必要データ項目、データの取得・利用方法、データ利用の権利関係(知財・情報保護)等をまとめると共に、データを海図に重畳する際のデータ規格の提案等を含めた情報サービス提供者・利用者向けのガイドラインを策定する

データ取得方法の実証

新規取得が必要なデータ(衛星画像による水深、離着岸壁の3Dデータ等)の計測・解析の実証試験

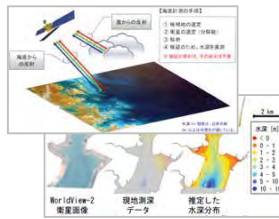
ユースケースの実証

船舶ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するため、船外環境情報を電子海図に情報重畳したユースケースの実証を実施。付加情報として、単一情報(水深等)だけでなく加工情報(船舶の運航密度等)も対象とする。

注) 既存地図データシステム及びメーカーとの協力・連携(ナブートルのシステム、ArcGIS、自動車ダイナミックマップ、3D都市モデルPLATEAU等の3D地図の取組み等)



自動車の自動運転でのダイナミックマップの取組み



衛星画像解析の応用
(水深測定・分解能30cm)

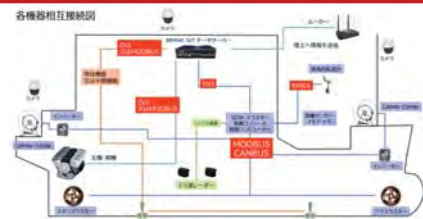


※提供：海上技術安全研究所
海上交通の地理情報の重層化イメージ
(イメージと東京湾の遭遇頻度解析)

プロジェクト参加者

- 商船三井、日本海洋科学、日本郵船、丸紅、三菱造船、上野トランステック、川崎汽船、内航マイ研究会、川崎重工、京セラ、五洋建設、ソフトバンク、東亜建設工業、東急不動産、東京計器、東洋建設、トヨタ自動車、日本ナブートル、日本無線、日立産業制御、富士通、古野電気、マリネット、三菱商事、若築建設、BEMAC、ChartWorld Japan、JRCS、NAPA Japan、YDKテクノロジーズ、宇宙システム開発利用推進機構、東洋信号通信社、イトノット、三菱総研、ヤマハ発動機、DMP社、岩根研究所(企業等)、東京海洋大学、東京大学、東海大学、JMETS、海技研、JRTT、JCI、NK、造工、中小造工、日船工、水路協会(関係機関)、国交省、海上保安庁(省庁)(計51機関)

- 本事業は、船舶版ダイナミックマップの整備のため、船外環境データの利用・取得可能性の向上とマップに掲載する地図情報コンテンツの充実を図るフェーズ1事業と位置づけ。
- 既存サービス拡充・新規サービスの発足等による広く海事関係者が利用可能な船舶版ダイナミックマップのオープンデータプラットフォームの構築を目指すフェーズ2事業に可能な限り速やかに移行。
- 欧州EMSA提供のIntegrated Maritime Servicesなどの様な海事情報インフラとサービスの実現を目指す。



内航デジタル・自動化船のイメージ(内航マイ研究会提供)

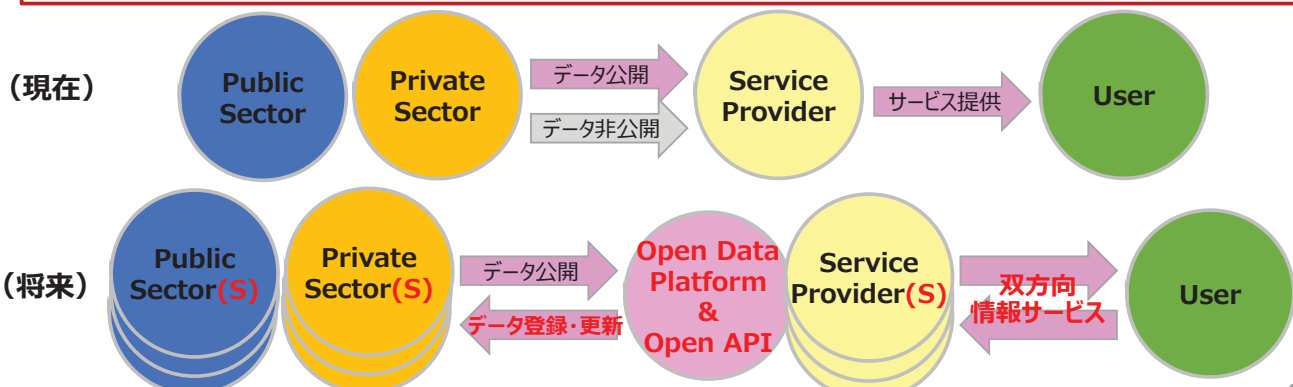
船舶版ダイナミックマップ整備・フェーズ1
(2022-2023年)

- データの整理・所在・取得・課題のガイドライン化
- 船内弱電規格の整備(データ受入れ船内インフラ)

船舶版ダイナミックマップ整備・フェーズ2
(2024-2025年)

- データプラットフォームの整備(既存改修・新規発足)
- オープンデータ化の環境整備(API規格(注)等)

(注) API (Application Programming Interface) ソフトウェアコンポーネント同士が互いに情報をやりとりするために使用するインタフェース仕様。



船舶版ダイナミックマップのオープンデータプラットフォームの構築イメージ

添付資料 2

MEGURI 2040 船舶海洋分野のダイナミックマップ
研究会 委員等名簿

	氏名	勤務先
委員長	1 清水 悦郎	国立大学法人東京海洋大学 学術研究院 海洋電子機械工学部門 教授
委員	2 村山 英晶	国立大学法人東京大学 大学院 新領域創成科学研究科 海洋技術環境学専攻 教授
	3 高嶋 恭子	学校法人東海大学 海洋学部 海洋理工学科航海学専攻 准教授
	4 石 倉 歩	独立行政法人海技教育機構 海技大学校 学務部長
	5 伊藤 博子	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 海洋リスク評価系 副系長
	6 伊崎 朋康	独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構 共有船舶建造支援部 部長
	7 迫 洋輔	日本小型船舶検査機構 業務部 検査検定課 課長
	8 有馬 俊朗	一般財団法人日本海事協会 常務執行役員 開発本部長
	9 片野 英治	一般社団法人日本造船工業会 技術部 課長
	10 洲之内 満彦	一般社団法人日本中小型造船工業会 技術部長 兼 企画調査室長
	11 文屋 孝哉	一般社団法人日本船用工業会 技術部 課長
	12 伊藤 誠喜	一般財団法人日本水路協会 水路図計事業本部 審議役
	研究 参加者	13 佐竹 賢一
14 桑原 悟		株式会社日本海洋科学 運航技術グループ グループ長
15 引地 朋生		日本郵船株式会社 海務グループ 航海チーム チーム長
16 山岡 孝輔		丸紅株式会社 船舶プロジェクト事業部 船舶プロジェクト第二課
17 廣田 一博		三菱造船株式会社 事業戦略推進室 主席部員
18 立石 俊一		上野トランステック株式会社 工務部 課長
19 木村 裕人		株式会社イトネット 株式会社イットネット(本社) 代表取締役
20 井上 省言		川崎汽船株式会社 先進技術グループ 運航技術イノベーションチーム チーム長
21 渡辺 和寛		一般社団法人内航ミライ研究会 IoTグループ 通信チーム長 (有限会社新生海運 執行役員)
22 岩根 裕		株式会社岩根研究所 取締役 新規事業開発部 部長
23 楠野 武憲		川崎重工株式会社 エネルギーソリューション&マリンカンパニー 船用推進デバイス部 船用推進システム総括部 システムエンジニアリング部
24 桑浦 雅徳		京セラ株式会社 経営推進本部モビリティ事業開発部 課責任者
25 守屋 典昭		五洋建設株式会社 土木部門土木本部船舶機械部 船舶機械部長
26 今枝 裕晴		ソフトバンク株式会社 クラウド技術本部 グローバル通信事業統括部 HAPS企画部 ビジネスアナリスト
27 田中 孝行		東亜建設工業株式会社 土木事業本部 機電部 電気グループ リーダー
28 渡邊 聡		東急不動産株式会社 都市事業ユニットスマートシティ推進室 課長補佐
29 杉田 晃剛		東京計器株式会社 船用機器システムカンパニー 技術部 第2技術課 担当課長
30 延田 篤彦		東洋建設株式会社 土木事業本部 機電部 部長
31 西村 浩一		株式会社東洋信通通信社 Chief Technology Officer
32 林 豪		トヨタ自動車株式会社 事業開発本部 マン事業室 生産調達グループ GM (グループ長)
33 北野 弘毅		日本ナフトール株式会社 代表取締役
34 村田 修久		日本無線株式会社 マリンシステム事業部 情報ビジネス技術部 部長
35 堂上 敦成		株式会社日立産業制御ソリューションズ 船込システムエンジニアリング事業部 事業企画統括センター 組込み事業推進部 主任技師
36 野田 明		富士通株式会社 ソーシャルシステム事業本部防災ソリューション事業部
37 原 裕一		古野電気株式会社 船用機器事業部 開発設計統括部 自律航行システム開発部 部長
38 城石 ゆかり		マリンネット株式会社 新ビジネス開発室 室長
39 松島 康弘		三菱商事株式会社 船舶部 先進船舶開発チーム チームリーダー
40 武藤 正紀		株式会社三菱総合研究所 フロンティアテクノロジー本部 フロンティア戦略グループ 特命リーダー 主任研究員
41 安村 亮太郎		ヤマハ発動機株式会社 マリン事業本部 開発統括部 システム開発部 操船システムグループ グループリーダー
42 土屋 洋		右築建設株式会社 建設事業部門 技術部 技術研究所 渡浪・水理グループ 施工技術開発グループ長
43 山田 隆志		BEMAC株式会社 イノベーション本部東京デラボ チーフエキスパート
44 勝本 勲		ChartWorld Japan 株式会社 SevenCs シニアセールスマネージャー
45 空 篤司		JRCS株式会社 Digital Innovation LAB Chief Digital Officer
46 水谷 直樹	NAPA Japan 株式会社 代表取締役	
47 家城 竜也	株式会社YDKテクノロジー 第3営業本部船用企画室長	
48 浅里 幸起	一般財団法人 宇宙システム開発利用推進機構 衛星測位事業本部 利用開拓部長	
49 内田 誠	iCraft法律事務所 弁護士	
50 末次 康将	Manindows株式会社 CEO	
関係者	51 井上 清登	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 企画部 研究連携主管
	52 三宅 里奈	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 海洋リスク評価系、リスク解析研究グループ 主任研究員
	53 佐々木 亮	独立行政法人海技教育機構 海技大学校 講師
	54 加藤 田季	独立行政法人海技教育機構 海技大学校 講師
	55 山田 智章	一般財団法人日本海事協会 技術研究所 主管
	56 大西 祥太郎	一般社団法人内航ミライ研究会 IoTグループ デジタルチーム長 (大西海運株式会社 代表取締役専務)
	57 望月 洋二	ダイナミックマッププラットフォーム株式会社 第二事業部 事業開発2課 課長
関係 官庁	58 松本 友宏	国土交通省 海事局 海洋・環境政策課 技術企画室長
	59 森吉 直樹	国土交通省 海事局 安全政策課 船舶安全基準室 補佐
	60 小田原 勝教	国土交通省 海事局 検査測度課 船舶検査官
	61 中村 大樹	国土交通省 海事局 船舶産業課 主査
	62 毛見 和久	国土交通省 海事局 船員政策課 国際業務調整官
	63 服部 友則	海上保安庁 海洋情報部 技術・国際課 海洋情報技術調整室 主任海洋情報技術官
	64 加藤 光一	一般財団法人日本船舶技術研究会 専務理事
事務局	65 前田 崇徳	一般財団法人日本船舶技術研究会 研究開発グループ長
	66 森山 厚夫	一般財団法人日本船舶技術研究会 研究開発グループ研究開発ユニット プロジェクトリーダー
	67 長崎 智幸	一般財団法人日本船舶技術研究会 研究開発グループ研究開発ユニット

添付資料 3

JSTRA 研究開発成果報告セミナー

JSTRA 研究開発成果報告セミナー
 -内航船の課題解決に向けて-
 プログラム

日時	2024年3月6日(水) 13:30-17:00
場所	AP新橋 3階 Aルーム(対面参加のみ) 東京都港区新橋1-12-9 新橋プレイス
13:30- 13:35	1. 開会挨拶 一般財団法人日本船舶技術研究協会 常務理事 田淵一浩
13:35- 14:00	2. 基調講演 自動運航船・カーボンニュートラル船開発の現状と可能性 国立大学法人東京海洋大学 学術研究院 海洋電子機械工学部門 教授 清水悦郎 様
14:00- 14:15	3. 内航カーボンニュートラルの実現に向けた新技術の安全評価手法の構築 成果報告 3. 1 プロジェクトの概要 一般財団法人日本船舶技術研究協会 研究開発グループ長 前田崇徳
14:15- 14:30	3. 2 水素燃料電池船の安全評価手法の開発 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 海洋リスク評価系 リスク解析研究グループ 主任研究員 工藤潤一 様
14:30- 14:55	3. 3 ガット船へのマテリアルハンドラー導入 一般社団法人内航ミライ研究会 理事 渡邊慶太 様
14:55- 15:20	3. 4 トリプル連結バージの運動性能評価 国立大学法人広島大学 大学院先進理工系科学研究科 輸送・環境システムプログラム 海上輸送システム研究室 准教授 佐野将昭 様
15:20- 15:30	休憩
15:30- 15:45	4. 内航自動化・デジタル化の環境整備 成果報告 4. 1 プロジェクトの概要 一般財団法人日本船舶技術研究協会 研究開発グループ プロジェクトリーダー 森山厚夫
15:45- 16:10	4. 2 船舶版ダイナミックマップの試作版とガイドラインの作成 国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 海洋リスク評価系 リスク解析研究グループ 上席研究員 三宅里奈 様
16:10- 16:35	4. 3 船外環境付加情報の計測技術の実証実験 富士通株式会社 ソーシャルシステム事業本部 防災ソリューション事業部 野田明 様
16:35- 17:00	4. 4 船内弱電規格等の内航ニーズのアンケート実施 一般社団法人内航ミライ研究会 専務理事 曾我部公太 様
17:00	5. 閉会挨拶

(注) プログラム・演題・講演者については、都合により予告なく変更されることがあります



一般財団法人 **日本船舶技術研究協会**



添付資料 4

ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作

- ・ 第 5 回研究会資料
- ・ 第 6 回研究会資料

ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作 (進捗報告)



一般財団法人 日本船舶技術研究協会
JAPAN SHIP TECHNOLOGY RESEARCH ASSOCIATION



国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所
National Maritime Research Institute NMRI

1

調査内容と資料構成



ガイドラインの策定

①外部環境データの利用方法・取得方法

- 外部機関が公表しているデータを利用取得する方法及びデータ利用のコスト等の取り纏め

データプラットフォームの活用事例

- データを公開しユーザーに提供するためのオープンデータプラットフォームを整備する準備として、GISプラットフォームの活用事例（別途実施する計測実証の成果）の整理と取り纏め

②電子海図等の開発動向

- 電子海図（ENC）の規格の開発動向及び国内小型船向けに開発された各種の航海用電子参考図（日本水路協会のnew pecなど）の開発・利用の動向の取り纏め
- 単一情報（衛星画像から求めた水深データ）および加工情報（船舶の交通密度、遭遇頻度等）を想定し、航海用電子参考図へ重畳する方法の検討および結果の取り纏め

ガイドライン作成

- 上記の成果を基に情報サービス提供者・利用者向けのガイドラインの作成

ダイナミックマップの試作

③ユースケースの事例の整理

- 電子海図等の地図へ表示するデータの種類とその用途の整理とデータを地図に表示させるユースケースの作成

④データの電子海図等の地図上への表示

- 船舶ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するために、①で整理した結果を基に、単一情報（衛星画像から求めた水深データ）及び海上交通に関する加工データ（交通密度や遭遇頻度）を日本水路協会殿が発行する航海用電子参考図new pecに表示・重畳する。

船舶ダイナミックマップの効果検証

- 該当するデータを地図へ表示した際の効果及びプログラム等によるデータ処理への活用を想定した効果の検証

①外部環境データの利用方法・取得方法

□ 「海洋状況表示システム（海しる）」^[1]を例に、利用方法・取得方法を調査した。

- ◆ 「海しるAPI」^[2]では海しるに掲載している海洋情報をAPIとして提供しており、JSON、GeoJSONまたはPNG形式でデータを取得することが可能。



海洋状況表示システム（海しる）^[1]



海しるAPIトップページ^[2]

- ◆ 利用における注意事項（「利用規約」より抜粋）
 - ・ 海上保安庁が提供する海しるAPI機能については、**利用規約のすべての条項に同意**していただいた上でご利用ください。
 - ・ 利用者は、本機能を利用したサービスを提供する場合は、「このサービスは、海しるAPIを利用して取得した情報をもとに作成しているが、サービスの内容は海上保安庁によって保証されたものではない」を適宜の場所に明示するものとします。
 - ・ 本機能の運用及び管理を妨害すること。本機能に対し、ウイルスに感染したファイルを故意に送信すること。短期間における大量アクセスその他本機能の運用に支障を与えること 等行為は行ってはなりません。

[1]海洋状況表示システム（海しる）：<https://www.msil.go.jp/msil/htm/main.html?Lang=0>

[2]海しるAPI：<https://portal.msil.go.jp/>

①外部環境データの利用方法・取得方法

□ 準備

- ◆ 「海しるAPI利用登録」の上、「サブスクリプションキー」を入手※1

□ データ取得手順

例：地形「等深線」

- ① 取得したい項目ページへ移動
- ② データ形式（JSON出力※2 / 画像出力）を選択
- ③ パラメータ条件を設定（サブスクリプションキー使用）

- ・ パラメータの説明は、①の項目ページやAPI仕様書に記載あり

④ 結果を出力

- ・ 手順②で「JSON出力」を選択した場合は、画面上に指定した等深線の日本全体の緯度経度データが表示される。これをコピーして保存する。
- ・ 手順②で「画像出力」を選択した場合は、等深線画像「画像出力.png」がダウンロードされる。

以上により、「等深線の深度毎のJSON形式データ」が取得できた。

なお、本資料の巻末資料1に、手順およびパラメータ設定の詳細を付す。

※1 利用登録をしなくとも、試用サブスクリプションキーによる利用は可能。

※2 GeoJSON形式の場合も「JSON出力」を選択後、③の手順でJSONもしくはGeoJSON形式を選択



JSON形式データの例

GeoJSON形式データの例

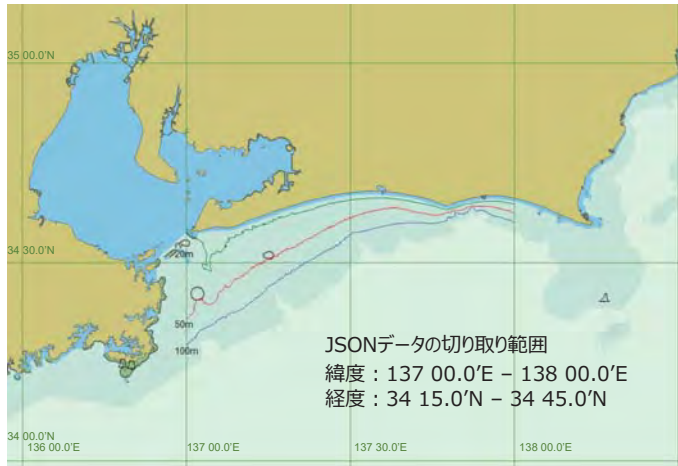


画像出力の例

① 外部環境データの利用方法・取得方法

□ JSON形式で出力した結果の利用例

取得した「等深線の深度毎のJSON形式データ」を任意の緯度経度の範囲で切り出し、海技研独自ツール^[1]にて描画した例と、比較のため、海しるサイトによる出力画像を示す。

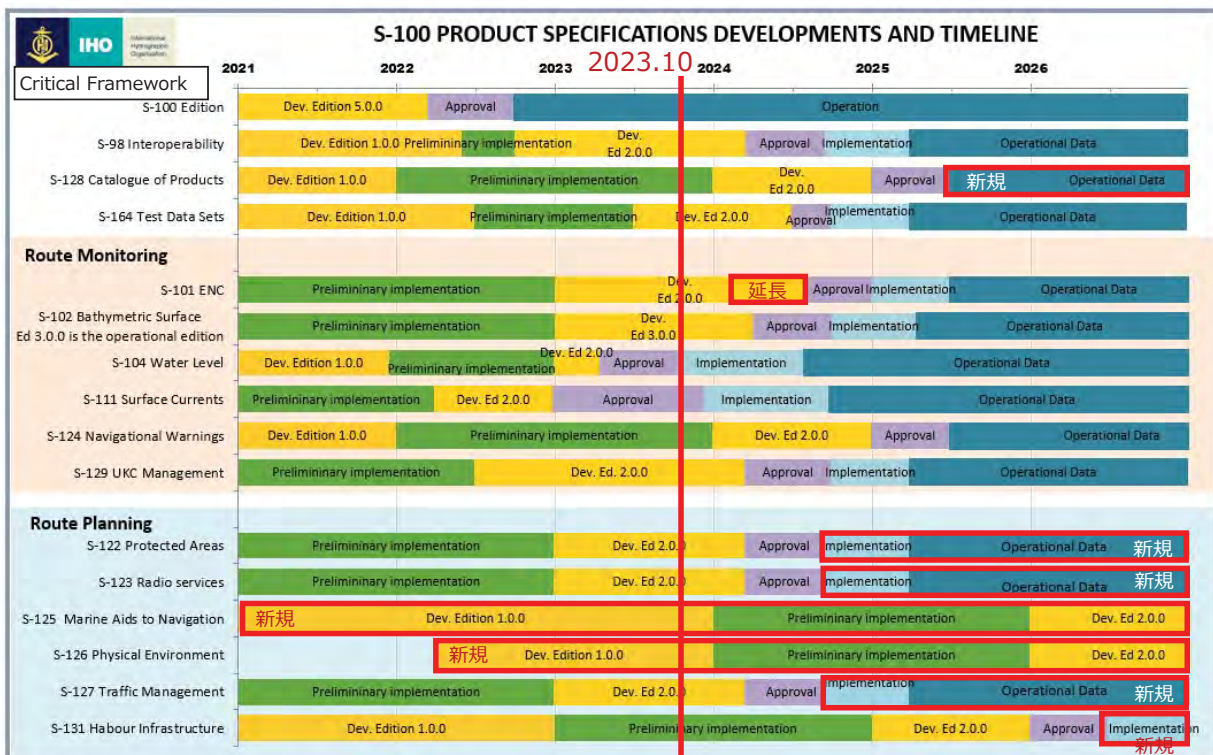


(参考) 海洋状況表示システム(海しる)サイトの「地形-等深線」で出力した画像

[1] 伊藤. 2015. “AIS Analyzer” の開発とその技術応用. 海上技術安全研究所研究発表会 2015. https://www.nmri.go.jp/service/repository_data/PNM2A150017-00.pdf

② 電子海図等の開発動向

□ S-100シリーズ開発スケジュール（2022年7月12日版）^[1]：2021年からの変更を追記



[1] IHO: Roadmap for the S-100 Implementation Decade (2020 – 2030), Annex 2 S-100 Timelines, Version 2.0 Dated: 12 July, 2022, <https://iho.int/en/s-100-implementation-strategy> (as of 25 September, 2023)

② 電子海図等の開発動向

□ S-100シリーズ仕様一覧^{[1][2]}

□ IHO開発

	Description	Edition	Date
S-101	Electronic Navigational Chart (ENC)	1.1.0	Apr. 2023
S-102	Bathymetric Surface	2.2.0	Apr. 2023
S-103	Sub-surface Navigation		
S-104	Water Level Information for Surface Navigation	1.1.0* ¹	Mar. 2023
S-111	Surface Currents	1.2.0* ¹	Apr. 2023
S-121	Maritime Limits and Boundaries	1.0.0	Oct. 2019
S-122	Marine Protected Areas	1.0.0	Jan. 2019
S-123	Marine Radio Services	1.0.0	Jan. 2019
S-124	Navigational Warnings	1.0.0	May 2023
S-125	Navigational Services		
S-126	Physical Environment		
S-127	Marine Traffic Management	1.0.0	Dec. 2018
S-128	Catalogue of Nautical Products	1.0.0	May 2022
S-129	Under Keel Clearance Management	1.0.0	Jun. 2019
S-130	Polygonal Demarcations of Global Sea Areas	1.0.0	Apr. 2023
S-131	Marine Harbour Infrastructure	1.0.0	Apr. 2023
S-164	IHO Test Data Sets in ECDIS	1.0.0	Mar. 2023

□ S-100関連製品仕様

	Description	Edition	Date
S-97	IHO Guidelines for Creating S-100 Product Specifications	1.1.0	Jun. 2020
S-98	Data Product Interoperability in S-100 Navigation Systems	1.0.0	May 2022
S-99	Operational Procedures for the Organization and Management of the S-100 Geospatial Information Registry	2.0.0	Oct. 2022
S-100	S-100 based Product Specifications	5.0.0	Dec. 2022

□ 他機関 (IALA等) 開発

	Description	Edition	Date
S-201	Aids to Navigation Information	1.1.0	Oct. 2022
S-210	Inter-VTS Exchange Format		
S-211	Port Call Message Format		
S-212	VTS Digital Service		
S-230	Application Specific Messages		
S-240	DGNSS Station Almanac	1.0.0	Oct. 2020
S-245	eLoran ASF Data		
S-246	eLoran Station Almanac		
S-247	Differential eLoran Reference Station Almanac		
S-401	Inland ENC Product Specification	1.0.0	Oct. 2019
S-402	Bathymetric Inland ENC		
S-411	Ice Information		
S-412	Weather and Wave Hazards		
S-413	Weather and Wave Conditions		
S-414	Weather and Wave Observations		
S-421	Route Plan	1.0.0	Jun. 2021

赤字：1st step優先^[3]、青字：2nd step優先^[3]

※1 開発スケジュール記載と異なる版

[1] IHO: <https://iho.int/en/standards-and-specifications>
 [2] IHO: <https://registry.iho.int/productspec/list.do>
 [3] IHO: Roadmap for the S-100 Implementation Decade (2020 – 2030), Annex 2 S-100 Timelines, Version 2.0, Dated: 12 July, 2022

② 電子海図等の開発動向

航海用電子海図・航海用電子参考図の利用動向について調査した。

□ 航海用電子海図 (ENC : Electronic Navigational Chart)

- ◆ ECDIS (Electronic Chart Display and Information System)
- ◆ 複合的な機能を有する航海支援機器
 - ・ 自他船情報表示レーダー画像重畳/AIS情報表示/操船支援/航路計画支援/気象海象情報重畳/海底地形/文書表示/ユーザーマップ (ユーザーが独自に描画する線や記号を表示する機能) など

□ 航海用電子参考図 (ERC : Electronic Reference Chart)

- ◆ 内航船・漁船向け航海支援機器
- ◆ 自他船情報表示機能をベースに、追加機能を有する
 - ・ レーダー画像重畳/AIS情報表示/航路計画支援/気象海象情報重畳/ユーザーマップ/魚探/海底地形/陸上施設表示など

→航海用電子海図・航海用電子参考図に関係なく、ほぼ同じ情報が重畳されている

- ・ 海底地形：リアルタイム/既存の海底地形情報の取得
- ・ 気象海象：リアルタイム/短期予測の情報の取得
- ・ 交通流 (AIS情報)：他船のリアルタイムな動静情報の取得

なお、本資料の巻末資料2に、調査結果の詳細を付す。

③ ユースケースの事例の整理

□ 目的

- ◆ ユースケースとは、利用者があるシステムを用いて特定の目的を達成するための流れを定義したもの。
- ◆ 流れは、図と記述形式により明確に示す。
- ◆ ダイナミックマップにおいて考えられるユースケースを作成することにより、ダイナミックマップの使用イメージを共有化し、必要性を検討する。

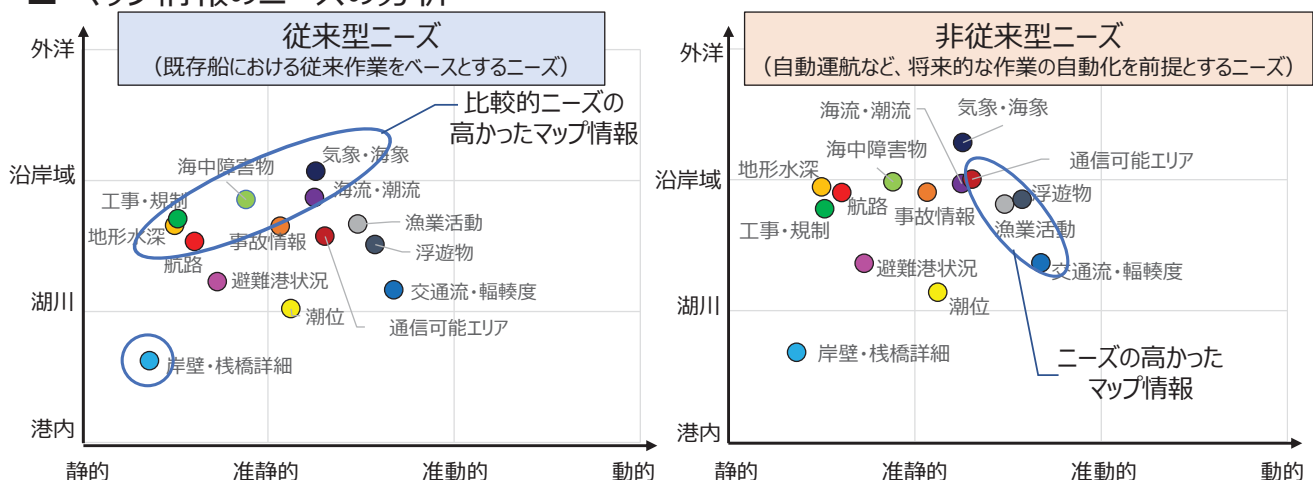
□ ユースケース作成方法

- ◆ ユースケースを作成するため、マップ情報(データ)の使用目的の明確化を行った。
 - 2022年度に実施したアンケート調査・ヒアリング調査の結果を分析した。
 - 従来型・非従来型の船舶が必要とするマップ情報について、時間軸・空間軸に整理した。
 - 整理したマップ情報のうち、ニーズの高かったものの使用目的を分析した。
- ◆ マップ情報の使用目的を基に、以下のマップ情報のユースケースを検討した。
 - 地形水深
 - 交通流・輻輳度、漁業活動、浮遊物

③ ユースケースの事例の整理

昨年度のアンケート・ヒアリング調査結果の分析

□ マップ情報のニーズの分析

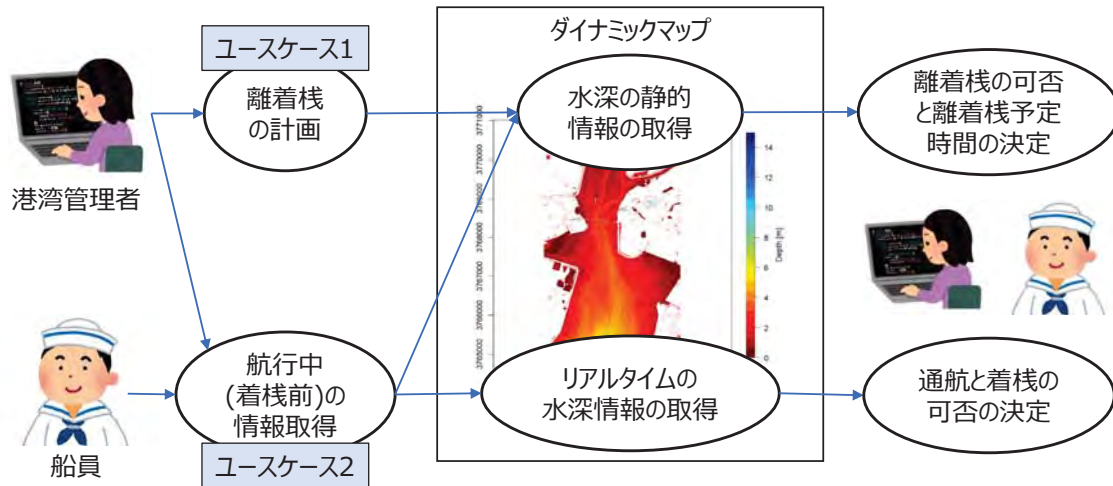


□ マップ情報の使用目的の分析

マップ情報	使用状況	使用目的	マップ情報	使用状況	使用目的
航路	航行	航路標識の把握	交通流等	航行/航海計画	避航判断/航路設定
地形水深	航行/離着棧	通航/離着棧の判断	漁業活動	航行/航海計画	避航判断/航路設定
工事・規制	航行/航海計画	避航判断/航路設定	浮遊物	航行	避航判断

③ユースケースの事例の整理

□ 「地形水深」データ



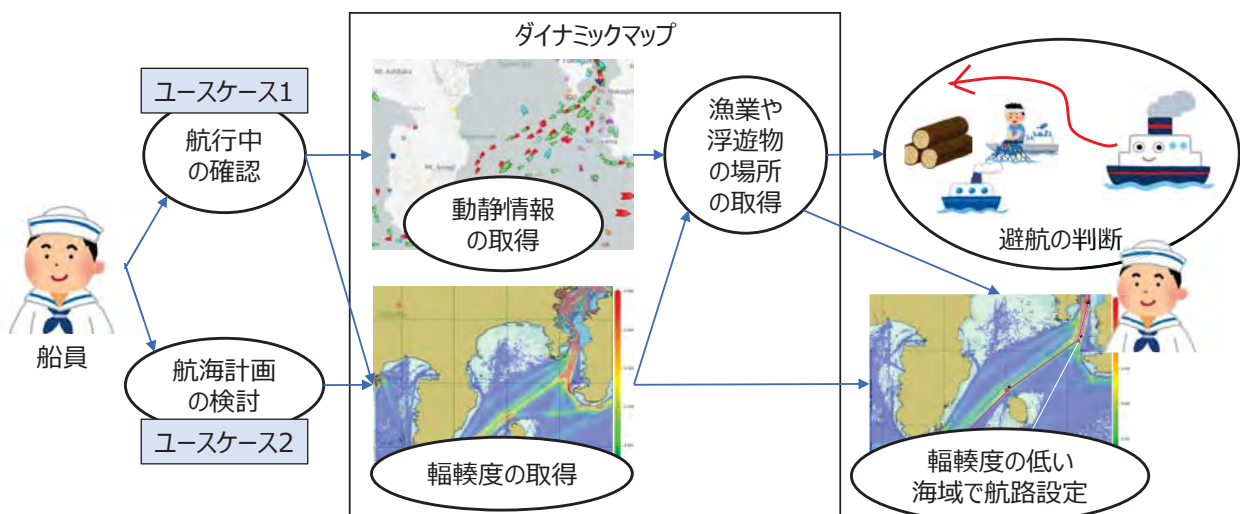
ユースケース1	港湾管理者による水深情報を用いた離着棧の可否の判断
アクター	港湾管理者
目的	離着棧の計画の策定と可否の決定
メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> 離着棧計画を受領する 水深の静的情報を取得する 離着棧の可否と予定時間を決定する

ユースケース2	船員による水深情報を用いた通航と着棧の判断
アクター	船員
目的	通航と着棧の可否の航行中の決定
メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> 航行中(着棧前)に通航海域の情報を確認する リアルタイムの水深情報を取得する 通航と離着の可否を決定する

11

③ユースケースの事例の整理

□ 交通流・輻輳度 (+ 漁業活動、浮遊物)



ユースケース1	船員による交通流・輻輳度等を用いた避航の判断
アクター	船員
目的	避航の判断
メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> 航行中に海域の情報を確認する 他船の動静情報を取得する 漁業活動や浮遊物の場所を取得する 避航の有無を判断する

ユースケース2	船員による交通流・輻輳度等を用いた航海計画の立案
アクター	船員
目的	航路の設定
メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> 航海計画を検討する 輻輳度を取得する 漁業活動や浮遊物の場所を取得する 輻輳度の低い海域で航路を設定する

26

2

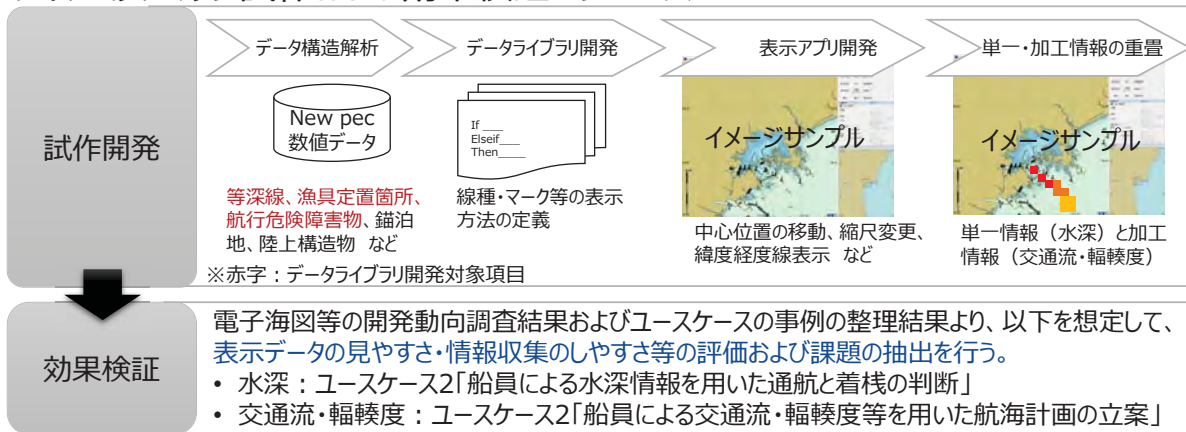
④データの電子海図等の地図上への表示

□ ダイナミックマップ試作の概要

- ◆ 船舶ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するため、試作として船外環境データを実際に地図上へ表示・重畳する。
- ◆ 日本水路協会殿が発行する航海用電子参考図（new pec）を使用
 - ENC（S-57、S-100）、Webで配信される地図、航海用電子海図から候補を選定
 - 外見上、電子海図にデータを重畳することが可能

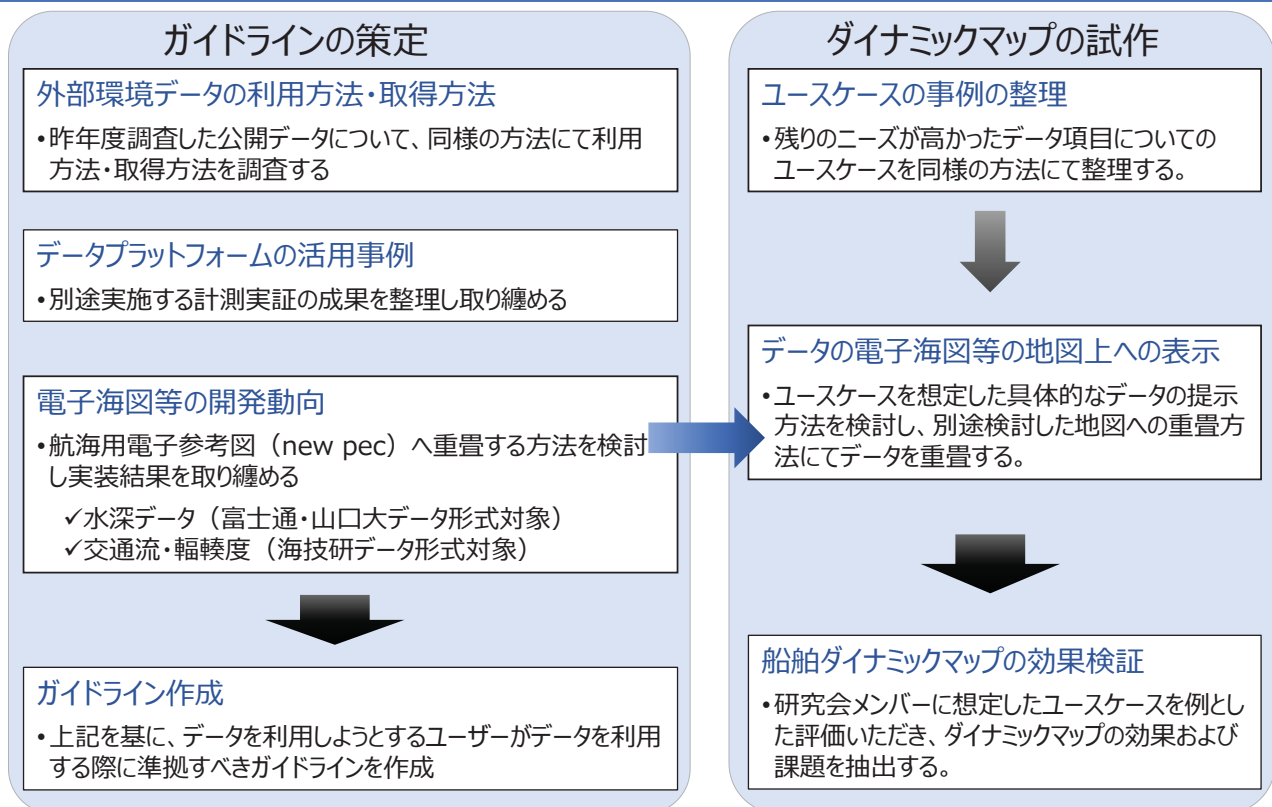
地図の種類	想定される課題
S-57 ENC	標準仕様とのギャップ
S-100 ENC	標準仕様とのギャップ、重畳方法の検討、開発リソースの確保
Web Chart	外見上、電子海図へのデータ重畳ではない

□ ダイナミックマップ試作および効果検証のプロセス



13

今後の予定



14

謝辞

一般財団法人 日本水路協会殿には、航海用電子参考図newpecのデータをご提供いただきました。
NAVTORの皆様には、ダイナミックマップ試作に関する技術的助言をいただきました。

15

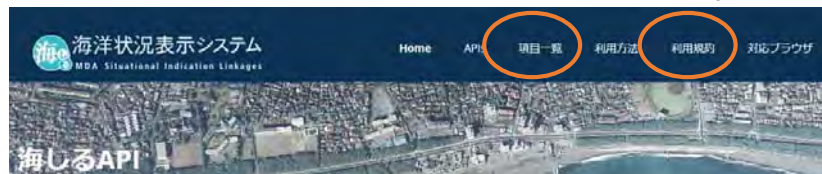
巻末資料1 海するAPIによるデータ取得手順例



「海洋状況表示システム（海する）」は、様々な海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できるWebGISサービスである。

「海するAPI」では海するに掲載している海洋情報をAPIとして提供しており、JSON、GeoJSONまたはPNG形式でデータを取得することが可能。

取得可能なデータとしては、海域名称、地質、地形、海象、安全、海事、インフラストラクチャー、漁業権等の項目があり、「項目一覧」画面から選択することができる（末尾に添付する項目一覧を参照）



◆利用規約（「利用規約」画面より抜粋）

海上保安庁が提供する海するAPI機能については、利用規約のすべての条項に同意していただいた上でご利用ください。

利用者は、本機能を利用したサービスを提供する場合は、「このサービスは、海するAPIを利用して取得した情報をもとに作成しているが、サービスの内容は海上保安庁によって保証されたものではない」を適宜の場所に明示するものとします。

本機能の運用及び管理を妨害すること。本機能に対し、ウイルスに感染したファイルを故意に送信すること。短期間における大量アクセスその他本機能の運用に支障を与えること 等行為は行ってはなりません。

16

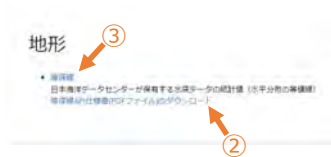
一例として、「海するAPI」で等深線のJSON, GeoJSON, PNG形式のデータを取得する方法を示す。

◆海するAPI : <https://portal.msil.go.jp/>



【海するAPI画面】

① 「項目一覧」をクリック



【項目一覧 画面】

② 等深線API仕様書の取得

地形項目の等深線、「等深線API仕様書(PDFファイル)のダウンロード」をクリックして、「等深線.pdf」を取得する

③ 「等深線」をクリック

◆JSON/GeoJSON出力方法



【等深線 画面】

④ 別途受領するサブスクリプションキーをコピーしておく

※サブスクリプションキーは、④「利用方法」に記載されるメールアドレスから利用登録を行うことにより発行される
利用登録をしない場合でも、④「利用方法」に記載される試用サブスクリプションキーにより利用可能

⑤ 「JSON出力」をクリック



【JSON出力 画面】

各項目の説明、結果、エラーメッセージ等

⑥ 「Try it」をクリック

◆JSON/GeoJSON出力方法 (つづき)



【条件入力 画面】

「等深線.pdf」 1ページ参照

⑦ Authorization

- Subscription key: ④でコピーしたサブスクリプションキーを入力

「等深線.pdf」 4～8ページ参照

⑧ Parameters

- LayerSelection: 10/11/12/13/14 を選択
 - 10: 20m等深線
 - 11: 50m等深線
 - 12: 100m等深線
 - 13: 150m等深線
 - 14: 200m等深線
 - デフォルトは10
- f: json/geojson を選択
- 他のパラメータは入力しても出力結果は変わらない

⑨ 「Send」をクリック

◆JSON/GeoJSON出力方法 (つづき)

「等深線.pdf」 6ページ(Example responses)参照

- 出力されたデータをコピーして保存すれば再利用可能となる

```
HTTP response
HTTP/1.1 200 OK

cache-control: no-cache,no-store,must-revalidate
content-length: 4925304
content-type: application/json;charset=UTF-8
date: Mon, 25 Sep 2023 06:21:34 GMT
etag: 1543479204
strict-transport-security: max-age=31536000
vary: Origin
x-content-type-options: nosniff
x-xss-protection: 1; mode=block

{
  "displayFieldName": "id",
  "fieldAliases": {
    "id": "id"
  },
  "geometryType": "esriGeometryPolyline",
  "spatialReference": {
    "wkid": 4326,
    "latestWkid": 4326
  },
  "fields": [
    {
      "name": "id",
      "type": "esriFieldTypeString",
      "alias": "id",
      "length": 64
    }
  ],
  "features": [
    {
      "attributes": {
        "id": "-20 contour -Z-20"
      },
      "geometry": {
        "paths": [
          [
            [148.77800000029993, 45.584262164367544],
            [148.779999999990027, 45.584701447214172],
            [148.782000000039988, 45.585114713573319],
            [148.784000000000022, 45.585294700290376],
            [148.785999999990045, 45.58463534
```

←【JSON結果 画面】

条件入力画面で「json」を選択した場合、指定した等深線の日本全体の緯度経度情報が、JSONデータ形式で表示される

```
HTTP response
HTTP/1.1 200 OK

cache-control: no-cache,no-store,must-revalidate
content-type: text/plain
date: Mon, 25 Sep 2023 06:45:45 GMT
etag: 1543479204
strict-transport-security: max-age=31536000
vary: Origin
x-content-type-options: nosniff
x-xss-protection: 1; mode=block

{"type":"FeatureCollection","crs":{"type":"name","properties":{"name":"EPSG:4326"}}, "features":[{"type":"Feature","geometry":{"type":"LineString","coordinates":[[148.77800000029993,45.584262164367544],[148.779999999990027,45.584701447214172],[148.782000000039988,45.585114713573319],[148.784000000000022,45.585294700290376],[148.785999999990045,45.58463534
```

↑【GeoJSON結果 画面】

条件入力画面で「geojson」を選択した場合、指定した等深線の日本全体の緯度経度情報が、GeoJSONデータ形式で表示される

◆画像出力(PNG形式)方法



【等深線 画面】

⑩ 「画像出力」をクリック

【画像出力 画面】

各項目の説明、結果、エラーメッセージ等

⑪ 「Try it」をクリック

◆画像出力(PNG形式)方法 (つづき)



【条件入力 画面】

「等深線.pdf」 1ページ参照

⑫ Authorization

- Subscription key: ④でコピーしたサブスクリプションキーを入力

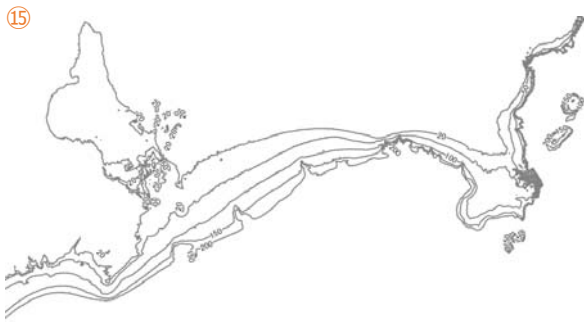
「等深線.pdf」 2,3ページ参照

⑬ Parameters

- bbox: 出力範囲
経緯度をカンマ区切りで4点入力
ex.) 137.0,34.0,138.0,35.0
- size: 出力する画像のサイズ
幅、高さをカンマ区切りで入力、単位はpixels
ex.) 1920,1080
- transparent: 背景色を指定
true: 透過、デフォルトはfalse
- dpi: 解像度を指定
デフォルトは96
- mapScale: 縮尺を設定

⑭ 「Send」をクリック

◆画像出力(PNG形式)出力方法 (つづき)



【画像出力】

⑮ 条件入力画面で指定した範囲の等深線画像「画像出力.png」がダウンロードされる

【参考】

⑯ 海洋状況表示システム(海する)サイトの「地形-等深線」で出力した画像

⑰ 出力された等深線の深度毎のJSON形式データを任意の緯度経度の範囲で切り出し、海技研独自ツール^[1]にて描画
緯度：137 00.0' E - 138 00.0' E
経度：34 15.0' N - 34 45.0' N



(参考図) 海洋状況表示システム(海する)表示例



(参考図) json形式データ (一部) の再利用例

[1] Itoh, H. 2015. Development of "AIS Analyzer" and its application. National Maritime Research Institute Research Presentation 2015 (provisional translation). https://www.nmri.go.jp/ser-vice/repository_data/PNM2A150017-00.pdf 23

巻末資料1 海するAPI項目一覧

分類	項目	概要
海域名称	島名	主要な島の名称
	海底地形名	日本周辺の海底地形の名称
	海底地形名「英語」	日本周辺の海底地形の名称
地質	貝殻 [底質]	電子海図に記載のある海底の底質
	さんご [底質]	電子海図に記載のある海底の底質
	溶岩 [底質]	電子海図に記載のある海底の底質
	礫 [底質]	電子海図に記載のある海底の底質
	石・岩 [底質]	電子海図に記載のある海底の底質
	砂 [底質]	電子海図に記載のある海底の底質
	泥・粘土 [底質]	電子海図に記載のある海底の底質
地形	等深線	日本海洋データセンターが保有する水深データの統計値 (水平分布の等値線)
海象	海洋速報	日本周辺の黒潮などの海流の状況
	潮流推算 (東京湾)	東京湾の潮流の推算
	潮流推算 (伊勢湾)	伊勢湾の潮流の推算
	潮流推算 (瀬戸内海)	瀬戸内海の潮流の推算
	潮流推算 [リンク]	海上保安庁の潮流推算情報提供地点及び推算値 (「潮流推算」への外部リンク)
	潮汐推算 [リンク]	海上保安庁の潮汐推算情報提供地点及び推算値 (「潮汐推算」への外部リンク)
	海水情報	オホーツク海西部域の最新の海水情報 (海水情報センター開所期間のみ提供)

分類	項目	概要
安全	航行警報 [過去5年以内の有効分]	緊急に知らせる必要のある灯台の消灯、航行の障害となる漂流物、ふくそう海域における長大物の曳航、海上演習等の情報
	水路通報[過去5年以内の有効分](小改正は過去3箇月以内)	船舶交通の安全のために必要な情報（航路標識の変更、海上演習、海上作業等）
	水路通報・航行警報 [リンク]	船舶交通の安全のために必要な情報（航路標識の変更、海上演習、海上作業等）
	英文航行警報[過去5年以内の有効分]	緊急に知らせる必要のある灯台の消灯、航行の障害となる漂流物、ふくそう海域における長大物の曳航、海上演習等の情報
	英文水路通報[過去5年以内の有効分](小改正は過去3箇月以内)	船舶交通の安全のために必要な情報（航路標識の変更、海上演習、海上作業等）
	米軍演習区域	海上保安庁が刊行する「日本近海演習区域一覧図」に記載のある海域
海事	港則法適用港	港則法施行令第一条（別表第一）に定められた港の概位
	港則法びょう地	港則法施行規則第三条（別表第一）に定められた区域
	港則法区域	港則法施行令第一条（別表第一）に定められた港の区域
	港湾	港湾法第九条による告示に基づく港の概位
	港湾区域	港湾法第九条による告示に基づく港湾区域
	漁港	漁港漁場整備法第六条による告示に基づく漁港の概位
	漁港区域	漁港漁場整備法第六条による告示に基づく漁港の区域
	灯台	海上保安庁が刊行する「灯台表」に記載のある航路標識の位置
	灯浮標	海上保安庁が刊行する「灯台表」に記載のある航路標識の位置
	灯標	海上保安庁が刊行する「灯台表」に記載のある航路標識の位置
	灯（その他）	海上保安庁が刊行する「灯台表」に記載のある航路標識の位置

分類	項目	概要
海事 (つづき)	海交法航路	海交法施行令第三条（別表第二）に定められた航路
	港則法航路	港則法施行規則第八条（別表第二）に定められた航路
	海上保安部署等	海上保安庁の事務所の位置
	沈船	電子海図に記載のある沈船の概位
	海底障害物	電子海図に記載のある海底障害物（魚礁、沈鍾等）の概位
	指定錨地	港長公示に基づく指定錨地（電子海図に記載のあるもの）
	検疫錨地	港長公示に基づく指定錨地（電子海図に記載のあるもの）
	水路測量特級区域	水路業務法、同法施行令及び海上保安庁告示に基づき、海上の安全を確保するために特に必要と認めて指定する水域
	船舶通航量(月別)	海上保安庁がAIS（自動船舶識別装置）によって収集した船舶の位置情報の統計情報
インフラストラクチャー	海底ケーブル	電子海図に記載のある海底ケーブルの概位
	海底ケーブル区域	電子海図に記載のある海底ケーブルの存在区域
漁業権	共同漁業権	漁業法第五十条第一項による告示、漁業権区域図に基づく共同漁業権の設定された海域
	区画漁業権	漁業法第五十条第一項による告示、漁業権区域図に基づく区画漁業権の設定された海域
	定置漁業権	漁業法第五十条第一項による告示、漁業権区域図に基づく定置漁業権の設定された海域

□ 航海用電子海図 (S-57)

	NavStation	プランニングステーション	マルチディスプレイ (JAN-9211/7211)
開発・販売	NAVTOR	古野電気(株)	日本無線(株)
参考URL	https://www.navtor.com/navstation	https://www.furuno.com/jp/products/PlanningStation/PS-100	https://www.jrc.co.jp/product/jan9211_7211
主な機能	以下の機能を有する。 <ul style="list-style-type: none"> 英国水路部発行のADMIRALTY電子版航海用書籍 (ADP、AENP) 表示 / NavArea航行警報表示 / 気象情報表示 / 航路計画・チェック / 環境に関する条約規制表示 / 操船状況共有 など 	以下の機能を有する。 <ul style="list-style-type: none"> Planning (航路計画・ユーザーチャート、推奨船速算出、航路記録、デバイダ機能) Monitoring (センサー情報表示・記録、レーダー重畳、ターゲット情報の表示、気象情報の重畳) Sharing (ECDIS連携、ドキュメント表示等) 	<ul style="list-style-type: none"> ENCの他、ラスターチャート、プライベートチャート (C-MAP Professional+) も対応。 以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> 航路計画 (航路作成・編集、安全チェック) / 航行監視機能 (自船・航路監視、他船監視) / ユーザーマップ / 航行データ記録 / AIS表示、レーダー重畳
その他			

□ 航海用電子海図 (S-57)

	Pilot PRO	ChartRescue	ChartViewer
開発・販売	Wärtsilä	日本総合システム(株)	日本総合システム(株)
参考URL	https://www.wartsila.com/marine/products/port-optimisation/pilot-pro	https://www.nssys.co.jp/product-list/products/chart_rescue.html	https://www.nssys.co.jp/product-list/products/chart_viewer.html
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> TX-97形式のENCも対応。 以下の機能を有する^[1] 自船・他船情報表示 / 航路計画作成・記録 / 気象情報重畳 / フェンダーライン管理 / 各種アラーム・監視 / バーチャルポーディング / TX-97形式のENCも対応 	<ul style="list-style-type: none"> 航行支援機能として、航路作成・自船位置表示等が可能。 様々な地理情報データの重畳表示が可能 (例：一般財団法人日本水路協会海洋情報研究センター提供の海底地形デジタルデータ(M5000シリーズ、M7000シリーズ)、国土地理院刊行の情報のうち、道路・鉄道・河川・湖池、及び数値標高データ(50mメッシュ)) 気象海象情報の重畳が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 航行支援機能として、航路作成・自船位置表示等が可能。 海底地形デジタルデータ(M5000シリーズ、M7000シリーズ)の重畳が可能。 気象海象情報の重畳が可能
その他	<ul style="list-style-type: none"> 航路計画に関する総合ソリューション「Navi-Planner」などが存在するが、詳細仕様は不明。 	<ul style="list-style-type: none"> PCで使用するツール 	<ul style="list-style-type: none"> PCで使用するツール

[1] https://www.marix.co.jp/wp-content/uploads/Pilot-Pro_Flyer-RED_updated.pdf

□ 航海用電子海図 (S-57)

	運航サポーター（電子海図表示装置） （ESS-50L/50N/75N）
開発・販売	(株)戸高製作所
参考URL	https://www.todaka-oita.jp/service/ship/
主な機能	以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> 座礁監視／避険線接近監視／航路監視／船位確認（居眠り予防支援）／AIS・ARPA他船表示／自動航路保持／他船接近監視／走錨監視／漁具定置箇所接近監視／延長モニター／省エネ支援・気象海象表示
その他	<ul style="list-style-type: none"> パイロット支援用「パイロットサポーター」、タグボート離着岸支援用「バーシングサポーター」が存在するが、詳細仕様は不明。

□ 航海用電子参考図^{[1][2]}

	AIS、GPS、魚探プロッター	GPSプロッター	クラスB AIS送受信機
開発・販売	(株)イーチャート	(株)光電製作所	(株)光電製作所
参考URL	https://e-chart.jp/product/219/223.html	https://www.koden-electronics.co.jp/jpmarine/gtd	https://www.koden-electronics.co.jp/jp/kat-230
地図データ	new pec	new pec	C-MAP MAX
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> new Pecに対応したAIS、GPS、魚探プロッター 	<ul style="list-style-type: none"> new Pecに対応したGPSプロッター 	下記機能を有する <ul style="list-style-type: none"> AISレーダー画面表示／地図表示／計器類の詳細表示／航行データ管理／潮汐表示等
その他		<ul style="list-style-type: none"> GPS魚探プロッター（https://www.koden-electronics.co.jp/jpmarine/cvg）も存在する 	<ul style="list-style-type: none"> C-MAP地図に対応したクラスB AIS送受信機（https://www.koden-electronics.co.jp/jp/kat-230）も存在し、自船とAIS搭載船をC-MAP地図上に表示可能。

[1] 日本水路協会 : new pec, <https://www.newpec.jp/index.html>
 [2] NAVICO GROUP : C-MAP, <https://www.c-map.com/>

□ 航海用電子参考図

	カラープロッタ	船舶用レーダー装置	航海情報ディスプレイ
開発・販売	日本無線(株)	日本無線(株)	日本無線(株)
参考URL	https://www.jrc.co.jp/product/jlz1000	https://www.jrc.co.jp/product/jmr5400	https://www.jrc.co.jp/product/ncd2315_2316
地図データ	new pec (日本) NAVIONICS+ (海外)		new pec, C-MAP
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> GPSプロッター 	<ul style="list-style-type: none"> レーダー画像/地図/AIS表示 	以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> レーダー映像重畳/自船航跡記録機能/他船位置/ユーザーマップ/航路計画
その他		<ul style="list-style-type: none"> C-MAP MAXも対応可能 漁船向け・内航船向け用製品が存在 	<ul style="list-style-type: none"> C-MAP MAXも対応可能

□ 航海用電子参考図

	Navnet TZ touch2/3	GPSプロッタ魚探	new pec smart
開発・販売	古野電気(株)	古野電気(株)	マップル・オン
参考URL	https://www.navnet.com/tzt2/jp/ https://www.furuno.com/special/jp/navnet/tzt3/modes/	https://www.furuno.com/jp/products/chartplotter	https://mapple-on.jp/products/newpecsmart/
地図データ	new pec	new pec	new pec
主な機能	以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> プロッタ表示/レーダー表示/魚探など マルチビームソナーによる海底マッピング機能/ユーザーマップなど (Navnet TZ touch3のみ) 	<ul style="list-style-type: none"> プロッタ表示/レーダー表示/魚探 	<ul style="list-style-type: none"> new pecを完全再現したスマホアプリ 以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> AIS表示/プレジャーボート・小型船用港湾案内(Sガイド)/航海計画・記録/海底地形/海底地形表示/マリーナ・海の駅情報/気象情報表示など

ガイドラインの策定及びダイナミックマップの試作

2024年2月21日
海上技術安全研究所



一般財団法人 日本船舶技術研究協会
JAPAN SHIP TECHNOLOGY RESEARCH ASSOCIATION



国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所
National Maritime Research Institute NMRI

1

調査内容と資料構成



ガイドラインの策定

外部環境データの利用方法・取得方法

- 外部機関が公表しているデータを利用取得する方法及びデータ利用のコスト等の取り纏め

データプラットフォームの活用事例

- データを公開しユーザーに提供するためのオープンデータプラットフォームを整備する準備として、GISプラットフォームの活用事例（別途実施する計測実証の成果）の整理と取り纏め

①電子海図等の開発動向

- 電子海図（ENC）の規格の開発動向及び国内小型船向けに開発された各種の航海用電子参考図（日本水路協会のnew pecなど）の開発・利用の動向の取り纏め
- 単一情報（衛星画像から求めた水深データ）および加工情報（船舶の交通密度、遭遇頻度等）を想定し、航海用電子参考図へ重畳する方法の検討および結果の取り纏め

④ガイドライン作成

- 上記の成果を基に情報サービス提供者・利用者向けのガイドラインの作成

ダイナミックマップの試作

ユースケースの事例の整理

- 電子海図等の地図へ表示するデータの種類とその用途の整理とデータを地図に表示させるユースケースの作成

②船舶ダイナミックマップの試作

- 船舶ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するために、①で整理した結果を基に、単一情報（衛星画像から求めた水深データ）及び海上交通に関する加工データ（交通密度や遭遇頻度）を日本水路協会殿が発行する航海用電子参考図new pecに表示・重畳する。

※対象オブジェクト：等深線、漁具定置箇所、航行危険障害物

③船舶ダイナミックマップの効果検証

- 該当するデータを地図へ表示した際の効果及びプログラム等によるデータ処理への活用を想定した効果の検証

① 電子海図等の利用動向

電子海図と情報表示システムの種類と規格を整理した。

□ 電子海図

- ◆ 航海用電子海図ENC (Electronic Navigational Charts)
 - ✓公式海図。各国の水路機関又は承認機関により刊行された航海用海図のデータベースを指し、IHOによる標準化仕様を満たすもの (IHO S-57、S-101)
- ◆ 航海用電子参考図ERC (Electronic Reference Chart)
 - ✓非公式海図。各国の水路機関又は承認機関により刊行されていないデータベースを言い、独自のフォーマットが用いられる (例：日本水路協会発行「new pec (ニューベック) 」)

□ 情報表示システム

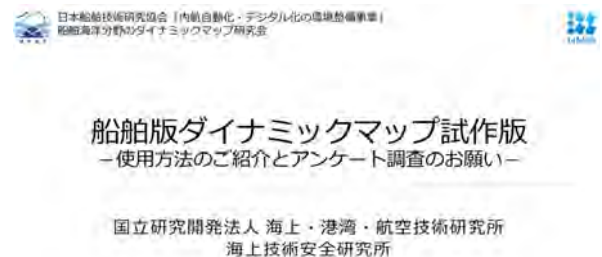
- ◆ 電子海図情報表示装置 ECDIS
 - ✓SOLAS条約V章に定められたECDISの海図備え付け要件を満たさすものを指し、IMOの規定する動作基準を満足し、各国の認証機関から認証を受けたENCの表示装置
- ◆ 電子海図システム ECS (Electronic Chart System)
 - ✓ECDISの海図備え付け要件を満たさず各国の認証のないENC表示装置
 - ✓航海用電子参考図ERC表示装置
 - ✓海図以外の様々な情報を表示提示することが可能 (関連規格は別紙1参照)。

3

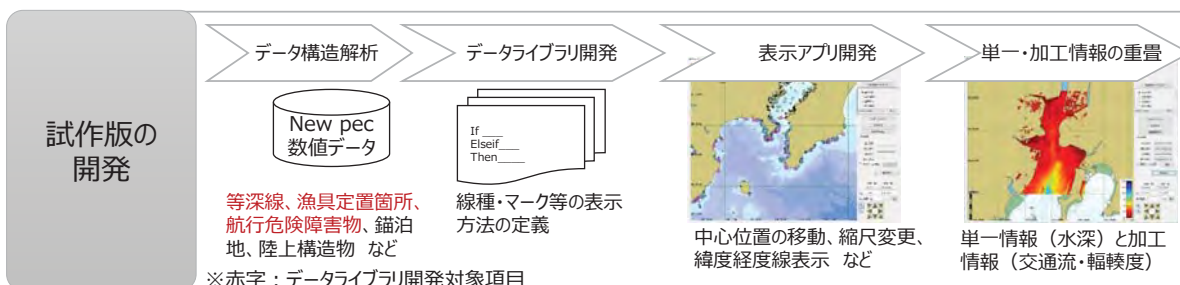
② 船舶ダイナミックマップの試作

□ ダイナミックマップ試作の概要

- ◆ 船舶ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するため、試作として船外環境データを実際に地図上へ表示・重畳する。
- ◆ 日本水路協会殿が発行する航海用電子参考図 (new pec) を使用



□ ダイナミックマップ試作版の開発プロセス



4

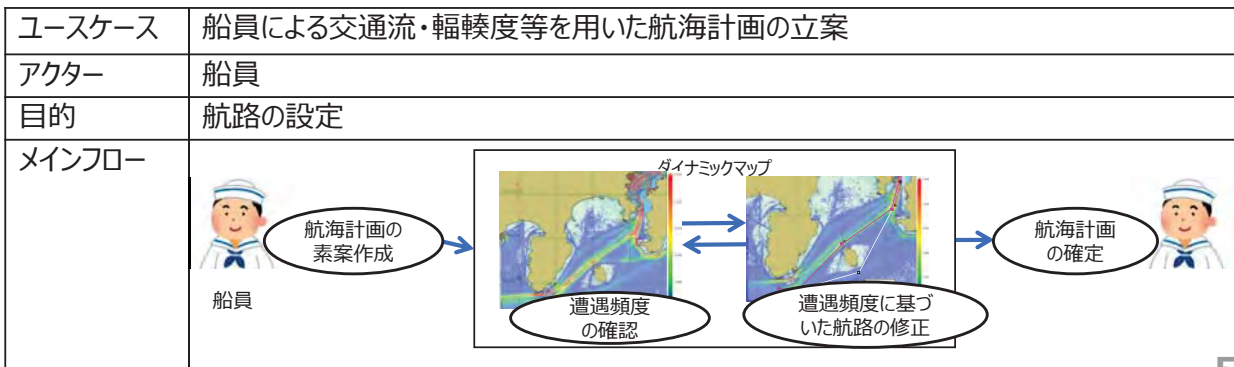
③船舶版ダイナミックマップの効果検証

□ 目的

- ◆ 船舶版ダイナミックマップの一例として、遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果および地図に表示した遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果を調査する
- ◆ 遭遇頻度とは、潜在的な衝突の危険性を表し、避航動作を取らなかった場合に他船と衝突する幾何学的回数、言い換えれば、船舶が航行中に他船と危険な位置や見合い関係で遭遇する回数（頻度）を意味する^[1]。

□ 調査方法

- ◆ 対象者：研究会メンバーのうち、委員長、船舶運航会社とマリコン（計10名）
- ◆ 形式：Webアンケート形式
- ◆ 想定ユースケース

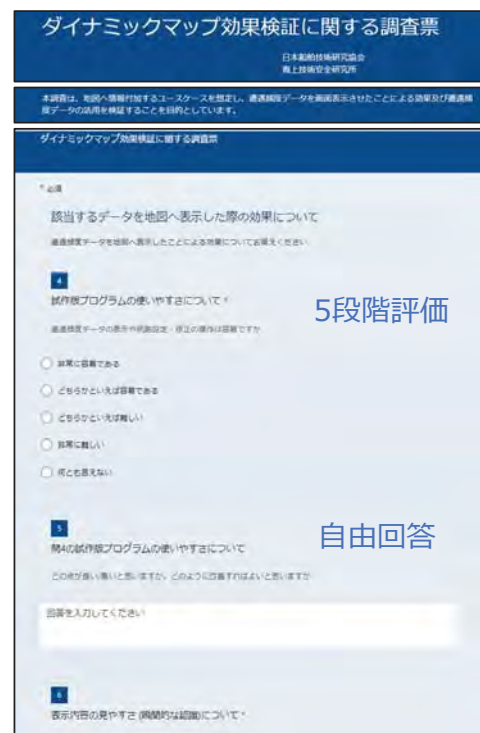


[1] 河島ら：輻輳海域における船舶遭遇頻度の推定手法の開発

③船舶版ダイナミックマップの効果検証

調査内容

- 海技士免許保有状況
- 遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果
 - ◆ 試作版プログラムの使いやすさ
 - ◆ 表示内容の見やすさ（瞬間的な認識）
 - ◆ 情報収集のしやすさ（現在の状況の認識）
 - ◆ 状況把握のしやすさ（現在の状況の理解）
 - ◆ 予測のしやすさ（近い将来の予測）
 - ◆ 意思決定のしやすさ
- 遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果
 - ◆ 遭遇頻度データの航海計画への利用希望状況
 - ◆ 遭遇頻度データを重畳したダイナミックマップの効果
 - ◆ 遭遇頻度データのその他利用希望状況
- その他
 - ◆ 航海計画立案・承認に有効なその他の情報（自由回答）
 - ◆ ダイナミックマップのその他の活用方法（自由回答）
 - ◆ その他ご意見（自由回答）



③船舶版ダイナミックマップの効果検証

調査結果

- 有効回答者数 9名（内訳：委員長、運航会社2名、マリコン5名、不明1名）
- 分析結果結果の概要は以下の通り
 - ◆ 遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果
 - ・ 表示された遭遇頻度ヒートマップから衝突危険性を理解することは比較的容易
 - ・ 実際に航行しようとする状況を予測し、計画変更の意思決定を行うことは困難
 - ◆ 遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果
 - ・ 航海計画への利用希望は低い
 - ・ 衝突危険性の把握という観点での期待は高い。ただし統計データのため、操船時の利用期待は低い。
 - ◆ 改善すべき事項
 - ・ 既存航海計器（ECDISやPassage planning）やタブレットによる利用
 - ・ 適切な表示方法と操作方法
 - ・ その他の必要な情報の提供
 - ◆ アンケート調査結果の詳細は別紙2を参照

④ガイドライン作成

□ ガイドラインの構成

- ◆ 1章：概要
- ◆ 2章：一般
- ◆ 3章：基盤的地図情報の活用
- ◆ 4章：既存の付加的地図情報の活用
- ◆ 5章：電子海図等の開発動向
- ◆ 6章：船舶版ダイナミックマップの試作
- ◆ 7章：データプラットフォームの活用方法
- ◆ 別添資料1：付加的地図情報の利用に関する法的整理
- ◆ 別添資料2：海しるAPIパラメーター一覧
- ◆ 別添資料3：電子海図等の動向調査結果
- ◆ 別添資料4：ユースケース事例調査結果
- ◆ 別添資料5：船舶版ダイナミックマップ試作版の使用方法

目次	
1 概要	4
2 一般	4
2.1 船舶版ダイナミックマップの位置	4
2.2 電子海図と海図表示システムの追加と更新	4
2.2.1 電子海図と海図表示システムの更新	4
2.2.2 海図データの更新	5
3 基盤的地図情報の活用	10
3.1 船舶用電子海図 (Electronic Navigation Chart: ENC)	10
3.2 船舶用電子海図 (ENC) の更新	10
3.3 海しる (海図更新システム)	11
4 既存の付加的地図情報の活用	13
4.1 海しる (海図更新システム)	13
4.1.1 既存の付加的地図情報の活用	13
4.1.2 海図更新の方法	14
4.2 海しる (海図更新システム)	16
4.2.1 既存の付加的地図情報の活用	16
4.2.2 海図更新の方法	18
4.3 概要	21
4.3.1 既存の付加的地図情報の活用	21
4.3.2 海図更新の方法	26
4.4 海しる (海図更新システム)	26
4.4.1 既存の付加的地図情報の活用	26
4.4.2 海図更新の方法	27
4.5 (海しる)	27
4.5.1 既存の付加的地図情報の活用	28
4.5.2 海図更新の方法	29

④ガイドライン作成

□ 1章 概要

- ◆ ガイドラインの対象者
 - ・ 船舶版ダイナミックマップを作成・提供しようとするユーザ
- ◆ 目的
 - ・ 基盤的地図情報及び付加的地図情報に関する所在及び取得利用方法等、これらの地図情報を利用する際の関連規則及び参考情報をガイドラインとして整理し提供する

□ 2章 一般

- ◆ 船舶版ダイナミックマップの定義
 - ・ 航路及びその周辺に係る船舶の位置が特定できる基盤的地図情報（航海用電子海図や航海用電子参考図などを含む二次元地図情報並びに高精度三次元地理空間情報）及び、その上に船舶航行等をサポートするために必要な各種の付加的地図情報（例えば、輻輳度・海象・離着岸港3D情報などの情報等）を載せたもの
- ◆ 電子海図と情報表示システムの種類と規格
 - ・ 電子海図情報表示装置（ECDIS）と電子海図システム（ECS）の違い
 - ・ 航海用電子海図（ENC）と航海用電子参考図（ERC）の違い
 - ・ 関連する規格
 - ・ 航海用海図（紙海図）の関連規格
 - ・ 航海用電子海図（ENC）の関連規格（S-57とS-100）
 - ・ 航海用電子参考図（ERC）として電子海図システム（ECS）の関連規格

9

④ガイドライン作成

□ 3章 基盤的地図情報の活用

- ◆ 基盤的地図情報として使用可能なものを例示し、使用に関する法的論点を記載
 - ・ 航海用電子海図（Electronic Navigational Chart : ENC）
 - ・ 航海用電子参考図 new pec（一般財団法人 日本水路協会）

□ 4章 既存の付加的地図情報の活用

- ◆ 昨年度のニーズアンケート調査での12項目※1の所在及びコスト、取得・利用方法、データ利用に関する法的論点の概要を記載
- ◆ 法的論点の詳細は、ガイドライン巻末の別添資料1で提示

□ 5章 電子海図等の開発動向

- ◆ 航海用電子海図ENCと航海用電子参考図ERCの利用動向に関する調査結果の概要を記載
- ◆ 詳細は、ガイドライン巻末の別添資料3で提示

※1 航路、地形（水深含む）、潮位、海中障害物、工事・規制、岸壁・棧橋詳細、交通流・輻輳度、気象・海象、海流・潮流、海上通信、事故情報、漁業活動

□ 6章 船舶版ダイナミックマップの試作

- ◆ ユースケース事例の整理
 - ・「地形水深」データと「交通流・輻輳度（+漁業活動+浮遊物）」データの例を提示
 - ・事例の整理方法は、ガイドライン巻末の別添資料4で提示
- ◆ 船舶版ダイナミックマップの試作
 - ・基本機能（図法の指定、緯度経度線、ノースマーク、スケール、移動・拡大縮小、画像保存）
 - ・付加的地図情報の表示機能（衛星測深データ、遭遇頻度データ）
 - ・試作版の効果検証

□ 7章 データプラットフォームの活用方法

- ◆ データプラットフォームの構成例とデータプラットフォームの法的論点
 - ・別途委託された「船舶海洋分野におけるダイナミックマップの作成時の法的論点」業務の調査結果として以下を提示
- ◆ GISプラットフォームの活用例
 - ・衛星画像（光学）を用いた計測データと離着岸港の3Dモデル化データを例に、別途委託された「船外環境付加情報の計測技術の実証実験」業務の調査結果を提示

※1 航路、地形（水深含む）、潮位、海中障害物、工事・規制、岸壁・棧橋詳細、交通流・輻輳度、気象・海象、海流・潮流、海上通信、事故情報、漁業活動

11

まとめ

□ 電子海図と情報表示システムの種類と規格を整理した。

- ◆ 電子海図システムECSは、公式海図の他、非公式海図の表示も可能であり海図以外の情報も掲載可能

□ 船舶版ダイナミックマップ試作版を製作し、衛星測深データと遭遇頻度データを重畳し、遭遇頻度データの想定ユースケース下での効果を検証し、課題を抽出した。

- ◆ 遭遇頻度ヒートマップから衝突危険性を理解することは容易であるが、実際に航行しようとする状況の予測及び計画変更の意思決定を行うことは困難
- ◆ 航海計画への利用希望は低いが、衝突危険性の把握という観点での期待は高い。ただし統計データのため、操船時の利用期待は低い。

□ 調査結果を取り纏めたガイドライン案を紹介した。

12

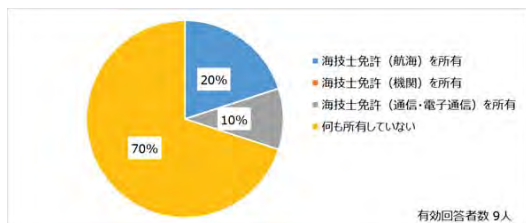
電子海図システム（ECS）に関する規格調査にあたり、海上保安庁 服部友則様、一般社団法人 全国船舶無線協会及び水洋会部会 事務局長 田北順二様、日本無線株式会社の村田修久様及び担当部門の皆様に貴重なコメント及びご見解を賜りましたこと感謝申し上げます。

別紙1 電子海図システム（ECS）に関する規格リスト

- ISO 19379:2003 Ships and marine technology — ECS databases — Content、 quality、 updating and testing
- IEC 60945:2002、 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results
- IEC 62288:2008、 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Presentation of navigation related information on shipborne navigational displays – General requirements、 methods of testing and required test results
- (参考)IEC 62376:2010（2013-11-30廃刊） : Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Electronic chart system (ECS) - Operational and performance requirements、 methods of testing and required test results

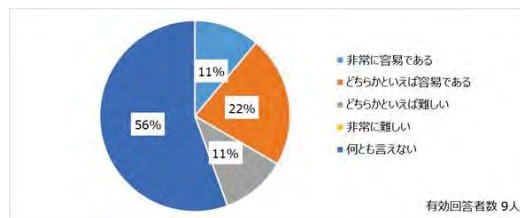
□ 遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果

- ◆ 保有する資格（複数回答可）



- ◆ 試作版プログラムの使いやすさ

設問：遭遇頻度データの表示や航路設定・修正の操作は容易ですか



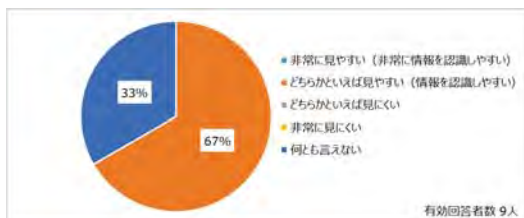
設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ ECDISや本船上で利用しているPassage planning機能のあるソフト以外で航路修正の操作を行う必要があり、航海計画作成の手数が増えることが懸念されます。ECDISやPassage planningソフト上での可視化が理想的。
- ✓ 情報の見えやすさが良いと思う反面、使いこなすには、ある程度の慣れが必要なプログラムとの印象を持った。一画面での完結ではなく機能ごとに画面を分けても良いと思う。
- ✓ 緯度経度による設定と画面の地図上での設定が可能な点が良い
- ✓ 動画を見た感じで、容易に使用できると想定できるが、取説をよく理解していないと難しいそう
- ✓ 扱い易さの評価の前に、安全に使用できる機器であるかの担保が必要

□ 遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果

- ◆ 表示内容の見やすさ（瞬間的な認識）

設問：試作版に表示される内容の見やすさとして、レイアウト（画面の大きさや配置）や情報提示（色使いや情報の表現方法）の方法は見やすいですか



設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ 「海しる」とかわらない
- ✓ ヒートマップ的に色分け表示されているため、判別が容易
- ✓ 文字や数値のフォントが小さい。
- ✓ 全般的に見易いと感じた。

- ◆ 情報収集のしやすさ（現在の状況の認識）

設問：試作版に表示される内容の情報収集のしやすさとして、見合い関係別や時間別、もしくは海域全体や経路上の輻輳度・衝突の危険性に関する情報を得ることは容易ですか



設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ 「海しる」とかわらない
- ✓ 海域窓が小さい。
- ✓ 操作回数が多い。
- ✓ 見合い関係の種類毎の判断ではなく、複数船間の見合い関係になることが多いので、すべての見合いを示すヒートマップがあれば十分。

□ 遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果

◆ 状況把握のしやすさ (現在の状況の理解)

設問：試作版に表示される内容の状況把握のしやすさとして、表示された見合い関係別や時間別、もしくは海域全体や経路上の輻輳度・衝突の危険性に関する情報の理解は容易ですか

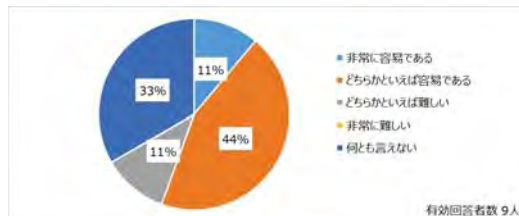


設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか (自由回答)

- ✓ 衛星測深データと海図情報との相違がわからないので、どのくらい信用してよいかかわからない。
- ✓ 設定した条件を海域窓へ表示する等したら良い。
- ✓ 経路の輻輳度は、画面を見ただけで直感的に捉えられ見易い。
- ✓ ヒートマップ自体は見やすい

◆ 予測のしやすさ (近い将来の予測)

設問：試作版に表示される内容をもとにした予測のしやすさとして、実際に航海しようとする期間の衝突危険性や船舶の輻輳度を予測することは容易ですか



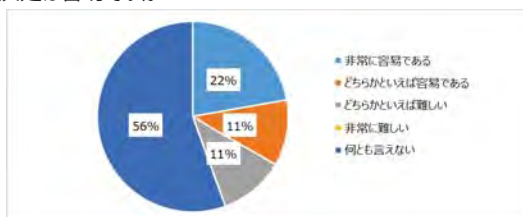
設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか (自由回答)

- ✓ 表示されているデータは過去のデータであり、実際の航海において過去と同一のシーンが発生することはほぼないため、あくまで参考としてなら利用可能
- ✓ 統計情報から予測しても、現実の状況とは異なるので操船の役にはたさない。
- ✓ 閾値を設定し、閾値を上回る部分の航路にマーキングを表示すれば良い。
- ✓ 画面を見ただけで直感的に捉えられ見易い
- ✓ 実際の動きを見るにはマリントラフィックの方が状況把握がしやすい。

□ 遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果

◆ 意思決定のしやすさ (意思の決定)

設問：試作版に表示される内容をもとにした意思決定のしやすさとして、表示された過去の情報およびご自身が予測した将来交通をもとに、低輻輳度を考慮した航海計画の変更・承認の意思決定は容易ですか



設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか (自由回答)

- ✓ 水深だけではなく航路情報等も考慮してコースを決定するので情報が不十分。
- ✓ 閾値を設定し、閾値を上回る部分の航路にマーキングを表示すれば良い。
- ✓ ヒートマップを参考に交差点を変更することが安全に寄与するのか、他の要素もあるので評価は難しい。

◆ 遭遇頻度データの情報収集のしやすさ

設問：航海計画の立案・承認の使用目的に限らず、衝突の危険性や輻輳度の情報を得る目的において、遭遇頻度ヒートマップを理解することは容易ですか



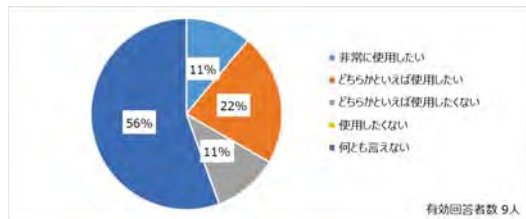
設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか (自由回答)

- ✓ そもそも利用しないと思う。
- ✓ 視覚的に認識できることで容易に理解できた。
- ✓ 衝突頻度予想を数値化して表現することは輻輳度予測に役立つと思う。

□ 遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果

◆ 遭遇頻度データの航海計画への活用

設問：遭遇頻度データを航海計画に使用したいと思いますか



設問：その理由は何ですか。どのように改善されると使用したいと思いますか（自由回答）

- ✓ 全球にてサービスが展開された場合は、新しく入港する港のPSへのアプローチの検討時に活用可能。
- ✓ 内航船では航海計画をこのような形式では作成していないのではないかと。
- ✓ これまで利用していなかった情報のため、安全管理に役立てたい。
- ✓ 費用対効果の問題も出てくると思う。
- ✓ マリントラフィックを見て交通流を把握した方が、多くの情報が得られる。

◆ 付加情報を重畳したダイナミックマップの効果

設問：遭遇頻度データを地図上に重畳表示するダイナミックマップは航海計画に役に立つと思いますか



設問：その理由は何ですか。どのように改善されると使用したいと思いますか（自由回答）

- ✓ ECDISやPassage planning用ソフト上での表示が理想。
- ✓ 必要な海図情報がない
- ✓ 他船がどのような航路を選択しているのか、把握できる点では役立つと思う。

□ 遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果

◆ 遭遇頻度データの活用のしやすさ

設問：航海計画の立案・承認の使用目的に限らず、遭遇頻度データを衝突の危険性や輻輳度の情報を得る目的で使用したいと思いますか



設問：その理由は何ですか。どのように改善されると使用したいと思いますか（自由回答）

- ✓ 「海じる」とかわらない
- ✓ これまで利用していなかった情報のため、安全管理に役立てたい。
- ✓ まだ、内容をよく理解できていない。
- ✓ 費用対効果の問題も出てくると思う。
- ✓ どのあたりから交通流が収束してくるのか、判断材料となる。

□ その他

◆ 航海計画立案・承認に有効なその他の情報

設問：航海計画立案・承認の作業において、あれば便利または有用と考えられるデータは何かありますか。またどのような表示方法（例：見合い関係別、時間帯別）にすれば便利だと思いますか

- ✓ 航行場所によって欲しい情報は異なる。特に出入港時においては、潮位や周辺の流速、風向、風速等が重要な情報。
- ✓ 海図情報、航海警報、管区からの情報、漁船の操業状況など
- ✓ 潮流。
- ✓ 水深や離岸距離、No Go Areaについても航路立案に考慮すべき。

◆ ダイナミックマップのその他の活用方法

設問：航海計画立案・承認の使用目的に限らず、ダイナミックマップに付加したい情報は何か。その理由は何ですか

- ✓ 気象・海象は航海計画立案には必須。
- ✓ 災害対応（災害発生時に速やかな対応と被害状況を比較確認のため）
- ✓ 潮汐、潮流、風向、風速
- ✓ 海図情報が必要。

□ その他

◆ その他

設問：その他、ダイナミックマップ試作版及び想定するユースケースについて何かご意見がありますか

- ✓ ・ ユースケースに基づいて、データに対する要求精度、重畳するために必要となる事項等要件整理を行っていただければと思います。
- ✓ ・ 航海計画よりも、リアルタイムに必要な情報がほしい。
- ✓ ・ 試作版プログラムについて、iPad等のタブレットでの使用も想定したGUIをご検討頂ければ幸いです。
- ✓ ・ ヒートマップの濃いエリアを外すことで燃費増大に繋がることもあり得る。

添付資料 5

船外環境付加情報の計測技術の実証実験について

第 6 回研究会資料

船外環境付加情報の計測技術の 実証実験について

～ ご報告 ～

2024年 2月21日
富士通株式会社

© FUJITSU-RESTRICTED

© 2024 FUJITSU LIMITED

目次

はじめに

1. 衛星画像(光学)を用いた計測に関する技術
2. 離着棧港の3Dモデル化に関する計測技術

© FUJITSU-RESTRICTED

2

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 目的

- ・ 自動運航の普及促進には、機器開発に加え船外・船内のデジタル環境整備も重要
- ・ ここでは特に船外デジタル環境に着目し、船舶の輻輳度・海象・離着岸3D情報等の地図への情報付加は、船舶の自動運航でも有用と考えられる。また、付加情報の取得方法・情報利用の権利関係が課題

■ 計測技術に関する実証実験

- ・ 付加情報の取得方法として期待される衛星画像を利用した計測技術、並びに離着岸3Dモデル化に関する計測技術について、実証実験を実施（昨年度は、技術検証）

衛星画像(光学)を用いた計測に関する技術

離着岸の3Dモデル化に関する計測技術

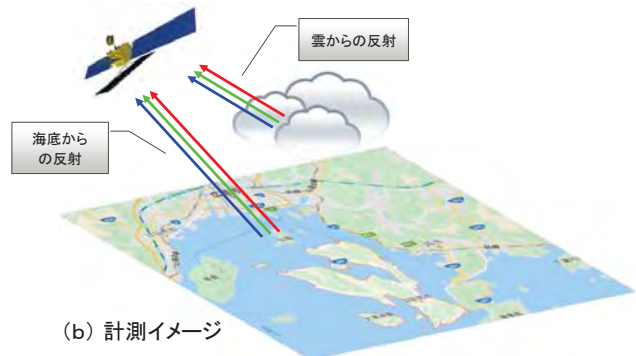
1. 衛星画像(光学)を用いた計測に関する技術

■ 背景

- ・ 日本水路協会「衛星画像を用いた浅海水深情報の把握の調査研究(平成26-28年度)」をベースに、近年著しく増加している小型衛星の活用、研究の進展等を考慮した最新の技術動向を調査
- ・ さらに、小型衛星の活用において、解析条件、精度、対象衛星、観測条件、衛星画像提供ベンダとのインターフェイス、コスト等の評価及び課題を調査



(a) 調査研究報告書



(b) 計測イメージ

図1-1. 衛星画像を用いた計測に関する技術

1-1. 昨年度の成果

■ 無償衛星画像(Sentinel-2: 解像度低)による山口湾の解析

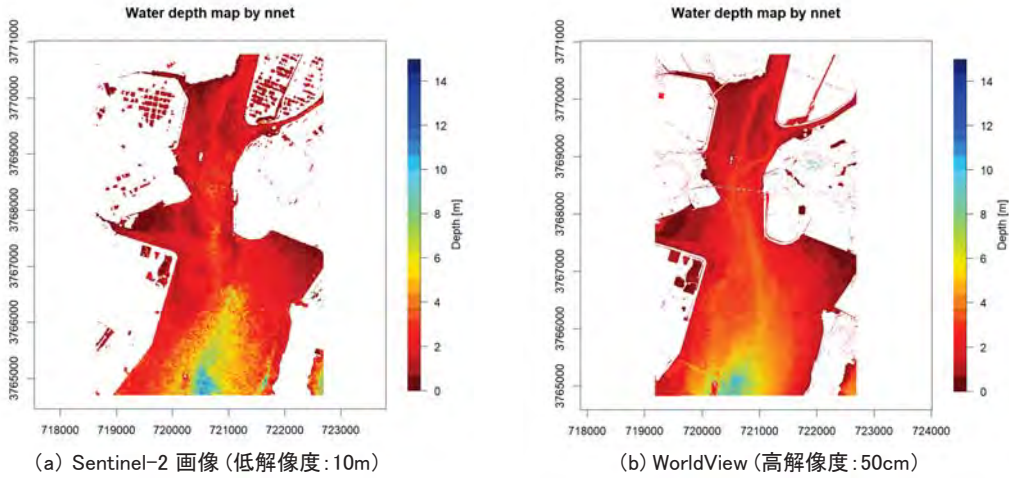
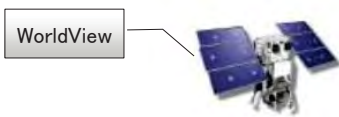


図1-2. 解像度の違いによる解析結果

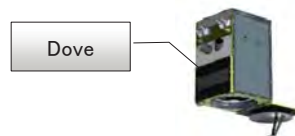
WBS 1100 衛星画像からの計測実証

1100 衛星画像からの海底計測実証(山口大学 保有技術)

- 1110 解析対象の選定 : 海域、気象条件、衛星画像(解像度、計測バンド等)、水深データ有無を考慮
- 1120 学習データ作成 : 計測バンド、解像度を考慮し、衛星画像から学習データを作成
- 1130 水深推定AI : 上記学習データを用いて、海底計測AI構築・評価を実施
- 1140 解析アプリケーションによる評価 : 海域、気象条件、衛星画像(中・高解像度)による比較評価



(a) 高解像度衛星の例(解像度 50cm)



(b) 中解像度衛星の例(解像度 3m) 小型衛星

WBS 1110 解析対象の選定

■ 解析対象の候補地（東京湾内）

候補地	選定理由	備考
千葉県富浦町沖	深い部分が多いように見える。画像としては暗め。	浅瀬との比較用
千葉県南房総市岩井	深さが少ないように見える。画像として海面が明るい。	
千葉県館山市	深さがそれほどないように見える。画像として海面が明るい。	
神奈川県三崎市	深さがそれほどないように見える。画像として海面が明るい。	



(a) 千葉県富浦町沖



(b) 千葉県南房総市岩井



(c) 千葉県館山市



(d) 神奈川県三崎市

FUJITSU-RESTRICTED

7

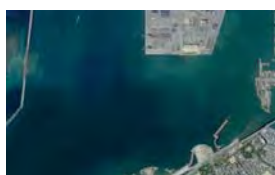
出典：GoogleMap、国土地理院地図

© 2024 FUJITSU LIMITED

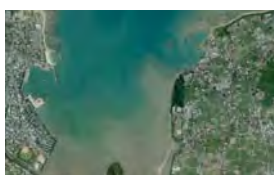
WBS 1110 解析対象の選定

■ 解析対象の候補地（沖縄）

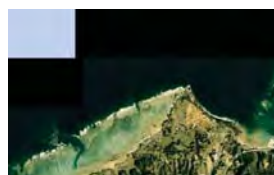
候補地	選定理由	備考
沖縄県那覇港	深い部分が多いように見える。画像としては暗め。	浅瀬との比較用
沖縄県南城市	深さがそれほどないように見える。画像として海面が明るい。	
沖縄県琉球村	深さがそれほどないように見える。画像として海面が明るい。	
沖縄県読谷村	深い部分が多いように見える。画像としては暗め。	



(a) 沖縄県那覇港



(b) 沖縄県南城市



(c) 沖縄県琉球村



(d) 沖縄県読谷村

FUJITSU-RESTRICTED

8

出典：国土地理院地図

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 解析対象の候補地 (沖縄追加分)

候補地	選定理由	備考
名護市	海岸で深さがないように見える。画像として海面が明るい。	
宜野湾市	深さがそれほどないように見える。画像として海面が明るい。	



(d) 名護市

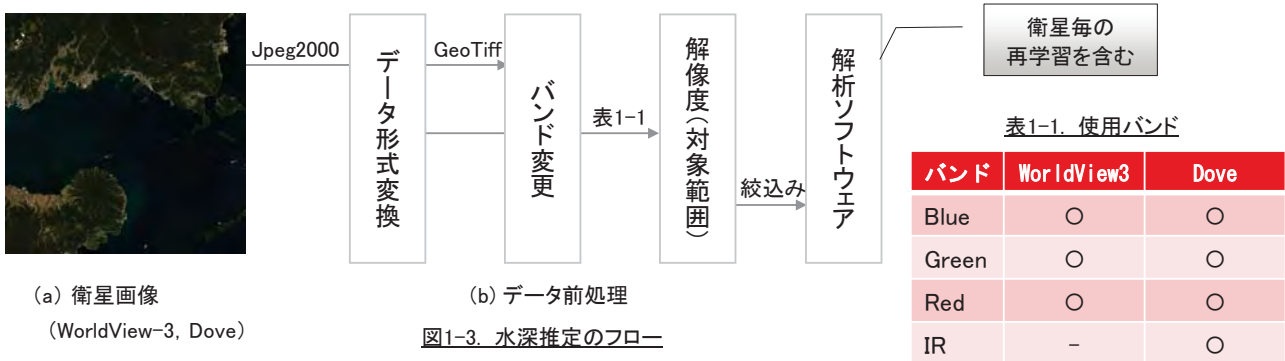


(b) 宜野湾市

出典：国土地理院地図

■ 学習データの作成と処理フロー

- ✓ データ形式、バンド波長帯、解像度の違いに対応し、解析ソフトウェア(モデル化+AI)に入力
- ✓ 正解データとして、海上保安庁から対象海域の実測水深データを提供(総数 14.96万点、学習 8,400点)



■ 解析結果 (千葉県南房総市岩井)

✓ 小型衛星 Dove、撮影日時 2023/12/13 00:37:32 UT

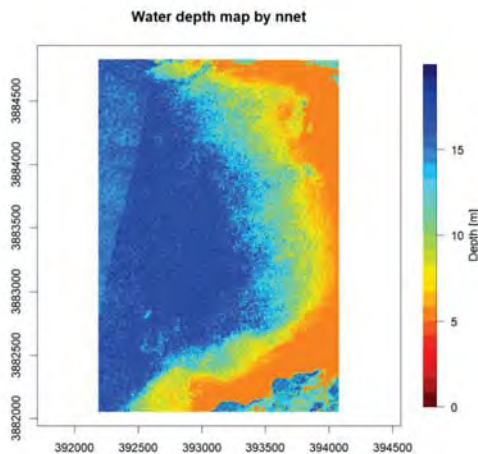


図1-4 (a) 衛星画像と水深推定結果(右)

※ 衛星画像は解像度30mに加工済

11

FUJITSU-RESTRICTED



決定係数：学習時 0.70306、推論時 0.65790

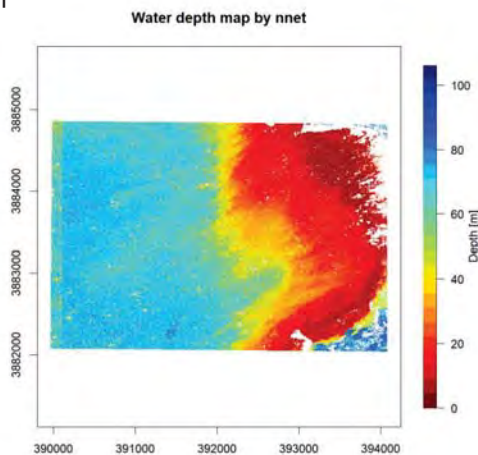
© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 解析結果 (千葉県岩井)

✓ 高精度衛星 WorldView-3、撮影日時 2023/12/21 01:16:04 UT



図1-4 (b) 衛星画像と水深推定結果(右)



決定係数：学習時 0.71921、推論時 0.68940

© 2024 FUJITSU LIMITED

FUJITSU-RESTRICTED

12

■ 解析結果 (千葉県館山市)

- ✓ 小型衛星 Dove、撮影日時 2023/12/13 00:37:32 UT

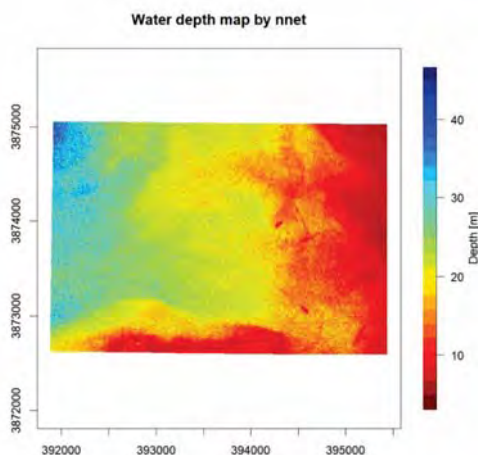


図1-4 (c) 衛星画像と水深推定結果(右)

※ 衛星画像は解像度30mに加工済

13

FUJITSU-RESTRICTED



決定係数 : 学習時 0.59790、推論時 0.54640

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 解析結果 (千葉県館山市)

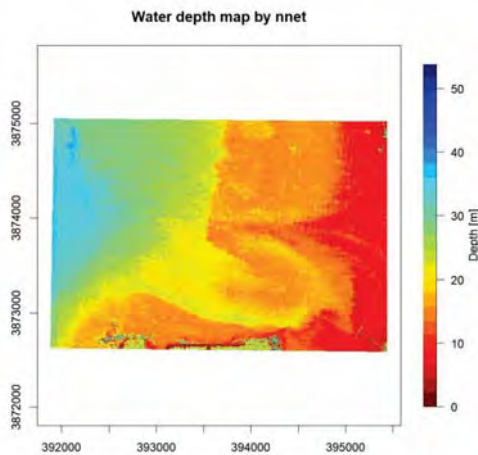
- ✓ 高精度衛星 WorldView-3、撮影日時 2023/12/21 01:16:04 UT
- ✓ 海水の濁り分布が推論結果に影響を与えている。



図1-4 (d) 衛星画像と水深推定結果(右)

14

FUJITSU-RESTRICTED



決定係数 : 学習時 0.65551、推論時 0.62575

© 2024 FUJITSU LIMITED

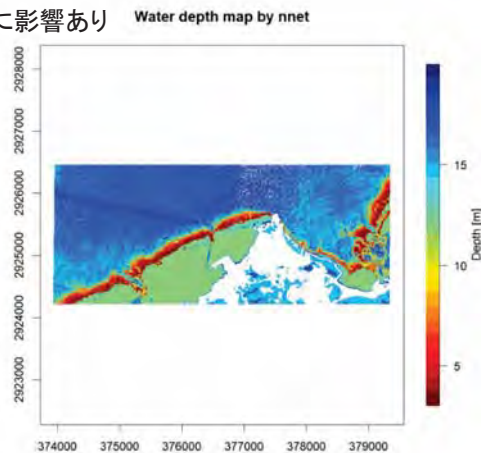
■ 解析結果 (沖縄県琉球村)

- ✓ 小型衛星 Dove、撮影日時 2023/12/19 02:00:38 UT
- ✓ 図1-4 (e)の青い海域(サンゴ礁)は、細かい起伏が多く精度に影響あり



図1-4 (e) 衛星画像と水深推定結果(右)

※ 衛星画像は解像度30mに加工済



決定係数 : 学習時 0.64155、推論時 0.61441

FUJITSU-RESTRICTED

15

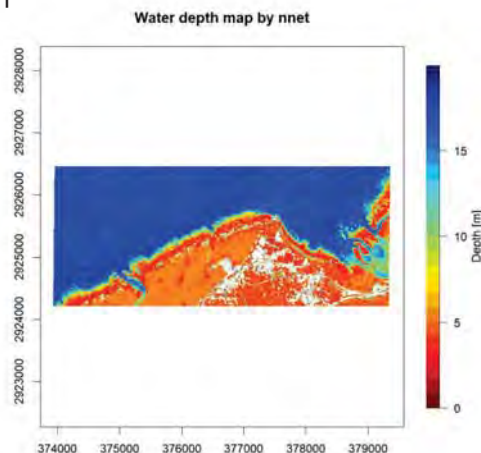
© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 解析結果 (沖縄県琉球村)

- ✓ 高精度衛星 WorldView-3、撮影日時 2024/01/02 02:01:21 UT



図1-4 (f) 衛星画像と水深推定結果(右)



決定係数 : 学習時 0.83281、推論時 0.78520

FUJITSU-RESTRICTED

16

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 解析結果 (沖縄県那覇市)

✓ 小型衛星 Dove、撮影日時 2023/11/20 01:20:27 UT

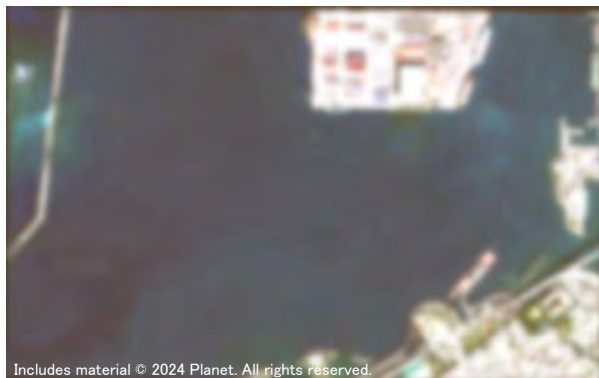
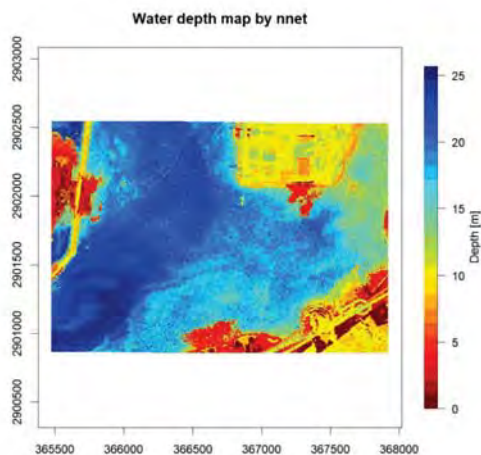


図1-4 (g) 衛星画像と水深推定結果(右)

※ 衛星画像は解像度30mに加工済

17

FUJITSU-RESTRICTED



決定係数 : 学習時 0.68939、推論時 0.55120

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 解析結果 (沖縄県那覇市)

✓ 高精度衛星 WorldView-3、撮影日時 2024/01/02 02:01:32 UT

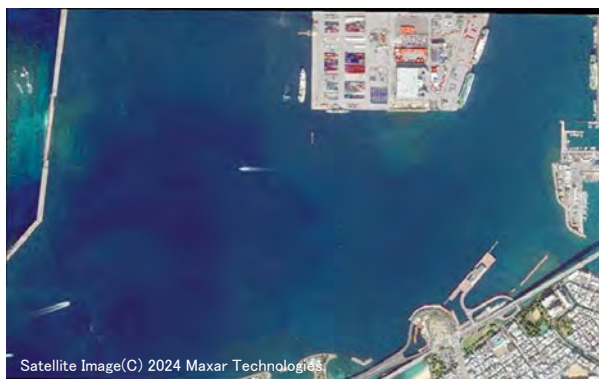
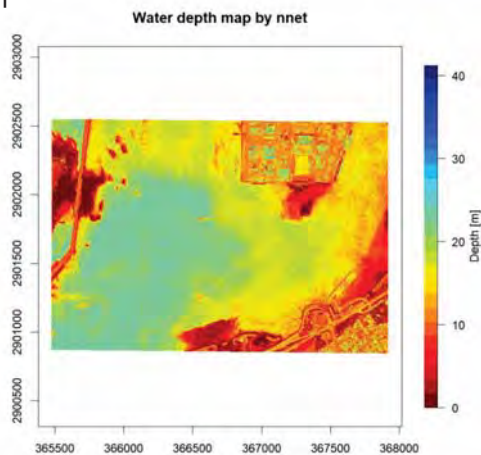


図1-4 (h) 衛星画像と水深推定結果(右)

18

FUJITSU-RESTRICTED



決定係数 : 学習時 0.71421、推論時 0.74036

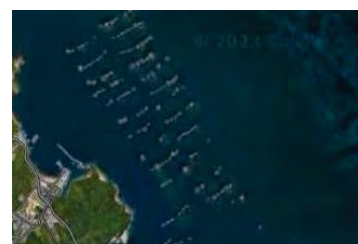
© 2024 FUJITSU LIMITED

■ まとめ

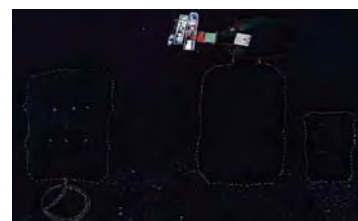
- ✓ 高解像度衛星 WorldView-3、観測機会の多い小型衛星 Dove の衛星画像から、水深推定を実施
- ✓ ベースとなる山口大学 神野先生の解析アプリケーション(AIを含む)をカスタマイズし、各衛星に対応
- ✓ 海上保安庁 海洋情報部より、AIの正解データとして、選定海域の水深データを提供
- ✓ 入力データとして、衛星画像のRGBバンド情報を使用、小型衛星についてはIRバンドを追加
- ✓ 出力データは、衛星解像度毎の水深を推定
- ✓ フィージビリティスタディのため、検証ケースとして、良いケースと悪いケースを実施
- ✓ 学習時、推論時の決定係数は、諸条件からは想定した範囲
- ✓ 悪いケースにおける要因は、以下の条件が想定される。
 - ① 学習用衛星画像の少なさ
 - ② 水深データのメッシュと衛星解像度のずれ
 - ③ 解析アプリケーションのカスタマイズ対象範囲

1200 衛星画像からの筏、定置網検出

- 1210 検出対象の選定 : 対象とする筏、定置網の選定 (大きさ、海水面上の構造を考慮)
- 1220 学習データ作成 : 計測バンド、解像度を考慮し、衛星画像から学習データを作成
- 1230 検知AI構築 : 上記学習データを用い、筏、定置網検出AI構築・評価を実施
- 1240 GISによる表示 : 検出した筏、定置網をGISに表示



(a) 広島沖 かき筏の例 (Googleより)



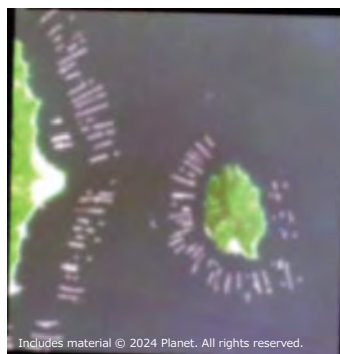
(b) 定置網の例 (Googleより)

■ 解析結果 (広島市似島)

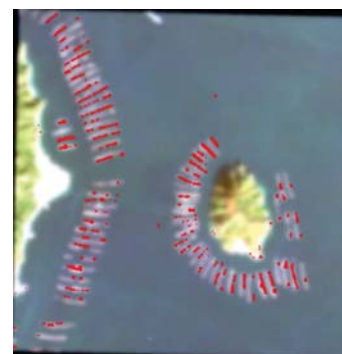
- ✓ 小型衛星 Dove、撮影日時 2023/06/19 01:01:39 UT
- ✓ 検出手法 : セグメンテーションAI



(a) 撮像海域 (似島付近)



(b) 衛星画像



(c) AIによる筏検知結果

図2-1. 衛星画像からの筏検出 (衛星画像は解像度30mに加工、AI検知は解像度3mのまま)

■ 解析結果 (広島市江田島)

- ✓ 小型衛星 Dove、撮影日時 2023/07/27 01:36:02 UT
- ✓ 検出手法 : セグメンテーションAI



(a) 撮像海域 (江田島付近)



(b) 衛星画像 (解像度30mに加工)

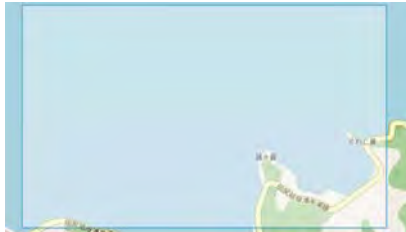


(c) AIによる筏検知結果

図2-2. 衛星画像からの筏検出 (衛星画像は解像度30mに加工、AI検知は解像度3mのまま)

■ 解析結果 (石川県能登島)

- ✓ 小型衛星 Dove、撮影日時 2023/12/09 00:47:19 UT
- ✓ 検出手法: セグメンテーションAI



(a) 撮像海域 (能登島付近)



(b) 衛星画像画像 (解像度30mに加工)



(c) AIによるブイ検知結果

図2-3. 衛星画像からの定置網検出 (衛星画像は解像度30mに加工、AI検知は解像度3mのまま)

(参考) 衛星の観測頻度

■ 衛星毎の観測頻度

- ✓ ほとんどの地球観測衛星は、**太陽同期準回帰軌道**により、**定期的**に地上の特定の地点を通過
- ✓ 従来衛星は、通過時は**常に観測(撮影)**していない (観測依頼の有無、緊急性、アンテナ等の制約)
- ✓ 一方、小型衛星は (観測依頼の有無に関わらず) **可能な限り撮影**を実施し、画像を地上でアーカイブ

■ 筏、定置網検知AIのため、検索した際の観測頻度

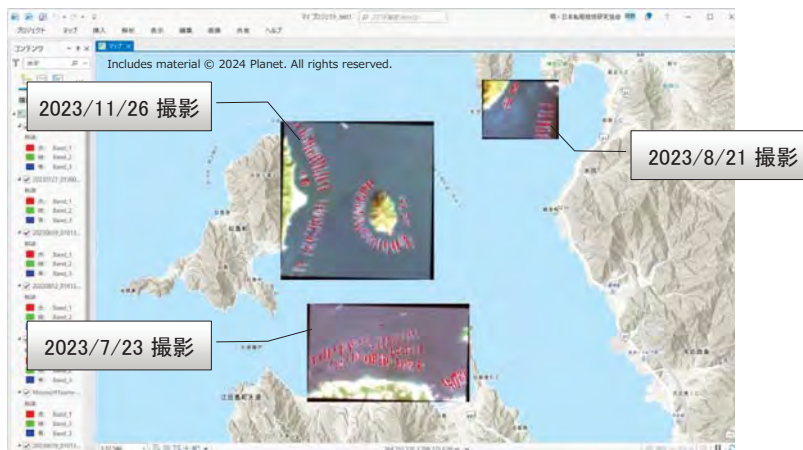
- ✓ 検索条件、日時、観測幅、雲率の設定等で、観測頻度は異なるため、**目安としてご覧ください。**
- ✓ WordView-3は高精度、小型衛星は高頻度観測のため、**用途によって使い分け**

表2-1. 過去1年間の観測頻度の例

観測箇所	従来衛星 (WordView-3)	小型衛星 (Dove)
神奈川県相模湾	7	100回以上 (1日2回以上の撮影もあり)
千葉県館山市	8	
江戸川河口	8	
千葉県南房総市	8	
沖縄県読谷村	88	
沖縄県琉球村	93	
沖縄県宜野湾	75	
沖縄県那覇港	75	

■ 広島湾における筏検出とGISによる表示例

- ✓ 利用例として、蠣の成長に応じて**筏の場所を変更**するため、**季節毎の位置を把握**するのに有効



■ まとめ

- ✓ 高解像度衛星 WorldView-3、観測機会が多い小型衛星 Dove の衛星画像から、**筏、定置網を検知**
- ✓ 画像処理は、筏、定置網の形状が多様なため、**セグメンテーションAI**を実施
- ✓ 解像度の異なる衛星 (WorldView-3 : 50cm、Dove 3m) につき、共通のAIモデルを構築
- ✓ 両方の衛星とも、**筏、定置網の検出は可能** (大きさに依存するが、定置網のブイも検出)
- ✓ ArcGISに以下の情報をレイヤー表示することにより、**筏、定置網の位置把握**に有効
- ✓ 特に、**小型衛星は観測機会**が多いため、場所によっては**日単位の準リアルタイム観測**が可能
 - ① 衛星画像 (元データ)
 - ② セグメンテーションAIの出力結果 (筏、定置網の抽出結果)
 - ③ ①と②の重畳画像
- ✓ 学習用衛星画像が少ないため、**小型船舶も筏として検知**。複数の検知結果の比較により、船舶は除外可能

2. 離着棧港の3Dモデル化に関する計測技術

■ 背景

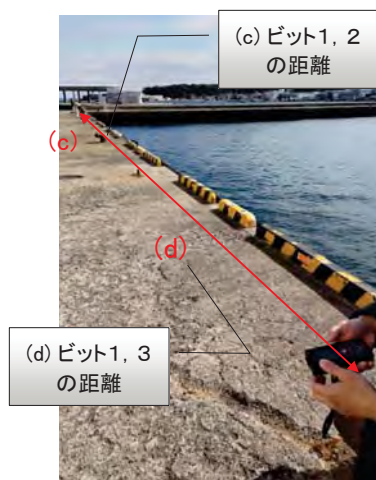
- 船舶の自動離着棧に必要な情報として、**離着棧港の3Dモデル化**に関する計測技術(衛星・航空測量、LiDAR、カメラ等)について、最新の技術動向の調査を実施
- 昨年度の調査結果から、**港湾岸壁の3D計測**等の実証試験を実施
- 船舶、ドローンに搭載した各種センサ(カメラ、LiDAR、水中ソナー等)を用いた計測



図3-1. 離着棧港の3Dモデル化に関する計測技術
(国交省 i-Construction 資料から)

2-1. 昨年度の成果(一例)

■ 長距離の計測 (3Dモデルとレーザ測距計による実測値との比較)



(a) 計測対象



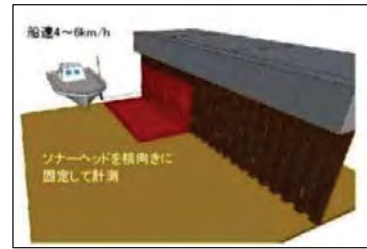
(b) 計測後、生成された3Dモデル

表3-1. 計測結果

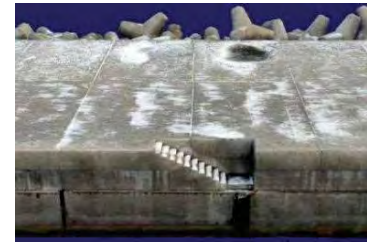
	(c)	(d)
レーザ測距計 (実測値)	14.85 m	29.80 m
iPhone (3Dモデル)	15.14 m	30.37 m
差	0.29 m	0.57 m

2100 計測技術の実証実験

- 2110 計測方法の選定 : カメラ、LiDAR、水中スキャナーを想定 (岸壁の海面上、海中をシームレスに)
- 2120 計測アルゴリズム : 3Dモデル化アルゴリズム (カメラ画像、LiDAR、水中スキャナー)
- 2130 実証実験 : 対象岸壁を選定し、上記センサによる計測、3Dモデル化、評価、課題出し
- 2140 評価およびGIS表示 : プラットフォームのプロトタイプとして、GISを用意し、各種計測データ表示を試行



(a) 水中スキャナーの例(国交省資料より)



(b) ドローンによる3Dモデル(国交省資料より)

■ 港湾設備の計測対象および成果物

計測対象	計測方法			担当	備考
	センサ	設置個所	成果物		
ふ頭、港湾設備	カメラ	船舶	3D マップ	岩根研	CV 法 (Camera Vecor)
		ドローン	SfM モデル	山口大学	セルフキャリブレーション用多方向撮影
	フュージョンセンサ (カメラ・LiDAR 一体型)	船舶	点群データ (3D モデル)	京セラ	カメラ、LiDAR 光軸一致 (キャリブレーション不要)
水中構造物	マルチビームソナー	船舶	点群データ (3D モデル)	KAITO	レーザによる水上構造物の同時計測
	グリーンレーザ	ドローン	点群データ (3D モデル)	Ace-1	
潮流	ソナー	ふ頭岸壁	潮流 (速度、方向)	ハイドロシステム開発	

- 車両に搭載したカメラから対象物を移動しながら撮影し、3Dモデルを生成する手法 (CV: Camera Vector)

カメラベクター技術とは



移動する各カメラの位置と姿勢 (CV 値) を高精度に求めます

特許取得済

複数のフレームで複数の特徴点をトラッキング

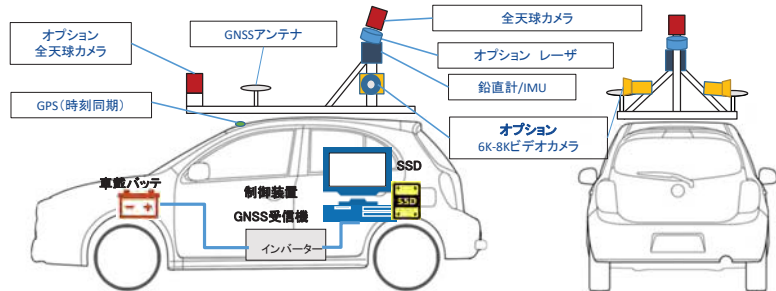


6変数を持つ CV 値



- 3D空間情報取得装置

- ✓ 動画：IZIC形式(Iwane Original)
- ✓ 点群：LAS形式
(WGS84/JGD2011選択可)
通常はWGS84 UTM
- ✓ ストリーミング：mp4形式
- ✓ 高解像度画像：JPEG形式



■ 「CV方式、3D空間情報プラットフォーム」構築の流れ



© FUJITSU-RESTRICTED

33

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ セルフキャリブレーション用多方向撮影

- ✓ ドローンに搭載した光学カメラによるSfMにおいて、**カメラの焦点距離や歪みを精密に推定** (セルフキャリブレーション)
- ✓ カメラを同じ向きに向けた**従来型の平行光軸撮影**ではなく、被写体に対して**多様な向きで撮影**するよう設計される撮影

■ 条件、利点

- ✓ RTKドローンを用いると対空標識を少なくできる (通常ドローンでも標識を増やせば可)

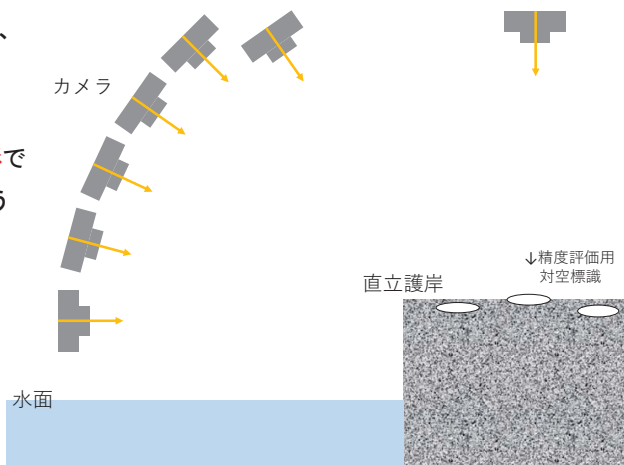


図3-1. セルフキャリブレーション用多方向撮影

© FUJITSU-RESTRICTED

34

© 2024 FUJITSU LIMITED

- カメラ、LiDAR の両方を内蔵し、両者の光軸を合わせたフュージョンセンサ（京セラ製）
 - ✓ 前提：カメラ、LiDAR の両方活用
 - ✓ 利点：カメラ、LiDAR の光軸が同一のため、オクルージョンがなく、光軸ずれのキャリブレーション不要



カメラで撮影した対象物
までの距離を取得

図3-2. フュージョンセンサ撮影例

FUJITSU-RESTRICTED

- フュージョンセンサにより、以下のデータの同時取得可
 - ✓ カメラ画像の色情報 (RGB)
 - ✓ LiDAR の距離情報 (Depth情報)

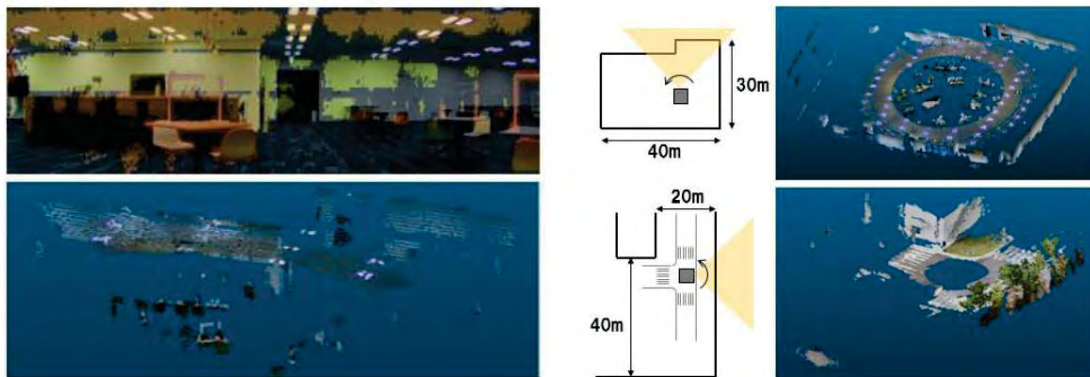
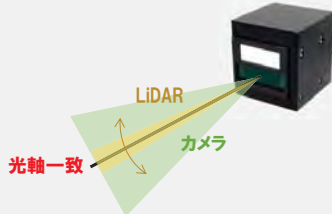


図3-3. フュージョンセンサによるデータ生成例

FUJITSU-RESTRICTED

技術の名称: Visual-LiDAR SLAM

カメラ-LiDARフュージョンセンサ



カメラとLiDARの光軸が光学的に一致。
画像情報と距離情報を視差/歪みがゼロ。

出力データ:種類、データ形式

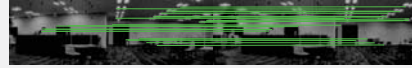
- カメラ: png (画像) or mp4 (動画)
- LiDAR: PCD (Point Cloud Data)
- 3Dモデル: PCD (Point Cloud Data)

※GNSS+IMUは選定中。
フュージョンセンサの位置、姿勢の計測に使用。

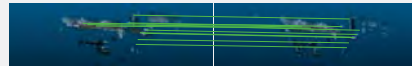
FUJITSU-RESTRICTED

アルゴリズム

1) 2視点の画像の対応関係を得る。



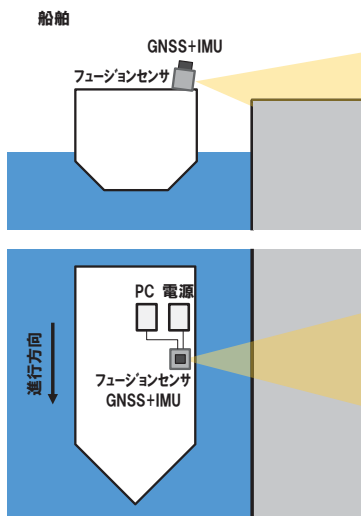
2) 1)の対応関係から点群の対応付けを行い、
2視点間の3次元姿勢変化を推定する。



3) 1) 2) を繰り返して、3Dモデルを構築する。



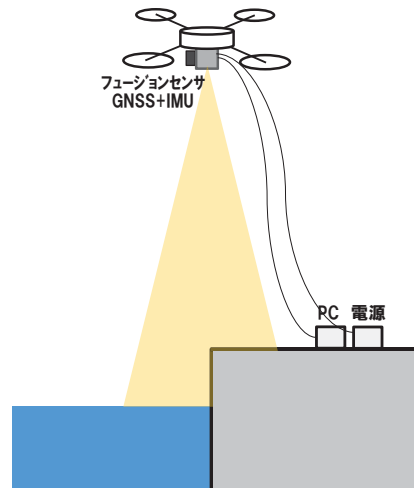
■ 船舶、ドローンからの計測イメージ



FUJITSU-RESTRICTED

ドローン

有線飛行は、許可を得られず中止



WBS 2124 計測アルゴリズム 【KAITO : 水陸一体型3Dスキャナ】 FUJITSU

■ 船舶にマルチビームソナーを艙装し、水中構造物を計測

マルチビームソナー

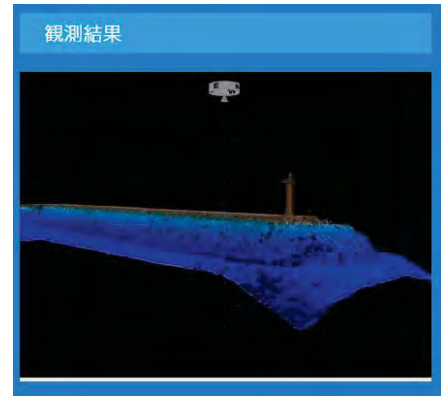
マルチビームソナーは、送波器から扇状の音響ビームを海底に向けて発信し、直交して配置した受波器で現側方向に鋭い指向性をもつ多数の受波ビームを形成し、海底からの反射波を受信することで一度に広範囲かつ多数の点を精度よく計測できる音響測深器です。

Sea Bat T20-P



艙装状況

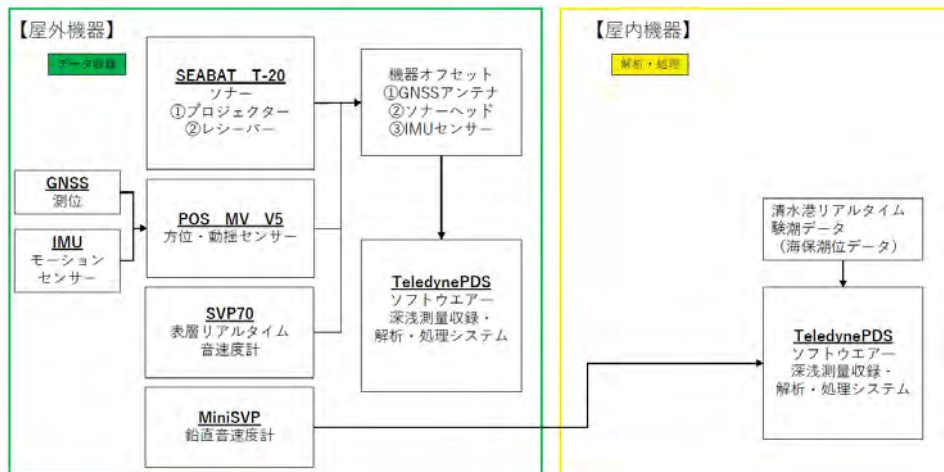




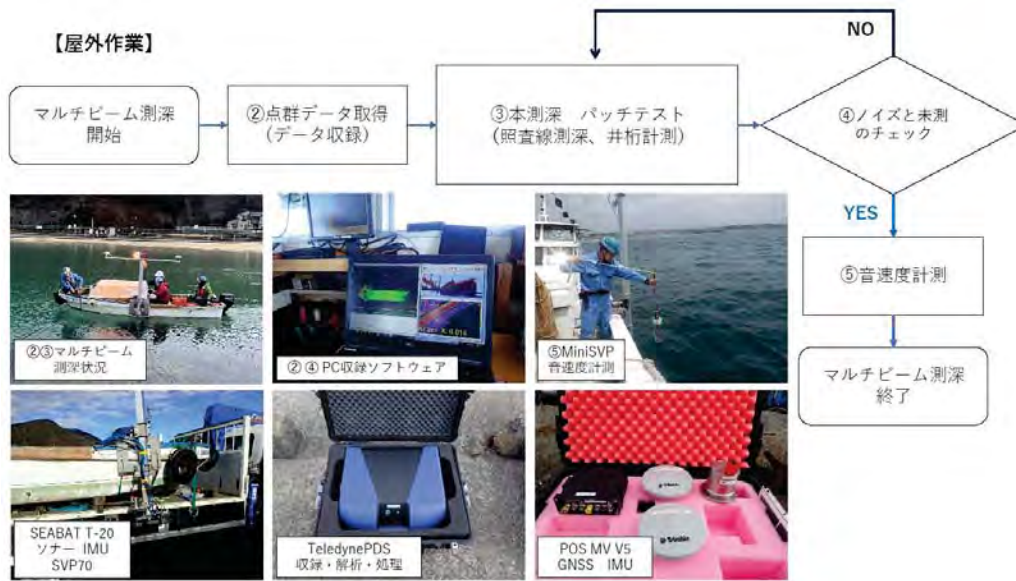
WBS 2124 計測アルゴリズム 【KAITO : 水陸一体型3Dスキャナ】 FUJITSU

■ マルチビーム測深機器の構成

マルチビーム測深で取得したデータは、専用ソフトウェア『深浅測量システム【TeledynePDS】』で収録・解析・処理を行います。



WBS 2124 計測アルゴリズム 【KAITO : 水陸一体型3Dスキャナ】 FUJITSU

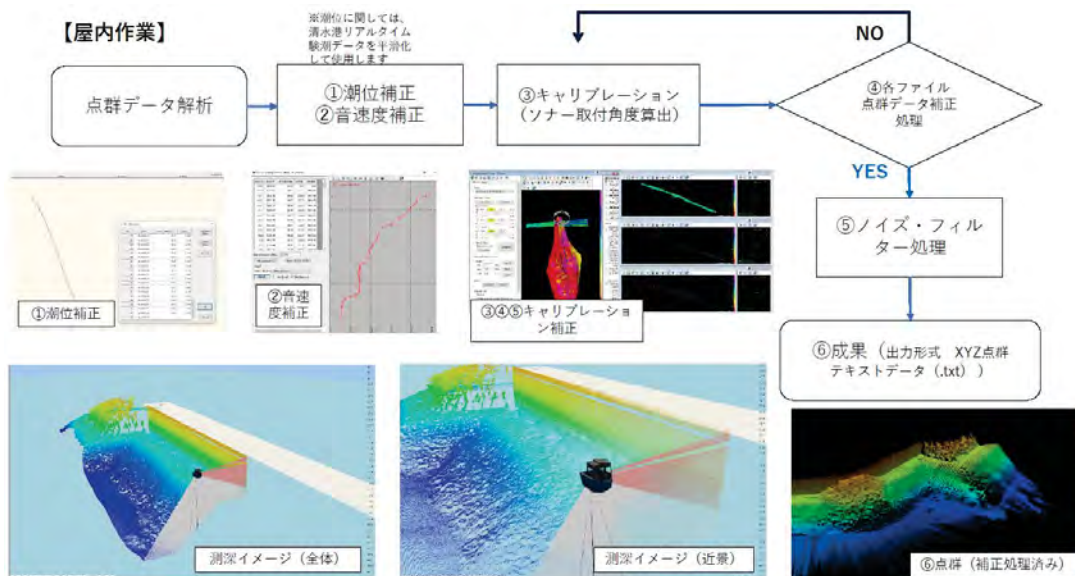


FUJITSU-RESTRICTED

41

© 2024 FUJITSU LIMITED

WBS 2124 計測アルゴリズム 【KAITO : 水陸一体型3Dスキャナ】 FUJITSU



FUJITSU-RESTRICTED

42

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ ドローン搭載レーザによる浅水域計測

■ 対象水域、対象

- ✓ 富士見埠頭 浅水域
- ✓ 栈橋支柱 (水中)

■ ドローン搭載グリーンレーザ

- ✓ ASTRALiTe edge LiDAR

項目	仕様
計測精度	5cm
レーザレンジ	40 m
計測点数	40,000 点
取得パルス数	2
システム重量	5 kg

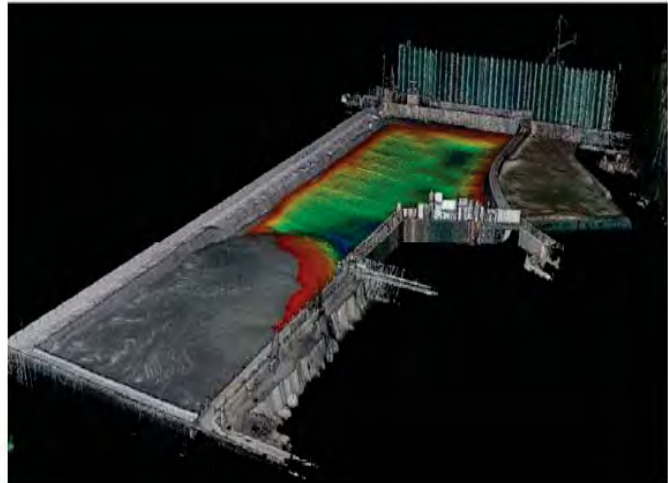


図3-4. 計測結果イメージ(出典：国交省)

■ 潮流計測方式の種類

■ 洋上ブイ方式 (ADCP方式)

- ✓ 超音波ドップラー流速計ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) は、音波を発信し、水中の散乱体 (プランクトンや塵などの浮遊懸濁物) からの反射波の周波数変化を計測することで流速を算出
- ✓ 洋上のブイ、または係留ボートに設置し、鉛直方向に計測を想定

■ H-ADCP方式 (採用 : 埠頭利用者への影響が少ない)

- ✓ 水平方向に超音波を送信、多層の流向流速を計測させるドップラー流速計。「H」は、Horizontal
- ✓ 富士見ふ頭の水面下に潮流系を設置、沖側まで60m程度の範囲の計測が可能
- ✓ 潮流系を水面下5m程度に設置すれば、船体に対する流れも計測可

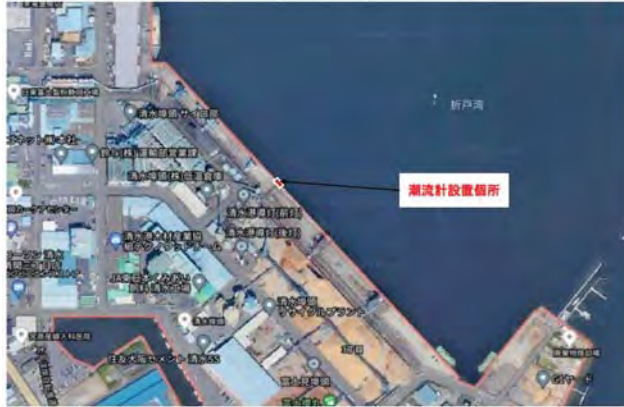
■ ADCP海底設置

- ✓ 海底にADCPを設置し、護岸からデータを送付する方式
- ✓ 水面を占有しないので、船舶の航行に影響がない。但し、設置費用が増える。

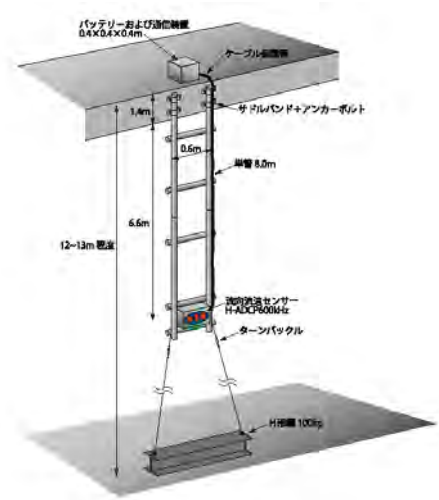
WBS 2126 計測アルゴリズム 【ハイドロ開発：H-ADCP 潮流計】 FUJITSU

■ H-ADCP 方式

- ✓ 水中にセンサを設置、60m先までの潮流(方向、速度)を計測



(a) 設置場所(富士見ふ頭4号岸壁)



(b) センサ設置方式

WBS 2131 実証実験 【計画】

■ 離着棧港の3Dモデル化に関する計測技術

■ 計測機器と対象港湾の組み合わせ(案)

搭載 (計測機器)	担当	対象港湾			制約条件
		東京湾	清水港	その他	
船舶 (カメラ)	岩根研	◎ (海洋大)	○ (KAITO)	△ (船舶準備)	東京湾の要望が多いと思われる。
船舶 (LiDAR)	京セラ				
ドローン (カメラ)	山口大学	△ (申請)	△ (申請)	○ (許可不要)	都市周辺(飛行禁止区域)は国交省に申請 港湾管理者申請 LiDAR搭載時の高さ調整、墜落対策
ドローン (LiDAR)	山口大学 京セラ				
船舶 (スキャナー)	KAITOo	△	◎	△	清水港以外は費用増 計測船舶: 定員 8-12人、3-4m ホールドあり 東京湾のデータ購入のみも可

WBS 2131 実証実験【計画】

FUJITSU

- 清水港における実証実験
 - 計測場所：清水港 折戸湾 **富士見埠頭**
(人口集中地区、水中構造物)
 - 計測方法：ドローン、船舶搭載センサによる計測
 - センサ：光学カメラ、LiDAR、水中スキャナー
グリーンレーザ、潮流系
 - 計測対象：埠頭(水面上、水面下)
ビット、フェンダー(防舷材)
荷役機械、荷さばき地、野積場など
 - その他：**(一財)マリンオープンイノベーション機構**
静岡県清水港管理局の支援あり
 - 実施時期
 - ✓ 2023/12/16(土)~18(月)



出典：静岡県清水港管理局

FUJITSU-RESTRICTED

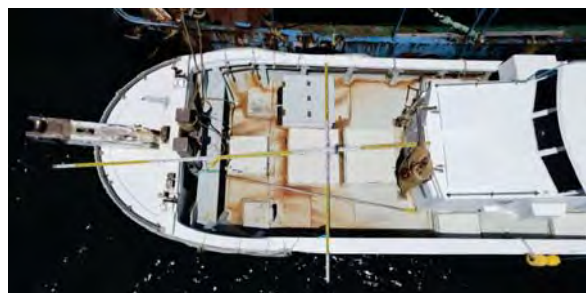
47

© 2024 FUJITSU LIMITED

WBS 2132 実証実験【準備】

FUJITSU

- 船舶からの計測用作業船 (KAITO 提供)
 - 船名：なんせい
 - ✓ 定員：船員 3名、作業員 7名
 - ✓ 大きさ：長さ 11.8 m、幅 2.97 m
 - ✓ 総トン数：6.6トン



FUJITSU-RESTRICTED

48

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ ドローン機材の選定

■ 選定条件

- ✓ カメラフォーカス：固定可
- ✓ カメラによる歪み補正：OFF
- ✓ ドローンにRTKモジュールの使用可

■ 選定機種

- ✓ Mavic3Enterprise (DJI 社)

■ ドローン操縦

- ✓ 荒谷建設コンサルタント(自社業務でドローン計測を常時実施)の協力会社 → 株式会社 Ace-1

■ 無人航空機の飛行に係る許可・承認書(国交省航空局の許可・承認済)

- ✓ (避航禁止区域を含む)日本全国、令和5年9月7日から令和6年6月18日



図3-5. ドローン全景 (Mavic3Enterprise)

(参考) ドローン飛行区域

■ 清水港富士見埠頭付近



(a) 清水港全景図



(b) ドローン飛行予定

- ① 飛行箇所(赤枠)
 - ・ 富士見埠頭
 - 富4号西半分から
 - 富5号あたり
 - ふ頭、港湾設備
- ② 飛行申請
 - ・ 日本全国

■ 申請書等

■ 富士見埠頭利用

- ✓ 作業許可申請書（静岡県 清水港管理局）：船舶による計測作業
- ✓ 撮影行為計画書（静岡県 清水港管理局）：ドローンによる計測作業
- ✓ 無人航空機の飛行に係る許可・承認書（国交省 航空局）：人口集中地区の飛行許可

■ 富士見埠頭への潮流機器設置

- ✓ 作業許可申請書（静岡県 清水港管理局）：機器設置に伴う潜水作業
- ✓ 作業許可申請書（海上保安庁 清水海上保安部）：機器設置に伴う潜水作業

■ 港湾関係者への周知 (KAITOから)

- ✓ 清水漁業協同組合、国交省 中部地方整備局清水港湾事務所、清水埠頭株式会社（富士見埠頭管理会社）
- ✓ 富士見埠頭での国交省工事の施工者

■ 12/16(土)のタイムスケジュール(案)

時刻	作業船艙装機器による計測	ドローン計測	備考
9:00	岩根研 8:00 艙装開始	ドローン計測準備	
10:00		富士見埠頭、クレーン等 撮影	
11:00		富士見埠頭、クレーン等 撮影	
12:00		昼休み	
13:00	現地集合、艙装	データ確認等	干潮 13:41 91 cm
14:00	艙装	富士見埠頭 棧橋下 グリーンレーザ計測	
15:00	試行計測	富士見埠頭 棧橋下 グリーンレーザ計測	
16:00	試行計測	富士見埠頭 棧橋下 グリーンレーザ計測	
17:00	試行計測	データ確認等	
18:00	機材取り外し	機材収納	

水上計測
：岩根研、京セラ、KAITO
水中計測：KAITO

■ 12/17(日)のタイムスケジュール(案)

時刻	作業船艙装機器による計測	ドローン計測	備考
9:00	機器取付	予備日	
10:00	本計測		
11:00	本計測		
12:00	昼休み		
13:00	干潮時 計測		干潮 14:33 91 cm
14:00	干潮時 計測		
15:00	干潮時 計測		
16:00	追加計測、またはデータ確認	各社	
17:00	追加計測、またはデータ確認		
18:00	機材取り外し		

■ 12/18(月)のタイムスケジュール(案)

時刻	作業船艙装機器による計測	ドローン計測	備考
9:00	機器取付	予定なし	
10:00	予備		
11:00	予備		
12:00	昼休み		
13:00	干潮時 計測		干潮 15:37 88 cm
14:00	干潮時 計測		
15:00	干潮時 計測		
16:00	機材撤去		
17:00	機材撤去		
18:00	撤収		

■ 船舶搭載機器による港湾設備計測

- ✓ 各社センサは、左舷に設置（岩根研は両舷設置）



(a) 計測機器を搭載した作業船



(b) 富士見ふ頭の計測状況（左舷からふ頭を計測）

図3-6. 船舶実証状況

FUJITSU-RESTRICTED

55

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ ドローン搭載機器による港湾設備計測



(a) 標準点 (3点設置)



(b) 小型ドローン (カメラ搭載)



(c) 中型ドローン (グリーンレーザ搭載)

図3-7. ドローン実証状況

FUJITSU-RESTRICTED

56

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 撮影機材

- ✓ 作業船「なんせい」に艙装
- ✓ 左舷に機材設置（全天球カメラは両舷）

表3-2. 機材構成

機材	台数
全天球カメラ (LB5P)	2
レーザースキャナー (VLP-16)	1
8Kビデオカメラ (R5C)	6
GNSS/IMU (SPAN CPT7)	1
PC、UPS	各1
リチウム電池	2

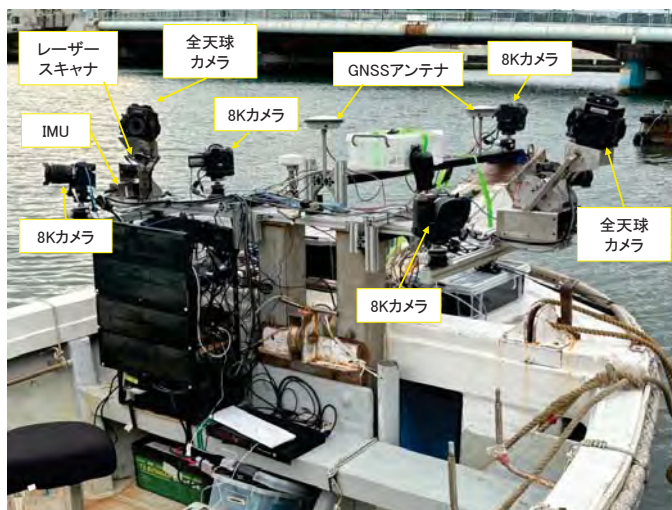


図3-8. 撮影機材艙装状況

■ 3Dマップ生成用データ

- ✓ 天候、撮影環境が良好であった12/18(月)本番計測(撮影)で取得したデータを使用
- ✓ CV方式3Dマップは、右図に示す護岸、2つのブイ周辺を作成
- ✓ 8Kビデオカメラは、左舷に設置した魚眼カメラ装着の映像をリンク



図3-9. 全天球カメラの撮影例



図3-10. 作業船航跡と撮影対象(富士見ふ頭護岸、沖合のブイ)

■ 3Dマップ(成果と課題)

- ✓ 護岸部分は、所期の目的(仕様)を達成(マップ内対象物の3次元座標を取得可、ビューア機能にて、タグ付け、距離/面積計測等が可能)
- ✓ プイは固定されていないため、高精度の3Dマップは生成されなかったが、補足処理により一定の成果あり
- ✓ 計測計画により、対象が左舷に集中した為、8Kビデオカメラ映像は左舷カメラのみ使用。必要により他のカメラ映像をリンクすることも可
- ✓ 2台の全天球カメラの設置場所が最適では無く(共通のトラッキングポイントが得にくい)、2台設置のメリットを充分活かすことが出来なかった。



図3-11. 生成した3Dマップ画面と機能一覧

(参考) CV方式3Dマップの主な特徴

■ 3Dマップの主な特徴

- ✓ GNSS受信範囲であれば**絶対精度: ±15cm以下**、**相対精度: ±5cm以下**。公共測量作業規定の定める1/500精度を実現(作業規定準則17条申請実績あり)。長さ、面積等の計測機能あり。
- ✓ 撮影画像がそのまま3Dマップとなっており、図化工程が不要、リアリティーがあり、高い視認性
- ✓ 高精細カメラ映像を組み合わせることで、対象物をより詳細に把握出来る。(インフラ点検等)
- ✓ レーザー点群(画像とのキャリブレーション済み)の表示も可能。(オプション機能)
- ✓ タグ付け機能により、多種多様な情報のリンクや複数ユーザー間での情報共有が容易

■ アクセス方法

- ✓ <https://aepj.jp/ShimizuPort/> (ID: shimizu)
- ✓ 操作説明は、サイト内の「Manualタグ」をクリック
- ✓ 下図は、タグ付け、距離計測画面



- ✓ 下図は、LiDAR計測表示: デスクトップ版のみ



- プラットフォーム ArcGIS による表示 (SfM)
 - ✓ ドローン搭載カメラで撮影した港湾設備から生成したモデルをArcGISにて表示



(a) 富士見ふ頭全景



(b) 同一ビードの視線を変えた表示

図3-12. ドローン実証状況

61

FUJITSU-RESTRICTED

© 2024 FUJITSU LIMITED

- 従来の方法の課題
 - ✓ 従来方法(平行光軸撮影)は、SfMによって**焦点距離を推定できない**(焦点距離が数学的に不定となる)
 - ✓ **レンズ歪みを十分な精度で推定できない**
- 今回の方法の利点
 - ✓ 今回の手法(セルフキャリブレーション用多方向撮影)は、**焦点距離やレンズ歪みを写真から推定**
 - ✓ 常に被写体を捉えつつも、カメラの向きに多様性を持たせることで、**従来手法の課題に対処**
 - ✓ そのため、**標定点がなくとも、写真だけで、形状に歪みのない3Dモデルを生成可能**
 - ✓ 生成された3Dモデルは、「**全体的な歪みはない**」
- 3Dモデルの高精細化
 - ✓ ふ頭の構造物が**多少変形しているのは、高精細さの問題で、カメラ解像度、被写体との距離が影響**
 - ✓ より高精細に3D化するため、「**より近から and/or より良いカメラで撮る**」こと
 - ✓ **最新小型ドローンで、高度100m程度からの撮影による精細度として、今後の計画の参考となる知見**

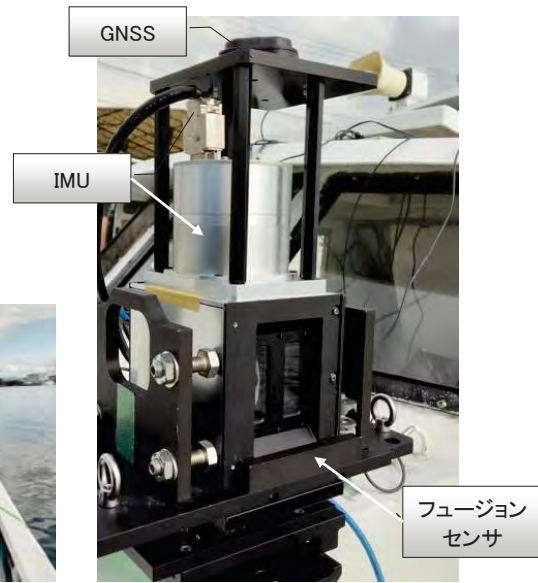
FUJITSU-RESTRICTED

62

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 計測結果

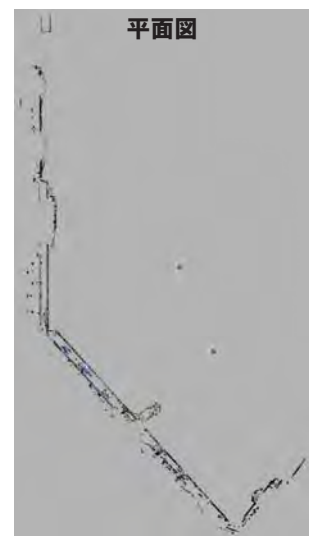
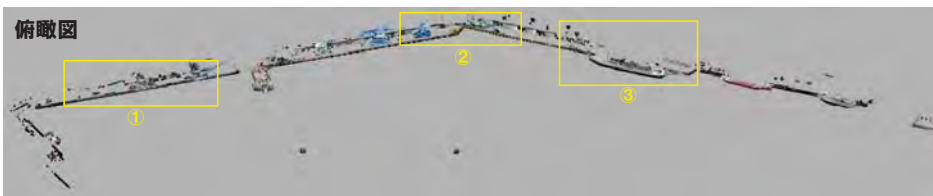
- 計測日：2023年12月16日(土)～18日(月)
- 計測場所：清水港 折戸湾 富士見埠頭
- 計測機器（作業船左舷に設置）
 - ✓ カメラ-LIDARフュージョンセンサ ショートタイプ
 - ✓ IMU
 - ✓ GNSS



© FUJITSU-RESTRICTED

■ 計測結果（実測による測定可能距離）

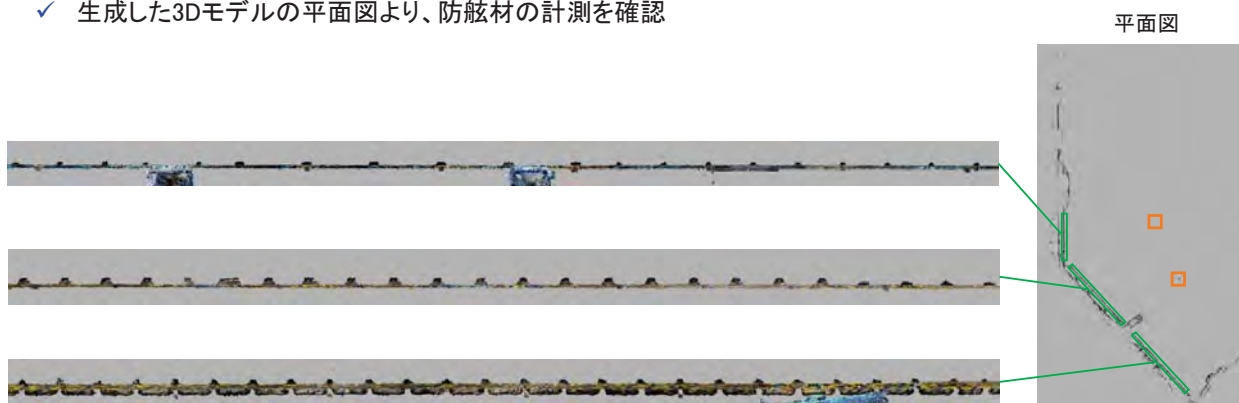
- ✓ 岸壁：～40 m
- ✓ ビット：～20 m
- ✓ 防舷材：～15 m



© FUJITSU-RESTRICTED

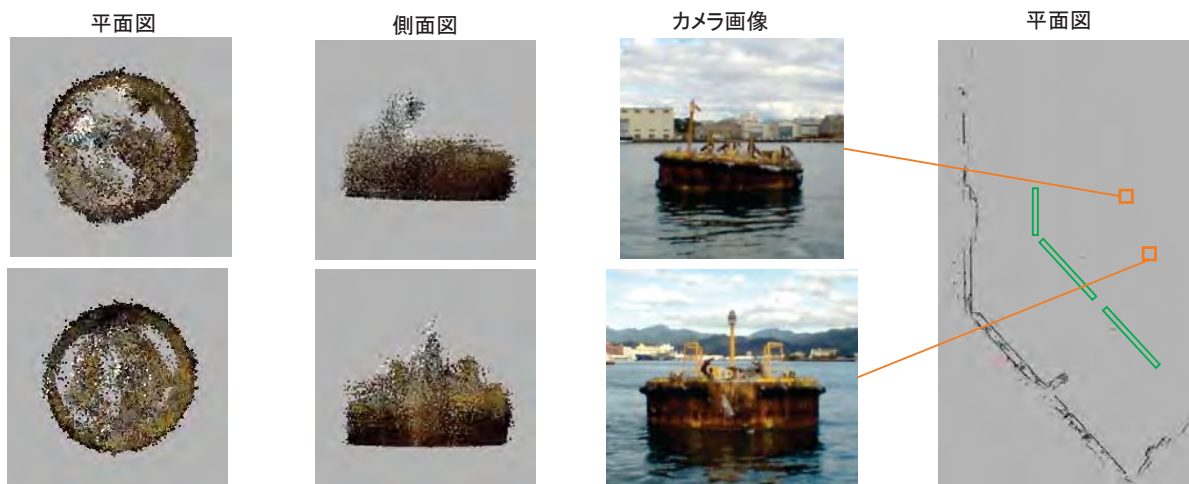
■ 計測結果 (防舷材)

- ✓ 生成した3Dモデルの平面図より、防舷材の計測を確認



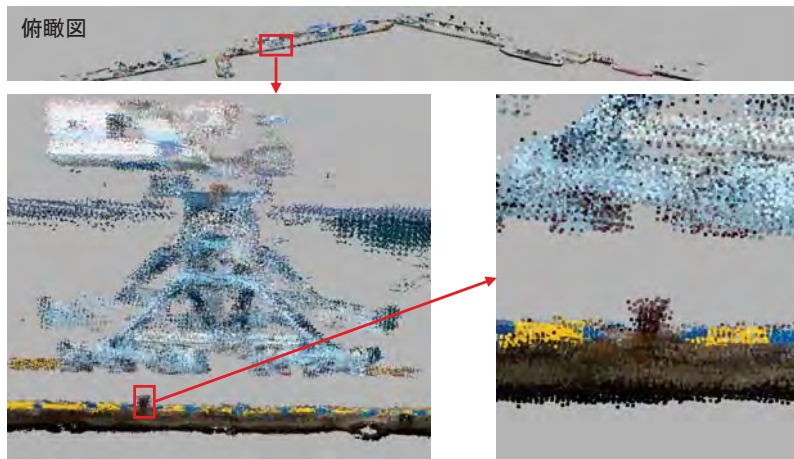
■ 計測結果 (沖合ブイ)

- ✓ 生成した3Dモデルより、ブイの360度計測を確認



■ 計測結果 (沖合ブイ)

- ✓ 生成した3Dモデルの俯瞰図より、ビットの計測を確認



FUJITSU-RESTRICTED

■ 課題

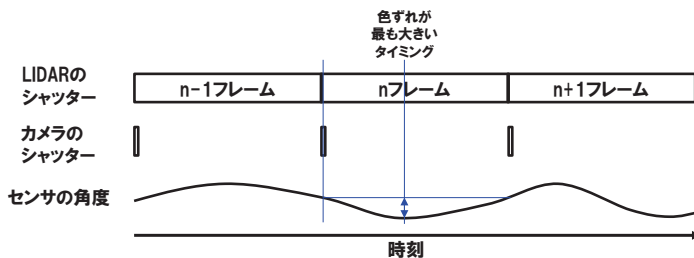
■ 揺れによる色ずれ

- ✓ 波等の揺れによりセンサの角度変化が大きいシーンにおいて、3Dモデルの色ずれが発生
- ✓ 原因はフュージョンセンサのLIDARとカメラのシャッタータイミングの違いと推測

色ずれあり



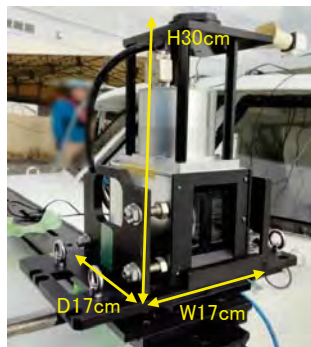
色ずれなし



FUJITSU-RESTRICTED

■ カメラ-LiDARフュージョンセンサを用いた計測の利点

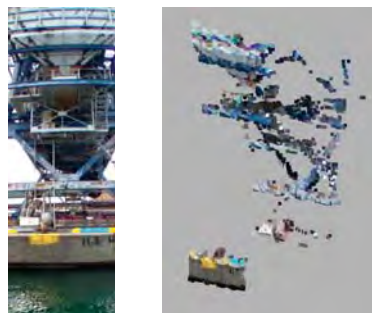
■ コンパクトで設置が容易



フュージョンセンサ、IMU、GNSSアンテナがワンセットで、H30cm × W17cm × D17cm

限られたスペースでも設置が可能

■ カメラとLiDARを重畳したデータをリアルタイムに取得可能

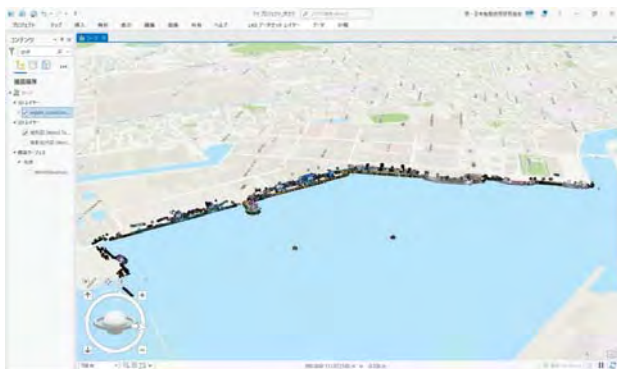


カメラとLiDARのデータ重畳のための後処理が不要で、リアルタイムに色情報付きの点群を取得/表示できる。

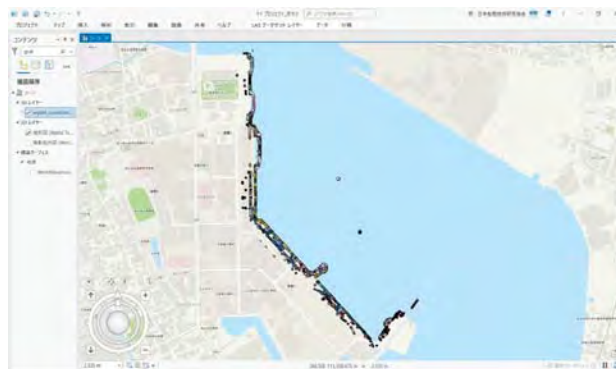
後処理の時間を短縮可能

■ ArcGIS による表示（富士見ふ頭）

✓ フュージョンセンサのLiDARデータから生成した3DモデルをArcGISにて表示



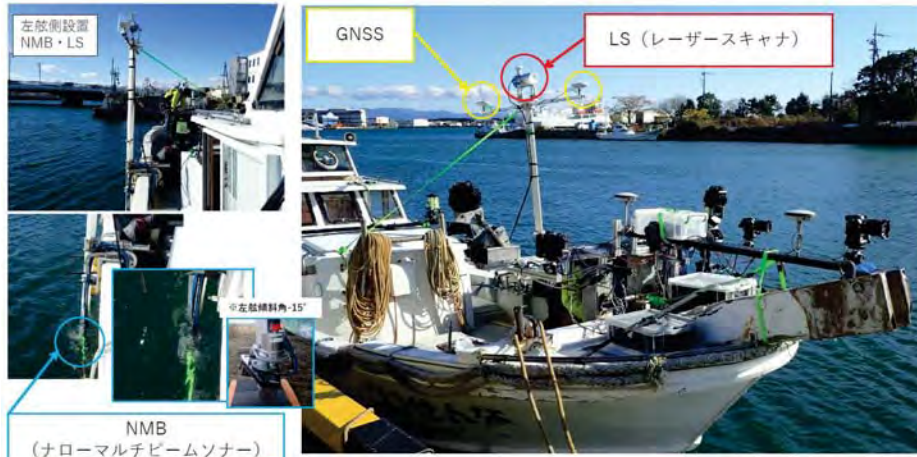
(a) 全景図



(b) 平面図

■ 水陸一体型3Dスキャナによる計測

- ✓ 作業船に水中、水上を同時に計測可能な3Dスキャナを搭載し、ふ頭を計測（水中：ソナー、水上：レーザ）



© FUJITSU-RESTRICTED

71

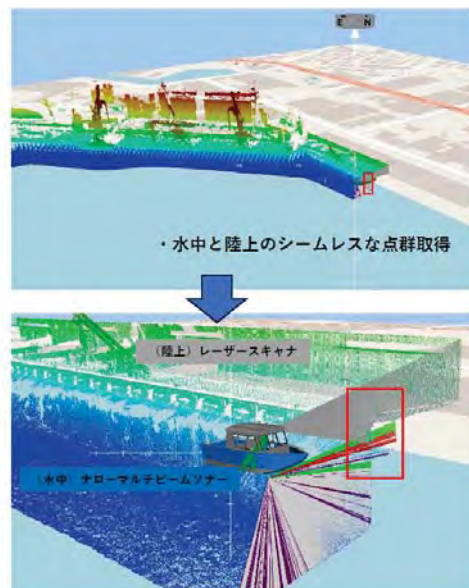
© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 計測状況

- ・ スキャナ・ソナー位置：左舷側に設置
- ・ 岸壁離岸距離 5m前後を航行計測
- ・ 航行速度 5km/h前後
- ・ MMS (モバイルマッピングシステム)
- ・ GNSS (VRS方式)
- ・ IMU 水面下-0.5m (計測機器のリファレンスポイント)
- ・ 地理座標：JGD2000
- ・ 投影座標：平面直角座標第8系
- ・ 高さ：標高 (TP)

- ◇ (陸上) レーザースキャナ
 - ・ 取付高：3.716m (IMUより)
 - ・ 点群取得範囲360° (垂直)

- ◇ (水中) ナローマルチビームソナー
 - ・ 取付高：水面下-0.344m (IMUより)
 - ・ ソナー左傾斜角 -15°
 - ・ ソナースワス角 165° (最大)、ビーム数 512本/s
 - ・ 等角度モード (岸壁護岸など垂直方向に有効)



© FUJITSU-RESTRICTED

72

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 取得点群計測

- ✓ 点群データと比較のため、ふ頭の14,15,16ビット間の距離をRTK GNSSで実測



※GNSS (R-10) : 1級GNSS測量機 (ネットワーク型RTK法)

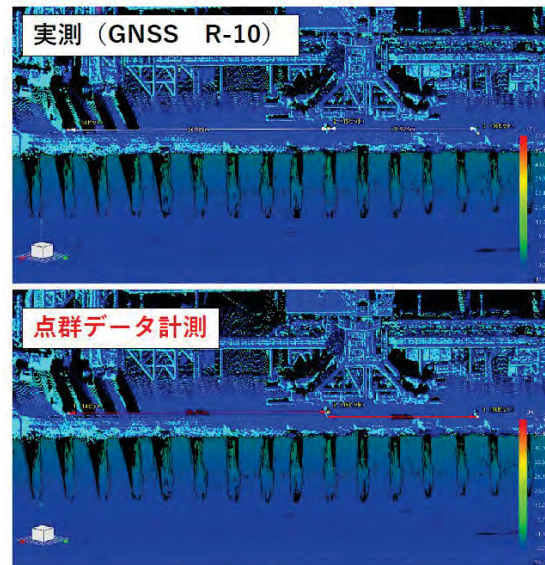
No.	名称	X (m)	Y (m)	Z (m)
1	GNSS (R-10) 計測点	11487.100	11487.100	11487.100
2	GNSS (R-10) 計測点	11487.100	11487.100	11487.100
3	GNSS (R-10) 計測点	11487.100	11487.100	11487.100
4	GNSS (R-10) 計測点	11487.100	11487.100	11487.100
5	GNSS (R-10) 計測点	11487.100	11487.100	11487.100

■ 富士見ふ頭 14,15,16ビット 計測結果

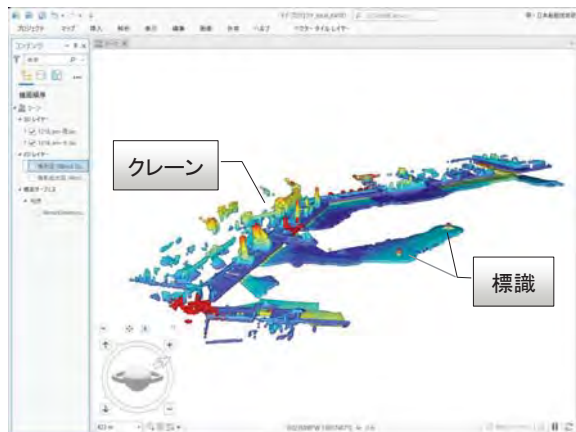
- ✓ 点群データから計測したビット間隔は、実測データと比較して、5~7 cm程度

(単位 : m)

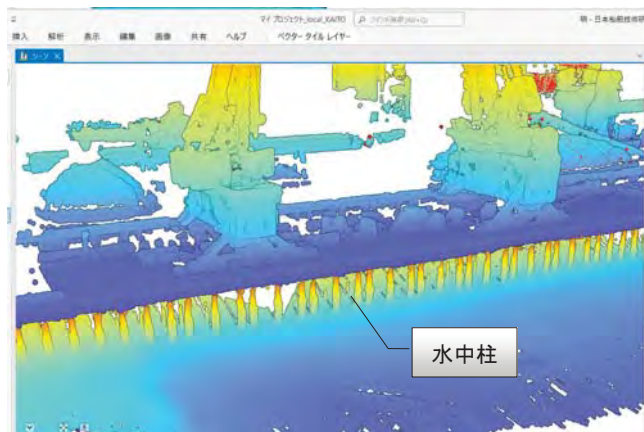
	14-15ビット間	15-16ビット間
実測 (GNSS R-10)	36.522	20.924
点群データ計測	36.470	20.991
差 (±)	0.052	0.067



- ArcGISによる表示 (水中を含む富士見ふ頭全景)
- ✓ 富士見ふ頭と港湾設備(クレーン等)、沖合の標識2点を表示



(a) 富士見ふ頭全景



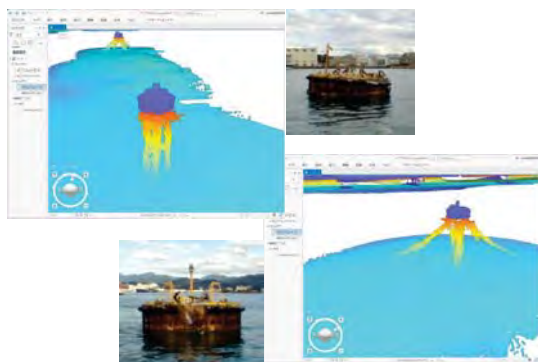
(b) ふ頭下の水中構造物

FUJITSU-RESTRICTED

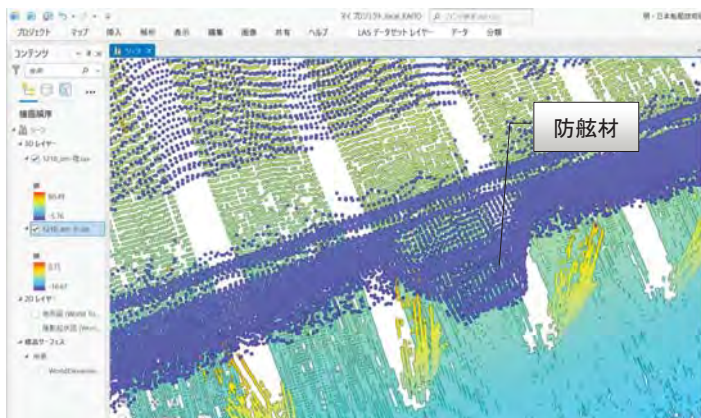
75

© 2024 FUJITSU LIMITED

- ArcGISによる表示 (沖合の標識、防舷材)
- ✓ 標識の赤色以下は水中構造物
- ✓ 防舷材と水中構造物を同時計測と表示



(a) 標識2個の表示例



(b) 防舷材と水中構造物(柱)

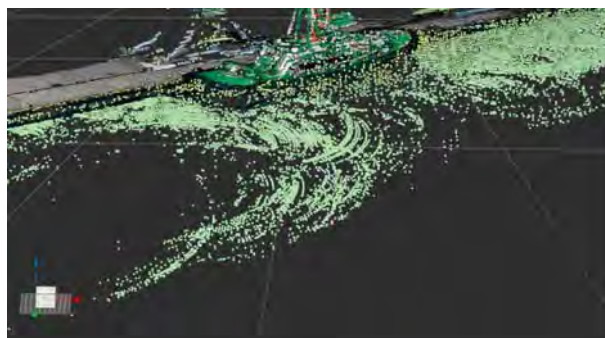
FUJITSU-RESTRICTED

76

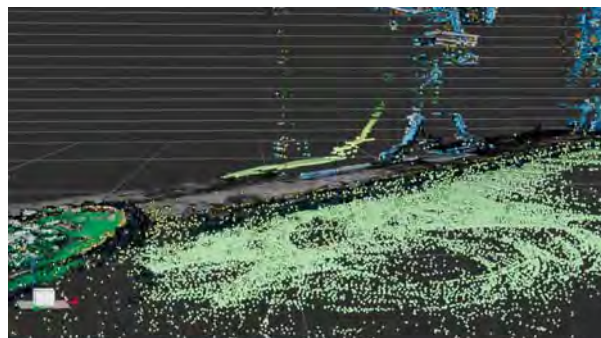
© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 計測結果

- ✓ ドローン飛行の制約により、**高度70m**程度から計測（通常の計測時この程度の高度から計測）
- ✓ **水質**によりデータ取得に影響があり、**水面を計測**していると思われる（目視では、透明度は高い）



(a) 富士見ふ頭全景



(b) 拡大表示

図3-13. グリーンレーザ計測結果

FUJITSU-RESTRICTED

77

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 潮流計設置 (2023/12/13)

- ✓ 事前に海保、県清水港管理局に潜水作業申請
- ✓ ラダーを組み立て、潮流計を取り付け
- ✓ **水深 5m** に潮流計設置

■ 潮流計測 (2023/12/14-20 : 7日間)

- ✓ **10分毎に水深 5m の潮流**（速度、方向）を計測
- ✓ ふ頭設置の潮流計から、**沖合方向に5mごと**に12箇所の位置を計測
- ✓ 計測データはWEB経由でリアルタイムに表示可

■ 潮流計撤去 (2023/12/21)

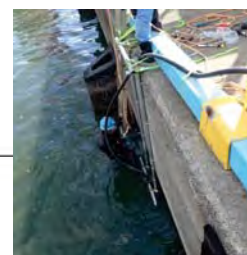


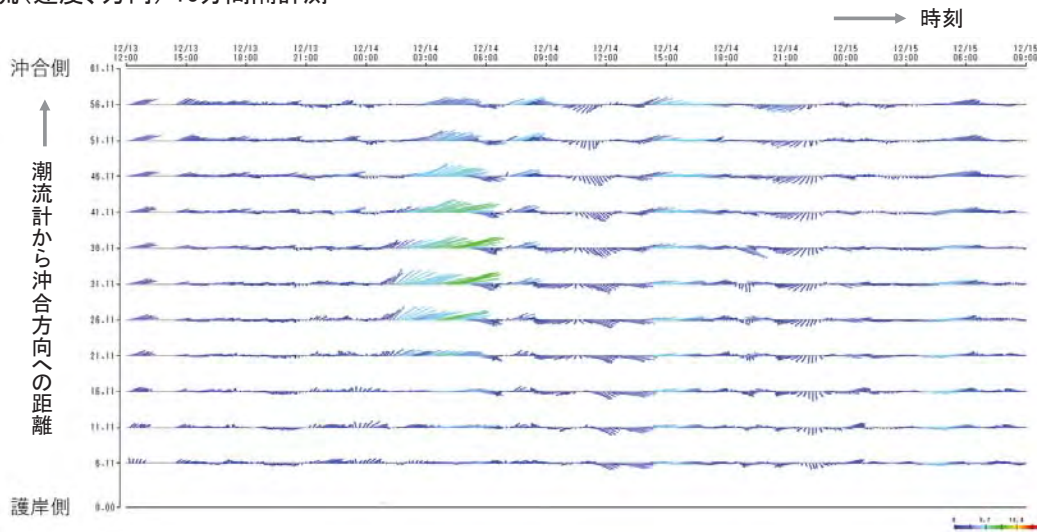
図3-14. 潮流計設置作業 (右上 : 潜水作業の様子)

FUJITSU-RESTRICTED

78

© 2024 FUJITSU LIMITED

■ 潮流(速度、方向) 10分間隔計測



■ 港湾設備の計測対象および成果物

計測対象	計測方法			計測結果	プラットフォーム
	センサ	設置箇所	成果物		
ふ頭、港湾設備	カメラ	船舶	3D マップ	良好	独自ツール (ArcGIS連携可)
		ドローン	SfM	良好	ArcGIS表示済
	フュージョンセンサ (カメラ・LiDAR 一体型)	船舶	点群データ (3D モデル)	良好	ArcGIS表示済
水中構造物	水陸一体型3Dスキャナ	船舶	点群データ (3D モデル)	良好	ArcGIS表示済
	グリーンレーザ	ドローン	点群データ (3D モデル)	水質影響あり	ArcGIS連携可 (LASデータインポート)
潮流	ソナー	ふ頭岸壁	潮流 (速度、方向)	良好	独自ツール

■ プラットフォームとしてのArcGIS

- ✓ 各社計測結果の解析、可視化は、それぞれ**独自ツールを開発、利用**
- ✓ 要望に特化しているため、機能が多彩、処理が軽い等、**使いやすい洗練されたツール**
- ✓ 一方、今後の展開を想定すると、**ユーザの立場からは共通のツール提供**が望まれる
- ✓ 今回、プラットフォームとして、ArcGIS Pro を選定し、各社データの可視化を実施
- ✓ **ArcGIS選定理由**は、**多機能のわりに比較的安価**、幅広い分野で使われているため
- ✓ 一方、多機能、製品の種類が多いため、パッケージの選定、利用するまでの**ハードルが高い**面がある

■ 利用にあたっての課題

- ✓ ArcGISに限らず、**GIS全般**に言えることだが、GISを使うには測地系等に関する**知識が必要**
- ✓ データをArcGISに入力するため、データフォーマット、座標系等の整合性が重要
- ✓ 以上のように利用者からはハードルが高い一面があるが、マニュアル等を整備すれば、有望なツール

Thank you



添付資料 6

船舶海洋分野におけるダイナミックマップ作成時の
法的論点

- ・ 第 5 回研究会資料
- ・ 第 6 回研究会資料

船舶海洋分野における ダイナミックマップの作成時の 法的論点（第1回報告）

2023年10月6日

iCraft法律事務所
弁護士・弁理士 内田 誠



内田 誠 Makoto Uchida

iCraft法律事務所 弁護士・弁理士

経 歴

- 2009年12月 岡田春夫総合法律事務所入所
- 2017年12月 経済産業省「AI・データ契約ガイドライン検討会」作業部会委員（2017年度、2018年度）
- 2018年 4月 iCraft法律事務所開設
- 2018年 7月 農林水産省「農業分野におけるデータ契約ガイドライン検討会」専門委員
- 2018年10月 特許庁のスタートアップ支援施策「知財アクセラレーションプログラム（IPAS）」の知財メンター（チームリーダー）
- 2018年11月 スタートアップファクトリー構築事業に係る契約ガイドライン検討会構成委員
- 2019年 4月 大阪弁護士会 知的財産委員会 副委員長
- 2019年 4月 日本弁護士連合会 知的財産センター 委員
- 2019年 4月 日本弁理士会 特許委員会・不正競争防止法委員会 委員
- 2019年10月 AMEDの研究成果に係るデータの取扱い検討会 委員
- 2020年 6月 日本弁理士会 特許委員会 副委員長
- 2020年11月 週刊東洋経済「依頼したい弁護士」分野別25人 知的財産・エンタメ部門で選出
- 2021年 3月 経済産業省「AI人材育成のための企業間データ提供促進検討会」委員
- 2021年 4月 弁理士特定侵害訴訟代理業務能力担保研修講師（2021年～）
- 2022年 7月 水産庁「水産分野における優良系統の保護等に関する検討会」委員
- 2022年 7月 特許庁「審判実務者研究会」委員
- 2022年11月 週刊東洋経済「法務部員が選ぶ弁護士ランキング」知的財産部門で選出
- 2023年 3月 経済産業省 IP BASE AWARD 知財専門家部門 奨励賞受賞

学 歴

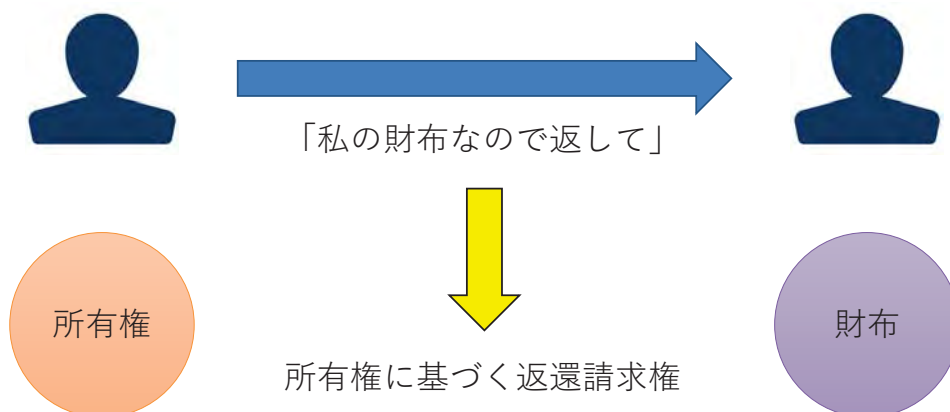
- 2004年 京都大学工学部物理工学科卒業
- 2008年 立命館大学法科大学院卒業

特 技

- プログラム言語の読み書き
- Webアプリケーションの作成経験

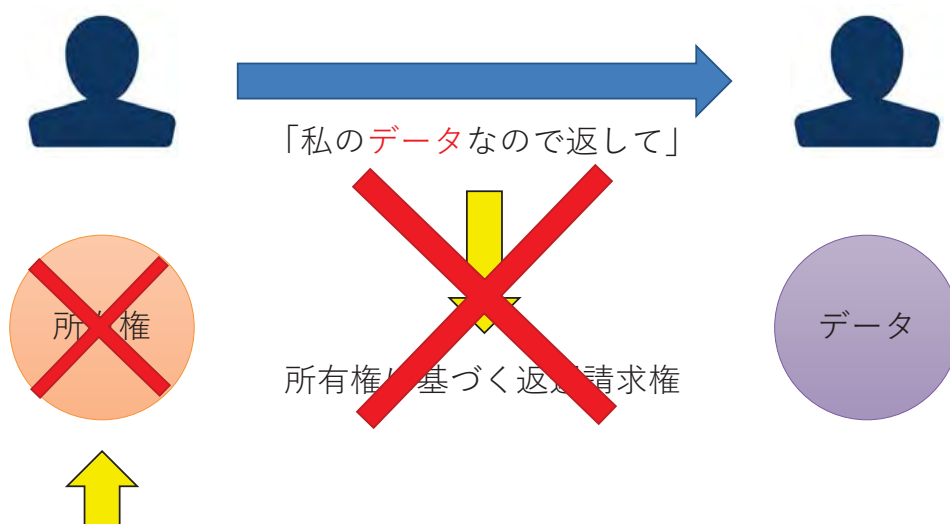
「私のデータ」という概念はない

「私の財布なので返して」という主張の法的根拠



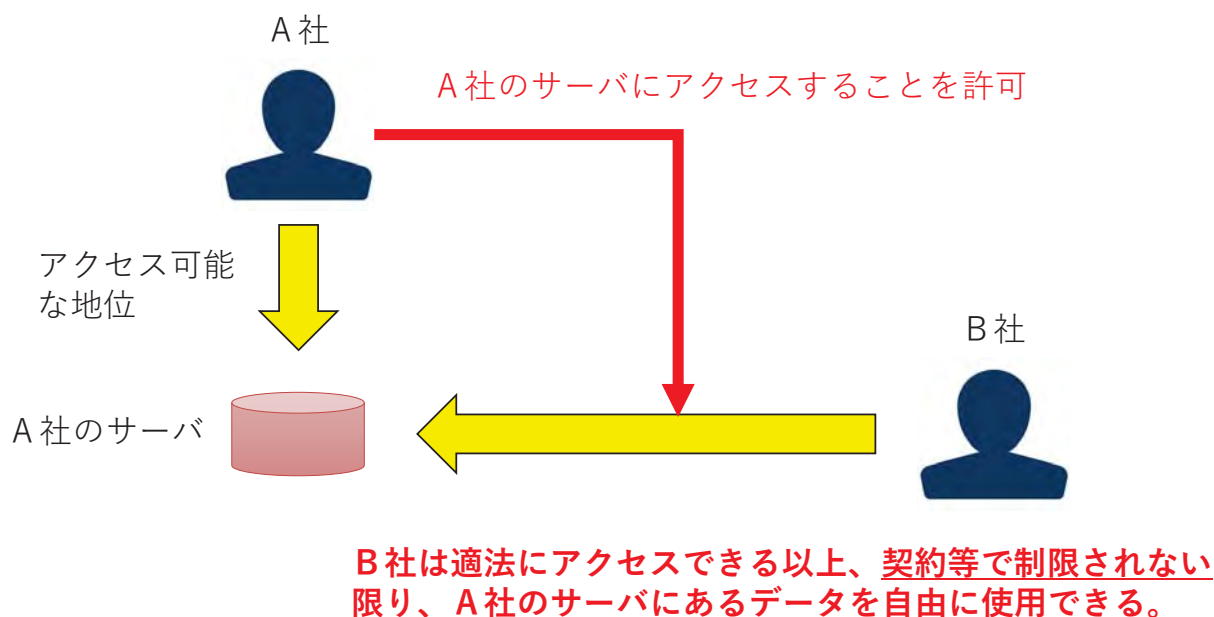
「私のデータ」という概念はない

「私のデータなので返して」という主張はできる？



「私のデータ」という概念はない

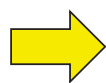
データに所有権が観念できない場合の帰結



「私のデータ」という概念はない

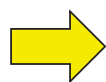
知的財産権法によるデータの保護とその限界

著作権



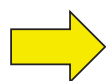
画像など個々のデータが著作権で保護されるとしても機械的に創出されるデータの集合には、その情報の選択または体系的な構成に創作性がないことが多い。

特許権



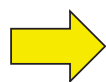
データそのものは発明ではない。
(例外はデータ構造)

意匠権



データの集合は視覚を通じて美観を起こさせるものではない。

不競法



「営業秘密」の要件あるいは「限定提供データ」の要件を充たす場合のみ。

「私のデータ」という概念はない

データと知的財産権

著作権で保護されるデータ

原則 データには「創作性」がないため、著作物にならない場合が多い。

例外 データに「創作性」がある場合

【具体例】

- ① 音楽データ
- ② （創作性のある）テキストデータ
- ③ （創作性のある）写真データ
- ④ 絵画データ

「私のデータ」という概念はない

データの法的保護の中心は契約

<原則>

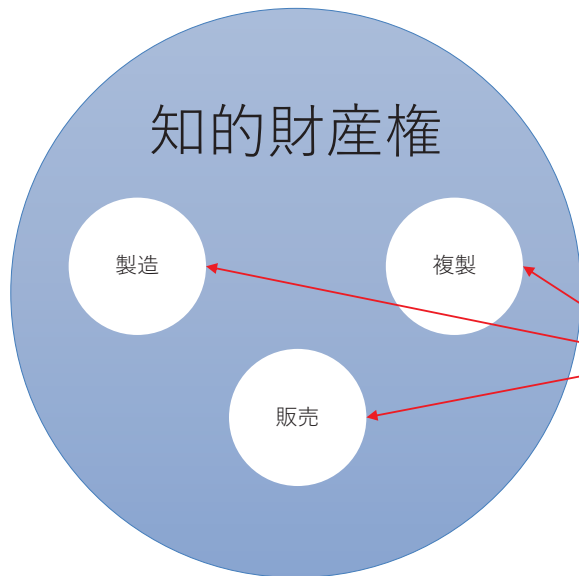
契約や知的財産権で保護されているものを除き、事実上、データに適法にアクセスできる人は、そのデータを自由に使うことができる。



データを保護していくためには、**契約によって**データにアクセスできる者の利用条件を定めることを通じて、**自由な利用を制限**していくことが重要！！

「私のデータ」という概念はない

知的財産権についてのライセンス契約



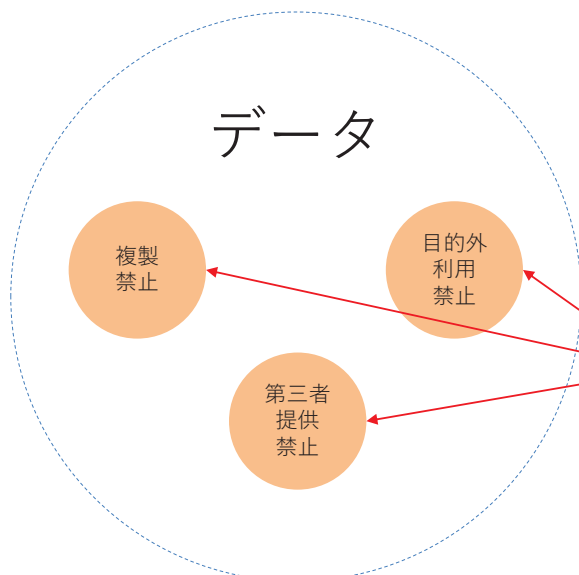
実施「許諾」
= 禁止行為の解除

権利保有者が、実施行為の一部の行為について、その行為を行うことを許可する

実施行為についての権利者に独占権あり

「私のデータ」という概念はない

データについてのライセンス契約



利用「制限」

データに適法にアクセスできる者の行為を「禁止」（制限）する

データに適法にアクセスできる者は自由に使える
→ 「独占権」はそもそも存在しない。

設定すべきデータの利用条件の内容

データに関する契約において定める条件

■ 対象データ

- 目的外利用禁止
 - 「●●の目的以外で対象データを利用してはならない」
- 第三者提供の禁止
- 派生データの生成／禁止
- 個別の利用条件の設定

■ 派生データ

- データ提供者への開示／非開示
 - 「データ利用者が派生データを生成した場合、データ利用者は速やかにその旨をデータ提供者に通知し、データ提供者がその開示を求める場合は、その開示をしなければならない」
- データ提供者の利用条件の範囲（利用できない範囲）
 - 「●●の範囲（目的）を超えてデータ提供者は派生データを利用してはならない」
- データ利用者利用条件の範囲（利用できない範囲）
 - 「●●の範囲（目的）を超えてデータ利用者は派生データを利用してはならない」

設定すべきデータの利用条件

データを「営業秘密」として保護するための契約条件

「営業秘密」の3要件

①秘密管理性



データ利用者との関係で、目的外利用禁止及び第三者提供禁止を内容とする秘密保持義務を課していないと、秘密管理性がなかったと評価される可能性がある。

②有用性

③非公知性



データ利用者との関係で、第三者提供禁止を内容とする秘密保持義務を課していないと、非公知性がなかったと評価される可能性がある。

設定すべきデータの利用条件

データを「限定提供データ」として保護するための契約条件

「限定提供データ」の5要件

①限定提供性



データ利用者との関係で、**第三者提供禁止**を課していないと、**限定提供性**がなかったと評価される可能性がある。

②電磁的方法により相当量蓄積

③電磁的方法により管理

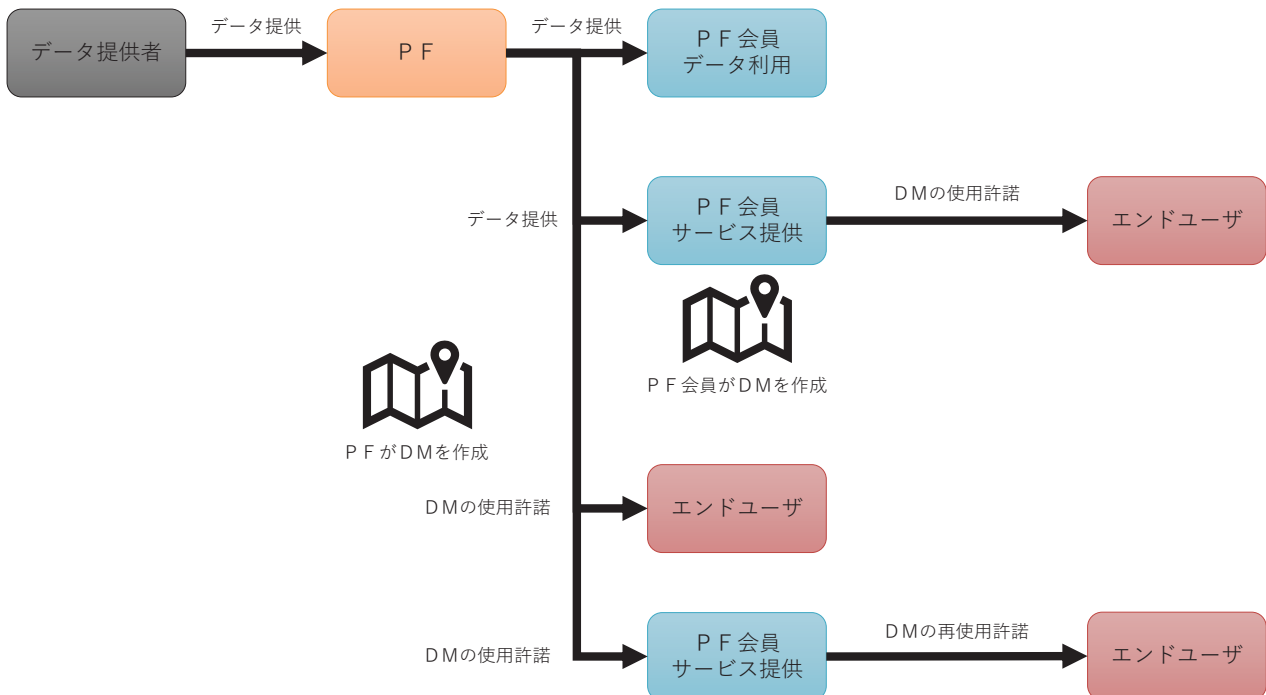


特定の者に対してのみ提供するものとして管理するというデータ保有者の意思を第三者が認識できるようにされていることが必要であり、**第三者提供禁止**を課していないと、**電磁的管理性**がなかったと評価される可能性がある。

④技術上又は営業上の情報

⑤秘密として管理されていない

DMに関するプラットフォームの構成



DMに関するプラットフォームの法的論点

■ データの使用に関する契約条件

- データ提供者との契約における制限
 - 第三者提供の禁止
 - 目的外使用の禁止
 - 派生データの作成制限又は使用制限
 - 商用使用の禁止

■ 著作権法

- 複製又は翻案の可否・条件
- 商用利用の可否・条件
- 引用の要否

■ その他

- 水路業務法 24 条
 - 水路図誌を航海の用に供する場合の海上保安庁長官の承認の要否
- 測量法 29 条
 - 地図を不特定多数が提供を受けるために行う複製について、国土地理院の長の承認が必要

事務所概要

事務所名	iCraft法律事務所	
メール	uchida@icraft-law.com	
URL	https://icraft-law.com/	
業務内容	① 知的財産権全般（機械系、ソフトウェア系、知財戦略構築が得意） ② IT関連業務全般 <ul style="list-style-type: none">■ システム開発紛争■ システム開発契約（システム開発契約書パッケージを販売）■ 利用規約、プライバシー・ポリシー■ IoT関連■ 個人情報関連■ データ取引■ AI関連契約 ③ ベンチャー法務 <ul style="list-style-type: none">■ 株主間契約、投資契約■ 会社の組織についてのアドバイス■ ビジネスの適法性チェック、各種契約書の準備	
SNS	Twitter	https://twitter.com/iCraftLaw
	Facebook	https://www.facebook.com/iCraftLawOffice/
チャット	Chatworks	https://chatwork.com/makoto_uchida
	LINE WORKS	https://works.do/R/ti/p/uchida@icraft-law-office

船舶海洋分野における ダイナミックマップ作成時の法的論点

第6回 ダイナミックマップ研究会
2024年2月21日 13:30~16:30 (20分)

iCraft法律事務所
弁護士・弁理士 内田誠



内田 誠 Makoto Uchida

iCraft法律事務所 弁護士・弁理士

経 歴

2009年12月	岡田春夫総合法律事務所入所
2017年12月	経済産業省「AI・データ契約ガイドライン検討会」作業部会委員 (2017年度、2018年度)
2018年 4月	iCraft法律事務所開設
2018年 4月	知的財産法実務研究会世話役
2018年 7月	農林水産省「農業分野におけるデータ契約ガイドライン検討会」専門委員
2018年10月	特許庁のスタートアップ支援施策「知財アクセラレーションプログラム (IPAS)」の知財メンター (チームリーダー)
2018年11月	スタートアップファクトリー構築事業に係る契約ガイドライン検討会構成委員
2019年 4月	大阪弁護士会 知的財産委員会 副委員長
2019年 4月	日本弁護士連合会 知的財産センター 委員
2019年 4月	日本弁理士会 特許委員会・不正競争防止法委員会 委員
2019年10月	AMEDの研究成果に係るデータの取扱い検討会 委員
2020年 6月	日本弁理士会 特許委員会 副委員長
2020年11月	週刊東洋経済「依頼したい弁護士」分野別25人 知的財産・エンタメ部門で選出
2021年 3月	経済産業省「AI人材育成のための企業間データ提供促進検討会」委員
2021年 4月	弁理士特定侵害訴訟代理業務能力担保研修講師 (2021年~)
2021年 4月	特許庁「知財アクセラレーションプログラム」(IPAS) 有識者委員 (2021年~)
2022年 7月	水産庁「水産分野における優良系統の保護等に関する検討会」委員
2022年 7月	特許庁「審判実務者研究会」委員
2022年11月	週刊東洋経済「法務部員が選ぶ弁護士ランキング」知的財産部門で選出
2023年 3月	経済産業省 IP BASE AWARD 知財専門家部門 奨励賞受賞
2023年 4月	「水産分野における優良系統の保護等に関するガイドライン」策定

学 歴

- 2004年 京都大学工学部物理工学科卒業
- 2008年 立命館大学法科大学院卒業

特 技

- プログラム言語の読み書き
- Webアプリケーションの作成経験

①データに関する権利関係

第5回ダイナミックマップ研究会の復習

■データには所有権はない

- そのため、データについて所有権に基づく返還請求や妨害排除請求をすることはできない。

■データについて知的財産権が成立する場合は限定的

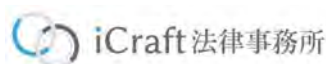
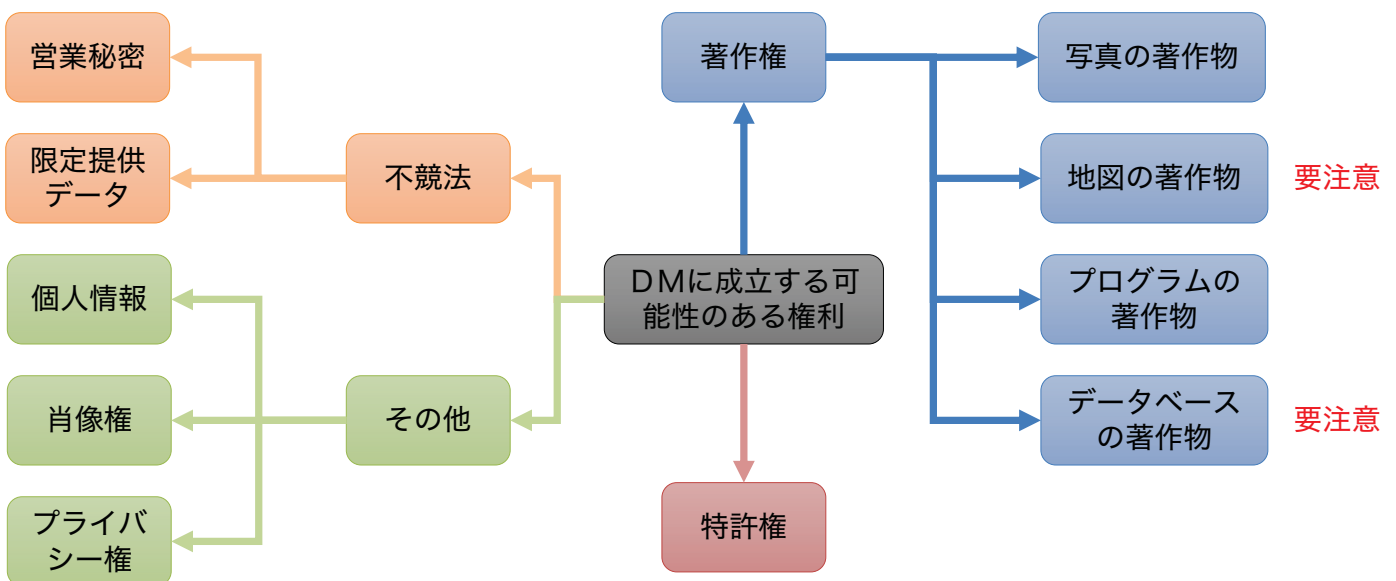
- 著作権が成立するためには「創作性」が必要
- 第三者に開示することが想定されるデータについて、営業秘密又は限定提供データとして保護するためには、「契約」に基づいて適切な管理を行うことが必要

■データに対する保護は、基本的には契約を通じた適切な利用条件の設定により行う



②ダイナミックマップに関する権利関係

(1)ダイナミックマップに成立する可能性のある権利

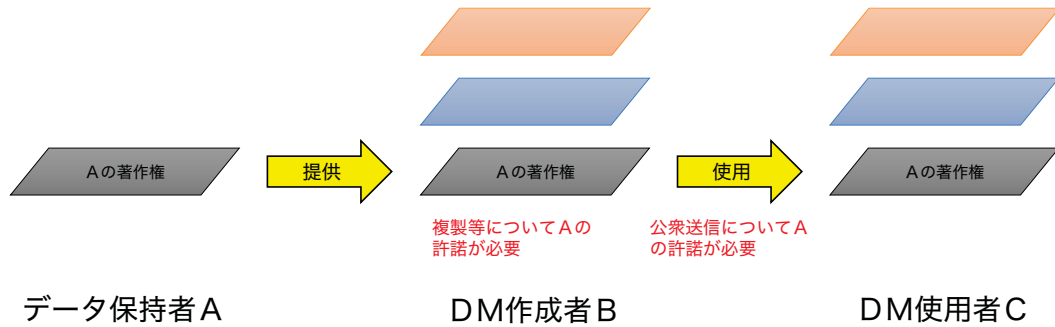


②ダイナミックマップに関する権利関係

(2)ダイナミックマップの特殊性

特殊性①

データ保持者のデータに関する権利が、ダイナミックマップの作成の場面のみならず、ダイナミックマップの使用の場面でも効力が及ぶ可能性がある

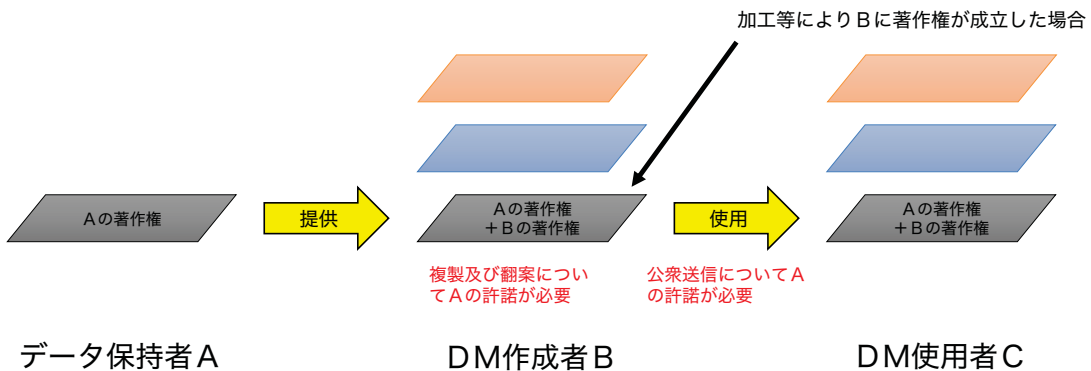


②ダイナミックマップに関する権利関係

(2)ダイナミックマップの特殊性

特殊性②

データ保持者のデータに関する権利と、そのデータを加工したダイナミックマップ作成者の権利が併存する可能性がある

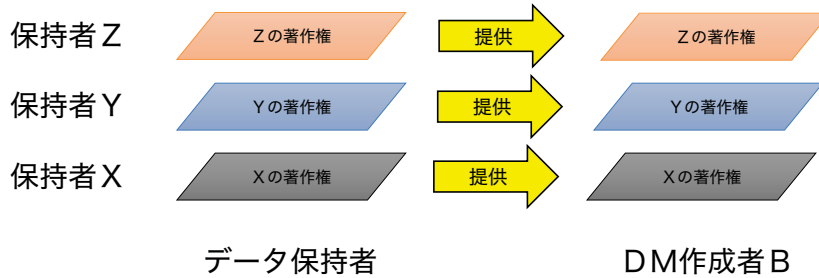


②ダイナミックマップに関する権利関係

(2)ダイナミックマップの特殊性

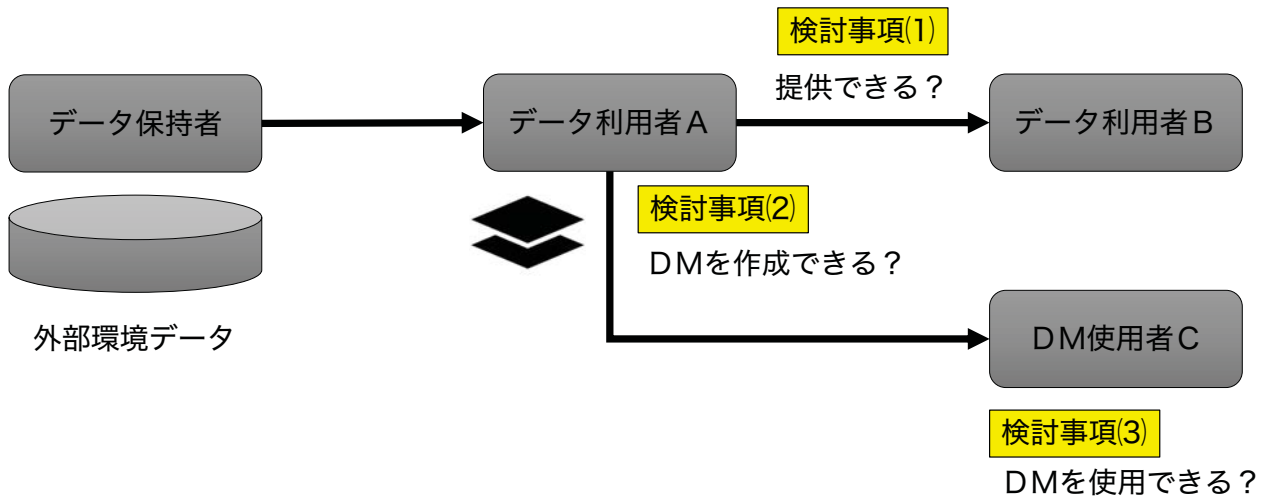
特殊性③ 各レイヤー（層）単位で権利が発生する可能性がある

特殊性④ 各レイヤーで異なる権利が発生し、かつ、別の権利者にその権利が帰属する可能性がある



③外部環境データの利用に関する権利関係

(1)検討事項



③外部環境データの利用に関する権利関係

(2)検討結果（別紙参照）

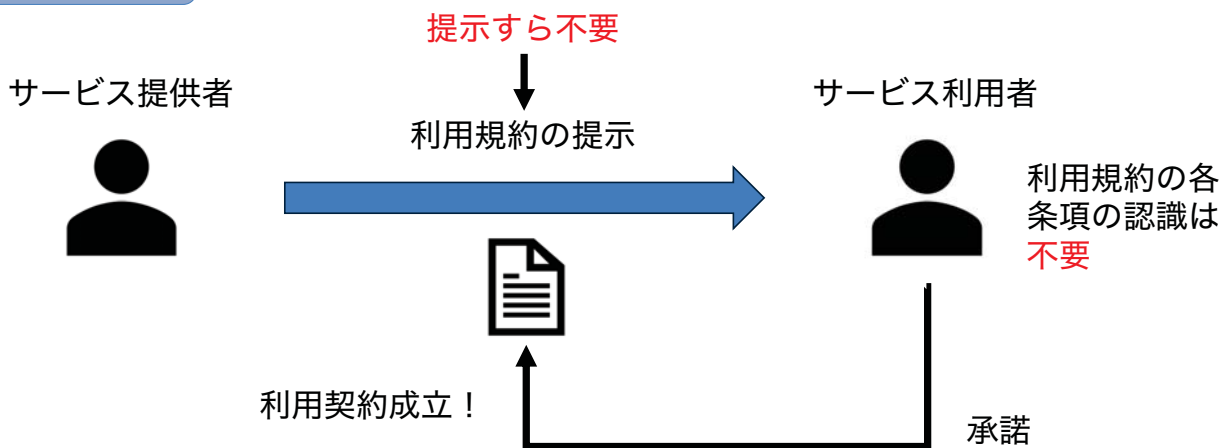
■ポイント

- 事実に関するデータが多いため、個々のデータについて著作権が成立する可能性は高くないと考える。
 - ただし、①地図の著作物、②データベースの著作物については要注意。
- 一部契約等でデータの利用に対して制限がされているものがある。
 - ただし、「契約等」について利用者の承諾がないといえる可能性がある。
 - いわゆる定型約款の組入要件すら満たしていない場合もあると考える。

参考：利用規約による契約の成立

利用規約の成立

例外：定型約款



参考：利用規約による契約の成立

定型約款による契約の成立（民法548条の2）

定型約款の合意

以下の条件を満たせば、利用規約の個別の条項を認識していなくとも利用契約が成立

① 定型取引を行うことの合意

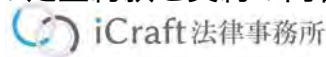
定型取引：ある特定の者が不特定多数の者を相手方として行う取引であって、その内容の全部又は一部が**画一的であることがその双方にとって合理的であるもの**

② 定型約款であること

定型約款：定型取引において、契約の内容とすることを目的としてその特定の者により準備された条項の総体

③ 以下のいずれかの事由をみたすこと（組入要件）

- (1) 定型約款を契約の内容とする旨の合意
- (2) 定型約款準備者があらかじめその定型約款を契約の内容とする旨を相手方に表示



11

参考：利用規約による契約の成立

定型約款による契約の成立（民法548条の2）

実際のケース(1)

組入要件(1)：定型約款を契約の内容とする旨の合意（組入合意）

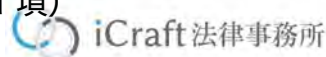
サービスの利用申込書



貴社が作成した●●約款が適用されることを理解したうえで、本サービスの利用を申し込みます。

定型約款を相手に示さなくても利用契約が成立する

ただし、事前に定型約款を示していない場合、定型取引合意の後、相当の期間内に相手方から請求があった場合は、遅滞なく、**相当な方法で定型約款の内容を表示**しなければならない（民法548条の3第1項）



12

参考：利用規約による契約の成立

定型約款による契約の成立（民法548条の2）

実際のケース(2)

組入要件(2)：定型約款準備者があらかじめその定型約款を契約の内容とする旨を相手方に表示

サービスの利用申込画面



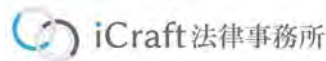
定型約款を契約の内容とする旨を表示

※定型約款の内容を表示することは必ずしも必要ない

注意

定型約款準備者の管理するHPで、定型約款を契約の内容とする旨を表示させているのは足りない

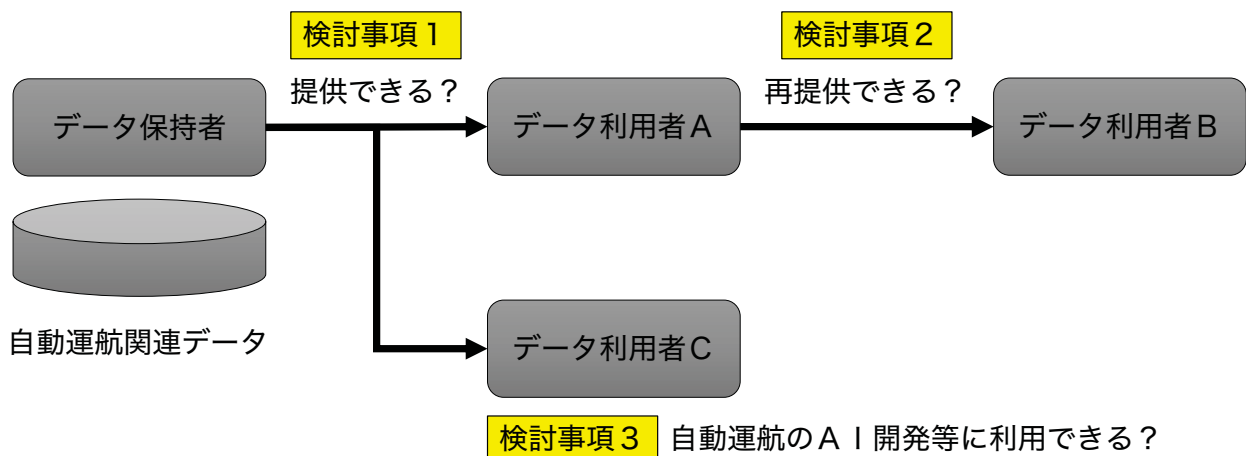
➡ 定型約款を契約の内容とする旨が「公表」されているにすぎず、「表示」されていない



13

④自動運航関連データ

(1)検討事項



14

④自動運航関連データ

(2)検討した自動運航関連データ

- ① 衛星画像から推定した水深データ及び筏・定置網の所在
- ② 離着陸港の岸壁の3Dデータ
- ③ 画像認識システムで撮影された海画像（周辺船舶、浮遊物等）
- ④ 小型船の船長のスマホの位置データ
- ⑤ 各船のソナーで計測した水深データ
- ⑥ 各船のソナーで計測した海中障害物（沈船、海底パイプライン、漁礁など）のデータ

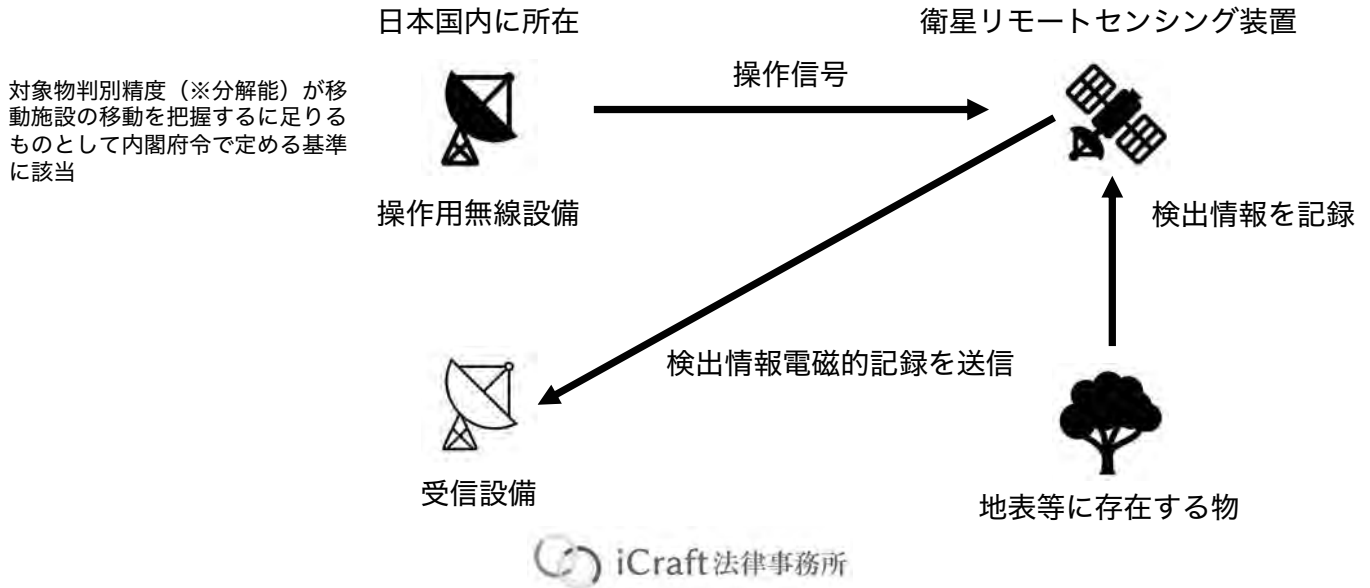
④自動運航関連データ

(3)検討結果

- 衛星データに関しては、衛星リモセン法が要注意。
- 自動運航関連データは、事実に関するデータであるため、著作権が成立する可能性は高くないと考えるが、データベースの著作物として著作権が成立する可能性がある。
- 自動運航関連データを用いて、自動運航を行う場合、①データの正確性、②データのリアルタイム性の問題などデータの品質に関する問題が生じる。
- データの品質に関する問題は、データの品質の保証をどこまで行うかという保証の範囲の議論になる。
 - データの内容、性質、利用方法等を考慮して、データの内容や質についてどこまで保証ができるか、又はできないかを検討する必要がある。

④自動運航関連データ

(4)衛星リモセン法の概要



17

④自動運航関連データ

(5)衛星リモートセンシング装置の使用に許可が必要となる分解能

	対象物判別精度 (施行規則第2条各号)
光学センサー	2m以下
SARセンサー	3m以下
ハイパースペクトルセンサー	10m以下、かつ、波長帯が49を超える
熱赤外センサー	5m以下

18

④自動運航関連データ

(6)衛星リモートセンシング記録に該当するもの

	生データ対象物判別精度 (施行規則第3条第1項)	標準データ対象物判別精度 (施行規則第3条第1項)
光学センサー	2m以下、かつ、記録から5年以内	2.5cm未満
SARセンサー	3m以下、かつ、記録から5年以内	2.4cm未満
ハイパースペクトルセンサー	10m以下、かつ、波長帯が4.9を超える、かつ、記録から5年以内	5m以下、波長帯が4.9を超える
熱赤外センサー	5m以下、かつ、記録から5年以内	5m以下

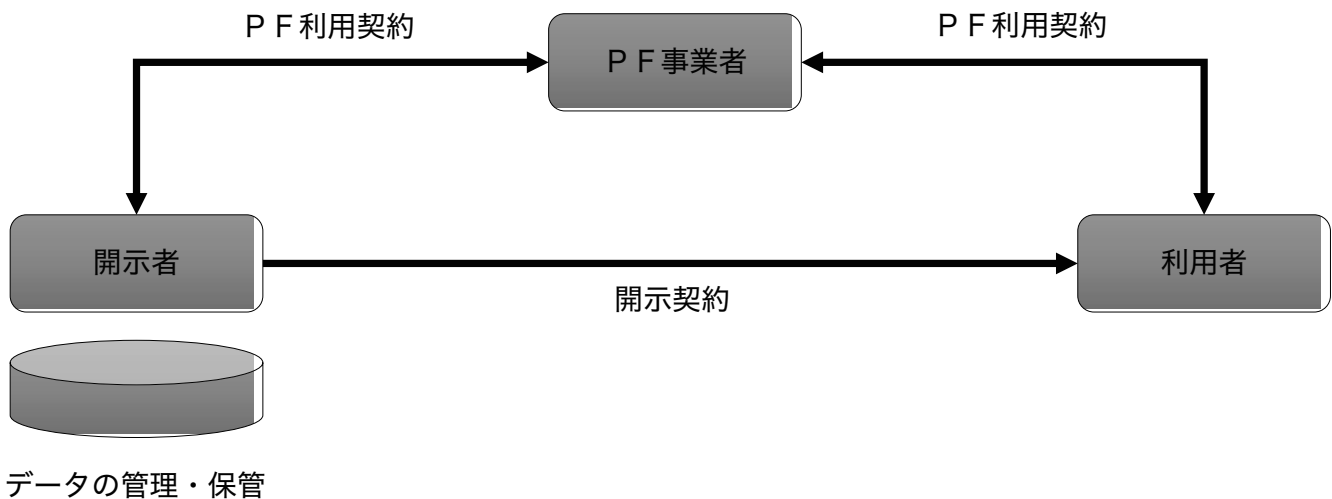
生データ：検出情報電磁的記録に、施行規則第1条5号イ、ロの処理がされていないもの

標準データ：検出情報電磁的記録に、施行規則第1条6号イ、ロも該当するもの

⑤データプラットフォームに関する権利関係

(1)データプラットフォームの類型

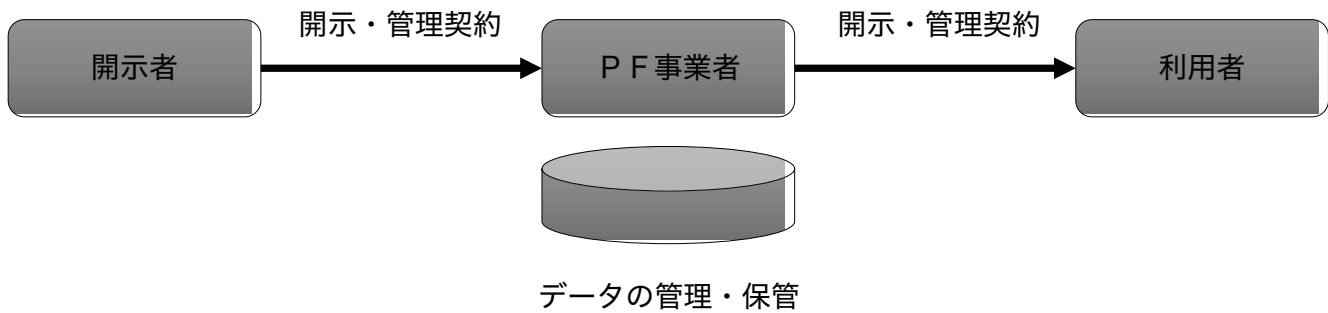
【類型1：取引市場型】



⑤データプラットフォームに関する権利関係

(1)データプラットフォームの類型

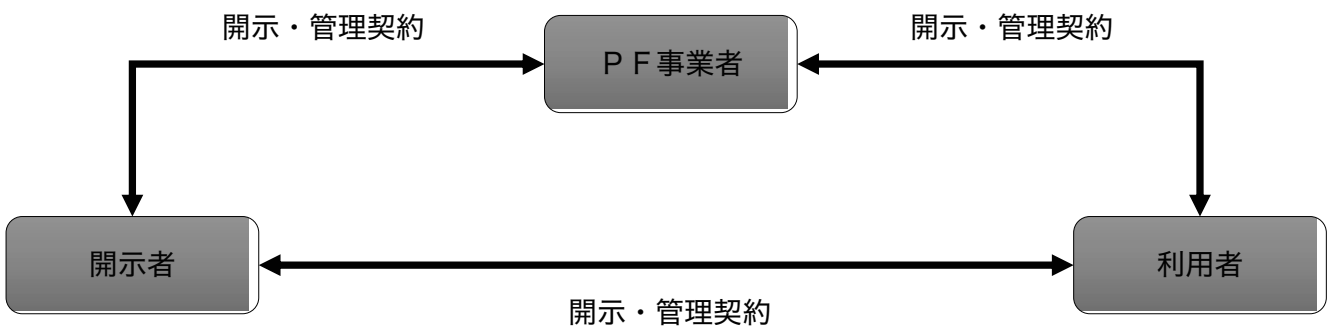
【類型2：間接契約型】



⑤データプラットフォームに関する権利関係

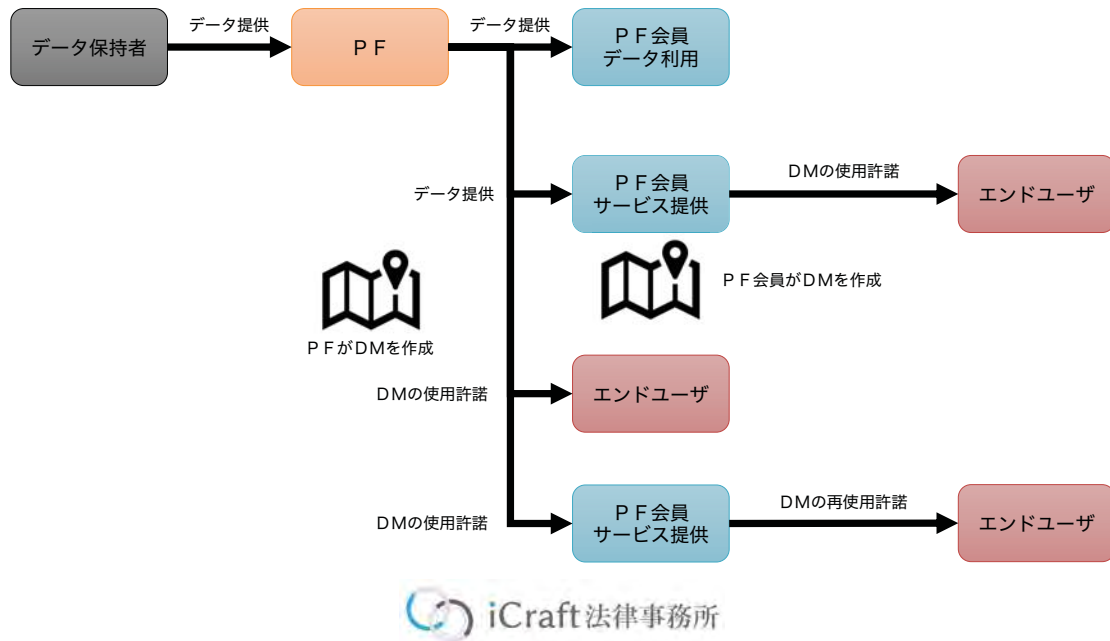
(1)データプラットフォームの類型

【類型3：直接契約型】



⑤データプラットフォームに関する権利関係

(2)ダイナミックマップに関するデータの利用関係



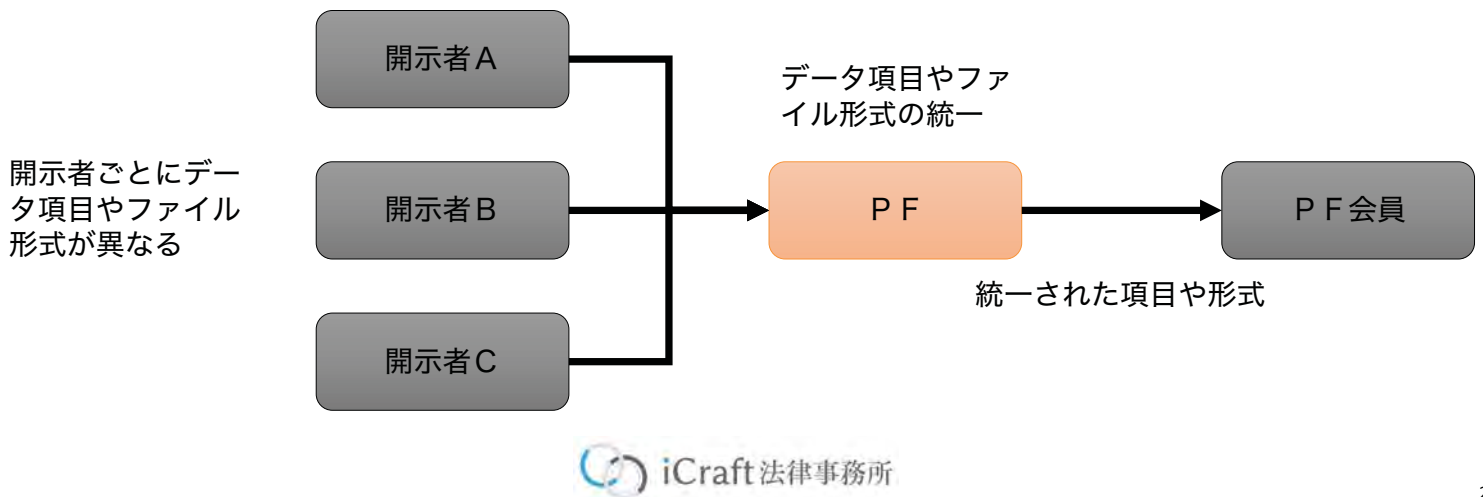
23

⑤データプラットフォームに関する権利関係

(3)ダイナミックマップに関するプラットフォームとして適する類型

結論（意見）：間接契約型

理由1



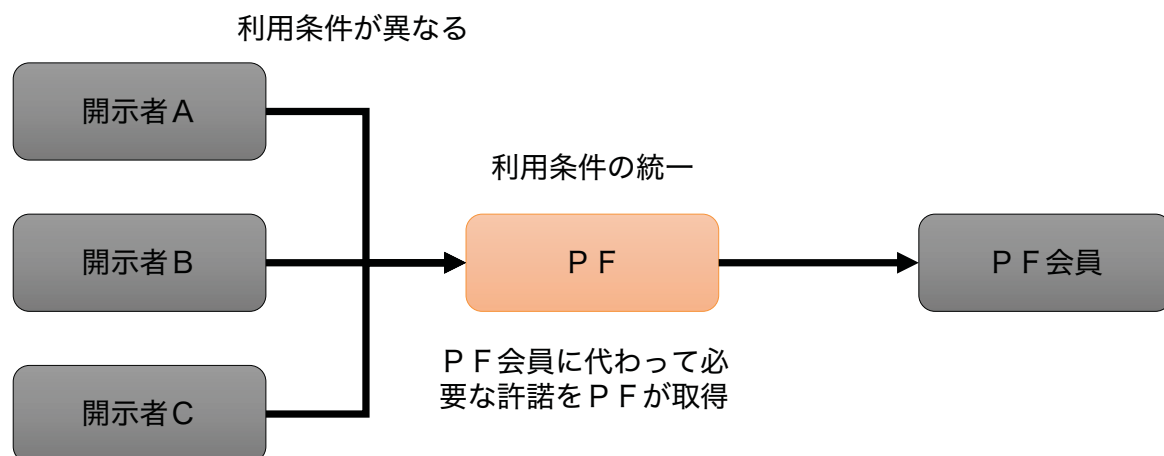
24

⑤データプラットフォームに関する権利関係

(3)ダイナミックマップに関するプラットフォームとして適する類型

結論（意見）：間接契約型

理由2



iCraft法律事務所

25



ご静聴ありがとうございました！



iCraft法律事務所

〒530-0044
大阪市北区東天満 2-9-1
若杉センタービル本館 8階

TEL: 06-4800-2432
FAX: 06-4800-2433
Email: uchida@icraft-law.com

26

添付資料 7

船外環境デジタル化のための 船舶版ダイナミックマップのガイドライン

船外環境デジタル化のための船舶版ダイナミックマップのガイドライン

日本船舶技術研究協会
海上技術安全研究所

目次

1. 概要	4
2. 一般	5
2.1 船舶版ダイナミックマップの定義	5
2.2 電子海図と情報表示システムの種類と規格	5
2.2.1 電子海図と情報表示システムの種類	5
2.2.2 関連する規格	6
3. 基盤的地図情報の活用	12
3.1 航海用電子海図 (Electronic Navigational Chart: ENC)	12
3.2 航海用電子参考図 new pec	12
4. 既存の付加的地図情報の活用	14
4.1 航路 (旅客船航路)	14
4.1.1 既存の付加的地図情報	14
4.1.2 取得利用方法	15
4.2 地形 (水深を含む)	16
4.2.1 既存の付加的地図情報	16
4.2.2 取得利用方法	19
4.3 潮位	23
4.3.1 既存の付加的地図情報	24
4.3.2 取得利用方法	27
4.4 海中障害物	27
4.4.1 既存の付加的地図情報	27
4.4.2 取得利用方法	29
4.5 工事・規制	29
4.5.1 既存の付加的地図情報	29
4.5.2 取得利用方法	30

4.6 岸壁・栈橋詳細.....	31
4.6.1 既存の付加的地図情報.....	31
4.7 交通流・輻輳度.....	32
4.7.1 既存の付加的地図情報(生データ).....	32
4.7.2 既存の付加的地図情報(加工データ).....	33
4.7.2 取得利用方法(海しる API).....	34
4.8 気象・海象.....	34
4.8.1 既存の付加的地図情報.....	34
4.8.2 取得利用方法(海しる API).....	37
4.9 海流・潮流.....	37
4.9.1 既存の付加的地図情報.....	37
4.9.2 取得利用方法(海しる API).....	40
4.10 通信可能エリア.....	40
4.10.1 既存の付加的地図情報.....	40
4.11 事故情報.....	40
4.11.1 既存の付加的地図情報(現況の事故).....	40
4.11.2 既存の付加的地図情報(事故データ).....	41
4.12 漁業活動.....	42
4.12.1 既存の付加的地図情報.....	42
4.12.2 取得利用方法.....	43
4.13 避難港の状況(泊地, 係船岸壁等).....	43
4.13.1 既存の付加的地図情報.....	43
4.13.2 取得利用方法.....	45
4.14 浮遊物.....	45
4.14.1 既存の付加的地図情報.....	45
5. 電子海図等の開発動向.....	46
5.1 航海用電子海図 ENC の利用動向.....	46
5.2 航海用電子参考図 ERC の利用動向.....	46
6. 船舶版ダイナミックマップの試作.....	47
6.1 ユースケース事例の整理.....	47
6.2 船舶版ダイナミックマップの試作.....	48
6.2.1 概要.....	48
6.2.2 特徴・機能.....	49
6.3 船舶版ダイナミックマップの効果検証.....	53
6.3.1 調査方法と内容.....	53
6.3.2 調査結果.....	54

7. データプラットフォームの活用方法.....	56
7.1 データプラットフォームの構成例.....	56
7.2 データプラットフォームの法的論点等.....	57
7.2.1 ダイナミックマップに関するデータの利用関係	57
7.2.2 ダイナミックマップに関するプラットフォームとして適する類型.....	58
7.3 GIS プラットフォームの活用例	59
7.3.1 衛星画像(光学)を用いた計測データ.....	59
7.3.2 離着棧港の3Dモデル化データ	60
別添資料1 外部環境データの利用に関する権利関係一覧	62
別添資料2 海しるAPIパラメーター一覧	91
別添資料3 電子海図等の動向調査結果	93
別添資料4 ユースケース事例調査結果	96
別添資料5 船舶版ダイナミックマップ試作版の使用方法.....	107
別添資料6 船舶版ダイナミックマップ試作版に関するアンケート調査結果	116
参考資料	124

1. 概要

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す日本財団の MEGURI2040 を契機に早期実現が加速している。国土交通省も、自動運航船の実用化を推進するとともに、内航カーボンニュートラル実現のため、省エネ船に荷役等船内自動化を追加した連携型省エネ船の普及を推進している。

自動運航の普及促進には、機器開発に加え船外・船内のデジタル環境整備も必要である。船外環境については、自動車で取り組まれているダイナミックマップの様な輻輳度・海象・離着岸港 3D 情報等の地図への情報付加は、船舶の自動運航のみならず内航船の運航においても有用と考えられるが、付加情報の取得方法・情報利用の権利関係が課題である。

本ガイドラインは、船舶版ダイナミックマップを作成・提供しようとするユーザを対象とし、基盤的地図情報及び付加的地図情報に関する所在及び取得利用方法等、これらの地図情報を利用する際の関連規則及び参考情報をガイドラインとして整理し提供することを目的とする。これにより内航自動化・デジタル化の環境整備の一助とする。

2. 一般

2.1 船舶版ダイナミックマップの定義

自動車業界において、ダイナミックマップは「道路及びその周辺に係る自車両の位置が車線レベルで特定できる高精度三次元地理空間情報（基盤的地図情報）及び、その上に自動走行等をサポートするために必要な各種の付加的地図情報（例えば、速度制限など静的情報に加え、事故・工事情報など動的情報を含めた交通規制情報等）を載せたもの」と定義される[1].

これを基に、本ガイドラインにおいては、船舶版ダイナミックマップは「航路及びその周辺に係る船舶の位置が特定できる基盤的地図情報（航海用電子海図や航海用電子参考図などを含む二次元地図情報並びに高精度三次元地理空間情報）及び、その上に船舶航行等をサポートするために必要な各種の付加的地図情報（例えば、輻輳度・海象・離着岸港 3D 情報などの情報等）を載せたもの」と定義する。

2.2 電子海図と情報表示システムの種類と規格

本項では電子海図とそれを表示するシステムの種類と規格について整理する。

2.2.1 電子海図と情報表示システムの種類

(1) 電子海図情報表示装置（ECDIS）と電子海図システム（ECS）

電子海図情報表示装置（ECDIS：Electronic Chart Display and Information System）とは、SOLAS 条約 V 章に定められた ECDIS の海図備え付け要件を満たさすものを指し、IMO の規定する動作基準を満足し各国の認証機関から認証を受けた ENC の表示装置を言う。認証のない表示装置は電子海図システム（ECS：Electronic Chart System）と呼ぶ。なお IHO S-101 による ECDIS の定義は以下の通りである。

A navigation information system which with adequate back-up arrangements can be accepted as complying with the up-to-date chart required by regulations V/19 and V/27 of the 1974 SOLAS Convention, as amended, by displaying selected information from a System Electronic Navigational Chart (System Database) with positional information from navigation sensors to assist the Mariner in route planning and route monitoring, and if required display additional navigation-related information.

また、SOLAS 条約 V 章に定められた ECDIS の海図備え付け要件を満たさないものは電子海図システム（ECS：Electronic Chart System）に分類され、上述の各国の認証のない ENC 表示装置だけでなく、ERC の表示装置も ECS に該当する[2-4]する。ECS には海図以外の情報も表示することが可能である[5]。なお ISO 19379:2003 による ECS の定義は以下の通りである。

Navigation information system that electronically displays vessel position and relevant nautical chart data and information from the ECS Database on a display screen, but does not meet all the IMO requirements for ECDIS and is not intended to satisfy the SOLAS Chapter V requirement to carry a navigational chart.

(2) 航海用電子海図（ENC）と航海用電子参考図（ERC）

航海用電子海図（ENC：Electronic Navigational Charts）とは、各国の水路機関又は承認機関により刊行された航海用海図のデータベースを指し、IHOによる標準化仕様を満たすものをいう。これまではIHOのS-57により作成されたもののみが該当したが、近年はS-101を基に編集したデータベースの開発が進んでいる[6]。なおIHO S-101によるENCの定義は以下の通りである。

The dataset, standardized as to content, structure and format, issued for use with ECDIS by or on the authority of a Government authorized Hydrographic Office or other relevant government institution, and conforming to IHO standards. The ENC contains all the chart information necessary for safe navigation and may contain supplementary information in addition to that contained in the paper chart which may be considered necessary for safe navigation.

また、航海用電子参考図（ERC：Electronic Reference Chart）とは、各国の水路機関又は承認機関により刊行されていないデータベースを言い、独自のフォーマットが用いられる[2]。例えば一般財団法人日本水路協会が発行している「new pec（ニューペック）」が存在する。

2.2.2 関連する規格

(1) 航海用海図（紙海図）に関する規格

本項では航海用海図に関する規格を記す。IHO S-4では国際的な海図仕様基準が示され、その付属書INTで国際的な海図図式や海図の輪郭のサンプルが記述される。それぞれの詳細及び最新版はIHOウェブサイト（<https://iho.int/>）を参照されたい。

- IHO S-4 Regulations for International (INT) Charts and Chart Specifications of the IHO (Edition 4.9.0, March 2021)
- IHO S-4 INT 1 Symbols and Abbreviations used on Paper Charts (Edition , 2020)
- IHO S-4 INT 2 Borders, Graduation, Grids and Linear Scales (Edition 4, 2007)
- IHO S-4 INT 3 Use of Symbols and Abbreviations (Edition 1, 2023)

(2) 航海用電子海図（ENC）に関する規格

本項では、S-57 と S-101 フォーマットに関連する規格一覧を記す。それぞれの詳細及び最新版は IHO ウェブサイト (<https://iho.int/>) を参照されたい。

(a) S-57 フォーマットに関する規格

IHO 基準 S-57 の構成の概略は以下の通りである[7].

- Part1: 序論(参考文献リスト及びこの基準で使用されている用語の定義等)
- Part2: 基準全体の基礎となる理論的データモデル
- Part3: データ構造とフォーマットの定義
- 付録
 - ◇ Appendix A: 海図をデジタル化するためのオブジェクトカタログ
 - ◇ Appendix B: ENC 製品仕様基準及び ENC のための各オブジェクトの地理的, 意味論的描写をコード化するために使用してきた申し合せ

S-57 含む ECDIS 及び ENC に関する IHO 基準は表 2.2.1 及び表 2.2.2 の通りである。

表 2.2.1 ECDIS の型式認定テストに関連する IHO 基準

	Description	Edition	Date
S-52	Specifications for Chart Content and Display Aspects of ECDIS	6.1(.1)	Oct. 2014
	概要：ECDIS の海図内容及び表示関係事項に関する基準について記載		
	Annex A, Addendum - Symbol Library for Use on ECDIS	4.0(.3)	Oct. 2014
	Appendix 1 - Guidance on Updating the Electronic Navigational Chart	4.0.0	Apr.2012
S-57	IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic Data (ENC 製品仕様基準)	3.1.0	Nov. 2000
	概要：電子海図の作製に関する基準について記載		
	Appendix A, Chapter 1 - Object Catalogue		
	Appendix A, Chapter 2 - Attribute Catalogue		
	Appendix A, Annex B - Attributes/Object Classes		
	Cross Reference		
	Appendix B.1 - ENC Product Specificatio		
	Appendix B.1, Annex A - Use of the Object Catalogue for ENC - UOC		

Appendix B.1, Annex B - Examples of CRC Coding
 Appendix B.1, Annex D - INT1 to S-57 Cross
 Reference
 Appendix B.2 - IHO Object Catalogue Data Dictionary
 Product Specification

表 2.2.2 ECDIS の型式認定テストに関連する IHO 基準 (つづき)

	Description	Edition	Date
S-58	ENC Validation Checks 概要：電子海図の審査に関する基準について記載	7.0.0	Oct. 2022
S-61	Product Specification for Raster Navigational Charts (RNC) 概要：航海用ラスター海図 (RNC) 製品仕様基準について記載	1 st Edition	Jan. 1999
S-62	List of IHO Data Producer Codes 概要：IHO データ作製機関コードについて記載		Dec. 2023
S-63	IHO Data Protection Scheme 概要：データ保護方式について記載 Annex A - Data Server Certificate Request Procedure (Data Server Agreement and Data Server Request Form) Annex B - Manufacturer Information Request Procedure (OEM Agreement and OEM Request Form) Appendix 1 - Test Data Set Test definitions and scripts S-63 Scheme Administrator Certificate ENC Signature Service - User Manual S-63 Guidance Notes	1.2.1	Mar. 2020
S-64	IHO Test Data Sets for ECDIS 概要：ECDIS のための IHO テストデータセットが記載	3.0(.3)	Dec. 2020

(b) S-101 フォーマットに関する規格

S-100 シリーズとして開発される開発機関別仕様一覧を表 2.2.3 及び表 2.2.4 に示す。

表 2.2.3 IHO 開発の仕様一覧

	Description	Edition	Date
S-97	IHO Guidelines for Creating S-100 Product Specifications	1.1.0	Jun. 2020
S-98	Data Product Interoperability in S-100 Navigation Systems	1.0.0	May 2022
S-99	Operational Procedures for the Organization and Management of the S-100 Geospatial Information Registry	2.0.0	Oct. 2022
S-100	S-100 based Product Specifications	5.0.0	Dec. 2022
S-101	Electronic Navigational Chart (ENC)	1.1.0	Apr. 2023
S-102	Bathymetric Surface	2.2.0	Apr. 2023
S-103	Sub-surface Navigation		
S-104	Water Level Information for Surface Navigation	1.1.0	Mar. 2023
S-111	Surface Currents	1.2.0	Apr. 2023
S-121	Maritime Limits and Boundaries	1.0.0	Oct. 2019
S-122	Marine Protected Areas	1.0.0	Jan. 2019
S-123	Marine Radio Services	1.0.0	Jan. 2019
S-124	Navigational Warnings	1.0.0	May 2023
S-125	Navigational Services		
S-126	Physical Environment		
S-127	Marine Traffic Management	1.0.0	Dec. 2018
S-128	Catalogue of Nautical Products	1.0.0	May 2022
S-129	Under Keel Clearance Management	1.0.0	Jun. 2019
S-130	Polygonal Demarcations of Global Sea Areas	1.0.0	Apr. 2023
S-131	Marine Harbour Infrastructure	1.0.0	Apr. 2023
S-164	IHO Test Data Sets in ECDIS	1.0.0	Mar. 2023
S-201	Aids to Navigation Information	1.1.0	Oct.2022
S-210	Inter-VTS Exchange Format		
S-211	Port Call Message Format		
S-212	VTS Digital Service		
S-230	Application Specific Messages		
S-240	DGNSS Station Almanac	1.0.0	Oct. 2020
S-245	eLoran ASF Data		
S-246	eLoran Station Almanac		
S-247	Differential eLoran Reference Station Almanac		

表 2.2.4 IHO 開発の仕様一覧 (つづき)

	Description	Edition	Date
S-401	Inland ENC Product Specification	1.0.0	Oct. 2019
S-402	Bathymetric Inland ENC		
S-411	Ice Information		
S-412	Weather and Wave Hazards		
S-413	Weather and Wave Conditions		
S-414	Weather and Wave Observations		
S-421	Route Plan	1.0.0	Jun. 2021

S-100 シリーズは図 2.2.1 に示すスケジュールに沿って開発中である。最新情報は参考資料[8]を参照されたい。

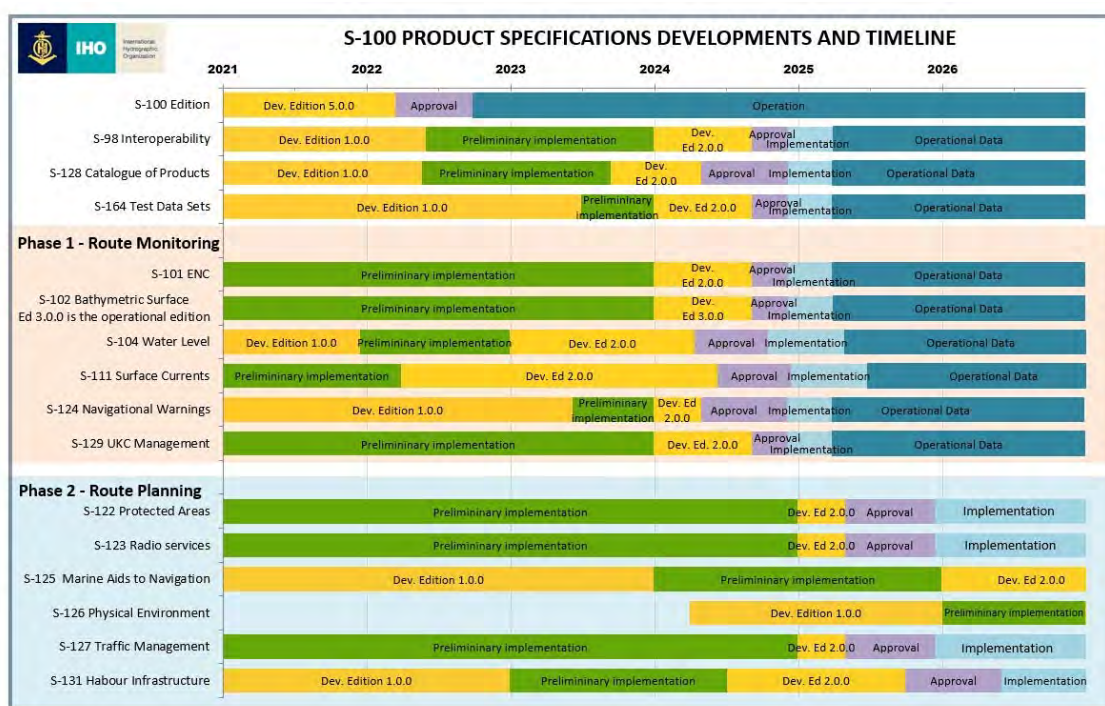


図 2.2.1 S-100 開発スケジュール (2023 年 7 月 9 日更新)

(3) 航海用電子参考図 (ERC) に関する規格

本項では航海用電子参考図 (ERC) に関連する規格として電子海図システム (ECS) に関する規格を記す。航海用電子参考図 (ERC) は、これら規格に記載される表示に関する要件を満足することが必要である。なお各規格で参照されている準拠すべき規格は別途参照されたい。

- ISO 19379:2003 Ships and marine technology — ECS databases — Content, quality, updating and testing
- IEC 60945:2002, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results
- IEC 62288:2008, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Presentation of navigation related information on shipborne navigational displays – General requirements, methods of testing and required test results
- (参考)IEC 62376:2010 (2013-11-30 廢刊) : Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Electronic chart system (ECS) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results

3.基盤的地図情報の活用

本章では、自動運航船での自動運及び内航船の運航の観点において船舶版ダイナミックマップの基盤的地図情報として利用可能な二次元地図情報の例を挙げ、その概要を説明する。なお、基盤的地図情報に関する権利関係は、別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の末尾を参照されたい。

3.1 航海用電子海図 (Electronic Navigational Chart : ENC)

航海用電子海図は海上保安庁が刊行している。日本水路協会の海図ネットショップ (http://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index)、海図販売所や取次店から購入が可能であり、CD に収録され提供される。日本の ENC は、航海目的により 5 段階に分類されており[9]、1 セル (矩形の海域) 単位で、3 か月毎の契約で 330 円 (3 ヶ月間) から 605 円 (12 ヶ月間) (税込) で購入できる。航海用電子海図の更新は、毎週金曜日に発行される電子水路通報もしくは、CD による送付もしくはインターネットからダウンロードにより入手可能である。

ただし上述で購入できるデータを表示するには専用の機器又はソフトウェアが必要であり、基盤的地図情報として活用するためには使用不可であるため、詳細は海上保安庁もしくは日本水路協会に問い合わせされたい。

- JP1 概観(Overview) : 1,500,001 より小縮尺
- JP2 一般航海(General Navigation) : 1: 300,001 ~ 1:1,500,000
- JP3 沿岸航海(Coastal Navigation) : 1: 80,001 ~ 1:300,000
- JP4 アプローチ(Approach) : 1:25,001 ~ 1:80,000
- JP5 入港(Harbour) : 1: 7,501 ~ 1:25,000

3.2 航海用電子参考図 new pec

「new pec」は、一般財団法人 日本水路協会が発行するプレジャーボート、小型船ユーザ向け航海用電子参考図である。日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index) で購入可能であり、DVD に収録され提供される。漁具定置箇所、マリナー (S ガイドの小港湾画像表示) などマリンレジャーに有益な情報が掲載されている。日本を 8 海域に分け、以下の海域別で販売している。別売オプションに海底地形、潮汐・潮流のデータがある。詳細は、上述の海図ネットショップ及び参考資料[10]を参照されたい。なお、new pecを基盤的地図情報として活用するためには、new pec の元データを使用する必要があるため、独自のデータフォーマットが採用されているため、詳細は一般財団法人 日本水路協会に問い合わせされたい。

- NP00 「日本全国」(85,800 円(税込))
- NP01 「東京湾及び周辺」(19,800 円(税込))
- NP02 「伊勢湾及び周辺」(19,800 円(税込))

- NP03 「瀬戸内海及び四国周辺」(19,800 円(税込))
- NP04 「九州周辺」(19,800 円(税込))
- NP05 「本州北西岸」(19,800 円(税込))
- NP06 「北海道及び本州北岸」(19,800 円(税込))
- NP07 「本州東岸」(19,800 円(税込))
- NP08 「南西諸島」(19,800 円(税込))

4.既存の付加的地図情報の活用

本章では、既存の付加的地図情報の所在及びコスト、取得・利用方法、データ利用にあたる権利について説明する。

4.1 航路（旅客船航路）

本節では、「航路」データとして旅客船が通航する航路（以下、旅客船航路）について説明する。

4.1.1 既存の付加的地図情報

(1) 旅客航路事業現況表

(a) 所在及びコスト

旅客航路事業現況表は国土交通省 各地方運輸局が管理している。参考文献[11]によると、旅客定期航路、旅客不定期航路に関する以下の情報が掲載されている。

- 集計表
- 航路図
- 事業者情報（事業者名、免許許可日 等）
- 船舶情報（船名、船種、所有者、機関種類、等）及び運航情報（運航回数、備考等）

類似する情報として、航路図相当の情報が各局のホームページで公開される運輸要覧に掲載されている。参考文献[12]の旅客航路事業の現況を例にすると、長距離フェリー航路一覧（九州に発着するもの）、管内主要離島航路一覧、超高速船就航状況として、事業者名、航路名（例：新門司～神戸）、航路距離、所要時間、航海数（1/日）船舶情報（総トン数、旅客数）等の情報が記載されている。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、①（3）の項を参照されたい。

(2) 海上定期便ガイド

(a) 所在及びコスト

海上定期便ガイドは、海上定期便の会/内航ジャーナル(株)が発行する冊子であり、日本沿岸を航海する定期船（在来型船、コンテナ船、RORO 船、中長距離フェリー）の航路及びダイヤの他、発着バースの地図が掲載される。インターネットより 2,800 円（2023 年版、税別・送料別）で購入できる[13].

主な掲載情報は以下の通りである。

- 航路図

- 事業者情報（事業者名，発着バース名 等）
- 船舶情報（船名，船種 等）及び運航情報（運航回数，発着ダイヤ 等）
- 発着港及びバース地図

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，①（4）の項を参照されたい。

4.1.2 取得利用方法

本項では，4.1.1 から得られる情報を基に，AIS データを活用した航跡の抽出例を紹介する。

例として，参考文献[14]より三津浜-中島定期フェリーとして航行する船舶を，参考文献[15]より東京～徳島～九州の定期フェリーとして航行する船舶を挙げる。航跡の抽出に用いたツールは，国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所が所有する船舶自動識別装置（AIS）解析ツール[16]である。なお，本項では，デコード（解凍）済みの AIS データを用いており，AIS 受信機により送受信される AIS データのデコード（解凍）方法及び AIS データ構成等は，本ガイドラインのスコープ外であることに注意されたい。

AIS データによる航跡の抽出手順は以下の通りである。

- 各航路を航行する船舶名の調査
- MMSI 番号を取得（船舶明細書[17] 等より）
- AIS 解析期間・海域範囲を選択
- MMSI 番号でリンクされる AIS 動的データ（メッセージ ID 1, 2, 3）を取得

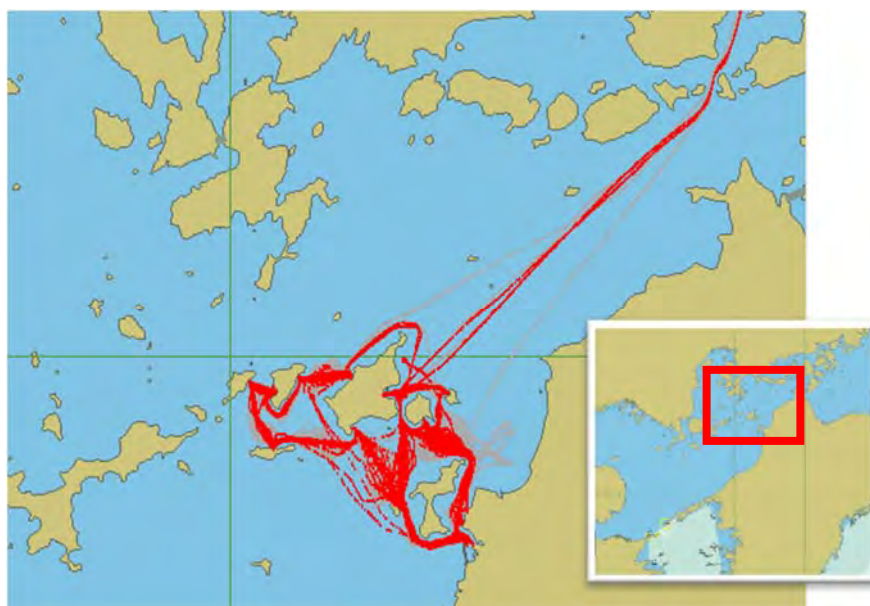


図 4.1.1 三津浜-中島定期フェリー航跡例（2021 年 1 月 1 日～2021 年 12 月 31 日）

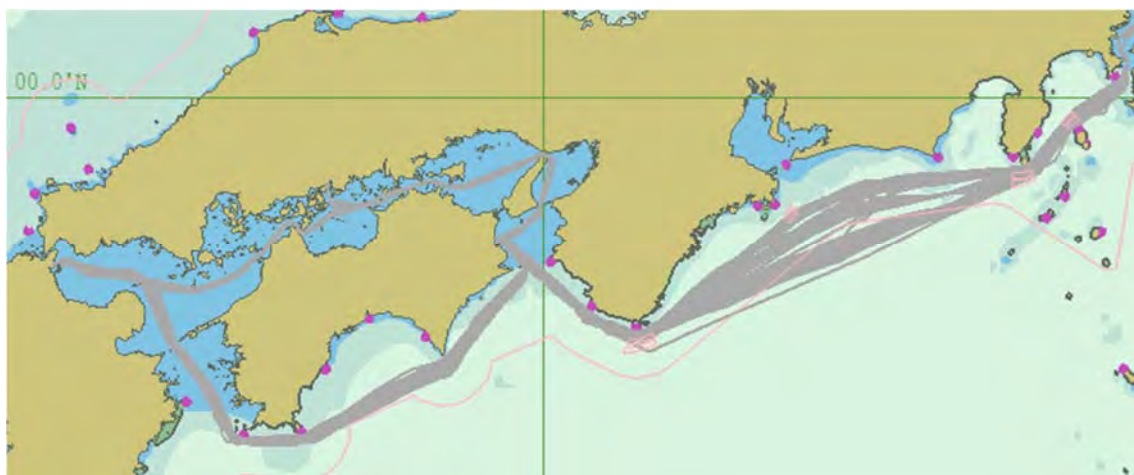


図 4.1.2 東京～徳島～九州の定期フェリー航跡例（2019 年 1 月 1 日～2019 年 12 月 31 日）

4.2 地形（水深を含む）

本項では、「地形（水深を含む）」データについて説明する。

4.2.1 既存の付加的地図情報

(1) 海底地形図（沿岸の海の基本図）

(a) 所在及びコスト

海底地形図（沿岸の海の基本図）は、海上保安庁が刊行し、沿岸海域の利用・開発、環境保全、防災、海洋レクリエーション等に資するものである。縮尺は海域によって異なるが 1/1 万と 1/5 万がある。海底地形図は 1m から 10m 間隔の等深線で海底の状況を表現されている。沿岸の海の基本図には他に海底地質構造図が存在する。沿岸の他、大陸棚及び大洋の海の基本図も存在する。日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index) から 1 枚 1,400 円から 3,100 円（税抜き）で購入でき、紙媒体で提供される。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、②(1)の項を参照されたい。

(2) 海底地形デジタルデータ（M7000 シリーズ）

(a) 所在及びコスト

海岸線・等深線・低潮線を収録され、海浜・沿岸域から沖合い 60-70 マイルまでをカバーする海底地形デジタルデータである。海域により等深線間隔は異なるが、取得水深

データで求められる最大限の高密度等深線が収録される。M7000 シリーズから一部海域を切り出したもので、等深線などの格納データは同等である M5000 シリーズが別途存在するが、本ガイドラインでの説明は割愛する。

日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index) から 50,000 円 (アスキーファイル, 税抜き) から 62,000 円 (シェープファイル, 税抜き) で購入できる。アスキーファイルは付属の専用ソフトウェアで即時表示が可能であるが、シェープファイルデータの表示には GIS ソフトが別途必要である。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、② (2) の項を参照されたい。

(3) 日本近海 30 秒グリッド水深データ第二版

(a) 所在及びコスト

日本周辺海域における緯度経度 30 秒グリッドの水深データファイルである。品質管理済みの測量データや水深データセット及び新規に作成した等深線図の数値化データを基に、精度の高いデータを優先して統合編集した日本周辺海域における緯度経度 30 秒グリッドの水深データファイルである。基データが存在しない海域には近傍の水深データから補間した推定値を挿入している。詳細は、海洋情報研究センター(Marine Information Research center: MIRC)のウェブサイト[18]を参照されたい。

日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index) から新規購入の場合、1 海域 30,000 円 (税抜き) で購入でき、データフォーマットは ASCII, netCDF, Golden Software Surfer 6 grid file format (Golde Software 社のソフトウェア Surfer で直接読み込み可能なフォーマット) の 3 種が CD/DVD に同梱されている。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、② (3) の項を参照されたい。

(4) 日本近海等深線データ

(a) 所在及びコスト

日本近海等深線データは海上保安庁刊行「大陸棚の海の基本図 (1/100 万, 1/50 万海底地形図)」から 100m 間隔で等深線を数値化したものである。詳細は海洋情報研究センター(Marine Information Research center: MIRC)のウェブサイト[19]を参照されたい。日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index) から 1 海域 30,000 円 (税抜き) で購入できる。データフォーマットは、CD/DVD を媒体とした ASCII ファイルで提供される。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，②(4)の項を参照されたい。

(5) 500m メッシュ水深データ

(a) 所在及びコスト

海洋情報部をはじめとした 各種海洋調査機関によって得られた膨大な量の水深測量データを統合し，多くの人が使用しやすいように等間隔で格子化した水深のデータセットである。計測水深が存在する区域は平滑処理を行っている。ただし品質の違いによる段差がない反面，小さい起伏が表現できない等の弊害があるとされる。日本海洋データセンターの JODC オンラインデータ提供システム (J-DOSS) (https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html) から無料でダウンロードでき，データフォーマットはテキスト形式である。詳細は日本海洋データセンター (Japan Oceanographic Data Center: JODC)のウェブサイト[20]を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，②(5)の項を参照されたい。

(6) 沿岸海域地形図

(a) 所在及びコスト

沿岸海域地形図は同一基準(東京湾平均海面)とする等高線・等深線を表示したものである。主要な海湾，内海を対象に沿岸海域の状況を表示した縮尺2万5千分1の地図である。

等深線，底質，透明度などの自然要素，海上・海底の構造物，各種の指定区域，規制区域などの他，港湾の区域，漁場などの海の利用状況，海に関するいろいろな施設なども表示される。水深おおむね 50mまでの海域を対象として，国土地理院が実施した昭和 47 年から平成 18 年まで実施した岸海域基礎調査に基づき作成されている。全国の国土地理院の地図販売店及び一般財団法人 日本地図センターで入手できる。地図センターNet Shopping [21]によると，サイズによって異なるが価格は紙媒体 1 枚当たり 283 円から 723 円（税込み）である。詳細は，国土地理院 地理空間情報ライブラリー[22]を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，②(6)の項を参照されたい。

(7) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し，地図上で重ね合わせて表示できる

情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。日本海洋データセンターが保有する水深データの統計値（水平分布の等値線）が提供されている。

「海する API」により、JSON、GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海する API の利用方法は 4.2.2 を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、②(7)の項を参照されたい。

4.2.2 取得利用方法

本項では、海する API による取得手順を説明する。準備として、「海する API 利用登録」の上、「サブスクリプションキー」の入手が必要である。データ取得手順を以下に示す。手順中の入力パラメータは、手順②で入手できる各 API 仕様書もしくは別添資料 2 海する API パラメーター一覧を参照されたい。なお利用登録をしなくとも、海する API 画面上部の「利用方法」に記載される試用サブスクリプションキーにより利用が可能である。

- JSON 形式・GeoJSON 形式・画像形式によらず共通するデータ入手手順

【海する API 画面】



- ① ページ上部の「項目一覧」をクリック

【項目一覧画面】



- ② 等深線 API 仕様書の取得
地形項目の等深線、「等深線 API 仕様書(PDF ファイル)のダウンロード」をクリックして、「等深線.pdf」を取得する

- ③ 「等深線」をクリック

- JSON 形式・GeoJSON 形式データの入手手順

【等深線画面】

- ④ 「JSON 出力」をクリック



【JSON 出力画面】



各項目の説明，結果，エラーメッセージ等が表示される。

⑤ 「Try it」をクリック

【条件入力画面】



⑥ [Authorization]の[Subscription key]に事前に申請したサブスクリプションキーを入力する。

⑦ [Parameters]に入力する

- LayerSelection: 10/11/12/13/14 を選択

10: 20m 等深線

11: 50m 等深線

12: 100m 等深線

13: 150m 等深線

14: 200m 等深線

デフォルトは 10

- f: json/geojson を選択

パラメータ詳細は②で取得した仕様書を参照のこと。

⑧ 「Send」をクリック

- JSON 形式・GeoJSON 形式データの入手結果

これらのデータをコピーして保存することにより，任意にデータを活用することができる．一例として，取得した「等深線の深度毎の JSON 形式データ」を任意の緯度経度の範囲で切り出し，海上技術安全研究所が所有する独自ツール[23]にて描画した例を図 4.2.1 に示し，比較のため海しるサイトによる出力画像を図 4.2.2 に示す．

【JSON 形式データの例】

【GeoJSON 形式データの例】


```

HTTP response
HTTP/1.1 200 OK
cache-control: no-cache,no-store,must-revalidate
content-length: 4925304
content-type: application/json;charset=UTF-8
date: Mon, 25 Sep 2023 06:12:134 GMT
etag: 1543473034
strict-transport-security: max-age=31536000
vary: Origin
x-content-type-options: nosniff
x-robots-protection: 1; noindex

{
  "displayFieldName": "id",
  "fieldAliases": [
    "id"
  ],
  "geometryType": "esriGeometryPolyline",
  "spatialReference": {
    "wkid": 4326,
    "latestWkid": 4326
  },
  "fields": [
    {
      "name": "id",
      "type": "esriFieldTypeString",
      "alias": "id",
      "length": 64
    }
  ],
  "features": [
    {
      "attributes": {
        "id": "-20 contour -2-20"
      },
      "geometry": {
        "paths": [
          [
            [148.77800000000000, 45.584263184367534],
            [148.77999999999999, 45.594701447214172],
            [148.78200000000000, 45.599114712573919],
            [148.78400000000000, 45.595294700290376],
            [148.78599999999999, 45.594635347943100],

```

```

HTTP response
HTTP/1.1 200 OK
cache-control: no-cache,no-store,must-revalidate
content-type: text/plain
date: Mon, 25 Sep 2023 06:00:49 GMT
etag: 1676529883
strict-transport-security: max-age=31536000
vary: Origin
x-content-type-options: nosniff
x-robots-protection: 1; noindex

{"type":"FeatureCollection","crs":{"type":"name","properties":{"name":"EPSG:4326"},"features":[{"type":"Feature","geometry":{"type":"LineString","coordinates":[[141.89000000000002,45.722102167181447],[141.890526818876,45.72199999700415],[141.89000000000002,45.72140544461207],[141.88978947313666,45.72199999700415],[141.89000000000002,45.722102167181447]}],"properties":{"id":"-50 contour -2-50"}},{"type":"Feature","geometry":{"type":"LineString","coordinates":[[141.89999999999999,45.71688337239901],[141.90181308159371,45.71699999999999],[141.90200000000000,45.715673066543959],[141.90374959177041,45.71400000000000],[141.90999999999999,45.713751620241228],[141.90999999999999,45.712511511797004],[141.90769438417985,45.71199999999999],[141.90300000000000,45.711672544152748],[141.90999999999999,45.71000000000000],[141.90999999999999,45.7099498302928],[141.91073822929268,45.70700000000000],[141.9111212941126,45.709000000192692],[141.90899999999999,45.70405001659345],[141.90999999999999,45.70399999999999],[141.90999999999999,45.702900011575],[141.91200000010008,45.70249315053858],[141.91309999999999,45.702678213782658],[141.9145895298893,45.702000000100009],[141.91507937427158,45.69999999999999],[141.91800000020009,45.69997381682534],[141.91804700140029,45.69999999999999],[141.9171758978915,45.702000000100009],[141.9168086843442,45.70999999700386],[141.91800000020009,45.7044242285148],[141.91483877500392,45.708000000189992],[141.91518471681705,45.70799999999999],[141.91800000020009,45.70835888010895],[141.91705880377943,45.70799999999999],[141.91789999999999,45.70899999999999],[141.92000000029998,45.707254054431246],[141.92058227894089,45.70799999999999],[141.92199999999999,45.7083883868453],[141.9228722718477,45.70799999999999],[141.92400000038693,45.7084898288932],[141.92600000000016,45.708191888880024],
```



図 4.2.1 海しる API で得た JSON 形式データの一部を海技研独自ツールで描画した例



図 4.2.2 海洋状況表示システム（海しる）サイトの「地形-等深線」で出力した画像

- 画像形式データの入手結果

【等深線画面】



共通するデータ入手手順③の続き

④ 「画像出力」をクリック

【画像出力画面】



各項目の説明，結果，エラーメッセージ等が表示される。

⑤ 「Try it」をクリック

The screenshot shows a web-based API interface. It has several sections: 'AUTHORIZATION' with a 'Subscription key' field (callout 6), 'Parameters' with fields for 'bbox', 'size', 'transparent', and 'dpi' (callout 7), and a 'Send' button (callout 8). There is also a 'HTTP request' section showing a cURL command.

⑥ [Authorization]の[Subscription key]に事前に申請したサブスクリプションキーを入力する.

⑦ [Parameters]に入力する

- **bbox**: 出力範囲

経緯度をカンマ区切りで4点入力

入力例) 137.0,34.0,138.0,35.0

- **size**: 出力する画像のサイズ

幅, 高さをカンマ区切りで入力, 単位は pixel

s

入力例) 1920,1080

- **transparent**: 背景色を指定

true: 透過, デフォルトは false

- **dpi**: 解像度を指定

デフォルトは 96

パラメータの詳細は②で取得した仕様書を参照.

⑧ 「Send」をクリック

- 画像形式データの入手結果

上述に示すパラメータ入力例にて画像を出力した結果を図 4.2.3 に示す.

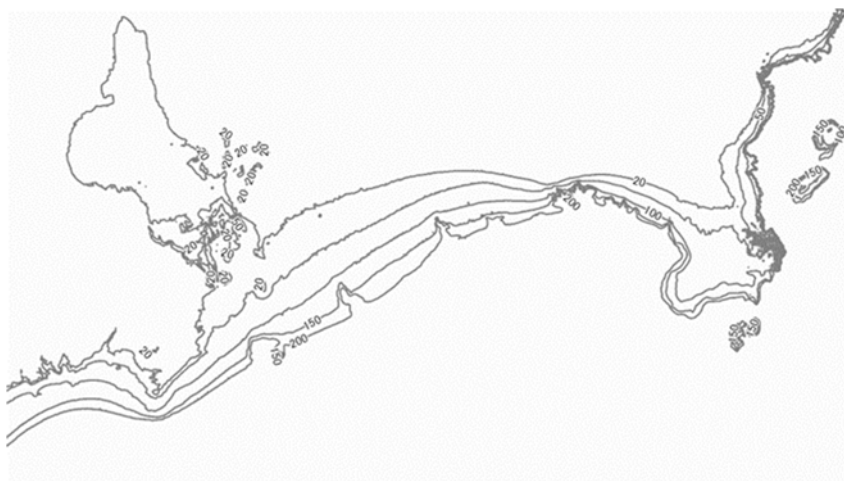


図 4.2.3 海しる API から画像形式で出力した結果の例

4.3 潮位

本項では、「潮位」データについて説明する.

4.3.1 既存の付加的地図情報

(1) 潮汐表

(a) 所在及びコスト

潮汐表は海上保安庁が刊行し、日本及び付近の標準港の潮汐及び主要な瀬戸の潮流の予報値、その他の場所に対する改正数・非調和定数・地名索引等を収録したものである。主な港の毎日の高・低潮の時刻とその時の潮高、及び主要な瀬戸・狭水道の毎日の転流時刻・流速の最強時刻とその時の流速の予報値が掲載される。年 1 回（2 月）刊行される。日本水路協会の海図ネットショップ（https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index）から 5,330 円（令和 6 年版，税抜き）で購入できる。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、③（1）の項を参照されたい。

(2) 電子潮見表

(a) 所在及びコスト

電子潮見表は、日本水路協会が刊行・発行し、釣り、潮干狩り、ノリ養殖、海浜の生物観察など、海洋での諸活動に欠くことのできない潮汐情報に加えて、潮流情報、日出没時刻、月出没時刻、月齢、潮名情報・旧暦等こよみ情報を収録されている。延べ潮汐 941 地点、潮流 92 点の予報（1 年間予報）を収録されている。潮高の基準面は海図に示される水深の基準面と一致する。年 1 回（3 月）刊行される。

日本水路協会の海図ネットショップ（https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index）から 5,000 円（2024 年版，税抜き）で購入できる。媒体は CD により提供され、専用 GUI（動作環境：windows 98 以降）により無料で情報の閲覧・印刷が可能である。海上保安庁がプレジャーボートや遊漁船等に対して、灯台等で観測した局地的な気象・海象の状況、海上工事の状況等をリアルタイムにインターネットで提供する海の安全情報（沿岸域情報提供システム）からリンクされている。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、③（2）の項を参照されたい。

(3) リアルタイム験潮データ

(a) 所在及びコスト

海上保安庁所管の 20 箇所の験潮所及び気象庁所管の 73 箇所の験潮所で観測した潮汐のデータがウェブサイト（<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/gauge/index.php>）で閲覧できる。潮位は最低水面からの高さで表される。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、③(3)の項を参照されたい。

(4) 潮汐推算

(a) 所在及びコスト

日本全国数百カ所の潮汐推算値がウェブサイト (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TIDE/pred2/TidePred/TidePred.htm>) にて無料で閲覧できる。西暦元年から 2100 年のまでの間であればどの年月日でも推算が可能である。潮位の基準面は現地の最低水面 (=海図の水深基準面) で表される。ただし航海目的での使用は不可である。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、③(4)の項を参照されたい。

(5) 海洋の健康診断表

(a) 所在及びコスト

気象庁のウェブサイトページ「海洋の健康診断表 (<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index.html>)」の項目の一つとして潮位の観測や予測(潮位表)や海面水位の長期変化に関する情報がウェブサイト (https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/shindan/index_tide.html) に掲載されている。その他のデータ等として、以下の潮位及び予測等の情報が提供されている。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

- 潮汐観測資料(確定): 1997年4月以降、気象庁の検潮所で観測した毎時潮位の確定値と満潮・干潮時刻等。
- 潮汐観測資料(速報): 気象庁の検潮所で観測した毎時潮位の速報値。平日の昼頃に前日までの記録が掲載される。
- 潮位観測情報: 現在の潮位の観測値(海保、国土地理院、港湾局、水管理・国土保全局、自治体等が所管する情報)がリアルタイムに掲載される。5分毎又は10分毎に更新される。
- 潮位表(予測): 全国各地における潮位の予測値(天文潮位)が掲載される。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、③(5)の項を参照されたい。

(6) 潮汐(毎時潮高)データ

(a) 所在及びコスト

海上保安庁、気象庁、国土地理院及び港湾局(各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合

事務局，独立行政法人 港湾空港技術研究所）所管験潮所の毎時潮高データが提供されている．日本海洋データセンターの JODC オンラインデータ提供システム（J-DOSS）（https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html）から無料でダウンロードでき，データフォーマットはテキスト形式である．詳細は日本海洋データセンター（Japan Oceanographic Data Center: JODC）のウェブサイト[24]を参照されたい．

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，③（6）の項を参照されたい．

(7) 全国港湾海洋波浪情報網 ナウファス（Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HARbourS:NOWPHAS）

(a) 所在及びコスト

ナウファス（<https://www.mlit.go.jp/kowan/nowphas/index.html>）は，国土交通省港湾局，各地方整備局，北海道開発局，沖縄総合事務局，国土技術政策総合研究所及び港湾空港技術研究所の相互協力のもとに構築・運営される日本沿岸の波浪情報網である．78 観測地点での波浪の定常観測値として，有義波実況，周期帯波浪状況，潮位実況，毎分沖平均水面をリアルタイムでナウファスのウェブサイト上に公開している．過去の波浪データ（1970 年以降）をダウンロードでき，ノイズを機械的にチェックしたデータから波高・周期等の諸元を計算した「速報値」と「速報値」を精査した「確定値」の波浪データが無料で入手できる．詳細は上述のウェブサイトを参照されたい．

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，③（7）の項を参照されたい．

(8) 潮位データ

(a) 所在及びコスト

国土地理院のウェブサイト（https://www.gsi.go.jp/kanshi/tide_furnish.html）にて全国 25 か所の験潮場の観測結果を掲載している．観測潮位（観測基準面（架空の面）からの高さ）及び TP 換算潮位（東京湾平均海面 TP からの海面高さ）．ただし離島での数値は験潮場で観測された平均海面を基準とした潮位を表示）について，30 秒，毎時，日平均，月平均，年平均，満干潮位の 6 種類のデータをテキスト形式にて無料で入手できる．詳細は上述のウェブサイトを参照されたい．

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，③（8）の項を参照されたい．

(9) MIRC マリン情報 潮汐情報

(a) 所在及びコスト

日本水路協会 海洋情報研究センター(Marine Information Research center: MIRC)の MIRC マリン情報のウェブサイト (<http://www.mirc.jha.or.jp/online/w/>) にて、代表港と全国 851 港の潮汐情報(干満時刻, 月齢, 潮名, 日月出没時刻)を利用日から 2 週間後又は 4 週間後, 一部の代表港は最長 12 週間後まで無料で公開している。代表港は, 東京(晴海), 小樽, 塩釜, 横浜(新山下), 名古屋, 神戸, 広島, 門司, 舞鶴, 新潟, 鹿児島, 那覇の 12 港である。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中, ③(9)の項を参照されたい。

(10) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し, 地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。国土交通省防災情報提供センターで公開する各機関のリアルタイム潮汐観測値(「潮位情報リンク」への外部リンク)と海上保安庁の潮汐推算情報提供地点及び推算値(「潮汐推算」への外部リンク)が提供されている。「海しる API」により, JSON, GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海しる API の利用方法は 4.3.2 を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中, ③(10)の項を参照されたい。

4.3.2 取得利用方法

海しる API による取得手順は, 4.2.2 項及び別添資料 2 海しる API パラメーター一覧を参照されたい。

4.4 海中障害物

本項では, 「海中障害物」データについて説明する。

4.4.1 既存の付加的地図情報

(1) 航海用海図

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が刊行する航海用海図に海中障害物として, 海底線(電信・電話等), 暗岩,

沈船、漁礁などの情報が記載されている。日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index) 及び販売所から購入が可能であり、紙媒体で提供される、縮尺によって次の5種類に分類されており、1枚当たり2,000円から3200円(税抜き)で購入できる。航海用海図の更新は、水路通報の海図別補正図が毎週金曜日に発行され、印刷物の送付もしくはインターネットからダウンロードにより入手可能である。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

- 総図 : 縮尺 1/400 万未満の小縮尺の図
- 航洋図 : 縮尺 1/100 万より小縮尺の図
- 航海図 : 縮尺 1/30 万より小縮尺の図
- 海岸図 : 縮尺 1/5 万より小縮尺の図
- 港泊図 : 1/5 万未満の大縮尺の図

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、④(1)の項を参照されたい。

(2) 航海用電子海図 (Electronic Navigational Chart : ENC)

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が刊行する航海用電子海図に航海用海図相当の海中障害物が航海用海図記載されている。日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index)、海図販売所や取次店から購入が可能であり、CDに収録され提供される。日本のENCは、航海目的により5段階に分類されており、1セル(矩形の海域)単位で、3か月毎の契約で330円(3ヶ月間)から605円(12ヶ月間)(税込)で購入できる。航海用電子海図の更新は、毎週金曜日に発行される電子水路通報もしくは、CDによる送付もしくはインターネットからダウンロードにより入手可能である。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

- JP1 概観(Overview) : 1,500,001 より小縮尺
- JP2 一般航海(General Navigation) : 1: 300,001 ~ 1:1,500,000
- JP3 沿岸航海(Coastal Navigation) : 1: 80,001 ~ 1:300,000
- JP4 アプローチ(Approach) : 1:25,001 ~ 1:80,000
- JP5 入港(Harbour) : 1: 7,501 ~ 1:25,000

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、④(2)の項を参照されたい。

(3) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。電子海図に記載のある海底障害物（魚礁，沈鍾等）の概位，沈船の概位，海底ケーブルの概位及び海底ケーブルの存在区域が提供されている。「海する API」により，JSON，GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海する API の利用方法は 4.4.2 を参照されたい。

(3) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，④ (3) の項を参照されたい。

4.4.2 取得利用方法

海する API による取得手順は，4.2.2 項及び別添資料 2 海する API パラメーター一覧を参照されたい。

4.5 工事・規制

本項では，「工事・規制」データについて説明する。

4.5.1 既存の付加的地図情報

(1) 船舶交通安全情報 水路通報・管区水路通報

(a) 所在及びコスト

海上保安庁 海洋情報部のウェブサイト (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TUHO/tuho2.html>) にて，海上における工事・作業，自衛隊あるいは米軍等が実施する射爆撃訓練等に関する情報が掲載された水路通報，管区海上保安本部の担任水域等の船舶交通の安全に必要な情報が掲載された管区水路通報 (pdf ファイル) が無料で公開されている。水路通報はインターネットにより週 1 回発行される。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

また水路通報・航行系譜・位置図ビジュアルページ (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TUHO/vpage/visualpage.html>) は，地図上に過去 2 か月以内に通報された水路通報の情報提供サイトである。ただし，一部の位置情報は簡略化や非表示の場合があるため，利用にあたっては必ず本文の確認が必要である。詳細は上述のビジュアルページを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，⑤ (1) の項を参照されたい。

(2) 船舶交通安全情報 航行警報

(a) 所在及びコスト

海上保安庁 海洋情報部のウェブサイト (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TUHO/tuho2.html>)

にて、船舶交通安全情報として以下の情報が無料で公開されている。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

- NAVAREA XI 航行警報：大洋を航行する船舶の安全のために緊急に通報を必要とする情報が提供されている。
- NAVTEX 航行警報：沿岸海域において航行の安全のため緊急に必要とする情報。日本に関しては、沿岸域を五つの海域に分割して海域ごとに必要な情報を日本語及び英語により提供されている。
- 日本航行警報：太平洋、インド洋及び周辺諸海域を航行する日本船舶の安全のために緊急に通報を必要とする情報が提供されている。
- 地域航行警報：日本沿岸の港則法適用港及びその付近海域を航行する船舶の安全のために緊急に通報を必要とする情報が提供されている。

また水路通報・航行系譜・位置図ビジュアルページ (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TUHO/vpage/visualpage.html>) は、地図上に過去 1 年以内に通報された航行警報の情報提供サイトである。ただし、一部の位置情報は簡略化や非表示の場合があるため、利用にあたっては必ず本文の確認が必要である。詳細は上述のビジュアルページを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑤ (2) の項を参照されたい。

(3) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。航行警報 (過去 5 年以内の有効分)、水路通報 (過去 5 年以内の有効分、小改正は過去 3 箇月以内)、水路通報・航行警へのリンク、米軍演習区域として海上保安庁が刊行する「日本近海演習区域一覧図」に記載のある海域が提供されている。「海しる API」により、JSON、GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海しる API の利用方法は 4.5.2 を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑤ (3) の項を参照されたい。

4.5.2 取得利用方法

海しる API による取得手順は、4.2.2 項及び別添資料 2 海しる API パラメーター一覧を参照されたい。

4.6 岸壁・棧橋詳細

本項では、「岸壁・棧橋詳細」データについて説明する。

4.6.1 既存の付加的地図情報

(1) 航海用海図

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が刊行する航海用海図に港湾施設としてクレーン・棧橋の概位（詳細は不明）が記載されている。日本水路協会の海図ネットショップ（https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index）及び販売所から購入が可能である。縮尺によって次の5種類に分類されており、1枚当たり2,000円から3,200円（税抜き）で購入できる。航海用海図の更新は、水路通報の海図別補正図が毎週金曜日に発行され、印刷物の送付もしくはインターネットからダウンロードにより入手可能である。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

- 総図：縮尺 1/400 万未満の小縮尺の図
- 航洋図：縮尺 1/100 万より小縮尺の図
- 航海図：縮尺 1/30 万より小縮尺の図
- 海岸図：縮尺 1/5 万より小縮尺の図
- 港泊図：1/5 万未満の大縮尺の図

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑥(1)の項を参照されたい。

(2) 港湾計画書

(a) 所在及びコスト

港湾計画は港湾管理者が定める施設整備計画や空間利用計画、環境施策などを長期的な視点で定める基本計画である。港湾管理者のウェブサイトにて無料で公開されているものがあり、参考文献[25]によると以下の情報が記載されている。詳細は港湾管理者に問い合わせされたい。

- ふ頭施設概要及び位置
- 航路概要及び位置
- 泊地概要及び位置
- 外郭施設（防波堤）
- 荷役機械概要
- 岸壁給水施設概要
など

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑥(2)の項を参照

されたい。

(3) 港湾設計書

(a) 所在及びコスト

港湾設計図として、船舶の一般配置図相当の図面や詳細設計図等に港湾施設の位置情報等が記載され、その所有者は以下の通りと思われる。詳細はそれぞれに問い合わせされたい。

- 公共岸壁（国直轄の港湾）：国土交通省港湾局及び地方整備局（全国 8 か所）
- 専用岸壁：岸壁を所有する民間会社

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑥（3）の項を参照されたい。

4.7 交通流・輻輳度

本項では、「交通流・輻輳度」データについて説明する。船舶交通の動静を表わす生データと加工された情報に分けて説明する。

4.7.1 既存の付加的地図情報（生データ）

(1) AIS データ

(a) 所在及びコスト

AIS（Automatic Identification System、船舶自動識別装置）は、VHF 帯電波により船舶相互間及び陸上局との間で、船舶情報及びその他の安全に関する情報を自動的に送受信するシステムである。船舶情報には、動的情報（位置、針路、速力等）と静的情報（識別符号、船種、船の長さ及び幅等）が含まれる。AIS データは NMEA（National Marine Electronics Association）プロトコルを介した AIVDM センテンスで配信される。AIS データに関する詳細は参考文献[26]を参照されたい。

AIS データを取得している機関として、海上保安庁（海上交通センター）及び株式会社東洋信号通信社が広く知られている。東洋信号通信社は日本沿岸の AIS データをリアルタイムに配信する AIS データ送信サービスを行っており、AIS データの購入が可能である（料金非公開）。詳細は東洋信号通信社のウェブサイト（<https://www.toyoshingo.co.jp/>）を参照されたいリアルタイム AIS 動静を表示するウェブサービスとして Marine Traffic（www.marinetraffic.com）が存在する。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑦（1）の項を参照されたい。

(2) レーダーデータ

(a) 所在及びコスト

陸上レーダー局で受信したレーダーデータを取得する機関として、海上保安庁（海上交通センター）が広く知られているが非公開であるため、詳細は海上保安庁に問い合わせされたい。また独自にデータを取得している大学等の高等教育機関がある。例えば東京海洋大学の先端ナビゲートシステム[27]では、東京湾に限定したレーダーデータを取得しており、ARPA 捕捉情報を変換した位置データ（自動識別し船舶 ID を付与しているのでトラッキングが可能）が独自フォーマットのテキストデータとして出力できる。詳細は東京海洋大学に問い合わせされたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑦（2）の項を参照されたい。

4.7.2 既存の付加的地図情報（加工データ）

(1) 船舶事故ハザードマップ

(a) 所在及びコスト

船舶事故ハザードマップ (<https://jtsb.mlit.go.jp/hazardmap/>) は過去に発生した船舶事故の位置及び概要を地図上に表示する運輸安全委員会のウェブサービスである。事故情報の他、船舶の安全に関する情報として、AIS データを解析しメッシュ密度分布として可視化した日本沿岸域の交通量（ヒートマップ情報）を無料で閲覧できる。メッシュは広範囲向けの[通常]と、狭範囲向けの[詳細]が選択可能できる。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑦（4）の項を参照されたい。

(2) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。メニュー[海事]-[船舶通航量(月別)]で任意に、2017年1月から2019年12月までの各月の情報を任意に選択表示できる。解析メッシュサイズは縮尺によらず一律である。凡例の単位「隻/月」を考慮すると、海上保安庁が AIS によって収集した船舶の位置情報の月別の統計情報が提供されている。「海しる API」により、JSON、GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海しる API の利用方法は 4.7.2 を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑦（3）の項を参照

されたい。

4.7.2 取得利用方法（海しる API）

海しる API による取得手順は、4.2.2 項及び別添資料 2 海しる API パラメーター一覧を参照されたい。

4.8 気象・海象

本項では、「気象・海象」データについて説明する。

4.8.1 既存の付加的地図情報

(1) tenki.jp

(a) 所在及びコスト

一般財団法人日本気象協会及び株式会社 ALiNK インターネットが運営している天気予報専門のウェブサイト（<https://tenki.jp/>）である。気象情報として、各種観測情報、予測情報、気象協会独自の予測モデル等により解析した結果が無料で閲覧でき随時更新される。提供される主要なコンテンツ及び更新頻度は以下の通りである。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

- 天気予報：各地天気，2 週間天気，長期予報，雨雲レーダー等，雷レーダー予報
 - ◇ 今日・明日の天気・3 時間天気・1 時間天気：1 日 12 回更新（0・2・4・6・8・10・12・14・16・18・20・22 時）
 - ◇ 長期予報：1 か月予報は週 1 回，3 か月予報は月 1 回
- 観測
 - ◇ 雨雲レーダー（過去）：30 分ごと
- 天気図：実況天気図は日 7 回（3 時，6 時，9 時，12 時，15 時，18 時，21 時観測のものをそれぞれ約 3 時間後に更新）

またレジャー情報として、全国 261 地点での干潮・満潮情報，毎時潮位，天気（当日・翌日），気温・降水確率，風・波（波高・周期），日の出日の入，月の出月の入等を取り纏めた「海の天気」ページが存在する（<https://tenki.jp/wave/>）。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，⑧（1）の項を参照されたい。

(2) 気象庁

(a) 所在及びコスト

気象庁のウェブサイト（<https://tenki.jp/>）に天気予報の他，防災情報として，気象防災及

び海洋の情報が掲載されており無料で閲覧できる。提供されている海洋情報は以下の通りである。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

- 海上警報・予報：日本近海を 12 の地方海上予報区に分割
- 海上分布予報：緯度・経度 0.5 度メッシュで「風，波，視程（霧），着氷，天気」の分布予想図。24 時間先までの予報を掲載
- 波浪実況・予想図：毎日 2 時頃，14 時頃の 1 日 2 回更新
- 潮位観測情報：本ガイドライン 4.3 (5) 潮汐・海面水位に関する診断表・データの潮位を参照されたい。
- 波浪観測情報：6 か所の沿岸波浪計の情報

である。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，⑧ (2) の項を参照されたい。

(3) 全国港湾海洋波浪情報網 ナウファス (Nationwide Ocean Wave information network for Ports and HARbourS:NOWPHAS)

(a) 所在及びコスト

ガイドライン 4.3.1 (7) 全国港湾海洋波浪情報網 ナウファスの項を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中，⑧ (5) の項を参照されたい。

(4) Windy.app

(a) 所在及びコスト

Windy Weather World Inc. (<https://windy.app>) が提供する天気予報アプリである。詳細な天気予報や世界中のライブ風マップ，地域の天気レポート等を確認できる。アプリは無料で利用できるが，制限された情報を閲覧するにはプロ版の購入が必要である。価格は，1 年\$49.99 ドル，永続ライセンス価格は\$109.99 ドル（2024 年 1 月現在）である。なお同様のウェブサービス Windy.com (<https://www.windy.com>) が存在する。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

ウェブサービス Windy.com で提供されている情報は，以下の通りである。

- レーダー衛星画像
- 風（表面から 10 メートル上の平均風速予報）
- 波（平均波高予報）
- 視程 等

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑧ (4) A の項を参照されたい。

(5) ウェザーニュース

(a) 所在及びコスト

株式会社ウェザーニュースが提供する天気情報を提供するウェブサービス (<https://weathernews.jp/?fm=header>) である。天気に関する情報や防災・減災に関する情報等が無料で提供されている。天気予報、実況天気 (アメダス)、雨雲レーダー、天気図、長期予報等を確認できる。同様のサービスとして、ウェザーニュースアプリ (<https://weathernews.jp/app/>) が存在する。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑧ (4) B の項を参照されたい。

(6) 株式会社ウェザーマップ

(a) 所在及びコスト

株式会社ウェザーマップ (<https://www.weathermap.co.jp/>) では、データ分析を行うための「気象実績データ」や、需要予測などに用いる「天気予報データ」を提供している。気象実績データは天気、気温、降水量、湿度、風向風速を 1 日 1 回毎朝に前日分を更新した情報を、天気予報データは 1 日 6 回更新した同様の情報を有料 (1 地点月額 33,000 円～220,000 円程度) で提供している。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑧ (4) C の項を参照されたい。

(7) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。気象・海象の情報として提供される情報は以下の通りである。「海しる API」により、JSON、GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海しる API の利用方法は 4.8.2 を参照されたい。

- 気象:天気図. 風. 雲. 船舶気象通報. 気象海象観測情報 等
- 海象:水温. 海流. 潮流. 潮汐. 波. 塩分. 海氷 等

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑧ (7) の項を参照

されたい。

4.8.2 取得利用方法（海しる API）

海しる API による取得手順は、4.2.2 項及び別添資料 2 海しる API パラメーター一覧を参照されたい。

4.9 海流・潮流

本項では、「海流・潮流」データについて説明する。

4.9.1 既存の付加的地図情報

(1) 潮汐表

(a) 所在及びコスト

本ガイドライン 4.3.1 (1) 潮汐表の項を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨ (1) の項を参照されたい。

(2) 電子潮見表

(a) 所在及びコスト

本ガイドライン 4.3.1 (2) 電子潮見表の項を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨ (1) の項を参照されたい。

(3) 海洋速報&海流推測図

(a) 所在及びコスト

海上保安庁 海洋情報部のウェブサイト (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/>) にて、海流図、水温図、海流推測図、表面水温図、表面水温偏差図、強流観測情報を無料で提供している。黒潮流軸数値情報（Excel ファイル）として、付近の島や岬から黒潮流軸までの距離（単位は海里）の情報を表す地点別流軸距離情報、経度毎の黒潮流軸の通過緯度の情報を、また黒潮、津軽暖流、対馬暖流、宗谷暖流の海流 GIS 情報（shape ファイル）が入手できる。土日祝日、年末年始を除き毎日発行している。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨ (2) の項を参照されたい。

(4) 海洋観測データ

(a) 所在及びコスト

日本海洋データセンターの JODC オンラインデータ提供システム (J-DOSS) (https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/index_j.html) にて、船舶による偏流、GEK、ADCP による観測及び ARGOS 表層ブイの変位から求めた海流データ、数昼夜以上の潮流観測によって得られた観測点毎の流向・流速の観測値等の流速計データ等が無料で提供されている。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨ (3) の項を参照されたい。

(5) 海洋の健康診断表

(a) 所在及びコスト

気象庁のウェブサイトページ「海洋の健康診断表 (<https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index.html>)」の項目の一つとして、黒潮や親潮、対馬暖流等の海流に関する情報がウェブページ「海流に関する診断表、予報、データ」に取り纏められており無料で閲覧できる。提供されている情報は以下の通りである。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

- 日本近海の海流：日別海流，旬平均海流，日本近海 海流予想図
- 海面水温・海流 1 か月予報：日本近海 海流予想図
- 日本近海の海流(月概況)：黒潮までの距離 等
など

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨ (4) の項を参照されたい。

(6) 潮流推算

(a) 所在及びコスト

海上保安庁 海洋情報部のウェブサイト (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/>) にて、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海沿岸、沖縄、九州中南部の潮流推算を無料で提供している。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨ (5) の項を参照されたい。

(7) 来島海峡潮流情報

(a) 所在及びコスト

海上保安庁 海洋情報部のウェブサイト (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/>) にて、来島海峡を海峡全域と詳細（北部・中央部・南部）に分けて、任意の日時の潮流の推算（計算予測）を無料で提供している。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨（6）の項を参照されたい。

(7) MIRC マリン情報 潮流予測

(a) 所在及びコスト

日本水路協会 海洋情報研究センター（Marine Information Research center: MIRC）の MIRC マリン情報のウェブサイト (<http://www.mirc.jha.or.jp/online/w/>) にて、津軽海峡（広域・海峡部）、東京湾、伊勢湾、大阪湾・播磨灘、備後灘、広島湾・安芸灘、周防灘、豊後水道、明石海峡、友ヶ島水道、鳴門海峡、備讃瀬戸、来島海峡、釣島水道、速吸瀬戸、関門海峡、有明海・八代海、鹿児島湾の海域の潮流予測を無料で公開している。潮流図は数値シミュレーションの結果を調和分解して算出した調和定数を使用して、南北成分と東西成分をそれぞれ計算し合成した予測値である。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨（7）の項を参照されたい。

(8) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。海流・潮流の情報として提供される情報は以下の通りである。「海しる API」により、JSON、GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海しる API の利用方法は 4.9.2 を参照されたい。

- 海流: 流況（東部津軽海峡）、表層海流（予想）、流向（実況・予想）、流速（実況・予想）、海流（統計）、海洋速報（海流図）
- 潮流: 潮流推算（東京湾、伊勢湾、瀬戸内海）、潮流シミュレーション（慶良間諸島）

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑨（8）の項を参照されたい。

4.9.2 取得利用方法（海しる API）

海しる API による取得手順は、4.2.2 項及び別添資料 2 海しる API パラメーター一覧を参照されたい。

4.10 通信可能エリア

本項では、「通信可能エリア」について説明する。

4.10.1 既存の付加的地図情報

(1) キャリア別サービスエリア

(a) 所在及びコスト

スマートフォン及び携帯電話のサービスエリアは、各キャリアのウェブサイトにて無料で公開されている。主要なキャリアのサービスエリアに関するウェブサイトページは以下の通りである。詳細はそれぞれのウェブサイトを参照されたい。

- NTTドコモ (https://www.docomo.ne.jp/area/?icid=CRP_menu_to_CRP_AREA)
- au (<https://www.au.com/mobile/area/>)
- ソフトバンク (<https://www.softbank.jp/mobile/network/area/>)
- 楽天モバイル (<https://network.mobile.rakuten.co.jp/area/>)
- UQ mobile (<https://www.uqwimax.jp/mobile/area/>)
- Y!mobile (<https://www.ymobile.jp/area/>)

(b) 権利関係

別添資料 1 「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑩の項を参照されたい。

4.11 事故情報

本項では、「事故情報」データについて説明する。本ガイドラインでは、現況発生している事故と蓄積された事故データに分けて説明する。

4.11.1 既存の付加的地図情報（現況の事故）

(1) 海の安全情報 沿岸域情報提供システム

(a) 所在及びコスト

海の安全情報は、海上保安庁がプレジャーボートや漁船などの船舶運航者やマリナー愛好者に対して、全国各地の灯台などで観測した風向、風速、波高などの局地的な気象・海象の現況、海上工事の状況、海上模様が把握できるライブカメラなどの「海の安全情報」をリアルタイムに無料で提供するウェブサイト (<https://www6.kaiho.mlit.go.jp/>) である。緊急情報として船舶の衝突、油の流出等の海難・事故に関する情報を提供している。PC 版の他、スマホ版が存在する。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑪(1)の項を参照されたい。

(2) 船舶交通安全情報

本ガイドライン 4.5.1 (1) 水路通報・管区水路通報及び 4.5.1 (2) 船舶交通安全情報の項を参照されたい。

4.11.2 既存の付加的地図情報（事故データ）

(1) 海の安全情報 沿岸域情報提供システム

(a) 所在及びコスト

海の安全情報は、海上保安庁がプレジャーボートや漁船などの船舶運航者やマリネレジャー愛好者に対して、全国各地の灯台などで観測した風向、風速、波高などの局地的な気象・海象の現況、海上工事の状況、海上模様が把握できるライブカメラなどの「海の安全情報」をリアルタイムに無料で提供するウェブサイト（<https://www6.kaiho.mlit.go.jp/>）である。海難情報を速報としてリスト化したもの、季節ごとの事故の特徴等をまとめた資料を掲載している。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑪(1)の項を参照されたい。

(2) 船舶事故ハザードマップ

(a) 所在及びコスト

運輸安全委員会が公表した船舶事故調査報告書を対象として、地図上に事故発生位置を表示し、事故情報を無料で提供するウェブサイト（<https://jtsb.mlit.go.jp/hazardmap/>）である。マップ上に表示する事故発生位置を、発生日時、事故種類等で任意に設定可能である。表示された事故発生位置からリンクされた事故調査報告書を閲覧することができる。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑪(2)の項を参照されたい。

(3) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス（<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>）である。事故データとして上述(2)の船舶事故ハザードマップの情報が掲載されている。

当該データは、海しる API による提供対象外となっている。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑪ (3) の項を参照されたい。

4.12 漁業活動

本項では、「漁業活動」データについて説明する。

4.12.1 既存の付加的地図情報

(1) 漁具定置箇所一覧図

(a) 所在及びコスト

漁具定置箇所一覧図は、沿岸付近の航海や荒天時の避泊の際に定置網等への乗揚げ事故等を防ぐため海上保安庁が刊行しており、水路図誌販売所や取次店から購入できる。また定置漁具の敷設情報が海上保安庁の各管区のウェブサイトに掲載されている。参考文献[28]によると養殖施設や定置漁具の情報などの情報が記載されている。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑫ (1) の項を参照されたい。

(2) こませ情報

(a) 所在及びコスト

海上保安庁 備讃瀬戸海上交通センターが「こませ網」漁業盛漁期間中の航行安全対策として、瀬戸内海のこませ網操業状況参考図をウェブページ (<https://www6.kaiho.mlit.go.jp/bisan/ope/komase/k.html>) にて無料で公開している。概ね毎年 2 月から 8 月の期間中の情報が毎日更新される。過去の状況図は盛漁期間以外でも常時掲載されている。公開される情報のイメージは参考文献[29]を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑫ (3) の項を参照されたい。

(3) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。以下の情報が無料で提供されている。「海しる API」により、JSON、GeoJSON 又は PNG 形式にてデータを無料で取得することが可能である。海しる API の利用方法は 4.12.2 を参照されたい。

- 区画漁業権
- 定置漁業権
- 共同漁業権

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑫(2)の項を参照されたい。

(4) 漁業共同組合

(a) 所在及びコスト

漁業関係者に直接アプローチする方法として、漁業共同組合を通じたアンケート調査により情報を入手することができる。参考文献[30]では、海上保安庁が漁業操業の実態を把握することを目的に、対象海域の漁業協同組合を選定し、組合を通して組合員（漁業関係者）にアンケートを配布し収集している。これにより、例えば操業海域、漁港の入出港時間、操業開始・終了時間、漁法や漁獲物、年間操業日数等の情報を収集することができる。詳細は前述の参考文献を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑫(4)項を参照されたい。

4.12.2 取得利用方法

海しる API による取得手順は、4.2.2 項及び別添資料 2 海しる API パラメーター一覧を参照されたい。

4.13 避難港の状況（泊地、係船岸壁等）

本項では、「避難港の状況（泊地、係船岸壁等）」データについて説明する。

4.13.1 既存の付加的地図情報

(1) 全国避難港情報ポータルサイト

(a) 所在及びコスト

全国避難港情報ポータルサイトは、国土交通省のウェブサイト（https://www.mlit.go.jp/kowan/kowan_fr1_000085.html）にて避難港の施設情報を無料で公開している。「避難港」とは、暴風雨やしけが発生した際に航行中の小型船舶が避難するための港を言い、港湾法第2条第9号に基づいて指定される36港湾の以下の情報が掲載されている。避難港とは、暴風雨に際し小型船舶が避難のため停泊することを主たる目的とし、通常貨物の積卸又は旅客の乗降の用に供せられない港湾をいう。詳細は前述のウェブサイトを参照されたい。

- 避難施設:係留施設, 泊地

- 航路標識:灯台
- 航空写真
- 港湾管理者情報海図

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑬(1)の項を参照されたい。

(2) 航海用海図

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が刊行する航海用海図に港湾情報として、指定錨泊地の概位、投錨禁止区域の概位、検疫法による検疫錨地の概位などの情報が記載されている。日本水路協会の海図ネットショップ (https://www.jha.or.jp/shop/index.php?main_page=index) 及び販売所から購入が可能であり、紙媒体で提供される。縮尺によって次の 5 種類に分類されており、1 枚当たり 2,000 円から 3200 円（税抜き）で購入できる。航海用海図の更新は、水路通報の海図別補正図が毎週金曜日に発行され、印刷物の送付もしくはインターネットからダウンロードにより入手可能である。詳細は上述のウェブサイト参照されたい。

- 総図 :縮尺 1/400 万未満の小縮尺の図
- 航洋図:縮尺 1/100 万より小縮尺の図
- 航海図 :縮尺 1/30 万より小縮尺の図
- 海岸図 :縮尺 1/5 万より小縮尺の図
- 港泊図:1/5 万未満の大縮尺の図

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑭(2)の項を参照されたい。

(3) 海しる 海洋状況表示システム

(a) 所在及びコスト

海上保安庁が運営するさまざまな海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できる情報ウェブサービス (<https://www.msil.go.jp/msil/Htm/TopWindow.html>) である。港湾情報として以下の情報が無料で提供されている。詳細は上述のウェブページを参照されたい。

- 港則法適用港:港則法施行令第一条(別表第一)に定められた港の概位
- 港湾区域:港湾法第九条による告示に基づく港湾区域
- びょう地:港則法施行規則第三条(別表第一)に定められた区域
- 指定錨地:港長公示に基づく指定錨地(電子海図に記載のあるもの)
- 検疫錨地:港長公示に基づく検疫錨地(電子海図に記載のあるもの)
- 港湾写真:海上保安庁が所有する港湾写真

など

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑫ (3) の項を参照されたい。

4.13.2 取得利用方法

海しる API による取得手順は、4.2.2 項及び別添資料 2 海しる API パラメーター一覧を参照されたい。

4.14 浮遊物

本項では、「浮遊物」データについて説明する。

4.14.1 既存の付加的地図情報

(1) 船舶交通安全情報 航行警報

(a) 所在及びコスト

海上保安庁 海洋情報部のウェブサイト (<https://www1.kaiho.mlit.go.jp/TUHO/tuho2.html>) にて、船舶交通安全情報として以下の情報が無料で公開されている。詳細は上述のウェブサイト及び4.5 (2) 船舶交通安全情報 航行警報を参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑭ (1) の項を参照されたい。

(2) 海の安全情報 沿岸域情報提供システム

(a) 所在及びコスト

海の安全情報は、海上保安庁がプレジャーボートや漁船などの船舶運航者やマリナー愛好者に対して、全国各地の灯台などで観測した風向、風速、波高などの局地的な気象・海象の現況、海上工事の状況、海上模様が把握できるライブカメラなどの「海の安全情報」をリアルタイムに無料で提供するウェブサイト (<https://www6.kaiho.mlit.go.jp/>) である。緊急情報として船舶の航行に影響のある木材、コンテナ等の漂流、浅所の発見等の航路障害物に関する情報を提供している。PC 版の他、スマホ版が存在する。詳細は上述のウェブサイトを参照されたい。

(b) 権利関係

別添資料 1「外部環境データの利用に関する権利関係一覧」の表中、⑭ (2) の項を参照されたい。

5. 電子海図等の開発動向

5.1 航海用電子海図 ENC の利用動向

本節では航海用電子海図 ENC の利用動向に関する調査結果を記す。航海用電子海図 ENC は電子海図情報表示装置 ECDIS の他、複合的な機能を有する航海支援機器に活用されている。航海用電子海図 ENC (S-57 フォーマット) が活用された製品及びその概要は、別添資料 3「航海用電子海図・航海用電子参考図の利用の動向調査結果」を参照されたい。

5.2 航海用電子参考図 ERC の利用動向

本項では航海用電子参考図 ERC の利用動向に関する調査結果を記す。航海用電子参考図 ERC は内航船・漁船向け航海支援機器として、自他船情報表示機能をベースに少数の追加機能を有する機器に活用されている。航海用電子参考図 ERC が活用された製品及びその概要は、別添資料 3「航海用電子海図・航海用電子参考図の利用の動向調査結果」を参照されたい。

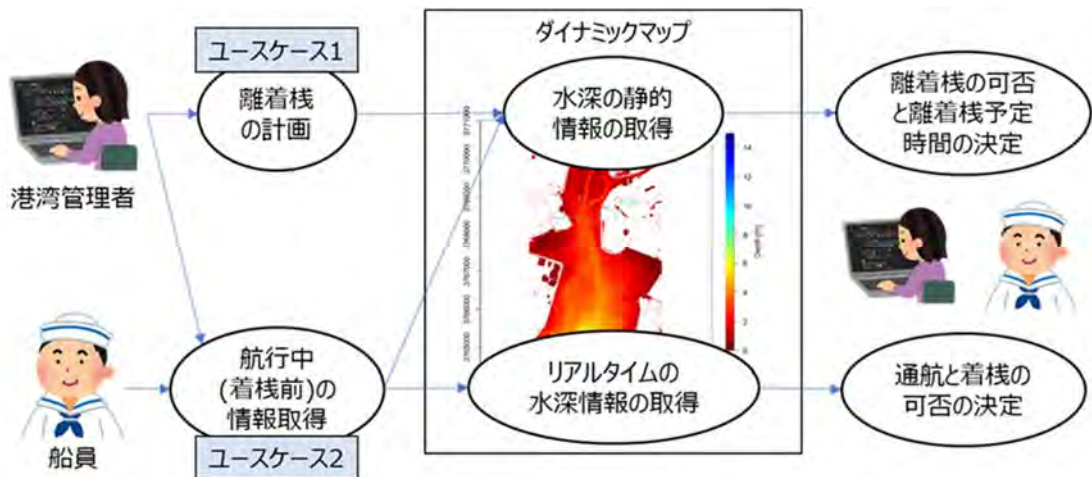
6.船舶版ダイナミックマップの試作

6.1 ユースケース事例の整理

ダイナミックマップの使用イメージを共有化し必要性を調査するために、ダイナミックマップのユースケースを作成しダイナミックマップの使用イメージを明確化した。ユースケースとは利用者があるシステムを用いて特定の目的を達成するための流れを定義したものであり、図と記述形式により表される。

ユースケースを作成するため、以下の分析を行い、マップ情報（データ）の使用目的の明確化を行った。本節では、調査結果としてニーズが高かった付加的地図情報に関するユースケースとして、図 6.1.1 に地形水深データのユースケースを、図 6.1.2 に交通流・輻輳度及び漁業活動並びに浮遊物データのユースケースを示す。調査の詳細は、別添資料 4 ユースケース事例調査結果を参照されたい。

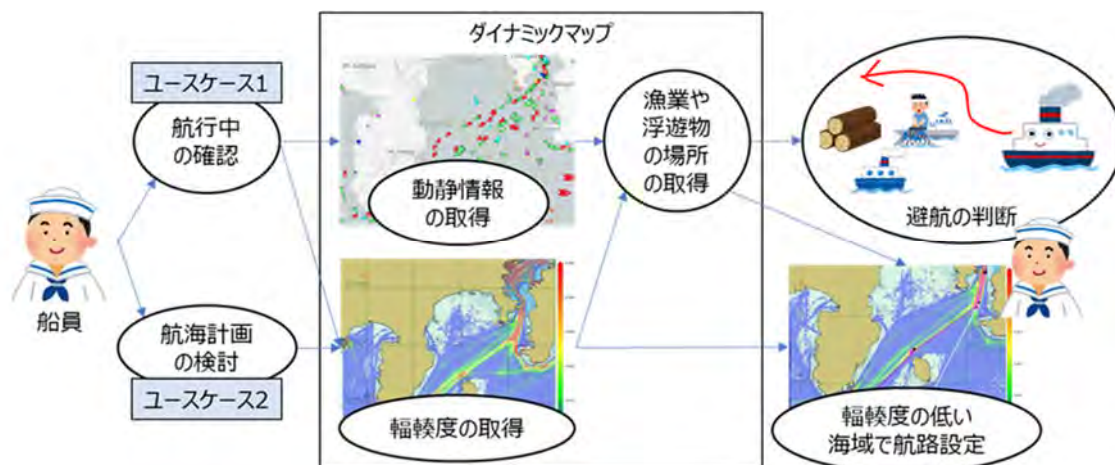
- 2022 年度に実施したアンケート調査・ヒアリング調査の結果の分析
- 従来型・非従来型の船舶が必要とするマップ情報について時間軸・空間軸に整理
- 整理したマップ情報のうちニーズの高かったものの使用目的を分析



ユースケース1	港湾管理者による水深情報を用いた離着棧の可否の判断
アクター	港湾管理者
目的	離着棧の計画の策定と可否の決定
メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> ・離着棧計画を受領する ・水深の静的情報を取得する ・離着棧の可否と予定時間を決定する

ユースケース2	船員による水深情報を用いた通航と着棧の判断
アクター	船員
目的	通航と着棧の可否の航行中の決定
メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> ・航行中(着棧前)に通航海域の情報を確認する ・リアルタイムの水深情報を取得する ・通航と離着の可否を決定する

図 6.1.1 地形水深データのユースケース例



ユースケース1	船員による交通流・輻輳度等を用いた避航の判断	ユースケース2	船員による交通流・輻輳度等を用いた航海計画の立案
アクター	船員	アクター	船員
目的	避航の判断	目的	航路の設定
メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> ・航行中に海域の情報を確認する ・他船の動静情報を取得する ・漁業活動や浮遊物の場所を取得する ・避航の有無を判断する 	メインフロー	<ul style="list-style-type: none"> ・航海計画を検討する ・輻輳度を取得する ・漁業活動や浮遊物の場所を取得する ・輻輳度の低い海域で航路を設定する

図 6.1.2 交通流・輻輳度及び漁業活動並びに浮遊物データのユースケース例

6.2 船舶版ダイナミックマップの試作

6.2.1 概要

船舶ダイナミックマップのイメージを共有及び明確化するために、付加的地図情報を基盤的地図情報へ重畳表示するダイナミックマップ試作版を作成した。基盤的地図情報としては一般財団法人 日本水路協会が発行する航海用電子参考図（new pec）を採用した。new pec のデータは、日本水路協会より別途開示された独自フォーマットにより点や線の位置情報やその属性情報が記された情報であり、陸岸などの線や灯台等のオブジェクトが地図として表示するためには、地図記号や線種・色等を指定する必要がある。これらの定義は、日本水路協会が作成する「newpec テキストデータファイルフォーマット」に記載（非公開：詳細は日本水路協会に問い合わせのこと）され、これに従って作成した。図 6.2.1 は試作版の開発プロセスを示す。

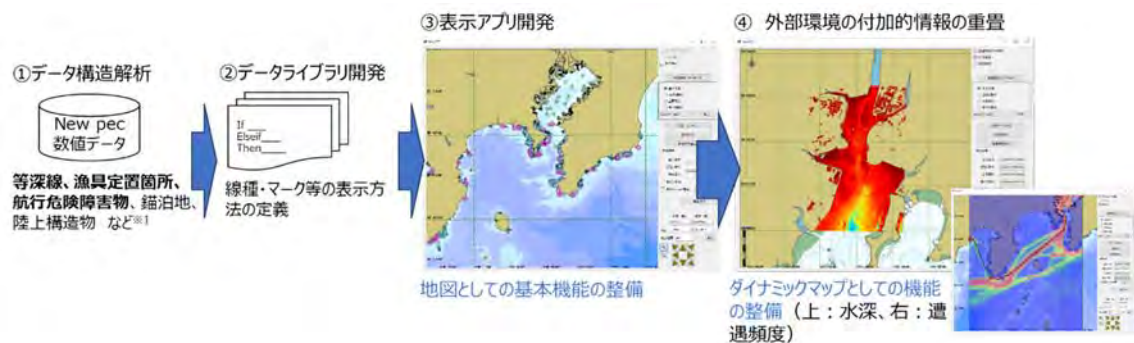


図 6.2.1 試作版の開発プロセス

6.2.2 特徴・機能

(1) 特徴

本試作版の特徴について記す。本試作版では、基盤地図情報として海上保安庁発行の航海用電子海図（ENC）ではなく一般財団法人 日本水路協会が国内小型船向けに開発し発行している航海用電子参考図（new pec）の地図データを使用している。この理由は、船舶版ダイナミックマップ試作版は、データを公開しユーザに提供可能なオープンデータプラットフォームとして整備することを想定しているため、公式ではあるが厳しい制約のある海図、すなわち海上保安庁発行の航海用電子海図（ENC）ではなく、参考図として広く普及しており制約が少ない new pec を基盤地図情報として採用した。次に、付加的地図情報として想定されるデータは数多くあり、更新頻度も幅広い。このように更新頻度が高い動的データから低い準静的データを扱う仕組みとして、各データを個別にレイヤーとして地図に表示させる仕様とした。試作版ではユースの調査においてニーズが高かった静的データである地形水深データとして衛星測深データを、準静的データである交通流・輻輳度データとして遭遇頻度データを付加的地図情報として重畳した。レイヤーの導入によって、各種付加的地図情報に対し、それぞれの特性に適切な方法で重畳表示でき、レイヤー数を増やすことにより重畳するコンテンツを容易に増加させることができる。

(2) 基本機能

船舶版ダイナミックマップの試作版が有する機能を示す。本項では、new pec データを地図として使用するために必要な基本機能の概要を示す。図 6.2.2 は本基本機能により new pec のデータを描画した基本画面の例である。

- 図法の指定（試作版ではメルカトル図法を採用）
- 緯度経度線の描画：
- ノースマークの描画：
- 縮尺の描画
- 縮尺及び描画中心位置の変更（ボタンとマウスによる操作）

- 画像データ(ビットマップデータ)の保存

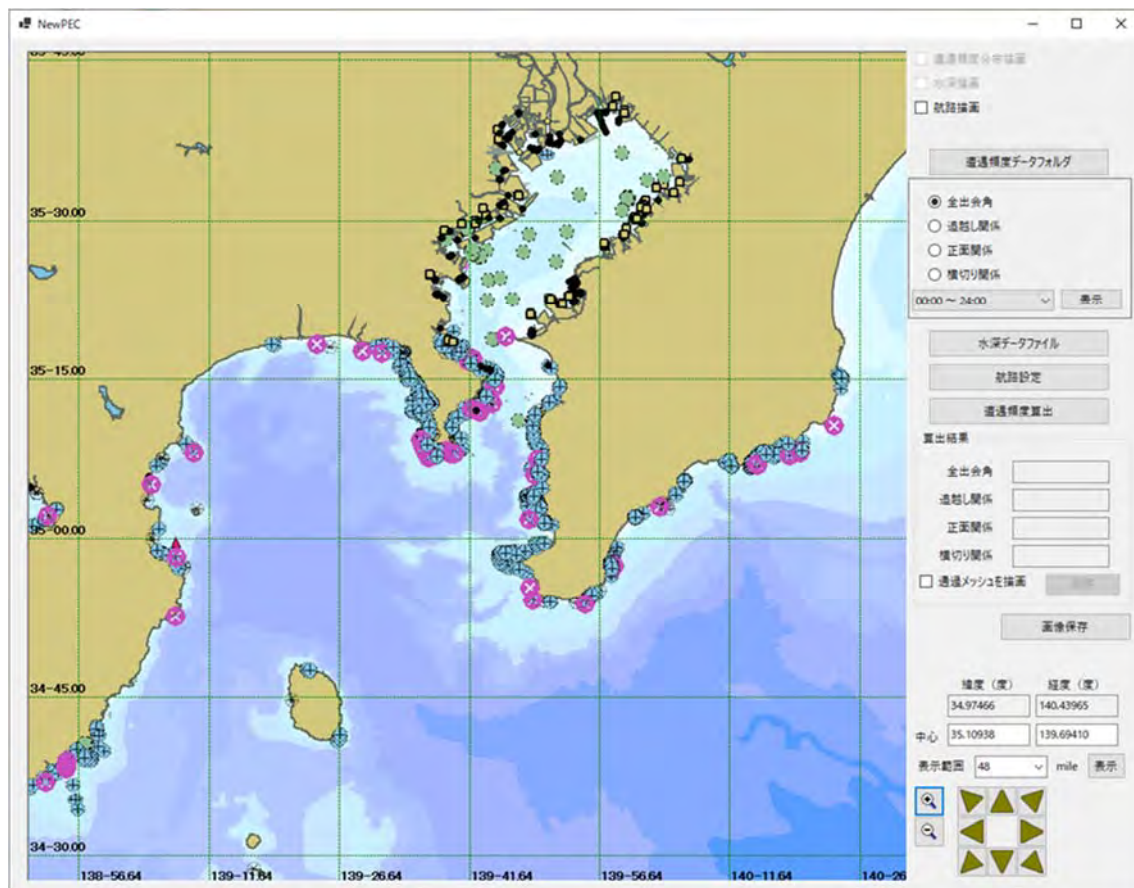


図 6.2.2 船舶版ダイナミックマップの試作版の基本画面

(2) 付加的地図情報の表示機能

基盤的地図情報に付加的地図情報を重畳する例を提示する。

(a) 衛星測深データ

図 6.2.3 は付加的地図情報として用いた衛星測深データの例である。フォーマットは、1 行目はデータヘッダー、2 行目以降が実データであり、UTM 座標系で記された東西方向の位置情報 X [m]と南北方向の位置情報 Y [m]、水深情報 Depth [m]が記載される。なお、水深情報は「nan」は陸地を意味する。なお山口湾での衛星測深データ（2022 年度 船舶海洋分野のダイナミックマップ研究会の成果）を重畳表示した例を図 6.2.4 に示す。

1	X	Y	DEPTH
42787	720190	3769730	0.316379
42788	720200	3769730	nan
42789	720210	3769730	nan
42790	720220	3769730	nan
42791	720230	3769730	1.022432
42792	720240	3769730	1.024635
42793	720250	3769730	1.609899
42794	720260	3769730	1.433946
42795	720270	3769730	0.89968
42796	720280	3769730	0.992409
42797	720290	3769730	1.182118
42798	720300	3769730	1.048013
42799	720310	3769730	1.144042
42800	720320	3769730	1.090427
42801	720330	3769730	1.24036
42802	720340	3769730	1.324531
42803	720350	3769730	1.323257
42804	720360	3769730	1.335377
42805	720370	3769730	1.275847
42806	720380	3769730	1.209998
42807	720390	3769730	1.324704
42808	720400	3769730	1.391988
42809	720410	3769730	1.403392
42810	720420	3769730	1.03848
42811	720430	3769730	1.327828
42812	720440	3769730	0.877744
42813	720450	3769730	0.971727

図 6.2.3 衛星測深データ例

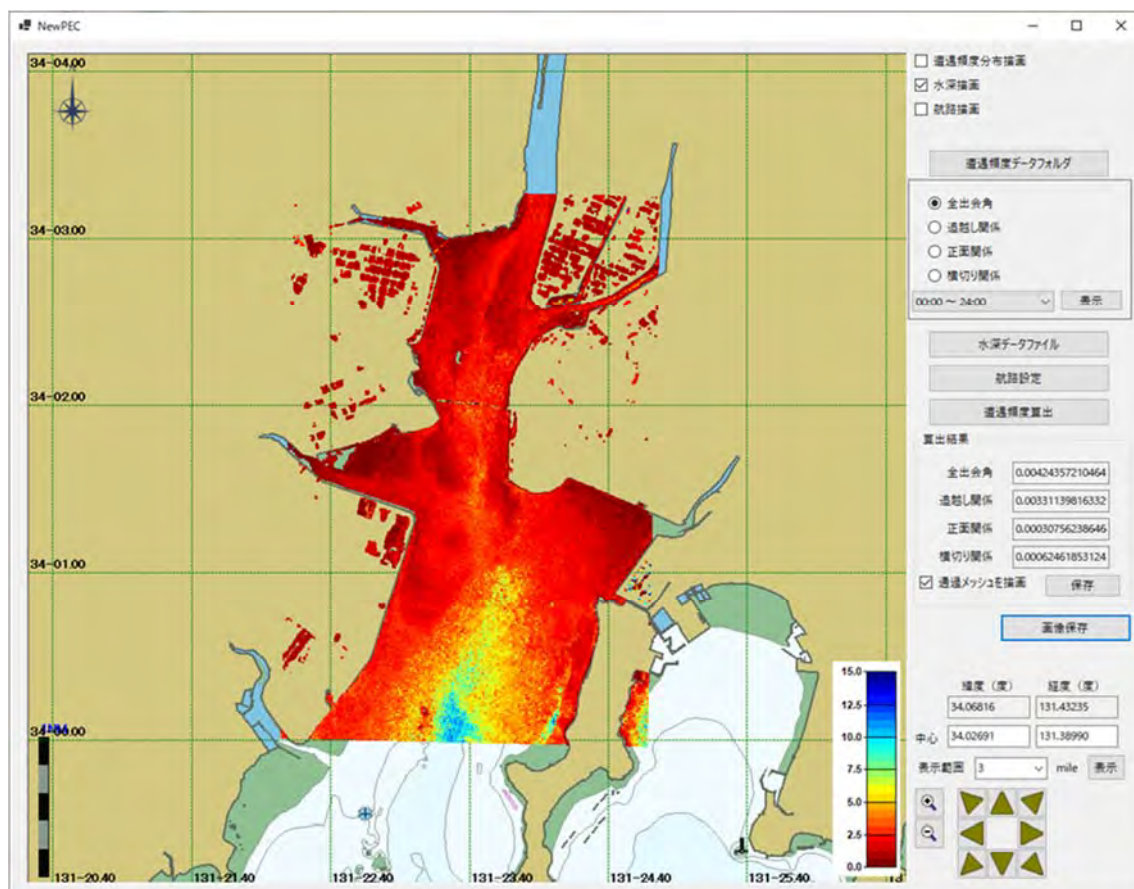


図 6.2.4 山口湾における衛星測深データ重畳例

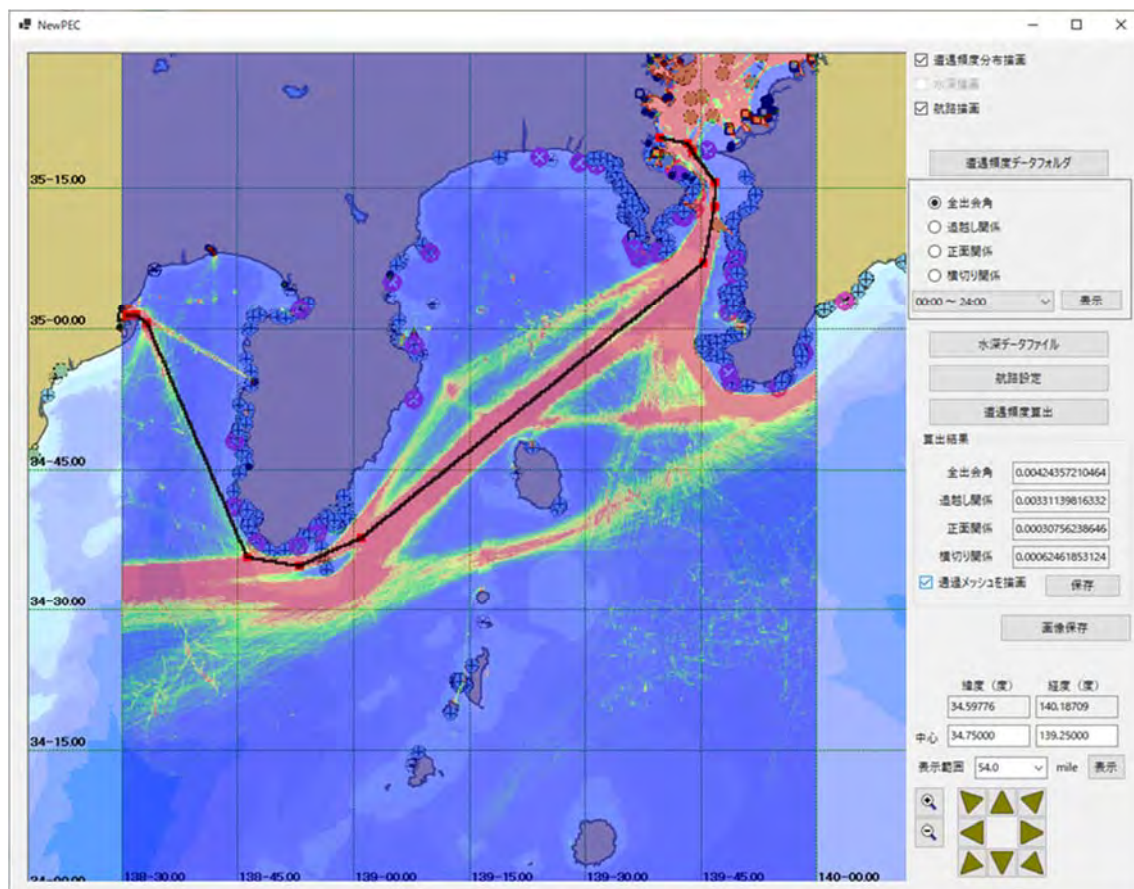


図 6.2.6 遇頻度データ及び任意に設定した計画航路の重畳例

6.3 船舶版ダイナミックマップの効果検証

6.3.1 調査方法と内容

船舶版ダイナミックマップの一例として、遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果及び地図に表示した遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果を調査することを目的として、Web アンケート形式にてアンケート調査を行った。対象者は、研究会メンバーのうち船舶運航会社とマリコン、大学教授（計 10 名）とし、船舶版ダイナミックマップ試作版の使用方法を紹介する動画を閲覧後、図 6.3.1 の想定ユースケースに対する設問に回答いただいた。船舶版ダイナミックマップ試作版の使用方法を紹介する動画のスナップショットは、別添資料 5 船舶版ダイナミックマップ試作版の使用方法を参照されたい。

ユースケース	船員による交通流・輻輳度等を用いた航海計画の立案
アクター	船員
目的	航路の設定
メインフロー	

図 6.3.1 アンケート調査における想定ユースケース

調査内容は以下の項目と対象に、5段階評価と自由回答として評価の理由や改善点を記述する形式とした。想定したユースケースを考慮して、回答者の海技士免許の保有状況についての設問も設けた。

- 遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果
 - ◇ 試作版プログラムの使いやすさ(遭遇頻度データの表示や航路設定・修正の操作の容易性)
 - ◇ 表示内容の見やすさ(瞬間的な認識)(レイアウトや情報提示の表現方法の視認性)
 - ◇ 情報収集のしやすさ(現在の状況の認識)(表示される情報収集の容易性)
 - ◇ 状況把握のしやすさ(現在の状況の理解)(情報の理解の容易性)
 - ◇ 予測のしやすさ(近い将来の予測)(実航行時の予測の容易性)
 - ◇ 意思決定のしやすさ(低輻輳度を考慮した航海計画の変更・承認時の意思決定の容易性)
- 遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果
 - ◇ 遭遇頻度データの航海計画への活用(航海計画への活用希望の程度)
 - ◇ 遭遇頻度データを重畳したダイナミックマップの効果(航海計画への貢献の程度)
 - ◇ 遭遇頻度データの活用(航海計画の立案・承認の以外での活用希望の程度)
- その他
 - ◇ 航海計画立案・承認に有効なその他の情報(自由回答)
 - ◇ ダイナミックマップのその他の活用方法(自由回答)
 - ◇ その他ご意見(自由回答)

6.3.2 調査結果

アンケート調査結果の概要を示す。有効回答者数は9名であり、その内訳は運航会社2名、マリコン5名、大学教授1名、不明1名である。回答者は試作版を使用せず、使用方法を紹介する動画を閲覧する方法にてアンケート調査を実施したため、各設問において実際に使用しないとわからないという回答及びそれに起因する5段階評価の回答が占める割

合が多かった。これを除いた結果から得られた考察を以下に示す。

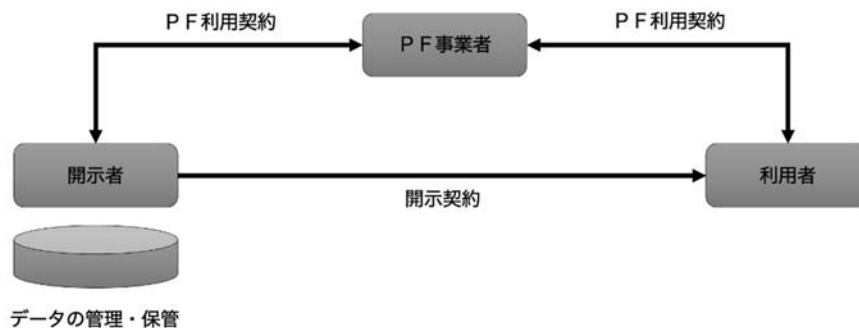
遭遇頻度データを地図へ表示したことによる効果として、表示された遭遇頻度ヒートマップから衝突危険性を理解することは比較的容易であるが、実際に航行しようとする状況を予測し、計画変更の意思決定を行うことは困難という傾向が見られた。遭遇頻度データを航路計画に活用することによる効果に関して、航海計画への利用希望は低いが、衝突危険性の把握という観点での期待は高かった。ただし遭遇頻度データは統計値のため操船時の利用期待は低かった。改善すべき事項としては、既存航海計器（ECDIS や **Passage planning**）やタブレットによる利用、適切な表示方法と操作方法、航海計画に必要な遭遇頻度以外のその他の必要な情報の提供が挙げられた。アンケート結果の詳細は、別添資料

6 船舶版ダイナミックマップ試作版に関するアンケート調査結果を参照されたい。

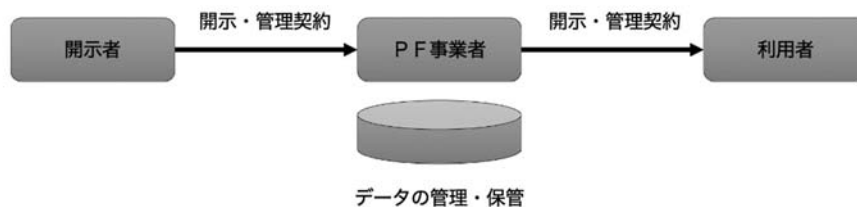
7. データプラットフォームの活用方法

7.1 データプラットフォームの構成例

【類型1：取引市場型】



【類型2：間接契約型】



【類型3：直接契約型】

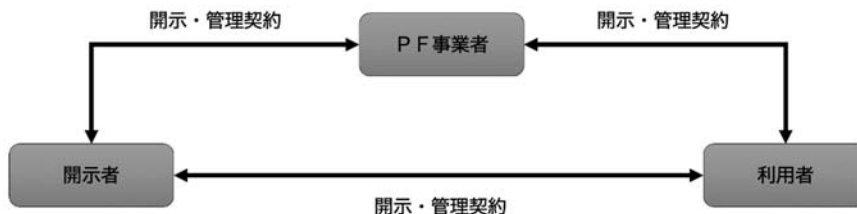


図 7.1.1 想定するプラットフォームの構成

データプラットフォームの一般的な構成例としては、上記の3つが挙げられる。

類型1は、プラットフォーム事業者（以下、PF事業者という。）は、データを保持せずに、開示者と利用者の間で締結されるデータの開示に関する契約の仲介を行う。ここで仲介といっても、その内容は様々なものがあるが、PF事業者と開示者及び利用者との間で締結されるPF利用契約に基づき、開示契約の内容を一定程度制限するものが多い。例えば、PF利用規約の中で、開示者が利用者でデータを開示する場合は、開示契約の記載にかかわらず、利用者は開示者から提供を受けたデータについて第三者提供ができないといった内容を設けるといったことがありえる。

類型2は、PF事業者が開示者からデータの開示を受け、さらに、PF事業者が利用者に対してデータの開示をする類型である。類型1との違いは、データの開示に関する契約について

て、PF事業者が契約の当事者になるという点である。この違いは、例えば、データの内容等に関する責任問題が発生した場合に、類型1であれば、PF事業者はデータの開示契約の当事者ではないため、責任を負わないが、類型2の場合は、PF事業者が契約当事者であるため、責任を負う可能性がある点などに現れる（ただし、データの内容等（例えば、正確性など）については、契約で非保証を規定することも可能であるため、契約によりその責任を免除することは可能である。）。

類型3は、PF事業者、開示者、利用者が契約を締結することで、開示対象としたデータについて、相互に開示する類型である。しかしながら、この類型は、様々な利益関係を有する各参加者に対して、統一的なルールを定めることの困難性である。

7.2 データプラットフォームの法的論点等

7.2.1 ダイナミックマップに関するデータの利用関係

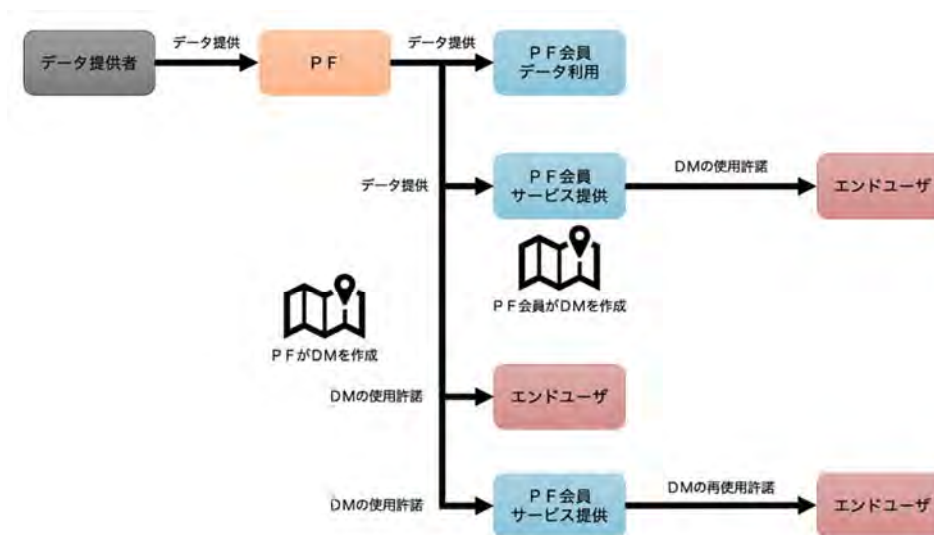


図 7.2.1 ダイナミックマップに関するデータの利用関係

PF会員等が外部環境データ等を利用する場面を上記の図に基づいて、順に説明を行うと、以下のような場面が考えられる。

① データ保持者が、PF事業者を經由して、PF会員にデータを提供し、PF会員が契約で定められた範囲内でそのデータを利用する場面

② データ保持者が、PF事業者を經由して、PF会員にデータを提供し、PF会員がダイナミックマップをそのデータを作成して、エンドユーザ（そのPF会員が提供するダイナミックマップ関連のサービスのユーザ）に対して、ダイナミックマップの使用を許諾

する場面

③データ保持者からデータの提供を受けたP F事業者 がそのデータを用いて、ダイナミックマップを作成し、エンドユーザ（P F事業者が提供するダイナミックマップ関連のサービスのユーザ）に対して、ダイナミックマップの使用を許諾する場面

④③において、P F事業者が作成したダイナミックを、P F会員にまず使用許諾し、さらに、P F会員がエンドユーザに対して、さらに使用許諾する場合（例えば、P F事業者が作成したダイナミックマップを、P F会員が自ら作成しているダイナミックマップやそれを用いたサービスの一部として組み込むような場合が想定される。）

7.2.2 ダイナミックマップに関するプラットフォームとして適する類型

以下の理由から、ダイナミックマップに関するプラットフォームとして適する類型としては、類型2の間接契約型が適すると考える。

【理由①：データ項目・形式の統一の必要性】

ダイナミックマップの作成に関連するデータは、開示者（データ保持者）が複数になり、かつ、開示者（データ保持者）ごとに、データの項目やファイル形式などが異なっているという実状がある。

さらに今後データの利活用が促進されれば、データ保持者の数はさらに膨れあがり、データ保持者ごとに独自のデータ項目名やファイル形式を設定してデータの管理がなされることが予想される。

そのような場合において、間接契約型以外のスキームを採ると、データ保持者からデータの提供を受けた利用者側で、データ保持者ごとに異なるデータ項目や形式を整理して、データ項目・形式の統一を行って、ダイナミックマップを作成するという非常に煩雑な作業をしなければならない。

このような煩雑な作業をデータの利用者側の負担とすれば、データの利活用が進まず、結果、ダイナミックマップの作成やその利用が進まないことになる。

以上のような考慮から、ダイナミックマップの作成に関連するデータは、P F事業者が一旦提供を受け、集約させた上で、データ項目や形式の統一を図った後に、P F会員等のデータの利用者提供をすることが好ましいと考える。

【理由②：データの利用条件の調整の必要性】

理由①とも関連するが、ダイナミックマップの作成に関連するデータは、複数のデータ

保持者に分かれて保持されている状況である。また、同様に、各データ保持者が示している各種データの利用条件は千差万別であり、利用者がデータを利用しようと思った場合に、各データ保持者に対して、どの範囲でデータの利用ができるのかを確認しなければならない場面が想定される。

このようにデータの利用条件が千差万別であり、その利用条件に違反したデータの利用をしないようにするための負担をデータ利用者に課せば、データの利活用に対する大きな障害になる。

そこで、PF事業者が、データ保持者からデータの提供を受ける際に、PF事業者がPF会員等にデータを提供する利用条件（データ利用者がそのデータを利用できる範囲を含む。）を交渉して、データ利用者がダイナミックマップを作成あるいは使用するにあたって安心してデータを利用できるような状況を作る必要がある。

以上のような考慮から、PF事業者がダイナミックマップの作成に関連するデータを取得して保持する、間接契約型が好ましいと考える。

7.3 GIS プラットフォームの活用例

本項では、ダイナミックマップに必要なデータを活用するためのプラットフォームとして、GIS について記載する。GIS で提供可能なデータとして、船舶の輻輳度・海象・離着岸港 3D 情報等は、船舶の自動運航でも有用と考えられる。これらの情報は、既存の船用機器にて、データ種類毎に個別に提供されている状況であるが、プラットフォームで統合的に提供されることは、運用上大いに利点があると思われる。

一方、自動運航を実現するには、既存の船用機器から提供されるデータのみでは、不足している点も多くある。ここでは、新技術を用いることで、既存の船用機器が提供しきれていないデータについて記載する。

適用する新技術は、近年の小型衛星の増加により、利用するための費用が軽減され、撮影機会が増加した衛星画像解析及び計測機器の機能強化、モデル化技術の向上が著しい港湾設備の 3D モデル化を対象とする。

なお、具体的な GIS として、広く普及しており、かつ、多機能で比較的安価に提供されている ArcGIS を例として提示する。

7.3.1 衛星画像（光学）を用いた計測データ

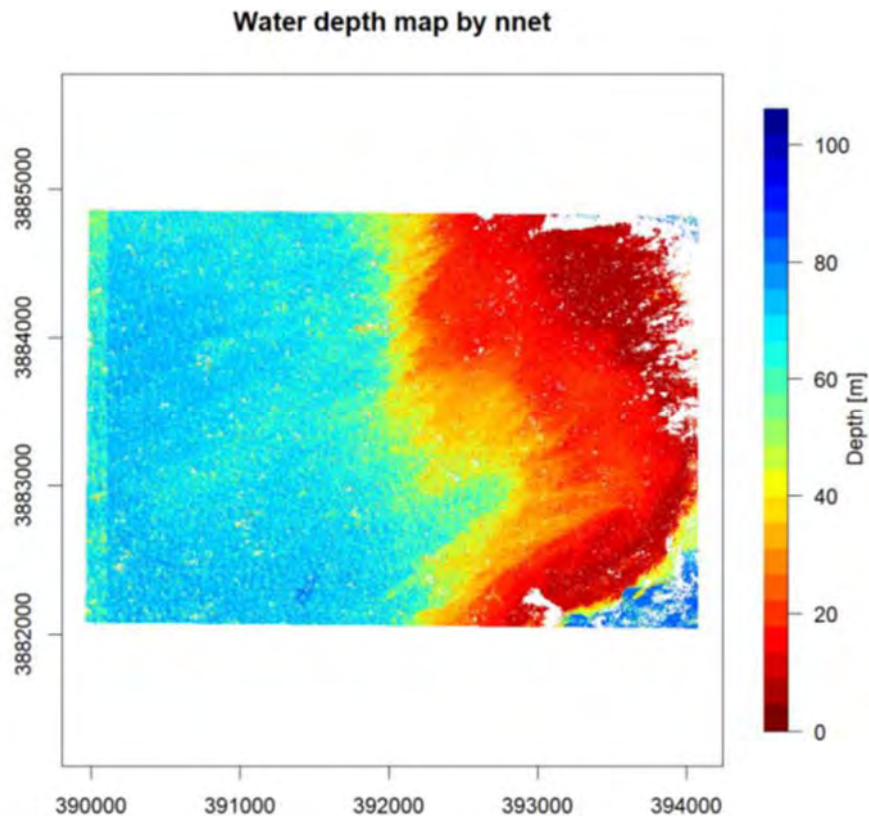
本稿では、衛星画像（光学）から、浅海の水深を推論する AI の結果を ArcGIS 上に表示する例を示す。日本沿岸の水深情報は、海上保安庁が有しているが、必ずしも多くの情報を提供している訳ではなく、地域に偏りがあるうえ、水深データのメッシュも必ずしも細かいとは言えない。

これを解決する手法の一つとして、衛星画像（光学）を解析し、周波数バンド情報と実際の水深データに関連付けた学習を実施することで、衛星画像の画素単位の水深を推定す

る人工知能（A I）を構築し，学習した海域以外の水深推定を実施するものである．

なお，A I の特性上，推定精度の上限が存在することを考慮した利用を前提とする．以下に衛星画像から水深を推定した事例を示す．

事例 1：撮像衛星：WorldView-3，解像度 50cm，撮影日時 2023/12/21 01:16:04 UT，千葉県南房総市岩井）



7.3.2 離着棧港の 3D モデル化データ

本稿では，港湾設備を各種センサにより計測したデータをもとに生成した 3D モデルを ArcGIS 上に表示する例を示す．自動離着棧を実現するためには，船体及び港湾設備（特に着岸ふ頭）との相対距離，相対角度を把握する必要がある．各種センサにて計測した相対距離，相対角度をリアルタイムに GIS に表示することにより，接岸状況の把握，接岸操船へのフィードバック等に有効な情報となる．

以下に計測船に水中マルチスキャンソナー，レーザーを搭載し，ふ頭を計測して生成した 3D モデルの表示例を示す．（撮影箇所：清水港富士見ふ頭，撮影日 2023/12/16-18）



別添資料 1 外部環境データの利用に関する権利関係一覧

※DM：ダイナミックマップ

※基盤的地図情報に関する権利関係は、最下部で整理している。

※赤字：注意すべき箇所

※赤字：注意すべき箇所の中でも特に注意すべき部分

データ項目		データ保持者	関係する規約・利用条件等	著作権の成否	検討事項(1) (外部環境データの第三者提供)	検討事項2 (DM作成に外部環境データを使用できるか否か)	検討事項3 (DMを第三者に使用させることができるか否か)	その他の検討事項	備考
1 4 項目	データ名称等								
①航路	(1)航海用海図(紙)	一般財団法人日本水路協会	<利用規約> https://www.jha.or.jp/shop/rules.html	地図の著作物としての著作権が成立する可能性が高い。ただし、航路データの複製は認められないため、航路データを利用することの制限は特にない。 ※データベースで、その情報の選択又は体系的な構成に創作性が認められるものは、データベースの著作物として著作権で保護される(著作権法第12条の2第1項)。現存する事実の中から一定の方針にしたがって情報を選択しているような場合には、「情報の選択」に創作性が認められるが、収集した情報を取捨選択せずに、単に検索ができるようにしただけでは「体系的な	● 航海用海図(紙)に著作権が成立する場合、電子化の目的に、複製、改変を行うので、複製及び翻案の承諾が必要。 ● 契約上の制限は特にない。	● 少なくとも、電子化の過程で航海用海図(紙)を複製しているため、水路業務法24条に違反する可能性がある。 ● 水路業務法25条に違反する可能性がある。 ● インターネットを通じて航海用海図(紙)を電子データにしたものを確認できるようにしている。例えば、公衆送信権侵害の問題が生じる。 ● 契約上の制限は特にな	● データ利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用させる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。	● 著作物を改変する場合は、同一性保持権(著作人権)の問題が生じる。 ● 利用規約に対する合意のステツプが存在する。	

					構成」に創作性があるとはいえないと考える（参照：中山信弘『著作権法』（有斐閣・第4版・2023年）169頁）。著作物性が認められるデータベースの全部又は一部を複製等の利用をすれば、著作権侵害になる可能性があるため、著作権者から利用許諾を受ける必要がある。また、仮にデータベースに著作権が成立していない場合であっても、データベースをそのままコピーするような手法の場合、不法行為（民法709条）が成立する可能性がある。				
(2)航海用電子海図	一般財団法人日本水路協会	<p><海図の購入方法></p> <p>https://www.jha.or.jp/jp/jha/purchase/enc.html</p> <p><航海用電子海図利用申込について></p> <p>https://www.jha.or.jp/jp/shop/products/enc/index04.html</p> <p>※この中に「ENC利用規程」存在する。</p>	<p>● 航海用電子海図を複製又は翻案をせずに、許可された表示端末で表示する限りであれば、DM作成のためには、航海用電子海図を使用できる。</p> <p>● 航海用電子海図を改変する場合は、翻案についてはの許諾が必要。</p>	<p>● 航海用電子海図を第三者に表示させれば、著作権侵害(公衆送信権)になる可能性がある。</p> <p>● インターネットを通じて航海用電子海図を第三者に表示させれば、著作権侵害(公衆送信権)になる可能性がある。</p>	<p>● 航海用電子海図を複製又は翻案をせずに、許可された表示端末で表示する限りであれば、DM作成のためには、航海用電子海図を使用できる。</p> <p>● 航海用電子海図を改変する場合は、翻案についてはの許諾が必要。</p>	<p>● 水路業 務法24条に違反する可能性がある。</p> <p>● 水路業 務法25条に違反する可能性がある。</p> <p>● インターネットを通じて航海用電子海図を第三者が確認できるように becoming すれば、公衆送信権侵害の問題が生じる。</p>	<p>● データ利用者Aが、DM使用をCに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。</p>	<p>● 著作物を改変する場合は、同一性保持権(著作権者人格権)の問題が生じる。</p> <p>● ENC利用規程に対する合意のステープが存在する。</p>	

					害になる可能性が高い。 ● 契約上の制限は特にな い。	● 契約上の制限は特にな い。	れば、公衆送信権侵害の問題が生じる。 ● 契約上の制限は特にな い。	われない旨を規定することが必要。 ● 国土地理院作成の地図(基本測量又は公共測量の測量成果)を利用して いる場合は、②(3)の該当箇所を参照	のステップが存在する。
(2)海底地形デジタルデータ (M7000シリーズ)	一般財団法人日本水路協会	<利用規約> https://www.jha.or.jp/jp/shop/rules.html	地図の著作物として著作権が成立する可能性がある。ただし、水深データのみであれば著作権は成立しないため、水深データを利用することの制限は特にな い。 ※ 1 (1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。	● 地図部に著作権が成立し、地図部分も含まれる海底地形デジタルデータ(M7000シリーズ)を第三者の端末にダウンロードさせれば、著作権侵害(複製権侵害、公衆送信権侵害)になる可能性が高い。 ● 地図部分に著作権が成立し、地図部分も含まれる海底地形デジタルデータ(M7000シリーズ)を、インターネットを通じて第三者に表示させれば、著作権侵害(公衆送信権侵害)になる可能性が高い。 ● 契約上の制限は特にな い。	● 海底地形デジタルデータ(M7000シリーズ)を複製又は翻案しなければ、DM作成のために、海底地形デジタルデータ(M7000シリーズ)を使用できる。 ● 地図部分に著作権が成立し、地図部分も含まれる海底地形デジタルデータ(M7000シリーズ)を、インターネットを通じて第三者が確認できるように なれば、公衆送信権侵害の問題が生じる。 ● 契約上の制限は特にな い。	● データ利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負われない旨を規定することが必要。 ● 国土地理院作成の地図を利用している場合については、②(3)の該当箇所を参照	● データ利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負われない旨を規定することが必要。 ● 国土地理院作成の地図を利用している場合は、②(3)の該当箇所を参照	● 著作物を改変する場合は、同一性保持権(著作人権)の問題が生じる。 ● 利用規約に対する合意のステップが存在する。	

				※1(1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。	性が高い。 ● 地図部分に著作権が成立し、地図部分も含まれる日本近海等深線データを、インターネットを通じて第三者に表示させれば、著作権侵害(公衆送信権侵害)になる可能性が高い。	含まれる日本近海等深線データを改変する場合は、翻案についての許諾が必要。			内」については合意が成立しておらず、「製品案内」に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(5)500mメッシュ水深データ	海上保安庁	<海洋データ・情報の使用上の注意> https://www.jodc.go.jp/jodcweb/IDOSS/caution_j.html	500mメッシュ水深データ自体は、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。	● 500mメッシュ水深データの第三者提供が禁止されている。	● 500mメッシュ水深データを使用した成果物には、その旨を記載 ● 500mメッシュ水深データを編集・加工を行った場合は、その旨を記載 ● 成果物を日本海洋データセンターに提供しなければならぬ。 ● 日本海洋データセンターは、成果物を二次利用、三次利用できる。	● 500mメッシュ水深データの第三者提供が禁止されている。	特になし	● 「海洋データ・情報の使用上の注意」及び「海洋情報部ホームページ」について(リンク・著作権等)」については合意が成立しておらず、それらに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。	
(6)沿岸海域地形図(紙)	国土地理院(ただし、一般財団法人日本地図センターのネットショップで購入可能)	<国土地理院の測量成果の利用手続> https://www.gsi.go.jp/LAW/2930-index.html	地図の著作物としての著作権が成立する可能性が高い。	● 沿岸海域地形図に著作権が成立する場合は、沿岸海域地形図を複製すれば複製権侵害に	● 沿岸海域地形図に著作権が成立する場合は、電子化のために複製、改変を行うのであれば、複	● 沿岸海域地形図に著作権が成立する場合は、インターネットを通じて沿岸海域地形図を電子	● 国土地理院が刊行又は提供する測量成果である地図を利用する場合は、使用承認申請が必要	● 著作物を改変する場合は、同一性保持権(著作権人格権)の問題が生じ	

	水路協会	https://www.jha.or.jp/jp/shop/rules.html	データそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	の制限は特になし。	の制限は特になし。	の制限は特になし。	利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。	約に対する合意のステツプが存在する。
(3)リアルタイム 潮データ	海上保安庁	<海洋情報部ホームページについて (リンク・著作権等)> https://www1.kaiho.mlit.go.jp/copyright.html	リアルタイム駿潮データそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	の制限は特になし。 ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示	の制限は特になし。 ● DM作成のためにデータは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示	の制限は特になし。 ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示	特になし	● 「海洋情報部ホームページについて(リンク・著作権等)」については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(4)潮汐推算	海上保安庁	<海洋情報部ホームページについて (リンク・著作権等)> https://www1.kaiho.mlit.go.jp/copyright.html	潮汐推算に関するデータそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	の制限は特になし。 ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示	の制限は特になし。 ● DM作成のためにデータは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示	の制限は特になし。 ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示	特になし	● 「海洋情報部ホームページについて(リンク・著作権等)」については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法54

(5)海洋の健康診断表等	気象庁	<p>＜利用規約＞ https://www.jma.go.jp/jma/kishou/infocome/nt.html</p>	<p>海洋の健康診断表等に関するデータそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工した場合はその旨も明示 	特になし	<p>8条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(6)潮汐（毎時潮高）データ	海上保安庁	<p>＜海洋データ・情報の使用上の注意＞ https://www.jodc.go.jp/jodcweb/IDOSS/caution_j.html</p> <p>＜海洋情報部ホームページについて（リンク・著作権等）＞ https://www1.kaiho.mlit.go.jp/copyright.html</p>	<p>潮汐（毎時潮高）データ自体は、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 潮汐（毎時潮高）データの第三者提供が禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 潮汐（毎時潮高）データを使用した成果物には、その旨を記載 ● 潮汐（毎時潮高）データを編集・加工を行った場合は、その旨を記載 ● 成果物を日本海洋データセンターに提供しなければならぬ。 ● 日本海洋データセンターは、成果物を二次利用、三次利用できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 潮汐（毎時潮高）データの第三者提供が禁止されている。 	特になし	<ul style="list-style-type: none"> ● 「海洋データ・情報の使用上の注意」及び「海洋情報部ホームページについて（リンク・著作権等）」については合意が成立しておらず、それらに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(7)全国港湾海洋波	国土交通省港湾	<p>＜利用上の注意＞</p>	<p>ナウファース情報そ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権 	<ul style="list-style-type: none"> ● データ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「波浪

浪情報網（ナウファース情報）	局・各地方整備局・北海道開発局・沖縄総合事務局・国土技術政策総合研究所および港湾空港技術研究所	https://nowphas.mlit.go.jp/info/ ＜波浪データ利用上の注意＞ https://nowphas.mlit.go.jp/pasdata/	のものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。 ※ 1 (1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。	が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	が成立しない限り、データを使用してDMを作成できる ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 ● 成果物を国土技術政策総合研究所（横須賀第二庁舎）港湾情報化支援センター情報システム課に提供しなければならぬ。	が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと（正確性）についての責任を負わない旨を規定することが必要。	データ利用上の注意」に対する合意のステップが存在する。 ● 「利用上の注意」については合意が成立しておらず、「利用上の注意」に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合は、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(8)潮位データ	国土交通省国土地理院	＜リンク・利用規約について＞ https://www.gsi.go.jp/GSI/chosaku.htm ＜国土地理院コンテンツ利用規約＞ https://www.gsi.go.jp/kikakuhousei/kikakuhousei40182.html	潮位データそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。 ※ 1 (1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。	● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	特になし	● 国土地理院コンテンツ利用規約について合意が成立しておらず、国土地理院コンテンツ利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合は、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(9)M I R C マリン情報（潮汐情報）	一般財団法人日本水路協会	＜使用上の注意＞ http://www.mirc.jha.or.jp/online/w/notice.htm	潮汐情報そのものは事実に関する情報であるため、著作権	● データの第三者提供（転載、複製、公衆送信）	● データの複製が禁止されている。	● データの第三者提供（転載、複製、公衆送信）	特になし	● 「使用上の注意」については合意が成立し

					<p>物性の問題がある。</p> <p>海中障害物のデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる（地図も利用する場合は、本別紙①(2)）。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● ENCL利用規程違反になる可能性が高い。</p>	<p>● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● ENCL利用規程違反になる可能性が高い。</p>	<p>● 著作権が成立しない限り、データを使用してDMを作成する</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● データ利用者Aが、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。</p>	<p>● 利用規約に対する合意のステップが存在する。</p>	
	一般財団法人日本水路協会	<p>＜利用規約＞ https://www.jha.or.jp/jp/shop/rules.html</p> <p>＜航海用電子海図利用申込について＞ https://www.jha.or.jp/jp/shop/products/enc/index04.html</p> <p>※この中に「ENC利用規程」存在する。</p>	<p>「海しる」のデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 著作権が成立しない限り、データを使用してDMを作成する</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● データ利用者Aが、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。</p>	<p>● 利用規約が成立しておらず、利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 「海洋情報部ホームページについて(リンク・著作権等)＞ https://www1.kaiho.mlit.go.jp/copyright.html</p>	<p>● 「海洋情報部ホームページについて(リンク・著作権等)」については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。な</p>	
⑤工事・規制	(1)船舶交通安全情報(水路通報・管区水路通報)	海上保安庁	<p>水路通報等には、言語の著作物が成立する可能性はあるが、水路通報等に掲載されている各データ自体は、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>	<p>● 第三者提供は禁止されていない</p> <p>● 出典の明示</p> <p>● データを編集・加工等した場合はその旨も明示</p>

	<p>けるクレーン等の概 位データ</p> <p>※地図情報を使用 する場合は、本別紙 ①(1)参照</p>	<p>水路協会</p>	<p>https://www.jha.or.jp/jp/shop/rules.html</p>	<p>データそのものは事 実に関する情報であ るため、著作権が成 立する可能性は低 い。ただし、地図も 利用する場合は、著 作権の問題が生じる (地図も利用する場 合は、本別紙①(1))。</p> <p>※ 1 (1)に記載の データベースの著作 物性の問題がある。</p>	<p>提供は禁止され ていない</p>	<p>成のためにデー タを使用すること は禁止されていな い</p>	<p>提供は禁止され ていない</p>	<p>が、DMを作成し、 DM使用者Cに使用 をさせる場合は、最 新性や誤りがなく と(正確性)につい ての責任を負わない 旨を規定することが 必要。</p>	<p>約に対する合意 のステップが存在 する。</p>
<p>(2)港湾計画書</p>	<p>各港湾管理者</p>	<p>特になし</p>	<p>港湾計画書そのも のには、言語の著作 物や図形の著作物な どが成立する可能 性がある。しかしな がら、港湾計画書に 記載されたデータ そのものは事実に関 する情報であるため 、著作権が成立する 可能性は低い。</p> <p>※ 1 (1)に記載の データベースの著作 物性の問題がある。</p>	<p>● 第三者 提供は禁止され ていない</p>	<p>● DM作 成のためにデー タを使用すること は禁止されていな い</p>	<p>● 第三者 提供は禁止され ていない</p>	<p>特になし</p>	<p>特になし</p>	
<p>(3)港湾設計書</p>	<p>● 公共岸 壁の場合は、国 土交通省港湾局 及び地方整備局</p> <p>● 専用岸 壁の場合は、岸 壁を所有する民 間企業</p>	<p>特になし</p>	<p>港湾設計書そのも のには、言語の著作 物や図形の著作物な どが成立する可能 性がある。しかしな がら、港湾設計書に 記載されたデータ そのものは事実に関 する情報であるため 、著作権が成立する 可能性は低い。</p>	<p>● 第三者 提供は禁止され ていない</p>	<p>● DM作 成のためにデー タを使用すること は禁止されていな い</p>	<p>● 第三者 提供は禁止され ていない</p>	<p>特になし</p>	<p>特になし</p>	

⑦交通流・輻輳度	(1)AIS情報	株式会社東洋信号通信社	東洋信号通信社のWEBページには利用規約の存在を確認できていないが、データの提供時に利用条件を設定される可能性が高い。	※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。 AIS情報そのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	● データの提供時に設定される利用条件 次第	● データの提供時に設定される利用条件 次第	● データの提供時に設定される利用条件 次第	● データの提供時に設定される利用条件 次第	特になし	特になし
	(2)レーダーデータ	海上保安庁、東京海洋大学	レーダーデータに関するWEBページには利用規約の存在を確認できていないが、データの提供時に利用条件を設定される可能性が高い。	レーダーデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	● データの提供時に設定される利用条件 次第	● データの提供時に設定される利用条件 次第	● データの提供時に設定される利用条件 次第	● データの提供時に設定される利用条件 次第	特になし	● 特になし
	(3)「海しる」(船舶の位置情報の統計情報)	海上保安庁	<利用規約> https://www.msil.go.jp/msil/Data/kivaku_ja.pdf	「海しる」のデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	● 著作権が成立しない限り、データを使用してCDMを作成できる ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 著作権が成立しない限り、データを使用してCDMを作成できる ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● データ利用者Aが、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わなければならない旨を規定することが必要。	● データ利用者Aが、DM使用者Cに使用をさせる場合は、DM使用に関する内容に記載された内容とおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。	● 利用規約については合意が成立しておらず、利用規約に記載された内容とおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
	(4)船舶事故ハザードマップにおける情報	国土交通省運輸安全委員会	<著作権・リンク・免責事項> https://www.mlit.go.jp	船舶事故ハザードマップにおけるデータそのものは事実に関する情報	● 著作権が成立しない限り、データを使用	● 著作権が成立しない限り、データを使用	● 著作権が成立しない限り、データの第三者	● 著作権が成立しない限り、データの第三者	特になし	● 「著作権・リンク・免責事項」については合

						<p>p/jt/b/cvo.html</p>	<p>関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。</p>	<p>者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>してDMを作成できる</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 		<p>意が成立しておらず、「著作権・リンク・免責事項」に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。</p>
⑧気象・海象	(1)天気予報	一般財団法人日本気象協会	<p><利用規約> https://tenki.jp/docs/rule/#rule-01</p>	<p>天気に関する情報は、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約第8条第7項でデータの複製が禁止されている。 ● 同条項で私的利用を超えるデータの使用が禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 同条項で私的利用を超えるデータの複製が禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約第8条第7項でデータの複製が禁止されている。 ● 同条項で私的利用を超えるデータの複製が禁止されている。 	<p>特になし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約についてはおらず、利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。 				
	(2)海の天気	一般財団法人日本気象協会	<p><利用規約> https://tenki.jp/docs/rule/#rule-01</p>	<p>「海の天気」に関する情報は、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約第8条第7項でデータの複製が禁止されている。 ● 同条項で私的利用を超えるデータの複製が禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 同条項で私的利用を超えるデータの複製が禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約第8条第7項でデータの複製が禁止されている。 ● 同条項で私的利用を超えるデータの複製が禁止されている。 	<p>特になし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約についてはおらず、利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。 				

<p>(3)気象庁地図コンテンツ https://www.jma.go.jp/bosai/map.html#6/40.011/137.194/&elem=all&contents=warming</p>	<p>一般財団法人日本気象協会</p>	<p><利用規約> 気象庁のホームページのコンテンツの利用について https://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/come.html</p>	<p>「気象庁地図コンテンツ」のデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。ただし、「気象庁のホームページのコンテンツの利用について」において、「CC BY」の条件での著作物についてライセンスを行う旨の記載があるため、複数の表示を行えば、複製等の利用行為や商用利用は可能であると考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 気象業務法第17条第1項により、気象庁以外の者が予報業務を行うことはできない。 ● 気象業務法第23条により、気象庁以外の者が気象等の警報をしてはならない。 	<p>要件を満たさないと考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約については合意が成立しておらず、利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
<p>(4)民間の気象情報</p>	<p>A Windy app</p>	<p><利用規約> https://windyapp.co/CustomMenuItems/34/en</p>	<p>各気象に関するデータは、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。もっとも、スマートフォンアプリ又はウェブアプリのUIには著作権が成立する可能性が高く、UIをそのまま利用すれば著作権侵害にな</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● コンテンツの複製、販売、貸与、配布、サブライセンスが禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● コンテンツに関して、「個人的かつ非商業的」に使用することとは許諾されておらず、商業目的でコンテンツを利用することが利用規約で禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● コンテンツの複製、販売、貸与、配布、サブライセンスが禁止されている。 	<p>提供するデータ（コンテンツ）について正確性が明確に保証の対象外となっている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作物を改変する場合は、同一性保持権(著作人的人格権)の問題が生じる。 ● 利用規約に対する合意のステップが存在する。

	総合事務局・国土技術政策総合研究所および港湾空港技術研究所	<p><波浪データ利用上の注意> https://nowphas.mit.go.jp/pasidata/</p>	<p>著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。</p>	<p>者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>してDMを作成できる</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 ● 成果物を国土技術政策総合研究所(横須賀第二庁舎)港湾情報化支援センター情報システム課に提供しなければならぬ。 	<p>者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。</p>	<p>意のステップが存在する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 「利用上の注意」については合意が成立しておらず、「利用上の注意」に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(6)海の安全情報	海上保安庁	<p><リンク・著作権等について> https://www.kaiho.mlit.go.jp/questions/post-1.html</p>	<p>海の安全情報そのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。</p>	<p>者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>第三者提供は禁止されていない</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>特になし</p>	<p>「リンク・著作権等について」については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。</p>
(7)「海しる」(気象・海象)	海上保安庁	<p><利用規約> https://www.msil.go.jp/msil/Data/kiyaku_ja.pdf</p>	<p>「海しる」のデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の</p>	<p>者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データ 	<p>著作権が成立しない限り、データを使用してDMを作成できる</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 	<p>著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データ 	<p>データ利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない</p>	<p>利用規約については合意が成立しておらず、利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈も</p>

				問題が生じる。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	を編集・加工等した場合はその旨も明示	データを編集・加工等した場合はその旨も明示	を編集・加工等した場合はその旨も明示	を編集・加工等した場合はその旨も明示	必要。 約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。	ある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
⑨海流・潮流	(1)潮位表及び電子潮見表	一般財団法人日本水路協会	<利用規約> https://www.jha.or.jp/shop/rules.html	潮汐表におけるデータそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	● 契約上の制限は特にない。	● 契約上の制限は特にない。	● 契約上の制限は特にない。	● 契約上の制限は特にない。	データ利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと（正確性）についての責任を負わない旨を規定することが必要。	● 利用規約に対する合意のステップが存在する。
	(2)海洋速報&海流推測図	海上保安庁	<海洋情報部ホームページについて（リンク・著作権等）> https://www1.kaiho.mlit.go.jp/copyright.html	海洋速報&海流推測図におけるデータそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	● 第三者提供は禁止されていない。 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● DM作成のためにデータは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	特になし	● 「海洋情報部ホームページについて（リンク・著作権等）」については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
	(3)海洋観測データ（流速計データ）	海上保安庁	<海洋データ・情報の使用上の注意> https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/caution_j.html	流速計データ自体は、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。	● 流速計データの第三者提供が禁止されている。	● 流速計データを使用した成果物には、その旨を記載	● 流速計データの第三者提供が禁止されている。	● 流速計データを編集・加	特になし	● 「海洋データ・情報の使用上の注意」及び「海洋情報部ホームページについて（リンク・著作権

					工を行った場合は、その旨を記載 ● 成果物を日本海洋データセンターに提供しなければならぬ。 ● 日本海洋データセンターは、成果物を二次利用、三次利用できる。				
(4)海洋の健康診断表	気象庁	気象庁 ＜利用規約＞ https://www.jma.go.jp/jma/kishou/info/come.html	海洋の健康診断表等に関するデータそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 利用規約については合意が成立しておらず、それらに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(5)潮汐推算	海上保安庁	海上保安庁 ＜利用規約＞ https://www.l.kaiho.mlit.go.jp/copyright.html	潮汐推算に関するデータそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示	● 「海洋情報部ホームページ」について(リンク・著作権等)については合意が成立しておらず、それらに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合で	

(6)来島海峡潮流情報	海上保安庁	＜海洋情報部ホームページページについて（リンク・著作権等）＞ https://www.kaiho.mlit.go.jp/questions/post-1.html	潮流情報そのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	特になし	<ul style="list-style-type: none"> ● 「海洋情報部ホームページ・著作権等」については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合は、民法54条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(7)MIRCマリン情報（潮流予測）	一般財団法人日本水路協会	＜使用上の注意＞ http://www.mirc.jha.or.jp/online/w/notice.html	潮流予測情報そのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権性の問題がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● データの第三者提供（転載、複製、公衆送信、販売）が禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● データの複製が禁止されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● データの第三者提供（転載、複製、公衆送信、販売）が禁止されている。 	特になし	<ul style="list-style-type: none"> ● 「使用上の注意」については合意が成立しておらず、「使用上の注意」に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合は、民法54条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(8)「海しる」(海流・潮流)	海上保安庁	＜利用規約＞ https://www.msil.go.jp/	「海しる」のデータそのものは事実	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限 	データ利用者が、DMを作成し、	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約については合

			<p>ip/msjl/Data/kivaku_ja.pdf</p>	<p>関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。</p>	<p>り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>り、データを使用してDMを作成できる</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと（正確性）についての責任を負わない旨を規定することが必要。</p>	<p>意が成立しておらず、利用規約に記載された内容とおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。</p>
⑩海上通信の利用可能エリア	各キャリアから提供を受けた通信エリア	ドコモ（サービスエリアマップ）	<p>＜サイトのご利用にあたって＞</p> <p>https://www.docomo.ne.jp/utility/term/?icid=CRP_common_footer_1_o_CRP_UTI_term</p>	<p>海上での通信可能エリアに関するデータそのものに著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。</p>	<p>● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ただし、地図そのものに著作権が成立しているため、公衆送信をすれば著作権侵害になる。 	<p>● 著作権が成立しない限り、データを使用してDMを作成できる</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地図そのものの複製は著作権侵害になる。 	<p>● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ただし、地図そのものに著作権が成立しているため、公衆送信をすれば著作権侵害になる。 	<p>● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ただし、地図そのものに著作権が成立しているため、公衆送信をすれば著作権侵害になる。 	<p>特になし</p>	<p>「サイトのご利用にあたって」については合意が成立しておらず、記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。</p>
		au（エリアマップ）	<p>特になし</p>	<p>海上での通信可能エリアに関するデータそのものに著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。</p>	<p>● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ただし、地図そのものに著作権が成立しているため、公衆送信をすれば著作権侵害になる。 	<p>● 著作権が成立しない限り、データを使用してDMを作成できる</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地図そのものの複製は著作権侵害になる。 	<p>● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ただし、地図そのものに著作権が成立しているため、公衆送信をすれば著作権侵害になる。 	<p>● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ただし、地図そのものに著作権が成立しているため、公衆送信をすれば著作権侵害になる。 	<p>特になし</p>	<p>特になし</p>
		ソフトバンク	<p>＜サイトポリシー＞</p>	<p>海上での通信可能</p>	<p>● 著作権</p>	<p>● 著作権</p>	<p>● 著作権</p>	<p>● 著作権</p>	<p>特になし</p>	<p>「サイト</p>

									<p>場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。</p>
<p>(3)「海しる」(事故情報)</p>	<p>海上保安庁</p>	<p><利用規約> https://www.msil.go.jp/msil/Data/kiyaku_ja.pdf</p>	<p>「海しる」のデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データを使用してCDMを作成できる ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>データ利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約については合意が成立し、おらず、利用規約に記載された内容とおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合は、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。 	
<p>⑩漁業活動</p>	<p>(1)漁具定置箇所一覧図</p>	<p>利用規約等を確認できていないが、海上保安庁が提供するデータであるため、以下の記載を基準にして検討を行った。 <リンク・著作権等について> https://www.kaiho.mlit.go.jp/questions/post-1.html</p>	<p>漁具定置箇所そのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<p>特になし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 「リンク・著作権等について」については合意が成立し、おらず、それに記載された内容とおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合は、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。 	

<p>(2)「海しる」(漁業活動)</p>	<p>海上保安庁</p>	<p><利用規約> https://www.msil.go.jp/msil/Data/kivaku_ja.pdf</p>	<p>「海しる」のデータそのものは事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。ただし、地図も利用する場合は、著作権の問題が生じる。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、DMを使用しDMを作成できる ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● データ利用者Aが、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと(正確性)についての責任を負わない旨を規定することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約については合意が成立しておらず、利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
<p>(3)こませ情報(こませ網漁船操業状況参考図)</p>	<p>備讃瀬戸会場交通センター</p>	<p>調査した限りでは存在していない</p>	<p>こませ網漁船操業状況に関するデータそのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 契約上の制限は特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ● 契約上の制限は特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ● 契約上の制限は特になし 	<p>特になし</p>	<p>特になし</p>
<p>(4)漁業協同組合のアンケート情報</p>	<p>アンケート実施者</p>	<p>特に規定なし</p>	<p>漁業活動そのものに関する情報を取得するアンケートの回答結果自体は、事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 特に制限なし 	<ul style="list-style-type: none"> ● 特に制限なし 	<ul style="list-style-type: none"> ● 特に制限なし 	<p>特になし</p>	<p>特になし</p>
<p>⑬避難港の状況</p>	<p>国土交通省</p>	<p><リンク・著作権・免責事項> https://www.mlit.go.jp/link.html 参考情報 <国土地理院の測量成果の利用手続></p>	<p>同ポータルサイト上の避難港情報は、航空写真にテキストで情報が書き込まれたものであり、事実に関する情報であるといえるため、著作権が成立する可能性</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データを使用してDMを作成できる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 	<p>特になし</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 国土地理院コンテンツ利用規約については合意が成立しておらず、国土地理院コンテンツ利用規約に記載された内容どおりの

					は低い。 ※1(1)に記載のデータベースの著作権の問題がある。 ただし、各避難港の情報は、PDFファイルで整理されているにすぎず、データベースの著作物には該当しない可能性が高いと考える。	https://www.gsi.go.jp/LAW/2930-index.html <国土地理院コンテンツ利用規約> https://www.gsi.go.jp/kikakuchousei/kikakucousei40182.html						義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。
(2)航海用海図における避難港の状況 ※:地図情報を使用する場合は、本別紙①(1)参照	一般財団法人日本水路協会		https://www.jha.or.jp/jp/shop/rules.html <利用規約>	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ● データ利用者が、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと（正確性）についての責任を負わない旨を規定することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない 	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約に対する合意のステップが存在する。 			
(3)「海しる」(泊地・係船岸壁等)	海上保安庁		<利用規約> https://www.msil.go.jp/msil/Data/kivaku_ja.pdf	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データを使用してDMを作成できる ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● データ利用者が、DMを作成し、DM使用者Cに使用をさせる場合は、最新性や誤りがないこと（正確性）についての責任を負わない旨を規定することが必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 著作権が成立しない限り、データの第三者提供は可能 ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用規約については合意が成立しておらず、利用規約に記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であっても、民法548条の2第1項各号の組入 			

⑭浮遊物	(1)航行警報	海上保安庁	<p>＜海洋情報部ホームページについて（リンク・著作権等）＞ https://www1.kaiho.mlit.go.jp/copyright.html</p>	<p>航行警報には、言語の著作物が成立する可能性はあるが、航行警報に掲載されている各データ自体は、事実に関する情報であるため、著作権が成立する可能性は低い。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	特になし	要件を満たさないと考えられる。
	(2)海の安全情報	海上保安庁	<p>＜リンク・著作権等について＞ https://www.kaiho.mlit.go.jp/questions/post-1.html</p>	<p>海の安全情報そのものは事実に関する情報であり、著作権が成立する可能性は低い。</p> <p>※1(1)に記載のデータベースの著作物性の問題がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● DM作成のためにデータを使用することは禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	<ul style="list-style-type: none"> ● 第三者提供は禁止されていない ● 出典の明示 ● データを編集・加工等した場合はその旨も明示 	特になし	<ul style="list-style-type: none"> ● 「リンク・著作権等について」については合意が成立しておらず、それに記載された内容どおりの義務を負わないという解釈もある。なお、定型約款に該当する場合であつても、民法548条の2第1項各号の組入要件を満たさないと考えられる。

＜基盤的地図情報に関する権利関係＞

① 基盤的地図情報について、まず、地図の著作物(著作権法第10条第1項第6号)として著作権が成立する可能性が高い。そのため、基盤的地図情報を複製すれば複製権侵害(著作権法第21条)になり、改変すれば翻案権侵害(著作権法第27条)になる。また、インターネットを通じて基盤的地図情報を送信すれば、公衆送信権侵害(著作権法第23条)になる。

② 航海用海図(紙)や、航海用電子海図は、水路業務法第24条の適用を受けるため、複製する行為について海上保安庁長官の承認を得なければならない。

- ③ ダイナミックマップが、海上保安庁が観光した海図等に類似した海図等に類似した刊行物にあたる場合、それを発行するためにも、海上保安庁長官の許可を受けなければならない(水路業務法第25条)。
- ④ 国土地理院が行う基本測量(測量法第4条)の測量成果の複製・使用を行う場合には国土地理院長の承認が必要になり(測量法第5条)、公共測量(測量法第5条)の測量成果のうち図表等の複製等については当該測量成果を得た測量計画機関の承認が必要になる(測量法第43条)。そのため、基盤的地図情報が基本測量又は公共測量の測量結果の場合は、それぞれ国土地理院長又は測量計画機関の承認がなければ複製や使用を行うことができない。

別添資料2 海しる API パラメーター一覧

海しる API で使用する主要なパラメーターを一覧として整理した。各パラメーターの詳細や使用方法は、海しる API ウェブサイトから入手できる API 仕様書を参照されたい。

(1) JSON 形式出力に関するパラメーター設定

パラメーター	概要	設定
LayerSelection	ジオメトリ番号	1:Point 2:polyline 3:polygon -- 6:黒潮 7:津軽暖流 8:対馬暖流 9:宗谷暖流 -- 10:20m 等深線 11:50m 等深線 12:100m 等深線 13:150m 等深線 14:200m 等深線
f	出力形式	json/geojson デフォルトは json
where	条件	
geometry	空間フィルター	
geometryType	ジオメトリ タイプ	esriGeometryPoint:ポイント esriGeometryMultipoint esriGeometryPolyline:ライン esriGeometryPolygon:ポリゴン esriGeometryEnvelope:エンベロープ デフォルトは esriGeometryEnvelope
inSR	入力ジオメトリの空間参照	
spatialRel	空間関係	esriSpatialRelIntersects:交差 esriSpatialRelContains:包含 esriSpatialRelCrosses esriSpatialRelEnvelopeIntersects:エンベロープ交差 esriSpatialRelIndexIntersects esriSpatialRelOverlaps esriSpatialRelTouches esriSpatialRelWithin:内 esriSpatialRelRelation デフォルトは esriSpatialRelIntersects
distance	距離検索条件	基点の経緯度と距離をカンマ区切りで3点入力、距離の単位は units で指定 distance=135.0,35.0,100.0 等でテスト
units	距離の単位	esriSRUnit_Meter esriSRUnit_StatuteMile esriSRUnit_Foot esriSRUnit_Kilometer esriSRUnit_NauticalMile

		esriSRUnit_USNauticalMile デフォルトは esriSRUnit_Meter
returnGeometry	API の応答内容にジオメトリ情報を含めるかを設定	true false:ジオメトリ情報含まず デフォルトは true
time		1970 年 1月1日からの経過ミリ秒で期間の開始と終了 時系列出力で、解析対象日を確認

(2) 画像形式出力に関するパラメータ設定

パラメータ	概要	設定
Subscription key	試用サブスクリプションキー	
bbox	出力範囲を設定	経緯度をカンマ区切りで 4 点入力
size	出力する画像のサイズ	
transparent	背景色を透明	true:背景透過 デフォルトは false
dpi	解像度	デフォルトは 96
mapScale	縮尺	1:mapScale の比率
time	時間検索条件	1970 年 1月1日からの経過ミリ秒で期間の開始と終了 時系列出力で、解析対象日を確認
year	出力する年	年, 2017/2018/2019
layers	出力する年	月, show:1-12

別添資料 3 電子海図等の動向調査結果

(1) 航海用電子海図(S-57フォーマット)

	NavStation	プランニングステーション	マルチディスプレイ (JAN-9211/7211)
開発・販売	NAVTOR	古野電気(株)	日本無線(株)
参考URL	https://www.navtor.com/navstation	https://www.furuno.com/jp/products/PlanningStation/PS-100	https://www.jrc.co.jp/product/jan9211_7211
主な機能	以下の機能を有する。 <ul style="list-style-type: none"> 英国水路部発行のADMIRALTY電子版航海用書籍(ADP、AENP)表示/NavArea航行警報表示/気象情報表示/航路計画・チェック/環境に関する条約規制表示/操船状況共有 など 	以下の機能を有する。 <ul style="list-style-type: none"> Planning(航路計画・ユーザーチャート、推奨船速算出、航路記録、デバインド機能) Monitoring(センサー情報表示・記録、レーダー重畳、ターゲット情報の表示、気象情報の重畳) Sharing(ECDIS連携、ドキュメント表示等) 	<ul style="list-style-type: none"> ENCの他、ラスターチャート、プライベートチャート(C-MAP Professional+)も対応。 以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> 航路計画(航路作成・編集、安全チェック)/航行監視機能(自船・航路監視、他船監視)/ユーザーマップ/航行データ記録/AIS表示、レーダー重畳
その他			

	Pilot PRO	ChartRescue	ChartViewer
開発・販売	Wärtsilä	日本総合システム(株)	日本総合システム(株)
参考URL	https://www.wartsila.com/marine/products/port-optimisation/pilot-pro	https://www.nsssys.co.jp/product-list/products/chart_rescue.html	https://www.nsssys.co.jp/product-list/products/chart_viewer.html
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> TX-97形式のENCも対応。 以下の機能を有する^[1] <ul style="list-style-type: none"> 自船・他船情報表示/航路計画作成・記録/気象情報重畳/フェンダーライン管理/各種アラーム・監視/バーチャルポーティング/TX-97形式のENCも対応 	<ul style="list-style-type: none"> 航行支援機能として、航路作成・自船位置表示等が可能。 様々な地理情報データの重畳表示が可能(例:一般財団法人日本水路協会海洋情報研究センター提供の海底地形デジタルデータ(M5000シリーズ、M7000シリーズ)、国土地理院刊行の情報のうち、道路・鉄道・河川・湖池、及び数値標高データ(50mメッシュ)) 気象海象情報の重畳が可能 	<ul style="list-style-type: none"> 航行支援機能として、航路作成・自船位置表示等が可能。 海底地形デジタルデータ(M5000シリーズ、M7000シリーズ)の重畳が可能。 気象海象情報の重畳が可能
その他	<ul style="list-style-type: none"> 航路計画に関する総合ソリューション「Navi-Planner」などが存在するが、詳細仕様は不明。 	<ul style="list-style-type: none"> PCで使用するツール 	<ul style="list-style-type: none"> PCで使用するツール

	運航サポーター（電子海図表示装置） （ESS-50L/50N/75N）
開発・販売	(株)戸高製作所
参考URL	https://www.todaka-oita.jp/service/ship/
主な機能	以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> 座礁監視／避険線接近監視／航路監視／船位確認（居眠り予防支援）／AIS・ARPA他船表示／自動航路保持／他船接近監視／走錨監視／漁具定置箇所接近監視／延長モニター／省エネ支援・気象海象表示
その他	<ul style="list-style-type: none"> パイロット支援用「パイロットサポーター」、タグボート離着岸支援用「バーシングサポーター」が存在するが、詳細仕様は不明。

(2) 航海用電子参考図

	AIS、GPS、魚探プロッター	GPSプロッター	クラスB AIS送受信機
開発・販売	(株)イーチャート	(株)光電製作所	(株)光電製作所
参考URL	https://e-chart.jp/product/219/223.html	https://www.koden-electronics.co.jp/jpmarine/gtd	https://www.koden-electronics.co.jp/jp/kat-230
地図データ	new pec	new pec	C-MAP MAX
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> new Pecに対応したAIS、GPS、魚探プロッター 	<ul style="list-style-type: none"> new Pecに対応したGPSプロッター 	下記機能を有する <ul style="list-style-type: none"> AISレーダー画面表示／地図表示／計器類の詳細表示／航行データ管理／潮汐表示等
その他		<ul style="list-style-type: none"> GPS魚探プロッター（https://www.koden-electronics.co.jp/jpmarine/cvg）も存在する 	<ul style="list-style-type: none"> C-MAP地図に対応したクラスB AIS送受信機（https://www.koden-electronics.co.jp/jp/kat-230）も存在し、自船とAIS搭載船をC-MAP地図上に表示可能。

	カラープロッタ	船舶用レーダー装置	航海情報ディスプレイ
開発・販売	日本無線(株)	日本無線(株)	日本無線(株)
参考URL	https://www.jrc.co.jp/product/jlz1000	https://www.jrc.co.jp/product/jmr5400	https://www.jrc.co.jp/product/ncd2315_2316
地図データ	new pec (日本) NAVIONICS+ (海外)		new pec、C-MAP
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> GPSプロッター 	<ul style="list-style-type: none"> レーダー画像／地図／AIS表示 	以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> レーダー映像重畳／自船航跡記録機能／他船位置／ユーザーマップ／航路計画
その他		<ul style="list-style-type: none"> C-MAP MAXも対応可能 漁船向け・内航船向け用製品が存在 	<ul style="list-style-type: none"> C-MAP MAXも対応可能

	カラープロッタ	船舶用レーダー装置	航海情報ディスプレイ
開発・販売	日本無線(株)	日本無線(株)	日本無線(株)
参考URL	https://www.jrc.co.jp/product/jlz1000	https://www.jrc.co.jp/product/jmr5400	https://www.jrc.co.jp/product/ncd2315_2316
地図データ	new pec (日本) NAVIONICS+ (海外)		new pec、C-MAP
主な機能	<ul style="list-style-type: none"> GPSプロッター 	<ul style="list-style-type: none"> レーダー画像/地図/AIS表示 	以下の機能を有する <ul style="list-style-type: none"> レーダー映像重畳/自船航跡記録機能/他船位置/ユーザーマップ/航路計画
その他		<ul style="list-style-type: none"> C-MAP MAXも対応可能 漁船向け・内航船向け用製品が存在 	<ul style="list-style-type: none"> C-MAP MAXも対応可能

ユースケース調査

－調査の概要と結果について－

1

本調査の概要

1. 電子海図等の地図へ表示するデータの種別を調査する。
 - (1)2022年度に実施したデータのニーズのアンケート調査の結果を用いて、データを時間軸や空間軸に沿って整理する。
 - (2)2022年度に実施したヒアリングの結果を用いて、データの考えられる使用目的を整理する。
2. 電子海図等の地図へ表示するデータのユースケースを作成する。
 - (1)上記1.の結果を基に、データを地図の画面に表示させるユースケースを作成する。

2

本調査の方法

2. 電子海図等の地図へ表示するデータのユースケースの作成

(1) ユースケースの作成

- 1. で抽出したデータ項目について、その使用目的を基に、データを地図に取り入れた場合のユースケースを作成する。

4

本調査の方法

1. 電子海図等の地図へ表示するデータの種類の調査

(1) データの時間軸や空間軸に沿った整理

- 2022年度のアンケート調査のデータ項目のニーズタイプの分析結果を用いる。
- X軸を時間軸、Y軸を空間軸として、従来型と非従来型(自動運航船)のデータ項目を時間軸と空間軸に沿って整理する。
- 従来型と非従来型の特徴と特筆すべきデータ項目を抽出する。

(2) データの考えられる使用目的の整理

- 2022年度のヒアリング調査のデータ項目に対する課題(ニーズ)の分析結果を用いる。
- 上記(1)で抽出したデータ項目について、課題(ニーズ)から使用目的を検討する。

3

2022年度アンケート調査 調査内容

本調査に使用した情報

●データ項目(マップ情報)の必要性

- 地理データ
 - ✓ 航路
 - ✓ 地形(水深含む)
 - ✓ 潮位
 - ✓ 海中障害物
 - ✓ 工事・規制
 - ✓ 岸壁・棧橋詳細
- その他データ
 - ✓ 交通流・輻輳度
 - ✓ 気象・海象
 - ✓ 海流・潮流
 - ✓ 海上通信
 - ✓ 事故情報
 - ✓ 漁業活動
 - ✓ 避難港状況
 - ✓ 浮遊物

(参考)分析結果

左記データ項目のうち、必要性の高いデータ項目について、「従来型ニーズ」を赤色で、「非従来型(自動運航船)ニーズ」を青色、両方に該当するものを緑色で示す。

- データ利用海域
- データ更新頻度
- データの所在及び利用方法、取得方法

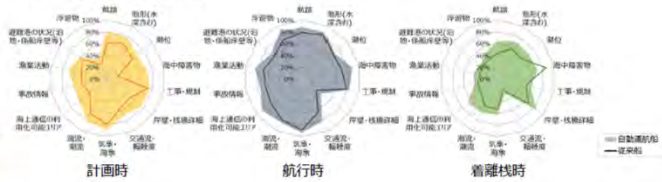
2022年度アンケート調査 分析結果：データ項目のニーズタイプ

本調査に使用した情報

●データ更新頻度

	動的 数秒毎	準動的 数分毎	準静的 数時間毎	静的 数か月毎が 変更時のみ	
地理 データ	航路	9.1%	15.2%	3.0%	72.7%
	地形水深	12.5%	2.1%	6.2%	78.1%
	潮位	6.1%	27.9%	39.4%	27.3%
	海中障害物	14.7%	11.8%	20.6%	52.9%
	工事・規制	0.0%	12.9%	25.8%	61.3%
	岸壁・棧橋詳細	3.0%	6.4%	15.2%	75.8%
その他 データ	交通流・輻輳度	20.6%	35.3%	35.3%	8.8%
	気象・海象	2.8%	25.7%	65.7%	5.7%
	海流・潮流	6.3%	28.1%	50.0%	15.6%
	通信可能エリア	26.9%	23.1%	3.8%	46.2%
	事故情報	6.9%	31.0%	24.1%	37.9%
	漁業活動	12.9%	29.0%	51.6%	6.5%
	避難港状況	0.0%	26.9%	19.2%	52.8%
浮遊物	9.1%	48.5%	33.3%	9.1%	

●データ利用海域



2022年度アンケート調査 分析結果：データ項目のニーズタイプ

本調査に使用した情報

「必要性」「利用方法」「利用海域」の結果から整理したデータ項目のニーズタイプ

	ニーズタイプ	
	従来型 ニーズ※1	非従来型 ニーズ※2
航路	◎	○
地形水深	◎	○
潮位	△	△
海中障害物	○	△
工事・規制	○	△
岸壁・栈橋詳細	○	○
交通流・輻輳度		◎
気象・海象	◎	△
海流・潮流	○	△
通信可能エリア	△	◎
事故情報	△	△
漁業活動	△	◎
避難港の状況		△
浮遊物		◎

各データ項目が「必要性」「利用方法」「利用海域」に該当する個数

◎：3個該当

○：2個該当

△：1個該当

※表の「※1」や「※2」の詳細は研究会資料参照

7

2022年度ヒアリング調査 分析結果：データ項目に対する課題(ニーズ)

本調査に使用した情報

付加情報の項目	課題	課題に対する対応および関連技術
航路	・航路標識（不具合情報を含む）があると良い	
地形・水深	・海岸付近の浅瀬の水深情報が少ない ・等水深線等の面的な水深情報が欲しい ・細かいメッシュでの水深情報が欲しい ・水深変化が大きい場所は、リアルタイムな水深情報が欲しい ・港湾内管理として、定期的/台風等のイベント毎で水深計測があると良い	・航空機グリーンレーザー測深（海上保安庁） ・マルチビーム測深機による調査（海上保安庁） ・衛星画像からの海底計測（山口大/富士通等） ・衛星画像からの水深計測（山口大/富士通等） ・各船舶に搭載されたソナー情報の共有一元化
潮位	・地形水深に反映されると便利 ・津波災害の状況把握には十分な更新頻度が必要 ・津波災害時に乗船員が外国人の場合は、一部の英語のニュースや海保からの情報しかなく、十分な情報収集ができるか心配	・無線式潮位計を用いた独自計測
海中障害物	・魚網などの情報は必要だが、公開は困難。 ・情報開示メリットを漁業者に提供するなどの仕組み作りが必要	・サイドスキャンソナーによる海底障害物調査（海上保安庁） ・衛星画像からの海中障害物計測（山口大/富士通等） ・ナローマルチビームなどによる測量 ・赤外線カメラによる画像認識（氷山等の温度差がある物体）
工事・規制	・漁業区域や漁業活動などの秘匿性の高い情報の取り扱い	・パーソナルデータ保護 ・サイバーセキュリティの確保

8

2022年度ヒアリング調査 分析結果：データ項目に対する課題(ニーズ)

本調査に使用した情報

付加情報の項目	課題 (ニーズ)	課題に対する対応および関連技術
岸壁・桟橋詳細	<ul style="list-style-type: none"> ピット、ボート等由役作業に関連する情報があるとい (ハーバー・マリーナ含む) 水位変動とセットで岸壁・桟橋高さがわかると良い (ハーバー・マリーナ含む) 他船の岸壁占有情報がわかると良い パース付近の岩等がわかるような詳細な地形水深情報がほしい 港務管理者等が所有する情報は、そのまま流用した使用が困難な場合がある (データ形式の統一が必要) 	<ul style="list-style-type: none"> 岸壁・桟橋の3D計測 (カメラ一体型LiDAR、写真測量など) 港務管理者等の既存情報の共有一元化
交通流・輻輳度	<ul style="list-style-type: none"> AISデータの信頼性 (位置取漏、静的情報の更新エラー) AIS非搭載船舶の位置情報がほしい 渋滞予測があるとい リアルタイム発信や予測情報を含むホットスポット、ヒートマップがあるとい 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星監視による位置取漏の検出 スマホ位置情報・レーダー情報の共有一元化 状況認識システム (Groke Proなど) の情報共有化 動的リスクホットスポット予測 (富士通)
船舶の通航路	<ul style="list-style-type: none"> 港内航路の出入港時間が分かると良い 外航路は内航船の動きが分からないのでわかると良い 停泊船情報・支障船 (クアボート・網取りボート) 情報、航行に影響がある船舶 (長大物件現航船等) があると良い 	<ul style="list-style-type: none"> 管制情報の共有一元化 (海上保安庁・ボートラジオ) (未確認) AISデータ解析 (航行実績) 旅客船運航会社・内航海運業者への問い合わせ
気象・海象	<ul style="list-style-type: none"> 細かい精度での情報が欲しい 港湾内の気象、海象データ (風、波など) 波高情報が欲しい (つねりと波高がわかると良い) 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾内の流体解析 (風、波など) 港湾内の風速計・流速計による計測
潮流	<ul style="list-style-type: none"> 岸壁・桟橋付近の潮流データ 陸岸周りの潮流の実測値が欲しい リアルタイムの場合、自船に潮流を測る計測装置が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 超音波流速計による調査 (海上保安庁) 海洋短波レーダーによる潮流観測 (海上保安庁) AIS航路データ・針路速力の差分から潮流を予測 (JASNADE研究論文)

9

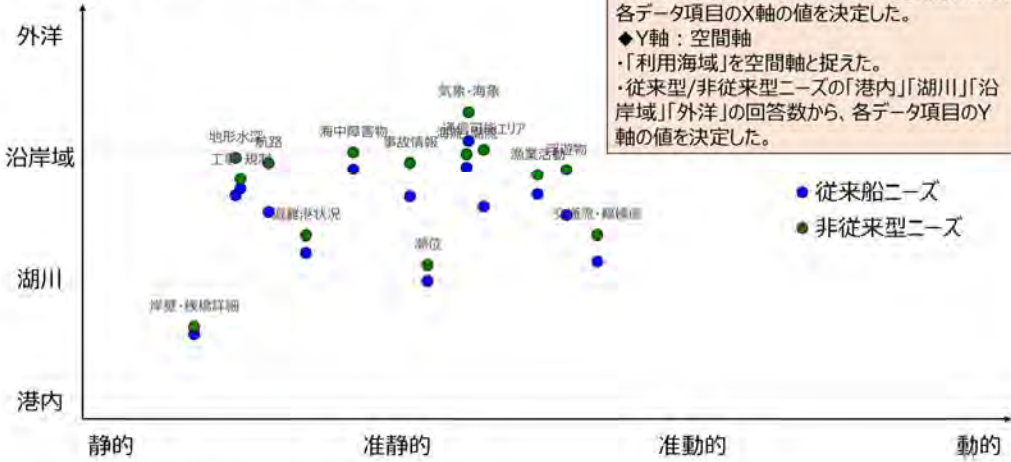
2022年度ヒアリング調査 分析結果：データ項目に対する課題(ニーズ)

本調査に使用した情報

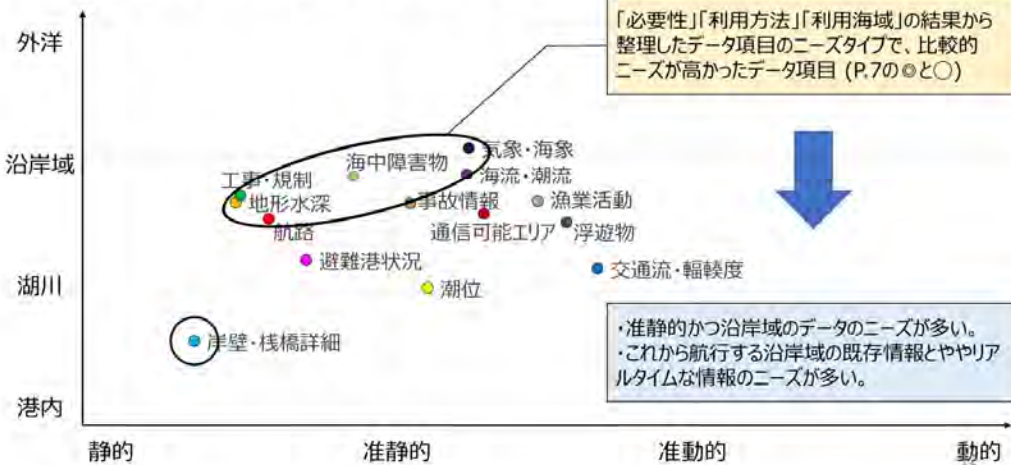
付加情報の項目	課題 (ニーズ)	課題に対する対応および関連技術
海流	<ul style="list-style-type: none"> 黒潮の正確な位置 (潮目) が欲しい リアルタイムの場合、自船に潮流を測る計測装置が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 超音波流速計による調査 (海上保安庁) 海洋短波レーダーによる潮流観測 (海上保安庁)
通信可能エリア	<ul style="list-style-type: none"> 通信強度の情報がほしい 通信に係る各課題 (データ利用費低減、通信安定化、不通エリア解消) が必要 ボートラジオ (国際VHF) のサービスエリアがわかると便利 	
事故情報	<ul style="list-style-type: none"> 航海に影響がある情報のタイムリーな発信 	
漁業活動	<ul style="list-style-type: none"> 内海や湾内を除く沿岸部ではこの情報は得られない 漁業区域や漁業活動などの秘匿性の高い情報の取り扱い 漁船・漁具 (漁網の深さ)、養殖筏、定置網、ポンテンの位置情報、漁法識別、船団規模、漁労範囲、進入禁止エリア、保護エリア等が欲しいが取得は困難 情報発信の場合の秘匿性の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 船長所有スマートフォンの位置情報の共有一元化 漁業共同組合を通じたアンケート調査 (操業実態) 衛星画像からの漁網などの検出 漁業情報の共有一元化のスキーム構築 パーソナルデータ保護 サイバーセキュリティの確保
避難港の状況	<ul style="list-style-type: none"> 現場に到着しないと確認できないのが現状 これから避難する港の状況をリアルタイムに知りたい 	<ul style="list-style-type: none"> WEB定点カメラ等による情報提供
浮遊物	<ul style="list-style-type: none"> 船体に影響を及ぼす浮遊物 (海洋ゴミ、木材、流木、クジラ等) の情報、浮遊エリアの情報がほしい (位置情報更新と予測も)。 浮遊物の画像教師データの収集 	<ul style="list-style-type: none"> 船上カメラ・レーダ画面の画像解析 状況認識システム (Groke Pro) 衛星画像からの浮遊物検出

10

本調査結果 1.(1) データ整理

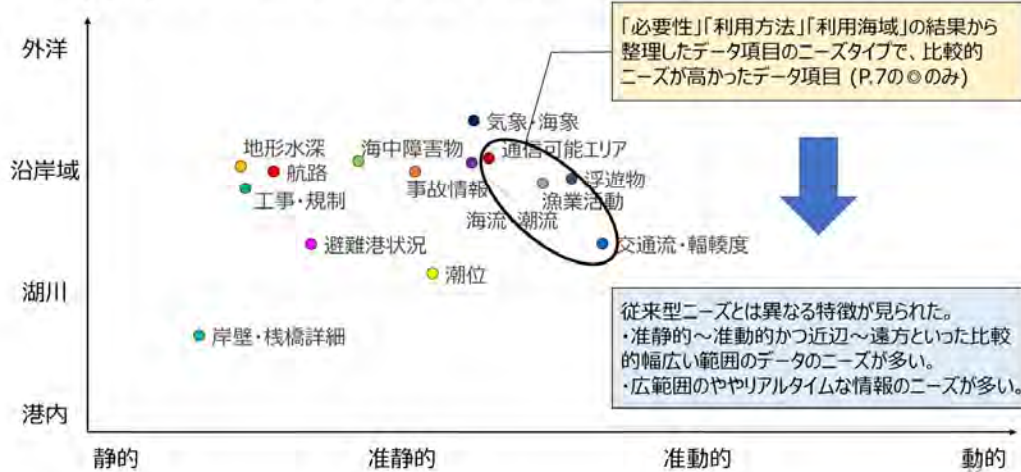


本調査結果 1.(1) データ整理：従来型ニーズ



本調査結果

1.(1) データ整理：非従来型ニーズ



本調査結果

1.(2) データ使用目的：従来型

2022年度ヒアリング調査から検討以下を課題(ニーズ)から検討した。
 ・使用状況：航行時、航海計画時 等
 ・情報の種類：既存情報なのか、リアルタイム情報なのか 等

従来型でニーズが高いデータ(航路、地形水深、工事・規制、気象・海象)について、それらの課題から考えられる使用目的を整理した。

●航路

- ・航行時に、地図上に表示させた航路標識等の既存情報を把握する必要がある。

●地形水深

- ・航行時や航海計画時に、等水深線等の面的な既存の水深情報を使用する。
- ・離着岸時に、海岸付近等の浅瀬の水深情報を使用する。
- ・航行時に、水深変化が大きい場所をリアルタイムな水深情報を使用する。

本調査結果

1.(2) データ使用目的：従来型

●工事・規制

- ・航行時や航海計画時に、工事・規制の場所に関する既存情報や秘匿性の高い情報を使用する。(工事・規制の場所を避けた航行や計画ができる。)

●気象・海象

- ・航行時や離着陸時に、港湾内の風や波、うねりや波高の情報(リアルタイム情報)を使用する。

- ✓ 航行時や航海計画時だけでなく、離着陸時にデータ情報を使用する。
- ✓ 地図に表示した既存情報を把握しておくために必要である。
- ✓ 一部、リアルタイムな情報も使用する。

15

本調査結果

1.(2) データ使用目的：非従来型

非従来型でニーズが高いデータ(交通流・輻輳度、通信可能エリア、漁業活動、浮遊物)について、それらの課題から考えられる使用目的を整理した。

2022年度ヒアリング調査から検討
以下を課題(ニーズ)から検討した。
・使用状況：航行時、航海計画時 等
・情報の種類：既存情報なのか、リアルタイム情報なのか 等

●交通流・輻輳度

- ・航行時や航海計画時に、輻輳度やヒートマップの事前情報や、渋滞の予測情報が必要である。(これらを避けた航行や計画ができる。)
- ・航行時に、他船のリアルタイムな動静情報を使用する。

●通信可能エリア

- ・常時、通信強度の情報を使用する。
- ・航行時や航海計画時に、地図上に表示させたポトラジオ(国際VHF)のサービスエリア等の既存情報を使用する。

16

本調査結果

1.(2) データ使用目的：非従来型

- 漁業活動

- ・航行時や航海計画時に、沿岸部の漁業活動の情報を使用する。(漁場や漁船分を避けた航行や計画ができる。)

- 浮遊物

- ・航行時に、場所を含む浮遊物のリアルタイムな情報を使用する。

- ✓ 主に航行時や航海計画時にデータ情報を使用する。
- ✓ 航海計画時等に、事前に考慮すべき情報を把握しておくために必要である。
- ✓ 航行時に必要なリアルタイムな情報を使用するために必要である。

17

本調査結果

1. まとめ

- 1.(1) データの整理

- ・従来型と非従来型で、ニーズが高いデータ項目が異なっていた。

- 1.(2) データの使用目的

- ・従来型では、航行時や航海計画時だけでなく、離着岸時に必要なデータ情報(主に既存情報)が必要である。
- ・非従来型では、航行時や航海計画時に事前に考慮すべき情報を把握する必要がある。

- まとめ

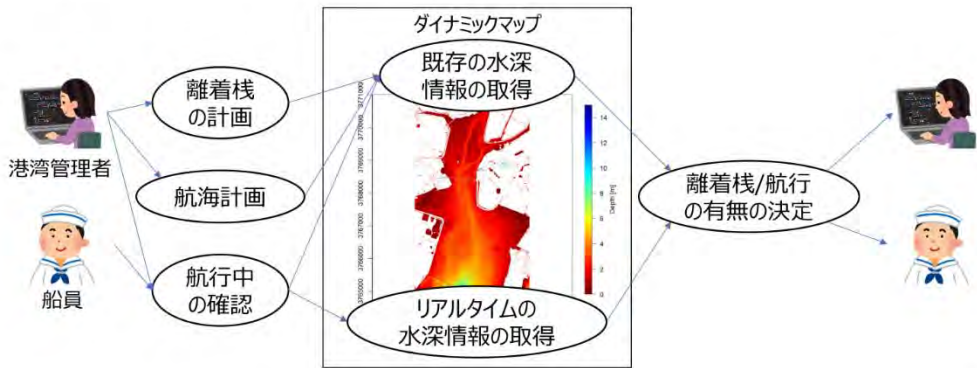
- ・従来型と非従来型の違いによりデータ項目とその使用目的が異なるため、それぞれユースケースを整理する必要がある。

18

本調査結果

2. ユースケース作成：地形水深

地図に水深情報を取り入れた場合のユースケース

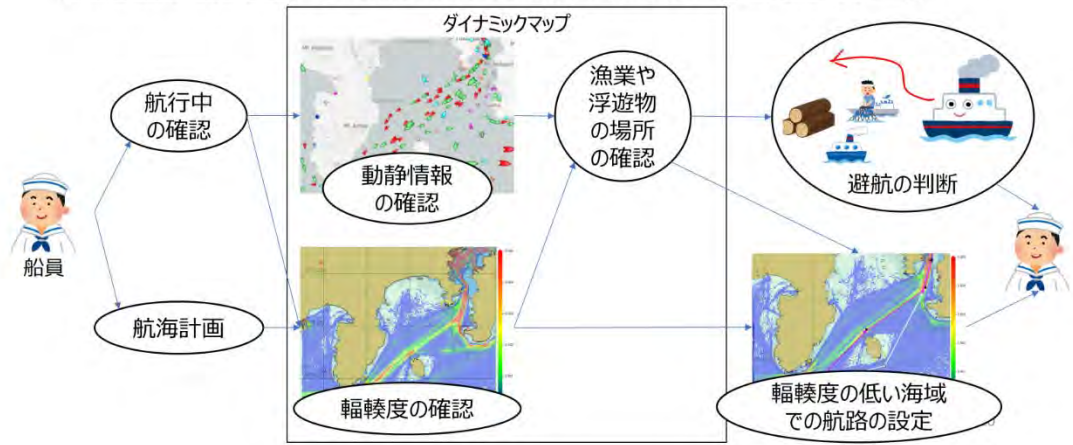


19

本調査結果

2. ユースケース作成：交通流・輻輳度(+漁業活動、浮遊物)


地図に交通流・輻輳度(+漁業活動、浮遊物)を取り入れた場合のユースケース




本調査結果 まとめ

- 2.のまとめ
 - ・従来型の例として地図に水深情報を取り入れた場合のユースケースを、非従来型の例として交通流・輻輳度(+漁業活動と浮遊物)を取り入れた場合のユースケースを作成した。
- 全体のまとめ
 - ・2022年度のアンケート調査とヒアリング調査を基に、データ項目の整理を行った。
 - ・地図に水深情報を取り入れた場合と交通流・輻輳度を取り入れた場合のユースケースを作成した。

別添資料5 船舶版ダイナミックマップ試作版の使用方法




日本船舶技術研究協会「内航自動化・デジタル化の環境整備事業」
船舶海洋分野のダイナミックマップ研究会




船舶版ダイナミックマップ試作版


－使用方法のご紹介とアンケート調査のお願い－

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所


1



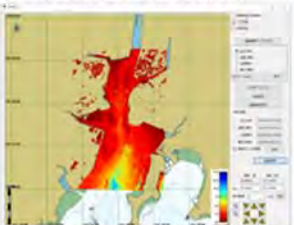
はじめに



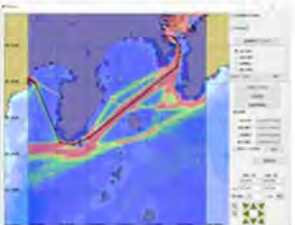
- 船舶ダイナミックマップ試作版 (Dmapアプリ)
 - 基盤地図情報：new pecデータ（一般財団法人 日本水路協会殿）
 - 付加情報
 - 衛星測深データ（2023年度ダイナミックマップ研究会成果，富士通殿）
 - 遭遇頻度データ（海上技術安全研究所）



船舶ダイナミックマップ試作版基本画面



山口湾の衛星測深データ重畳画面



遭遇頻度データ重畳画面

遭遇頻度とは：
潜在的な衝突の危険性を表し、道航動作を取らなかった場合に他船と衝突する幾何学的回数。言い換えれば、船舶が航行中に他船と危険な位置や見合い関係で遭遇する回数（頻度）を意味する [河島ら：福狭海域における船舶遭遇頻度の推定手法の開発]。

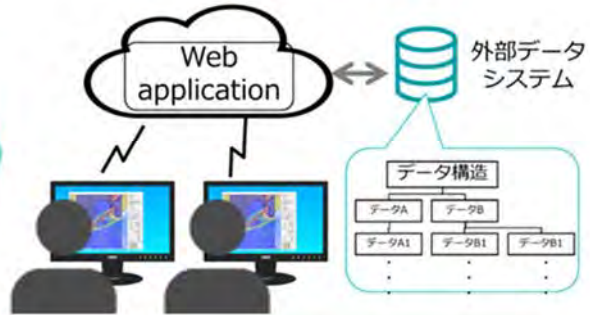
2

デスクトップアプリケーション



1台のPCに対し1ユーザー
個々のPCで設定・更新が必要

Webアプリケーション

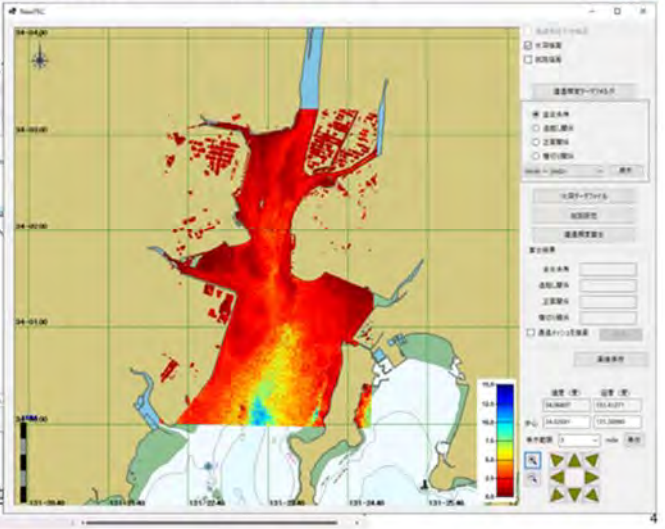


同時に複数ユーザー
個々の設定・更新が不要

- 衛星測深データ
 - UTM座標系で記された

	X	Y	DEPTH
42197	720190	3769730	0.183379
42198	720190	3769730	nan
42199	720210	3769730	nan
42200	720210	3769730	nan
42191	720230	3769730	1.022432
42192	720240	3769730	1.024635
42193	720260	3769730	1.008899
42194	720280	3769730	1.433046
42195	720270	3769730	0.890968
42196	720280	3769730	0.942409
42197	720290	3769730	1.182118
42198	720300	3769730	1.048013
42199	720310	3769730	1.144042
42200	720320	3769730	1.990427
42201	720330	3769730	1.240536
42202	720340	3769730	1.334511
42203	720350	3769730	1.232357
42204	720360	3769730	1.165377
42205	720370	3769730	1.275847
42206	720380	3769730	1.209909
42207	720390	3769730	1.324704
42208	720400	3769730	1.381989
42209	720410	3769730	1.403382
42210	720420	3769730	1.030668
42211	720430	3769730	1.327828
42212	720440	3769730	0.827744
42213	720450	3769730	0.971727

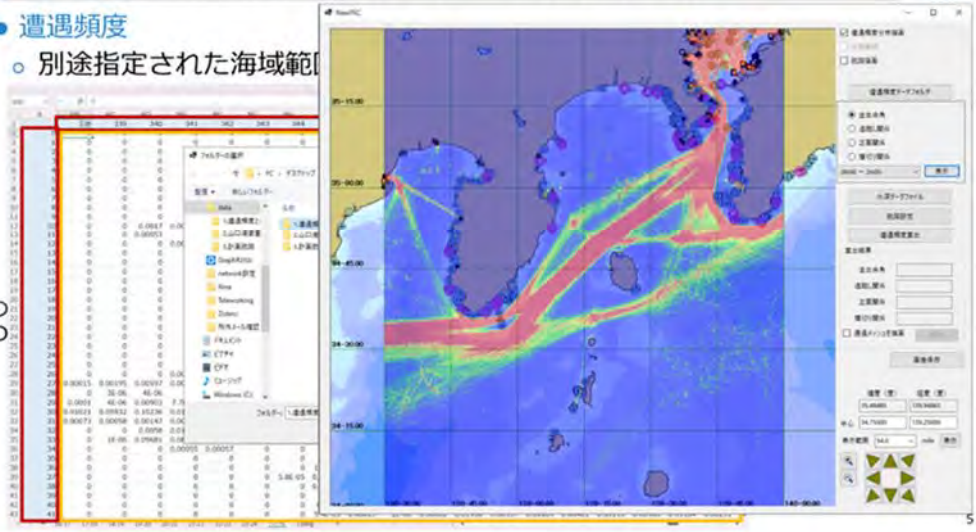
X : 東西方向位置 [m]
Y : 南北方向位置 [m]
Depth: 水深 [m] (陸地)



- 遭遇頻度

- 別途指定された海域範囲

南北方向の
格子ID



Dmapアプリへの遭遇頻度データの重畳効果
に関するアンケート調査のお願い





アンケート調査の概要



- 遭遇頻度データのユースケースを対象に、基盤地図にデータを付加したときの効果を検証することを目的としています。
- アンケート調査は、遭遇頻度データの使用方法に関して、大きく以下の2つの観点から構成されています。
 - 遭遇頻度データを地図に重畳させることによる効果
 - 遭遇頻度データの活用に関する効果
- このページ以降の動画をご確認いただき、アンケート調査にご回答くださいようお願い申し上げます。



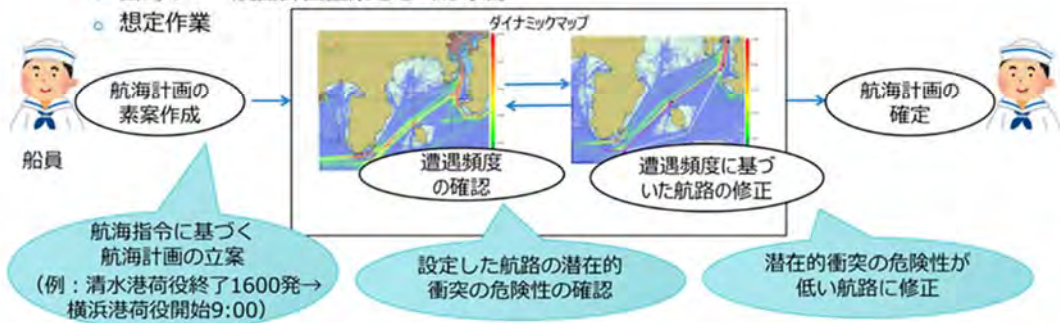
7



遭遇頻度データの使用方法



- 想定ユースケース
 - ユースケース：船員による交通流・輻輳度等を用いた航海計画の立案
 - アクター：船員
 - 目的： 航路計画立案もしくは承認
 - 想定作業



本ユースケースの想定に基づきアンケート調査票の質問にご回答ください。



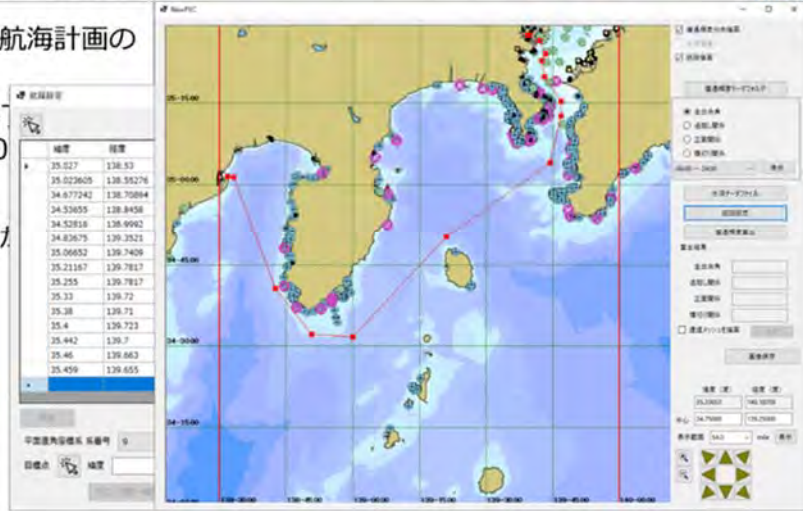
①航海計画の素案作成



- 航海指令に基づく航海計画の素案立案

(例：清水港荷役終了
横浜港荷役開始9:00)

- 平均的な通航位置が定



②遭遇頻度の確認



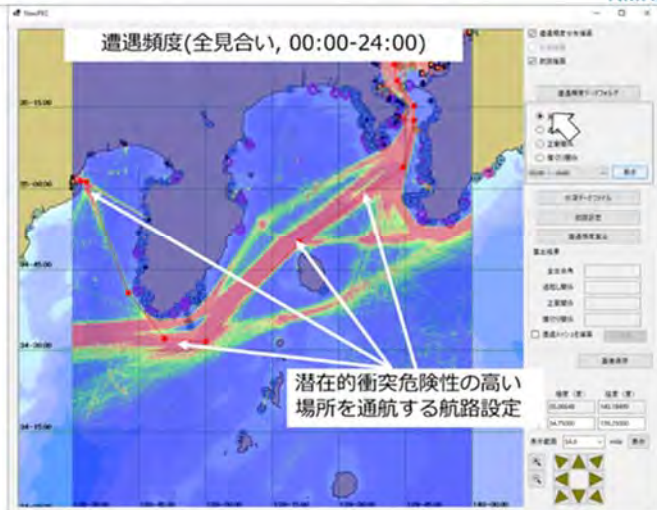
- 設定した航路の潜在的衝突の危険性の確認

- 見合い関係別

- 全見合い
- 追越し
- 行会い
- 横切り

- 時刻別

- 24時間
- 時間帯別



10



② 遭遇頻度の確認



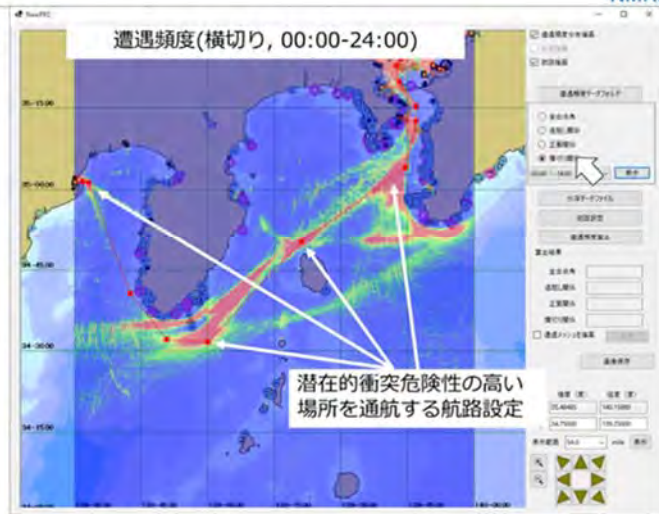
● 設定した航路の潜在的衝突の危険性の確認

○ 見合い関係別

- 全見合い
- 追越し
- 行会い
- 横切り

○ 時刻別

- 24時間
- 時間帯別



11



② 遭遇頻度の確認



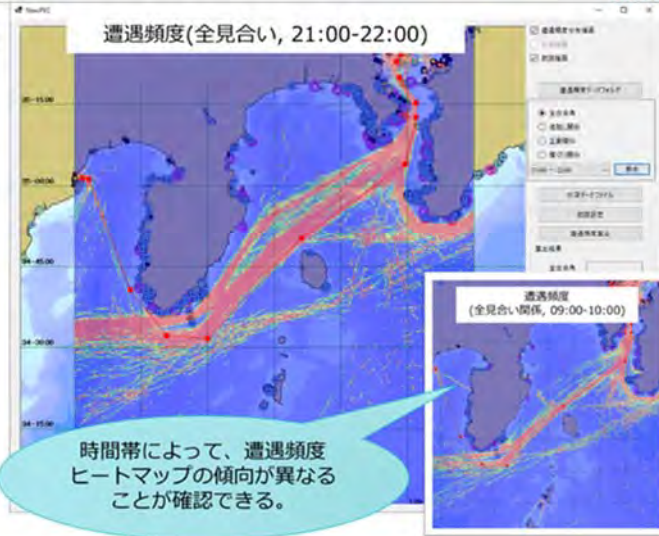
● 設定した航路の潜在的衝突の危険性の確認

○ 見合い関係別

- 全見合い
- 追越し
- 行会い
- 横切り

○ 時刻別

- 24時間
- 時間帯別



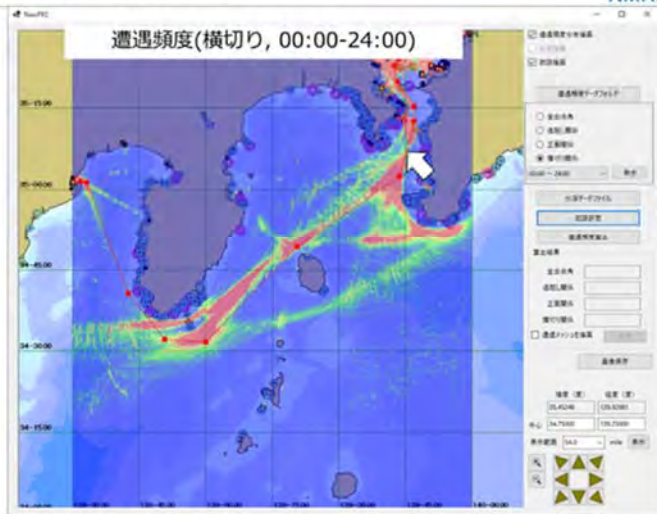
時間帯によって、遭遇頻度ヒートマップの傾向が異なることが確認できる。



③ 遭遇頻度に基づいた航路の修正



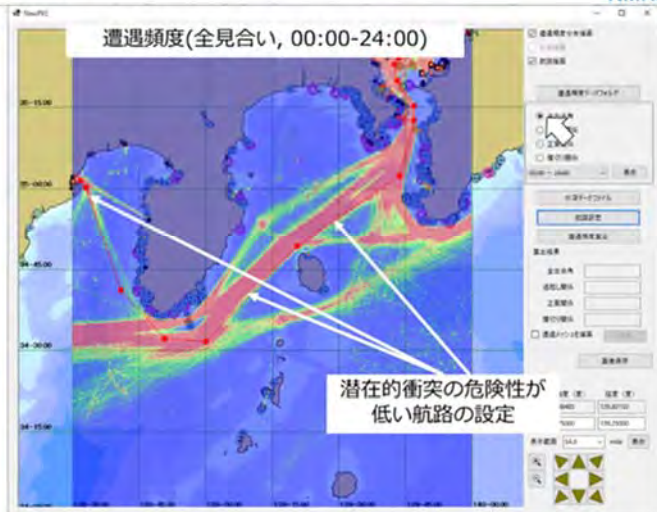
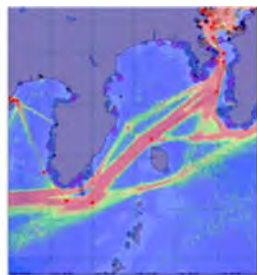
- 潜在的衝突の危険性が低い航路の設定



③ 遭遇頻度に基づいた航路の修正



- 潜在的衝突の危険性が低い航路の設定



MPAT ④ 遭遇頻度の再確認 NMRI

● 航路上での遭遇頻度の数値の確認

日本の平面直角座標系
この図は、船隻の位置と航路を平面直角座標系で表示しています。座標系は、緯度経度座標系から変換されています。座標系の変換は、この図の中心に位置する座標を基準として行われます。座標系の変換は、この図の中心に位置する座標を基準として行われます。

東京湾：9系

15

MPAT ④ 遭遇頻度の再確認 NMRI

● 航路計画素案（修正前）

● 航路計画確定版（修正後）

	全見合い	追越し	行会い	横切り
修正前	7.80.E-03	5.28.E-03	6.63.E-04	1.85.E-03
修正後	7.27.E-03↓	4.87.E-03↓	6.57.E-04↓	1.74.E-03↓

どの見合い関係においても遭遇頻度が減少
→潜在的な衝突危険性が低い航路に修正

16



Supported by  日本財団 THE NIPPON FOUNDATION

船舶版ダイナミックマップ試作版は日本財団からの助成を受け、
一般社団法人 日本船舶技術研究協会からの請負調査の一環として作成しました。

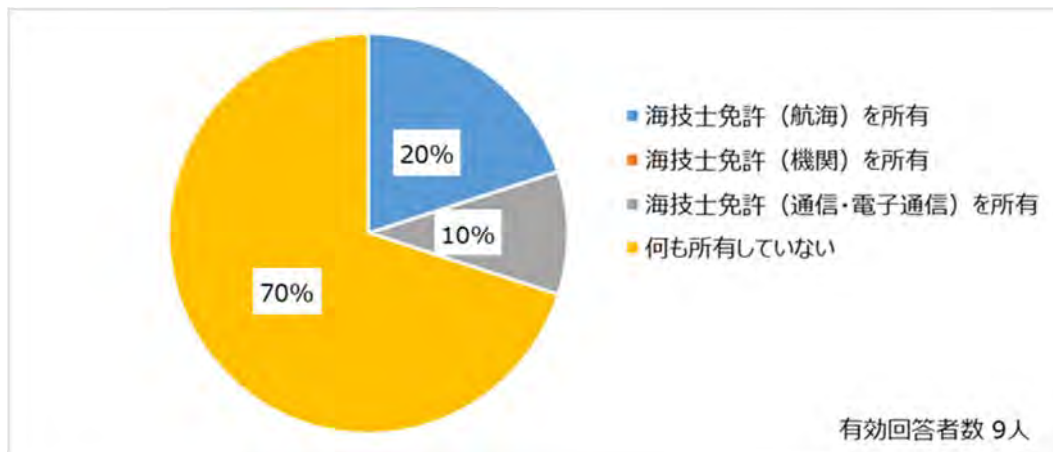


一般財団法人 日本船舶技術研究協会
JAPAN SHIP TECHNOLOGY RESEARCH ASSOCIATION



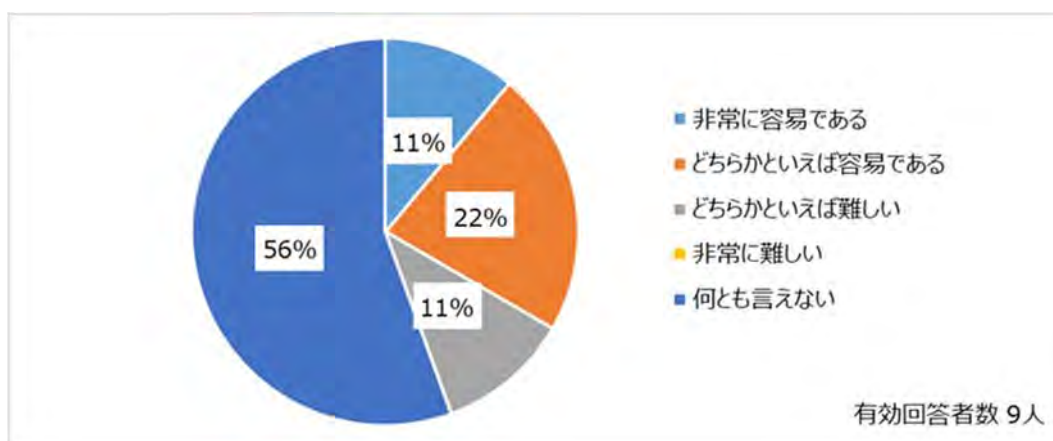
別添資料 6 船舶版ダイナミックマップ試作版に関するアンケート調査結果

(1) 保有する資格（複数回答可）



(2) 試作版プログラムの使いやすさについて

設問：遭遇頻度データの表示や航路設定・修正の操作は容易ですか



設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

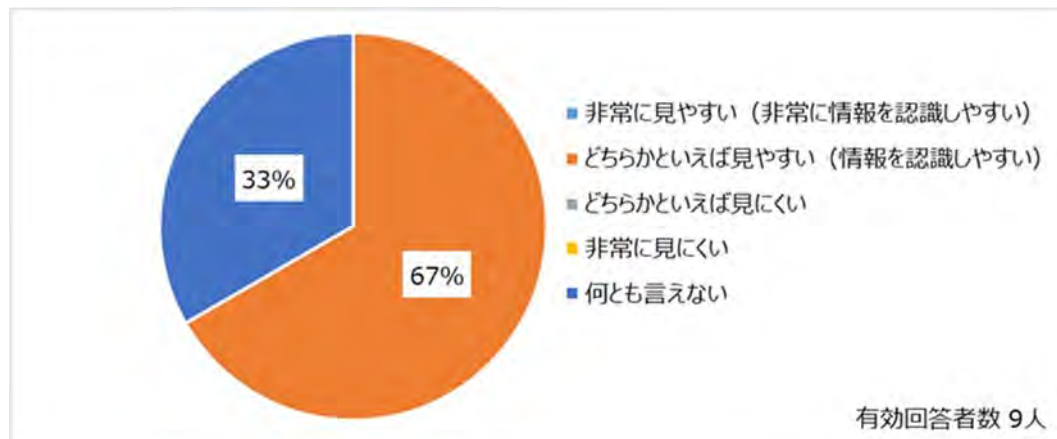
- ✓ ECDIS や本船上で利用している Passage planning 機能のあるソフト以外で航路修正の操作を行う必要があり、航海計画作成の手数が増えることが懸念されます。ECDIS や Passage planning ソフト上での可視化が理想的。
- ✓ 情報の見えやすさが良いと思う反面、使いこなすには、ある程度の慣れが必要なプログラムとの印象を持った。一画面での完結ではなく機能ごとに画面を分けても良いと思う。
- ✓ 緯度経度による設定と画面の地図上での設定が可能な点が良い
- ✓ 動画を見た感じで、容易に使用できると想定できるが、取説をよく理解していないと難し

いそう

- ✓ 扱い易さの評価の前に、安全に使用できる機器であるかの担保が必要

(3) 表示内容の見やすさ (瞬間的な認識)について

設問：試作版に表示される内容の見やすさとして、レイアウト（画面の大きさや配置）や情報提示（色使いや情報の表現方法）の方法は見やすいですか

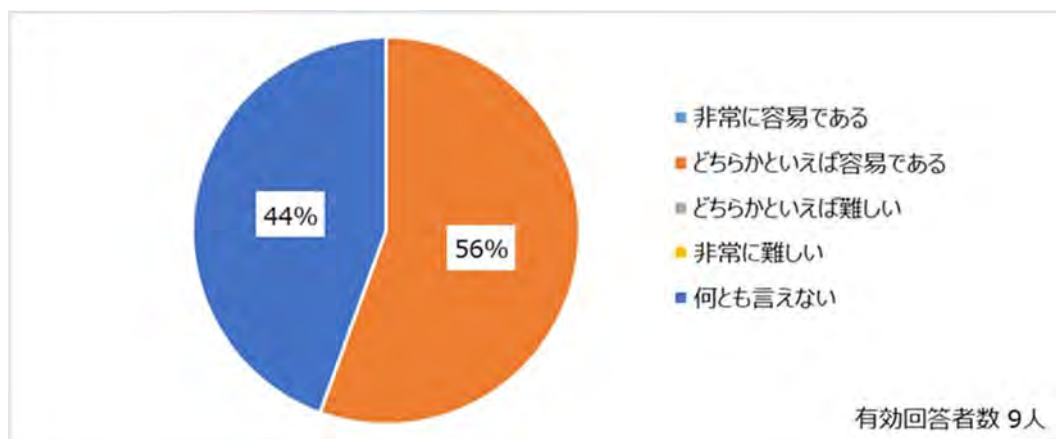


設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ 「海しる」とかわらない
- ✓ ヒートマップ的に色分け表示されているため、判別が容易
- ✓ 文字や数値のフォントが小さい.
- ✓ 全般的に見易いと感じた.

(4) 情報収集のしやすさ (現在の状況の認識)について

設問：試作版に表示される内容の情報収集のしやすさとして、見合い関係別や時間別、もしくは海域全体や経路上の輻輳度・衝突の危険性に関する情報を得ることは容易ですか

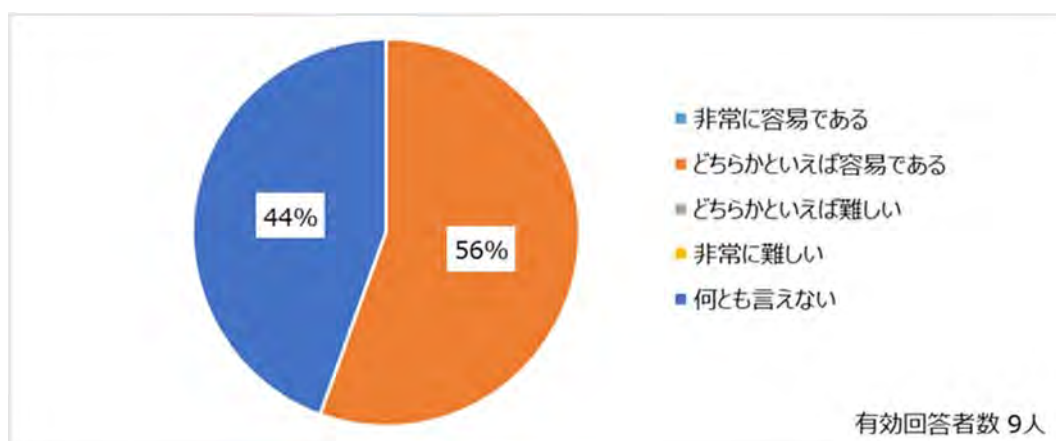


設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ 「海する」とかわらない
- ✓ 海域窓が小さい。
- ✓ 操作回数が多い。
- ✓ 見合い関係の種別毎の判断ではなく、複数船間の見合い関係になることが多いので、すべての見合いを示すヒートマップがあれば十分。

(5) 状況把握のしやすさ (現在の状況の理解)について

設問：試作版に表示される内容の状況把握のしやすさとして、表示された見合い関係別や時間別、もしくは海域全体や経路上の輻輳度・衝突の危険性に関する情報の理解は容易ですか

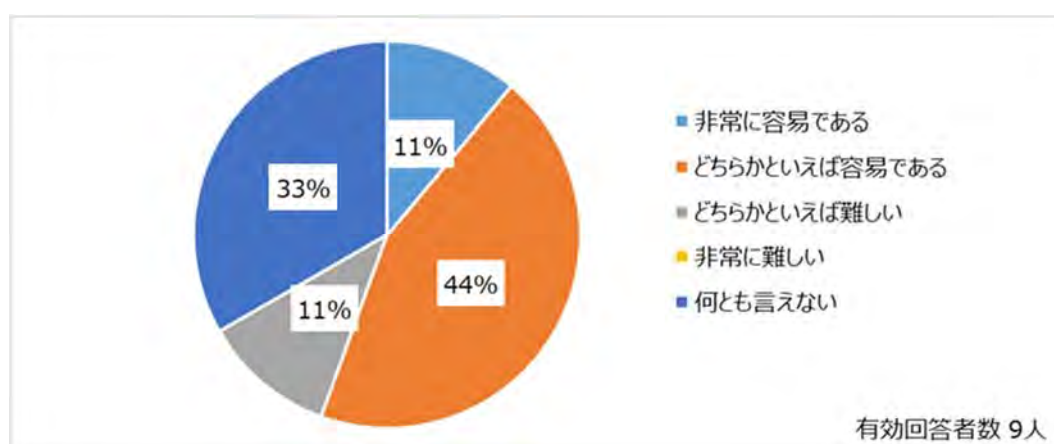


設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ 衛星測深データと海図情報との相違がわからないので、どのくらい信用してよいかわからない。
- ✓ 設定した条件を海域窓へ表示する等したら良い。
- ✓ 経路の輻輳度は、画面を見ただけで直感的に捉えられ見易い。
- ✓ ヒートマップ自体は見やすい

(6) 予測のしやすさ (近い将来の予測)について

設問：試作版に表示される内容をもとにした予測のしやすさとして、実際に航海しようとする期間の衝突危険性や船舶の輻輳度を予測することは容易ですか

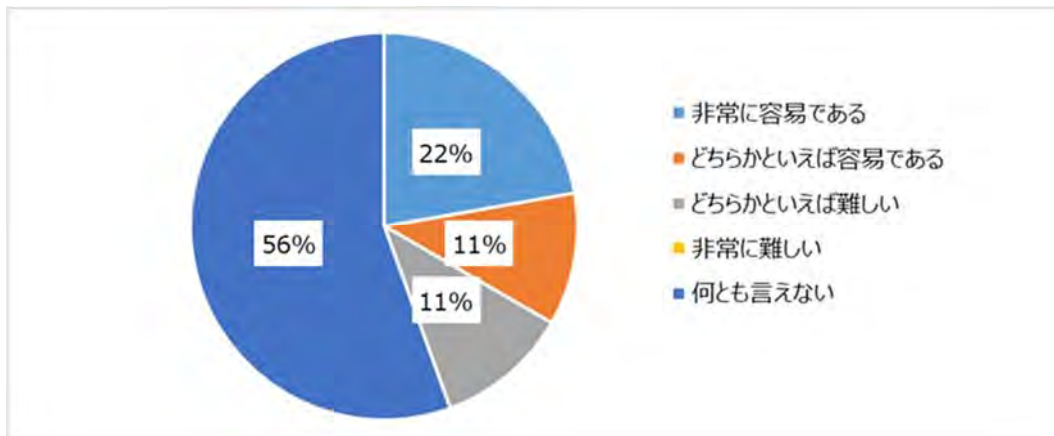


設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ 表示されているデータは過去のデータであり、実際の航海において過去と同一のシーンが発生することはほぼないため、あくまで参考としてなら利用可能
- ✓ 統計情報から予測しても、現実の状況とは異なるので操船の役にはたたない。
- ✓ 閾値を設定し、閾値を上回る部分の航路にマーキングを表示すれば良い。
- ✓ 画面を見ただけで直感的に捉えられ見易い
- ✓ 実際の動きを見るにはマリントラフィックの方が状況把握がしやすい。

(7) 意思決定のしやすさ (意思の決定)について

設問：試作版に表示される内容をもとにした意思決定のしやすさとして、表示された過去の情報及びご自身が予測した将来交通をもとに、低輻輳度を考慮した航海計画の変更・承認の意思決定は容易ですか

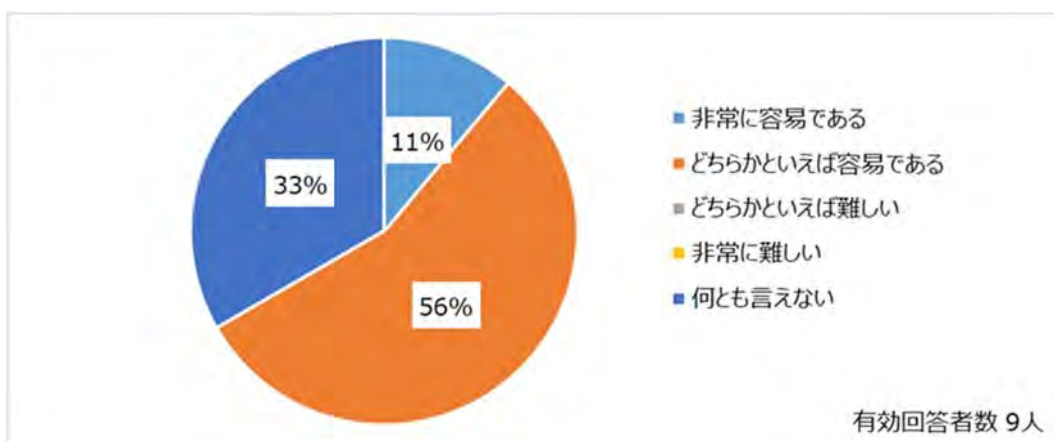


設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ 水深だけではなく航路情報等も考慮してコースを決定するので情報が不十分.
- ✓ 閾値を設定し、閾値を上回る部分の航路にマーキングを表示すれば良い.
- ✓ ヒートマップを参考に変針点を変更することが安全に寄与するのか、他の要素もあるので評価は難しい.

(8) 遭遇頻度データの情報収集のしやすさについて

設問：航海計画の立案・承認の使用目的に限らず、衝突の危険性や輻輳度の情報を得る目的において、遭遇頻度ヒートマップを理解することは容易ですか



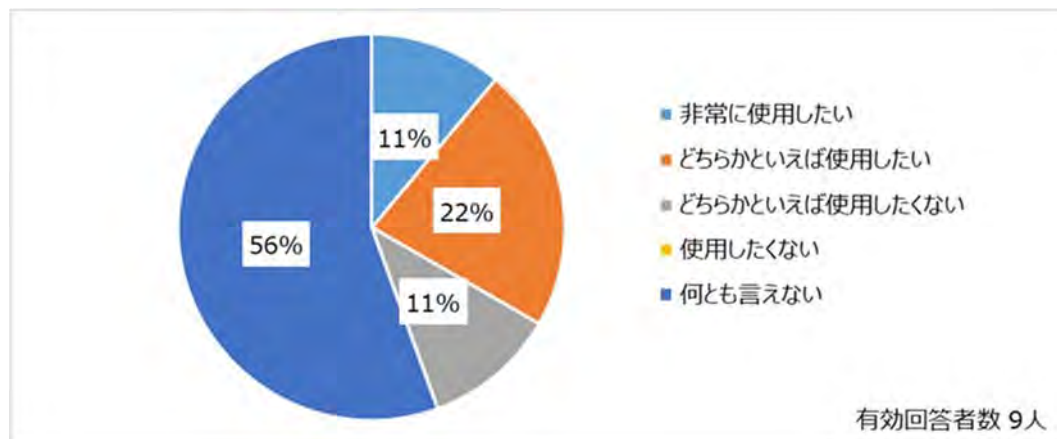
設問：どの点が良い/悪いと思いますか。どのように改善すればよいと思いますか（自由回答）

- ✓ そもそも利用しないと思う.

- ✓ 視覚的に認識できることで容易に理解できた.
- ✓ 衝突頻度予想を数値化して表現することは輻輳度予測に役立つと思う.

(9) 遭遇頻度データの航海計画への活用について

設問：遭遇頻度データを航海計画に使用したいと思いませんか

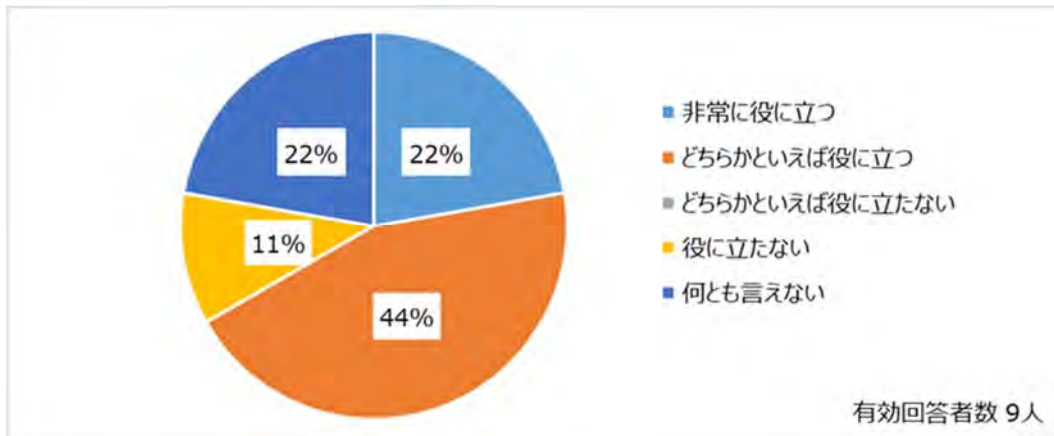


設問：その理由は何ですか。どのように改善されると使用したいと思いませんか（自由回答）

- ✓ 全球にてサービスが展開された場合は、新しく入港する港の PS へのアプローチの検討時に活用可能.
- ✓ 内航船では航海計画をこのような形式では作成していないのではないかと.
- ✓ これまで利用していなかった情報のため、安全管理に役立てたい.
- ✓ 費用対効果の問題も出てくると思う.
- ✓ マリトラフィックを見て交通流を把握した方が、多くの情報が得られる.

(10) 付加情報を重畳したダイナミックマップの効果について

設問：遭遇頻度データを地図上に重畳表示するダイナミックマップは航海計画に役に立つと思いませんか

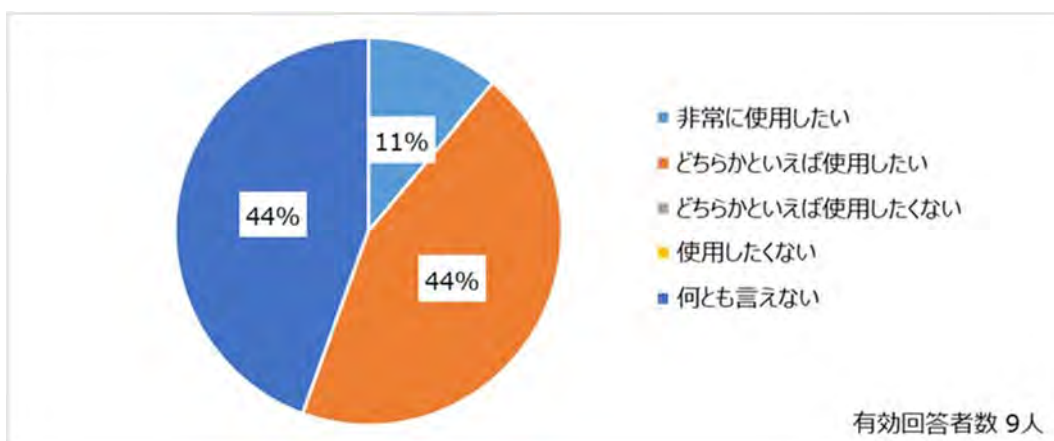


設問：その理由は何ですか。どのように改善されると使用したいと思いますか（自由回答）

- ✓ ECDIS や Passage planning 用ソフト上での表示が理想です。
- ✓ どれくらいの分解能を持っているのか不明なため、評価が難しいです。
- ✓ 必要な海図情報がない
- ✓ 他船がどのような航路を選択しているのか、把握できる点では役立つと思われる。

(10) 遭遇頻度データの活用のしやすさについて

設問：航海計画の立案・承認の使用目的に限らず、遭遇頻度データを衝突の危険性や輻輳度の情報を得る目的で使用したいと思いますか



設問：その理由は何ですか。どのように改善されると使用したいと思いますか（自由回答）

- ✓ データの分解能、精度がどれくらいか分からないため評価が難しいです。
- ✓ 海しるとかわらない

- ✓ これまで利用していなかった情報のため、安全管理に役立てたい。
- ✓ 費用対効果の問題も出てくると思います。
- ✓ どのあたりから交通流が収束してくるのか、判断材料となる。

(11) 航海計画立案・承認に有効なその他の情報

設問：航海計画立案・承認の作業において、あれば便利又は有用と考えられるデータは何かありますか。またどのような表示方法（例：見合い関係別、時間帯別）にすれば便利だと思いますか

- ✓ 航行場所によって欲しい情報は異なる。特に出入港時においては、潮位や周辺の流速、風向、風速等も重要な情報。
- ✓ 海図情報、航海警報、管区からの情報、漁船の操業状況など
- ✓ 潮流。
- ✓ 水深や離岸距離、No Go Area についても航路立案に考慮すべき。

(12) ダイナミックマップのその他の活用方法

設問：航海計画立案・承認の使用目的に限らず、ダイナミックマップに付加したい情報は何か。その理由は何ですか

- ✓ 気象・海象は航海計画立案には必須。
- ✓ 災害対応(災害発生時に速やかな対応と被害状況を比較確認のため)
- ✓ 潮汐、潮流、風向、風速
- ✓ 海図情報が必要。

(13) その他ご意見

設問：その他、ダイナミックマップ試作版及び想定するユースケースについて何かご意見がありますか

- ✓ ユースケースに基づいて、データに対する要求精度、重畳するために必要となる事項等要件整理を行っていただければと思います。
- ✓ 航海計画よりも、リアルタイムに必要な情報がほしい。
- ✓ 試作版プログラムについて、iPad 等のタブレットでの使用も想定した GUI をご検討頂ければ幸いです。
- ✓ ヒートマップの濃いエリアを外すことで燃費増大に繋がることもあり得る。

参考資料

- 1 官民 ITS 構想・ロードマップ 2016, https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai/jidousoukou_u_23/sanko3.pdf
- 2 IHO : Facts about Electronic Charts and Carriage Requirements S-66 電子海図とその船舶搭載要件の実際, Edition 1.1.0, 2018, https://iho.int/uploads/user/pubs/standards/s-66/S-66%20Edition%201.1.0_Final_Clean.pdf, https://iho.int/uploads/user/pubs/standards/s-66/S-66_Edition%201.1.0_JP.pdf
- 3 ISO 19379:2003: Ships and marine technology ECS databases Content, quality, updating and testing.
- 4 IEC 62376:2010: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Electronic chart system (ECS) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results (Withdrawn in 2013).
- 5 IEC 62288:2008, Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Presentation of navigation related information on shipborne navigational displays – General requirements, methods of testing and required test results.
- 6 上田秀敏 : 海図発行 150 年の歩みとこれから, 日本航海学会誌 Navigation, 222 号, pp. 41-49, 2022.
- 7 財団法人 日本水路協会 : 海象等航海支援情報の電子海図等への統合化に関する調査研究 その 2, 平成 12 年度, 日本財団図書館 (<http://nippon.zaidan.info/index.html>).
- 8 IHO: Roadmap for the S-100 Implementation Decade, version 3.0 (October 2023), Annex 2: S-100 Timelines (including Synoptic Diagram on Options for HOs for Parallel Production of S-101 and S-57 ENC), version 3.0, October 2023, <https://iho.int/en/s-100-implementation-strategy>.
- 9 航海用電子海図(ENC), 海図ネットショップ : <https://www.jha.or.jp/jp/shop/products/enc/index02.html>
- 10 New pec ファミリー : <https://www.newpec.jp/index.html>
- 11 国土交通省 四国運輸局 旅客航路事業現況表, 平成 27.4.1, 非公開.
- 12 国土交通省 九州運輸局, 令和 4 年度 九州運輸要覧 : https://www.tb.mlit.go.jp/kyushu/gyoumu/soumu/unyuyouran2021_00026.html
- 13 内航ジャーナル株式会社, 海上定期便ガイド : <http://www.naikouj.co.jp/njbook/h-guide.html>
- 14 国土交通省 四国運輸局 : 旅客航路事業現況表 H27.4.1 版 (非公開) .
- 15 海上定期便の会/内航ジャーナル(株)主宰 : 海上定期便ガイド 2022 版.
- 16 海上技術安全研究所, 船舶自動識別装置 (AIS) 解析ツール : https://www.nmri.go.jp/study/research_organization/accident/group10_1-ais.html
- 17 一般社団法人 日本海運集会所, 船舶明細書 : <https://www.jseinc.org/books/meisai/index.html>
- 18 海洋情報研究センター, JTOPO30 第二版 : <http://www.mirc.jha.jp/products/JTOPO30v2/>
- 19 海洋情報研究センター, 日本近海等深線データ : <http://www.mirc.jha.or.jp/products/DCView/>
- 20 日本海洋データセンター, 500mメッシュ水深データ : https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/infoJEGG_j.html
- 21 地図センターNet Shopping, 沿岸海域地形図 : https://net.jmc.or.jp/map/chart/coastal_topo.html
- 22 国土地理院地理空間情報ライブラリー, 沿岸海域地形図 : <https://geolib.gsi.go.jp/node/2401>
- 23 伊藤博子 : AIS Analyzer” の開発とその技術応用, 海上技術安全研究所研究発表会 2015, https://www.nmri.go.jp/service/repository_data/PNM2A150017-00.pdf
- 24 日本海洋データセンター, 潮汐(毎時潮高)データ : <https://www.jodc.go.jp/jodcweb/JDOSS/>

- infoTide_j.html
- 25 東京都港湾局, 東京港第 8 次改訂港湾計画 : <https://www.kouwan.metro.tokyo.lg.jp/jigyo/plan/8/index.html>
 - 26 International Telecommunication Union: Recommendation ITU-R M.1371-5 Technical characteristics for an automatic identification system using time division multiple access in the VHF maritime mobile frequency band, 2014.
 - 27 庄司るり : 先端ナビゲートシステムと船舶情報の活用について, 日本航海学会誌 Navigation, 196 巻, pp.12-16, 2016.
 - 28 第四管区海上保安本部海洋情報部, 漁具等設置場所情報 : <https://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN4/noriami/index.html>
 - 29 海上保安庁, 備讃瀬戸海上交通センター, こませ情報の表示 : <https://www6.kaiho.mlit.go.jp/bisan/ope/komase/view%20info%20stownet.pdf>
 - 30 公益社団法人 日本海難防止協会 : 伊豆大島西方海域における安全対策の構築に関する調査研究 報告書, https://nikkaibo.or.jp/pdf/27_12.pdf



この報告書は、日本財団の助成金を受けて作成しました。

内航自動化・デジタル化の環境整備

2023年度 成果報告書
概要版

2024年（令和6年）3月発行

発行 一般財団法人 日本船舶技術研究協会
〒107-0052 東京都港区赤坂2丁目10番9号 ラウンドクロス赤坂
TEL 03-5575-6428 FAX 03-5114-8941
URL <https://www.jstra.jp/> E-mail info@jstra.jp

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。