

気仙沼市デジタル水産業推進協議会 第1回A分科会

日時： 令和5年11月15日（水）午後3時00分～
場所： 本庁舎2階応接室

次 第

1 開 会

2 挨 捶

3 出席者紹介

4 報 告

（1）構想について

- ① R6-1：洋上支援デジタル基盤-Phase 1-
- ② R7-1：海洋観測データによる漁業支援システム

（2）今年度取組みスケジュールについて

（3）遠洋・沖合漁船に対するスマート水産業について

5 協 議

（1）取組みゴールイメージについて

Q：洋上支援デジタル基盤の枠組み整理について

（2）洋上通信環境の調査について

6 そ の 他

7 閉 会

【配布資料】

- 1 次第（本紙）
- 2 出席者名簿
- 3 説明資料
- 4 説明資料 - 別添参照

第1回A分科会名簿

【気仙沼市デジタル水産業推進協議会A分科会員】

NO.	区分	所属	職名等	氏名	摘要
1	分科会長	勝倉漁業株式会社・ 一般社団法人宮城県北部鰯鮪漁業組合	代表取締役社長 代表理事	勝倉 宏明	オンライン
2	副分科会長	アサヤ株式会社	代表取締役社長	廣野 一誠	オンライン
3		株式会社カネダイ・ 気仙沼冷凍水産加工業協同組合	代表取締役社長・ 組合員	佐藤 俊輔	欠席
4	学識経験者	東京海洋大学	海洋生命科学部 教授	東海 正	オンライン
5	各種団体 ・企業 (所属名順)	気仙沼漁業協同組合	代表理事組合長	齋藤 徹夫	
6		株式会社昆野無線 気仙沼船舶無線工業会	代表取締役・ 会長	昆野 龍紀	
7		株式会社みらい造船	代表取締役社長	木戸浦 健歎	欠席
8	関係 行政機関	宮城県気仙沼地方振興事務所水産漁港部	技術副参事 兼総括技術次長	鈴木 永二	オンライン
9	気仙沼市	気仙沼市	市長	菅原 茂	
10		気仙沼市	デジタル補佐官	種子野 亮	オンライン

【気仙沼市デジタル水産業推進協議会会員】

NO.	区分	所属	職名等	氏名	摘要
1	委員	株式会社八葉水産	経営企画室 部長	清水 健佑	

【事務局】

NO.	区分	所属	職名等	氏名	摘要
1	気仙沼市	産業部水産課	課長	齋藤 英敏	
2		産業部水産課漁業振興係	主幹兼係長	小野寺 幸史	
3		産業部水産課漁業振興係	主幹	佐藤 吉	
4		産業部水産課漁業振興係	主事	小野 寛成	



気仙沼市デジタル水産業推進協議会

第1回A分科会説明資料

令和5年11月15日 (水)

15:00～17:00

2. 報告1－1 R6-1：洋上支援デジタル基盤-Phase 1-の構想②

<R6-1> 洋上支援デジタル基盤 -Phase 1-

(不確実性への挑戦)

少子高齢化、スマートフォンの日常化の中で、漁船漁業の新規就労者確保を図るとともに航海の安全と乗組員の健康を守る。安全安心で内地フレンドリーな洋上環境の創出を図る。

取り組み	適用領域	活用するデジタル技術	課題解決、期待効果	乗り越えるべきハードル
オンライン診療 機関長遠隔支援 洋上投票	漁船漁業（遠洋・沖合）	衛星通信サービス (インマルサットFX、StarLink、OneWeb等) オンライン診療／処方 アナログ計器読み取りソリューション インターネット投票システム	漁船の長寿命化 乗組員への医療体制、健康支援 若手機関長のスキル・経験補完 在外船員の選挙参加 効果的な求人	衛星通信導入・運用コスト・品質規制緩和（投票、診療・処方） 漁船の海技資格制度
参考情報（事例・技術・規制等）		ベンダー・ステークホルダー		地域経済・社会への波及効果
StarLink 実証実験（日本郵船、スペースX）： https://monoist.itmedia.co.jp/mn/articles/2212/27/news076.html OneWeb 実証実験（商船三井、ソフトバンク）： https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2021/20211014_03/ 機関長遠隔支援（トライデント・ラボ）： https://www.tridentlab.jp/ インターネット投票システム 調査研究（総務省）： https://www.soumu.go.jp/senkyo/senkyo_s/news/senkyo_zraigai_senkyo/index.html 内航船向け オンライン診療・処方箋・服薬指導（日本調剤、ゼクト） https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000201.000013551.html https://www.dsp.zect-mc.co.jp/#zmo		衛星通信： KDDI、スペースX、ソフトバンク、インマルサット インターネット投票： NTTコミュニケーション オンライン医療：ゼクト 計器読み取り：トライデント・ラボ 総務省、内閣府規制緩和推進室 厚生労働省、医療機関、薬局	漁船漁業最大の課題である乗組員不足の解消 気仙沼漁港を基地とする漁船隊の維持	
KPI	実施年度			
遠洋まぐろ漁船・近海まぐろ漁船・遠洋かつお漁船新規乗組員 宮城県北部船主協会扱い人数 (2018-2022：80人/5年 → 2024-2028：100人/5年)	令和6年度～令和8年度			

3. 報告 1 – 2 R7-1：海洋観測データによる漁業支援システムの構想①

取り組み	適用領域	適用するデジタル技術	課題解決、期待効果	乗り越えるべきハードル
漁業情報・生産情報・海況情報 等に係るデータ基盤（データカタログサイト）の構築	漁船 漁業者 漁業機関 政府	位置データ（GPS）、衛星通信 デジタル通信	資源解析の進化と適切な資源管理・生産指導 データの効率的・生産現場への適応性フィードバック	通信コスト データ基盤の構築
参考情報（事例・技術・規制 等）				
<p>青森県オープンデータカタログ: https://opendata.pref.aomori.lg.jp/</p> <p>宮城県主導4県漁獲可視化システムサイト: https://public.hanrho.com/4gg/outline/3m_kurosewa/v0_1/1644012751195/_sheet3</p> <p>漁業業界オープンデータプラットフォーム https://www.ipogocenter.com/</p>				
KPI			実施年度	
・西田報告のデータ整備の標準（進行・実績） ・西田報告データ基盤の構築（進行・実績） ※取組みの性質、KPIの標準化は困難であることから、本構想においては記載しない。			令和6年度～令和7年度	

3.2.4. R7-1：海洋観測データによる漁業支援システム

(1) 背景及び目的

気象・海象に関しては近年の衛星観測技術、その解析技術の発展と通信環境向上により船上へもその成果が常時届くようになった。その代表格が、JAFIC（漁業情報サービスセンター）が提供する「エビスクン」である。沖合で活躍するかつお一本釣り、まき網、さんま棒受網漁業などでは不可欠なツールとなっており、更なる活用技術の進展が期待される。また、近年、そのカバー海域が世界中に広がっていることも心強い。一方で、中高緯度帶のように海流が流れ込み水温、海流、海面高などが分かりやすく変化する海域に対し、低中緯度帶、洋心部などは相当広い海域においても各数字にあまり変化がなく、漁場探索に必要な更なる要素の解明と追加、そのセンシング技術の確立が待たれる。併せて、海流や気象・船のサイズや能力などを合わせた条件から導き出される最適航路の選択技術、入港、水揚げ時間から逆算した適正速力の選択なども省エネルギー化や乗組員の休息確保に繋がる技術として期待される。

(2) コンセプト（＝不確実性への挑戦）

根・勘・運と言われた漁の三要素は、実はすべて科学で解明されるはずである。その解明には途方もない費用と年月がかかると予想されるが、デジタルをもとにした「エビスクン」に代表される漁撈支援技術は漁業における不確実性の解消に相当程度迫るものである。なるべく多くの漁業種、海域において、なるべく多くの要素の観測を基盤として、これからも海と魚の謎に迫っていくなければならない。幅広い対象海域・魚種・漁業種の漁船が基地とし、経済的で安全な航海への願いも強い本市がそのアプローチの拠点として現場のリーダーを務めたいと考えている。

(3) 事業概要

- ① 適用領域
漁船漁業（遠洋・沖合）
- ② 取組み内容
・海洋ナビゲータ「エビスクン」の機能拡張
・カツオ・マグロ AI 漁場予測や商船運航システム応用等
- ③ 活用するデジタル技術
・衛星/IoTデータ
・AI 解析の活用による漁場形成予測、航海ルート設定
- ④ 期待される直接的な効果
・漁場形成予測による計画的な操業
・操業/安全かつ最短の航路の選択、燃料コストの削減
- ⑤ 地域経済へ・社会の波及効果
・漁船漁業の安定と発展
・漁獲物の安定搬入

・燃料補給業務の最適化 ⑥ 乗り越えるべきハードル ・海洋観測技術の開発、JAFICとの共同開発体制、通信費用の低減 ⑦ KPI ・「エビスクン」等漁業支援技術の導入漁船数（5年間で20%増） ⑧ ベンダー・ステークホルダー JAFIC、水産庁 他 ⑨ 実施期間：令和7年度～令和8年度 本取組みは、「エビスクン」の機能拡張や、既に商船の分野で活用されているサービスの漁船への実装であり、取組みに係る技術的なハードルは高くないと考えられるが、関係機関への要望・交渉等の期間を設ける必要があることを考慮し、実施期間を令和7年度～令和8年度とする。																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>取り組み</th> <th>適用領域</th> <th>適用するデジタル技術</th> <th>課題解決、期待効果</th> <th>乗り越えるべきハードル</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>海洋ナビゲータ「エビスクン」の機能拡張 カツオ・マグロAI漁場予測や商船運航システム応用等</td> <td>漁船漁業（遠洋・沖合）</td> <td>衛星/IoTデータ AI解析の活用による漁場形成予測、航海ルート設定</td> <td>漁場形形成予測による計画的な操業 操業/安全かつ最短の航路の選択、燃料コストの削減</td> <td>海洋観測技術の開発、JAFICとの共同開発体制</td> </tr> <tr> <td colspan="5">参考情報（事例・技術・規制 等）</td></tr> <tr> <td colspan="5"> <p>漁業向け海象・気象情報サービス「エビスクン」 https://www.ipogocenter.com/</p> <p>漁船運航データの商業活用例（JAFIC） https://www.ipogocenter.com/reason/reason_20201003.html</p> <p>航路計画決定システム開発（ワイヤーコース） https://rebonet.net/2020/05/16/creonnet-venus-wirethru.html</p> </td></tr> <tr> <td>KPI</td><td></td><td></td><td>実施年度</td><td></td></tr> <tr> <td>「エビスクン」等商業支援技術の導入漁船数（5年間で20%増）</td><td></td><td></td><td>令和7年度～令和8年度</td><td></td></tr> </tbody> </table>	取り組み	適用領域	適用するデジタル技術	課題解決、期待効果	乗り越えるべきハードル	海洋ナビゲータ「エビスクン」の機能拡張 カツオ・マグロAI漁場予測や商船運航システム応用等	漁船漁業（遠洋・沖合）	衛星/IoTデータ AI解析の活用による漁場形成予測、航海ルート設定	漁場形形成予測による計画的な操業 操業/安全かつ最短の航路の選択、燃料コストの削減	海洋観測技術の開発、JAFICとの共同開発体制	参考情報（事例・技術・規制 等）					<p>漁業向け海象・気象情報サービス「エビスクン」 https://www.ipogocenter.com/</p> <p>漁船運航データの商業活用例（JAFIC） https://www.ipogocenter.com/reason/reason_20201003.html</p> <p>航路計画決定システム開発（ワイヤーコース） https://rebonet.net/2020/05/16/creonnet-venus-wirethru.html</p>					KPI			実施年度		「エビスクン」等商業支援技術の導入漁船数（5年間で20%増）			令和7年度～令和8年度	
取り組み	適用領域	適用するデジタル技術	課題解決、期待効果	乗り越えるべきハードル																										
海洋ナビゲータ「エビスクン」の機能拡張 カツオ・マグロAI漁場予測や商船運航システム応用等	漁船漁業（遠洋・沖合）	衛星/IoTデータ AI解析の活用による漁場形成予測、航海ルート設定	漁場形形成予測による計画的な操業 操業/安全かつ最短の航路の選択、燃料コストの削減	海洋観測技術の開発、JAFICとの共同開発体制																										
参考情報（事例・技術・規制 等）																														
<p>漁業向け海象・気象情報サービス「エビスクン」 https://www.ipogocenter.com/</p> <p>漁船運航データの商業活用例（JAFIC） https://www.ipogocenter.com/reason/reason_20201003.html</p> <p>航路計画決定システム開発（ワイヤーコース） https://rebonet.net/2020/05/16/creonnet-venus-wirethru.html</p>																														
KPI			実施年度																											
「エビスクン」等商業支援技術の導入漁船数（5年間で20%増）			令和7年度～令和8年度																											

3.2.5. R7-2：海業振興情報発信基盤 “みんなの港”

(1) 背景及び目的

水産クラスターの進化を榜標し、特定第三種漁港としての復旧を進め、「水産と観光の融合」を大震災後のテーマときた本市にとって「海業」は正にその復興の姿を言い当てた言葉である。七つの海に展開する漁船が居並ぶ港を中心に、魚市場、沿岸漁業・養殖施設、景勝地、博物館施設、アカデミティ、食、海産品、釣りなどのコンテンツを取り揃えてきた。来訪者がこれら活きの良い港町を満喫するためには、効率よく旬の情報を入手出来なければならない。加えて、顧客満足度を向上させるためにはサービスの提供者側がタイマーーな顧客データに基づき打ち手を繰り出す必要がある。これら二つのニーズを解決する中心技術がデジタルである。

(2) コンセプト（＝不確実性への挑戦）

スマートフォンでの今朝の気仙沼情報が全てわかり（丸わかり）、飲食・物販などの顧客データがサービスを向上させ、市内外の誰もが楽しめる”みんなの港”を実現する。気仙沼DMOの戦略組織である気仙沼地域戦略が発信する「気仙沼さ来てけらいん web」、顧客へポイントサービスを行いつ顧客データを收集する地域カード「クルーカード（アプリ）」（市外28,000人、市内20,000人）を中心でデジタルによって顧客と顧客、顧客と市内事業者、市内事業者同士が繋がり、顧客満足度を向上させ、更なる誘客に繋がる正の循環を達成したい。

また、写真付き「今朝の定置網」や「魚市場水揚げ情報」など漁港らしい発信で世界どこにいてもビジュアルを楽しめるコンテンツを展開、水産・気仙沼フレンドリーな人を増やしていきたい。気仙沼の目指す「海業」はデジタルにより対象を世界に広げ、かつデータをベースとしたマーケティングを戦力とするものである。

(3) 事業概要

- ① 適用領域

4. 報告 1 – 2 R7-1：海洋観測データによる漁業支援システムの構想②

<R7-1> 海洋観測データによる漁業支援システム

(不確実性への挑戦)

根・勘・運と言われた漁の三要素は、実はすべて科学で解明されるはずである。その解明には途方もない費用と年月がかかると予想されるが、デジタルをもとにした「エビスくん」に代表される漁撈支援技術は漁業における不確実性の解消に相当程度迫るものである。なるべく多くの漁業種、海域において、なるべく多くの要素の観測を基盤として、これからも海と魚の謎に迫っていかなければならぬ。幅広い対象海域・魚種・漁業種の漁船が基地とし、経済的で安全な航海への願いも強い本市がそのアプローチの拠点として現場のリーダーを務めたいと考えている。

取り組み	適用領域	活用するデジタル技術	課題解決、期待効果	乗り越えるべきハードル		
海洋ナビゲータ「エビスくん」の機能拡張 カツオ・マグロAI漁場予測や商船運航システム応用等	漁船漁業 (遠洋・沖合)	衛星/IoTデータ AI解析の活用による漁場形成予測、航海ルート設定	漁場形成予測による計画的な操業操業/安全かつ最短の航路の選択、燃料コストの削減	海洋観測技術の開発、JAFCとの共同開発体制		
参考情報（事例・技術・規制等）		ベンダー・ステークホルダー	地域経済・社会への波及効果			
漁業向け 海象・気象情報サービス『エビスくん』 https://www.jafic.or.jp/service/ebisukun/		JAFC、水産庁 他		漁船漁業の安定と発展 漁獲物の安定搬入 燃料補給業務の最適化		
商船運航データの漁業活用 (JAFC): https://www.shipdatacenter.com/notice/news/20210430.html		JAFC、水産庁 他		漁船漁業の安定と発展 漁獲物の安定搬入 燃料補給業務の最適化		
航海計画策定システム開発 (ウェザーニュース): https://robotstart.info/2020/06/16/unmanned-vessels-weathernews.html		JAFC、水産庁 他		漁船漁業の安定と発展 漁獲物の安定搬入 燃料補給業務の最適化		
KPI	実施年度					
「エビスくん」等漁業支援技術の導入漁船数（5年間で20%増）	令和7年度～令和8年度					

5. 報告2 今年度取り組みスケジュール

取組みの優先順位の見直し

分科会	取組	見直し	R6年度	R7年度	R8年度	R9年度
A	R6-1:洋上支援デジタル基盤-Phase1-	見直し前				
		見直し後				
	R7-1: 海洋観測データによる漁業支援システム	見直し前				
		見直し後				
B	R6-2: 漁業／水産／海業 求人ポータル・人材バンク	見直し前				
		見直し後				
	R8-1: 海の“見える化”・海況データ共有基盤	見直し前				
		見直し後				
C	R7-2: 海業振興情報発信基盤“みんなの港”	見直し前				
		見直し後				
D	R7-3: デジタルハーバーマネジメントシステム	見直し前				
		見直し後				
E	R6-3: 水産行政・研究データ基盤	見直し前				
		見直し後				
	R8-2: 水産バリューチェーン情報連携プラットフォーム	見直し前				
		見直し後				

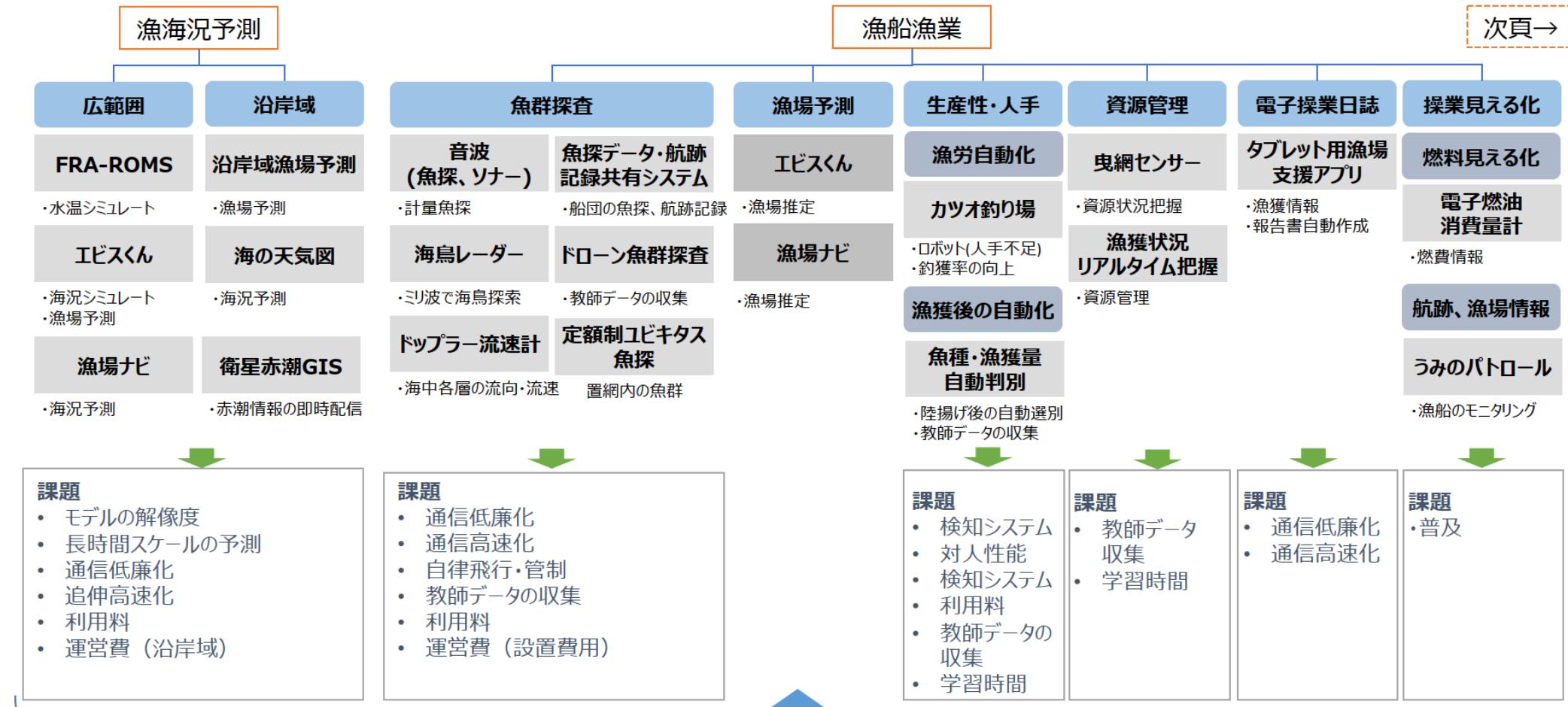
分科会Aのスケジュール案

分科会の開催	10月			11月			12月			1月			
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
分科会の開催		勉強会			分科会①			分科会②			分科会③		
R6-1: 総論、機関長支援													
現況把握				ソリューション整理									
関係機関協議					総務省、水研機構、KDDI、船主等								
事業展開可能性検討													
実証実験													
まとめ													
R6-1: その他支援（漁労長支援、船長支援、生活支援）													
現況把握				ソリューション整理									
関係機関協議					総務省、厚労省、ゼクト等								
事業展開可能性検討													
まとめ													
R7-1													
現況把握													
関係機関協議					JAFIC、水産庁、船主、沿岸漁業者等								
事業展開可能性検討													
まとめ													

漁海況、漁船漁業におけるデジタル技術には以下のようなモノがある。

その中で、漁船漁業に関する技術では、魚群探査、魚種・漁獲量の自動判別（AI解析）のための教師データの収集が課題となっている。

出典：水産庁資料より事務局が再編



拠点におけるデジタル技術の適応上の課題（拠点モデルに応じた課題）

7. 協議1 取組みゴールイメージ

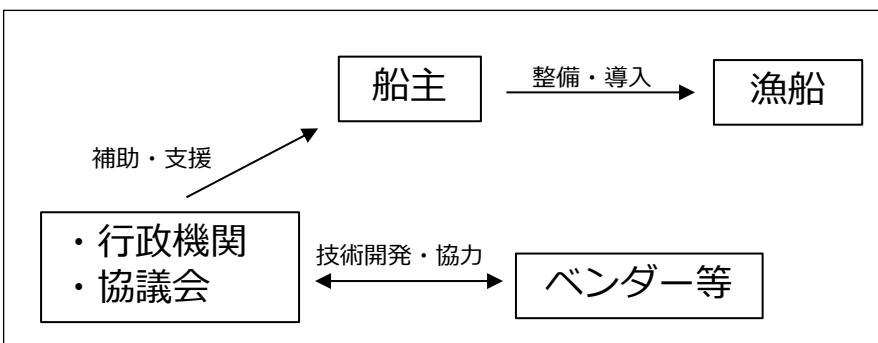
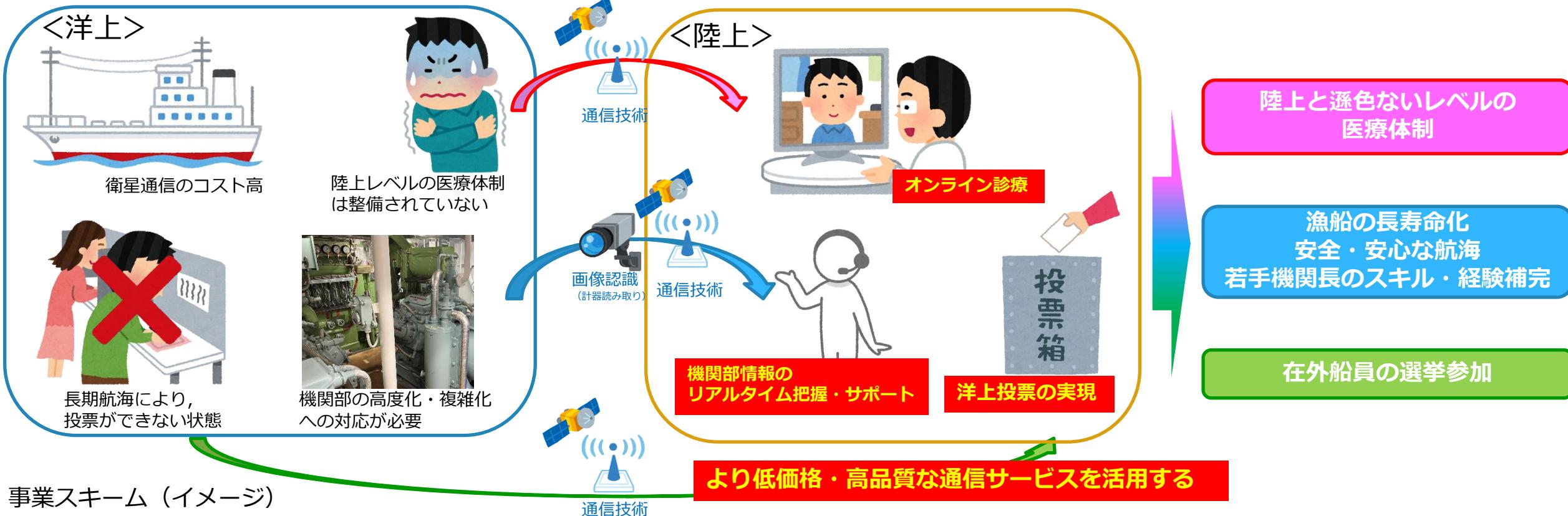
	内容	取組みの必要性	現状の課題	事業化のプロセス
漁労長 に対する支援	漁場形成予測	操業の効率化	JAFIC提供「エビスくん世界版」の試用運転中	R7-1：海洋観測データによる漁業支援システムにて「エビスくん」の機能拡張を検討
船長 (衛生管理者) に対する支援	オンライン診療 (衛生管理者への支援)	漁船員の福利厚生の向上	陸側の支援体制の確保 (24時間診断体制等)	陸側の支援体制構築に関する可能性検討
機関長 に対する支援	①冷凍機の取扱い支援 ②機関部における会話	①機関長の高齢化・人材不足, 冷凍機の経験者不足 ②騒音対策	①AIによる冷凍機の要修理時期の予測 ②陸上に近い通信速度の達成	①AIの深層学習 ②（「共通」に同じ）
乗組員（船員） に対する支援	①通信環境の充実 ②洋上投票体制の構築 ③デジタル船員手帳の導入 ④労働時間管理の電子化・効率化 ⑤産業医による巡視	①漁船員の福利厚生 ②漁船員の選挙権の確保 ③船員に係る行政手続きの効率化 ④船員の労務管理 ⑤船員の健康管理	①陸上に近い通信速度の達成 ②既存のFAXによる仕組みのデジタル回線への対応 (洋上投票の仕組みは構築済み) ③国土交通省海事局においてデジタル化を検討中 ④同上 ⑤陸上に近い通信速度の達成 (オンライン巡視等の技術は構築済)	①（「共通」に同じ） ②洋上投票の仕組みのデジタル回線への対応 ③海事局における検討待ち ④同上 ⑤（「共通」に同じ）
その他	①海技士免許の洋上取得 ②船舶のオンライン監視	①免許取得の効率改善 ②操業の安全航行管理	①免許試験の洋上実施天順等の作成 ②陸上に近い通信速度の達成	①洋上での実施手法の検討 ②（「共通」に同じ）
(共通)	—	—	領海外の高速通信技術の使用許諾ルールが未整備 ※スターリンク（アメリカ合衆国の民間企業が運用している衛星インターネットアクセスサービス）による通信技術は確立済	使用許諾ルールの構築待ち

8. 協議 1 (参考資料 1) <R6-1> 洋上支援デジタル基盤 -Phase 1-

U A

(不確実性への挑戦)

少子高齢化、スマートフォンの日常化の中で、漁船漁業の新規就労者確保を図るとともに航海の安全と乗組員の健康を守る。安全安心で内地フレンドリーな洋上環境の創出を図る。



**漁船漁業最大の課題である乗組員不足の解消
気仙沼漁港を基地とする漁船隊の維持**

KPI	実施年度
遠洋まぐろ漁船・近海まぐろ漁船・遠洋かつお漁船新規乗組員 宮城県北部船主協会扱い人数 (2018-2022: 80人/5年 → 2024-2028: 100人/5年)	令和6年度～令和8年度

9. 協議1（参考資料2）取組み別勉強会

発言者	発言要旨
菅原市長	<p>① 機関長支援・オンライン診療（衛生管理者支援），洋上投票という取組みが主となるとは思うが，例えば日本人船員とインドネシア人船員間の情報共有等について支援が必要な場合があったりするのか，船中における（特に外国人船員の）労務管理において何か役に立つものがあれば，そのような取組みを4つ目として追加することもあり得る。</p> <p>② オンライン診療については，ある程度の範囲内で，内航船において近しいことを取り組んでいるところ。船員の命に関わる重篤な病気に対して，少しでも救命の助けになることができるか，関係法令との絡み等について政府や有識者と意見交換等をしていく必要がある。</p> <p>③ 洋上投票については，現在のFAX投票では対応できない（FAXが利用できない）ことに加え，衆議院選挙のように選挙日程が不定期であったり，出航直前まで乗組員が確定しないことから船長の手続きが追い付かなかったりで実施率が下がったまま。</p> <p>④ 在外選挙においては，政府においてオンライン投票の実現に向けて検討がなされているところであるので，我々としては，政府の動きを注視しつつ，在外選挙とあわせて漁船員のオンライン投票が実現できるよう要望活動・情報共有をしていくべき。</p> <p>⑤ 機関長支援については，最たる心配要素である冷凍機のみに限らず，総合的な支援ができるようなものを想定している。</p>
種子野補佐官	<p>① インマルFXの通信速度（海上からの発信）は2mbpsであるが，Starlinkはその50倍の100mbpsであり，ここに大きなブレイクスルーがある。（例えばビデオ通話に必要な通信速度は最低3mbps）</p> <p>② 国内においてStarlinkの適用範囲が12海里となっているのは，総務省の管轄範囲が領海内に限られるためである。EEZや公海における通信については国際上グレーゾーンであり，今後の動きを確認する必要がある。技術的には公海上でも可能という話があるが，それを許可する主体が存在しないのが現状。総務省や水研機構に確認が必要。</p>
気仙沼漁協・斎藤組合長	<p>① 國際的または国内の電波（周波数帯）の割当についてはさまざまな問題がある。例えば，外国の大型まき網船で利用しているラジオVは，アメリカでは許可されているが日本では許可されていない。</p> <p>② 機関部支援・医療行為・洋上投票等を実現するにあたって設備・サービスの両方が必要。</p> <p>③ 取組みが進むことで，機関部以外の支援等も進んでいくと思われる。</p>
勝倉漁業・勝倉社長	<p>① すべての船業界が機関部員に手を招いている中で，まぐろ漁船は冷凍機があるという理由で敬遠されてしまう現状がある。そういう不安を取り除くことができないか。</p> <p>② 海技士の講習を洋上でオンライン受講できないか。</p> <p>③ 船主として，船の安全監視をしたい。オンラインで船の様子がわかり，相互にコミュニケーションが取れたらよい。</p> <p>④ インマルFX→Starlinkというより，双方の長所・短所を考慮して，うまく利用する形になるのではないか。（インマルFXからGX回線を切り，FB回線のみとし，GX回線が担っていた部分をStarlinkに置き換える等）</p>
カネダイ・佐藤社長	<p>① 漁業者の目線では，ベテランでない機関部員の支援は大切。それを支える基盤として，Starlinkの活用可能性はある。</p> <p>② 技術の進歩による高品質化・低価格化の流れを注視する必要があるが，その流れはあまり速くないという空気感も感じているので，制約の範囲内でできることをやるというイメージになるかと思われる。</p> <p>③ ハードに対する投資も必要なので，協力先を探す必要もある。</p> <p>④ 気象・海象における情報提供サービス自体は存在するが，船側のハード及び利用者の対応能力がボトルネックになっている。</p>
トライデントラボ・畠山社長	<p>① 冷凍装置を中心に取り組んでいるが，それ以外の対応として，ハンディカメラと骨伝導ヘッドホンを導入し，試験をしている。</p> <p>② 物流2024年問題で，漁船の機関長が商船に引っこ抜かれる可能性もある。新米機関長の支援が今後必要になる。</p>

10. 協議2 洋上通信環境の調査について

R5.10.26 : 総務省ヒアリング要旨

- ① 現在スターリンクについては、日本の領海内での運用で免許している。
- ② スターリンクが使用している14GHz帯の周波数は、他国で陸上無線局に使用されており、それらへの影響が出るのか、どこまでの範囲なら影響が出ないのか、明確になっていない。
- ③ 領海外でのニーズが非常に高いのは総務省も承知しており、年度内には領海外で問題ない範囲を示したいと検討中。
- ④ すでにスターリンクを使用している外航船やコンテナ船は、おそらく日本船籍ではなく外国船籍で、外国政府から免許され運用していると思われる。外国政府が他国への影響をどう考えているのかは、把握しかねている。
- ⑤ (領海外において) 技術発展のため一時的に免許する「実験試験局」の制度はある。気仙沼市が通信事業者とともに実験試験局の相談相談をする際には相談に応じる。



Q : 洋上の通信環境を確認するため、12海里以内における実験実験を行うため、通信事業者と協議してよいか。
(実験例) 洋上と陸上とのビデオ通話など

通信環境と法人向けプラン (R5.8.2 : KDDI Starlink説明会資料)

サービス名 (提供事業者)	BGAN (インマルサット)	Certusランド (イリジウム)	Starlink Business
通信イメージ			
衛星タイプ	静止衛星	低軌道周回衛星	低軌道周回衛星
衛星機数 (2023/6時点)	14機 (日本エリアは2機でカバー)	66機	4000機+
端末サービス	音声通話 + 従量制データ通信		定額データ通信
データ通信速度 (ベストエフォート)	~0.7Mbps		下り期待値40-220Mbps
データ通信遅延	~数秒		25~50ミリ秒
利用周波数帯	Lバンド		Kuバンド

KDDI Copyright© KDDI corporation. All Right Reserved

ご請求項目		ご請求 金額	税金	ご提案内容
一時金	必須	使用契約料	13,200円	税込
	必須	端末代金	431,750円	税込 Starlinkキット・配送料・管理料込
月額 料金	選択	ビジネス固定1TByteプラン	32,000円	非課税 (免税)
		ビジネス固定2TByteプラン	63,000円	
		ビジネス固定6TByteプラン	189,000円	
		ビジネス移設50GByteプラン	37,000円	事前登録した地点にStarlinkキットを設置して、本サービスをご利用になれるプラン 国内の任意の場所にStarlinkキットを設置して、本サービスをご利用になれるプラン
		ビジネス移設1TByteプラン	145,000円	
		ビジネス移設5TByteプラン	725,000円	
その他 一時金	必須	KDDIサポートパック	33,000円	税込 24時間365日 受付・端末交換・端末ケア対応
	個別 ご相談	アンテナ設置等	個別御見積	課税対象 個別御見積でのご対応

「まずは試してみたい」というお客さま向けに、サービス検証の機会もご提供しております
詳しくはKDDI営業担当までお問い合わせください

KDDI Copyright© KDDI corporation. All Right Reserved

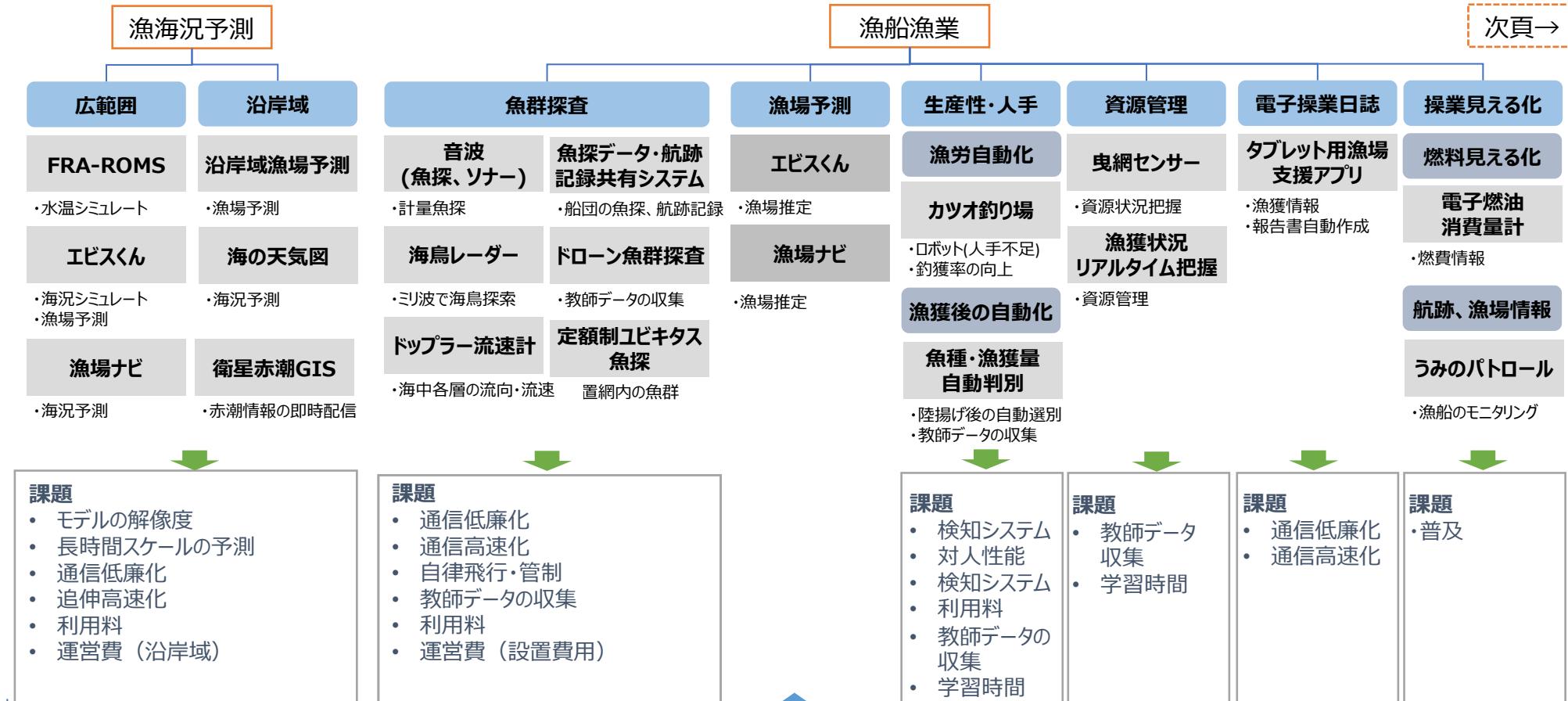
水産業に関するデジタル技術について① (漁海況／漁船漁業)

資料5

漁海況、漁船漁業におけるデジタル技術には以下のようなモノがある。

その中で、漁船漁業に関する技術では、魚群探査、魚種・漁獲量の自動判別（AI解析）のための教師データの収集が課題となっている。

出典：水産庁資料より事務局が再編



拠点におけるデジタル技術の適応上の課題（拠点モデルに応じた課題）

デジタル技術リスト① – 漁海況予測

資料 5

No.	《漁海況予測》	概要	状況（経緯、利用料、その他）	活用技術	課題	備考(情報項目等)
1	〈実装段階〉 FRA-ROMS II (改良版我が国周辺の海況予測システム) * 水産研究・教育機構	資源評価調査や漁場形成・漁海況予測の推進と資源変動要因の解明のための基盤情報として、我が国周辺における海洋の過去解析図と2ヶ月先までの予測図を提供。 ○海況予測 ○資源研究	2012年5月からFRA-ROMSを運用し、当該システムは改良版。米国ラトガース大学で開発されたRegional Ocean Modeling System (ROMS)を海洋モデル基盤として構築。データの同化にはEOF結合モードを用いた3次元変分法を採用（衛星観測データ、調査船の現場データを取り込む）。情報源は、水産機構、水試、気象庁、海外研究機関（米NOAA、仏Ifremer等）	スパコン 人工衛星 観測ロボット (Argo、フロート、水中グライダー)	モデルの高解像度化 長時間スケールの予測(気候変動対応) アプリ化	▽データ範囲 ・ 過去データ(2003年～2022年) ・ 予測データ(2022年7月～9月) ※2ヶ月先 ▽データ要素 ・ 水温 ・ 塩分 ・ 流動 ・ 海面高度 ・ 水温偏差場
2	〈実装段階〉 エビスくん (海象・気象情報サービス) * JAFIC	漁業で有用となる水温や潮流、気象情報などをインターネットを通じ、沖合でも活用可能のように加工して提供。 海象情報は、人工衛星の観測データと協力漁船からの実測値を解析し作成。気象情報は、気象業務支援センターが配信する気象庁データを提供。	2006年に「エビスくん」の前身のソフト開発に着手。2008年に高精度水温図や気象情報を洋上の漁船で見ることができるシステムの開発。2009年に総合サービス化。 現在、漁業者が有償利用。 [料金：沿岸版(1.1万円/月)、標準版(2.31万円/月)、潮流情報有版(3.08単位/月)、中型イカパック&アカイカオプション(1.76万円/月)、中型イカパック(0.44万円/月)、サンマパック*サンマ漁船のみ(0.7万円/月)、サンマAI漁場予測情報(1.32万円)]	協力漁船情報 人工衛星 ARGOSブイ AI	通信の低廉化 通信の高速化	▽海象情報 ・ 日報海面水温図 ・ 新解析水温図 ・ リアルタイム水温図 ・ 下層水温図 ・ 海面高度図 ・ ヒマワリ水色図 ▽気象情報 ・ ピンポイント風向風速・波高予測 ・ 風向風速予測図 ・ 波高予測図 ・ 気圧配置予測図 ・ 降水量予測図
3	〈実装段階〉 漁場ナビ (海況予測) * Ocean Eyes社	衛星データ、高解像度モデルによる予測データ(最大14日先、2km2)、中層の海水温、潮流データ、潮目マップの表示(好漁場の推定)、AIによる雲除去海水温の表示することができる。適用範囲は、沿岸から遠洋まで網羅。	2010年、JAMSTEC「気候変動適応研究推進プログラム」、2016年、JST CREST-AI研究プロジェクト「FishTechによるサステナブル漁業モデルの創出」が元になる。2019年、CREST加速フェーズ研究開発に採択。2019年4月1日、同社設立。 現在、漁業者が有償利用。 [日本周辺小海域(5万円/月/1海域)、(9万円/月/2海域)、西太平洋中海域(11万円/月/1海域)、(19.8万円/月/2海域)、東沖・南沖(25万円/月/1海域)]	スパコン 人工衛星 AI	コスト 計算機資源 予測モデルの開発	▽データ要素 ・ ひまわり海水温 ・ 雲除去海水温(AI解析) ・ 日本近海モデル海水温 ・ 日本近海モデル流向流速 ・ 広域モデル海水温 ・ 広域モデル流向流速 ・ クロロフィル ・ 海面高度 ・ 潮目

デジタル技術リスト②－漁海況予測（つづき）

資料 5

No.	《漁海況予測》	概要	状況（経緯、利用料、その他）	活用技術	課題	備考
4	<p>《実証段階》 漁場予測システム (九州大学他)</p> <p>* 水産庁事業・産官学民コンソーシアム</p> <p>※沿岸域の漁場予測 ※スマート沿岸漁業推進事業共同実施機関(実施主体：いであ株式会社)</p>	<p>九州大学が中心となって、漁業者参加型の海域観測網を整備した上で、観測データを用いた高精度の沿岸海域モデルを開発。漁船に搭載される安価で簡易CTD等の計測センサーにより、潮目、水温分布の情報を高頻度で漁業者に提供する仕組。</p> <p>取得した観測データから周辺海域のどこに漁場が形成されるかの予測モデルの開発と、予測情報配信アプリの開発(漁場の見える化)。</p> <p>* 7日先の海況予測情報 (2022年3月)</p>	<p>本事業は、福岡、佐賀、長崎の九州北部3県の海域をパイロットエリアとして3年間の開発フェーズを終え、2021度から「スマート水産業推進事業」のうちICTを利用した漁業技術開発事業」にてより広範囲な沿岸海域でスマートな漁業技術の実証試験を実施。</p> <p>観測・予測アプリ(よちょう)は、日本海西部・東部向けに開発し、波浪予測の表示も試行。公式価格は、年間10万円（税抜き）。観測協力者は無償化。</p>	<p>クラウドストレージ スペコン（九大） CTD*(漁具に設置) 潮流計(参加漁船) 通信(スマホ)</p> <p>*...Conductivity Temperature Depth : 電気伝導度、水温及び深度を測定する機械</p>	<p>運営費負担(コスト) サーバー確保 漁船側の利用アンテナ及びデータ受信率 S-CTD観測(200m深計測モデル)における漁業者の作業負担</p>	<p>零細な小型の沿岸漁業では未だ「経験」と「勘」を頼りにした操業が続き、沿岸漁業者ではパソコン情報とは無縁の高齢者が多く、また経済的余裕もないため、小型漁船のICT化は進んでいない（大型船に有利な環境）。</p> <p>▽データ要素：漁業現場の海洋観測 ・ 水温 ・ 塩分</p> <p>▽データ項目：海況予測 ・ 水温・塩分の分布予測 ・ 海流の方向・流速予測</p>
5	<p>《実装段階》 海の天気図</p> <p>* 宮崎県水産試験場</p>	<p>海で操業中の漁船が集めた水温や潮流、波の状態などの海況情報を漁業者に無料で提供したもの。</p> <p>海上のGPS、水温計、潮流計の情報を10分毎に水産試験場に転送し、漁船情報、黒潮流軸、海面水温等の海況情報を統合し、表層総合海況情報の画像に変換。</p>	<p>日向灘海面の海況情報を提供するシステムの開発に取り組み、2015年度より運用。</p>	<p>GNSSデータロガー GPS 水温計 潮流計 サーバー</p>		<p>リアルタイムの情報によって、漁群発見の精度が高まり、不要な出漁も減少。宮崎県内の中型まき網漁では、年間2億円の経済効果を生み出した。</p>
6	<p>《実装段階》 衛星赤潮GIS</p> <p>* JAFIC</p>	<p>ウェブサイトによる情報提供。ウェブGIS技術と衛星観測技術を活用し、有明・八代海の赤潮発生状況を情報配信。</p>	—	衛星データ GIS	—	—

※参考URL等をもとに凸版印刷株式会社にて作成

デジタル技術リスト③ – 漁船漁業

資料 5

No.	《漁船漁業》	概要	状況（経緯、利用料、その他）	活用技術	課題	備考
7	<p>■魚群探査 〈実装段階〉 高解像魚群探知 「AquaMagic」 * 株式会社AquaFusion</p>	<p>「AquaMagic」は、FINE(Fast INterval Echosounding) Technologyによる、高解像魚群探知機。超音波の連続送信を実現(CDMA方式の水中超音波)。従来の技術に比べ133倍高速で海底探査が可能。5mmのマクロプラスチックも可視化。船舶に取り付け、海中のデータを自動解析、魚を判定し魚体長の計測可能。</p>	<p>水中探査は、70年前から超音波を使用し、秒速1500mで海中を進む超音波を送信し、魚群や海底の反射波を受信し魚影や海底の地形を捉えてきた。5年前に東北学院大学・松尾教授との議論から着想。2017年にAquaFusion社を設立。</p> <p>AquaMagicの購入価格(165万円)</p>	CDMA方式の超音波技術	コスト	<p>5cmの魚1匹1匹を識別する事ができる高解像魚群探知機。</p> <p>▽データ項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・魚体長計測(魚のサイズ) ・密度計測(魚群の密度) ・魚体識別機能
8	<p>■魚群探査 〈実装段階〉 「海鳥レーダー」 (高出力Sバンド、60kW) * 古野電機株式会社 (FURUNO)</p>	<p>海鳥レーダー(FAR-2268DS)は、遠距離探知性能が飛躍的に向上するハイゲインアンテナSN30DFにより、遠距離探知性能が従来比10%向上。鳥の活性、群れの濃さ等を把握。最大48NM先まで補足可能。他船も見分けることが可能。</p>	<p>1986年にプロの漁師向けに世界初の海鳥探知技術の実用化(双眼鏡では見えない最大20NMを実現)。</p> <p>漁船向けに独自開発したSバンドレーダーを応用。その後、海鳥レーダーは小型船向けのXバンドレーダーに応用(バードモード)。</p>	レーダー	コスト	<p>海鳥、船舶以外に小さな物標も検知。</p> <p>▽データ項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海鳥 ・船舶 ・小さな物標 ・水温航跡(漁場把握)
9	<p>■魚群探査 〈実装段階〉 「ドップラ式流向・流速計」 * NORTEK社</p>	<p>水中に超音波パルスを発信し、水中を浮遊する散乱体(プランクトンや塵など)からの反射音波の周波数変化(ドップラーシフト)から流速を求めることができる。</p> <p>Nortek社のADVでは、5cm程離れた小さな領域の3次元流速を瞬時・高速に測定できるモデル。</p>	<p>NORTEK社は、水中音響を利用して海流や波などを測定する測器を設計、開発、製造メーカーである。1996年に設立(ノルウェー)。</p>	センサー	コスト	<p>▽データ項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・流向 ・流速

※参考URL等をもとに凸版印刷株式会社にて作成

デジタル技術リスト④ – 漁船漁業 (つづき)

資料 5

No.	《漁船漁業》	概要	状況（経緯、利用料、その他）	活用技術	課題	備考
10	<p>■魚群探査 〈実装段階〉 船団運営支援システム 「ISANA」</p> <p>* 株式会社ライトハウス</p>	<p>漁船向けIoTサービス(船団運営支援システム)は、画像共有機能(各船の魚群探知機、ソナー等の漁撈機器の可視化)、マップ機能(各船の位置・航跡の可視化)、船上カメラ機能、漁獲記録機能の4つで構成。専用デバイスを漁船に取り付け、専用タブレットで画面操作・確認を行う。</p>	<p>2017年末に創業。2019年にまき網やひき網等の船団漁業者が抱える、「他船の魚群反応や位置の把握が難しい」、「操業中に思うように船団運営ができない」等の課題に対応する船団運営支援システム「ISANA」を開発。これまでに200船団700隻以上に導入済。 ISANAの費用（30万円） [ISANAセット(30万円)、月額(1.1万円/月)、設置費用(3万円)]</p>	<p>魚群探知機、ソナーとの連携 クラウド通信</p>	<p>通信の低廉化 通信の高速化</p>	<p>▽効果 ・ 水揚向上 ・ 漁獲までの燃料代、所要時間の低減 ・ 後継者育成</p>
11	<p>■魚群探査 〈実証段階〉 ドローンを利用した高効率漁場探索システムの開発</p> <p>* 海洋水産システム協会 ※農業・食品産業技術総合研究機構「革新的技術開発・緊急展開事業(実証研究型)」</p>	<p>遠洋かつお漁業における魚群探索の効率化に資するため、ドローンを利用した高効率かつお魚群探索システムを開発。</p>	<p>農業・食品産業技術総合研究機構「革新的技術開発・緊急展開事業(実証研究型)」にて、2016年度より3年計画で、かつおの魚群探査への活用に向けた取組みを開始し、ドローン開発とともに、かつお魚群の指標となる鳥群及びその海面情報をリアルタイムで伝達・漁場構成の解析支援システムを開発し、かつお魚群探索システムを開発した。</p>	<p>多数機の自律飛行 管制システム インターフェース 多数機のアドホックネットワーク 飛行データ・画像データ受信システム 衛星通信 AI解析</p>	<p>自律飛行 管制 通信 教師データ収集</p>	<p>水産研究・教育機構では、ドローン空撮画像を利用した魚群自動探知モデルの構築コンペを実施(『魚群探知アルゴリズムの作成』)。</p>
12	<p>■漁場予測 エビスくん／漁場ナビ(前掲)</p>					

※参考URL等をもとに凸版印刷株式会社にて作成

デジタル技術リスト⑤ – 漁船漁業（つづき）

資料 5

No.	《漁船漁業》	概要	状況（経緯、利用料、その他）	活用技術	課題	備考
13	<p>■漁労自動化 〈実証段階〉 カツオ釣り機</p> <p>* 水産研究・教育機構、日光水産、タカハシ・インテックと共同研究</p> <p>※スマート水産業推進事業（2019年度～）</p>	遠洋かつお釣漁業は、刺身用カツオ5万トン前後を供給する重要な漁業であり、高い釣獲技術を有する乗組員が必要とされる。遠洋かつお自動釣り機の開発では、大型魚を釣り上げるため、高出力のサーボモータの採用。船のゆれに応じた竿の動作で擬餌針を水中に保つよう改良した。	水産研究・教育機構の開発調査センターが共同研究で開発。2015年に既存機の課題整理、2016年度から産業用ロボットで使用する電動化サーボモーターと減速機を組み合わせた装置を開発。2017年に実証機(モータ出力向上)。2018年に改良型機2の導入(9軸センサ、防水強化)。2019年2月には、南方の北緯中南漁場で対人62.9%の釣獲率を実現。実証機の価格は150万円/台。	ロボット 高出力モーター	コスト 検知システム 防水機能 対人釣獲率	平成29年度省エネ・省コスト・省力化技術導入実証事業
14	<p>■曳網センサー 〈実証段階〉 曳網、漁獲状況リアルタイム把握</p> <p>* 公立はこだて未来大学、北海道・留萌市（ナマコの資源管理）</p>	ナマコ桁網漁船全16隻がお互いの位置情報と漁獲情報を共有することでナマコの資源状況をより正確に把握し、資源管理に取り組む。	北海道・留萌市では、はこだて未来大学が中心となり、操業日誌のデジタル化に取り組む。	センサー IoT 通信	コスト	曳網時刻と漁獲データから水産試験場で資源状況を把握。
15	<p>■魚種・漁獲量自動判別 〈実証段階〉 魚種・漁獲量自動判別</p> <p>* 水産研究・教育機構</p>	定置網漁獲物では、青森県沿岸で漁獲されるサケやサバ、ワカシ（ブリ未成魚）等、機械学習を用いることで90%以上の精度で魚種判定を行い、画像データからサイズを高精度に計測し選別が可能。	2018年度から3年計画で漁獲物の自動選別技術の開発。2020年1月には定置網漁獲物の自動選別実証試験を実施した。	画像処理 AI	教師データの収集	慢性的な新規就業者不足と高齢化による担い手確保、高生産性・高附加值化、効率化のため、漁獲物の陸揚げ後の水産業の生産性向上を目的に技術開発と実証を実施。

※参考URL等をもとに凸版印刷株式会社にて作成

デジタル技術リスト⑤ – 漁船漁業（つづき）

資料 5

No.	《漁船漁業》	概要	状況（経緯、利用料、その他）	活用技術	課題	備考
16	■魚種・漁獲量自動判別 〈開発・実証段階〉 魚種・漁獲量自動判別 * 東社シーテック	定置網で捕った魚の種類を人工知能で判定するシステム。判定部分は、サバ、アジ、ソウダカツオ、イワシ等の4種類の魚を98%以上の精度で見分ける。	2023年度の販売開始を目指す。AI判別魚種は漁港ごとにカスタマイズできる。導入費用は約4000万円を見込む。	画像処理 AI	教師データの収集 モーター制御	実用化までに選別の成功率を現在の90%程度から95%以上に高めるとともに、速度を1分当たり180匹～200匹へのアップを見込む。
17	■電子操業日誌 〈開発段階〉 タブレット用漁業支援アプリ * 水産研究・教育機構 ※国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の支援	漁業者が「どの魚を狙い」、「いつ」、「どこからどこまで」操業した結果、「どのような魚」が「どのような環境に生息し」、「どれくらい(サイズ・漁獲量)」をデータ化。漁獲情報の入力で水揚予想金額を表示。GPS情報と紐づけ、過去の操業記録を検索。2そうびきの沖合底びき網漁船は各隻の漁獲情報を自動集計。漁獲成績の報告書作成機能。	令和3年度より、山口県下関市(5ヶ統10隻)、長崎県長崎市(4ヶ統8隻)、愛媛県八幡浜市(1ヶ統2隻)の沖合底びき網漁船全船が漁業支援アプリを導入し、基礎研究の最終段階へ。	CTD 通信 通信機器 ソフトウェア	通信の低廉化 通信の高速化	2そうびきの沖合底びき網漁業では、2隻分の魚種・漁獲量を紙で集計するため、時間と手間がかかる。漁業者の手間を省いて、漁獲情報、位置情報、漁業環境情報等を収集しながら、漁獲成績報告書の自動作成なども行うアプリを開発。

※参考URL等をもとに凸版印刷株式会社にて作成

デジタル技術リスト⑤ – 漁船漁業 (つづき)

資料 5

No.	《漁船漁業》	概要	状況（経緯、利用料、その他）	活用技術	課題	備考
18	■航跡、漁場情報 〈実装段階〉 うみのパトロール * ハイテックシステム	小型の船舶にGPS機能をもつ「うみのパトロール」を乗せ、操業状態を見る化。船外機付き漁船向けで、漁船搭載端末は動静監視装置（通信モジュール、GNSS、動静監視センサを内蔵）、SOSボタン、バッテリ接続端子で構成される。 船外機付漁船が海に浮かぶと、漁船搭載端末は15秒ごとにGNSS情報をクラウドサーバーに送信し、ウェブサイトにアクセスルート、漁船の位置と航跡、GNSS情報から抽出した漁場が表示される。	–	センサー	–	うみのパトロールは、漁業者がSOSボタンを押すと緊急通報に接続できることや、クラウドサーバーを通じて海中転落や遭難等の可能性を常時監視でき、海難事故の早期把握が可能である。

※参考URL等をもとに凸版印刷株式会社にて作成