【　目　次　】

I.　課題名 1
II.　実施機関及び担当者 1
III. ねらい 1
IV. 方法 1
(1) 情報収集 3
(2) 有識者ヒアリング 3
(3) 現地調査等 3
(4) 意見交換会 4
(5) 漁港漁場漁村の現状分析 5
(6) ICT 活用の方向性の提案 5
V.　結果 6
(1) 情報収集の結果 6
(2) 有識者ヒアリングの結果 49
(3) 現地調査等の結果 53
(4) 意見交換会の結果 63
① 第 1 回 漁港・産地市場 63
② 第 2 回 施工・維持管理 72
③ 第 3 回 漁場整備 86
(5) 漁港漁場漁村分野の現状分析及び ICT 活用の方向性の提案 94
① 我が国における ICT 活用の現状 94
② 我が国における ICT 施策の現状 95
③ 漁港・産地市場における現状と ICT 活用の方向性 97
④ 施工・維持管理における現状と ICT 活用の方向性 100
⑤ 漁場整備における現状と ICT 活用の方向性 103
VI. 今後の課題 106

資料編

資料１　第 1 回意見交換会資料
資料２　第 2 回意見交換会資料
資料３　第 3 回意見交換会資料
資料４　産地市場における ICT 活用事例

Ⅰ．課題名

平成 29 年度水産基盤整備調査委託事業　漁港漁場分野における ICT 技術の活用検討調査のうち、漁港漁場漁村分野における ICT 技術の活用可能性検討調査

Ⅱ．実施機関及び担当者名

一般社団法人　水産土木建設技術センター

調査研究部　部長	安藤　亘
調査研究部　上席研究員	木村　智也
調査研究部　主任研究員	武田　真典
調査研究部　主任研究員	完山　暢

Ⅲ．ねらい

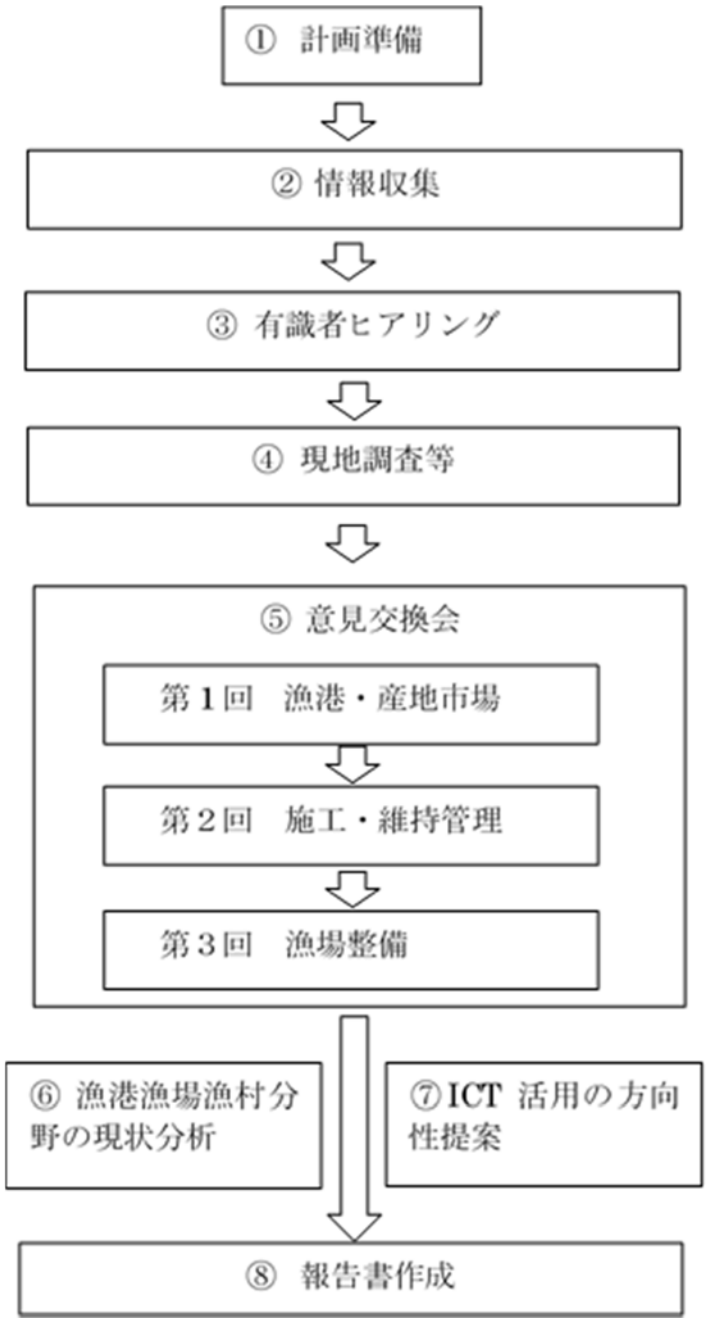
我が国の ICT（Information and Communication Technology：情報通信技術） インフラは世界の主要 24 カ国中総合評価で第 1 位（2009 年 8 月総務省公表）でありながら、ICT 国際競争力は 20 位付近で低迷している。ICT 利活用の遅れは社会の様々な分野（農林水産業、地方創生、観光、医療、教育、防災、サイバーセキュリティ等）でみられ、水産のインフラにおいては、セリ情報の電子化や海域の環境の把握、施設等の管理などで立ち遅れがみられている。

こうしたことから、我が国は「新たな情報通信技術戦略」（平成 22 年 5 月）を公表し、様々な施策を展開しているところである。水産庁においても、平成 29 年度を初年度とする漁港漁場整備長期計画の重点課題（①水産業の競争力強化と輸出促進、②豊かな生態系の創造と海域の生産力向上、③大規模自然災害に備えた対応力強化、④漁港ストックの最大限の活用と漁村のにぎわいの創出）の推進においては、ICT（情報通信技術）を効果的に活用し、水産基盤施設の整備や管理の高度化、合理化を図る必要があると考えている。

本調査は、漁港漁場漁村分野における ICT 技術の活用可能性を調査・検討し、漁港漁場漁村における ICT 活用の方向性を提案するとともに、現在取り組まれている ICT 技術活用事例を取りまとめること目的として実施した。

Ⅳ．方法

調査フローを図−１に示す。


① 計画準備
② 情報収集
③ 有識者ヒアリング
④ 現地調査等
⑤ 意見交換会
第１回　漁港・産地市場
第２回　施工・維持管理
第３回　漁場整備
⑥ 漁港漁場漁村分野の現状分析
⑦ICT 活用の方向性提案
⑧ 報告書作成

図−１　業務フロー

(1) 情報収集

漁港漁場漁村分野における ICT 活用の現状を把握するため、主にインターネットで公表されている資料から ICT 活用事例等の情報を収集し、「漁港」「漁場」「防災・漁村」「施工・維持管理」「データ活用」の 5 分野に分類・整理した。

また、内閣に設置された高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT 総合戦略本部）をはじめ、各省庁が取り組む ICT 施策について情報収集を行った。

(2) 有識者ヒアリング

上記で整理した 5 分野の専門知識や ICT に関する幅広い知見を有する有識者に対し、ICT 活用の可能性や ICT 導入にあたり留意するべき点等についてヒアリングを行った（表-1）。

表-1　有識者ヒアリング

氏名	所属・役職	ヒアリング分野	ヒアリング日
坂本世津夫	愛媛大学社会連携推進機構 教授	○データ活用	5 月 25 日
濱野 明	国立研究開発法人水産研究教育機構水産大学校 名誉教授	○漁場	6 月 2 日
山田 正	中央大学都市環境学科 河川･水文研究室 教授	○施工・維持管理	6 月 5 日
婁 小波	東京海洋大学海洋政策文化学部 教授	○漁港 ○防災・漁村	6 月 5 日
和田 雅明	公立はこだて未来大学 情報アーキテクチャ学科 教授、マリン IT ラボ ラボ長	○漁場 ○データ活用	6 月 8 日
長野 章	一般社団全日本漁港建設協会 会長 公立はこだて未来大学 名誉教授	○漁港 ○防災・漁村 ○施工・維持管理	6 月 13 日

(3) 現地調査等

上記(1) 及び(2)で得られた ICT 活用事例の情報に基づき現地調査等を行い、現場における ICT 活用の実態、ICT 導入のメリット、課題等について調査した（表-2）。

また、ICT に関するセミナー等を聴講し最新知見等の情報収集を行った（表-3）。

表-2　現地ヒアリング

調査内容	ヒアリング対象者	調査日
産地市場における ICT 活用状況 他分野における ICT の状況	日立システムズ公共事業グループ主席コンサルタント　前田みゆき	8 月 2 日
松浦魚市場 産地電子情報ネットワークシステム	西日本魚市㈱相談役　田中憲壯	8 月 3 日
有明海ノリ養殖における ICT 活用	佐賀県水産課副課長　山浦啓治	8 月 4 日
大船渡魚市場における ICT 活用	大船渡魚市場㈱専務取締役　佐藤光男 ㈱SJC　ｿﾘｭｰｼｮﾝ事業部第一ｿﾘｭｰｼｮﾝ部次長　触沢昇	8 月 23 日
水産業振興ネットワークシステム	愛媛県愛南町 愛南町役場水産課係長　浦崎慎太郎	10 月 20 日
マダイ養殖における ICT 活用	愛媛県愛南町 (有)宇佐水産代表取締役　宇佐和人	10 月 20 日

松島町ノリ養殖における ICT ブイ及びデータ閲覧アプリの活用	アンデックス㈱　鈴木宏輔 宮城県漁協矢本支所　津田（ノリ養殖漁業者）	11 月 21 日
災害対応 ICT システム	応用地質㈱ 砂防・防災事業部サービス開発部 主任　安東敬吾	11 月 28 日
バイオテレメトリーを用いた生態調査　等	東京海洋大学 学術研究院　教授　宮本佳則	11 月 29 日
ICT ブイによる海洋環境見える化システム	NTT ドコモ第一法人営業部　六営業・第一担当課長　山本圭一	11 月 29 日

表-3　セミナー聴講

調査内容	セミナー・講師	調査日
北海道水産漁の抱える課題(ﾆｰｽﾞ)の解決に向けた、各企業や研究機関から ICT 技術(ｼｰｽﾞ)の発表	HiFF 北海道総合 ICT 水産業フォーラム交流会 はこだてみらい大学　和田教授等が参加	7 月 11 日
i-Construction の主な取り組み（トップランナー施策）	メンテナンス・レジリエンス TOKYO 2017（7/19～21）　内のセミナー 国土交通省大臣官房技術審議官　五道仁実	7 月 21 日
品質・衛生管理とトレーサビリティを統合する情報管理システム	ジャパン・インターナショナル・シーフードショー（8/22～25）　内のセミナー 海洋水産システム協会　部長代理　岡野利之 株式会社 SJC 取締役　大友俊一	8 月 24 日
水産物輸出のためのトレーサビリティ構築	ジャパン・インターナショナル・シーフードショー（8/22～25）　内のセミナー 食品需給研究センター　主任研究員　酒井 純	8 月 25 日
工事積算（土木・建築）の動向と i-Construction の取り組み	第 633 回建設技術講習会（9/6～7）　内の講習 国土交通省大臣官房技術調査課工事監視官　矢作智之	9 月 7 日
災害や危険に強い観光大国の実現	OYO フェア 2017（10/12～13）　内のセミナー JTB 総研　高松正人	10 月 12 日
衛星画像を用いた営農支援システム 海洋短波レーダーによる津波減災　等	国際航業技術シンポジウム（11/1）内の技術発表	11 月 1 日

(4) 意見交換会

上記(1)～(3)で得られた知見を整理し、ICT 活用の方向性を検討するため、「漁港・産地市場」、「施工・維持管理」、「漁場整備」の３つのテーマについて意見交換会を開催し、有識者等による先進・優良事例紹介、現状と課題の確認、ICT 活用の方向性（案）についての意見交換を行った。

意見交換会の開催概要を以下に示す。

第１回～第３回共通

水産庁：水産庁整備課　山本課長
　　設計班　不動課長補佐、野神漁港漁場専門官

事務局：水産土木建設技術センター
　　全国漁港漁場協会
　　漁港漁場漁村総合研究所

有識者：下表のとおり

第１回　漁港・産地市場（平成 29 年 12 月 14 日開催）

氏名	所属・役職	先進・優良事例
佐藤 光男	大船渡魚市場株式会社 専務取締役	大船渡魚市場の ICT 活用による生産性の向上
触沢 昇	株式会社 SJC ソリューション事業部 第１ソリューション部 次長	
田中 憲壯	西日本魚市株式会社 相談役	産地電子情報ネットワーク（産地市場同士の情報共有）による生産性の向上
中泉 昌光	東京海洋大学 先端科学研究センター 漁業地域再生プロジェクト特任教授	海外の漁港・魚市場（市場取引）における ICT 活用の状況

第２回　施工・維持管理（平成 30 年 1 月 29 日開催）

氏名	所属・役職	先進・優良事例
綿貫 啓	㈱アルファ水工コンサルタンツ 執行役員	水産基盤整備事業へのドローンの活用
小松 英則	東洋建設㈱大阪本店土木営業第一部 部長	フロンティア漁場整備における ICT 活用事例用
中島 等	株式会社 FIT　北海道事務所 所長	ICT 浚渫における３次元データ管理の事例（厚岸漁港）
見上 敏文	㈱アルファ水工コンサルタンツ 技術情報部 部長	漁港台帳・機能保全計画の電子化、ICT を活用した維持管理の事例
中村 隆	長崎県水産部 参事監	長崎県の ICT 活用事例（スマートフォンを活用した漁港点検システム等）

第３回　漁場整備（平成 30 年 3 月 14 日開催）

氏名	所属・役職	先進・優良事例
宮本 佳則	東京海洋大学海洋資源エネルギー部門 教授	漁場分野における ICT 活用について
桑本 淳二	水産土木建設技術センター長崎支所漁場開発部 部長	ICT を活用した魚礁効果診断システム
伊藤喜代志	(株)環境シミュレーション研究 取締役会長	IoT・クラウド・AI の水産海洋分野への応用―海洋版 GIS から AI 漁場予測まで―

(5) 漁港漁場漁村分野の現状分析

上記(1)～(3)の情報収集及び(4)の意見交換会の結果から、「漁港・産地市場」、「施工・維持管理」、「漁場整備」の 3 分野について、ICT 活用により解決が期待される課題を整理した。

(6) ICT 活用の方向性の提案

上記(1)～(3)の情報収集及び(4)の意見交換会の結果から、「漁港・産地市場」、「施工・維持管理」、「漁場整備」の 3 分野における ICT 活用の方向性を提案するとともに、それらの ICT 導入にあたって解決するべき課題を整理した。

Ⅴ．結果

(1) 情報収集の結果

インターネットで公表されている資料からICT活用事例等の情報を収集し、「漁港」「漁場」「防災・漁村」「施工・維持管理」「データ活用」の5分野に分類・整理した。

また、水産庁が公開している「漁港漁場整備事業の推進に関する技術開発の方向」で示されている「優先して取り組む技術課題と技術開発テーマに関する具体的な課題例」との関係を整理した。

情報収集結果の一覧表及び個別事例については、次頁以降に示す

表-4　情報収取の結果一覧（漁港）1/2

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
漁港	■民間事業者の誘致・連携による水産都市の活性化方策の検討	・SNSによる情報発信	**①SNSによる情報発信** ㈱JFA（鹿児島県）：東町漁協、㈱マルイチ産商、東海シーブロ㈱と共同出資による6次化ファンドによる取り組み。パートナー企業の販路を活用し、加工品の販売を行う。SNSによる情報発信、ネット通販とキッチンカー事業を組み合わせた取り組みを実施。【図-22】	・システムによる省人化 ・コスト縮減 ・販路拡大 ・魚価向上
		・市場の入札	**②新水産物流システム（SCOUT）** ・㈱旬材（システム開発には、産総研。）による、生産地と量販店、飲食店を直接結ぶシステム構築。SCOUTは、SCSSとSCOREで構成 ・SCSSはセラーである漁業者・漁協とバイヤーの量販・外食企業が、リアルタイムに情報をやり取りできるシステムからなる。 八面六臂【図-16】、フーディソン【図-17】、羽田市場【図-18】	・セラー（漁業者・漁協）とバイヤーが直接取引する仕組になるため、双方が高い収益性を維持できる。
		・取引情報の共有	**③生鮮EDI** 生鮮取引電子化推進協議会 これまでFAXやメールでおこなっていた生鮮商品の受発注をインターネットで行い、本部・店舗・仲卸・メーカ間の情報をリアルタイムに共有するシステム。【図-23】	・バイヤー業務のシステム化で、新鮮な商品が適正価格で全店舗へ供給できる
		・市場の入札	**①管理運営の効率化に関するシステム** 仙台市中央卸売市場（仙台水産） ・荷役作業伝票自動処理システム 【図-7】 ・音声現場入力システム 【図-5】 大船渡魚市場 【図-6】 ・タブレット端末による電子入札 ・入荷、入札情報提供など 松浦魚市場（西日本魚市場） ・入札情報電子掲示板【図-2】 西日本事務機器株式会社（漁業協同組合向けトータル情報システム MarineManager） ・タブレット端末による荷受け情報入力、市場構内のサイネージに表示（道内47漁協中19漁協に導入）【図-4】	・入力作業の省力化。 ・仲買業者の業務の効率化
		・市場への出荷	**②魚価の予測システム** ・データマイニング手法を利用し，漁場，産地市場の魚価の推移，出荷量の多い消費地市場の相場情報，産地市場周辺の気温・降水量などから卸売の魚価を予測するシステムを構築 【図-20】	・経営の安定化。
		・市場への出荷	**③直販所の情報技術** ・水産物直売所「志摩の四季」では，商品の販売状況のデータが水産物を出荷した漁業者の携帯電話に一日 4 回，送られてくる。【図-21】	・漁業者は，出荷した商品の売れ具合を逐一確認。
	■漁港の集出荷・準備機能の再編・再配置手法の検討	・市場への出荷、入札	**①産地電子情報ネットワーク化** 西日本魚市場 ・巻き網を対象とした水揚げ情報共有システムの導入。【図-19】 宮城県漁協 ・カキ取引における宮城県産カキ専門の電子卸市場【図-13】 伊勢市漁協 ・アサリ取引における電子入札 【図-14】 佐賀県、福岡県、熊本県 ・ノリ共販 【図-15】	・多くの人へ鮮度の良い情報を公平かつ迅速に提供。
	■民間事業者の誘致・連携による水産都市の活性化方策の検討	・衛生管理	**①衛生管理に係る事務処理効率化** 石巻魚市場 【図-8】 ・衛生管理統合システム ・衛生管理に関わる取り組みの情報を統合・集約し、一連の情報として管理する統合管理システムを備えている。 （入退場の記録、魚流通の記録、魚体温度、水温、室温の記録、 衛生管理運用の記録）	・衛生管理に係る事務処理の効率化。
	■水産物の陸揚げ、荷さばき等の省人化の検討	・衛生管理	**①自動選別機の導入** ・各地で自動選別機の導入が進んでいる【図-3】。漁協、市場の管理業務との連携までは至っていない。	・魚の選別作業の効率化。 ・流通の効率化、コスト低減。 ・鮮度の向上。
		・流通、トレーサビリティ	**②AI、ICT等を活用した魚介類の流通支援システム** ・AI、ICT等を活用した、おいしさの見える技術、流通状況の見える化技術、魚の自動選別技術等を開発 【図-9】 ・ おいしさの見える化技術の活用により、付加価値の向上や過剰な安売を防止。 ・ 産地から消費地までの流通状況の見える化により、市場の状況を把握し収益を考慮した漁を可能に。 【図-10】【図-11】【図-12】	・ 魚の選別の自動化により流通コスト低減し、漁業者の所得を2割向上。 ・流通の効率化、コスト低減。 ・鮮度の向上。

表-4　情報収取の結果一覧（漁港）2/2

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
	■我が国沿岸の大規模増養殖のポテンシャルと必要な施設の構造、機能の検討	・漁業	**①漁場環境の遠隔モニタリング** ・観測ブイは、気圧、水温、潮流、塩分といったデータを収集するセンサーを搭載した「スマートセンサブイ」、カメラを搭載した「スマートカメラブイ」の2種類からなり、それぞれにはGPSや通信ネットワークに接続可能なLTEモジュールが内蔵されている。	・出漁コスト（燃料代、人件費等）に見合った漁獲状況の確認が、陸上において可能となるため、生産効率の良い漁業の実現。 ・設置したカメラによって、魚種や漁獲量等の漁獲状況をあらかじめ把握できるため、効果的な販売が可能となり、売上げの向上。
	■地方創生に向けた漁港施設等の多様な活用方策の検討	・企業誘致	**①サテライトオフィスの環境整備（漁港施設ほか）** ・全国に整備されたカバー率98.8%の光ファイバ網と、県のオフィスの開設・運営費支援を活用してサテライトオフィスを整備。	・地方、過疎地へも企業誘致、雇用創出。
		・流通 ・雇用 ・人材育成	**②ICT利活用・第6次産業創出育成事業** 沖縄県本部町（農業分野） ・生産から最終消費者までの産地直送販売を効率的に運営する第6次産業創出の流通システムを開発し、第一次産業の活性化を促す。	・地域ICT人材育成プログラムを開発し、生産者のICT技術習得含め雇用の機会の拡大。 ・最終消費者の情報が生産者に直接伝わるシステムを活用することにより、新たな販路開拓及び流通コスト削減。 それにより発生する収益が生産者に還元されることにより、後継者問題に寄与。
	■漁港漁場整備への間伐材、水産系副産物の有効活用方法の検討			
	■再生可能エネルギーの活用、省エネ等、漁港・漁村のエコ化の検討	・漁港施設	**①省エネルギー化による電力消費量等の削減対策** 苫前漁港 ・人感センサー(エリア照明)、LED照明の導入	・節電による漁業経営の改善。
		・漁港内	**②再生可能エネルギーの活用促進（見える化など）** 古仁屋漁港（太陽光） 名立漁港（風力） ・発電量のモニター表示 ・災害時の非常電源の供給	・CO2削減効果。
		・漁港施設	**③EMS（エネルギーマネジメントシステム）、省エネ化** ・石巻スマートコミュニティ」における地域エネルギー管理システム（EMS）	・漁業経営改善（電気料金の削減）、操業確保、環境対策。
		・漁港施設	**④電動化** ・電動漁船（実証段階）生簀までの移動等で利用 ・電動フォークリフト	・燃費の削減、衛生面。
	■漁港漁場整備への浚渫土や陸域由来土砂の有効利用方法の検討			
	■かき殻等水産系副産物の漁場施設への活用の検討			
	■我が国沿岸の大規模増養殖のポテンシャルと必要な施設の構造、機能の検討	・養殖施設	**①ICT技術を応用したホタテガイの精密増養殖管理支援システムの技術開発** 北海道　内浦湾 ・ICT技術を応用した精密増養殖生産支援システムを開発し、試行を通して実用化を推進する。 ・精密増養殖生産支援システムを運営することにより、ホタテガイの成長予測に基づく施設計画による環境負荷を軽減した増養殖業の実現、センサーネットワークや予測モデルを統合したICT水産業へ移行させる。	・成長予測に基づく施設計画による環境負荷を軽減した増養殖業の実現。 ・水産資源の適正管理と収益の確保及び食料供給の安定化。 ・海洋環境の計測・予測を基にしたトレーサビリティによるブランド価値の向上。 ・省力化や生産者収益の向上による担い手の確保。
	■増養殖の推進のための持続的な漁港水域等の活用方法の検討			
	■ダウンサイジングの視点を踏まえた漁業集落排水処理施設のストックマネジメント手法の検討	・漁港、漁村	**①漁業集落排水処理施設のストックマネジメント手法** ・GISによる施設台帳管理	・漁業集落排水施設の適切な機能保全とライフサイクルコストの低減。

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・松浦魚市場（西日本魚市場）	・入荷情報電子掲示板	・電子掲示板	

ICT技術活用事例	期待される効果
・これまで漁模様，入船情報，漁獲種等の情報を卸売業者の事務所内1箇所に設置されている黒板へ書込むことで情報公開していたが仲買人が頻繁に事務所まで行く必要があり，かつ，遠方の人は，電話による問合せを行なうことで情報を確認していた。このため，仲買人等への入荷情報を，大型ディスプレイで表示し，インターネットでも情報提供。 ・漁況，入船情報，相場情報をリアルタイムに近いタイミングにおいて現場で確認できるように場内に大型ディスプレイを設置し，携帯電話やパソコンからも情報の確認ができるようにインターネットを介しての情報提供も可能にすることで仲買人の作業効率化。 ・システムのアクセス数は，300万アクセス。	（直接効果） ・仲買業者の業務の効率化。 （副次的効果） ・多くの人へ鮮度の良い情報を公平かつ迅速に提供可能。



図　漁模様，入船情報，漁獲種に関する情報



西日本魚市場株式会社HP
http://www.nishiuo.co.jp/scene.html

1

図-2

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・焼津漁業協同組合	・活魚自動選別機	・ホッパー ・大型魚自動選別機 ・識別センサー	・平成12年度水産物流通加工基盤強化対策事業（低コスト流通加工型施設整備事業）

ICT技術活用事例	期待される効果
・船内から降ろされた漁獲物を選別ラインに載せる新開発の受ホッパーと最新型の大型魚自動選別機等の導入により作業効率は大幅に向上。	（直接効果） ・漁業者の出荷作業を軽減することで作業効率・省力化。 ・鮮度を確保。 （副次的効果） ・魚を大量に短時間で選別出来ることから高い生産性を維持。







活魚自動選別機

焼津漁業協同組合HP
http://www.yaizu-gyokyo.or.jp/itiba/facility/

2

図-3

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・日本事務機器株式会社	・漁業協同組合向けトータル情報システムMarineManager（財務管理　・販売管理・購買管理　・ファイル伝送・給与　・出資金）	・メインサーバ ・タブレット、サイネージ	

ICT技術活用事例	期待される効果
・H29年度現在、北海道内の47漁協中19の漁協に導入実績有。 ・北海道二海郡八雲町の落部（おとしべ）漁業協同組合では、落部漁港の新市場建設にともない、日本事務器が開発した「タブレット＆サイネージによる荷受支援システム」を導入した。荷受業務の効率化を実現するとともに、漁業者や仲買人にも良い効果を及ぼす業務改革に成功。	（直接効果） ・漁協の荷受業務を大幅に効率化。 ・漁業者と仲買人に対するサービス向上につながる業務改善も実現。



荷受情報をiPadで入力

→

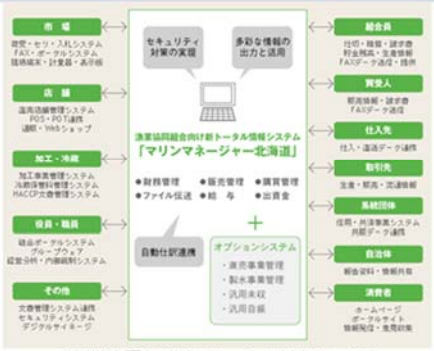


市場構内のサイネージ



→ 買人控室でも閲覧可能

漁業協同組合向け新トータル情報システム　「マリンマネージャー北海道」
https://www.njc.co.jp/solution/education/public/marine.html



漁業協同組合向けトータル情報システム

NJC　HP
https://www.njc.co.jp/solution/education/public/marine.html　3

図-4

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・仙台水産株式会社	・音声現場入力システム（音声現場入力システム、音声認識・雑音消去）	・サーバ（音声入力システム） ・携帯型入力端末	-

ICT技術活用事例	期待される効果
・耐騒音・耐雑音で話者を選ばない音声認識システム（携帯型）により、リアルタイムでの入力作業を実現した。本システム導入により、せり発生時点での入力が可能となり、従来7,000万円以上を要していた年間340万件のデータ入力作業が不要。	（直接効果） ・作業時間等の効率化を図ることで人件費は限りなくゼロ。 （副次的効果） ・市場開設者への報告等を瞬時に実施。

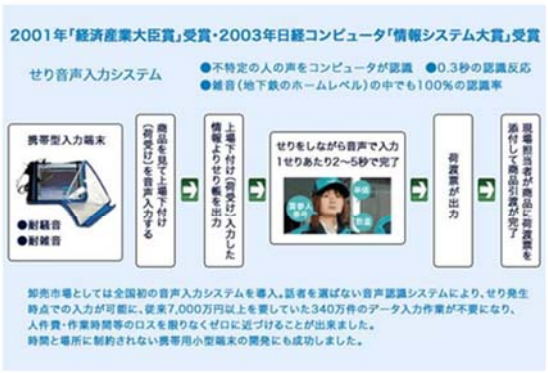




図　音声入力ソリューション

仙台水産株式会社HP
http://www.sendaisuisan.co.jp/grp_profile/system-2.html　4

図-5

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・大船渡魚市場 ・気仙沼魚市場	・電子入札システム	・サーバ(電子入札システム) ・入力タブレット端末	－
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・専用タブレット端末による電子入札することが出来る。入札結果は、締め切り後にリアルタイムで発表され、販売通知書に反映。 ・複数の買受人によって多様な価格と箱数によって入札されるため、入札発表まで1時間以上かかる場合もあったが、これだと数分に短縮。		(直接効果) ・迅速に入札結果を通知。 ・入力が簡単便利。	



図　タブレット端末で応札する買受人
週刊水産新聞
http://suisan.jp/article-3931.html



図　電子入札システムのモニター画面
（気仙沼魚市場）
http://uolog.npo-iwate.jp/index.php?u=17

5

図-6

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・仙台市中央卸売市場(仙台水産)	・荷役作業伝票自動処理システム(荷役作業伝票自動処理システム、デジタルペン技術、文字認識技術)	・サーバ ・デジタルペン	－
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・手書きの伝票処理業務を継承したまま、荷役作業伝票のデータ処理の自動化。 ・荷運び業者が仲卸業者まで鮮魚を運ぶ際に伝票を手書きで記していたが、本システム導入により、伝票処理の作業軽減、入力ミス防止することで省力化、効率化が図られコストを1/10まで抑えることが可能。		(直接効果) ・グループ企業の配送会社の事務作業の削減と効率化することでコスト削減。 (副次的効果) ・伝票を取引先のPCからも参照できるようになることでサービス向上。	

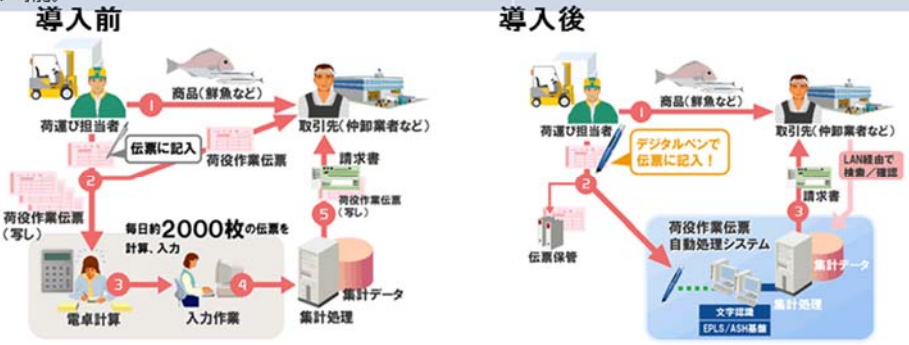


図　荷役作業伝票自動処理システム

日立グループHP
http://www.hitachi.co.jp/Div/jkk/press/041220.html

6

図-7

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・石巻魚市場	・衛生管理統合システム	・帳票記録設備、・映像記録設備、 ・入退場管理設備、・車両入退場設備	－

ICT技術活用事例	期待される効果
・衛生管理に関わる取り組みの情報を統合・集約し、一連の情報として管理する統合管理システムを装備。 ・水産庁の定める衛生管理基準のレベル3に対応した先進的な市場。	(直接効果) ・衛生管理に係る事務処理の効率化。 (副次的効果) ・衛生管理の安心安全のブランド力。

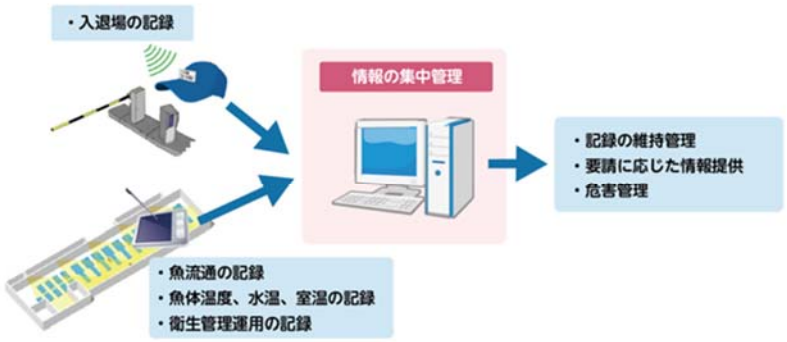


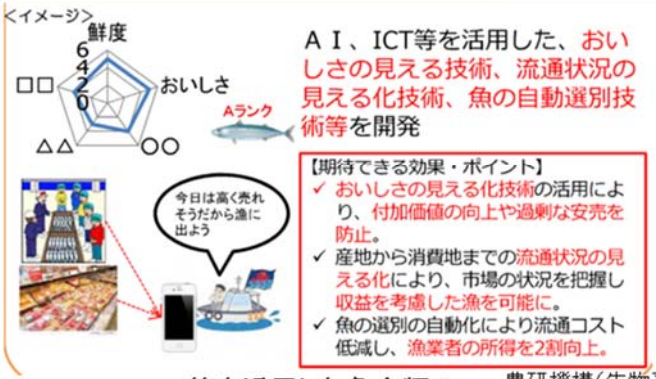
図　石巻魚市場　衛生管理統合システム
石巻魚市場株式会社HP
http://www.isiuo.co.jp/Top/advanced_facility/advaced_Mechanism8.html　7

図-8

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
生物系特定産業技術研究支援センターでの研究開発	・AI、ICT等を活用した魚介類の流通支援システムの開発	・サーバ等(流通支援システム)	・「知」の集積と活用の場による研究開発モデル事業 ・人工知能未来農業創造プロジェクト(農林水産省)

ICT技術活用事例	期待される効果
(構想段階) H33目標 ・AI、ICT等を活用した、おいしさの見える技術、流通状況の見える化技術開発。	(直接効果) ・おいしさの見える化技術の活用により、付加価値の向上や過剰な安売を防止。 ・産地から消費地までの流通状況の見える化により、市場の状況を把握し収益を考慮した漁を可能。 ・魚の選別の自動化により流通コスト低減し、漁業者の所得を2割向上。



AI、ICT等を活用した魚介類の流通支援システムの開発
農研機構(生物系特定産業技術研究支援センター)
https://www.naro.affrc.go.jp/brain/knowledge/files/chi_about_model.pdf　8

図-9

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
(株)インテック、石巻専修大学	トレーサビリティクラウドサービス「i-TRe」（アイトレ）	・クラウドサーバ(i-TRe)	産学連携事業「三陸地域水産物情報公開事業」

ICT技術活用事例	期待される効果
・i-TRe(アイトレ)は、インテックが2010年4月よりサービスを開始している食品の安全を安心につなげるトレーサビリティシステムである。 ・食品の提供者が、説明責任(アカウンタビリティ)を果たすための当該食品に関する情報の収集・管理と、当該食品の流通履歴を把握できる「トラック&トレース」の仕組みをクラウド型のサービスとして提供している。 ・各水産品メーカーは、情報登録ツールを利用して、水産加工品の放射性物質検査情報を登録し、情報公開サイトに対し情報を送信し、送信された情報は、「i-TRe」上に開発したWebシステムにより、一般消費者や小売、卸のバイヤー向けにインターネット上で情報公開される。	・東日本大震災後に発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故後、食に対する消費者の不安感が広がり、水産業を基幹産業とする宮城県石巻市および気仙沼市にとっては、地域の産業復興に悪影響を及ぼすことが懸念されている。 ・消費者は購入したいと考える商品の安全性について関心を持っており、石巻専修大学産業WGとしては、消費者、流通業者に対して安全性に関する情報を公開するとともに、商品の特長やこだわりを詳細に伝達していくことが、販路開拓に繋がる。



図　トレーサビリティクラウドサービス「i-TRe」
ITホールディンググループ
https://www.intec.co.jp/news/pdf/20140210_1.pdf 9

図-10

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
全日本漁港建設協会 上対馬漁協	トレーサビリティと情報発信の試み	・サーバー、プリンター ・WiFi接続用ルータ	

ICT技術活用事例	期待される効果
・平成25年4月に実証実験を実施 ・アプリを使用してQRコードカードを発行 ・運用していく上で、課題として、①伝達情報、②入力・受信の操作性、③現実の流通への適応性について検討 ・消費者に情報を見てもらうための工夫と水産物の付加価値を向上させるために情報拡散方法としてSNS(FB)を利用した方法について検討	(直接効果) ・水産物に情報を持たせることで、水産物の価格向上 ・生産物の偽証、混入の防止 (副次的効果) ・水産資源の保護

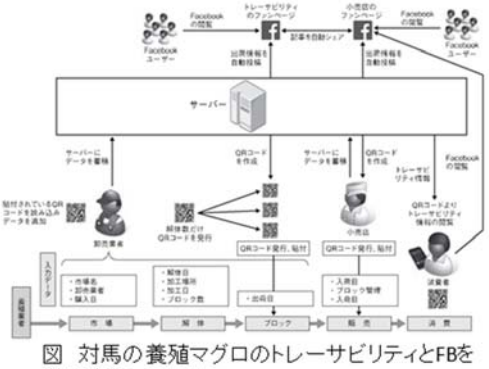


図　対馬の養殖マグロのトレーサビリティとFBを併用するシステム

FB: FaceBook1

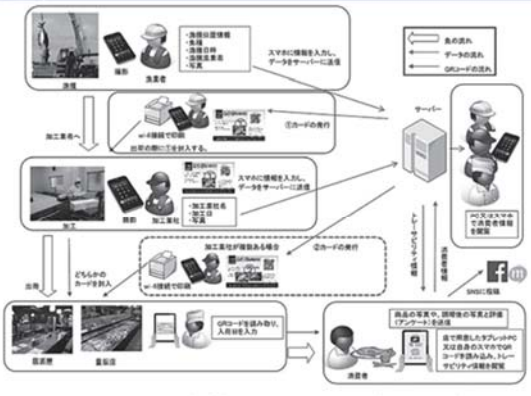


図　スマートフォンを利用したトレーサビリティの概要

公益財団法人日本離島センター
http://www.nijinet.or.jp/Portals/0/pdf/publishing/shima/241/shima_241_04.pdf 10

図-11

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
宮城県JF宮城 青森県十三漁協	偽装、及び偽造混入の防止対策（QRコード）	・QRコードアプリ ・スマートフォン	

ICT技術活用事例	期待される効果
・韓国産カキ産地偽装防止対策（宮城県JF宮城カキ） （特徴）カキの生産者は、出荷ロットごとに消費期限を設定し、カキの衛生検査情報と生産地、生産者及び生産日をサーバに入力する。仲買業者でもある加工業者はロット単位でパック詰めし、出荷する。そのパックに番号を付し、パックの総重量はロットの重量をオーバしないことを照合する。このことにより他の産地のカキの混入を防ぐので、重量整合性と呼んでいる。パックに付された消費期限日とパック印刷番号を入力することにより、衛生検査情報、生産者情報、重量整合性情報、加工業業者情報を閲覧できる。 ・千葉県の十三湖シジミ偽装対策（十三湖産シジミ） （特徴）生産者、出荷日時、加工業者などの情報をパソコンからインターネットを通じてサーバに蓄積し、その場所をQRコードとして記号化しシジミパックに貼付する。購入者は、そのQRコードを携帯電話で読み取り、サーバにアクセスして生産者や出荷日時などを確認し、偽装混入物のないシジミであることを証明する。	（直接効果） ・偽装、及び偽造混入の防止 ※情報を持った水産物という付加価値を、消費者の購買行動に対して積極的に訴えかけていくものではない。



図　シジミ偽装対策としてQRコード導入

青森県十三漁業協同組合HP
http://www.trace-info.jp/jusanko/author/jfjusan/

図-12

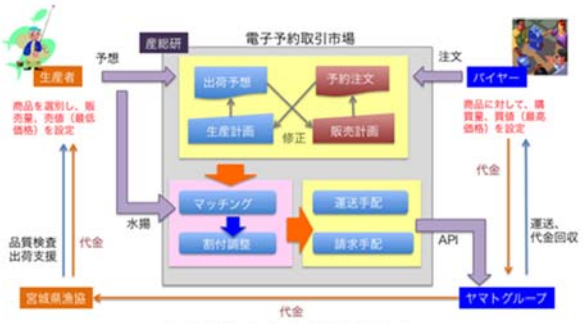
漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・カキ専門の電子卸市場（宮城県漁協直営）	・おらほのカキ市場（電子市場）	・サーバ（電子予約取引システム）	・農林水産省の研究プロジェクト「養殖カキの共販事業における予約取引市場に関する実証研究」

ICT技術活用事例	期待される効果
（研究プロジェクト） ・宮城県漁協と連携し、養殖カキの新たな販売チャネルとして、生産者が自ら価格設定して予約取引可能な電子市場を実現することにより、個々の生産者が自らリスクを取って販売努力しなくとも、より良い商品作りに専心することで高収益をあげることができる仕組みの実現が目標。	（直接効果） ・個々の生産者が、自ら厳選した商品を希望する価格で競売にかけ、それに対して多くのバイヤーが取引に参加可能。 ・予約取引により需要に基づく生産計画、供給に基づく販売計画が可能になるので、安定した価格、数量での大規模取引が実現。



おらほのカキ市場



おらほのカキ市場電子入札

おらほのカキ市場
http://www.miyagi-oyster.jp/

図-13

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・伊勢湾漁業協同組合	・インターネット（電子入札）と電話・FAXを併用したアサリの入札方式（遠隔地セリ）	・サーバ（電子予約取引システム）	・産地電子情報ネットワーク化事業（水産庁）

ICT技術活用事例	期待される効果
・水揚げされたアサリの大きさ、量を漁協職員がパソコンに入力し、そのデータを仲買業者に電子メール。 ・仲買業者は、電子メールで入札を行い、落札した商品を引き取りに行く。これにより、入札情報の漏えい、誤入力、聞き間違えを防ぎ、経費削減と事務・事業の効率化。	（直接効果） ・仲買業者が電話取引での札情報を漏えい、誤入力、聞き間違えを防止。 （副次的効果） ・電話通信料等の経費削減と事務・事業の効率化。

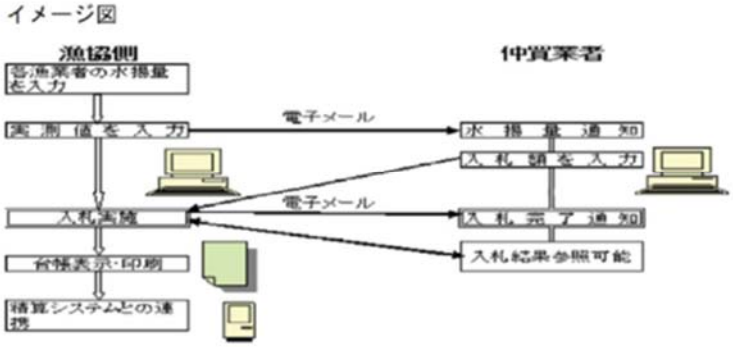


図　電子予約取引システム

13

図-14

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
佐賀県、福岡県、熊本県、	九州海苔共販電子入札システム	・サーバ（電子入札システム）	H21年に衛生管理流通高度化事業（2310万円、国補助1/2）

ICT技術活用事例	期待される効果
・佐賀有明漁協が積極的に進めており、佐賀県水産振興センターが技術的な情報提供。 ・平成28年度にも一部実証を行っている。平成29年度の海苔シーズも実証を行う予定。	・システム導入前は、年10回のノリ入札ごとに、15人の職員で5時間かかっていた作業が、1人×1時間で出来るようになり大幅な効率化が図れた。 ・電子化によりノリ養殖漁業者が自分のノリの販売データを見られるようになり、生産レベルが向上。



※入札手板：支所毎に海苔の等級と箱数を記した冊子

佐賀県水産課提供資料

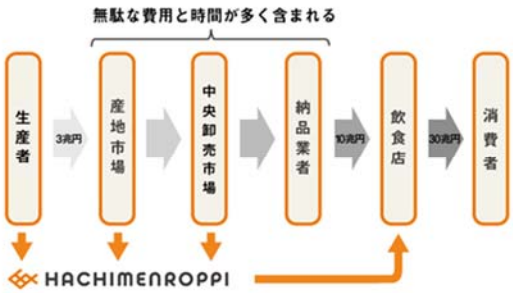
14

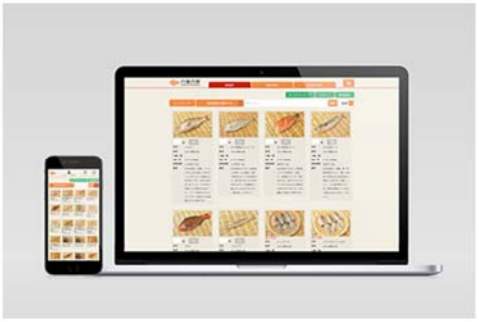
図-15

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
八面六臂(民間企業)	hachimenroppi	・サーバ(オンラインシステム) ・PC、スマートフォン	－

ICT技術活用事例	期待される効果
・全国各地の市場や生産者から魚や野菜などの食材を仕入れ、中央市場だけでは揃えることのできない多種多様な食材を用意し、オンラインでの販売を実施。 ・2010年のサービス開始当初は、飲食店へのデジタルデバイスの普及率が低かった。このため、注文用にタブレットを配りそこから発注をもらっていたが、現在ではスマートフォンが普及したため、契約する飲食店は、自分のスマートフォンから注文可能。	・今まではFAXで行われていた生鮮食品の受発注を、オンライン化することで、リアルタイムに在庫状況を顧客側へ反映可能。 ・FAXでは売りづらかった入荷数の少ない珍しい魚なども積極的に飲食店へ提供可能。 ・自分のスマートフォンなどから「必要なとき」に「必要な食材」を「必要な量だけ」仕入れ可能。





注文画面

八面六臂HP
https://hachimenroppi.com/corp/service/summary

図-16

漁　港

主な事業主体	事例名	主なシステム構成	関連する事業名
・フーディソン	・飲食店専門の鮮魚仕入れ「魚ポチ」	・サーバ(オンラインシステム) ・スマートフォン	－

事例の概要	期待される効果
・全国漁港から魚を仕入れ、それを居酒屋やレストランにネット通販により販売する。1500種類以上の魚介類を販売。 ・情報として、魚の名前や大きさ、産地、漁の方法、水揚げ直後の写真も掲載。夜中3時までに注文すれば、当日の昼過ぎまでに届く。 ・サービス開始は2014年。その後、約3年で登録店舗数は7,300店舗まで増加。 ・全国20カ所の漁港から直接買い付けを行い、1日に登録される情報は数百件、その日水揚げされた魚の注文はその日の14時から注文受付が開始。 ・漁港では、水揚げされた魚介類の写真をスマホでとり、地元ならではの情報などもスマホから入力。入力された情報がフーディソンに集約。	(直接効果) ・現状では量販店のニーズに合わせて、魚が市場に集められているが、流通していない魚(少ししかとれない、食べ方、名前が未知の魚)も提供可能。 ・注文をインターネット上で遅い時間までできることで、注文を忘れたときのなどに追加で注文でき便利。





注文画面

魚ポチHP
https://uopochi.jp/info/

図-17

漁　港

主な事業主体	事例名	主なシステム構成	関連する事業名
CSN地方創生ネットワーク株式会社が運営する、飲食店、小売店向けのオンラインマーケット	羽田市場（超速鮮魚） 2015/9サービス開始	・サーバ（オンラインマーケット） ・自動音声マイク ・ラベル出力システム	・

事例の概要	期待される効果
・羽田空港直結の鮮魚センターに漁師から毎日集荷。 ・今までにない 生産者と消費地をつなぐネットワーク構築 ・羽田市場が運営する羽田空港貨物地区の鮮魚センターにて仕分けを行い、飲食店にその日のうちにお届け。	（直接効果） ・地方の活性化 ・雇用の増加 ・空輸による圧倒的な鮮度を確保



自動音声マイクで鮮魚情報の入力とラベル出力されるシステム



人気商品の超速鮮魚ボックス（多魚種の詰合わせ）



高度な衛生環境の整った加工室の設備状況

羽田市場HP
http://hanedaichiba.jp/hanedaichiba/

17

図−18

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
西日本魚市	・産地電子情報ネットワーク	・西日本魚市（PCやサーバの導入） ・生産者（大中型まき網24船団にノートパソコンとプリンタを導入） ・仲買（60社にパソコンとプリンタを導入）	・平成12年産地電子情報ネットワーク事業

ICT技術活用事例	期待される効果
・大中型旋網漁業者、枕崎から境港までの各魚市場、各魚市場の仲買に対して、「漁獲情報」「入船情報」「相場情報」を提供するシステム ・まき網船団の事務所から西日本魚市へ情報提供 ・漁獲（何海域で何を何トン漁獲したか）、 ・水揚港（何港に向けて移動しているか）、 ・相場（水揚げ結果の相場） ⇒西日本魚市が入力・データ公開←利用登録したまき網船団、船会社、魚市場、仲買らが閲覧。 ※西日本魚市は情報提供のみ。情報を利用者の責任で判断して行動している。（西日本魚市はコントロールしない）	・漁場の重複による捕り過ぎの回避（船団が漁場選択をする材料） ・1つの水揚港への集中による「大量貧乏」の回避（船団が水揚港を選択する材料） ・事前情報があるため、入港時間や漁獲量に合わせた事前準備（トラックの手配など）で業務効率化と鮮度向上（魚市場、仲買が事前準備する材料）



http://www.sanchi-net.jp/

18

図−19

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・(財)漁港漁場漁村技術研究所	・魚価の予測 ・水揚港選定支援システム	・サーバ(水揚港選定支援システム) ・データマイニングソフト、データベース	－

ICT技術活用事例	期待される効果
・アジ、サバなどの回遊魚を帯の網で包囲して漁獲する巻き網漁業では、大量の漁獲量が1か所の漁港への集中することで合理的な水揚港の選択行動が行なわれていない。このような状況から、航行経費、市場経費等コスト及び市場ごとの予測魚価を考慮して漁業者が経営的にもっとも合理的に水揚げ港を選定可能。 ・データマイニング手法を利用し、漁場、産地市場の魚価の推移、出荷量の多い消費地市場の相場情報、産地市場周辺の気温・降水量などから卸売の魚価を予測するシステムを構築。 ・誤差は、約20%を目標。	・卸売の魚価を予測 ・航行経費、市場経費等コスト及び市場ごとの予測魚価を考慮して漁業者が経営的にもっとも合理的に水揚げ港を選定。

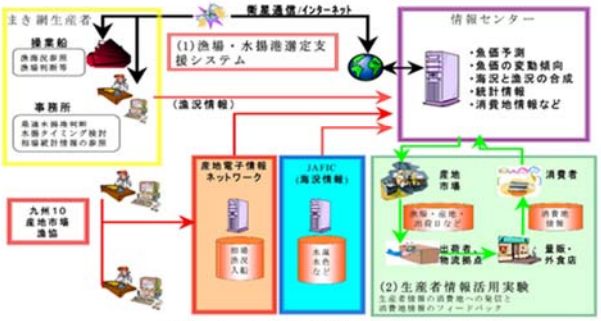


図　システム全体構成

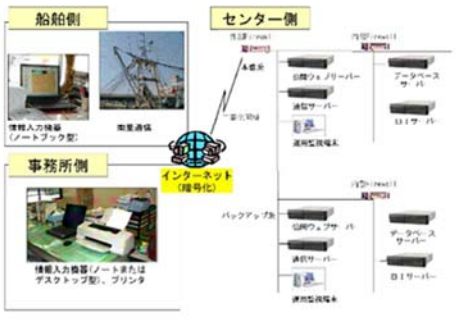


図　システム機器構成

資源管理と漁家経営の改善に資する漁場・水揚港選定支援システム
http://www.jafic.or.jp/dispatch/ronbun/pdf_h17/1717.pdf 19

図-20

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・水産物直売所「志摩の四季」(JF糸島志摩)	・販売情報通知システム(直営所の情報技術の活用)	・サーバ(販売情報通知システム)	－

ICT技術活用事例	期待される効果
・商品の販売状況のデータが水産物を出荷した漁業者の携帯電話に一日4回送付。これにより、漁業者は、出荷した商品の売れ具合を逐一確認可能。 ・消費者にも入荷状況をHPから実況中継で確認することが可能。	(直接効果) ・商品切れによる販売機会喪失を回避 ・電子化による効率化



図　JF糸島志摩の四季HP

JF糸島　志摩の四季
http://www.shimanoshiki.jp/telecast.php 20

図-21

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・㈱JFA(鹿児島県):6次化ファンド。東町漁協、㈱マルイチ産商、東海シーブロ㈱と共同出資。	SNSによる情報発信	・サーバ(情報発信、通販、オンラインシステム)	ー
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
㈱JFA(鹿児島県)は、東町漁協、㈱マルイチ産商、東海シーブロ㈱と共同出資による6次化ファンドによる取り組み。パートナー企業の販路を活用し、加工品の販売を行う。SNSによる情報発信、ネット通販とキッチンカー事業を組み合わせた取り組みを実施。		(直接効果) ・システムによる省人化　・コスト縮減　・販路拡大　・魚価向上	



図　SNSによる情報発信サイト
長島大陸市場
https://www.facebook.com/nagashimatairikuichiba



図　ネット通販サイト
長島大陸市場
http://nagashimatairiku.com/



キッチンカー
みんなのスタンバイ
https://jp.stanby.com/media/fish_nagashimacho/

21

図-22

漁　港

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
生鮮取引電子化推進協議会	生鮮EDI	・サーバ(生鮮WEB-EDIシステム)	ー
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・これまでFAXやメールでおこなっていた生鮮商品の受発注をインターネットで行い、本部・店舗・仲卸・メーカ間の情報をリアルタイムに共有することが可能。		(直接効果) ・発注業務が簡素化され、誰でも適正な仕入先へ発注可能。 ・廃棄ロスの減少により粗利益率の向上。 ・仕入データが自動計算されるので粗利算出までの迅速化。 ・バイヤー業務のシステム化で、新鮮な商品が適正価格で全店舗へ供給。	

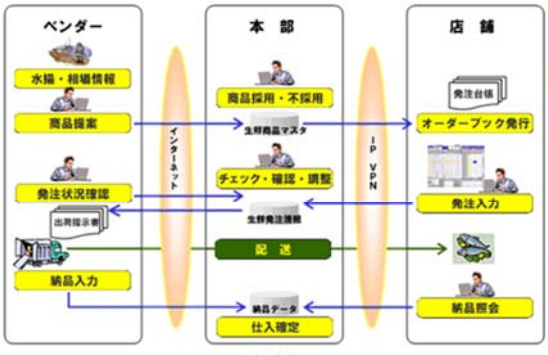


図　生鮮WEB-EDI



図　生鮮Web－EDIシステム導入のメリット

株式会社　SJC　HP
http://www.sjc-sendai.co.jp/service_original/comminetVAN/seisen-edi.html

22

図-23

表-5　情報収取の結果一覧（漁場）1/3

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
漁場	■水産環境整備による海域全体の生産力の底上げ効果の評価手法の検討	・漁場	**①マナマコ資源管理支援システム（漁場の資源管理）** ・新星マリン漁業協働組合留萌地区なまこ部会 ・クラウドサーバーに送信されたデジタル操業日誌等の情報から、自動で資源診断票と操業情報を作成し、資源管理を行うシステム。 【図-26】	・漁場の資源管理。
		・近海漁業	**②ネットワーク対応分散型魚群探知機（EveryStampFF（Fish-Finder））**【図-48】 魚群探知機で収集した魚群情報、位置情報と衛星で撮影した海洋図を合せて分析することで魚群予測情報サービスを提供する。 ・IOTネットワークによる広域連携 ・衛星、Wi-Fi、携帯による広域連携を実現 ・船団内で、魚群情報をリアルタイムに共有 ・地上側への魚探情報の提供も実現	・効率的な漁業。 ・作業の効率化。
		・漁場	**③衛星画像による漁場の把握** ・マイクロ波で塩分濃度、可視域センサーでは、プランクトンの大きさ把握	・効率的な漁業。 ・作業の効率化。
		・漁場	**④水産海洋情報サービス（トレダス）【図-40】** ・漁場予測システム（衛星受信処理、衛星プロダクト解析、DB管理、インターネットGISからなるシステム） ・魚群を推定しているのはスルメイカ、サンマ、ビンナガマグロ、カツオ、アカイカ、ブリの6種類 ・トレダスを利用している漁船は全国で約20隻。 ・北海道から鹿児島まで広範囲に及び、多いのは三重と静岡に拠点を置くカツオ漁船 **⑤漁業向け海況・気象情報サービス「エビスくん」【図-41】** 一般社団法人漁業情報サービスセンター 漁業向け海況・気象情報サービスとして、海況情報（水温、水色など）、気象情報（波浪、台風進路予測など）を表示するシステム。 **⑥スマート水産業【図-45、46】** 北海道大学、公立はこだて未来大学、京都大学、JAMSTEC 勘や経験に依存している仕事のやり方を、ICT技術で“見える化”する。衛星観測データ、現地観測データを解析し、漁場予測や資源管理に利用。 **⑦水産海洋GISシステム【図-47】** 北海道大学、公立はこだて未来大学、京都大学、JAMSTEC 衛星観測データ、現地観測データを解析し、漁場予測に利用。	・効率的な漁業。 ・作業の効率化。
	■魚礁・増殖礁等の漁場改善機能を踏まえた、効果的な施設の面的な配置手法の検討	・漁場	**①魚礁効果診断システム** ・漁船にGPSを設置し、魚礁の設置情報と漁船の水揚げ量から蝟集効果の高い魚礁を評価するシステム。魚礁の効率的設置による事業効果の向上が図られる。 【図-35】	・魚礁整備の効果把握。
		・漁場	**②漁場監視用海上レーダー** 愛媛県宇和島市 ・いけす付近に、高さ約5メートルのレーダーと衛星利用測位システム（GPS）を、縦約6メートル横7メートルのソーラーパワーアイランドに設置して、レーダーにより不審船を監視 ・当初は、陸地からや船に監視カメラを設置することを検討したが、映像が不鮮明な上、夜間の見回りは負担が大きいことから、レーダーを導入 【図-33】	・生簀の監視。 ・盗難防止。
	■資源管理施策等ソフト対策と連携した漁場整備手法の検討	・漁場	**①漁場の遠隔管理** ・水温・水質の管理や餌等の適時配給等のシステム化を図ることで漁場の遠隔管理（水域情報可視化、魚健康、水産業普） 愛媛県愛南町、黒瀬水産（株）ほか ・水域情報可視化システム、魚健康カルテシステム【図-32】 ・養殖管理ポータル、養殖日誌クラウド 北海道大学大学院水産科学研究院 ・水質データ等からホタテガイの成長モデルを開発し、垂下水深の調整などの精密な生産管理を支援【図-24】	・就労環境の向上、密漁対策。 ・精密な生産管理。
		・養殖場	**②養殖生産の効率化** ・気仙沼湾内の養殖漁場に設置した水質観測システム（多項目水質計と硝酸塩センサー）の自動観測精度を検討した上で設置し観測データを一括表示できるホームページを作成（宮城県水産技術総合センター） 佐賀県、株式会社OPTIM、他 ・ドローンによる画像とICTブイのデータを蓄積し、ビックデータ化、AI分析による海苔養殖漁場の資源管理を実施【図-25】 日本無線（JRC） ・洋上のカメラやセンサー（表層水温、流向・流速、風向・風速など）で取得したデータを携帯電話通信網を利用してクラウドにデータ送信し、陸上からいけすを監視【図-29】	・ワカメ、コンブ、ノリ等藻類養殖生産の効率化。 ・いけす養殖生産の効率化。

表-5　情報収取の結果一覧（漁場）2/3

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
漁場	■資源管理施策等ソフト対策と連携した漁場整備手法の検討	・養殖場	**③養殖網の自動清掃** ・掃除ロボットをイケスへ投入し、養殖網の自動清掃を行う（養殖網水中洗浄機”せんすいくん”） 【図-34】	・就労環境の向上。
		・その他	**④海域状況把握のためのセンサー開発** 株式会社アイエンター ・水温、日照、塩分、比重、電気伝導率など海の状況を可視化するセンサーを開発【図-28】	・安価なセンサーでデータ取得が可能。
	■マウンド礁の湧昇効果の把握・評価手法の検討 ■沖合域マウンド礁の資源増加量等効果の把握・評価手法の検討	・漁場	**①湧昇マウンドの湧昇効果の把握** ・湧昇マウンド礁：栄養塩を湧昇させ海域の生産性を高める ・調査で衛星画像（平均海面水温）使用 【図-36】	・生産性の向上。
	■浮魚礁の利用高度化技術（流出防止、長寿命化、再利用など）の検討	・漁場	**①浮魚礁に設置した海象計のリアルタイム情報の提供** 宮崎県、和歌山等 ・浮魚礁は、海面や中層に碇とロープなどで浮体を係留して、主としてシイラ，カツオ，マグロなどを蝟集させる漁具である。 ・魚礁には、GPS、水温計、流速計が設置され、漁業者にはホームページで情報を公開している。 【図-37】	・効率的な漁業。 ・作業の効率化。
	■漁場整備への人工衛星の広域的な海域環境情報の活用方策の検討	・漁場	**①広域的な海域環境情報の提供** ・平成 24 年度日本沿岸域藻場再生モニタリング調査（水産庁）にて衛星画像を用いた藻場分布、水深分布、藻場、サンゴ分布の生息状況を把握	・効率的な藻場の把握。
	■漁場環境の変化を見据えた漁場整備のあり方の検討	・漁場、養殖場	**①漁業被害を最小限に抑えるための観測システム** ・漂流ブイの位置情報と水温および照度を取得し、状況を確認することができる。 ・リアルタイムにデータを確認することで、赤潮の位置を確認でき、養殖施設への迅速な対応が可能となる。 【図-31】	・リアルタイムに赤潮の位置を確認することで養殖施設への迅速な対応が可能。 ・環境政策および水産政策への貢献。
		・漁場	**②海水温上昇によるサンゴの白化現象のモニタリング** ・衛星画像、航空写真を用いた健全なサンゴの分布把握	・サンゴの分布把握。
	■貧酸素水塊の発生要因に応じた発生抑制策の検討 ■底質改善材による海域での改善効果の検証	・漁場	**①貧酸素水塊の発生状況の把握** 伊勢湾・三河湾、東京湾、大阪湾等の閉鎖性海域 ・閉鎖性海域で問題になっている貧酸素水塊の発生メカニズムの解明、抑制に向け、水質モニタリングポストが設置されている。国の機関が中心となって、水質情報、海象情報をホームページから発信している。発生特性対策として、貧酸素水塊の原因となっている深掘れの埋戻しやヘドロの除去が行なわれている。【図-27】	・水質の効率的な監視。 ・貧酸素水塊対策。
	■大水深におけるモニタリング手法の検討	・漁場	**①漁場環境の遠隔モニタリング【図-43】** 東松島 ・観測ブイは、気圧、水温、潮流、塩分といったデータを収集するセンサーを搭載した「スマートセンサブイ」、カメラを搭載した「スマートカメラブイ」の2種類からなり、それぞれにはGPSや通信ネットワークに接続可能なLTEモジュールが内蔵されている。	・漁場の遠隔監視。
	■生活史を踏まえた母貝・稚貝・成育場の造成手法の検討			
	■卵・仔稚魚の分散、産卵場等の予測手法の高度化			

表-5　情報収取の結果一覧（漁場）3/3

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
漁場	■広域的な藻場等の漁場環境モニタリングへのリモートセンシング技術の活用方法の検討	・漁場	**①海域でのリモートセンシング技術の活用** ・連続自動計測装置の設置（水質、海象） ・海洋短波レーダ、マイクロ波レーダ（海象） 【図-39】 ・衛星リモートセンシング（水温、植物プランクトン、海面高度、潮目、海流、藻場分布、水深分布、サンゴ分布）【図-38】 ・CCDカメラ （海水中の物質濃度） ・航空写真（藻場分布、サンゴ分布（白化）、干潟分布） ・ROV（海洋資源調査）【図-42】 ・リモート水温計（ピンガー通信装置）【図-44】	・漁場の遠隔監視。 ・広域、高精度情報の把握。
		・漁場	**②衛星画像、ドローン等の新技術を活用し、広域かつ高精度に藻場の変動を把握** ・国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT） は、ワイヤレスネットワーク研究所において、Wi-SUN無線技術を用いるセンサネットワークをもずく養殖場のモニタリングに活用【図-30】	・藻場の広域、高精度情報の把握。
		・その他	**③海洋台帳 - WebGISで見る「海の情報あれこれ」【図-49】** 海上保安庁海洋情報部 日本全国の海岸も含め、海域の地理情報をWeb上で閲覧可能。 **④準天頂衛星システム【図-50】** JAXA	・海洋利用・開発・保全など海洋における諸活動の支援
	■藻場礁等の機能診断点検・診断手法の検討 ■広域的な視点からの藻場回復対策の検討 ■大規模に衰退したサンゴ礁の回復・保全技術の検討	・漁場	**①海域でのリモートセンシング技術の活用（再掲）** ・連続自動計測装置の設置（水質、海象） ・海洋短波レーダ、マイクロ波レーダ（海象） 【図-39】 ・衛星リモートセンシング（水温、植物プランクトン、海面高度、潮目、海流、藻場分布、水深分布、サンゴ分布）【図-38】 ・CCDカメラ （海水中の物質濃度） ・航空写真（藻場分布、サンゴ分布（白化）、干潟分布） ・ROV（海洋資源調査）【図-41】 ・リモート水温計（ピンガー通信装置）【図-44】	・広域、高精度情報の把握。
	■生態系のバランスに着目した食害生物除去技術の検討			
	■藻場のＣＯ２固定効果の評価手法の検討	・漁場	**①海域でのリモートセンシング技術の活用（再掲）** ・衛星リモートセンシング（藻場分布）【図-38】 ・航空写真（藻場分布）	・広域、高精度情報の把握。
	その他		**①安全操業監視システム【図-51】** 奥尻町 船外機漁船にLora無線センサ（GPS発信）を搭載し、既存防災無線塔にゲートウェイを設置することで安価に操業位置を見える化するシステム。スマートフォンから家族は操業位置を確認できる。 **②自動イカ釣り機【図-52】** 東和電機製作所	・漁業者の安心・安全面を確保 ・作業の省力化

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・(国)北海道大学大学院水産科学研究院	・ICT技術を応用したホタテガイの精密増養殖管理支援システムの技術開発	・センサーネットワーク、・予測モデル、・G空間情報による管理情報作成、・WEBGISによる情報提供・利用	・攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業

ICT技術活用事例	期待される効果
(研究開発) ・ホタテガイの3次元成長モデルの開発 海洋環境情報として、水温、塩分、濁度、クロロフィルa濃度、水深を用いて、これらを説明変数として、各層の成長量を目的関数として、一般化加法モデル(GAM)や一般化線形モデル(GLM)を用いて成長モデルを開発する。開発した成長量モデルを現場データにより検証。 ・ホタテガイの精密増養殖生産管理支援システムの開発 垂下水深の調整(水温・成長量)、出荷時期の決定(成長量)、稚貝の採集(流れ・水温)、稚貝の斃死リスクの回避(塩分)、出荷停止の判断(貝毒プランクトン)、耳吊作業時期の決定(水温)の生産管理情報を適宜表示できるシステムを開発し、精密な生産管理を支援。	(直接効果) ・省力化 ・精密な生産管理 ・生産者収益の向上 ・トレーサビリティによるブランド価値の向上



農研機構生研センター「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業」
https://www.naro.affrc.go.jp/aggressive/files/10_06.pdf

図-24

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
佐賀県、株式会社OPTIM、他	・ICTブイとドローンによるリモートセンシング	・クラウド・セルラー、LPWA ・固定翼ドローン	・佐賀県を中心とした6者間の連携協定

ICT技術活用事例	期待される効果
・固定翼ドローンによる定期間撮影による画像データ蓄積。 ・ICTブイによる海洋情報データのクラウドへの登録。 ・データ蓄積によるビッグデータを活用したAI分析。 ・AIによる海苔の病害や、赤潮発生の自動判定。	(直接的な効果) ・空撮による広範囲の情報蓄積と、判断材料の多様化。 ・AIによる自動判定にて、目視による不確定な判断の減少。 ・情報集約による情報配信が容易に。



株式会社OPTIM
https://www.optim.co.jp/news-detail/22042

図-25

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・新星マリン漁業協働組合留萌地区なまこ部会	マナマコ資源管理支援システム（漁場の資源管理）	・マイクロキューブ（GPSデータロガー）、・携帯電話、・iPAD、・デジタル操業日誌、・クラウドサーバー	・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業

ICT技術活用事例	期待される効果
・入力操作が簡単なiPAD、システムを開発し、漁業者でも入力し、使ってもらえるシステムを開発することで資源量（ナマコ）の推定が可能。 （実施済み） ・新星マリン漁業協働組合留萌地区なまこ部会 ・クラウドサーバーに送信されたデジタル操業日誌等の情報から、自動で資源診断票と操業情報を作成し、資源管理を行うシステム。	（直接効果） ・資源の管理



図　マナマコ資源管理支援システム（漁場の資源管理）





iPad に向かう漁業者

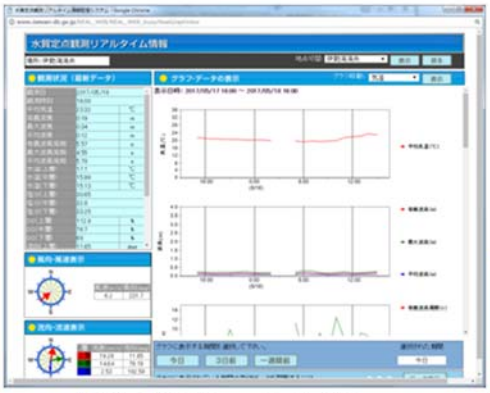
北海道庁HP
http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/ske/kouryuutaikai61/rumoi.pdf

図-26

漁　場

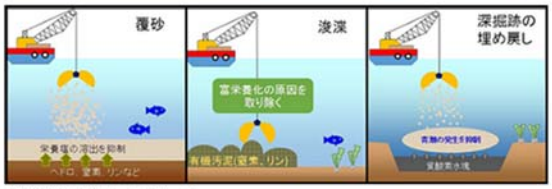
主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
国土交通省港湾局	・閉鎖性海域でのリアルタイム水質定点観測システム	・3G携帯、・センサー（水質） ・データベース、・サーバ	

ICT技術活用事例	期待される効果
・東京湾、伊勢湾、大阪湾等 ・リアルタイム水質定点観測システム ・閉鎖性海域で問題になっている貧酸素水塊の発生メカニズムの解明、抑制に向け、水質モニタリングポストが設置されている。国の機関が中心となって、水質情報、海象情報をホームページから発信。発生特性対策として、貧酸素水塊の原因となっている深掘れの埋戻しやヘドロを除去。	（直接効果） ・水質データの蓄積 ・水質モニタリング ・漁業活動



水質定点観測リアルタイム情報





伊勢湾環境データベース
http://www.isewan-db.go.jp/REAL_WEB/REAL_WEB_buoy/RealGraphView 26

図-27

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・株式会社アイエンター	・IoTを使った海の状態可視化プロジェクト （漁業　×　IoT）	・クラウド ・3G回線 ・海洋センサー	
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・海の状態を可視化する海洋センサーを開発。		・安価なセンサーにて下記情報を取得 水温測定、日照測定、塩分濃度、海水比重、電気伝導率など	



図　海洋センサーの活用

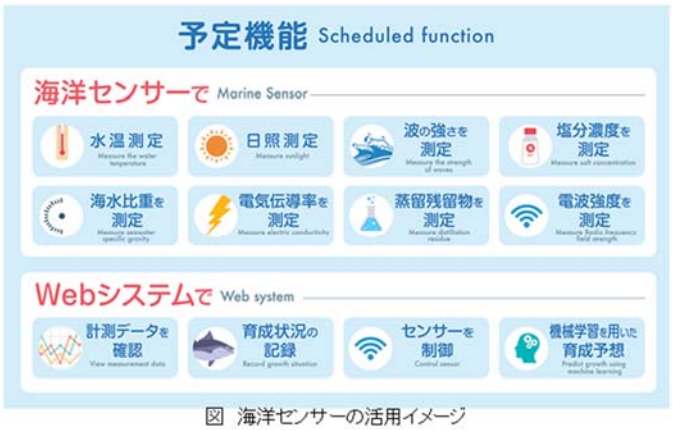


図　海洋センサーの活用イメージ

株式会社アイエンター
http://www.i-enter.co.jp/solution/iot/ 27

図-28

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
日本無線（JRC）	・いけす監視システム	・太陽光発電 ・レーダー　・クラウドサーバ	・
ICT技術活用事例		期待される効果	
・洋上の『いけす』における発電、カメラ・センサーの設置および携帯電話通信網を利用してクラウドにデータ伝送を行うことで、今まで不可能だった陸上からの監視を実現。		（直接的な効果） ・センサーデータ（表層水温、流向・流速、風向・風速など）の収集。 ・静止画・動画による周囲状況の監視。 ・メンテナンスフリーな蓄電池と太陽光パネルを採用。	



日本無線株式会社
http://www.jmarinecloud.com/corporation/ikesu.html 28

図-29

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）	・もずく養殖場のモニタリング	・Wi-Sun無線機 ・海上ブイ ・センサー（水温・塩分）	
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
（実証実験） ・電池駆動の省電力Wi-SUN無線機を搭載した3基の海上ブイを沖縄県南城市のもずく養殖場内に配置し、そのうち2基に水温・塩分濃度センサを搭載であり、モニタされた水温・塩分濃度データは、定期的にブイ間の省電力マルチホップ通信で収集され、NICTのクラウド内に管理。		（直接的な効果） ・水質情報モニタリング	



Wi-SUN無線センサネットワークの接続概要



海上ブイの構成外観

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT） 29

図−30

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・広島商船高等専門学校	・赤潮発生時のデータ観測システムによる養殖業の漁業被害軽減に関する研究	・ブイ、・GPS、・水温センサー ・通信装置、サーバ、移動通信	平成25年度_環境研究総合推進費
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
（研究） ・海域監視（漂流ブイの位置情報、温度、照度等）によって赤潮発生を予知し、養殖業の漁業被害を軽減		（直接的な効果） ・漁業被害の軽減	

赤潮発生時のデータ観測システムによる養殖業の漁業被害軽減に関する研究

研究背景

・赤潮は、対策を施されつつあるものの、毎年のように発生し漁業被害・環境被害を伴っている。
⇒ 重要な社会・経済問題

・赤潮に対して、現状では根本的な原因究明と対策に至っていない。
⇒ 発生そのものを防止することはできていない。

・養殖施設をコントロールし、養殖魚への影響を最小限に抑えるのが現状の対策である。
⇒ 赤潮の分布や移動状況をモニタリング

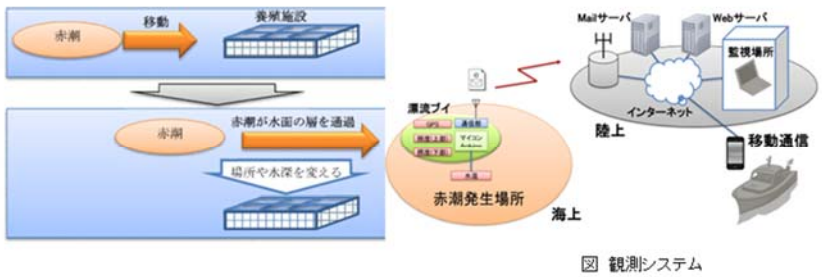


図 観測システム

環境省HP
http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai_hyouka/h26/pdf/1RFf-1201.pdf 30

図−31

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・愛媛県愛南町	・愛南町次世代型水産業振興ネットワークシステム事業	・サーバ(3システム)	・総務省 情報通信技術地域人材育成・活用事業交付金 ※2015年3月に地域情報化大賞奨励賞を受賞

ICT技術活用事例	期待される効果
(実施済み) このシステムは、3つのシステムで構成。 ①水域情報可視化 ・HPから環境情報(水温、溶存酸素、塩分濃度、赤潮発生情報)を閲覧することが出来る。 ②魚健康電子ネットワーク ・診断フローを電子化することで、膨大なデータを病気別・時期別・地域別等に分け、魚病発生状況を把握。 ③次世代水産業普ネットワーク ・「魚食」だけでなく「魚触」「魚職」等の意味を含めた“ぎょしょく”教育を推進。	(直接的な効果) ・海の環境・魚病情報を可視化及び共有 ・人材育成 ・次世代型水産業の普及促進



愛媛県愛南町次世代型水産業振興ネットワークシステム


総務省HP
http://www.soumu.go.jp/soutsu/shikoku/ict-jirei/suisan01-ainan.html

図-32

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・株式会社ダイニチ(愛媛)	・漁場監視用海上レーダ	・ソーラーパネル、・監視レーダ、・フラッシュライト、・GPSアンテナ、・制御ユニット、・生簀フロート、・電源システム、	総務省

ICT技術活用事例	期待される効果
(実証試験) ・生簀で養殖している魚を盗難から守るための監視用海上レーダを導入し、試験運転を開始。 ・この監視用海上レーダは、不審船の侵入を検知、通知、追跡する海上設置型の無人レーダで、性能向上や広範囲での実用化へ向け効果を検証中。 ・生簀の魚の盗難防止のため検討開始(毎年20～30%目減り)	・夜間の見回り、監視活動の負担軽減。 ・生簀の周りに不審船が近づいたらスマートフォンやPCメールに通報。





図 レーダーを用いた漁場監視システム

総務省HP
http://www.soumu.go.jp/soutsu/shikoku/ict-jirei/chuumoku47.html

図-33

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・ヤンマー	・養殖網水中洗浄機「せんすいくん」	・洗浄ロボット	ー

ICT技術活用事例	期待される効果
・イケスの中に洗浄ロボットを投入することで、簡単に網の掃除が可能。 ・養殖網の自動水中洗浄機 ・網目の目詰まりによる餌食いの悪化や、飼育可能尾数の低下を防止 ・網を清潔に保てるため、寄生虫などの発生を防止。 ・付着した貝類による養殖魚の傷付きを防止。 ・付着物によるイケス重量の増大を抑え、筏の沈下・損傷を防止。	(直接的な効果) ・省力化。



図　養殖網水中洗浄機せんすいくん

ヤンマー株式会社
https://www.yanmar.com/jp/marinepleasure/marine/farm/ncl/ 33

図-34

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・一般財団法人水産土木センター	・魚礁効果診断システム	・サイドスキャンソナー ・小型GPSデータロガー	

ICT技術活用事例	期待される効果
・魚礁の設置効果の算定は、多くの場合、操業日誌や漁業者からの聞き取りに依存していたが、効率的な漁場整備の観点から、魚礁の効果算定の精度向上が必要。 ・本システムより魚礁の設置状況を正確に把握可能。 (実施済み) 魚礁効果診断システム(漁船にGPSを設置し、魚礁の設置情報と漁船の水揚げ量から蝟集効果の高い魚礁を評価するシステム	(直接効果) ・魚礁の管理運営、効率的、効果的な整備 ・漁業者に魚礁の効率的な利用の促進 ・魚礁の設置効果を定量化・貨幣化

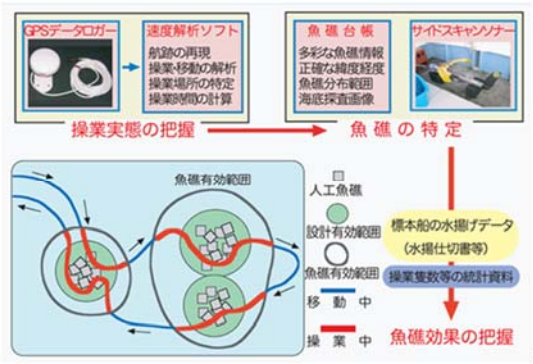


図　本システムの概念と構成技術

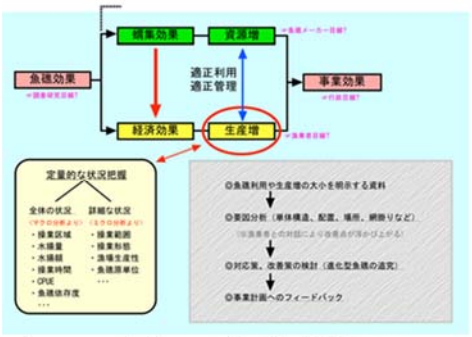


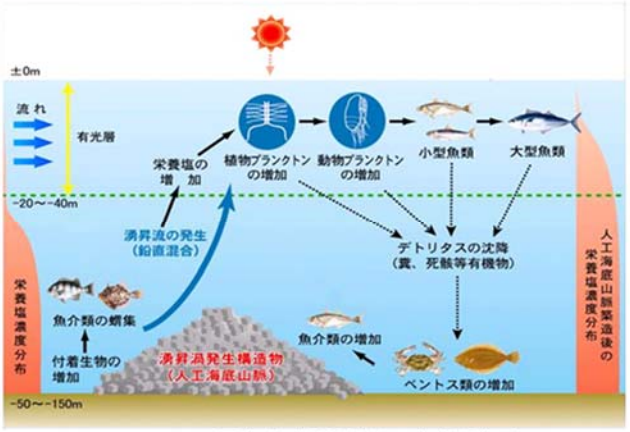
図　本システム稼働による成果が事業計画にフィードバックされるまでの想定図

一般財団法人水産土木センター
http://www.gosea.or.jp/gyoshoukoukasindan/gyoshoukoukasindan.html 34

図-35

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
寒地土木研究所 水産土木チーム	・湧昇マウンドの湧昇効果の把握	・衛星データ（SeaWiFS、クロロフィルa濃度分布）使用	
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
（実証実験） ・海底に湧昇マウンドを構築し、潮汐流による湧昇効果を利用し、海域を肥沃化効果の検証を実施。 ・海水中の植物プランクトンのクロロフィルa濃度分布を指標にして評価。		（直接効果） ・効率的な漁場の整備	



国立研究開発法人 土木研究所
https://www.pwri.go.jp/jpn/about/pr/webmag/wm035/kenkyu.html

図-36

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・宮崎県、鹿児島県、和歌山等	・浮魚礁に設置した海象計のリアルタイム情報の提供	・浮魚礁ブイ、・GPS（受信機、オーブコム衛星通信端末）、 ・電源装置（太陽光発電、バッテリー）、・衛星通信システム（イリジウム衛星通信端末）、・波浪観測装置、・風向風速計、・表層流、・海底傾斜	－
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・浮魚礁は、海面や中層に碇とロープなどで浮体を係留して、主としてシイラ，カツオ，マグロなどを蝟集させる漁具 ・魚礁には、GPS、水温計、流速計が設置され、漁業者にはホームページで情報を公開。		・沖合浮魚礁周辺の水温、流況、海流（黒潮等）、波浪情報を陸上から確認できるため、出港判断を行うことで、燃料節約、労力の削減に貢献。	



図　宮崎県の浮魚礁



浮魚礁、うみさち



宮崎県水産試験場
http://miyazaki.eslmarinegis.com/

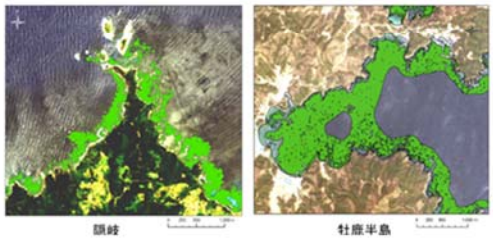
図-37

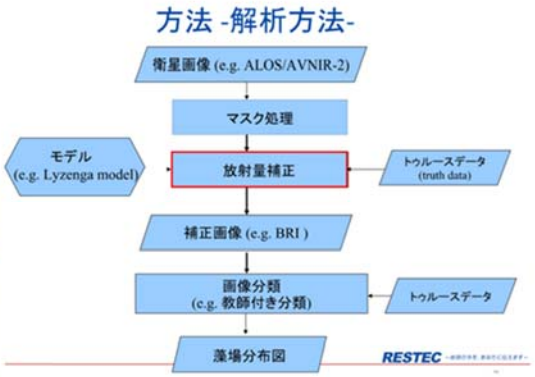
漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
一般財団法人リモートセンシング技術センター	・広域的な海域環境情報の把握	・衛星データ(ALOS/AVNIR-2)ただし、補正データが必要(画像選定が重要、雲、波、透明度を考慮)	・日本沿岸域藻場再生モニタリング事業

ICT技術活用事例	期待される効果
・藻場の効果的、効率的な修復を目的として、震災による被害等を受けた日本沿岸域の藻場の状況について、その位置及び面積を算出し、減少の状況を把握。	(直接効果) ・被災等により減少した藻場の効果的、効率的な修復の推進。 ・将来にわたって、我が国の藻場の位置、面積を把握する唯一の基礎資料としての活用。 ・藻場に依存する水産生物の資源量推定への活用。

- 衛星画像: ALOS / AVNIR-2
  - 地上分解能: 10 m
  - 4バンド (B G R N)
- トゥルース・データ(Truth Data)
  - 水産庁データ、県のデータ等





一般財団法人リモートセンシング技術センター
https://www.restec.or.jp/ja/wp-content/uploads/2014/11/h24pg7.pdf 37

図-38

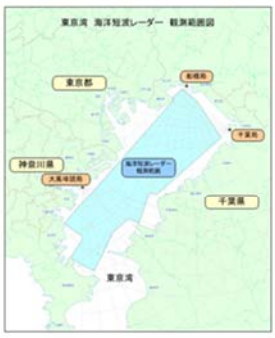
漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
国土交通省関東地方整備局 横浜港湾空港技術調査事務所	・海洋レーダシステム	・海洋レーダシステム ・通信回線(光回線等)	

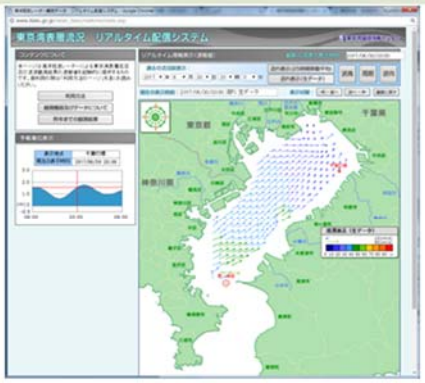
ICT技術活用事例	期待される効果
・海洋短波レーダによる沖合数十キロの沖合の流況を広域で面的にリアルタイムに把握(海象) ・海洋環境整備事業(閉鎖性海域ゴミ回収支援)での漂流ゴミの予測に利用。 ・陸上設置型のため、通信は通常の電話回線(光回線、ADSL回線)を利用してデータを収集して解析。	(直接効果) ・流況、波浪モニタリング ・防災(津波検知)



海洋短波レーダ



海洋短波レーダ観測海域



面的な流況図

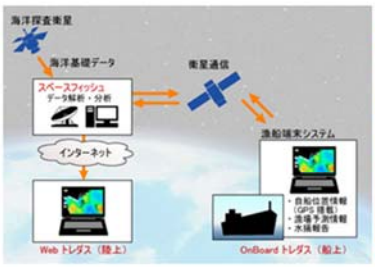
東京湾環境情報センター
http://www.tbeic.go.jp/radar_tbeic/realtime/index.asp 38

図-39

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・北海道大学大学院水産科学研究院	・水産海洋情報サービス（トレダス）	・衛星受信処理装置、・衛星プロダクト解析、・サーバ（DB管理、・GISシステム）	－

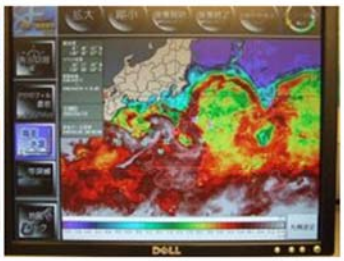
ICT技術活用事例	期待される効果
・魚種別（4種類）に漁場をほぼリアルタイムに予測し、5日先まで予測可能。 ・トレダスを利用している漁船は全国で約20隻。北海道から鹿児島まで広範囲に及び、多いのは三重と静岡に拠点を置くカツオ漁船 ・漁業者からは、海水温の分布がフィラメント状に細かく見える点を評価。	（直接効果） ・漁業活動の効率化 ・燃費を1～2割削減 ※同じ環境で比較できないため漁獲量の評価は困難。



トレダスのシステム構成



OnBoardトレダスで使う専用ノートパソコン



OnBoardトレダスの画面に海面水温を表示させたところ。青や水色の部分は水温が低く、オレンジや赤は水温が上がっている海域。

日経XTCH
http://tech.nikkeibp.co.jp/it/article/COLUMN/20090512/329856/?ST=spleaf 39

図−40

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・広島商船高等専門学校	・赤潮発生時のデータ観測システムによる養殖業の漁業被害軽減に関する研究	・ブイ、・GPS、・水温センサー ・通信装置、サーバ、移動通信	平成25年度_環境研究総合推進費

ICT技術活用事例	期待される効果
（研究） ・海域監視（漂流ブイの位置情報、温度、照度等）によって赤潮発生を予知し、養殖業の漁業被害を軽減	（直接的な効果） ・漁業被害の軽減

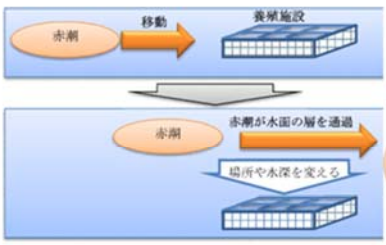
赤潮発生時のデータ観測システムによる養殖業の漁業被害軽減に関する研究

研究背景

・赤潮は、対策を施されつつあるものの、毎年のように発生し漁業被害・環境被害を伴っている。
⇒ 重要な社会・経済問題

・赤潮に対して、現状では根本的な原因究明と対策に至っていない。
⇒ 発生そのものを防止することはできていない。

・養殖施設をコントロールし、養殖魚への影響を最小限に抑えるのが現状の対策である。
⇒ 赤潮の分布や移動状況をモニタリング



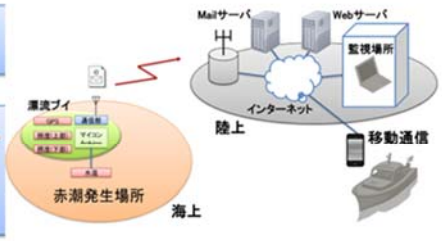


図 観測システム

環境省HP
http://www.env.go.jp/policy/kenkyu/suishin/kadai_hyouka/h26/pdf/1RFf-1201.pdf 30

図−41

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
次世代海洋資源調査技術研究組合(J-MARES)	ROVを使った高効率電磁探査システム	・調査船、ROV計測システム	

ICT技術活用事例	期待される効果
電磁探査法は、海底近傍で瞬間的に磁場を発生させて、その磁場の減衰を調べることによって地下の電気伝導度(電気の流れやすさ)構造を知る方法である。早稲田大学で開発されていたシステムとROVとを利用することで効率的かつ高密度にデータを取得するようにし、微小な変化をとらえることに成功した。	従来手法では測定間隔が100mであったが、本手法では2m間隔で計測したにもかかわらず、曳航手法の採用によりスピードアップされ探査効率は約3倍向上することが期待される。

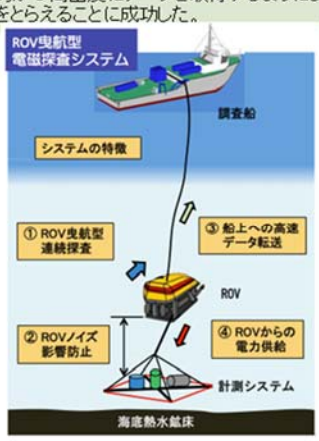


図　ROVを使った高効率電磁探査システム

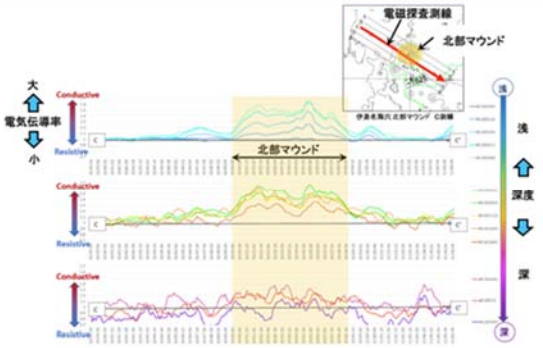


図　電磁探査結果(早稲田大学による船上処理)

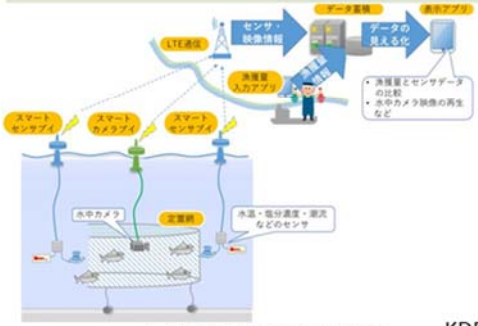
国立研究開発法人　海洋研究開発機構
http://www.jamstec.go.jp/sip/enforcement-2/development2-1.html

図-42

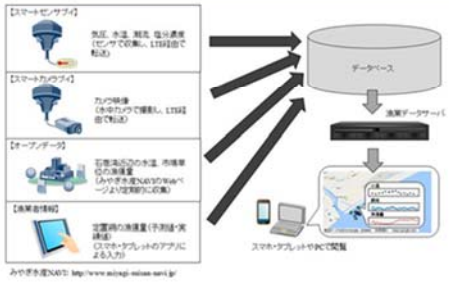
漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
一般社団法人東松島みらいとし機構と株式会社KDDI総合研究所	・スマートブイを用いたスマート漁業実証実験	・センサ(気圧、水温、潮流、塩分)搭載ブイ、・カメラ搭載ブイ、・それぞれGPSや通信ネットワークに接続可能なLTEモジュールが内蔵。	・総務省・身近なIoTプロジェクト「海洋ビッグデータを活用したスマート漁業モデル事業」

ICT技術活用事例	期待される効果
・漁業者の出航計画の策定、各種データの関係性の予測と産地直送小売モデルを構築し、定置網漁業の効率化。 (実証事業) ・宮城県石巻湾漁場で、定置網漁業の効率化を目指し、各種センサ、カメラ、通信機能などを搭載したスマートブイを用いてスマート漁業実証実験を開始。 ・本実験で得られたデータを用いて、漁業者の出航計画の策定、各種データの関係性の予測、産地直送小売モデルなどの検証を行っていく予定。	(直接効果) ・定置網漁業の効率化 ・出漁コスト(燃料代、人件費等)に見合った漁獲状況の確認が、陸上において可能となるため、生産効率の良い漁業の実現。 ・設置したカメラによって、魚種や漁獲量等の漁獲状況をあらかじめ把握できるため、効果的な販売が可能となり、売上げの向上。



スマート漁業実証実験の概要



スマート漁業実証実験システムの構成

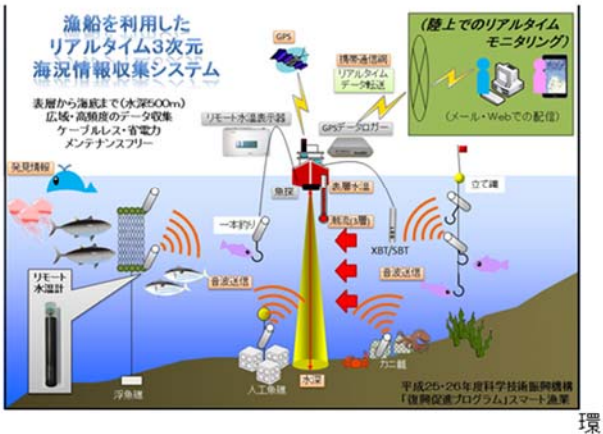
KDDI　REsearch
http://www.kddi-research.jp/newsrelease/2016/101801a.html

図-43

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
環境シミュレーション研究所	リモート水温計を活用した海況情報収集システム	・GPSデータロガー、・リモート水温表示器、・魚探	平成25・26年度科学技術振興機構「復興促進プログラム」スマート漁業

ICT技術活用事例	期待される効果
・リモート水温計（ビンガー通信装置）を用いて、ケーブルレスでどこにでも観測機器を設置できる海洋環境モニタリングシステム。データロガーを漁船に置くだけで、データを収集できる。 ・水温計や潮流計などの各種測器と接続することができる。 ・GPSデータロガーにIoT/M2M向けSIMを導入し、陸上でのリアルタイムモニタリングを実現している。	・GPSのデータロガーにSIMをつけて通信。従来のセンサー通信システムにかかるコストを大幅コストダウンができる。 ・全国エリアカバレッジで近海のエリアならくまなくサポートできる。 衛星通信も付随させることにより、地球全域の通信も可能になる。



環境シミュレーション研究所
http://www.esl.co.jp/product/r3d/ 43

図−44

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
北海道大学、公立はこだて未来大学、京都大学、JAMSTEC	スマート水産業	・サーバ類、・センサー、・衛星画像、・PC、タブレット	

ICT技術活用事例	期待される効果
勘や経験に依存している仕事のやり方を、ICT技術で“見える化”して効率化	• 環境や生態系にやさしい水産業 • 再生可能ネルギ を利用した水産業 再生可能エネルギーを利用した水産業 • 食品加や流通販売を含めた 工や流通販売を含めた6次産業化への取り組み • 儲かる水産業 高収益化とブランド競争力の 儲かる水産業：高収益化とブランド競争力の向上を通じた経済の活性化

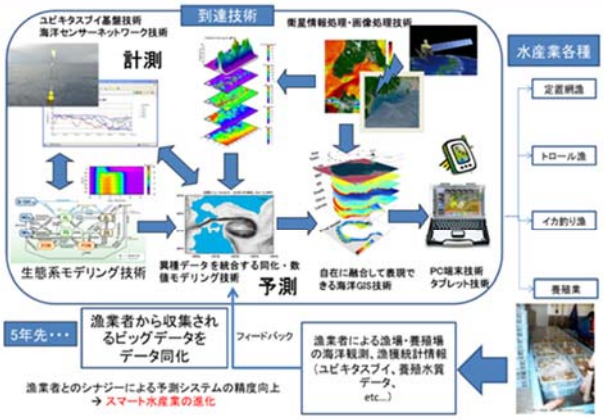


図　スマート水産業を目指した技術開発
公立はこだて未来大学HP
http://www.techakodate.or.jp/center/information/seikahappyou/h25/h25_12.pdf 44

図−45

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
北海道大学、公立はこだて未来大学、京都大学、JAMSTEC	スマート水産業の社会実証事業	・クラウドサーバ、・センサー、・衛星画像、・PC、タブレット	

ICT技術活用事例	期待される効果
（実証実験） ・スマートユビキタスネット社会が目指す近未来のスマート水産業の実現を目的にユビキタスネットワーク社会は産業面でも浸透し、さらに進化しようとしている。 ・ICTの高度利用により、限りある水産資源を協調利用し、持続可能な水産業を漁業者とともに構築する。	•ナウキャストからフォアキャストへ状況把握から予測状況把握から予測予報によるリスク管理 • ユビキタスブイ観測網（10年後240地点） • ダウンストリームサービス（ビジネスモデルの構築 海洋情報産業の創出） • 海外展開（計測予測システムのプラント輸出） • 水産海洋G空間情報サービスセンター

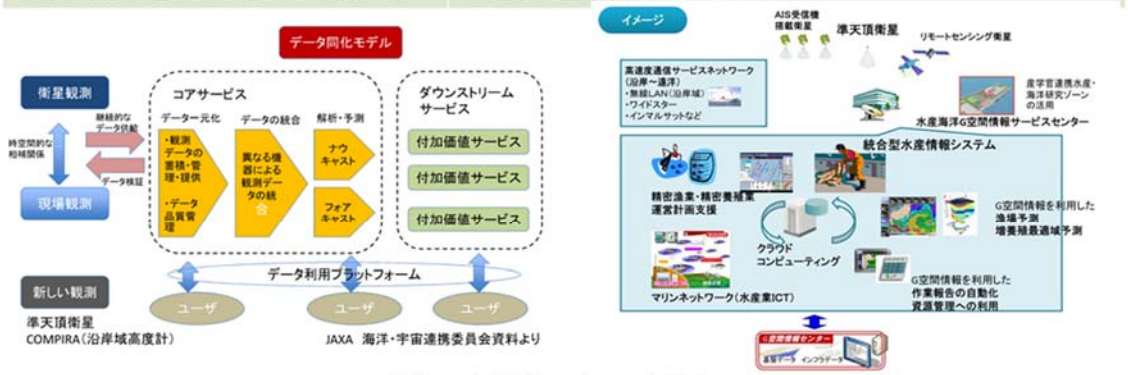


図　ICT技術・予測技術の応用と事業化

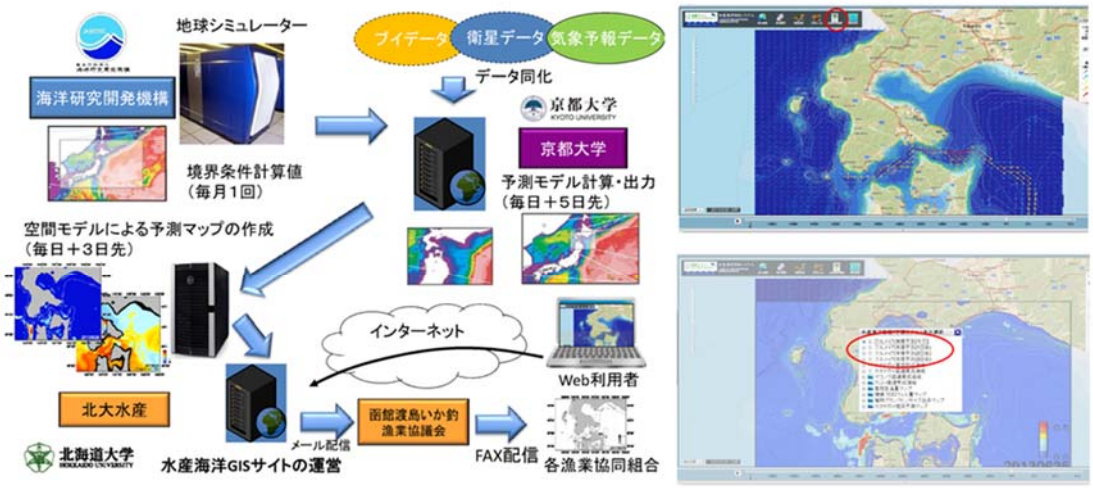
公立はこだて未来大学HP
http://www.techakodate.or.jp/center/information/seikahappyou/h25/h25_12.pdf　45

図-46

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
北海道大学、公立はこだて未来大学、京都大学、JAMSTEC	水産海洋GISシステム	・サーバ（GISシステム）	ー

ICT技術活用事例	期待される効果



公立はこだて未来大学HP
http://www.techakodate.or.jp/center/information/seikahappyou/h25/h25_12.pdf　46　46

図-47

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・(代表)株式会社光電製作所	・ネットワーク対応分散型魚群探知機(EveryStampFF(Fish-Finder))	・魚群探知ソナー制御、・データ収集小型センサーボックス、・AI分析技術、・衛星通信	－
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・魚群探知機で収集した魚群情報、位置情報と衛星で撮影した海洋図を合せて分析することで魚群予測情報サービスを提供。		(直接効果) ・魚群情報を母船-僚船間で共有。 ・水揚げ港、水産管理施設の選定。	



図　ネットワーク対応分散型魚群探知機(EveryStampFF(Fish-Finder))

株式会社光電製作所
http://www.infocom.co.jp/info/press/2016/p16031701.html47

図-48

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
海上保安庁海洋情報部	海洋台帳 - WebGISで見る「海の情報あれこれ」	・サーバ類(WebGIS)	
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・日本全国の海岸も含め、海域の地理情報をWeb上で閲覧可能であり、印刷機能も有する。		・海洋利用・開発・保全など海洋における諸活動の支援	



海洋台帳トップページ



漁業権分布の例

表示例



GIS情報項目

海上保安庁海洋情報部HP
http://www.kaiyoudaichou.go.jp/KaiyowebGIS/ 48

図-49

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
JAXA	準天頂衛星システム	準天頂衛星、GPS衛星	

ICT技術活用事例	期待される効果
・準天頂衛星システムは、日本のほぼ天頂(真上)を通る軌道を持つ人工衛星を複数機組み合わせた衛星システムで、常に1機の人工衛星を日本上空に配置することができる。 ・人工衛星がほぼ真上に位置することで、山間部や都心部の高層ビル街など、GPS衛星の電波が測位を行うために必要な衛星数が見通せない場所や時間においても、準天頂衛星の信号を加えることによって測位ができる場所と時間を拡げることができる。 ・「みちびき」は、準天頂衛星システムの初号機として、GPS補完・補強に関する技術実証・利用実証を行う。	・衛星測位技術は、建設機械、農業機械などのマシン制御にも利用されている。高精度な測位が日本中どこでも利用可能になれば、農林水産業や、山間地での建設施工などの省力化、作業効率改善に役立てることができる。 ・GPS衛星と一体で利用することができるみちびきが2018年にスタートし、衛星測位のサービス環境を劇的に進化させることになる。



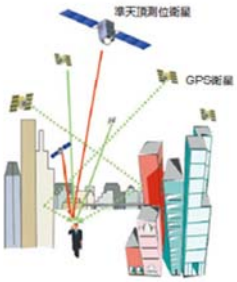


図　準天頂衛星軌道

表　準天頂衛星緒元

形状	2翼式太陽電池パドルを有する箱形 高さ6.2m × 幅3.1m × 奥行2.9m(太陽電池パドル両翼端間:25.3m)
質量	打上げ時質量:約4トン
軌道	準天頂軌道
軌道高度	近地点:約32000km、遠地点:約40000km
軌道傾斜角	約40度(39～47度の幅で変動、初期は41度)
軌道周期	23時間56分

http://www.jaxa.jp/countdown/f18/overview/michibiki_j.html

図-50

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
北海道奥尻町	安全操業監視システム	LoRa無線センサ LoRaサーバ	北海道函館市、地域情報化大賞2015総務大臣賞

ICT技術活用事例	期待される効果
・船外機漁船にLora無線センサ(GPS発信)を搭載し、既存防災無線塔にゲートウェイを設置することで安価に安全操業監視システムを構築。 ・「うみのアメダス・うみのレントゲン」技術と連携することで、海難事故救急体制の構築と養殖沿岸漁業経営の安定化の促進。	・安全に操業できる体制で漁業就業者を増やす。 ・安心できる海難緊急体制で漁獲高を維持する。 ・安定した持続可能な沿岸漁業で島の発展を促す。 奥尻町の主要産業は、水産業であったが回遊魚の減少による水揚量の減少と組合員の高齢化から漁業存続が危うい状況に陥っている。 新米高齢漁業者が安全・安心に操業できるシステムを構築し、さらに養殖技術により安定した資源確保で、「島の漁業」の存続・発展を目指す。



図　安全操業監視システム

LPWA(Low Power Wide Area)とは
「省電力で広いエリアをカバーする」というコンセプトの通信規格。LoRaもその規格の一つで、他にもSIGFOXなどさまざまな規格が標準化をねらってサービスを開始。

水産庁提供資料「ICTを活用した海難に備えた救急体制の構築と漁業経営の安定化」

図-51

漁　場

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
東和電機製作所	自動イカ釣り機	・集中制御機 ・自動イカ釣り機	
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・イカ釣り機のほか、マグロ一本釣り機など		(直接効果) ・最大64台のイカ釣機を ブリッジ内で制御可能。疲れ知らず、連続運転可能 ・漁師の技をコンピューターで再現 ・シャクリをコンピューター制御。船の揺れをセンシング、糸の張り具合を自動調整 ・トラブルを最小限に抑えるための工夫。糸絡みを防ぐ為の様々な工夫。	



ブリッジ内から最大64台のイカ釣機を制御



乗組員はサイズの選別・イカの箱詰めのみ。釣機を操作するのはトラブル時のみ。







東和電機製作所
http://www.towa-denki.co.jp/product/squid_special/squid_system.html

52

図-52

表-6　情報収取の結果一覧（防災・漁村）1/2

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
防災 ・ 漁村	■漁村の魅力発信に向けた効果的な情報発信方法の検討	・漁村の観光、防災	**①漁村の魅力発信** ・観光ルートへの組み込み（修学旅行など） ・バリアフリー化(施設、情報) ・訪日外国人が「地域の食」を楽しめる場を案内する体制・環境の整備 ・Wi-Fiスポットの整備やWi-Fi利用開始手続きの簡素化・一元化等 ・多言語音声翻訳の精度向上【図-54】 ・デジタルサイネージを活用し、個人属性（言語等）に応じた観光情報や災害情報等を効果的・効率的に提供できる環境構築	・効果的・効率的に観光情報や災害情報の提供。
		・漁村	**②SNSによる漁村の観光情報の発信** ・ソーシャルネットワーク（SNS）を通じ、全国各地の漁村のレストラン、漁業体験、直販所等の観光情報を発信。 ・SNS、ポータルサイト等を通じた情報発信 ・都市住民への漁村への訪問の促進が期待される。 【図-55】	・効率的、効果的な情報発信。 ・6次産業化。
			③ホームページによる漁村の観光情報の発信 千葉県保田漁港 ・漁協が運営する食堂、民宿、船を利用したサービスなどの情報発信【図-53】	・漁港、漁村の活性化。
			④プレジャーボート共有システム ・プレジャーボートをシェアして利用するための仕組み（構想段階）【図-56】	・漁村の活性化。
	■民間事業者の誘致・連携による水産都市の活性化方策の検討	・漁村	**①サテライトオフィスの環境整備（漁港施設ほか）（再掲）** 石巻市 ・全国に整備されたカバー率98.8%の光ファイバ網と、県のオフィスの開設・運営費支援を活用してサテライトオフィスを整備することで地方、過疎地へも企業誘致、雇用創出を行っている。	・企業誘致、雇用創出。
	■生活圏の考え方を踏まえた今後の漁村環境のあり方の検討	・漁村	**①BCP（事業継続計画）の策定** ・データのバックアップ ・ASP、クラウド化 ・ネットワークの冗長化	・システム維持管理費の削減。 ・災害対策。
		・漁村	**②ICT機器の保有状況** ・携帯電話、テレビ（地上波受信）、固定電話、パソコンの保有率が特に高い。 ・ 発災直後から津波情報の収集時にはラジオ、テレビ、防災無線等の放送型の手段の利用率が高い。 ・ 避難後には、インターネットや口コミ、目視など、収集情報をユーザ自らが選択でき、地域の情報を収集、発信することが可能なツールの利用が増えている。 ・ツイッターにより即時性、地域性の高い情報収集を実現した事例も存在するが、ツイッターなどの新しいメディアの被災地での利用は限定的。	・情報取集する際のICT機器の保有率の明確化。
		・漁村	**③ICT利活用・第6次産業創出育成事業** 沖縄県本部町 ・インターネットを活用した通販システムや商品案内システム、運送システムなどを構築し、第6次産業創出の流通システムを開発。また、e-ラーニングシステムなど 地域ICT人材育成プログラムを開発し、生産者のICT技術習得含め雇用の機会の拡大。【図-57】	・販路開拓。 ・流通コスト削減。 ・後継者問題に寄与。
		・漁村	**④GISを用いた施設の管理台帳システム** GISを用いた施設管理台帳（構想）により、漁業集落排水施設の機能保全対策を行う。 【図-58】	・施設の長寿命化。 ・点検作業の効率化。

表-6　情報収取の結果一覧（漁場）2/2

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
防災・漁村	■災害時の被災情報共有・発信システム（被災状況や作業船位置情報の共有、避難情報発信等）の検討	・工事現場 ・漁村	**①災害時の被災情報共有・発信システム** ・緊急地震速報と気象情報を組み合わせて通知し、建設現場の災害リスクを一元的に管理・インターネット回線を利用して、気象情報と緊急地震情報を、登録した複数地域の現場事務所及び現場へ伝達。【図-59】	・災害リスクを一元管理及び伝達。
		・漁村	**②災害時の被災情報の把握・共有化** ・ドローン等を活用し、災害発生時に進入困難地域等の情報の把握。衛星通信等を活用した情報の共有化。 ・迅速かつ適切な復旧・支援が可能となる。 【図-60】	・災害発生時に進入困難地域等の情報の把握
		・漁村	**③災害時の非常用通信手段の確保** ・災害時等に公衆通信網による電気通信サービスが利用困難となるような状況等に備え、総務省が研究開発したICTユニット（アタッシュケース型）を平成28年度から総合通信局等に順次配備 ・地方公共団体等の防災関係機関からの要請に応じて貸し出し、必要な通信手段の確保を支援する体制を整備	・災害時の必要な通信手段の確保を支援。
		・河川、河口	**④水門・陸閘の管理の遠隔自動化** ・地震津波情報と連動した水門・陸閘の遠隔管理、自動制御。【図-61】	・災害時に操作する作業員の負担軽減と安全の確保。
		・漁港、漁村	**⑤G空間防災システムとLアラート（総務省）** ・地理空間情報（G空間情報）のICTによる利活用を促進し、防災力の向上及び地域活性化を推進するため、「G空間シティ構築事業」を実施し、産学官の連携によって、G空間情報を活用した、津波浸水や土砂災害による被害予測のシミュレーション、地下街等の災害発生時に避難経路等を伝達するためのアプリ等を開発し、先端的な防災システムを構築。	・先端的な防災システムの効果的な成果展開に向けて、LアラートとG空間情報の連携推進やLアラートの自治体の防災情報システムへの実装の促進等。
	■漁港施設の粘り強い構造への改良技術の検討			
	■現場条件を考慮できる効率的な岸壁の耐震設計手法の検討			
	■漁港施設の粘り強さの性能評価手法の検討			
	■津波対策の便益算定方法の簡便化の検討			
	■津波に対する漁船、増養施設等の海上財産の防災・減災手法の検討			
	■多重防護を活用した漁村の総合的防災・減災対策手法の開発			
	■海象条件の変化に順応した設計条件点検手法の検討			

防災・漁村

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・千葉県保田漁港	・漁港の観光地化 ・漁村の魅力発信	サーバ(ホームページ)	ー

ICT技術活用事例	期待される効果
・クルーザーを停泊させ食事等。 ・漁港直営施設 (食べる(食堂)、遊ぶ(定置網見学等)、泊まる(民宿等))を利用。	(直接的な効果) ・漁業収入以外での収入 ・漁港、漁村の活性化



漁協が運営する食堂、民宿、船を利用したサービス



漁協直営食堂HP
http://www.banya-grp.jp/taiken/

53

図-53

防災・漁村

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
自治体、観光協会など	・多言語音声翻訳の精度向上	・テレビ電話通訳サービス	

ICT技術活用事例	期待される効果
下記のサービスがある。 ・英語対応カーナビ＆ロードマップ ・テレビ電話通訳サービス ・タブレットを活用したビデオ通話でリアルタイム通話	(直接的な効果) ・外国人観光客へのサービス向上と観光客の増加

ICTを活用した訪日外国人旅行者受入環境整備事例



英語対応カーナビ＆ロードマップ

富士通テン㈱



テレビ電話通訳サービス

株式会社スマートボックス

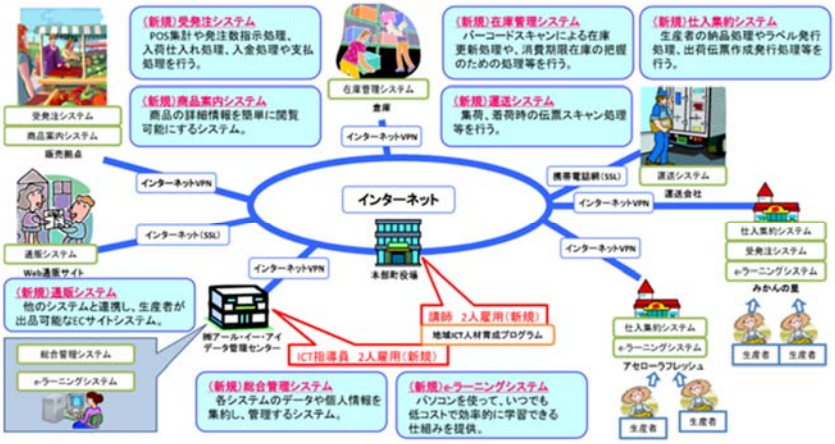
総務省HP
http://www.mlit.go.jp/common/000137862.pdf

54

図-54

防災・漁村

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・沖縄県本部町	・ICT利活用・第6次産業創出育成事業	・メインサーバ ・PC端末 ・ハンディターミナル等	ICT利活用・第6次産業創出育成事業（総務省）
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
（実証事業） ・生産から最終消費者までの産地直送販売を効率的に運営する第6次産業創出の流通システムを開発し、第一次産業の活性化を促す。地域ICT人材育成プログラムを開発し、生産者のICT技術習得含め雇用の機会の拡大が目標。		（直接効果） ・販路開拓 ・流通コスト削減 ・後継者問題に寄与	



総務省HP
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/local_support/ict/data/535/q114707.pdf 55

図−55

防災・漁村

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
G&GPLAN	GISを用いた施設の管理台帳システム	・サーバ（施設の管理台帳システム）	・漁業集落環境整備事業
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
（構想）施設の管理台帳 漁業集落排水施設の機能保全対策をより的確かつ効率的に実施するため機能診断、性能低下予測、対策を効率的に実施。		（実施済み） ・施設の長寿命化 ・点検作業の効率化	



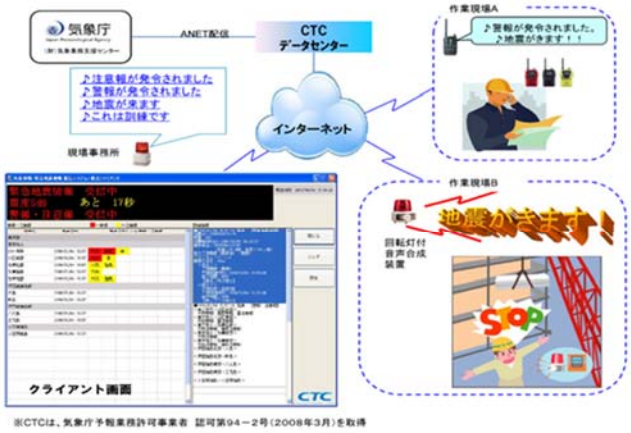
施設管理台帳の一例

G&GPLAN HP
http://www.ougis.co.jp/g2plain/fpfm/index.html 56

図−56

防災・漁村

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
CTC伊藤忠テクノシステム	・災害時の被災情報共有・発信システム	・データセンター ・インターネット環境 ・回転灯付音声合成装置	
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・緊急地震速報と気象情報を組み合わせて通知し、建設現場の災害リスクを一元的に管理・インターネット回線を利用して、気象情報と緊急地震情報を、登録した複数地域の現場事務所及び現場へ伝達。		・作業員の安全確保 ・2次災害の防止 ・一元的なリスク管理	



※CTCは、気象庁予報業務許可事業者 認可第94－2号（2008年3月）を取得

災害時BCP支援情報サービス（CTC伊藤忠テクノシステム）

総務省　http://www.soumu.go.jp/main_content/000203203.pdf 57

図−57

防災・漁村

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・仙台市	災害時の被災情報の把握・共有化	・データセンター ・インターネット環境 ・回転灯付音声合成装置	
ICT技術活用事例		**期待される効果**	
・仙台市（津波避難広報の実証） （実証試験） 2016年11月に拡声器とカメラを搭載したドローンを使って、津波状況の確認や避難広報への活用が実証。		（直接的な効果） ・災害情報をリアルタイムに把握 ・災害時の救助、支援物資の搬送 ・2次災害の防止	



株式会社　日立システム

http://www.hitachi-systems.com/sp/robo-d/ 58

図−58

防災・漁村

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・岩手県、静岡県	・水門・陸閘自動閉鎖システム	・衛星データ受信装置、・スピーカ、・信号、・水門・陸閘自動閉鎖システム	

ICT技術活用事例	期待される効果
(工事中) ・衛星から送られてくる津波警報(J-アラート)を県庁で受信し自動で衛星を通して水門・陸閘を閉鎖する。安全面にも配慮	・操作員が現地へ向かうことのないような体制」の下、安全かつ迅速・確実に水門・陸閘の閉鎖が行われるよう確保 ※カメラによる遠隔操作の場合は、全箇所にカメラを設置することとなり、整備費・維持費ともに費用が増大する。

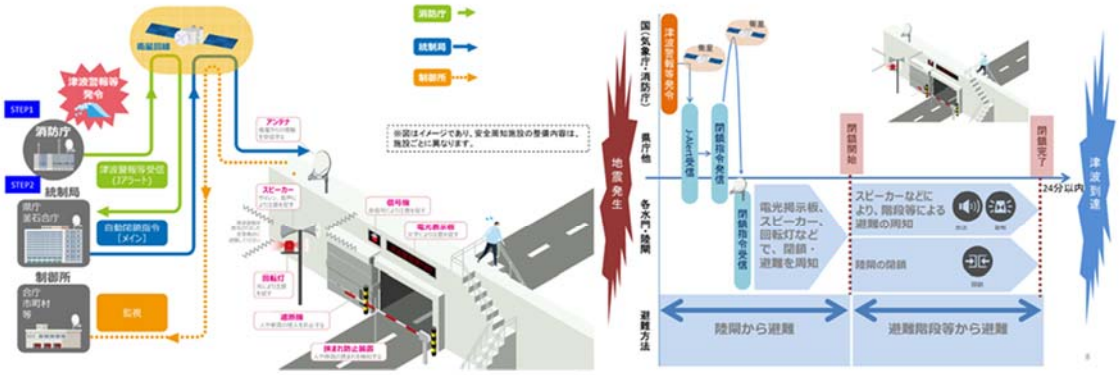


図　水門・陸閘自動閉鎖システムの概要

岩手県HP
http://www.pref.iwate.jp/kasensabou/kasen/fukkyuu/061028.html 59

図-59

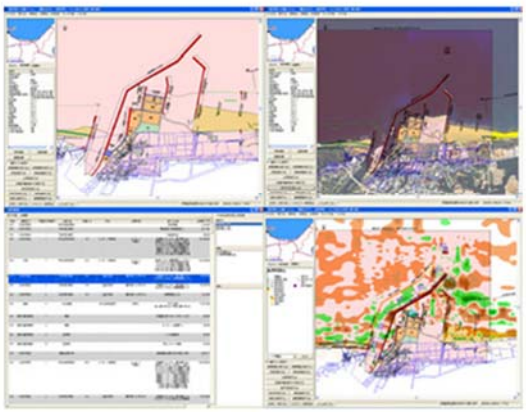
表-7　情報収取の結果一覧（施工・維持管理）

①分野	②個別の技術課題例	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
施工・維持管理	■低コスト、工期の短縮及び作業安全性の向上に配慮した漁港施設の施工技術の検討	漁港施設	**①漁港台帳システム化** ・紙の図面や台帳を用いてプロジェクトが進められて来たが、施設の管理や構造物のメインテナンスの場面において、資料の保管や検索の省力化が大きな課題となっている。 ・膨大な資料を電子化し、GIS（地理空間情報システム）を活用したデータベースシステムを構築する 【図-62、64】	・資料の保管や検索の省力化。 ・インフラ施設の整備や維持管理。
		漁港施設	**②漁港施設点検診断システム（予防保全型維持管理）** 三浦漁港 ・漁港施設の損傷や老朽化対策でスマートフォンやタブレットなどITを用いた新たな点検手法 ・新たに検討している診断システムは、多くの人が持つようになったスマートフォンやタブレットのアプリを活用するもの。損傷や危険箇所を撮影し、その場所はGPSで位置情報が特定されるため、撮影方向や時間、漁港、対象施設、損傷種類などを簡易に入力 【図-63】	・ICT活用による漁港施設の状態に関する情報の蓄積・更新、関係者間での情報共有により維持管理業務を効率化。
		漁港施設	**③i-Construction（調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までのあらゆる建設生産プロセスにおける3次元データ等の導入事例集）** ・UAV測量、レーザースキャナー測量、ﾅﾛｰﾏﾙﾁﾋﾞｰﾑによる3次元設計データ作成 ・3次元測量データによる設計・施工計画 ・ICT建設機械（ブルドーザ・バックホウ等）による施工管理・検査 【図-65】	・生産性の向上（2割）。 ・省力化。 ・新3K（給料、休暇、希望）の現場作業の実現。
	■合理的な沈設魚礁の流体力算定式及び着底基質の安定質量算定式の検討			
	■建設現場の生産性向上のためのＩＣＴ技術の活用方法の検討	漁港施設	**①センシング技術を活用した生産性の向上** ・水中から陸上まで一気通貫の3次元測量データに基づいた施工管理	・現場の生産性を向上。
		漁港施設	**②作業船位置・回航情報システム構築** ・作業船の位置情報を把握し、適正に回航費を計上 ・作業船の位置情報などをクラウドシステムで管理し、災害時の物資輸送や応急復旧に生かす。 ・回航履歴を第三者が証明する機能があり、設計変更協議にも役立つ。 （全日本漁港建設協会）【図-66】	・回航情報を適性に把握。
	■市場施設等の整備、運営へのＰＦＩ手法や指定管理者制度等の導入の検討			
	■漁港施設の簡易な劣化状況の点検・診断技術（非破壊試験）の検討	漁港施設	**①漁港施設の簡易な劣化状況の点検** ・コンクリート構造物の機能診断等の問題点は、コンクリートの計測・目視による老朽化度の判断にばらつきがあること、対策実施時期等予測が困難なこと、更には膨大な漁港施設の老朽化を診断するためには多くの調査時間・費用が必要なことから非破壊検査により簡易診断法が開発されている。	・安全性の向上。 ・作業の効率化。
		漁港施設	**②3次元設計データ作成（再掲）** ・UAV測量、レーザースキャナー測量、ﾅﾛｰﾏﾙﾁﾋﾞｰﾑによる3次元設計データ作成	・現場の生産性を向上。
	■センシング技術を活用した漁港施設の点検技術の検討	漁港施設	**①センシング技術を活用した漁港施設の点検技術** ・センシング（計測）技術を用いた漁港の点検により、品質、安全、生産性の向上が図られる。 ・ドローン、音響計測（ナローマルチビーム）、3Dレーザスキャナ	・現場の生産性を向上。
	■機能保全計画のデータベース化のためのシステムの検討	漁港施設	**①漁港電子台帳システム** ・機能保全計画のデータベース化 ・従来の紙ベース管理の漁港関連情報を電子化	・漁港施設の一括管理。
	■市場等のストックマネジメント手法の検討	漁港施設	**①市場等のストックマネジメント手法** ・施設の管理段階から、機能診断を踏まえた対策の検討及び実施とその後の評価、モニタリングまでをデータベースの履歴情報等を活用しつつ進め、LCC の低減を合理的に推進する。 ・水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドライン（案）	・漁港施設の一括管理。
		漁港施設	**②施設データ管理システム** ・山口県管理漁港 ・岸保全施設、漁港・港湾施設に関する各種データを一括管理し、データの閲覧や更新作業を効率的に行うシステム。	・漁港施設の一括管理。
	■漁港、漁村関係基礎情報のデータベース化のためのシステム開発（再掲）	漁港施設	**①漁港電子台帳システム** ・機能保全計画のデータベース化 ・従来の紙ベース管理の漁港関連情報を電子化	・漁港施設の一括管理。
		漁港施設	**②漁港施設情報データベース** ・漁港施設について、GIS（地理情報システム）を活用し、現地計測、各種データベース、各種情報を相互にリンクさせたシステムを構築 （漁港施設情報データベース／北海道開発局）	

施工・維持管理

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
北海道、北海道開発局	・漁港施設管理システム	・PC（GISシステム）	

ICT技術活用事例	期待される効果
・紙の図面や台帳を用いてプロジェクトが進められて来たが、施設の管理や構造物のメインテナンスの場面において、資料の保管や検索の省力化が大きな課題。 （実施済み） ・膨大な資料を電子化し、GIS（地理空間情報システム）を活用したデータベースシステムを構築することで情報共有、作業の省力化、コスト削減に貢献。	（直接的な効果） ・ネットワークを介した情報の共有化 ・データ更新が容易 ・データの継続的な履歴管理が容易 ・事務処理の効率化 ・白地図や施設台帳とのリンク



GISを利用した漁港電子台帳システム

株式会社　アルファ水工株式会社
https://ahec.jp/business_04.html

62

図-60

施工・維持管理

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
高松市都市整備局 河港課港湾係	漁港・港湾台帳管理システム	・PC（管理システム）	

ICT技術活用事例	期待される効果
・高松市管理漁港又は港湾における台帳情報を電子データ化し、表示・検索・出力が可能なシステム	・漁港・港湾における管理情報及びこれに附帯する竣工図書、断面図情報や現地状況写真の情報等を関連付けデジタルデータとして一元管理する等、効果的・効率的な維持管理を図ることが可能。

漁港・港湾台帳管理システム一覧

主な機能	内容
インポート処理	港湾・漁港台帳の取り込み
データ登録・更新	施設情報の登録・更新
出力	一覧表の印刷や各種図面、地図の表示



漁港・港湾台帳管理システム



漁港施設情報の登録更新



漁港施設情報の検索

61

図-61

施工・維持管理

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・全日本漁港建設協会	・漁港施設点検診断システム（予防保全型維持管理）	・スマートフォン ・タブレット ・サーバ（クラウド）	

ICT技術活用事例	期待される効果
（実証研究） ・三浦漁港で実施 ・漁港施設の損傷や老朽化対策でスマートフォンやタブレットなどITを用いた新たな点検手法。 ・新たに検討している診断システムは、多くの人が持つようになったスマートフォンやタブレットのアプリを活用するもの。損傷や危険箇所を撮影し、その場所はGPSで位置情報が特定されるため、撮影方向や時間、漁港、対象施設、損傷種類などを簡易に入力。	（直接的な効果） ・ネットワークを介した情報の共有化 ・データ更新が容易 ・データの継続的な履歴管理が容易



漁港施設点検診断システム

日刊建設工業新聞
http://www.decn.co.jp/?p=21862

62

図-62

施工・維持管理

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・国土交通省の取組	・i-Constructio 建設生産プロセスにおける3次元データ等の導入による生産性の向上	・UAV測量、レーザースキャナー測量、ナローマルチビームによる3次元設計データ作成、・3次元測量データによる設計・施工計画、・ICT建設機械（ブルドーザ・バックホウ等）による施工管理・検査	－

ICT技術活用事例	期待される効果
・i-Constructionとは、測量から設計、施工、検査、維持管理、更新までの全てのプロセスにICT（情報通信技術）を導入するなどして、建設産業の生産性を向上させる取り組み。	（直接的な効果） ・現場作業の省力化、作業効率化による建設現場の建設現場の環境改善（新3Kを実現） ・全ての建設生産プロセスでICTや3次元データ等を活用し、2025年までに建設現場の生産性2割向上。

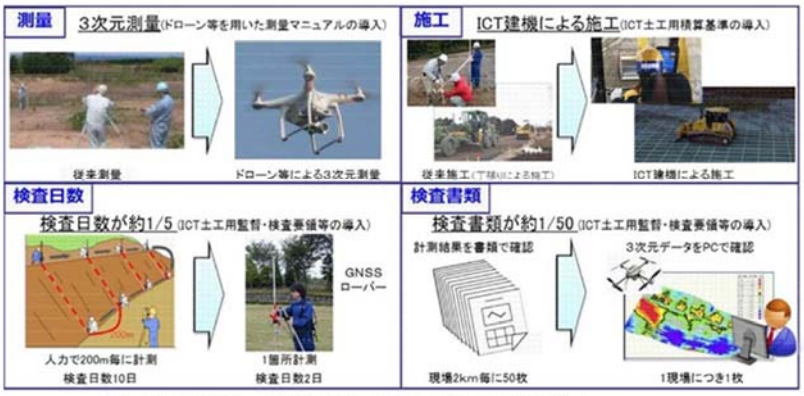


図　3次元データ等の導入による生産性の向上
http://www.qsr.mlit.go.jp/ict/iconstruction/use/i-Construction/170118_haihu1.pdf

63

図-63

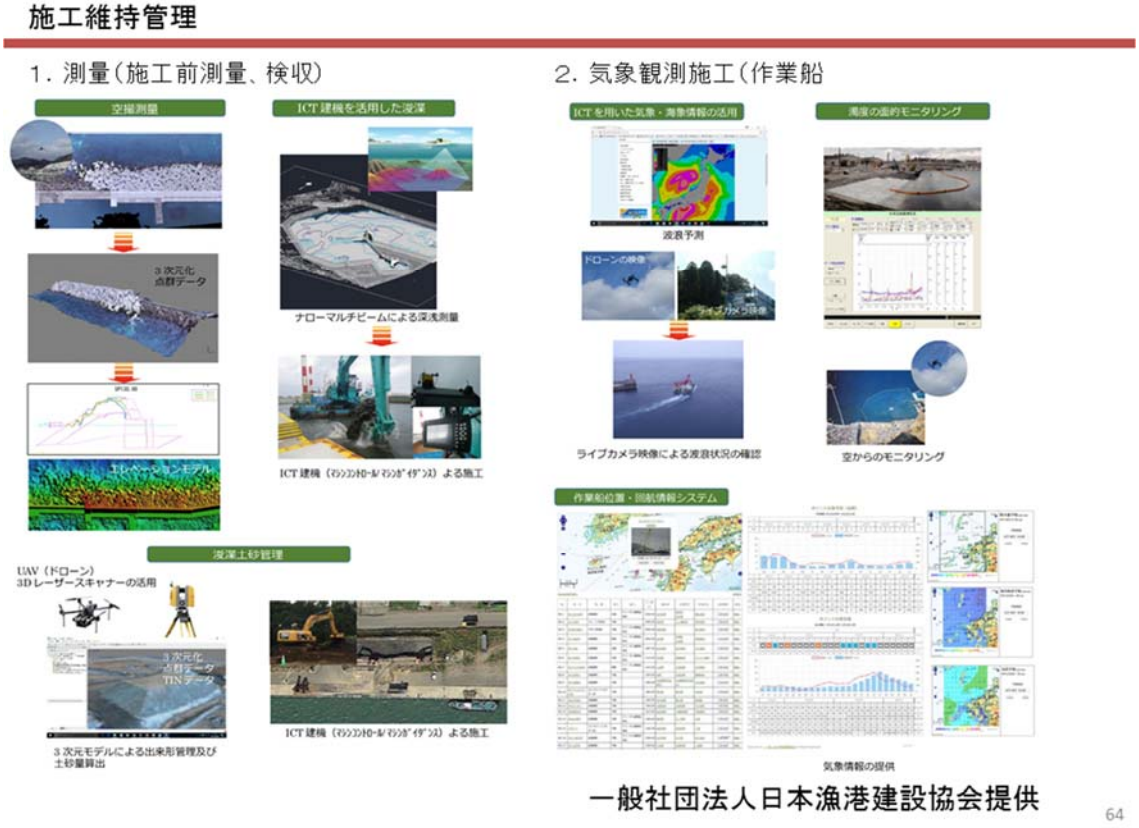

施工維持管理
1．測量（施工前測量、検収）
空撮測量
3次元化
点群データ
エレベーションモデル
ICT建機を活用した浚渫
ナローマルチビームによる深浅測量
ICT建機（マシンコントロール/マシンガイダンス）による施工
浚渫土砂管理
UAV（ドローン）
3Dレーザースキャナーの活用
3次元化
点群データ
TINデータ
3次元モデルによる出来形管理及び
土砂量算出
ICT建機（マシンコントロール/マシンガイダンス）による施工
2．気象観測施工（作業船
ICTを用いた気象・海象情報の活用
波浪予測
ドローンの映像
ライブカメラ映像
ライブカメラ映像による波浪状況の確認
海面の面的モニタリング
空からのモニタリング
作業船位置・周航情報システム
気象情報の提供
一般社団法人日本漁港建設協会提供
64

図-64


施工・維持管理
3．完成後の維持管理行為の軽減
出来形管理(陸上部)
ドローンによる出来形検査
出来形管理(水中部)
防波堤マウンド
魚礁
マルチビームによる水中部の出来形管理
施設維持管理
クラック調査
ラジコンボート等による基礎横床板の調査
水中（マルチビーム）＋陸上（3Dスキャナー）による可視化
施設災害
ドローンによる被災の把握調査
施設整備(災害復旧)の進捗状況
ドローン(固定翼)による広域撮影
4．安全施工
危険作業箇所の低減
施工状況の遠隔確認
ライブカメラ映像
リアルタイム映像
AISを活用した海難事故防止
行き会い船と衝突
※第二管区海上保安部より
AIS(船舶自動識別装置)
一般社団法人日本漁港建設協会提供
65

図-65

施工・維持管理

主な主体	名称	主なシステム構成	関連事業等
・全日本漁港建設協会	・作業船位置・回航情報システム	・GPS衛星、アンテナ、・データ発信機、・GPSブロッタ、・クラウドサーバ、・航路表示WEBサイト	ー

ICT技術活用事例	期待される効果
・作業船の位置情報を把握し、適正に回航費を計上。 ・作業船の位置情報などをクラウドシステムで管理し、災害時の物資輸送や応急復旧に貢献。 ・回航履歴を第三者が証明する機能があり、設計変更協議に役立。	(直接的な効果) ・回航履歴の証明による設計変更協議の利用 ・災害時の作業船の位置情報の共有

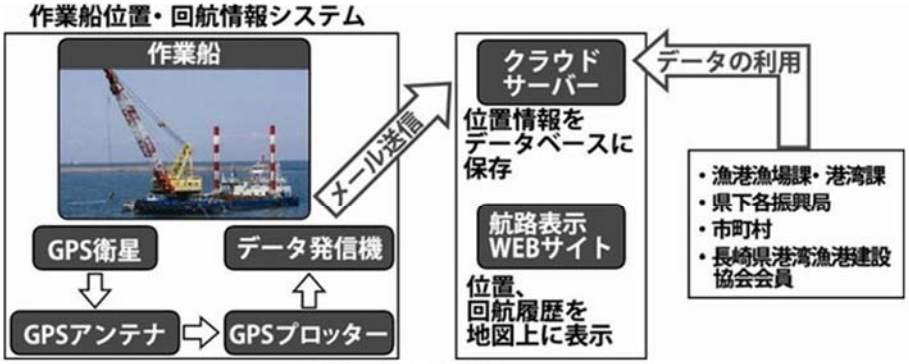


図 作業船位置・回航情報システム

出典:全日本漁港建設協会

66

図-66

表-8 情報収取の結果一覧（データ活用）

①分野	ICT活用場面	ICT活用事例	想定される効果
データ活用	・漁場	**①スマート漁業** 定置網漁において海洋ビッグデータを活用することで、新しい効率的漁業モデルを実証する。 ・漁獲モデル：データに裏付けされた効率的な漁業と、獲りたい魚を獲る漁業を実現する。 ・小売モデル：首都圏の個人飲食店を含む小規模飲食店が漁業者に直接、先行予約する新しい海産物産地直送モデルを構築する。	・漁業の効率化。
		②魚価の予測・水揚港選定支援システム (財)漁港漁場漁村技術研究所 データマイニング手法を利用し、漁場、産地市場の魚価の推移、出荷量の多い消費地市場の相場情報、産地市場周辺の気温・降水量などから卸売の魚価を予測するシステム。	・航行経費、市場経費等コスト及び市場ごとの予測魚価を考慮し、漁業者が水揚げ港を選定できる。

(2) 有識者ヒアリングの結果

有識者ヒアリングにより得られた ICT 活用の可能性や留意点を以下に整理した。

個別のヒアリング概要については、次頁以降に示す

［総論］

- ICT の活用により、水産分野の様々な課題を解決できる可能性は大きい。
- ICT 活用のための環境づくりが必要。データ形式の標準化、データ流通の仕組みが求められる。
- ICT を広く普及させるには、だれでも簡単に使えるデータの整備（汎用性）、操作が容易な ICT 機器が求められる。（スマートフォン活用など）
- 実際に ICT を導入する場合には、漁業者、消費者、研究者などの関係者が ICT 活用のゴール（目的）を明確にすることが求められる。
- その上で、どのようなデータを取得するか、コスト面を考量した取捨選択が必要。
- 現在行われているハード面（施設整備）への補助に加えて、ソフト面（システム整備、維持管理）への補助が求められる。
- 過去のデータをいかにデータベース化するかが重要となる。（コストが課題）
- 継続的に ICT を活用するためには、ICT を活用できる人材育成が必要。

［漁港］

- 流通分野では、鮮魚情報を電子化することで、店舗や流通の業務の効率化が図られ、生産、加工、流通などの情報を消費者が容易に把握できるトレーサビリティの普及により食の安全性の確保につながる。

［漁場］

- 漁場分野では、環境モニタリング（水温、塩分、流況）に加えて、生態系をモニタリングすることで、効率的な漁場整備や生産管理が可能となる。
- 高い生産性のもつ漁業者のノウハウをデータ化・可視化することで生産性の向上が図られる。

［防災・漁村］

- 漁村の魅力発信のツールとしての活用が期待される。

［施工・維持管理］

- 維持管理では、データベースの構築が重要。
- ドローンの活用により点検作業が効率化する。（特に水際）
- ３次元計測により測量作業の省人化が図れる。

［データ活用］

- 様々な情報のデータベースを構築し AI を活用した予測（漁獲量など）への活用が期待される。

有識者ヒアリング結果（その１）

氏名	坂本 世津夫
所属・役職	愛媛大学社会連携推進機構・教授
ICT 技術の活用可能性	・これまでの ICT 活用は、個別の課題解決に使う仕組みが中心だったが、これからは、AI を活用することで、漁業分野全体の課題を解決できる可能性は大きい。 ・そのためには様々な情報の電子化、データベース化が必要。 ・データベースが構築されれば、AI のよる判断ができるようになる（例えば魚の鮮度判定などへの活用が期待できる）。
活用上の留意点	・ICT を活用するための環境づくりとして、データの一元化やデータをオープンにして使ってもらえる仕組みが必要である。 ・ICT の普及には行政の支援も必要。既存のハードを対象とした補助のほかに、ソフト面（システム整備・維持管理費）を対象とした補助が必要。

氏名	濱野 明
所属・役職	国立研究開発法人水産研究教育機構水産大学校・名誉教授
ICT 技術の活用可能性	・鮮魚情報をコード化することで、店舗や流通で ICT が活用できるようになり、業務の効率化が図られる。 ・これまでの販売拡大ツールとしての WEB 利用だけではなく、センサーやクラウドを用いて、生産・流通システムそのものが高度化。 ・生産システムでは高い生産性をもつ漁業者のノウハウをデータ化・可視化し、一般化することで、国全体の生産性が向上する。 ・流通システムでは生産、加工、流通などの情報を消費者が容易に把握できるトレーサビリティの普及により食の安全性を確保することが考えられる。
活用上の留意点	・漁業者、消費者、研究者等の関係者の ICT 活用のゴールを明らかにすることが重要（収益の向上、効率化、省力化）。 ・ICT 導入の問題点としてコスト面の課題がある。例えば、沖合は衛星電話回線しか手段がなく、通信費が高額となる。システム導入効果とコストのメリット・デメリットについて判断が必要。 ・漁港、漁場、漁村分野のうち、見える化を実現しやすく、利益・収益効果がわかりやすい分野を中心に ICT 活用を進めることが必要（例えば、流通情報、鮮度情報）。 ・どのようなデータを取得するのか、クラウドに格納するデータの整理が必要。 ・ひとりが使うシステムではなく、みんなで使えるシステムづくり、技術の伝達、ノウハウを共有する仕組みをつくることが重要。

有識者ヒアリング結果（その 2）

氏名	山田 正
所属・役職	中央大学都市環境学科河川・水文研究室・教授
ICT 技術の活用可能性	・維持管理では、データベースの構築、ドローンの活用による点検の効率化（特に水際）、３Ｄ計測技術による省人化が適用できる。
活用上の留意点	・漁港台帳のデータ整備にあたっては、日々のデータ更新のほかシステムの更新にコストが必要になる。 ・データ、システムについては汎用性（だれでも使える）が重要。 ・過去のデータをいかにデータベース化するかが重要。

氏名	妻 小波
所属・役職	東京海洋大学海洋政策文化学部・教授
ICT 技術の活用可能性	・環境モニタリング（水温、塩分、流況）だけではなく、生態系をモニタリングすることで効率的な人工魚礁設置や生産管理が可能となる。 ・ICT 技術は海洋牧場に適用できるのではないか。 ・ICT 活用の可能性が高いのは流通分野。 ・漁港漁村へ観光客を呼び込むための ICT 活用の具体的な方法・内容は研究開発が必要。 ・漁場ごとの漁獲量を気象・海象データを集約してビックデータとして整理すれば、漁場管理・資源管理として活用できるのでは。 ・海洋台帳（海上保安庁）のようなデータベースを構築してはどうか。
活用上の留意点	・ICT 技術を生かすためには、ユーザーの使い勝手を良くする必要がある。 ・人材を育成しないと ICT 技術があっても長続きしない。 ・ICT 導入に伴うシステム更新に見合ったメリットが継続して得られなければいけない。

有識者ヒアリング結果（その３）

氏名	和田 雅明
所属・役職	公立はこだて未来大学 情報アーキテクチャ学科教授、マリン IT・ラボ長
ICT 技術の活用可能性	・既存データを使用し、AI を使って漁獲量の予測ができるのでは（ビックデータの活用）。 ・水産経営を安定化させるためには、海洋情報を見える化することが必要。
活用上の留意点	・体制づくりが重要。適材適所に人材を割り当て（観測装置は大学、システムは民間企業へ依頼など）、最適な組み合わせをつくる必要がある。 ・地域によって漁獲する魚や海洋条件も異なるため、センシング技術も異なる。

氏名	長野 章
所属・役職	一般社団全日本漁港建設協会会長　公立はこだて未来大学・名誉教授
ICT 技術の活用可能性	・ICT での維持管理は、写真の活用がわかりやすい。 ・作業船に水温センサーを取り付け海洋情報も発信できるようにすると海の環境調査の良いデータセットになるだろう。 ・沖合のデータ通信は、圏外ではデータを蓄積し、通信圏内の海域でまとめて発信できるシステムが使える。 ・漁場環境の管理にも ICT が使えるのでは（赤潮予測、貝毒予測）。 ・漁港からの廃棄物の有効活用に向けたマッチングシステムに ICT を使えるのでは。 ・漁場の魅力発信の取り組みとして、HP 掲載、観光連盟への発信、COOKPAD に掲載なども行われている。
活用上の留意点	・漁港は 2900 に及ぶ施設があるため、多くの方に取り組んでもらうためには、使用する機器はスマホのように誰でも簡単に使えるものにする必要がある。コンサルが取り組むことを前提にしたものは良くない。 ・トレーサビリティは漁業者が簡単に操作できるものでないと普及しない（入力操作が不要なハンディーターミナルの使用など）。また、消費者に情報を読んでもらう工夫が必要。 ・専門家だけではなく、皆が使えるものを作って、実際に使い、そこで見つかる課題について取り組んで改良していくのがよい。

(3) 現地調査等の結果

現地調査ヒアリングやICT関連セミナー聴講によって得られたICT活用の可能性等の情報を以下の通り整理した。

個別のヒアリング等の概要については、次頁以降に示す。

［総論］

- ICTの活用を進めるには、データを活用する様々な関係者との連携や、シーズとニーズのマッチングを促す機会が必要。
- 様々なセンサーやICT機器が必要になり、導入時のコスト面に課題がある。
- 継続的な取り組みとするために、次世代人材の育成も求められる。
- ICT化に向けたマニュアルやガイドライン整備､データの標準化が必要となる。

［漁港］

- 市場では、ICチップを利用した選別・計量作業、セリの電子化、データベース構築による入船情報や販売データ等の共有化など､紙ベースでの情報を電子化し、共有することで、様々な作業の効率化が図れる。
- 市場でのICT導入にあたっては、施設設計と併せた検討が有効。

［漁場］

- 漁場管理では、ドローンの活用により面的なモニタリング、センサーブイによる海域表層データのモニタリング､超音波通信の活用による水中データのモニタリング、携帯電話等の通信機器の活用によるリアルタイムデータの受信など､様々なセンサーやICT技術を活用することで漁場管理に必要な情報を効率的に取得できるようになる。
- 養殖管理と併せて出荷管理をシステム化することで､トレーサビリティへの活用など幅広いデータ活用が可能となる。
- 回遊魚の行動範囲モニタリングにもICT技術の活用が期待される。
- 海域情報をリアルタイムに確認できるようにするためには､通信の安定化が求められる。

［防災・漁村］

- 平常時から避難場所の位置情報をGIS化し、発災時にはスマホから被災状況等の写真・位置情報を収集しGIS情報を更新することで、消防・自衛隊等への正確な情報提供が可能となる。
- インバウンド､海外観光客が増える中、観光産業のための災害対応マニュアルが必要。

［施工・維持管理］

- ICT活用に向けては、検査基準・積算基準・ガイドライン等の整備が必要。

［データ活用］

- 海洋環境情報を数値化することで、漁業者の後継者育成にも活用できる。
- データ活用には、データ形式の標準化が必要となる。

漁港分野（ヒアリング）	
所属・氏名	日立システムズ　公共事業グループ主席コンサルタント　前田みゆき
先方の概要	総合的な ICT ソリューション開発を行う企業。行政向けから企業向けまで様々な分野で導入実績あり。
ICT 活用事例等	・魚市場の現場に出向き実態調査を行ってきた。個別のシステムは導入されている例はあるが、データ標準化・ネットワーク化されていないため、データが活用されていない。 ・水産の IT 化は主に東北から銚子までの範囲が進んでいる（東日本大震災からの復興がきっかけ）
ICT 活用の効果や留意点	・時代は個別最適を目指す IT 化から、全体最適化を目指す ICT 化へ。 ・ICT システムはクラウド化を目指すべき。実物の整備が無いクラウドシステムは補助対象にならない例が多いが、総務省関係ではクラウドシステムを補助対象化した例がある。 ・データの標準化は、総務省、厚労省においてデータが繋がらないことで課題が生じ、標準化を進めた経緯がある。 ・医療の例では、診療明細処理の標準化を進めたが当初はベンダーからの反発があり進まなかった（30 年で３％程度）。その後、国が補助を出したことをきっかけに標準化が一気に進んだ（10 年で 99%普及） ・水産では生鮮流通コードがあるが、地域ごとに魚の呼び名が違うのでなかなか受け入れられていない。水産庁がデータのガイドラインを作ることで標準化が進むのではないか。 ・標準化とオープン化が進むと、様々なベンチャーが入ってきて業界が活性化する。 ・ICT 化は効果の大きいところから始めるのがよい。ICT で連携できる部分を列挙し、その効果を絵で示すことが出来れば普及につながる。

漁港分野（現地調査・ヒアリング）	
所属・氏名	西日本魚市㈱　田中相談役
先方の概要	西日本魚市㈱は長崎県松浦市を開設者とする地方卸売市場「松浦魚市場」の卸売業者。平成 12 年水産庁事業で産地電子情報ネットワークシステムを導入。
ICT 活用事例等	・ICT の取り組みとして、まき網船団、船会社、魚市場、仲買らが閲覧できる産地電子情報ネットワークによる「漁獲情報」「入船情報」「相場情報」の情報提供を実施している。 ・漁獲情報、入船情報、相場情報の情報共有への活用。 ・まき網船団の事務所から提供があった情報（漁獲、水揚港（入船情報）、相場）を、西日本魚市が入力・データ公開し、

	まき網船団、船会社、魚市場、仲買らが閲覧できるシステムを構築している。
ICT 活用の効果や留意点	「産地電子情報ネットワーク」システム活用による効果 ・漁場の重複による捕り過ぎの回避。1 つの水揚港への集中による「大量貧乏」の回避。事前情報があるため、入港時間や漁獲量に合わせた事前準備で業務効率化と鮮度向上（魚市場、仲買が事前準備する材料）。 ・手作業の伝票処理と比較して IT 化されているので処理が早い。 ・選別作業を効率化する ICT 技術の開発が求められる（現在は人力で選別している）。 ・小規模漁港はロットが揃わないことで値が付かない。ICT で情報を統合することにより、トラック集配でロットを揃え価格形成できるのではないか。

漁港分野（現地調査・ヒアリング）	
所属・氏名	大船渡魚市場㈱専務取締役　佐藤光男 ㈱SJC　ｿﾘｭｰｼｮﾝ事業部第一ｿﾘｭｰｼｮﾝ部次長　触沢昇
先方の概要	大船渡魚市場㈱は、岩手県沿岸南部の拠点となっている大船渡魚市場の指定管理者。大船渡魚市場は、平成 26 年に新市場本体が完成し、新市場は ICT が活用されている。システム開発は(株)SJC が担当。
ICT 活用事例等	・水揚げからせり・入札、出荷まで一連の作業を電子化。 ・販売処理から会計処理まで統合したシステム。 ・フォークリフト計量×FRID タグ付きスカイタンクで自動計量
ICT 活用の効果や留意点	ICT 活用による効果 ・市場の電子化により、従来 39 名で行っていた業務が 25 名でも運営できる状況となった。 ・市場取引後の伝票処理時間が大幅に短縮され、14:00 には概ね業務が終了している状況になっている。（残業が減った） ・フォークリフト自動計量は業務の効率化に大きく貢献した。 ・市場の整備計画と ICT 導入計画は同時に進めた方が良い。大船渡魚市場では、大型モニタの導入を整備段階では想定しておらず、後付けしている。 ・インターネット入札を考える場合、取引関係者が直接現物を確認できないこと、不特定多数対象という市場取引とは性格の違いがあることに留意が必要。 ・漁船側からの入荷情報の入力を考える場合、船上作業で機器の耐久性に問題がある点に留意が必要。

漁港分野（現地調査・ヒアリング）	
所属・氏名	佐賀県水産課副課長　山浦啓治
先方の概要	佐賀県ではノリ養殖が盛んであり、ノリの入札は早い段階でシステム化されている。現在はノリの生産管理への ICT 活用を検討中。
ICT 活用事例等	・ノリ入札の電子化：「九州海苔共販インターネットシステム」佐賀県、福岡県、熊本県の海苔共販入札システム・ノリ養殖への活用：オプティムと佐賀有明漁業などによる ICT を活用した情報発信（実証試験） ・ノリ養殖への活用：オプティムと佐賀有明漁業などによる ICT を活用した情報発信（実証試験）
ICT 活用の効果や留意点	ノリ入札の電子化システム活用による効果 ・年 10 回のノリ入札ごとに、15 人の職員で 5 時間かかっていた作業が、1 人×１時間で出来るようになり大幅な効率化が図られた。また、電子化によりノリ養殖漁業者が自分のノリの販売データを見られるようになり、生産レベル向上につながっている。 ドローンの活用について ・流木対策に利用できないかと期待している（ドローンで流木位置を観測できれば、安全航行、流木処理の効率化できる）。

漁港分野（セミナー聴講）	
所属・氏名	海洋水産システム協会　部長代理　岡野利之 株式会社 SJC 取締役　大友俊一
セミナー名	ジャパン・インターナショナル・シーフードショー（8/22～25）
ICT 活用事例等	品質・衛生管理とトレーサビリティを統合する情報管理システム
ICT 活用の効果や留意点	・品質・衛生管理とトレーサビリティと業務管理を統合する次世代情報管理システムの事例を紹介 ・産地関係者向け品質・衛生管理講習会テキスト最新版を配布して概要を説明。 ・トレース情報の記録、人・車両の入退場管理、室温・魚体温記録、監視カメラ、タブレットによる点検記録等を統合システムで一元管理することで衛生管理の効率化・高度化。 ・産地市場の IT 化による業務改善の最新事例として大船渡魚市場のシステムが紹介された。

漁港分野（セミナー聴講）	
所属・氏名	食品需給研究センター　主任研究員　酒井 純
セミナー名	ジャパン・インターナショナル・シーフードショー（8/22～25）
ICT 活用事例等	水産物輸出のためのトレーサビリティ

	履歴情報システム構築事業（水産庁委託事業 H27-29）
ICT 活用の効果や留意点	・日本には水産物トレーサビリティを義務づける法的制度がないため、事故があった時に原因究明や回収ができるようにトレーサビリティが必要である。 ・輸出業者は、必要なトレーサビリティ情報を収集し、申請書類当を作成する事務が負担なため、電子的にトレーサビリティ情報を伝達することで、データ収集や書類作成が容易にする必要がある。 ・履歴情報システム構築事業（水産庁委託事業 H27-29）において以下の基準を策定 ・輸出水産物トレーサビリティシステム基本構想 ・標準データ項目とデータ形式 ⇒基準に基づき、各事業者（漁船、産地市場、仲買・加工、輸出業者）がそれぞれ電子的トレーサビリティを確立。 ⇒生産から輸出までのトレーサビリティ確保することで輸出促進へ

漁場分野（ヒアリング）	
所属・氏名	㈱オプティム　竹口優里
先方の概要	AI・IoT・ビッグデータの活用に積極的なソフトウェア開発企業。建設業・農業等の分野で連携事例がある。
ICT 活用事例等	・水産×ICT（有明海のノリ養殖への ICT 活用） 佐賀県等と連携して有明海において、固定翼ドローンによる撮影画像と ICT ブイによる情報をクラウド上に読み込ませ、AI により、赤潮や海苔の病害を判定するシステムを構築する実証試験を行っている。
ICT 活用の効果や留意点	・赤潮やのりの病害を早期発見することで、早期対応が可能となり被害の抑制が期待される。 ・今回の取り組みでは多くの関係者との連携している。佐賀県（県水試がノリの魚病写真等の情報を提供り）、佐賀大学、有明漁協（漁業者の意見）、農林中央金庫（資金準備）、ＮＴＴドコモ（ICT ブイ設置、データ提供）、OPTIM（固定翼ドローンン、ビックデータ化、AI 解析）

漁場分野（現地調査・ヒアリング）	
所属・氏名	愛南町役場水産課係長　浦崎慎太郎
先方の概要	愛南町は町の基幹産業である養殖業振興のため、H22 年度に総務省地域情報通信技術の補助金により、ICT 活用による次世代水産業振興ネットワークシステムを構築。

ICT 活用事例等	愛南町次世代水産業振興ネットワークシステムの構築は、３つのシステムで構成されている。 ・「水域情報可視化システム」は水温や溶存酸素量を町の HP で発信。養殖業者が餌やり量の判断等に活用している。 ・「魚健康カルテシステム」は、斃死した養殖魚を町の検査機関で検査してメールで連絡するシステム。データの蓄積で魚病診断自体の省力化・迅速化につながっている。 ・「水産業普及ネットワーク」は愛媛大学との連携よる人材育成や小中学校への「ぎょしょく」普及と連携して HP で情報発信するシステム。
ICT 活用の効果や留意点	・システムは町が管理しており、年間数十万の維持費と、5 年 300 万円のサーバ更新費用が生じるが、町の主要産業である水産業（170 億円）の振興策として無償で情報提供している。 ・現状はセンサーの観測情報を職員が手作業で HP に公開している。リアルタイムで自動更新するシステムも検討したが費用が嵩むため導入していない。 ・町が積極的に ICT 活用に取り組むことで、FAX や電話中心の仕事をしてきた養殖業者の中にも、若い事業者を中心に ICT 活用に取り組む事業者が増えてきた。

漁場分野（現地調査・ヒアリング）	
所属・氏名	（愛媛県愛南町）(有)宇佐水産　代表取締役宇佐和人
先方の概要	愛媛県愛南町の養殖業者。ICT を活用した養殖生産管理に取り組んでいる。
ICT 活用事例等	養殖生産管理システムと出荷管理システムを構築 ・イオンの生産履歴項目を網羅するよう作成。稚魚の購入履歴、餌の履歴、魚病の履歴など生産管理の過程の情報をすべて電子情報をとして管理している。
ICT 活用の効果や留意点	・出荷する養殖魚は生産履歴情報と紐づけられており、買い手の求める生産過程を証明できることが競争力になっている。 ・問題があった場合は、その魚の履歴から影響のあるロット、生簀を特定できるため被害を最小限にできる。 ・船ごとに生簀と魚を担当し、責任者分担制で管理している。タブレットにその日の作業計画が表示され、作業状況を入力することで、生産管理情報がリアルタイムで蓄積される。 ・システム開発には 1 年かかった。システムベンダーと何度も協議しながら作り込んだ。現在もアップデートは続けている。 ・システム更新は iPhone 等と同じように自動アップデート型にしている。 ・今後の ICT 活用については、水中ドローンが安価になれば、生簀の中が確認しやすくなる（尾数管理、魚体重、水中の見える化）。

	・養殖魚へのワクチン接種に労力がかかっているので ICT による効率化に期待する。

漁場分野（現地調査・ヒアリング）	
所属・氏名	アンデックス㈱　鈴木宏輔 宮城県漁協矢本支所（ノリ養殖）津田（ノリ養殖）
先方の概要	アンデックスは、NTT ドコモが販売する ICT ブイのシステム部部（サーバ・アプリ）を担当しているソフトウェア開発会社。宮城県のノリ漁業では試験導入以降、継続してシステムを利用
ICT 活用事例等	ノリ養殖への活用 ・ICT ブイによる水温、塩分情報をリアルタイムにクラウドサーバーへ送信し公開。漁業者はスマホでデータを確認できる。
ICT 活用の効果や留意点	ノリ養殖でのシステム活用の効果 ・９月～10 月のノリの網入れのタイミングをはかるため、従来は毎日松島湾に船をだして水温と塩分濃度を計測していた。 ・システム導入によって船を出して計測する時間とコストが削減できたうえに、より高頻度の情報が得られるようになり、ノリの生産量が向上した。 ・データに基づく養殖をすることで、後継者の育成にも数値で教えることが出来る点がメリット。

漁場分野（ヒアリング）	
所属・氏名	NTT ドコモ 第一法人営業部 第六営業・第一担当課長　山本圭一
先方の概要	携帯電話等の無線通信サービスを提供する日本最大の移動体通信事業者。 水産分野の ICT では、仙台のパートナー企業（アンデックス(株)）と協業し、カキ養殖場の水質を監視できるシステムを構築。通信モジュール部とクラウドサーバーの管理を担う。
ICT 活用事例等	ノリ養殖場の管理 ・NTT ドコモの携帯通信網を活用し、通信端末とセンサーとブイが一体化した「ICT ブイ」を浮かべ、水温、塩分情報をリアルタイムにクラウドサーバーへ送信。漁業者がスマホで確認できるシステムを構築。
ICT 活用の効果や留意点	ノリ養殖でのシステム活用の効果 ・漁協に買ってもらうソリューションとして開発。価格は 1 基 80 万円程度。 ・ドコモでは IoT 向けに低価格の通信プラン（４G）を作ったが、ICT ブイでは４G 通信モジュールがまだ高いため、安く安定している３G 通信モジュールを採用。

	・養殖分野では水温・塩分のモニタリングによる漁場環境の見える化で生産性向上が見込まれる。 ・温暖化等の環境変動により、従来と同じやり方を教えるだけでは成功しない場合がある。例えば水温情報と紐づけ、「水温が〇度の時に〇〇の作業をする」といった技術継承が必要。そのためにも、「データを見れる漁業者」が必要。 ・漁協等が ICT を導入する際に初期導入費を補助する仕組みがあれば、水産業の ICT 活用が進むのではないか。

漁場分野（ヒアリング）	
所属・氏名	東京海洋大学　学術研究院　教授宮本佳則
先方の概要	超音波バイオテレメトリーシステムの開発とその応用などを研究。専門は応用計測学、移動体情報工学、応用情報システム工学。
ICT 活用事例等	・養殖施設の管理への活用：超音波を使って、ホタテ養殖施設の水深情報や水温を遠隔で確認するシステムを構築。 ・回遊魚の行動範囲モニタリングへの活用：水深センサーのカプセルをお腹に入れたカツオを放流。浮き魚礁や漁船に受信機を設置し、行動範囲をモニタリングしている。 ・トレーサビリティーへの活用
ICT 活用の効果や留意点	養殖施設の管理への活用による効果 ・漁業者はスマホから水深情報や水温が確認でき、施設管理に活用することができる。 ・有線では波浪によって線が絡むことがあるため海では無線がよい。 ・データ送信の通信費を軽減させるには、あるていどデータをためて送ることで送信回数を減らすなどの方法もある。 ・また、漁船にデータを貯めて漁港によった際に無線 LAN などでデータを吸い上げる方法なども考えられる。 ・漁師によって見たいデータが違う。計測したデータをどのように見せるかも課題。 ・また、漁師の話の行間を読み取ることができる、ICT と水産業の両方が分かる人材が必要だと思う。

漁場分野（セミナー聴講）	
所属・氏名	はこだてみらい大学　和田教授　ほか
セミナー名	HiFF 北海道総合 ICT 水産業フォーラム交流会
ICT 活用事例等	・日本事務器（NJC）漁協機関システムのクラウド化 ・ICT ブイ、センサー、管理システム
ICT 活用の効果や留意点	・交流会は、北海度水産業の抱える課題を解決するため、会員の持つ技術や苦手との交流の場を提供することで、ニーズとシーズのマッチングを促すことを目的に開催。 ・ICT 利活用の取り組みを始動させるきっかけとして国や道などの支援制度を活用して ICT 利活用の取り組みを促進する必要がある。 ・ICT 技術の社会実装により北海道水産業の課題解決を図る。

防災・漁村分野（セミナー聴講）	
所属・氏名	
セミナー名	国際航業技術シンポジウム（11/1）内の技術発表
ICT 活用事例等	統合型 GIS を活用した災害対応支援システム 営農支援システム「天晴れ」 海洋短波レーダーによる津波減災
ICT 活用の効果や留意点	統合型 GIS を活用した災害対応支援システム ・平常時から避難場所の位置などを GIS にプロット。発災時にはスマホからの被災状況等の写真・位置情報を収集し GIS 情報を更新⇒消防・自衛隊等への正確な情報提供。 営農支援システム「天晴れ」 ・ユーザーから提供される情報を解析してレポートを送るサービス ・衛生画像からの解析も可能。 （水産業に置き換えると、海洋情報等から漁場予測するサービスが考えられる。） 海洋短波レーダーによる津波減災 ・波高・波向・周期・流れが観測できる。（平常時のデータは漁業に活用できる可能性。）

防災・漁村分野（セミナー聴講）	
所属・氏名	JTB 総研　高松正人氏
セミナー名	OYO フェア 2017（10/12～13）　内のセミナー （災害や危険に強い観光大国の実現）
ICT 活用事例等	観光産業のための災害対応マニュアル

ICT 活用の効果や留意点	・インバウンド・訪日観光客の増加 2013 年 1000 万人⇒2017 年 2400 万人⇒目標 2020 年 4000 万人　台湾、韓国、中国からの観光客が多い。 ・2400 万人の観光客の平均滞在日数 11 日間から換算すると 350 万人の外国人が常に日本にいる状態である。 ・地域防災計画は、地域住民のための計画であり、観光客がカバーされていない。 ・短期的には、地域住民は仮設住宅等の生活支援、観光客は帰国支援が必要である。中長期的には、地域住民はなりわいの復旧・復興、観光産業では加えて風評の払拭やプロモーションが必要である。 ・観光産業のための災害対応計画・マニュアルが必要である。 ・観光産業では直接災害に合わなくても、風評被害を受けることがあるので、正確な情報発信とプロモーションが重要である。

施工・維持管理分野（セミナー聴講）	
所属・氏名	国土交通省大臣官房技術審議官　五道仁実
セミナー名	メンテナンス・レジリエンス TOKYO 2017（7/19～21） （i-Construction の主な取り組み（トップランナー施策））
ICT 活用事例等	・ICT 土工 ・3 次元測量（ﾄﾞﾛｰﾝ等） ・ICT 建機による施工 ・3 次元データによる検査
ICT 活用の効果や留意点	・これまでは「調査・測量」のみ、「施工」のみなど部分的な ICT 活用に留まっていたが、CIM 等により全ての段階で活用させることでさらなる効率化を図る必要がある。 ・コンクリート工では、個別最適の現場打ちであったためプレキャスト活用し全体プロセスを最適化することで規格の標準化を図る必要がある。 ・これまで単年度に成果を納めるため、繁忙期、閑散期となっていたが、年度をまたいだ 2 カ年実施することで施工時期の平準化、予算コントロールが必要である。 ・人口減少や高齢化が進む中、社会資本整備の担い手としての建設業の役割を果たす必要がある。 ・賃金水準の向上や休日拡大等による働き方改革、生産性向上が必要である。 ・国土交通省は、調査・測量から設計、施工、検査、維持管理・更新までの全ての段階で ICT 等を活用する「i-Construction」を推進させ、2025 年度までに 2 割の生産性向上させる。

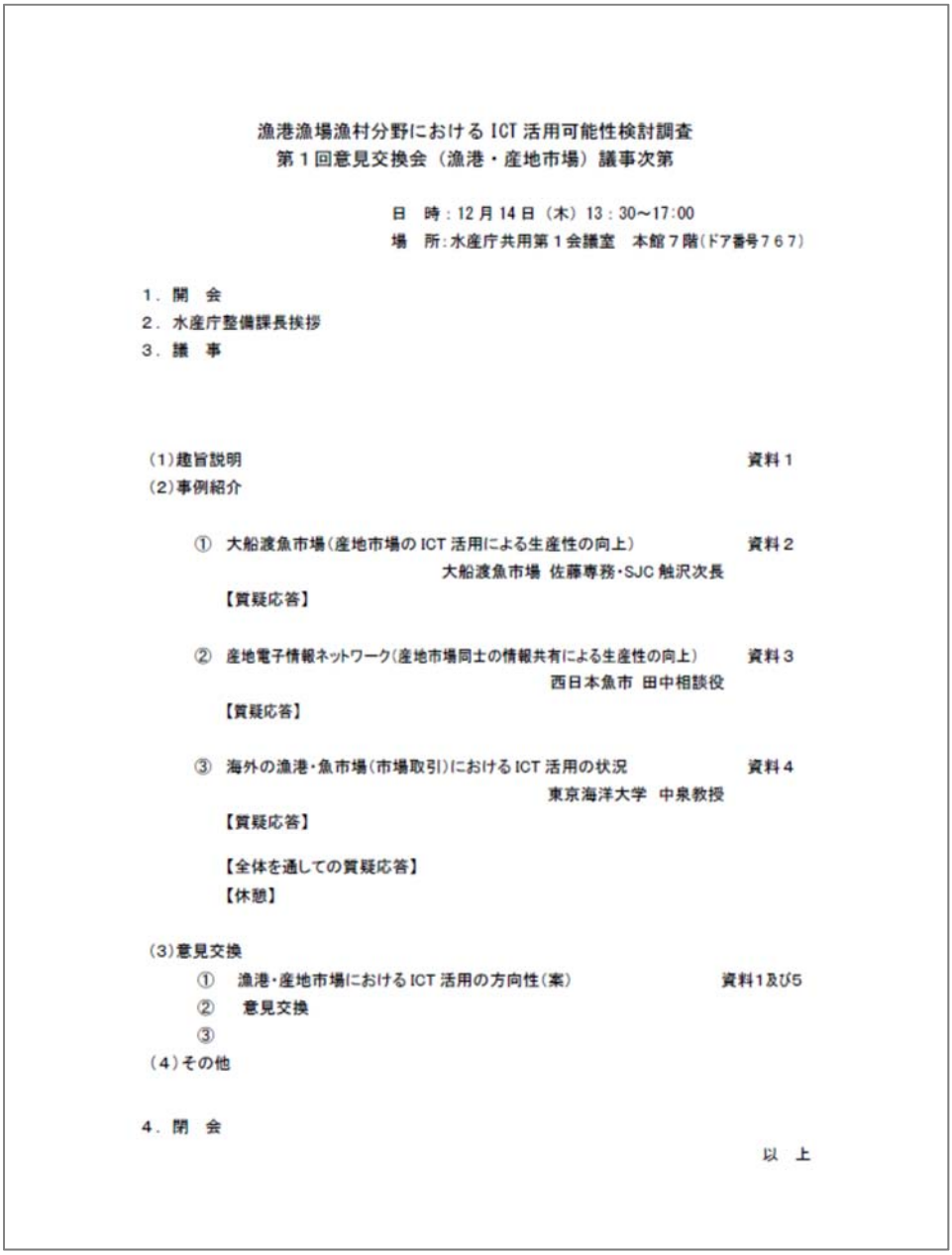
(4) 意見交換会の結果

ICT 活用の方向性を検討するため、「漁港・産地市場」、「施工・維持管理」、「漁場整備」の３つのテーマについて意見交換会を開催し、有識者等による先進・優良事例紹介、現状と課題の確認、ICT 活用の方向性（案）についての意見交換を行った。

① 第１回意見交換会（漁港・産地市場）

第 1 回意見交換会では、水産物の水揚げが集約する産地市場における ICT 活用に注目し、事例紹介及び意見交換を行った。

以下に、第 1 回意見交換会の議事次第及び事例紹介の概要を示す。



漁港漁場漁村分野における ICT 活用可能性検討調査
第１回意見交換会（漁港・産地市場）議事次第

日　時：12 月 14 日（木）13：30～17:00
場　所:水産庁共用第１会議室　本館７階(ドア番号７６７)

１．開　会
２．水産庁整備課長挨拶
３．議　事

(1)趣旨説明　資料１
(2)事例紹介

① 大船渡魚市場(産地市場の ICT 活用による生産性の向上)　資料２
大船渡魚市場 佐藤専務・SJC 触沢次長
【質疑応答】

② 産地電子情報ネットワーク(産地市場同士の情報共有による生産性の向上)　資料３
西日本魚市 田中相談役
【質疑応答】

③ 海外の漁港・魚市場(市場取引)における ICT 活用の状況　資料４
東京海洋大学 中泉教授
【質疑応答】

【全体を通しての質疑応答】
【休憩】

(3)意見交換
① 漁港・産地市場における ICT 活用の方向性(案)　資料1及び5
② 意見交換
③
(4)その他

４．閉　会

以　上

図-67　第１回意見交換会（漁港・産地市場）議事次第

事例紹介①　大船渡魚市場（産地市場の ICT 活用による生産性の向上）

【大船渡魚市場 佐藤専務、SJC 触沢次長】

大船渡魚市場では平成 17 年に産地市場の電子化による業務効率化や卸売の透明化・サービス向上、トレーサビリティの確保、高度衛生管理を目的とした、「ユビキタス食の安全・安心コンピューティングシステム」を検討したが、当時の上層部の理解が得られず実現にいたらなかった。しかしながら、産地市場の電子化はいずれ必要になると考え、市場職員や仲買人に構想を話し続けてきた。

平成 20 年から流通拠点漁港における高度衛生管理のため、閉鎖型荷捌き所の整備に着手したが、完成間近の平成 23 年に東日本大震災津波により被災。工事中止期間があったものの平成 26 年に供用開始された。

高度衛生管理対応型魚市場が完成し、市場のハードが一新されたが、それを運用するソフト面の改善も必要と考え、復興交付金事業を活用し、平成 17 年から温めていた産地市場の電子化を実現した。

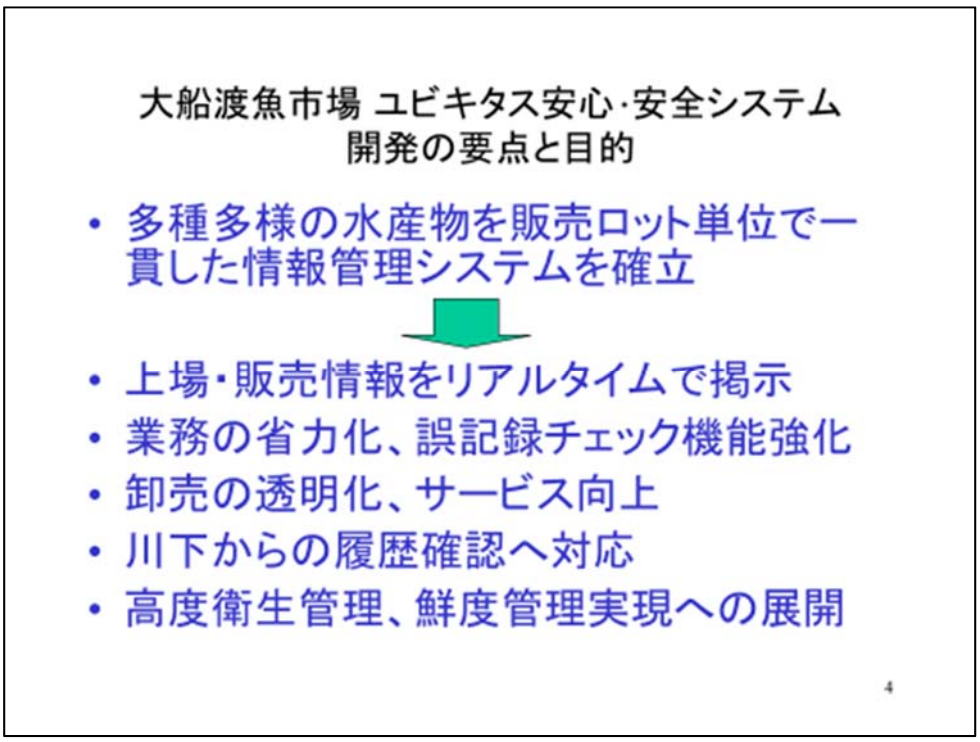


図-68

大船渡魚市場では、まず場内全域に無線 LAN が整備し、市場職員や仲買人に配布されたタブレット端末により、場内のどこからでもシステムにアクセスできる環境を整備した。

産地市場における取引の流れは以下のとおり。

① 入船予定情報

漁船等から入る入船予定情報（船名、数量、入港日時）を入力して、場内大型ディスプレイ、タブレット端末、市場 HP に掲載。

② 荷受け・選別・計量・販売原票作成

水揚げされた水産物の選別・計量の結果を市場職員がタブレット端末からシステムに登録して販売原票を作成。
FID タグを取り付けたスカイタンクを使用する場合は、計量機能付きフォークリフト運ぶと同時に計量まで完了。

③ 販売（せり・入札）
せりは、一般的な口頭で行う方式。セリ結果は市場職員がタブレット端末からシステムに登録。（販売原票情報に追加）
定置網で漁獲される水産物は電子入札で販売。仲買人はタブレット端末により市場内のどこからでも入札できる。時間になると自動改札され瞬時に落札者が決定する。（販売原票情報に追加）

④ 荷渡し、搬出
購入者・送り先をタブレット端末で確認。

⑤ 会計処理
②～④取引情報がシステムに登録されているので、伝票を打ち直すことなく自動で会計処理。

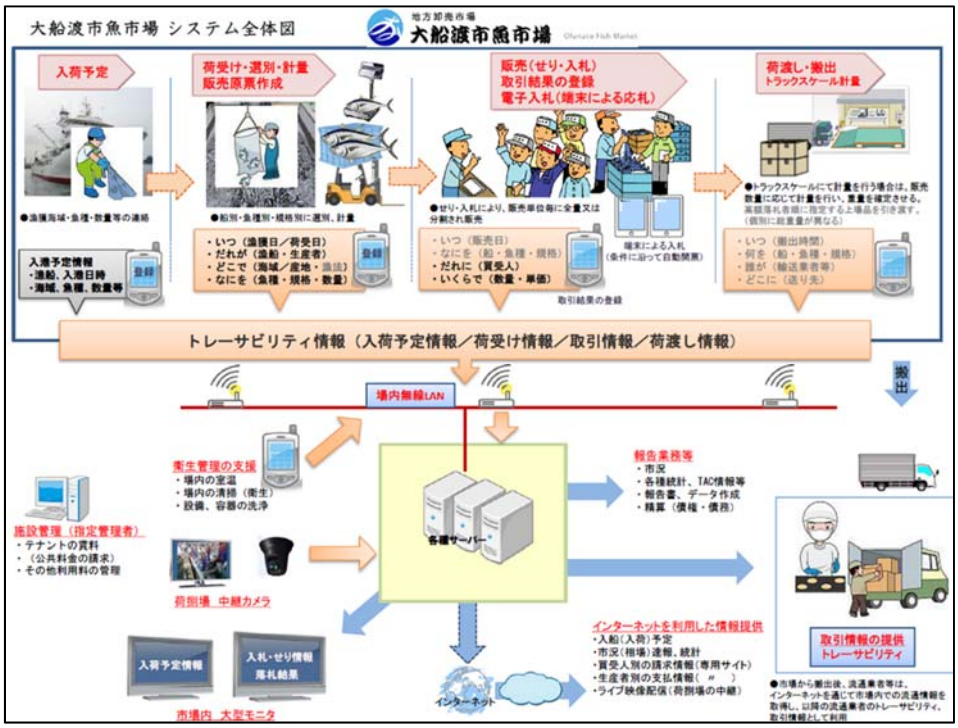


図-69

このシステムの導入によって、①販売原票の作成や、せり・入札結果の入力を自動化・省力化することで、以前より少ない市場職員（39 人⇒現在 25 人）で運営可能となり、残業も減った。②システム化によりヒューマンエラーが無くないり、荷主への仕切書、仲買人への請求書情報の提供が迅速に行えるようになったという効果があった。

衛生管理については、衛生管理ゾーンごとに担当職員がタブレット端末を用いて管理項目をチェックしている。必要に応じてコメントや写真を撮影して記録す

ることが出来る。

施設・設備管理については、施設で使用される電気や水、スラリーアイス等の利用者管理が可能となっており、使用料計算が自動化されている。また、10 台のカメラにより市場内を常時監視している。

インターネットを通じた情報提供については、ホームページに入船情報、市況、統計資料等の情報を公表している。これらの情報はシステムと連動しており自動更新される。また、登録された仲買人や漁業者は、専用ページにログインすることで、販売通知書や買付データ、仕切書や水揚げ明細データ等をダウンロードすることが出来る。

資源管理については、TAC 魚種（知事許可）の管理のため、専用 PC が設置されている。市場システムから自動的に専用 PC へ対象魚種の水揚量等の市況データを転送し、毎日県に報告している。

トレーサビリティについては、産地市場として責任を持てる範囲において、情報提供している。仲買人以降の流通については産地市場が把握することが出来ないため。
産地証明書の発行については、市場内に専用 PC があり、仲買人が自身の ID でログインして証明書を印刷して、魚市場が印を押す仕組みとなっている。

大船渡魚市場でも電子化されていない取引がある。サンマや棒受け網やまき網のイワシ・サバについては、紙での入札が行われている。これらは入札回数が少ないため、現在の紙入札では誰が入札したか等の情報で「駆け引き」が行われているが、電子化されると誰が入札したか分からなくなるため、仲買人はからの抵抗がある状況。

事例紹介②　産地電子情報ネットワーク（産地市場同士の情報共有による生産性の向上）

【西日本魚市 田中相談役】

産地電子情報ネットワークは、大中型旋網漁業者と枕崎から境港までの９市場、それら市場の仲買人に対して、「漁獲情報」「入船情報」「相場情報」を提供するシステムである。

本システムは、平成 12 年度に水産における情報化や情報技術の活用を推進するため、ネットワーク化や電子取引について検討する「産地電子情報ネットワーク化事業」（水産庁）として導入され、平成 14 年度より本格運用が始まった。



図-70

情報の流れは、①旋網船団の事務所⇒②西日本魚市⇒③産地情報ネットワークシステム⇒④漁業者、仲買人等の利用者

という流れになっている。情報源は旋網船団であり、西日本魚市はその情報をシステムに登録している。

旋網船団の事務所から提供される情報は、漁獲情報（どの海域で何を何トン漁獲したか）、水揚港情報（どの港に向けて移動しているか）、相場情報（何がいくらで取引されたか）である。



図-71

情報のネットワーク化により、仲買人は事前準備が可能となり効率化した。また、旋網船団としては一か所に水揚げが集中することによる値崩れを回避する効果あった。

導入にあたっては、生産者・仲買人の双方から、漁場や相場が明らかになることに強い抵抗があったが、情報のクローズにより水揚が集中して値下がりすることを避け、正しい情報に基づく適正価格で取引すべきであること等を説明して理解を得ることとなった。関係者の理解を得るには、強いリーダーシップをもって進める人材が必要である。

事例紹介③　海外の漁港・魚市場（市場取引）における ICT 活用の状況）

【東京海洋大学　中泉教授】

ヨーロッパの魚市場では 1990 年代から始まった IT 革命の影響を受けて、2000 年頃には市場取引の電子化が始まり、2008 年には主要市場の半分以上が電子化するなど普及が進んでいる。近年では魚市場に行くことなく購入できるオンライン取引システムが普及し始めている。

ヨーロッパの魚市場における一般的な取引の流れは、①水揚げした水産物を冷蔵室に保管、②市場職員が水産物情報を登録・電子化し、バーコード付きのラベルを印字して水産物に添付、②電子せり（せり下げ方式。時間とともに価格が下るデジタル表示版を見ながら、バイヤーは購入価格でスイッチを押す）③販売後、商品情報を印字したラベルを商品に添付して引き渡し。



図-72

ヨーロッパで電子せりが普及した背景には、日本より鮮度や品質へのこだわりが無く効率性を重視する商習慣から、水揚～せりまでの時間が長く、冷蔵室に保管される時間があるため、水産物の情報を入力する時間があること。また、2009 年の EU 規則トレーサビリティ制度、2010 年の EU/IUU 漁業規則全面施工を受けて、トレーサビリティ情報を添付が必要となったことが考えられる。

一方、日本の魚市場のシステム化が進まなかった理由は、鮮度最優先の商習慣があると考えられる。水揚げから数時間のうちに、選別・計量から、せり・入札を行い、出荷するため、電子化するための情報入力する時間がなかったことが影響していると考えられる。

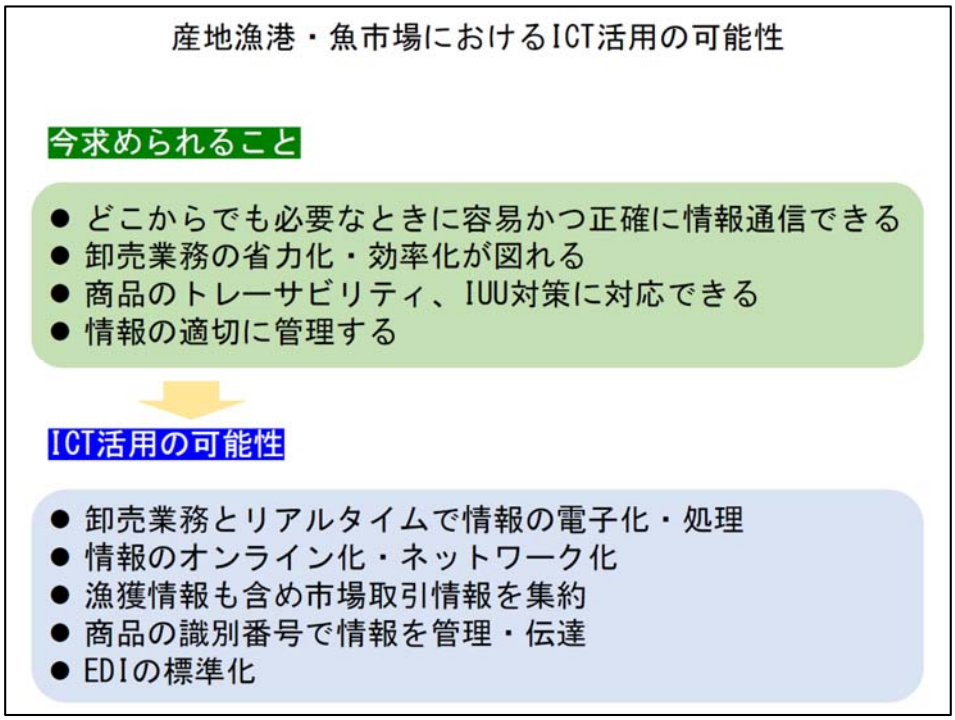


図-73

今後の産地市場における ICT 活用の可能性として、卸売業務をリアルタイムで情報電子化・処理を行うこと。情報のオンライン化・ネットワーク化、漁獲情報も含め市場取引情報を集約、商品の識別番号（ロット番号）で情報を管理伝達（トレーサビリティの確保）、商取引に利用される EDI の標準化・活用が考えられる。

水産物に対する需要の拡大と国際的取引の増加する中で、水産物輸出促進と国際競争力強化のためには、産地魚市場には ICT を活用した機能向上が求められる。

- 漁獲情報も含め、産地魚市場が中心となって、市場卸売業務とリアルタイムで情報を電子化や処理し、関係者と通信することは、省力化・効率化、高度な品質・衛生管理の下で水産物の迅速な供給に寄与する。
- 商品の識別番号で情報の管理や伝達を行うことで、資源管理・持続的利用、トレーサビリティにも対応できる。情報のフォーマットが標準化されていれば、情報交換が円滑である。
- 海外の魚市場でも当初は、新たなシステムへの抵抗はあったが、効果を明らかにして理解を求めていくことで、我が国でも ICT 活用の恩恵を享受することは可能ではないか。

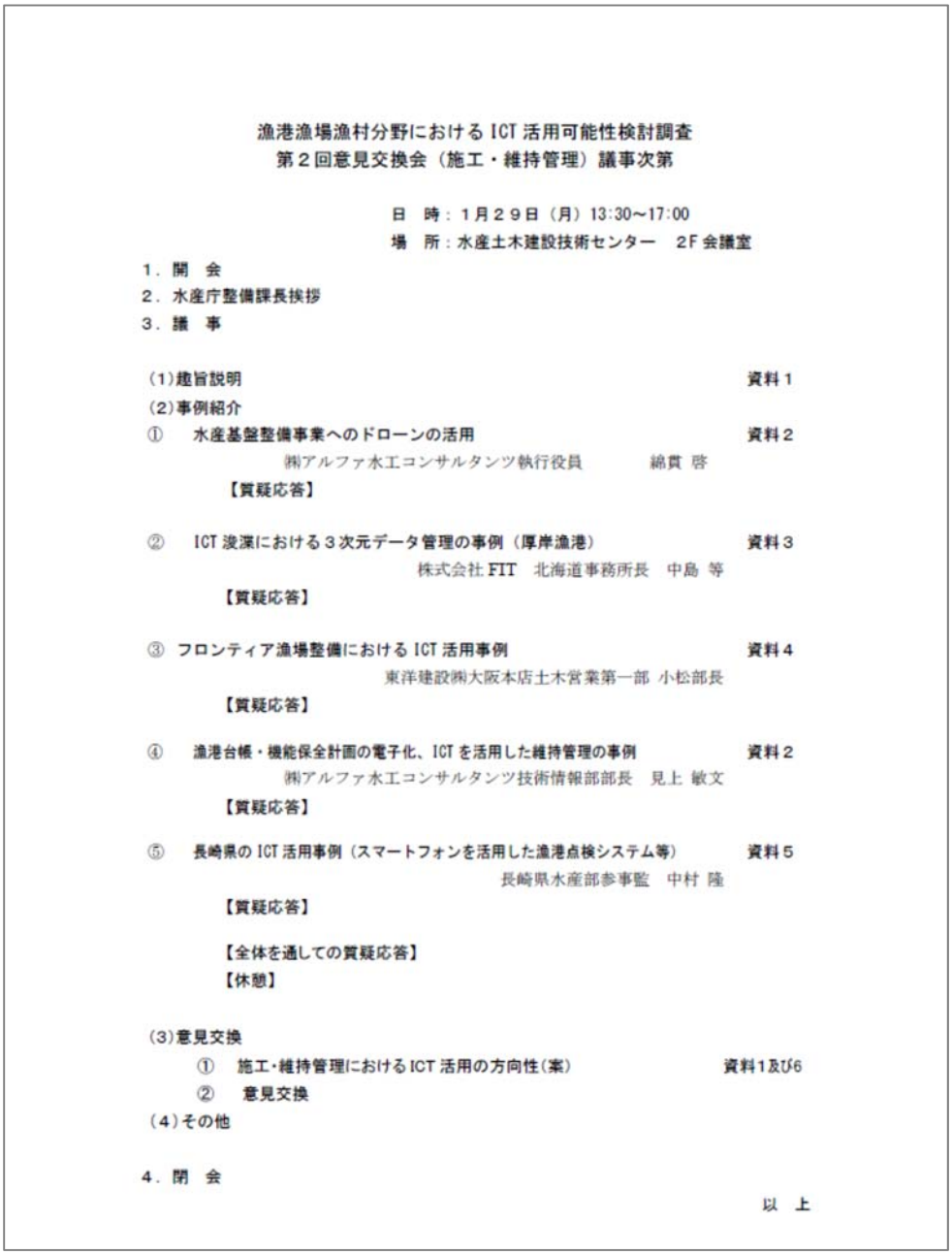
漁港・魚市場における ICT 活用促進のポイントは以下の通り。

■ いつどこでも必要なとき容易に情報通信ができること
■ 市場取引とリアルタイムで情報を電子化・処理すること
■ 情報のオンライン化・ネットワーク化されていること
■ 漁獲情報も含め市場取引情報を集約し一元管理していること
■ 商品の識別番号で情報を管理・伝達できること

② 第２回意見交換会（施工・維持管理）

第２回意見交換会では、i-Construction の動向を踏まえ、漁港漁場整備における ICT 活用に注目し、事例紹介及び意見交換を行った。

以下に、第２回意見交換会の議事次第及び事例紹介の概要を示す。



漁港漁場漁村分野における ICT 活用可能性検討調査
第２回意見交換会（施工・維持管理）議事次第

日　時：１月２９日（月）13:30～17:00
場　所：水産土木建設技術センター　2F 会議室

１．開　会
２．水産庁整備課長挨拶
３．議　事

(1)趣旨説明　資料１
(2)事例紹介
①　水産基盤整備事業へのドローンの活用　資料２
㈱アルファ水工コンサルタンツ執行役員　綿貫 啓
【質疑応答】

②　ICT 浚渫における３次元データ管理の事例（厚岸漁港）　資料３
株式会社 FIT　北海道事務所長　中島 等
【質疑応答】

③ フロンティア漁場整備における ICT 活用事例　資料４
東洋建設㈱大阪本店土木営業第一部 小松部長
【質疑応答】

④　漁港台帳・機能保全計画の電子化、ICT を活用した維持管理の事例　資料２
㈱アルファ水工コンサルタンツ技術情報部部長　見上 敏文
【質疑応答】

⑤　長崎県の ICT 活用事例（スマートフォンを活用した漁港点検システム等）　資料５
長崎県水産部参事監　中村 隆
【質疑応答】

【全体を通しての質疑応答】
【休憩】

(3)意見交換
①　施工・維持管理における ICT 活用の方向性(案)　資料1及び6
②　意見交換
(4)その他

４．閉　会

以　上

図-74

事例紹介①　水産基盤整備事業へのドローンの活用

【㈱アルファ水工コンサルタンツ執行役員　綿貫 啓】

ドローン（UAV）による測量の方法は、大きく分けて写真測量とレーザー測量の２つがあり、いずれも３次元の座標データを取得することが出来る。

写真測量は、通常のカメラによる画像解析とハイパースペクトルカメラによるスペクトル解析に細分化できる。

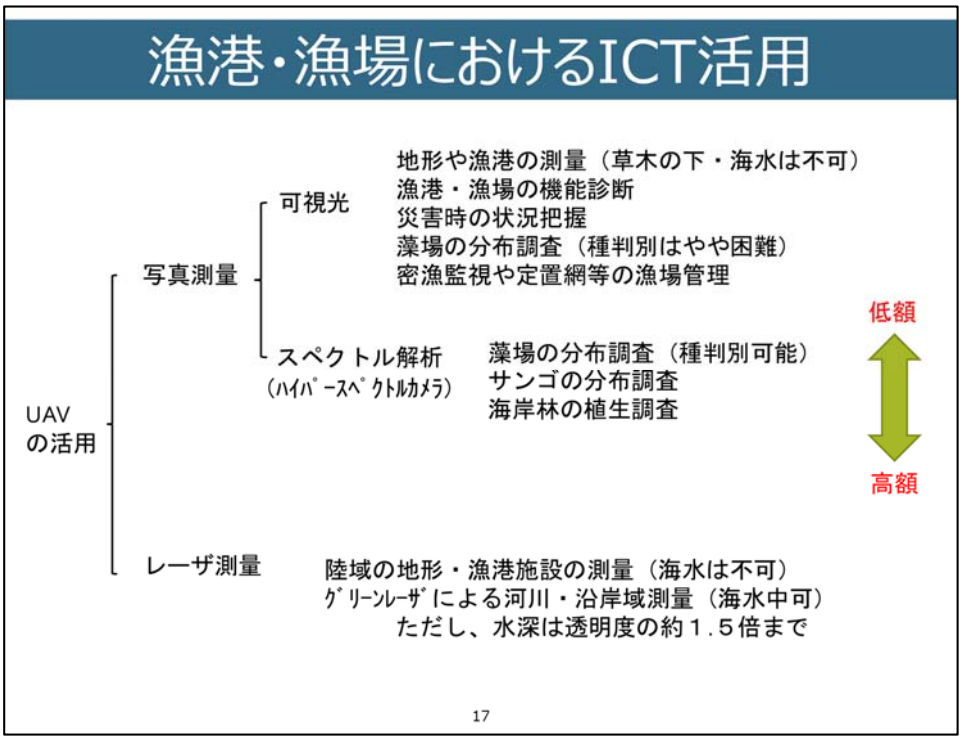


図-75

現在普及している通常のカメラによる写真測量は、対象エリアの空中写真をラップ率 60～80%で重ね合わせながら大量に撮影し、その画像をソフトウェア処理で歪みのないオルソ画像に変換し、実際の座標と合わせることで測量に活用できる。

オルソ画像から、施設の変状やひび割れの長さなどを計測し、変状図を作成することが出来る。これまでは脚立に乗って斜め写真を撮影し、手作業で図化していたが、ドローンの活用により大幅な効率化と精度向上が可能となった。

通常のカメラは可視光から RGB の 3 段階のデータを取得するのに対して、ハイパースペクトルカメラは可視光から多段階のデータを取得することが出来るため、藻場やサンゴの種組成判別に利用できる。現在は機材の小型化が進みドローンに搭載できるようになってきたがまだ高額である。なお、長崎県や韓国で、ハイパースペクトルカメラによる藻場調査（航空機）の事例がある。

レーザー測量には赤外線レーザーとグリーンレーザーを用いる測量技術がある。

現在普及している赤外線レーザーは、写真測量が苦手とする樹木などの植生を突き抜けて地表面を測量できるため精度が高い。また、写真測量と比較してデータ解

析が容易である。しかし、レーザーが水に反射するため適用範囲は陸上部に限られる。また、濡れた消波ブロックなども正確に計測できない。

グリーンレーザーは水を透過するため､赤外線レーザーと併用することで水中部の測量も可能となり､陸域から水中まで連続的な測量が可能となる。なお適用水深は透明度の約 1.5 倍である。現在ドローンに搭載できる小型機材ではシングルビーム測量なっているが、いずれ技術が進歩して小型化が進めば的測量も可能になると考えられる。

ドローン活用場面として防波堤の点検の例を示す。これまでは消波ブロック上に飛び乗って丁張を設置して計測する大変な作業であったが、ドローンによる写真測量で高さ情報を含む 3 次元データを取得することで、机上で消波ブロックの沈下量が把握できるようになった。また、既存手法では丁張を設置した部分の断面図しか得られなかったが、３次元モデルを作成することで任意の断面で断面図を作成できるようになった。このように、ドローンの活用により測量作業の安全性・効率性・精度の向上が図られている。



図-76

事例紹介②　ICT 浚渫における３次元データ管理の事例（厚岸漁港）

【株式会社 FIT　北海道事務所長　中島 等】

国土交通省が推進する i-Construction の一環として、ICT 浚渫が推進されている。ICT 浚渫では、測量から設計、施工、検査、納品までの一連のプロセスにおいて一貫して 3 次元データを活用することが定義づけられている。

3 次元データは視覚的に分かりやすい表示が可能であるが、場合によっては 2 次元図面の方が分かりやすい場面もある。3 次元データから 2 次元図面化することで容易に対応可能である。一方、2 次元図面から 3 次元に変換する場合は間違等が発生しやすい。

ICT 導入の前提として、港湾・漁港工事には以下の特徴がある。

- 海上・海中の工事が多く工事の出来形確認や作業の進捗状況の把握が困難な場合が多い。
- 波浪や潮流、風による影響が大きいため作業日数が限定される
- 大型の船舶や機械を使用する
- 風や塩の影響で構造物や部材が劣化しやすい　等

これらの課題に対して国交省では「港湾における ICT 導入検討委員会」を設置し、陸上工事とは異なる港湾工事の特徴を踏まえた i-Construction への対応が検討されている。

- ICT 導入に向けた基準類の整備
- ICT 推進のための環境整備（関連機器、人材育成等）
- ICT の標準化（データ管理含む）

ICT 工事を実施するにあたって、現在、国交省から以下の基準類が示されている。

・ICT の全面的な活用（ICT 浚渫工）の推進に関する実施方針
・マルチビームを用いた新鮮測量マニュアル（浚渫工編）（案）
・3 次元データを用いた港湾工事数量算出要領（浚渫工編）（案）
・3 次元データを用いた出来形管理要領（浚渫工編）（案）
・3 次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領（浚渫工編）
・ICT 活用工事積算要領（浚渫工編）

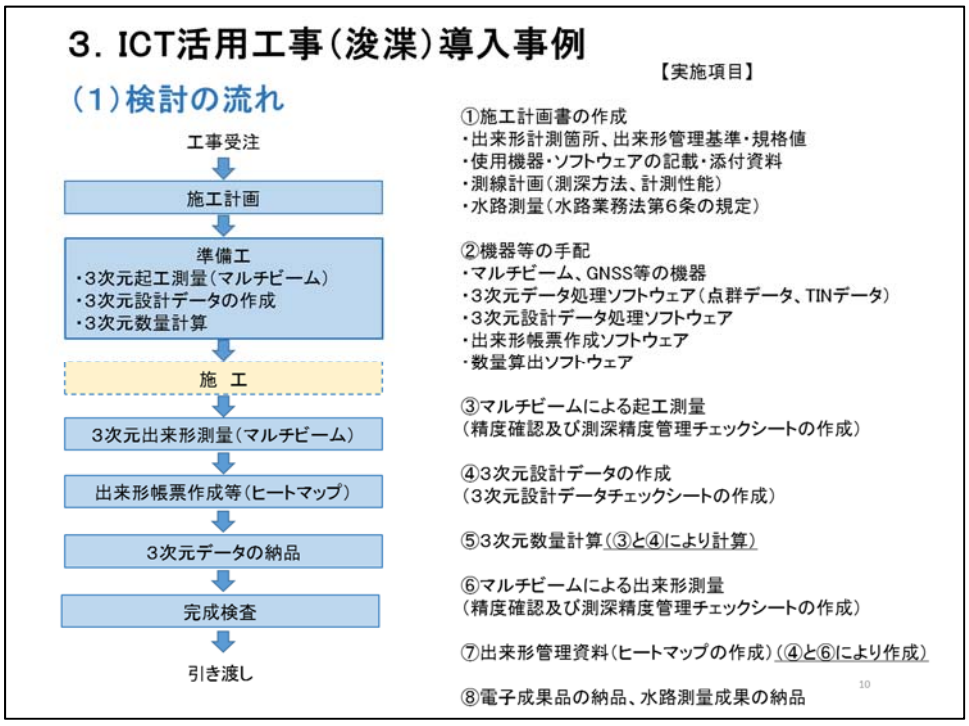


図-78

北海道開発局が発注の厚岸漁港における浚渫工事で実施した ICT 浚渫工事の事例を紹介する。

具体的な作業の流れは以下の通りである。

①起工測量

従来のシングルビームから、マルチビームによる測量で点群データを取得。

点群データ⇒TIN データ⇒ポリゴン化（視覚的にわかりやすい）

②3 次元設計データを作成

発注者から示された 2 次元図面から 3 次元設計データを作成（TIN データ）

③浚渫度量計算

①と②のデータからモデルを作成し浚渫度量を計算。

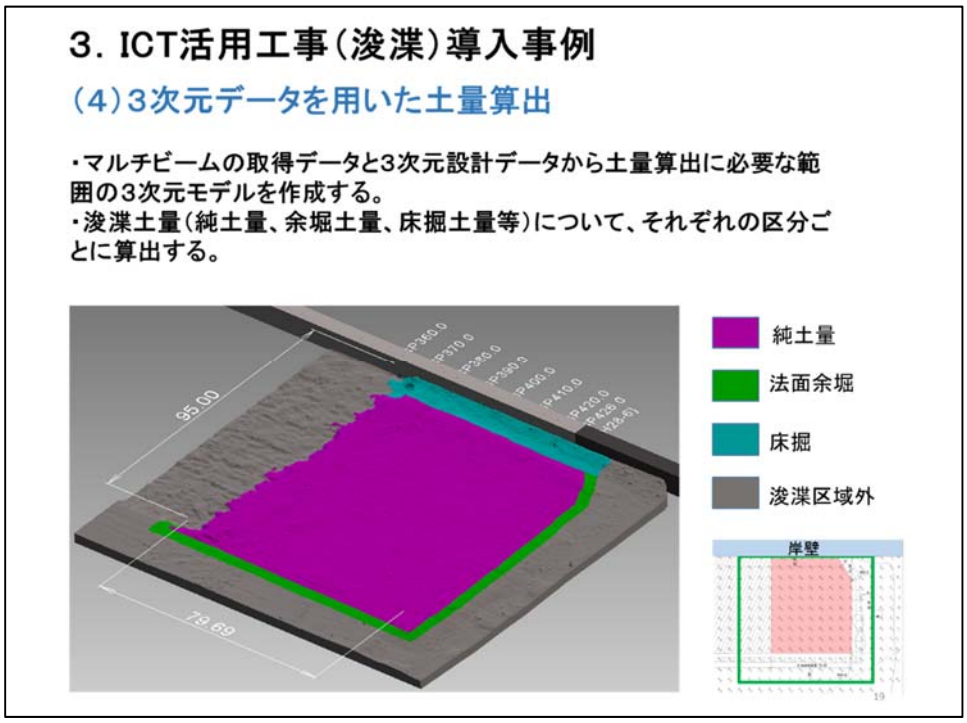


図-79

④施工
　通常のグラブ浚渫（現在の ICT 取設は ICT 建機を使用は任意）
⑤出来形測量
　マルチビーム測量による点群データと②の 3 次元設計データの差分から出来形を検査。
⑥出来形管理図表作成（出来形検査）
　視覚的に出来形を把握できる図表（ヒートマップ）を作成、検査を受ける。
⑦納品
　電子成果品として 3 次元設計データ、出来形測量データ等を納品。

マルチビームにより海底地形が面的に可視化できることから、測量管理の効率化と精度向上が図られる。一方、マルチビームは従来のシングルビームに比べ、艤装やデータ処理に時間を要する。
出来形合否の判定は出来形管理図表（ヒートマップ）によることがから、従来の 2 次元図面等の成果品や検査書類の削減が図られる。

今後の課題としては、生産性の向上に向けた 3 次元データを活用が必要と考える。現状は 3 次元データ化のため現場作業が増えている状態がある。また、マルチビーム等の機材やソフトウェアの導入費用、専門的な知識を持つ人材の確保が課題となる。
施工業者からは、施工後の海底地形がリアルタイムに把握できる技術等、効率的な施工に資する ICT 建機の開発が望まれている。

事例紹介③　フロンティア漁場整備における ICT 活用事例

【東洋建設㈱大阪本店土木営業第一部長　小松　英則】

フロンティア漁場整備事業「平成 29 年度隠岐海峡地区マウンド礁ブロック投入工事」は、大水深にブロックを投入してマウンド上の構造物を造成する工事である。本工事では、海底の狙ったポイントに、正確にブロックを投入する技術が必要であり、当社では 3 つの ICT システムを活用して施工精度の確保に取り組んだ。

１航海あたりの作業は、バージ船に 60 個のブロックを積み込み、現場海域において 4 回に分けて投入するというものである。本工事では累計 48 回の投入を行い、マウンド礁の出来形完成まで作業を行った。

以下に作業の流れと ICT システムの活用方法を示す。

① 測量船でマルチビーム測量を行いマウンドの形状を把握。
② ①で取得したマウンド形状を「投入管理支援システム」に入力して投入シミュレーションを行い、次回の航海における投入位置を決定。
③ ②で決定した位置に投入するため、現場海域において潮流観測を行い、そのデータを用いて「潮流補正システム」により海上での投入位置を補正。

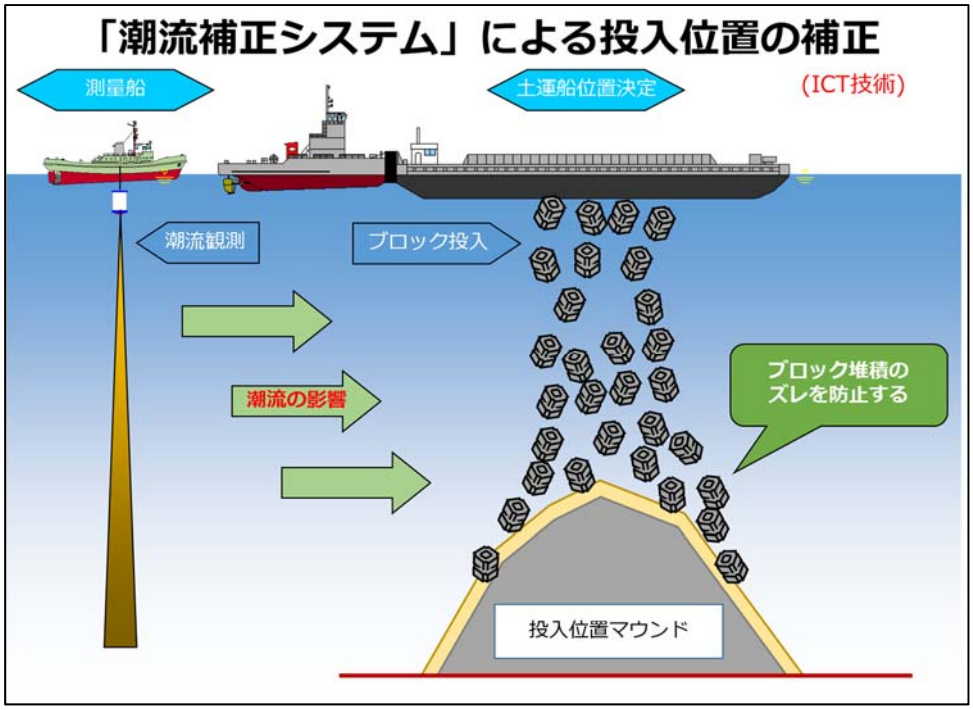


図-80　潮流補正システムの概要

④ 「船舶位置誘導システム」により③で決定した投入位置へバージ船を誘導。（目標制度は半径１ｍ以内）
⑤ 投入位置でブロックを投入。（タイミングは手動）
⑥ ③に戻り、投入を繰り返す。（１航海で４回）
⑦ 投入完了後、測量船でマルチビーム測量を行いマウンドの形状を把握。①

に戻。

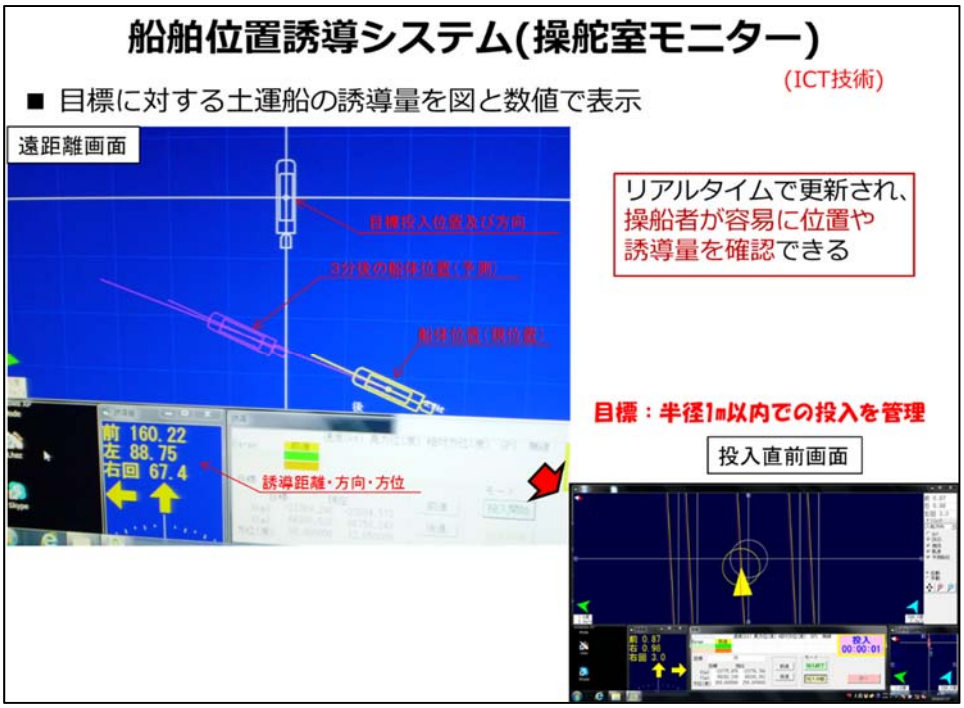


図-81　船舶位置誘導システムの概要

これらの ICT システム活用により、計画どおりにマウンド礁を完成させることが出来た。

なお、ブロックの落下の挙動を模型実験等で検証したうえで投入管理支援システムを構築しているが、実際の現場ではバージ船の長さ方向に面的に落ちることになるので、どちらの方向から落とすか現場での工夫を行った。

事例紹介④　漁港台帳・機能保全計画の電子化、ICT を活用した維持管理の事例

【㈱アルファ水工コンサルタンツ技術情報部部長　見上 敏文】

北海道庁で使われている電子台帳システムは、GIS ベースの漁港平面図を中心に、漁港台帳データベースやその他情報を紐づけ、インターフェースプログラムを通じて表示・印刷・解析・検索などの処理を行うことが出来るシステムである。

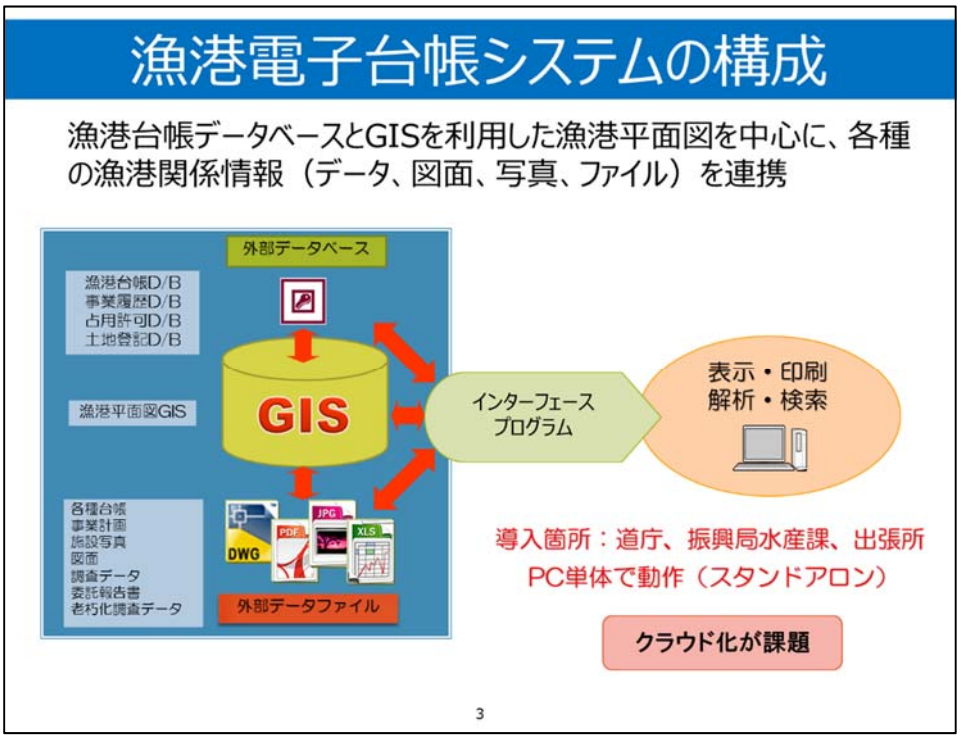


図-82

漁港台帳の電子化作業は、現地調査により漁港平面図と実際の施設の整合性を確認することから始まる。GNSS 測量により施設形状の変化点や目地を記録することで、土台となる GIS 平面図の精度を確保している。なお、この作業は今後、ドローンを活用することで効率化が可能と考えられる。

GSI 平面図が完成すると、次に漁港台帳の情報を電子化し各施設に紐づけデータベースを構築する。さらに工事図面や写真、機能保全計画の健全度評価情報、各種調査結果等の外部データを施設に紐づける。

電子化作業が完了すると、インターフェース画面に GIS 平面図、漁港区域、海岸保全区域、土地境界などの情報を重ね合わせて表示することが出来る。GIS 平面図上の施設を選択すると、その施設の整備履歴や、紐づけられた工事図面・写真等の情報を呼び出すことが出来る。

北海道開発局のシステムは基本的には北海道庁と同じであるが、機能保全に特化した機能が追加されている。

GIS 平面図のスパン毎に機能保全計画の健全度評価情報が紐づけられている点

は道庁版と同じであるが、それに加え、機能保全計画書を管理する機能、機能保全計画書作成支援機能、費用対効果分析支援機能、事業計画書作成支援機能が追加されており、業務の効率化に貢献している。

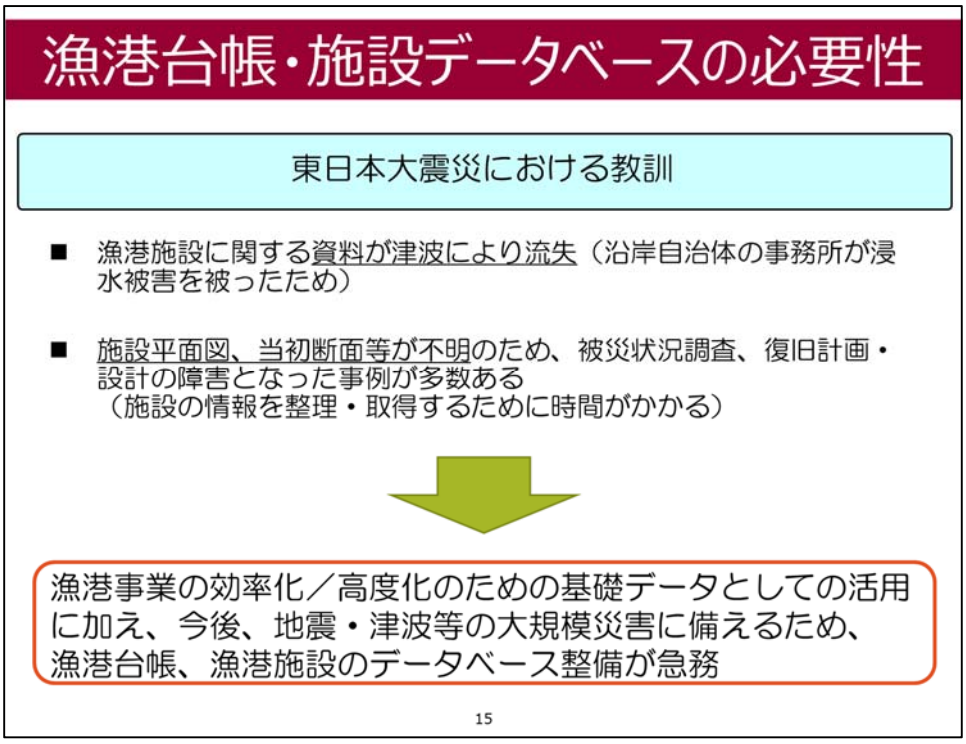


図-83

漁港台帳等の電子化・データベース化を推進した背景には、東日本大震災の際、沿岸自治体の漁港台帳等の資料が流出し、被災状況の把握や災害復旧計画・設計の支障となった事例が念頭にある。

今後想定される地震・津波等の大規模災害に対し、安全な場所にデータを保管して漁港台帳等の情報を守ることで、被災状況調査や復旧計画・設計を迅速化が図られ、被災後の回復力向上に資すると考えられる。

北海道庁のシステムは、スタンドアローン型のシステムである。現在、本庁と出先機関 50 カ所の PC を設置して運用しており、年に 1 回データ更新作業を行っている。

電子台帳のネットワーク化・クラウド化が実現すれば、情報更新がリアルタイムに反映され、今の漁港の姿を把握することが可能となる。また、電子台帳システムのネットワーク化により自治体レベルさらには国全体の情報を集約して集計・解析等を行うことが可能となる。

ネットワーク化・クラウド化にあたり課題となる点は、①通信回線の確保（回線容量と維持費用）、②漁港台帳に記載される施設名や記載方法のローカルルール問題がある。②については漁港施設名や書き方の標準化が必要になると考えられる。

事例紹介④　長崎県の ICT 活用事例（スマートフォンを活用した漁港点検システム等）

【長崎県水産部参事監　中村 隆】

長崎県における ICT 活用の事例として、２つのシステムを紹介する。

１つめのシステムは、スマートフォン（以下、スマホという）を活用した「漁港施設点検システム」である。長崎県では全日本建設技術協会と漁港漁場漁村総研の協力のもと平成 29 年 8 月から本システムの試行を行っている。

漁港施設管理者として施設の点検や維持管理、更新等の機能保全対策を計画的に実施してくため、年に 1 回以上の日常点検や、5 年に 1 回の定期点検を確実に実施していくことが必要であるが、人員不足・ノウハウ不足等の課題ある。

長崎県ではこれらの課題への対策として、長崎県建設技術センターに所属する県職員（漁港港湾部局）OB に点検作業を委託する取り組みを行うとともに、漁港施設点検システムを活用した点検の省力化を検討している。

漁港施設点検システムは、誰でも使えるスマホを活用することで、簡易に漁港点検の記録・蓄積を行うことが出来るシステムである。

専用アプリ自体は誰でも無料でダウンロードすることが出来るが、システム利用者は、施設管理者(行政)や建設業者など漁港施設を点検できる者である必要があるため、ユーザー登録・ID 発行により管理している。

システムを利用するために必要な機能（カメラ、GPS、通信）はスマホに標準装備されているため、導入経費がほとんどかからない点が利点である。

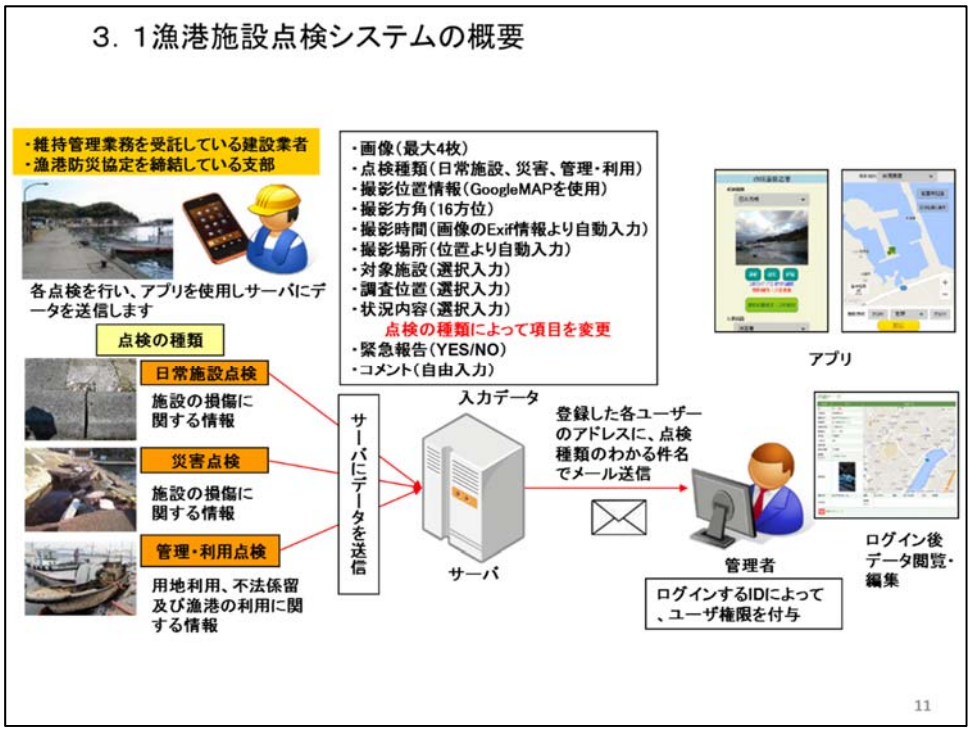


図-84

システム利用の流れは以下の通り。

①ユーザーが日常点検等の結果をアプリ上で登録し、サーバーへ送信。

【登録項目】
- 写真（最大 4 枚）
- 点検種類（日常施設、災害、管理・利用）
- 撮影位置情報（GPS）
- 撮影方位（16 方位）
- 撮影時間（自動入力）
- 撮影場所（自動入力）
- 対象施設（選択入力）
- 調査位置（選択入力）
- 状況内容（選択入力）
- 緊急報告（YES/NO）
- コメント（自由入力）

②情報が登録されるとサーバから施設管理者へメールで通知。

③情報は施設管理に活用される。特に必要と判断される場合は水産庁へ情報提供に活用される。

平成 29 年 8 月から現時点（平成 30 年 1 月）まで約 5 か月の間のシステム試行してみて、長崎県職員等から挙がった課題・意見を紹介する。

- 利用件数が 7 件に留まっている。
- 試行では個人スマホを利用しているのでデータ通信料が個人負担になる。また落水等による故障リスクがある。本格導入では管理者側で端末・通信費を負担する必要がある。
- 漁港に行ったついでに点検できる手軽なシステムではあるが、漁港全体をくまなく歩くには時間がかかる。業務として点検に行くのが現実的。
- 離島や半島に位置する漁港では、そもそも電波届かない場所がある。
- 県職員や OB だけでは人数が少ない。地元の漁協や自治会の責任ある人にも参加してもらってはどうか。
- 漁港台帳や機能保全計画の電子化等、情報化の土台があれば有効活用できるのではないか。
- 動画が登録でればよい。
- 台帳に乗らないような施設（取付け部等）への対応
- パソコンからも登録できた方がよい。

２つめのシステムは、「作業船位置・回航情報システム」である。長崎県では全日本建設技術協会と長崎県港湾漁港建設業協会の協力のもと本システムの試行

を行っている。

これまでは、作業船が気象等で避難回航した場合でも、それを証明することが難しいため設計変更に反映されにくいという課題があった。また、行政側としては災害時に作業船の現在位置をリアルタイムに把握する手段がないという課題があった。

長崎県における作業船位置・回航情報システムでは、県内で利用される作業船約 70 隻のうち 37 隻について、GPS プロッタデータを 5 分毎にクラウドサーバーに送信して航跡を記録している。通信は 3G 携帯電話通信を利用しており通信圏外ではデータを蓄積し、通信圏内に入った時にまとめて送信することで、航跡データの連続性を確保している。また、本システムは気象情報と連動することにより回航当時の気象予報や気象実績を確認することが出来る。
長崎県は、作業船位置・回航情報システムの活用（試行）にかかる取扱いを定め通知している。
システムの運営は長崎県港湾漁港建設業協会が行っている。

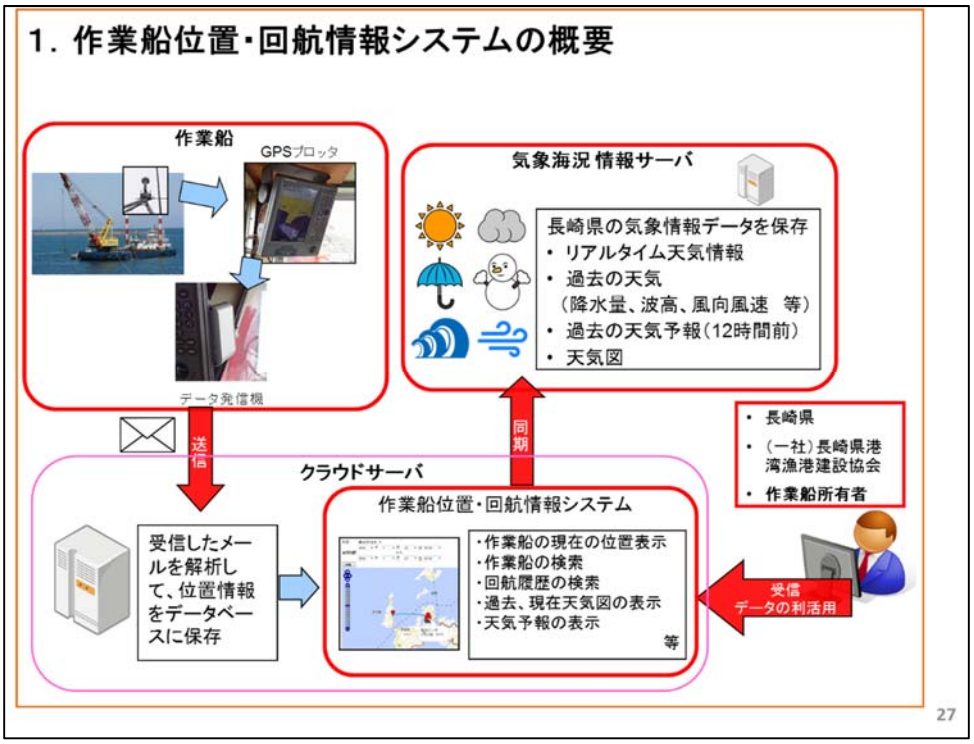


図-85

本システムにより行政側としては、災害時に作業船位置情報をリアルタイムに把握することで、災害対応への協力要請を迅速かつ的確に行うことが可能となる。また、平常時においては、工事発注時の設計書作成のための作業船の在港確認等に活用できる。

施工業者側としては、着工時の施工計画の作成、施工中の避難回航、竣工時の

実績証明の各段階における回航・曳航の妥当性について、従来方法による確認・証明手続きに加え、本システムにより発行される回航証明書を活用できる。これにより、証明が難しかった避難回航の経費を設計変更しやすくなった。

今後、長崎県作業船位置・回航情報システム研究会を設置して、システムの維持運営について検討する予定。

- 参加する作業船の数について（行政側の設計書作成のため全船登録が必要と考えている）
- システム維持運営体制の確立（現在は、参加する作業船が分担して費用負担する仕組み）
- 現時点の在港位置だけでなく、数か月後の予定情報が得られないか（行政の設計書作成に必要。一方で作業船側は情報のオープン化に慎重）
- 気象情報の範囲（範囲外に避難すると情報がえられない）

③ 第３回意見交換会（漁場整備）

第３回意見交換会では、漁場整備における ICT 活用を中心に漁業活動と連携に注目し、事例紹介及び意見交換を行った。

以下に、第３回意見交換会の議事次第及び事例紹介の概要を示す。

漁港漁場漁村分野における ICT 活用可能性検討調査
第３回意見交換会（漁場整備）議事次第

日　時：３月１４日（水）13:30～16:30
場　所：水産庁共用第５会議室　南別館地下１階

１．開　会
２．水産庁整備課長挨拶
３．議　事

（１）趣旨説明　資料１
（２）事例紹介

① 漁場分野における ICT 活用について　資料２
東京海洋大学海洋資源エネルギー部門　教授　宮本　佳則
【質疑応答】

② ICT を活用した魚礁効果診断システム　資料３
水産土木建設技術センター長崎支所漁場開発部 部長　桑本　淳二
【質疑応答】

③ IoT・クラウド・AI の水産海洋分野への応用ー海洋版 GIS から AI 漁場予測までー　資料４
㈱環境シミュレーション研究所　取締役会長　伊藤　喜代志
【質疑応答】

【全体を通しての質疑応答】
【休憩】

（３）意見交換
①　漁場整備における ICT 活用の方向性（案）　資料１及び５
②　意見交換

（４）その他

４．閉　会

以　上

図-86

事例紹介①　漁場分野における ICT 活用について

【東京海洋大学海洋資源エネルギー部門教授　宮本 佳則】

漁場分野における ICT 活用を考えうえで、海という条件が ICT 活用に厳しい環境であることを念頭に置く必要がある。水中でのデータ送信には水中音響技術が利用されている。水面に出れば無線伝送技術や衛星測技術や RFID（IC）タグが利用できる。

これまでの ICT 活用としては、違法操業対策と開発されたマグロ漁獲情報システムの例がある。

マグロ漁獲情報システムは、船上でマグロの情報を IC タグに記録すると同時に衛生通信でサーバへ記録。水揚時、産地市場等で IC タグを読み込むと同時にサーバのデータベースと照合することでマグロの漁獲証明を行うシステムである。水揚後のマグロは流通の過程で切り分けられるため、以降は QR コードで情報を付加することで、農業のように誰がどこで取ったか顔の見える仕組みが構築できた。

しかしその後、燃油問題等の漁業情勢変化からシステムの本格運用には至らなかった。

現在、マグロ資源管理の必要性から、新たに IC タグを活用したマグロトレーサビリティの仕組みづくりが進んでいるとのこと。

現在進行中の ICT 活用としては、定置網の漁獲状況を知るためのリモート魚群探知機の開発が進んでいる（はこだて未来大学和田教授ら）。この技術は AI を活用した魚種判別に進んでいる。

3 月 5 日に東京海洋大学が発表した定置網からクロマグロ小型行を逃がす技術でも定置網の中を見える化する技術が重要である。

現在進行中の事例として陸奥湾のホタテ養殖におけるリモートモニタリングの事例を紹介する。陸奥湾のホタテ養殖は、はえ縄状の養殖施設に垂下式で養殖しており、吊るされたホタテの水深や水温の管理が重要な仕事となっている。

養殖施設はリスク分散のため離れた場所に点在しているため、漁業者は毎日、養殖施設を巡回して水温やホタテの水深管理に気を配る必要がある

これに対して、超音波テレメトリーと携帯電話通信を組み合わせたリモートモニタリングシステムを開発。水中に設置したセンサーから超音波通信で水深と水温の情報を送信し、ブイに設置した通信端末を経由してクラウドサーバーに送信。漁業者は陸上にいながらから養殖施設の状況をモニタリング出来るため、大幅な作業効率の向上になっている。

現在進行中の事例として JST（国利研究開発法人科学技術振興機構）の支援を受けた生物動態モニタリングの研究が行われている。

水中の生物の行動を追跡するシステムは現在、超音波テレメトリシステムとデータロガーを生物に取り付ける技術の 2 つがある。どちらもメリット・デメリットはあるが、特にデータロガーは回収できないとデータが残らないという課題がある。

この研究では、超音波テレメトリーとロガーの組み合わせ、魚同士のデータを

ロガー同士で共有して１匹でも回収できればデータが取れるという仕組みを研究委している。理想的には水面でてくるウミガメ等に受信機と衛星通信を付けてデータ送信できればいい。実際には与那国島・宮古島でカツオを対象にして浮魚礁や漁船でデータを受信して送信する研究を行っている。

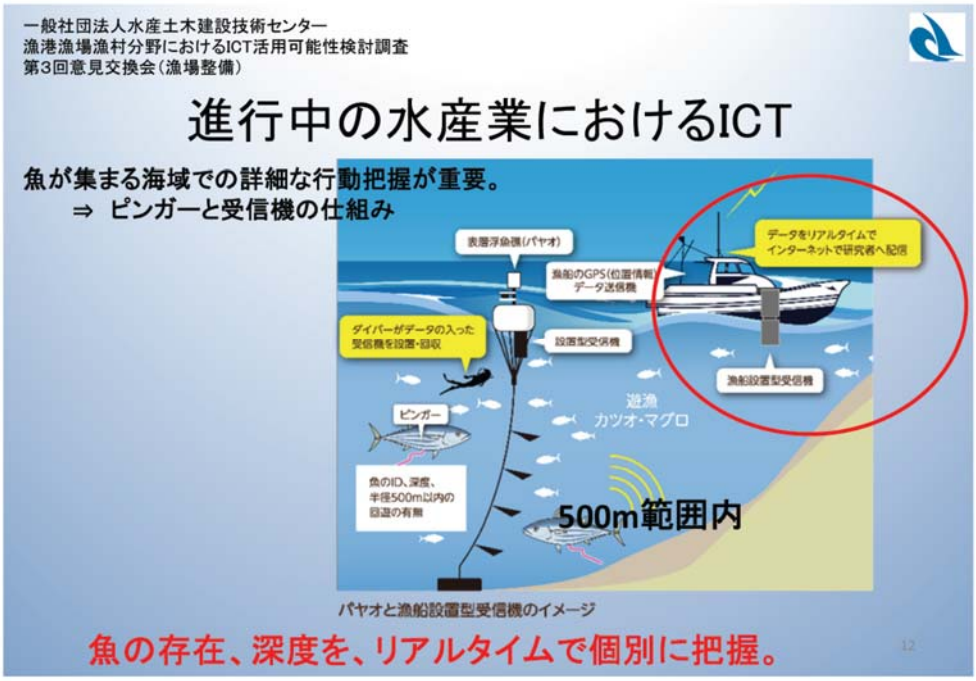


図-87

今後の水産業における ICT を考えるときに、困難さを考える必要がある。

- 海岸から離れることで通信インフラが制限される
  - ・水産業の盛んな地方は人口が少ないため、携帯通信エリアに抜けがある。
  - ・今後５G 通信の時代になるが、水産では遠距離の通信ができる低周波数の通信が重要となる。
  - ・衛星通信では Iridium が使いやすいが、ここまで必要か？
- 海水による電子機器への影響が大きい
- 水面下の環境変化(水温、塩分、溶存酸素)が遠隔モニタリングしづらい
- 必ず電源が必要
  - ・ノルウェーでは波力発電の取り組みが進んでいる。
  - ・電力は養殖を始め様々用途に利用をされる。
  - ・日本では台風による破壊的波があるため波力発電に向かない。

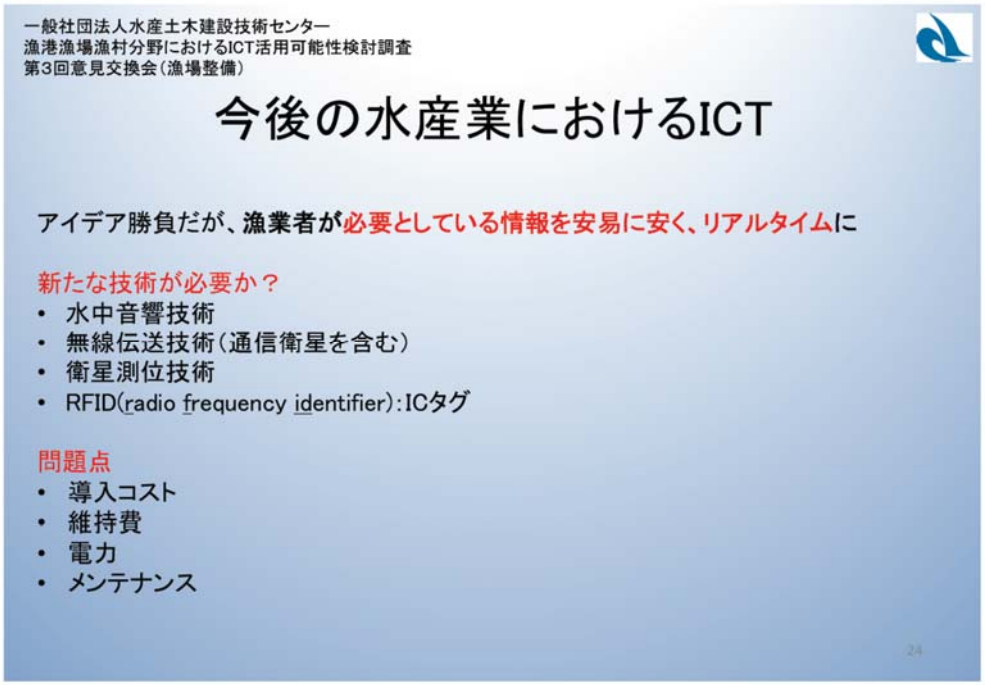


図-88

今後の方向性は、使える技術を組み合わせるアイディア勝負になると思う。近年の技術発達で急激にできることが増えている。漁業者が必要としている情報を容易に安くリアルタイムに取得できる仕組みが重要。

問題点は、導入コスト、維持費、電力、メンテナンスである。特に漁業者は短いスパンのメンテナンスは嫌う傾向。最低でも１年１回に抑えたい。

データの取り扱いの問題もある。航跡情報や漁場位置など漁業者の秘密に触れる部分もある。データをどう集めてどう見せるのかという検討が必要。

データが集まれば解析が問題になる。いわゆるビッグデータの解析にはAIの活用が必要となるが、なかなか人材が集まらない。AI解析ができる人材が引っ張りだこ。どう水産分野に引っ張ってくるかが課題。

事例紹介②　ICT を活用した魚礁効果診断システム

【水産土木建設技術センター長崎支所漁場開発部 部長　桑本 淳二】

平成 21 年度に GPS データロガーによる漁船航跡データを活用した「魚礁効果診断システム」を開発した。当初はロガー本体へのデータ蓄積型であったため 3 か月程度でデータ回収が必要であったが、平成 25 年度にリアルタイム転送システムを構築し大幅に効率化した。

日々、リアルタイムに集まる膨大なデータ解析のため、海洋版 GIS・集計ソフトと連動した特別なモジュールを追加するなど機能強化を図っている。現在までに、１隻１年とすると１２０年分のデータが蓄積されている。

航跡データと漁業者から１日単位で提供される水揚精算仕切書を解析することで、「いつ（日時）」「どこで（緯度経度）」「だれが（船名）」「なにを（魚種）」「どんな方法で（漁法）」「どれだけ（ｋｇ・円）」というデータセットを蓄積することが出来る。

これらのデータから魚礁効果を把握するためには、土台として正確な魚礁施設台帳整備が必要となる。そのためにはサイドスキャンソナーによる位置特定や海洋版 GIS によるデータベース構築が重要。

従来の魚礁効果調査は、標本船調査やアンケートが主流であり定性的な評価となっていたが、本システムでデータを蓄積することにより定量的で客観的な評価が可能となる。

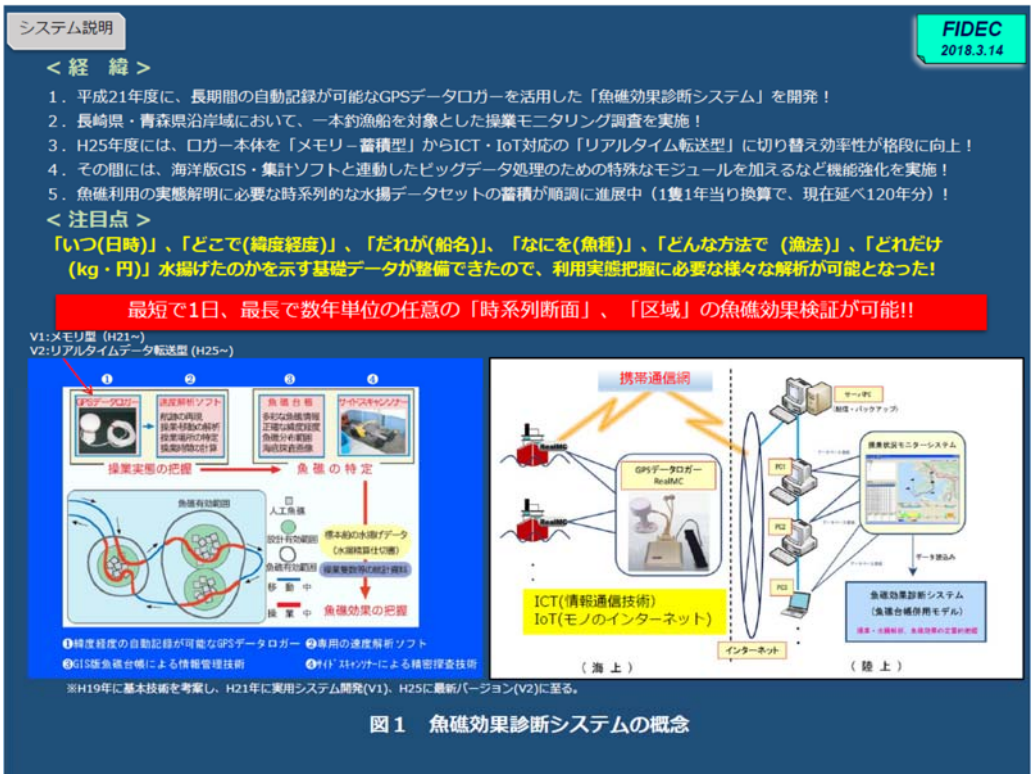


図１　魚礁効果診断システムの概念

図-89

航跡データを解析すると様々なことが分かる。例えば前船の航跡から一本釣り

漁船の航跡を抽出し、さらに操業１ノット以下の航跡をフィルタリングすることで、一本釣り漁船の操業位置を特定することが出来る。

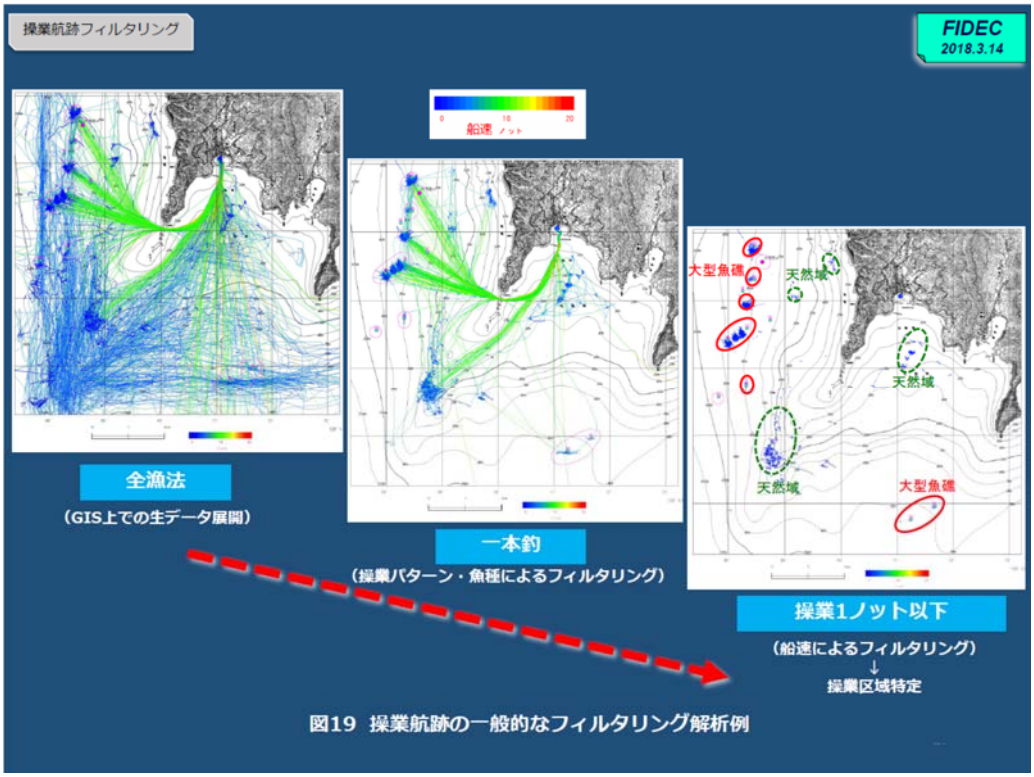


図-90

今後については、まず、データセット蓄積することが重要である。それとともに、データ取得や解析にかかる課題解決が求められる。

課題①　現時点では、土台となる既設魚礁の正確な位置特定とそのデータベース化が出来ている地域が少ない。また、魚礁位置は点で管理されているが実際には効果範囲がある。

課題②　現在、航跡データに紐づける魚種や水揚量は、１日単位の水揚精算仕切書の情報を時間按分して導き出している。漁船上で魚種と魚体測定が自動で出来る装置があれば、１尾単位地で漁獲日時と場所が空きあらかとなり、解析精度が飛躍的に高まると期待される。

次のステップとしては、魚礁利用パターンの傾向性の抽出及びビジュアル的・直観的解析手法の開発。さらに特定地域において全船モニタリングを行うことでデータの隙間を埋めた解析を行い、最終的には AI を活用した実用的な事業効果予測手法の開発が出来ればと考えている。

事例紹介③　IoT・クラウド・AI の水産海洋分野への応用

―海洋版 GIS から AI 漁場予測まで―

【㈱環境シミュレーション研究所　取締役会長　伊藤　喜代志】

㈱環境シミュレーション研究所は、水産環境分野における情報化推進を目的に３０年取り組んでいるソフトウェア企業であり、現在は「海洋環境情報配信事業」、「海洋版 GIS 事業」、「デジタル海底地形図事業」の３つが主な事業。

GIS はマッピング機能が一般に知られているが、本来はマッピング機能、データベース、空間解析の３つが基本機能となっている。近年では、データベースはクラウドになり、統計的解析手法から AI による解析に発展している。これらを使うには、リアルタイムモニタリングが重要。

事例紹介②の航跡データもリアルタイムモニタリグの一例。リアルタイムに集めた膨大なデータ（ビッグデータ）を AI で解析して新しい付加価値を付けることで、漁業の振興・漁業の効率化を目指すことをコンセプトにツールを開発している。

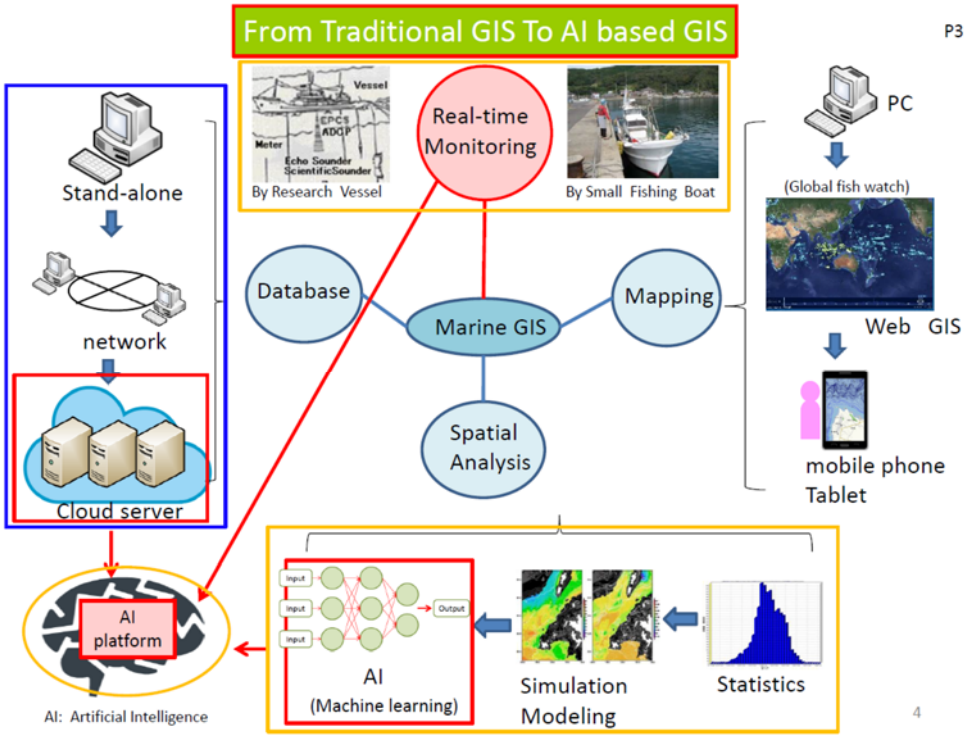


図-91

環境シミュレーション研究所では、IoT とクラウドを活用した漁業支援システム（スマート漁業システム）を開発・提供している。具体的には以下の３つのシステムで構成されている。

①「リアルタイム３次元漁海況情報収集システム」

面的な水温情報等は以前からあったが、水中の情報（水深毎の水温＝鉛直水温）が欲しいという漁業者等のニーズから開発。漁具等に設置して沈めたリモー

ト水温計から超音波通信（条件が良ければ水深 500m まで通信可能）でデータ発信し、受信したデータを通信端末から３G 通信でクラウドへ送信するシステム。また、通信圏外でも、通信端末に蓄積されたデータを船上で直接閲覧することも可能。

魚礁については、センサーを設置する観測プラットフォームとして活用できないかと考えている。受信機と通信端末を備えた漁船が魚礁の上にきたときに、底層の水温データを受信して活用することが想定される。

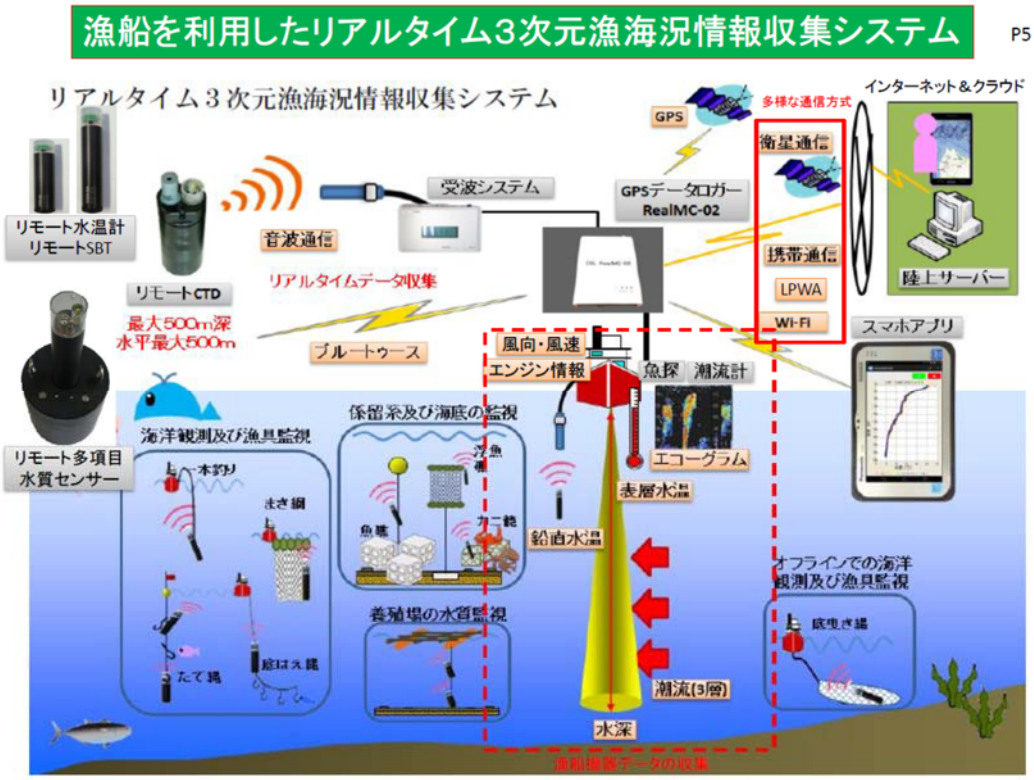


図-92

②「漁場別漁場・漁獲量予測システム」AI を活用した予測システム。
③「操業支援システム」

これらのシステムの具体例として、JST 復興促進プログラムとして採択された「ICT を活用したスマート漁業コミュニティ事業（H24～26 年）」がある。

この事業では、①リアルタイム３次元漁海況情報収集システム、②漁獲予測システム（平均水温と毛ガニの漁獲関係から２か月先まで予測）③操業支援システム（漁獲予測情報・海況情報、漁業者同士の情報共有）に加えて、漁獲予測に基づくマーケティングを行う予約販売促進システムと CAS 冷凍庫を組み合わせ、販売機会の確保・高付加価値化につなげている。

(5) 漁港漁場漁村分野の現状分析及び ICT 活用の方向性の提案

(1)～(4)で得られた知見を検証し、漁港漁場漁村分野の現状分析を行うとともに、ICT 活用の方向性を提案した。

以下に、検討結果を示す。

① 我が国における ICT 活用の現状

我が国では、平成 13 年に設置された高度情報ネットワーク社会推進本部（IT 総合戦略本部）を中心に、ネットワークインフラ整備や電子商取引等のルール整備、人材育成等に取組が進められた結果、企業活動や国民生活のあらゆる場面で IT が活用されるようになった。

現在、ネットワークインフラの発展により、有線系で最大速度 1～10Gbps の光ファイバー回線、無線系で最大速度 500Mbps 超の LTE（4G）が利用可能となり、PC 並みの処理能力とメモリーを備えたスマートフォンの普及やクラウドサービスの登場により個人レベルのデータ流通量が飛躍的に増大している。

また、事業者等を中心に組織内でのデータ利活用やデータ連携が進展しており、政府や地方公共団体においても、マイナンバー制度の導入、行政手続きのオンライン化の促進、全国一元的な農地台帳システムや、各種データベースの整備などの取り組みが行われている。

さらに、「ヒト」が生み出すデータに加え、センサー技術の小型軽量化・低廉化により、あらゆるモノがインターネットと繋がる「IoT」の爆発的な普及が進み、様々な「モノ」が日々、大量のデータを生み出し始めている。

これらのインターネットを通じた多種多様のビッグデータを背景に、人工知能（AI）技術の発展も加わり、ロボット等の自動制御技術の開発が活発化し、人間の処理能力を超えたデータの利活用が可能となってきている。

今後は、「ネットワーク化された」AI やロボット等の技術の進歩によって、これまでの IT 技術を上回る速度で国民生活を一変させると考えられており、様々な地域の課題等の解決、生産性の向上やイノベーションの創出などの効果が期待されている。

※平成 29 年 5 月 30 日閣議決定　「世界最先端 IT 国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」

今後、活用が期待される ICT 技術を図-93 に示す。

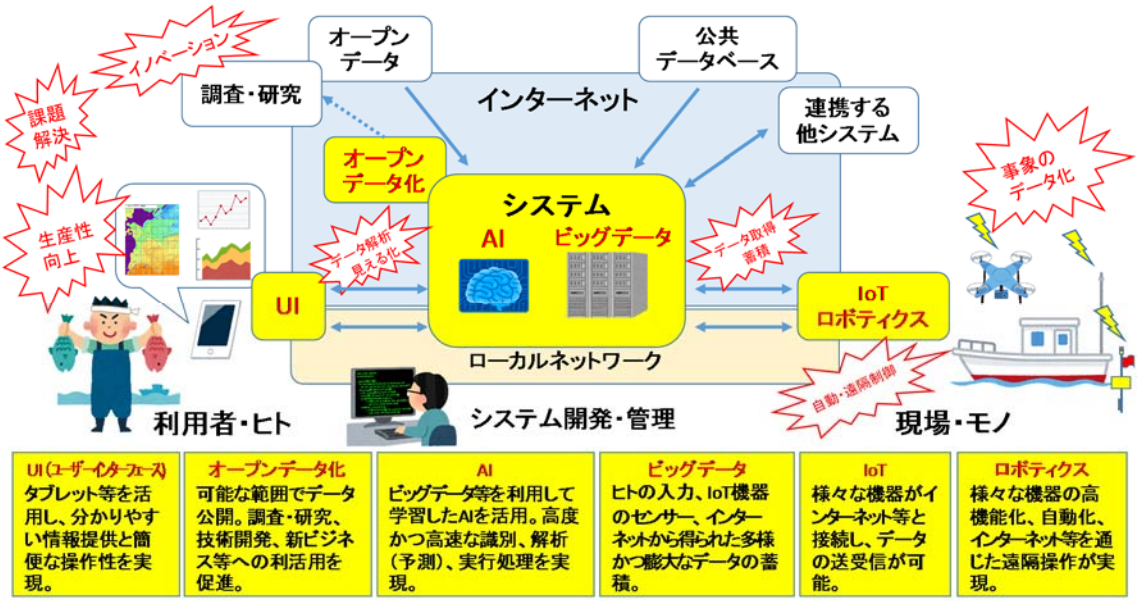


図-93　活用が期待される ICT 技術

②　我が国における ICT 施策の現状

近年の IoT、ビッグデータ、AI 等 ICT 技術の発展によるデータ大流通時代の到来を背景に、IT 総合戦略本部においては、平成 29 年、「世界最先端 IT 国家創造宣言・官民データ活用基本計画」を策定し、「データ」がヒトを豊かにする社会（官民データ利活用社会）の実現に向けた取り組みを進めている。



図-94　世界最先端 IT 国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画概要

水産庁においては、平成 29 年度を初年度とする水産基本計画において、今後の水産施策における ICT 活用の方向性が定められている。以下に関連する記述を抜粋する。

- 赤潮・貧酸素水塊による漁業被害防止・軽減対策のため、人工衛星や自動観測機器を活用した、広域的なリアルタイムモニタリング技術の開発と動向予測を推進する
- 漁船の高速通信の整備事業について、関係府省等が連携して、情報交換を行い、高速通信の効率的な普及に向けた検討を行う。
- 水産物の流通について、IT 等の他産業の新技術や最新冷凍技術も活用しつつ、従来の多段階流通の有効性を生かしながら、非効率な部分を解消し、最も高い価値を認める需要者に商品が効率的に届くシステムを構築する。
- さらに、水産物の輸出促進にも資する観点から、トレーサビリティの導入に向けたガイドラインを策定し普及に努める
- ICT、ロボット、AI などの新技術を活用し、漁船の運行や操業の省エネ化、省力化、低コスト化、効率化等の研究開発を行う。（特に漁業・養殖業における単純作業の機械化）
- 漁船事故防止のため、AIS（船舶自動識別装置）の普及を促進。また、インターネット等を活用し、早期かつ随時の気象情報等の入手を促進
- 漁港施設などの既存ストックを最大限に活用するための維持保全技術、ICT の活用による漁場施設や漁場の高度な管理技術を開発する

また、平成 29 年度を初年度とする漁港漁場整備長期計画においては、重点課題（①水産業の競争力強化と輸出促進、②豊かな生態系の創造と海域の生産力向上、③大規模自然災害に備えた対応力強化、④漁港ストックの最大限の活用と漁村のにぎわいの創出）の推進において、ICT（情報通信技術）を効果的に活用し、水産基盤施設の整備や管理の高度化、合理化を図る必要があることが定められている。



図-95　漁港漁場整備津沖計画の概要

③　漁港・産地市場における現状と ICT 活用の方向性

③-１　現状と課題

我が国の水産物流通は、水揚げされた水産物を確実に販売し、高鮮度で消費地に届けることを重視して独自の流通システムを発展させてきた。

水産物流通の起点となる漁港・産地市場においては、水揚げから、選別・計量、販売原票の作成、せり・入札、出荷までの工程を短時間で処理するなど、水産物の流通スピードを最優先した取引形態が確立している。

その一方で、産地市場における情報伝達は、いまだに電話・FAX や紙の伝票を用いられているため、情報の聞き間違い、書き誤り、誤入力等のヒューマエラーが発生するおそれがある。また、取引終了後には大量の伝票を集計する作業があり、伝票作成時と集計時に同じ情報を重複入力しているため時間と労力を費やしている。

また、近年、水産物の安心安全や水産物輸出促進などのニーズから、産地市場における高度衛生管理やトレーサビリティ確保が求められており、産地市場としてそれらに対応できる体制づくりが課題となっている。

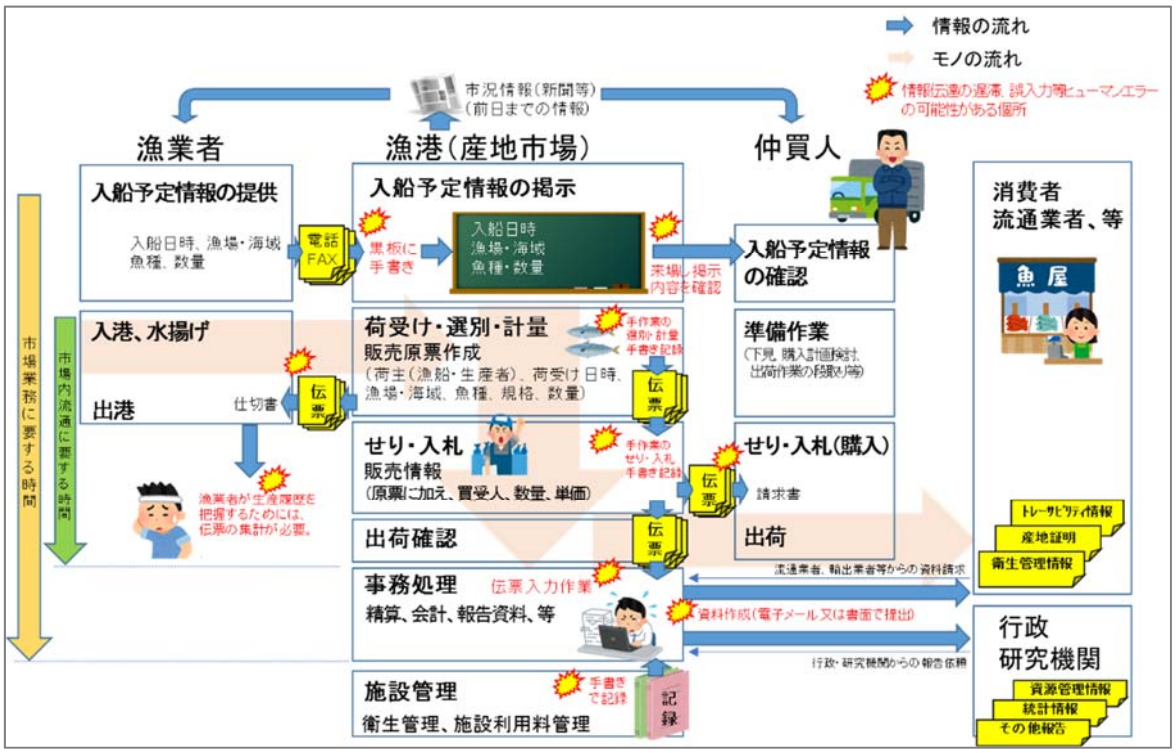


図-96　漁港・産地市場における現状と課題

③-２　ICT 活用の方向性

産地市場における取引情報は、基本的に販売原票に紐づけられているため、販売原票の作成から、せり・入札結果の入力、出荷確認、家計処理までの取引情報を電子化・一元管理するシステムを構築することで、産地市場における情報伝達の遅延や誤入力等のヒューマンエラーを防止し、産地市場業務全体の省人化・省力化を図ることが可能となる。

情報入力については、タブレット端末を活用する方法が有効であるが、例えば、計量機能付きフォークリフトによる自動計量や、電子入札システムの活用など ICT 技術を活用することで情報入力時間が短縮され、市場内処理時間の短縮による水産物の品質保持・向上効果が期待できる。

取引情報が電子的に記録・蓄積されることで、情報の抽出・出力を容易に行うことが可能となる。これらの情報は輸出促進に向けたトレーサビリティ確保への活用や、資源管理対象魚種（TAC/TAE）の水揚量報告に活用可能となる。また、資源管理対象魚種以外についても水揚量等の情報が電子的に蓄積されるため、自主的な資源管理にも活用できる可能性がある。

産地市場における高度衛生管理は、カメラやセンサー等による衛生管理区域の室温や人の出入りの記録、市場職員によるチェック等の記録を電子情報として一元管理するシステムを構築することが可能。これにより、消費者の求める水産物の安心・安全や水産物輸出促進のニーズに対応できる。

上記の電子情報は、インターネットを通じて様々な媒体に発信が可能となる。例えば、入船予定情報や市況情報の公開、利用者 ID で管理した漁業者向けの仕切書・仲買人向けの請求書の発行システムなど。これにより、市場利用者の利便性向

上が図られる。

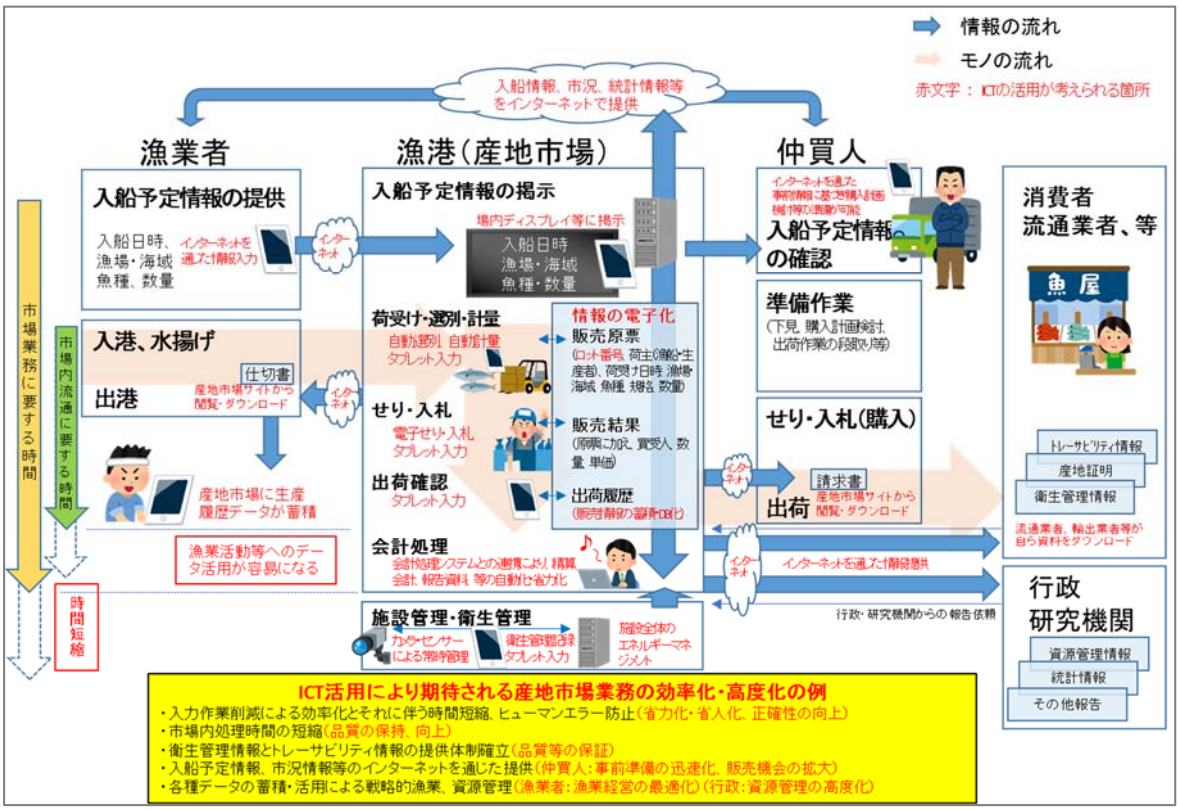


図-97　漁港・産地市場における ICT 活用の方向性

③-３　ICT 導入上の課題

- **情報公開により**、地元仲買人の優位性（情報力）が損なわれることが予想される。
- 市場職員や利用者に相応の IT スキルが必要。
- システム導入には経営面の分析・判断が必要
- ICT 導入による便益算定手法が確立していない。

④施工・維持管理における現状と ICT 活用の方向性

④-１現状と課題

我が国の公共事業予算は、平成 9 年度予算約 9.7 兆円（当初予算ベース）をピークに減少しつづけ、平成 26 年度には約 6 兆円とピーク時から約 4 割減少したものの、それ以降は約 6 兆円の予算規模が維持されている。

建設業界では、公共事業予算の減少と連動するように、就業者数がピーク時から約 3 割減少。就業者の年齢構成は、55 歳以上が 3 分の 1 を占め高齢化が進んでいる反面、29 歳以下は 1 割以下に留まっており、今後の高齢者の大量離職にともなう労働力不足の深刻化が予想される。

建設労働者減少の背景には、他産業に比べて多い労働災害、生産性向上の遅れによる就労時間の長さ、など就労環境面の課題が改善されてこなかったことが影響していると考えられる。

このような状況のなか、高度経済成長期に集中整備された様々なインフラが、建設後 50 年以上が経過し、今後急速に老朽化。維持管理・更新にかかる調査や工事が大幅に増加すると予想されており、人手不足の問題に拍車をかけている。

なお、漁港漁場工事は、上記のような建設業界全体の課題を共有すると同時に、海上又は海中での施工が多いという特徴から、工事の出来形確認や作業の進捗状況の把握の困難さや、大型の船舶や機械を使用する必要がある上に、浪や潮流、風により作業日数が限定される、風や塩の影響で構造物や部材が劣化しやすい等、様々な課題を有している。

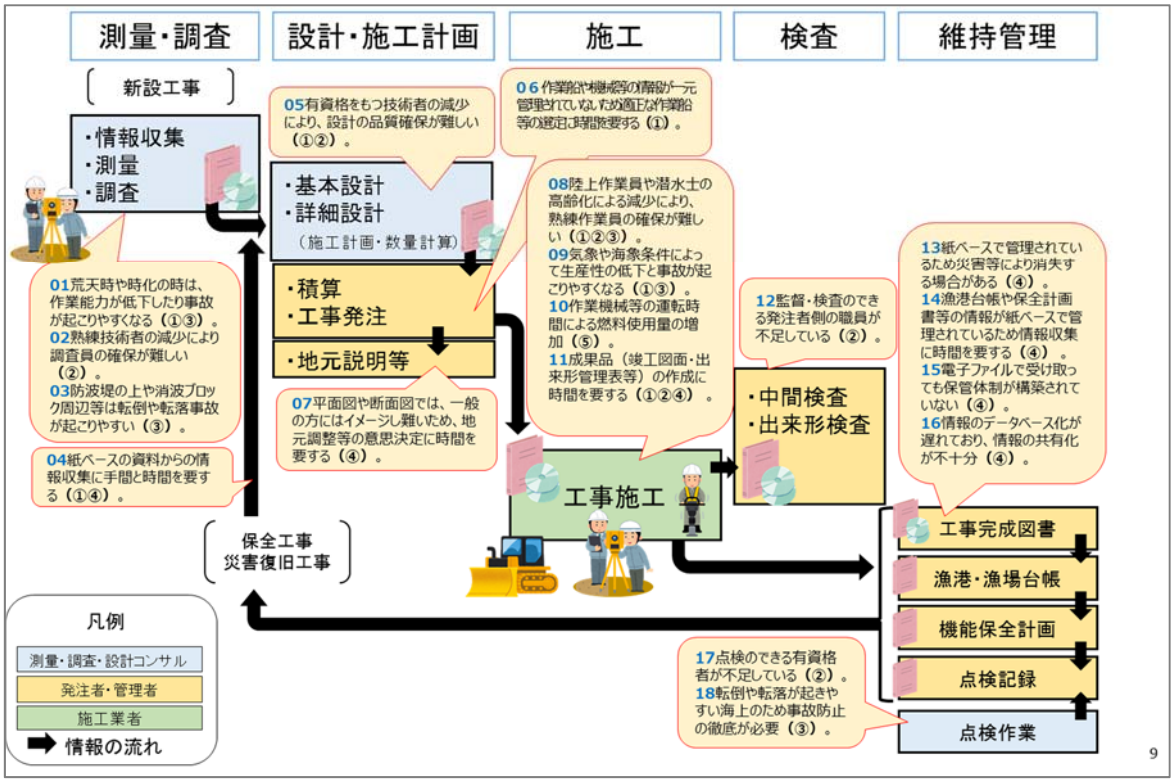


図-96　施工・維持管理の現状と課題

④-2 ICT 活用の方向性

国土交通省では、労働者不足等の問題に対応するため、ICT 技術の全面的な活用等により生産性向上を図る取組「i-Construction」推進している。

漁港漁場工事においても、i-Construction の取組と共通する工種について、ICT 技術等を取入れつつ、漁港漁場工事特有の課題に対応した ICT 技術の検討を進め、生産性の向上、安全性の向上、施設管理の高度化を図ることが必要と考えられる。

以下、施工・維持管理における ICT 活用の方向性を示す。

- センシング技術の活用による測量、調査、維持管理の効率化。
  UAV 等による空中写真測量等により、測量、施工や維持管理の省力化、消波ブロック上での測量作業などの危険作業の回避が期待される。
- 陸上・空中レーザー測量、マルチビーム測深等の活用による 3 次元データの取得。
- 3 次元データの活用により、測量から施工・維持管理の各段階において 3 次元データの共有化。
- 漁港台帳、工事関係図書、機能保全計画、点検記録等を電子化・データベース化により、災害や保存年限超過による情報の消失防止。情報の一元管理による維持管理の効率化が図られる。
- 工事発注に必要となる作業船の在港状況情報などを、インターネットを通じてリアルタイムに把握することで、発注業務の軽減が図られる。

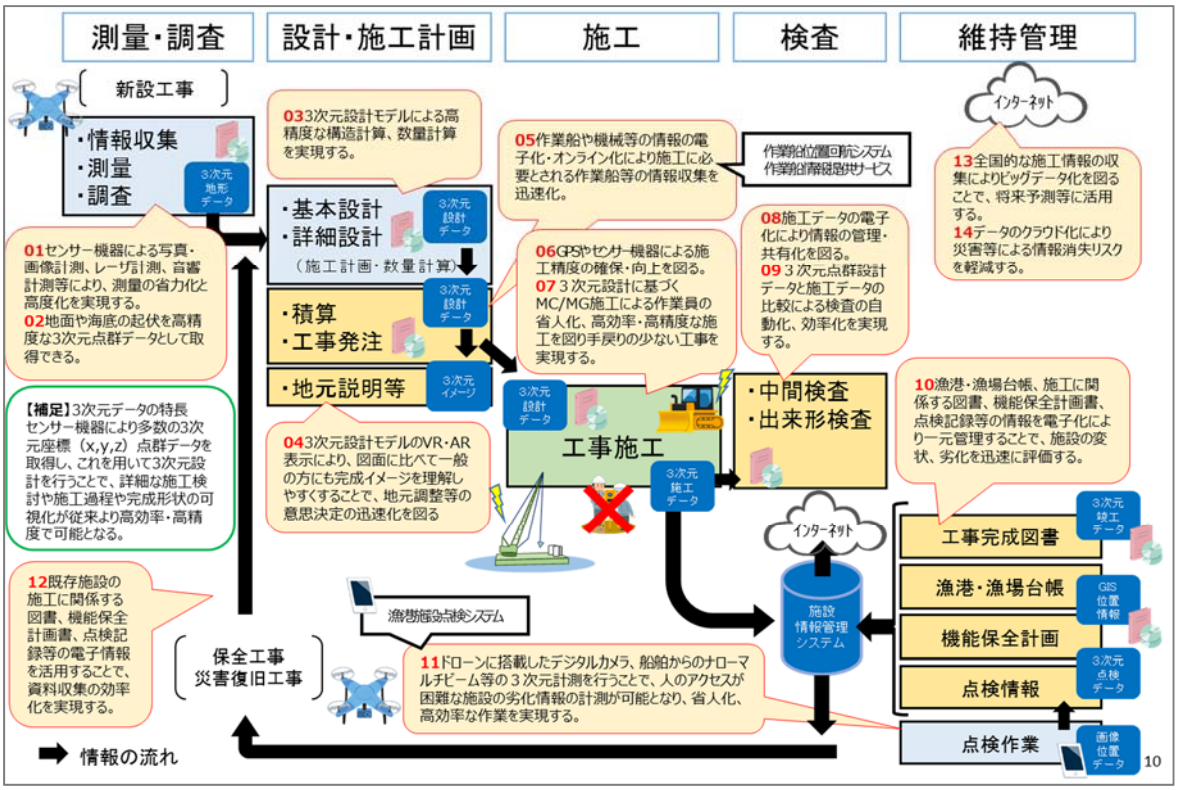


図-97　施工・維持管理における ICT 活用の方向性

④-3 ICT 導入上の課題

【技術面】

- 各段階において 3 次元設計データを共有・活用する CIM は、土工、舗装工、浚渫工等など、機械施工の比重の大きい単純な工種で先行して取り組まれているが、その他の工種については技術の確立が必要。
- 水産基盤整備関係工事の現場は、潮風、海水、埃など精密機械にとって厳しい環境にあるため、3 次元測量等を行うセンサー機器等には防水性・防塵性・耐衝撃性が求められる。
- 3 次元設計データを活用した ICT 施工では、設計データから施工用データへのデータ形式の変換や、位置情報の補正のための定期的なキャリブレーションが必要。
- 漁港台帳等の電子化・データベース化にあたり、工種名やそれに紐づけるコードの統一が必要。

【運用面】

- 3 次元点群データを取得するための測量機器・センサーの導入コスト。
- 3 次元設計データを取り扱える人材の確保・育成
- 3 次元設計データを活用した施工システムの導入コスト。運用コスト。
- 情報管理システムの導入・運用コスト。
- 既存の紙ベース情報を電子化するためのコスト。
- 測量・調査、設計、施工、情報管理、維持管理に ICT を活用するための基準類の整備が必要

⑤漁場整備における現状と ICT 活用の方向性

⑤-１現状と課題

我が国における漁場整備は、昭和 49 年に制定された沿岸漁場整備開発法に基づく沿岸漁場整備開発事業によって整備を開始。平成 12 年には漁港漁村整備事業と沿岸漁場整備開発事業が再編・統合され水産基盤整備事業として漁港整備と連携した漁場整備進められてきた。

現在、水産基盤整備事業における漁場整備は生態系全体の生産力底上げをめざし、水産物の動態、生活史に対応した良好な生息環境空間を創造する水産環境整備を推進しているが、水産物の生活史を把握するための調査の困難さや、水温等の漁場環境情報が一元管理されていないことによる情報収取の困難さが課題となっている。

海底に構造物を設置する漁場整備は、水深の深い海底の地形形状を正確に把握することが技術的に困難であったため、これまで施設の出来形管理が座標位置と施設の高さ（施設の有無）の管理に留まっている。

施設位置管理については、現在は GPS による座標管理が行われているが、GPS 普及前は「山立て」により記録されており緯度経度の座標が不明な施設がある。また、これらは紙ベースの情報として管理されているため有効活用が図られていない状況である。また、紙ベースの情報が災害等で情報が消失するリスクも懸念される。

漁場施設の効果把握は、現在は標本船による漁獲調査から得られた魚礁原単位をもとに計算されており、個々の施設の効果を具体的に把握できていない。

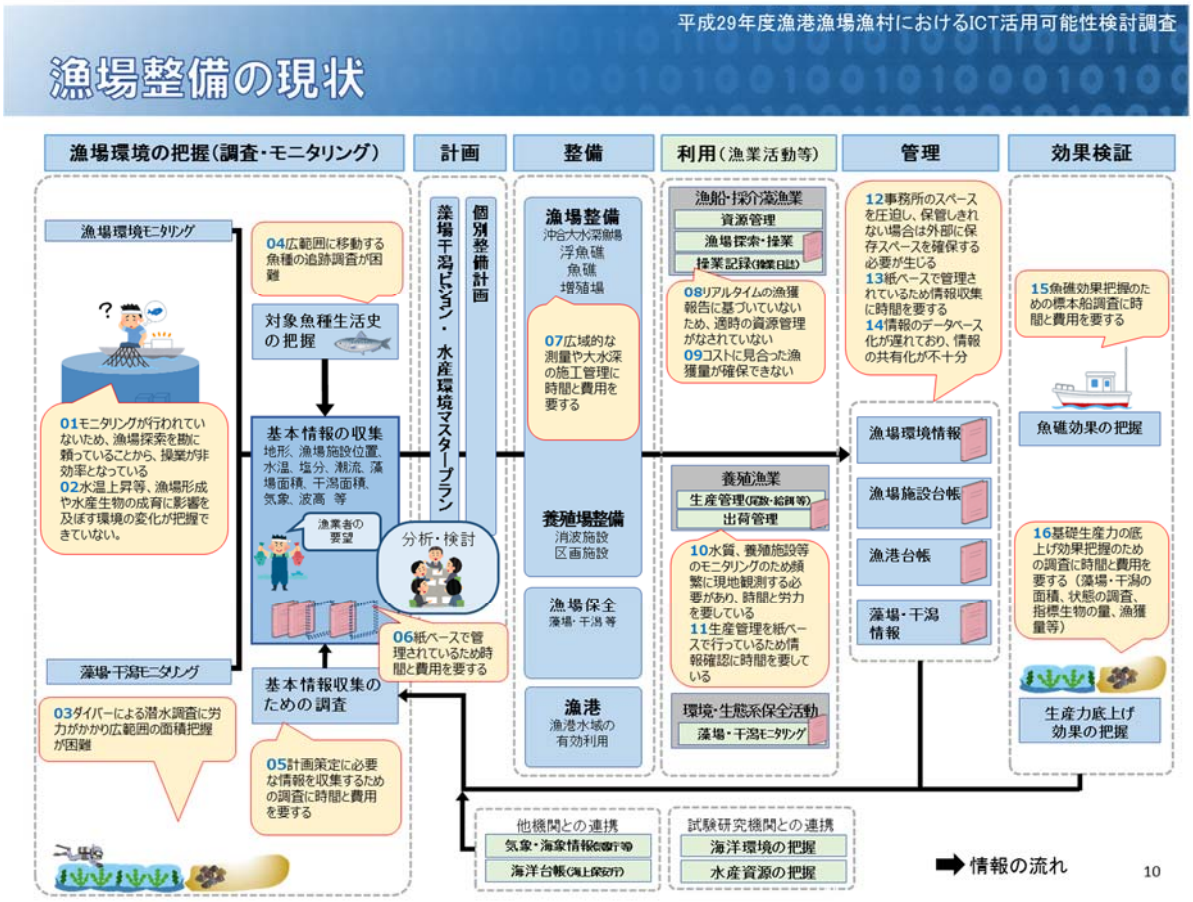


図-98　漁場整備の現状と課題

⑤-2 ICT 活用の方向性

バイオテレメトリーや環境 DNA 調査の技術の活用により、これまで把握できなかった水産生物の生活史の把握が可能となる。併せて水温・塩分・潮流等の海洋環境データを広域的・連続的に収集し、これらを一元管理（データベース化）することにより、水産環境マスタープランの策定や個別事業計画の策定に必要となる基礎情報の取集・整理・分析に活用できる。

漁場施設工事については、マルチビームによる 3 次元測量を活用することにより、海底地形や出来形を正確に把握することで高精度な施工管理・出来形管理が可能となる。

漁場施設の位置座標や配置・構造等の情報を一元管理することで、保存年限による廃棄や、災害等による資料の消失を防止できる。また、海洋版 GIS を活用することで様々なでデータ活用が可能となる。

蓄積した情報は、漁業者や試験研究機関等と共有することで、操業の効率化や、海洋環境の把握・将来予測や水産資源の把握などに活用が期待される。

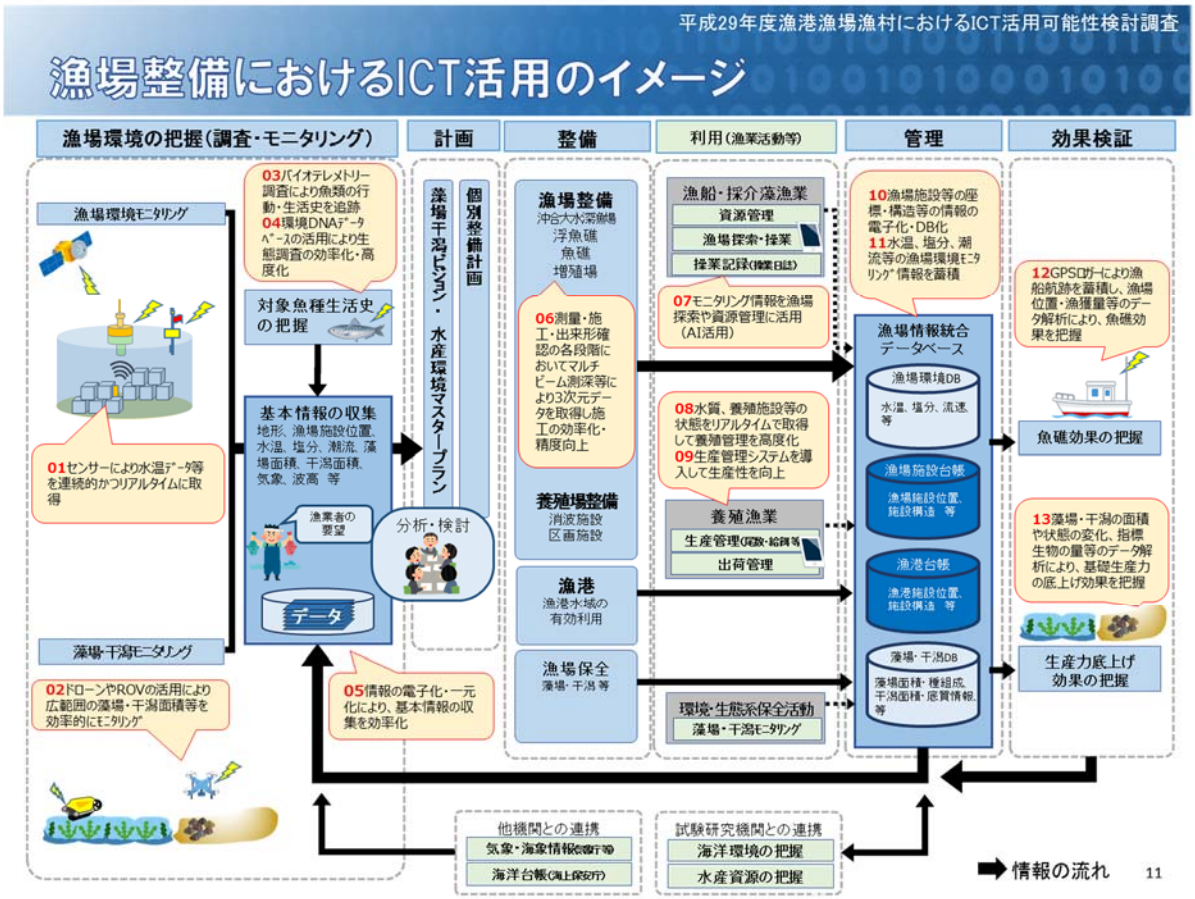


図-99　漁場整備における ICT 活用の方向性

⑤-3　ICT 導入上の課題

【技術面】

- 沖合における通信環境が必要
- 沿岸では携帯電話通信網が活用されているが、漁業の比率が高い地域はエリア外となる場合が多い。
- 海での長期間連続モニタリングには、長期間稼働するセンサーと電源、通信環境の確保が必要。
- 海洋環境を広域的に把握するためには、モニタリングデータを集約・蓄積が必要。
- 集積・蓄積したデータ（ビッグデータ）の解析には、AI 活用が不可欠。

【運用面】

- システム導入にあたって初期費用（システム開発費、センサー等機器の購入・設置費等）が必要。
- システム運用にあたっては維持更新費用（通信費、メンテナンス費、システム更新費等）が必要。
- 漁業活動に伴うデータ（航跡、漁獲場所、漁獲量等）は漁業者の経営上の秘密にあたる部分であり、データ活用の推進にあたって解決が必要。
- AI 活用には技術者が必要だが、各業界で技術者の取り合いになっている。漁場分野における技術者確保、育成が必要。

Ⅵ. 今後の課題

【総論】

ICT 導入にあたっては、コスト縮減、生産性の向上、情報管理の高度化などの効果が期待できる一方、システムの構築には相応のイニシャルコストが必要となるとともに、システムの維持・運営のランニングコストが生じる。システムを構築・管理する主体は、その効果とコストのバランスについて十分検討する必要がある。

ICT 導入効果は、データベース化・ネットワーク化により一層の効果発現が期待できるため、システム同士の連携を視野にいれたデータフォーマットの標準化や、早期の普及ための仕組みづくりが必要と考えられる。

【漁港・産地市場】

産地市場における ICT 活用を推進するためには、全国の産地市場が参考にできる標準的なシステム構成を提案し普及することが必要と考えられる。そのためには、実際に ICT 活用する漁港における実用性や効果を検証が必要である。

【施工・維持管理】

漁港漁場工事における ICT 活用推進のためには、測量から設計、施工、検査、維持管理の一連の建設生産プロセスへの 3 次元データ活用が必要となるが、漁港漁場工事は小規模工事が多いため、3 次元データを活用する工種や工事規模の適用性の検討が必要である。

また、3 次元データによる発注者、受注者間データ受渡しにあたり、データフォーマット等の標準化やデータの保存・管理の方法について標準的な仕様を示すことが必要と考えられる。

【漁場整備】

漁場整備における ICT 活用については、土台となる漁場施設データベースが重要である。また、水温等の漁場環境情報を効率的に収集・蓄積するためのプラットフォームが必要と考えられる。

また、収取・蓄積したデータを適切に活用するため、閲覧者のレベル管理が可能な情報公開システムが必要と考えられる。

資料１　第１回意見交換会資料

漁港漁場漁村分野における ICT 活用可能性検討調査
第１回意見交換会（漁港・産地市場）議事次第

日　時：12 月 14 日（木）13：30～17:00
場　所:水産庁共用第１会議室　本館７階(ドア番号７６７)

１．開　会
２．水産庁整備課長挨拶
３．議　事

（1）趣旨説明　資料１
（2）事例紹介

① 大船渡魚市場(産地市場の ICT 活用による生産性の向上)　資料２
大船渡魚市場 佐藤専務・SJC 触沢次長
【質疑応答】

② 産地電子情報ネットワーク(産地市場同士の情報共有による生産性の向上)　資料３
西日本魚市 田中相談役
【質疑応答】

③ 海外の漁港・魚市場(市場取引)における ICT 活用の状況　資料４
東京海洋大学　中泉教授
【質疑応答】

【全体を通しての質疑応答】
【休憩】

（3）意見交換
① 漁港・産地市場における ICT 活用の方向性(案)　資料1及び5
② 意見交換
③
（4）その他

４．閉　会

以　上

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第1回意見交換会（漁港・産地市場）出席者名簿

日　時：平成29年12月14日13：30～17：00
場　所：水産庁共用第1会議室　本館7階（ドア番号767）

氏名	所属	役職	区分
田中　憲壯	西日本魚市株式会社	相談役	有識者
佐藤　光男	大船渡魚市場株式会社	専務取締役	有識者
触沢　昇	株式会社SJC　ソリューション事業部　第1ソリューション部	次長	有識者
中泉　昌光	東京海洋大学先端科学研究センター	漁業地域再生プロジェクト特任教授	有識者
山本　竜太郎	水産庁漁港漁場整備部整備課	課長	水産庁
不動　雅之	水産庁漁港漁場整備部整備課	課長補佐	〃
野神　巧一	水産庁漁港漁場整備部整備課	漁港漁場専門官	〃
中村　克彦	水産庁漁港漁場整備部計画課	課長補佐	〃
謝花　喜登	水産庁漁港漁場整備部計画課	漁港輸出推進係長	〃
本田　耕一	（一社）水産土木建設技術センター	審議役	事務局
安藤　亘	（一社）水産土木建設技術センター　調査研究部	部長	〃
木村　智也	（一社）水産土木建設技術センター　調査研究部	上席研究員	〃
高原　裕一	（一財）　漁港漁場漁村総合研究所　第1調査研究部	部長	〃
林　浩志	（一財）　漁港漁場漁村総合研究所　第1調査研究部	次長	〃
福田　亮	（公社）　全国漁港漁場協会	業務課長	〃
金刺　いづみ	（公社）　全国漁港漁場協会	主幹	〃

資料１

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第1回意見交換会（漁港・産地市場）

平成29年12月14日

水産庁漁港漁場整備部整備課
一般社団法人　水産土木建設技術センター
公益社団法人　全国漁港漁場協会
一般財団法人　漁港漁場漁村総合研究所

意見交換会の趣旨

近年、技術進展が著しいICTなどの先端技術の活用は、水産業の成長産業化に向けて、強力な推進力となることが期待される。
このため、平成29年度から、漁港漁場漁村分野においてICTの活用の可能性を検討する調査に取り組んでいるところ。

本意見交換会は、
①漁港漁場漁村分野において、ICTを活用する先進・優良事例を紹介し、
②それら事例の分析を行うとともに、
③漁港漁場漁村におけるICT活用の方向性について意見・提言をいただき、
「漁港漁場漁村分野におけるICT活用ビジョン」の策定に活用することを目的とする。

意見交換会の開催予定

「漁港漁場漁村分野におけるICT活用ビジョン」の策定に向け、本年度は漁港漁場漁村分野のうち、①漁港・産地市場、②施工・維持管理、③漁場、④データ活用の4分野について検討を行うため、以下のスケジュールで意見交換会の開催を予定している。

①漁港・産地市場	平成29年12月14日（今回）
②施工・維持管理	平成29年12月（予定）
③漁場	平成30年1月（予定）
④データ活用	平成30年1月（予定）

ICTの現状(一般論)

ICTの現状

- ネットワークインフラの発展により、有線系で最大速度1～ 10Gbpsの光ファイバー回線、無線系で最大速度500Mbps超のLTE(4G)が利用可能となっている
- PC並みの処理能力とメモリーを備えたスマートフォンの普及により、個人レベルのデータ流通量も飛躍的に増大している
- クラウドサービスの登場により国内外を問わずデータ流通量が増大している
- センサー技術の小型軽量化、低廉化によりモノのインターネットIoTの爆発的な普及が始まっている
- 事業者等を中心に組織内でのデータ利活用やデータ連携が進展している
- 政府や地方公共団体においても、マイナンバー制度の導入、手続きのオンライン化の促進、全国一元的な農地台帳システムや、各種データベースの整備、API連携の取り組みが行われている
- 多種多様かつ大量のデータ(ビッグデータ)が形成され、その処理にAIが活用され始めている

ICTの活用により、地域の課題等の解決、生産性の向上やイノベーションの創出などの効果が期待されている。

平成29年5月30日閣議決定 「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」より

政府全体のICT施策

世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画　概要

第１部　IT戦略の新たなフェーズ（「データ」がヒトを豊かにする社会の実現）
～官民データ活用推進基本計画による世界最先端IT国家の創造～

【約3年で超高速アクセス利用可能環境が実現】

- 2001年 e-Japan戦略（超高速ネットワークインフラ整備、電子商取引、電子政府等のルール整備、人材育成など）
- 2003年 e-Japan戦略Ⅱ（IT利活用に重点）　以降、戦略の累次の見直し
- 2013年 世界最先端IT国家創造宣言 策定
- 2016年 官民データ活用推進基本法 施行
- 2017年 官民データ活用推進基本計画 策定
- 2020年 ▲2020年 オリパラ東京大会
- 2050年～ 2060年　高齢化率約40%(推計)

国・自治体の取組

● 世界最先端のIT国家を目指して政策を推進
これまでも一定の成果
・情報システム改革・業務の見直し（BPR）
（運用コスト3割削減、システム数6割削減見込）
（人事・給与システム、旅費システムの統一化　等）
・農地情報公開システム
・自治体クラウドの推進
・マイナンバー制度の導入
・オープンデータの推進
・SNSを活用した災害時における情報共有の推進　等

ここ10年のIT関連技術の進展・利用環境面の変化

【ネットワークインフラの進展】
● 有線：最大速度1～10Gbps（光ファイバ）
無線：最大速度500Mbps超（４Ｇ）
（今後５Ｇ（超高速(10Gbps)・多数接続といった特徴）の実現（2020年））
● クラウドサービスの活用

【利用環境面】
● 企業等：一部の企業や業界等では、データの利活用や各種データ連携（標準化も含む）が進展
● 個人レベル：スマートフォンやウェアラブル端末の登場により、個人の情報発信力が向上、個人に関するデータ量の増大
● IoT：モノのインターネットの普及（センサー技術の小型軽量化・低廉化）

「データ大流通時代」の到来

● このような環境の変化に伴い、多様かつ大量のデータ利活用により、
AIブームの再到来、ロボットやドローン等の開発も進展。
（人間の処理能力を超えた範囲のデータ利活用も可能に）

⇒ **あらゆる場面で、ネット上の知識や知恵を共有・活用することにより、我々の生活や産業を一変する可能性。**（我が国が超少子高齢化社会に向かいつつある中、生産年齢人口の減少のカバー、高齢者の持つ知識・知恵の継承（高齢者の再活躍の場の提供）、地域の中小企業の活性化を可能にする等）

「データ」がヒトを豊かにする社会（官民データ利活用社会）の実現

「官民データ活用推進基本計画」

我が国が超少子高齢社会になりつつある中、集中的に対応すべき諸課題（経済再生・財政健全化、地域活性化、安全・安心の確保）を踏まえ、
8分野（①電子行政 ②健康・医療・介護 ③観光 ④金融 ⑤農林水産 ⑥ものづくり ⑦インフラ・防災・減災等 ⑧移動）を重点分野に指定
将来的には分野横断的なデータ連携を見据えつつ、**2020年を一つの区切り**とした上で、**分野ごとに重点的に講ずべき施策**を推進

- **データ連携やAI等の活用により、個人の状態に応じた効果的・効率的で高品質な健康・医療・介護サービスを実現し、生涯現役社会を創出**
- **データを活用することで、生産性を向上し、儲かる農業を創出**
- **ダイナミック・マップなど官民のデータの連携や制度整備を通じて自動運転を実現し、世界一安全で円滑な交通社会を創出**

「官民データ活用推進基本計画」の策定・推進により、全ての国民がIT・データの利活用を意識することなく便益を享受し、真に豊かさを実感できる社会のモデルを世界に先駆け実現

（※国際機関、民間事業者、団体等がとりまとめるIT関連の各種ランキングにおいて、世界最先端を目指す。）

農林水産省（農業）のICT施策

①生産の効率化、高付加価値化、省力化、低コスト化、②経営や業務運営の効率化、高度化③暗黙知・ノウハウ等の見える化・知財化、④人材の育成、⑤トレーサビリティの確保、GAP（Good Agricultural Practice:農業生産工程管理）への対応



出展：農林水産省資料

水産庁のICT施策

漁港漁場整備長期計画

重点課題の実施におけるICTの活用

4つの重点課題の実施に当たっては、様々な環境の変化を的確に把握し効果的に対策に反映するため、ICTを活用した漁港施設や漁場の管理の高度化を推進することとし、以下に取り組む

（1）漁港施設情報の集約及び電子化やICTを活用した漁港施設の老朽化等の的確な現況把握等による漁港施設の機能保全の効率化

（2）藻場・干潟等漁場環境情報の電子化やICTを活用した漁場環境の的確な変化把握等による漁場管理の効率化

漁港施設などの既存ストックを最大限に活用するための維持保全技術、ICTの活用による漁場施設や漁場の高度な管理技術を開発する

水産基本計画
（ICT関連の記述）

赤潮・貧酸素水塊による漁業被害防止・軽減対策のため、人工衛星や自動観測機器を活用した、広域的なリアルタイムモニタリング技術の開発と動向予測を推進する

漁船の高速通信の整備事業について、関係府省等が連携して、情報交換を行い、高速通信の効率的な普及に向けた検討を行う

水産物の流通について、IT等の他産業の新技術や最新冷凍技術も活用しつつ、従来の多段階流通の有効性を生かしながら、非効率な部分を解消し、最も高い価値を認める需要者に商品が効率的に届くシステムを構築する。さらに、水産物の輸出促進にも資する観点から、トレーサビリティの導入に向けたガイドラインを策定し普及に努める

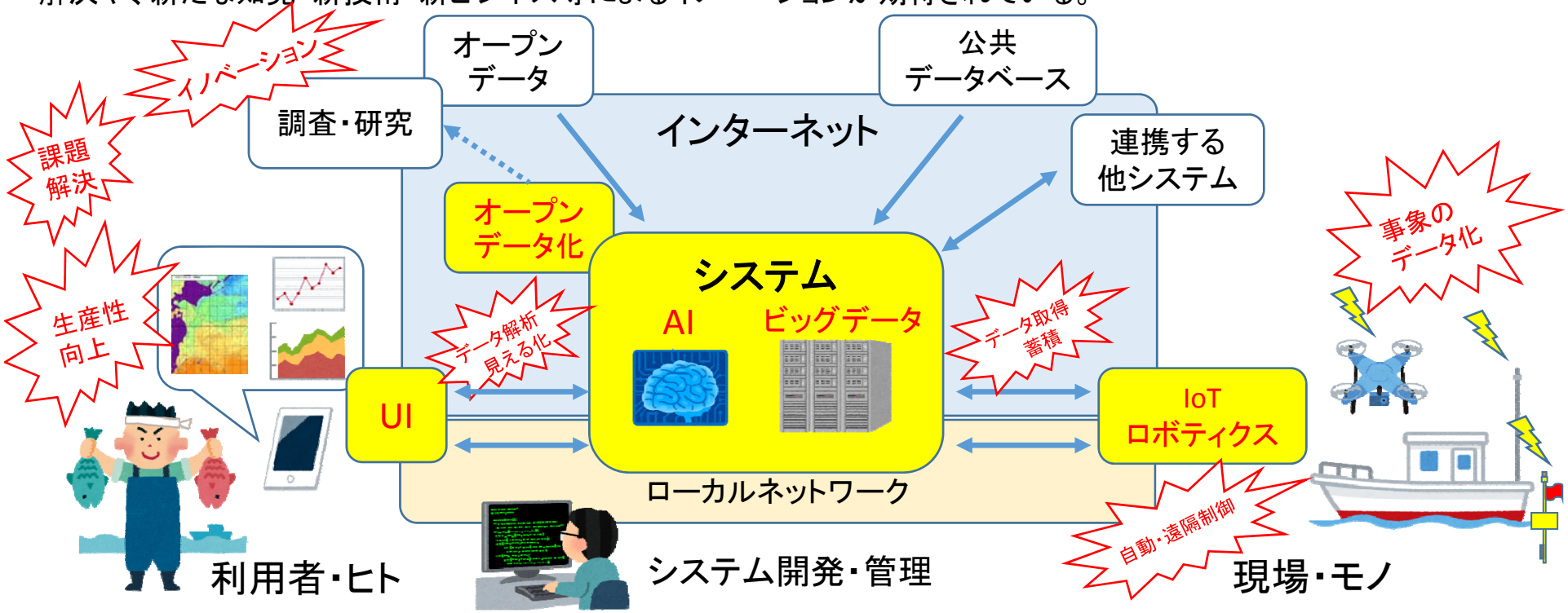
ICT、ロボット、AIなどの新技術を活用し、漁船の運行や操業の省エネ化、省力化、低コスト化、効率化等の研究開発を行う。
（特に漁業・養殖業における単純作業の機械化）

漁船事故防止のため、AIS（船舶自動識別装置）の普及を促進。また、インターネット等を活用し、早期かつ随時の気象情報等の入手を促進

活用が想定されるICT技術

ICT（Information and Communication Technology）＝ 情報通信技術

近年、IoT、ビッグデータ、AI、ロボティクス等のICT技術が発達。これまで認知することが難しかった事象をデータとして捉え、解析、利用することで、様々な仕事の効率化・最適化による生産性向上に寄与するとともに、様々な社会問題の解決や、新たな知見・新技術・新ビジネス等によるイノベーションが期待されている。



UI（ユーザーインターフェース）	オープンデータ化	AI	ビッグデータ	IoT	ロボティクス
タブレット等を活用し、分かりやすい情報提供と簡便な操作性を実現。	可能な範囲でデータ公開。調査・研究、技術開発、新ビジネス等への利活用を促進。	ビッグデータ等を利用して学習したAIを活用。高度かつ高速な識別、解析（予測）、実行処理を実現。	ヒトの入力、IoT機器のセンサー、インターネットから得られた多様かつ膨大なデータの蓄積。	様々な機器がインターネット等と接続し、データの送受信が可能。	様々な機器の高機能化、自動化、インターネット等を通じた遠隔操作が実現。

漁港（産地市場）におけるICT活用の方向性

漁港(産地市場)における情報伝達の現状

情報の流れ
モノの流れ
情報伝達の遅滞、誤入力等ヒューマンエラーの可能性がある個所

市況情報(新聞等)
(前日までの情報)

漁業者

入船予定情報の提供
入船日時、漁場・海域
魚種、数量

電話
FAX

入港、水揚げ
出港

仕切書

伝票

漁業者が生産履歴を把握するためには、伝票の集計が必要。

漁港(産地市場)

入船予定情報の掲示
黒板に手書き

入船日時
漁場・海域
魚種・数量

来場し掲示内容を確認

荷受け・選別・計量
販売原票作成
(荷主(漁船・生産者)、荷受け日時、漁場・海域、魚種、規格、数量)

手作業の選別・計量手書き記録

伝票

せり・入札
販売情報
(原票に加え、買受人、数量、単価)

手作業のせり・入札手書き記録

伝票

出荷確認

伝票

事務処理
精算、会計、報告資料、等

伝票入力作業

施設管理
衛生管理、施設利用料管理

手書きで記録

記録

仲買人

入船予定情報の確認

準備作業
(下見、購入計画検討、出荷作業の段取り等)

せり・入札(購入)

伝票

請求書

出荷

消費者 流通業者、等

魚屋

トレーサビリティ情報
産地証明
衛生管理情報

流通業者、輸出業者等からの資料請求

資料作成(電子メール又は書面で提出)

行政・研究機関からの報告依頼

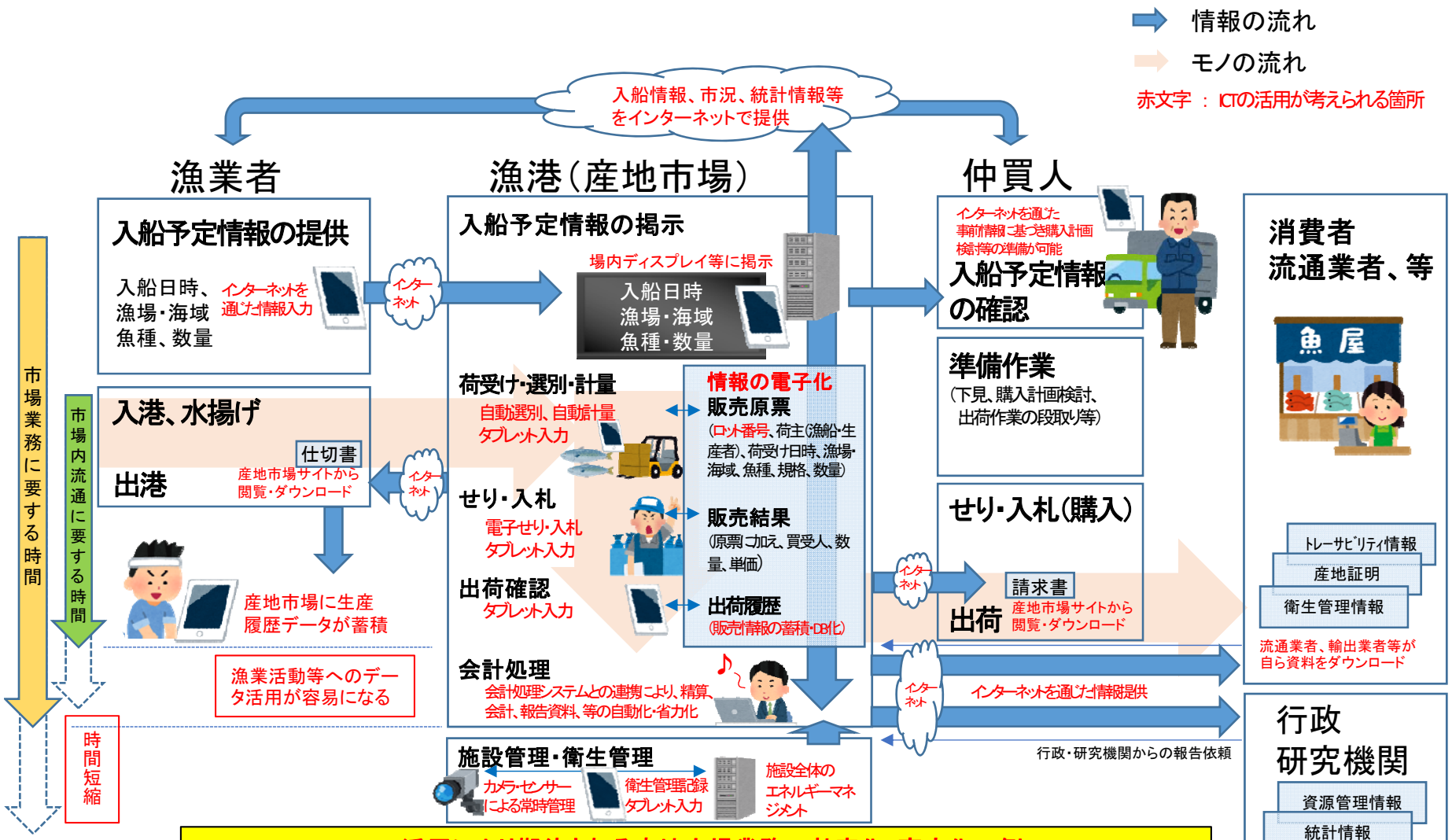
行政 研究機関

資源管理情報
統計情報
その他報告

市場業務に要する時間

市場内流通に要する時間

漁港(産地市場)におけるICT活用のイメージ



ICT活用により期待される産地市場業務の効率化・高度化の例

- 入力作業削減による効率化とそれに伴う時間短縮、ヒューマンエラー防止(省力化・省人化、正確性の向上)
- 市場内処理時間の短縮(品質の保持、向上)
- 衛生管理情報とトレーサビリティ情報の提供体制確立(品質等の保証)
- 入船予定情報、市況情報等のインターネットを通じた提供(仲買人:事前準備の迅速化、販売機会の拡大)
- 各種データの蓄積・活用による戦略的漁業、資源管理(漁業者:漁業経営の最適化)(行政:資源管理の高度化)

漁港（産地市場）にICTを活用する際に想定される主な課題

【技術面の課題】

- 産地市場毎に作業形態が異なることから、実態に応じた個別のシステム設計が必要
- 安定性とセキュリティの確保された無線LAN等の通信環境が必要
- 広域連携する場合、情報の項目・形式・内容等の標準化が必要
- 現状、技術的課題によりICT活用が出来ていない作業（複数魚種の自動選別・自動計量等）がある

【運用面の課題】

- システム導入時に、得られる効果とコストについて、経営面からの分析・判断が必要
- システム導入にともなう費用・業務の負担（システム整備費、システム管理費等）や効果に関する情報が不足
- システムを利用する市場職員、生産者、仲買人等のIT機器への習熟

漁港関係（漁港、市場、流通等）の主なICT活用事例（その１）

No	主な実施主体	事例の概要	活用場面	期待される効果
漁港・産地市場等の事例				
1-1	大船渡魚市場	【統合情報システム】 入船予定情報～荷受～せり・入札～搬出までの市場取引、会計経理にかかる一連の情報を電子データとして一元処理。	産地市場内 （市場業務全般）	・電子化による市場業務の効率化 ・市場内処理時間の短縮による鮮度保持・向上 ・伝票入力などの事務負担が削減
1-2	松浦魚市場（西日本魚市場）	【産地電子情報ネットワーク】 旋網漁船と広範囲の産地市場の間で入船予定情報や市況情報等をインターネットで共有。	旋網船団→松浦魚市場（システム）←旋網船団、仲買人、他産地市場	・旋網漁船の水揚げ集中による価格低下の回避。 ・仲買人の事前情報にもとづく準備作業の効率化。
1-3	石巻魚市場	【衛生管理システム】 市場への人や車両の出入りをカメラやセンサーにより記録。清掃等の衛生管理項目チェックをタブレット端末で記録・管理。	産地市場内 （衛生管理）	・衛生管理業務の効率化 ・商品の信頼性向上
1-4	大船渡魚市場 気仙沼魚市場	【電子入札システム】 仲買人がタブレット端末から入札額を入力（大船渡）。仲買人が記入した伝票をOCR読取機で読取（気仙沼）。開札時間に自動的に落札結果を出力。	産地市場内 （入札～会計処理）	・電子化による入札業務の効率化 ・市場内処理時間の短縮による鮮度保持・向上 ・伝票入力などの事務負担が削減
1-5	仙台水産株式会社	【音声現場入力システム】 せり人の音声からセリ結果を直接入力	消費地市場内 （せり～会計処理）	・電子化によるせり業務の効率化 ・伝票入力などの事務負担が削減
1-6	名北魚市場	【自動計量システム】 ネットワーク接続した計量機器を用いて計量結果を自動入力	消費地市場内 （計量）	・電子化による計量作業の効率化 ・伝票入力などの事務負担が削減
1-7	伊勢湾漁業協同組合	【遠隔地からの電子入札（アサリ）】 インターネットを通じた遠隔地からの電子入札。	生産者→漁協（システム）-仲買	・電子化による入札業務の効率化 ・仲買人の負担軽減（浜周りの時間削減）
1-8	宮城県漁協	【おらほのカキ市場】 インターネットを通じた電子入札（生産者・バイヤーの双方が価格設定）	生産者-（システム）-仲買・需要者	・新たな販売機会の創出 ・電子化による効率化

漁港関係（漁港、市場、流通等）の主なICT活用事例（その２）

No	主な実施主体	事例の概要	活用場面	期待される効果
インターネット通販、産地直販等の事例				
1-9	水産物直売所「志摩の四季」（JF糸島志摩）	【販売状況通知システム】 直販所の販売状況（POSシステム情報）を日４回メールで出品者（漁業者）へ通知	産地直販所→（メール）→生産者	・商品切れによる販売機会喪失を回避 ・電子化による効率化
1-10	八面六臂（民間企業）	【生鮮食品ネット通販「八面六臂」】 （漁業者、漁協、仲卸等から独自ネットワークの仕入れ）飲食店などの業務向けネット販売。	八面六臂-（ネット）-飲食店等	・新たな販売機会の創出 ・飲食店等の仕入れ業務の効率化 ・電子化による事務処理の効率化
1-11	フーディソン（民間企業）	【鮮魚ネット通販「魚ポチ」】 （漁業者、漁協、仲卸等から独自ネットワークの仕入れ）飲食店などの業務向けネット販売。	フーディソン-（ネット）-飲食店等	・新たな販売機会の創出 ・飲食店等の仕入れ業務の効率化 ・電子化による事務処理の効率化
1-12	羽田市場（民間企業）	【空路による鮮魚仕入・ネット通販】 全国から空路で入荷、羽田空港直結の鮮魚センターで箱詰（鮮魚詰め合わせ）、ネット通販。	漁業者→羽田市場-（ネット）-飲食店等	・新たな販売機会の創出 ・電子化による事務処理の効率化
インターネットを通じた情報発信の事例				
1-13	三陸産業再生ネットワーク（石巻商工会議所、石巻信用金庫、気仙沼商工会議所、気仙沼信用金庫、石巻専修大学）	【三陸地域水産物情報公開事業】 インターネットを通じた水産物及び水産加工品の放射性物質検査情報を公開。	産地市場・加工-（システム-）-流通関係者・消費者	・商品の安全性の保証 ・流通関係者、消費者の信頼確保
1-14	青森県十三漁協 宮城県漁協	【QRコード等を用いた産地偽造防止対策】 生産情報をデータベース化し重量に応じた枚数のシール（QRコード）を発行。（十三漁協） 生産・加工（パック詰め）履歴情報をデータベース化し、パックごとに商品コードを付したシールを発行。（宮城県漁協） 流通関係者・消費者はインターネットを通じて照会可能。	生産者・加工場-（システム）-流通関係者・消費者	・偽装混入防止 ・流通関係者、消費者の信頼確保

資料２

魚市場のICT（情報伝達技術）促進

ユビキタス食の安全・安心
コンピューティングスシステム

2005年（平成17年）11月25日

大船渡魚市場株式会社

はじめに

我国の水産物トレーサビリティーは、消費者が本当に知りたい情報や、生産者の顔が見える状況までは程遠い。本ユビキタス事業では、生産者と買受人の仲介役である産地魚市場の役割に注目し、流通の起点である産地魚市場において水揚される全ての魚介類の履歴をロット単位でデーターベース化し、生産情報や産地市場における流通情報を付加することにより、生産者及び買受人への情報支援システムを構築する。まずは、その情報を生産者・買受人がユビキタスに入手できる仕組みを考え、その市場履歴情報活用により、最終的に消費者がユビキタスに情報を入手できる環境を以下の通り整備する。

そのためには、

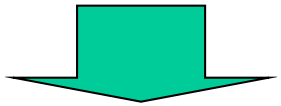
① ユビキタスコンピューティングシステム
② 市場管理システム
③ IT情報化システム

以上、三つのシステムを結合した「オープン型システム」を構築する必要がある。

大船渡魚市場は水揚数量、金額とも国内主要市場の一角を占め、魚種の豊富な三陸漁場に位置する市場であり、本事業の事例は、全国産地魚市場において適合可能なシステムであり、今後の産地魚市場の在り方に革命的な変革を促すものである。

大船渡魚市場 ユビキタス安心･安全システム 開発の要点と目的

- 多種多様の水産物を販売ロット単位で一貫した情報管理システムを確立

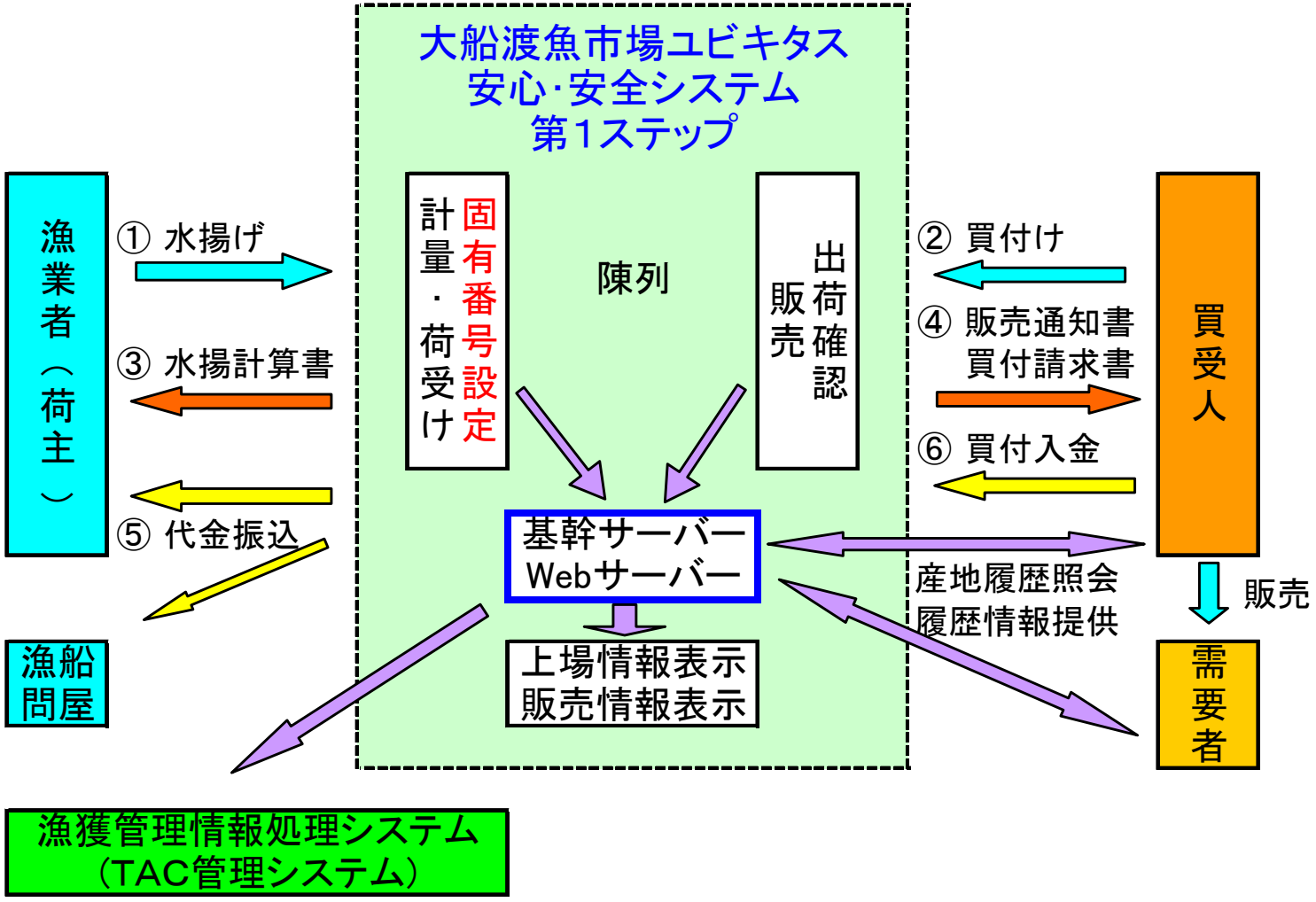


- 上場･販売情報をリアルタイムで掲示
- 業務の省力化、誤記録チェック機能強化
- 卸売の透明化、サービス向上
- 川下からの履歴確認へ対応
- 高度衛生管理、鮮度管理実現への展開

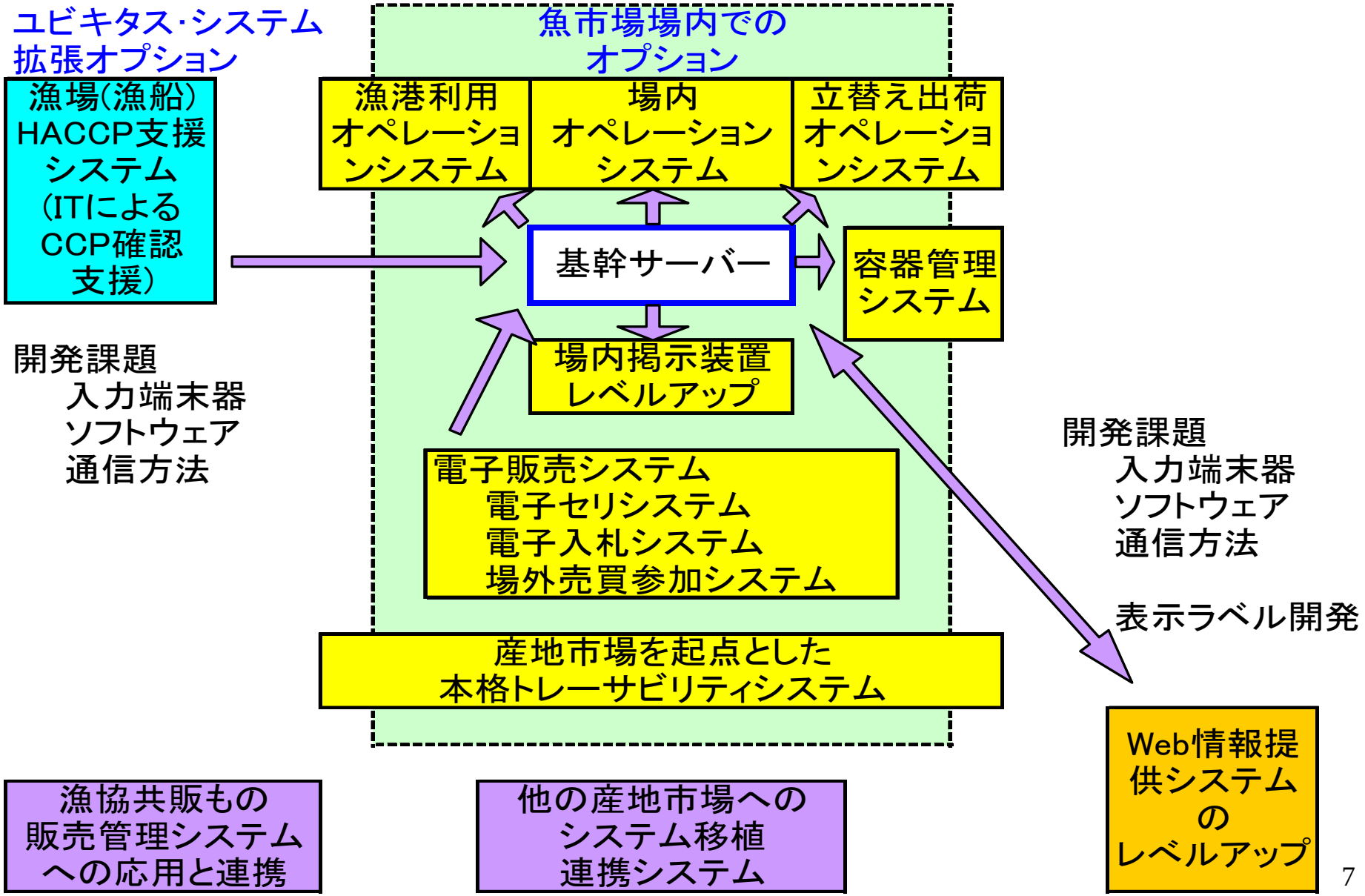
ユビキタス（何時でも何処でも確認）

- ユビキタス端末機で市場へタイムリーな情報受発信
- 市場が発行する販売通知書明細に識別番号付与
- 買受人はPC、携帯電話、にて識別番号入力で市場サーバーアクセス＝市場履歴取得
- 荷受会社は大船渡買受人又は市場サーバーアクセスにより市場履歴取得、印刷掲示可能
- 小売店は店頭PCや携帯電話にて市場サーバーアクセスにより市場履歴取得、印刷掲示可能
- 消費者もパソコン、携帯電話で識別番号入力により市場サーバーアクセス＝市場履歴取得

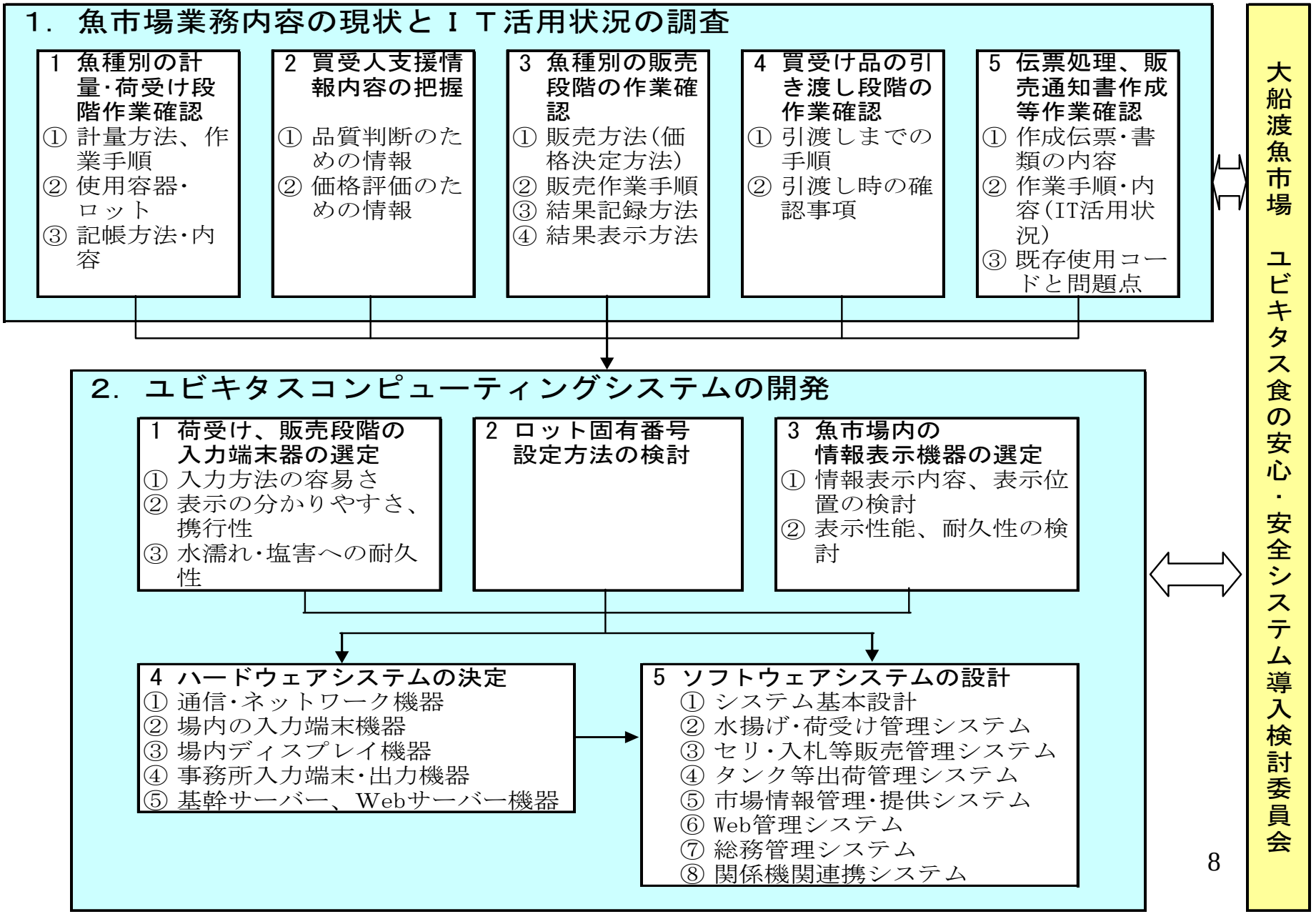
大船渡魚市場
ユビキタス安心安全システム全体像－１



大船渡魚市場
ユビキタス安心安全システム全体像－２



ユビキタス･システム開発フロー図



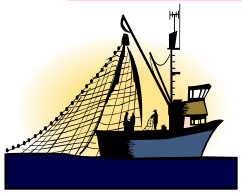
水産物流通情報管理高度化事業内容イメージ

**流通の効率化（高鮮度出荷）
衛生管理の向上**

**「安心・安全」「衛生管理」の発信
⇒大船渡産水産物のブランド化**

**総合情報ネットワークの構築
産地情報の発信**

入船・入荷予定情報





衛生管理システム

携帯電子端末による
衛生管理チェック



衛生管理チェック項目を
携帯電子端末で確認・記録

計量システム

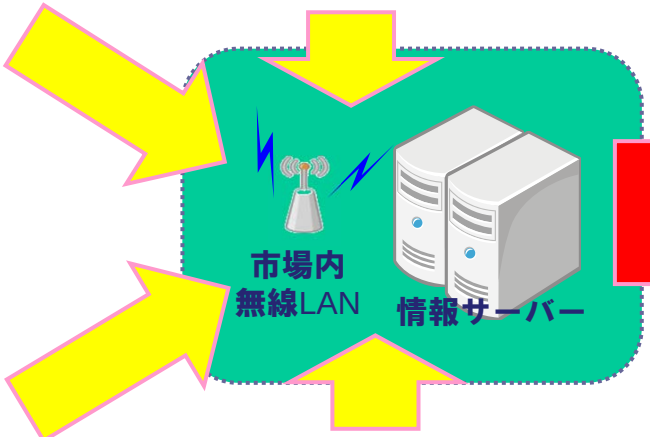
計量・上場情報／原簿・取引情報



水揚記録帳・浜帳を
携帯電子端末に入力

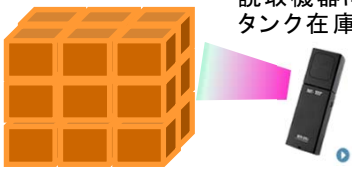
フォークリフト
スケールの
計量情報を
自動取得





鮮度保持タンク管理システム

ICチップによるタンク管理



読取機器による
タンク在庫確認

入札システム

携帯電子端末による入札



施設管理システム

施設利用受付
利用料精算等



情報提供システム

●場内モニタによる各種情報提供
⇒入船，入荷情報
⇒入札予定・結果
⇒お知らせ　他

大型モニター
での入札結果
等の掲示



●インターネットによる情報発信等
⇒大船渡魚市場ホームページ開設
⇒入船・入荷情報
⇒大船渡魚市場の市況等取引情報
⇒セリのライブ映像配信　他



魚市場ホームページの開設



WEBカメラでセリの
様子などをインター
ネット配信

市況等の取引
情報の閲覧



大船渡市魚市場 システム全体図

地方卸売市場
大船渡市魚市場 Ofunato Fish Market

入荷予定



●漁獲海域・魚種・数量等の連絡

入港予定情報
・漁船、入港日時
・海域、魚種、数量等

登録

荷受け・選別・計量
販売原票作成





●船別・魚種別・規格別に選別、計量

・いつ（漁獲日／荷受日）
・だれが（漁船・生産者）
・どこで（海域／産地・漁法）
・なにを（魚種・規格・数量）

登録

販売（せり・入札）
取引結果の登録
電子入札（端末による応札）



●せり・入札により、販売単位毎に全量又は分割され販売

・いつ（販売日）
・なにを（船・魚種・規格）
・だれに（買受人）
・いくらで（数量・単価）

端末による入札
（条件に沿って自動開票）

取引結果の登録

荷渡し・搬出
トラックスケール計量



●トラックスケールにて計量を行う場合は、販売数量に応じて計量を行い、重量を確定させる。
高額落札者順に指定する上場品を引き渡す。
（個別に総重量が異なる）

・いつ（搬出時間）
・何を（船・魚種・規格）
・誰が（輸送業者等）
・どこに（送り先）

トレーサビリティ情報（入荷予定情報／荷受け情報／取引情報／荷渡し情報）

搬出

場内無線LAN

衛生管理の支援
・場内の室温
・場内の清掃（衛生）
・設備、容器の洗浄

施設管理（指定管理者）
・テナントの賃料
・（公共料金の請求）
・その他利用料の管理



荷捌場　中継カメラ

各種サーバー

報告業務等
・市況
・各種統計、TAC情報等
・報告書、データ作成
・精算（債権・債務）

インターネットを利用した情報提供
・入船（入荷）予定
・市況（相場）速報、統計
・買受人別の請求情報（専用サイト）
・生産者別の支払情報（　〃　）
・ライブ映像配信（荷捌場の中継）

インターネット

入荷予定情報

入札・せり情報
落札結果

市場内　大型モニタ



取引情報の提供
トレーサビリティ

●市場から搬出後、流通業者等は、インターネットを通じて市場内での流通情報を取得し、以降の流通業者のトレーサビリティ、取引情報として利用

資料3

産地電子情報ネットワーク化事業（2000年）

産地市場間の
情報の共有

- 漁況
- 入船
- 相場

インターネットで情報公開



『大漁ネット』へのアクセス

http://www.sanchi-net.jp

※ 会員登録には審査が必要です。

西日本魚市株式会社
相談役　田中憲壯

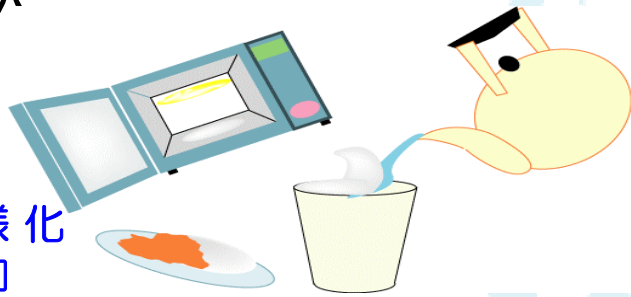
#84490789

旋網漁業と水産業の現状

水産業

水産業の地位低下

水産物需要の低下
生産コスト・流通コストの増加
魚価の低迷



- 食品の多様化
- 輸入の増加
- 食スタイルの変化
- etc.

食品市場の飽和

悪循環

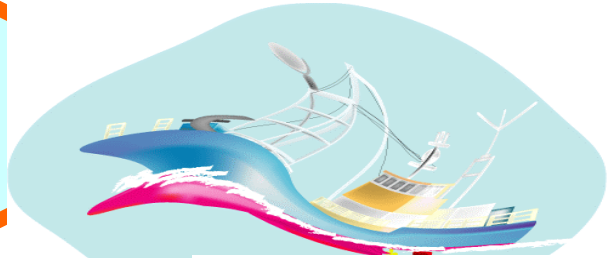
一方で！！

旋網業者

船団の減船 ← **漁獲量減少の一途**

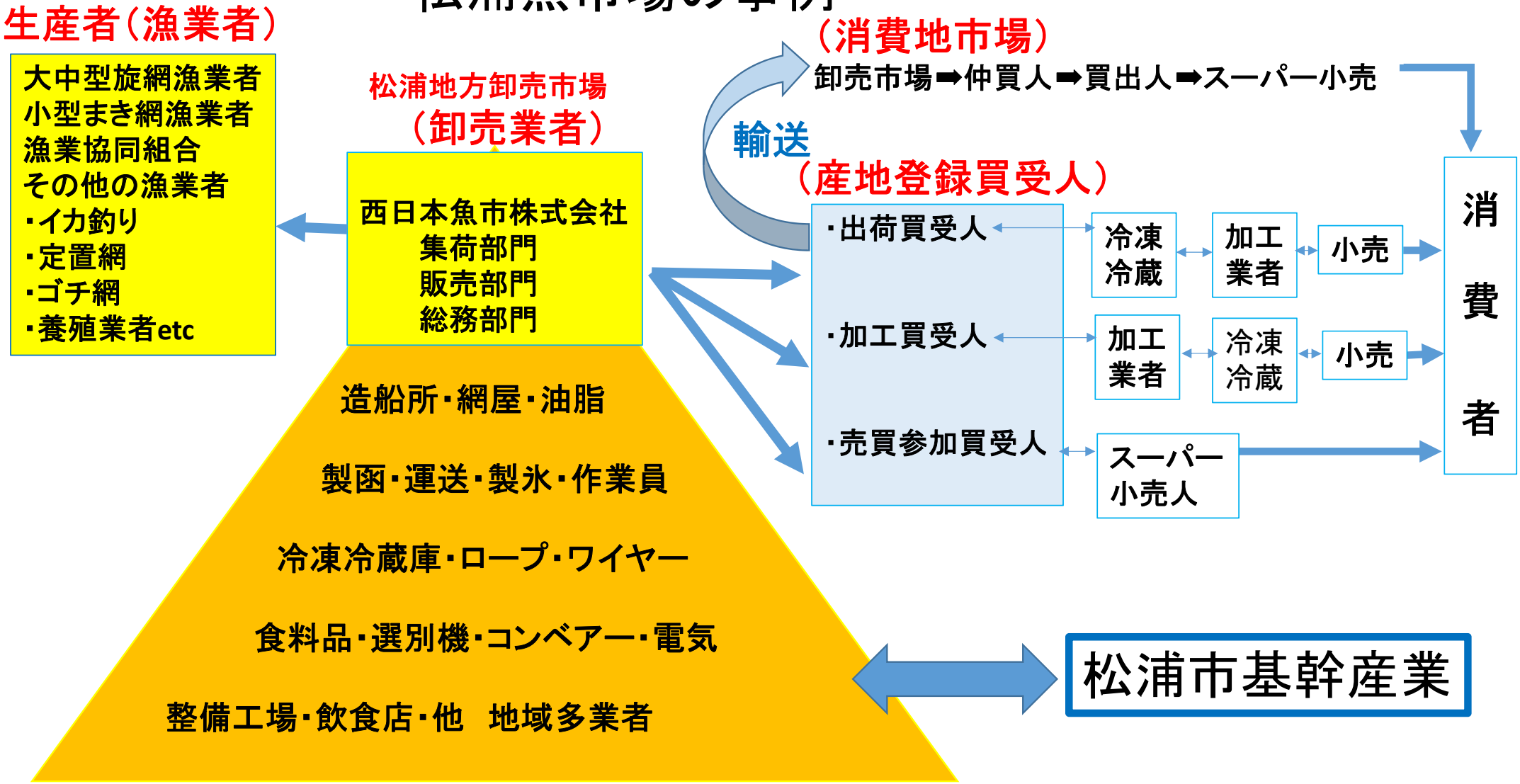
↓ ↑

漁況情報の低下 → **魚群探索能力の低下**



- 倒産
- 失業　etc.

松浦魚市場の事例


生産者（漁業者）
大中型旋網漁業者
小型まき網漁業者
漁業協同組合
その他の漁業者
・イカ釣り
・定置網
・ゴチ網
・養殖業者etc
松浦地方卸売市場
（卸売業者）
西日本魚市株式会社
集荷部門
販売部門
総務部門
（消費地市場）
卸売市場➡仲買人➡買出人➡スーパー小売
輸送
（産地登録買受人）
・出荷買受人
・加工買受人
・売買参加買受人
冷凍
冷蔵
加工
業者
小売
加工
業者
冷凍
冷蔵
小売
スーパー
小売人
消費者
造船所・網屋・油脂
製函・運送・製氷・作業員
冷凍冷蔵庫・ロープ・ワイヤー
食料品・選別機・コンベアー・電気
整備工場・飲食店・他　地域多業者
松浦市基幹産業

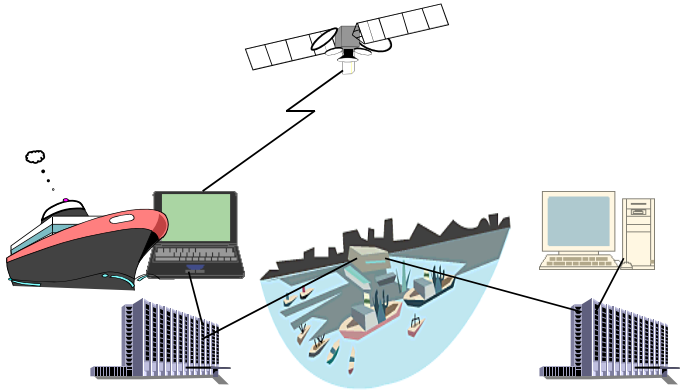
産地IT化

漁況・市況・入船などの産地情報による
市場統合（物・情報）・物流の効率化

上場、入札、落札までをネット上で行い、

物流コストの削減・迅速な集荷と分荷

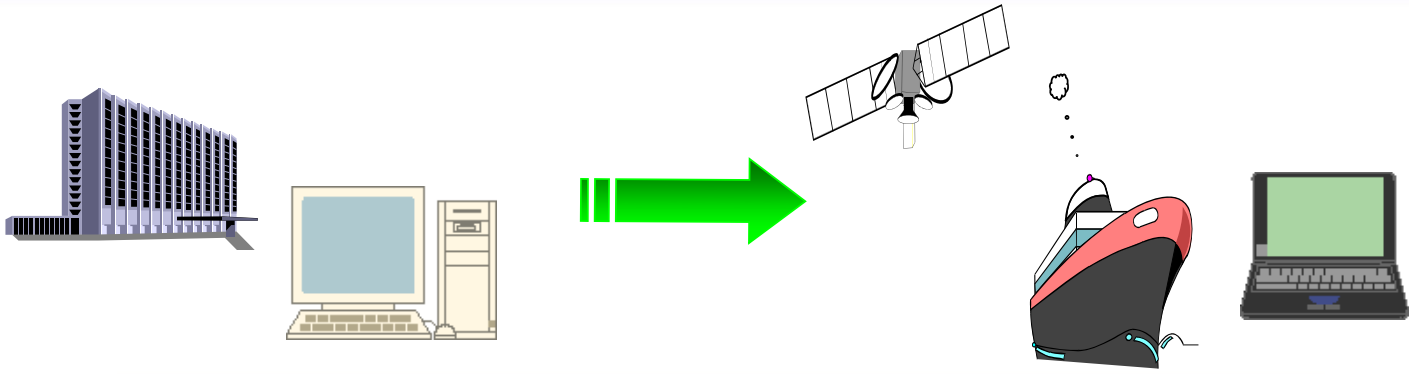
鮮度向上・事務処理の簡素化等を目指す。





インフラ整備の必要性

消費地ー産地ー洋上 間の情報インフラ格差（＝デジタル・ディバイド）の問題

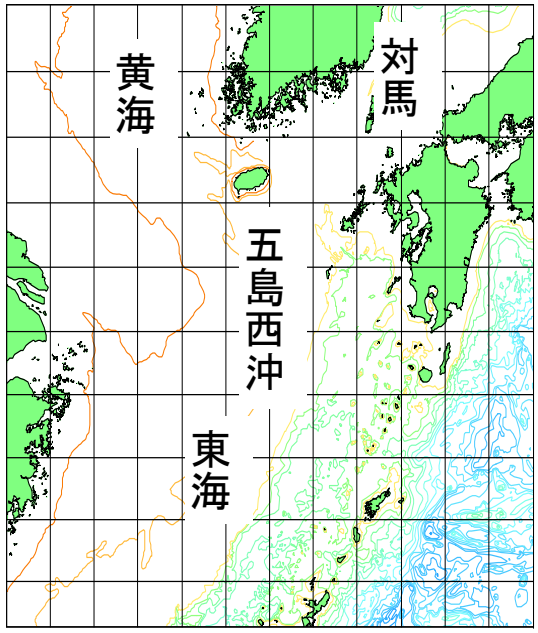


洋上は通信速度が遅く、通信費が高い

▼

通信速度向上・通信コスト低減のため
衛生パケット通信システム
を導入しなければ!!

IT普及による産地市場・漁業者の連携



漁業者



最適水揚港の選定
購買力･販売力

産地市場

産地市場の統合と機能強化
水揚作業への迅速な事前対応
輸送トラック準備

情報と物の統合
リアルタイムの情報交換
漁場・魚種選定

情報が先行し，リアルタイムで確認

漁業者

最適水揚港へ



産地市場

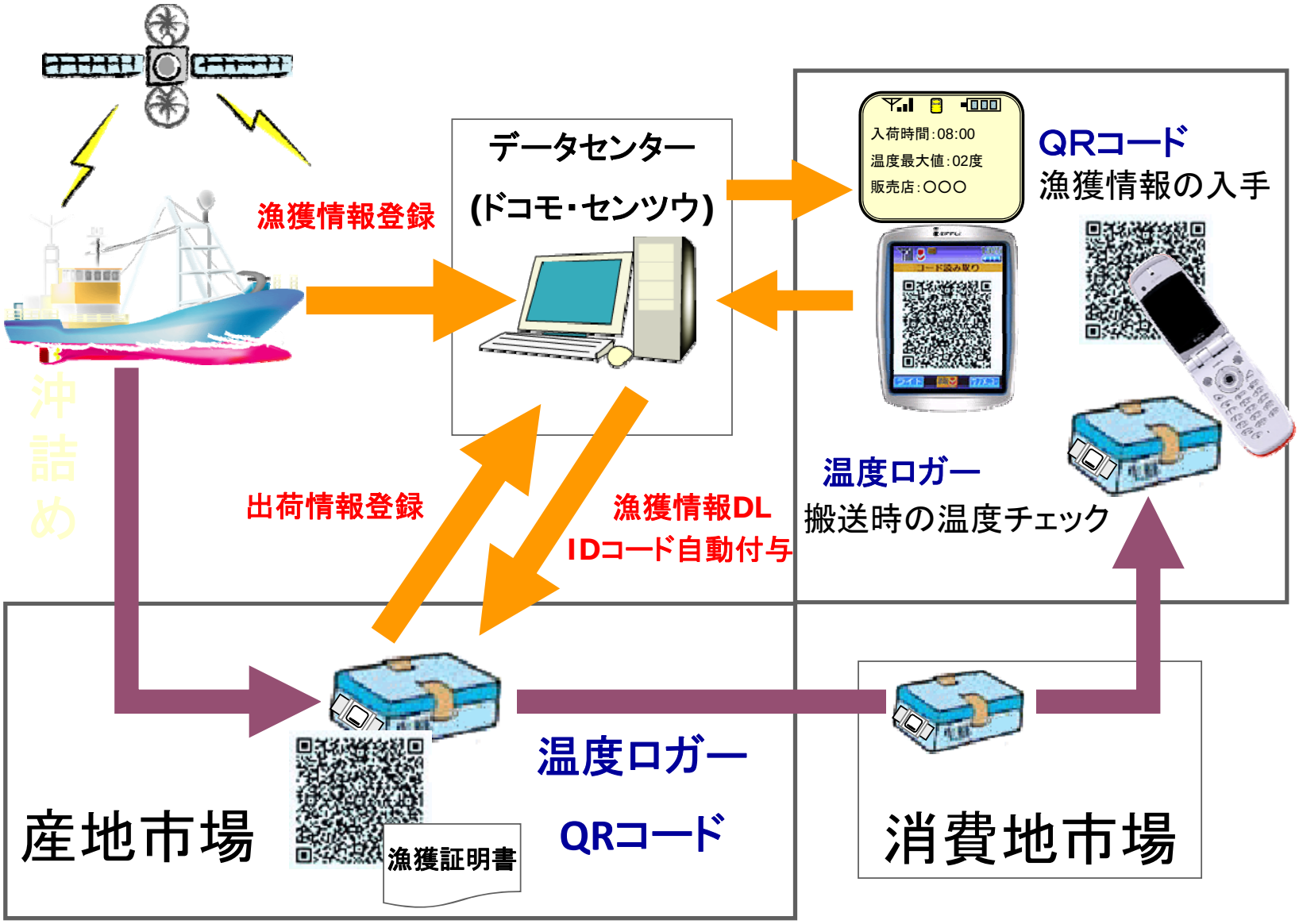
荷役体制の確保

産地仲買

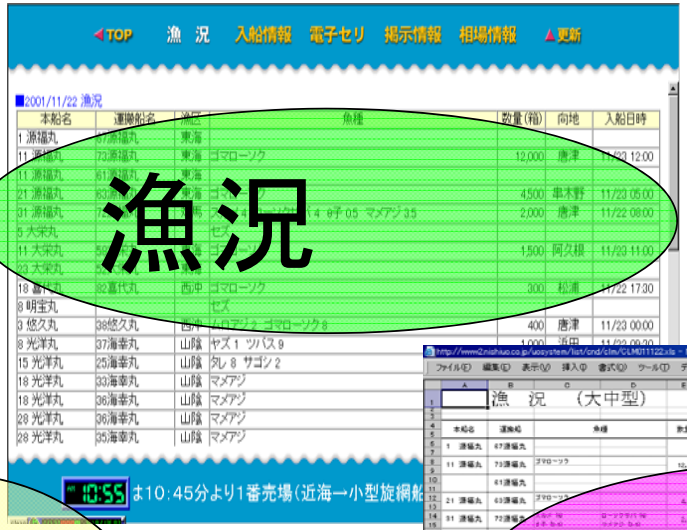
ビジネスチャンスの拡大
輸送の手配

コミュニケーション能力の強化

水揚・市場内流通・出荷の効率化と時間の短縮


データセンター
(ドコモ・センツウ)
漁獲情報登録
沖詰め
入荷時間:08:00
温度最大値:02度
販売店:○○○
QRコード
漁獲情報の入手
温度ロガー
搬送時の温度チェック
出荷情報登録
漁獲情報DL
IDコード自動付与
温度ロガー
QRコード
漁獲証明書
産地市場
消費地市場

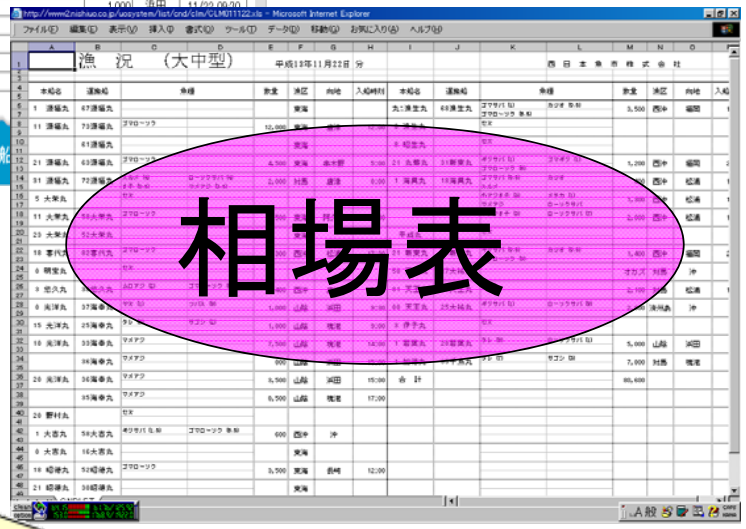
産地IT化事業での情報の提供





流通過程が迅速になり新鮮な魚を消費者に届けることができるよ。





情報化で、事務作業の効率もグンとアップしたわ！





生産サイド

漁場 ・ 水揚港選定支援システム





情報の共有

海上で日々戦い、海の幸を届けてくれる
漁師さんへできること…



的確漁獲

漁獲調整

IQとITQ

漁場・水揚港選定支援による
流通効率化システム開発・実証事業

システム運用センター

蓄積データの解析

漁況予報・相場予測情報の提供



漁業者

最適な
漁場・水揚港の選定

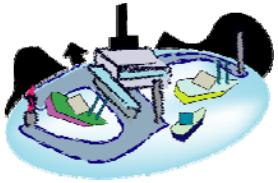


産地市場

水揚・流通効率の向上と計画生産に向けた
漁況・相場予測

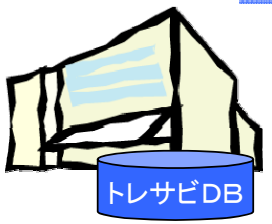
流通方式と情報管理・発信
トレーサビリティーの実用化へ

RFIDタグ（μチップ）





産地市場

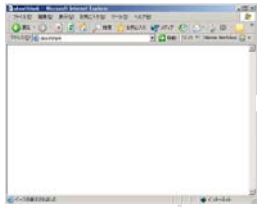


・魚種
・緯度経度
・漁獲日時
・漁獲量
・水揚港

管理センター

公開





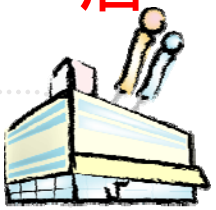
H P

漁業者
漁業組合
加工業者

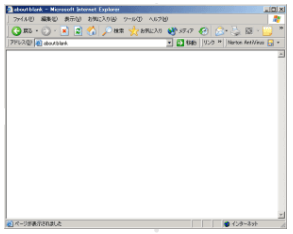
加工業者

直販

小売店



直販（通販）
サイト



消費者（自宅）



ホームページ
閲覧者

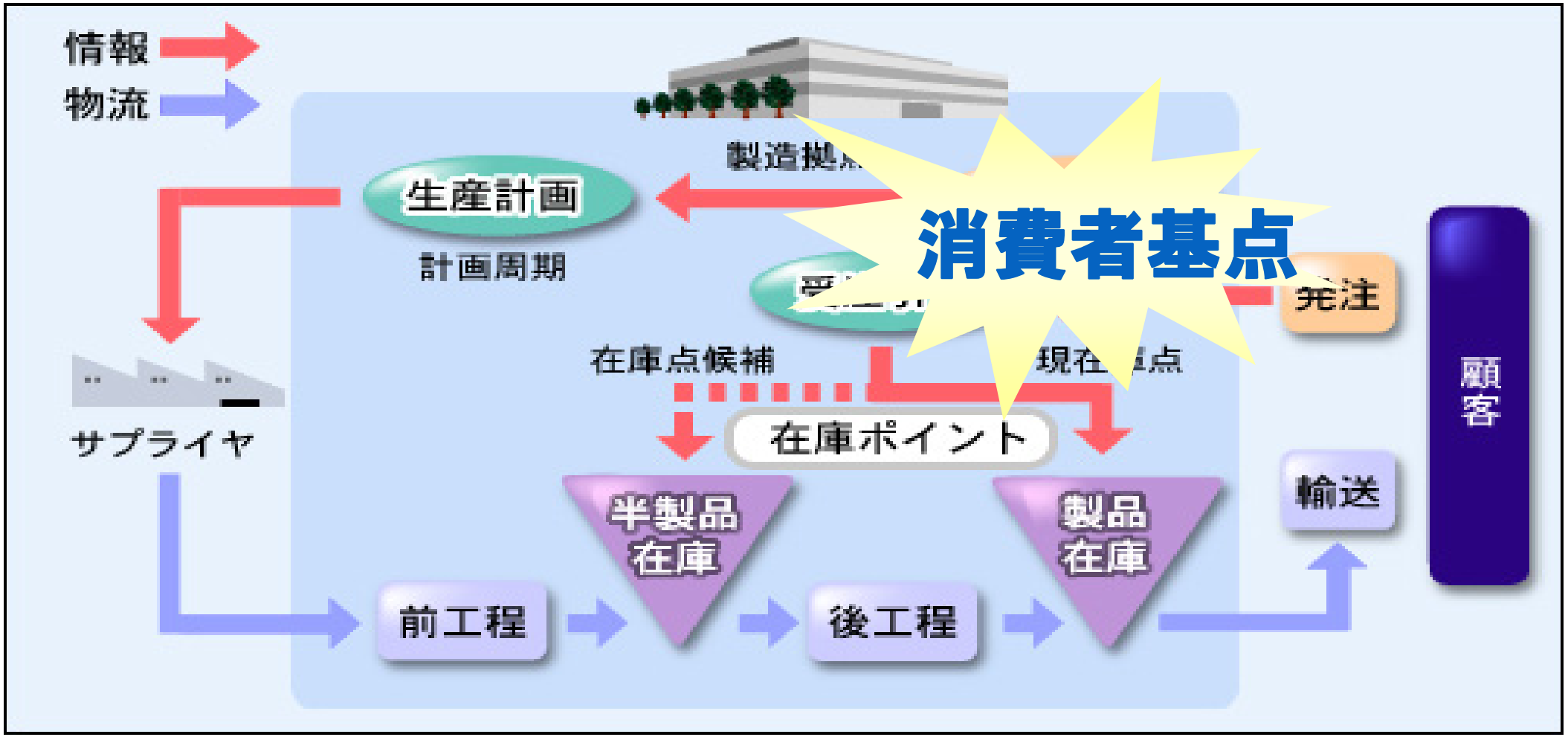
SCM・MD 構想



リスクコミュニケーション

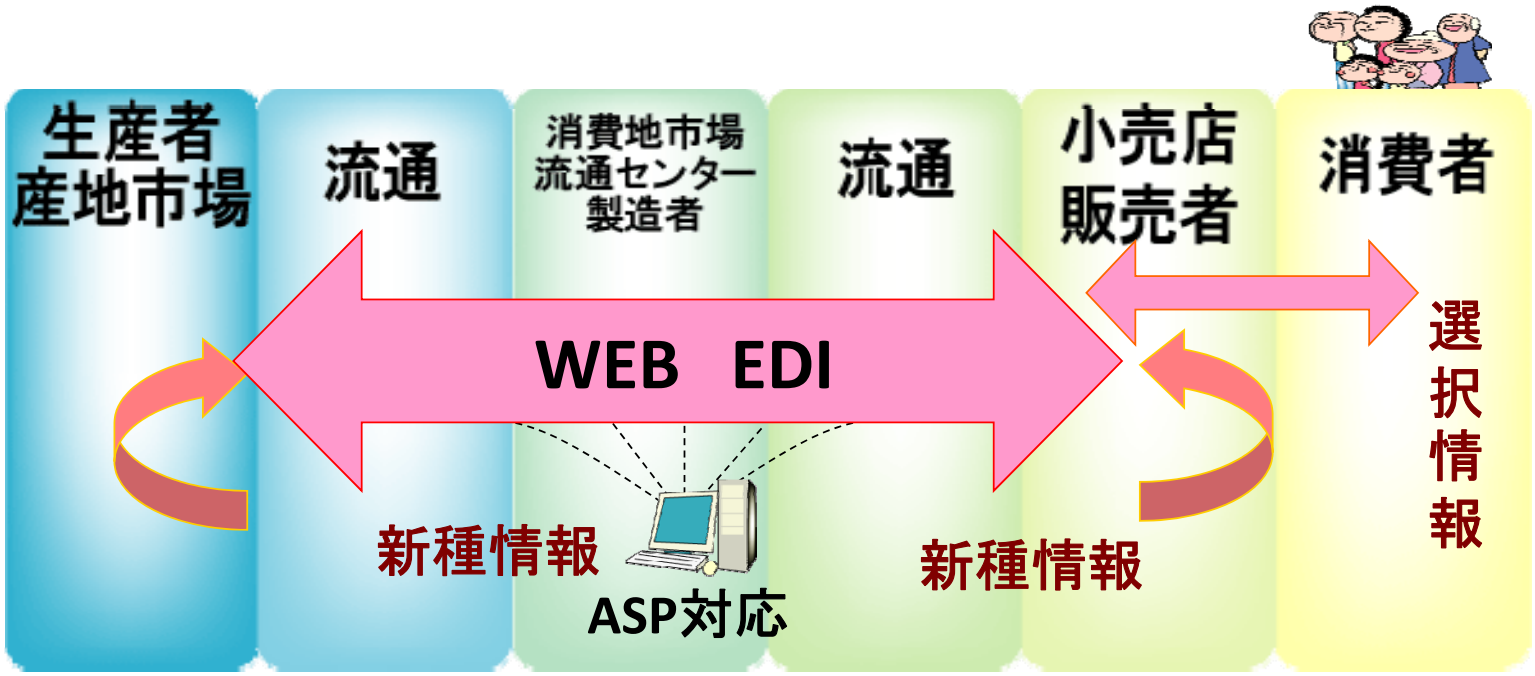
ダイレクトコミュニケーション

サプライチェーンマネイジメント(循環型物流)



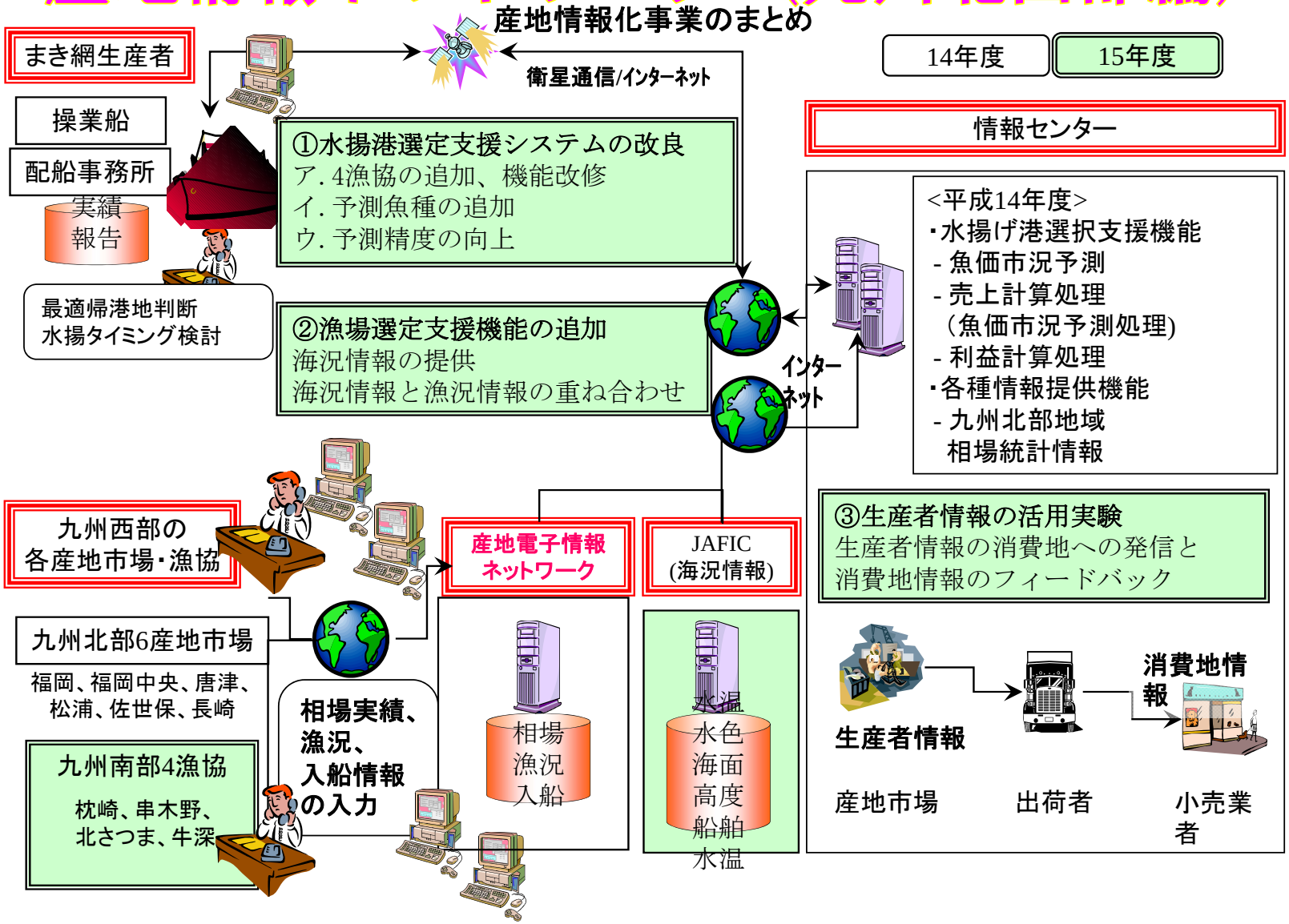
商流、情報流、物流の一体化による流通効率の前進

産地情報
商品情報
履歴情報
POS
EOS
EDI

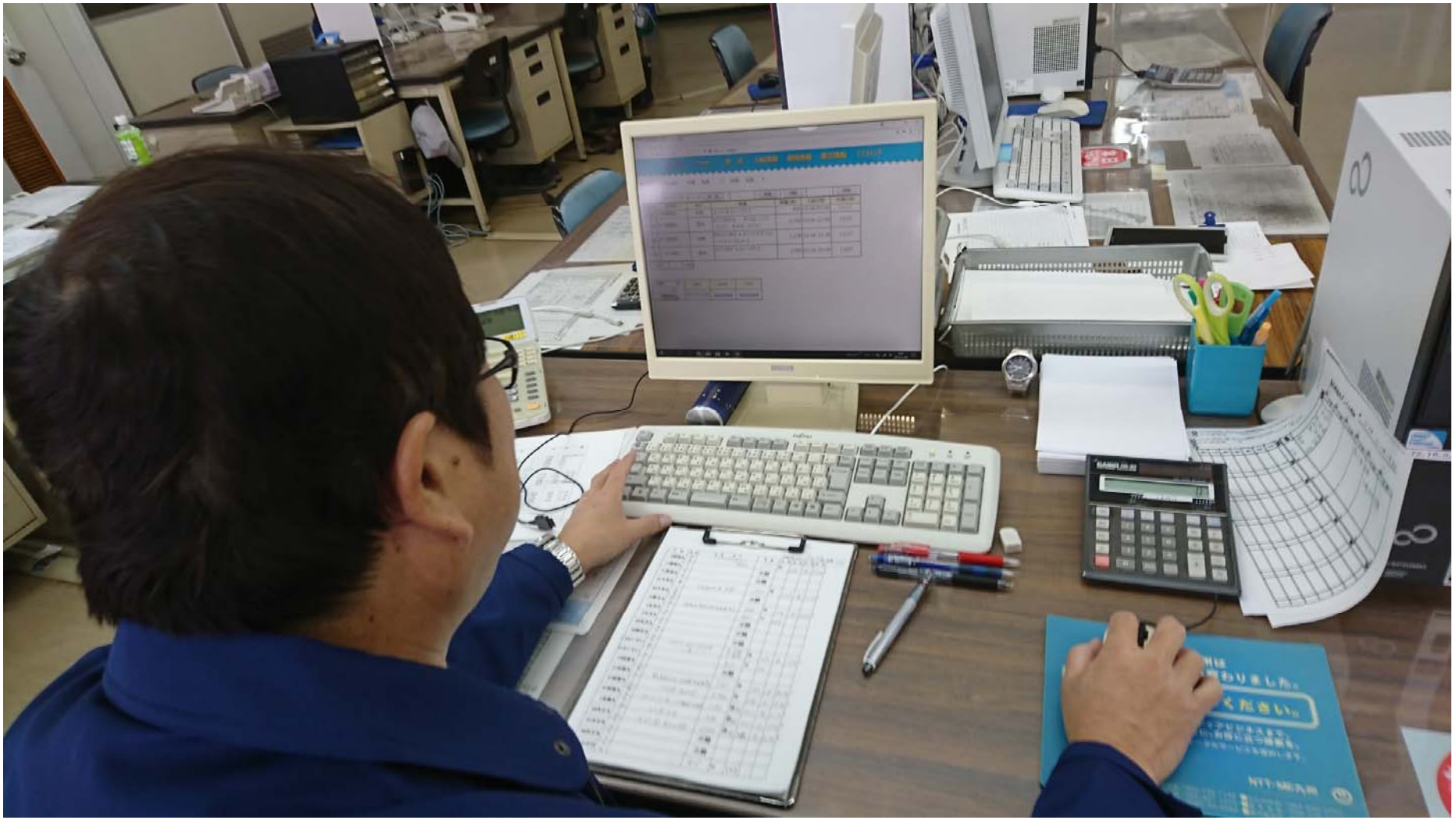


管理、労力、コストは最小限
新種情報への柔軟な対応

産地情報ネットワーク（九州北西部編）



渉外＝漁業者事務所と情報連絡



入力 ◀TOP 漁 況 入船情報 相場情報 掲示

◉	▶	8源福丸	68源福丸	中小アジθ子太 7ギリローソク 3	1,700	西沖	松浦	12/07 12:00	12/08	○
○	▶	11源福丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	31源福丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	81大栄丸	18大栄丸	中小アジ 1ローソク 9	500	西沖	長崎	12/07 10:00	12/07	
○	▶	82大栄丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	18喜代丸	82喜代丸	小アジθ子太 9.5ビンローソク 0.5	800	西沖	長崎	12/07 07:30	12/07	
○	▶	1光洋丸	—	セズ		山陰	—	—	—	
○	▶	8光洋丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	28光洋丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	28野村丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	8かいせい	58かいせい	小アジθ子太 9ローソク 1	2,900	西沖	唐津	12/07 23:00	12/08	○
○	▶	21かいせい	81かいせい	小アジθ子太 3.5ローソク 6.5	600	西沖	長崎	12/07 19:00	12/08	○
○	▶	18昭徳丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	21昭徳丸	23昭徳丸	小アジ 4ローソク 5カツオ 1	630	西沖	長崎	12/07 13:30	12/08	○
○	▶	31昭徳丸	7昭徳丸	中小アジθ子太 8ビンローソク 1.5 カツオ 0.5	1,100	西沖	長崎	12/07 12:00	12/08	○
○	▶			中小アジθ子太 9.5ビンローソク 0.5	1,200					○
○	▶	81昭徳丸	86昭徳丸	大中小アジ 6.5ゴマギリローソク 1 ブリ ワラサ 2イロ 0.5	2,600	対馬	長崎	12/07 15:30	12/08	○
○	▶	1栄興丸	18栄興丸	中小アジ小アジ 7ローソク 3	1,200	西沖	長崎	12/07 03:00	12/07	
○	▶		38栄興丸	中小アジ 9ローソク 1	400			12/07 06:00		
○	▶	58天王丸	17大祐丸	中小アジ 6ギリローソク 3イロ 1	300	対馬	福岡	12/07 08:00	12/07	
○	▶	81天王丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	88天王丸	—			三陸	—	—	—	
○	▶	1わかば丸	18わかば	ワラサ	1,200	山陰	境港	12/07 08:00	12/07	

入力　TOP　漁況　入船情報　相場情報　掲示情報

ログイン　日時

2017 年 12 月 7 日 ～ 年 月 日

検索

履歴

アクセスカウント

閲覧PC	i-Mode	Softbank	ez-Web	Handy	船用	入力PC	セリ出品	セリ入札	合計
2,582,340件	742,396件	1,165,028件	184,781件	1,287件	61,227件	292,211件	104件	141件	5,029,515件

選	詳	CD	会社区分	会社	ユーザー名	閲覧PC	i	J	ez	Handy	船用	入力PC	セリ出品	セリ入札	最終アクセス日時
○	▶	2023	仲買	長崎県漁連	高比良 肇	104,245	810	574			3,419				2017-12-07 09:03:03
○	▶	2024	仲買	(有)阿比留商店	阿比留 恭輔	6,192	126		1,611						2017-12-07 03:56:50
○	▶	2027	仲買	伊万里東洋(株)	松尾博幸	70,825	19,479		5		15				2017-12-07 08:43:15
○	▶	2028	仲買	(株)大一奈村魚問屋	川瀬順一	7,702	1,253		1,507						2017-05-23 00:56:29
○	▶	2029	業者	運送組合	大野	119,131	7,489	541	69,073		28,121				2017-12-07 07:55:12
○	▶	2030	仲買	丸二漁業(株)	代表ユーザー	4,726	4								2017-12-07 05:28:06
○	▶	2032	業者	北松通運株式会社	代表ユーザー	90,939	139,358	428,691	46,632		2,333				2017-12-07 09:44:13
○	▶	2035	社員	西日本魚市株式会社	田中 憲壯	1,542	1,420				325	3,900			2017-12-07 09:41:09
○	▶	2036	漁協	日本遠洋旋網漁協	森 四方爾	6,196									2017-09-20 08:09:15
○	▶	2038	社員	西日本魚市株式会社	久家 敏伸	62	510					9,092	29	48	2017-12-07 07:15:39
○	▶	2040	社員	西日本魚市株式会社	大石 為信	24,024	2,390	1		2	23	98,216	13	14	2017-12-07 09:45:17
○	▶	2042	社員	西日本魚市株式会社	山口 哲史	221	7,380								2017-11-09 04:38:19
○	▶	2043	社員	西日本魚市株式会社	松尾 義昭	9,032	27,202	3	71		9				2017-12-07 08:35:10
○	▶	2045	社員	西日本魚市株式会社	松永 靖彦	4						26,421			2017-12-07 07:29:36

資料4

国立大学法人
東京海洋大学

第1回意見交換会配布用
（水産土木建設技術センターとの共同研究）

海外の漁港・魚市場（市場取引）のおける ICT活用の状況

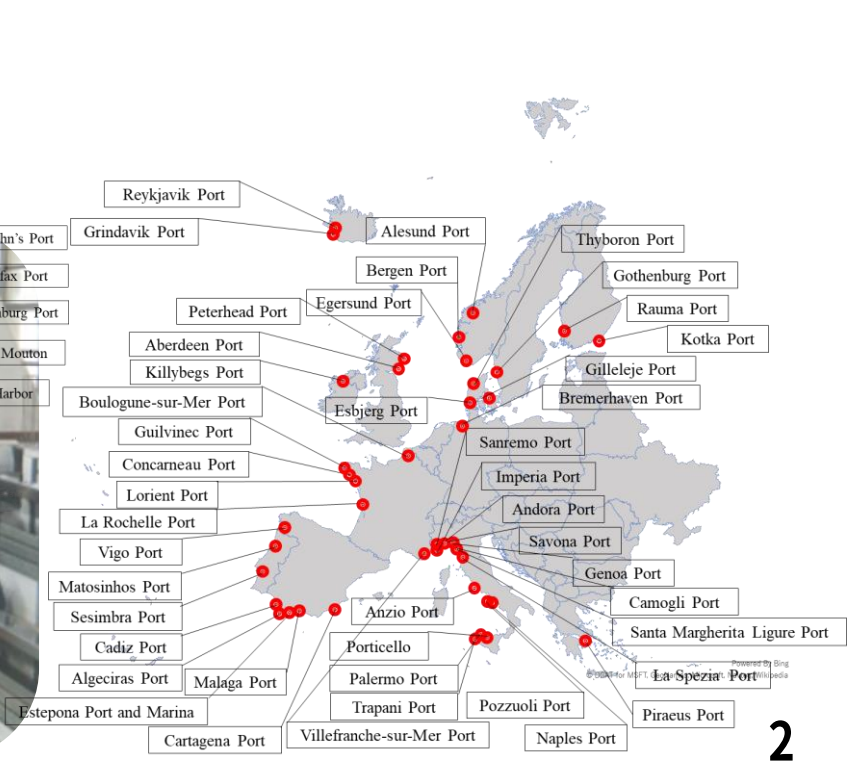
中泉　昌光

先端科学技術研究センター　　特任教授

1995-2008年頃の衛生管理と電子化・オンライン化

国数	漁港・港湾数 （魚市場数）	衛生管理施設 -EU衛生管理基準-	市場取引の電子化 -電子せり導入-	荷捌きの効率化 -自動計量・選別機導入-
15か国	52港（34港） 1組合	13港	15港と1組合	（4港）





1990年代から現在までの電子化・オンライン化の動き

国名	漁港・港湾名	電子化・オンライン化の状況
イタリア	ペスカラ　Pescara	(2000) 電子せり (2005) 電子せり　ネットワークビデオカメラ　　表示盤　商品はベルトコンベアを移動　リモコンのボタン操作でせり (2014) バーコード付き商品ラベル管理（トレーサビリティ）
	アンコナ　Ancona	(2000) 電子せり　表示盤　商品はベルトコンベアを移動　卓上ボタン操作でせり
UK	ラーウィック　Lerwick スキャロウェイ　Scalloway	(2017) 電子せり　表示盤　卓上キーパッド操作　場外からオンラインでせり参加　web販売
	サットン、プリマス Sutton,　Plymouth	(2000) 電子せり　表示盤　卓上キーパッド操作でせり　場外からオンラインでせり参加 (2014) トレーサビリティ対応
フランス	ブローニュ・シュメール Boulogne-Sur-Mer	(2014) 電子せり　表示盤　場外からオンラインでせり参加　トレーサビリティ対応
	ギルビネック　Guilvinec	(2008) 電子せり　表示盤　商品はベルトコンベアを移動　リモコンのボタン操作でせり　商品ラベル（トレーサビリティ対応） (2017) 先行販売（pre-sale）
	ラ・ロッシェル　La Rochelle	(1997) 電子せり　表示盤　商品はベルトコンベアを移動　卓上パソコン（デスクトップ型）操作でせり (2016) 卓上パソコン（ラップトップ型）操作でせり
	ケルマン、ロリアン Keroman, Lorient	(1998) 商品・せり情報の電子化 (2006) 電子せり 遠洋・沖合ものースクリーン　リモコンのボタン端末操作でせり　場内外インターネットオークション 商品ラベル（トレーサビリティ対応） 沿岸ものースクリーン　商品はベルトコンベアを移動　リモコンのボタン端末操作でせり　場内外インターネットオークション　商品ラベル（トレーサビリティ対応） (2016) ネットワークビデオカメラで沿岸もののせり場の映像をリアルタイムで遠洋・沖合もののせり室に中継（遠洋・沖合ものに参加しているバイヤーも沿岸もののせりに参加可能）
ノルウェー	ノルウェー浮魚販売組合 Norges Sildesalgslag	(1990) 取引情報の電子化 (2000) インターネット・オークション　ブラインド・オークション方式　バイヤーはヨーロッパ全土 (2013) スマートフォン対応 (2017) 商品番号の貼付・漁獲証明書（トレーサビリティ対応）
ポルトガル	レイションエス　Leixoes	(1998) 電子せり
	セシンブラ　Sesimbra	(1998) 電子せり (2017) 電子せり　スクリーン　商品はベルトコンベアを移動　卓上ボタン操作でせり　場外からオンラインでせり参加 5市場で同時に2市場のせりに参加可能
	マトジニョシュ　Matosinhos	
	フィゲイラ・ダ・フォズ Figueira da Foz	
	ペニシェ　Peniche	
	ポルティマオ　Portimao	
USA	グロスター　Gloucester	(2001) ディスプレイ・オークション　スクリーン　リモコン操作でせり (2012) 場外からBuyers and Sellers Exchange(BASE)が管理運営する Gloucester, Boston, New Bedford　のせりにオンラインで参加可能
	ニューベッドフォード New Bedford	
	ボストン　Boston	
NZ	オークランド　Auckland	(2005) 電子せり　スクリーン　卓上キーパッド操作でせり
豪州	シドニー　Sydney (SFM)	(1997) 電子せり　２スクリーン（2せり同時）　商品はベルトコンベアを移動　卓上2キーパッド操作で2せり同時 トレーサビリティ対応
	マネタ・シーフード・マーケット Manettas Seafood Market a supplier at SFM	(2016) web取引
デンマーク スウェーデン オランダ イタリア	ペファ・ネットオークション会社 Pefa	(2001) 15魚市場（テューボルン等）のせりに接続したインターネット・オークション(2001) パソコン・iPad・スマートフォンでせり　バイヤーはヨーロッパ全土

フランス

ロリアン港ケルマン魚市場
（Keroman Fish Market, Lorient）

ケルマン魚市場（ロリアン港）



フランス国内第2位の水揚げ港
取扱量　約8万トン

（衛生管理）
1996年に古い魚市場をEU衛生基準に合うように改造
閉鎖型建物　温度管理が徹底（荷捌き所4℃，せり場6℃）
プラスチックケース使用

遠洋・沖合及び搬入（トラック）のせり



商品情報が事務室へ送られる



商品ラベルが出てくる



ラベルは商品の上に置かれる



2階のせり室で落札されると階下の事務室に二次元コード付きのラベルが印刷

沿岸もののせり













二次元コード付きラベルを落札した商品の上に置かれる（生産者とバイヤー用）

スコットランド

シェトランドの２つの魚市場
（Lerwick and Scalloway Fish Market, Shetland）

シェトランドの魚市場

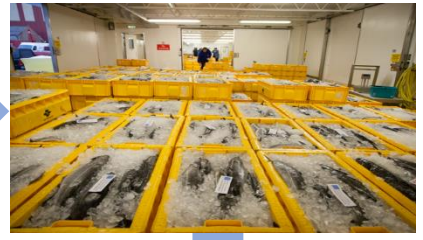

Gunnister
マンガスター
Mangaster
ブレイ
Brae
コラファース
Collafirth
スカウ
Skaw
ラクソ
Laxo
Voe
ハックスター
Huxter
ビギングス
Biggings
メインランド島
Mainland
ビリスター
Billister
サンドネス
Sandness
Shetland
エイス
Ayth
トワット
Twatt
デール
Dale
ウェイス
デール
Weisdale
フリースター
Freester
ブロウランド
Browland
ヘリスター
Hellister
Lerwick Fish Market
スケルド
Skeld
グレミスタ
Gremista
ラーウィック
スカロウェイ
ハムナボー
Hamnavoe
クォーッフ
Quarff
Scalloway Fish Market
Papil
カニング
スバーグ
Cunningsburgh
サンドウィック
Sandwick
ビグトン
Bigton
ダンロスネス
Dunrossness
Google
クエンデール

市場取引の流れ









商品情報のタブレット入力






カレイの自動選別機



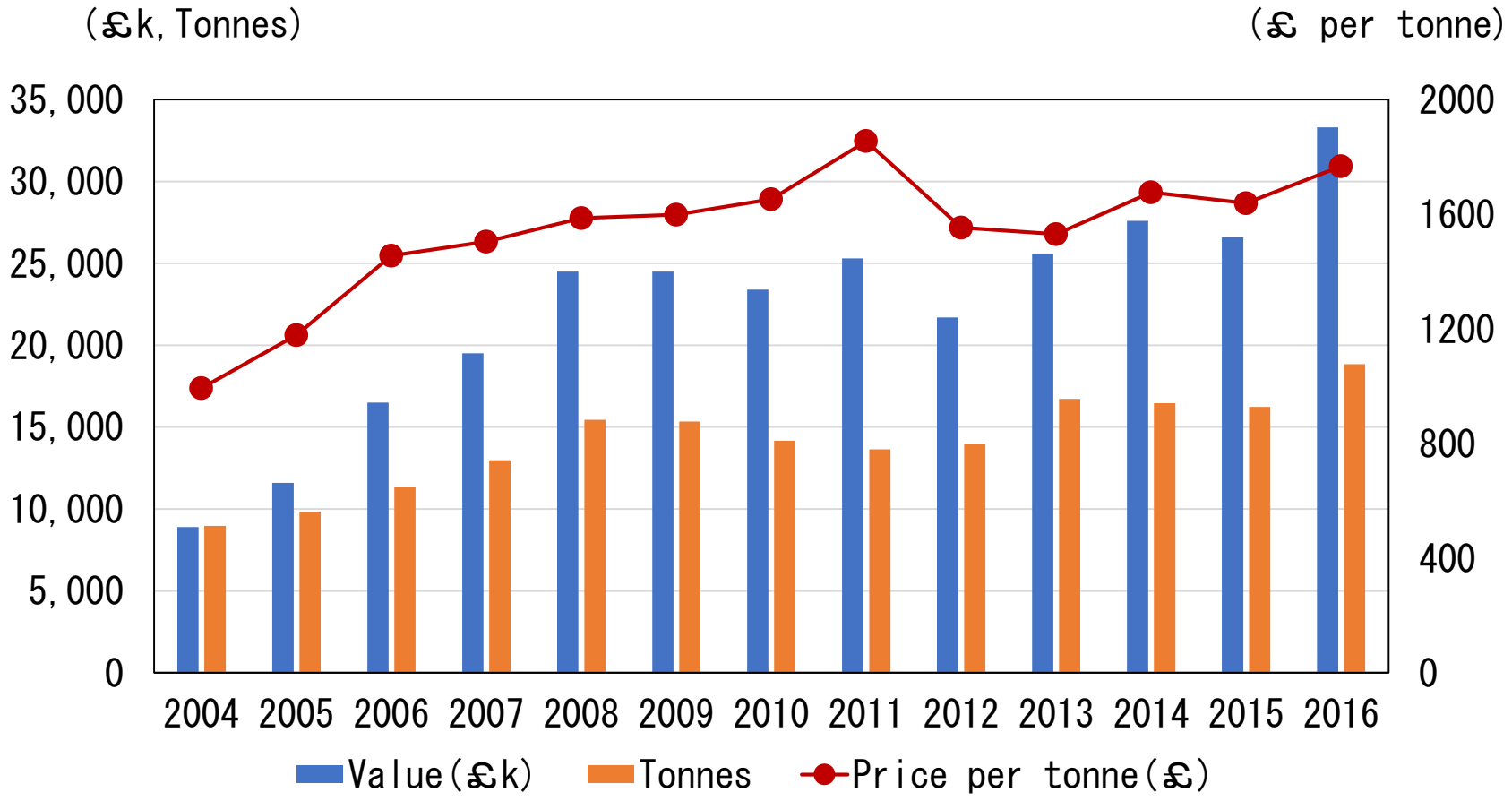


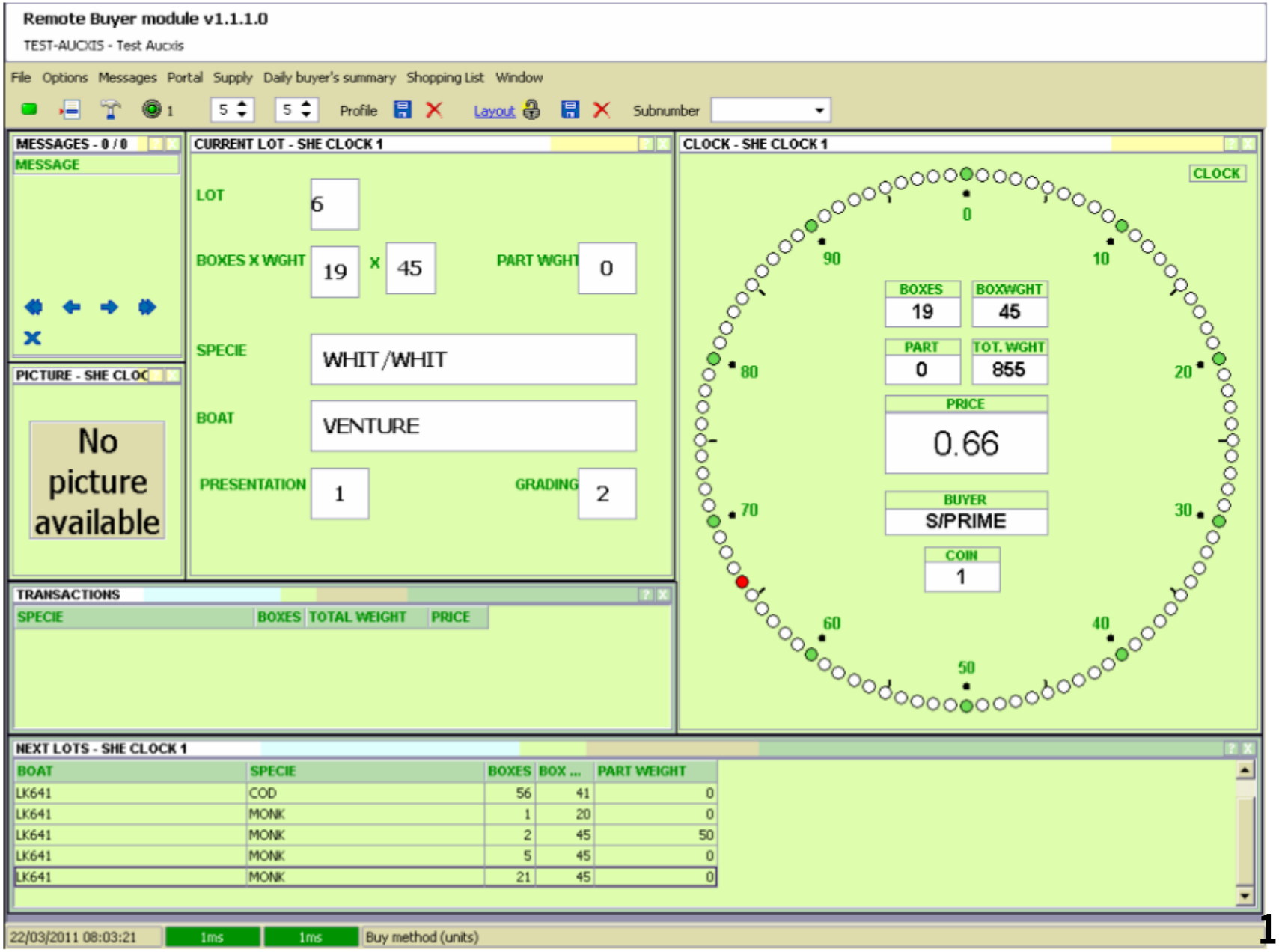
せり室での自動せりの状況


商品を下見するバイヤー

http://www.shetlandauction.com/

電子せり導入以降の陸揚げ量、金額及び単価の推移

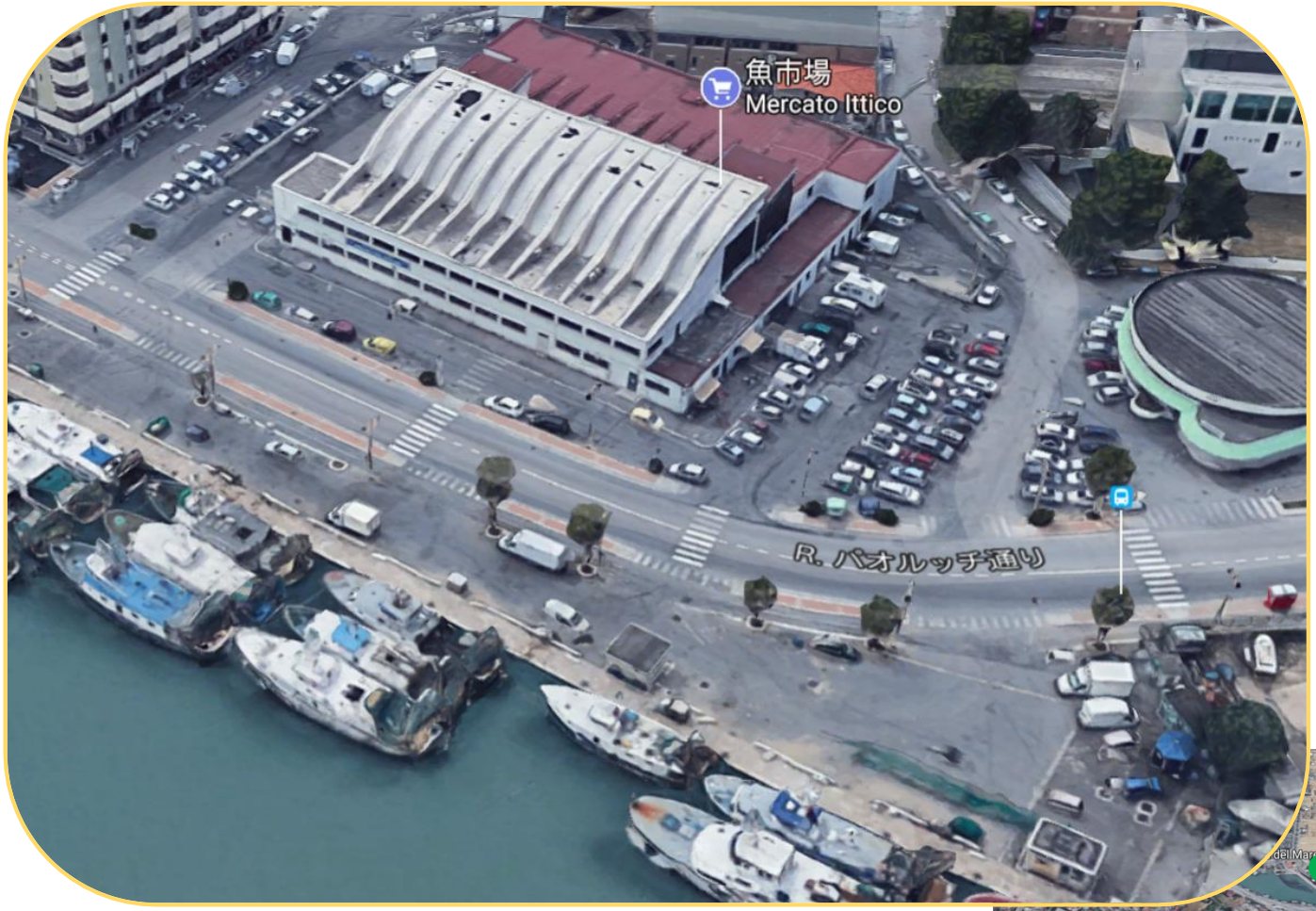


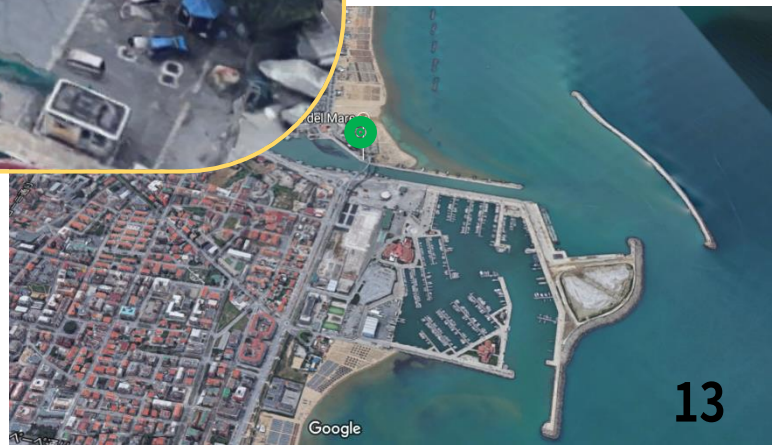

Remote Buyer module v1.1.1.0
TEST-AUCXIS - Test Aucxis
File Options Messages Portal Supply Daily buyer's summary Shopping List Window
Profile
Layout
Subnumber
MESSAGES - 0 / 0
MESSAGE
PICTURE - SHE CLOC
No picture available
CURRENT LOT - SHE CLOCK 1
LOT
6
BOXES X WGHT
19
X
45
PART WGHT
0
SPECIE
WHIT/WHIT
BOAT
VENTURE
PRESENTATION
1
GRADING
2
CLOCK - SHE CLOCK 1
CLOCK
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
BOXES
19
BOXWGHT
45
PART
0
TOT. WGHT
855
PRICE
0.66
BUYER
S/PRIME
COIN
1
TRANSACTIONS
SPECIE
BOXES
TOTAL WEIGHT
PRICE
NEXT LOTS - SHE CLOCK 1
BOAT
SPECIE
BOXES
BOX ...
PART WEIGHT
LK641 COD 56 41 0
LK641 MONK 1 20 0
LK641 MONK 2 45 50
LK641 MONK 5 45 0
LK641 MONK 21 45 0
22/03/2011 08:03:21
1ms
1ms
Buy method (units)

イタリア

ペスカラ魚市場
（Pescara Fish Market）

ペスカラ魚市場





市場取引の流れ









せり場の自動せりの状況（ベルトコンベヤを移動する商品）

ネットワークビデオシステム



せり表示盤







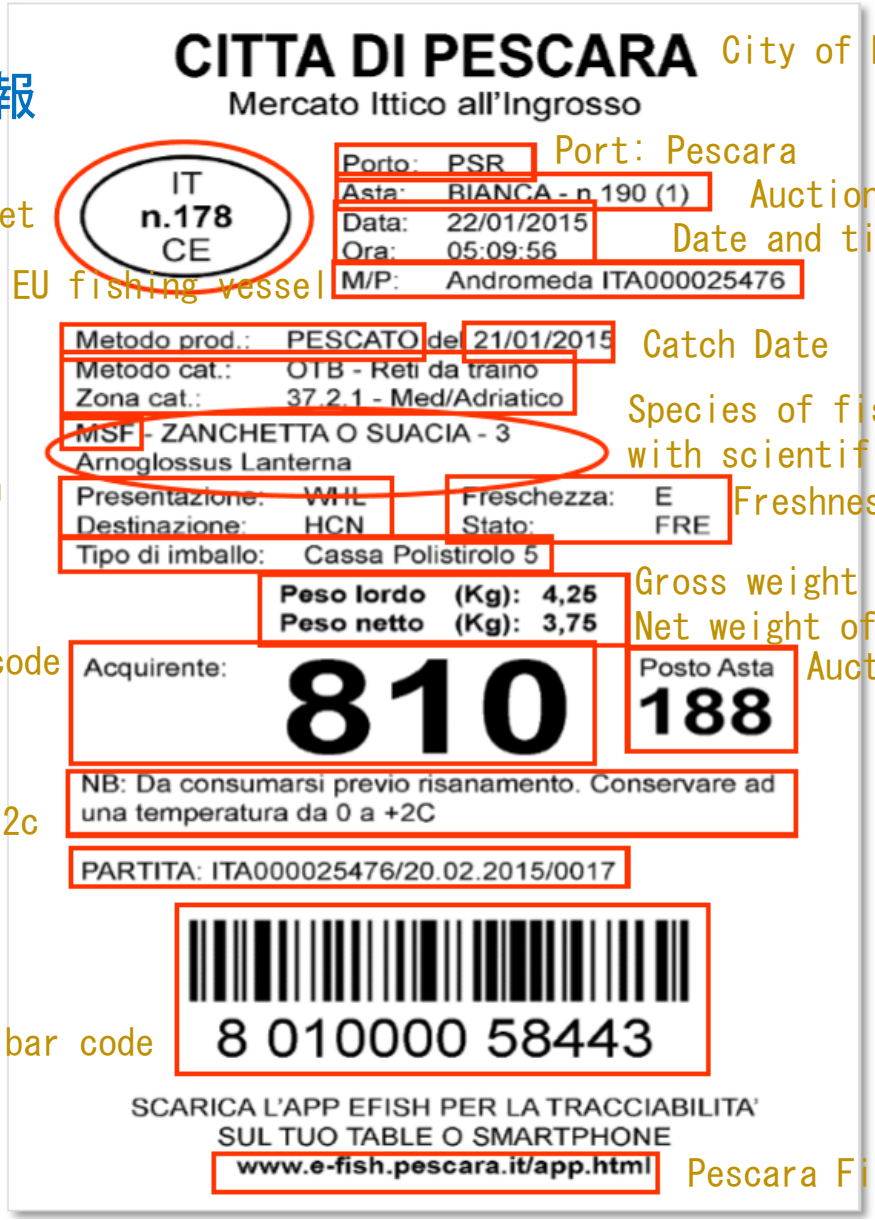
せり後は搬出・配送



https://www.youtube.com/watch?v=t0MDItveLXM

商品ラベル

漁獲情報や市場取引情報



オンライン・オークション・サイト



デンマーク、スウェーデン、オランダ、イタリア

ペファ・オークションシステム
（Pefa Online Trading Platform）

Pefaが関係する魚市場（漁港・港湾）

日帰り漁船40隻



スモゲンSmögen (SE)



日帰り漁船50隻



ギレライイGilleleje (DK)

内水面・海面漁業の水産物



ストックホルムStockholm (SE)



エビ漁、トロール漁船50隻

ラウエルVisafslag Lauwersoog (NL)



底引き網漁船15隻

デン・ヘルデルDen Helder/Texel (NL)



エビ漁、トロール漁船35隻

デン・ウフェルDen Oever (NL)



底引き網漁船30隻

アイマウデンIJmuiden (NL)



底引き網漁船20隻

スフェニンゲンScheveningen (NL)



底引き網漁船20隻

ステレンダムStellendam (NL)



小型底引き網漁船・エビ漁10隻

コレインスプラートColijnsplaat (NL)



ムール貝の販売（市場）

イルゼークYerseke (NL)

DFA社：デンマーク・フィッシュ・オークション社
(Danske Fiskeauktioner AS)

トロール・旋網・刺し網漁船50隻



テューボルンThyborøn (DK)

刺し網漁船２０隻



トースミンネThorsminde (DK)

刺し網・トロール漁船50隻

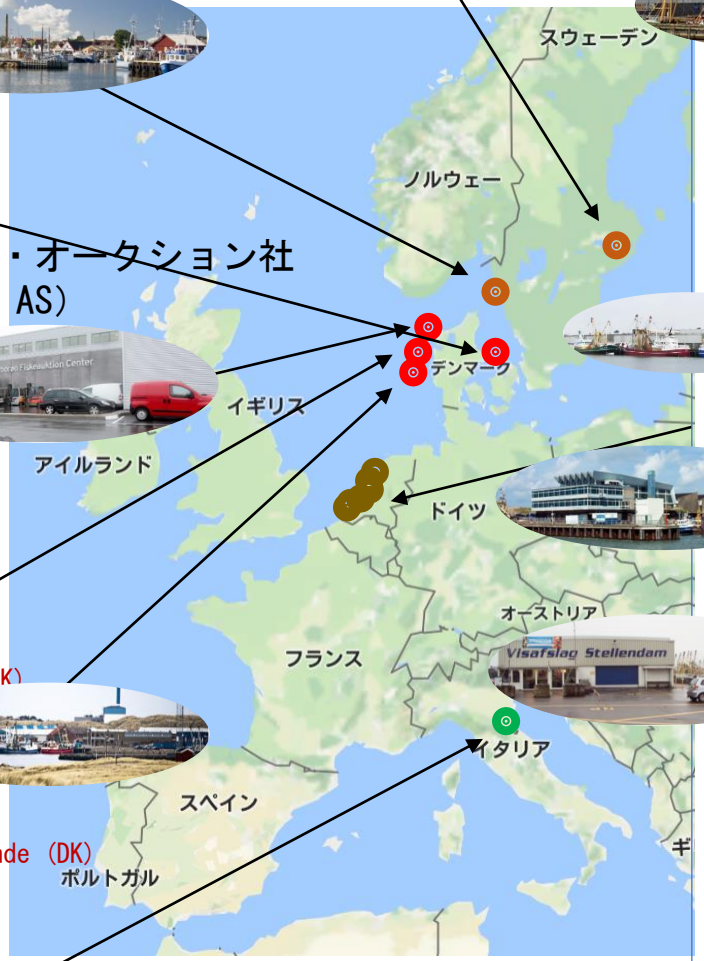


ヴィデ・サンディHvide Sande (DK)

採貝漁30隻

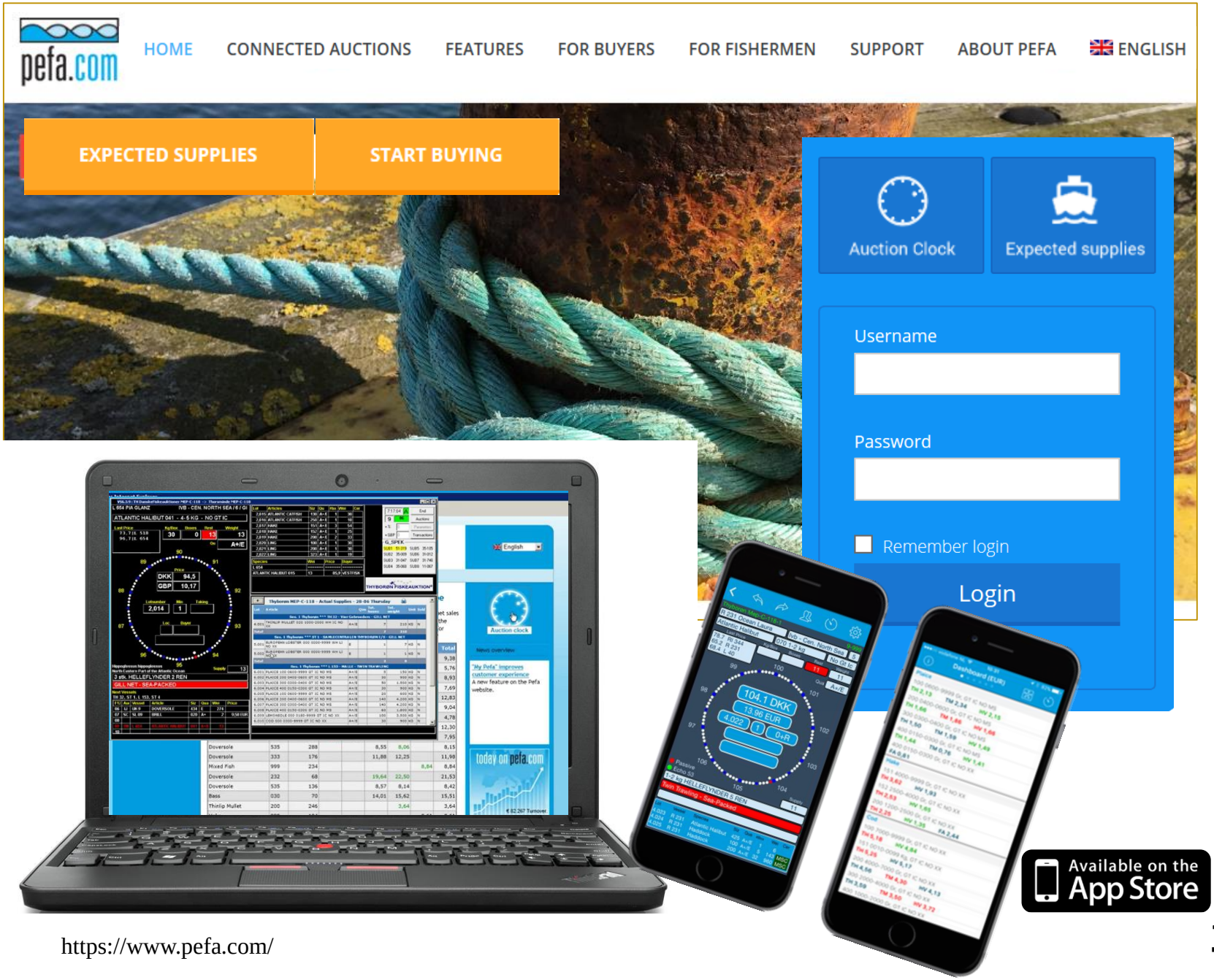


カットーリカCattolica(IT)



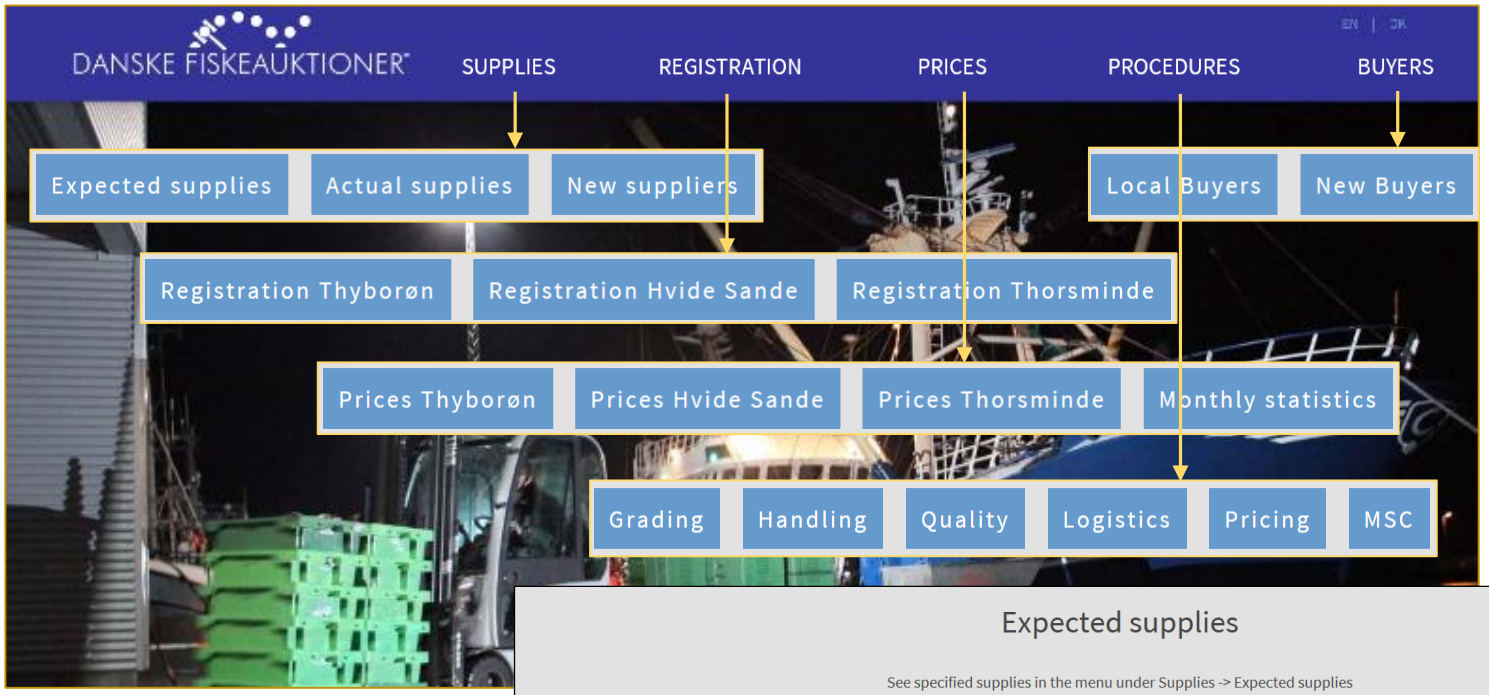
https://www.pefa.com/auctions/

Pefaのwebサイト



https://www.pefa.com/

デンマーク・フィッシュ・オークション社（Danske Fiskeauktioner AS）のwebサイト



Expected supplies

See specified supplies in the menu under Supplies -> Expected supplies

Thyborøn		Hvide Sande		Thorsminde	
Hake	58.000 KG	Plaice msc	3.000 KG	Cod	7.500 KG
Plaice msc	34.500 KG	Mixed fish	1.800 KG	Mixed fish	1.050 KG
Cod	10.250 KG	Baltic plaice	1.200 KG	Crabclaws & crabs	150 KG
Coalfish msc	7.900 KG	Baltic flounder	700 KG	Other	0 KG
Other	16.450 KG	Other	500 KG		8.700 KG
	127.100 KG		7.200 KG		

Supplies
Expected supplies
Actual supplies

Registration
Thyborøn
Hvide Sande
Thorsminde

Prices
Thyborøn
Hvide Sande
Thorsminde

http://www.dfa.as/

商品情報の公表

EXPECTED SUPPLIES - 18-09-2017

Choose a date

18-09-2017

THYBORØN

Specification ships:
L 237, L 299, L 510, L 549, L 757, RI 427,

Info:

Art	Kg
Coalfish msc	7.900
Cod	10.250
Dab	1.700
Haddock	5.600
Hake	58.000

HVIDE SANDE

Specification ships:
4, 9, RI 146, RI 426, RI 544,

Info:

THORSMINDE

Specification ships:
L 282, L 518, TS,

Info:

SPECIFICATION SHIPS

Thyborøn

Ships:
L 237, L 299, L 510, L 549, L 757, RI 427,

L 237 - IVB - GILL NET - 0 HAVDAGE

Art	Kg
Cod	250
Mixed fish	850
Monk	400
Plaice msc	20.500
Total:	**22.000**

L 299 - IVB - TRAWL - 0 HAVDAGE

Art	Kg
Mixed fish	300
Plaice msc	3.000
Total:	**3.300**

Hvide Sande

Ships:
4, 9, RI 146, RI 426, RI 544,

4 - IVR - TANGLE NET - 0 HAVDAGE

Art	Kg
Mixed fish	400
Total:	**400**

9 - IIIC - GILL NET - 0 HAVDAGE

Art	Kg
Baltic flounder	700
Baltic plaice	1.200
Mixed fish	800
Total:	**2.700**

RI 146 - IVB - TRAWL - 0 HAVDAGE

Art	Kg

Thorsminde

Ships:
L 282, L 518, TS,

L 282 - IVB - TANGLE NET - 0 HAVDAGE

Art	Kg
Cod	1.000
Mixed fish	300
Total:	**1.300**

L 518 - IVB - GILL NET - 0 HAVDAGE

Art	Kg
Cod	6.500
Mixed fish	500
Total:	**7.000**

TS - IVB - GILL NET - 0 HAVDAGE

Art	Kg

http://www.dfa.as/

商品規格の公表

Grading | Handling | Quality | Logistics | Pricing | MSC

GRADING

At Danske Fiskeauktioner assure that the grading is done correctly and according to the following principles:

- Fish are grading according to their weight and in compliance with the following table.
- We make sure that the fish is carefully placed individually at the conveyer when fed to the weight to avoid mistakes.
- We check the weight on sea packed fish by doing weight controls on numerous boxes per vessel.

Gradings used by Danske Fiskeauktioner:

Grading (kg per fish)	0	I	II	III	IV	V	min. size North Sea	min. size Skagerrak/Kattegat
Plaice		0,60 -	0,40 - 0,60	0,30 - 0,40	0,15 - 0,30		270 mm	270 mm
Cod	10,00 -	7,00 - 10,00	4,00 - 7,00	2,00 - 4,00	1,00 - 2,00	0,30 - 1,00	350 mm	300 mm
Haddock		1,00 -	0,57 - 1,00	0,37 - 0,57	0,17 - 0,37		300 mm	270 mm
Saithe		5,00 -	3,00 - 5,00	1,50 - 3,00	0,30 - 1,5		350 mm	300 mm

HANDLING

Proper handling of the fish is no less important than grading and quality assessment. Moreover, different species of fish needs different attention and handling, so therefore we have implemented the following standards:

Plaice	
Size:	all
Handling:	Tipped
kg / box:	30
Remarks: White site up - upper layer - top box	

Cod, Blank	
Size:	0 + 1 + 2
Handling:	one in a row
kg / box:	30
Remarks: –	

Cod, Blank	
Size:	3
Handling:	one in a row
kg / box:	25
Remarks: –	

http://www.dfa.as/

デンマークのテューボルン（Thyborøn）における市場取引の流れ











（船上で内臓除去されたもの）陸揚げ、計量、選別、ラベル






自動選別機






人手で選別







商品の品質チェック（品質管理士）

商品を下見するバイヤー

http://www.dfa.as/index.asp?sprogid=2







出荷



加工場



小売店











配送センターで積み替え











回収した魚箱の洗浄

http://www.dfa.as/index.asp?sprogid=2

電子せりの状況（Thyborøn）









事務所（場外）からオンラインで電子せりに参加

http://www.dfa.as/index.asp?sprogid=2

2004年のテューボルン



水揚げ状況



タラの水揚げ



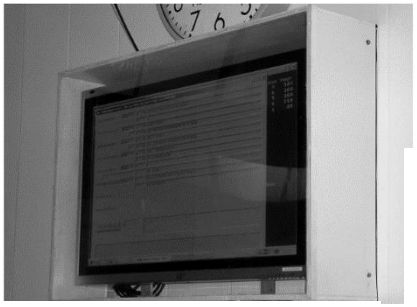
ヒラメの選別機



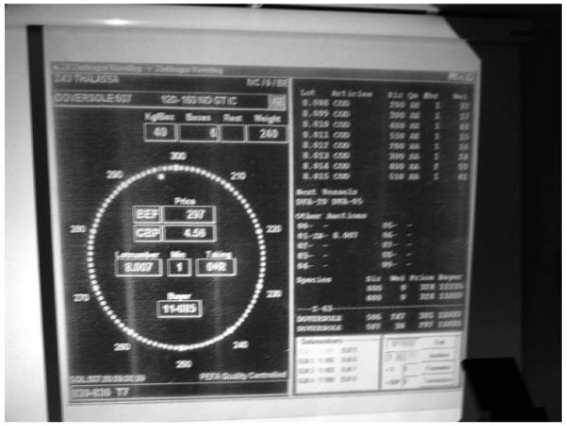
冷蔵庫



せりの終わった市場



せり情報の表示



せり表示パネル



テューボルン港（左側が漁港）

全国漁港協会発行雑誌漁港「海外漁港調査団報告」（2004年調査）

ノルウェー浮魚販売組合
（NORGES SILDESALGSLAG ）

ノルウェー浮魚販売組合

ノルウェーの浮魚漁業者が出資・設立
浮魚を国内外のバイヤー（水産加工会社等）へ販売
24時間360日、電子入札
入札回数：食用向け　4回/日　　油・フィッシュムール向け　3回/日

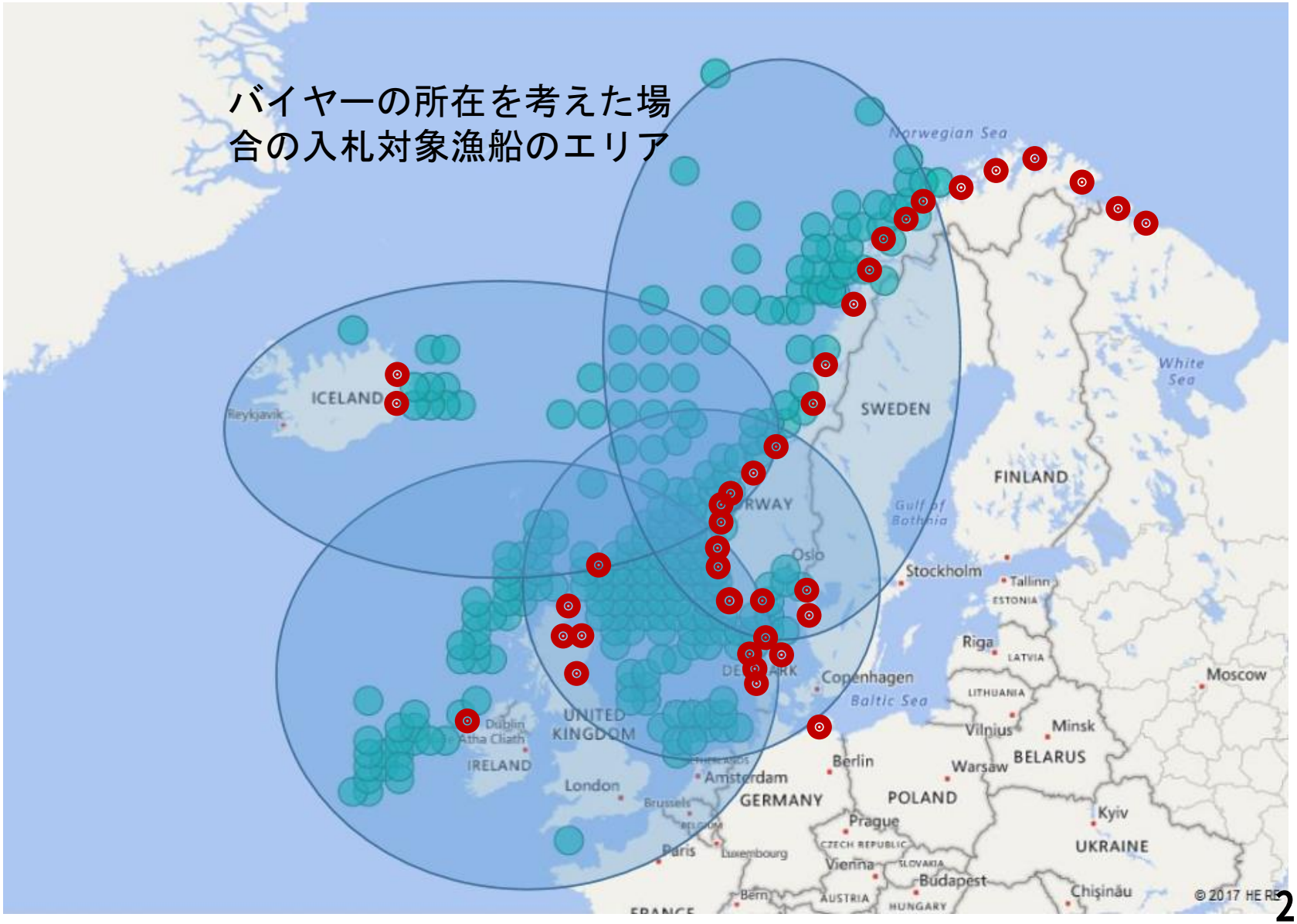
電話やFAXでの情報のやりとりをして紙に記載していたが、作業的に大きな負担であったことから、1990年代から情報をデジタル化し始め、2000年ごろから現在のシステム

（ノルウェーの漁業管理）
- 持続可能な漁業管理
- 長期的・伝統的な海洋資源の利用

（透明性）
公正公立な競争を確保する開かれた市場を提供
漁業者とバイヤーが専用のシステムにアクセスし、関係情報を取得

（資源管理）
漁獲量が報告されたときの管理
当局への報告

浮魚販漁場・バイヤー（加工場）の所在地



入札前及び入札後の情報の収集・提供

漁業者





入札前

漁獲情報の報告

以下の関する詳細情報
- 位置
- 魚種
- 品質
- 大きさ
- 入札エリア

NORGES SILDESALGSLAG

入札情報（商品情報）の提供

バイヤー（水産加工会社）





漁業総局・食品安全局等や国内外の組織との協力
漁獲証明書（Catch certificate）
MSC認証（MSC-certificate）

漁業者



入札終了後

配送（漁船は漁場からバイヤーの加工場へ直接向かい、そこで陸揚げ）

バイヤーの水産加工場）



配送後2週間以内に組合が漁業者へ支払う

当局への報告

NORGES SILDESALGSLAG

組合が支払請求し、これに対してバイヤーは30日以内に支払う

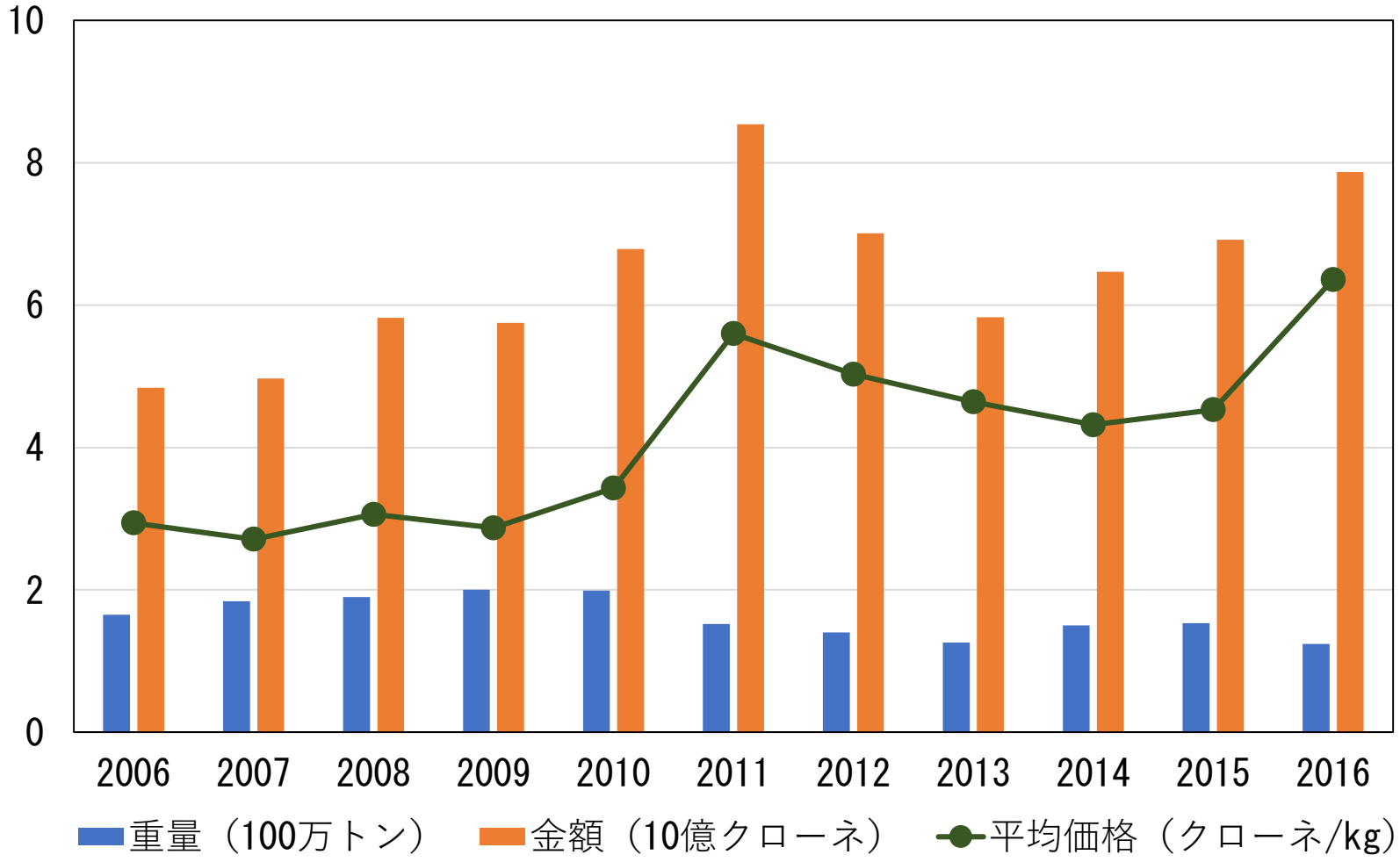
政府当局



漁獲情報、漁獲割当量、達成状況及び取引情報はwebサイトで公表



浮魚販売組合の直接販売における取引高の推移



注）ノルウェークローネ（1nk≒14円、2017年10月）

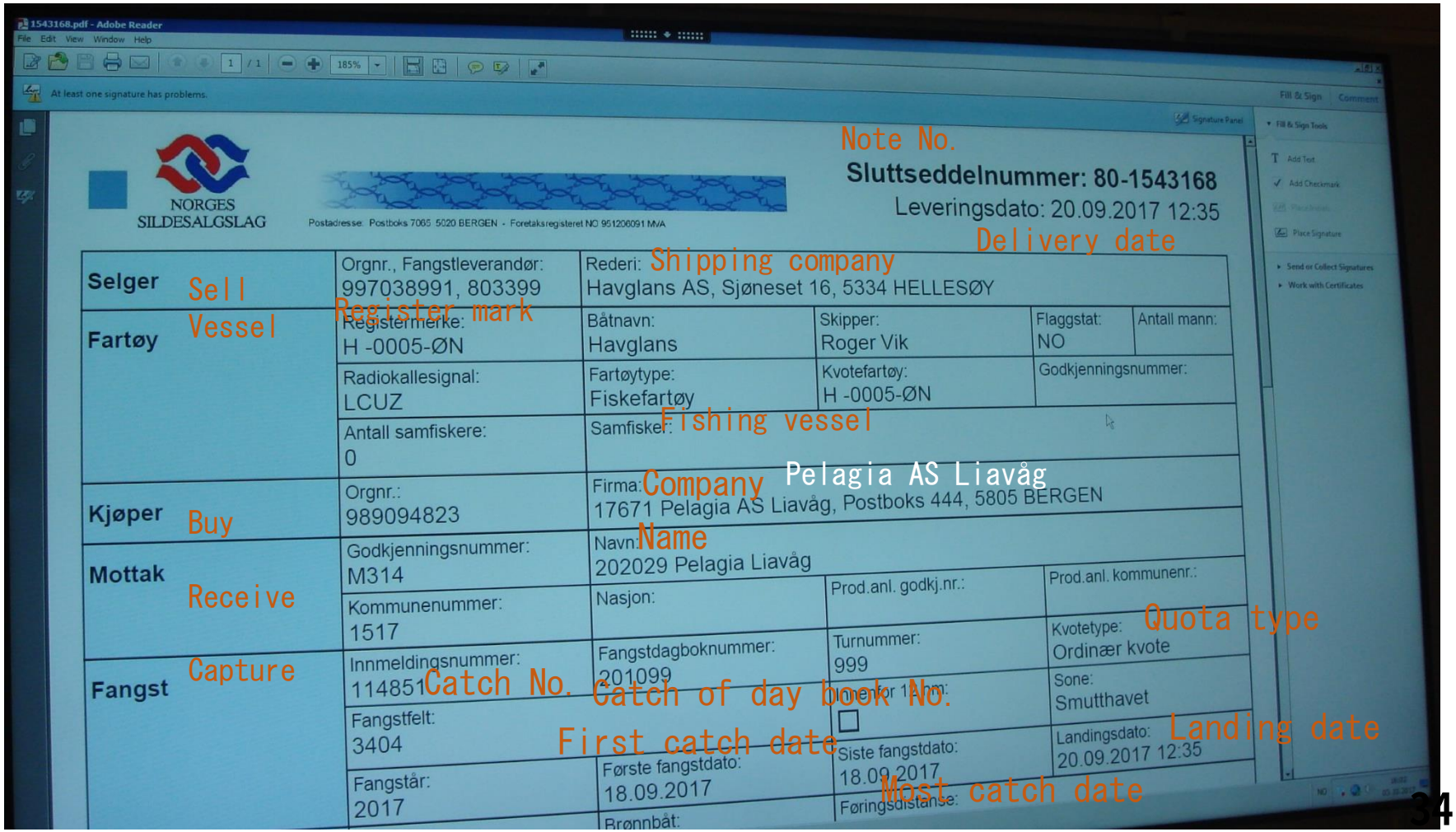
ノルウェー

ペラジア社
（Pelagia AS ）

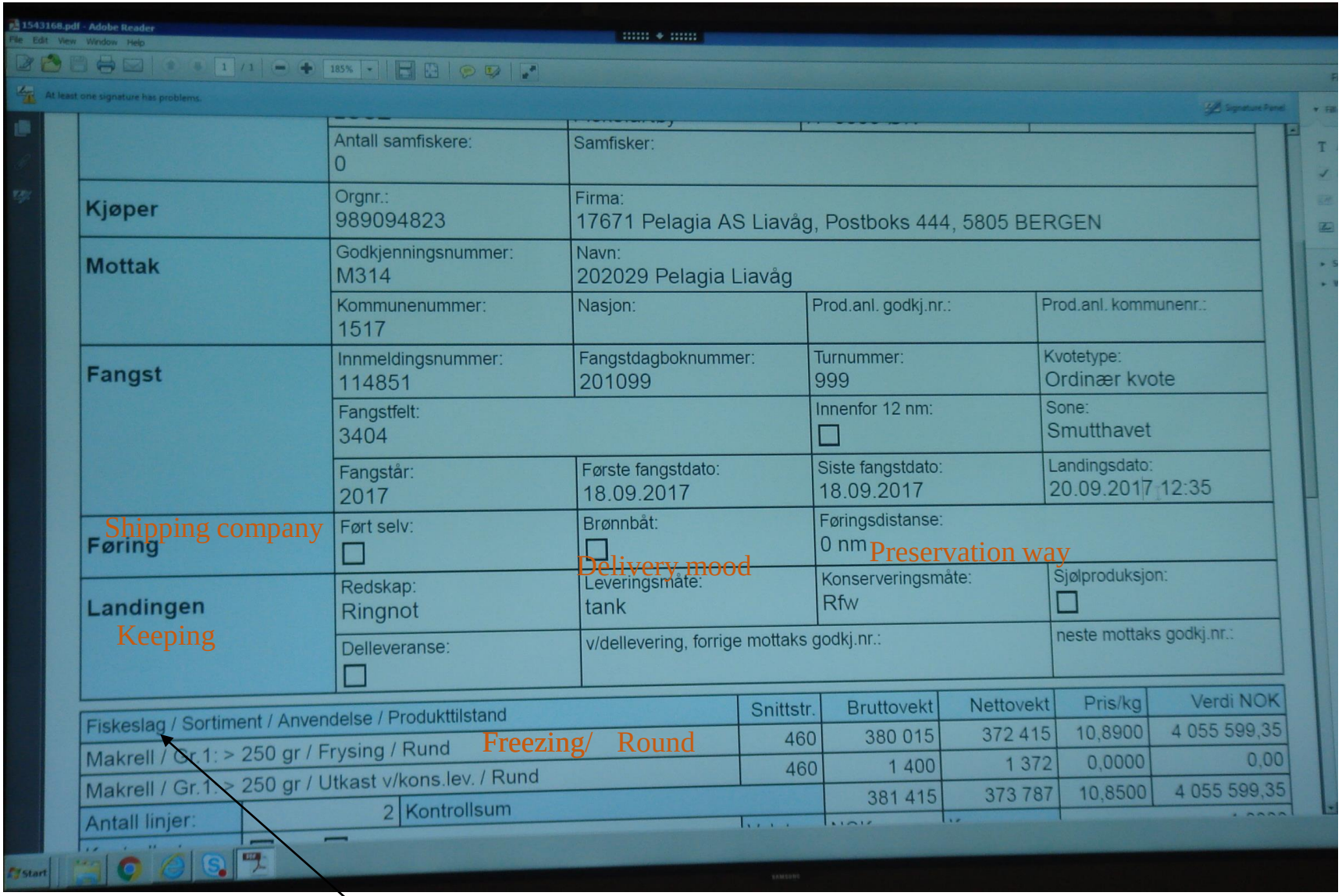
漁獲情報・加工場までの配送情報

NORGES SILDESALGSLAG

PELAGIA™



漁獲情報・加工場までの配送情報



水産物の陸揚げ・加工場内搬入から20kgに箱詰め・出荷まで


















漁獲から加工・出荷までの情報の管理（トレーサビリティ）



サンプル検査

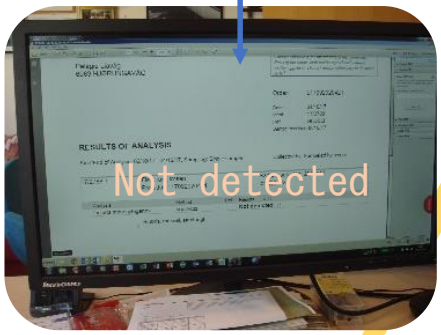




検査結果の入力

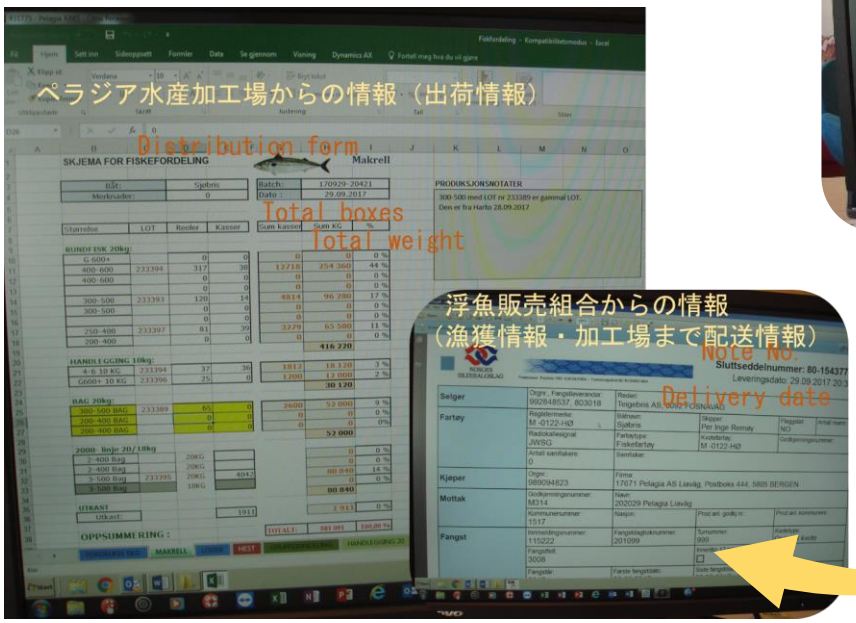


場内外のモニタリング





買手の求めに応じて
品質検査証を発行



漁獲から加工・出荷までの情報



工場長室・
管理事務室



漁獲・生産（加工）情報の入ったラベル
⇒　トレーサビリティの基本部分

参考：我が国のICT活用の可能性を考える

産業革命(ICT)と国内外の漁港・魚市場における取組

80年代　第３次産業革命
自動化/電子化/システム化

90年代　パソコン、コンピュータ

00年代　ブロードバンド、iモード携帯

10年代　スマートフォン、タブレット

第４次産業革命（Industry 4.0）
自動省人化、ネットワーキング、デジタル化、サプライチェーン全体がつながる標準化、IoT、ビッグデータ、ロボット、AI

【欧米の漁港・魚市場】

1985年　電子せりの導入（市場情報の電子化）が始まる

1991年　EU　HACCP管理義務付け

1994年　HACCP規則に基づく施設整備が始まる

1997年　米国　HACCP管理義務付け

2000年　場外からオンラインで入札・せり参加が始まる

～2008年　主要魚市場の半数が電子せり（市場情報の電子化）

2009年　EU規則トレーサビリティ制度
（24時間以内電子送信）

2016年　web取引が始まる

【日本の漁港・魚市場】

漁港整備長期計画　-2001年

2001年　水産物産地市場の統合・経営合理化方針

漁港漁場整備長期計画2002-2006

2000-2004年　産地電子情報ネットワーク
生産コストの縮減・共販電子入札
鮮度保持・高度衛生管理

漁港漁場整備長期計画2007-2011

生産流通の効率化
品質・衛生管理の強化

漁港漁場整備長期計画2012-2016

高度衛生管理

2015年～　被災地拠点漁港・魚市場の電子化が始まる

漁港漁場整備長期計画2017-2021

品質向上と出荷の安定
輸出に対応した生産・流通

欧米の漁港・魚市場における取組

【欧米の漁港・魚市場】

1980年代

1985年　電子せりの導入（市場情報の電子化）が始まる

1990年代

1991年　EU　HACCP管理義務付け

1994年　HACCP規則に基づく施設整備が始まる

1997年　米国　HACCP管理義務付け

2000年代

2000年　場外からオンラインで入札・せり参加が始まる

～2008年　主要魚市場の半数が電子せり（市場情報の電子化）

2010年代

2016年　web取引が始まる

2020年代

2004年　Codex：トレーサビリティ定義

2005年　FAO水産委員会「エコラベル・ガイドライン」採択

2009年　EU規則トレーサビリティ制度（24時間以内電子送信）

2010年　EU/IUU漁業規則全面的施行（漁獲証明書、加工証明書）

2016年　PSMA協定発効

2018年　米国　水産物輸入モニタリングプログラム規則（報告と記録保存）

我が国の漁港・魚市場における取組

1980年代

【日本の漁港・魚市場】

漁港整備長期計画　-2001年

1990年代

2000年代

2001年　水産物産地市場の統合・経営合理化方針

漁港漁場整備長期計画2002-2006

生産コストの縮減
鮮度保持・高度衛生管理

漁港漁場整備長期計画2007-2011

2010年代

生産流通の効率化
品質・衛生管理の強化

漁港漁場整備長期計画2012-2016

高度衛生管理

漁港漁場整備長期計画2017-2021

2020年代

品質向上と出荷の安定
輸出に対応した生産・流通

1995年　EU　日本からの水産加工食品全面禁輸

1998年　イクラ醤油漬O-157

2000-2004年　産地電子情報ネットワーク・共販電子入札

2002年　水産物流通EDI標準
築地市場マリネット：水産物流通EDIネットワーク

2004年　Codex：トレーサビリティ定義

2005年　トレーサビリティ・ガイドライン

2005年　FAO水産委員会「エコラベル・ガイドライン」採択

2006年　優良衛生品質管理市場･漁港認定制度

2009年　EU規則トレーサビリティ制度（24時間以内送信）

2010年　EU/IUU漁業規則全面的施行（漁獲・加工証明書）

2011年～　衛生証明書、産地証明書、放射性物質検査証明書

2015年　食品トレーサビリティ実践マニュアル（漁業編）

2015年～被災地拠点漁港・魚市場の電子化が始まる

2016年　PSMA協定発効

2016年　MELジャパン協議会設立

2018年　米国　水産物輸入モニタリングプログラム規則（報告と記録保存）

ICT活用の効果 - 欧米の漁港・魚市場

導入当初の抵抗（ Nautilus Consultants Ltd, 2000 ）
- 地域の閉鎖性
- 変化への抵抗
- 効果や便益を理解してもらえない
- ビジネス上の便益を示せない
- 新たな参入者は受け入れたくない
- 職を失うことへの恐れ

導入効果(定量的なもの)
- 資源管理の下での単価の上昇　UP
  （ノルウェー浮魚販売組合：電子入札）
- 取扱量の増加　UP
  （シェットランドの２魚市場）

（上記以外）
- 聞き誤り・書き誤りがなくなる
- リアルタイムでの情報送受信が可能
- IUU対策、資源管理を目的としたトレーサビリティへ円滑に移行

ICT活用の効果 - 我が国の漁港・魚市場

導入時の抵抗（ヒアリング結果）
- 閉鎖性
- 変化への抵抗
- 情報を開示することへの抵抗
- ICT使用への抵抗と困難（高齢化）
- ビジネス上の便益を示すのが困難
- 商習慣の差違

導入効果（定量的なもの）
省人化・効率化
（例：気仙沼OCR：15人が3人に縮減、大船渡）
産地偽装から信頼と生産の回復
（宮城県カキ共販入札・トレーサビリティ）
産地電子情報の長期利用実績
（松浦魚市場：利用件数が2倍、伊勢湾アサリ共販）

（上記以外）
- 聞き誤り・書き誤りがなくなる（電子入札）
- リアルタイムでの情報送受信が可能

ICT活用の効果 - 国内外比較

せりスピード：　6～10秒/件（南三陸町、釜石他）
10秒程度/件（海外電子せり）　なんら差違なし！
電子せりを導入している海外の魚市場の取扱は、数千トンから数万トンと小規模な漁港も含まれる
⇒　せり機の導入の差違よりも、情報の電子化に効果を見出す

商品情報の入力⇒海外の魚市場では商品情報の作成に時間的余裕

日本の魚市場～入船と同時に陸揚げ、選別・計量、そして入札・せり
海外の魚市場～前日夜に陸揚げされ、翌朝のせり・入札まで時間が比較的十分あり、低温室で選別・計量され、せり・入札まで冷蔵保管室

自動選別機の導入⇒場内作業のスピードアップ
日本の魚市場～ギンザケ、カツオ他
海外の魚市場～底魚、浮魚（養殖サーモンでも利用）

産地漁港・魚市場におけるICT活用の可能性

今求められること

- どこからでも必要なときに容易かつ正確に情報通信できる
- 卸売業務の省力化・効率化が図れる
- 商品のトレーサビリティ、IUU対策に対応できる
- 情報の適切に管理する

ICT活用の可能性

- 卸売業務とリアルタイムで情報の電子化・処理
- 情報のオンライン化・ネットワーク化
- 漁獲情報も含め市場取引情報を集約
- 商品の識別番号で情報を管理・伝達
- EDIの標準化

具体的には

卸売業務（市場取引）

- 漁況・入船情報、市況・相場情報、仕切書、販売明細書
- 漁獲情報も集約

①身近な携帯電話、タブレット等で情報通信

②リアルタイムで情報の電子化・処理

③情報のオンライン化・ネットワーク化

④モノのインターネット化（計量・容器・商品）

⑤商品の識別で情報管理・伝達とEDI標準化

⑥（条件が整う場合）電子入札・オンライン入札

具体的には

衛生管理
- 商品の鮮度管理
- 場内の衛生管理

施設・設備管理
統計情報処理・報告
経理事務処理

①情報の電子化・データベース化、情報処理

②オンライン・ネットワーク化、情報通信

産地漁港・魚市場におけるICT活用の可能性

産地市場

①身近な携帯電話、タブレット等で情報通信

②インターネット活用



生産者



買受人



消費者

国・自治体関係当局への報告

市場取引

- 漁況・入船情報、市況・相場情報、仕切書、販売明細書
- 漁獲情報も集約

衛生管理

- 商品の鮮度管理
- 場内の衛生管理

施設・設備管理

統計情報処理・報告

経理事務処理

①身近な携帯電話、タブレット等で情報通信
②リアルタイムで情報の電子化・処理
③情報のオンライン化・ネットワーク化
④モノのインターネット化（計量・容器・商品）
⑤商品の識別で情報管理・伝達とEDI標準化
⑥（条件が整う場合）電子入札・オンライン入札

①情報の電子化・データベース化、情報処理

②オンライン・ネットワーク化、情報通信

最後に、国内外の比較から見えてくるもの

- かつて我が国が手本とした欧米の衛生管理対策は、四半世紀前の過去の課題。

- 欧米では、1990年代が始まったICTによるイノベーションの恩恵を享受しながら、政府、市場運営管理者、生産者、バイヤー及びこれら団体組織は

  ①　食品の衛生管理
  ②　資源管理・持続的利用（MSC認証等）
  ③　品質管理
  ④　トレーサビリティ

  に取り組んできました。



最後に、国内外の比較から見えてくるもの

- 漁獲情報も含め、産地魚市場が中心となって、卸売業務とリアルタイムで情報を電子化や処理し、関係者と通信することは省力化・効率化、高度な品質・衛生管理の下で水産物の迅速な供給に寄与します。

- 商品の識別番号で情報の管理や伝達を行うことで、資源管理・持続的利用、トレーサビリティにも対応できます。情報のフォーマットが標準化されていれば、情報交換が円滑です。

- 海外の魚市場でも当初は、抵抗はありました。効果を明らかにして理解を高めることで、我が国でもICT活用の恩恵を享受することは可能ではないでしょうか。

産地市場が抱える課題とICT活用による解決の方向性

資料5

1．産地市場の情報伝達全般

ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
[現状] ・入船予定情報、荷受時の販売原票作成、せり・入札等の各段階の情報伝達が、電話・FAXや紙の伝票によって行われている。 [課題] ①情報入力及び伝達の遅滞が生じている。 ②情報の聞き違い、書き誤り、誤入力が生じるおそれがある。 ③販売後、同じ情報をシステムに入力するため時間と人手が重複している。	**市場取引情報システムの導入** 入船予定情報～荷受～せり・入札～搬出までの市場取引、会計経理にかかる一連の情報を電子データとして一元管理するシステム。 [想定される効果] ①[産地市場業務の効率化]販売原票の作成や、せり・入札結果の入力を自動化・省力化 ②[市場取引の正確性向上]システム化によるヒューマンエラー防止。荷主への仕切書、仲買人への請求書の電子化（ペーパーレス化） ③[市場内処理時間の短縮]鮮度向上、出荷時間の前倒し。	[市場取引情報システム] ・大船渡魚市場	[技術面の課題] ・産地市場毎の作業実態が異なるため、全国統一のシステムは困難。 ・システム設計には産地市場の利用実態をよく知る者が関わる必要がある。 [運用面の課題] ・市場職員及び利用者に相応のITスキルが必要。 ・システム導入時に相応の費用が生じる。 ・システム利用にはサーバ代、システム保守代などのランニングコストが生じる。 ・システムのバージョンアップ等、定期的にコストが生じる。

2．個別課題

ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
入船予定情報 [現状] ・漁船等からの入船予定情報は電話やFAXで産地市場へ伝達され、市場職員が場内の黒板又は大型ディスプレイに掲示している。 [課題] ①情報の聞き間違い、書き誤りが生じるおそれがある。 [現状] ・仲買人は市場に足を運んで掲示された情報を確認している。 [課題] ②市場職員が黒板や大型ディスプレイに掲示してから仲買人が産地市場に移動する間に、情報伝達の遅滞が生じている。	**インターネットを通じた入船予定情報の伝達システムの導入** 漁船等から入船予定情報をインターネットを通じて直接入力するシステム。 [想定される効果] ①[産地市場業務の効率化]市場職員の入力作業がなくなる。 ②[市場取引の正確性向上]市場職員の聞き間違いや誤入力のおそれがなくなる。	[入船予定情報のインターネットを通じた直接入力] ・事例無し （現状は漁業者や船会社からの電話情報を市場職員が入力）	[技術面の課題] ・漁船（洋上）のインターネット利用環境が必要。（通信デバイス、PC、タブレット等） ・漁業者の情報入力には、音声入力等の簡便な入力技術の開発が求められる。 [運用面の課題] ・漁業者に相応のITスキルが必要 ・情報提供する漁業者にとって簡便な方法とする必要がある。 ・情報管理の責任の所在を明確化する必要がある。（市場の責任で情報発信する場合、市場職員による入力データの確認が必要）
	インターネットを通じた入船予定情報の掲示システムの導入 入船予定情報を場内ディスプレイ等に表示すると同時にインターネットで閲覧可能とするシステム。 [想定される効果] ①[産地市場機能の高度化（サービス向上）]仲買人が来場することなく入船予定情報を閲覧可能。	[入船予定情報のインターネット公開] ・大船渡魚市場 ・石巻魚市場 ・気仙沼魚市場 ・長崎魚市場　等	[技術面の課題] ・インターネット利用環境が必要。 [運用面の課題] ・ウェブサイトの管理業務が新たに発生する。 ・システム導入時に経営面の分析・判断が必要。
	広範囲の産地市場を対象とした入船予定情報共有システムの導入 沖合漁船等と広範囲の産地市場の間で入船予定情報等を共有し、インターネットで閲覧可能とするシステム。 [想定される効果] ①[産地市場機能の高度化（サービス向上）]沖合漁船等の水揚げ集中による価格低下の回避。仲買人の事前情報にもとづく準備作業の効率化	[産地情報ネットワークシステム] ・松浦魚市場を中心とした12市場（福岡、福岡中央、唐津、松浦、佐世保、長崎、牛深、阿久根、串木野、枕崎、浜田、境港）	[技術面の課題] ・関係する産地間の情報の項目・形式、内容（規格など）等の標準化 [運用面の課題] ・システムの管理・運営にかかる人件費や、システム管理費等の負担について、経営面の分析・判断が必要。

ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
水揚・選別 ［現状］ ・水揚時には、荷主・魚種・サイズ・規格ごとに選別・分荷し、荷捌所内に陳列している。 ・大量に水揚げされた場合、選別作業に時間と人手を要している。 ・単一魚種のサイズ別選別には自動選別機が活用されているが、魚種ごとの分別には人の手が必要。 ［課題］ ①選別作業の時間が市場内流通の遅滞要因となっている。	**魚種選別機能を有した自動選別システムの導入** カメラ画像等による魚種識別機能を有した自動選別機の導入により、複数魚種の選別及び尾数計測等を行うシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］選別作業に要する時間と人手を削減できる可能性。 ②［市場内処理時間の短縮］鮮度向上、出荷時間の前倒し。 封印	［魚種選別機能を有した自動選別システム］ ・魚市場では事例無し ※農業分野ではイチゴ、リンゴ、玉ねぎ等の果樹・野菜においては、カメラによる色・形・サイズの選別、光センサーによる非破壊での糖度選別等の自動選別や、ロボットによる自動箱詰めの実用化が進んでいる。	［技術面の課題］ ・カメラ画像等から魚種を選別する機能（AI）の技術開発が必要。 ・複雑な選別ができる装置の技術開発が必要。 ・選別の内容をネットワークを通じて市場取引情報システムと連携させる必要。 ［運用面の課題］ ・（技術が確立していない。）
計量 ［現状］ ・選別・分荷された商品を市場職員が計量し、販売原票に記録している。 ・大量の商品が入荷した場合、計量作業に時間と人手を要している。 ［課題］ ①商品を個別に計量し、販売原票に記録する作業の間に情報入力の遅滞が生じている。 ②情報の書き誤りが生じるおそれがある。	**自動計量システムの導入** ネットワーク接続した計量機器を用いて計量結果を自動入力するシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］計量・記録作業に要する時間と人手を削減できる。 ②［市場取引の正確性向上］市場職員の誤入力のおそれがなくなる。 ③［市場内処理時間の短縮］鮮度向上、出荷時間の前倒し。	［FRIDタグ付きスカイタンクと計量機能付きフォークリフトによる自動計量］ ・大船渡魚市場 ［マグロを対象とした自動計量システム］ ・名北魚市場	［技術面の課題］ ・安定性とセキュリティの確保された無線LAN等のネットワーク環境が必要。 ・自動計量用の資機材（FRIDタグ付きのスカイタンク等）について作業形態に合わせて市場毎に設計する必要がある。 ［運用面の課題］ ・市場職員のIT機器への習熟が必要。 ・システム導入時のコスト等について経営面の分析・判断が必要。
荷受け、販売原票の作成 ［現状］ ・市場職員は荷受け時に、荷主、荷受け日時、漁場・海域、魚種、規格、数量を手書きで記入して販売原票を作成している。 ・大量に入荷した場合、販売原票の記入に時間と人手を要している。 ［課題］ ①商品ごとに販売原票に記録する作業の間に情報入力の遅滞が生じている。 ②情報の書き誤りが生じるおそれがある。 ③販売後、同じ情報をシステムに入力するため時間と人手が重複している。	**販売原票作成システムの導入** 入荷した商品ごとに、入船予定情報や自動計量情報から引継いだ情報や、タブレット端末等を用いて入力した情報から販売原票を作成するシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］販売原票作成に要する時間と人手を削減できる。 ②［市場取引の正確性向上］市場職員の入力項目を絞り込むことで誤入力の可能性が低減される。 ③［市場内処理時間の短縮］鮮度向上、出荷時間の前倒し。	［タブレット端末を用いた販売原票作成］ ・大船渡魚市場 ・南三陸町魚市場	［技術面の課題］ ・安定性とセキュリティの確保された無線LAN等のネットワーク環境が必要。 ［運用面の課題］ ・市場職員のIT機器への習熟が必要。 ・システム導入時のコスト等について経営面の分析・判断が必要。
せり ［現状］ ・市場職員（せり人）が商品ごとにせりを行い、買受人と数量・単価を決定 ・結果は市場職員（記録係）が手書きで記入し伝票を作成している。 ［課題］ ①情報の書き誤りが生じるおそれがある。 ②販売後、同じ情報をシステムに入力するため時間と人手が重複している。	**電子せりシステムの導入** 電子化された商品情報等をもとに、掲示板に表示された価格に対して、ボタン入力等により購入条件を競わせるシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］せり結果を入力する作業が無くなる。 ②［市場取引の正確性向上］入力作業がないため誤入力がなくなる。 ※せりとは、場に出された商品を最も良い購入条件を提示した買い手に売却するため、購入条件を競わせる販売方法。 ※電子せり（機械せり）とは、従来人間同士が行っていたせりをコンピュータ等によりシステム化したものである。	［電子せりシステム］ ・国内の魚市場では事例無し ・海外の魚市場では情報の電子化を前提に1980年代中ごろから普及している。 ケルマン魚市場（フランス） ブローニュ・シュメール魚市場（フランス） ギルビネック魚市場（フランス） ラーウィック魚市場（イギリス） ペスカラ魚市場（イタリア） シドニー魚市場（オーストラリア） 等 ※国内では「花き」を対象に1990年代から中央卸売市場を中心に電子せりの事例がある（大田市場）	［技術面の課題］ ・日本の場合、通常のせり速度は、商品ロット当たり6～7秒であり、これに対応するシステム構築が必要。 ・電子せり会場の整備が必要。 ・水揚げから短時間で商品情報を電子化する必要がある。 ［運用面の課題］ ・目利き時間とせり時間の調整や、せり時の商品特定方法等新しい手法の構築が必要。 ・電子せりシステムの導入にあたり、仲買人の理解・協力が必要。 ・システム導入時に相応の費用が生じる。 ・システム利用にはサーバ代、システム保守代などのランニングコストが生じる。 ・システムのバージョンアップ等、定期的にコストが生じる。 ※日本で電子せりが導入されていない理由の考察 ①水揚げからせりまでの時間 海外：長い（一時に冷蔵庫に保管）⇒商品情報を入力して電子化する余裕がある。 日本：短い（水揚げ直後）⇒商品情報を入力して電子化する余裕がない。 ②せりのスピード 海外：速さより効率優先（効率重視）⇒電子せりシステムへの要求性能が低いため導入が可能。 日本：何よりも速さ優先（鮮度重視） ⇒電子せりシステムへの要求性能が高いため導入が進まない。

ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
	せり結果入力システムの導入 市場職員（記録係）がタブレット端末等を用いてセリ結果を入力するシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］せり結果をタブレットからシステムに登録することにより、販売後にまとめて行っていた大量の伝票の入力作業が無くなる。 ②［市場取引の正確性向上］せり人の音声から直接入力、またはバックアップとして記録することで正確性を確保。 ③［品質等の保証］衛生管理等の情報と紐づけることによりトレーサビリティに資する情報提供が可能となりえる。	［タブレット端末によるせり結果入力システム］ ・大船渡魚市場 ・南三陸町魚市場（音声記録のバックアップ） ［音声入力によるせり結果入力システム］ ・仙台魚市場	［技術面の課題］ ・安定性とセキュリティの確保された無線LAN・入力機器等のネットワーク環境が必要。 ・秒単位のせり速度に対応するための機材が必要（反応の早い機材・システム） ［運用面の課題］ ・市場職員のIT機器への習熟が必要（秒単位のせり速度に対応する入力） ・システム導入時のコスト等について経営面の分析・判断が必要。
入札 ［現状］ ・仲買人が手書きした入札伝票を投票。開札時間から市場職員が確認して最高入札を選定。結果を場内に掲示している。 ［課題］ ①開札時間から落札結果の掲示までの作業の間に情報伝達の遅滞が生じている。 ②販売後、同じ情報をシステムに入力するため時間と人手が重複している。	**電子入札システムの導入** 仲買人がタブレット端末等から入札額をシステムに入力。開札時間には即座に結果が出るとともに、ディスプレイに表示される。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］入札伝票の確認や落札結果の掲示に要する時間や手間が削減できる。入札結果をシステムに入力する作業がなくなる。 ②［市場内処理時間の短縮］鮮度向上、出荷時間の前倒し。 ③［品質等の保証］衛生管理等の情報と紐づけることによりトレーサビリティに資する情報提供が可能となりえる。	［電子入札システム］ ・大船渡魚市場 ［OCR読取機を用いた電子入札システム］ ・気仙沼魚市場 ［インターネットを通じた電子入札システム］ ・伊勢湾漁協アサリ共販 ・海苔共販（九州、兵庫県漁連、香川県漁連、宮城県漁協） ・宮城県漁協カキ共販	［技術面の課題］ ・安定性とセキュリティの確保された無線LAN・入力機器等のネットワーク環境が必要。 ［運用面の課題］ ・入札システムの導入にあたり、仲買人の理解・協力が必要。 ・市場職員、仲買人がIT機器の操作に習熟することが必要。 ・仲買人が入札額を誤入力することを回避する手法が必要。
会計経理 ［現状］ ・当日の取引終了後、伝票をまとめてシステムに入力して会計処理を行っている。 ［課題］ ①伝票作成時と同じ情報をシステムに入力するため時間と人手が重複している。 ②伝票の誤入力が生じるおそれがある。	**会計システムと市場取引情報システムの連携** 市場取引情報システムに登録された情報（せり・入札の結果等）と会計システムの連携。インターネットを通じて仕切書・請求書がダウンロード可能。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］伝票をシステムに入力する作業の削減。 ②［市場取引の正確性向上］入力作業がないため誤入力の減少。 ③［産地市場機能の高度化（サービス向上）］荷主への仕切書、仲買人への請求書の電子化（ペーパーレス化）。	［会計システムと市場取引情報システムの連携］ ・大船渡魚市場	［技術面の課題］ ・市場取引情報と連携したシステム設計が必要。 ［運用面の課題］ ・電子データによる仕切書・請求書の発行について、荷主・仲買人の理解・協力が必要。 ・システム導入時のコスト等について経営面の分析・判断が必要。
市況情報 ［現状］ ・市況情報は、前日までの情報が新聞等に公開されている。（産地市場によっては最新情報をインターネットに公開している。） ［課題］ ①新聞等による広域的な市況情報の即時性が低いため、実際の相場とのかい離が懸念される。 ②複数産地の市況をリアルタイムに知ろうとする場合、産地市場サイトを個別に閲覧する必要があり、沖合漁船の水揚港選択や、流通関係者の受発注の判断に時間を要する。	**市況情報のインターネット公開** 当日の市況をインターネットで公開し閲覧可能にする。 ［想定される効果］ ①［産地市場機能の高度化（サービス向上）］迅速な情報提供により、仲買人ら流通関係者の売買判断を支援。	［市況情報のインターネット公開］ ・大船渡魚市場 ・石巻魚市場 ・気仙沼魚市場 ・八戸魚市場 ・銚子魚市場 ・長崎魚市場　等	［技術面の課題］ ・一般向け情報と、市場関係者向け情報とを区別する手法の構築が必要。 ［運用面の課題］ ・ウェブサイトを管理する仕事が増える。 ・システム導入時のコスト等について経営面の分析・判断が必要。
	広範囲の産地市場を対象とした市況情報共有システムの導入 広範囲の産地市場の市況情報等をインターネットで閲覧可能とするシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場機能の高度化（サービス向上）］迅速かつ比較検討しやすい情報提供により、仲買人ら流通関係者の売買判断を支援。 ②［産地市場機能の高度化（サービス向上）］迅速かつ比較検討しやすい情報提供により、沖合漁船の水揚港選択を支援。	［産地情報ネットワークシステム］ ・松浦魚市場を中心とした12市場（福岡、福岡中央、唐津、松浦、佐世保、長崎、牛深、阿久根、串木野、枕崎、浜田、境港） ［いわて大漁ナビ］ ・岩手県内の13市場（大船渡、釜石、大槌、船越、山田、宮古、久慈、田老、田野畑、普代、野田、八木、種市）の市況情報を岩手県水産技術センターがインターネットで公開	［技術面の課題］ ・関係する産地間の情報の項目・形式、内容（規格など）等の標準化 ［運用面の課題］ ・システムの管理・運営にかかる人件費や、システム管理費等の負担について、経営面の分析・判断が必要。 ・情報管理の責任の所在を明確化する必要がある。（市場の責任で情報発信する場合、市場職員による入力データの確認が必要）

ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
衛生管理 ［現状］ ・衛生管理エリアへの人や車両の出入りを十分に管理できていない。 ［課題］ ①不適切な人・車両の進入が可能となっている。 ［現状］ ・市場職員による衛生管理項目のチェックシートを紙で記録・管理している。 ［課題］ ②検索性が低く、危害発生時の場合のトレースに時間と人手を要することが懸念される。 ［現状］ ・衛生管理項目のチェックシートを紙で記録し、システムに入力して管理している。 ［課題］ ③チェックシート記録時と、同じ情報をシステムに入力するため時間と人手が重複している。 ④チェックシートの誤入力が生じるおそれがある。	**衛生管理システムの導入** 衛生管理エリアの室温や人や車両の出入りをカメラやセンサーにより常時記録可能。職員による管理項目のチェックにタブレット端末等を使用することで清掃等の管理状況を正確かつ簡易に記録可能。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］衛生管理項目のチェック作業をタブレット端末で行うことにより、紙情報からシステムへ入力する作業がなくなる。 ②［衛生管理の正確性向上］入力作業がないため誤入力のおそれがなくなる。 ③［産地市場機能の高度化（品質保証）］市場取引情報システムの取引情報と紐づけることで商品毎の衛生管理履歴を証明できる。	［衛生管理システム］ ・大船渡魚市場 ・石巻魚市場 ・女川町魚市場 ・南三陸町魚市場　等	［技術面の課題］ ・産地市場毎の衛生管理計画に合わせたシステム設計が必要。 ・システム設計には産地市場の利用実態をよく知る者が関わる必要がある。 ［運用面の課題］ ・システム導入時のイニシャルコストが大きい。 ・システム利用にはサーバ代、システム保守代などのランニングコストが生じる。 ・システムのバージョンアップ等、定期的にコストが生じる。 ・衛生管理型産地市場の適正利用のため、市場利用者（漁業者、仲買人等）の衛生管理意識の向上が必要。
フードディフェンス（食品への意図的な異物混入等の危害に対する防御） ［現状］ ・市場内への人や車両の出入りが十分に管理出来ていない。 ［課題］ ①不適切な人・車両の行動を阻止・把握できない。	**入退場管理システムの導入** 産地市場内に管理エリアを設定し、人や車両の出入りをIDカード等で管理するとともに、カメラやセンサーにより常時監視することで、食品（水産物）への危害を防止することが可能。 ［想定される効果］ ①［産地市場機能の高度化（品質保証）］食品の安全性向上。	［入退場管理システム（衛生管理システムと同じ）］ ・石巻魚市場 ・女川町魚市場	［技術面の課題］ ・産地市場毎の管理エリア設定に合わせたシステム設計が必要。 ［運用面の課題］ ・システム導入時に相応の費用が生じる。 ・システム利用にはサーバ代、システム保守代などのランニングコストが生じる。 ・システムのバージョンアップ等、定期的にコストが生じる。
施設管理（利用料） ［現状］ ・テナントや電動フォークリフトの電気使用料は個別の電気メーターを確認して徴収している。 ［課題］ ①電気メーターを確認する作業に時間と人手がかかる。 ［現状］ ・市場内の蛇口から使用する水や氷の使用量を利用者ごとに切り分けることが困難なため魚市場が負担している場合がある。 ［課題］ ②利用料が適正に徴収できていないため、不必要な使用の可能性がある。	**施設利用料管理システムの導入** テナントや電動フォークリフトの電気メーターを含め施設全体の電気使用状況、市場内で使われる水や氷の利用量状況等を、利用者ID等で把握して正確な賃貸料・利用料を把握するシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場の業務効率化］施設利用料管理業務の効率化、適正な利用料の徴収によるコスト縮減が図られる。	［施設管理システム］ ・大船渡魚市場 ・石巻魚市場 ・女川町魚市	［技術面の課題］ ・産地市場毎の形状、設備、利用実態に合わせたシステム設計が必要。 ・システム設計には産地市場の利用実態をよく知る者が関わる必要がある。 ［運用面の課題］ ・システム導入時の相応の費用が生じる。 ・システム利用にはサーバ代、システム保守代などのランニングコストが生じる。 ・システムのバージョンアップ等、定期的にコストが生じる。
施設管理（省エネルギー） ［現状］ ・産地市場（特に閉鎖型の場合）、多大な電気を使用しているが、施設全体の照明や空調の制御を手動で行っている。 ［課題］ ①照度や気温等に応じた照明や空調の細やかな制御が困難。 ［現状］ ・荷捌き施設の電気使用量は陸揚げ時にピークを向かえるため、契約電気料金がこれにより設定され基本料金が高く設定される傾向がある。 ［課題］ ②電気料金設定について電力会社と調整する必要がある。 ③太陽光発電等の自然エネルギー活用も併せて検討する必要がある。	**エネルギー管理システムの導入** 施設全体の電気エネルギーの使用状況、太陽光パネル等自然エネルギーの発電状況等を把握し、施設利用の状況等に応じて適切に照明や空調を自動制御することにより、施設全体のエネルギーマネジメントを行うシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場の業務効率化］施設管理業務の効率化、エネルギーマネジメントによるコスト縮減が図られる。	［施設管理システム］ ・石巻魚市場 ・女川町魚市場	［技術面の課題］ ・産地市場毎の形状、設備、利用実態に合わせたシステム設計が必要。 ・システム設計には産地市場の利用実態をよく知る者が関わる必要がある。 ［運用面の課題］ ・売電の活用など自治体と共同して電力会社との交渉が必要である。 ・システム導入時に相応の費用が生じる。 ・システム利用にはサーバ代、システム保守代などのランニングコストが生じる。 ・システムのバージョンアップ等、定期的にコストが生じる。

ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
証明書発行（トレーサビリティ情報の提供） ［現状］ ・流通関係者から産地証明書等の発行を求められた場合、市場職員が個別に資料を作成している。 ［課題］ ①市場職員の作業時間が必要。ICT活用による業務効率化が求められている。	**各種証明書発行システムの導入** 市場取引情報システムに、ロット番号や取引情報から流通関係者が自ら各種証明書を発行できるシステム。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］市場職員が個別に資料を作成する時間と手間を軽減できる。 ②［産地市場機能の高度化（サービス向上）］各種証明書発行の迅速化による流通関係者業務の効率化。	［各種証明書発行システム］ ・大船渡魚市場	［技術面の課題］ ・市場取引情報と流通している商品情報を紐づけるロット番号のルール整備が必要 ［運用面の課題］ ・産地証明等を利用する流通業者側が、電子的な証明書発行に対応する必要がある。（電子的証書の効力についての合意形成が必要）
行政等への報告 ［現状］ ・行政等への資源管理情報や統計情報等の報告時、市場職員が資料を作成して提出している。 ［課題］ ①市場職員の作業時間が必要。 ②紙情報では情報の周知・利用が限定的となる。	**報告資料作成支援機能の導入** 市場取引情報システムに、行政等への報告に必要な情報を抽出・集計・出力する機能を導入。 ［想定される効果］ ①［産地市場業務の効率化］行政等への報告資料の作成・提出にかかる時間と手間が削減できる。 ②［産地市場機能の高度化（サービス向上）］インターネット等を通じて情報が得やすくなる。	［報告資料作成支援機能］ ・事例無し	［技術面の課題］ ・産地市場毎の業務形態に応じたシステム設計が必要。 ［運用面の課題］ ・システム導入時に相応の費用が生じる。 ・システム利用にはサーバ代、システム保守代などのランニングコストが生じる。 ・システムのバージョンアップ等、定期的にコストが生じる。

資料２　第２回意見交換会資料

漁港漁場漁村分野における ICT 活用可能性検討調査
第２回意見交換会（施工・維持管理）議事次第

日　時：１月２９日（月）13:30～17:00
場　所：水産土木建設技術センター　２F 会議室

１．開　会
２．水産庁整備課長挨拶
３．議　事

（1）趣旨説明　資料１
（2）事例紹介
①　水産基盤整備事業へのドローンの活用　資料２
㈱アルファ水工コンサルタンツ執行役員　綿貫 啓
【質疑応答】

②　ICT 浚渫における３次元データ管理の事例（厚岸漁港）　資料３
株式会社 FIT　北海道事務所長　中島 等
【質疑応答】

③ フロンティア漁場整備における ICT 活用事例　資料４
東洋建設㈱大阪本店土木営業第一部 小松部長
【質疑応答】

④　漁港台帳・機能保全計画の電子化、ICT を活用した維持管理の事例　資料２
㈱アルファ水工コンサルタンツ技術情報部部長　見上 敏文
【質疑応答】

⑤　長崎県の ICT 活用事例（スマートフォンを活用した漁港点検システム等）　資料５
長崎県水産部参事監　中村 隆
【質疑応答】

【全体を通しての質疑応答】
【休憩】

（3）意見交換
①　施工・維持管理における ICT 活用の方向性（案）　資料1及び6
②　意見交換
（4）その他

４．閉　会

以　上

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第2回意見交換会（施工・維持管理）出席者名簿

日　時：平成30年1月29日13：30～17：00
場　所：水産土木建設技術センター　2F　会議室

氏名	所属	役職	区分
綿貫 啓	㈱アルファ水工コンサルタンツ	執行役員	有識者
見上 敏文	㈱アルファ水工コンサルタンツ技術情報部	部長	有識者
中島 等	株式会社FIT　北海道事務所	所長	有識者
小松 英則	東洋建設㈱大阪本店土木営業第一部	部長	有識者
中村 隆	長崎県水産部	参事監	有識者
山本　竜太郎	水産庁漁港漁場整備部整備課	課長	水産庁
不動　雅之	水産庁漁港漁場整備部整備課	課長補佐	〃
野神　巧一	水産庁漁港漁場整備部整備課	漁港漁場専門官	〃
佐渡　英樹	水産庁漁港漁場整備部整備課	課長補佐	〃
澤田　真希	水産庁漁港漁場整備部整備課	係長	〃
中村　浩介	水産庁漁港漁場整備部整備課	係長	〃
長野　章	(一社)全日本漁港建設協会	会長	有識者関係者
田原　正之	(一社)全日本漁港建設協会	業務課長	有識者関係者
本田　耕一	（一社）水産土木建設技術センター	審議役	事務局
安藤　亘	（一社）水産土木建設技術センター　調査研究部	部長	〃
木村　智也	（一社）水産土木建設技術センター　調査研究部	上席研究員	〃
高原　裕一	（一財）　漁港漁場漁村総合研究所　第1調査研究部	部長	〃
奥野　正洋	（一財）　漁港漁場漁村総合研究所　第1調査研究部	主任研究員	〃
福田　亮	（公社）　全国漁港漁場協会	業務課長	〃
金刺　いづみ	（公社）　全国漁港漁場協会	主幹	〃

資料１

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第2回意見交換会（施工・維持管理）

平成30年1月29日

水産庁漁港漁場整備部整備課
一般社団法人　水産土木建設技術センター
公益社団法人　全国漁港漁場協会
一般財団法人　漁港漁場漁村総合研究所

意見交換会の趣旨

近年、技術進展が著しいICTなどの先端技術の活用は、水産業の成長産業化に向けて、強力な推進力となることが期待される。
このため、平成29年度から、漁港漁場漁村分野においてICTの活用の可能性を検討する調査に取り組んでいるところ。

本意見交換会は、
①漁港漁場漁村分野において、ICTを活用する先進・優良事例を紹介し、
②それら事例の分析を行うとともに、
③漁港漁場漁村におけるICT活用の方向性について意見・提言をいただき、
「漁港漁場漁村分野におけるICT活用ビジョン」の策定に活用することを目的とする。

意見交換会の開催予定

「漁港漁場漁村分野におけるICT活用ビジョン」の策定に向け、本年度は漁港漁場漁村分野のうち、①漁港・産地市場、②施工・維持管理、③漁場の３分野について検討を行うため、以下のスケジュールで意見交換会の開催を予定している。

①漁港・産地市場	平成29年12月14日
②施工・維持管理	平成30年1月29日（今回）
③漁場	平成30年2月（予定）

ICTの現状(一般論)

ICTの現状

- ネットワークインフラの発展により、有線系で最大速度1～ 10Gbpsの光ファイバー回線、無線系で最大速度500Mbps超のLTE(4G)が利用可能となっている
- PC並みの処理能力とメモリーを備えたスマートフォンの普及により、個人レベルのデータ流通量も飛躍的に増大している
- クラウドサービスの登場により国内外を問わずデータ流通量が増大している
- センサー技術の小型軽量化、低廉化によりモノのインターネットIoTの爆発的な普及が始まっている
- 事業者等を中心に組織内でのデータ利活用やデータ連携が進展している
- 政府や地方公共団体においても、マイナンバー制度の導入、手続きのオンライン化の促進、全国一元的な農地台帳システムや、各種データベースの整備、API連携の取り組みが行われている
- 多種多様かつ大量のデータ(ビッグデータ)が形成され、その処理にAIが活用され始めている

ICTの活用により、地域の課題等の解決、生産性の向上やイノベーションの創出などの効果が期待されている。

平成29年5月30日閣議決定 「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」より

政府全体のICT施策

世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画　概要

第１部　IT戦略の新たなフェーズ（「データ」がヒトを豊かにする社会の実現）
～官民データ活用推進基本計画による世界最先端IT国家の創造～

【約3年で超高速アクセス利用可能環境が実現】

2001年　e-Japan戦略
（超高速ネットワークインフラ整備、電子商取引、電子政府等のルール整備、人材育成など）

2003年　e-Japan戦略Ⅱ
（IT利活用に重点）以降、戦略の累次の見直し

2013年　世界最先端IT国家創造宣言 策定

2016年　官民データ活用推進基本法 施行

2017年　官民データ活用推進基本計画 策定

2020年
▲2020年 オリパラ東京大会

2050年～
2060年　高齢化率約40%(推計)

国・自治体の取組

- 世界最先端のIT国家を目指して政策を推進
  これまでも一定の成果
  - 情報システム改革・業務の見直し（BPR）
    （運用コスト3割削減、システム数6割削減見込）
    （人事・給与システム、旅費システムの統一化　等）
  - 農地情報公開システム
  - 自治体クラウドの推進
  - マイナンバー制度の導入
  - オープンデータの推進
  - SNSを活用した災害時における情報共有の推進　等

ここ10年のIT関連技術の進展・利用環境面の変化

【ネットワークインフラの進展】
- 有線：最大速度1～10Gbps（光ファイバ）
  無線：最大速度500Mbps超（４Ｇ）
  （今後５Ｇ（超高速(10Gbps)・多数接続といった特徴）の実現（2020年））
- クラウドサービスの活用

【利用環境面】
- 企業等：一部の企業や業界等では、データの利活用や各種データ連携（標準化も含む）が進展
- 個人レベル：スマートフォンやウェアラブル端末の登場により、個人の情報発信力が向上、個人に関するデータ量の増大
- IoT：モノのインターネットの普及（センサー技術の小型軽量化・低廉化）

「データ大流通時代」の到来

- このような環境の変化に伴い、多様かつ大量のデータ利活用により、
  AIブームの再到来、ロボットやドローン等の開発も進展。
  （人間の処理能力を超えた範囲のデータ利活用も可能に）

⇒ **あらゆる場面で、ネット上の知識や知恵を共有・活用することにより、我々の生活や産業を一変する可能性。**（我が国が超少子高齢化社会に向かいつつある中、生産年齢人口の減少のカバー、高齢者の持つ知識・知恵の継承（高齢者の再活躍の場の提供）、地域の中小企業の活性化を可能にする等）

「データ」がヒトを豊かにする社会（官民データ利活用社会）の実現

「官民データ活用推進基本計画」

我が国が超少子高齢社会になりつつある中、集中的に対応すべき諸課題（経済再生・財政健全化、地域活性化、安全・安心の確保）を踏まえ、
8分野（①電子行政 ②健康・医療・介護 ③観光 ④金融 ⑤農林水産 ⑥ものづくり ⑦インフラ・防災・減災等 ⑧移動）を重点分野に指定
将来的には分野横断的なデータ連携を見据えつつ、**2020年を一つの区切り**とした上で、**分野ごとに重点的に講ずべき施策**を推進

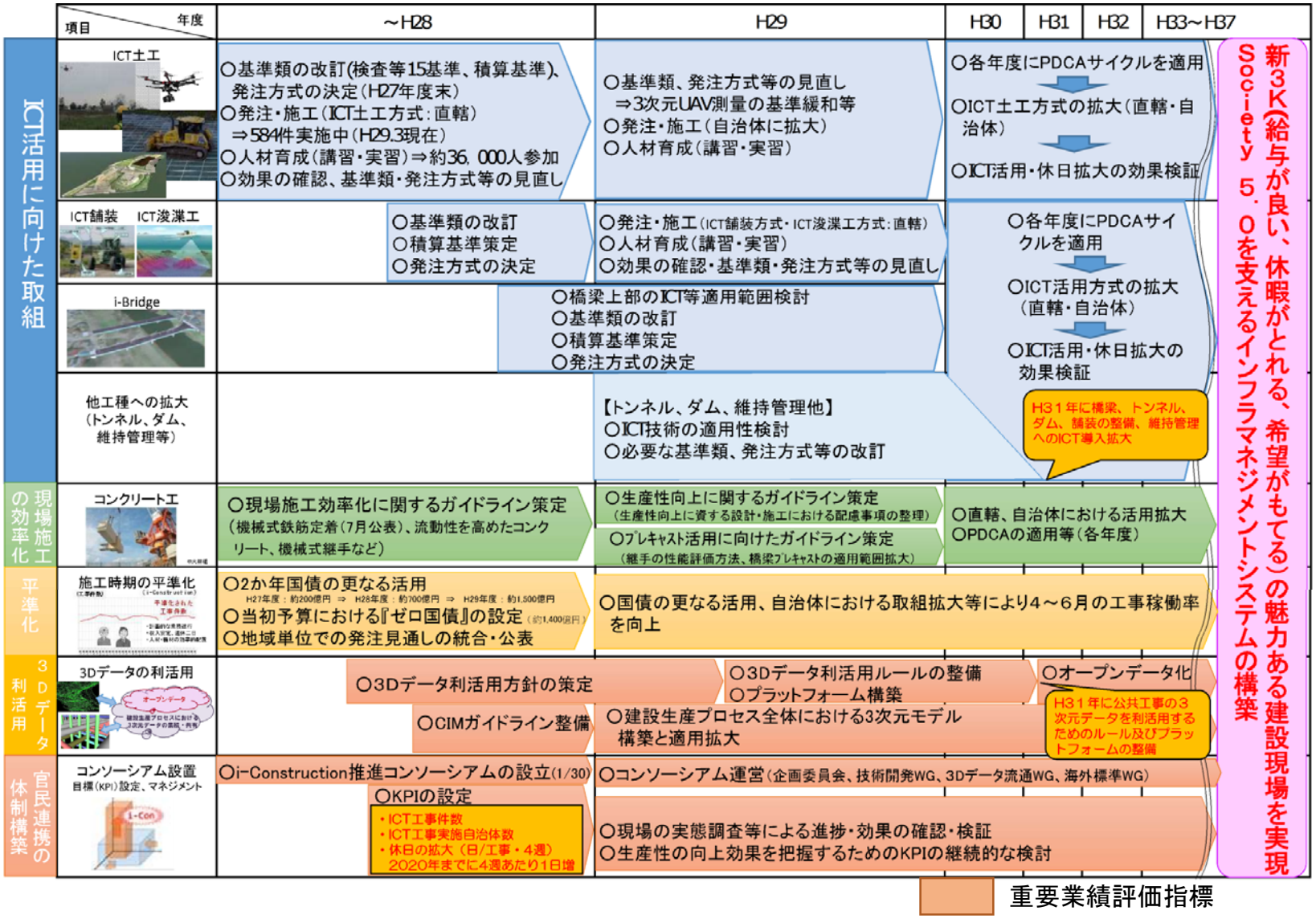
- **データ連携やAI等の活用により、個人の状態に応じた効果的・効率的で高品質な健康・医療・介護サービスを実現し、生涯現役社会を創出**
- **データを活用することで、生産性を向上し、儲かる農業を創出**
- **ダイナミック・マップなど官民のデータの連携や制度整備を通じて自動運転を実現し、世界一安全で円滑な交通社会を創出**

「官民データ活用推進基本計画」の策定・推進により、全ての国民がIT・データの利活用を意識することなく便益を享受し、真に豊かさを実感できる社会のモデルを世界に先駆け実現

（※国際機関、民間事業者、団体等がとりまとめるIT関連の各種ランキングにおいて、世界最先端を目指す。）

国土交通省　i-construction

〇全ての建設生産プロセスでICTや3次元データ等を活用し、2025年までに建設現場の生産性2割向上を目指す。
〇建設現場の生産性向上に資する「i-Construction」を着実に進めるため、以下の取組を推進する。



水産庁のICT施策

漁港漁場整備長期計画

重点課題の実施におけるICTの活用

4つの重点課題の実施に当たっては、様々な環境の変化を的確に把握し効果的に対策に反映するため、ICTを活用した漁港施設や漁場の管理の高度化を推進することとし、以下に取り組む

（1）漁港施設情報の集約及び電子化やICTを活用した漁港施設の老朽化等の的確な現況把握等による漁港施設の機能保全の効率化

（2）藻場・干潟等漁場環境情報の電子化やICTを活用した漁場環境の的確な変化把握等による漁場管理の効率化

漁港施設などの既存ストックを最大限に活用するための維持保全技術、ICTの活用による漁場施設や漁場の高度な管理技術を開発する

水産基本計画
（ICT関連の記述）

赤潮・貧酸素水塊による漁業被害防止・軽減対策のため、人工衛星や自動観測機器を活用した、広域的なリアルタイムモニタリング技術の開発と動向予測を推進する

漁船の高速通信の整備事業について、関係府省等が連携して、情報交換を行い、高速通信の効率的な普及に向けた検討を行う

水産物の流通について、IT等の他産業の新技術や最新冷凍技術も活用しつつ、従来の多段階流通の有効性を生かしながら、非効率な部分を解消し、最も高い価値を認める需要者に商品が効率的に届くシステムを構築する。さらに、水産物の輸出促進にも資する観点から、トレーサビリティの導入に向けたガイドラインを策定し普及に努める

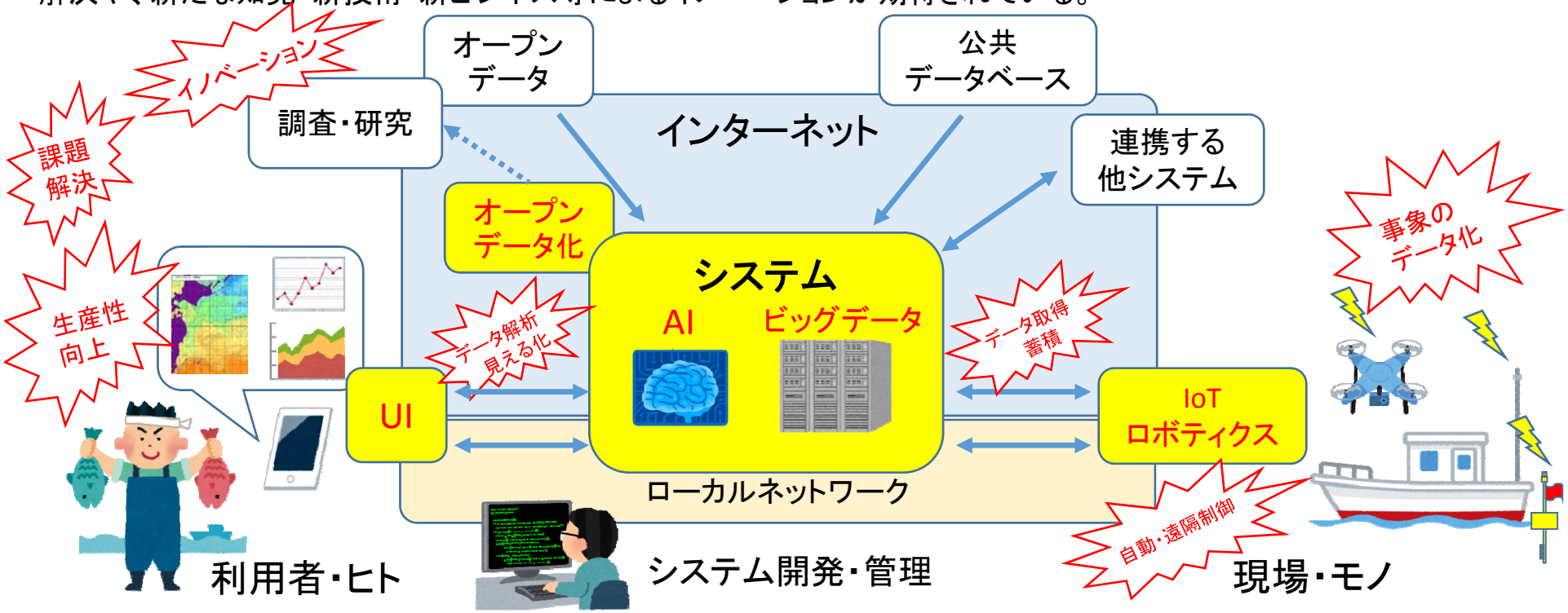
ICT、ロボット、AIなどの新技術を活用し、漁船の運行や操業の省エネ化、省力化、低コスト化、効率化等の研究開発を行う。
（特に漁業・養殖業における単純作業の機械化）

漁船事故防止のため、AIS（船舶自動識別装置）の普及を促進。また、インターネット等を活用し、早期かつ随時の気象情報等の入手を促進

活用が想定されるICT技術

ICT（Information and Communication Technology）＝ 情報通信技術

近年、IoT、ビッグデータ、AI、ロボティクス等のICT技術が発達。これまで認知することが難しかった事象をデータとして捉え、解析、利用することで、様々な仕事の効率化・最適化による生産性向上に寄与するとともに、様々な社会問題の解決や、新たな知見・新技術・新ビジネス等によるイノベーションが期待されている。



UI（ユーザーインターフェース）	オープンデータ化	AI	ビッグデータ	IoT	ロボティクス
タブレット等を活用し、分かりやすい情報提供と簡便な操作性を実現。	可能な範囲でデータ公開。調査・研究、技術開発、新ビジネス等への利活用を促進。	ビッグデータ等を利用して学習したAIを活用。高度かつ高速な識別、解析（予測）、実行処理を実現。	ヒトの入力、IoT機器のセンサー、インターネットから得られた多様かつ膨大なデータの蓄積。	様々な機器がインターネット等と接続し、データの送受信が可能。	様々な機器の高機能化、自動化、インターネット等を通じた遠隔操作が実現。

施工・維持管理におけるICT活用の方向性

施工・維持管理の現状

【キーワード】 ①低い生産性：**効率化** ②熟練者不足：**人材不足**
③危険な海上作業：**安全管理** ④電子データの共有と高度化：**情報化**

測量・調査	設計・施工計画	施工	検査	維持管理

新設工事

・情報収集
・測量
・調査



01荒天時や時化の時は、作業能力が低下したり事故が起こりやすくなる（①③）。
02熟練技術者の減少により調査員の確保が難しい（②）。
03防波堤の上や消波ブロック周辺等は転倒や転落事故が起こりやすい（③）。

04紙ベースの資料からの情報収集に手間と時間を要する（①④）。

05有資格をもつ技術者の減少により、設計の品質確保が難しい（①②）。

・基本設計
・詳細設計
（施工計画・数量計算）

・積算
・工事発注

・地元説明等

07平面図や断面図では、一般の方にはイメージし難いため、地元調整等の意思決定に時間を要する（④）。

06作業船や機械等の情報が一元管理されていないため適正な作業船等の選定に時間を要する（①）。

08陸上作業員や潜水士の高齢化による減少により、熟練作業員の確保が難しい（①②③）。
09気象や海象条件によって生産性の低下と事故が起こりやすくなる（①③）。
10作業機械等の運転時間による燃料使用量の増加（⑤）。
11成果品（竣工図面・出来形管理表等）の作成に時間を要する（①②④）。



12監督・検査のできる発注者側の職員が不足している（②）。

・中間検査
・出来形検査

13紙ベースで管理されているため災害等により消失する場合がある（④）。
14漁港台帳や保全計画書等の情報が紙ベースで管理されているため情報収集に時間を要する（④）。
15電子ファイルで受け取っても保管体制が構築されていない（④）。
16情報のデータベース化が遅れており、情報の共有化が不十分（④）。

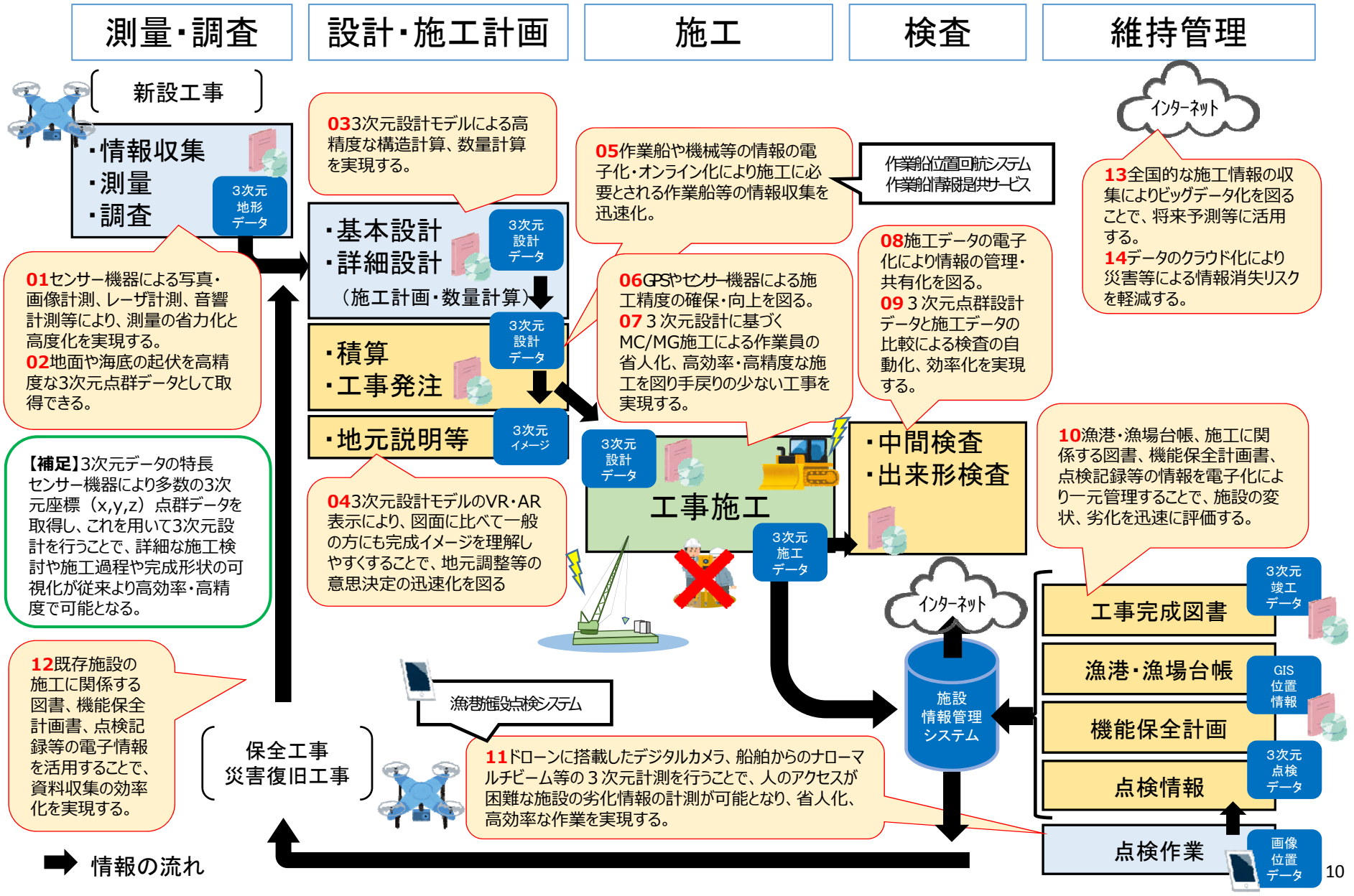
工事完成図書
漁港・漁場台帳
機能保全計画
点検記録
点検作業

17点検のできる有資格者が不足している（②）。
18転倒や転落が起きやすい海上のため事故防止の徹底が必要（③）。

保全工事
災害復旧工事

凡例
- 測量・調査・設計コンサル
- 発注者・管理者
- 施工業者
- ➡ 情報の流れ

施工・維持管理におけるICT活用のイメージ



施工・維持管理にICTを活用する際に想定される主な課題

【技術面の課題】

- 全プロセスにおいて3次元設計データを活用するCIMは、土工、舗装工、浚渫工等の一部工種で行われているが、その他の工種については技術の確立が必要。【コンサル、施工業者、発注者・管理者】
- 漁港関係工事の現場は、潮風、海水、埃など精密機械にとって厳しい環境にあるため、3次元測量を行うセンサー機器等には防水・防塵・衝撃耐性が求められる。【コンサル、施工業者】
- 3次元設計を活用したICT施工では、データ形式の変換や定期的なキャリブレーションなどの独自の作業等が必要となる。【施工業者】
- 施設台帳の電子化にあたり、工種名（コード）の統一が必要。また、膨大なデータ処理が必要となる。【コンサル、発注者・管理者】

【運用面の課題】

- 3次元点群データを取得するための測量機器の導入コスト【コンサル、施工業者】
- 3次元設計データを取扱える人材の確保・教育【コンサル、施工業者、発注者・管理者】
- 3次元設計データを活用した施工システムの導入コスト【施工業者】
- 電子情報管理システムの導入・運用コスト【発注者・管理者】
- 既存の紙ベース情報を電子化するためのコスト【発注者・管理者】
- ICTを活用した測量・調査、設計、施工、情報管理、維持管理に関する基準類の整備が必要【コンサル、施工業者、発注者・管理者】

施工・維持管理に関する主なICT活用事例（その１）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
測量・調査の事例				
1-1	調査会社・コンサル	【ドローン及びセンサー機器等を活用した3次元測量】 ドローンによる空中写真測量、ドローンや航空機による空中レーザ測量、地上レーザースキャナを活用した測量等により、短時間で高密度な3次元点群データを取得。	漁港における測量（陸上）	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化、省力化 ・作業の安全性向上 ・3次元データの取得
1-2	調査会社・コンサル	【マルチビーム音響測深等を活用した海底地形測量】 マルチビーム音響測深により、面的な水深データを取得。 サイドスキャンソナーによる海底面探査（底質分布や海底地形状況などの調査）。	漁場（大水深）における測量 漁港における測量（水域）	・作業時間の短縮 ・3次元データの取得
1-3	調査会社・コンサル	【航空グリーンレーザ測量】 航空レーザ測量（グリーンレーザ）により、陸域から水域までを連続的に測量し、短時間で高密度な3次元点群データを取得。	漁港における測量（水域）	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化、省力化 ・作業の安全性向上
1-4	調査会社・コンサル	【ドローンを活用した藻場調査】 ドローンにより撮影した空中写真を用いて画像解析により藻場分布範囲、種類を調査。	藻場（増殖場）おける調査	・航空写真や衛星画像に比べて、適時の調査が可能 ・ダイバーによる調査と比べて、広範囲の調査が可能
1-5	調査会社・コンサル	【3次元地盤モデル作成のための簡易な地盤調査技術（サウンディング技術）】 サウンディング技術は、地盤調査を簡易に行うことができる技術。ボーリング（標準貫入試験）の調査点の間のデータ補完に活用することで、3次元地盤モデルの作成を可能とする。	漁港における地盤調査	・作業の効率化、コスト縮減 ・3次元地盤モデル作成データの取得
1-6	調査会社・コンサル	【地盤調査データー元管理システム】 既存の地盤調査データをデータベース化し管理するシステム。	漁港おける地盤調査	・過去データ収集・整理作業の効率化 ・ボーリング地点数の適正化に伴うコスト縮減
設計・施工計画の事例				
1-7	調査会社・コンサル	【3次元設計（CIM）】 3次元の地形データや地盤モデル等に基づき行う、3次元設計。	設計・施工計画	・数量計算、構造計算の効率化・迅速化 ・3次元設計による完成イメージの可視化により、施工計画・利用計画の検討が可能

施工・維持管理に関する主なICT活用事例（その２）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
積算・発注の事例				
1-8	発注者	【作業船情報の一元管理システム】 作業船の稼働・在港状況、利用可能期間等の情報を一元化し、検索可能とするシステム。	漁港・漁場（海上施工のための作業船確認）	・作業船の確認及び積算作業の効率化
1-9	発注者	【3次元設計データを活用した工事過程・完成イメージの表示】 3次元設計データとVR（バーチャルリアリティー）・AR（拡張現実）等の技術を活用し、施工途中の状態や完成後の現場イメージをわかりやすく表示する。	意思決定にかかる地元説明	・2次元の図面に比べて、完成形状を理解しやすくなり、地元調整等の迅速化、発注者組織内の意思決定の迅速化につながる
施工の事例				
1-10	施工業者	【MC(マシンコントロール)/MG(マシンガイダンス)施工】 MCは、3次元施工データに基づき、自動追尾TSやGNSSでICT建機の3次元位置を確認し自動で施工する。 MGは、ICT建機の位置や施工情報から3次元設計データとの差分を算出してオペレータに伝え機械操作をサポートする。	漁港（土工、舗装工）	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化・省力化
1-11	施工業者	【コンクリート構造物のプレキャスト化】 3次元設計データを活用することで、詳細な施工計画の検討が可能となり、工場製作のプレキャスト部材が導入しやすくなる。	漁港（防波堤、岸壁、消波工等のコンクリートエ）	・現場打ちに比べて、少ない作業員で施工日数の短縮が可能 ・潜水作業の短縮による安全性向上
1-12	施工業者	【浚渫施工管理システム】 浚渫時に3次元データやソナー等を併用することで、目標浚渫深度や施工深度（堀跡）を可視化し、オペレーターによる施工をコントロールする支援するシステム。	漁港（浚渫）	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化・省力化 ・過不足のない適切な浚渫（施工精度の向上）
1-13	施工業者	【水中カメラや音響センサーを活用した水中施工機器の活用】 水中カメラや音響センサーを活用した水中施工機器での施工を行うことで、安全で高精度な捨石均しや水中構造物設置時の誘導等が可能となる。	漁港（水中施工）	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化・省力化 ・作業の安全性向上

施工・維持管理に関する主なICT活用事例（その３）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
施工の事例（つづき）				
1-14	施工業者	【潮流補正システムによる魚礁沈設】 潮流観測データから潮流によるズレを予測し、作業船位置を補正することにより正確な魚礁沈設が可能となる。	漁場整備（ブロック等の沈設）	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化・省力化
検査				
1-15	施工業者 発注者	【工事情報共有システム】 発注者と受注者間の工事の打ち合わせ簿等の書類作成、印刷、提出、整理等にかかる時間を短縮し、対面打ち合わせや現場管理にかける時間を拡充することを支援するシステム。	段階確認・検査等	・ペーパーレス化による事務作業の短縮 ・迅速かつ正確な情報共有 ・情報共有によるスケジュール調整の効率化
1-16	施工業者 発注者	【3次元データを活用した段階確認・検査】 ドローン等による3次元測量データを活用した検査により、従来の出来形書類（2次元の断面図や表等）の作成が不要となり、設計と出来高の差を画面上に表示し、3Dで確認することができる。	段階確認・検査等	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化、省力化 ・検査の効率化
維持管理（情報管理）				
1-17	発注者	【書類の電子化・電子情報を保管・管理するデータベースシステム】 工事情報（施工協議簿等）、漁港台帳、機能保全計画・点検データなどの管理 機能保全計画・点検データ、漁港台帳などの管理・共有	紙ベースの情報管理、既存情報の検索・収集・データの一元化	・保管コストの縮減 ・電子化による資料管理作業の効率化 ・膨大な情報を保管可能（バックアップも可） ・電子化及び一元化による資料収集作業の効率化
維持管理（点検）				
1-18	管理者 （調査会社・コンサル）	【ドローンを活用した日常点検】 ドローンによる空中写真測量により3次元データを取得、画像解析によるひび割れ欠損等の点検	漁港施設の点検	・作業時間の短縮 ・作業の効率化による省人化、省力化 ・作業の安全性向上
1-19	管理者 調査会社・コンサル 施工業者　等	【スマートフォンで施設の状況を報告できるシステム】 施設の老朽化や破損等の情報をスマートフォンから位置情報付きの写真等により、リアルタイムで発信するシステム	漁港施設の点検	・施設の老朽化、破損等の情報が即時に共有、対応の迅速化が図られる ・管理者対応が履歴として残り、対応漏れの防止につながる ・点検結果を保全・管理できる。

施工・維持管理に関する主なICT活用事例（その４）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
維持管理（点検）（つづき）				
1-20	管理者 （調査会社・ コンサル）	【マルチビーム音響測深等を活用した海底地形測量】 マルチビーム音響測深により、面的な水深データを取得。 サイドスキャンソナーによる海底面探査。	漁場施設の点検	・作業時間の短縮 ・3次元データの取得
1-21	管理者 （調査会社・ コンサル）	【GPSデータロガーにより漁港の航跡データを取得し、漁場施設の利用状況を把握するシステム】 漁船に設置したGPSデータロガーにより航跡データと水揚情報の解析により漁場施設ごとの利用状況や水揚げ量を把握できる。	漁場施設の管理	・魚礁効果の定量把握 ・作業時間の短縮 ・作業効率化による省人化・省力化
1-22	管理者 （調査会社・ コンサル	【ドローンを活用した藻場調査】 ドローンにより撮影した空中写真を用いて画像解析により藻場（分布範囲、種類）を調査。	藻場（増殖場）おける管理	・航空写真や衛星画像に比べて、適時の調査が可能 ・ダイバーによる調査と比べて、広範囲の調査が可能

資料２

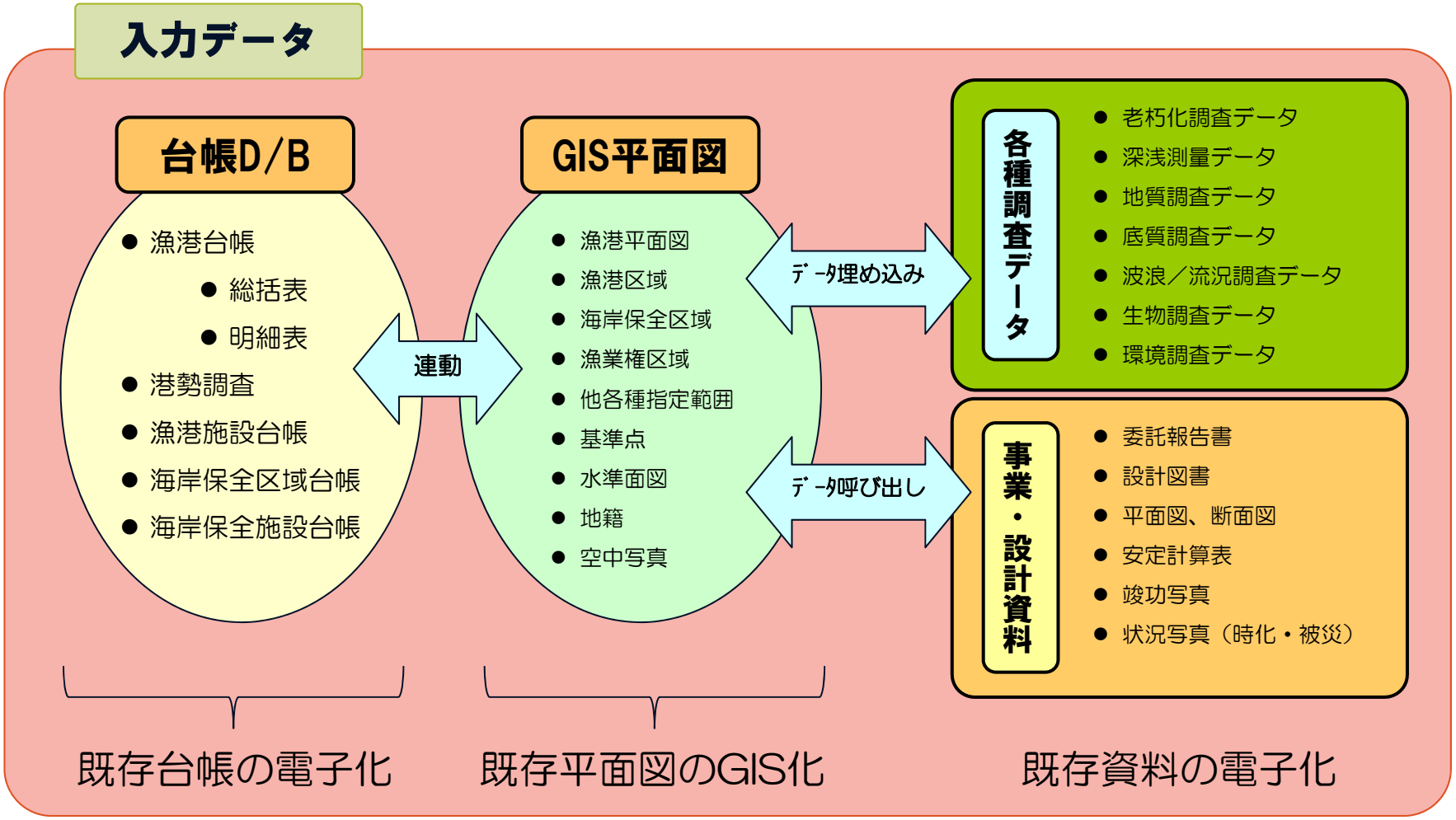
漁港台帳・機能保全計画の電子化

ICTを利用した維持管理の事例

株式会社アルファ水工コンサルタンツ

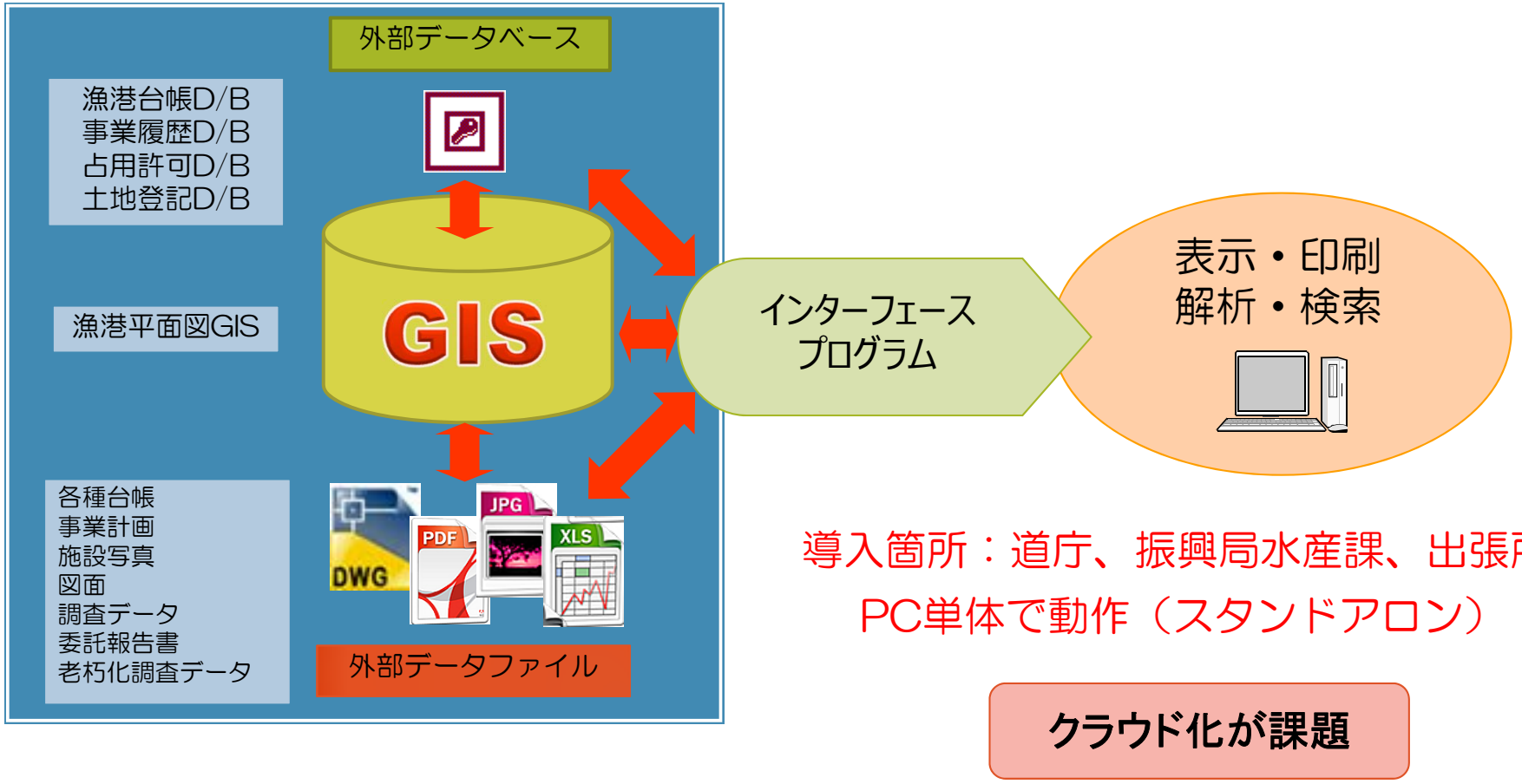
漁港電子台帳システム（北海道）

漁港事業および漁港管理の高度化／効率化を目的として、漁港台帳、施設台帳、図面及び各種調査結果を電子化したデータベース



漁港電子台帳システムの構成

漁港台帳データベースとGISを利用した漁港平面図を中心に、各種の漁港関係情報（データ、図面、写真、ファイル）を連携



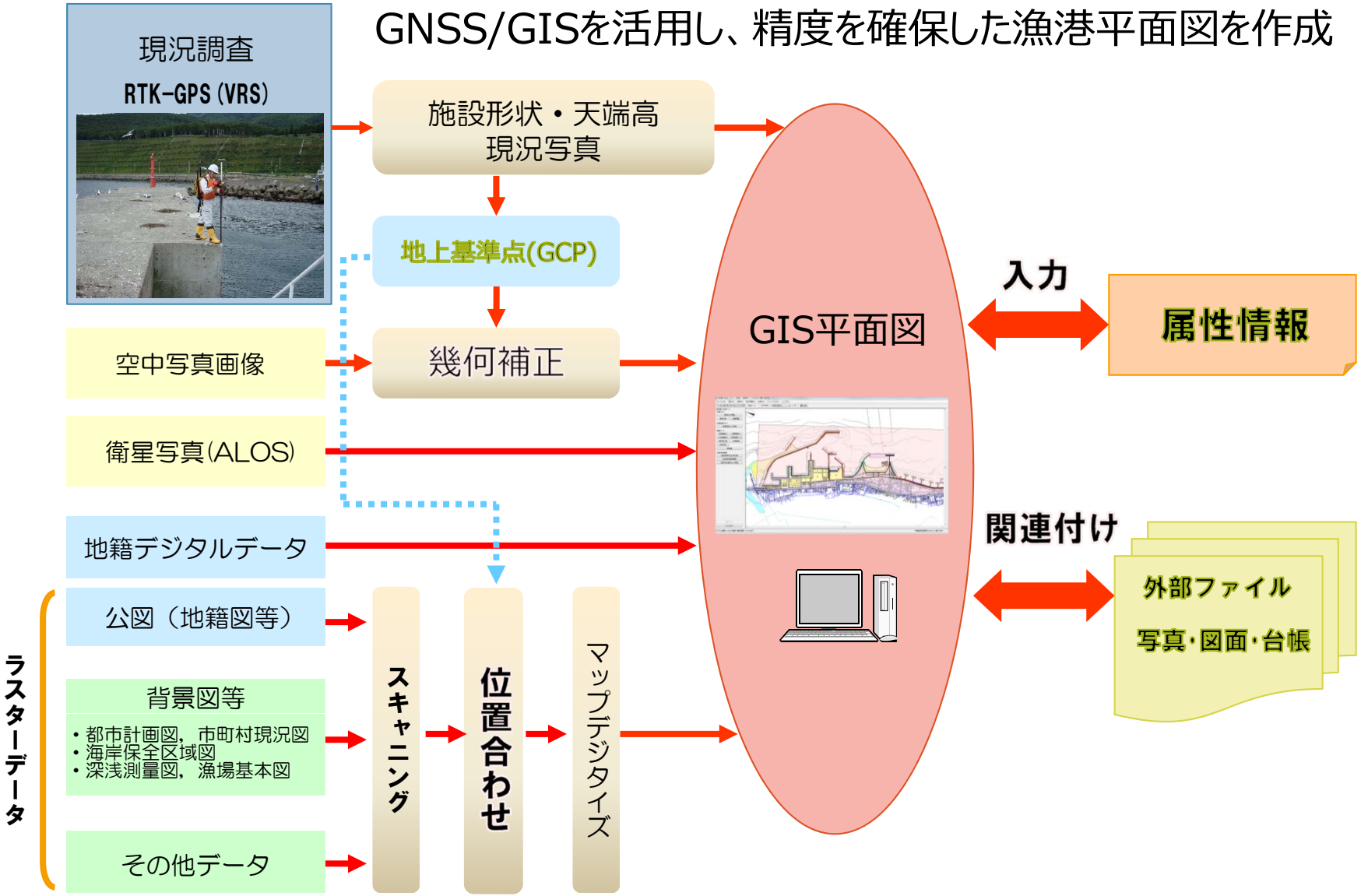
導入箇所：道庁、振興局水産課、出張所

PC単体で動作（スタンドアロン）

クラウド化が課題

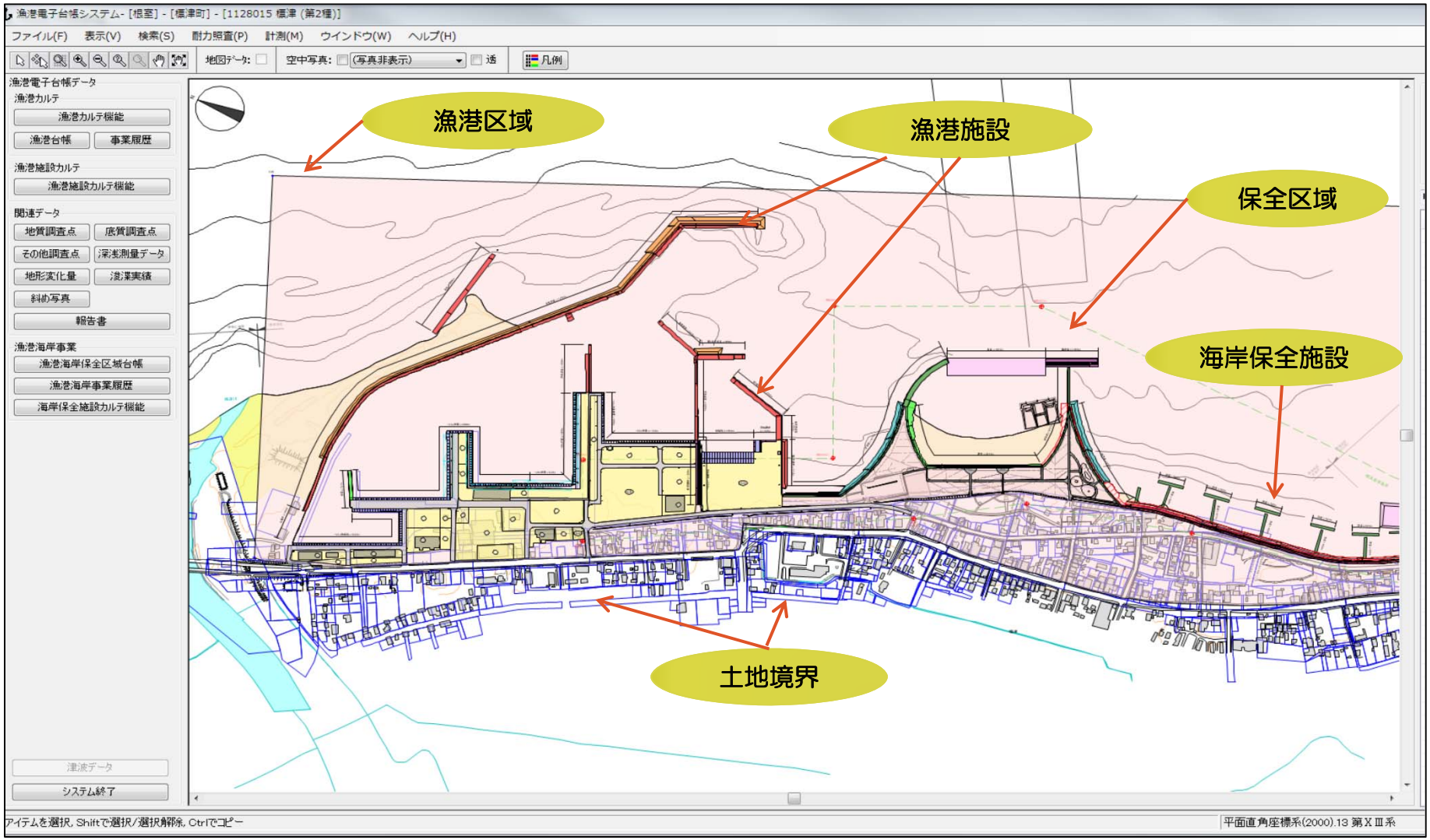
データ作成手法

GNSS/GISを活用し、精度を確保した漁港平面図を作成



漁港電子台帳システム（北海道）

漁港平面図の表示例



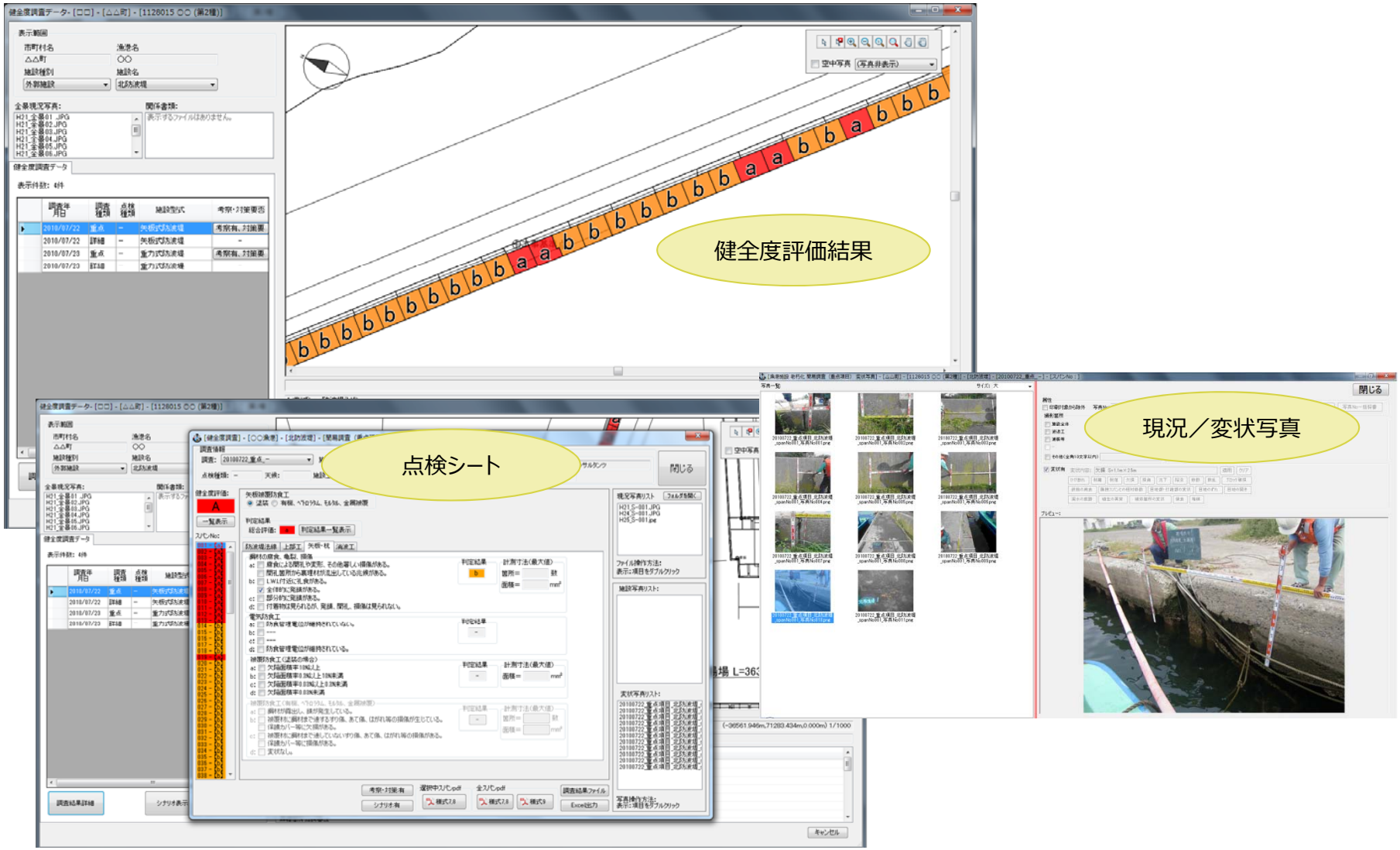
漁港電子台帳システム（北海道）

施設情報の表示例



漁港電子台帳システム（北海道）

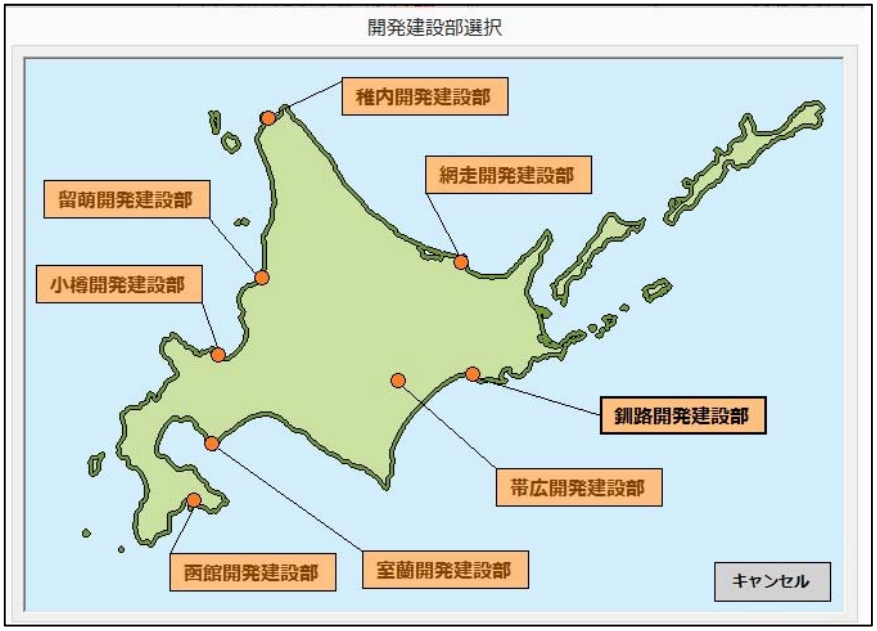
老朽化点検結果の表示例

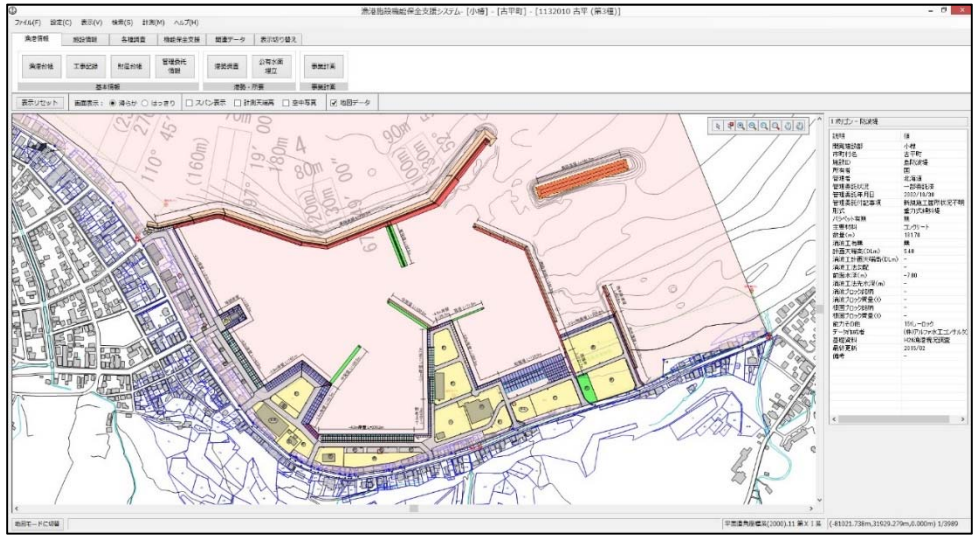


漁港施設機能保全支援システム（北海道開発局）

北海道開発局が整備する第3種、第4種漁港の機能保全対策を効率的に実施するため、漁港施設の機能保全に関する情報の電子化および一元化を目的にデータベースを構築

H25に羅臼漁港をモデルにシステム開発　H26に休止港を除く33港のデータを整備





システムの構成と機能

入力データ

漁港情報データベース

基本情報	漁港台帳、事業計画、港勢調査
施設情報	工事記録、財産台帳、管理委託情報、設計条件、災害履歴、浚渫履歴

GIS漁港平面図

- 漁港施設：断面毎施設、漁港内道路、航路標識、照明・看板、水産関連施設等
- 背景図：行政界、区域指定、土地境界、漁業権、標高等
- その他：各種調査地点、浚渫範囲、深浅測量結果等

健全度調査結果

簡易調査結果（簡易項目、重点項目）、詳細調査結果

関連データ

- 各種調査データ：地質、深浅、水質、底質、空中写真等
- 委託成果データ：委託報告書

システム機能

基本機能

- 台帳表示、印刷
- 各種図面表示、印刷
- 各種検索、計測、データ出力機能

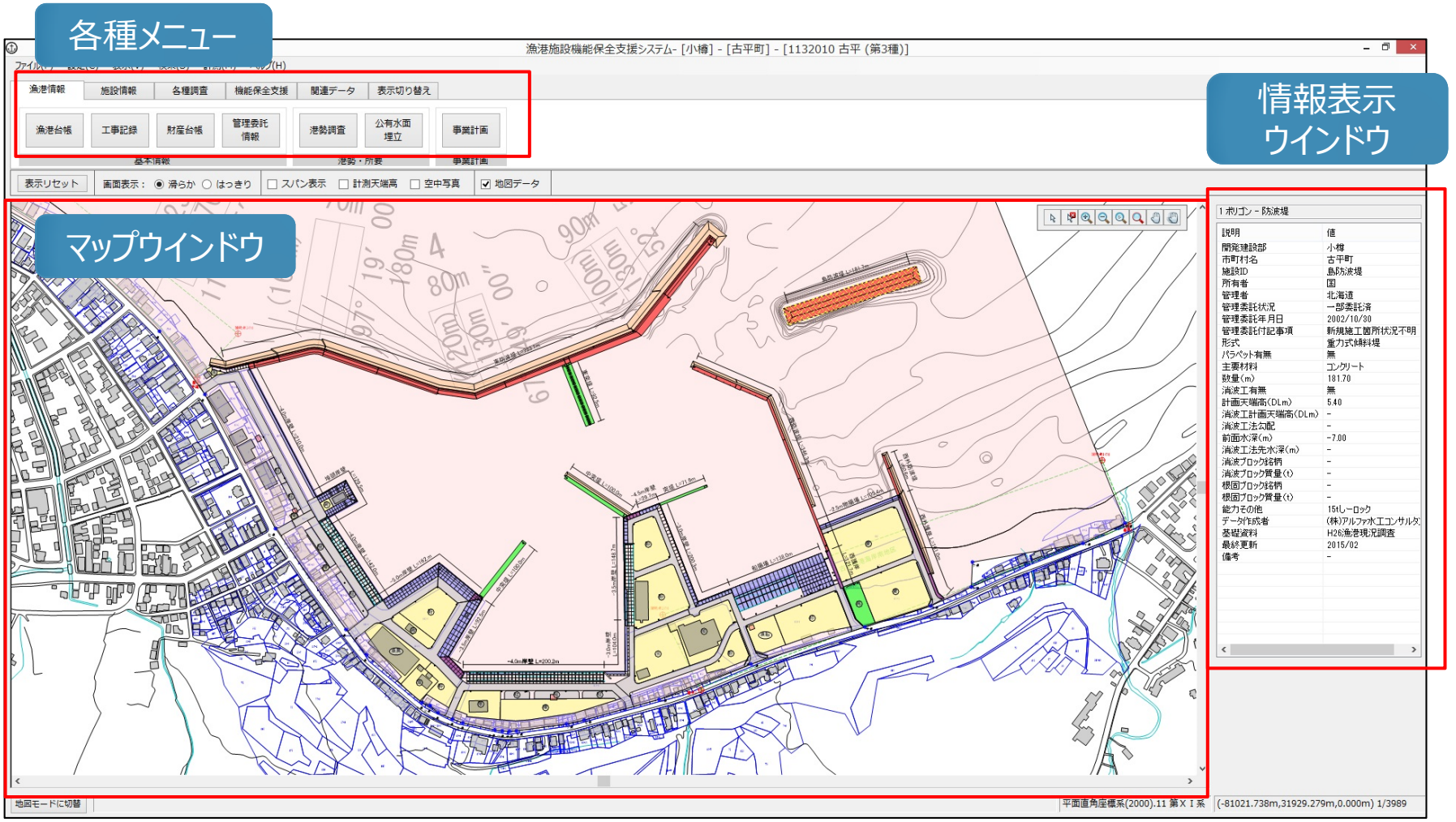
機能保全支援機能

【機能保全関連】
- 履歴・現況把握
- 簡易/詳細調査データの管理・蓄積
- 劣化予測ツール
- 機能保全計画作成支援

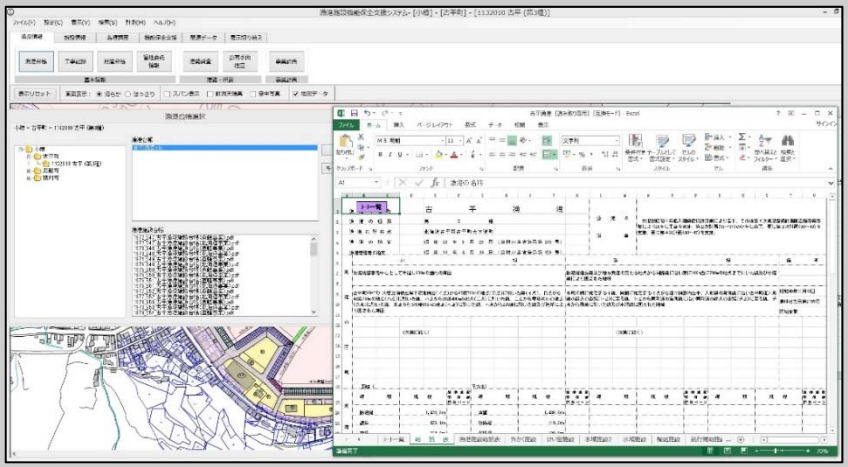
【費用対効果分析関連】
- 投下費用、残存価格算定
- B/C算定資料作成支援
- 浸水範囲の設定

【施設整備計画関連】
- 漁港施設ストック量把握
- 漁港施設整備率，整備の重点化，漁港の役割指標に対する評価把握
- 特定計画作成支援

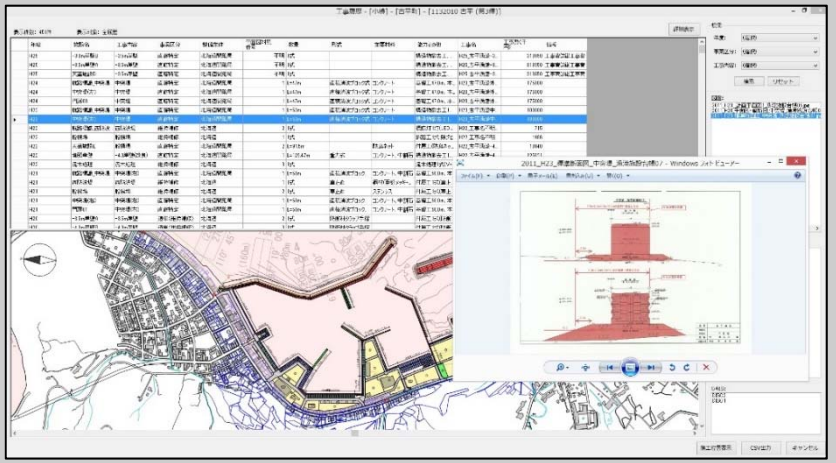
システムの基本画面


各種メニュー
情報表示
ウインドウ
マップウインドウ
漁港施設機能保全支援システム- [小樽] - [古平町] - [1132010 古平 (第3種)]
漁港情報
施設情報
各種調査
機能保全支援
関連データ
表示切り替え
漁港台帳
工事記録
財産台帳
管理委託情報
港勢調査
公有水面埋立
事業計画
表示リセット
画面表示：滑らか はっきり
スパン表示
計測天端高
空中写真
地図データ
1 ポリゴン - 防波堤
説明
値
開発建設部 小樽
市町村名 古平町
施設ID 島防波堤
所有者 国
管理者 北海道
管理委託状況 一部委託済
管理委託年月日 2002/10/30
管理委託付記事項 新規施工箇所状況不明
形式 重力式傾斜堤
パラペット有無 無
主要材料 コンクリート
数量(m) 181.70
消波工有無 無
計画天端高(DLm) 5.40
消波工計画天端高(DLm) -
消波工法勾配 -
前面水深(m) -7.00
消波工法先水深(m) -
消波ブロック銘柄 -
消波ブロック質量(t) -
根固ブロック銘柄 -
根固ブロック質量(t) -
能力その他 15tしーロック
データ作成者 (株)アルファ水工コンサルタ
基礎資料 H26漁港現況調査
最終更新 2015/02
備考 -
地図モードに切替
平面直角座標系(2000).11 第ＸＩ系
(-81021.738m,31929.279m,0.000m) 1/3989

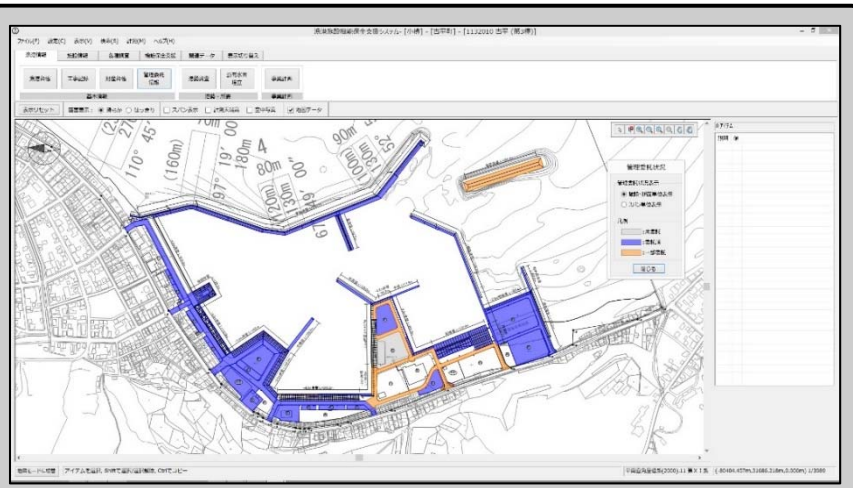
漁港情報データベース



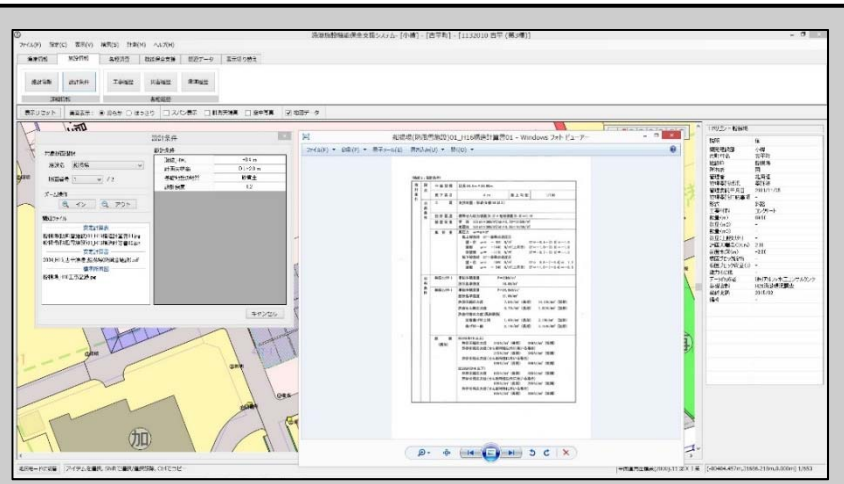
台帳表示



工事記録表示

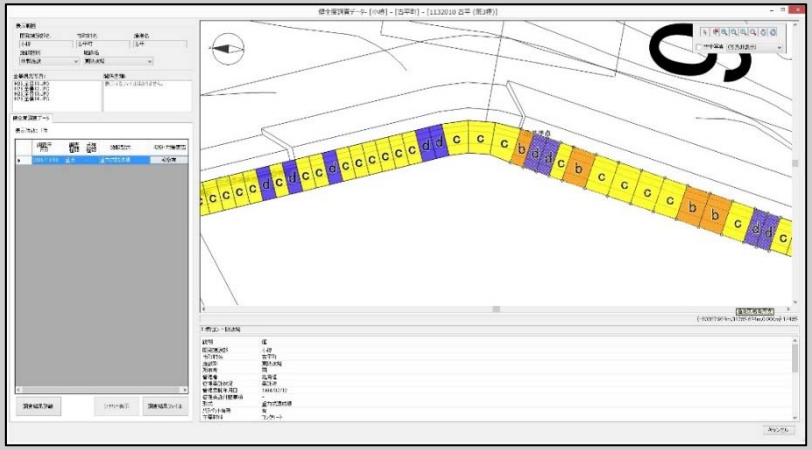


管理委託情報表示

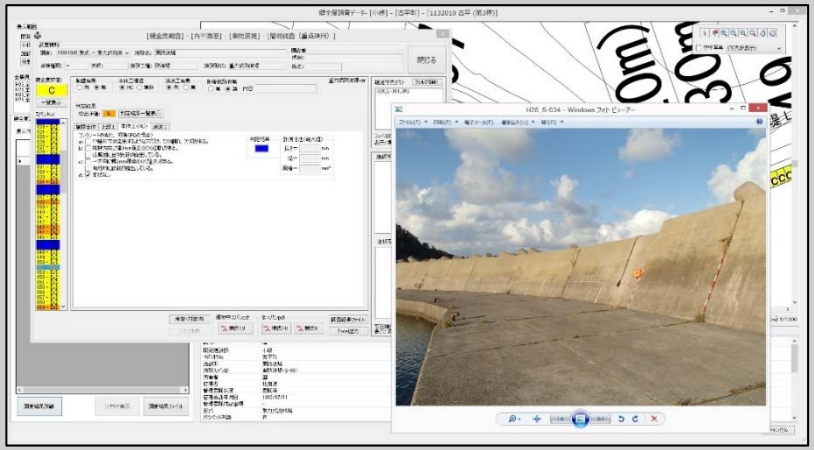


設計条件表示

健全度調査データ管理機能



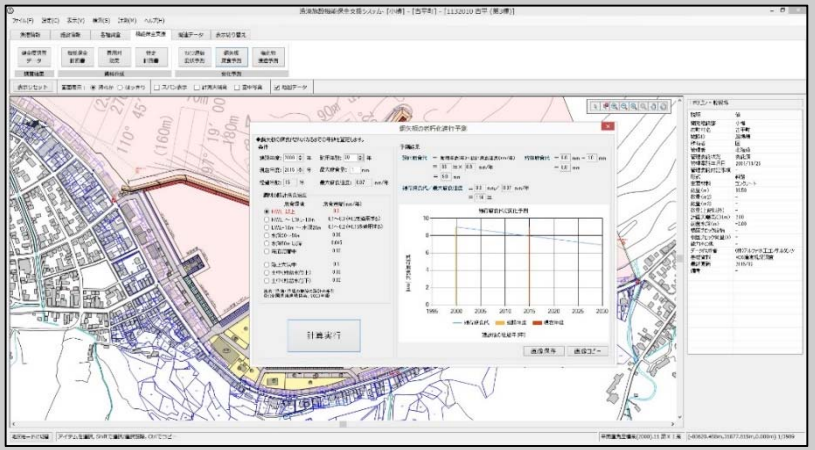
健全度調査結果表示（重点項目）



健全度調査チェックシート表示

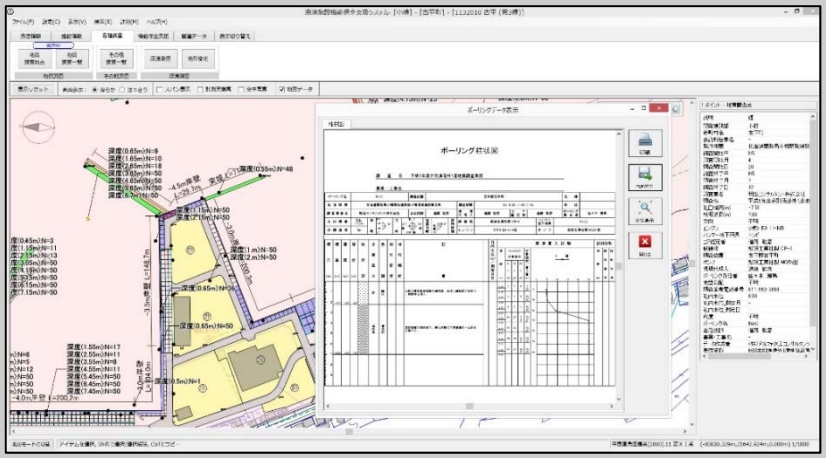


変状写真データ表示

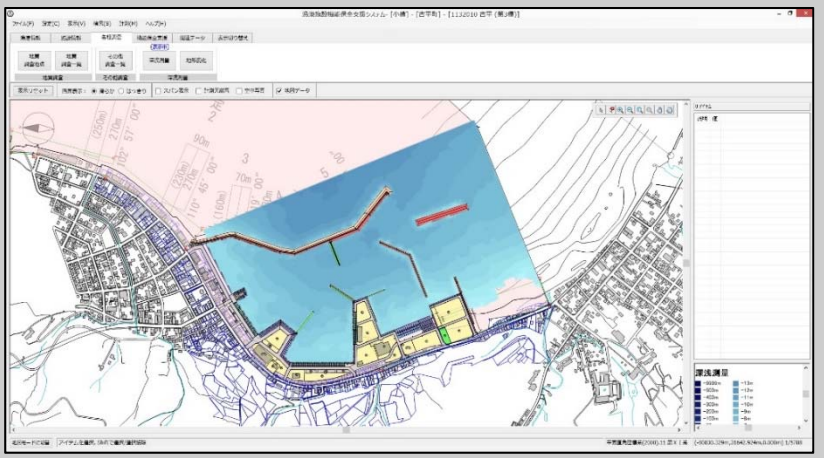


老朽化進行予測機能（鋼矢板）

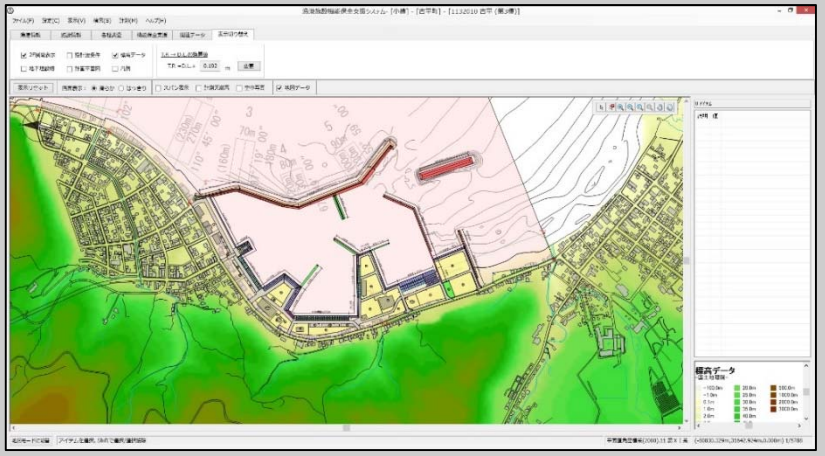
関連データ管理機能



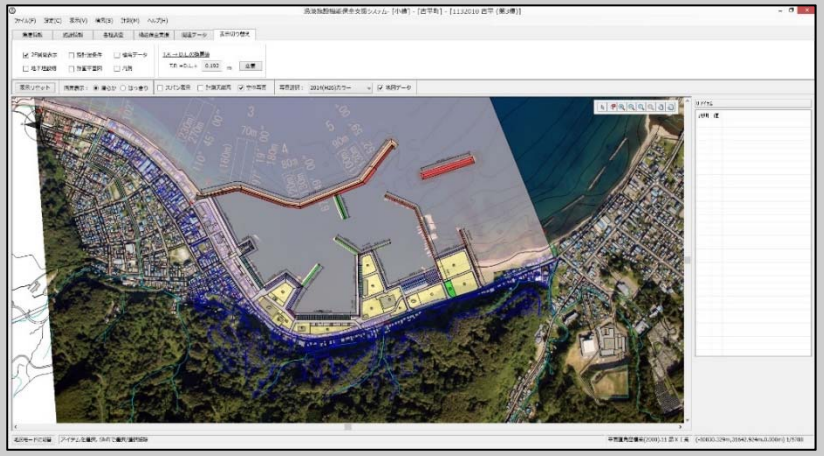
地質調査データ



深浅測量データ

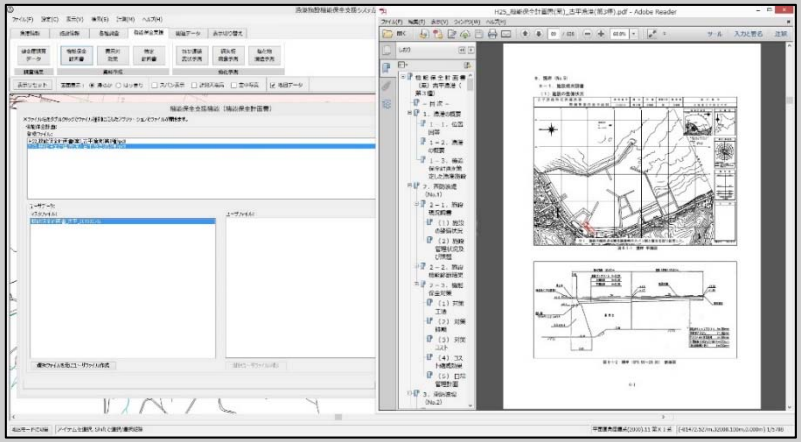


標高データ表示

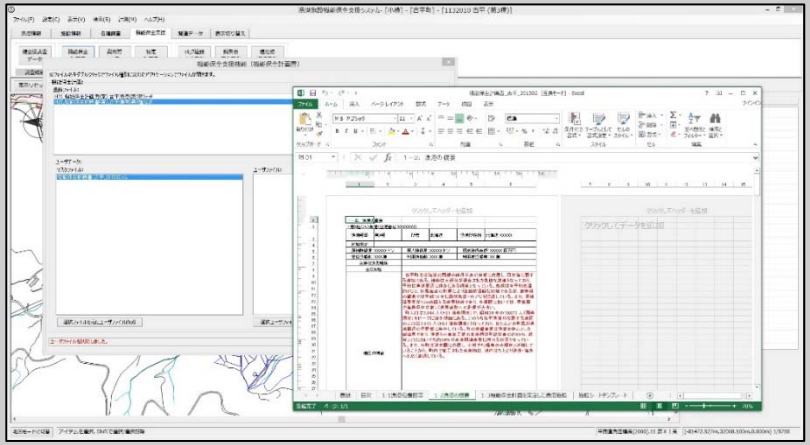


空中写真データ

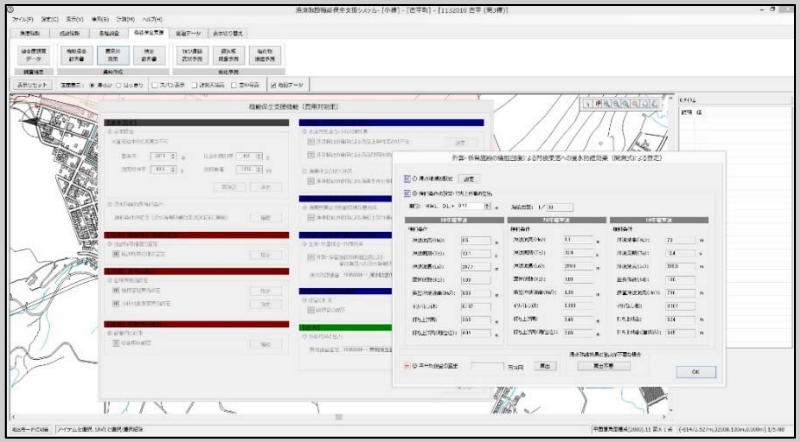
機能保全計画支援機能



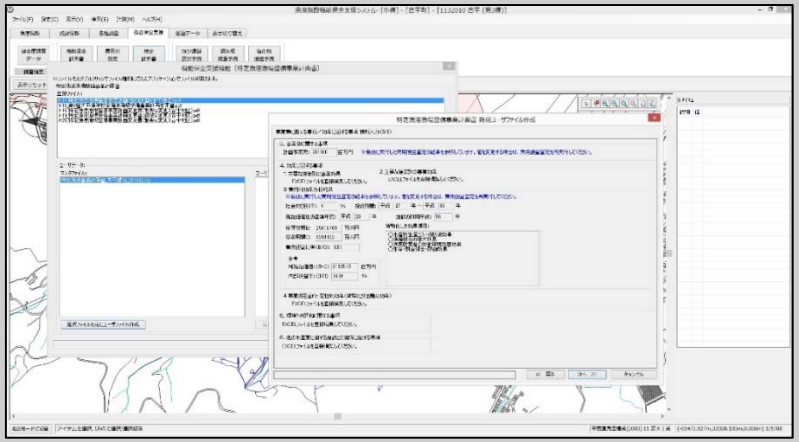
機能保全計画書管理機能



機能保全計画作成支援機能



費用対効果分析支援機能



特定計画書作成支援機能

漁港台帳・施設データベースの必要性

東日本大震災における教訓

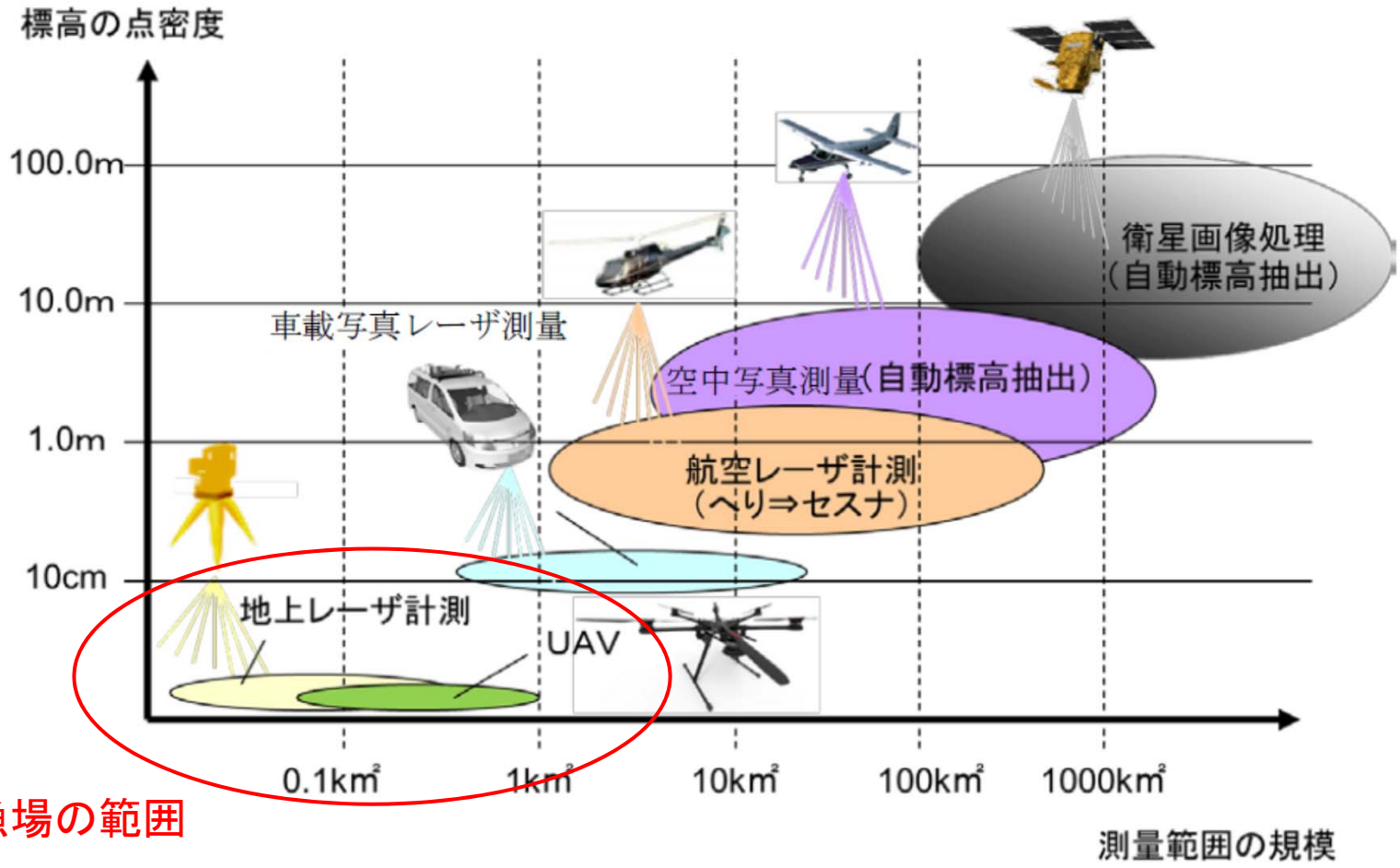
- 漁港施設に関する資料が津波により流失（沿岸自治体の事務所が浸水被害を被ったため）

- 施設平面図、当初断面等が不明のため、被災状況調査、復旧計画・設計の障害となった事例が多数ある
（施設の情報を整理・取得するために時間がかかる）

漁港事業の効率化／高度化のための基礎データとしての活用に加え、今後、地震・津波等の大規模災害に備えるため、漁港台帳、漁港施設のデータベース整備が急務

漁港・漁場におけるICT活用

UAVの活用−測量、植生、その他

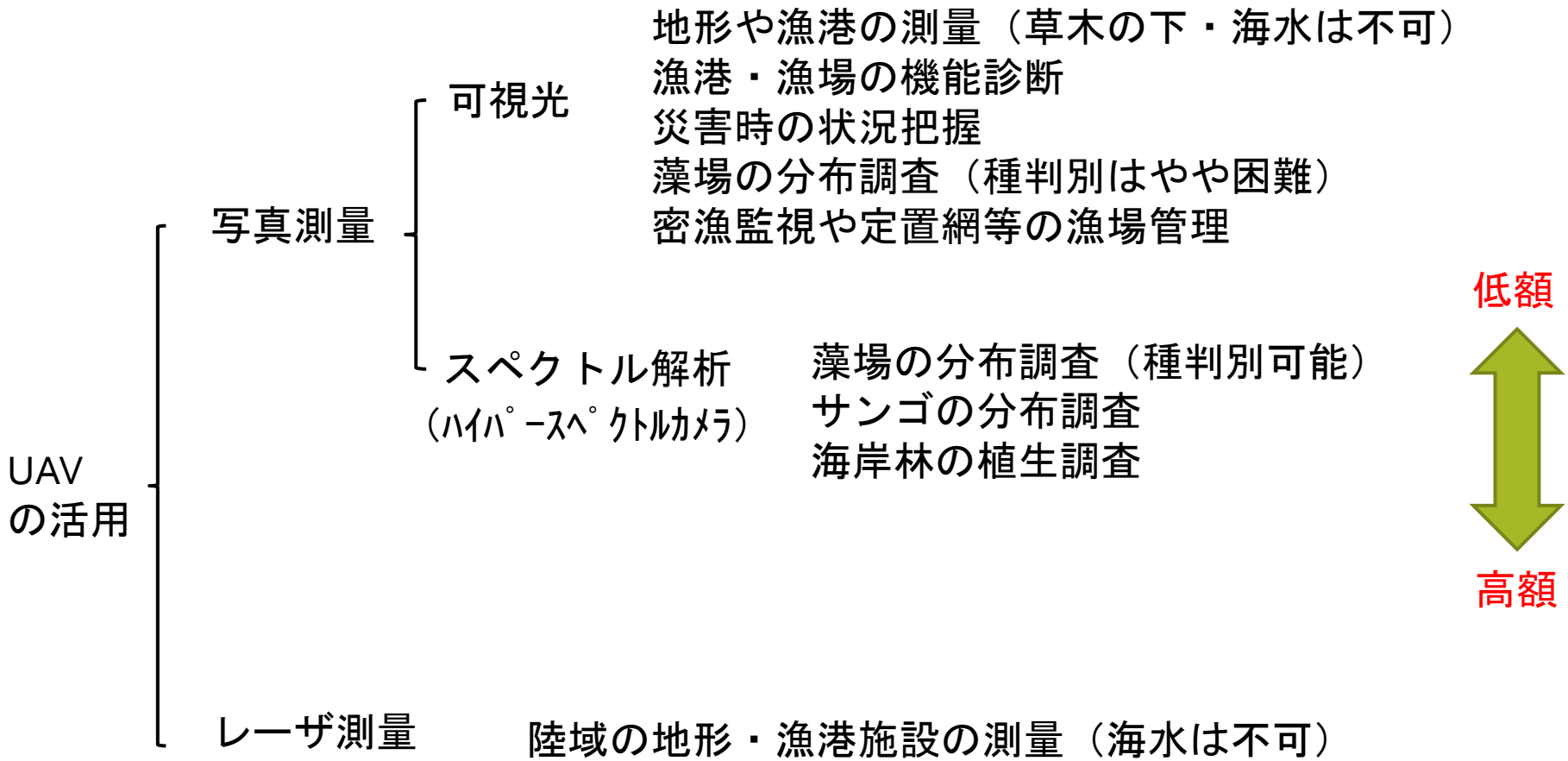


漁港・漁場の範囲

3次元の面的な計測手法の点密度と守備範囲

図はCIM導入ｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝから引用

漁港・漁場におけるICT活用

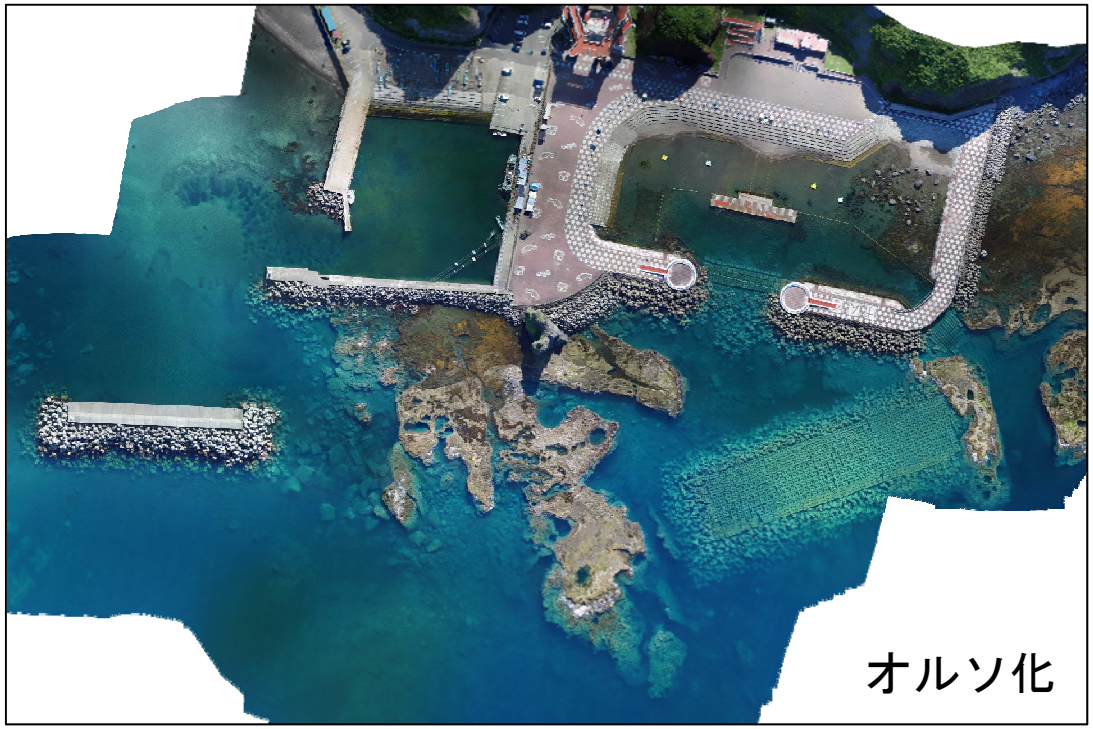


写真測量

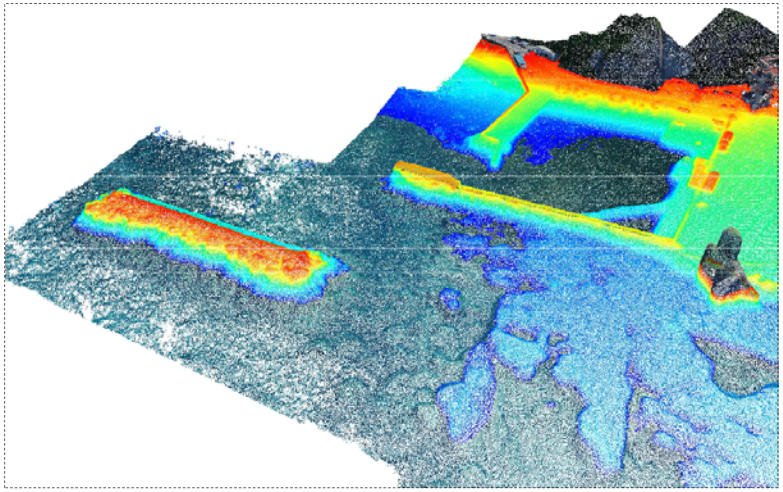
「写真測量」は、有人航空機やUAV等から撮影した写真を使用して、地理・地形情報を精密に抽出する技術である。

　一般的には、有人航空機にて飛行コースに沿って地表の垂直写真を60%～80%ずつ重複させながら撮影した航空写真と地上の位置関係を詳細に求め、写真上での像の違いを立体的にかつ精密に測定することによって正確な3次元計測、地形図作成ができる。

・国土地理院から「UAVを用いた公共測量マニュアル（案）」平成29年3月改正



オルソ化

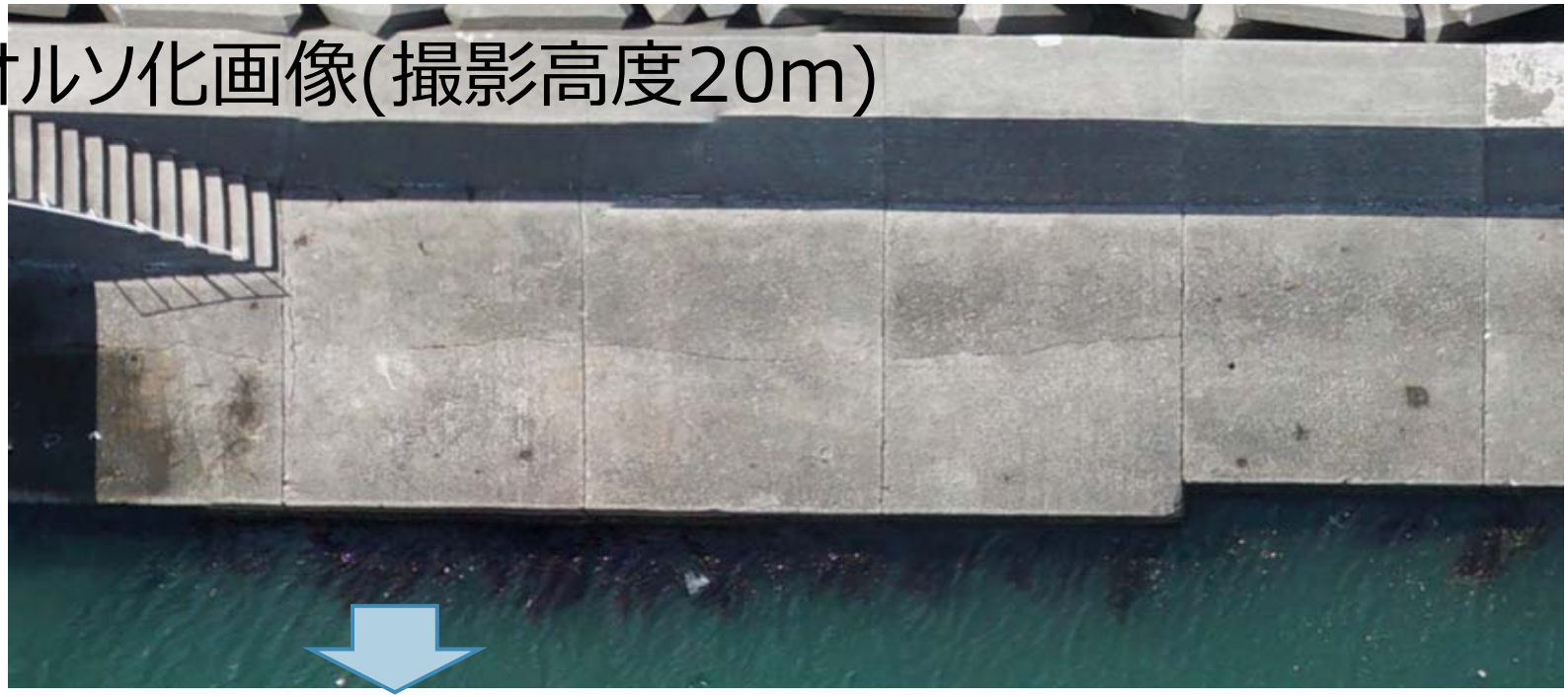


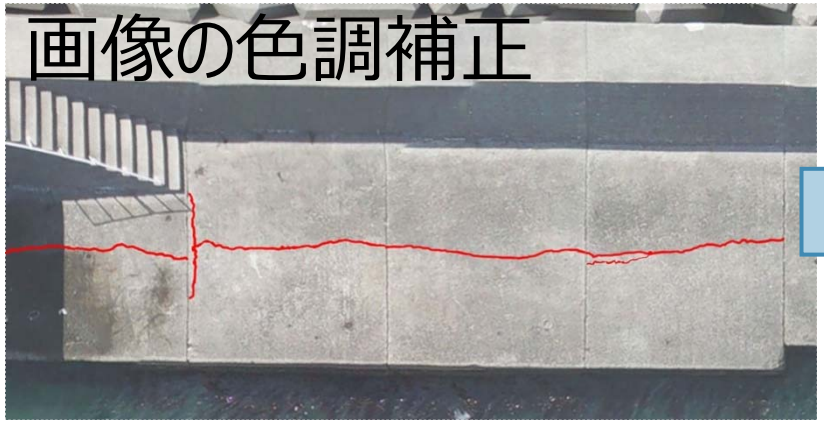
三次元点群データ

活用事例（クラック、欠け等の検出）

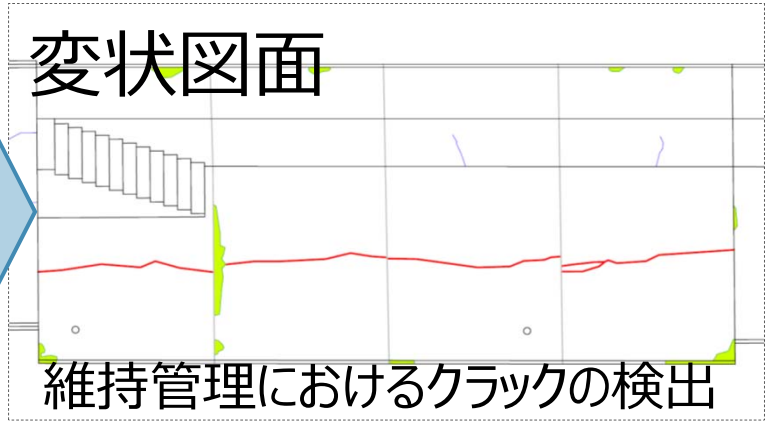
・高解像度撮影からひび割れ検出

オルソ化画像(撮影高度20m)





ピクセル数からひび割れ幅を読取り

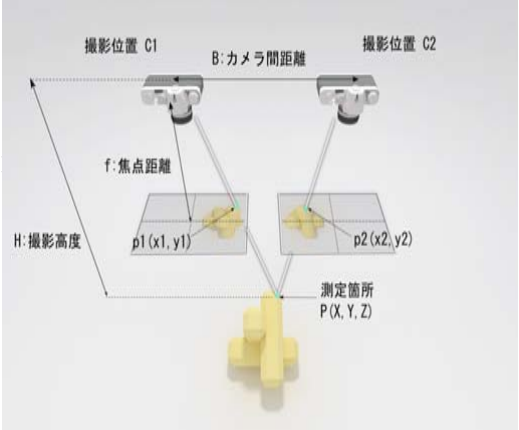


維持管理におけるクラックの検出

消波ブロックの沈下測定

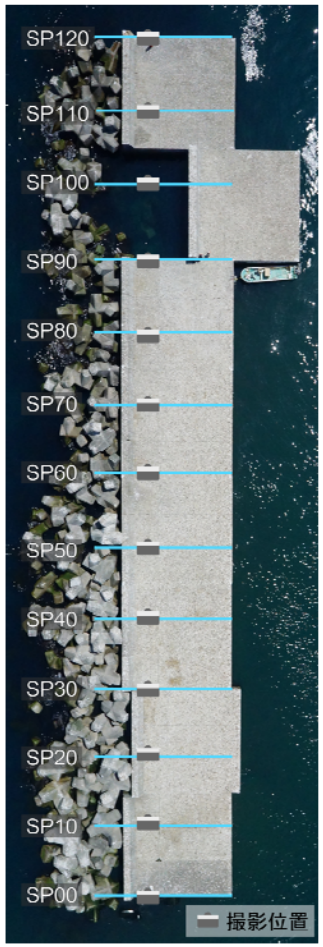
UAVを活用した災害調査の例





空撮画像からの3次元モデリング





撮影高度：天端高より40m（解像度1.1[cm/px]）

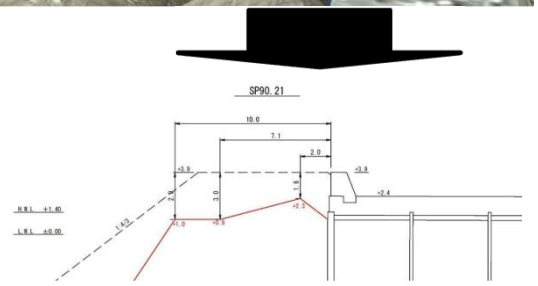
現地写真



3Dモデル

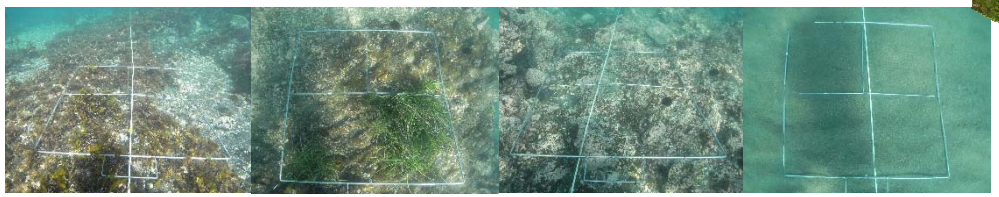


※消波ブロックは
3Dデータを作成して配置

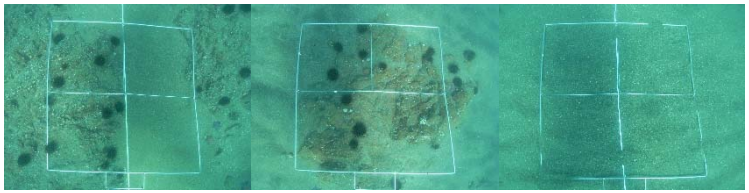


藻場の分布図

距離		0m	57m	96m	117m	173m	180m	262m
水深		水深1m	水深2m	海藻境界（水深1.3m）	水深3m	水深4m	ウニ、巻貝境界（水深4.1m）	水深5m
底質		岩盤 玉石	岩盤 玉石	岩盤	砂	岩盤 砂	岩盤 砂	砂
海藻被度（%）	フシスジモク	+						
	スガモ			10				
	イソムラサキ	+						
	ミツデソゾ	+						
	アミジグサ	+		+				
	イソキリ		+	+				
	無節サンゴモ類	+	40	10			+	
	イソガワラ	+	20	30		+	+	
動物（個体数）	ウニ類		3			10	16	
	小型巻貝		3	5			7	

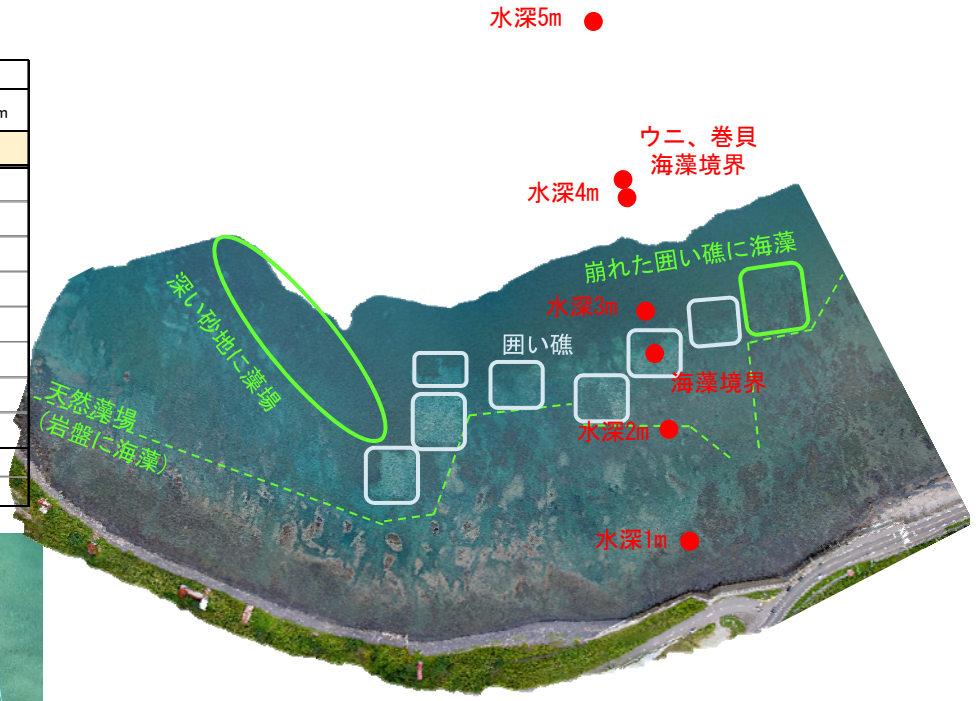


【水深1m）】　【海藻境界（水深1.3m）】　【水深2m】　【水深3m】



【水深4m】　【ウニ、巻貝境界（水深4.1m）】　【水深5m】

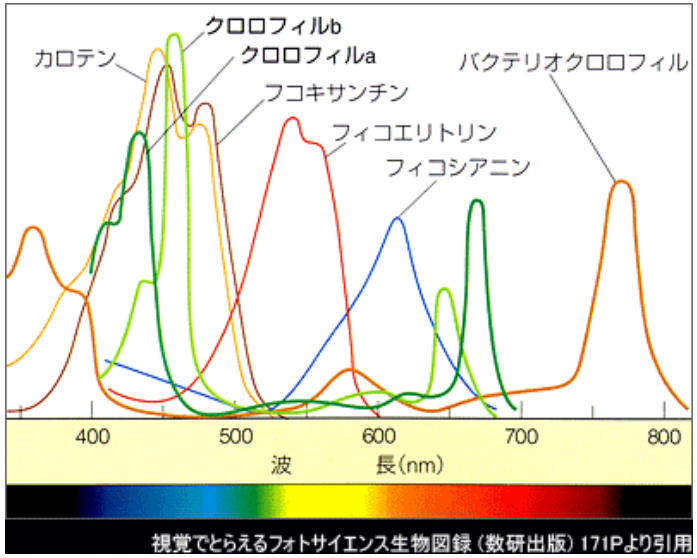
潜水調査結果



UAVによる藻場の分布写真

潜水調査により海藻の分布を把握しUAV画像と照合

藻場・サンゴの分布（種組成解析）



色素タンパクのスペクトル



UAVタイプ



ハイパースペクトルカメラ



緑：アラメ・クロメ類　橙：ホンダワラ類　紫：混生

中日本航空株式会社のHPより

・種組成が区別可能になる
・サンゴについても可能か？
・長崎県はマルチスペクトル（航空機）で藻場を測定
・韓国ではハイパースペクトル（航空機）で藻場を測定
・UAVタイプが普及すると、各地で藻場データが増えることが期待される

レーザ測量

「レーザ測量」とは、レーザースキャナーから、短時間で大量に照射されたレーザーの反射波を計測することで、地物の位置を面的に計測する技術である。面的な3次元点群データを作成できる。地上、航空機、車両、UAV等に設置して利用することで、CIMに利用する地形データを作成するための面的な3次元点群測量が可能である。

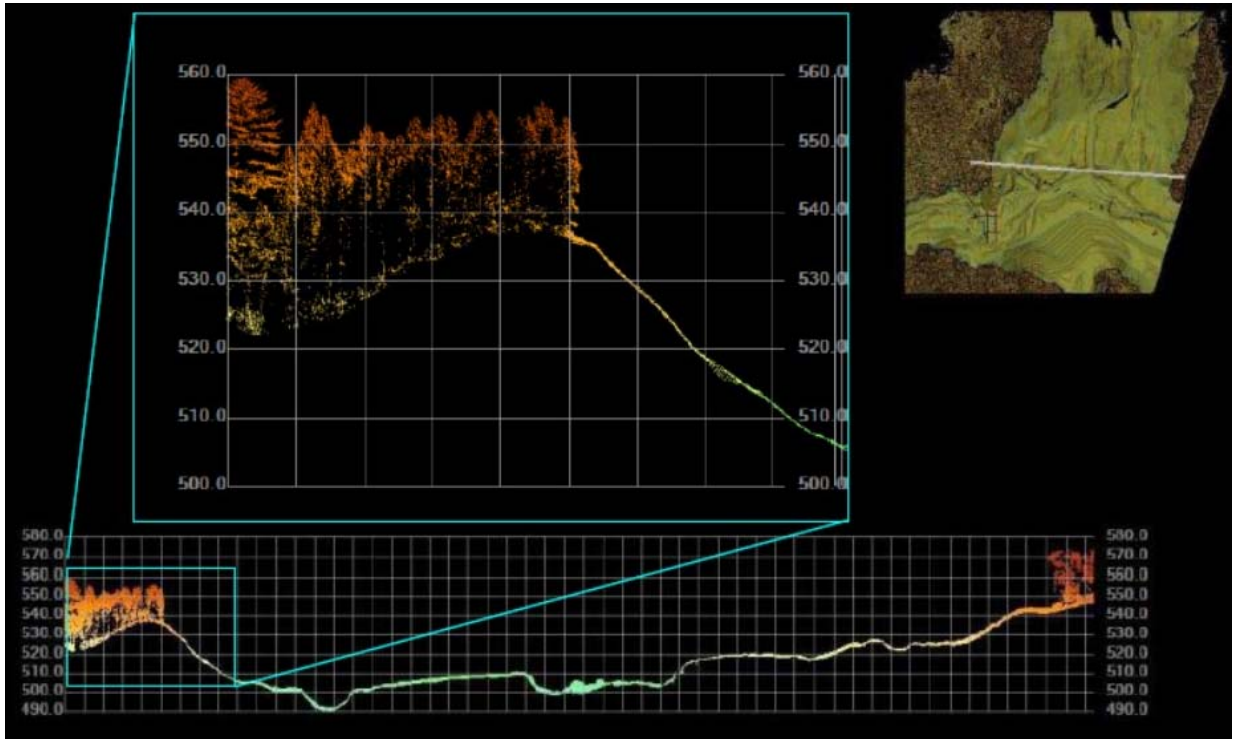


陸上用レーザースキャナー





UAV用レーザースキャナー

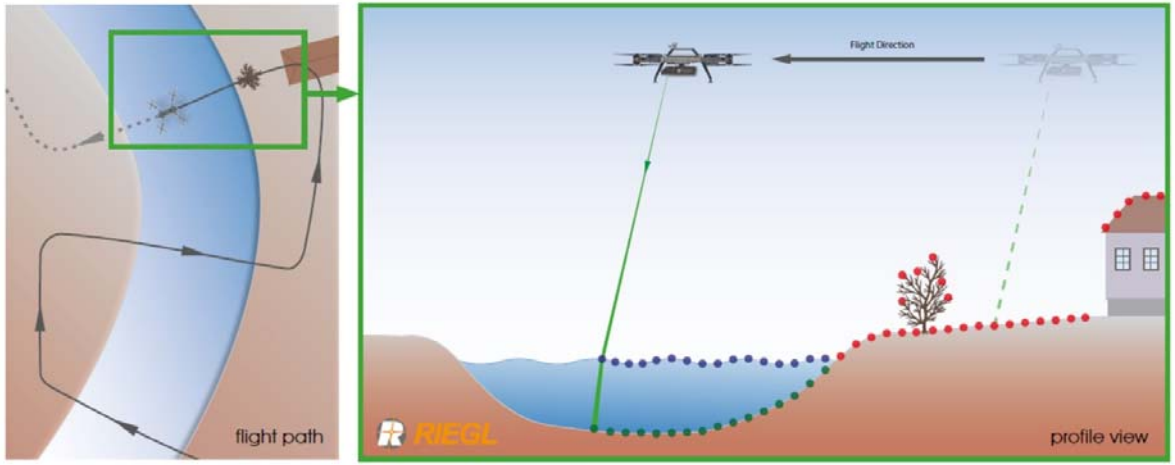


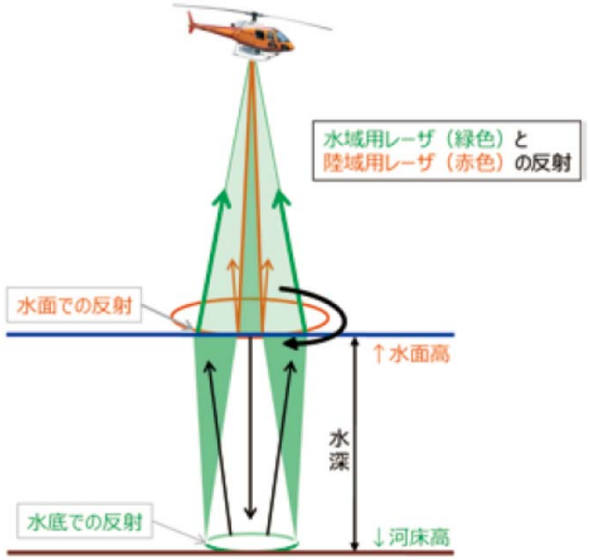
レーザの優位性は解析速度と植生下の地形把握

ただし、水は計測不可

グリーンレーザ測量

ALB ； Airborne Laser Bathymetry は陸上部と水面を計測する近赤外レーザ（波長1,064nm）と水中部を計測する緑色レーザ（波長532nm） を同時に照射し、 水面反射するパルスの往復時間と、水を透過し水底で反射するパルスの往復時間差から水深を算出して、陸上部と同時に水中部の三次元座標を計測する。水深数10m程度（水質により異なる）の深さまでを上空から計測できるため、河川や海岸線の浅瀬や岩礁エリアなどを効率的に計測することに適す。地上部と水中部の同時計測により三次元地形モデルをシームレスに統合する。







Riegle JapanのHPより



UAV版はレーザー距離計の為、スキャニング機構はなく、面的なデータ取得はできない。

資料3

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第2回意見交換会（施工・維持管理）

ICT浚渫における3次元データ管理の事例（厚岸漁港）



株式会社FIT　中島　等

平成30年1月29日
水産土木建設技術センター　2F会議室

資料の流れ

１．ICT活用工事（浚渫）の概要

２．厚岸漁港－4.0m泊地浚渫工事の概要

３．ICT活用工事（浚渫）導入事例

　（１）検討の流れ

　（２）マルチビームを用いた3次元測量

　（３）3次元設計データの作成

　（４）3次元データを用いた土量算出

　（５）施工

　（６）出来形評価及び納品

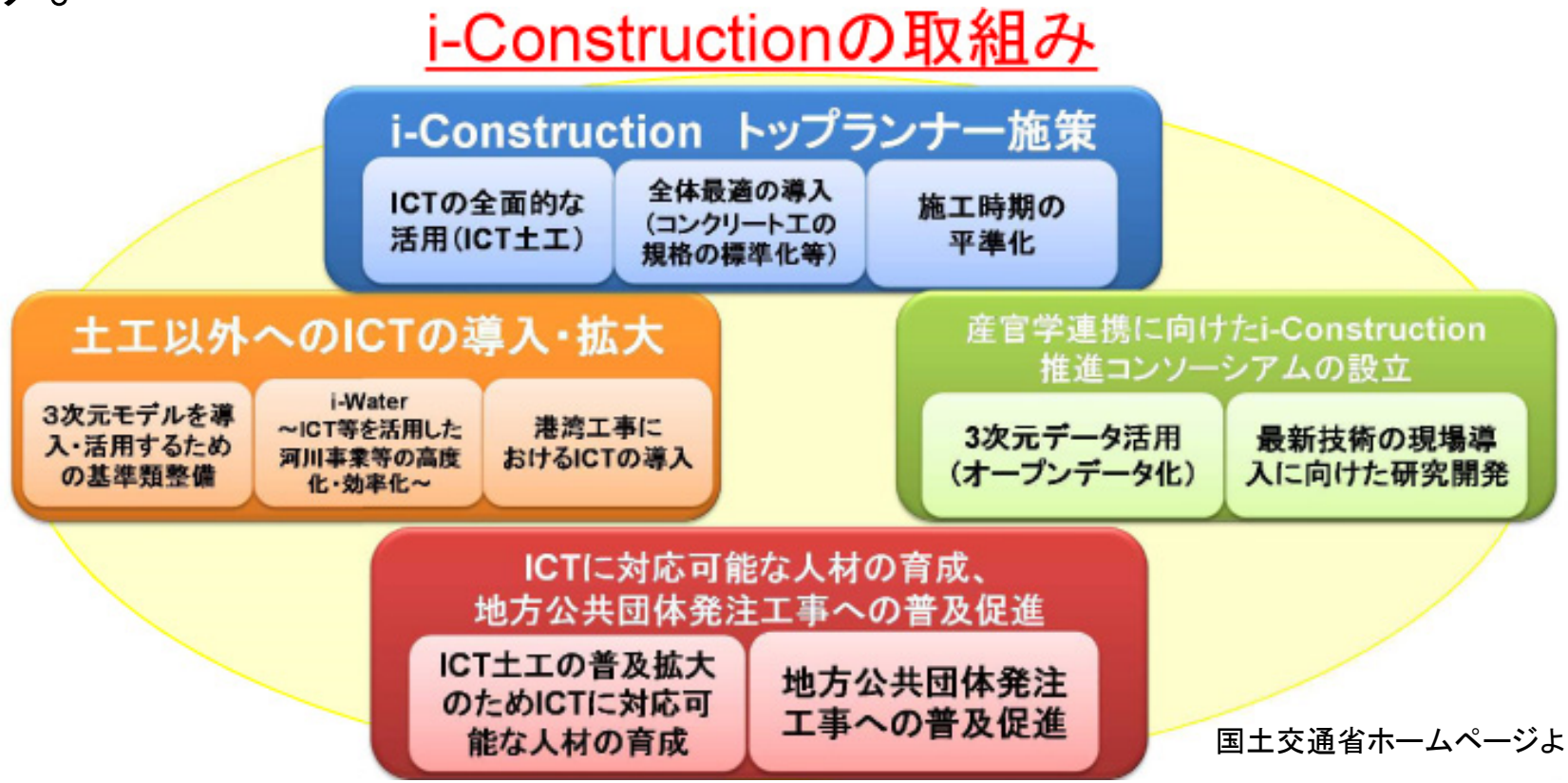
４．まとめ

【参考】その他のICT活用事例

1．ICT活用工事（浚渫）の概要

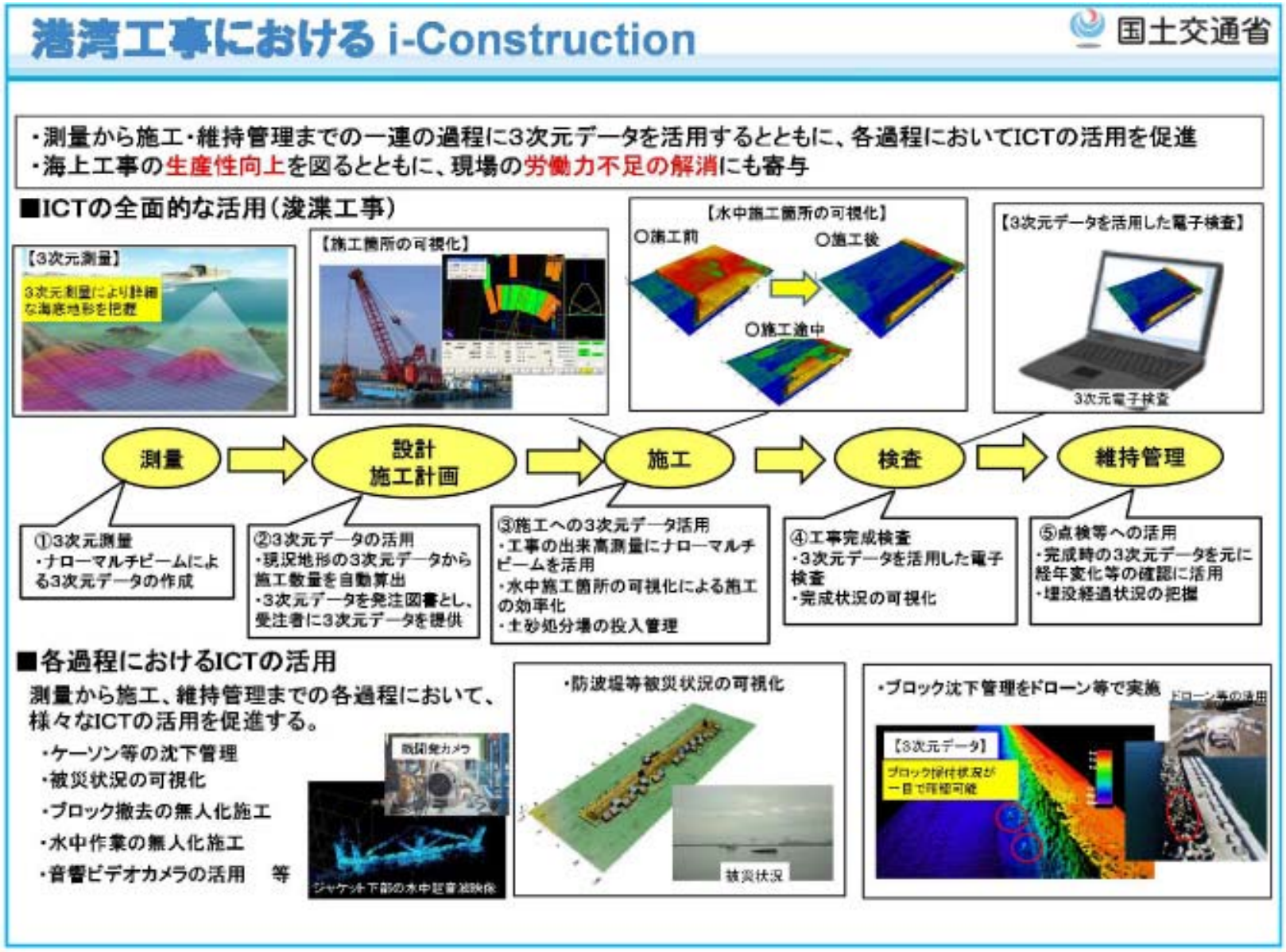
【 i-Constructionの推進】

国土交通省では「ICTの全面的な活用」等の施策を建設現場に導入することによって、建設生産システム全体の生産性向上を図り、魅力ある建設現場を目指す取組であるi-Constructionを進めています。



国土交通省ホームページより引用

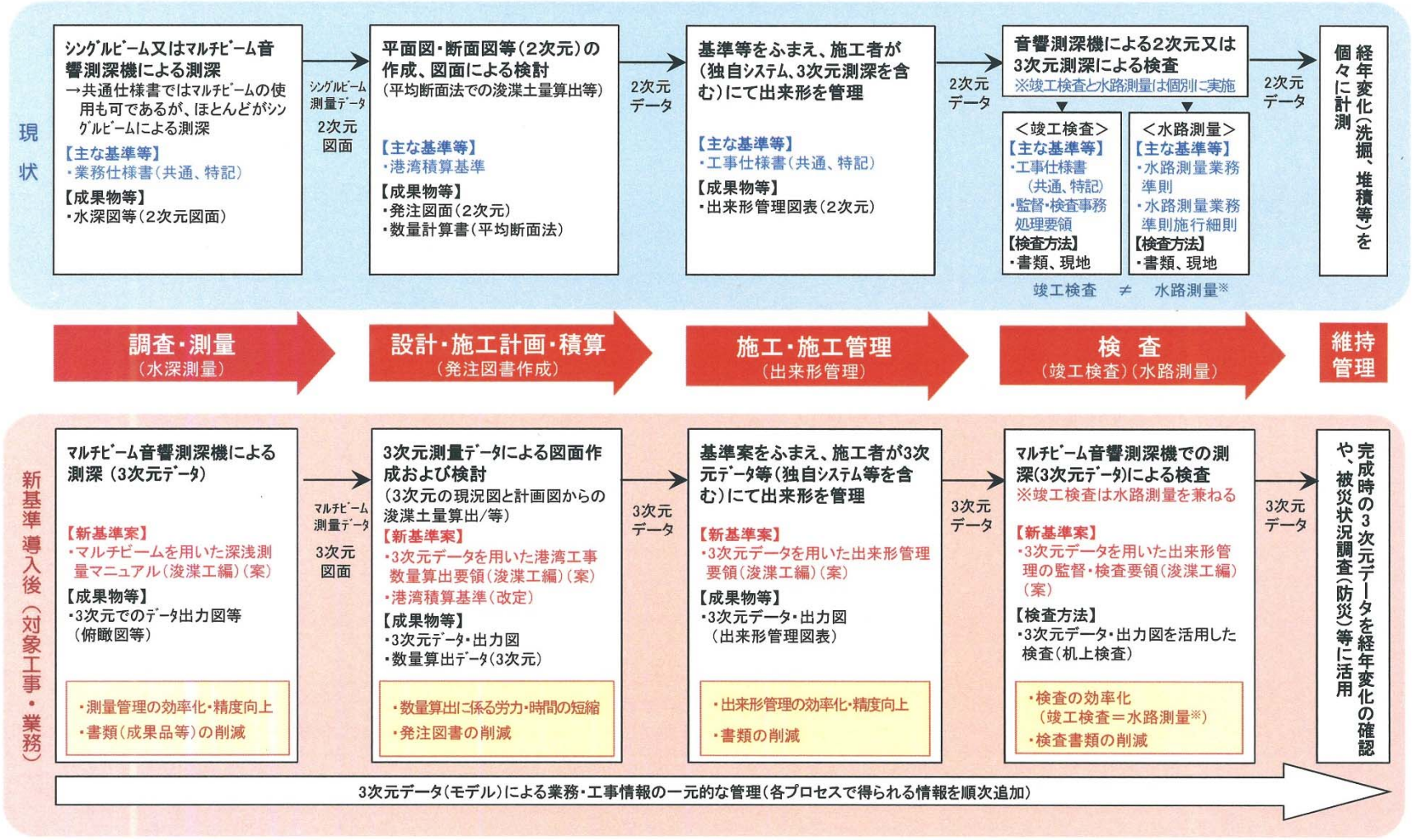
1．ICT活用工事（浚渫）の概要



国土交通省ホームページより引用

1．ICT活用工事（浚渫）の概要

■「新基準(ICT浚渫工)」の整備による変化のイメージ



国土交通省ホームページより引用

1．ICT活用工事（浚渫）の概要

■課題と取組方針

＜港湾工事の特徴＞

- 海上や海中での工事が多く、工事の出来高の確認や作業の進捗状況の把握が困難な場合が多い。
- 波浪や潮流、風による影響が大きいため、一般の陸上工事に比べ作業日数が限定される。
- **大型の船舶や機械を使用する。**
- 風、塩の影響で構造物や部材が劣化しやすい。　／等

＜工事区分＞
- 浚渫揚土工事
- 捨石基礎工事
- 防波堤工事
- 護岸工事
- 岸壁工事　／等

＜作業船＞
- 浚渫船
- 土運船
- 杭打船　／等

＜作業員＞
- 船員
- 潜水士　／等

＜基準＞
- 港湾工事共通仕様書
- 港湾設計・測量・調査等業務共通仕様書
- 港湾の施設の技術上の基準・同解説
- 港湾土木請負工事積算基準　／等

＜課題・取組み＞

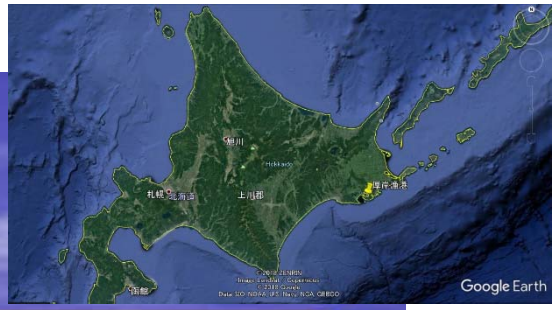
- 陸上工事とは異なる港湾工事の特徴をふまえた i-Construction への対応
  - ICT導入に向けた基準類の整備
  - ICT推進のための環境整備（関連機器、人材育成等）
  - ICTの標準化（データ管理を含む）

／等

港湾における ICT導入検討委員会

国土交通省ホームページより引用

2. 厚岸漁港-4.0m泊地浚渫工事の概要



工事概要

- □ 工事名 ： 厚岸漁港-4.0m泊地浚渫工事
- □ 発注者 ： 北海道開発局　釧路開発建設部
- □ 施工者 ： 株式会社　宮原組
- □ 工　期 ： 自・平成２９年８月　３日
- □ 〃　 ： 至・平成３０年１月 26日

◇－4.0m泊地

浚渫工：ｸﾞﾗﾌﾞ浚渫・土運船運搬・ﾊﾞｯｸﾎｳ揚土　16,095m³
捨土工：積込・土砂等運搬　16,095m³
土砂掘削（補助作業）ﾛﾝｸﾞｱｰﾑBH　4,075m³
軟岩破砕・積込・土砂等運搬・整地　178m³
現場発生品運搬・処分：一式
海上地盤改良工：ｸﾞﾗﾌﾞ床掘・土運船運搬・ﾊﾞｯｸﾎｳ揚土　1,167m³
捨土工：積込・土砂等運搬　1,167m³

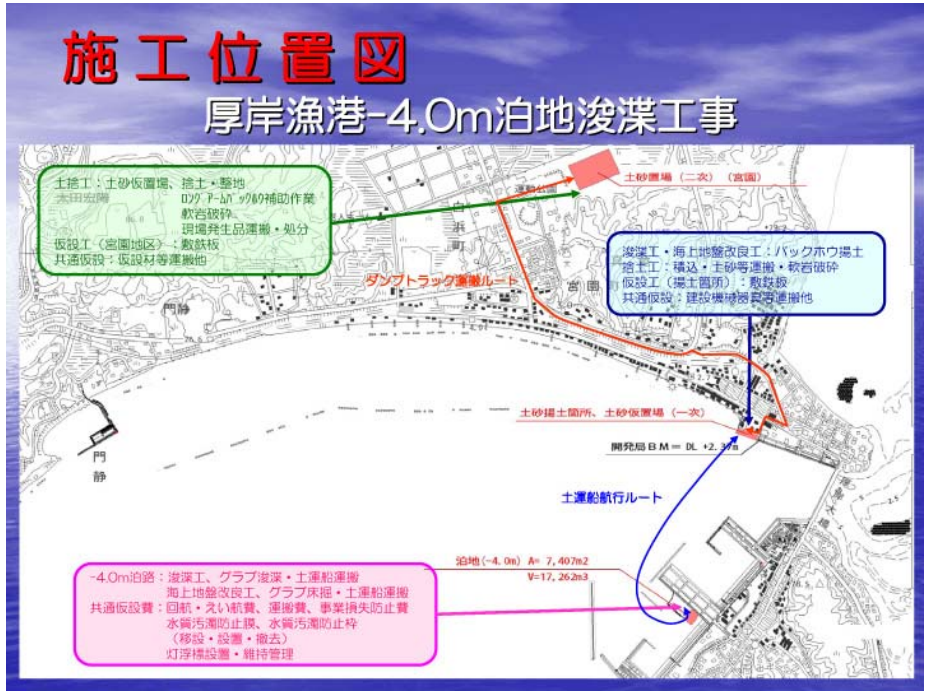
◇仮設工

敷鉄板（揚土箇所・宮園地区）：一式
安定処理・築堤盛土・仮設道路：一式

◇共通仮設費

回航・建設機械器具等運搬・仮設材等運搬
汚濁防止膜設置（H7.0m・H5.0m）・汚濁防止枠設置（H6.0m）
標識・安全対策・技術管理・3次元モデル構築

2．厚岸漁港-4.0m泊地浚渫工事の概要



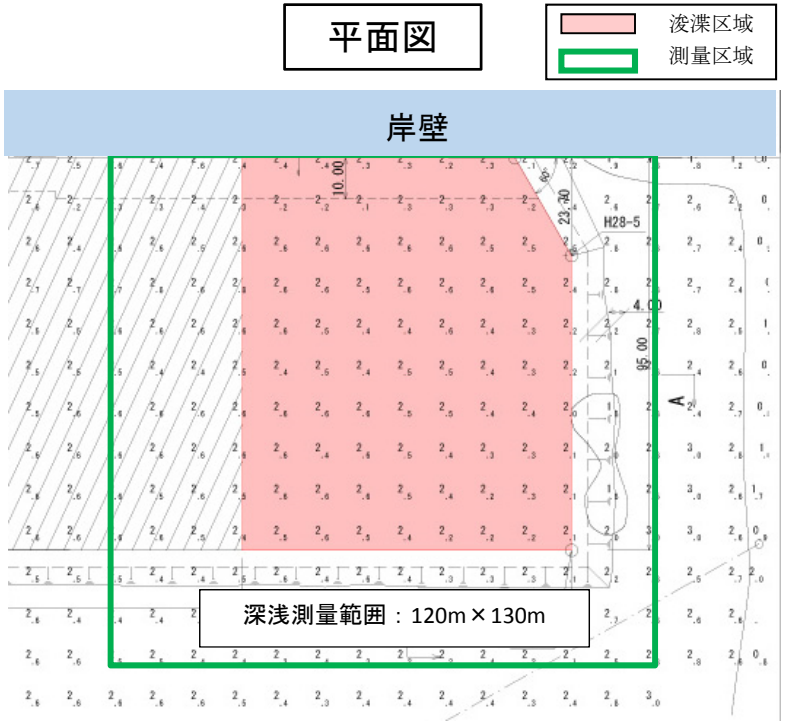


2. 厚岸漁港-4.0m泊地浚渫工事の概要

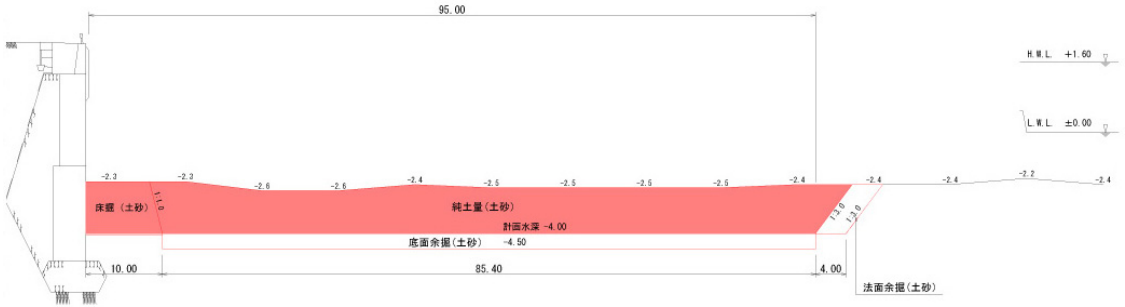




平面図



標準断面図

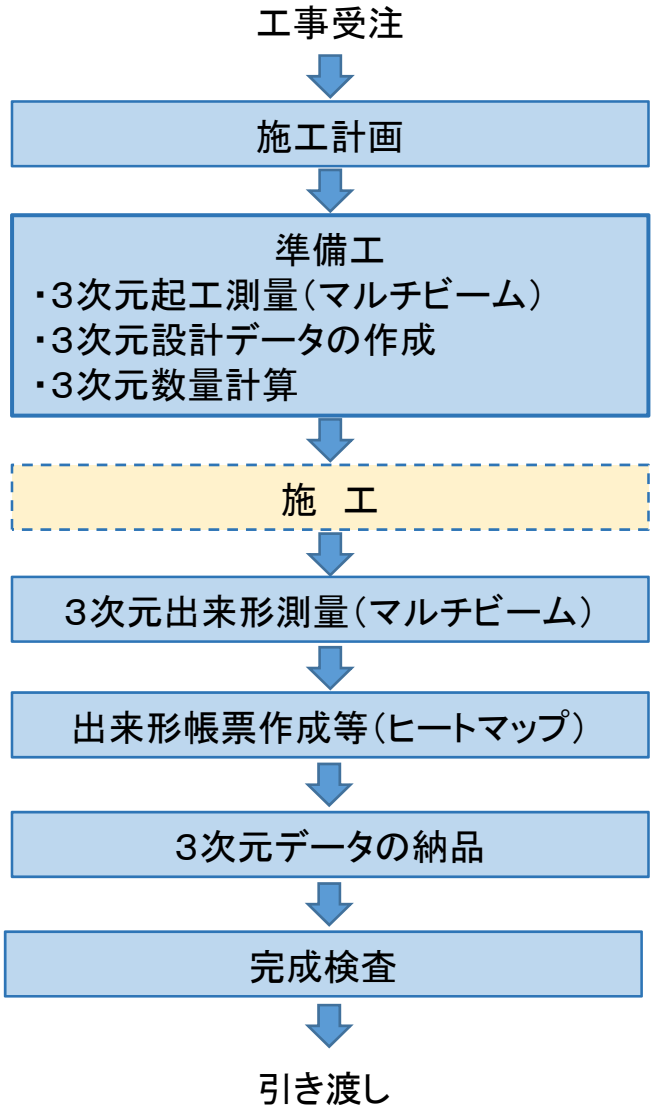


２．厚岸漁港-4.0m泊地浚渫工事の概要



3. ICT活用工事（浚渫）導入事例

（1）検討の流れ



【実施項目】

①施工計画書の作成
・出来形計測箇所、出来形管理基準・規格値
・使用機器・ソフトウェアの記載・添付資料
・測線計画（測深方法、計測性能）
・水路測量（水路業務法第6条の規定）

②機器等の手配
・マルチビーム、GNSS等の機器
・3次元データ処理ソフトウェア（点群データ、TINデータ）
・3次元設計データ処理ソフトウェア
・出来形帳票作成ソフトウェア
・数量算出ソフトウェア

③マルチビームによる起工測量
（精度確認及び測深精度管理チェックシートの作成）

④3次元設計データの作成
（3次元設計データチェックシートの作成）

⑤3次元数量計算（③と④により計算）

⑥マルチビームによる出来形測量
（精度確認及び測深精度管理チェックシートの作成）

⑦出来形管理資料（ヒートマップの作成）（④と⑥により作成）

⑧電子成果品の納品、水路測量成果の納品

３．ICT活用工事（浚渫）導入事例

（１）検討の流れ

【ICT活用工事（浚渫に適用する基準】

・ICTの全面的な活用（ICT浚渫工）の推進に関する実施方針
・マルチビームを用いた深浅測量マニュアル（浚渫工編）（案）
・3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（浚渫工編）（案）
・3次元データを用いた出来形管理要領（浚渫工編）（案）
・3次元データを用いた出来形管理の監督・検査要領（浚渫工編）
・ICT活用工事積算要領（浚渫工編）

3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

（2）マルチビームを用いた3次元測量

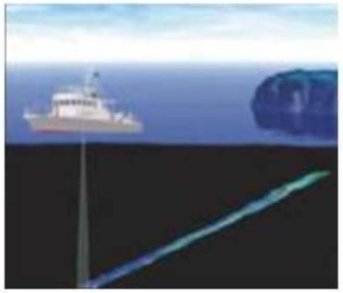
海底地形測量は線上に連続的に測深するシングルビーム測量から面的に測量するマルチビーム測量へと変遷しています。

①単素子音響測深（シングルビーム測深）

音波を海底に発信し、跳ね返って戻るまでの時間から水深を計測る。船を航行しながら線状に測深する。測深の密度を上げるには、測線の間隔を短くする。



単素子（ｼﾝｸﾞﾙﾋﾞｰﾑ）の音響測深機で連続的に測深する



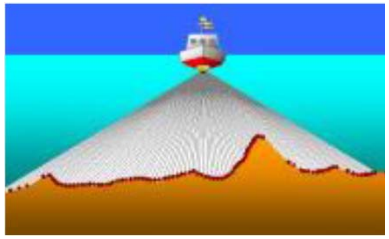
測深箇所は線上になる



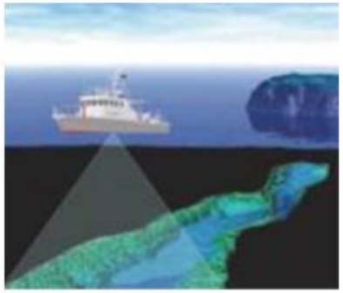


②マルチビーム測深

一度に多数の音波を扇状に発信し、非常に精密な海底地形を面的（点群）に把握することができる。



扇状に多数のビームを形成して面状に測深する



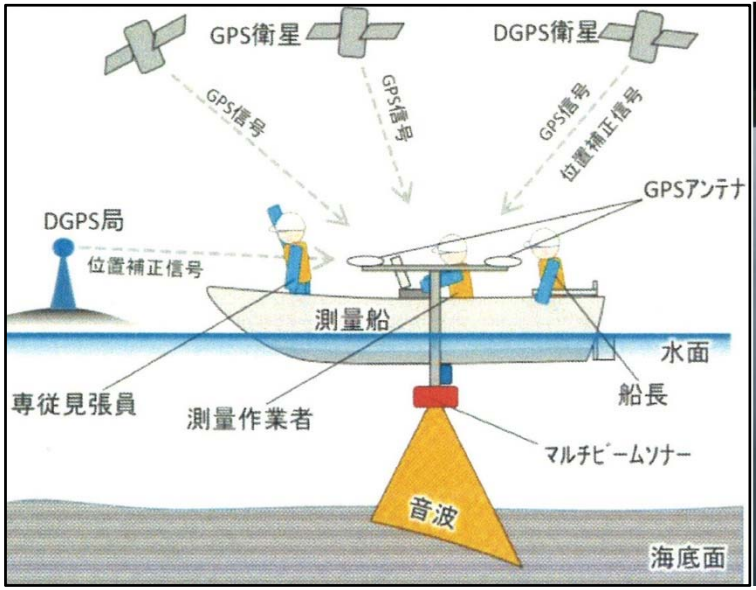
測深箇所は面状になる

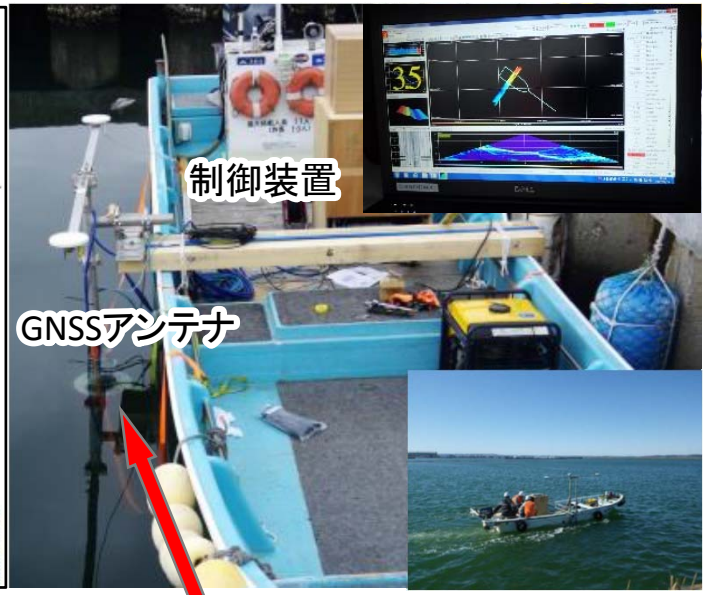


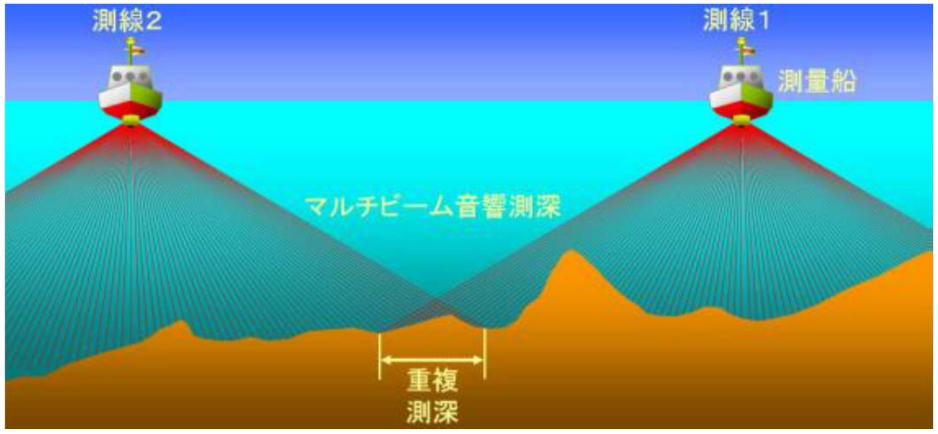
図は海上保安庁及びKongsberg Maritimeホームページから引用

3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

（2）マルチビームを用いた3次元測量



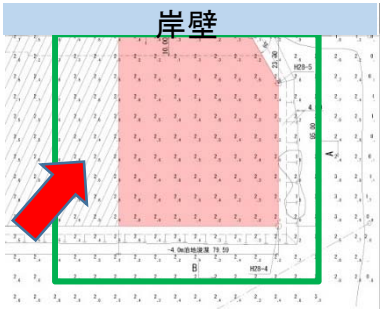






3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

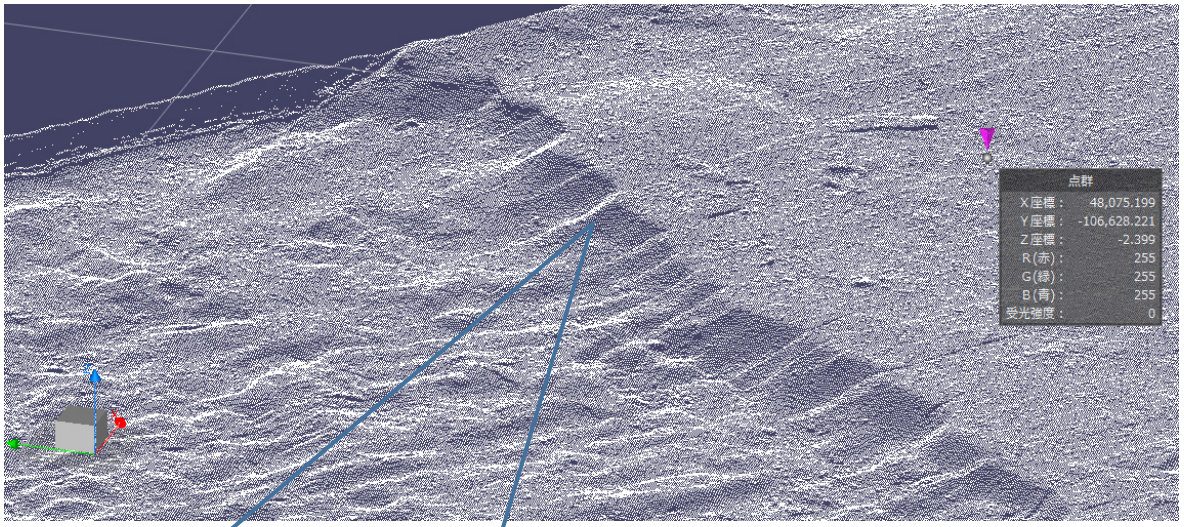
（2）マルチビームを用いた3次元測量



深浅測量範囲：120m×130m

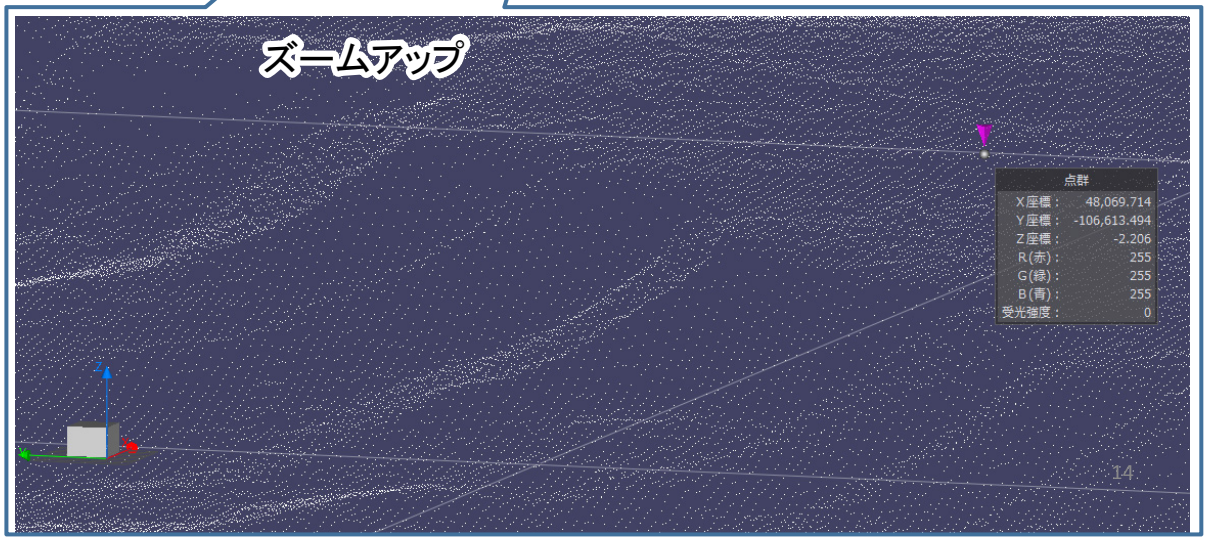
【点群データ】

・点数は約203万点
・点間は10cm程度



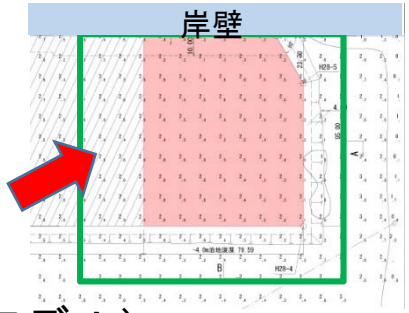
・土量計算及び出来形管理に用いるには、50cm×50cmに1点になるよう間引く（約3万点）

点毎に以下の情報を持つ
・X,Y,Zの座標値
・R（赤）、G（緑）、B(青）

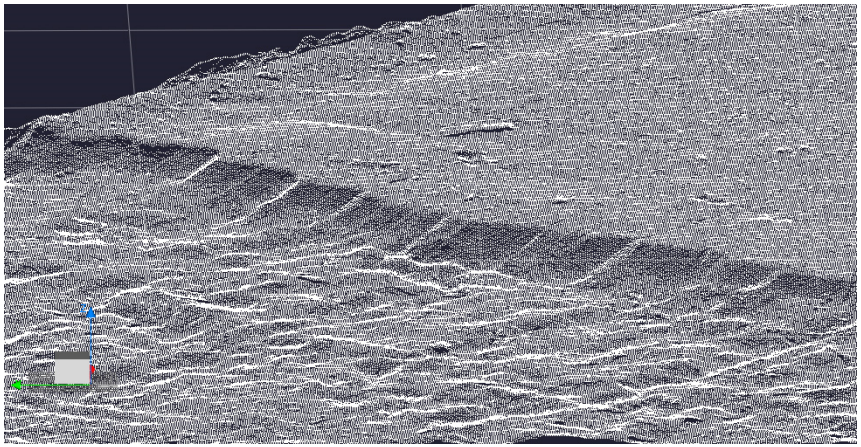


3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

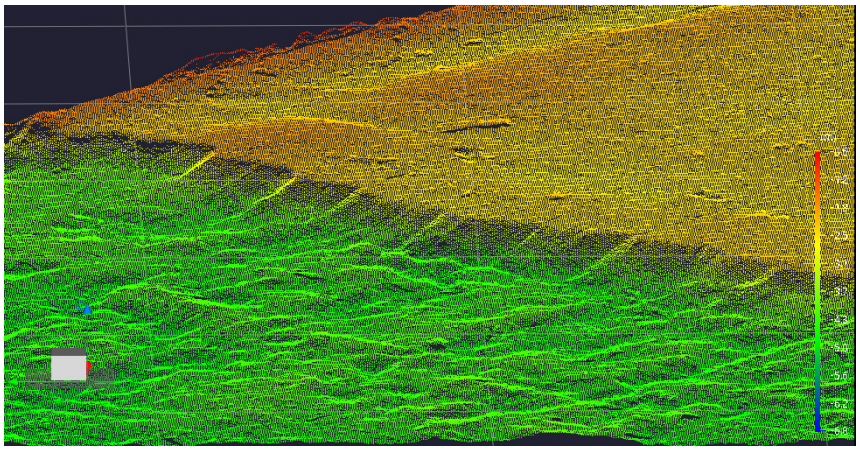
（2）マルチビームを用いた3次元測量



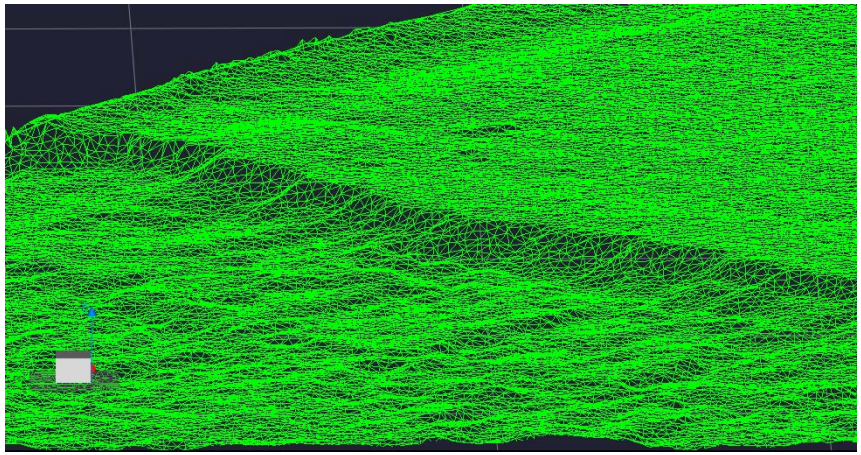
点群データ



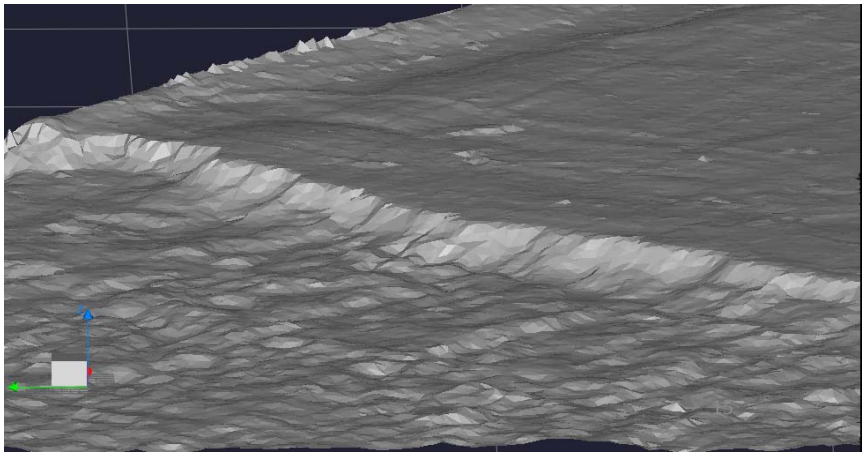
点群データ（標高モデル）



TINデータ　TIN：Triangular Irregular Network



TINデータ（ポリゴン）

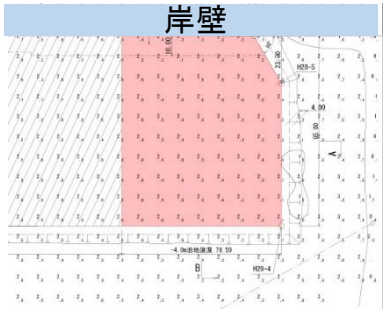


3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

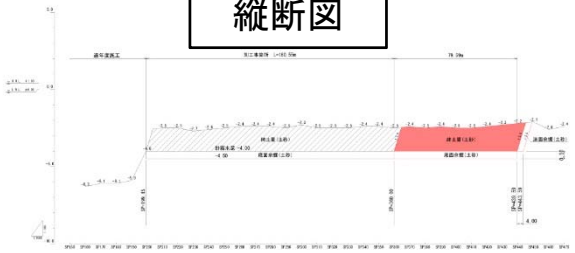
（3）3次元設計データの作成

3次元設計データとは、法線（平面線形、縦断線形）、出来形横断面形状及び利用する座標系情報など設計図書に規定されている工事目的物の形状とともに、それらをTINなどの面データで出力したもの。
※3次元データを用いた出来形管理要領（浚渫工編）より

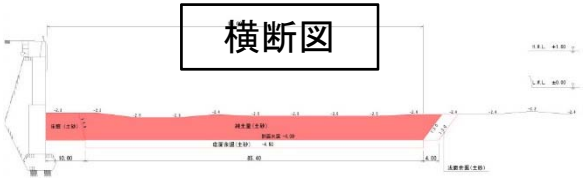
平面図



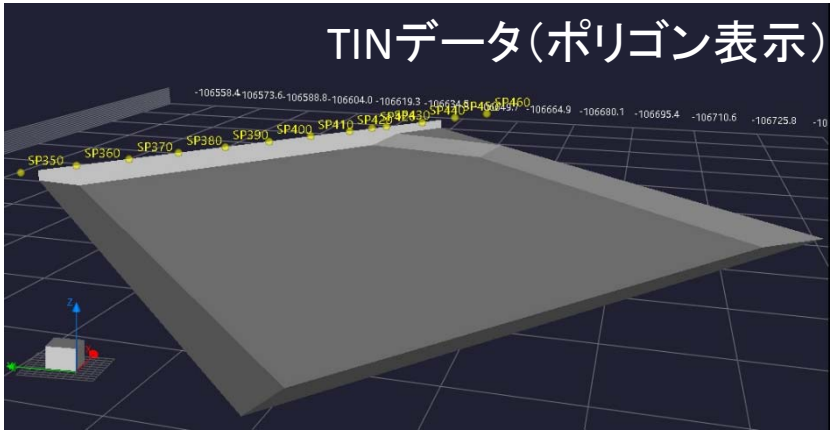
縦断図



横断図



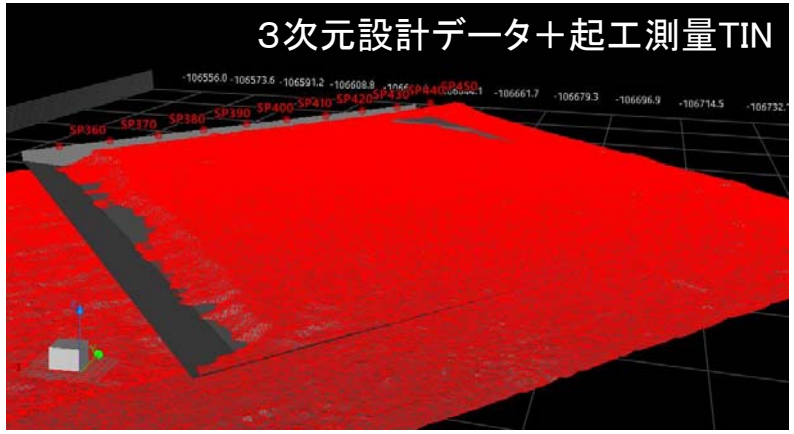


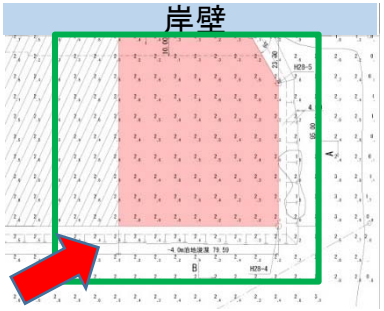


3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

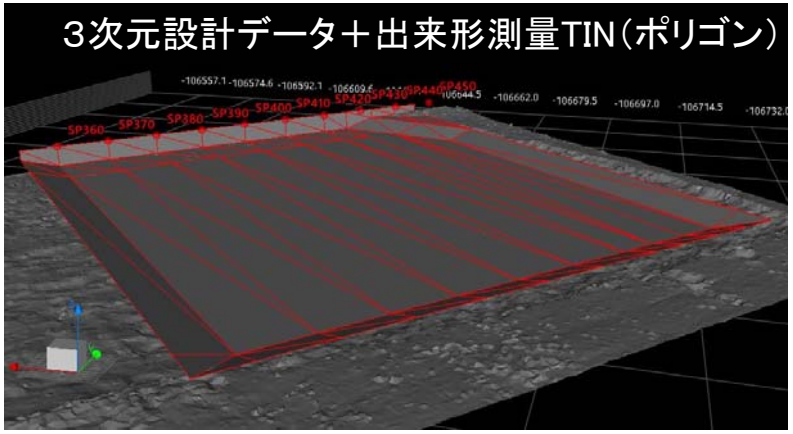
（3）3次元設計データの作成

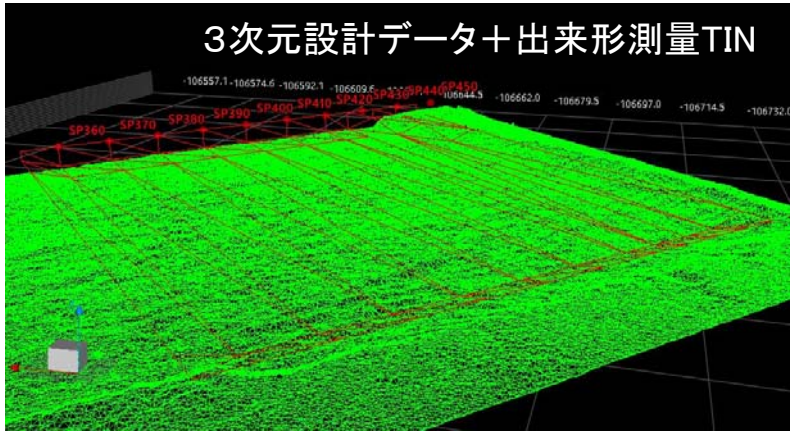
・数量算出：3次元設計データと起工測量との差分により、浚渫土量を算出することができる。





・出来形評価：3次元設計データと出来形測量との差分により、出来形の合否判定を行うことができる。

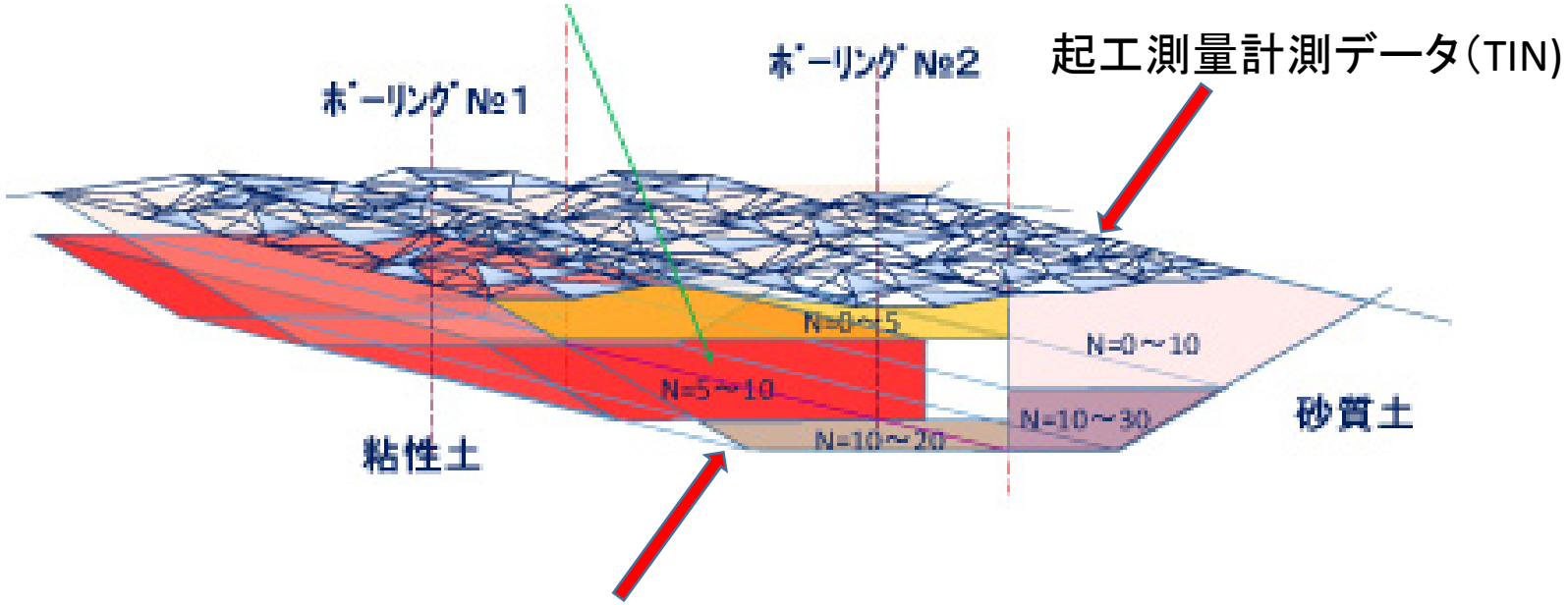




3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

（4）3次元データを用いた土量算出

起工測量計測データ（TINデータ）と3次元設計データ（TINデータ）により土量を算出する。

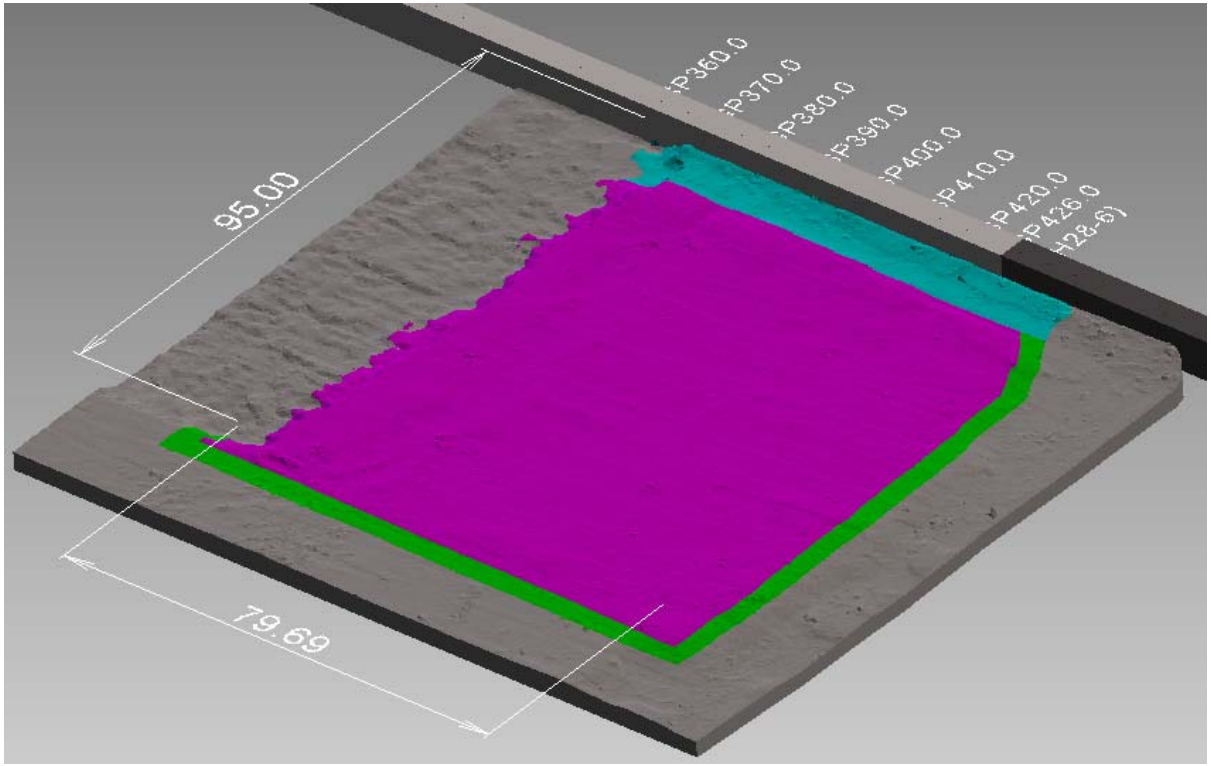


3次元データを用いた港湾工事数量算出要領（浚渫工編）から引用

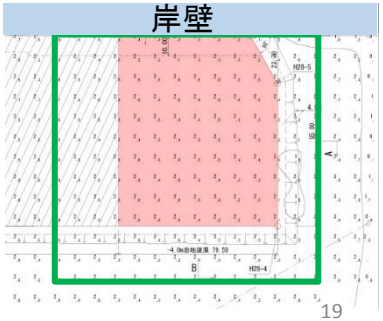
3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

（4）3次元データを用いた土量算出

・マルチビームの取得データと3次元設計データから土量算出に必要な範囲の3次元モデルを作成する。
・浚渫土量（純土量、余堀土量、床掘土量等）について、それぞれの区分ごとに算出する。



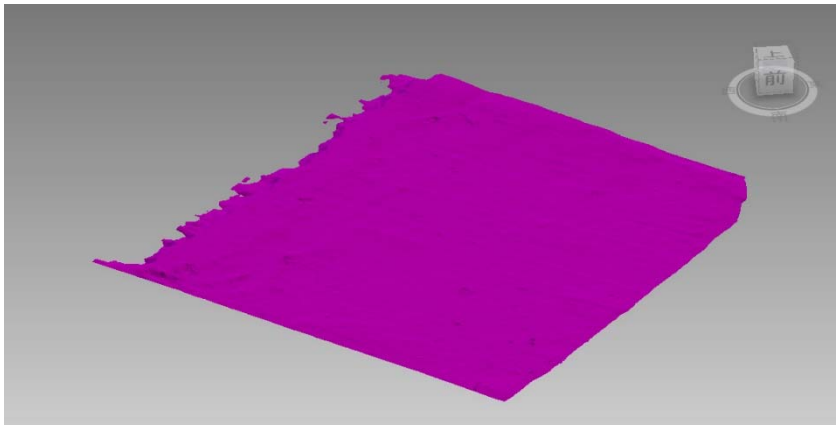
純土量
法面余堀
床掘
浚渫区域外

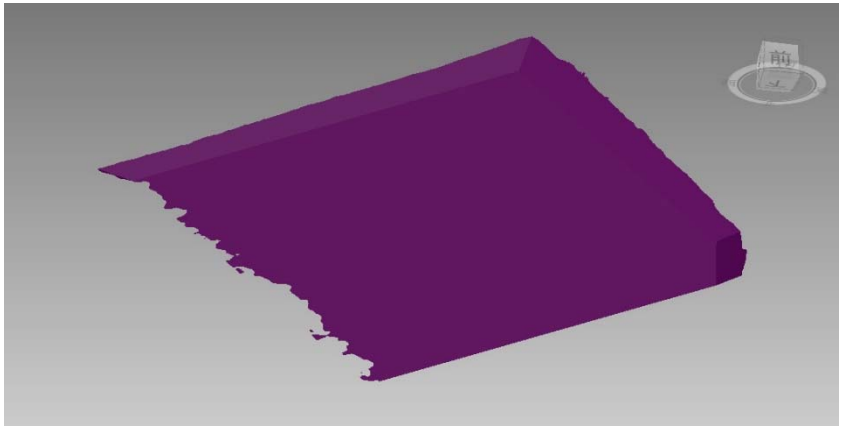


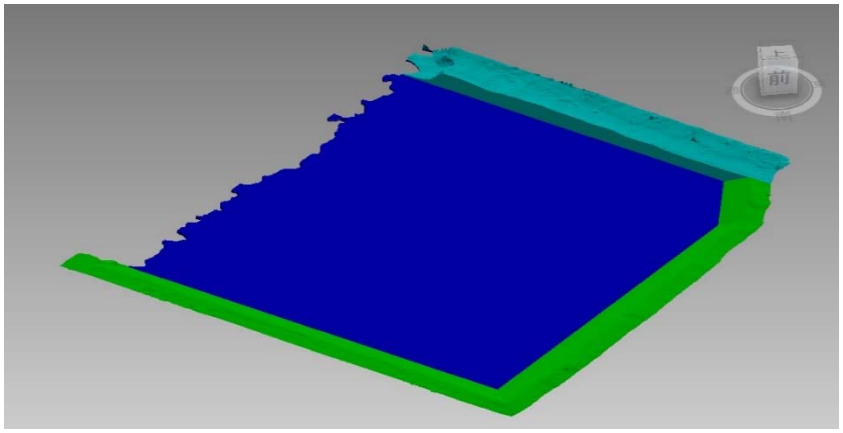
3. ICT活用工事（浚渫）導入事例

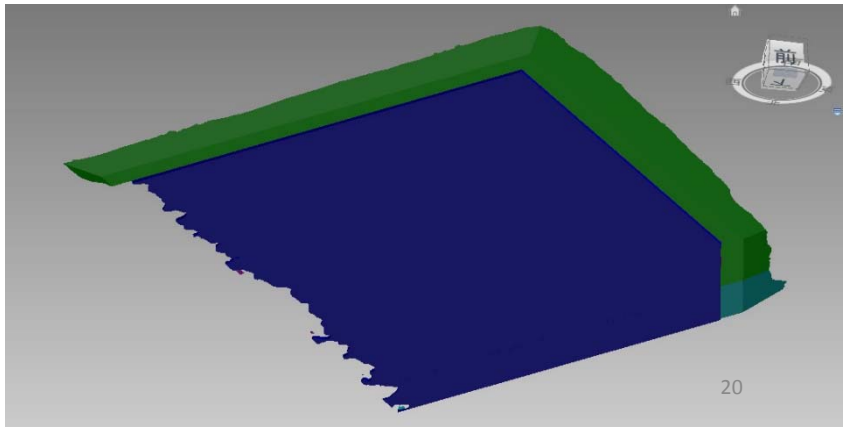
（4）3次元データを用いた土量算出

純土量　法面余堀　床掘　底面余堀









3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

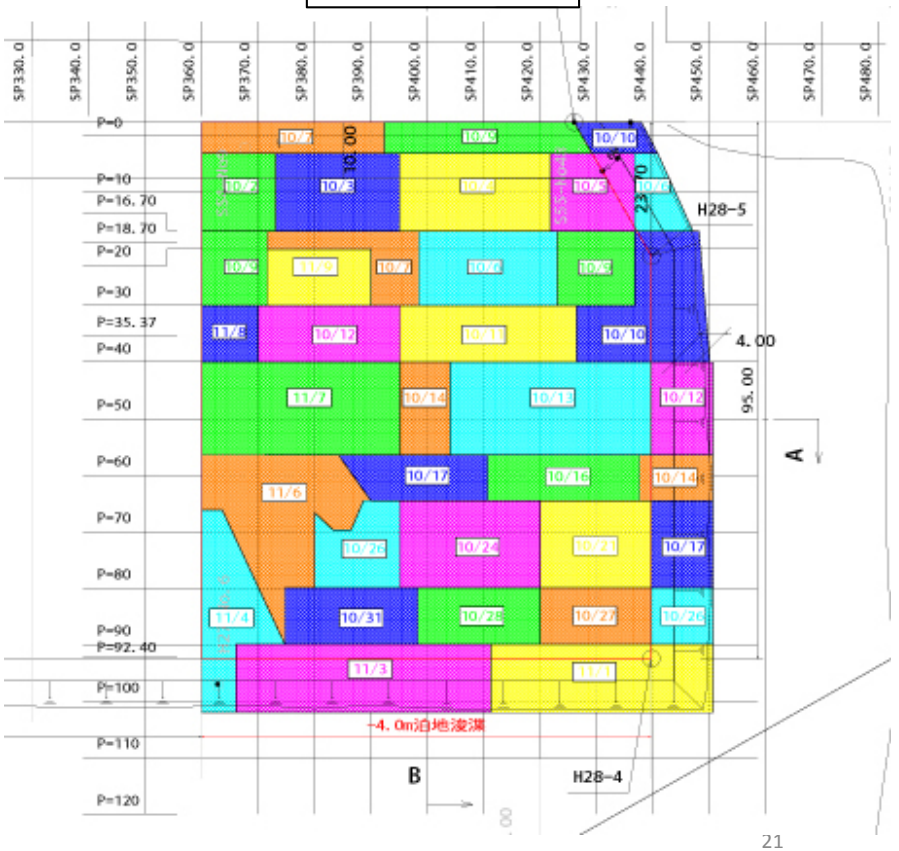
（5）施工

・泊地浚渫にはグラブ浚渫船を用いる。また、掘削後は特殊機材を用いた海面均しにより、自主的に仕上げを行っている。日々の施工状況については進捗平面図により管理する。





進捗平面図



3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

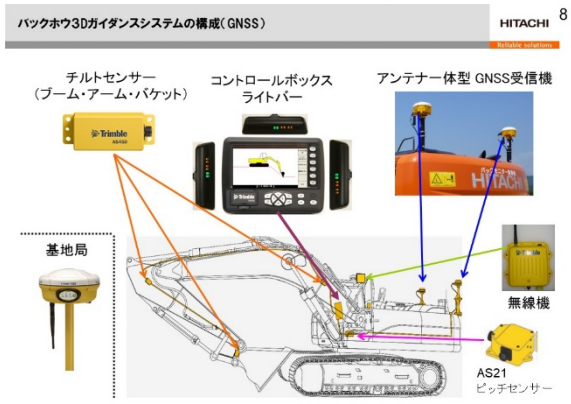
（5）施工

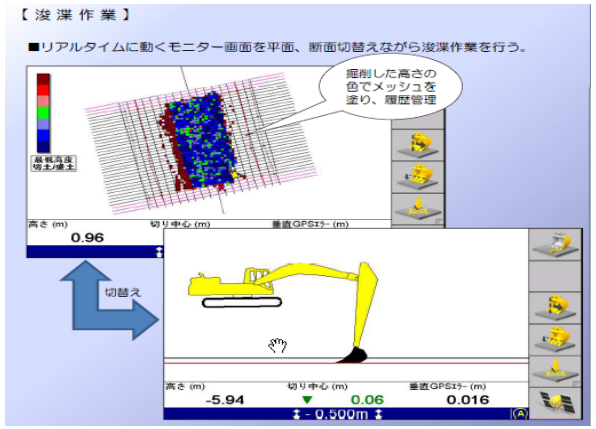
・深度計・バケット開度計・定寸掘装置を搭載しているグラブ浚渫船により、掘削水深をリアルタイムに確認することができる。また、設定した水深にグラブバケットが達すると自動的に警報が鳴り、過堀を防止することができる。





【参考】バックホウ3Dマシンガイダンス

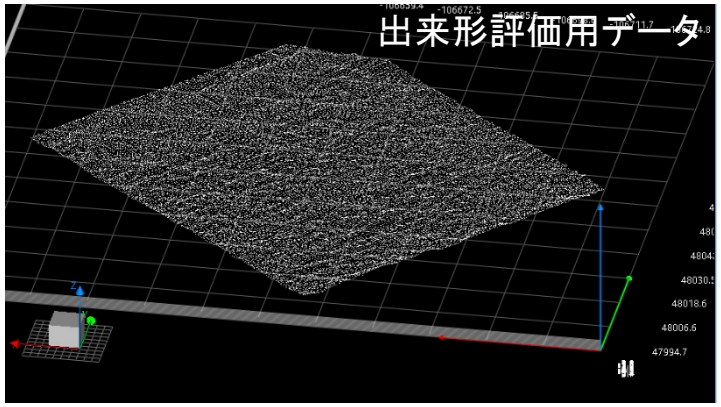


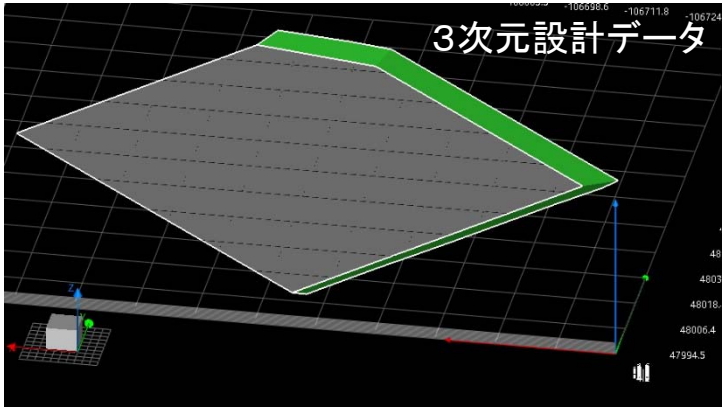


3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

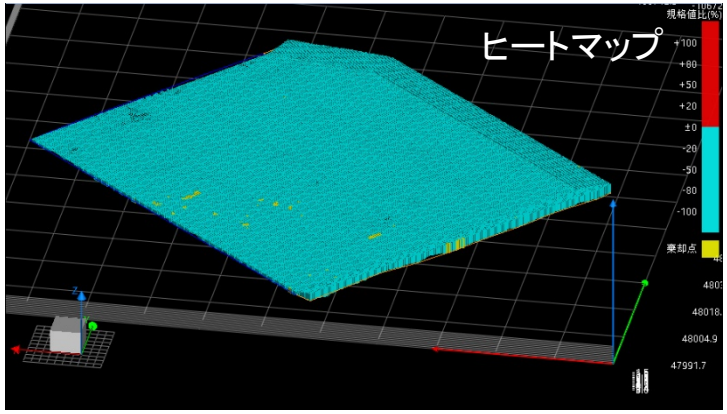
（6）出来形評価及び電子納品

・出来形評価用データ（点群データ）と3次元設計データの差分により、出来形管理図（ﾋｰﾄﾏｯﾌﾟ）の作成を行う。





差分



【出来形管理基準及び規格値】

工 種	管理項目	計測方法	採用する点群データ	測深単位	結果の整理方法	許容範囲	規格値	備 考
浚渫工	水深（底面） 水深（法面）	マルチビームによる深浅測量 （マルチビーム計測データ法肩又は法尻直角方向の測線座標を入れ、勾配を確認する。）	0.5m 平面格子内に１点、最浅値を採用	10cm	出来形管理資料として整理（別紙参照）	+0cm -規定しない	+0cm 以下	+：設計値より浅いこと -：設計値より深いこと

3．ICT活用工事（浚渫）導入事例

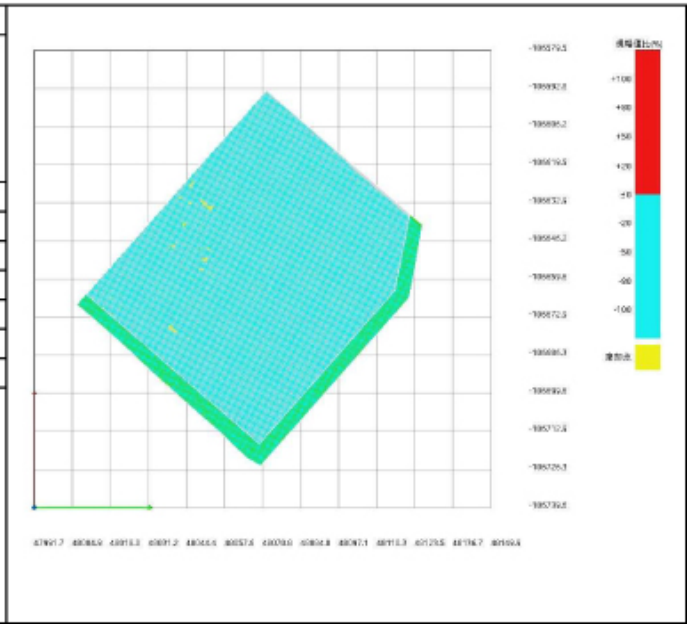
（6）出来形評価及び電子納品

・出来形管理基準及び規格値に対する判定については出来形管理図表（ﾋｰﾄﾏｯﾌﾟ）により行う。

出来形合否判定総括表(案)

工事名	厚岸漁港－4.0m泊地浚渫工事	測線数	SP360～SP440(9測線)
工種	浚渫工	合否判定結果	異常値無

底面水深	水深差'cm)	異常値格子数	抽出率	判定
	+101～+200	0	0.0%	異常値無
	+51～+100	0	0.0%	
	+21～+50	0	0.0%	
	+1～+20	0	0.0%	
	±0以下	29,567	100.0%	
法面水深	異常値測線数		抽出率	判定
	0		0.0%	異常値無
データ数等	測線数	9		
	格子数	4,185		
	データ数	4,185	100.0%	正常
純土量	設計(m3)	出来高(m3)	設計-出来高(m3)	判定
	12,627	12,627	0	残土量無
特記事項	・ビューワソフトにより三次元データを確認可能 ・0.5m平面格子内に1点、最浅値を採用 (純土量算出には、0.5m平面格子内に1点、中央値を採用)			



３．ICT活用工事（浚渫）導入事例

（６）出来形評価及び電子納品

・以下の電子成果品を納品する。

・3次元設計データ（LandXML等のオリジナルデータ（TIN））
・出来形管理資料（出来形管理図表（PDF）または、ビュワー付き3次元データ）
・マルチビームによる出来形評価用データ（CSV、LandXML等のﾎﾟｲﾝﾄﾌｧｲﾙ）
・マルチビームによる出来形計測データ（LandXML等のオリジナルデータ（TIN））
・マルチビームによる計測点群データ（CSV、LandXML等のﾎﾟｲﾝﾄﾌｧｲﾙ）

また、数量算出に利用した場合は、以下についても電子成果品として提出する。
・マルチビームによる起工測量の計測データ（TINファイル）
・マルチビームによる起工測量の計測点群データ（CSVファイル等のﾎﾟｲﾝﾄﾌｧｲﾙ）

電子成果品は「ICON」フォルダに格納する。

４．まとめ

１．マルチビームにより海底地形が面的に可視化できることから、測量管理の効率化と精度向上が図られる。一方、マルチビームは従来のシングルビームに比べ、艤装やデータ処理に時間を要する。
２．出来形合否の判定は出来形管理図表（ﾋｰﾄﾏｯﾌﾟ）によることから、従来の2次元図面等の成果品や検査書類の削減が図られる。
３．今後の課題
・生産性の向上に向けた3次元データの活用方法。
・マルチビーム等の機材やソフトの導入費用、また、専門的な知識を持つ人材の確保。
・施工後の海底地形がリアルタイムに把握できるなど、ICT建機の開発が望まれる。

【参考】その他のICT活用事例

（1）UAV（ドローン）による3次元測量の事例

■消波工出来形計測

・ブロック上での作業は危険
・作業効率が悪い

請負業者の消波工出来形調査状況写真



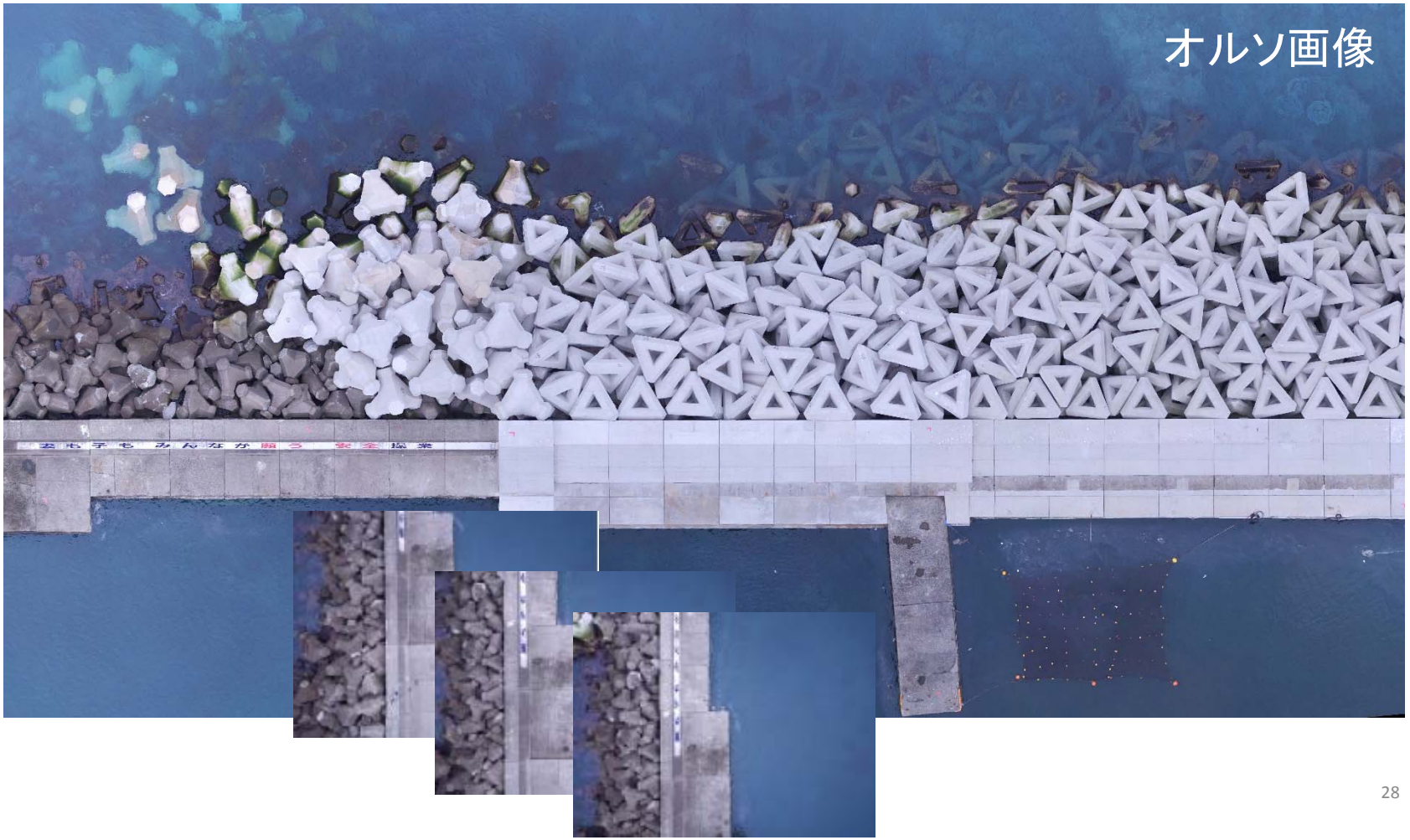
クレーン船でH鋼を水平に吊り下げ
堤体からH鋼迄の高さをスタッフで読み、
目盛りをつけたチェーンを吊り下げ、
ブロックの高さを読んでいる状況です。
（ブロックの上には乗っていないと事でした）

【参考】その他のICT活用事例

（1）UAV（ドローン）による3次元測量の事例

■消波工出来形計測

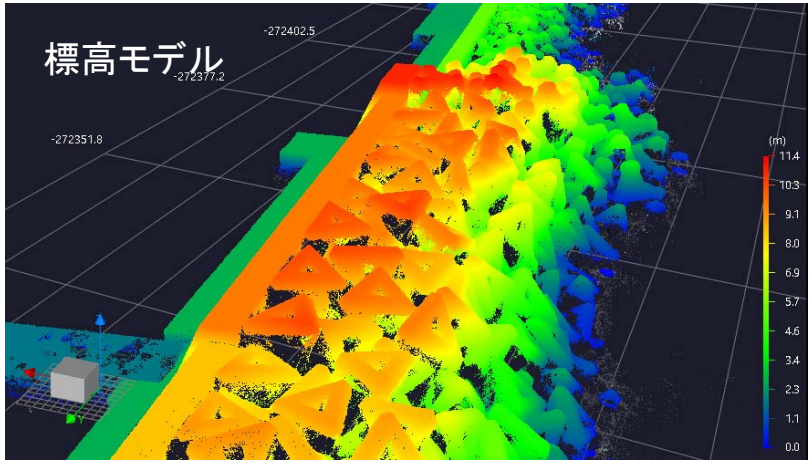


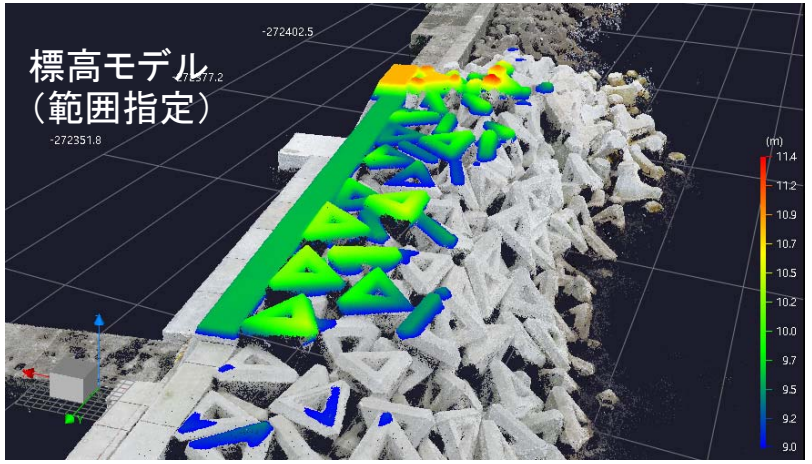


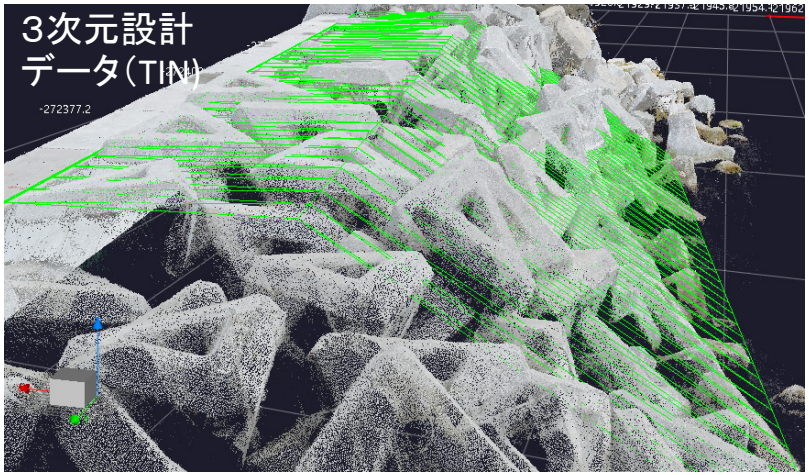
【参考】その他のICT活用事例

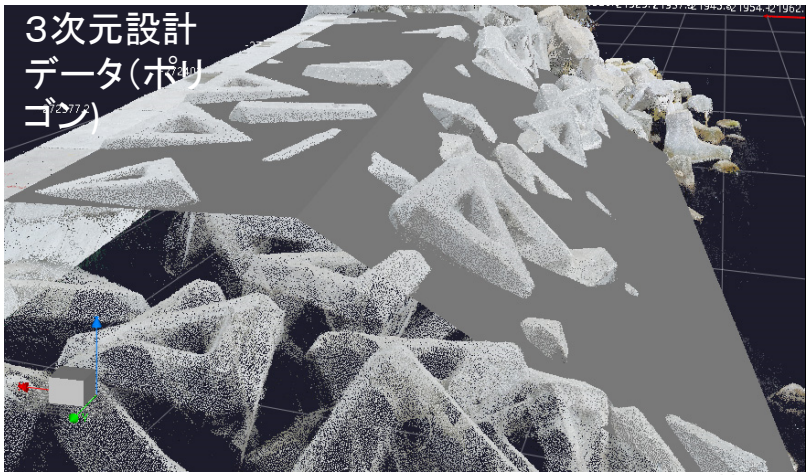
（1）UAV（ドローン）による3次元測量の事例

■消波工出来形計測







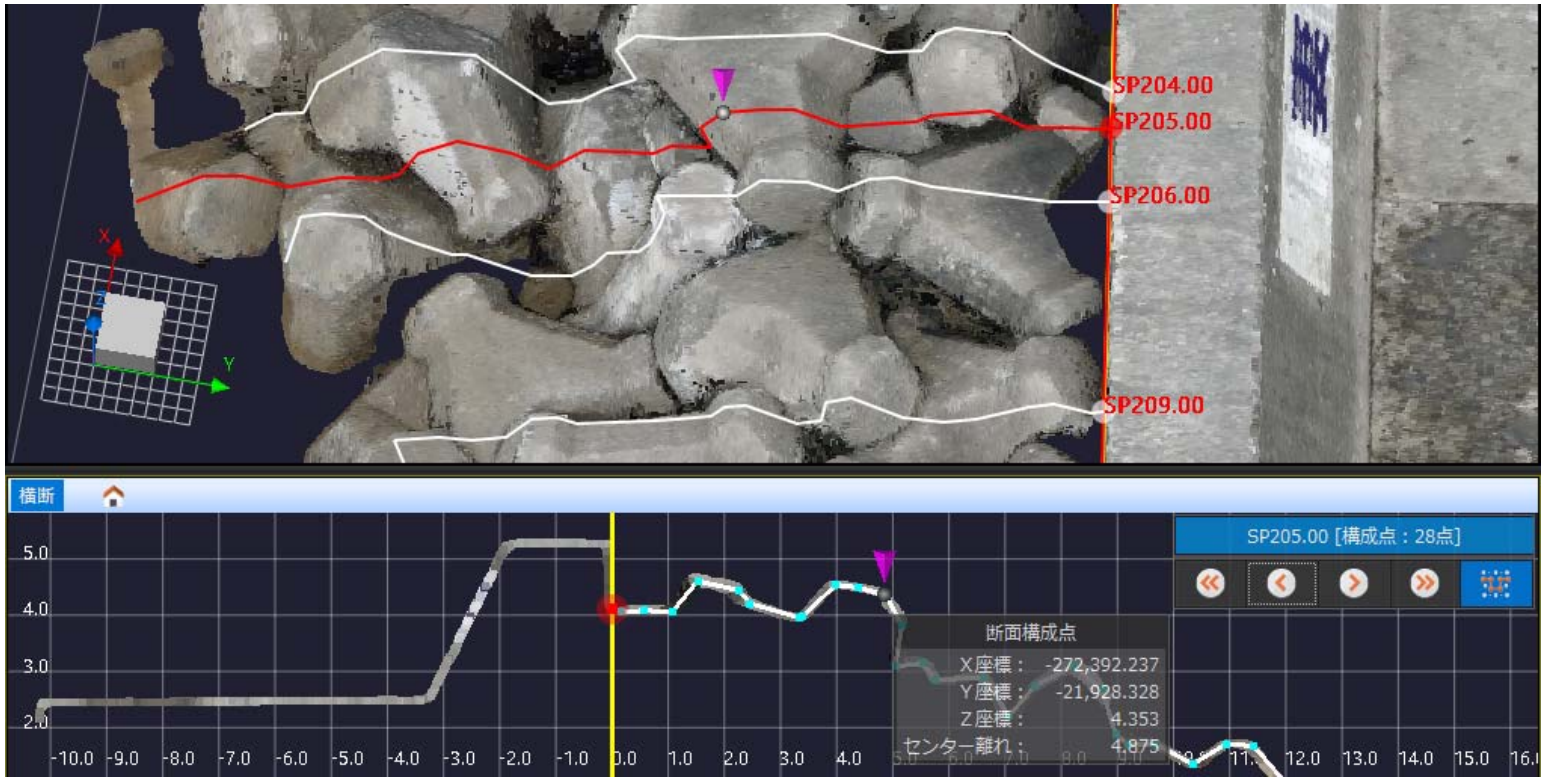


【参考】その他のICT活用事例

（1）UAV（ドローン）による3次元測量の事例

■消波工出来形計測

点群データから横断図の作成が可能である。



【参考】その他のICT活用事例

（2）その他の活用方策

浚渫土砂管理



広域撮影



※１フライト：100ha～150ha

施工状況の遠隔確認

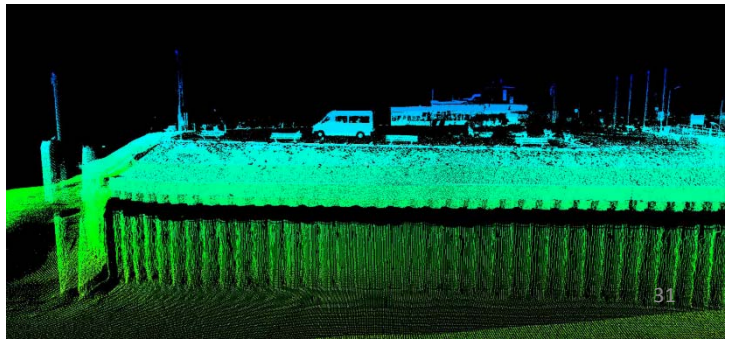






陸上計測+マルチビーム

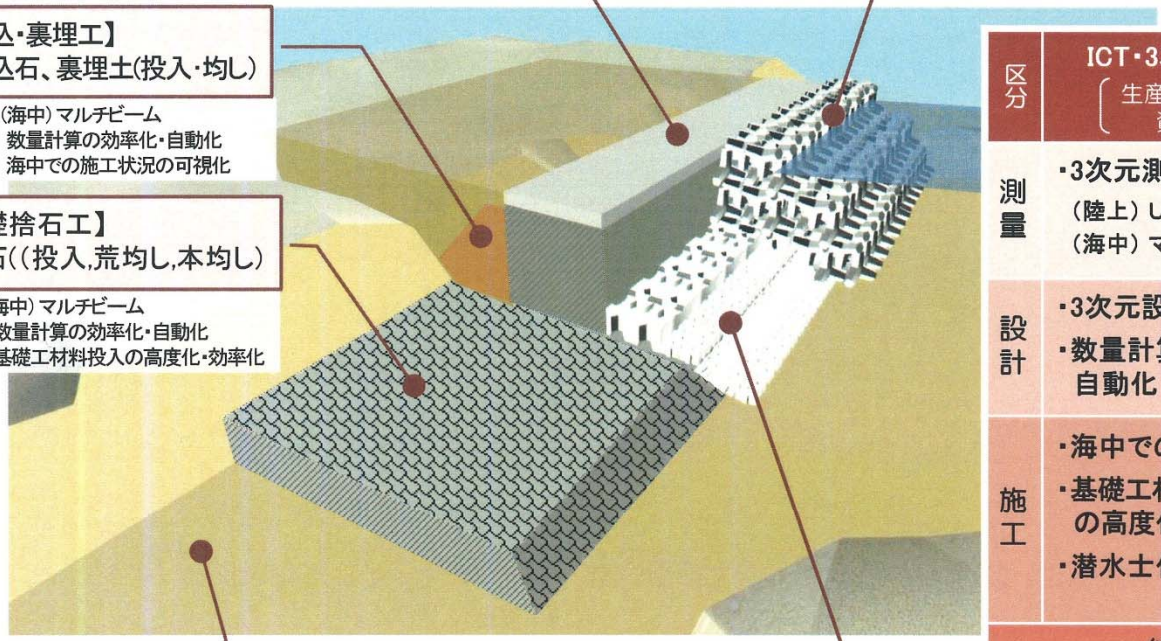
陸上部：UAV（ドローン）もしくは3Dスキャナー
水中部：マルチビーム



【参考】その他のICT活用事例

（2）その他の活用方策

■工種別ICT活用事例のイメージ



【本体工、上部工】
・ケーソン・ブロック（据付）
・上部コンクリート（打設）

[測量]（陸上）UAV、レーザースキャナ
[設計] 構造設計の効率化・自動化
[施工] 本体ブロック据付けの高度化・効率化

【消波工】
・消波ブロック（据付）

[測量] （陸上）UAV、レーザースキャナ
（海中）マルチビーム
[設計] 数量計算の効率化・自動化
[施工] 消波ブロック据付けの高度化・効率化

【裏込・裏埋工】
・裏込石、裏埋土(投入・均し)

[測量]（海中）マルチビーム
[設計] 数量計算の効率化・自動化
[施工] 海中での施工状況の可視化

【基礎捨石工】
・捨石((投入,荒均し,本均し)

[測量]（海中）マルチビーム
[設計] 数量計算の効率化・自動化
[施工] 基礎工材料投入の高度化・効率化

【床掘工】
・原地盤（床堀）

[測量]（海中）マルチビーム
[設計] 数量計算の効率化・自動化
[施工] 海中での施工状況の可視化

【被覆・根固工】
・被覆石(投入、均し)
・被覆・根固ブロック(据付)

[測量]（海中）マルチビーム
[設計] 数量計算の効率化・自動化
[施工] 潜水士作業の効率化・省力化

区分	ICT・3次元データの活用（案）（生産性・安全性の向上に資する技術の活用）
測量	・3次元測量による現況調査 （陸上）UAV、レーザースキャナ （海中）マルチビーム ／等
設計	・3次元設計データの作成 ・数量計算、構造設計の効率化・自動化 ／等
施工	・海中での施工状況の可視化 ・基礎工材料投入や、ブロック等据付の高度化・効率化（位置誘導等） ・潜水士作業の効率化・省力化 ／等
維持管理	

全プロセスに3次元データを一貫して使用（※CIM）

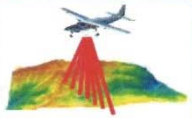
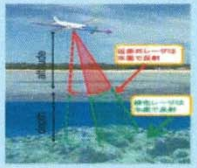
※CIM（Construction Information Modeling/Management）
「CIM」とは、計画・調査・設計段階から3次元モデルを導入し、その後の施工、維持管理においても3次元モデルに連携・発展させ、併せて事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図るものである。3次元モデルは、各段階で追加・充実され、維持管理での効率的な活用を図る。

国土交通省ホームページより引用

【参考】その他のICT活用事例

（2）その他の活用方策

■港湾に適用可能な主なICT一覧（1/4）

No	ICTツール	内容・特徴	摘要場所	活用プロセス	ツールの現況※ 完成度	普及度	標準化
1	航空レーザ（赤外線） 	・航空機に近赤外線レーザとデジタルカメラを搭載し、陸上部の3次元点群データとカメラ画像を取得	陸上部 水面上	測量・調査 維持管理	◎	○	○
2	航空レーザ（ALB） 	・航空機に緑色レーザとデジタルカメラを搭載し、陸上部～水中部のシームレスな3次元点群データとカメラ画像を取得 ・計測可能水深は、海洋で20m程度（水質条件による）	陸上部 水面上 水中部	測量・調査 維持管理	◎	△	○
3	UAV （カメラ）（レーザ） 	・UAV（ドローン）に小型カメラまたはレーザースキャナを搭載し、3次元点群データまたはカメラ画像を取得 ・車両や航空機では計測できない狭小地などでの測量が可能であり、レーザ搭載型の場合は、樹木下の地表面や急斜面などでも、高精度の3次元形状データが取得可能 ・UAVによる位置情報の取得には、一般的に対象物に数か所の標準点（対空標識）の設置が必要	陸上部 水面上	測量・調査 施工 維持管理	◎	（カメラ）○ （レーザ）△	○
4	地上レーザ 	・陸上定点に設置した高速レーザスキャナにより、対象物の精細な3次元点群データを短時間で取得 ・離れた場所から、危険箇所（災害現場など）に立入ることなく安全で効率的な3次元データの取得可能 ・目的に応じて体積計測や自由な位置での縦横断作成、3次元モデリング作成などへ活用可能	陸域部 水面上	測量・調査 施工 維持管理	◎	○	○

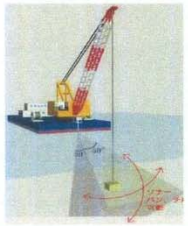
※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・積算等の標準要領・基準類あり（案・参考を含む）

港湾におけるICT導入第4回検討委員会より引用

【参考】その他のICT活用事例

（2）その他の活用方策

■港湾に適用可能な主なICT一覧（2/4）

No	ICTツール	内容・特徴	摘要場所	活用プロセス	ツールの現況※ 完成度	普及度	標準化
5	マルチﾋﾞｰﾑ音響測深ｼｽﾃﾑ（スワス音響測深） 	・船舶搭載した1つの送受波器から複数本の音響ナロービームを水中の対象物に照射・受信することで、面的な3次元形状データが計測可能 ・浅海域における水中構造物、水域施設の形状調査に適する（海底地形の探査可能水深は最大300m程度：機種による性能差有り）	水中部	測量・調査 施工 維持管理	◎	○	○
6	ｲﾝﾀｰﾌｪﾛﾒﾄﾘ音響測深ｼｽﾃﾑ（スワス音響測深） 	・船舶に搭載した2つの送受波器から、音響ビームを扇形に同時発振させ対象物に照射・受信することで、面的な3次元形状データが計測可能 ・センサー高度の約12倍の幅までカバーできるので、海浜部や河口部等の浅水域の3次元地形データの効率的な取得には適しているが、詳細な水中施設形状等の計測には適さない。（海底地形の探査可能水深は最大50m程度）	水中部	測量・調査 施工 維持管理	◎	○	○
7	水中音響ソナー 	・船舶等に装備した超音波測深装置から対象物に音波を照射・受信することにより、水中での動きのある対象物の3次元リアルタイム映像の表示と3次元形状データが取得可能（X,Y,Z＋時間＝4D） ・光学式の水中ビデオカメラでは撮影が不可能な夜間や濁った水中での撮影やデータ取得が可能	水中部	測量・調査 施工 維持管理	◎	△	

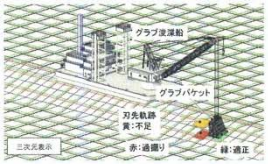
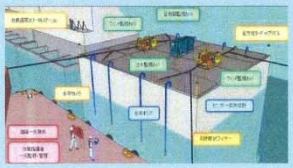
※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・積算等の標準要領・基準類あり（案・参考を含む）

港湾におけるICT導入第4回検討委員会より引用

【参考】その他のICT活用事例

（2）その他の活用方策

■港湾に適用可能な主なICT一覧（3/4）

No	ICTツール	内容・特徴	摘要場所	活用プロセス	ツールの現況※ 完成度	普及度	標準化
8	浚渫施工管理システム 	・グラブ浚渫時に、3次元データ（現況・計画地盤）やソナー等を併用して、施工中リアルタイムに目標浚渫深度や施工深度（掘り跡）をPC等画面上に表示（可視化）し、オペレータに提供するシステムであり、画面表示に従って施工することで過不足なく効率的に掘削することが可能 ・法面浚渫時において計画法面勾配に合わせてグラブバケットの角度を変える機能を備えているものもある。	水中部	施工（ｸﾞﾗﾌﾞ浚渫）	◎	△	
9	作業船位置誘導管理システム（捨石投入・ﾌﾞﾛｯｸ据付位置等） 	・捨石投入船や起重機船のブーム先端にGPSを搭載し、捨石投入やブロック据付の目標位置をリアルタイムでPCに表示しオペレータに提供するシステムであり、投入・据付の目標設置（目印旗）や指示等を削減・軽減でき、施工の効率化を図ることが可能 ・空港周辺の高度規制や浅瀬等の深度監視を同時に行う機能を備えているものもあり、施工中の安全性向上も図ることも可能	水中部	施工（捨石投入 ﾌﾞﾛｯｸ据付 等）	◎	○	
10	捨石機械均し機 	・機械を用いて、基礎捨石面の均しを行う工法であり、重錘式、バックホウ式、着座式等の均し方式がある。 ・自動追尾式TSとGPSを活用して位置管理を行うことで、大水深において高精度での大量急速施工が可能（機種による）	水中部	施工（捨石均し）	◎	△	○
11	ケーソン据付システム 	・ケーソン上に自動追尾式TS、自動運転制御式の注排水ﾎﾟﾝﾌﾟを設置し、遠隔操作で自動的にケーソン据付時の位置誘導や注水管理を行うシステム ・据付中のケーソン位置をリアルタイムに座標値で管理できることで据付精度や作業効率、が向上する。 ・遠隔操作により据付中のケーソン上を人が行交うことがなくなることで安全性の向上も図ることが可能	陸上部 水中部	施工（ｹｰｿﾝ据付）	○	△	

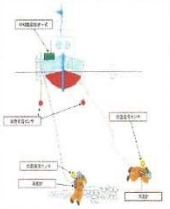
※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・積算等の標準要領・基準類あり（案・参考を含む）

港湾におけるICT導入第4回検討委員会より引用

【参考】その他のICT活用事例

（2）その他の活用方策

■港湾に適用可能な主なICT一覧（4/4）

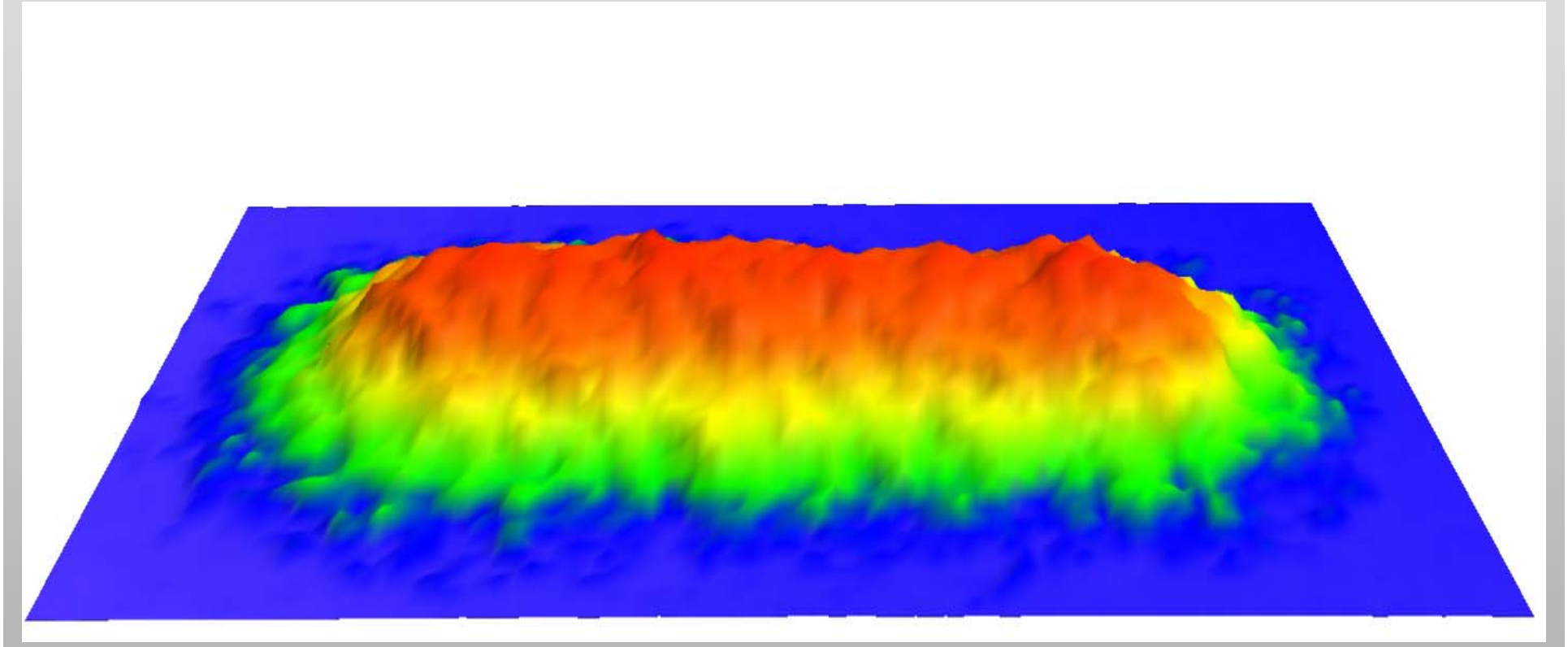
No	ICTツール	内容・特徴	摘要場所	活用プロセス	ツールの現況※ 完成度	普及度	標準化
12	潜水作業管理システム 	・PCや各種センサー（潜水士が携帯）を用いて潜水計画の立案および潜水作業の管理をリアルタイムで行うシステム ・潜水計画時には減圧表等より適正な計画立案が可能であり、潜水作業時には潜水計画との差異を逐次再計算し、水深や時間等の適正な管理が行えることで、潜水作業の安全性向上を図ることが可能	水中部	測量・調査 施工 維持管理 （潜水士作業全般）	◎	○	
13	水中水準測量装置 	・水中での水準測量に使用する高精度レベル計であり、従来のスタッフ測定方法に比べ、高い精度と安定した測定値が得ることできるとともに、潜水士による水中作業の労力と測量時間(1/2～1/4)の削減が可能 ・測位装置は備えていないため計測位置情報は取得できない	水中部	測量・調査 施工 維持管理 （潜水士均し作業等）	◎	○	
14	船舶航行管理システム 	・AIS（船舶自動識別装置）、レーダー、GPS等を使用して、工事区域周辺における船舶の現在位置等の情報を、インターネットを介して提供することにより、工事区域内の作業船、事務所、PC、携帯端末でリアルタイムに確認できるシステム ・周辺船舶の動静表示や注意喚起機能により過剰衝突事故防止など安全性向上や、作業船の円滑な運航調整などが施工効率化を図ることが可能 ・GPS、ETC、カメラ等を使用すれば、車両の運行管理システムとしても運用可能	周辺海域	測量・調査 施工 維持管理 （工事全般）	◎	○	

※【完成度】◎完成、○ほぼ完成、△研究レベル、【普及度】○広く使用、△一部で使用、【標準化】○技術・積算等の標準要領・基準類あり（案・参考を含む）

港湾におけるICT導入第4回検討委員会より引用

資料4

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第２回意見交換会（施工・維持管理）
フロンティア漁場整備におけるICT活用事例

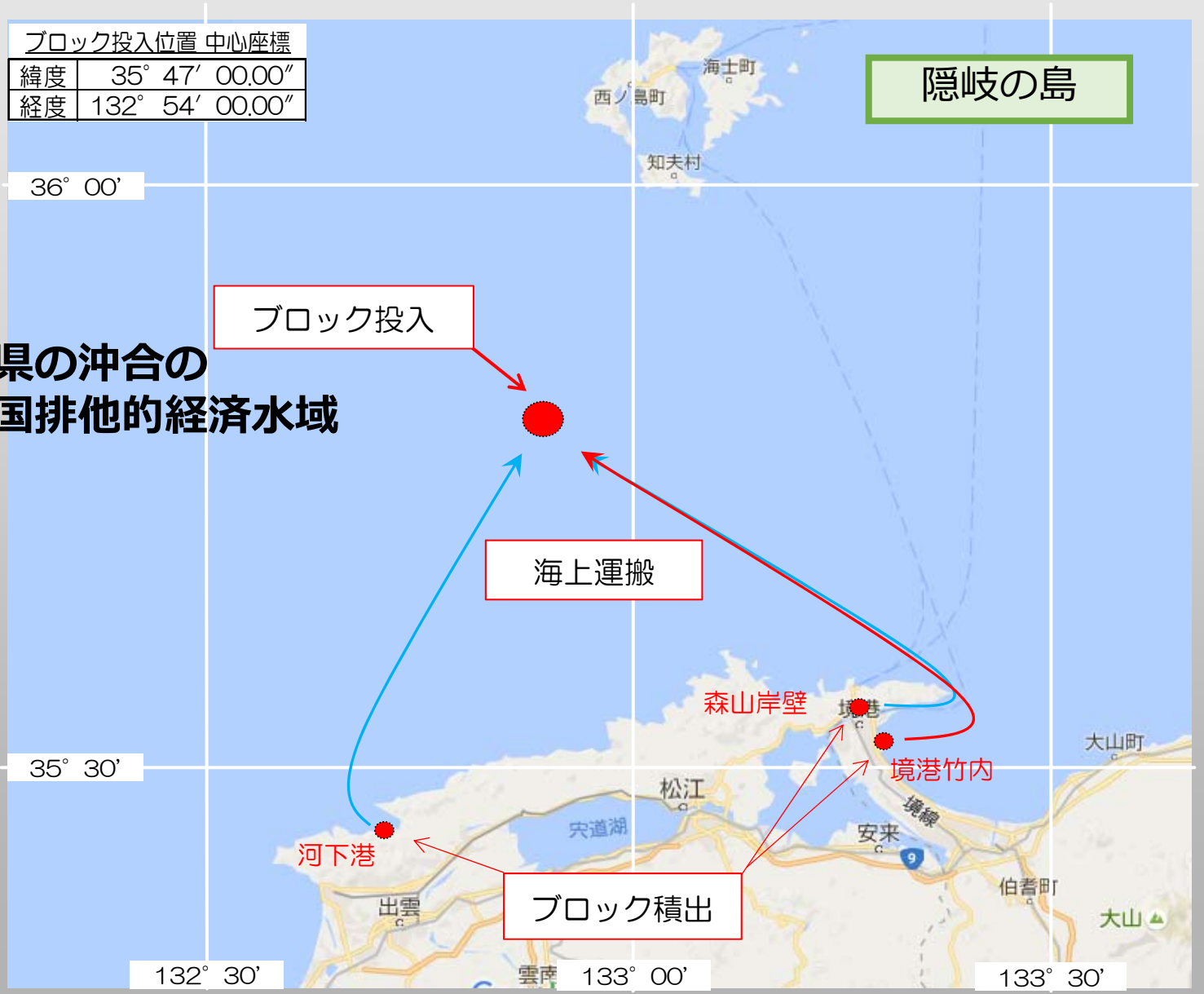


東洋建設

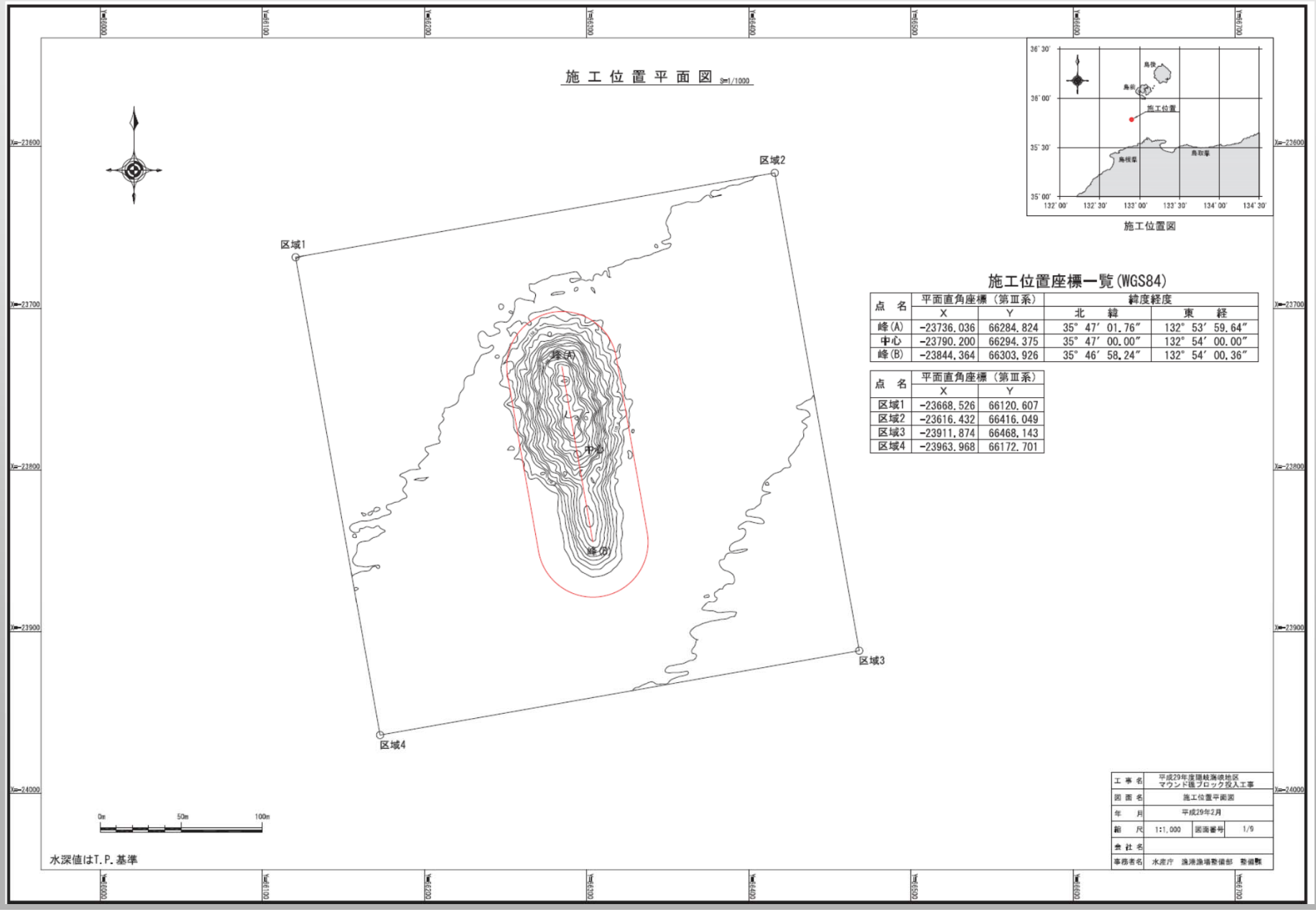
湧昇マウンド礁　施工位置

ブロック投入位置 中心座標

緯度	35° 47′ 00.00″
経度	132° 54′ 00.00″



施工位置平面図



施工位置座標一覧(WGS84)

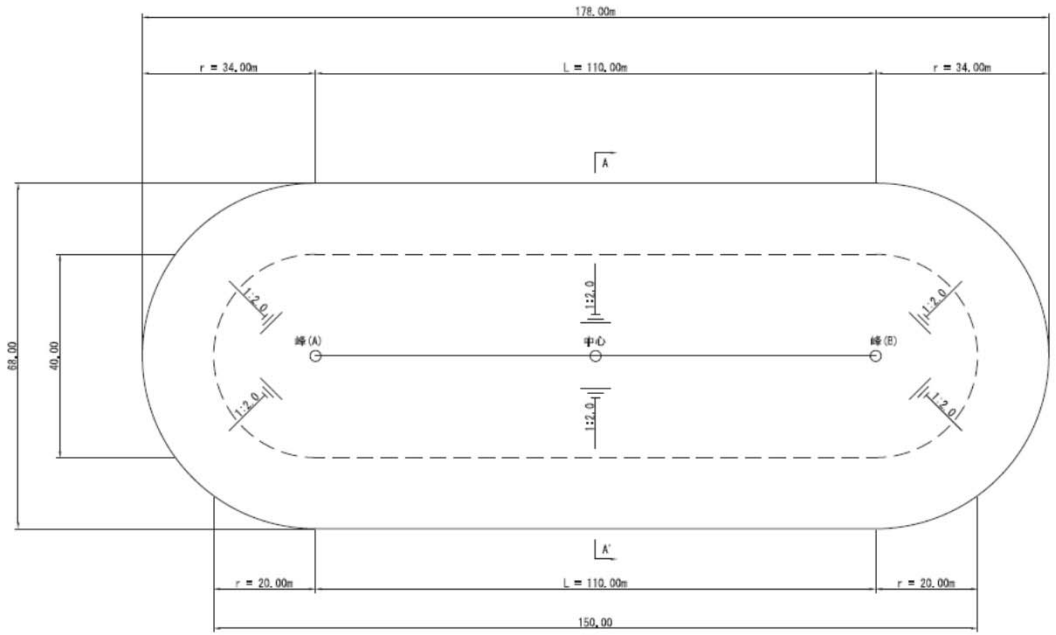
点名	平面直角座標（第Ⅲ系）		緯度経度	
	X	Y	北緯	東経
峰(A)	-23736.036	66284.824	35° 47′ 01.76″	132° 53′ 59.64″
中心	-23790.200	66294.375	35° 47′ 00.00″	132° 54′ 00.00″
峰(B)	-23844.364	66303.926	35° 46′ 58.24″	132° 54′ 00.36″

点名	平面直角座標（第Ⅲ系）	
	X	Y
区域1	-23668.526	66120.607
区域2	-23616.432	66416.049
区域3	-23911.874	66468.143
区域4	-23963.968	66172.701

工事名	平成29年度隠岐海峡地区 マウンド礁ブロック投入工事
図面名	施工位置平面図
年月	平成29年2月
縮尺	1:1,000 図面番号 1/9
会社名	
事務者名	水産庁 漁港漁場整備部 整備課

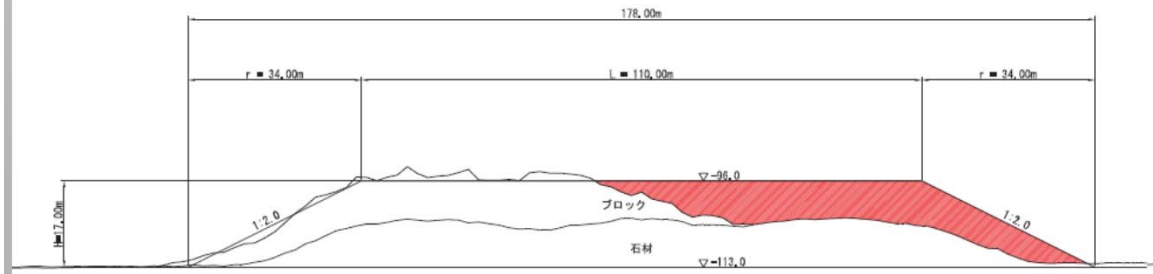
詳細図

平　面　図

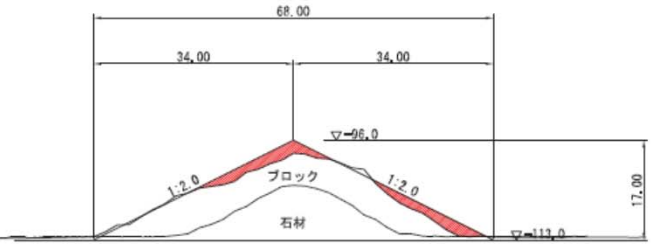


管理項目		許容範囲
天端高		−0.0m、＋規定なし
位置のずれ		両端の法肩および法線のずれは±6m
斜面勾配	横断斜面勾配（短辺方向）	1:2.35より急勾配、かつ1:1.65より緩勾配 ※横断斜面勾配 高さ(出来形頂点標高)／水平距離(出来形頂点から法先まで)
	縦断斜面勾配（長辺方向）	1:2.35より急勾配、かつ1:1.65より緩勾配 ※縦断斜面勾配 高さ(設計時の法肩の天端を水平方向に延長し出来形と接する位置の標高)／水平距離(出来形頂点から法先まで)
長さ	稜線部長さ、底面長さ(長辺方向)	−0.0m、＋規定なし

立　面　図



A-A'断面図



施工フロー

施工サイクル

準　備　工

土運船艤装
事前深浅測量

陸上作業
（境港竹内、河下港）

ブロック運搬

ブロック仮置き

ブロック積込

（境港森山）

ブロック転置

海上作業　（施工場所での作業）

ブロック運搬

投入座標修正
（潮流補正）

土運船誘導

ブロック投入

測量船より情報

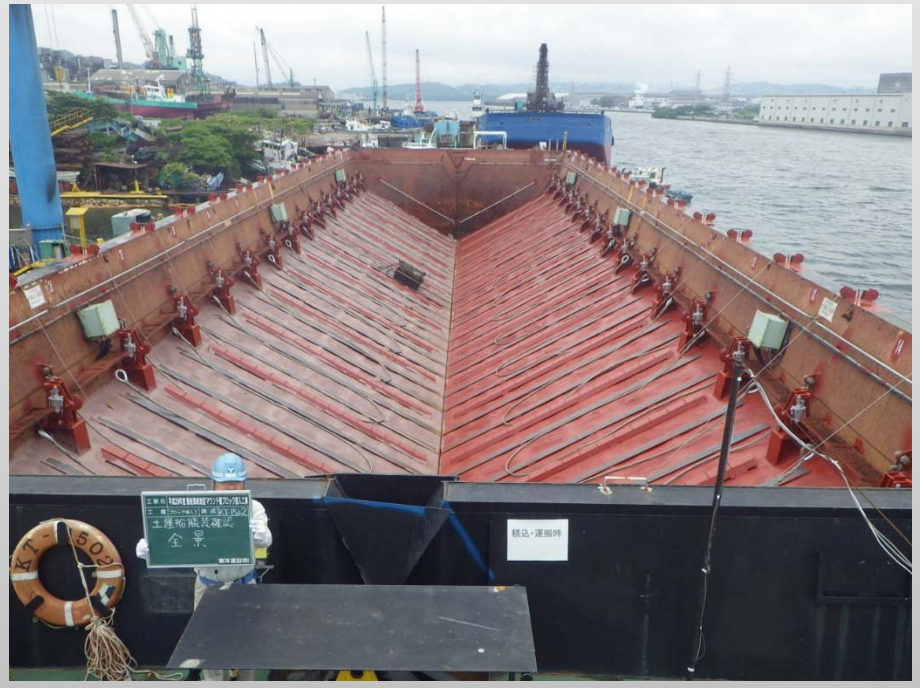
投入後

投入時状況調査
(潮流観測)

投入後状況調査
(深浅測量)

準備工：土運船艤装

全　景



操作盤

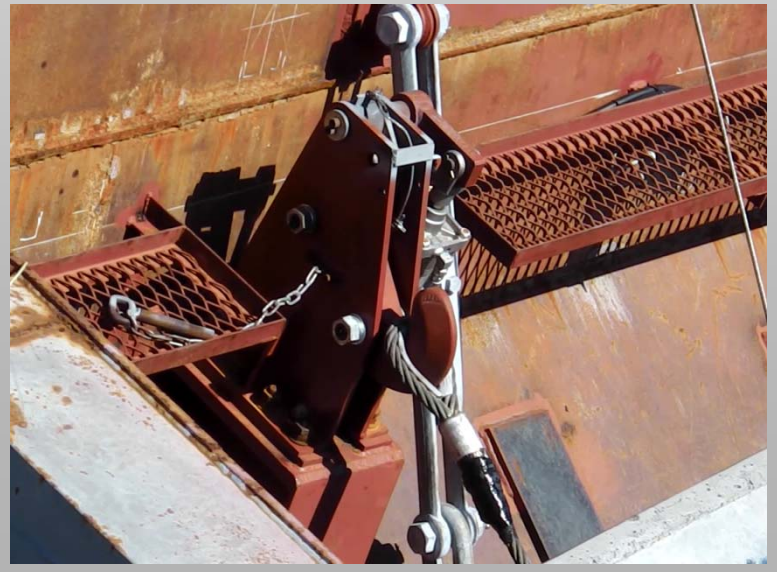


任意の番号の
切離し装置を
動作させる
ことが可能

切離し装置（ﾚｯｺﾌｯｸ）



動作状況



準備工：投入前状況調査

GPS精度確認

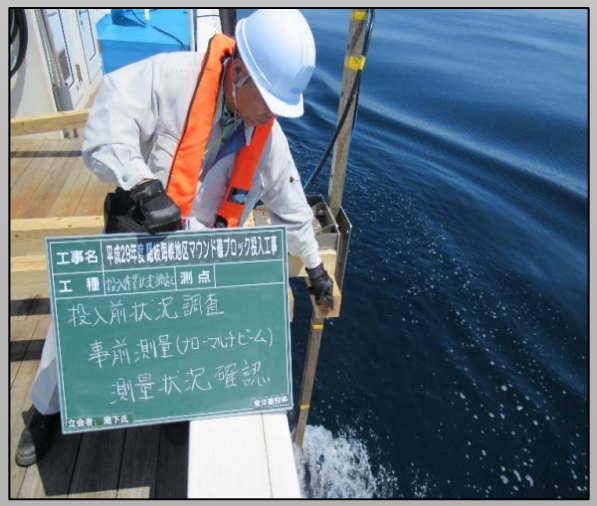


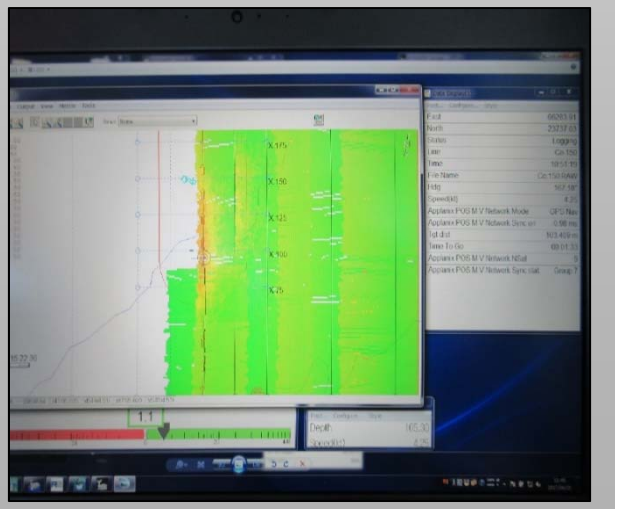


測量船



深浅測量状況





ブロック運搬・仮置き

境港竹内地区

1．ブロック運搬(1)



2．ブロック運搬(2)



3．ブロック仮置き



4．ブロック仮置き完了



ブロック運搬・仮置き

河下港

1．ブロック運搬(1)



2．ブロック運搬(2)



3．ブロック仮置き



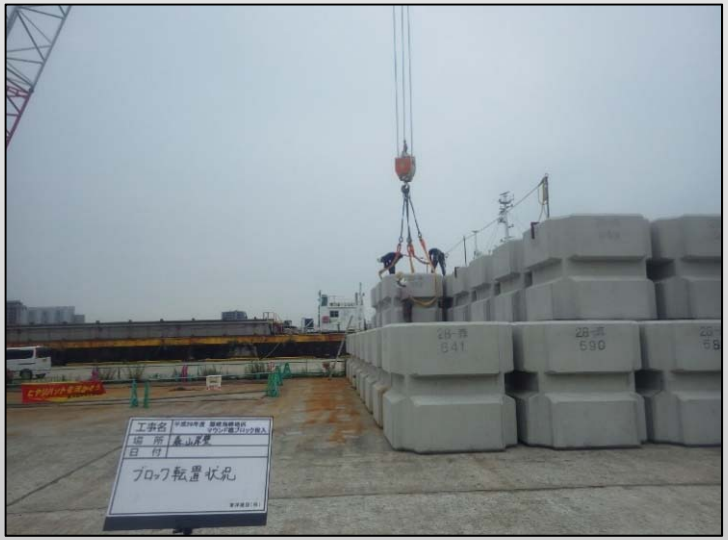
4．ブロック仮置状況



ブロック転置

境港森山地区

1．ブロック転置(1)



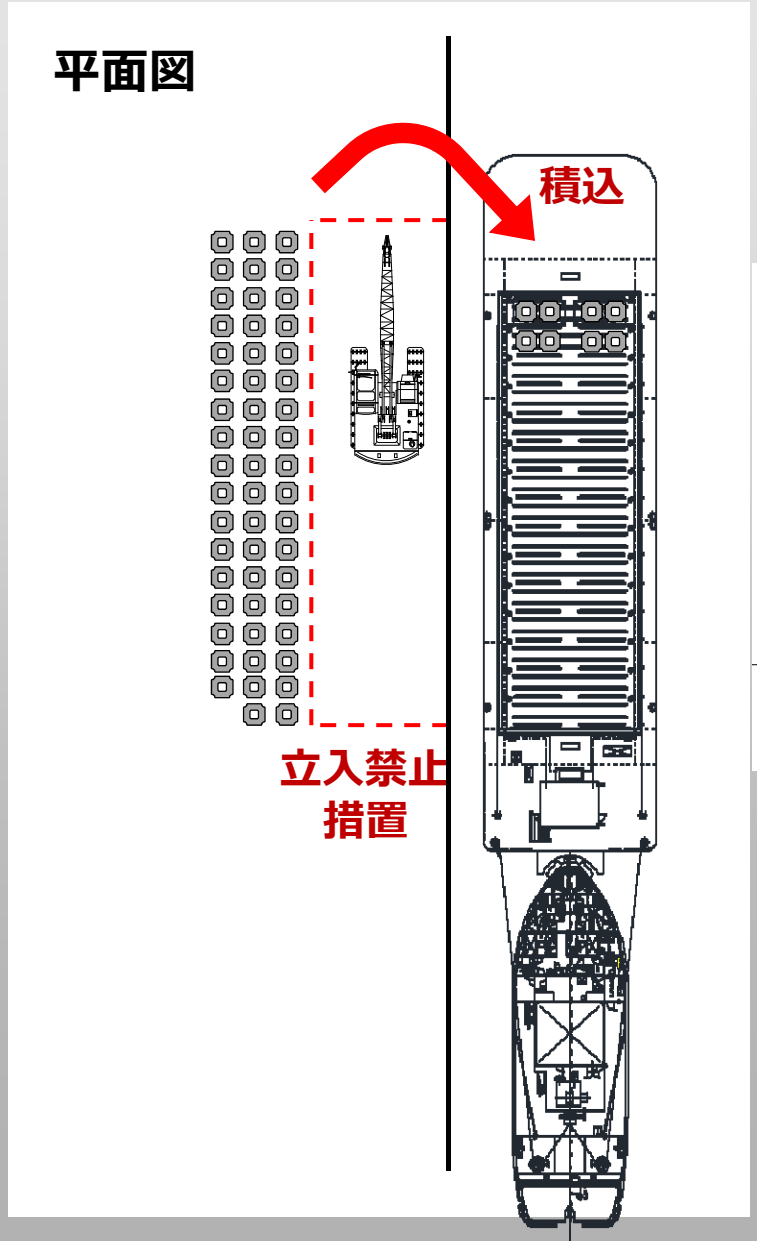
2．ブロック転置(2)



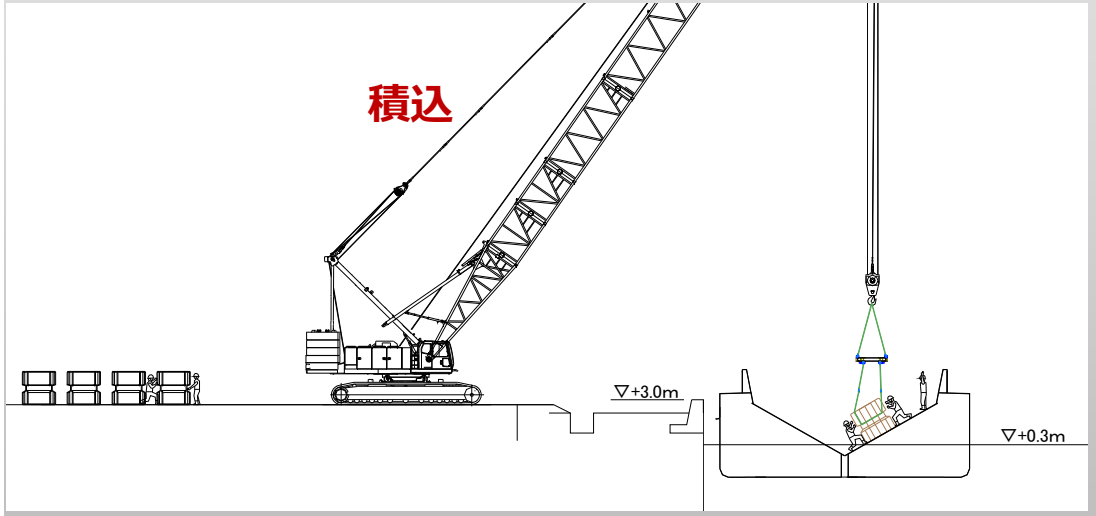
3．ブロック転置完了

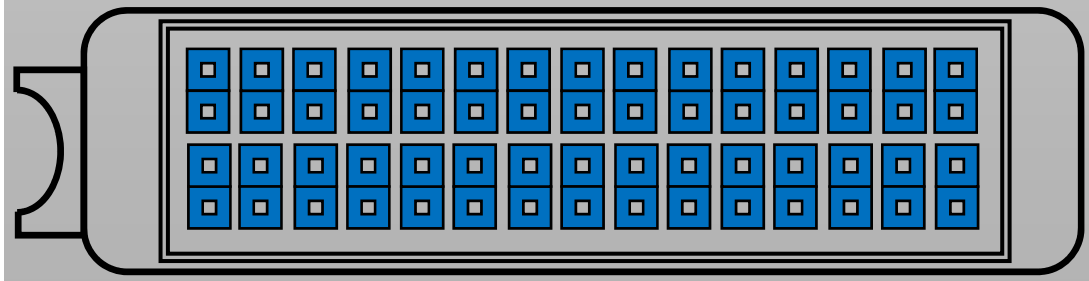


ブロック積込手順



200t吊クローラークレーン
土運船（1,500m3積)：６０個／隻



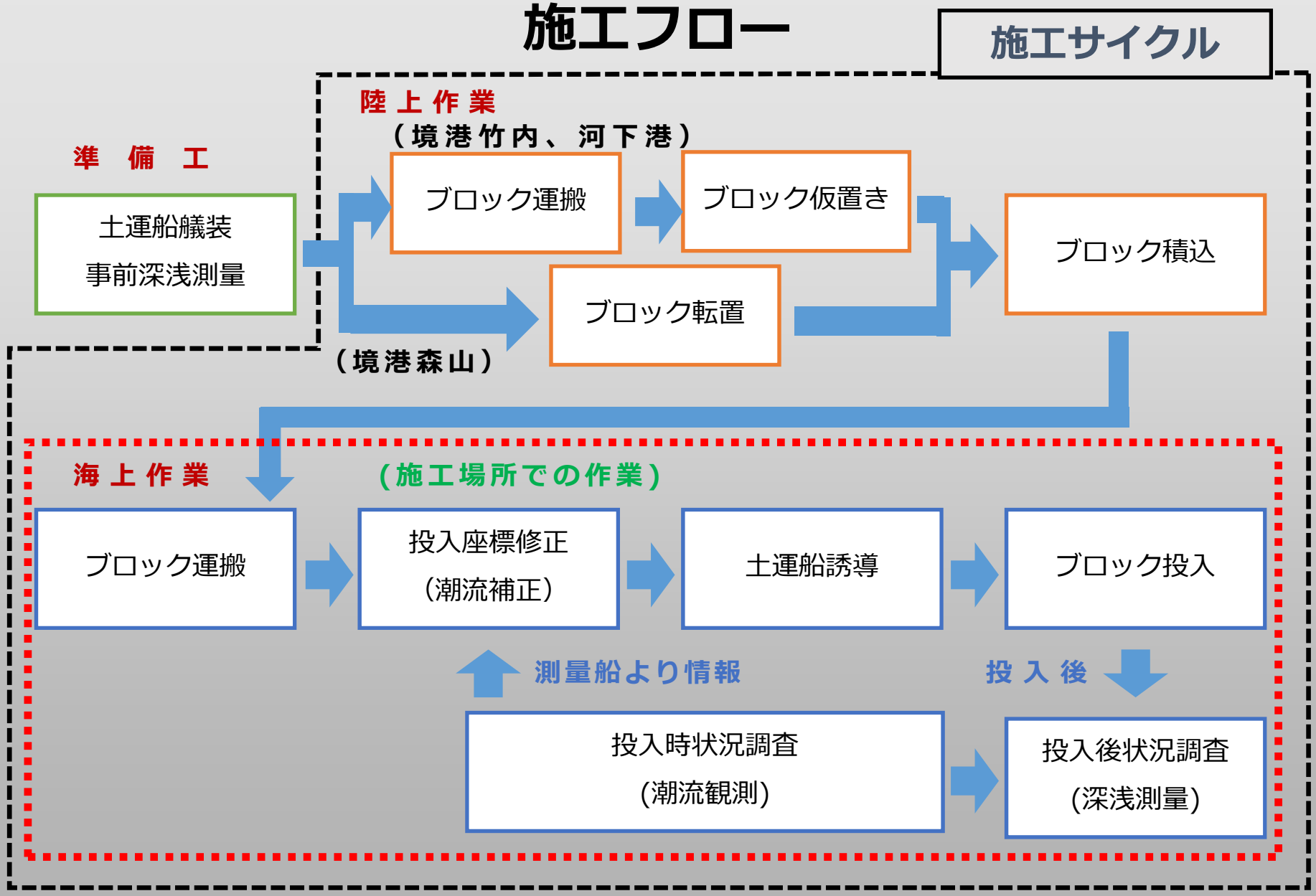


ブロック積込完了イメージ

ブロック仮置～ブロック積込



施工フロー

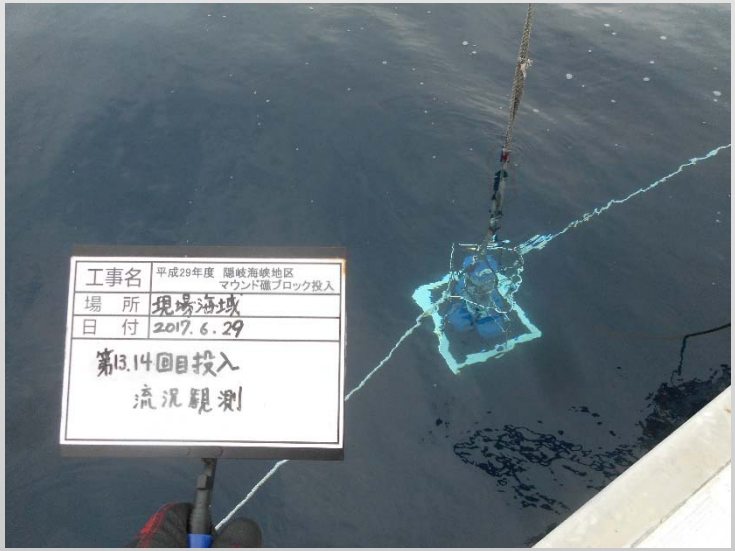

施工サイクル
陸上作業
（境港竹内、河下港）
準　備　工
土運船艤装
事前深浅測量
ブロック運搬
ブロック仮置き
ブロック積込
ブロック転置
（境港森山）
海上作業
（施工場所での作業）
ブロック運搬
投入座標修正
（潮流補正）
土運船誘導
ブロック投入
測量船より情報
投入後
投入時状況調査
(潮流観測)
投入後状況調査
(深浅測量)

潮流観測（投入時状況調査）

流向流速計(ADCP)



潮流観測状況



潮流観測(測量船)



ブロック投入(1)

ブロック運搬(海上運搬)



潮流を考慮した投入位置の補正



土運船誘導



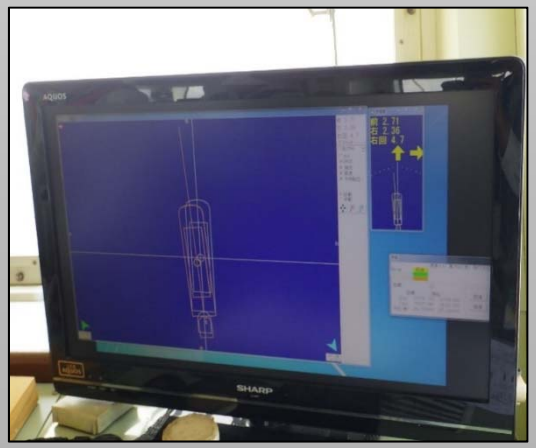
土運船誘導(船倉開放)



土運船誘導(操舵室)



土運船誘導(誘導モニター)



ブロック投入(2)

ブロック投入(1投目)



ブロック投入(2投目)



ブロック投入(3投目)



ブロック投入(4投目)



ブロック投入完了



投入後状況調査(深浅測量)

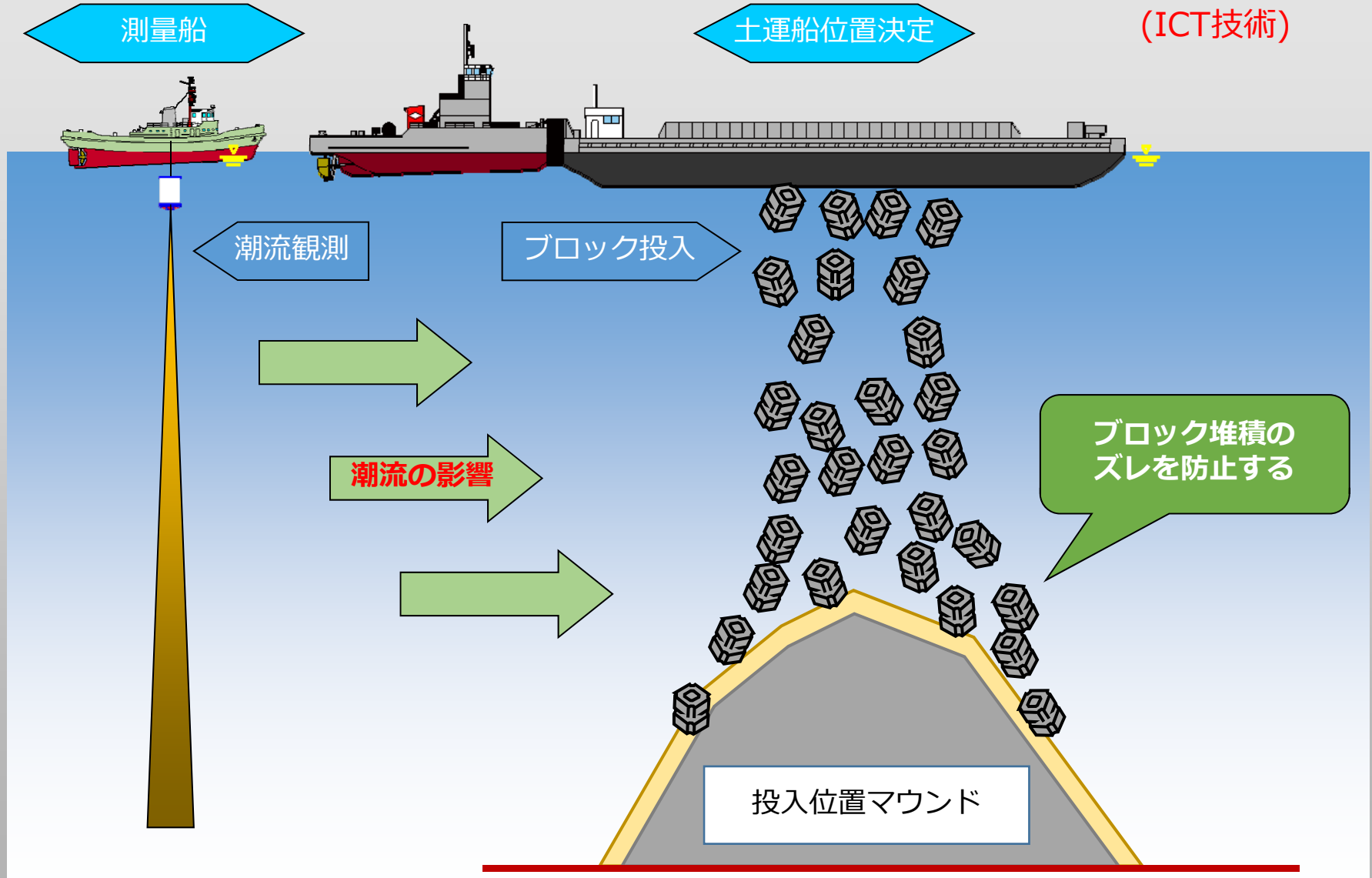


ブロック投入



「潮流補正システム」による投入位置の補正

(ICT技術)

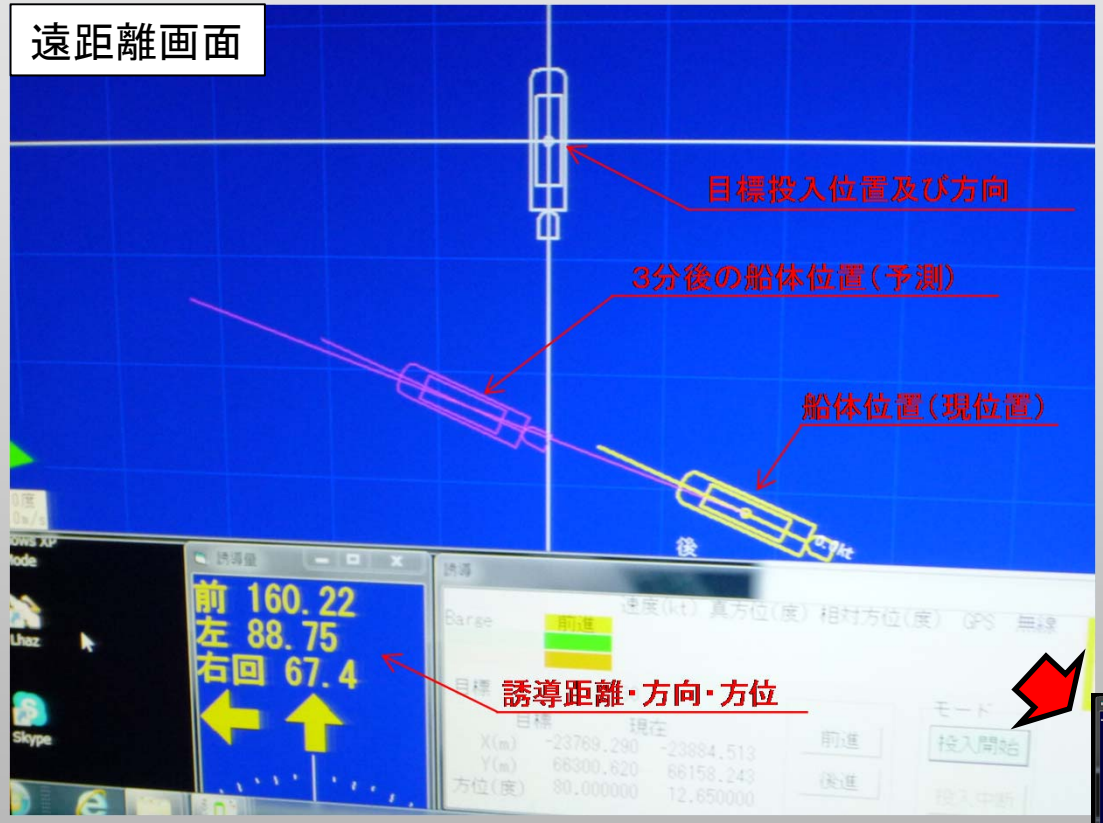


船舶位置誘導システム(操舵室モニター)

(ICT技術)

■ 目標に対する土運船の誘導量を図と数値で表示

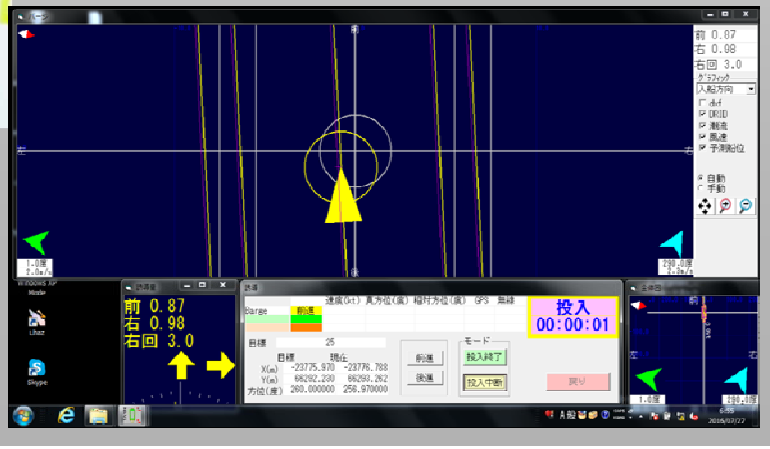
遠距離画面



リアルタイムで更新され、
操船者が容易に位置や
誘導量を確認できる

目標：半径1m以内での投入を管理

投入直前画面



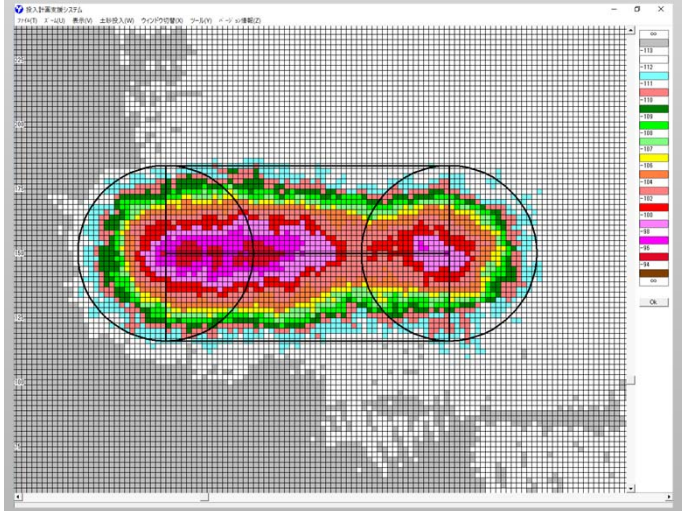
「投入管理支援システム」を利用したマウンド礁の構築

(ICT技術)

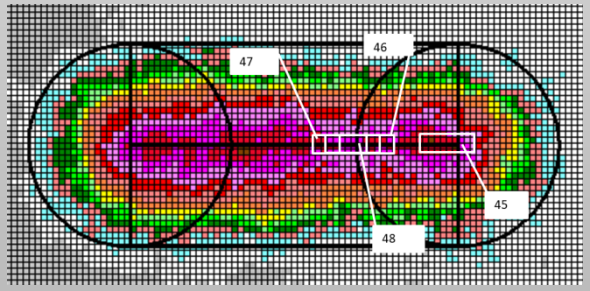
当社開発の「投入管理支援システム」を使用し、深浅測量結果（出来形）から実施と計画の違いを把握し、次回以降の完成断面までのシミュレーションを行い投入位置を補正することにより投入精度が向上できた。

最終段階では、土運船１隻毎に深浅測量を実施し出来形を確認し投入位置を補正することでマウンド礁の完成断面が構築できた。

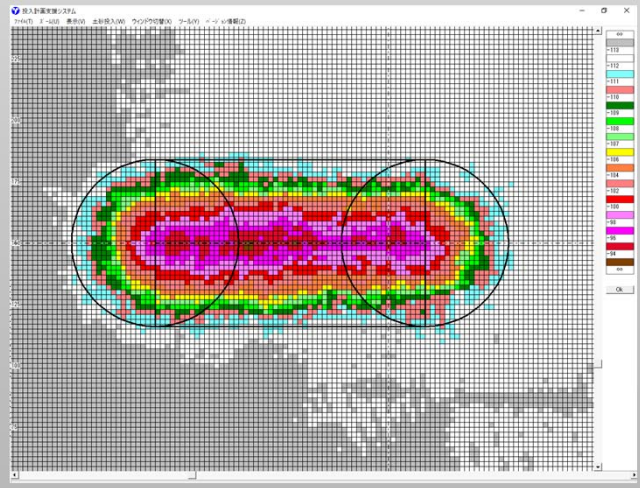
深浅測量結果(投入管理支援システム)



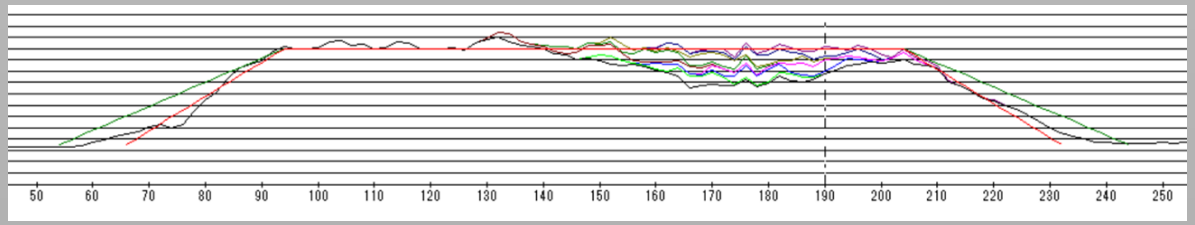
船舶投入位置計画

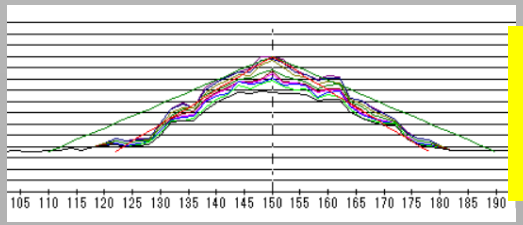


シミュレート結果(投入管理支援システム)



シミュレート結果 断面図(投入管理支援システム)

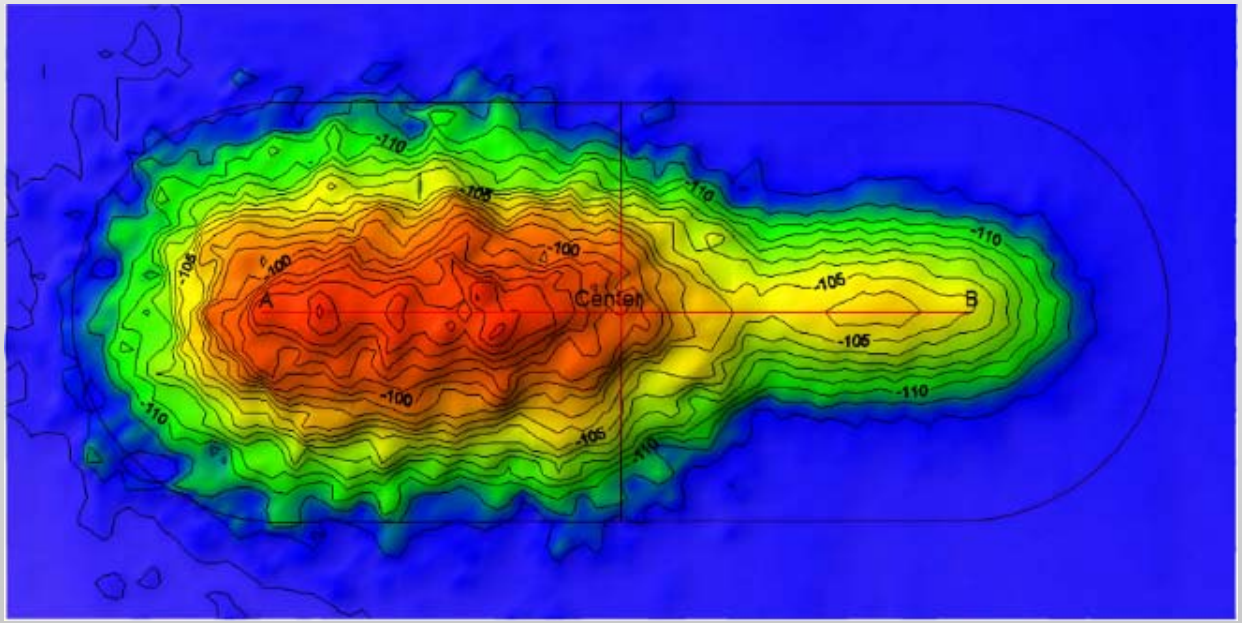




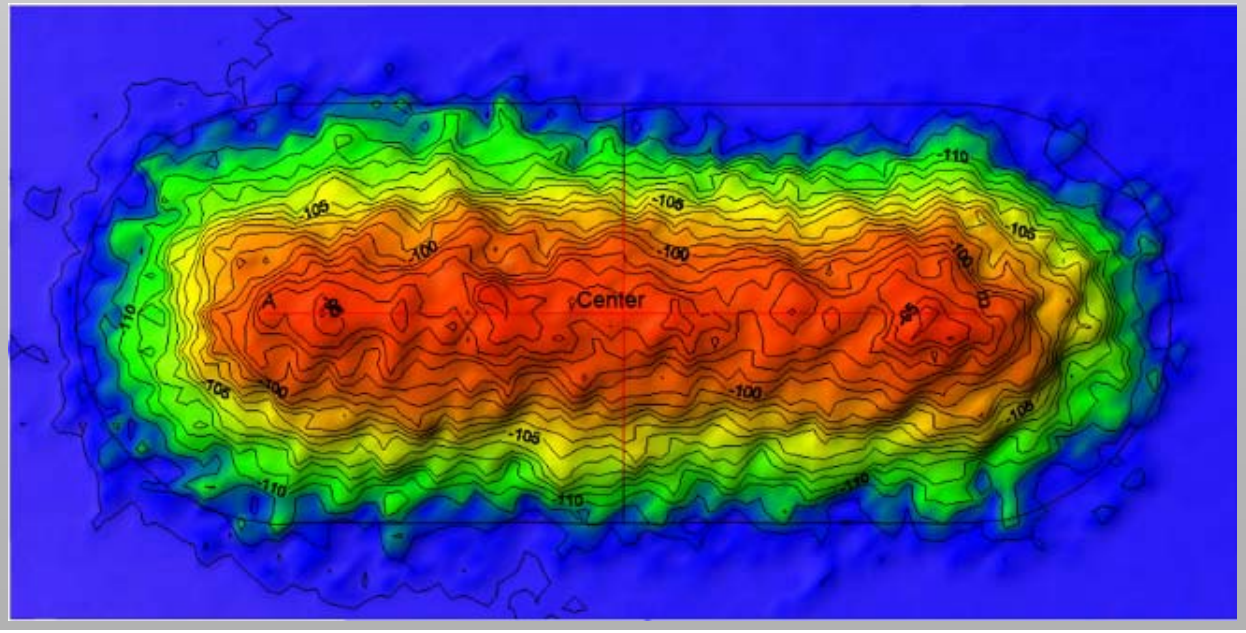
断面図を確認し堆積状況をチェック

ブロック投入工　平面図

施工開始前

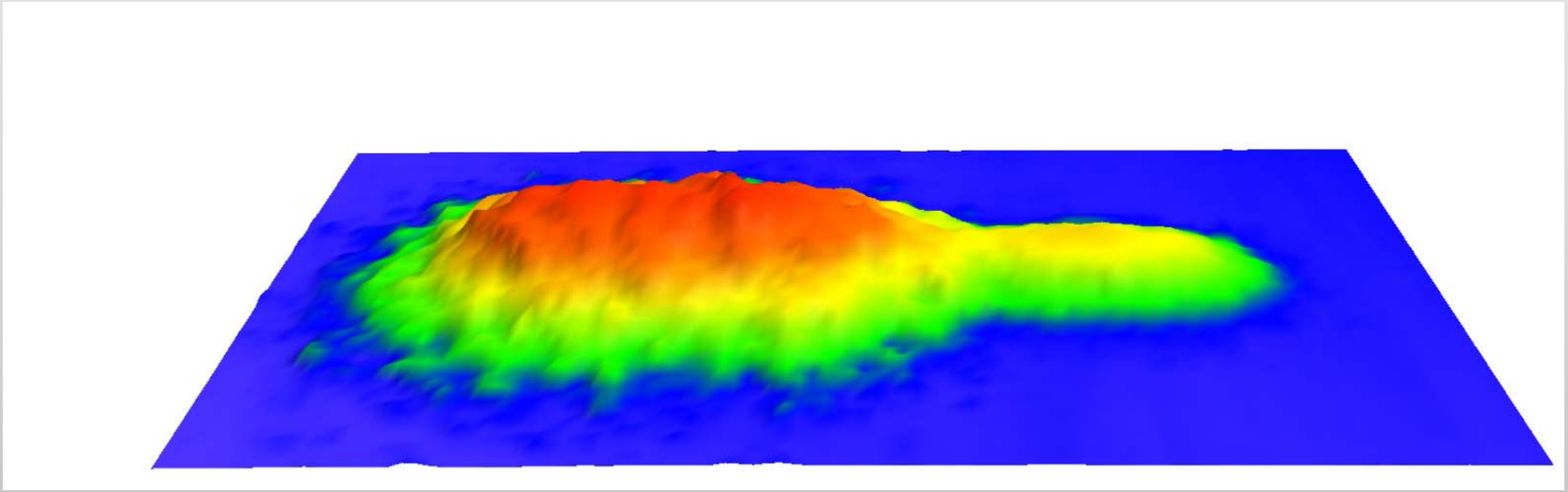


投入完了後
(累計48投)

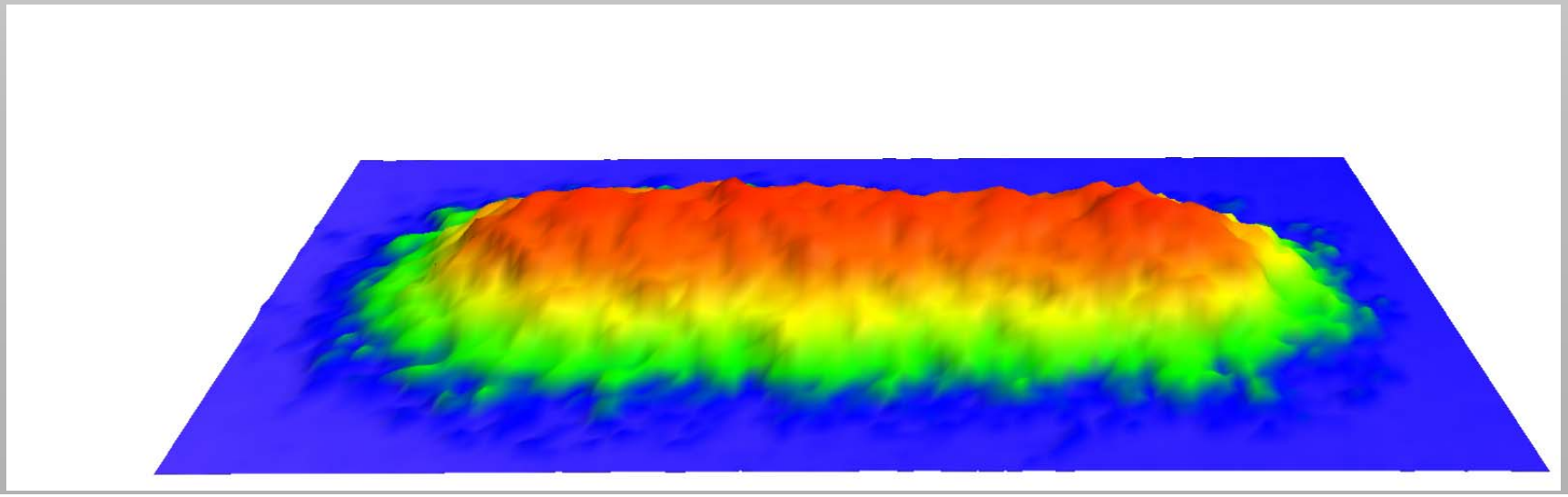


最終出来形比較鳥瞰図（西側より）

施　工　開　始　前



工　事　完　了　後



ご清聴感謝いたします。

終

資料５

長崎県のICT活用事例

長崎県における漁港施設点検システムの活用について

長崎県　水産部
中村　隆

目次

1. 漁港施設点検について
2. 「民間」活用の事例
    1. ガイドラインでの定義
    2. 長崎県の事例
    3. 防災協定上の民間側の責務
3. 漁港点検システムの内容
    1. 漁港施設点検システムの概要
    2. 本システムの運用事例
4. 長崎県での本システムの運用事例

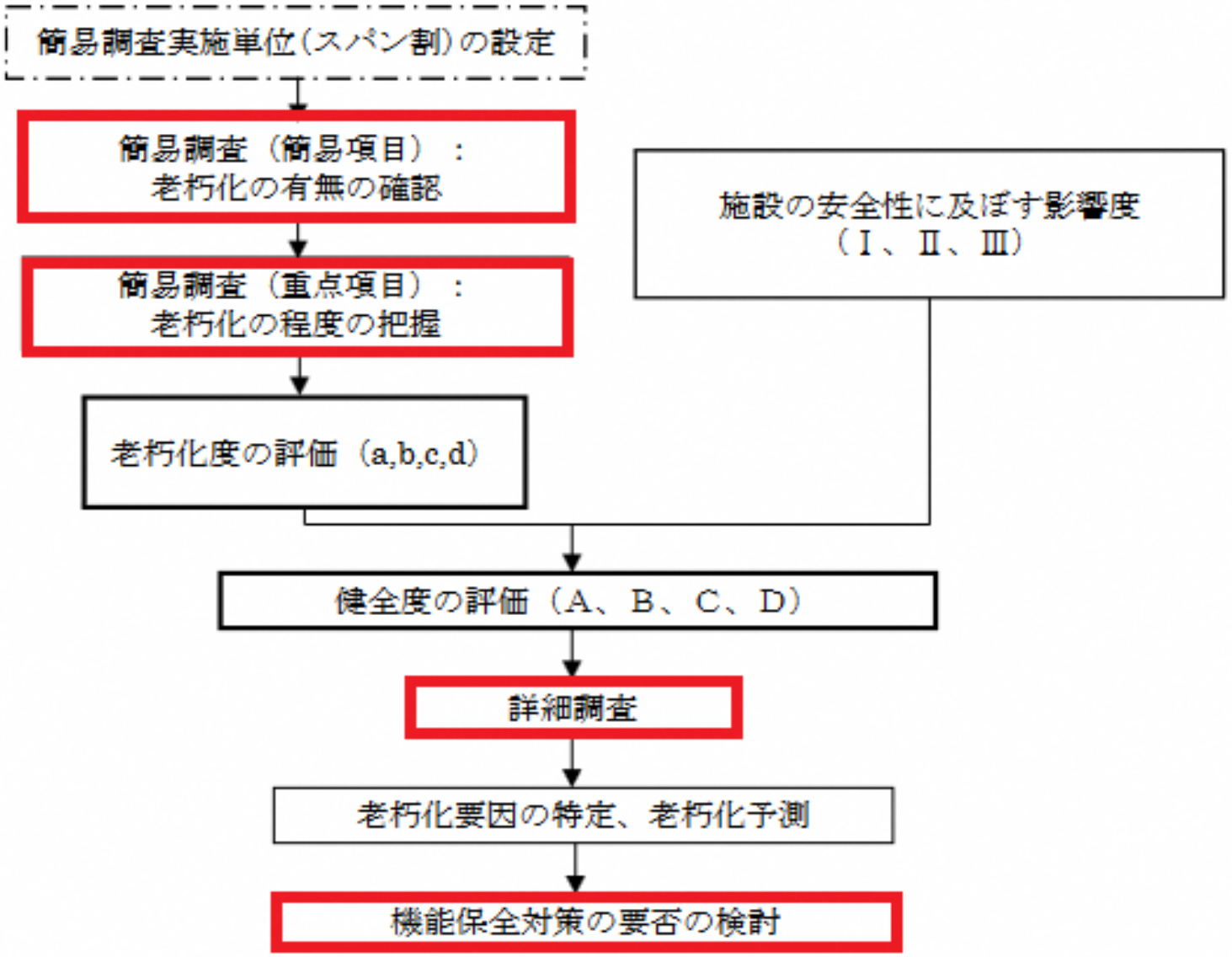
5. 実演(長崎県）

1．漁港施設点検について

ー水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドラインー

- 基本的な考え方
  - 水産基盤施設の機能を効果的かつ効率的に保全していくため、点検や維持管理・更新等の機能保全対策を計画的に実施していくことを基本とする
- 戦略的な維持管理
  - 水産基盤施設の管理者等は、原則、供用期間中に施設の性能が要求性能を下回ることがないよう適切に施設を維持管理しなければならない。管理者等は、施設の有効活用やコスト縮減の視点も踏まえ、水産基盤施設を対象とするストックマネジメント（水産基盤施設ストックマネジメント）を導入することにより、計画的に維持管理・更新等を実施し、施設の長寿命化に努めることが重要である。
  - そのためには、これまでの「事後保全」中心の維持管理から「予防保全」を積極的に取り入れた戦略的な維持管理への転換が必要である。

- 機能診断とは、簡易調査や詳細調査等の実施、これら調査結果に基づく部材の老朽化度及び 施設の健全度の評価、老朽化要因の特定、老朽化の予測並びに機能保全対策の必要性の検討を行うものである



2.「民間」活用の事例
2-1.ガイドライン上での定義

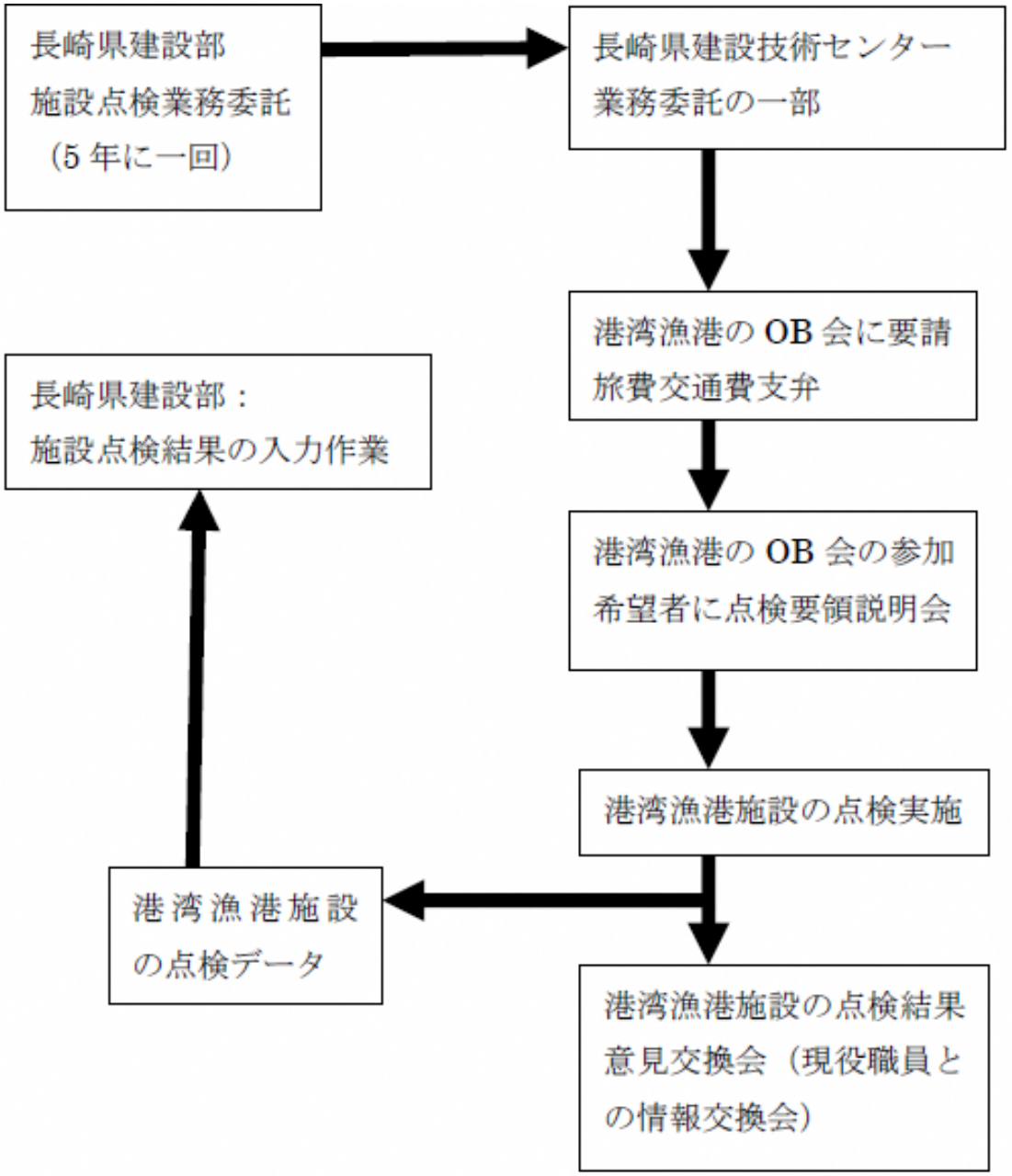
- ー水産基盤施設ストックマネジメントのためのガイドラインー
- 3.6 日常管理計画に基づく点検の実施
- 4.漁業関係者等との連携
  - 漁業関係者は漁業活動等を行うなかで、日々利用する漁港の各施設を視認している。また、施設の工事等の関係者も高波浪時等業務の一環として現地の確認を行うことがある。このような関係者からの情報提供は、管理者等が行う施設の維持管理を一部補完する場合がある。これら関係者との間で、損傷等に関する情報（写真の撮影等）の提供等について、連携関係を構築しておくことも有効である。その際、手近な携帯電話等を活用した施設の情報提供は有効な手段である
- 防災協定(国・県：漁港建設協会）上の責務
  - 情報提供、機材の提供、応急工事の実施

表-3.8 管理者等が行う点検の種類等

点検の種類	目的・内容	実施時期、頻度等
日常点検	・簡易調査において把握された老朽化の進行状況の確認、新たな老朽化の発見のため。 ・簡易調査（簡易項目）に沿った目視（陸上）調査。	・概ね１年に１回以上。 臨時点検と併せ、１年に複数回実施することが望ましい。 ・漁業者等からの情報提供等により管理者等の体制を補完。
臨時点検	・台風による高波浪の来襲後、一定規模以上の震度の地震発生後や船舶の衝突等事案が発生した場合、施設の変状、損傷の有無等の把握のため。 ・簡易調査（簡易項目）に沿った目視（陸上）調査。	・事案発生後可能な限り速やかに。 ・地震の規模については管理者等で決定。
定期点検[注)]	・現行の機能保全計画書の見直しのため。 ・簡易調査（重点項目）を実施。必要に応じ詳細調査を実施。	・水産物生産・流通拠点漁港における主要な施設については概ね５年に１回。 ・それ以外の漁港については、漁港等の機能の重要性を踏まえ、概ね５～10年の間隔で適切に設定。

2-2.長崎県での港湾漁港施設点検について

5年に一回の定期点検に相当



一般定期点検の実施手順について

◎港湾課・漁港漁場課からの通知

・点検実施港(1回/5年)及び点検実施施設

・OBの各事務所への配置

①点検計画検討(点検実施施設の確認)

・1年間の点検実施計画の策定

②日程調整(潮位の確認)

・連絡調整員(班長)を通じてOBと日程を調整

③道具の準備

・台帳平面図のコピー

・前回点検結果のコピー(施設毎に紙ファイル等に綴じることが望ましい)

・カメラ、コンベックス、マーキング用スプレー、メジャー(テープ)、
板(バインダー)、ポール

・公用車の手配

【必要に応じて準備するもの】

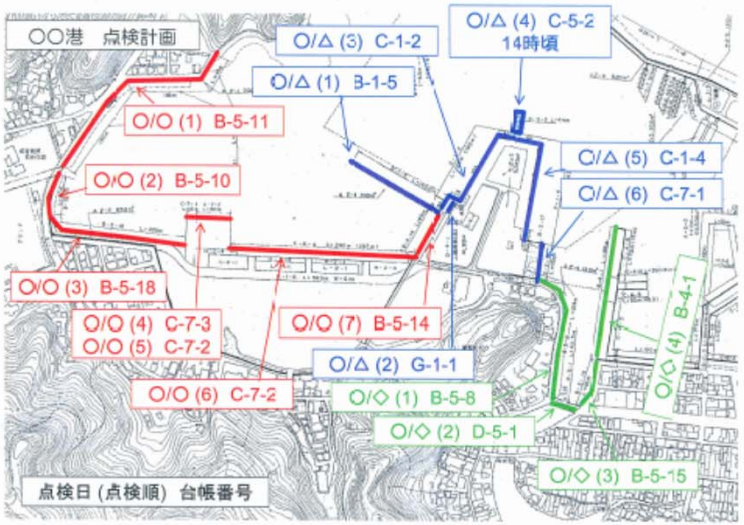
・電位測定装置　　・船の手配

・ヘルメット、長靴、ライフジャケット、帽子

・双眼鏡(遠望目視点検となる場合)

一般定期点検の実施手順について

☆点検計画の作成例　点検対象施設と点検実施日、潮位等を考慮



定期点検をOBを活用して点検する。
点検結果は業務として現役職員が書類保全を行う。
現役職員が機能保全計画を更新する。

一般定期点検の実施手順について

④現地点検

1.施設の定点写真(遠景)

2.平面図、展開図より点検実施単位数を確認

「点検実施単位」=「構造目地で区切られたスパン(以下スパンという)」

3.取付部も含め、点検実施単位毎に点検を実施

1)変状毎の変状評価の判定
⇩
2) 変状図・変状写真の記録
⇩
3)点検位置(部位部材)毎の変状評価の判定

※エプロンのクラックについては、広範囲に軽度の変状がある場合は位置・規模を詳細に記録する必要はない。

※写真を記録する場合は、スプレーでマーキングしておくこと。

4.台帳平面図のコピーに点検順番及び所要時間を記録

⑤点検結果の整理

３．漁港施設点検システムの内容

- スマートフォンアプリの活用
  - 点検情報（点検箇所、損傷の種類、撮影画像、コメント等）を容易に取得・登録ができます。
- GPSや地図情報の活用
  - 点検箇所の確認が視覚的かつ正確に行えます。
- サーバーでのデータ管理
  - 蓄積されたデータの保管やその情報の利活用を一元的な管理の下で行えます。
- システムネットワークの構築
  - 国－県－市町村－建設業者等による官民協働の点検システムが構築されます。

3．1漁港施設点検システムの概要

・維持管理業務を受託している建設業者
・漁港防災協定を締結している支部





各点検を行い、アプリを使用しサーバにデータを送信します

点検の種類



日常施設点検

施設の損傷に関する情報



災害点検

施設の損傷に関する情報



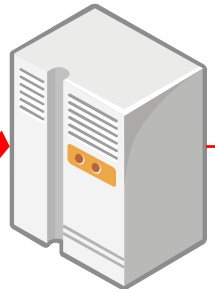
管理・利用点検

用地利用、不法係留及び漁港の利用に関する情報

サーバにデータを送信

・画像（最大4枚）
・点検種類（日常施設、災害、管理・利用）
・撮影位置情報（GoogleMAPを使用）
・撮影方角（16方位）
・撮影時間（画像のExif情報より自動入力）
・撮影場所（位置より自動入力）
・対象施設（選択入力）
・調査位置（選択入力）
・状況内容（選択入力）
　点検の種類によって項目を変更
・緊急報告（YES/NO）
・コメント（自由入力）

入力データ



サーバ

登録した各ユーザーのアドレスに、点検種類のわかる件名でメール送信





管理者

ログインするIDによって、ユーザ権限を付与





アプリ



ログイン後データ閲覧・編集

漁港施設点検システム　スマホアプリの詳細

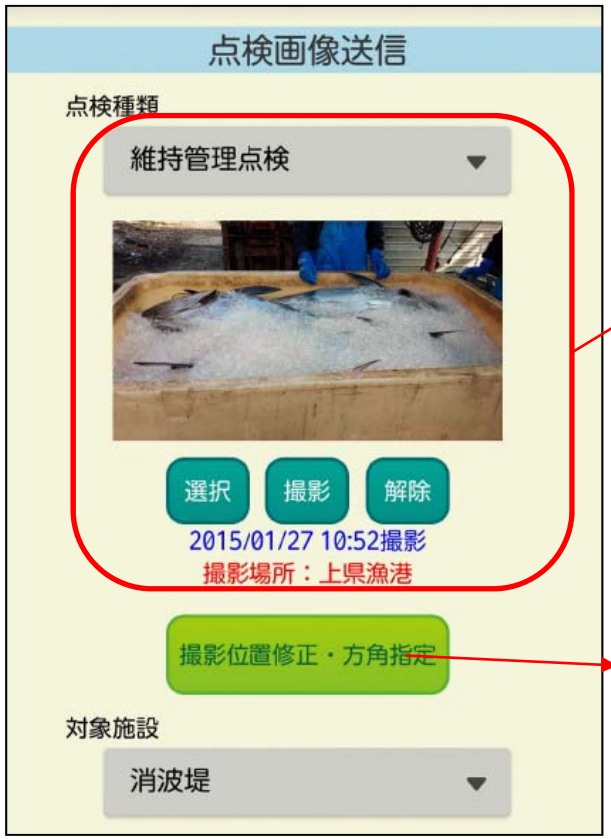
基本入力画面



- 「日常施設点検」「災害点検」「管理・利用点検」から選択
- 画像の選択、撮影
- 撮影位置の修正、撮影方角の指定
- 「対象施設」の選択
- 「調査位置」の選択（「維持管理点検」では未表示）
- 「状況内容」の選択（点検種類によって選択項目が変化）
- 最大3枚まで送信画像を追加
- コメント入力（自由入力）
- 緊急性の有る報告の場合、チェックを入れる
- 全てのデータを入力後に送信

漁港施設点検システム　スマホアプリの詳細

画像選択、撮影箇所、撮影方角指定





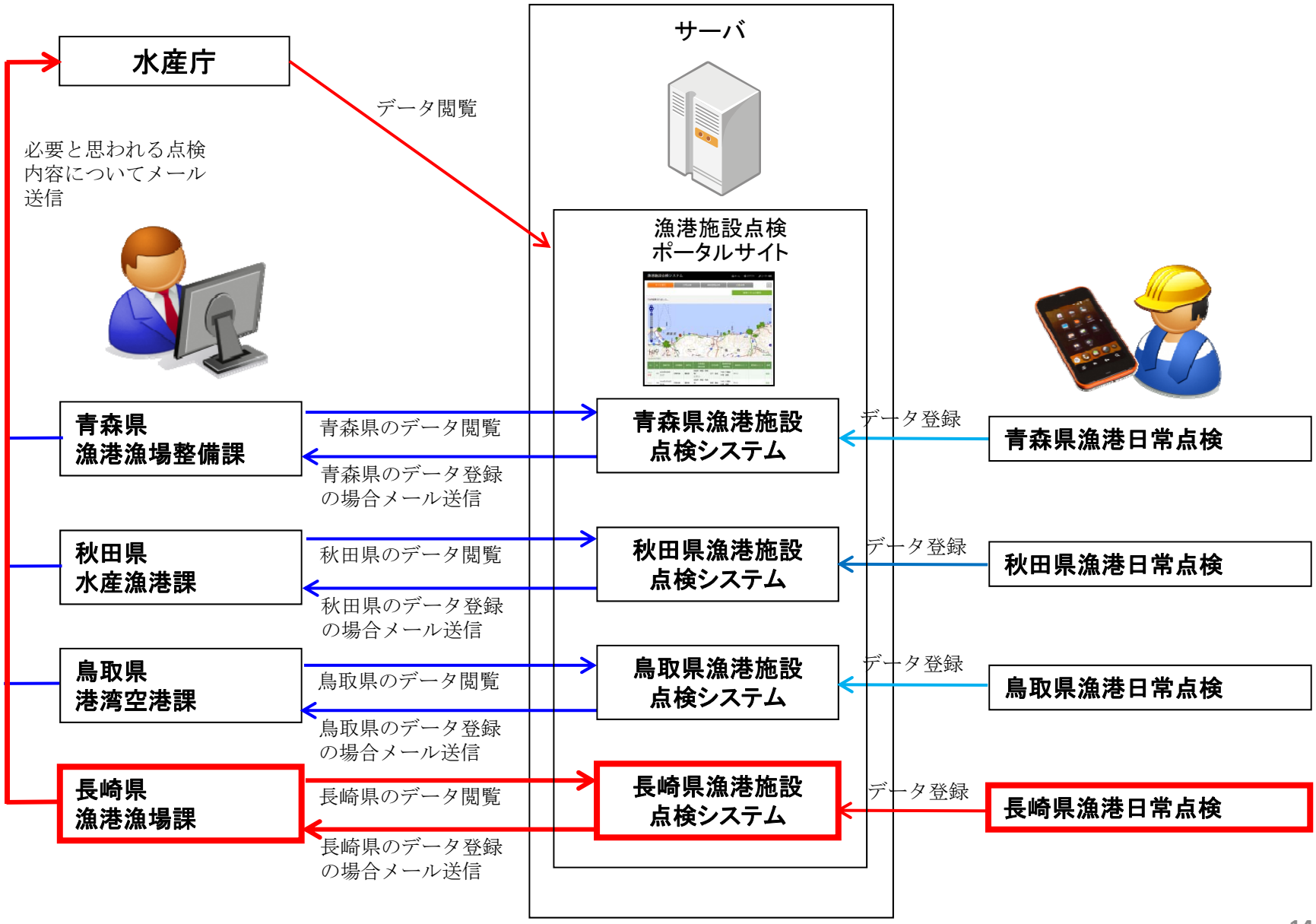
画像を選択、または撮影すると、画像が表示され、撮影日時、画像のGPS情報から、一番近くの施設名が表示されます。

マーカーの位置から一番近くの施設を表示します。マーカーの位置に近い5箇所の施設に変更も可能です。

画像のGPS情報から、近隣の地図が表示され、撮影位置の修正が可能です。画像に位置情報がない場合は現在地が表示されます。

撮影方角を指定できます。「不明」も選択可能です。

漁港施設点検システム構成図

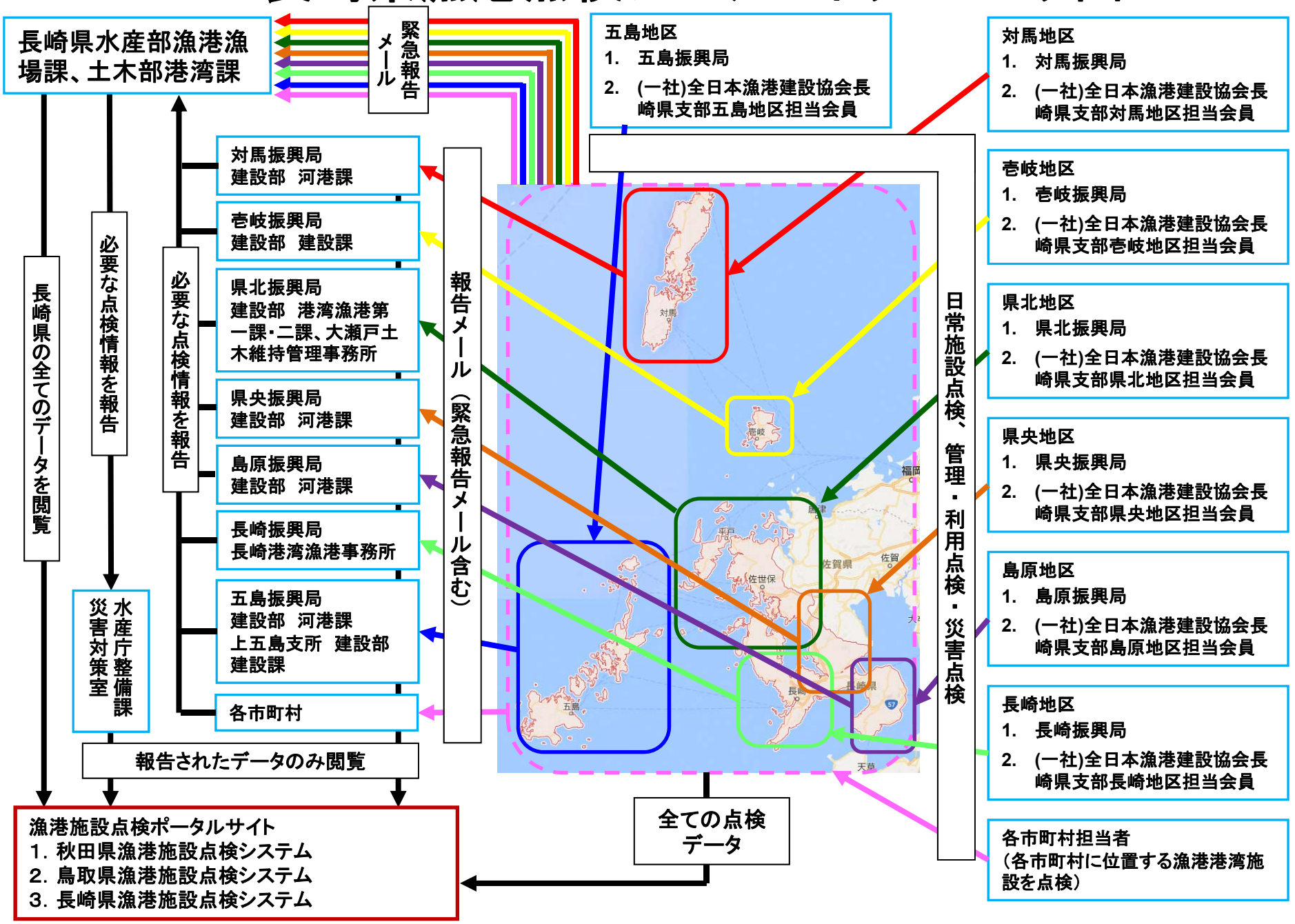


４．長崎県での本システムの運用事例

- 点検システムネットワーク（別図）
- 試行実施期間

  平成29年8月2日～現在まで
- 運用概要(別表）
  - 投稿件数26件
  - 範囲は全県に渡る。
  - 投稿者7人（県4人、市3人）
  - 災害状況、簡易点検

長崎県漁港点検システムネットワーク図



点検システム利用状況

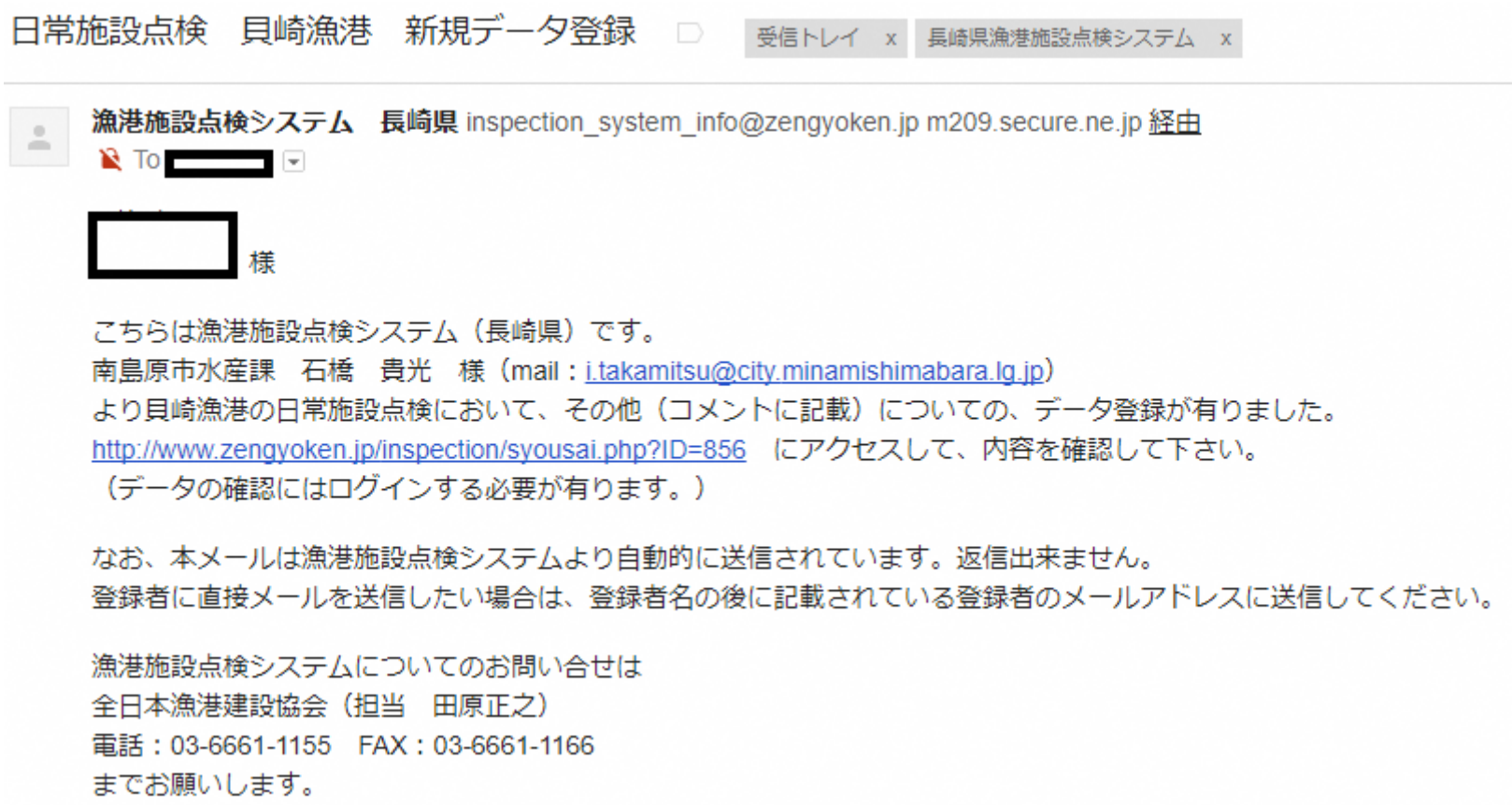
		8月	9月	10月	11月	12月	1月	備考
投稿者	県	0	0	7	7	0	0	4人
	市町村	6	0	5	0	0	1	3人
	民間	0	0	0	0	0	0	
点検種類	日常点検	5	0	12	7	0	0	災害関連多し
	災害点検	1	0	0	0	0	0	
	維持利用点検	0	0	0	0	0	0	
合計		6	0	12	7	0	1	

課題

１．民間の投稿がゼロ
２．県出先、市町村の参画拡大
３．普及、高度化、効率化
４．（その後）検索機能の活用
５．水産庁での活用（インセンティブ）：ここでは，流木状況等の把握

点検結果を投稿するとメールが届く。

登録した各ユーザーのアドレスに、点検種類のわかる件名でメール送信



日常施設点検　貝崎漁港　新規データ登録　受信トレイ x　長崎県漁港施設点検システム x

漁港施設点検システム　長崎県 inspection_system_info@zengyoken.jp m209.secure.ne.jp 経由

To [redacted]

[redacted] 様

こちらは漁港施設点検システム（長崎県）です。
南島原市水産課　石橋　貴光　様（mail：i.takamitsu@city.minamishimabara.lg.jp）
より貝崎漁港の日常施設点検において、その他（コメントに記載）についての、データ登録が有りました。
http://www.zengyoken.jp/inspection/syousai.php?ID=856　にアクセスして、内容を確認して下さい。
（データの確認にはログインする必要が有ります。）

なお、本メールは漁港施設点検システムより自動的に送信されています。返信出来ません。
登録者に直接メールを送信したい場合は、登録者名の後に記載されている登録者のメールアドレスに送信してください。

漁港施設点検システムについてのお問い合せは
全日本漁港建設協会（担当　田原正之）
電話：03-6661-1155　FAX：03-6661-1166
までお願いします。

ログイン後の基本画面


ユーザー名 ： 長野　章　管理地区 ： 長崎県　管理権限 ： 管理者
漁港施設点検システム
ホーム
ログアウト
報告メール
ユーザー編集
すべて表示
日常施設点検
管理・利用点検
災害点検
検索パネルの開閉
データ更新
26件検索されました。
チョルラ南道(全羅南道)
チェジュ(済州)特別自治道
対馬海峡
福岡
佐賀
長崎
熊本
大分
宮崎
鹿児島
山口
島根
広島
岡山
兵庫
香川
徳島
愛媛
高知
100 km

流木状況報告の事例

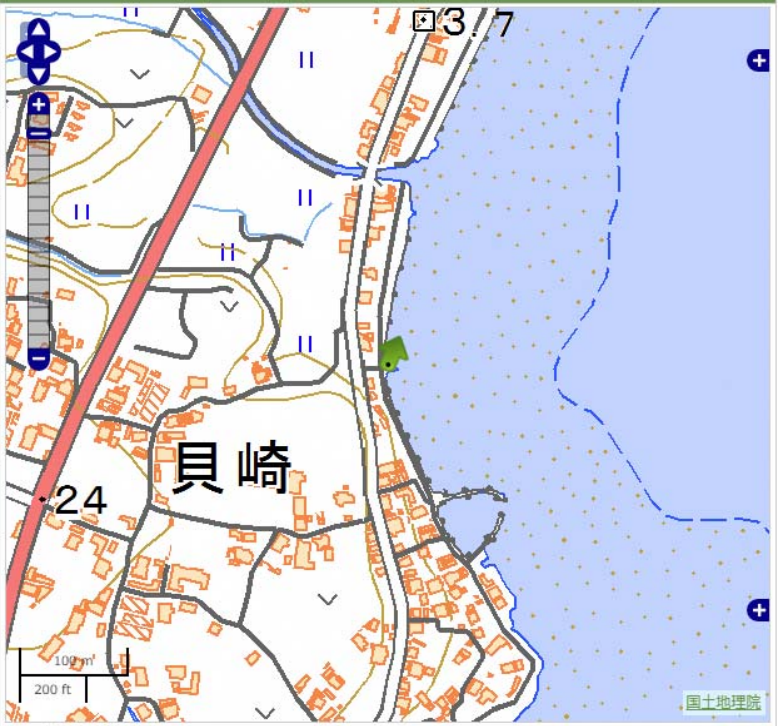


No.	ID	登録日時	点検種類	場所名（港名）	対象施設 施設整理番号	施設位置 状況内容	登録者所属 登録者名	登録者コメント	画像
NO.21	859	2017年8月10日 09:54	災害	水ノ浦漁港	係船岸（岸壁・物揚場）	施設全体 その他	五島市水産課 平塚 孝規	浮桟橋が突風の影響で移動してい…	画像1 画像2 画像3
NO.22	857	2017年8月7日 09:40	日常	高崎漁港	道路	道路 沈下、陥没	五島市水産課 平塚 孝規	臨港道路の路体が吸出しされ陥没…	画像1
NO.23	856	2017年8月2日 12:09	日常	貝崎漁港	その他	その他 その他	南島原市水産課 石橋 貴光	布津漁港海岸 流木状況 50メ…	画像1
NO.24	855	2017年8月2日 12:00	日常	布津漁港	その他	その他 その他	南島原市水産課 石橋 貴光	布津漁港海岸 流木状況 50メ…	画像1

基本画面



項目名	内容	地図データ
ID	856	
水産庁の閲覧	不可	
点検種類	日常施設点検	
登録日時	2017年8月2日12:09	
最終更新	2017年8月2日12:09	
登録者所属	南島原市水産課	
登録者名	石橋　貴光	
場所名	貝崎漁港	
対象施設	その他（コメントに記載）	
施設整理番号		
施設位置	その他（コメントに記載）	
状況内容	その他（コメントに記載）	
撮影者コメント	布津漁港海岸 流木状況 50メートル	
撮影画像		



撮影日時	2017年8月2日 12:06	緯度	32.684837	経度	130.352982	方向	北北東
参考画像		管理者コメント					

画像ダウンロード　　データ・コメント編集

詳細画面

日常点検報告2例

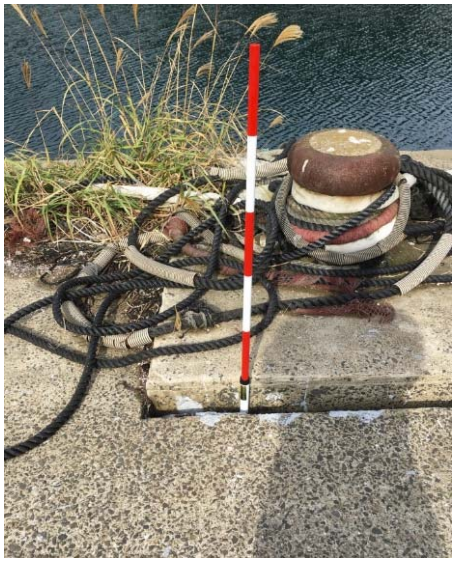
最終更新	2017年11月8日14:14
登録者所属	五島振興局上五島支所建設部建設課
登録者名	酒井　優作
場所名	神部漁港
対象施設	係船岸（岸壁・物揚場）
施設整理番号	
施設位置	エプロン
状況内容	その他（コメントに記載）
撮影者コメント	1mから80cmの空洞化
撮影画像	



GoogleMAPで表示

撮影日時	2017年11月8日 13:58	緯度	32.874256	経度	129.023621	方向	北北東
参考画像		管理者コメント					

画像ダウンロード　データ・コメント編集

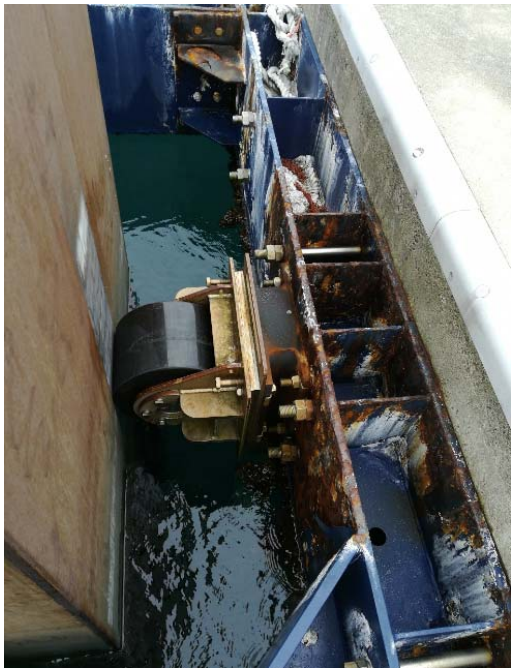


登録日時	2017年11月7日13:41
最終更新	2017年11月7日13:41
登録者所属	県北振興局建設部港湾漁港第二課
登録者名	田坂　大輔
場所名	大島港
対象施設	係船岸（岸壁・物揚場）
施設整理番号	
施設位置	その他（コメントに記載）
状況内容	発錆
撮影者コメント	浮桟橋係留ローラー枠の腐食大
撮影画像	



GoogleMAPで表示

撮影日時	2017年11月7日 13:39	緯度	33.482979	経度	129.527945	方向	北
参考画像		管理者コメント					



蓄積されたデータの検索



- 経年で多量のデータが蓄積されると、過去の対応、施設変化が検証出来る。
- 港名、施設名、施設整理番号で整理しておくと日常点検の詳細点検に活用できる。
- 組織内で登録者、管理者コメントに使用する検索用語を決めておくと便利

実演

1. URL（メールの通り）

http://www.zengyoken.jp/inspection/

1. IDとパスワード

ここでは、次のIDとパスワードを入れます。

ID ： nagasaki

パスワード ： shianbashi

（このIDは月末までに削除します）

(注）URLをクリックするとテスト版の基本画面が出てきます。そこから上記のIDとパスワードでログインすると長崎県の点検システムサイトにアクセスします。

ご清聴ありがとうございました！

長崎県における
作業船位置・回航情報システムの運用

平成30年1月29日

長崎県水産部
中村　隆

http://workvessel-trail.jp/

作業船位置・回航情報システム（目次）

1. システムの概要
    1. システムの構成
        1. 作業船、県、長崎県港湾漁港建設業協会（全漁建）
    2. 閲覧画面の概要
2. 位置回航情報システムの事業実施事務等での活用実例
    1. 活用メリット
    2. 位置回航情報システムの閲覧権限とシステム活用に関する通達等
    3. 位置・回航履歴の提供及び証明書発行
3. 作業船位置・回航情報システムの維持運営
4. 課題への取り組み

1．作業船位置・回航情報システムの概要

作業船

GPSプロッタ





データ発信機

気象海況 情報サーバ





長崎県の気象情報データを保存
- リアルタイム天気情報
- 過去の天気
  （降水量、波高、風向風速　等）
- 過去の天気予報（12時間前）
- 天気図

送信

同期

クラウドサーバ



受信したメールを解析して、位置情報をデータベースに保存

作業船位置・回航情報システム



・作業船の現在の位置表示
・作業船の検索
・回航履歴の検索
・過去、現在天気図の表示
・天気予報の表示
等

- 長崎県
- （一社）長崎県港湾漁港建設協会
- **作業船所有者**



受信
データの利活用

作業船航路表示システム概要

送信チャンネル2個

作業船



データ発信機の機能



発信機には携帯電話の機能が搭載されており、GPSプロッタと接続し、プロッタより出力される座標データを受け取り、そのデータを指定したアドレスに5分毎にメール送信するアプリが組み込まれている。

洋上などで電波が圏外の場合、データは蓄積され、送信可能エリアに入った時にまとめて送信される。

電源は船の発電機を利用し、発電機停止時は送信されない。

データ発信機



GPS衛星





GPSアンテナ



GPSプロッタ

メール送信



クラウドサーバ



受信したメールを解析して、位置情報をデータベースに保存

航路表示WEBサイト



作業船の現在の位置、回航履歴を地図上に表示。

受信
データの利活用



・長崎県
港湾課、水産部漁港漁村課
•県央振興局
•島原振興局
•県北振興局
•五島振興局
•五島振興局上五島支所
•壱岐振興局
•対馬振興局

・(一社)長崎県港湾
漁港建設業協会
・作業船所有者(37隻)

AISと3G通信機（本システムで採用）の比較

	AIS	簡易AIS	3G通信機
データ送信方式	VHF電波		3G通信（携帯電話と同じ）
データの蓄積	蓄積されない （電波を受信局が受信したか、確認できない為）		3G通信が圏外の場合、データは蓄積され、圏内に入った時にまとめて送信される。
公開範囲	全世界（受信局は誰でも設置可能）		特定者
脆弱性	船舶情報の改ざん等が可能なセキュリティホールの報告有り		使用携帯キャリア（docomo、au、SOFTBANK等）のメールサービスと同じ
大きさ(mm) 横*幅*高	420*250*85	AISの1/2～1/4	130*90*35
価格	150万円	10万円～30万円 GPSアンテナ必要 船上でモニター出力したい場合は別途GPSプロッターが必要 （高額な物だとモニター機能付きも有）	15万円 GPSアンテナ必要 船上でモニター出力したい場合は別途GPSプロッターが必要
通信費	無料		12,000円/年
備考	GPSアンテナ　2万円～3万円		
	GPSプロッター　12万円～35万円		

2. 閲覧画面の概要
基本画面（閲覧権限で異なる）

- 作業船検索
- 気象情報
- 検索パネル開閉
- 作業船位置図
- 作業船データ
  - 作業船
  - 回航履歴

- 長崎県下37隻



検索パネルを開く

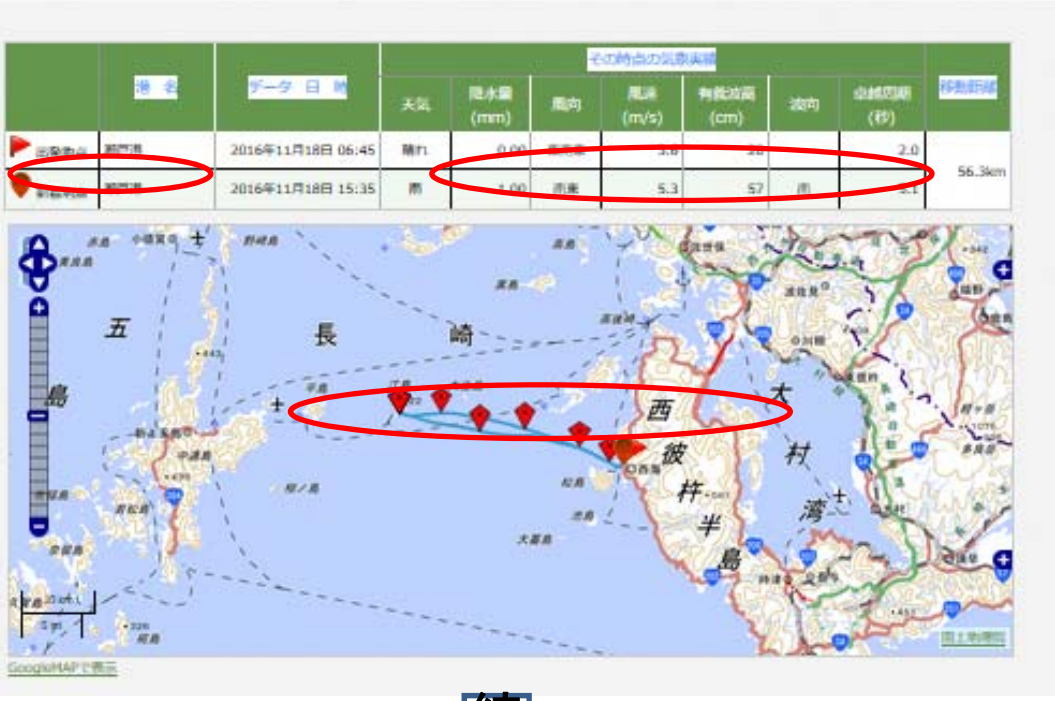


- 必要に応じて作業船を検索する。
  - 船名、船種、トン数、基地港、在場港等
  - 漁港内のどの位置にいるかの詳細位置図
- 基本画面の作業船位置のアイコンのクリックでも作業船の情報がポップアップする。

回航検索

- 基本画面
  - 移動開始日時
  - 到着日時
- 出発、到着地点の気象実績表示
- 出発時点と到着地点
- 気象予報の表示





- 回航航跡の地図表示

- 気象実績と気象予報表示

続く

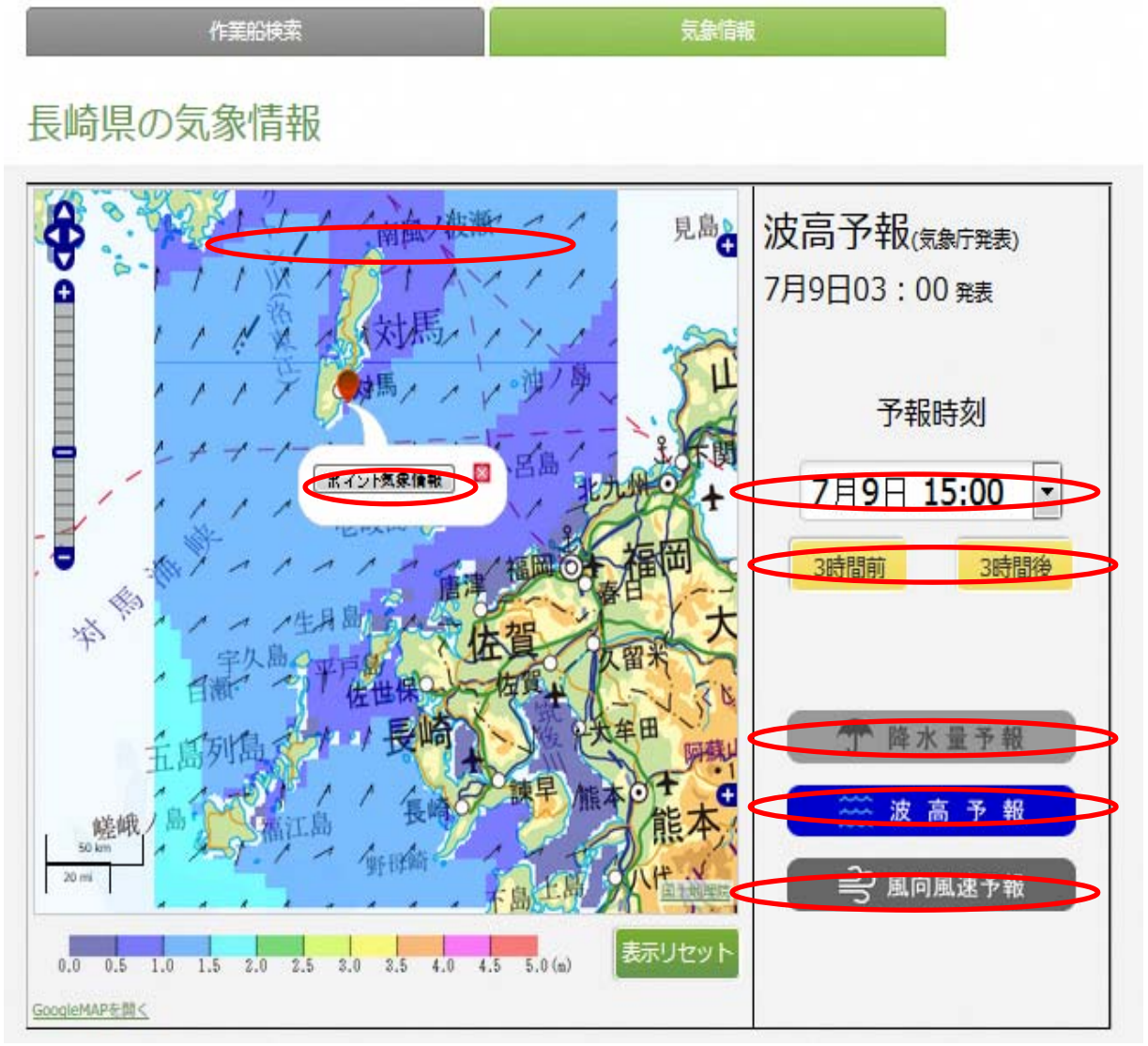
出発時点の
気象予報（3日
後まで）



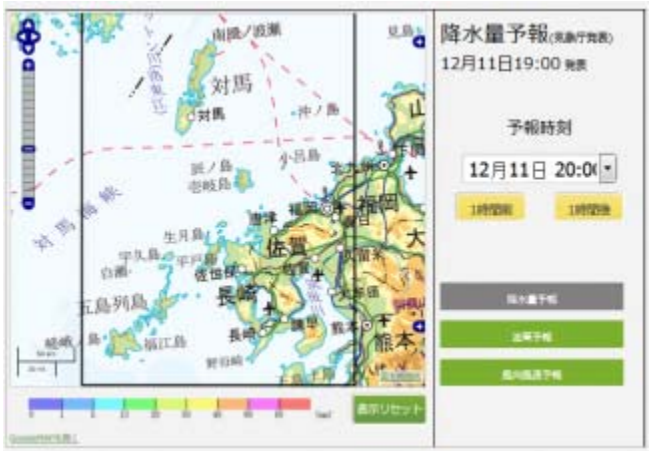
- 気象予報：基本画面（降水量予報、波高予報、風向風速予報）

  - メッシュ予報
    - 画面
    - 予報日時
    - 時間間隔
    - 降水量
    - 波高予報
    - 風向風速予報

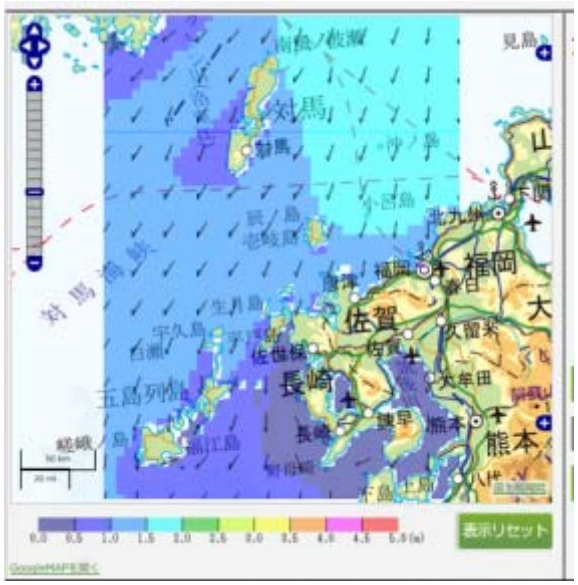
  - ポイント予報
    - 任意地点を右クリックすると「ポイント気象情報」がポップアップする。
    - 漁港港湾、任意指定（作業船位置、航行先位置））



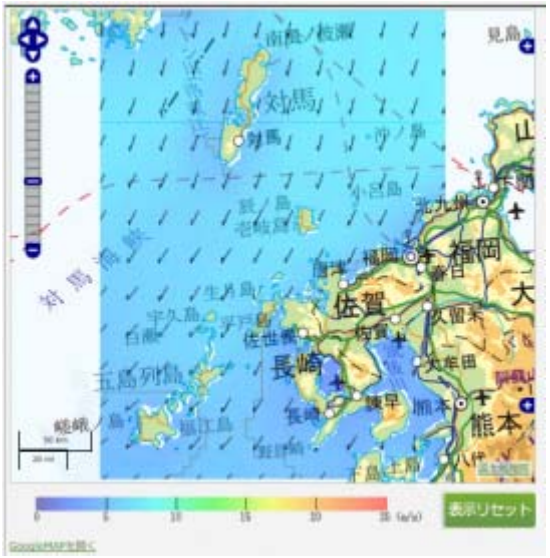
メッシュ予報画面



降水量予報
1時間間隔



波高予報
3時間間隔



風向風速予報
3時間間隔

ポイント指定予報

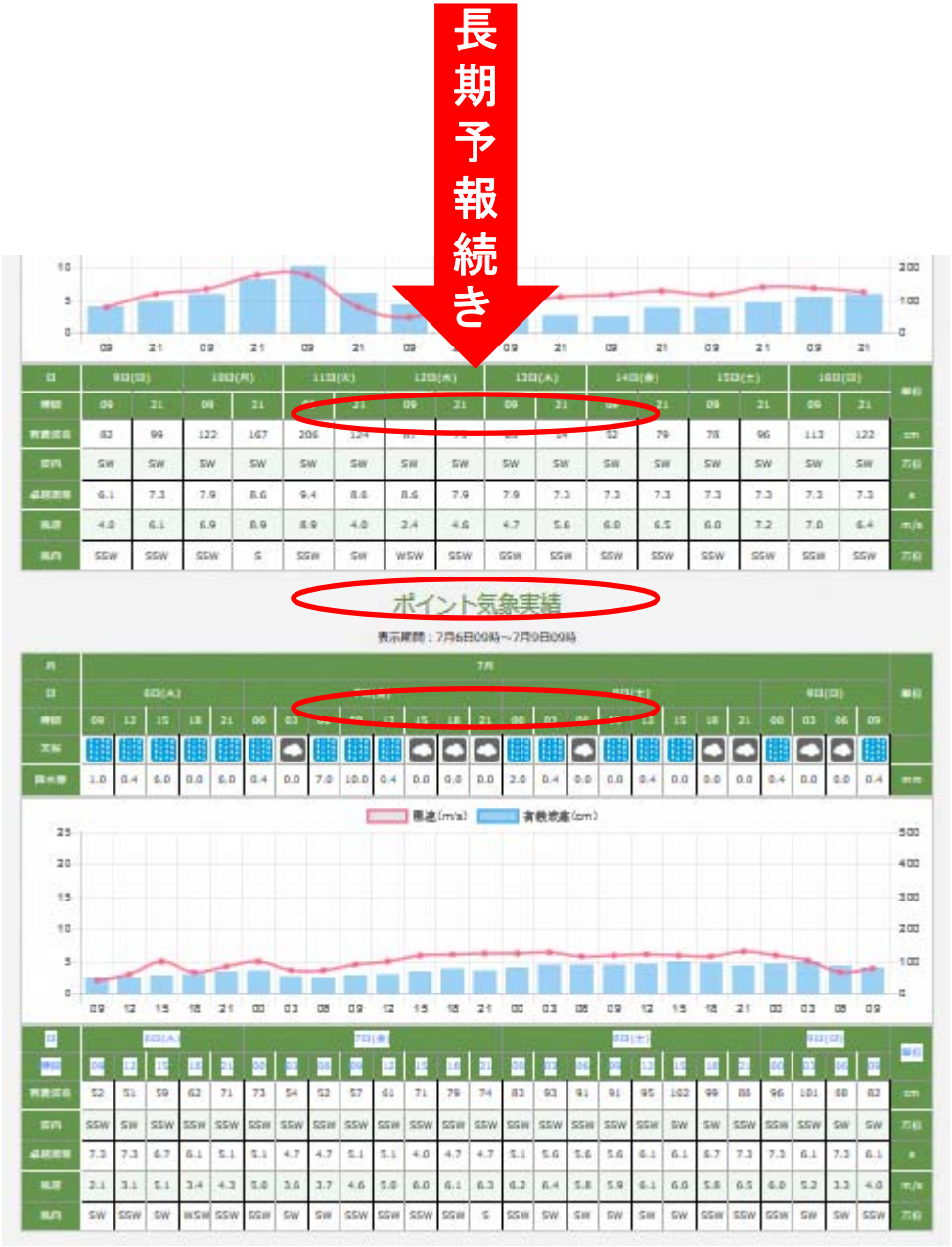
- ポイント気象予報（短期）
  - 3時間間隔で72時間後まで
  - 天気
  - 降雨量
  - 風向、風速
  - 波向、有義波高、卓越周期

- ポイント気象予報（長期）
  - 12時間間隔で一週間後まで
  - 降雨量
  - 風向、風速
  - 波向、有義波高、卓越周期



- ポイント気象予報（長期）
  - 12時間間隔で一週間後まで
  - 降雨量
  - 風向、風速
  - 波向、有義波高、卓越周期

- ポイント気象情報（実績）
  - 表示は、3時間間隔で3日前まで
  - 天気
  - 降雨量
  - 風向、風速
  - 波向、有義波高、卓越周期



２．位置回航情報システムの事業実施事務等での活用実例
１．各自のメリット

1. 作業船
    1. 適正な予定価格適用と設計変更の実施
    2. 避難回航費の計上
    3. 工事計画、運航管理
2. 県
    1. 予定価格の設定と設計変更の実施
    2. 避難回航費の計上
    3. 災害時に作業船の位置を把握する
        1. 早期対応（物資補給、港湾漁港の啓かい作業）
        2. 早期復旧
        3. 復旧事業の早期計画
3. (一社）長崎県港湾漁港建設業協会
    1. 作業船(協会員）の適正経費計上のための位置情報証明
    2. 防災協定の責務

2. 位置回航情報システムの閲覧権限とシステム活用に関する通達等

1. 閲覧権限（長崎県↔港湾漁港建設業協会）
    1. 全作業船の位置情報（閲覧可）
    2. 回航履歴（閲覧不可↔閲覧可）
    3. 行動予定（発信されていない）
    4. 申請作業船の回航履歴と回航時気象海況情報（閲覧不可↔閲覧可）
    5. 全作業船の位置情報と気象海況情報（閲覧可）
    6. 行動予定（発信されていない）

2. 長崎県の通達
    1. 特記仕様書
    2. 作業船位置・回航情報システムの活用（試行）について

3. 協会の行動
    1. 設計変更のための証明書
    2. 防災協定の責務のための情報提供

○○漁港事業△△工事　特記仕様書(案)

- 船舶の回航（現状）
  - 起重機船は在港船舶調査結果により、長崎県（郷ノ浦港）を基地港として、往復のえい航費を計上している。作業船の回航・えい航は、当該現場への出入港を書面をもって確認するものとする。
  - なお、出入港が基地港と異なる場合については別途協議するものとする。

事業実施事務の効率化

- 船舶の回航（案）
  - 起重機船は（作業船位置回航システム）により、長崎県（郷ノ浦港）を基地港として、往復のえい航費を計上している。作業船の回航・えい航は、（位置回航情報システムによる回航証明書）をもって確認するものとする。
  - なお、出入港が基地港と異なる場合については（位置回航情報システムによる資料より）別途協議するものとする。

長崎県の通達（本課→関係地方機関長）
作業船位置・回航情報システムの活用（試行）について

標記、システムについては、（一社）長崎県港湾漁港建設業協会（以下、県協会という。）が（一社）全日本漁港建設協会との連携により、災害発生時の作業船の早期調達による復旧事業の迅速化と救援物資輸送の効率化、また、作業船の効率的な調達による港湾漁港建設事業の経済性と生産性の向上等を目的に、作業船の位置情報等をリアルタイムに把握できるクラウドシステムの構築がなされ運用されることとなりました。

そこで、県港湾漁港事業における本システムの取扱い（試行）を下記の通り定めましたので通知します。

なお、具体的なシステムの使い方、操作方法等については別途お知らせします。

1~2．省略

３．県が閲覧可能な本システムによる情報提供の内容

　作業船位置の現況と実績、気象情報（降水量・波高・風向風速）の現況と予報

４．本システム活用における注意事項：省略

５．災害時における本システムの運用について

　災害時において、県は、「知事協定」並びに「地方機関協定」に基づき、本システムから得られる作業船位置情報をもとに、県協会幹事会社を通じて該当する作業船を保有する県協会員へ支援要請を行うことができるものとする。ただし、緊急を要する場合は、作業船を保有する県協会員へ直接要請できるものとし、要請後、速やかに幹事会社へも要請した内容を連絡するものとする。

６．工事執行における本システムの運用について

（１）当初起工時における本システム運用について

積算に採用する作業船を選定するに当たっては、作業船基地港一覧に加え、本システムも利用可能とする（作業該当時期における在港確認を行うこと）。

（2）契約後の本システム運用について

①施工計画策定時

施工計画策定時において、特記仕様書に明記した作業船が調達できない場合や、より経済的に作業船を調達することが可能な場合は、作業船の変更についての協議を行う。この場合の作業船の在港確認や変更作業船の選定に当っては、作業船基地港一覧に加え本システムも利用可能とする（作業該当時期における在港確認を行うこと）。

② 避難回航時（別紙参照）

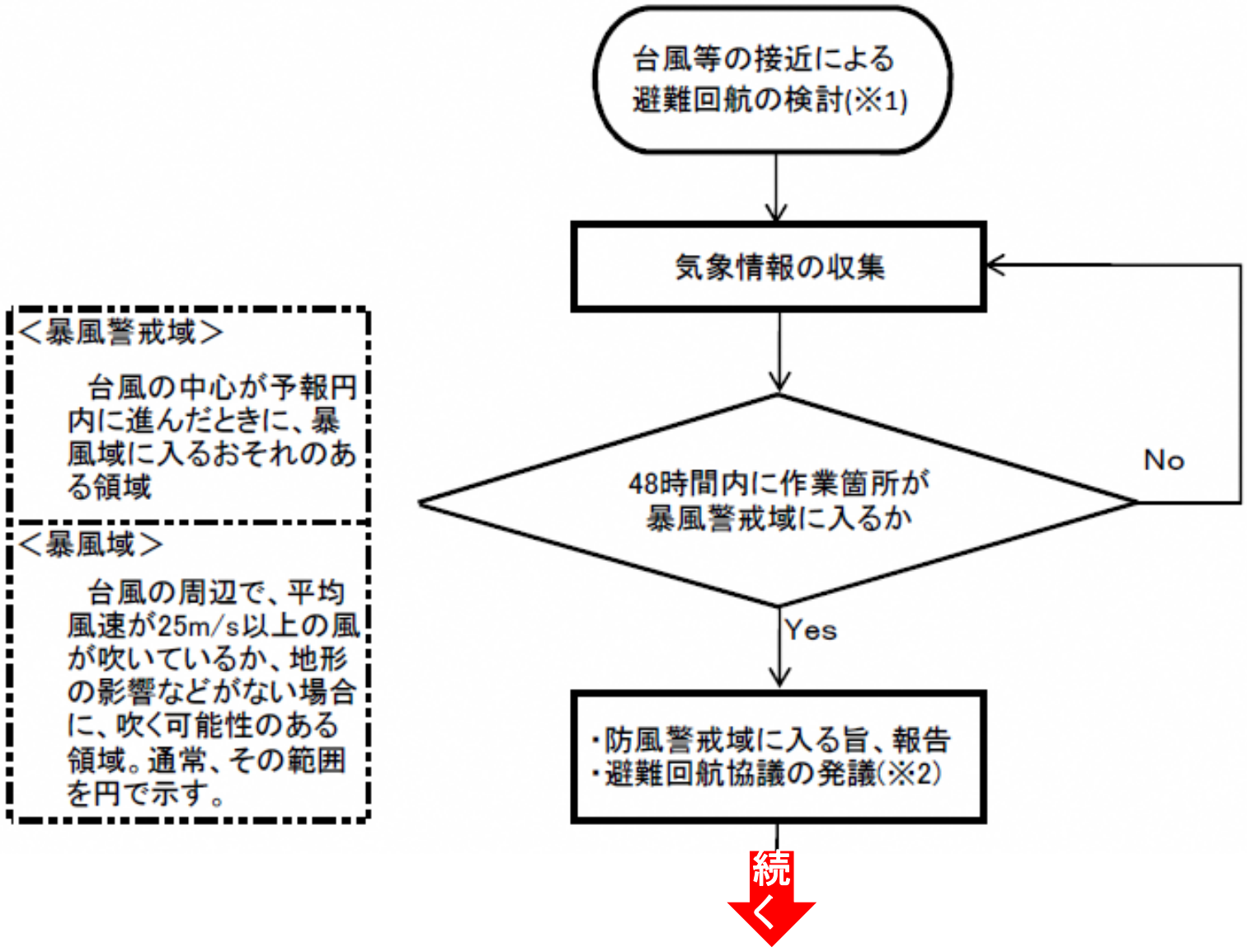
台風等により気象海象が悪化することが想定され、やむを得ず避難回航を検討する場合は、変更協議を行う。その場合、気象情報資料として本システム上の気象情報も利用することができるものとする。

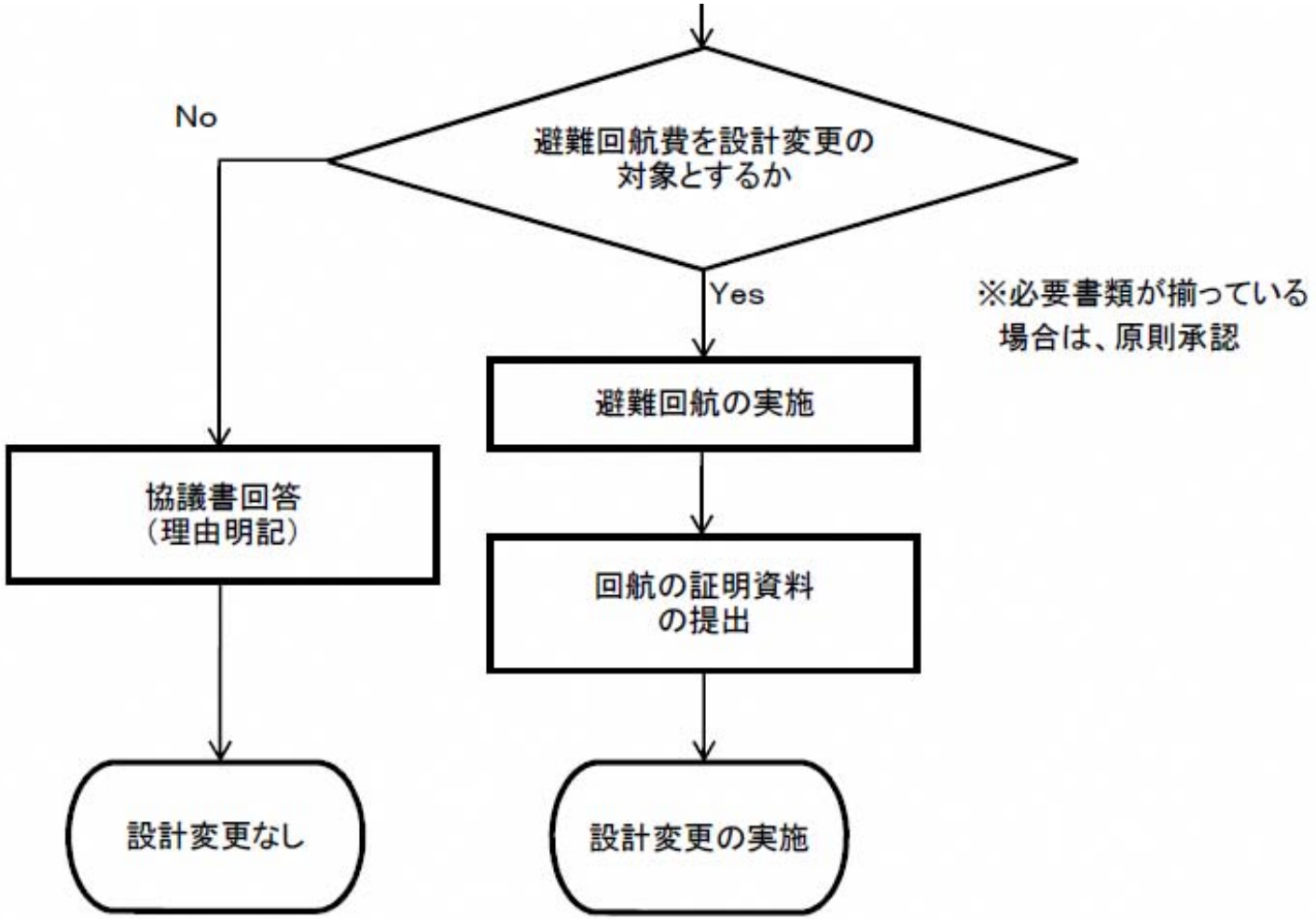
③竣工時

回航・えい航（避難回航を含む）の確認は、当該港への出入港を証明する資料を提出しなければならないが、県協会が本システムにより発行する証明書の提出でこれに替えることができるものとする。

別紙

避難回航における設計変更のフロー図（試行）

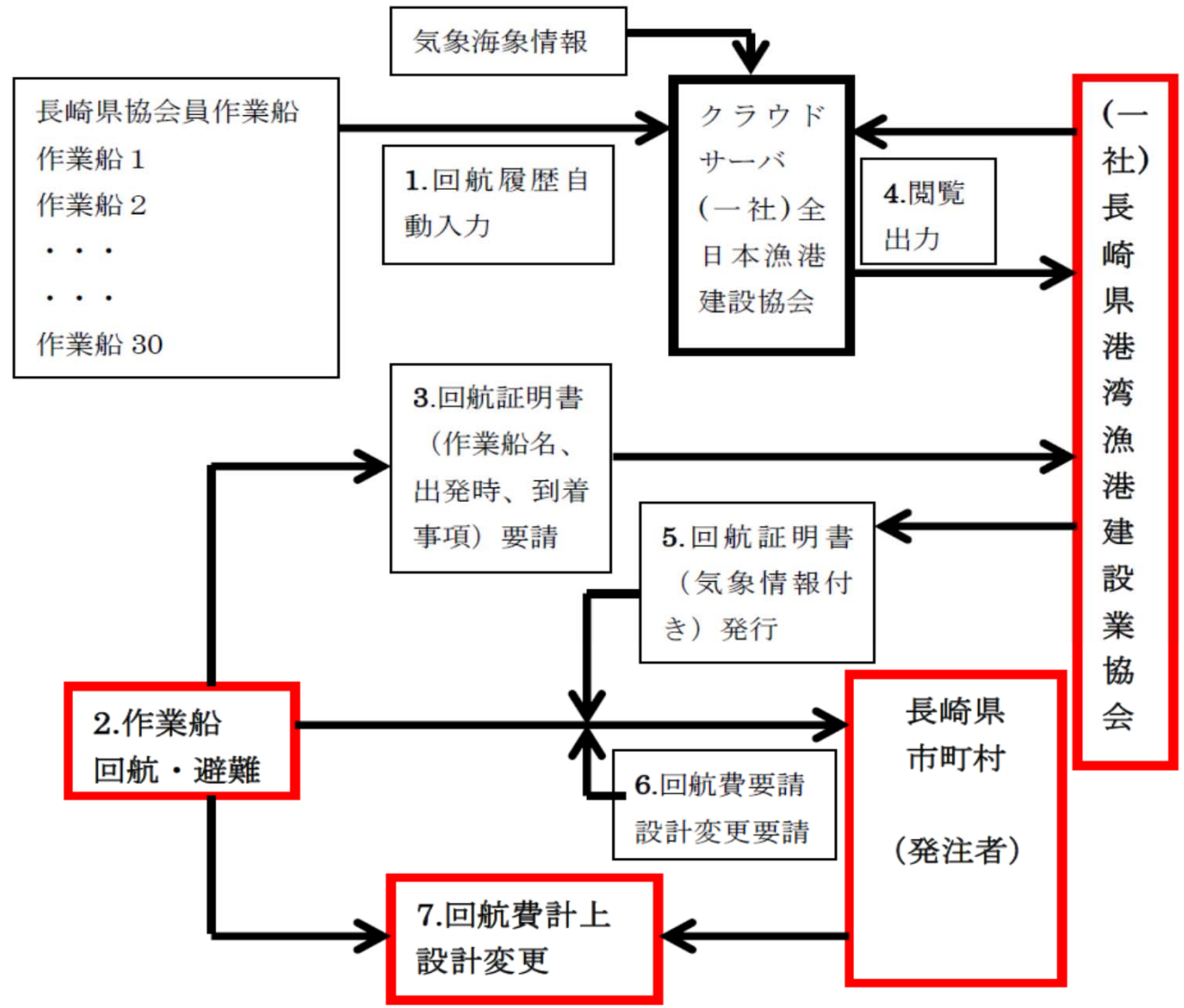




（※1）「台風等」には、「急速に発達する低気圧」（爆弾低気圧や春一番等）を含む
（※2）工事打合せ簿（協議）に暴風警戒域を記載した進路予報図と避難回航先を明示した図面を添付
（※3）休日などで監督員に連絡が付かない場合などで、やむを得ず協議書の回答を待たずに避難回航し
た場合においても、作業箇所が暴風域に入った場合には、設計変更の対象とする。その場合は、
暴風域に入った証明ができる台風進路図等を提出するものとする。

3. 位置・回航履歴の提供及び証明書発行

港湾漁港工事における回航に係わる協議の仕組み（案）



回航証明書

発行者（一社）長崎県港湾漁港建設業協会

作業船名と会社

回航開始時、到着時

その時の気象海象情報と移動距離

回航経路の地図表示

出発時点における気象海象予報
三日後まで

作業船責任者のコメント

資料－4

回航証明書

平成 29 年 2 月 21 日
（一社）長崎県港湾漁港建設業協会

株式会社ダイコウ建設の所有する作業船「第八大港号」について、以下の回航路を証明する。

1．作業船移動情報

	地点名	データ 日 時	その時点の気象実績							移動距離 (km)
			天気	降水量 (mm)	風向	風速 (m/s)	有義波高 (cm)	波向	卓越周期 (秒)	
出発地点	白石漁港	2017年1月7日 07:47	晴れ	0.00	東	5.8	20	東北東	2.0	32.3
到着地点	平漁港	2017年1月7日 11:15	曇り	0.00	東北東	4.3	83	北北東	7.9	

2．回航路（作業船位置・回航情報システムより）

出発地点 到着地点



3．出発時点（2017年1月7日 07:47）の気象予報

天気予報時刻	天気	降水量 (mm)	風向	風速 (m/s)	有義波高 (cm)	波向	卓越周期 (秒)
1月7日(土) 07:00	晴れ	0.0	東北東	6.3	30	東北東	4.0
1月7日(土) 19:00	雨	1.3	東北東	4.8	20	北	2.0
1月8日(日) 07:00	雨	0.5	北東	6.5	20	北東	2.0
1月8日(日) 19:00	曇り	0.0	北北西	7.5	53	北北西	4.0
1月9日(月) 07:00	曇り	0.0	北西	11.1	139	西北西	5.6
1月9日(月) 19:00	曇り	0.0	北西	9.2	157	西北西	6.7
1月10日(火) 03:00	曇り	0.0	北北西	5.1	97	西北西	6.7

4．コメント等

４．作業船位置・回航情報システムの維持運営

- システムの維持運営は（一社）長崎県港湾漁港建設業協会
- 長崎県作業船位置・回航情報システム研究会を設置
  （平成30年3月12日開催予定）
  - 長崎県建設企画課、港湾課、漁港漁場課
  - （一社）長崎県港湾漁港建設業協会：事務局
  - （一社）全日本漁港建設協会
- 維持運営費
  - システム参加各社が負担
    - 通信費、気象情報、管理費
  - システムの管理、更新
    - （一社）全日本漁港建設協会
  - 位置・回航情報の提供及び証明書発行
    - （一社）長崎県港湾漁港建設業協会

位置・回航情報システムへの参加作業船（37隻）

No.	会員	会社名	船種	船名	規格（能力）	基地港	希望		GPS設置	設置済のGPS形式	変圧器	備考
							GPSの設置及び位置情報発信機の取付	位置情報発信機のみの取付				
1	○	黒瀬建設㈱	起重機船	第55丸浜号	160t吊・465ps	瀬戸港	○				×	
2	○	㈱西海建設	起重機船	第三長崎号	400t吊・640ps	長崎港	○					
3	○	㈱三　基	コンクリートミキサー船	グラバー	2.0㎥　110㎥/H	長崎漁港	○		○	GP-3300	×	セットの曳船にGPS設置
4	○	〃	起重機船	第二興真号	120t吊・ 600ps	長崎漁港	○		○	GP-3500	×	セットの曳船にGPS設置
5	○	㈱上　滝	起重機船	第60上英号	206t吊・D535ps	脇岬港		○	○	GP-3300	×	
6	×	㈱田浦組	起重機船	第五長崎号	120t吊	長崎港	○					別途曳船にGPS有
7	○	㈱長崎西部建設	起重機船	第2はる号	160t吊・465ps	長崎港（香焼）		○	○	GP-3500	×	
8	×	黒木建設㈱	クレーン付台船	(K)-2000	200t吊	諫早港	○				○	
9	×	増崎建設㈱	起重機船	第1長崎号	55t吊・162ps	長崎港	○				○	
10	○	大石建設㈱	起重機船	第3たいかい	75t吊	豆酘漁港	○				○	
11	○	〃	起重機船	第八たいせい	550t吊	生月漁港		○	○	GP-3500	×	
12	○	大坪建設㈱	起重機船	第88大栄号	250t吊・550ps	江迎港			○	フルノNAVnet3D（MFD12）	×	発信機取付済
13	○	〃	起重機船	第38大栄号	100t吊・470ps	江迎港	○					
14	○	門田建設㈱	起重機船	第68住吉号	205t吊	生月漁港	○				×	
15	○	〃	コンクリートミキサー船	第88すみよし	60㎥/h	生月漁港	○				×	
16	○	㈱ダイコウ建設	起重機船	第8大港号	256.0t吊・800ps	宇久平港		○	○	GP-3500	×	
17	×	鷹島建設㈱	起重機船	第八栄伸丸	250t吊	原港		○	○	D-GPS　A325		
18	×	平戸建設㈱	起重機船	第52平戸号	103.5t吊・525ps	平戸港	○				○	
19	×	〃	コンクリートミキサー船	第58平戸号	45.0㎥/h・505ps	平戸港	○				○	
20	○	福丸建設㈱	グラブ式浚渫船	第22福丸	20㎥砕岩兼用2,500ps	佐世保港		○	○	GP-3210、フルノ1933CR	×	
21	○	増山建設㈱	起重機船	第八日の出号	吊り上げ荷重300t・571ps	生月漁港			○	GP-3500	×	発信機取付済
22	○	〃	クレーン付台船	第12日の出号	60t吊	福江港	○				○	
23	×	松石建設㈱	起重機船	第16住吉号	160t吊 全旋回 415ps	生月漁港		○	○	A325（ブーム）、VS131（本船）	×	
24	×	㈱元吉組	起重機船	第78金光丸	70t吊 600t積 520ps	生月漁港		○	○	GP-3500	×	
25	○	㈱なかはら	コンクリートミキサー船	第28生長丸	2㎥/h	芦辺港	○				○	
26	○	〃	起重機船	第158生長丸	120t吊	芦辺港	○				○	
27	○	㈱大川建設工業	起重機船	第11躍真丸	200t吊り	舟志港	○				○	
28	○	〃	起重機船	C－610	60t吊り	舟志港	○				○	
29	×	㈱三槻組	起重機船	第八上県号	120t吊・550ps	仁田港	○				×	
30	○	㈱今村組	起重機船	第六十八千代丸	250t D246～270PS	奥浦漁港	○				○	
31	○	㈱才津組	起重機船	第三十八重晃丸	160.0t吊	相の浦港		○	○	GP-3500、(SERNO)4413－0307	○	
32	○	㈱坂本組	コンクリートミキサー船	第三十七すこやか号	2.0㎥練り	青方港		○	○	GP－3500		
33	×	㈱萩原組	起重機船	第13大和丸	200t吊全旋回式	荒川港	○				×	
34	×	星野建設㈱	起重機船	第二十七松島	50t吊	深江港	○					
35	×	㈱壱松組	クレーン付台船	台船105翔栄	90t吊クレーン	渡良港	○				○	
36	○	㈱不動テトラ	サンドコンパクション船	第31不動号	3965t	江田島	○				○	H29.12追加
37	○	㈱不動テトラ	サンドコンパクション船	F-11号	2640t	江田島	○				○	H29.12追加
		計					25	10			15	

平成29年度システムの維持運営費（35隻→37隻に増加）

項　　目	予算（案）	備　　考
（１）会議費	0	
①協議会、幹事会	0	(1回/年）協会の会議費より
②技術部会	0	(2回/年）協会の会議費より
（２）システム維持費	1,200,000	
①サーバー費	50,000	
②通信費	350,000	
③気象海象情報利用料	400,000	
④メンテナンス費	400,000	
（３）管理費	320,000	
①維持運営費	320,000	
計	1,520,000	

負担は、37隻の参加であるので、一隻当たり4~5万円／年となる。

５．課題への取り組み

1. 県への公開の範囲
    1. 回航履歴等の保存情報
        1. 各作業船の回航履歴
        2. 過去の気象海況情報

    2. 作業船予定の入力
        1. 各作業船からの入力（3か月更新）

    3. 任意港間の回航距離移動時間情報表示

    4. その他

2. 作業船及び(一社)長崎県港湾漁港建設協業協会
    1. システムの維持管理
        1. 維持管理費の支弁
        2. 維持管理:GPS送信機　接続・設置マニュアル

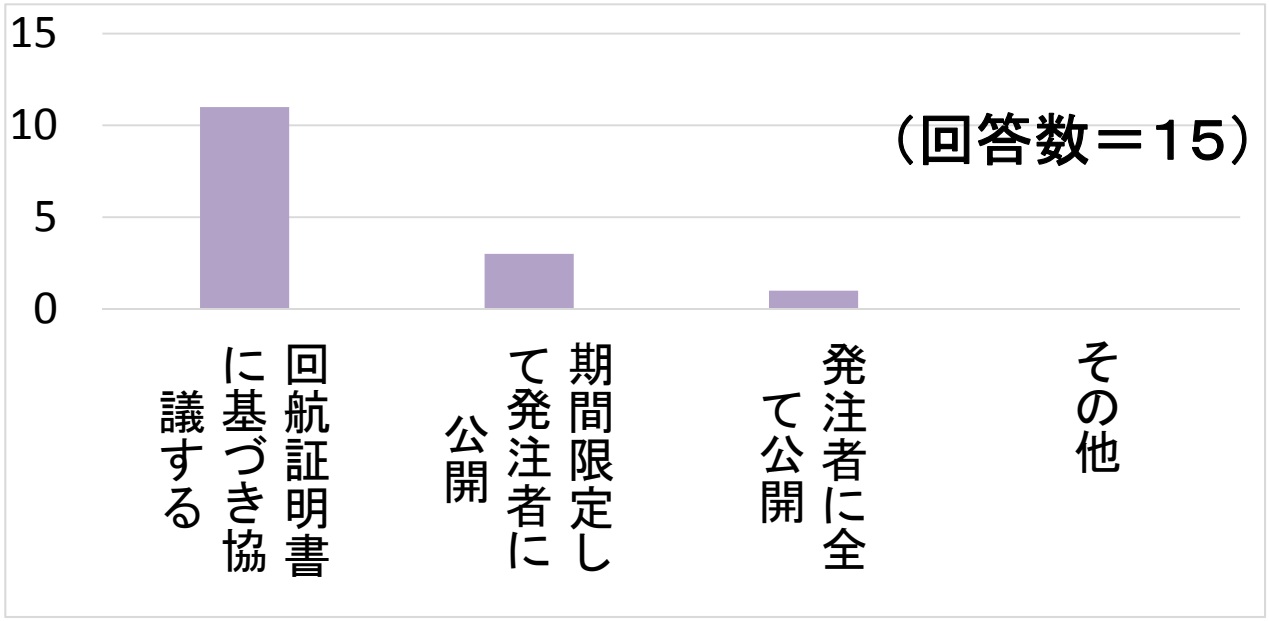
    2. システムへの参加作業船の増加

    3. 気象海況情報の拡大と高度化

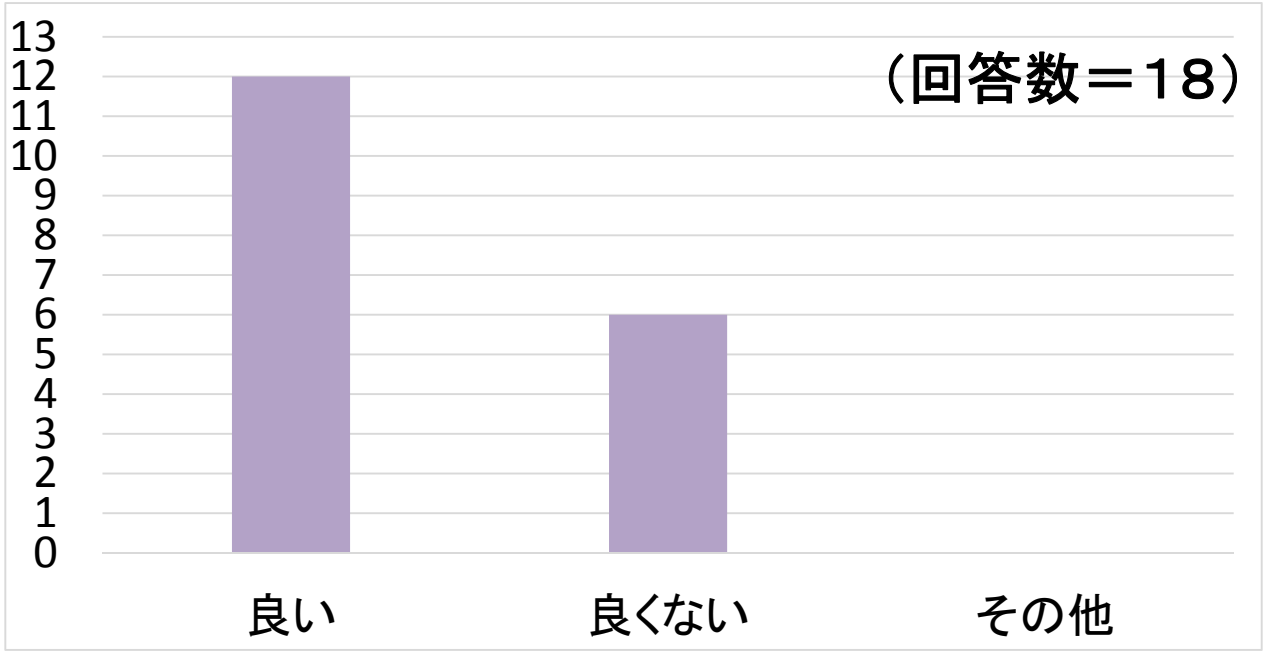
    4. 作業船の供用係数
        1. 赤本の供用係数と海況ランク
        2. 直轄漁場創設に伴う作業船の供用係数算定調査

    5. 他のシステムとの連携
        1. 航走水温の取得((一社)漁業情報サービスセンター)

県への回航履歴情報の開示



県への作業船の予定表示



２．実演

http://workvessel-trail.jp/

１．作業船
　IDとパスワード
２．県
　IDとパスワード
３．（一社）長崎県港湾漁港建設業協会の権限で実演
　IDとパスワード（別途連絡します）

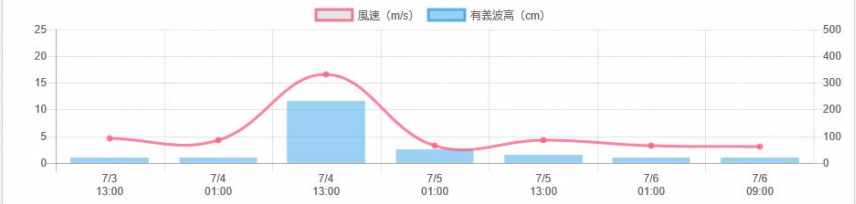
終わりに（昨年7月の台風3号）



	港 名	データ 日 時	その時点の気象実績							移動距離 (km)
			天気	降水量 (mm)	風向	風速 (m/s)	有義波高 (cm)	波向	卓越周期 (秒)	
出発地点	口ノ津港	2017年7月3日 13:02	曇り	0.00	南南西	4.5	31	南西	6.1	13.3
到着地点	須川港	2017年7月3日 17:30	曇り	0.00	南南西	3.8	20	南西	2.0	

出発時点（2017年7月3日 13:02）の気象予報

月	7月							単位
日	3日(月)	4日(火)		5日(水)		6日(木)		
時間	13:00	01:00	13:00	01:00	13:00	01:00	09:00	
天候	曇り	曇り	曇り	曇り	晴れ	曇り	雨	
降水量	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	2.3	mm



日	3日(月)	4日(火)		5日(水)		6日(木)		単位
時間	13:00	01:00	13:00	01:00	13:00	01:00	09:00	
有義波高	20	20	232	52	30	20	20	cm
波向	WSW	WSW	WSW	SW	SW	SW	WSW	方位
卓越周期	2.0	2.0	6.1	8.6	7.3	2.0	2.0	s
風速	4.6	4.2	16.6	3.2	4.3	3.2	3.1	m/s
風向	SSW	S	WNW	SSW	SSW	SSW	SSW	方位

	港 名	データ 日 時	その時点の気象実績							移動距離 (km)
			天気	降水量 (mm)	風向	風速 (m/s)	有義波高 (cm)	波向	卓越周期 (秒)	
出発地点	口ノ津港	2017年7月3日 13:02	曇り	0.00	南南西	4.5	31	南西	6.1	13.3
到着地点	須川港	2017年7月3日 17:30	曇り	0.00	南南西	3.8	20	南西	2.0	



GoogleMAPで表示

- 7月4日午前8時頃台風3号が長崎市付近に上陸
- 口之津港出発時3日11:02
- 須川港到着時3日17:30
- 4日13:00に16.6m/sの予測

- 日常的に慣れる。
- 不備な点を指摘

作業船位置・回航情報システム
ご清聴ありがとうございました！

- 長崎県のシステムの充実
  - 長崎県での災害対応の迅速化
  - 長崎県官民での事業実施効率化
  - 作業船予定の入力
- 気象海況情報の範囲拡大（他の県への普及）
  - 工事の予定
  - 相互乗り入れ方式で全国での工事安全性が高まる
- システム全国普及でポータルサイト化（水産庁のメリット）
- 水産庁及び各都道府県の支援、協力が必須！

施工・維持管理分野における課題とICT活用による解決の方向性

資料6

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
測量・調査	漁港（陸上）	**漁港における測量（陸上）** ［現状］ トータルステーション※1やGNSS（全地球衛星測位システム）※2による測量。測量範囲のスパン毎、変化点毎に測点を設け、1点ずつ測量する。 ［課題］ ①従来の測量・調査手法は、複数人で1点ずつ測量及び記録を行うため、作業に多くの人手と時間を要している。 ②有資格者や現場での作業経験が豊富な技術者の減少により、測量に必要な人員の確保が困難になる可能性がある。 ③防波堤の上や消波ブロック周辺等は、転倒や落水による事故が起こりやすく危険がある。 ※1　距離を測る光波と角度を測るセオドライト組み合わせた測量機器 ※2　GPS等の衛星測位システムの総称	**ドローン（UAV）及びセンサー機器等を活用した3次元測量** ドローン（UAV）及びセンサー機器等を活用することで、少人数かつ短期間に測量し、高密度な3次元点群※1データを取得することが可能となる。 【想定される効果】 ①ドローン（UAV）及びセンサー機器等を活用することで、自動制御で高密度な3次元点群データを取得することが可能となり、作業時間が短縮され作業効率が向上する。 ②測量の効率化により、少人数かつ短期間で測量が可能となる。 ③ドローン（UAV）等を活用することにより、危険な場所に作業員が立ち入ることなく測量することが可能となるため安全性が向上する。 ※1　点群とはコンピュータで扱う3次元座標の情報をもった点の集合のこと。	**ドローンを活用した空中写真測量（陸上）** ・樹木や遮蔽物のない開けた場所の測量に適している。 **航空機やドローンを活用した空中レーザー測量（陸上）** ・空中写真測量の適用範囲に加え、樹木がある場所でも地表面の測量が可能。 **航空グリーンレーザー測量（陸上・水中）** ・空中レーザー測量の適用範囲に加え、水中部まで連続的に測量可能。 （ﾄﾞﾛｰﾝ搭載可能な機器の開発も進んでいる） **地上レーザースキャナ（陸上）** ・陸上全般で適用可能。遮蔽物の影響を受けるが機器を移動して補うことが可能。	【技術面の課題】 ・既存のセンサー機器は風や海水、衝撃、埃に弱く、特に海沿いの環境は過酷であるため、機器の防水・防塵・衝撃耐性が必要。 ・機械・機器ごとに互換性が乏しいため、相互利用が進まない。 ・データ量が膨大になるため、データ処理機器に高い性能が必要。 【運用面の課題】 ・3次元データを取得できるセンサー機器の導入が必要。 ・3次元データを処理できるソフトウェアの導入が必要。 ・3次元データを取り扱うための人材確保が必要。 ・公共事業に利用するために、測量手法や求める精度等を規定した基準が必要。※空中写真測量、地上レーザスキャナについては基準がある。 ・3次元データの形式が複数あるため、データ互換性を向上させるため、データ形式の標準化が必要。
	漁場（大水深）	**漁場（大水深）における測量** ［現状］ 一般的なシングルビームによる深浅測量は調査船の真下の水深を計測するものであり、調査船の航跡上の水深情報しか得られないため、面的に水深を把握するためには、多くの測線での測量が必要である。 ［課題］ ①面的に水深を把握する場合、調査船を何往復もさせるため調査に時間を要する。また、測線の間の状況は推測値となる。	**マルチビーム音響測深等を活用した海底地形測量** マルチビーム音響測深による面的水深情報や、サイドスキャンソナーによる海底地形イメージ等により、海底地形の3次元データを取得して可視化することが可能となる。 ［想定される効果］ ①シングルビームと比較して、短時間で広範囲の海底地形を測量することが可能となり、作業時間の短縮が図られる。 ②海底地形の3次元データを取得することが可能となる。	**マルチビーム音響測深** ・音響ビームの反射を捉えることにより水深の2倍程度の測深幅で詳細な3次元海底地形情報を取得することができる。 **サイドスキャンソナー** ・ソナーから発信された音波が海底で反射する際の反射強度により、海底の性状（底質）などを広範囲で取得することが出来る。 **インターフェロメトリー音響測深** ・音響測深とともにサイドスキャン機能による良好な海底イメージの取得が可能であるが、複雑な海底地形の測深には不向きである	【技術面の課題】 ・機械・機器ごとに互換性が乏しいため、相互利用が進まない。 ・データ量が膨大になるため、データ処理機器に高い性能が必要。 【運用面の課題】 ・3次元データを取得できるセンサー機器の導入が必要。 ・3次元データを処理できるソフトウェアの導入が必要。 ・3次元データを取り扱うための人材確保が必要。 ・公共事業に利用するために、測量手法や求める精度等を規定した基準が必要。※マルチビーム測深については基準がある。 ・3次元データの形式が複数あるため、データ互換性を向上させるため、データ形式の標準化が必要。
	漁港（水域）	**漁港における測量（水域）** ［現状］ 一般的なシングルビームによる深浅測量は調査船の真下の水深を計測するものであり、調査船の航跡上の水深情報しか得られないため、面的に水深を把握するためには、多くの測線での測量が必要である。 ［課題］ ①面的に水深を把握する場合、調査船を何往復もさせるため調査に時間を要する。また、測線の間の状況は推測値となる。	**マルチビーム音響測深等を活用した海底地形測量（再掲）** ※上記　参照 **航空グリーンレーザー測量（ALB）（陸上・水中）** ・陸域から水域まで連続的に測量することが可能。 ［想定される効果］ ①漁港施設と水域施設を同時に測量することで、漁港全体の3次元データを一度に取得できる。	**マルチビーム音響測深（再掲）** **サイドスキャンソナー（再掲）** **インターフェロメトリー音響測深（再掲）** ※上記　参照 **航空グリーンレーザー測量（ALB）** ・陸上を計測する近赤外レーザーと水中を計測する緑色レーザーを併用して陸上と水中を同時に計測することが可能。調査船によるマルチビーム音響測量が出来ない岩礁域や干潟の測量にも適用可能。	【技術面の課題】 ・データ量が膨大になるため、データ処理機器に高い性能が必要。 【運用面の課題】 ・3次元データを取得できるセンサー機器の導入が必要。 ・3次元データを処理できるソフトウェアの導入が必要。 ・3次元データを取り扱うための人材確保が必要。 ・公共事業に利用するために、測量手法や求める精度等を規定した基準が必要。 ・3次元データの形式が複数あるため、データ互換性を向上させるため、データ形式の標準化が必要。
	藻場（調査）	**藻場（増殖場）における調査** ［現状］ ダイバーの目視によるスポット調査、ライン調査によって海藻の量と種類を調査している。 また、広範囲の藻場を調査する場合、航空写真や衛生画像の解析によって藻場面積を把握している。 ［課題］ ①ダイバーの目視による調査（スポット調査、ライン調査）では、広範囲の藻場面積を把握することが困難。 ②航空写真や衛星画像により藻場調査では、撮影日時があらかじめ固定されるため、撮影時に雲や波など気象・海象の影響等があった場合、所要の画像が得られない可能性がある。また、再撮影コストが大きい。	**ドローン（UAV）を活用した藻場調査** ドローンで撮影した空中写真をもとに、AIを活用した教師データに基づく画像分類により、藻場面積と海藻の種類を把握することが可能となる。 ［想定される効果］ ①空中から撮影するので広範囲に把握可能。 ②航空機や衛星画像と比較して、簡易な設備であるため、条件の良い時にピンポイントでの撮影が可能である。	ドローン（UAV）を活用した空中写真とAIによる画像分類 ・ドローンによる空撮画像と、潜水調査等により把握した海藻種・被度・海底基質等の情報をGIS上で統合し、AIを活用した教師データに基づく画像分類を行うことにより、海藻の種類と分布を推定。 （研究段階）	［技術面の課題］ ・太陽光の反射、波、濁り、影を避けて品質の良い画像を取得することが必要。 ・AIによる画像解析に必要な教師データを取得するため、ダイバーが現地の海藻の情報を調査する必要がある。 ・現在はドローンの連続飛行時間が短いため、広範囲の藻場を一度に調査できない。 ［運用面の課題］ ・調査する藻場面積に応じて画像取得毎の経済性を比較検討する必要がある。（広範囲の藻場面積を求める場合は、ドローンより衛生画像・航空写真の方が経済的となる可能性もある）

施工・維持管理分野における課題とICT活用による解決の方向性

資料6

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
測量・調査	漁港（地盤）	**漁港における地盤調査** [現状] 地盤調査は、施工範囲の地盤条件を把握するため、既存の地盤調査結果を活用しつつ、必要な調査点を設け1点ずつボーリング（標準貫入試験）を行っている。 [課題] ①ボーリング（標準貫入試験）では、1m掘削ごとに標準貫入試験を行うため、多くの時間を要している。また、取得した土質サンプルの運搬及び室内試験（粒度試験、含水試験、土粒子の比重試験）にも日数を要する。 ②地盤条件を正確に把握するためには、調査点数を増やし高密度に地盤調査を行う必要があるが、コストが大きくなることが課題。 ③既存の地盤調査結果があれば調査点数を減らすことが出来るが、過去の地盤調査結果が一元管理されていないため、情報の収集に時間を要する。	**ICTを活用した地盤調査技術の活用** 簡易に行うことができる地盤調査技術（サウンディング技術）の活用により、ボーリング（標準貫入試験）の調査点の間の情報を補完することが可能。 [想定される効果] ①調査期間の短縮及びコスト縮減が可能なことから、調査点数を増やすことにより、詳細なデータが得られる。 ②これにより、緻密な3次元地盤モデルが作成できる。	**サウンディング技術を活用した地盤調査（PDC）**※1 ・通常は推測値となるボーリング調査点の間の情報を、サウンディングによる地盤調査で補完することで、3次元地盤モデルを作成できる。 ※1　PDCは、間隙水圧測定を伴う動的貫入試験。原位置試験のみでボーリングデータの補完が可能。 ※2　地盤の3次元モデルについては、「三次元地盤モデル作成の手引き」（H28.11（一社）全国地質業協会連合会、（一財）日本建設情報総合センター）が策定されている。	[技術面の課題] ・PDCは、水中部の地盤を調査には適さない。 [運用面の課題] ・とくになし
			地盤調査結果を一元管理するシステム 既存の地盤調査結果をデータベース化し一元管理することで、情報収集が容易となる。（情報管理の高度化） [想定される効果] ①新たに地盤調査を行う際に、過去の地盤調査結果の情報収集が容易に可能となり、新規の調査点数を抑えることができる可能性がある。	**ボーリングデータ管理システム** ・地盤調査結果をデータベース化して管理することが出来る （GUPI　地質情報ポータルウェブサイト　※1） ※1　地質に関する情報提供や電子納品の支援などを行っているポータルサイト。ここに地盤調査結果をデータベース化したものを格納（現在、高知県と熊本地震関連で実施）	[技術面の課題] ・データベース化が必要となる。なお、過去のボーリングデータ入力作業が膨大となることが想定される。 [運用面の課題] ・システム開発・運営する者が必要。
設計・施工計画	共通	**設計（基本設計・詳細設計）** [現状] 測量・調査・資料収集により得られた情報から、要求性能を満足する横断面図を作成し構造計算を行う。複数パターンの断面から施工性・経済性等を比較検討し断面を決定する。（基本設計） 平面図、縦断図、縦断方向のスパン毎・変化点毎に横断面図、その他詳細図面等の設計図面を作成し、平均断面法で工事数量を算出する。（詳細設計） この際、漁港漁場関係の標準的な設計基準や、事業主体が定める基準等を踏まえて設計を行う。 [課題] ①スパン毎・変化点毎に断面図を作成し平均断面法で数量計算を行う際に、人為的ミスによる手戻りが生じる可能性がある。また、取付け部や隅角部など数量算出が困難な個所について時間と労力を費やしている。	**CIM※1の活用** 測量・調査により取得した3次元地形データと地盤モデル等に基づき、3次元設計を行う。 [想定される効果] ①数量計算の自動化、構造計算の効率化・自動化により、設計業務の効率化・迅速化が図られる可能性がある。 ②3次元設計により施設の完成イメージが可視化されるため、事前に施工計画や、完成後の利用計画について検討を行うことが可能となり、設計の品質が確保される。 ※1　CIMは、地形や構造物の3次元モデルデータと様々な属性データを紐づけ、調査・設計、計画、設計、維持管理の各段階でデータを有効活用する取り組み。	**ICT土工** ・3次元設計データに関するガイドラインにより、測量・調査から、設計、施工、納品までの全てのプロセスで3次元データを活用。 （国土交通省直轄工事など）	[技術面の課題] ・現在のところ、全プロセスで3次元データを活用する技術が確立し、実用化を進めている工種は土工、舗装工、浚渫工のみ。その他の工種については、技術の確立が必要。 [運用面の課題] ・3次元設計を行うためのソフトウェアの導入が必要。 ・3次元設計を行うための人材確保が必要。 ・高精度な3次元設計モデルを作り込む必要があるため、従来の設計より作業量が多くなる可能性がある。
積算・発注	漁港・漁場	**漁港漁場関係工事の積算** **作業船の確保** [現状] 海上施工の場合、工期内に使用可能な作業船を探し、その在港位置からの回航費距離に基づき回航費等を積算する必要がある。 また、作業船の避難回航に要する経費を設計変更する場合、避難回航の記録や天候の記録を収集することが必要である。 [課題] ①使用可能な作業船の検索及び確認に時間と労力を要する。 ②作業船の避難回航を証明するための情報収集に時間と労力を要する。	**作業船稼働・在港情報を一元管理するシステム** 作業船の稼働・在港状況、利用可能期間等の情報を一元化し、検索可能とするシステムの活用。 [想定される効果] ①発注者が作業船の情報をスムーズに確認できることにより、積算業務にかかる事務負担を軽減できる。 ②避難回航に要する経費を設計変更する場合の事務負担を軽減できる。	**作業船情報提供サービス** 作業船の、「稼働予定」「規格情報」「保有会社」などの各種情報をデータベース化し、作業船情報を必要とする者（行政等）に提供するシステム。 （港湾空港総合技術センター（SCOPE）） **作業船位置回航情報システム** 作業船の、現在位置のデータログを記録することで、作業船の位置を証明するとともに、天候の予報と実績から避難回航の判断を証明することができる。 また、災害時には応急工事に対応できる作業船の検索が容易となる。 （全日本漁港建設協会）	[技術面の課題] ・作業船のデータベース化が必要。 [運用面の課題] ・システムを開発・運営する者と費用が必要。 ・既存の各システムを利用する場合はコストについて検討が必要。
	共通	**地元説明等（意思決定にかかる説明）** [現状] 工事内容を発注者組織内、予算（補助金）部局、地元住民等へ説明する際、2次元図面を印刷した資料によって説明を行っている。 [課題] ①2次元図面による説明では、技術者以外の人には完成形がイメージしづらく、理解不足により意思決定に時間を要する場合がある。また、完成後、イメージの相違からトラブルになる場合もある。	**3次元設計データを活用した工事過程・完成イメージの表示（VR※1・AR※2）** 3次元設計データ（CIM）を活用し、施工途中の状態や、完成後の現場イメージをVR・AR等の技術により、分かりやすく表示する技術の活用。 [想定される効果] ①2次元図面による説明に比べて、技術者以外の人手も完成イメージが理解しやすくなり、地元調整等の迅速化及び、発注者組織内の意思決定の迅速化が図られる。 ※1　VR（バーチャルリアリティ）仮想現実とも言われ、コンピュータ上の仮想空間内で3次元モデルを現実とおなじ視点で見ることができる技術。 ※2　AR（オーグメンティッドリアリティ）拡張現実とも言われ、現実空間に情報を表示する技術。	**ARを活用した3次元データ表示技術** AR技術の活用により、スマートフォンのカメラを通して図面等を見ると、図面上に現場地形や施設の完成イメージが立体として表示される技術。一般の方でも容易に完成イメージを把握できる。	[技術面の課題] ・3次元設計のデータ形式からVR/ARで表示するためのデータ形式に変換する必要がある。 [運用面の課題] ・3次元イメージを表示するシステムが普及していないので、説明者が機器を用意する必要がある。 ・3次元イメージを表示するVRヘッドセット等の機器が高価

施工・維持管理分野における課題とICT活用による解決の方向性

資料6

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
施工	漁港（土工・舗装工）	**土工、舗装工** [現状] 土工や舗装工で機械施工を行う場合、ガイドとなる丁張の設置や、施工途中の検測などを実施している。 [課題] ①熟練技術者・有資格者が減少し、必要な人員確保が困難になる可能性がある。 ②土工や舗装工で機械施工を行う場合、ガイドとなる丁張の設置や、施工途中の検測などに、多くの人手と時間を要する。	**MC（マシンコントロール）/MG（マシンガイダンス）施工** 3次元設計データ（CIM）に基づき、自動追尾TSやGNSSでICT建機の3次元位置を確認しながら自動で施工するMC（マシンコントロール）技術の活用。 ICT建機の位置や施工情報から3次元設計データとの差分を算出してオペレータに伝え機械操作をサポートするMG（マシンガイダンス）技術の活用。 [想定される効果] ①自動追尾TSやGNSSでICT建機の3次元位置を確認しえながら3次元設計に基づき施工するため、事前の丁張や施工後の検測が不要となり、従来施工と比較して作業効率が向上する。（効率化） ②施工精度の向上にともなう、施工機械の作業回数が削減されることによりCO2の排出量を抑えることができる。	**ICT土工** ・測量・調査から、設計、施工、納品までの全てのプロセスで3次元データを活用。 （国土交通省直轄工事など）	[技術面の課題] ・現在のところ、全プロセスで3次元データを活用する技術が確立し、実用化を進めている工種は土工、舗装工、浚渫工のみ。その他の工種については、技術の確立が必要。 ・3次元設計から、MC/MG建機が読み込めるデータ形式への変換が必要。 ・3次元設計の座標とMC/MG建機の座標を合わせるため、毎日のキャリブレーションが必要。 ・MC/MG建機の施工管理や出来形を管理するため、施工業者にも3次元測量技術が必要。 [運用面の課題] ・MC/MG建機が高価であるため、小規模工事では通常施工より割高になる可能性がある。 ・施工業者として3次元設計データを修正するためソフトウェアの導入が必要。 ・施工業者として3次元データを修正するための人材確保が必要。 ・施工業者として施工管理や出来形管理のため、3次元測量可能なセンサー機器の導入が必要。 ・自社で3次元データを扱う機器や人材を確保できない場合は、測量・設計コンサル等との連携が必要。
	漁港（コンクリート工）	**防波堤、岸壁等のコンクリート工（場所打ち）** [現状] コンクリート工（現場打ち）では、型枠設置、鉄筋組立、生コンクリートの打設、養生、型枠取り外しと工程が多く、多くの技能者や作業員により施工している。 [課題] ①熟練技術者・有資格者が減少し、必要な人員確保が困難になる可能性がある。特に潜水士の不足が顕著。 ②野外・海上での工事は気象・海象条件に左右され、作業可能な日時が限られる。特に漁港漁場関係工事は海上施工が多く海象条件の影響が大きい。 ③場所打ちコンクリートの場合、鉄筋工、型枠工等の技能者や多くの作業員が必要となる。また、現場での養生期間が必要となるため工期長くなる。	**コンクリート構造物のプレキャスト化** 鉄筋工、型枠工等の技能者や多くの作業員を必要とする現場打ちから、工場製作のプレキャストを活用することで、少ない作業員でも安定した施工が可能とする。 適用にあたっては、3次元地形測量に基づく3次元設計データ（CIM）を活用した、詳細な施工計画検討により、仮設費等を含めた工事費全体で、現場打ちとプレキャストのコストを比較する。 [想定される効果] ①現場打ちと比較して少ない作業員で工事が可能。 ②現場打ちと比較して少ない施工日数も工事が可能であり、工期短縮が図られる。	**残置型枠による腹付コンクリート工法** ・通常の腹付工法では水中部に大型の鋼製型枠を設置し、既設構造物と型枠の間に潜水士が入り、鉄筋を組み、水中コンクリートを打設するなど、手間と時間がかかるが、残置型枠を利用することで工期短縮が可能となる。特に災害時の早期復旧に有効。	[技術面の課題] ・プレキャスト構造の場合、現場地形に合わせた柔軟な施工が出来ないため、精度の高い設計が必要。 [運用面の課題] ・工種単位では、場所打ちコンクリートより割高となるため、工期短縮効果を踏まえ総合的に判断する必要がある。
	漁港（浚渫）	**浚渫** [現状] スタッフやレッドによる測深あるいは、シングルビーム測量によって得られた水深情報に基づき、グラブ高さを管理しながら浚渫を行っている。浚渫後、出来形が不足している場合は再度浚渫を行う。 [課題] ①海底の状況が直接把握できないため、目標浚渫深度に対して正確に浚渫することが難しい。	**浚渫施工管理システム** グラブ浚渫時に、3次元データ（現況、計画）やソナー等を併用して、目標浚渫深度や施工深度（掘り跡）を可視化し、オペレータによるグラブのコントロールを支援するシステムの活用。 [想定される効果] 目標浚渫深度や施工深度（掘り跡）が可視化されることで、過不足なく正確な浚渫が可能となる。	**3D浚渫施工管理システム** 目標浚渫深度を3次元情報として設定し、グラブバケットの平面位置から目標浚渫深度を表示することで過不足なく掘削することが可能となり浚渫精度が向上する。	[技術面の課題] ・3次元設計から、浚渫工管理システムに読み込めるデータ形式への変換が必要。 ・3次元設計の座標とグラブの座標を合わせるため、毎日のキャリブレーションが必要。 ・施工管理や出来形を管理するため、施工業者にも3次元測量技術が必要。 [運用面の課題] ・浚渫施工管理システムが高価であるため、小規模な工事では通常施工より割高になる可能性がある。 ・施工業者として3次元設計データを修正するためソフトウェアの導入が必要。 ・施工業者として3次元データを修正するための人材確保が必要。 ・施工業者として施工管理や出来形管理のため、3次元測量可能なセンサー機器の導入が必要。 ・自社で3次元データを扱う機器や人材を確保できない場合は、測量・設計コンサル等との連携が必要。

施工・維持管理分野における課題とICT活用による解決の方向性

資料6

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
施工	漁港（水中施工）	**捨石均しや水中への構造物設置等の水中施工** [現状] 水中施工における、捨石均しや、水中への構造物設置時の誘導及び設置調整、施工途中・施工後の検測等、様々な作業を潜水士が行っている。 [課題] ①潜水士が減少し、必要な人員確保が困難になる可能性がある。（人材不足） ②水中での工事は気象・海象条件に左右され、作業可能な日時が限られる。（効率化の課題）※特に潜水作業は海象条件の影響が大きい。 ③水中工事の場合、施工前の位置出し、施工中の誘導、施工後の検測・記録のためにも潜水士が必要となる。	**水中カメラや音響センサーを活用した水中施工機械の活用** 従来、潜水士の目視によって行っていた、捨石均しや水中への構造物設置時の誘導等について、水中カメラや音響センサーを活用した水中施工機械で施工。 [想定される効果] ①潜水士の確保状況や作業量に影響を受けないので、水中作業の施工効率が向上する。 ②潜水士が作業困難な波浪でも、作業機械での施工が可能であり、全体工期の短縮が図られる。 ③海底地形の3次元データを取得することで、潜水士に頼らない出来形管理が可能。 **マルチビーム音響測深等を活用した海底地形測量（再掲）** ※測量・調査　参照	**潜水作業施工管理システム** ブロック据付作業等においてGPSとトランスポンダと水圧式深度計を使用して起重機船の誘導、据付ブロックの誘導、潜水士の位置の把握、および潜水士の減圧管理を行うことで、潜水作業の効率化および安全性の向上が期待できる。 **遠隔操作による水中バックホウの遠隔施工** 遠隔操縦装置による無人運転機能により、潜水士作業では危険度の高い条件下（暗渠，狭隘箇所等）における水中無人化施工が可能である **重錘式捨石均し工法** 重錘により基礎マウンドの捨石均しを行なう工法に、位置測定装置とレベル管理装置で構成される施工管理システムを採用し、施工位置・施工深度・施工完了区域の情報がリアルタイムに得られ、高精度かつ能率的な施工管理が可能である。 **マルチビーム音響測深（再掲）** **サイドスキャンソナー（再掲）** **インターフェロメトリー音響測深（再掲）** ※測量・調査　参照	[技術面の課題] ・3次元設計から、水中施工管理のためのシステムに読み込めるデータ形式への変換が必要。 ・3次元設計の座標と水中施工機械の座標を合わせるため、毎日のキャリブレーションが必要。 ・施工管理や出来形を管理するため、施工業者にも3次元測量技術が必要。 [運用面の課題] ・水中施工機械が高価であるため、小規模な工事では通常施工より割高になる可能性がある。 ・施工業者として3次元設計データを修正するためソフトウェアの導入が必要。 ・施工業者として3次元データを修正するための人材確保が必要。 ・施工業者として施工管理や出来形管理のため、3次元測量可能なセンサー機器の導入が必要。 ・自社で3次元データを扱う機器や人材を確保できない場合は、測量・設計コンサル等との連携が必要。
	大水深漁場	**漁場整備（ブロック等の沈設）** [現状] 魚礁設置の場合、起重機船クレーンの先端部のGPS座標により位置管理を行っている。 [課題] ①魚礁設置の際、沈設する起重機船クレーンの先端部のGPS座標で位置管理を行っているが、水深がある場合は海流等の影響により座標と着底位置に誤差が生じる。 ②特に大水深のマウンド魚礁等の場合は、マウンドの形状及び高さを確保するためブロックの沈設管理が重要。	**潮流補正システムによる魚礁投入** 現場における潮流観測データをから潮流によるズレを予測し、起重機船位置を補正することで、正確な位置への魚礁設置が可能となる。 [想定される効果] ①魚礁設置の正確な管理が可能となる。 ②大水深のマウンド魚礁の場合は、ブロック投入のバラつきを防ぐことにより、ブロック投入量・投入回数うを減らしコストを抑えることが可能。 **マルチビーム音響測深等を活用した海底地形測量（再掲）** ※測量・調査　参照	**投入管理支援システム** マルチビーム音響測深によりマウンドの3次元形状を把握し、シミュレーションにより完成断面までの投入位置を計算するシステム。 **潮流補正システム** リアルタイムの潮流観測データから、潮流によるブロック投入のズレを予測し、土運搬船位置を補正するシステム。 **マルチビーム音響測深（再掲）** **サイドスキャンソナー（再掲）** **インターフェロメトリー音響測深（再掲）** ※測量・調査　参照	[技術面の課題] ・投入する魚礁やブロックの形状によって潮流の影響が異なるため、補正値の確認が必要。 ・3次元設計の座標と作業船の座標を合わせるため、毎日のキャリブレーションが必要。 ・施工管理や出来形を管理するため、施工業者にも3次元測量技術が必要 [運用面の課題] ・潮流を観測する調査船の運用コストがかかる。 ・施工業者として3次元設計データを修正するためソフトウェアの導入が必要。 ・施工業者として3次元データを修正するための人材確保が必要。 ・施工業者として施工管理や出来形管理のため、3次元測量可能なセンサー機器の導入が必要。 ・自社で3次元データを扱う機器や人材を確保できない場合は、測量・設計コンサル等との連携が必要。
施工（現場管理）	共通	**段階確認・検査等** [現状] 監督職員による施工状況の確認等（立会い、段階確認）を行う。工事完成時は現地及び出来形管理表により検査職員が検査を行う。（中間検査、完成検査） [課題] ①発注者と受注者の間でやり取りを書類（紙ベース）で行うと、印刷等の手間、提出する際の移動時間やそれに伴う拘束時間が発生している。 ②現場監督職員は、日中現場で施工管理等を行い、夕方以降に事務処理を行う場合があるが、閉庁時間のため提出物が滞ることがある。（人手不足により現場監督職員が少人数の場合）	**工事情報共有システム** 発注者と受注者間の工事打合せ簿や段階確認依頼等の書類作成、印刷、提出、整理等にかかる時間を短縮し、対面打合せや現場管理にかける時間を拡充することを支援するシステムの活用。 [想定される効果] ①ペーパーレス化により単純な事務作業の時間が短縮される。 ②作成した書類が自動的に共有されるため、迅速かつ正確が情報共有が可能。 ③監督職員のスケジュールが把握できるため、複数現場のスケジュール調整が効率化	**工事情報共有システム** 受注者と発注者が同一のサーバを共有することで、時間や場所の制約を受けずに工事施工中に受注者間でやりとりされる各種情報を交換・共有するシステム。情報共有することで資料提出や打ち合わせのための移動時間を短縮するなど、業務の効率化を促す。 （水産庁直轄事業　等）	[技術面の課題] ・写真等の大容量データを送受信するため安定した通信環境・機器が必要。 [運用面の課題] ・工事情報共有システムの導入・運用コストについて検討する必要がある。 ・発注者・受注者ともにシステムに習熟する必要がある。

施工・維持管理分野における課題とICT活用による解決の方向性

資料6

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
検査	共通	**段階確認・検査等** [現状] 監督・検査を行う際、各事業主体ごとに定められた検査基準等で確認しながら業務を行う。 [課題](発注者) ①漁港関係工事の経験を有する技術者の減少により、監督・検査を行う職員の確保が困難になる可能性がある。 ②漁港関係工事の経験が不足している職員が監督・検査を行う際、検査等に時間を要する。また、経験不足から不適切な施工の見落とし等が発生する懸念がある。 ③施工状況の確認等(立会い、段階確認)のため、監督職員が現場に足を運ぶ必要があるが、複数個所を同時に確認を行うことが出来ず確認に時間を要する。	**3次元データ活用による段階確認・検査の効率化** ドローン等による3次元測量データからパソコン上で3次元設計データとの比較・検査を行うことにより、出来形確認書類が不要となり検査の効率化が図られる。 [想定される効果] ①ペーパーレス化により出来形確認書類の作成時間が短縮される。 ②3次元設計と出来形の誤差が自動で計算できるため、管理基準に収まっているかが瞬時に判断できるため、検査時間が短縮される。 **工事情報共有システム(再掲)** ※施工(現場管理) を参照 **ドローン(UAV)及びセンサー機器等を活用した3次元測量(再掲)** ※測量・調査 を参照	**ICT土工** ・測量・調査から、設計、施工、検査、納品までの全てのプロセスで3次元データを活用。 (国土交通省直轄工事など) **工事情報共有システム(再掲)** ※施工(現場管理) を参照 **ドローンを活用した空中写真測量(陸上)(再掲)** **航空機やドローンを活用した空中レーザー測量(陸上)(再掲)** **航空グリーンレーザー測量(陸上・水中)(再掲)** **地上レーザースキャナ(陸上)(再掲)** ※測量・調査 を参照	[技術面の課題] ・現在のところ、全プロセスで3次元データを活用する技術が確立し、実用化を進めている工種は土工、舗装工、浚渫工のみ。その他の工種については、技術の確立が必要。 ・出来形を管理するため、施工業者にも3次元測量技術が必要。 ・データ量が膨大になるため、データ処理機器に高い性能が必要。 [運用面の課題] ・発注者として、提出された3次元出来形データを確認することができるソフトウェアの導入が必要。 ・発注者として3次元出来形データを取り扱える人材確保・教育が必要。 ・発注者(検査職員)判断基準として、3次元出来形データによる出来型確認方法等の基準が必要。
維持管理(情報管理)	共通	**情報管理** [現状] 漁港台帳、漁場施設台帳、施設ごとの調査・設計報告書、工事完成図書等が紙ベースで管理されている。また、調査・設計報告書、工事完成図書等に添付される電子データ(ディスク媒体)は、紙ベースの報告書とともに保管されている。 漁港台帳では標準断面と平面図、縦断面図等の基本的な情報は整理されているが、施設ごとの調査・設計報告書や工事完成図書等の詳細情報は別途保管されている。また、機能保全計画やそれに基づく点検結果は、漁港台帳等と別に保管されており、資料の検索・収集を人力で行っている。 [課題] ①保存スペースに限度があるため、保存年限を過ぎた古い資料が破棄されており、過去の工事の詳細が確認できなくなる。(最低限必要な情報は台帳に残される) ②資料の保管・整理・移動・破棄に人手と時間を要する。 ③事務所のスペースを圧迫し、保管しきれない場合は外部に保存スペースを確保する必要が生じる。あまた、地震や津波等の自然災害や火災により被災した場合、紙ベースの資料が消失する可能性がある。 ④電子データ(ディスク媒体)は、紙ベースの報告書とともに保管されているため、上記の紙ベース資料と同様の課題がある。 ⑤漁港台帳等の資料がバラバラに保管されているため、資料の検索・収集に人手と時間を要し非効率となっている。	**書類の電子化・電子情報を保管・管理するデータベースシステム** 漁港台帳、漁場施設台帳、施設ごとの調査・設計報告書、工事完成図書等の従来紙ベースで管理されてきた情報を電子化・データベース化することにより、大量の情報を保存・管理し、必要に応じて検索・集計処理を行うことが出来るシステム。 [想定される効果] ①保存スペースの確保が不要となる。外部に借りている場合はコスト縮減になる。 ②保存年限を過ぎた情報も、保存スペースの問題が無いので残しておくことが出来る。 ③資料の保管・整理・移動・破棄にかかる手間と時間が削減される。 ④クラウド等に情報をバックアップすることで、災害で事務所等が被災した場合でも、情報の消失を防ぐことが出来る。 ⑤漁港台帳等の情報を一元管理することで、電子的検索が可能となり、資料の検索・収集にかかる人手と時間が削減できる。	**漁港台帳等情報管理システム** 漁港台帳等の資料を電子化し、GIS(地理空間情報システム)を活用したデータベースを構築。施設の維持管理情報、点検情報等様々な情報をGIS上で重ね合わせることが可能。独自サーバ型とクラウドサーバ型がある。	[技術面の課題] ・同じ構造の施設でも異なるシステムではコードが異なることから、情報の共有化を図るために、データ形式の標準化が必要。 [運用面の課題] ・システムの導入及び運用にかかるコスト ・既存の紙ベース資料を電子化するための人手と労力(コスト) ・書類の電子化及び電子情報の保存・管理のための基準が必要
維持管理(点検)	漁港	**漁港施設の点検** [現状] 漁港管理者は機能保全計画に基づき、日常管理としての目視点検や、地震・津波・台風時の臨時点検を行っている。また、機能保全計画に定められた定期点検を行う。 [課題] ①漁港施設管理の経験を有する技術者の減少により、機能保全計画に定められた点検を行う人員が確保できない可能性がある。 ②目視による日常点検では、ひび割れ等の変状を確認することが出来るが、沈下などの変状を定量的に把握することが困難。 ③防波堤の上や消波ブロック周辺等は、転倒や落水による事故が起こりやすく危険がある。 ④点検時に撮影した写真の整理に時間を要している。(アップ写真の場合、位置関係が分からない)	**ドローン(UAV)を活用した点検** ドローン(UAV)を活用した空中写真から3次元データを取得するとともに、AIを活用した画像解析による老朽化診断を行うことで、少人数かつ短期間で漁港全体の点検が可能となる。 【想定される効果】 ①ドローン(UAV)を活用することで、自動制御で空中写真撮影をおこない3次元データを取得することが可能となり、作業時間が短縮され作業効率が向上する。 ②竣工時の3次元データと点検時の3次元データを比較することで目視では確認が出来ない、沈下やズレなどの変状を把握することが出来る。 ③AIを活用した写真画像の分類により、ひび割れ等の老朽化状況を自動で検出し記録することが出来る。 ④ドローン(UAV)等を活用することにより、危険な場所に作業員が立ち入ることなく点検することが可能となるため、安全性が向上する。	**ドローン(UAV)を活用した点検** ・ドローンによる空中写真からステレオ画像解析の原理によりって形状を3次元モデル化し、施設の変状を点検。 ・ドローンを低空飛行させ高解像度で撮影した画像から、ひび割れの状態を点検。 (研究段階)	[技術面の課題] ・空中写真による3次元モデルに位置情報と高さ情報を与えるため、撮影範囲内に精度を確認した標定点を設置する必要がある。 ・現状は、数cmの小さな段差等の変状が確認できないため、空中写真による3次元モデル化の精度向上が必要。 ・細かいひび割れを検出するため高解像度の画像を撮影する場合、低空飛行で撮影しなければならなず、撮影効率が悪い。(カメラ性能の向上が求められる) [運用面の課題] ・ドローンを活用した点検・老朽化診断の手法や評価についての基準が無い。
			MMS(モービルマッピングシステム)※1を活用した点検 レーザースキャナーとデジタルカメラを搭載した車両を走らせることで、広範囲の道路や周辺の構造物等の形状を精密に計測することが可能となる。 [想定される効果] ①MMSを活用することで、岸壁エプロンや道路等の3次元データを取得することが可能となり、作業時間が短縮され作業効率が向上する。 ②竣工時の3次元データと点検時の3次元データを比較することで目視では確認が出来ない、沈下やズレなどの変状を把握することが出来る。 ③AIを活用した写真画像の分類により、ひび割れ等の老朽化状況を自動で検出し記録することが出来る。 ※1 MMS(モービルマッピングシステム)は、車両に搭載したレーザースキャナとデジタルカメラにより、走行しながら道路や周辺の建物の形状、路面文字やマンホール等の3次元データを高精度・高効率に取得するシステム。	**空港滑走路におけるMMSを活用した維持管理システム** MMSを活用し、滑走路表面の凹凸や形状を計測し、補修時期を予測するシステム。 (国土交通省など)	[技術面の課題] ・道路など走行ルートが固定されている場合、レーザーの届かない死角ができる場合がある。 ・データ量が膨大になるため、データ処理機器に高い性能が必要。 [運用面の課題] ・機材・システムが高価であるため、小規模な点検では通常施工より割高になる可能性がある。 ・管理者として3次元設計データを取扱うためソフトウェアの導入が必要。 ・管理者として3次元データを取り扱うための人材確保・育成が必要。

施工・維持管理分野における課題とICT活用による解決の方向性

資料6

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
維持管理（点検）	漁港	⑤施設の老朽化や破損等の情報について、漁業者等から管理者へ提供する機会が限られている。（情報管理の課題）	**スマートフォンで施設の状況を報告出来るシステム** 漁港管理者が点検時にスマートフォンから位置情報付きの写真をリアルタイムで発信するシステム。なお、漁業者等にもIDを付与することにより、漁業者等からの情報を共有することも可能。 ［想定される効果］ ①施設の老朽化や破損当の情報が即時に得られるため、管理者としての対応を迅速に行うことが出来る。 ②管理者の対応状況が履歴として残るため、対応漏れを防止することが出来る。 ③点検結果を適正に保存・管理することが出来る。	**スマートフォンを活用した施設点検システム** スマートフォンを活用し、漁港施設の点検結果を漁港建設業者と漁港管理者が共有化することにより、施設の維持管理の対策などの迅速化を図るシステム。 （全日本漁港建設協会） **ちばレポ（ちば市民協働レポート）** 千葉市内で起きている様々な課題（道路の傷みなど）をICT（スマホ等）を使って市民と市役所が共有することにより、解決を図るシステム。 （千葉県千葉市）	［技術面の課題］ ・とくになし ［運用面の課題］ ・システムの導入及び運用にかかるコストについて検討が必要。 ・報告者・管理者ともにシステムに習熟が必要。 ・スマートフォンのバージョンアップに連動してアプリの更新が必要
維持管理（点検）	漁場	**漁場施設の管理** ［現状］ 漁場整備した時点の構造及び位置情報を漁場施設台帳に記録している。 管理者が定める魚礁施設管理規定により、多くの場合は漁協に管理委託を行っている。 ［課題］ ①海底に設置された魚礁の位置や形状を把握することが困難。	**マルチビーム音響測深等を活用した海底地形測量** マルチビーム音響測深による面的水深情報や、サイドスキャンソナーによる海底地形イメージ等により、海底地形を3次元データとして可視化することが可能。 ［想定される効果］ ①シングルビームと比較して、短時間で広範囲の海底地形を測量することが可能となり、作業時間の短縮が図られる。 ②海底地形を高密度に測量するため、3次元の地形データを取得することが可能となる。	**マルチビーム音響測深** ・音響ビームの反射を捉えることにより水深の2倍程度の測深幅で詳細な3次元海底地形情報を取得することができる。 **サイドスキャンソナー** ・ソナーから発信された音波が海底で反射する際の反射強度により、海底の性状（底質）などを広範囲で取得することが出来る。 **インターフェルメトリ音響測深** ・音響測深とともにサイドスキャン機能による良好な海底イメージの取得が可能であるが、複雑な海底地形の測深には不向きである	【技術面の課題】 ・機械・機器ごとに互換性が乏しいため、相互利用が進まない。 ・データ量が膨大になるため、データ処理機器に高い性能が必要。 【運用面の課題】 ・3次元データを取得できるセンサー機器の導入が必要。 ・3次元データを処理できるソフトウェアの導入が必要。 ・3次元データを取り扱うための人材確保が必要。 ・公共事業に利用するために、測量手法や求める精度等を規定した基準が必要。※マルチビーム測深については基準がある。 ・3次元データの形式が複数あるため、データ互換性を向上させるため、データ形式の標準化が必要。
		②魚礁ごとの利用状況（漁業者の利用頻度、漁獲量、等）の把握が困難。	**GPSデータロガーにより漁船の航跡データを取得し、漁場施設の利用状況を把握するシステム** 漁船に設置したGPSデータロガーによる航跡データと水揚情報（仕切書）の解析により、漁場施設ごとの利用状況や水揚げ量を把握することが可能。 ［想定される効果］ ①魚礁ごとの利用頻度や漁獲量を分析することにより、魚礁効果を定量的に把握することが可能となる。 ②魚礁効果の分析により、新たな漁場整備計画の最適化が図られる可能性がある。	**魚礁効果診断システム（魚礁台帳併用モデル）** ・GPSデータロガーによる航跡と水揚情報（仕切書）の解析により、漁場施設ごとの利用状況を把握する技術	［技術面の課題］ ・水揚げデータは1回の操業の合計であり、複数漁場で操業した場合、漁場ごとの正確な水揚状況の把握が困難。（現状は1操業の水揚げを按分） ［運用面の課題］ ・データロガーの設置や漁獲情報の提供のため、漁業者の協力が不可欠。 ・漁船に設置したデータロガーから携帯電話通信によりデータを送信するため、調査対象漁船毎にデータ通信料の負担が生じる。
	藻場	**藻場（増殖場）の管理** ［現状］ ダイバーの目視によるスポット調査、ライン調査によって海藻の量と種類を調査している。 また、広範囲の藻場を調査する場合、航空写真や衛生画像の解析によって藻場面積を把握している。 ［課題］ ①ダイバーの目視による調査（スポット調査、ライン調査）では、広範囲の藻場面積を把握することが困難。 ②航空写真や衛星画像により藻場調査では、撮影日時があらかじめ固定されるため、撮影時に雲や波など気象・海象の影響等があった場合、所要の画像が得られない可能性がある。 また、再撮影コストが大きい。	**ドローン（UAV）を活用した藻場（増殖場）管理** ドローンで撮影した空中写真をもとに、AIを活用した教師データに基づく画像分類により、藻場面積と海藻の種類を把握することが可能となる。 ［想定される効果］ ①空中から撮影するので広範囲に把握可能。 ②航空機や衛星画像と比較くして、簡易な設備であるため、条件の良い時にピンポイントでの撮影が可能である。	**ドローン（UAV）を活用した空中写真とAIによる画像分類** ・ドローンによる空撮画像と、潜水調査等により把握した海藻種・被度・海底基質等の情報をGIS上で統合し、AIを活用した教師データに基づく画像分類を行うことにより、海藻の種類と分布を推定。 （研究段階）	［技術面の課題］ ・太陽光の反射、波、濁り、影を避けて品質の良い画像を取得することが必要。 ・AIによる画像解析に必要な教師データを取得するため、ダイバーが現地の海藻の情報を調査する必要がある。 ・現在はドローンの連続飛行時間が短いため、広範囲の藻場を一度に調査できない。 ［運用面の課題］ ・調査する藻場面積に応じて画像取得毎の経済性を比較検討する必要がある。（広範囲の藻場面積を求める場合は、ドローンより衛生画像・航空写真の方が経済的となる可能性もある）

資料３　第３回意見交換会資料

漁港漁場漁村分野における ICT 活用可能性検討調査
第３回意見交換会（漁場整備）議事次第

日　時：３月１４日（水）13:30～16:30
場　所：水産庁共用第５会議室　南別館地下１階

１．開　会
２．水産庁整備課長挨拶
３．議　事

（１）趣旨説明　資料１
（２）事例紹介

①　漁場分野における ICT 活用について　資料２
東京海洋大学海洋資源エネルギー部門　教授　宮本　佳則
【質疑応答】

②　ICT を活用した魚礁効果診断システム　資料３
水産土木建設技術センター長崎支所漁場開発部 部長　桑本　淳二
【質疑応答】

③　IoT・クラウド・AI の 水産海洋分野への応用ー海洋版 GIS から AI 漁場予測までー　資料４
㈱環境シミュレーション研究所　取締役会長　伊藤　喜代志
【質疑応答】

【全体を通しての質疑応答】
【休憩】

（３）意見交換
①　漁場整備における ICT 活用の方向性（案）　資料１及び５
②　意見交換

（４）その他

４．閉　会

以　上

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第3回意見交換会（漁場整備）出席者名簿

日　時：平成30年3月14日13：30～16：30
場　所：水産庁共用第5会議室　南別館地下1階

氏名	所属	役職	区分
宮本　佳則	東京海洋大学海洋資源エネルギー部門	教授	有識者
桑本　淳二	水産土木建設技術センター長崎支所漁場開発部	部長	有識者
伊藤　喜代志	㈱環境シミュレーション研究所	取締役会長	有識者
三上　信雄	水産庁漁港漁場整備部整備課	上席漁港漁場専門官	〃
不動　雅之	水産庁漁港漁場整備部整備課	課長補佐	〃
野神　巧一	水産庁漁港漁場整備部整備課	漁港漁場専門官	〃
井手　努	水産庁漁港漁場整備部整備課	係員	〃
朝倉　邦友	水産庁漁港漁場整備部計画課	計画官	〃
本田　耕一	（一社）水産土木建設技術センター	審議役	事務局
安藤　亘	（一社）水産土木建設技術センター　調査研究部	部長	〃
木村　智也	（一社）水産土木建設技術センター　調査研究部	上席研究員	〃
伊藤　靖	（一財）　漁港漁場漁村総合研究所　第2調査研究部	部長	〃
福田　亮	（公社）　全国漁港漁場協会	業務課長	〃
金刺　いづみ	（公社）　全国漁港漁場協会	主幹	〃

資料１

漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第3回意見交換会（漁場整備）

平成30年3月14日

水産庁漁港漁場整備部整備課
一般社団法人　水産土木建設技術センター
公益社団法人　全国漁港漁場協会
一般財団法人　漁港漁場漁村総合研究所

意見交換会の趣旨

近年、技術進展が著しいICTなどの先端技術の活用は、水産業の成長産業化に向けて、強力な推進力となることが期待される。
このため、平成29年度から、漁港漁場漁村分野においてICTの活用の可能性を検討する調査に取り組んでいるところ。

本意見交換会は、
①漁港漁場漁村分野において、ICTを活用する先進・優良事例を紹介し、
②それら事例の分析を行うとともに、
③漁港漁場漁村におけるICT活用の方向性について意見・提言をいただき、
「漁港漁場漁村分野におけるICT活用ビジョン」の策定に活用することを目的とする。

意見交換会の開催

「漁港漁場漁村分野におけるICT活用ビジョン」の策定に向け、本年度は漁港漁場漁村分野のうち、①漁港・産地市場、②施工・維持管理、③漁場の３分野について検討を行うため、以下のスケジュールで意見交換会を開催した。

①漁港・産地市場	平成29年12月14日
②施工・維持管理	平成30年1月29日
③漁場整備	平成30年3月14日（今回）

ICTの現状(一般論)

ICTの現状

- ネットワークインフラの発展により、有線系で最大速度1～ 10Gbpsの光ファイバー回線、無線系で最大速度500Mbps超のLTE(4G)が利用可能となっている
- PC並みの処理能力とメモリーを備えたスマートフォンの普及により、個人レベルのデータ流通量も飛躍的に増大している
- クラウドサービスの登場により国内外を問わずデータ流通量が増大している
- センサー技術の小型軽量化、低廉化によりモノのインターネットIoTの爆発的な普及が始まっている
- 事業者等を中心に組織内でのデータ利活用やデータ連携が進展している
- 政府や地方公共団体においても、マイナンバー制度の導入、手続きのオンライン化の促進、全国一元的な農地台帳システムや、各種データベースの整備、API連携の取り組みが行われている
- 多種多様かつ大量のデータ(ビッグデータ)が形成され、その処理にAIが活用され始めている

ICTの活用により、地域の課題等の解決、生産性の向上やイノベーションの創出などの効果が期待されている。

平成29年5月30日閣議決定 「世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画」より

政府全体のICT施策

世界最先端IT国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画　概要

第１部　IT戦略の新たなフェーズ（「データ」がヒトを豊かにする社会の実現）
～官民データ活用推進基本計画による世界最先端IT国家の創造～

【約3年で超高速アクセス利用可能環境が実現】

- 2001年 e-Japan戦略（超高速ネットワークインフラ整備、電子商取引、電子政府等のルール整備、人材育成など）
- 2003年 e-Japan戦略Ⅱ（IT利活用に重点）　以降、戦略の累次の見直し
- 2013年 世界最先端IT国家創造宣言 策定
- 2016年 官民データ活用推進基本法 施行
- 2017年 官民データ活用推進基本計画 策定
- 2020年 ▲2020年 オリパラ東京大会
- 2050年～ 2060年　高齢化率約40%(推計)

国・自治体の取組

● 世界最先端のIT国家を目指して政策を推進
これまでも一定の成果
・情報システム改革・業務の見直し（BPR）
（運用コスト3割削減、システム数6割削減見込）
（人事・給与システム、旅費システムの統一化　等）
・農地情報公開システム
・自治体クラウドの推進
・マイナンバー制度の導入
・オープンデータの推進
・SNSを活用した災害時における情報共有の推進　等

ここ10年のIT関連技術の進展・利用環境面の変化

【ネットワークインフラの進展】
● 有線：最大速度1～10Gbps（光ファイバ）
無線：最大速度500Mbps超（４Ｇ）
（今後５Ｇ（超高速(10Gbps)・多数接続といった特徴）の実現（2020年））
● クラウドサービスの活用

【利用環境面】
● 企業等：一部の企業や業界等では、データの利活用や各種データ連携（標準化も含む）が進展
● 個人レベル：スマートフォンやウェアラブル端末の登場により、個人の情報発信力が向上、個人に関するデータ量の増大
● IoT：モノのインターネットの普及（センサー技術の小型軽量化・低廉化）

「データ大流通時代」の到来

● このような環境の変化に伴い、多様かつ大量のデータ利活用により、
AIブームの再到来、ロボットやドローン等の開発も進展。
（人間の処理能力を超えた範囲のデータ利活用も可能に）

⇒ **あらゆる場面で、ネット上の知識や知恵を共有・活用することにより、我々の生活や産業を一変する可能性。**（我が国が超少子高齢化社会に向かいつつある中、生産年齢人口の減少のカバー、高齢者の持つ知識・知恵の継承（高齢者の再活躍の場の提供）、地域の中小企業の活性化を可能にする等）

「データ」がヒトを豊かにする社会（官民データ利活用社会）の実現

「官民データ活用推進基本計画」

我が国が超少子高齢社会になりつつある中、集中的に対応すべき諸課題（経済再生・財政健全化、地域活性化、安全・安心の確保）を踏まえ、
8分野（①電子行政 ②健康・医療・介護 ③観光 ④金融 ⑤農林水産 ⑥ものづくり ⑦インフラ・防災・減災等 ⑧移動）を重点分野に指定
将来的には分野横断的なデータ連携を見据えつつ、**2020年を一つの区切り**とした上で、**分野ごとに重点的に講ずべき施策**を推進

- **データ連携やAI等の活用により、個人の状態に応じた効果的・効率的で高品質な健康・医療・介護サービスを実現し、生涯現役社会を創出**
- **データを活用することで、生産性を向上し、儲かる農業を創出**
- **ダイナミック・マップなど官民のデータの連携や制度整備を通じて自動運転を実現し、世界一安全で円滑な交通社会を創出**

「官民データ活用推進基本計画」の策定・推進により、全ての国民がIT・データの利活用を意識することなく便益を享受し、真に豊かさを実感できる社会のモデルを世界に先駆け実現

（※国際機関、民間事業者、団体等がとりまとめるIT関連の各種ランキングにおいて、世界最先端を目指す。）

農林水産省のICT施策

①生産の効率化、高付加価値化、省力化、低コスト化、②経営や業務運営の効率化、高度化③暗黙知・ノウハウ等の見える化・知財化、④人材の育成、⑤トレーサビリティの確保、GAP（Good Agricultural Practice:農業生産工程管理）への対応



水産庁のICT施策

漁港漁場整備長期計画

重点課題の実施におけるICTの活用

4つの重点課題の実施に当たっては、様々な環境の変化を的確に把握し効果的に対策に反映するため、ICTを活用した漁港施設や漁場の管理の高度化を推進することとし、以下に取り組む

（1）漁港施設情報の集約及び電子化やICTを活用した漁港施設の老朽化等の的確な現況把握等による漁港施設の機能保全の効率化

（2）藻場・干潟等漁場環境情報の電子化やICTを活用した漁場環境の的確な変化把握等による漁場管理の効率化

漁港施設などの既存ストックを最大限に活用するための維持保全技術、ICTの活用による漁場施設や漁場の高度な管理技術を開発する

水産基本計画
（ICT関連の記述）

赤潮・貧酸素水塊による漁業被害防止・軽減対策のため、人工衛星や自動観測機器を活用した、広域的なリアルタイムモニタリング技術の開発と動向予測を推進する

漁船の高速通信の整備事業について、関係府省等が連携して、情報交換を行い、高速通信の効率的な普及に向けた検討を行う

水産物の流通について、IT等の他産業の新技術や最新冷凍技術も活用しつつ、従来の多段階流通の有効性を生かしながら、非効率な部分を解消し、最も高い価値を認める需要者に商品が効率的に届くシステムを構築する。さらに、水産物の輸出促進にも資する観点から、トレーサビリティの導入に向けたガイドラインを策定し普及に努める

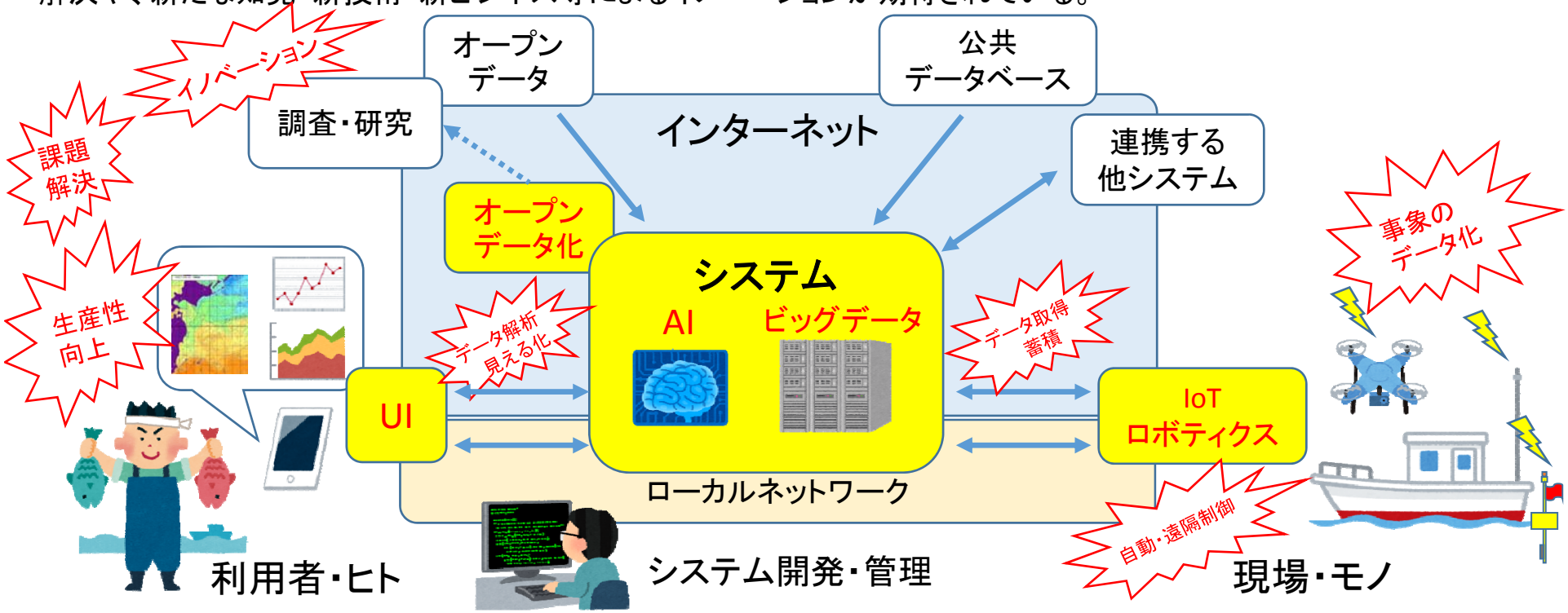
ICT、ロボット、AIなどの新技術を活用し、漁船の運行や操業の省エネ化、省力化、低コスト化、効率化等の研究開発を行う。
（特に漁業・養殖業における単純作業の機械化）

漁船事故防止のため、AIS（船舶自動識別装置）の普及を促進。また、インターネット等を活用し、早期かつ随時の気象情報等の入手を促進

活用が想定されるICT技術

ICT（Information and Communication Technology）＝ 情報通信技術

近年、IoT、ビッグデータ、AI、ロボティクス等のICT技術が発達。これまで認知することが難しかった事象をデータとして捉え、解析、利用することで、様々な仕事の効率化・最適化による生産性向上に寄与するとともに、様々な社会問題の解決や、新たな知見・新技術・新ビジネス等によるイノベーションが期待されている。



UI（ユーザーインターフェース）	オープンデータ化	AI	ビッグデータ	IoT	ロボティクス
タブレット等を活用し、分かりやすい情報提供と簡便な操作性を実現。	可能な範囲でデータ公開。調査・研究、技術開発、新ビジネス等への利活用を促進。	ビッグデータ等を利用して学習したAIを活用。高度かつ高速な識別、解析（予測）、実行処理を実現。	ヒトの入力、IoT機器のセンサー、インターネットから得られた多様かつ膨大なデータの蓄積。	様々な機器がインターネット等と接続し、データの送受信が可能。	様々な機器の高機能化、自動化、インターネット等を通じた遠隔操作が実現。

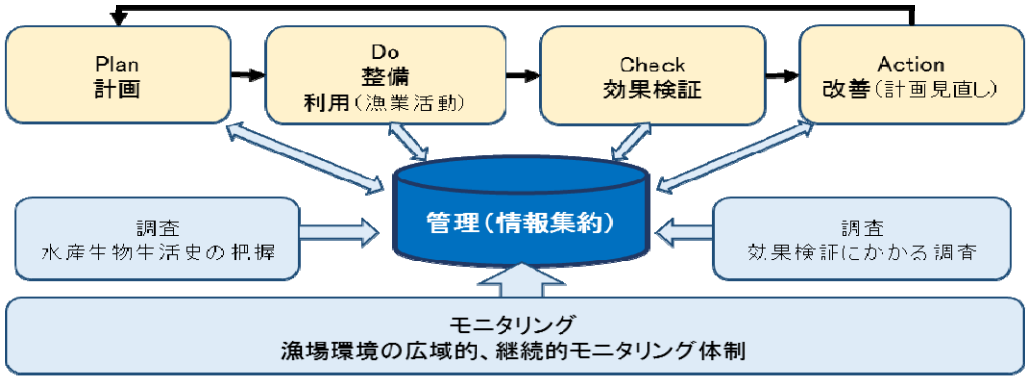
漁場整備におけるICT活用の方向性

漁場整備の施策課題

豊かな生態系の創造と海域の生産力向上

漁業の健全かつ持続的な発展のため、水産生物の生活史を把握し、成長段階に応じた育成管理及び生態系を良好な状態に保全し、創造していくことが課題。

（1）栽培漁業や資源管理施策との連携を踏まえた水産資源の保護・育成			（2）藻場・干潟・サンゴ礁の保全・創造		（3）水域環境の変化に対応した順応的な漁場整備の推進	
海域全体を捉えた生産環境づくりやそのネットワーク化に配慮した施設の規模・配置及び効果評価手法に関する技術開発	資源管理施策等ソフト対策と連携した漁場整備手法に関する技術開発	沖合域での効率的な漁場整備と効果評価に関する技術開発	藻場・干潟の分布状況、衰退要因、海水温、底質等の海域環境の広域的な把握に関する技術開発	ハード対策とソフト対策が一体となった広域的な藻場・干潟・サンゴ礁の保全・創造に関する技術開発	海水温情報等による海洋生物の分布域・生息場所の変化に対応した漁場整備に関する技術開発	貧酸素水塊等によって底質・水質が悪化した漁場環境の改善に関する技術開発
■生活史を踏まえた母貝・稚貝・成育場の造成手法の検討（ﾊﾞｲｵﾃﾚﾒﾄﾘｰ、環境DNA、GIS） ■水産環境整備による海域全体の生産力の底上対策とその効果の評価手法の検討（ﾄﾞﾛｰﾝ、ROV、環境DNA、AI） ■魚礁・増殖礁等の漁場改善機能を踏まえた、効果的な施設の面的な配置手法の検討（GIS、漁場情報処理ｼｽﾃﾑ） ■卵・仔稚魚の分散、産卵場等の予測手法の高度化（ﾊﾞｲｵﾃﾚﾒﾄﾘｰ、AI） ■漁場整備効果把握手法の高度化の検討（GPSロガーを活用した魚礁効果診断）		■マウンド礁の湧昇効果の把握・評価手法の検討（ROV、ﾏﾙﾁﾋﾞｰﾑｿﾅｰ） ■沖合域マウンド礁の資源増加量等効果の把握・評価手法の検討（ROV、ﾏﾙﾁﾋﾞｰﾑｿﾅｰ） ■大水深におけるモニタリング手法の検討（ROV、ﾏﾙﾁﾋﾞｰﾑｿﾅｰ、IoT） ■浮魚礁の利用高度化技術（流出防止、長寿命化、再利用など）の検討（衛星通信、ｾﾝｻｰ、AI）	■広域的な藻場等の漁場環境モニタリングへのリモートセンシング技術の活用方法の検討（ﾄﾞﾛｰﾝ、ｸﾞﾘｰﾝﾚｰｻﾞｰ、ROV、AI、IoT） ■漁場整備への人工衛星の広域的な海域環境情報の活用方策の検討（衛星センサー、AI）	■広域的な視点からの藻場回復対策の検討（GIS） ■漁業者による管理体制や藻場の利活用に応じた保全対策とその評価手法の検討（ﾄﾞﾛｰﾝ、ROV、AI、IoT、ｽﾏｰﾄ漁業） ■大規模に衰退したサンゴ礁の回復・保全技術の検討（衛星ｾﾝｻｰ、AI）	■漁場整備における漁場環境の変化等の観測（衛星通信、ｾﾝｻｰ、AI、IoT）及び情報収集体制の検討（GIS、漁場情報管理ｼｽﾃﾑ、ｸﾗｳﾄﾞ、ﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽ）	■貧酸素水塊の発生要因に応じた発生抑制策の検討（衛星通信、ｾﾝｻｰ、AI、IoT） ■底質改善による海域での改善効果の検証（ﾄﾞﾛｰﾝ、ROV、環境DNA、AI、IoT）



調査・モニタリングによる漁場環境・生活史等の情報を集約。PDCAサイクルの各段階で情報を利活用できる体制が必要。

漁場整備の現状

漁場環境の把握（調査・モニタリング）

漁場環境モニタリング

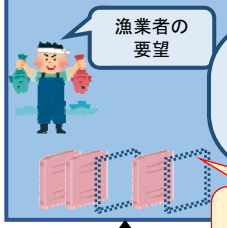


01モニタリングが行われていないため、漁場探索を勘に頼っていることから、操業が非効率となっている
02水温上昇等、漁場形成や水産生物の成育に影響を及ぼす環境の変化が把握できていない。

04広範囲に移動する魚種の追跡調査が困難

対象魚種生活史の把握

基本情報の収集
地形、漁場施設位置、水温、塩分、潮流、藻場面積、干潟面積、気象、波高　等



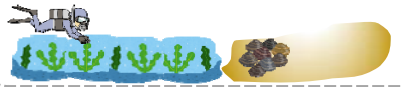
06紙ベースで管理されているため時間と費用を要する

藻場・干潟モニタリング

03ダイバーによる潜水調査に労力がかかり広範囲の面積把握が困難

基本情報収集のための調査

05計画策定に必要な情報を収集するための調査に時間と費用を要する



計画

藻場干潟ビジョン・水産環境マスタープラン

個別整備計画

分析・検討



整備

漁場整備
沖合大水深漁場
浮魚礁
魚礁
増殖場

07広域的な測量や大水深の施工管理に時間と費用を要する

養殖場整備
消波施設
区画施設

漁場保全
藻場・干潟 等

漁港
漁港水域の有効利用

利用（漁業活動等）

漁船・採介藻漁業
- 資源管理
- 漁場探索・操業
- 操業記録（操業日誌）

08リアルタイムの漁獲報告に基づいていないため、適時の資源管理がなされていない
09コストに見合った漁獲量が確保できない

養殖漁業
- 生産管理（尾数・給餌 等）
- 出荷管理

10水質、養殖施設等のモニタリングのため頻繁に現地観測する必要があり、時間と労力を要している
11生産管理を紙ベースで行っているため情報確認に時間を要している

環境・生態系保全活動
- 藻場・干潟モニタリング

管理

12事務所のスペースを圧迫し、保管しきれない場合は外部に保存スペースを確保する必要が生じる
13紙ベースで管理されているため情報収集に時間を要する
14情報のデータベース化が遅れており、情報の共有化が不十分

- 漁場環境情報
- 漁場施設台帳
- 漁港台帳
- 藻場・干潟情報

効果検証

15魚礁効果把握のための標本船調査に時間と費用を要する



魚礁効果の把握

16基礎生産力の底上げ効果把握のための調査に時間と費用を要する（藻場・干潟の面積、状態の調査、指標生物の量、漁獲量等）



生産力底上げ効果の把握

他機関との連携

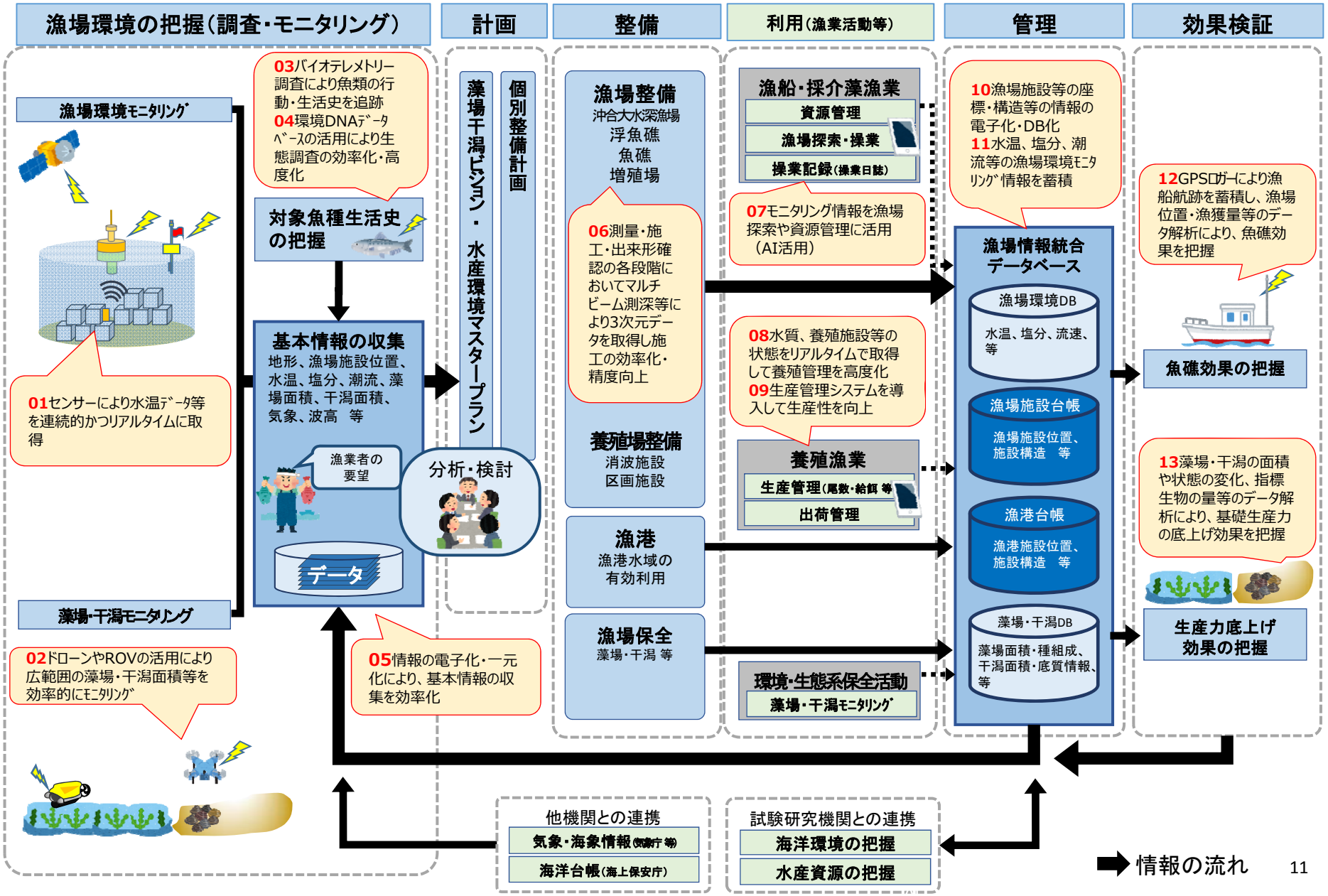
- 気象・海象情報（気象庁 等）
- 海洋台帳（海上保安庁）

試験研究機関との連携

- 海洋環境の把握
- 水産資源の把握

➡ 情報の流れ

漁場整備におけるICT活用のイメージ



漁場整備にICTを活用する際に想定される主な課題

【技術面の課題】

- センサー及び通信端末を海域で長期稼働させるため、耐久性向上、省エネルギー化、バッテリーの長寿命化が必要。
- 地先から沖合まで、様々な場所からデータを送受信するための通信環境が必要。
- 漁場環境情報を収集・蓄積するためのデータベースが必要。また、漁業者や試験研究機関とデータをやり取りするためのプラットフォームが必要。
- 蓄積した様々なデータから、漁場整備効果を把握のためのモデル構築が必要。

【運用面の課題】

- システム開発、センサー及び通信機器の設置等にイニシャルコスト
- システム運用、メンテナンス、通信費用等にランニングコスト
- 既存の漁場施設台帳等、紙ベース情報を電子化するためのコスト
- 蓄積した様々なデータの活用には、データを分析できる技能者が必要

漁場整備に関する主なICT活用事例（その１）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
漁場環境の把握（調査・モニタリング）の事例				
1-1	調査会社 漁業関係者	【漁業向け海況・気象情報サービス「エビスくん」】 人工衛星から得られた水温等の情報から、漁業者向けに海況情報、気象情報等を提供するサービス。 （一般社団法人漁業情報サービス）	・漁場環境モニタリング	・燃料の節約、探索時間の節約 ・漁場探索の効率化
1-2	漁業関係者	【高度漁海況情報サービスシステム】 表層浮魚礁うみさち（6基）を沖合に設置しており、海の天気図として、流れ情報、波浪情報をリアルタイムに水産試験場のHP（高度漁海況情報サービスシステム）から漁業者向けに情報配信。(宮崎県)	・漁場環境モニタリング	・漁業者の漁場探索に活用可能 ・蓄積したデータから温暖化等の長期的な傾向を捉えて、水産生物の生活史を踏まえた漁場整備計画検討に活用 ・漁業者の安全操業にも活用可能
1-3	漁業関係者	【海洋短波レーダによる海況モニタリング】 ・陸上から数10km～数100km先までの海域を陸上に設置した海洋レーダー装置により面的に観測することができ、観測結果を流況波浪情報としてリアルタイムに提供。（宮崎県）	・漁場環境モニタリング	
1-4	漁業関係者	【養殖施設管理支援システム】 ・水面下の垂下式ホタテ養殖施設に設置したセンサーにより水温・水深をモニタリング。超音波データ通信により水上の通信端末へ送信。インターネットを通じて漁業者がリアルタイムに水温・水深を確認できるシステム。 (青森県のホタテ養殖（東京海洋大学宮本教授）)	・漁場環境モニタリング	

漁場整備に関する主なICT活用事例（その２）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
漁場環境の把握（調査・モニタリング）の事例				
1-5	漁業関係者	【水質監視システム】 水質センサー、通信機能を搭載したICTブイを海上に設置し、水温、塩分などの水質情報をリアルタイムにクラウドサーバーへ送信し、公開する。漁業者はスマホで水質情報を確認できるシステム	漁場環境モニタリング	・人件費の削減と時間短縮 ・養殖生産物のリスク管理
1-6	調査会社・コンサル	【ドローン（UAV）を活用した空中写真とAIによる画像分類】 ドローンによる空撮画像と、潜水調査等により把握した海藻種・被度・海底基質等の情報をGIS上で統合し、AIを活用した教師データに基づく画像分類を行うことにより、海藻の種類と分布を推定する技術	漁場環境モニタリング	・広範囲に把握が可能。 ・航空機や衛星画像と比較し、機動性向上。
1-7	調査会社・コンサル	【ROVによる水中撮影画像から海藻藻場の被覆度の評価】 ・海草藻場の分布を正確かつ簡便に調査できるように水中カメラを装備したROVからなるシステムを海底から一定の水深で走行させて、得られた画像から被覆度を算出方法の開発（研究段階）	漁場環境モニタリング	・ROVはダイバーのライン調査と同様の測量データを画像から取得することによる低コスト化。 ・取得した画像を蓄積することで経年的な変化把握。
1-8	調査会社・コンサル	【バイオテレメトリー調査】 ・電波発信機を魚に取り付けた魚を放流し、そのデータを水中又は漁船等に設置した受信器で受信することで行動を追跡する調査手法 （ソデイカのバイオテレメトリー調査（近畿大学）） （回遊魚の行動モニタリングシステム（東京海洋大学））	対象魚種生活史調査	・放流後の行動パターンを長期的把握可能 ・対象魚種の動態や生活史把握可能
1-9	調査会社・コンサル	【環境DNA調査】 ・環境DNA分析は、数リットル程度の水を汲むだけの作業で、生物相やターゲット種の在・不在を調べることができる技術。（兵庫県立大学）	対象魚種生活史調査	・従来捕獲調査と比較して作業が効率化

漁場整備に関する主なICT活用事例（その３）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
漁場環境の把握（調査・モニタリング）の事例				
1-10	管理者	【漁業権漁場図管理システム（GISシステム）】 ・漁場施設の位置・構造・配置などの情報を電子情報として一元管理するデータベースシステム。	情報収集	・漁場施設台帳等の情報を一元管理 ・海洋版GISの活用により様々な整理・解析可能 ・保存年限を過ぎた情報も保存可能 ・資料の保管・整理・移動・破棄の手間と時間の削減 ・クラウド等に情報をバックアップすることにより情報消失防止
整備の事例				
1-11	施工業者	【マルチビーム音響測深】 ・音響ビームの反射を捉えることにより水深の2倍程度の測深幅で詳細な3次元海底地形情報を取得することが可能。 【サイドスキャンソナー】 ・ソナーから発信された音波が海底で反射する際の反射強度により、海底の性状（底質）などを広範囲で取得することが可能。 【インターフェロメトリー音響測深】 ・音響測深とともにサイドスキャン機能による良好な海底イメージの取得が可能であるが、複雑な海底地形の測深には不向きである。	漁場整備（測量）	・シングルビームと比較して、短時間で広範囲の海底地形を測量することが可能となり、作業時間が短縮化。 ・海底地形の3次元データを取得することが可能。
1-12	施工業者	【投入管理支援システム】 ・マルチビーム音響測深によりマウンドの3次元形状を把握し、シミュレーションにより完成断面までの投入位置を計算するシステム。 【潮流補正システム】 ・リアルタイムの潮流観測データから、潮流によるブロック投入のズレを予測し、土運搬船位置を補正するシステム。	漁場整備（施工）	・魚礁設置の正確な管理が可能。 ・大水深のマウンド魚礁の場合は、ブロック投入のバラつきを防ぐことにより低コスト化。

漁場整備に関する主なICT活用事例（その４）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
利用（漁業活動等）の事例				
1-12	漁業関係者	【漁獲状況監視システム】 定置網の設置箇所に、水中カメラ、センサー、通信機能を搭載したスマートブイを設置し、得られたデータを用いて、出航計画を策定できる。また、設置したカメラで魚種や漁獲量等の漁獲状況をあらかじめ把握できるため、効果的な出航計画が可能 （宮城県石巻湾漁場の定置網漁業（一般社団法人東松島みらいとし機構とKDDI総合研究所））	漁船・採介藻操業	・効率的な出航計画の策定
1-13	漁業関係者	【漁場観測システム（水産海洋GISシステム）】 衛星データ、ブイデータ、気象データをもとに、漁獲が多く見込めそうな漁場（スルメイカなど）の位置を予測し、インターネットでマップ上に表示、公開するシステム（北海道大学、公立はこだて未来大学、京都大学、JAMSTEC）	漁船・採介藻操業	・効果的な出航計画の策定 ・漁場探索時間の短縮 ・給油量の削減
1-14	漁業関係者	【漁場予測システム（ネットワーク対応分散型魚群探知機）】 魚群探知機で収集した魚群情報、位置情報と衛星で撮影した海洋図を合せて分析することで魚群予測情報を提供する。ネットワークを介して制御したり、１船舶で複数の魚群探知機を連携させるだけでなく、母船と僚船との間など、複数の場所で魚群情報を連携させることが可能。（光電製作所）	漁船・採介藻操業	・効果的な出航計画の策定 ・漁場探索時間の短縮 ・給油量の削減
1-15	漁業関係者	【漁場予測システム（水産海洋情報サービス（トレダス））】 衛星データをもとに、海面水温、植物プランクトン濃度、海面高度、潮目、海流などの海況情報、漁場（スルメイカ、サンマ、ビンナガマグロ、カツオの4種）を予測し、インターネットでマップ上に表示、情報提供するシステム（北海道大学）	漁船・採介藻操業	

漁場整備に関する主なICT活用事例（その５）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
利用（漁業活動等）の事例				
1-16	漁業関係者	【漁業向け海況・気象情報サービス「エビスくん」】 人工衛星から得られた水温等の情報から、漁業者向けに海況情報、気象情報等を提供するサービス （一般社団法人漁業情報サービス）	漁船・採介藻操業	・効果的な出航計画の策定 ・漁場探索効率化 ・燃料の節約、探査時間の節約 ・蓄積したデータから温暖化等の長期的な傾向を捉えて、水産生物の生活史を踏まえた漁場整備計画検討に活用
1-17	漁業関係者	【高度漁海況情報サービスシステム】 表層浮魚礁うみさち（6基）を沖合に設置しており、海の天気図として、流れ情報、波浪情報をリアルタイムに水産試験場のHP（高度漁海況情報サービスシステム）から漁業者向けに情報配信を行っている。 （宮崎県）	漁船・採介藻操業	
1-18	漁業関係者	【安全操業監視システム】 船外機漁船にLora無線センサ（GPS発信）を搭載し、既存防災無線塔にゲートウェイを設置することで安価に操業位置を見える化するシステム。スマートフォンから家族は操業位置を確認可能（北海道奥尻町）	漁船・採介藻操業	・磯船の位置情報の見える化することで、海難事故救急体制の構築が可能
1-19	漁業関係者	【資源管理支援システム】 漁業者が入力するデジタル操業日誌の情報をもとに、自動で資源量を推定するシステム。（マナマコの資源管理（新星マリン漁業協同組合留萌地区なまこ部会））	漁船・採介藻操業	・推定資源量の確認（見える化） ・漁期の途中で資源量を推定できるため、資源管理が高度化
1-20	漁業関係者	【漁水揚量情報の共有による資源管理】 漁港（魚市場）において水揚量や入札結果を大型ディスプレイに表示。この情報を出漁中の漁業者へリアルタイムで送信し情報共有を図ることで、過剰漁獲による値崩れ防止を図るとともに、適切な資源管理が可能。（大阪府鰮巾着網漁業協同組合）	漁船・採介藻操業	・漁獲圧の適正化による価格安定、資源管理の高度化

漁場整備に関する主なICT活用事例（その６）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
1-21	漁業関係者	【水質監視システム】 水質センサー、通信機能を搭載したICTブイを海上に設置し、水温、塩分などの水質情報をリアルタイムにクラウドサーバーへ送信し、公開するシステム 事例（宮城県の海苔養殖（宮城県漁業協同組合））、（佐賀県の海苔養殖）、（日本無線（JRC)の洋上いけす））	養殖漁業	・人件費の削減 ・時間短縮 ・養殖生産物のリスク管理
1-22	漁業関係者	【養殖施設管理支援システム】 水面下の垂下式ホタテ養殖施設の水深をセンサーによって観測、超音波データ通信により水上の通信端末へ送信、インターネットを通じて漁業者がリアルタイムに状況確認できるシステム。(青森県のホタテ養殖（東京海洋大学宮本教授）)	養殖漁業	・人件費の削減 ・時間短縮 ・養殖生産物のリスク管理 ・夜間監視、盗難防止効果
1-23	漁業関係者	【漁場監視システム】 生簀で養殖している魚を盗難から守るため、監視用海上レーダを設置し、不審船の侵入を検知、通知、追跡するシステム（愛媛県の養殖いけす（株式会社ダイニチ））	養殖漁業	
1-24	漁業関係者	【給餌管理支援システム】 生簀に設置した水中カメラ画像をインターネット経由で確認。養殖魚の餌食い状況をみて必要に応じて遠隔操作で自動給餌を操作できるシステム （愛媛県愛南町の養殖施設（試験中）、ウミトロン）	養殖漁業	・餌代のロス削減 ・人件費が削減 ・赤潮発生時には迅速に餌止できるため、養殖魚の斃死被害を削減
1-25	漁業関係者	【生産管理・出荷管理・業務管理統合システム】 マダイ養殖管理をシステム化。稚魚の購入から、給餌・生育管理、出荷、業務・会計をつなぐ統合システムにより生産性が向上（愛媛県愛南町の養殖施設（宇佐水産））	養殖漁業	・問題発生時に生産履歴情報を確認し、被害を最小化 ・商品の信頼性・競争力が向上 ・スケジュールや進捗状況共有することで生産性向上

漁場整備に関する主なICT活用事例（その７）

No	活用主体	技術の概要	活用場面	期待される効果
管理の事例				
1-26	管理者	【漁業権漁場図管理システム（GISシステム）】 ・海洋版GIS上に魚礁位置や構造、配置図等の情報を記録したデータベース。 ・ROV、サイドスキャンソナーなどの記録データの追加し、効果調査や計画策定等、様々な解析に使用可能。 （青森県及び長崎県（水産土木建設技術センター））	漁場管理	・保存期間が過ぎたデータの保存が可能。 ・資料の保管・整理・移動・破棄にかかる手間と時間の削減 ・クラウド等に情報をバックアップすることで、情報の消失の防止 ・情報の一元管理により電子的検索が可能となり、資料の検索・収集にかかる人手と時間の削減 ・海洋版GISの活用により様々な整理・解析可能 ・漁業活動へのデータ活用
効果検証の事例				
1-27	管理者、 漁業関係者	【魚礁効果診断システム】 ・GPSロガーにより漁船の航跡を記録・蓄積し、GIS上の魚礁位置と重ね合わせることで魚礁の利用状況を把握し、水揚げデータを解析することで個々の魚礁の効果診断が出来るシステム。（一般社団法人水産土木センター）	魚礁効果の把握	・GPSロガーは自動的にデータを取るため、漁業者の負担が無い ・魚礁ごとの詳細な利用状況を把握 ・標本船調査に比べ、簡易であるため多くの漁船で長期間の調査が可能となり、効果把握の精度向上。
1-28	管理者	【播磨灘水産環境マスタープラン（GIS活用の事例）】 ・マコガレイなどの生活史に対応した良好な漁場整備のため、GISを活用し漁場基本図を作成し、それに水深、底質、魚礁、藻場・干潟、漁業権、流況、マコガレイの成長段階別分布、漁場等を重ねて合わせ可視化し、計画策定に活用。	生産力底上げ効果の把握	・あらかじめデータベース化することで情報収集にかかる時間と労力が削減。 ・海洋版GIS上での整理・解析により生産性底上げ効果の算出が効率化・高度化。 ・データが蓄積されることで、経年的変化を把握することも可能。

資料２

漁場分野におけるICT活用について

国立大学法人　東京海洋大学
学術研究院　海洋資源エネルギー学部門

宮本　佳則

一般社団法人水産土木建設技術センター
漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第3回意見交換会（漁場整備）

水産分野におけるICT

農林水産分野におけるICT利活用の促進について　平成29年2月農林水産省

資料13－3

農林水産分野における
ICT利活用の促進について

平成２９年２月
農　林　水　産　省

AI、IoTを活用したスマート農業の加速化

○ 人手不足への対応や生産性の向上を進めるためには、ICTを活用したスマート農業の推進が重要
○ 今後人工知能やIoT等の先進技術により、生産現場のみならずサプライチェーン全体にイノベーションを起こし、生産性向上や新たな価値創出を推進



1

スマート農業の推進に向けた様々な取組

○　人工知能（ＡＩ）やＩｏＴ、ロボット技術の活用により、生産性の飛躍的な向上などのイノベーションを推進するため、優先的に取り組むべき課題の特定、研究開発や現地実証、新技術を普及させるための支援や環境づくりなどを推進

将来像や優先に取り組むべき課題の特定	○ スマート農業の実現に向けた研究会での将来像や、重点的に取り組む課題の検討 スマート農業の将来像：1 超省力・大規模生産を実現／2 作物の能力を最大限に発揮／3 きつい作業、危険な作業から解放／4 誰もが取り組みやすい農業を実現／5 消費者・実需者に安心と信頼を提供
新たな技術の開発、現地実証	● コストなど明確な開発目標の下で現場実装まで視野に入れた技術開発 ● 人工知能等による新たなイノベーション創出 ● 内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（ＳＩＰ）での各省連携した技術開発 導入しやすい価格の水田センサー／AIを活用した画像解析による病害虫診断
新技術の普及、導入支援	○ ＡＩやＩｏＴを活用して新規就農者の技術習得を短期化する新たなシステムの構築 ○ ＩＣＴやロボット技術等の先端技術の導入実証や支援 AIを活用した学習支援システム／実用化された技術（例）：土壌センサー搭載型可変施肥田植機、ドローンによる病害虫防除
先進技術が導入できる環境づくり	● 農業分野におけるデータ利活用促進を図るためのデータの標準化 ○ 自動走行トラクターの現場実装に向けた安全確保策のルール作り ○ ベンチャー企業、先進的な人工知能等の研究者など様々な分野の方の技術開発参画 データ標準化／安全性確保策のルールづくり（自動走行トラクターの例）：無人走行には多くのリスクが存在

2

人工知能やIoT等の先進技術の活用（未来農業創造プロジェクト）

○ ＡＩ（人工知能）やＩｏＴの活用により飛躍的な生産性の向上を図るため、熟練農業者の技能（匠の技）を形式知化するためのシステム構築や、手作業の軽労化・効率化を実現するロボットの研究開発等を推進

IoT、AIを活用したシステムの構築

【熟練農業者の匠の技・ノウハウの移転】



新たなイノベーションの実現に向けた研究開発

【想定されるAIの活用例】


収穫等の人手と技術を要する作業のロボット化

【想定されるビッグデータの活用例】



3

鳥獣被害防止対策におけるICT活用の促進

○ 鳥獣被害防止特措法の主旨を受けて、地域の鳥獣被害対策の取組を総合的かつ効果的に推進するため、平成20年度に鳥獣害防止のための事業を創設し、市町村が作成した被害防止計画に基づく地域ぐるみの総合的な取組等を支援。
○ ICT等を活用した新技術の実証を行う取組に対しては定額補助（平成26年度より補助対象に追加）。

鳥獣被害防止総合対策交付金【平成29年度予算概算決定額　9,500百万円】

ハード対策

○侵入防止柵等の被害防止施設
※侵入防止柵を自力施工する場合、資材費相当分を定額支援。なお、電気柵を施工する場合は、安全基準を遵守すること。
○鳥獣の食肉（ジビエ）等への処理加工施設、焼却施設、捕獲技術高度化施設（射撃場）

【事業実施主体】
地域協議会、地域協議会の構成員

【補助率】
１／２以内（条件不利地域は55/100以内、沖縄は2/3以内）
（※ 侵入防止柵の自力施行を行う場合に、資材費相当分の定額補助が可能）

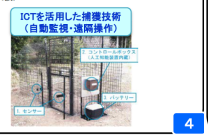


ソフト対策

○鳥獣被害対策実施隊、民間団体等による地域ぐるみの被害防止活動
（※実施隊、民間団体、新規地区が取り組む場合、定額支援（市町村当たり200万円以内等））
○捕獲を含めたサルの複合対策、他地域の人材を活用した捕獲、ICT等を用いた新技術実証
（※実施隊が取り組む場合、それぞれ市町村当たり100万円以内等を定額支援）
○都道府県が実施する広域捕獲活動、新技術実証活動、人材育成活動等の取組（※都道府県の取組に対して、都道府県当たり2,300万円以内を定額支援）
○捕獲活動経費の直接支援（※獣種等に応じて捕獲1頭当たり8,000円以内等を支援）
○鳥獣被害対策の地域リーダー育成等のための研修（※定額支援）
○捕獲者から需要者までの関係者が一体となった普及啓発活動や情報共有体制の構築等のジビエ流通量確保及び全国需要拡大のための取組
（※ジビエコンシェルジュの取組に対して定額支援）

【事業実施主体】
地域協議会、民間団体等

【交付率】
１／２以内等
（※条件により、一部定額支援あり）



4

林業分野におけるICT活用の促進

○　地理空間情報やICTを活用し、森林施業の集約化を推進するとともに、作業の効率化や生産性の向上等を図り、国産材の安定供給体制の構築を実現するため、航空レーザ計測、衛星画像などのリモートセンシング技術を活用して森林における高精度な資源情報を把握し、これらの情報を都道府県・市町村・林業事業体等の関係者間でクラウドなどのICTを活用して共有する取組を推進する。

森林情報高度利活用技術開発事業【平成29年度予算概算決定額　39百万円】

①クラウド技術を活用して森林情報を共有するシステム（森林クラウド）の開発・実証
②航空レーザ計測、衛星画像等の最新のリモートセンシングによる森林情報把握技術を活用した効率的な施業集約化のためのガイドライン作成の実施

■森林クラウドの開発・実証



■リモートセンシングのガイドライン作成



5

水産分野におけるICT

平成29年度予算概算要求において新規に要求する事業に係る行政事業レビューシート

農林水産省　http://www.maff.go.jp/j/budget/review/h28/29sinki.html

事業名	ICTを利用した次世代スマート沿岸漁業技術開発事業

漁業者個人の勘や経験に頼ることの多かった沿岸漁業において、ICT技術を利用して、漁場探索の勘どころ等の「見える化」を図り、沿岸漁業の効率化及び若手世代への漁業技術の継承促進を目指す事業であり、漁村地域の発展に資するとともに、食糧の安定供給の観点からも国民のニーズに沿った事業である

本事業は、様々な漁業種類が混在する沿岸漁船漁業に関し、これまでになかった技術を導入して、漁業者自身も参加した実証型で行うこととしているが、このような技術開発はリスクも高く、国が主導的に実施する必要がある。

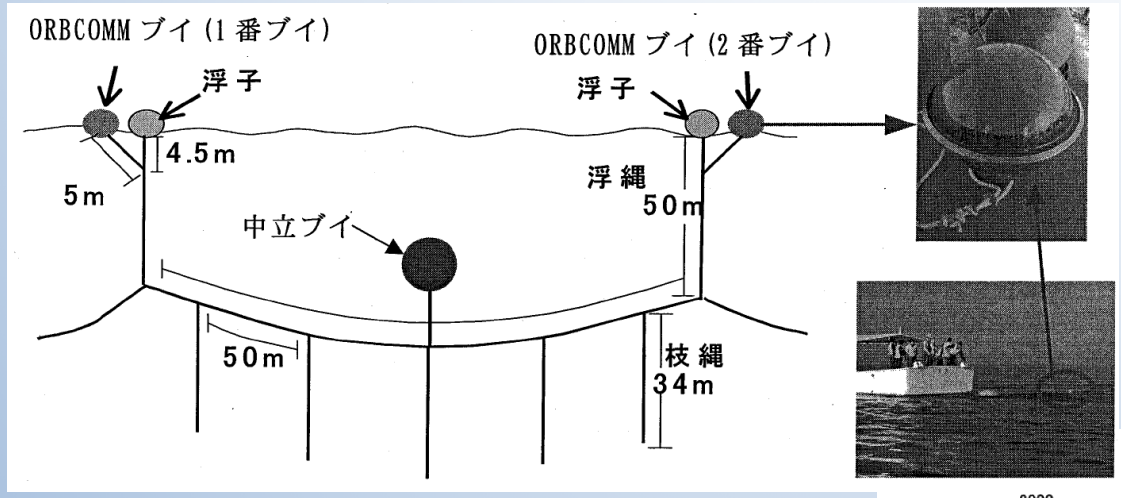
漁業者個人の勘や経験に頼ることの多かった沿岸漁業において、ICT技術を利用して、沿岸漁業の効率化及び若手世代への漁業技術の継承促進を図ることとしており、漁業経営の安定および担い手の確保、ひいては水産物の安定供給に寄与する優先度の高い事業である。

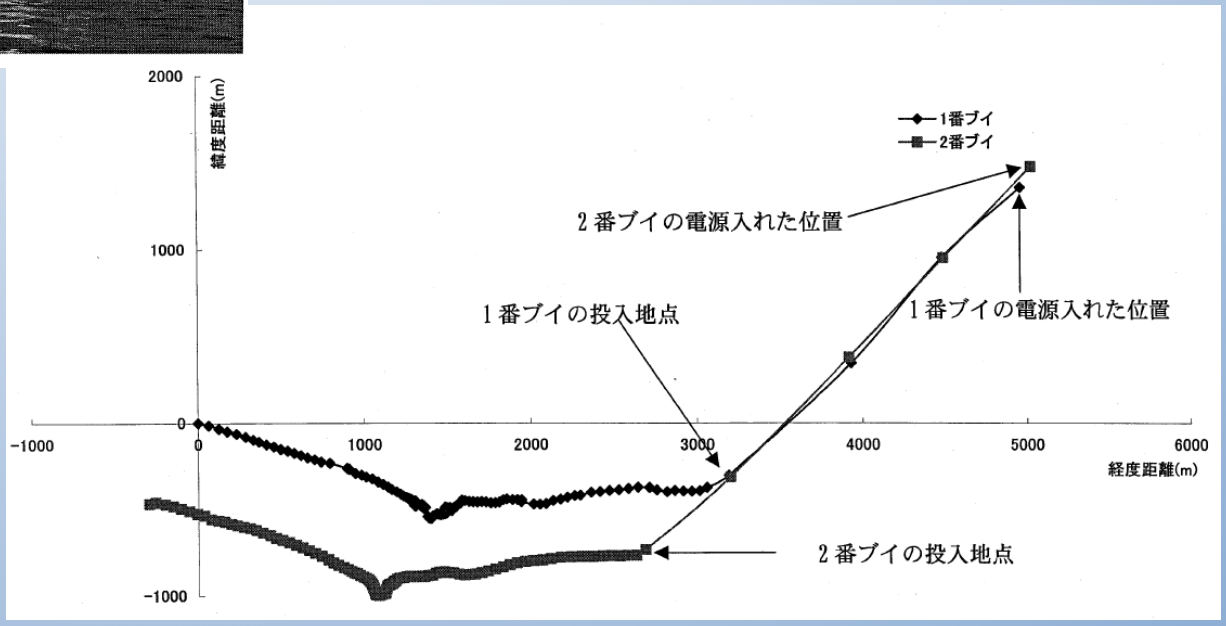
水産業におけるICT導入の要素技術

- **水中音響技術**
- **無線伝送技術**
- **衛星測位技術**
- **RFID**(radio frequency identifier)：ICタグ

水産業におけるICTに向けた動向

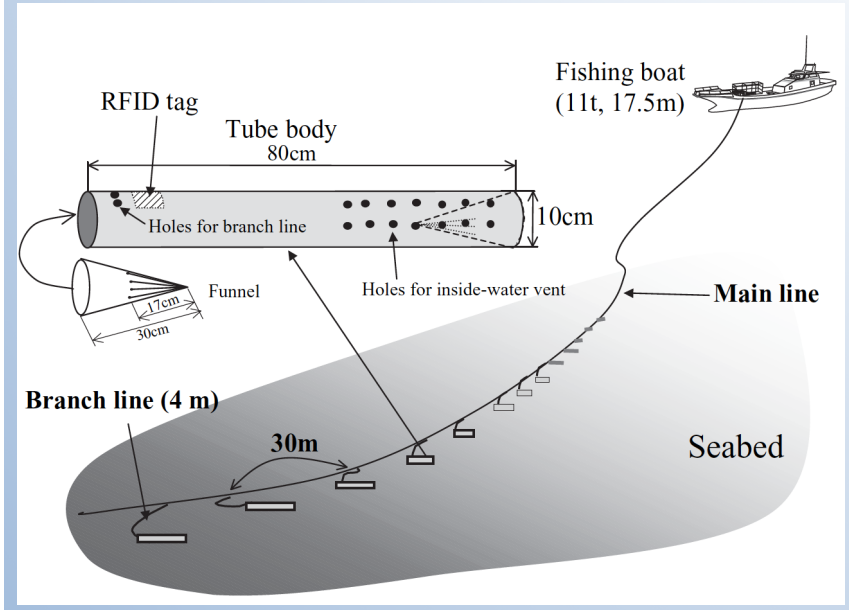
これまでの水産業におけるICT

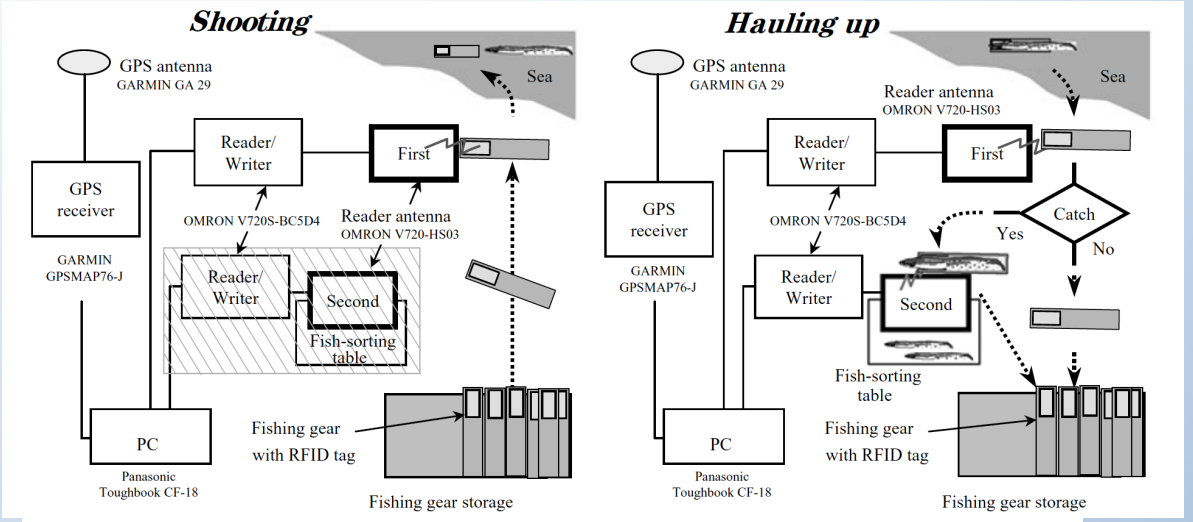


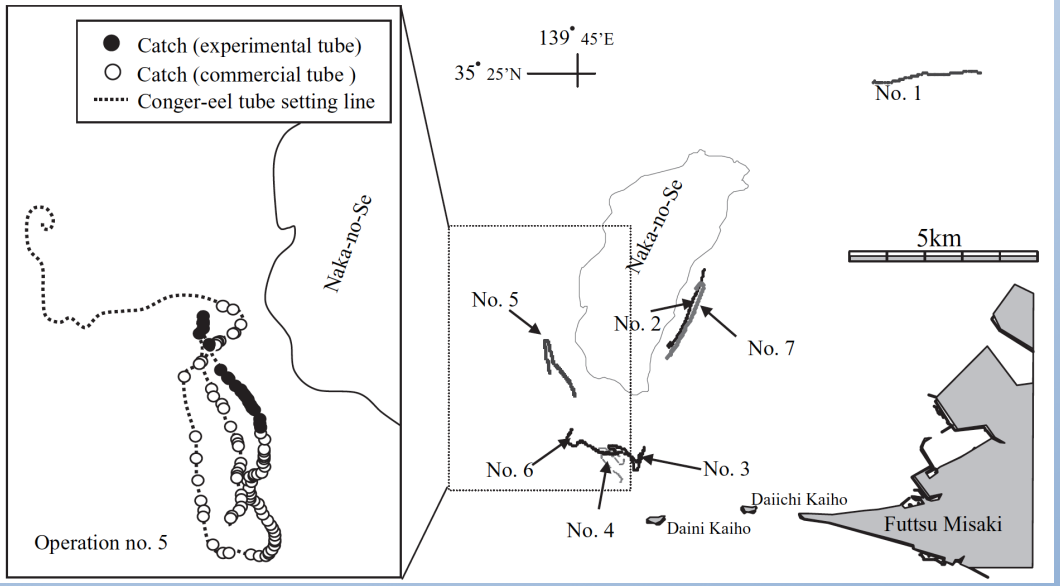


低軌道衛星通信システムを用いた漁船・漁具位置の広域モニタリングに関する研究 / 温震,2006

これまでの水産業におけるICT



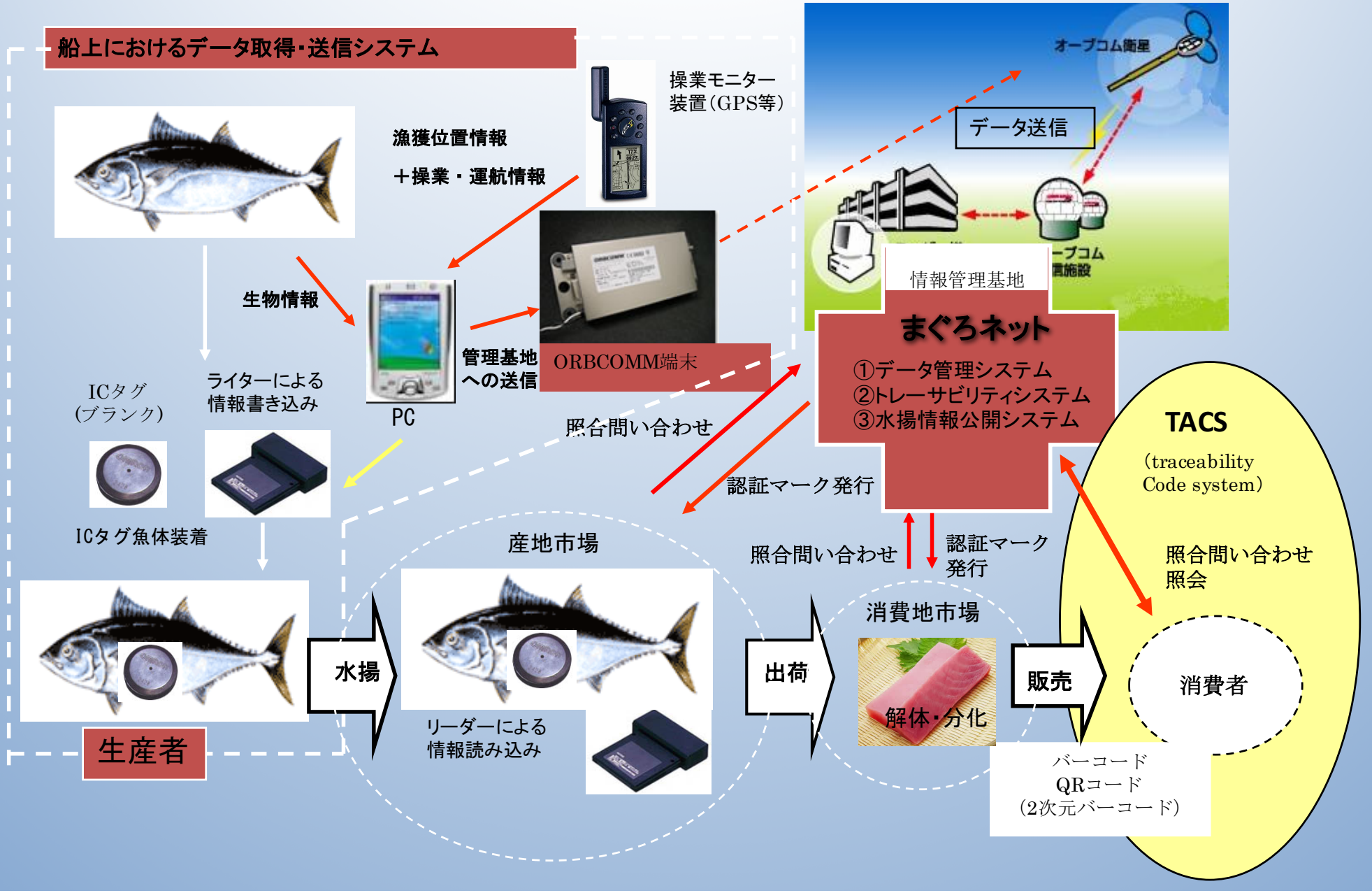




Development of automatic fishing-effort monitoring system using RFID and GPS, K. Uchida et.al. ,2005

一般社団法人水産土木建設技術センター
漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第3回意見交換会（漁場整備）

過去の例（マグロ漁獲情報システム）



進行中の水産業におけるICT

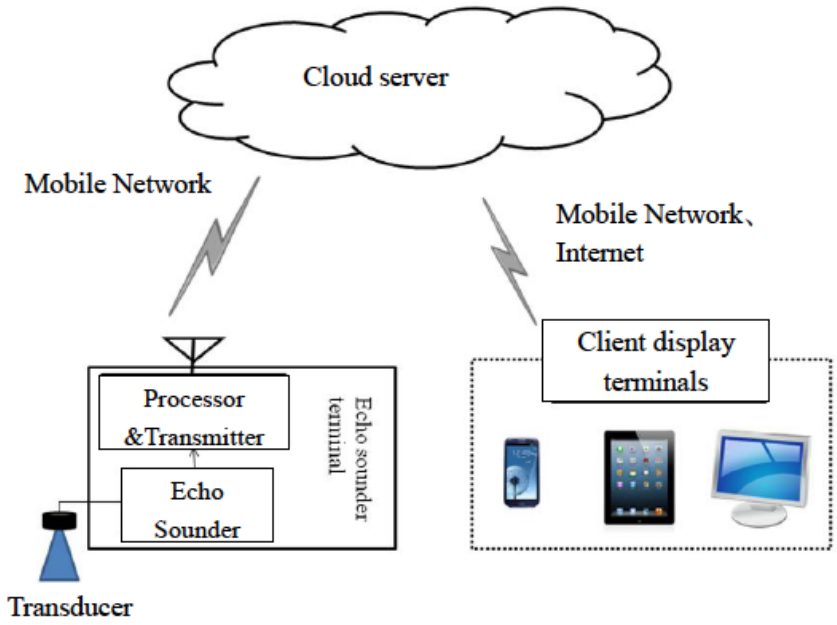


図２　函館市古部地区に設置したリモート魚群探知機

情報処理北海道シンポジウム 2014

リモート魚群探知機の開発

和田雅昭*　安井重哉　畑中勝守
(はこだて未来大†　東農大)



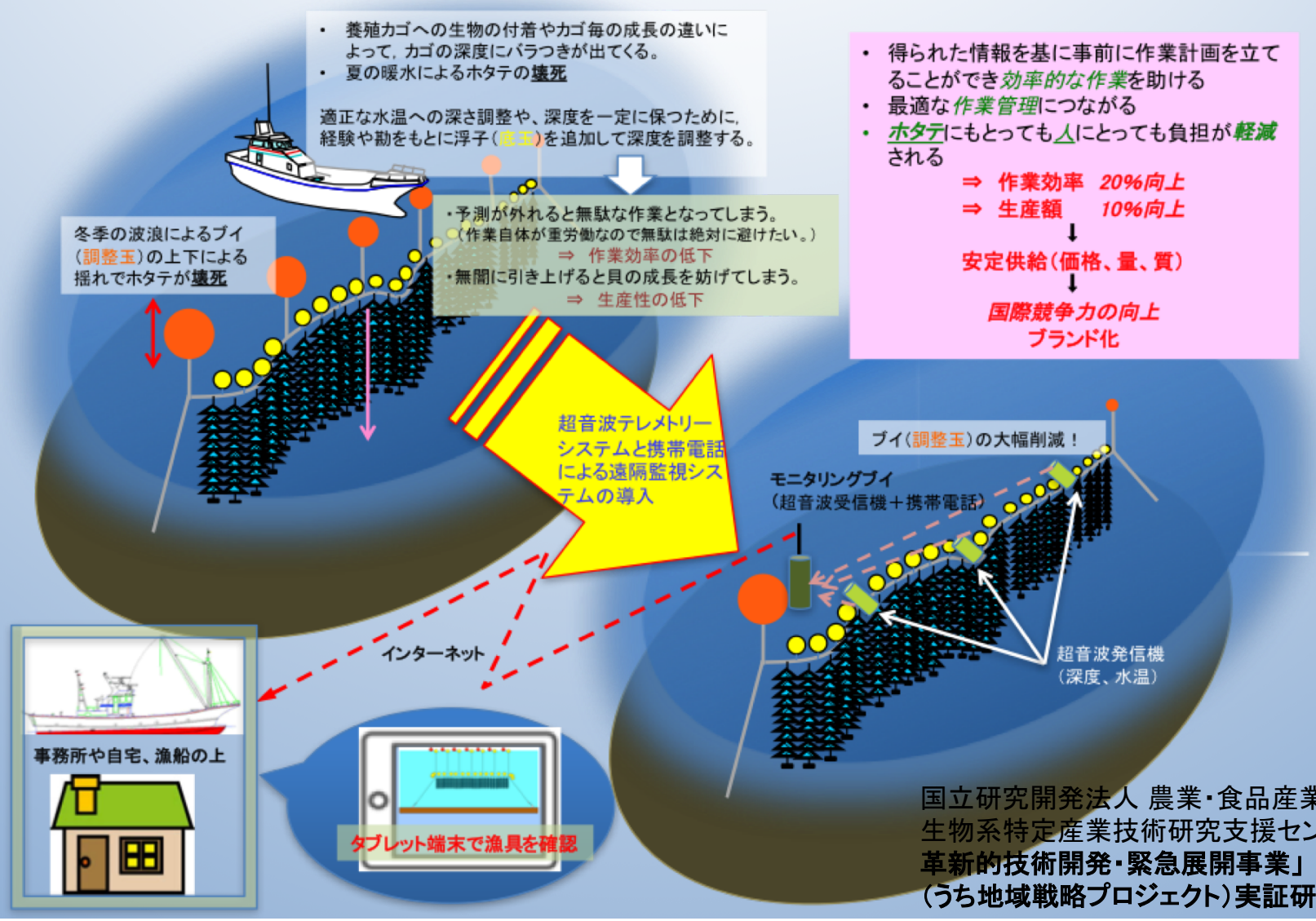
A STUDY ON DEVELOPMENT AND APPLICATION OF A REMOTE ECHO SOUNDER SYSTEM BASED ON CLIENT-SERVER ARCHITECTURE

TONG JIANFENG

一般社団法人水産土木建設技術センター
漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第3回意見交換会（漁場整備）

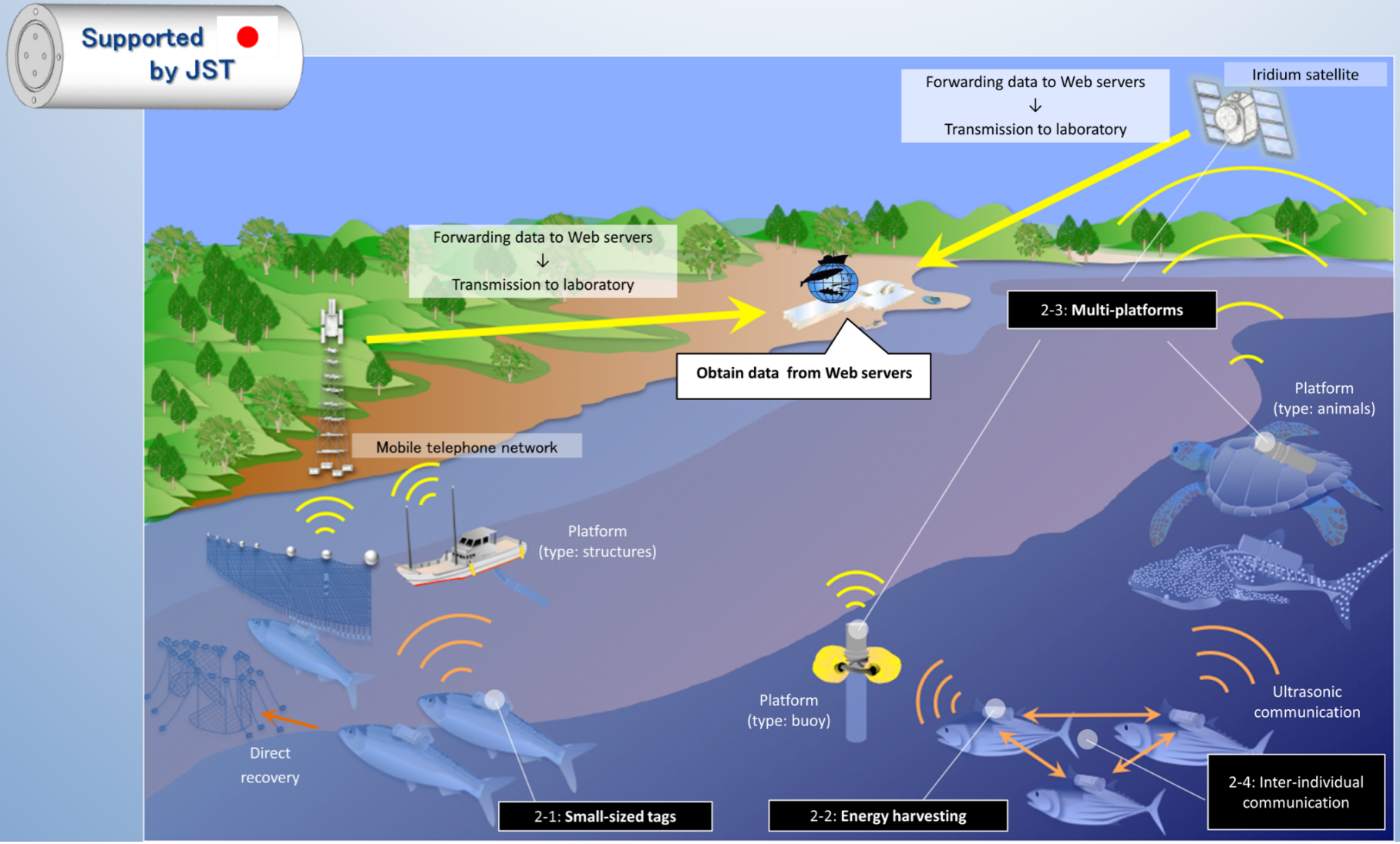
進行中の水産業におけるICT

リモートモニタリングシステムを用いたホタテ養殖の高度効率化



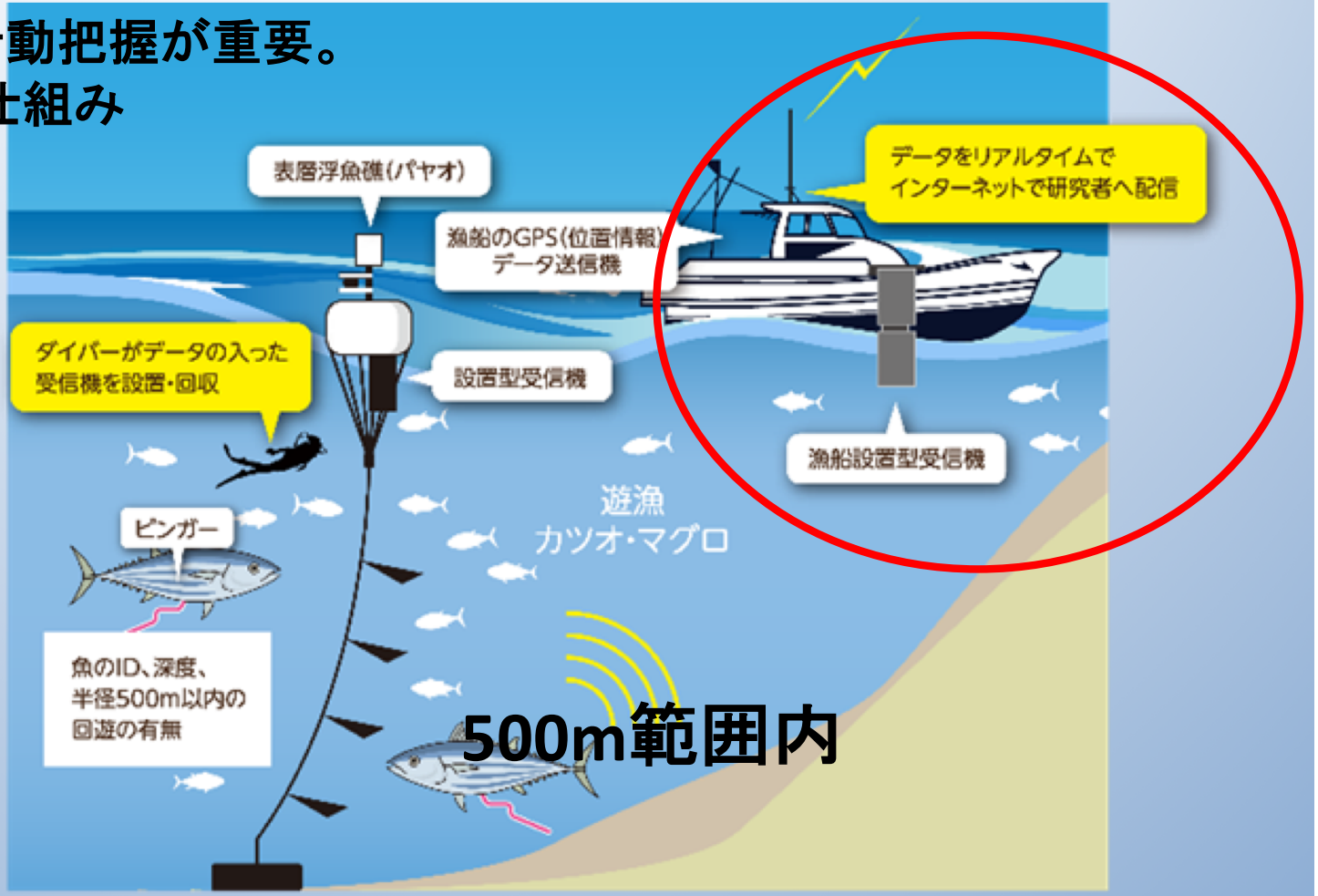
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター
革新的技術開発・緊急展開事業」
（うち地域戦略プロジェクト）実証研究型（第2回公募）

進行中の水産業におけるICT



進行中の水産業におけるICT

魚が集まる海域での詳細な行動把握が重要。
⇒ ピンガーと受信機の仕組み



パヤオと漁船設置型受信機のイメージ

魚の存在、深度を、リアルタイムで個別に把握。

一般社団法人水産土木建設技術センター
漁港漁場漁村分野におけるICT活用可能性検討調査
第3回意見交換会（漁場整備）

今後の水産業におけるICT

水産業におけるICT導入の困難さ

1）海岸から離れることで通信インフラが制限される

2）海水による電子機器への影響が大きい

3）海面下の環境変化（水温、塩分、溶存酸素など）が遠隔モニタリングしづらい

4）必ず電源が必要

水産業におけるICT導入の困難さ

1）海岸から離れることで通信インフラが制限される

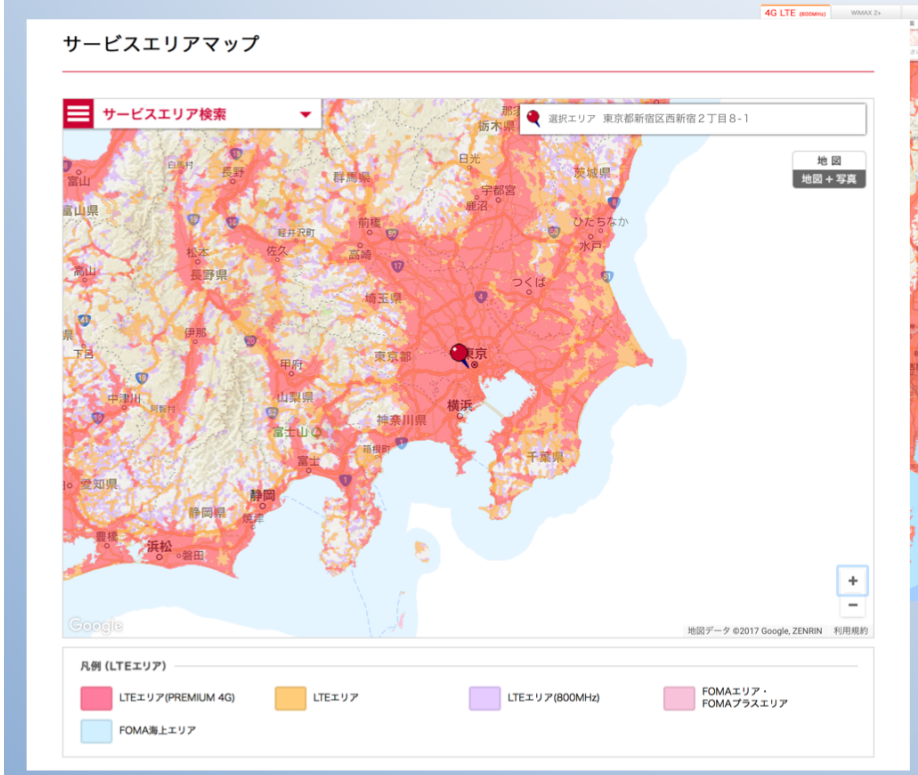
2）海水による電子機器への影響が大きい

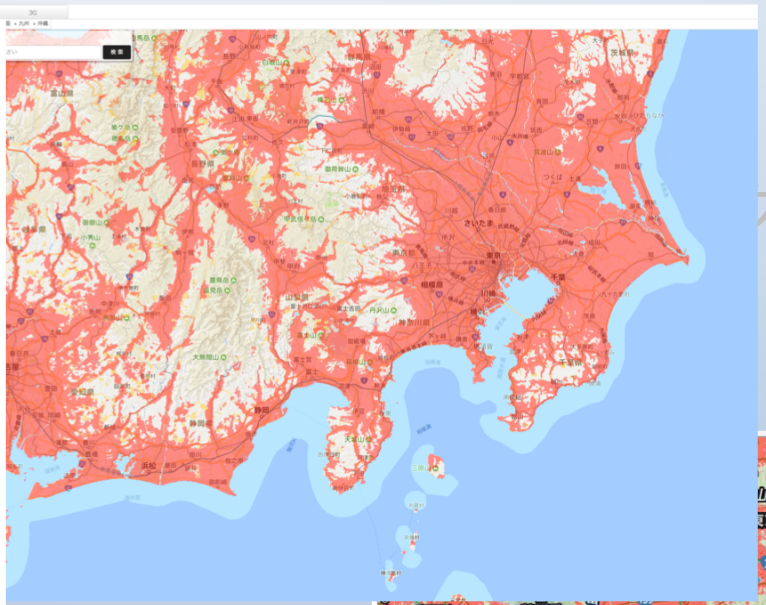
3）海面下の環境変化（水温、塩分、溶存酸素など）が遠隔モニタリングしづらい

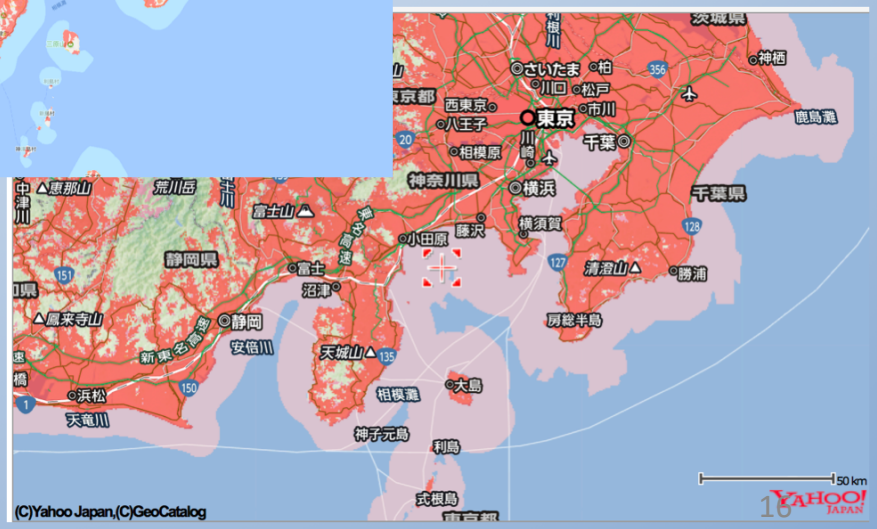
4）必ず電源が必要

水産業におけるICT導入の困難さ

1）海岸から離れることで通信インフラが制限される　→　海上は3G回線

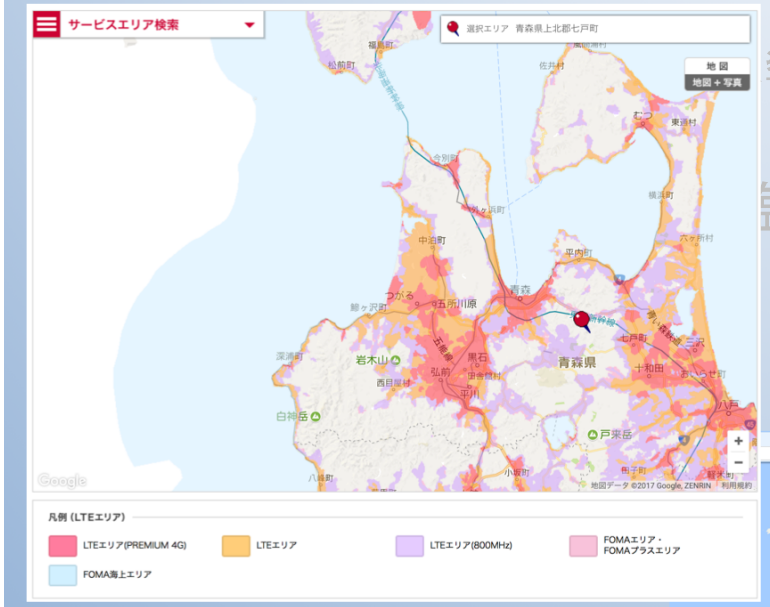


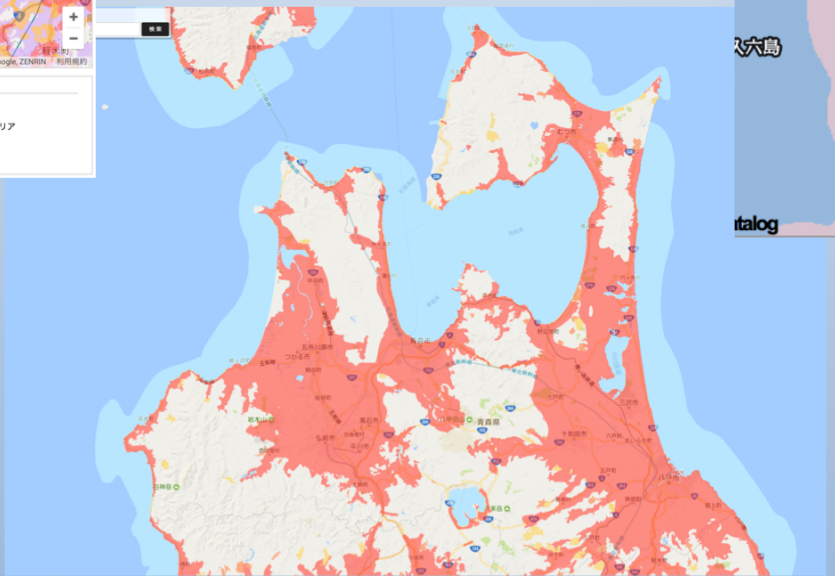


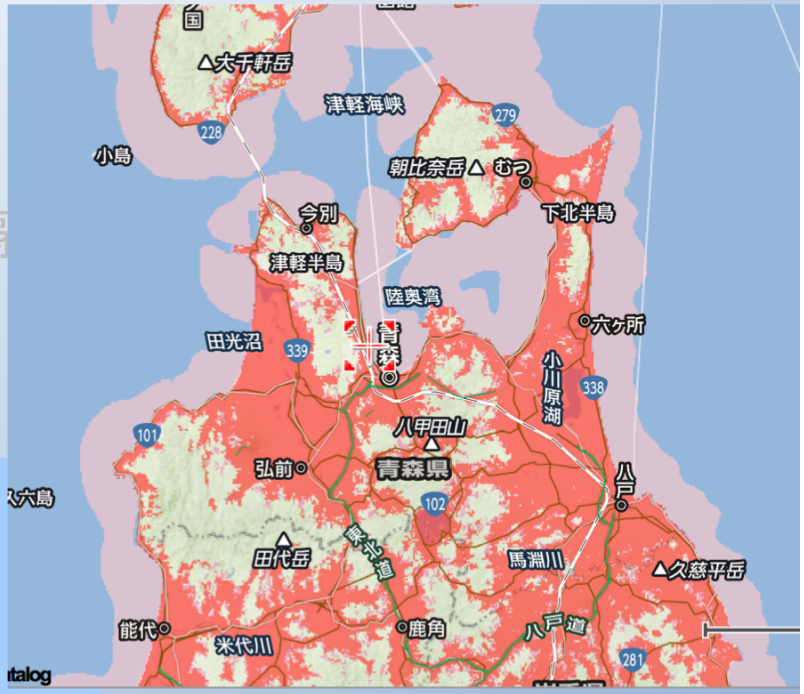


水産業におけるICT導入の困難さ

1）海岸から離れることで通信インフラが制限される　→　海上は3G回線







水産業における通信衛星の可能性

海上ブロードバンドサービスについては、技術の進展に伴い、徐々に安価に高速になってきている。通信速度は、最大1Mbps程度。
通信料金については、地上の携帯電話と同程度の料金でサービス提供が行われつつある（スラヤ等）。

	通信速度（ベストエフォート）	通信料金の例	端末イメージ
インマルサット Fleet Broadband (H20.1～)	（海→陸）最大432kbps （陸→海）最大432kbps	初期費用：14，040円＋端末価格 月額料金：68，300円 通話料金：　30円／分	
NTTドコモ ワイドスターII (H22.4～)	（海→陸）最大144kbps （陸→海）最大384kbps	初期費用：3，240円＋端末価格 月額料金：　5，292円 通話料金：　97．2円／30秒	
スカパーJSAT Ocean BB (H22.10～)	（海→陸）最大512kbps （陸→海）最大1Mbps	初期費用：10万円 ＋端末価格（300万円程度） 月額料金：60万円／月（定額）	
イリジウム (H10.11～)	2．4kbps	初期費用：14，040円＋端末価格 月額料金：　5，000円 通話料金：　63円／20秒　（音声通話）	
インマルサット GSPS (H24.3～)	2．4kbps	初期費用：　約9万円（端末価格を含む） 月額料金：　4，900円 通話料金：　40円／15秒　（音声通話）	
スラヤ (H25.3～)	（上り）最大15kbps （下り）最大60kbps	初期費用：　3，240円＋端末価格 月額料金：　4，900円　　6，900円 通話料金：　160円／分　　40円／分	

イリジウム（音声通話）　インマルサット GSPS　スラヤ

（各社HP情報等より）

海上無線通信の動向と今後の展望
「我が国へのPLBの導入」を中心に
～海上通信の更なる発展のための新たな通信システムの導入に向けて～

水産業における通信衛星の可能性

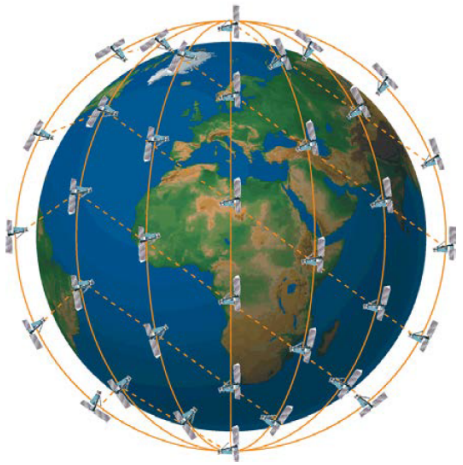
Iridium社：サービス概要、衛星システム概要

- Iridium Communication社は合併を経て2009年に創設され、本社を米国に置く。
- 同社は既存の6軌道、66機の衛星からなる低軌道（上空約780km）コンステレーションの新世代版である、Iridium NEXTの構築を計画。最初の打ち上げを2017年1月に実施、2018年に全ての衛星を配備予定。
- Iridium NEXTの各衛星は、同軌道の隣接2衛星と、隣接軌道の各1衛星（計2衛星）の4衛星との衛星間通信が可能となっており、メッシュ型の衛星通信網が整備予定であることが特徴的である。
- 提供予定サービスは、海上、航空機、陸上移動体、政府、M2M通信向けの衛星通信サービスである。
- ITUへは、第一世代のファイリングの際に申請している、HIBLEO-2 / HIBLEO-2FL / HIBLEO-2FL2を更新する形で申請を行っている。

Iridium-Nextコンステレーションの詳細

衛星機数	66機
軌道高度	約780km
製造業者	Thales Alenia Space
利用周波数帯	FCC承認済み： 1616-1627 MHz (サービスリンク) 19.4-19.6 GHz (フィーダリンク) 22.18-23.38 GHz (衛星間通信) 29.1-29.3 GHz (フィーダリンク)
レイテンシ	N/A
スループット	N/A
通信速度	・D/L：最大1.5Mbps ・U/L：最大512kbps

Iridium-Nextコンステレーションのイメージ



出所）Iridium社Webサイト

衛星通信システムの最新動向総務省　衛星を巡る諸問題に関する調査検討作業班資料（2017年1月31日）より

水産業におけるICT導入の困難さ

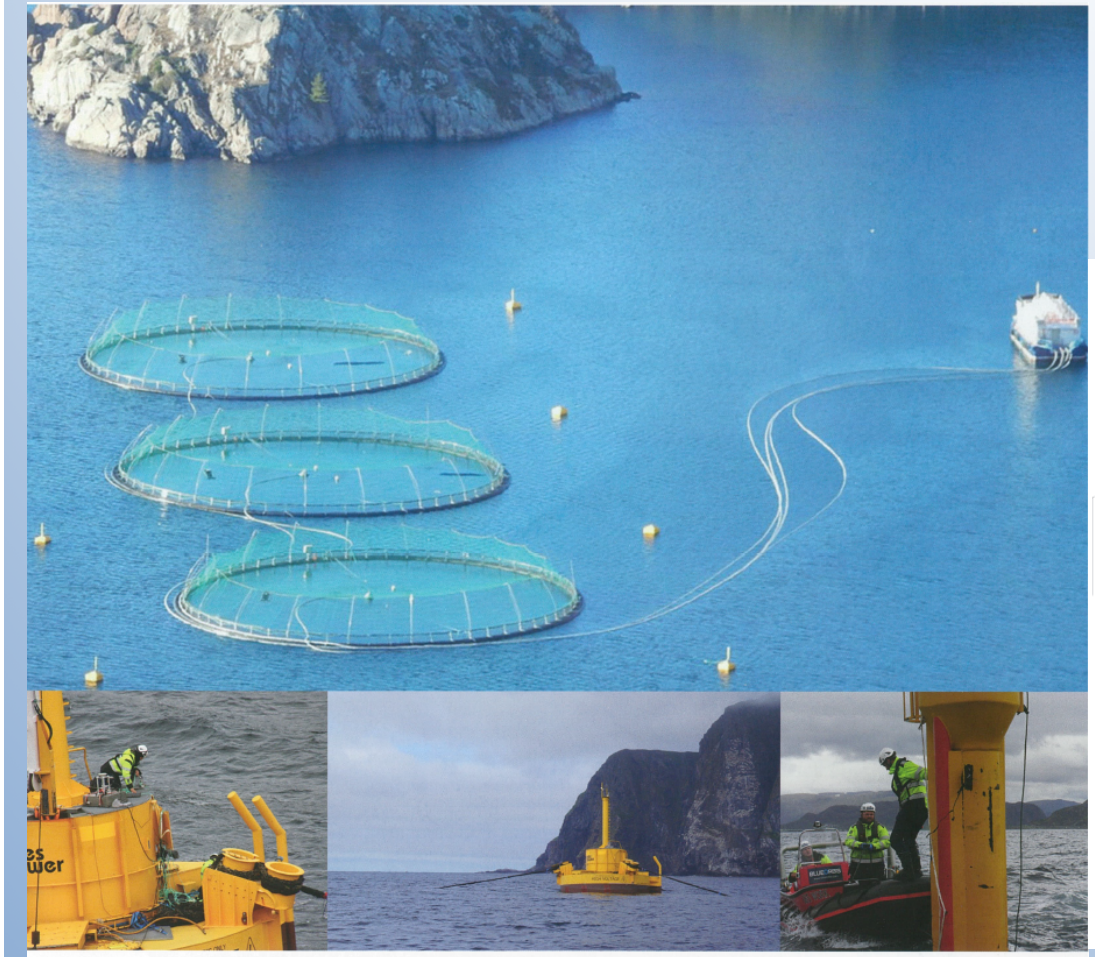
1）海岸から離れることで通信インフラが制限される　→　海上は3G回線

2）海水による電子機器への影響が大きい

3）海面下の環境変化（水温、塩分、溶存酸素など）が遠隔モニタリングしづらい

4）必ず電源が必要

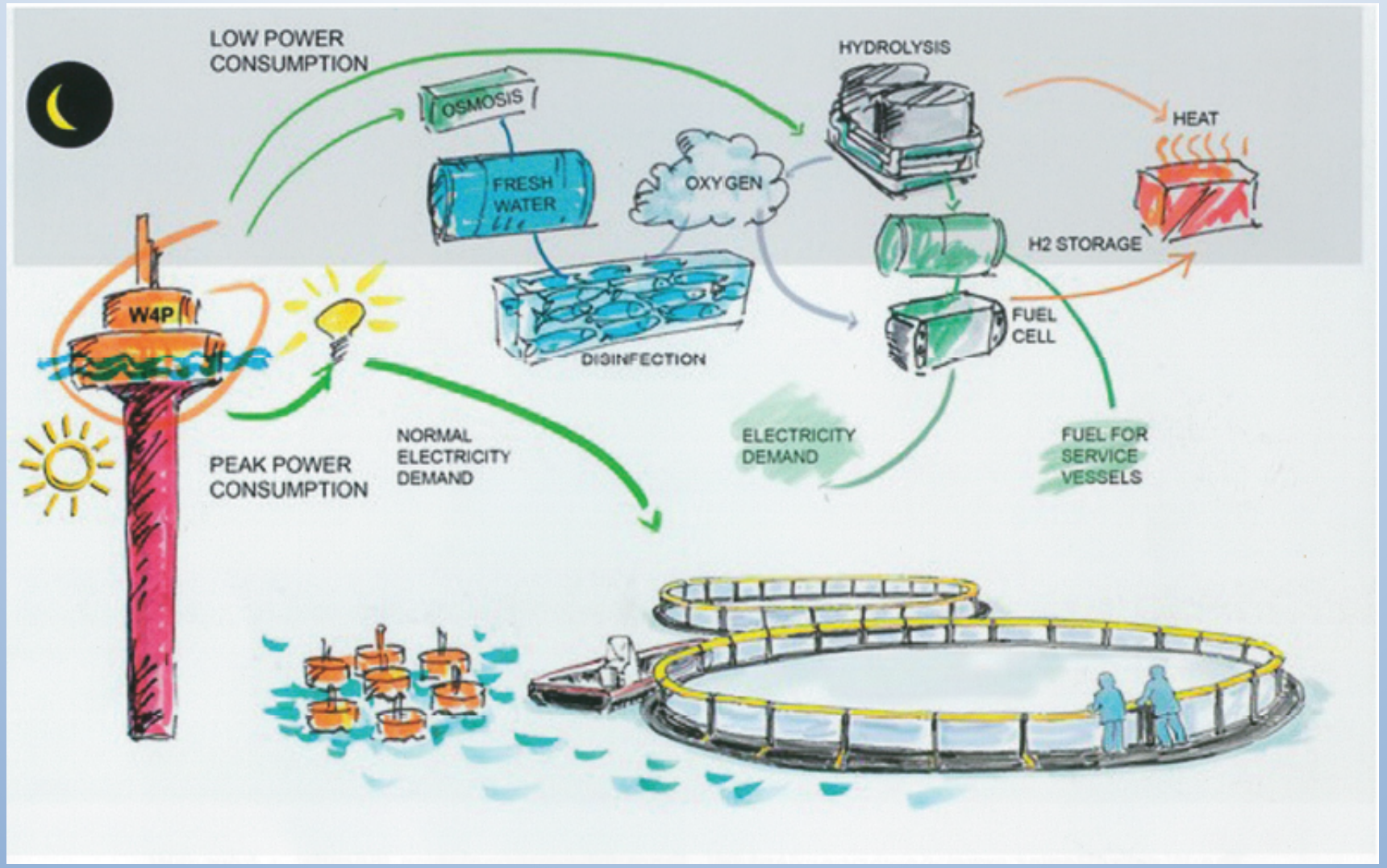
再生可能エネルギーの利用





waves 4 power
www.waves4power.com

再生可能エネルギーの利用



再生可能エネルギーの利用

問題点

- 導入コスト
- 維持費
- 発電能力

国内では、
三井造船（米国Ocean Power Technologiesと提携）

今後の水産業におけるICT

アイデア勝負だが、**漁業者が必要としている情報を安易に安く、リアルタイム**に

新たな技術が必要か？

- 水中音響技術
- 無線伝送技術（通信衛星を含む）
- 衛星測位技術
- RFID(radio frequency identifier)：ICタグ

問題点

- 導入コスト
- 維持費
- 電力
- メンテナンス

今後の水産業におけるICT

データ
- セキュリティー＆プライバシー
- 解析（ビッグデータ？）

何をターゲットにするか？
- 漁法
- 海域

沿岸漁業、近海漁業、遠洋漁業、養殖漁業

ご静聴ありがとございました。

概要版（ppt抜粋）

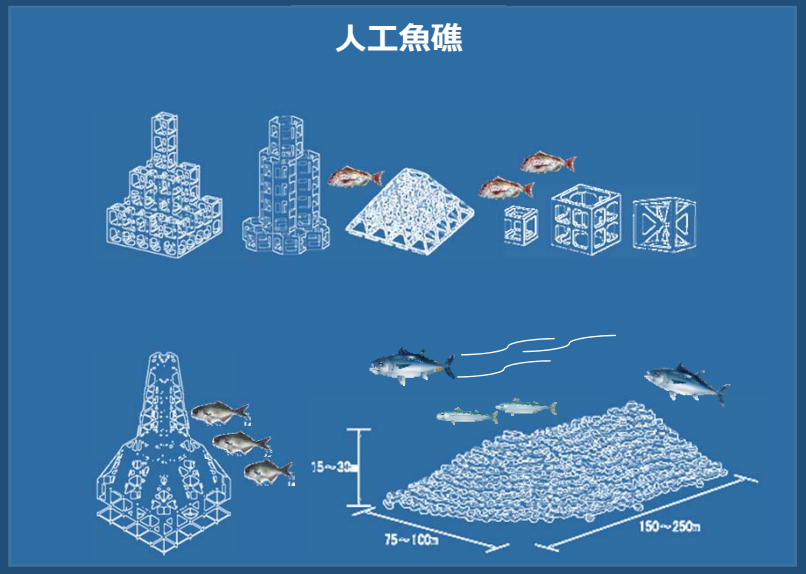
平成29年度漁港漁場漁村分野における可能性検討調査　第3回意見交換会（漁場整備）
水産庁共用第5会議室南別館 地下1階　（2018.3.14）

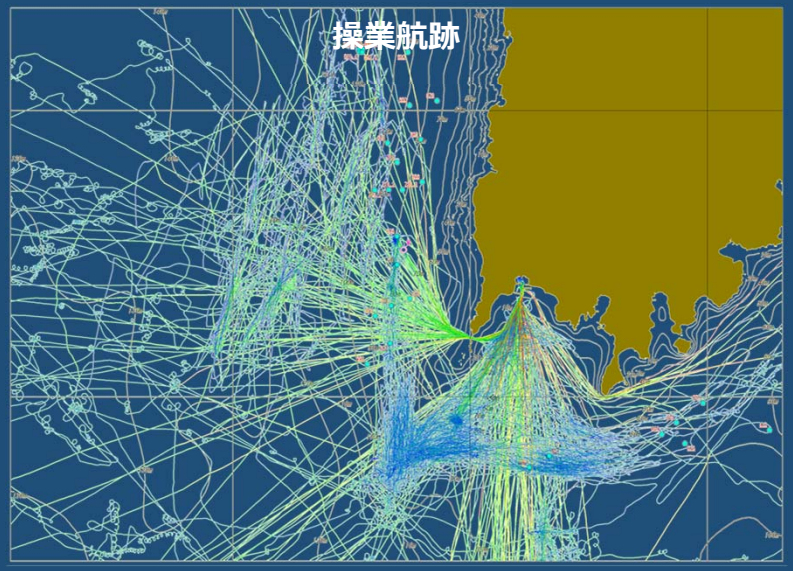
資料3

事例紹介②　ICTを活用した魚礁効果診断システムについて

（GPSデータロガー、GIS版魚礁台帳、水揚仕切書を用いた魚礁利用状況の定量的・時系列的把握）

平成30年3月14日





（一社）　水産土木建設技術センター長崎支所
桑 本 淳 二

システム説明

FIDEC
2018.3.14

＜経　緯＞

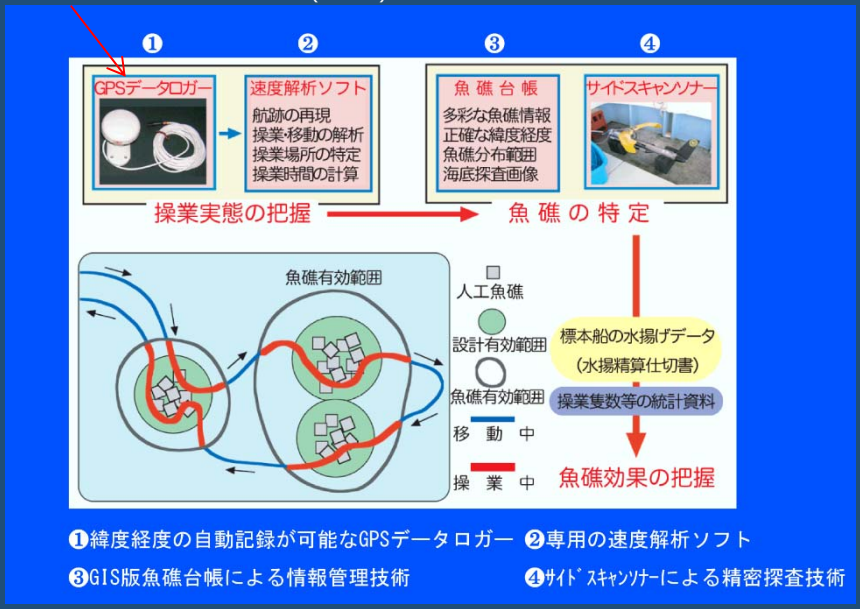
1．平成21年度に、長期間の自動記録が可能なGPSデータロガーを活用した「魚礁効果診断システム」を開発！
2．長崎県・青森県沿岸域において、一本釣漁船を対象とした操業モニタリング調査を実施！
3．H25年度には、ロガー本体を「メモリ－蓄積型」からICT・IoT対応の「リアルタイム転送型」に切り替え効率性が格段に向上！
4．その間には、海洋版GIS・集計ソフトと連動したビッグデータ処理のための特殊なモジュールを加えるなど機能強化を実施！
5．魚礁利用の実態解明に必要な時系列的な水揚データセットの蓄積が順調に進展中（1隻1年当り換算で、現在延べ120年分）！

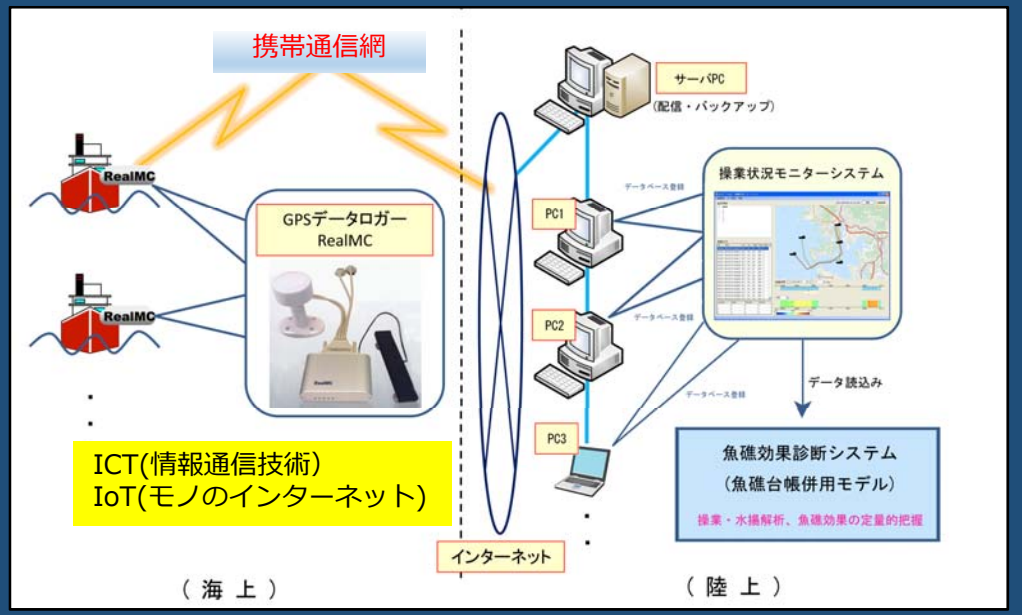
＜注目点＞

「いつ(日時)」、「どこで(緯度経度)」、「だれが(船名)」、「なにを(魚種)」、「どんな方法で（漁法)」、「どれだけ(kg・円)」水揚げたのかを示す基礎データが整備できたので、利用実態把握に必要な様々な解析が可能となった!

最短で1日、最長で数年単位の任意の「時系列断面」、「区域」の魚礁効果検証が可能!!

V1:メモリ型（H21~）
V2:リアルタイムデータ転送型（H25~）





※H19年に基本技術を考案し、H21年に実用システム開発(V1)、H25に最新バージョン(V2)に至る。

図１　魚礁効果診断システムの概念

解析フロー

FIDEC
2018.3.14

土台作り
（正確な魚礁施設台帳整備）

魚礁情報
◎サイドスキャンソナー等による位置特定

◎海洋版GISによる魚礁データベース構築

＋

水揚情報
◎GPSデータロガー（ICT・IoT活用）

◎操業速度等の解析ソフト群

◎水揚精算仕切書 の集積 (日単位)

通常操業
(漁業者に一切の手間を掛けない方式での操業データ収集)

按分・集計・図化・情報統合・データマッチング

GIS

画像処理ソフト

表計算ソフト

魚礁効果の客観的評価
◎水揚情報のデータセット

◎魚礁利用状況

◎要因分析

◎増産効果（経済効果）

・・・・・・・・・・・・・・・・・

補完調査
- 聞き取り調査
- ROVによる状況確認
- 漁獲比較試験

IT → ICT → IoT → ビッグデータ → AI

図2　魚礁効果の解析フロー

改善点

FIDEC
2018.3.14

＜ 従来 ＞		＜ 現在 ＞
◎定性的	⇒	◎定量的
◎主観的	⇒	◎客観的
◎瞬間断面的	⇒	◎時系列的
◎統計解析的	⇒	◎実数集計的

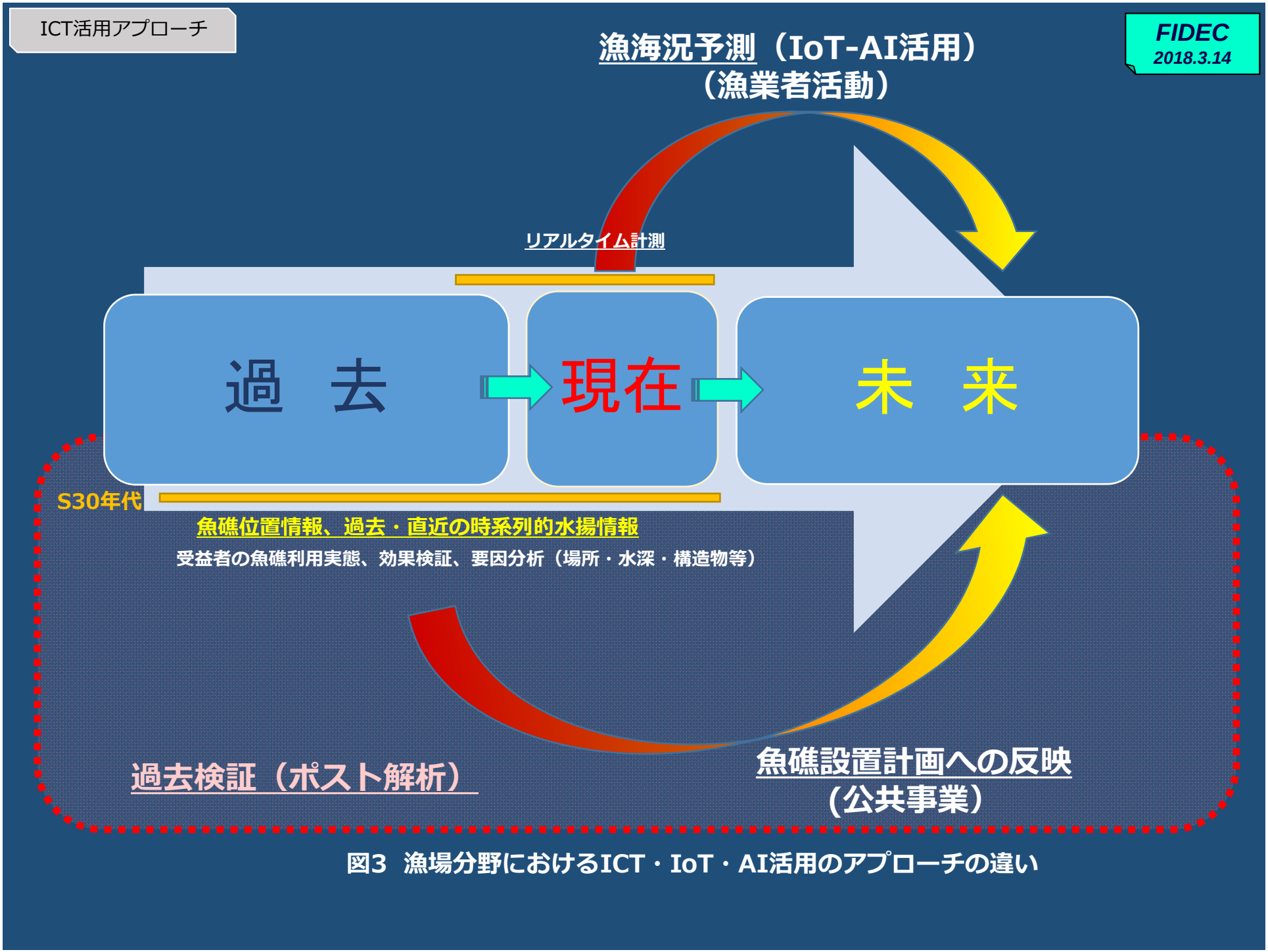


図3　漁場分野におけるICT・IoT・AI活用のアプローチの違い

GPSデータロガー

FIDEC
2018.3.14



ＧＰＳ受信ビーコン、信号処理装置、携帯通信アンテナ



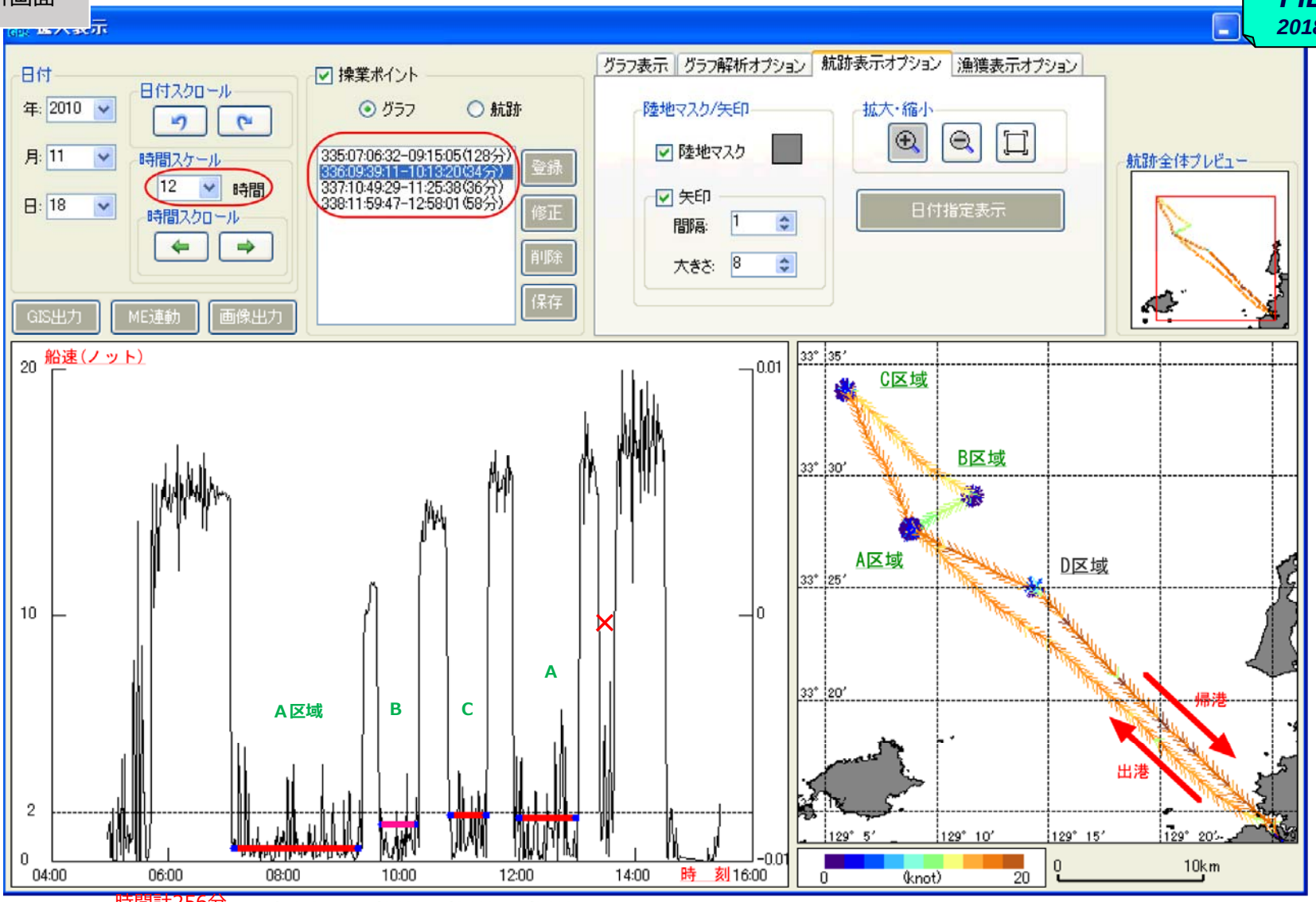


漁船のDC電源にプラグ接続して電源確保する。
↓
GPSは漁船の主電源がＯＮになると同時に作動開始する。
↓
モニタリング期間中は、漁業者に一切の手間をお掛けしない。

記録写真　GPSデータロガー（リアルタイムデータ転送型）

速度解析画面

FIDEC
2018.3.14



時間計256分

	1回目	2回目	3回目	4回目
	128分	34分	36分	58分
	A区域	B区域	C区域	A区域
案分率	50.0%	13.3%	14.1%	22.7%

11月18日の操業場所、操業時間などの解析画面

図4　速度解析画面例(1日分)

FIDEC
2018.3.14

表1　解析可能な主な項目一覧　(実績)

全体俯瞰解析	詳細解析	特殊解析
（マクロ解析）	（ミクロ解析）	（踏み込んだ解析）
・操業航跡・操業範囲・操業ポイント	・沈船・位置不明魚礁等発見	・操業パターン　(AI活用に向けて)
・操業日数・水揚日数	・操業経路	・魚礁優先利用率（　“　）
・水揚量 (標本船・地区・区域・日・月・年・魚種・漁法等別)	・魚礁間移動	・魚礁原単位
・水揚額 (標本船・地区・区域・日・月・年・魚種・漁法等別)	・任意区域における航行量	・資源評価
・操業時間 (標本船・地区・区域・日・月・年・漁法等別)	・魚礁影響範囲	・要因分析 (魚礁諸元・環境条件等との相関性)
・CPUE (kg/h) ・CPUE’ (円/h)　（　“　）	・漁場形成 (漁法・魚種別)	・魚礁設置に伴う増産効果 (経済効果)
・魚礁利用率（　“　）	・魚種別の魚礁性	・費用対効果 (事業効果)
・・・・・	・・・・・	・・・・・

FIDEC
2018.3.14

データ紹介 (※概要版資料では図表類を一部省略)

1．全体俯瞰的な魚礁利用状況の解析例

1.1 標本船の配置例 (30隻)
1.2 水揚量、水揚額、操業時間、魚礁利用率 (※図表省略)
1.3 魚礁区域と天然域とのCPUE

全体俯瞰解析

2．操業航跡、魚礁性、漁期等の解析例

2.1 3年間の操業航跡 (13隻×3年)
2.2 魚礁利用パターン (漁法別・スケール別)
2.3 任意区域における航行量
2.4 魚種別の天然・魚礁別水揚状況 (魚種別の魚礁性検討) (※図表省略)
2.5 主要魚種の漁期の季節変化

詳細解析

3．GPSデータのフィルタリング解析例

3.1 一般的な船速フィルタリング
3.2 年間船速分布 (※図表一部省略)
3.3 船速パターン曲線 (※図表一部省略)
3.4 船速頻度分布 (※図表一部省略)

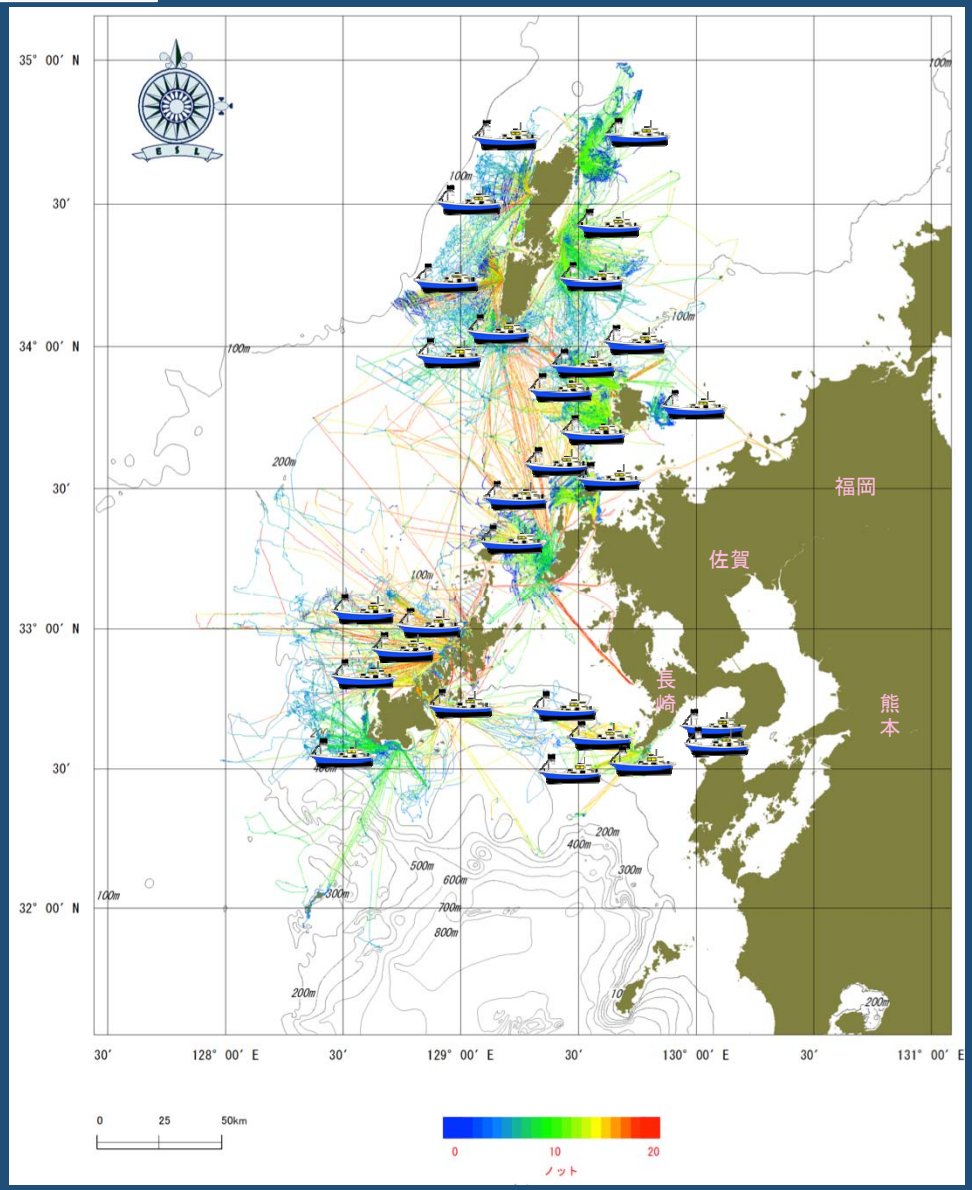
4．魚礁優先利用率の解析例 (※図表一部省略)

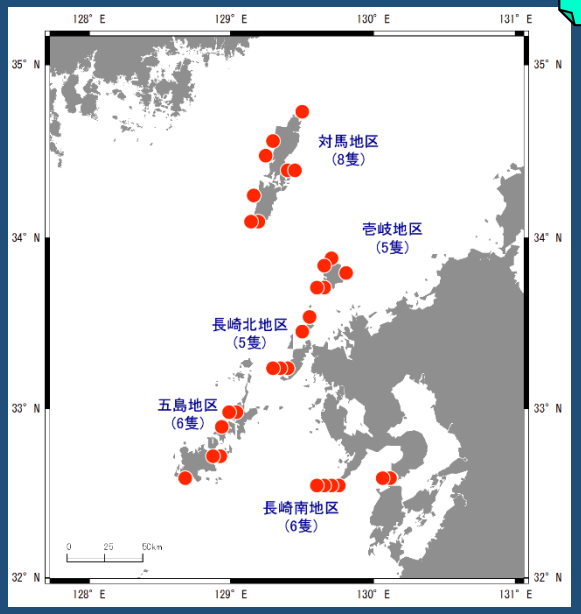
5．魚礁設置による増産額の推定例 (経済効果) (※図表省略)

特殊解析

配船図

FIDEC
2018.3.14





H25~27：30隻
H28：19隻
H29：20隻（継続調査中）

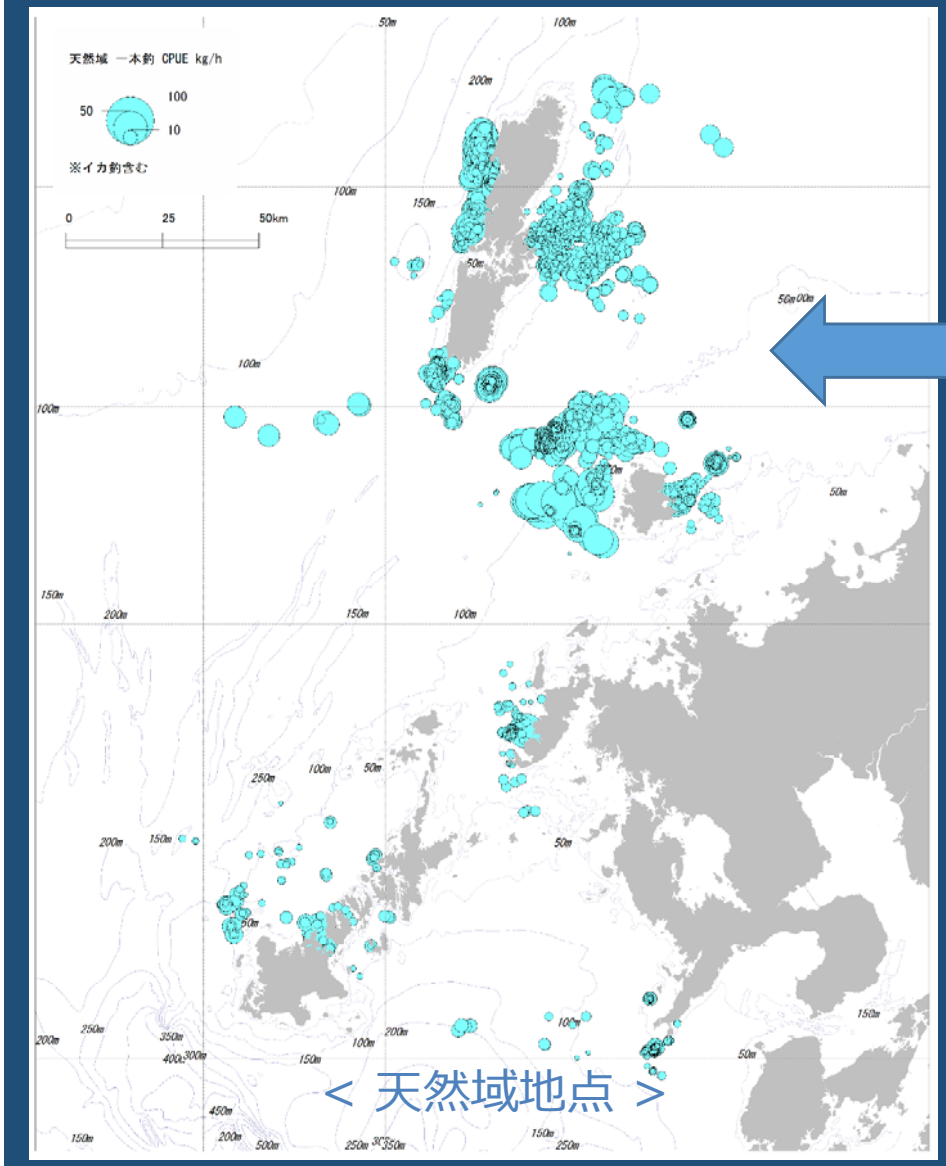
今後、これを増やせば ・・・・・？

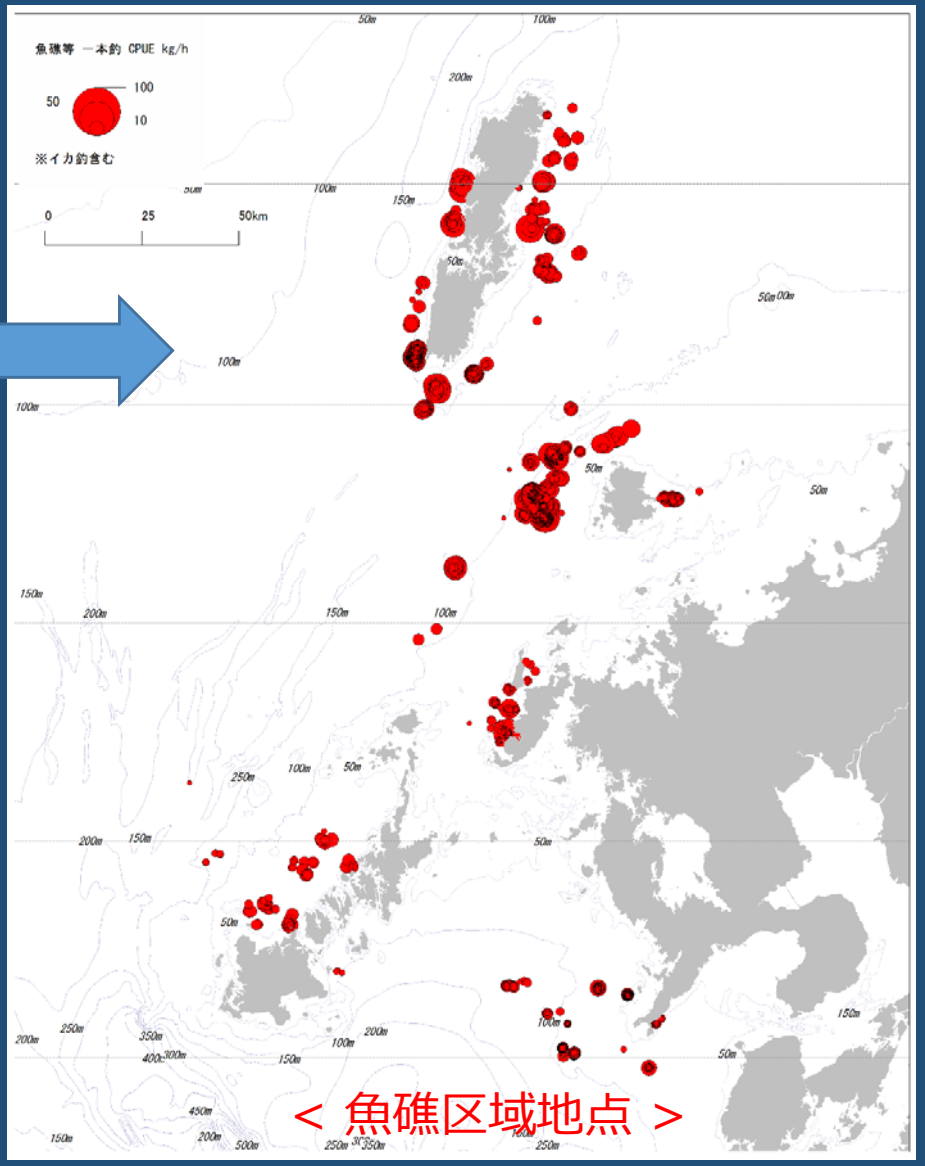
魚礁利用状況、漁場環境など
漁業者参加型の常時観測網が構築できる!
(水揚量、水温、水質、潮流・・・)

図6　標本船の配置例（長崎県）

CPUE分布

FIDEC
2018.3.14

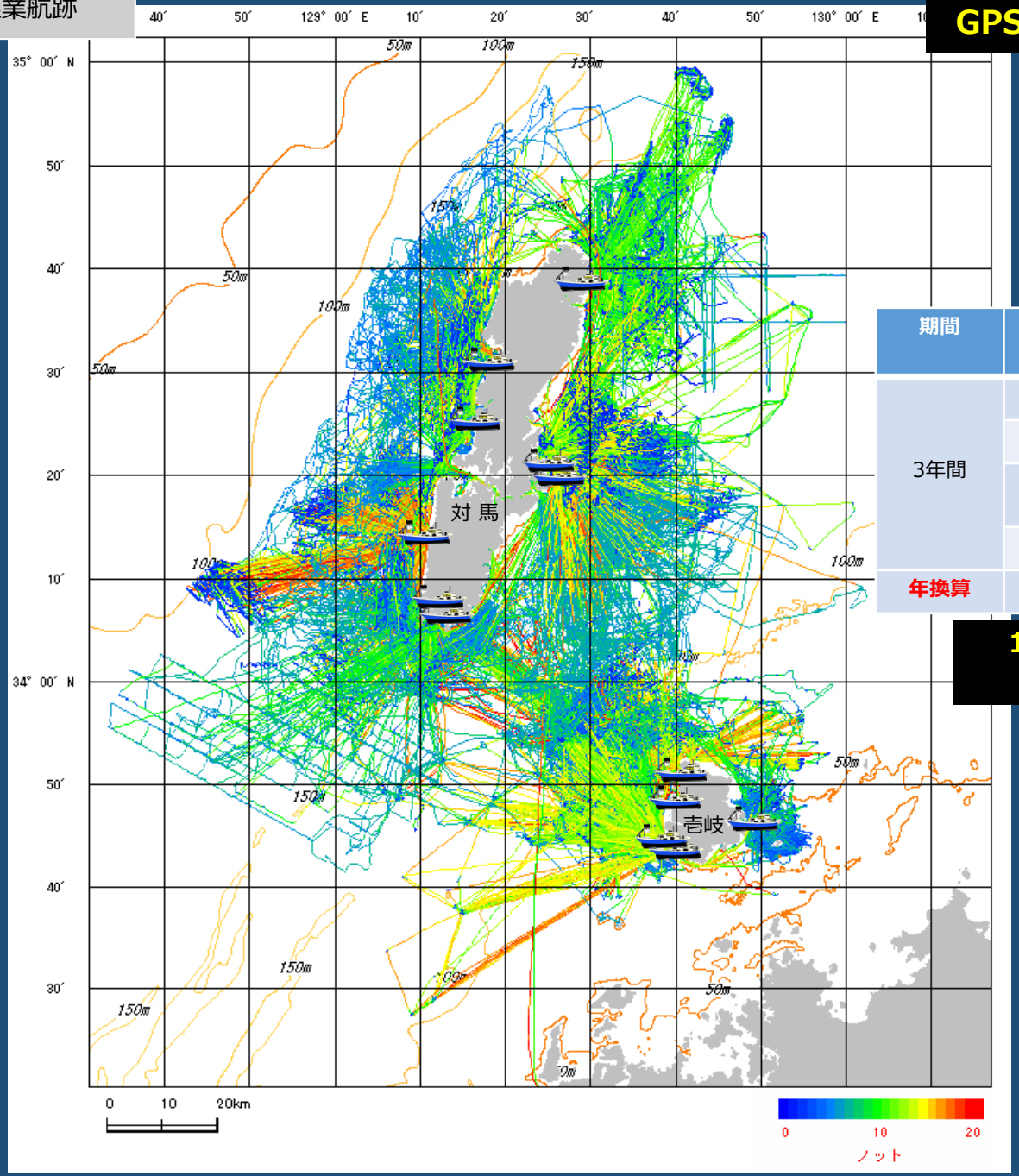




魚礁区域地点でのCPUE分布をみると、魚礁が天然域を補完している状況が読み取れる!

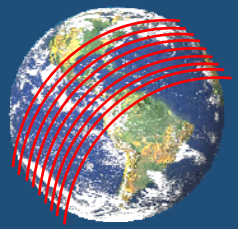
図10　一本釣による天然域と魚礁区域地点のCPUE（kg/h)比較図　H28

操業航跡



GPS測位間隔は30秒/回!

FIDEC
2018.3.14



期間	地区	隻数	データ数	移動距離 (km)
3年間	対馬	8	12,559,349	237,464
	壱岐	5	3,091,335	130,548
	計	**13**	**15,650,684**	**368,012** (地球9.2周)
	1隻平均	–	1,203,899	28,309
年換算	**年換算**	**–**	**401,300**	**9,436**

13隻の航跡で壱岐・対馬沿岸域をほとんどカバーできている!

MAX: 16,454km
MIN: 5,731km

日本最南端「佐多岬」~最北端「宗谷岬」
約1,900kmなので
↓
1隻平均で2.5 往復/年に相当

図13　壱岐・対馬地区での操業航跡（13隻×3年間）

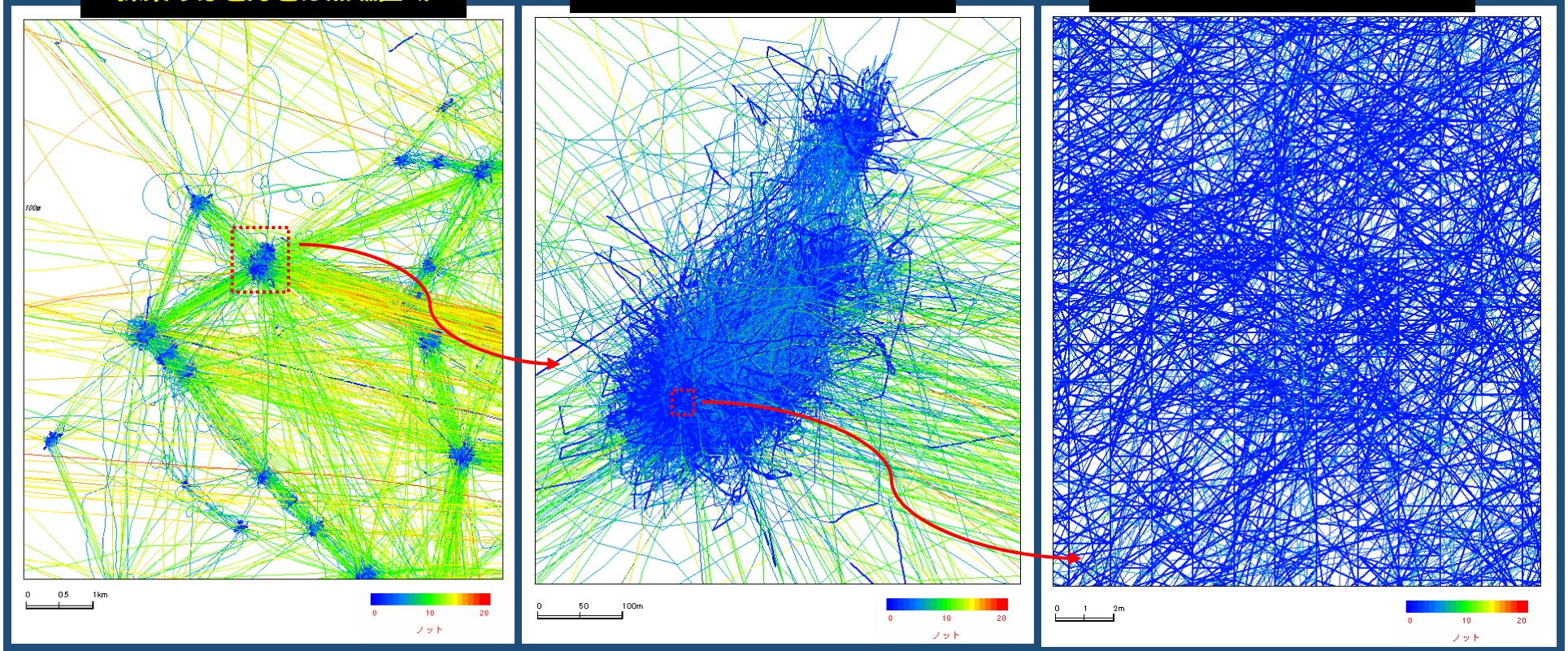
2013.12.1~2016.11.30

FIDEC
2018.3.14

操業のほとんどは魚礁区域

「航跡玉」の形成

数十cm単位の密な操業間隔

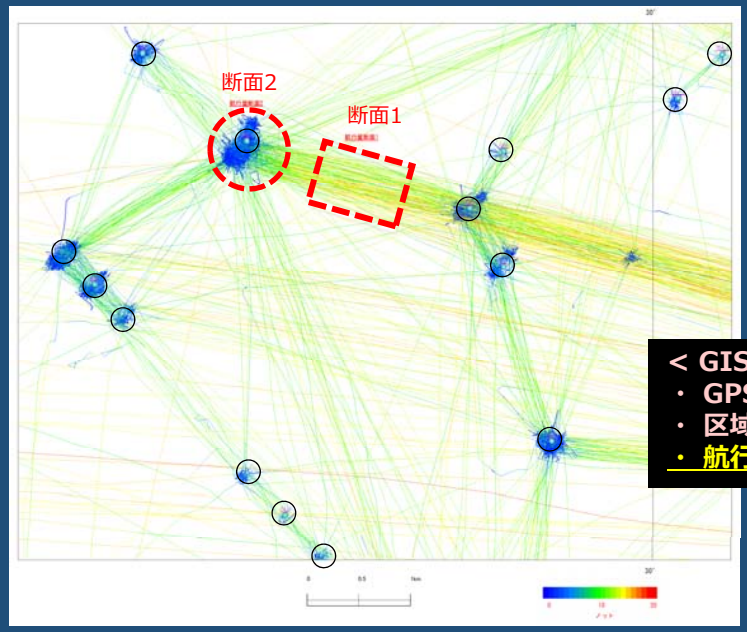


縮小

拡大

図15　操業航跡から読み取れる魚礁利用パターン及び高い操業頻度

FIDEC
2018.3.14



< GISに組み込んでいる特殊モジュール >
・ GPS連動モジュール
・ 区域特定モジュール
・ 航行量算出モジュール

ポリゴンNo	ライン番号	日時(から)	日時(まで)	時間(分)	平均速度(m/sec)
断面1	1	2013/12/1 11:22	2013/12/1 11:26	3.9	4.08
断面1	2	2013/12/1 13:40	2013/12/1 13:43	2.8	5.95
断面1	3	2013/12/2 11:41	2013/12/2 11:44	3.3	4.54
断面1	4	2014/1/29 8:51	2014/1/29 8:53	2.6	6.00
断面1	5	2014/2/22 12:05	2014/2/22 12:08	3.2	5.07
断面1	6	2014/2/23 9:05	2014/2/23 9:06	1.1	3.70
断面1	7	2014/2/24 7:11	2014/2/24 7:13	2.8	5.77
断面1	8	2014/2/24 14:45	2014/2/24 14:47	2.4	6.74
断面1	9	2014/2/25 7:00	2014/2/25 7:02	2.5	6.86
断面1	10	2014/2/25 12:32	2014/2/25 12:35	2.6	5.64
.....					
断面1	135	2016/11/16 6:33	2016/11/16 6:35	2.7	6.09
断面1	136	2016/11/16 14:27	2016/11/16 14:29	2.7	5.72
断面1	137	2016/11/18 6:19	2016/11/18 6:21	1.9	7.55
断面1	138	2016/11/25 12:55	2016/11/25 12:57	2.0	7.36
断面1	139	2016/11/26 6:21	2016/11/26 6:23	2.5	6.11
断面1	140	2016/11/26 14:17	2016/11/26 14:19	2.0	7.46
断面1	141	2016/11/29 6:43	2016/11/29 6:46	3.0	5.41
断面1	142	2016/11/29 14:47	2016/11/29 14:49	2.1	6.87
断面1	143	2016/11/30 6:22	2016/11/30 6:25	3.3	4.94
断面1	144	2016/11/30 14:54	2016/11/30 14:56	2.1	7.17

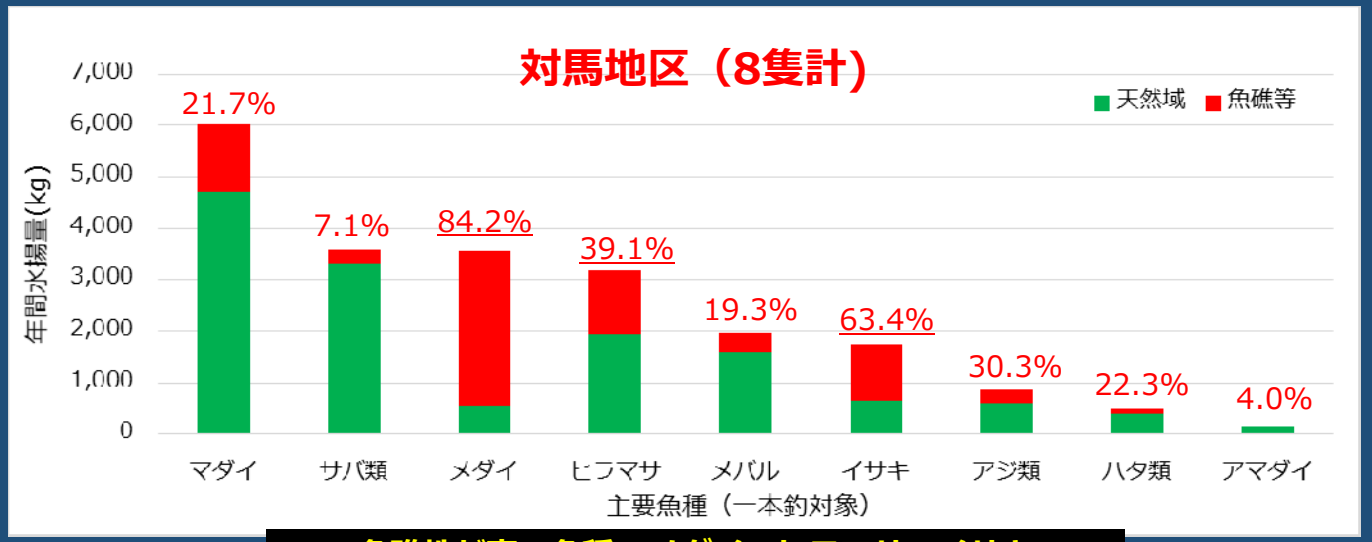
出入り回数	144
滞留時間(h)	371
平均速度(m/s)	5.92

ポリゴンNo	ライン番号	日時(から)	日時(まで)	時間(分)	平均速度(m/sec)
断面2	1	2013/12/1 11:27	2013/12/1 13:39	132.2	0.26
断面2	2	2013/12/2 11:45	2013/12/2 12:43	58.1	0.32
断面2	3	2014/1/7 13:43	2014/1/7 14:12	29.1	1.01
断面2	4	2014/1/29 8:54	2014/1/29 11:09	134.6	0.28
断面2	5	2014/2/22 12:08	2014/2/22 14:44	155.3	0.47
断面2	6	2014/2/23 9:07	2014/2/23 13:23	256.2	0.35
断面2	7	2014/2/24 7:14	2014/2/24 11:12	238.2	0.18
断面2	8	2014/2/24 13:47	2014/2/24 14:44	57.2	0.60
断面2	9	2014/2/25 7:03	2014/2/25 10:05	182.3	0.45
断面2	10	2014/2/25 12:04	2014/2/25 12:28	24.5	0.80
.....					
断面2	143	2016/11/12 6:30	2016/11/12 12:50	380.5	0.16
断面2	144	2016/11/13 6:34	2016/11/13 13:21	406.9	0.15
断面2	145	2016/11/16 6:36	2016/11/16 14:26	469.7	0.28
断面2	146	2016/11/18 6:22	2016/11/18 12:11	349.6	0.18
断面2	147	2016/11/25 10:51	2016/11/25 12:54	123.6	0.27
断面2	148	2016/11/26 6:24	2016/11/26 9:09	164.5	0.29
断面2	149	2016/11/26 10:46	2016/11/26 14:17	211.3	0.19
断面2	150	2016/11/29 6:48	2016/11/29 6:57	9.1	1.99
断面2	151	2016/11/29 7:07	2016/11/29 14:46	458.9	0.17
断面2	152	2016/11/30 6:26	2016/11/30 14:53	507.4	0.19

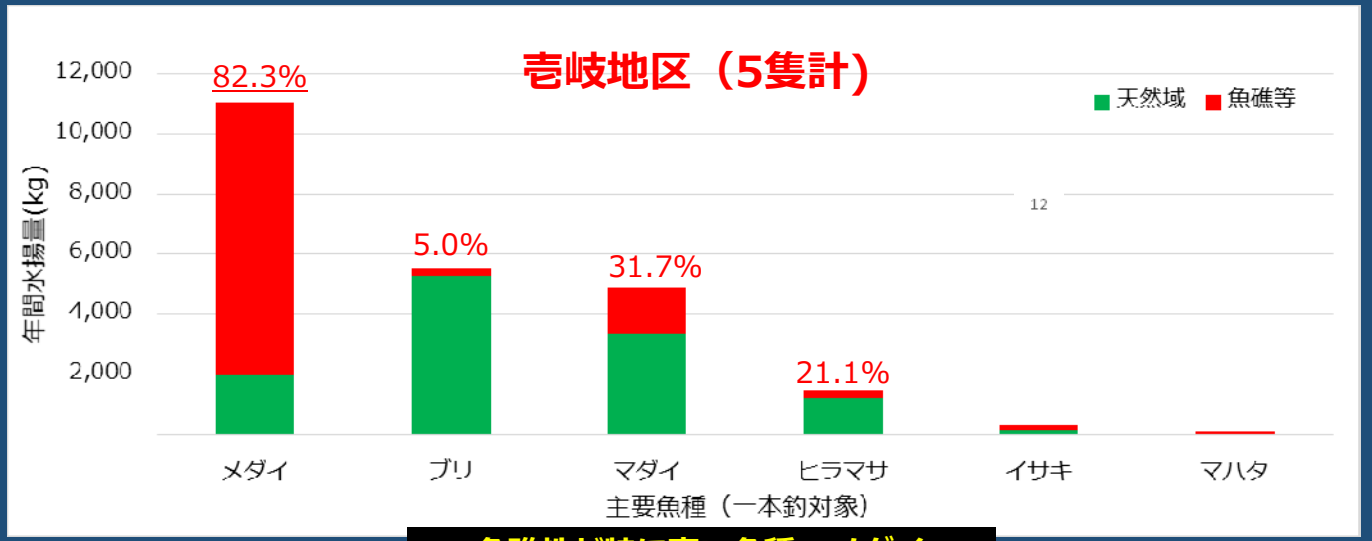
出入り回数	152
滞留時間(h)	439
平均速度(m/s)	0.75

図16 任意断面の航行量算出例（1隻×3年間の記録より）

FIDEC
2018.3.14



魚礁性が高い魚種：メダイ・ヒラマサ・イサキ



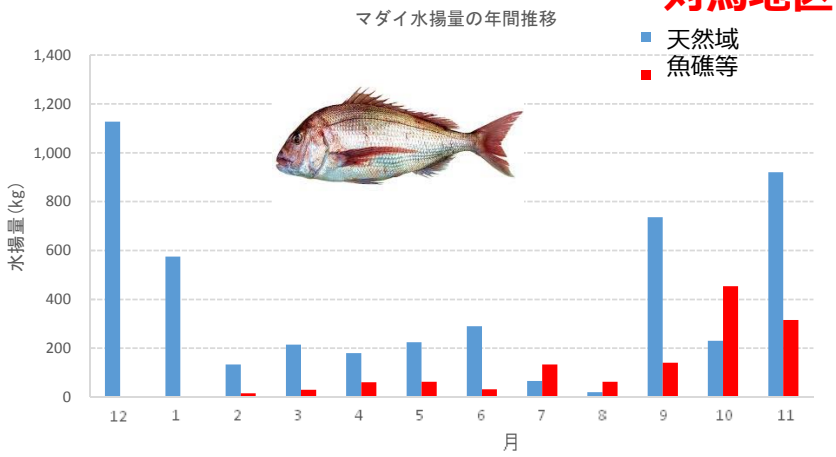
魚礁性が特に高い魚種：メダイ

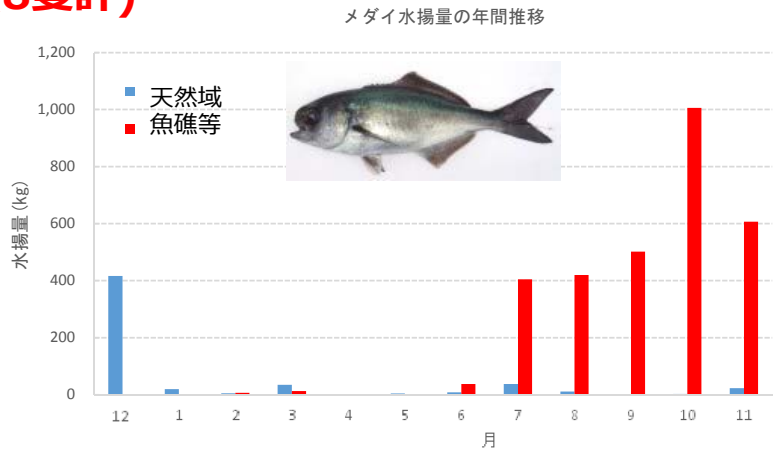
図17　主要魚種の年間水揚量の魚礁比率（魚礁性の検討）H28

漁期

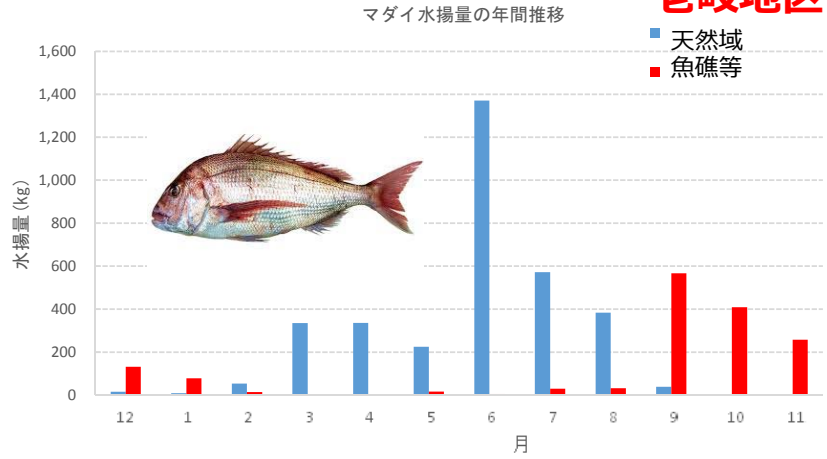
FIDEC
2018.3.14

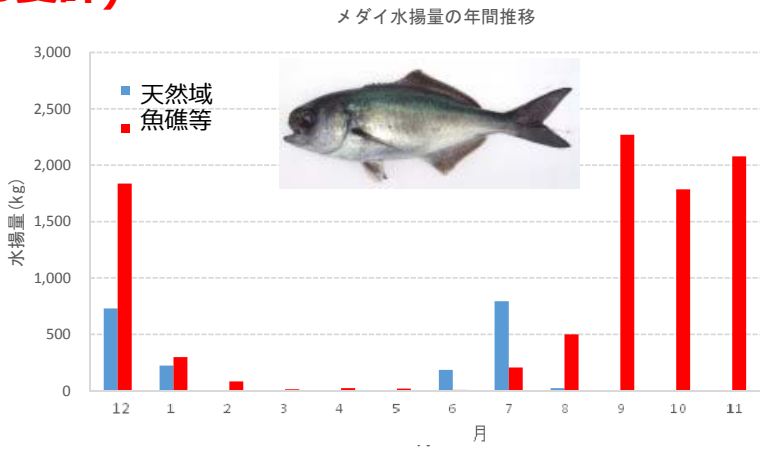
対馬地区（8隻計）





壱岐地区（5隻計）



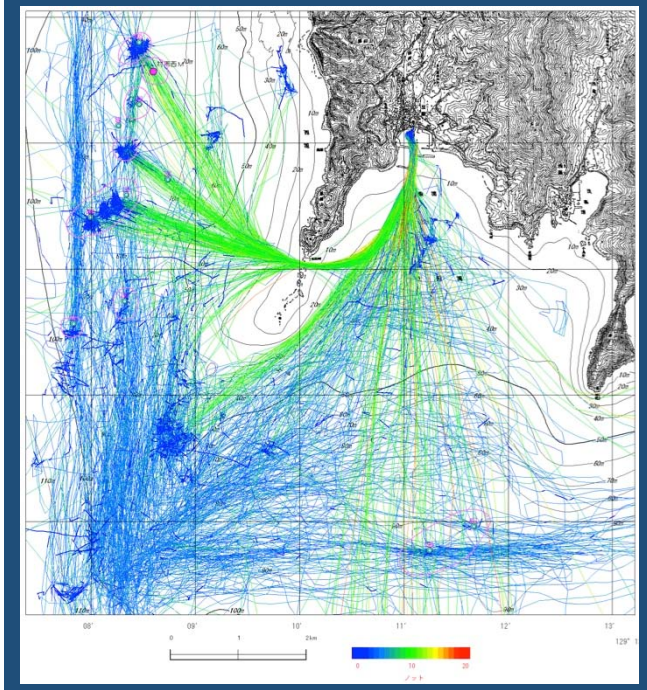


・マダイは魚礁より天然域で多く、メダイは魚礁で圧倒的に多く水揚げされている。
・両魚種とも魚礁では秋季から初冬にかけてが一本釣の盛漁期である。

図18　主要魚種の水揚量の季節変化　(対馬･壱岐地区の比較)　H28

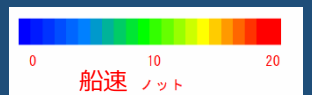
操業航跡フィルタリング

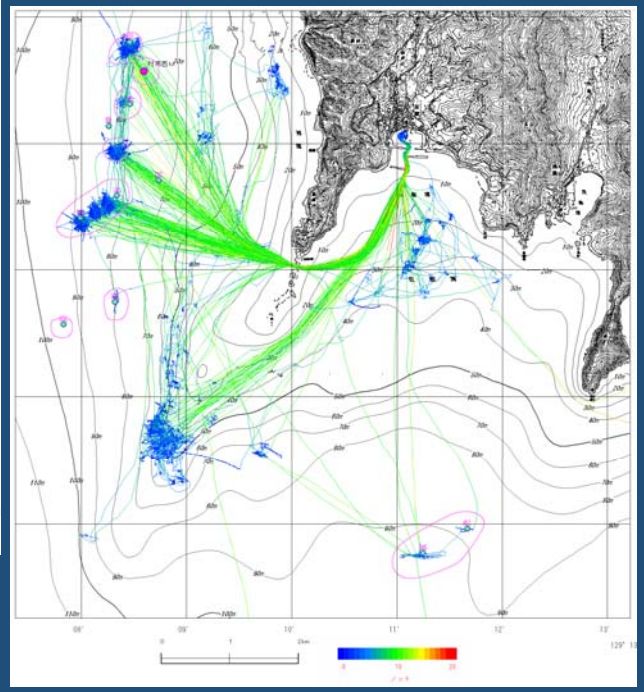
FIDEC
2018.3.14



全漁法

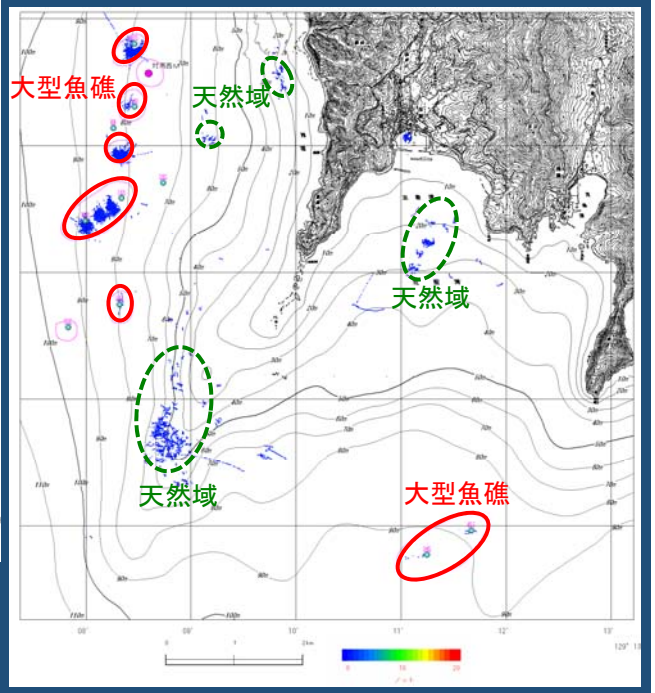
（GIS上での生データ展開）





一本釣

（操業パターン・魚種によるフィルタリング）



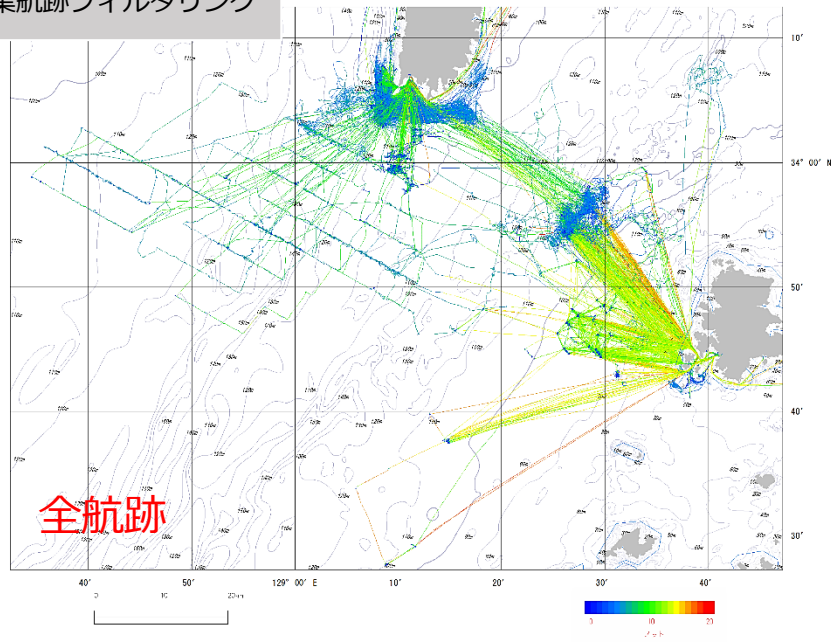
操業1ノット以下

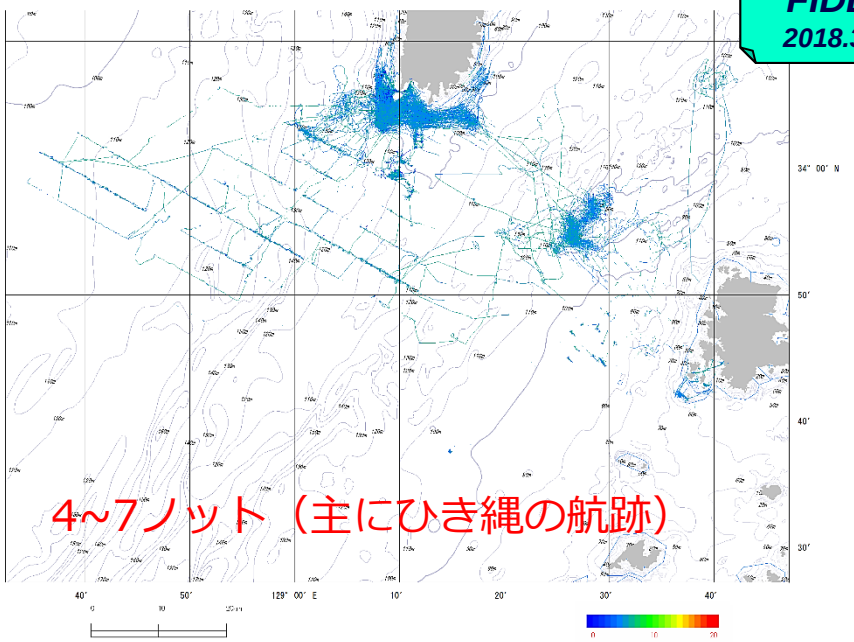
（船速によるフィルタリング）
↓
操業区域特定

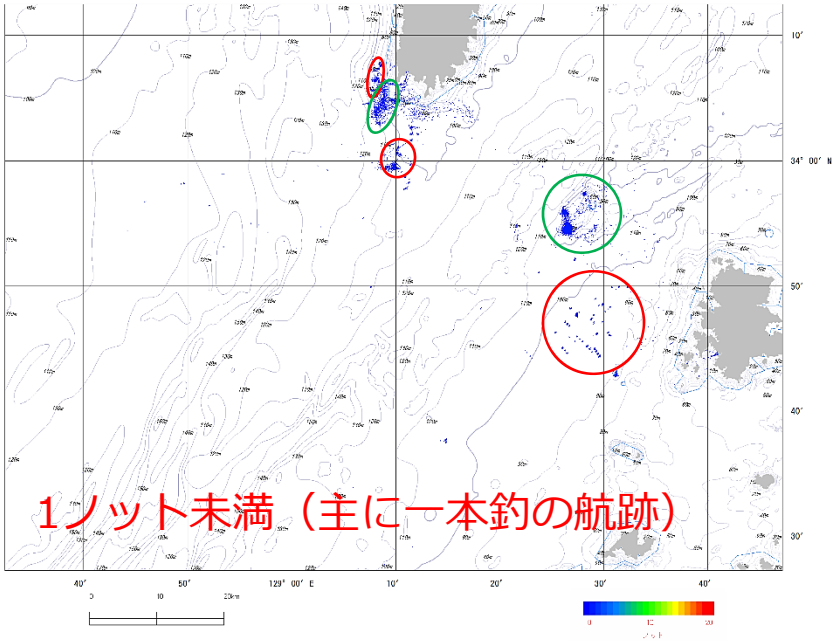
図19　操業航跡の一般的なフィルタリング解析例

操業航跡フィルタリング

FIDEC
2018.3.14







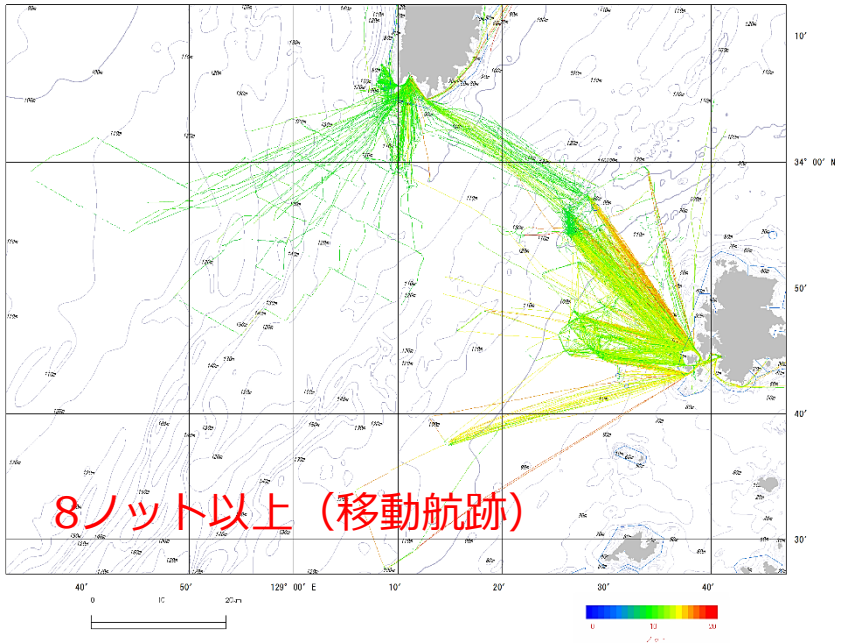
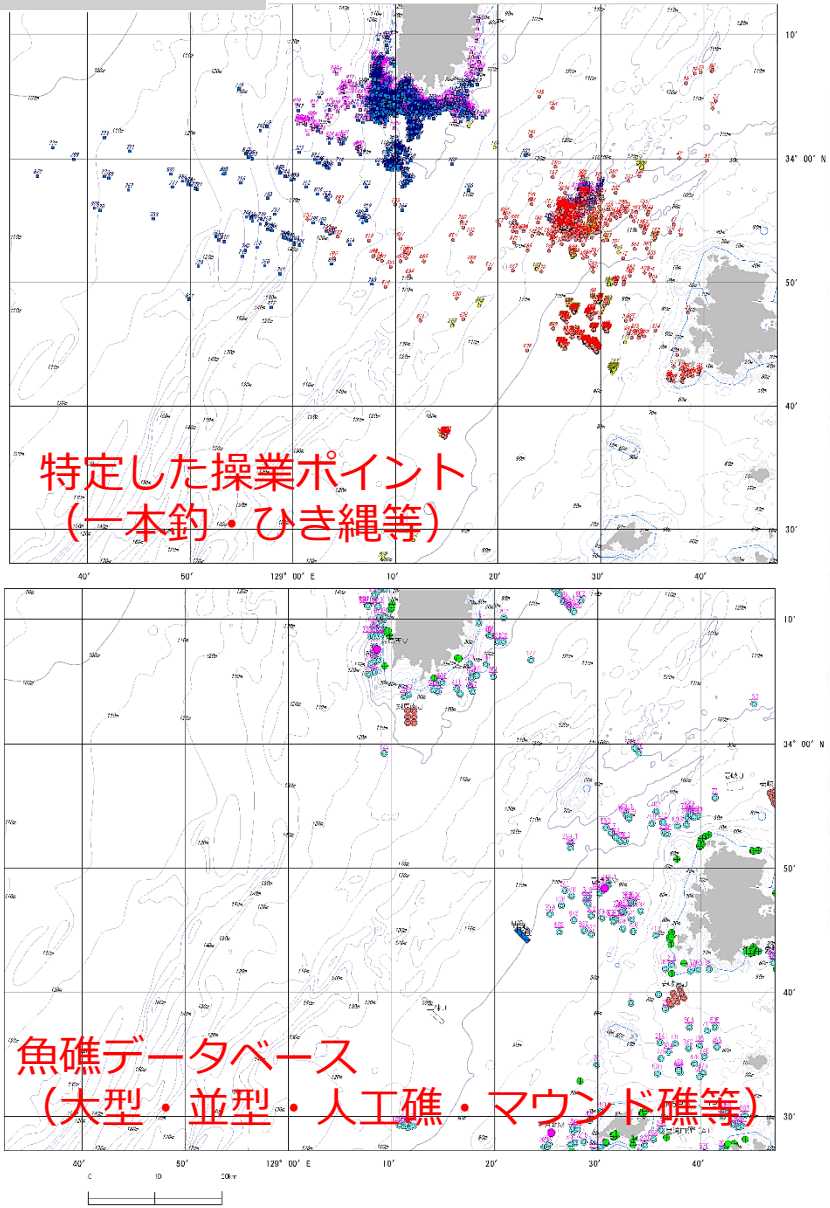


図20　主力4隻の船速フィルタリング図　(対馬2隻, 壱岐2隻) H28

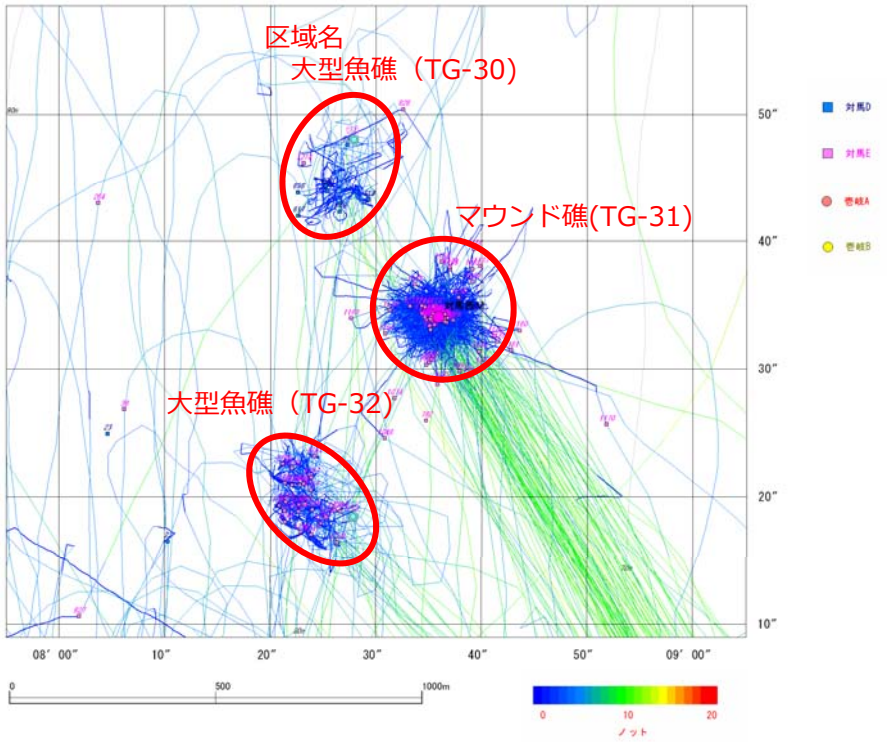
GIS上での照合図

FIDEC
2018.3.14



→ 操業ポイントの緯度経度、操業時間、魚種別水揚量・水揚額等がすべて算出できている。

照合画面の一部拡大図

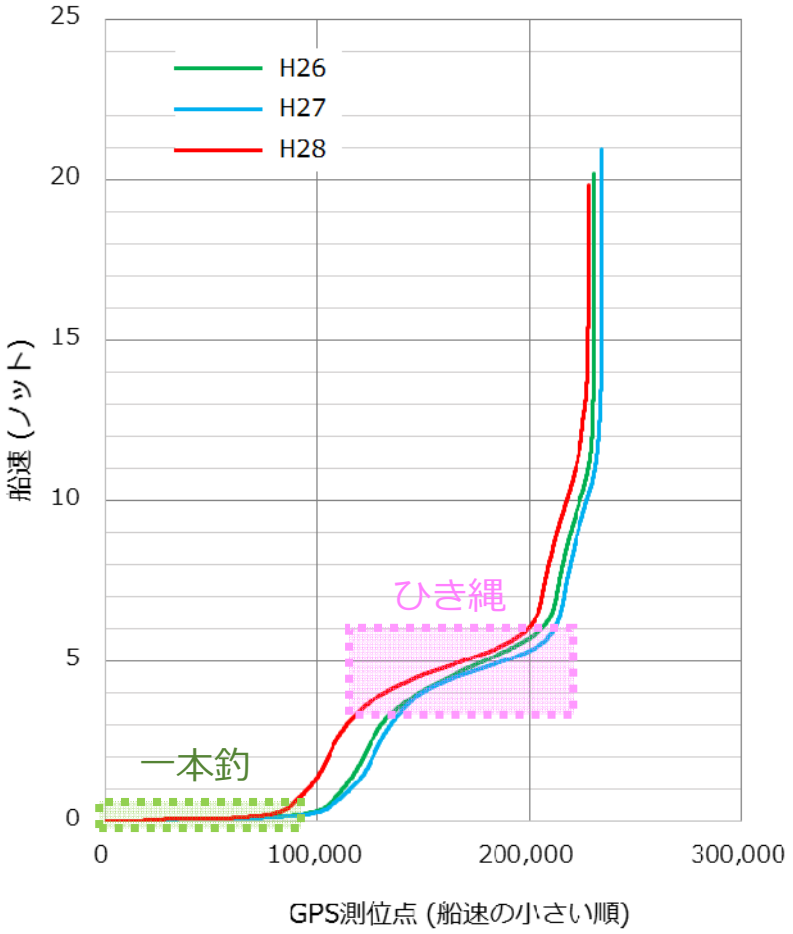


↓
区域毎に操業ポイントの水揚データを集計

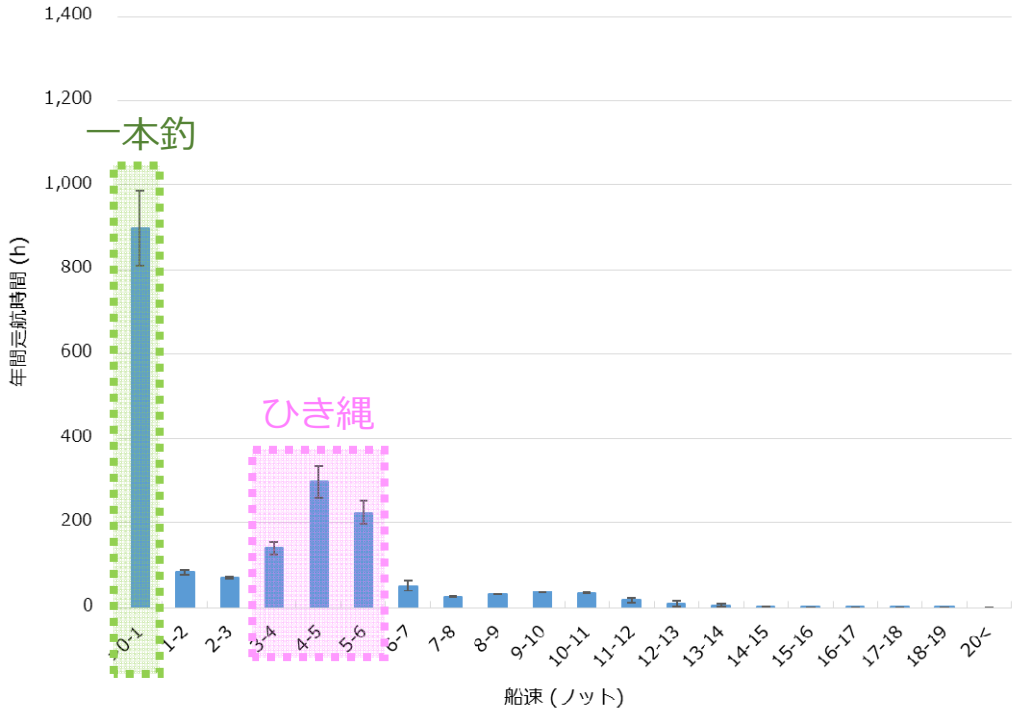
図21　操業ポイントと魚礁データベースとのGIS上での照合図　(対馬2隻，壱岐2隻) H28

FIDEC
2018.3.14

船速パターン曲線の経年変化 (3年間)

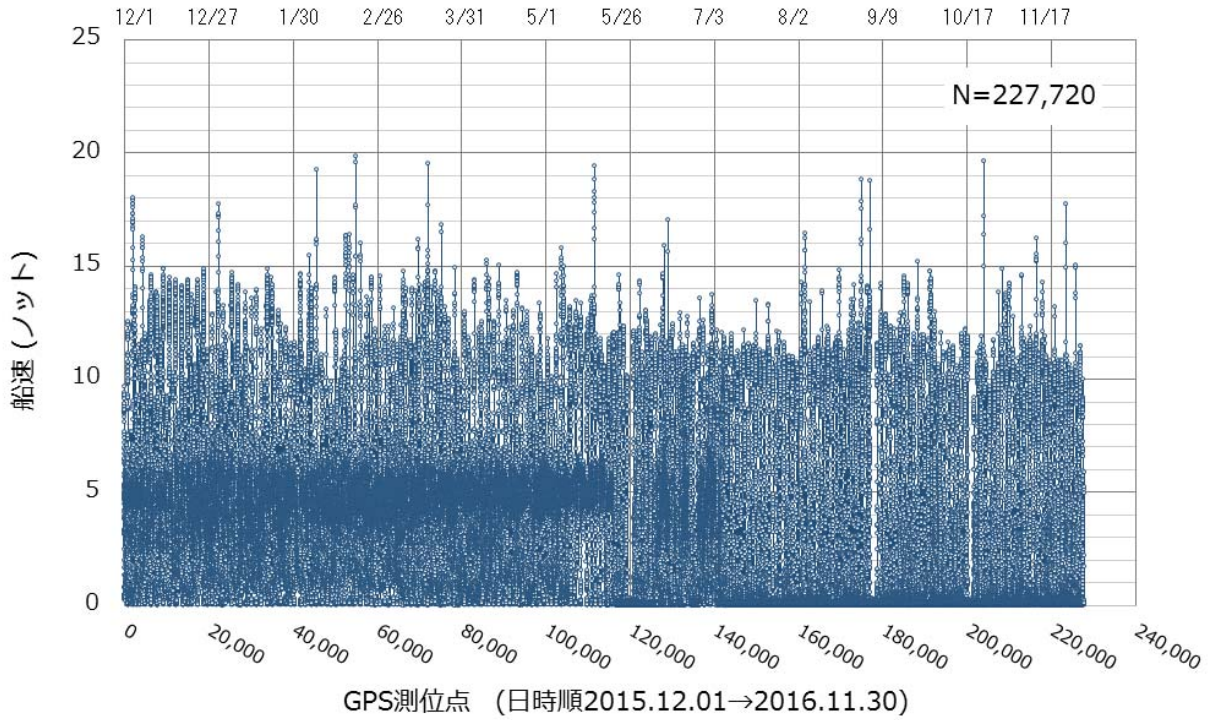


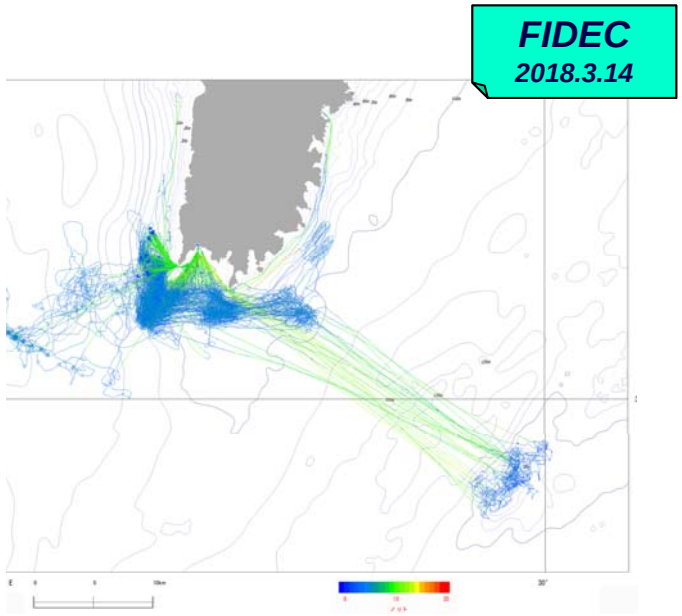
船速頻度分布 (3年間平均)

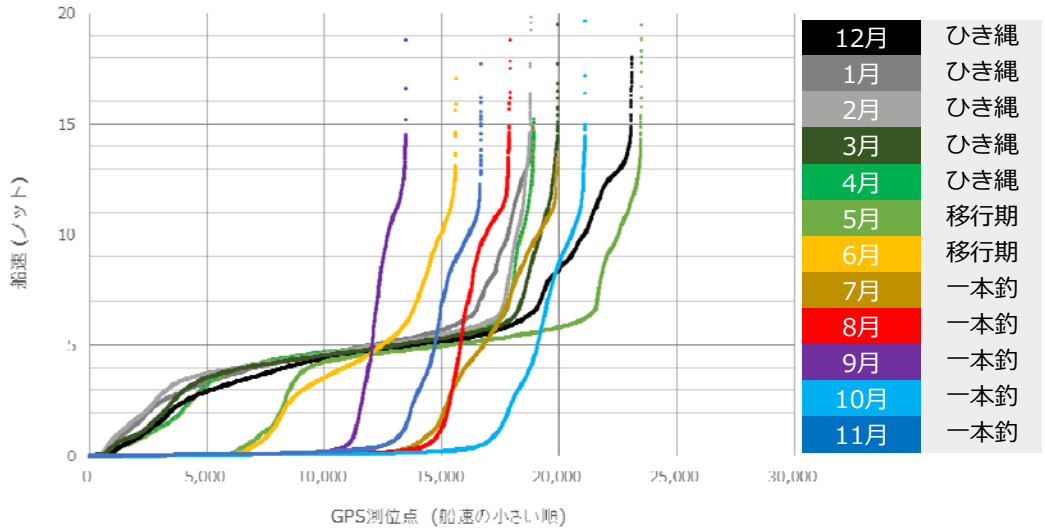


注)データ取得間隔;30秒、観測期間;3年間、元データ数692,249個、平均年間走航時間;1,929h

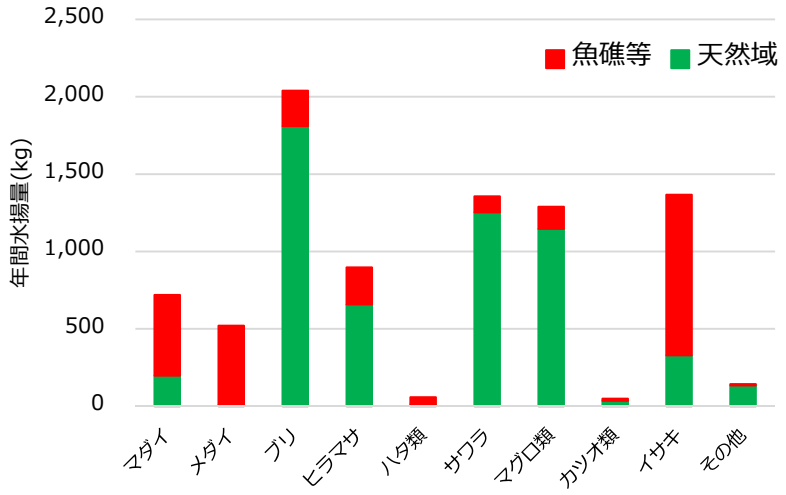
図23　3年間の船速パターン曲線の比較、船速頻度分布図 (標本船B) H26~28







12月	ひき縄
1月	ひき縄
2月	ひき縄
3月	ひき縄
4月	ひき縄
5月	移行期
6月	移行期
7月	一本釣
8月	一本釣
9月	一本釣
10月	一本釣
11月	一本釣

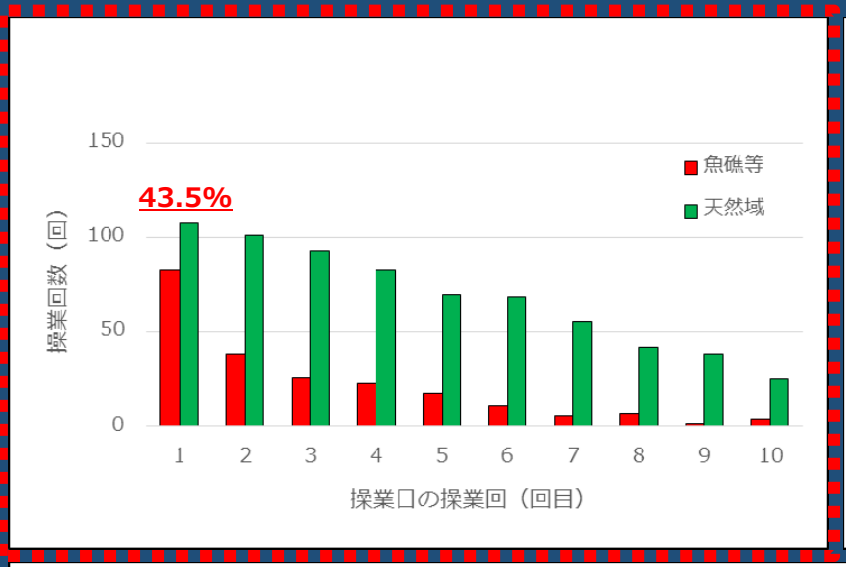


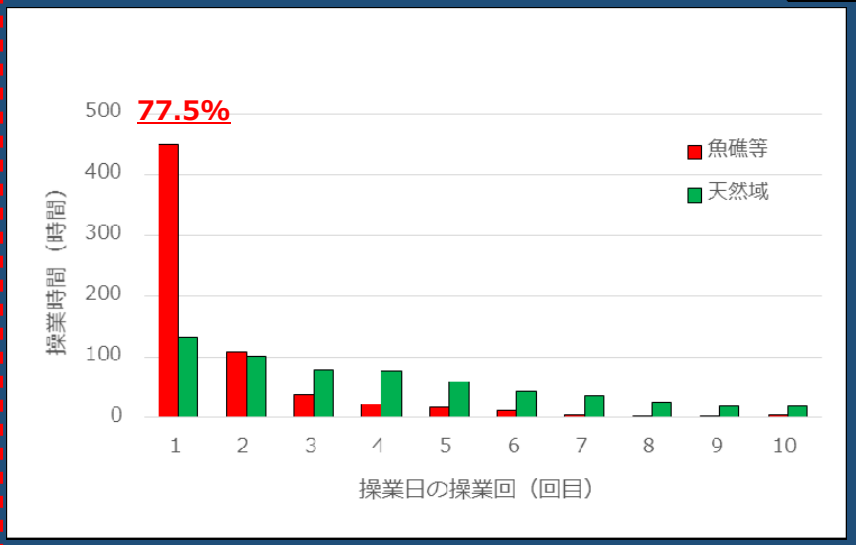
年間船速分布
船速パターン曲線
航跡図・魚礁利用率

図24　船速パターン曲線から読み取れる漁法の月別年間推移 (標本船B) H28

魚礁優先利用率

FIDEC
2018.3.14





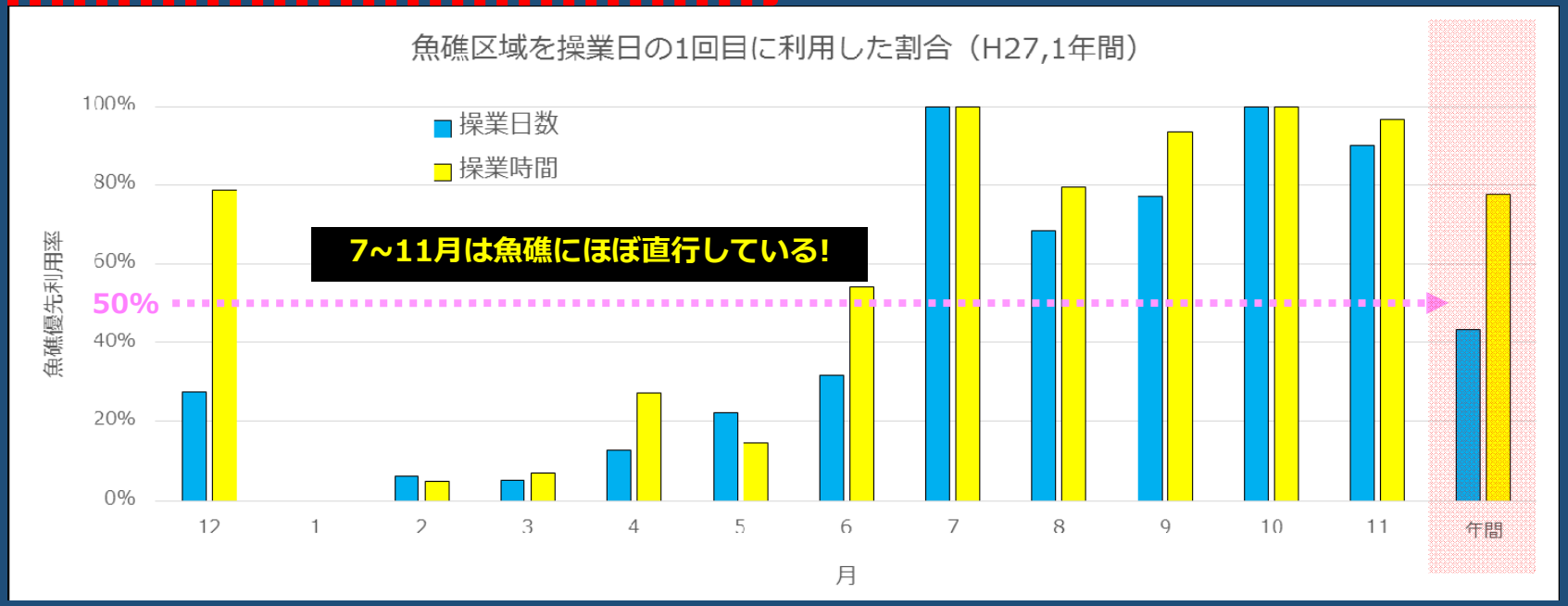


図31　代表的な標本船の魚礁優先利用率（標本船A,H27,1年間）

FIDEC
2018.3.14

今後の想定課題（案）

＜ Step.1＞ **ICT・IoTの推進**

・データセット蓄積　(GIS版魚礁データベース・操業航跡・水揚情報)

・データ取得および解析に係る幾つかの改良　※課題

＜ Step.2 ＞

・魚礁利用パターンの傾向性の抽出およびビジュアル的・直感的な解析手法の開発

＜ Step.3 ＞ **ビッグデータ処理対応**

・特定地域における全船対象モニタリングの実施

＜ Step.4 ＞ **AIの推進**

・実用的な事業効果予測手法の開発

課題

＜ GIS版魚礁施設台帳の整備 ＞

・国内各地の多くの地区においては、既設魚礁の正確な位置特定（中心位置・分布範囲）と、その情報データベース構築（GIS版魚礁台帳の整備）、つまり「土台作り」ができておらず、今後取り組むべき重要な全国共通課題として残されている。

＜ 船上での魚種判定と魚体測定が自動的にできる装置の開発 ＞

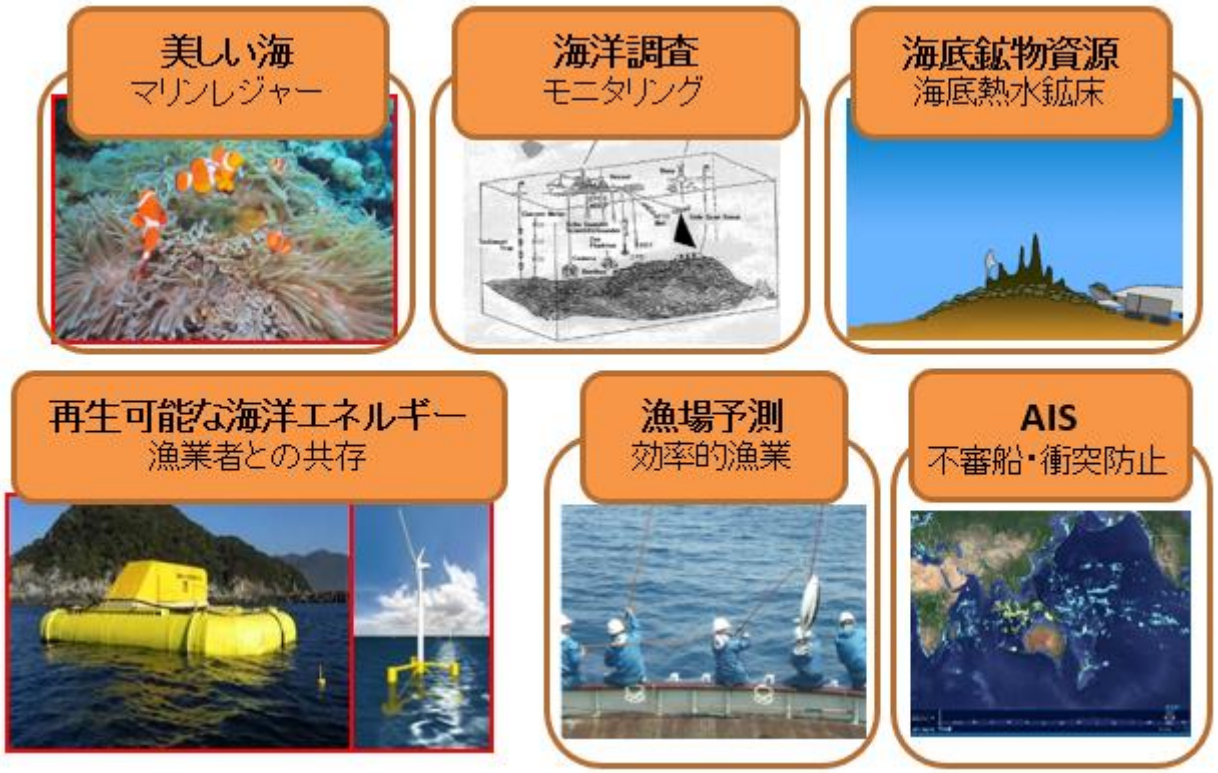
・漁業者に手間をお掛けすることなく、船上で漁獲物個々の魚種判定と魚体測定が自動的にできるボックス装置の開発が望まれる。これにより時間按分の必要性もなくなり、魚種毎の魚礁影響範囲、要因分析などの解析精度が飛躍的に高まると期待される。

＝ ご清聴に深謝いたします！（桑本）＝

資料４

IoT・クラウド・AIの水産海洋分野への応用

ー海洋版GISからAI漁場予測までー



平成３０年３月１４日

㈱環境シミュレーション研究所

今日のお話

１．弊社のご紹介

２．海洋版GISとは

３．IoT・クラウドへの発展

・リアルタイム３次元漁海況情報収集システム

４．スマート漁業の事例紹介

・JST復興促進プログラム

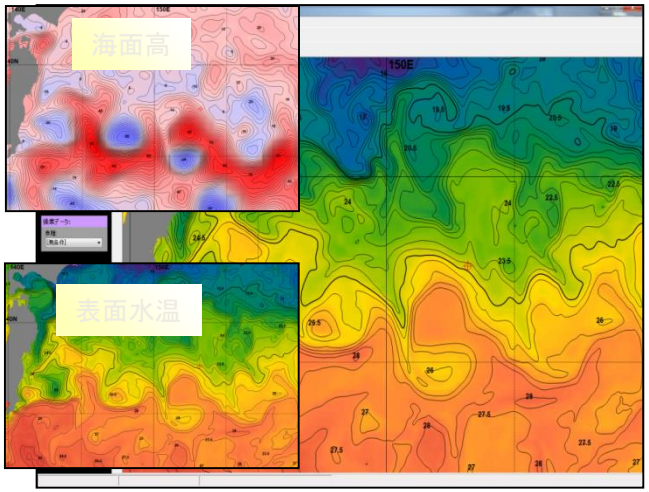
５．水産海洋分野へのAI（人工知能）の応用

・漁場予測システム（九大・CREST）

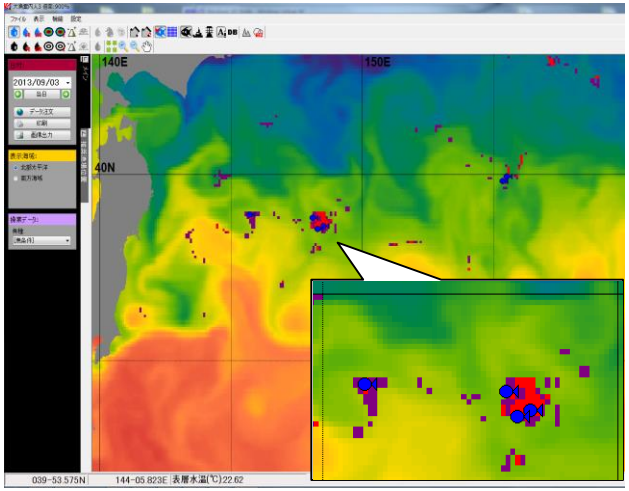
・深海探査プロジェクト（DeSET）

水産海洋分野における情報化推進を目的に30年

海洋環境情報配信事業

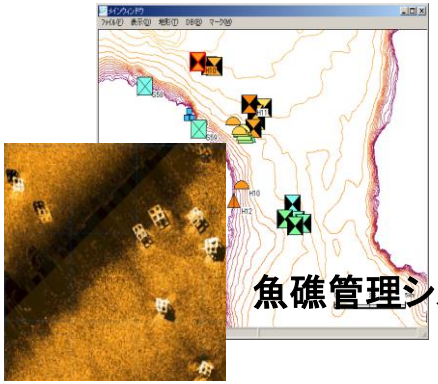


衛星データを利用した
漁場予測システム（大漁案内人）



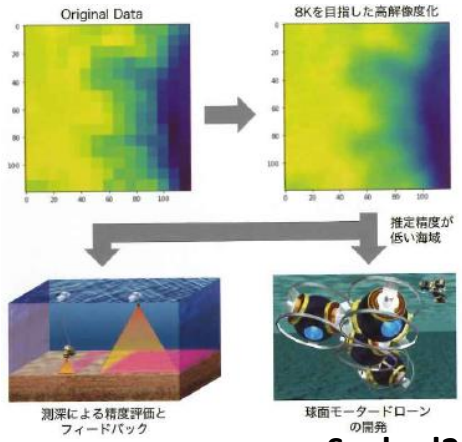
明日カツオがどこで獲れるかAI予測

海洋版GIS（地理情報システム）事業



魚礁管理システム

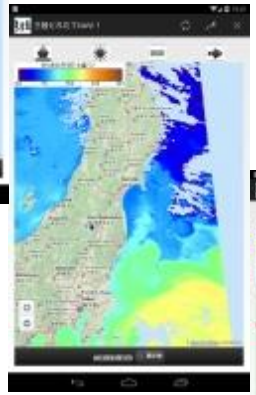
デジタル海底地形図事業



Seabed2030
深海探査技術

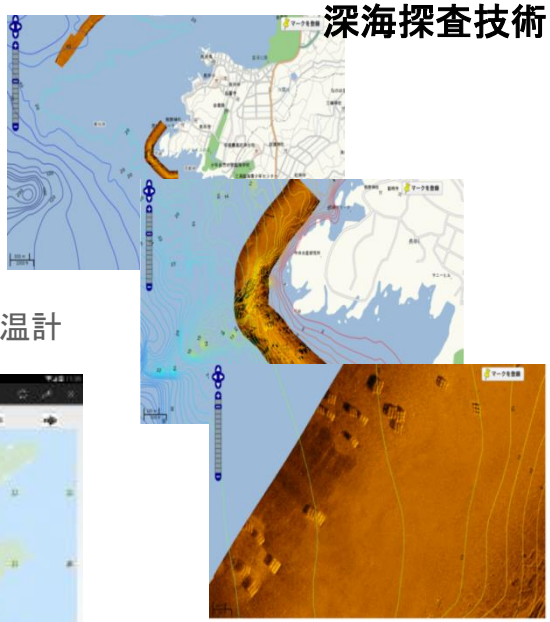


3次元漁海況情報
収集配信システム





リモート水温計



釣り人向け
配信サービス
（釣りナビくん）

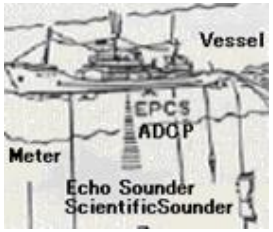


GPSデータロガー



リアルタイムモニタリング

From Traditional GIS To AI based GIS



By Research Vessel

Real-time Monitoring



By Small Fishing Boat

Stand-alone

network

Cloud server

Database

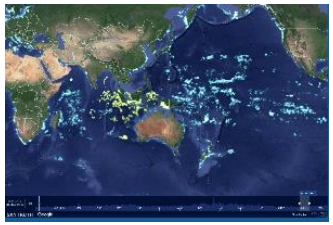
Marine GIS

Mapping

Spatial Analysis

PC

(Global fish watch)



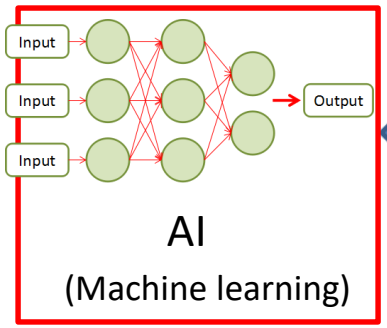
Web GIS

mobile phone

Tablet

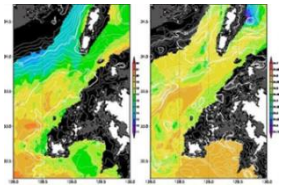
AI platform

AI: Artificial Intelligence

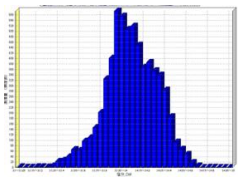


AI

(Machine learning)



Simulation Modeling



Statistics

IoT・クラウドへの発展

― リアルタイム3次元漁海況情報収集システム ―

IoTとクラウドを活用した漁業支援システム（スマート漁業システム）

リアルタイム3次元漁海況情報収集システム

GPS

GPS
データロガー

インターネット

漁獲情報

表層水温

潮流

水深

リモートCTDシステム

フェリー水温収集システム

地球観測衛星・気象データ
（ひまわり8／GCOM　C）

（表層水温）　（海色）

（仕分け伝票）

水揚げ情報

多層水温計

（海洋ユビキタスブイ）

潮目

詳細水温図（潮目マップ）

鉛直分布図

ICT（情報通信技術）を活用した漁業支援クラウド

漁場環境

解析

コンテンツ配信

各種サーバー群

操業支援システム

リアルタイム配信システム
（安心・安全な操業支援）

鉛直水温

海上風・波浪

航跡・漁場マップ

水温・水揚グラフ

潮目マップ

魚種別漁場・漁獲量予測システム

予測好漁場

水揚げ量

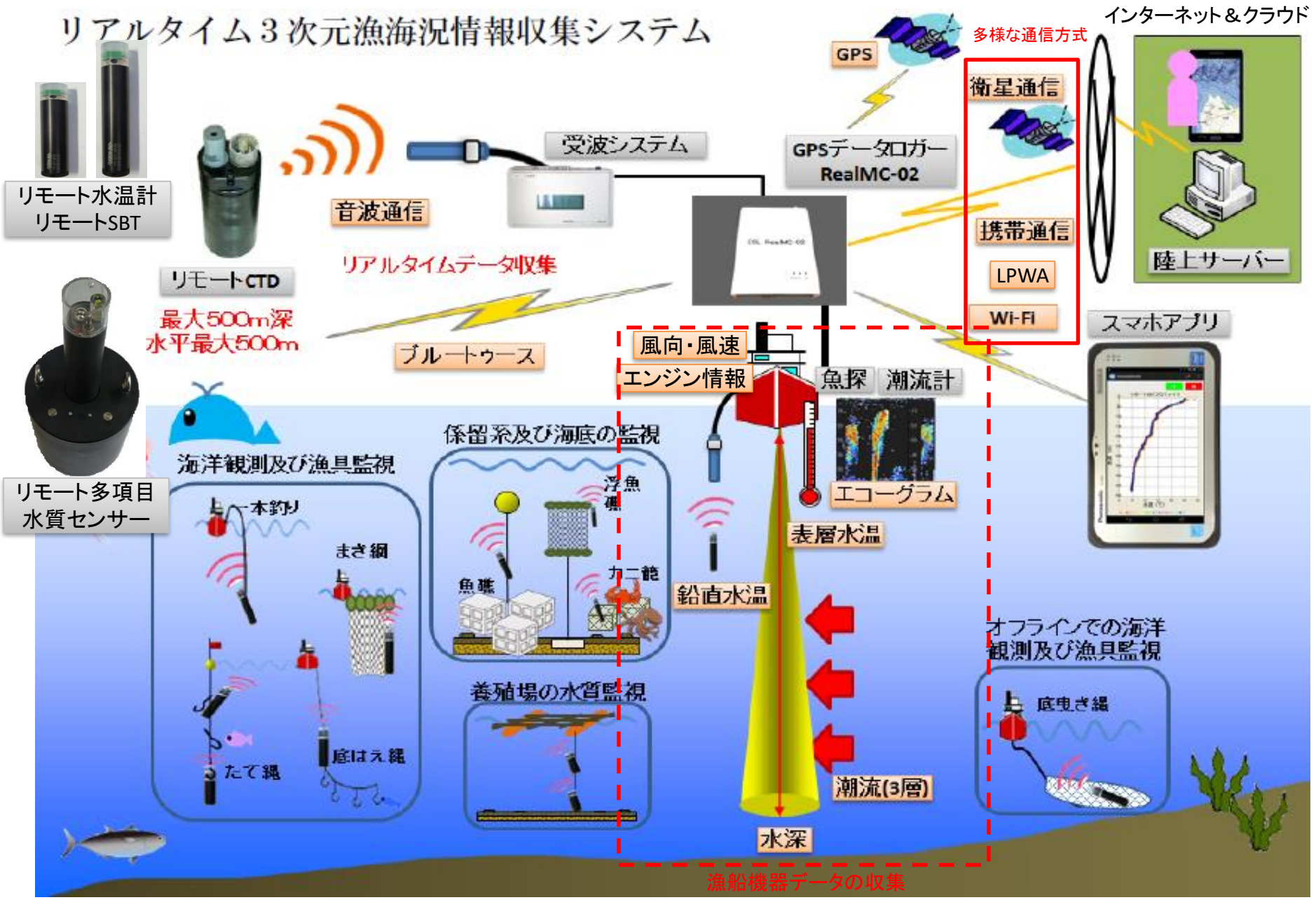
予測漁獲量

漁場予測システム
（明日どこが漁場になるのか）

漁獲量予測システム
（いつからどれ位獲れるのか）

**無駄な操業削減
もうかる漁業へ**

漁船を利用したリアルタイム3次元漁海況情報収集システム



超音波リモートセンサーシステムのハードウェア構成

漁船搭載センサー

表層水温
潮流(3層)
魚探(エコーグラム)
気象情報

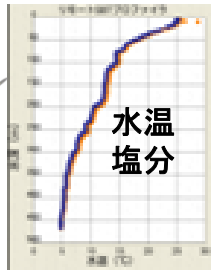
（シリアル通信）

漁船搭載センサー
データ送受信専用
モバイル機器

（3G通信）



陸上クラウド



鉛直プロファイル

リモートSBT／CTD
リアルタイム受信
（シリアル通信）







WiFi
TCP／IP

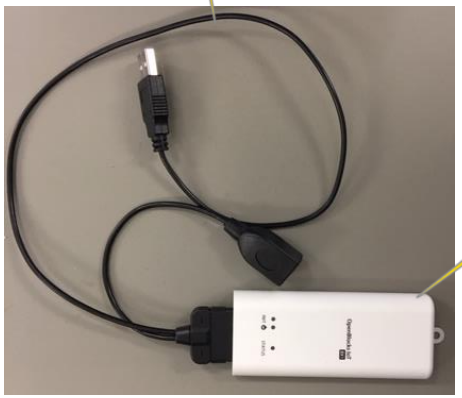
**船上リアルタイム
モニタリング
（WiFI）**

（超音波通信）

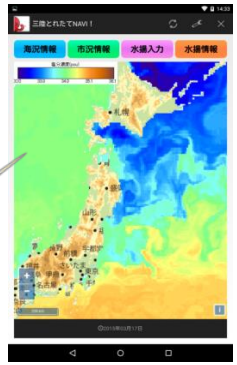




リモートSBT／CTD
メモリ吸い出し
（ブルートゥース）



OnSpotデータ同化用
モバイル機器



海況シミュレーション
予測漁場図

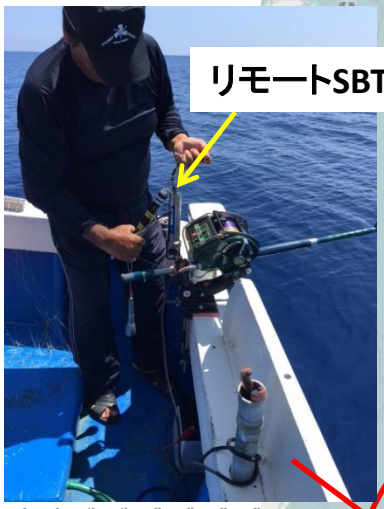
リアルタイム漁海況情報収集システムによるデータ収集事例

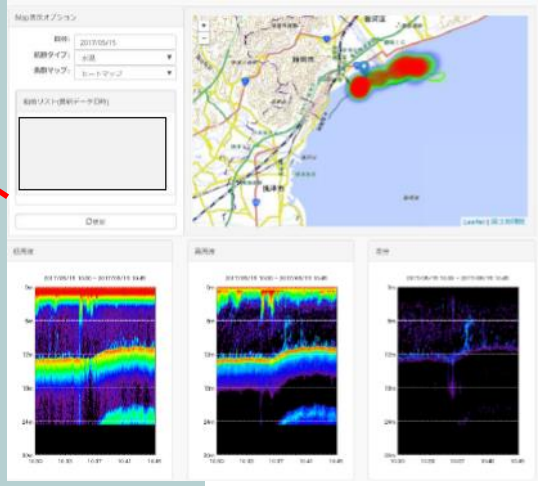




カゴ漁（海底水温）

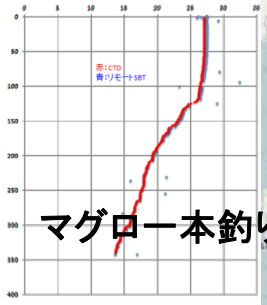






シラス漁（エコーグラム）

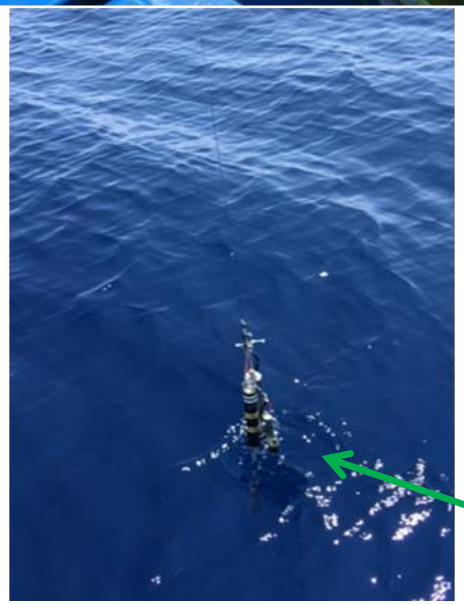




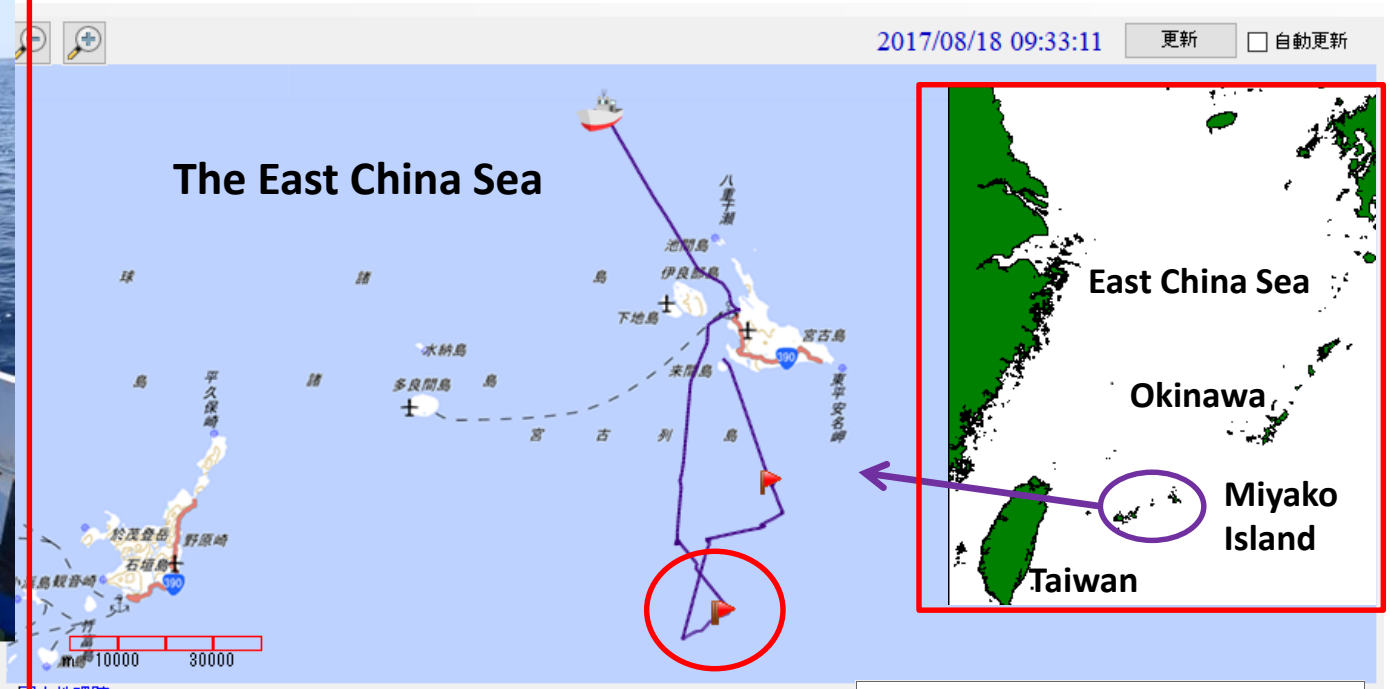
課題：漁法とサンプリング方法

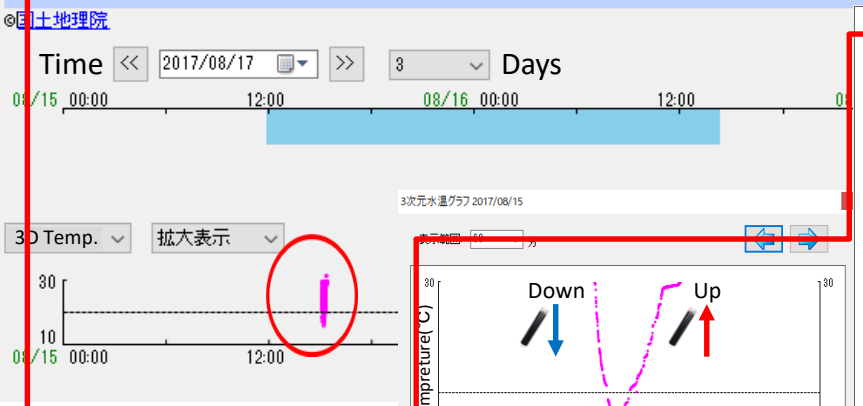
Example of Vertical profile monitoring

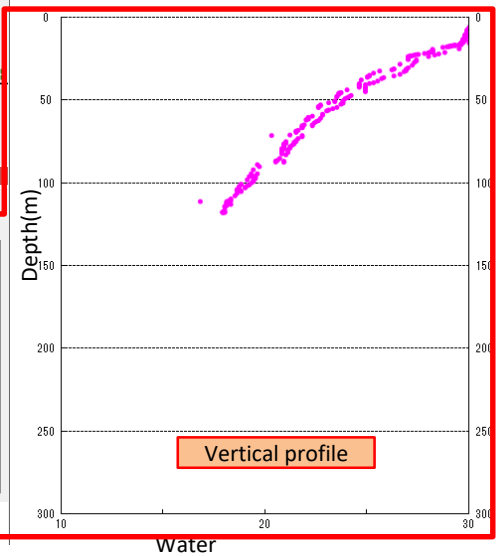




Remote sensor
near the sea surface







リアルタイム3次元漁海況情報収集システムの活用記事

長崎県総合水産試験場
記事：長崎新聞　平成26年10月5日付

紙面編集・渡邊暁生　（第3種郵便物認可）　長

省エネ型漁業を支援する取り組み

研究所から

県総合水産試験場

漁場予測の技術開発へ



漁業資源部海洋資源科研究員　荒井裕崎

沿岸漁業での漁場探索にかかる労力軽減など操業の効率化を図るため、当試験場では漁場予測の技術開発に取り組んでいる。

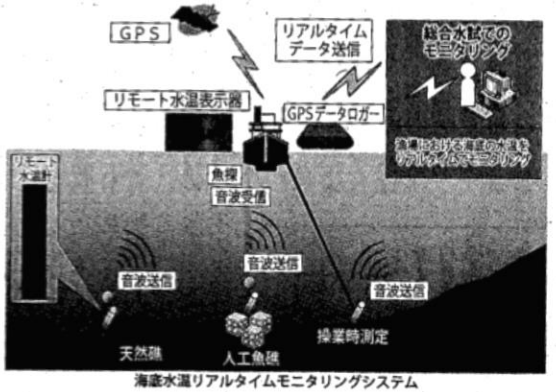
これまでに五島、対馬地域のヨコワ（クロマグロ幼魚）ひき縄漁業を対象に、航跡などの情報を記録し送信する装置（GPSデータロガーシステム）を漁船に設置。漁場位置別の漁獲や水温の情報を収集するとともに、これらの情報に人工衛星による水色画像（植物プランクトンの分布状況の指標）を重ねて解析した。

その結果、ヨコワの漁場形成には海面水温と水色が重要な要因になっていることが判明。現在、得られた結果に基づき漁場予測技術の早期実用化に向けて研究を進めている。

さらに本年度から、県南地域を対象としたマアジの漁場形成についても、水温との関係を検討することにしている。まずは、マアジが底生性の強い魚であることから、海底の水温情報を得る必要があるが、これまでの海底水温の情報は調査船により観測したデータのため、調査場所や時間が限定的で、漁場形成との関係を検討するには不十分だった。

そこで横島一本釣振興会（野母崎三和漁協所属）と一般社団法人水産土木（続）した情報収集を行い、集できるシステム＝図参照＝を構築することで連携し、操業の効率化を支援していきたい。





海底水温リアルタイムモニタリングシステム

（魚礁を活用した海底水温のリアルタイムモニタリング）

島根県水産技術センター
記事：みなと新聞　平成28年1月8日付

みなと新聞　1月8日　金曜日　2016年（平成28年）
発行所　みなと山口合同新聞社

NISSIN　総合プラントエンジニアリング　日新興業株式會社

浜田沖底

ノドグロを守る！

漁業者が自主規制

水技センターと禁漁区設定



実際の漁獲状況に応じ…島根県水産技術…



漁場位置と漁獲量のリアルタイム配信

【萩田】…を統括とする沖合底引の金船（5統10隻）が、アカムツ（ノドグロ）の管理強化に乗り出す。ノドグロアーム…で漁獲が拡大する中、山陰沖では漁獲減、小型化など厳しい状況が顕化。資源回復を目指し、島根県水産技術センターと共同で、自主的な漁獲規制を強化する。これまで一部漁船が試験的に実施してきたが、今期（昨年5月1…5月末）中に全船が参加。管理は当面3年間を予定する。

浜田沖底は金船リシップ（大規模改修事業）が完了。今期からリシップ船で操業を開始している。改修を改善させ、10年後の新船建造を目指している。

アカムツは「ノドグロアーム」を追い風に漁獲が急拡大している。浜田沖底では高単価魚種のアカムツを持続的に漁獲する目的で2013年から総量の4%、金額の7%を占める。

アカムツの水揚げは100年の192トンにピークに減少傾向にある。水技センターによると「3年の資源調査研究では水揚金額の減少は漁獲減少に加え、出荷サイズが小型化していることが大きく、育てて高値で出荷すれば収益向上につながる」と説明する。

ユミレーション研究所（本社・埼玉県川越市）のシステムを搭載し、操業する漁場や船種ごとのデータをリアルタイムで集積し、解析する。管理海域は島根県沖が最初となる萩林漁区をさらに9分割し、水技センターが日割ごとに漁獲量を設定する。

管理では段階的に漁獲

（GPSデータロガーを活用した操業情報のリアルタイム収集によるタイムリーな禁漁区・禁漁期間の設定）

スマート漁業の事例紹介

三陸とれたて市場（地元被災企業：インターネット通販）





三陸漁業生産組合
（被災した地元漁師・流通業者）



（協力者）

- 岩手県 水産研究センター（漁海況情報提供）

（大学：技術シーズ）

- 岩手大学 三陸復興推進本部（コーディネート）
- 岩手大学 工学部（情報ネットワーク）
- 北里大学 海洋生命科学部（漁獲予測）

ICT（情報通信技術）を活用したスマート漁業コミュニティ事業の概要（三陸復興） P11

リアルタイムの漁海況情報による
ICTを駆使したスマートな安全操業

持続可能な漁業資源の保全

経営課題3
若者就業

（スマート漁業コミュニティ）

水揚げ情報

技術課題1

リアルタイム3次元
漁海況情報
収集システム

今日は出漁しても
獲れないから操業
中止！

技術課題4

操業支援システム

燃油代が上がった
から魚価を※※円
にしよう!!

漁師

漁獲予測に基づく
旬な情報配信

技術課題3

予約販売促進システム

（三陸とれたて市場）
（漁協）

流通・販売業者

適切な在庫・販売管
理による適正魚価
の維持

在庫情報管理システム

冷凍庫

鮮度を維持した
長期保存

インターネット

経営課題2
安定魚価

インターネットを利用
したタイムリーな販売
情報と予約獲得

高付加価値商品の販売

漁海況情報
データベース

技術課題2

漁獲予測システム

経営課題1
計画操業

（消費者）

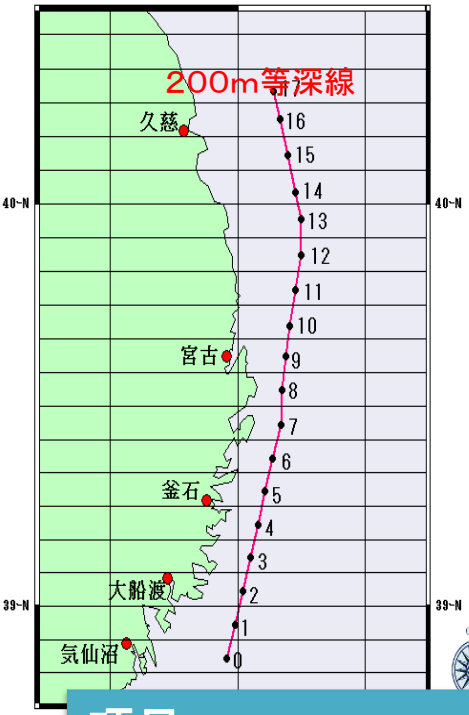
一般家庭　ホテル・旅館　旅行代理店　観光客
マリンレジャー愛好家

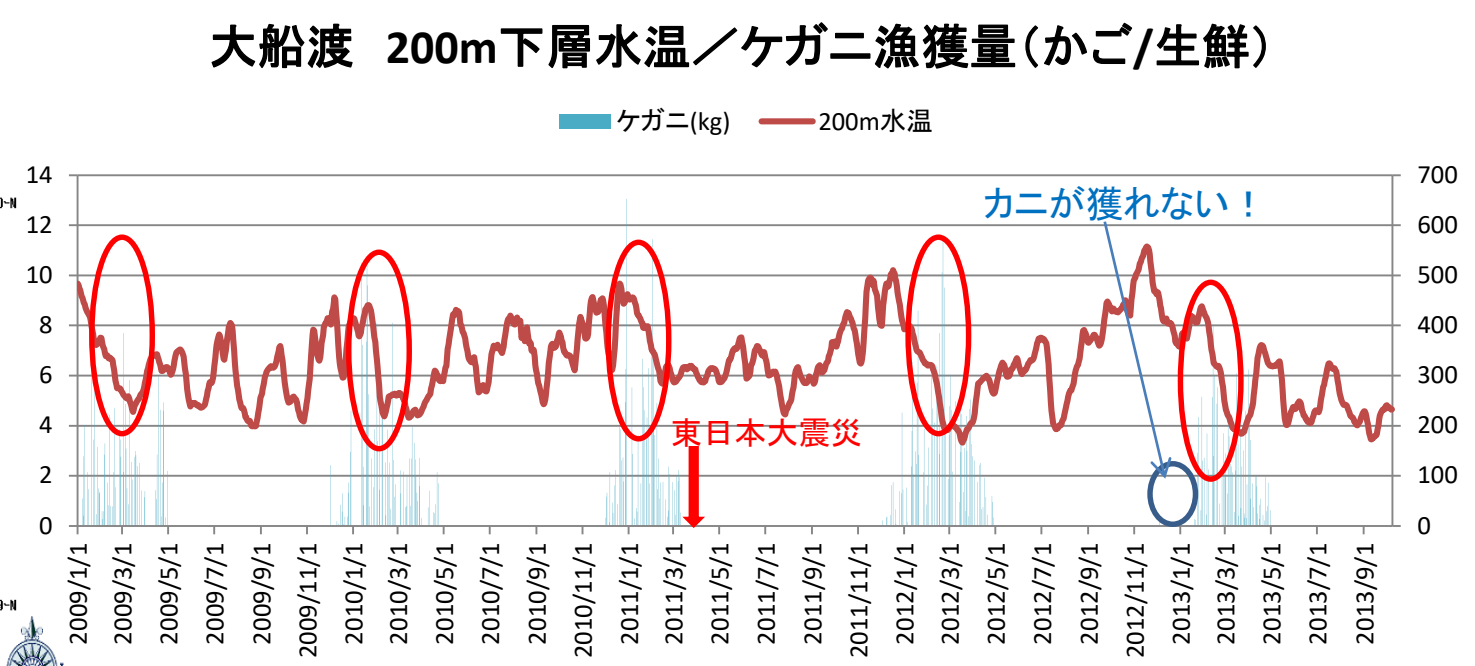
地方特有の
旬な食材PR

魚食の振興
健康ブーム

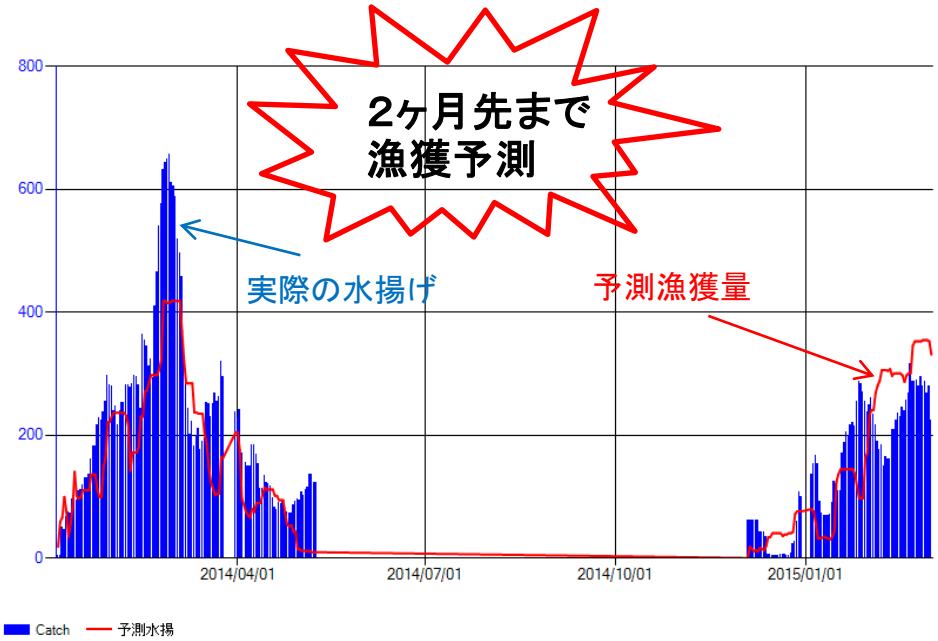
平成25・26年度JST（科学技術振興機構）復興促進事業に採択

底魚の漁獲量予測事例（200m深の平均水温とケガニ水揚げ量の時系列解析） P12



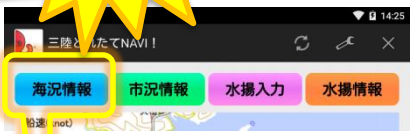


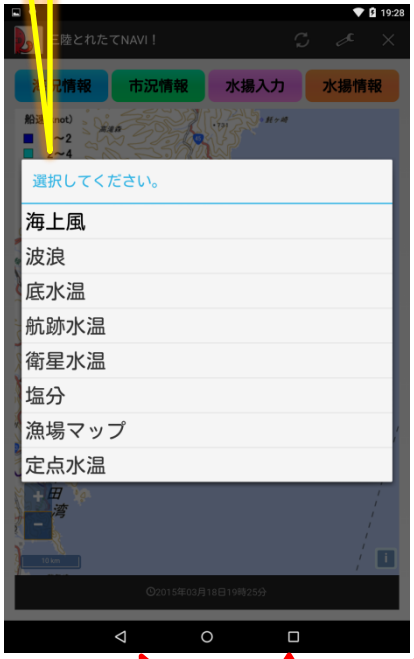
項目	値
水揚集計期間	10日
水温水深	0m
水温平均日数	15日平均水温
勾配期間	30日前からの勾配
継続日数許容値	±0.2℃
勾配階級値	0.5℃
相関係数	0.8085



スマホ・タブレットを活用した操業支援システム（効率的で安心・安全な漁業！！）

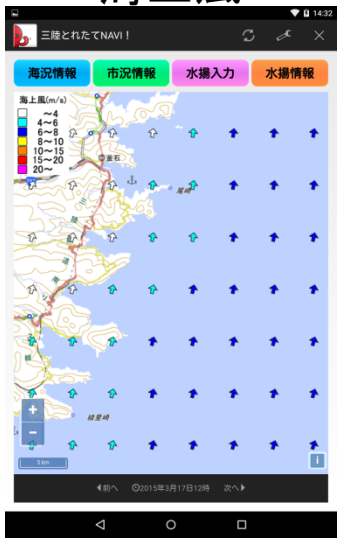
タップ



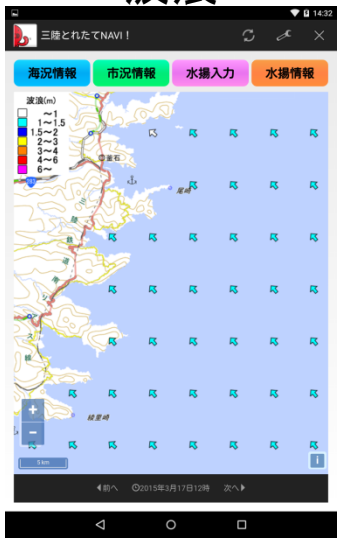


スマホ・タブレットによるリアルタイム漁海況情報の活用

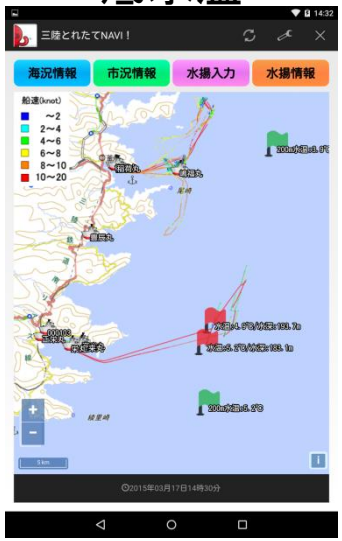
海上風



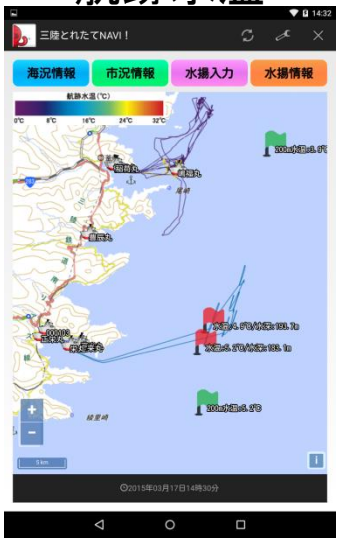
波浪

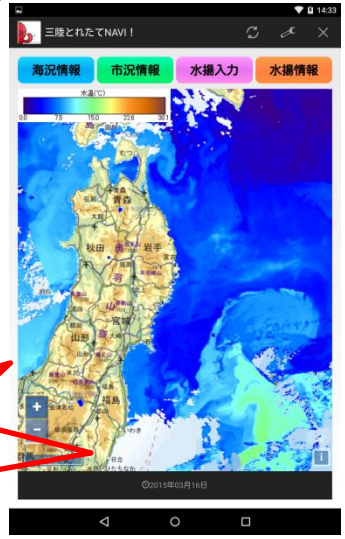


底水温

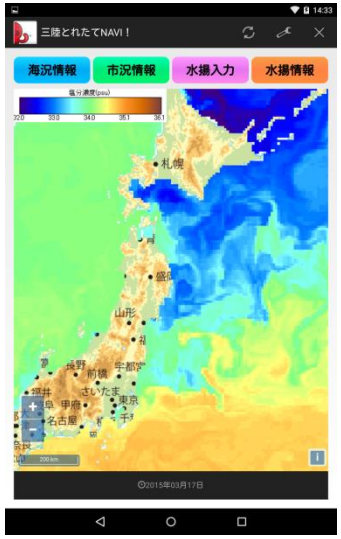


航跡水温





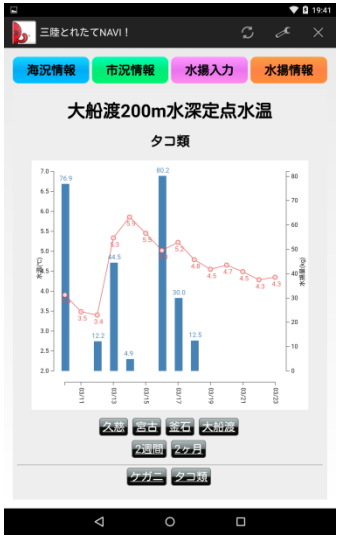
衛星水温



塩分



漁場マップ

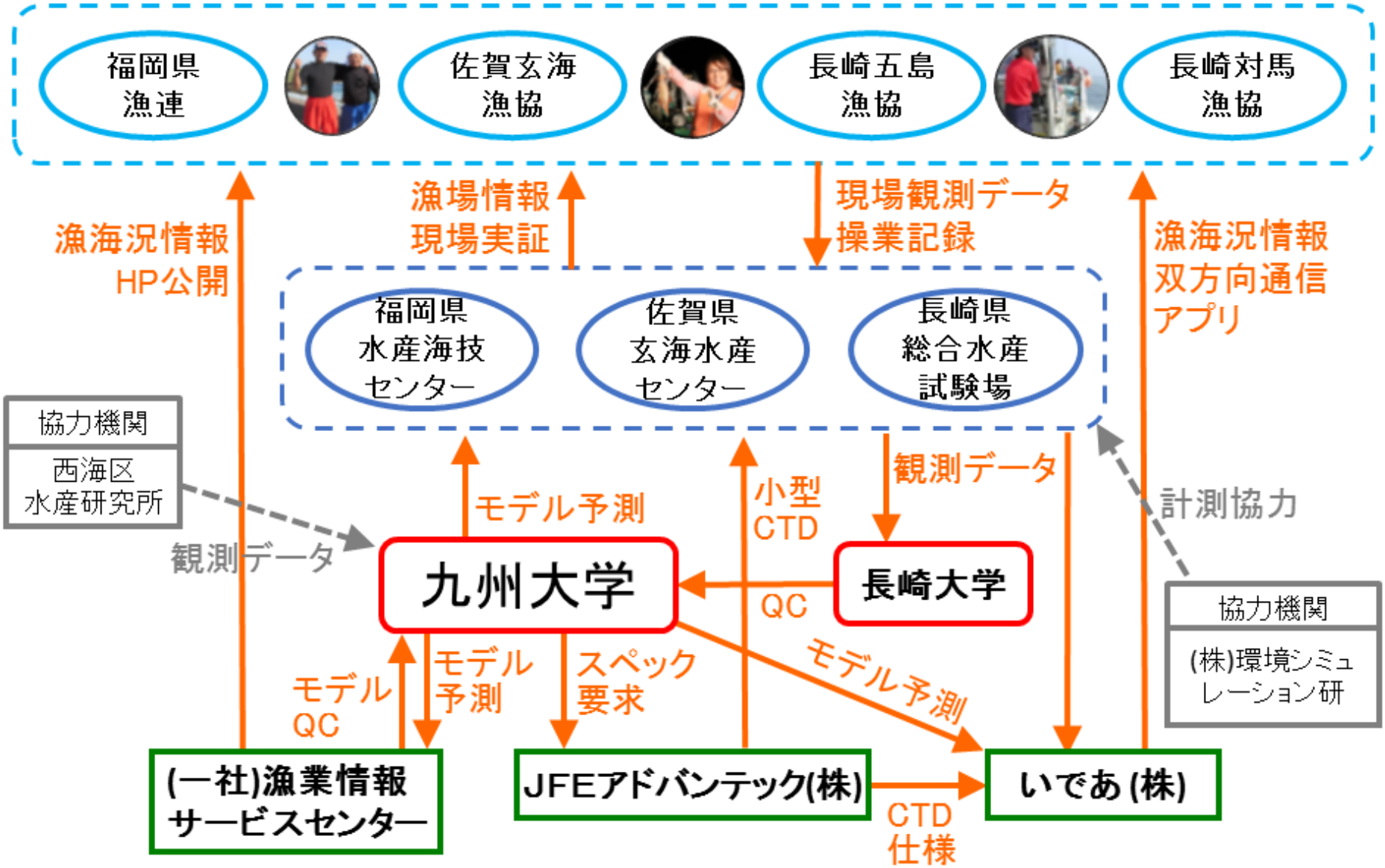


定点水温

水産海洋分野へのAIの応用

ー　統計手法からAIパターン認識へー

玄界灘におけるスマート漁業（平成29年度～31年度）

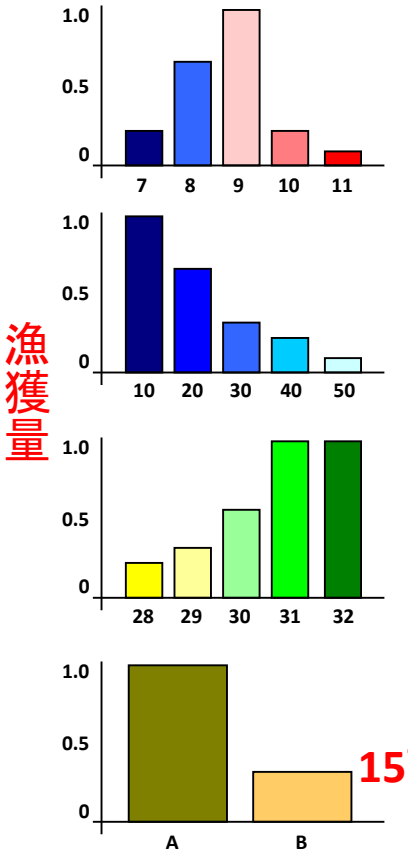


研究実施の体制。長崎県では上記の他にも多数の漁協が当事業に協力している（奈留町漁協、五島ふくえ漁協、等）。

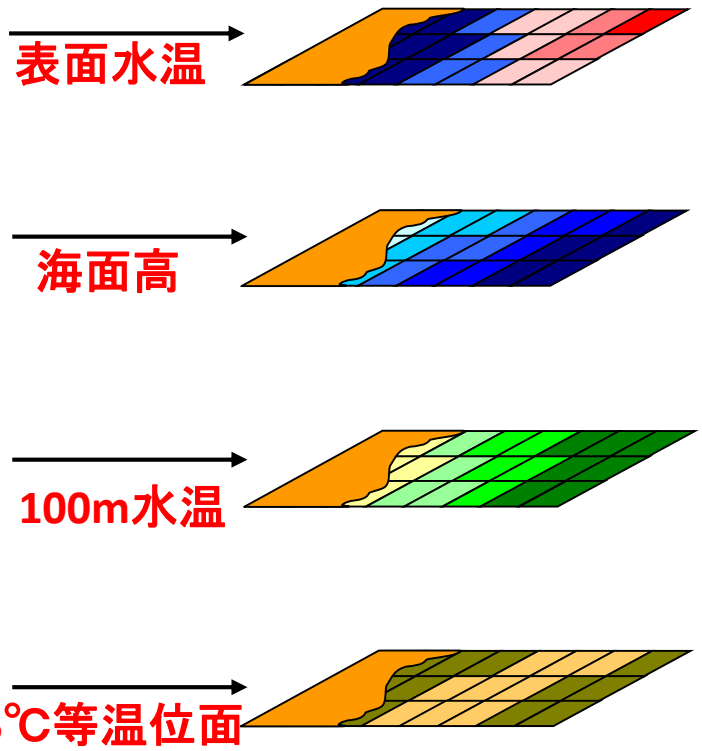
漁獲・漁場予測の計算式

いつ何処へ行けば
魚がとれるのか！

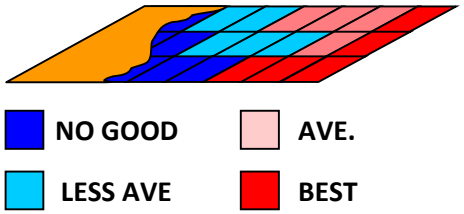
魚種毎の最適操業



スコアマップ



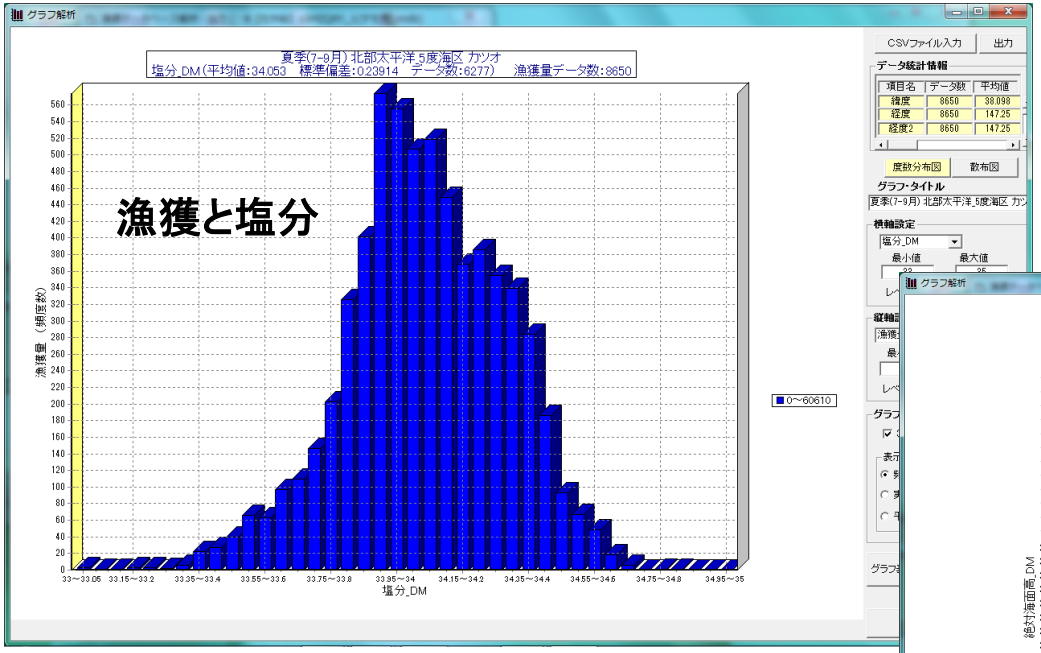
Integrated
HSI

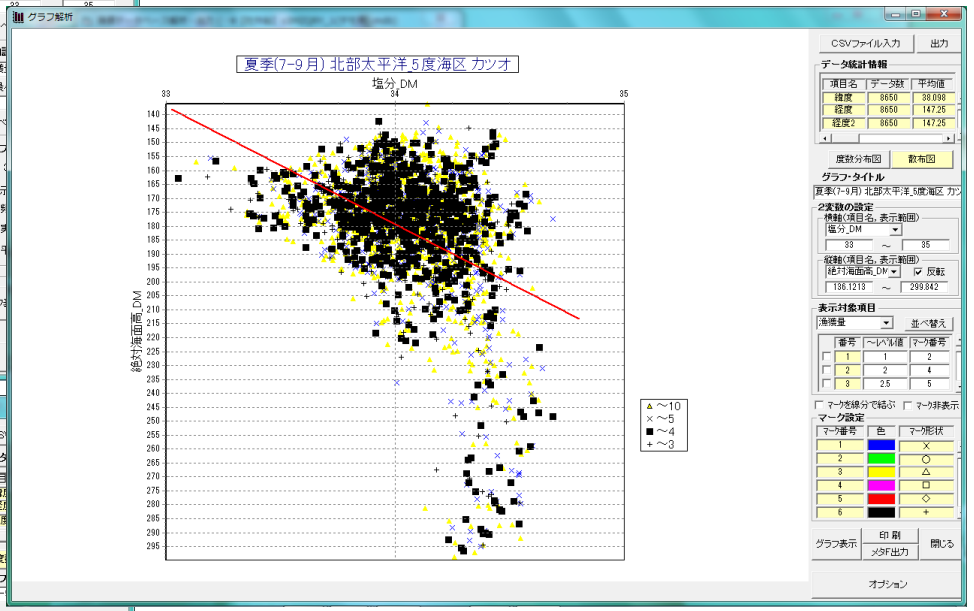


HSI = (SST X SSH X 100m水温 X 15℃等温位面)$^{1/4}$

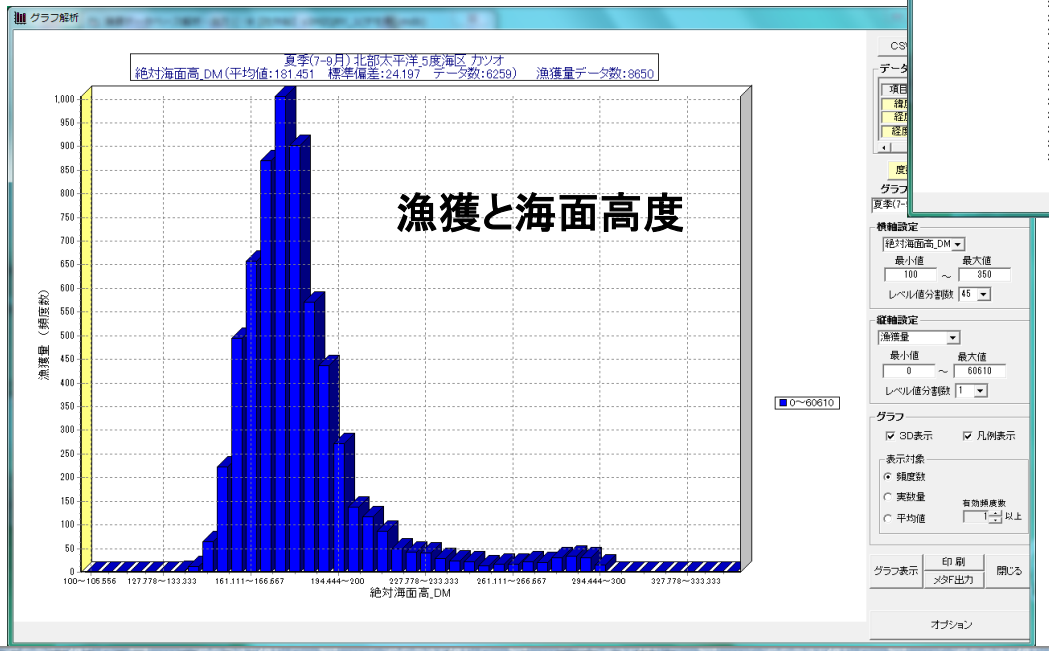
（注）掛け算はセンシティブ　足し算は鈍る

操業案内人を用いた解析事例

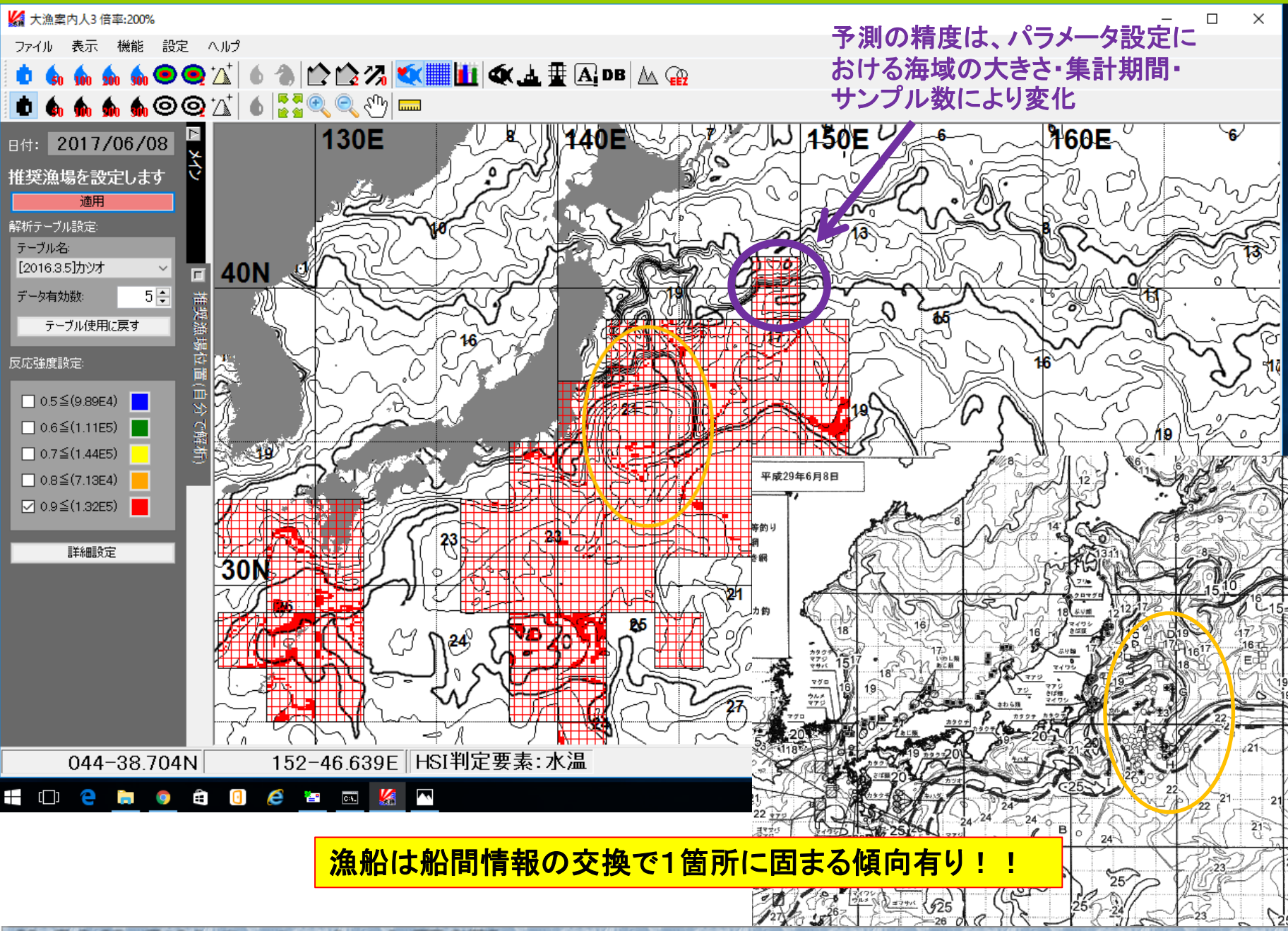




散布図



漁場予測の的中率は？



予測の精度は、パラメータ設定における海域の大きさ・集計期間・サンプル数により変化

漁船は船間情報の交換で1箇所に固まる傾向有り！！

CREST「イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化」

サステイナブル漁業に向けた データ指向型リアルタイム解析基盤の開発

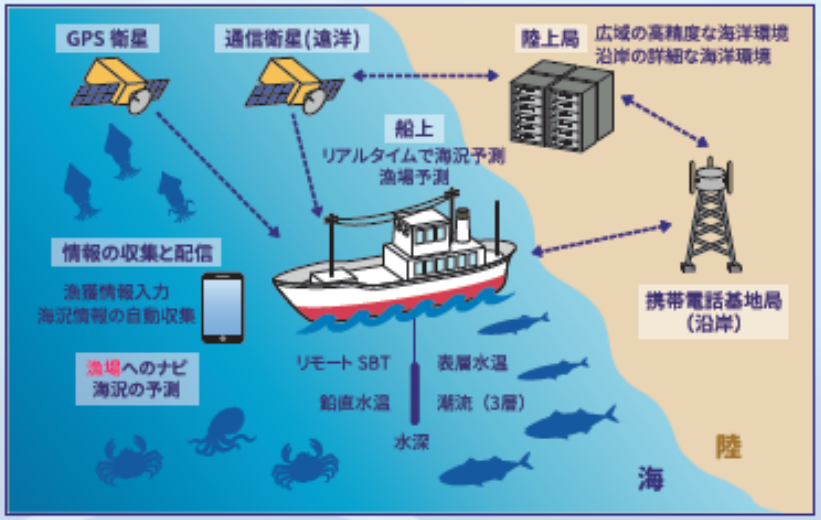
研究代表者： 飯山将晃（京都大学　学術情報メディアセンター）

参画機関：海洋研究開発機構
北海道大学，気象庁気象研究所，環境シミュレーション研究所



サステイナブル漁業に向けた データ指向型リアルタイム解析基盤の開発

研究代表者：飯山将晃（京都大学 学術情報メディアセンター）
参画機関：（独）海洋研究開発機構，北海道大学，気象庁気象研究所，環境シミュレーション研究所



プロジェクト概要

本プロジェクトは、漁業活動により取得される膨大な気象・水産データを、パターン認識技術とデータ同化技術を用いて分析・処理することで、労働生産性向上や水産資源管理等の喫緊の課題解決に役立つ情報を創成する技術を開発します。水産業の担い手である漁業者や官公庁がこうした情報を広く共有できる情報基盤を構築することで、経済と環境が調和したサステイナブル（持続可能）なスマート漁業に向けたイノベーションを創発します。技術開発としては、資源管理の基本となる漁獲可能量を決定する上で必須となる資源量の予測と、漁業者にとって最も重要な漁場の決定に用いる以下の技術を開発します。

海況予測
資源量予測や漁場決定の基礎となる海況を、操業中の漁船が観測したデータも活用して高精度かつ高精細に予測する OnSpot データ同化技術

漁場予測
勘と経験に頼ってきた漁場決定を、海況パターンからの好漁場判定問題と捉え、過去の海況パターンと漁獲実績を学習データとした教師付学習によって意思決定を支援する漁場予測技術

将来的には、漁業活動により取得されるデータを集約した海洋水産情報収集基盤を開発し、サステイナブル漁業を実現するデータ指向型リアルタイム解析基盤を構築する。

海況予測システム

漁船積載センサが収集するセンシングデータを活用
OnSpotデータ同化技術を用いて、高精度・高精細に海況をリアルタイム予測

数値モデルによるシミュレーションと観測データを組み合わせて現実的な海況を推定するデータ同化手法は、これまでスーパーコンピューターを用いて行われてきました。本プロジェクトでは、著しく発達した海洋センサによって漁船ごとに手軽に得られるようになった海洋観測データを活用するために、以下の技術を開発します。



On Spotデータ同化：海況予測

現地観測・現地処理による高精細・高精度化



漁場予測システム

漁業者の勘と経験に基づく漁場決定プロセスを機械学習による海洋環境パターンからの良漁場判定器によって支援するデータ指向型漁場予測システム

海況パターン解析：漁場決定

従来：水産学的アプローチ

「点」の海況情報に基づいて推定

例：魚にとって最適な温度は何℃か？

漁業者のアプローチ

「面」の広域海況情報に基づいて推定

潮目や渦の大小を見て判断



海水温図

医用画像からの自動診断技術と同様のアプローチがとれるのでは？

海況パターンからの回帰問題として漁場推定問題を解く

「面」の海況情報をパターン情報とみなして処理

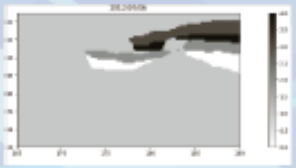


過去海況・漁獲量　回帰モデル構築　漁場推定マップ

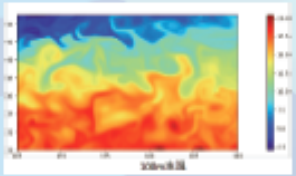
【海況パターン解析】

これまで漁業者は、海水温図などを元に勘と経験に基づいて漁場を決めてきました。本プロジェクトでは、こうした従来の漁場決定プロセスを漁獲実績と操業時の海況データ教師データとした教師付学習技術によって計算機が代替し、人間を上回る予測を実現することを目指します。

我々は、水産学ではこれまで点の情報として利用してきた海況データを、On Spotデータ同化の結果も活用して時空間の4次元パターンと捉えます。このパターンと釣り機センサデータや漁船位置、漁獲実績といった漁業者の暗黙知を含む漁業データとの関係を、畳み込みニューラルネットワーク（CNN）などの手法を用いて分析することで、どの漁場でどの程度漁獲が見込めるかを高精度に予測します。



漁場予測図



海況予測結果

漁船ナビゲーションと水産行政への情報提供



海洋水産情報収集基盤の実現に向けて

現状の漁業は個々の漁業者の勘や経験といった暗黙知に基づいた「個の漁業」です。暗黙知を集団的知能として形式知化し、経済的・環境的に調和がとれた全体最適化、すなわち、「個の漁業」から「サステイナブル漁業」への転換が社会的急務です。「サステイナブル漁業」を実現するには、従来の水産学，気象学・海洋物理学の知見に、センサー統合、データサイエンスの技術を加えた新たな技術を開発し、漁業の実現場で活用できるビジネスモデルと組み合わせることによって新たなイノベーションを創発しなければなりません。

漁業活動を通じて取得される様々なデータを集約した海洋水産情報収集基盤を開発し、サステイナブル漁業に向けたデータ指向型リアルタイム解析基盤として運用することで、我が国の水産業は新たなステージに飛躍することが期待されます。



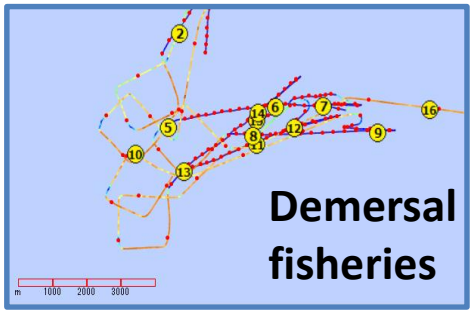
八戸港でのアカイカの水揚げ

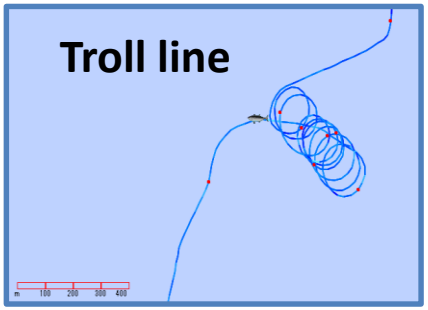
【連絡先】
〒606-8501 京都市左京区吉田二本松町
京都大学学術情報メディアセンター南館
准教授　飯山将晃
http://www.mm.media.kyoto-u.ac.jp/ja/f_crest

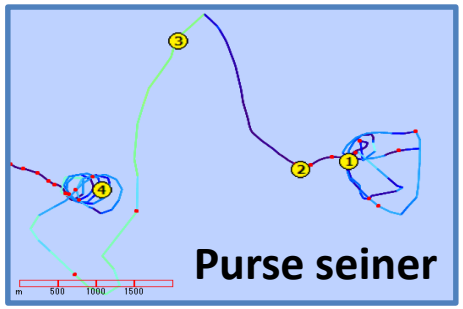
Challenge to apply AI for forecasting

Increasing the accuracy of forecasting good fishing grounds

1. Collecting exact fishing points and species-wise catch automatically

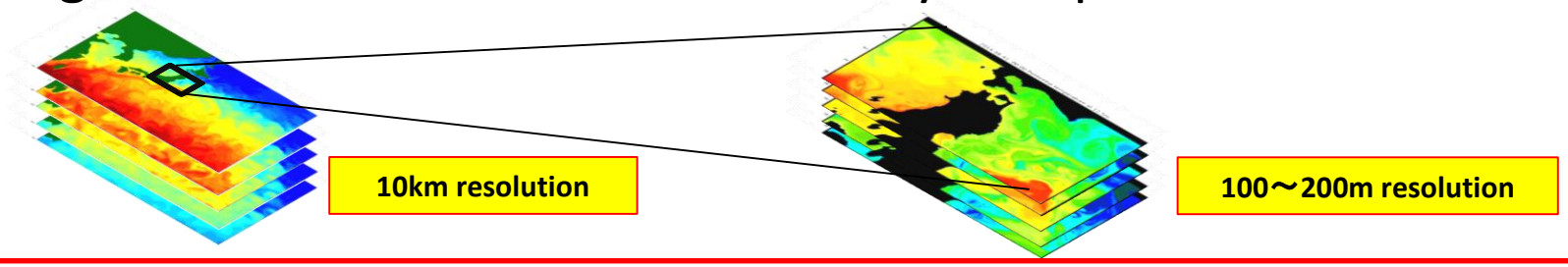




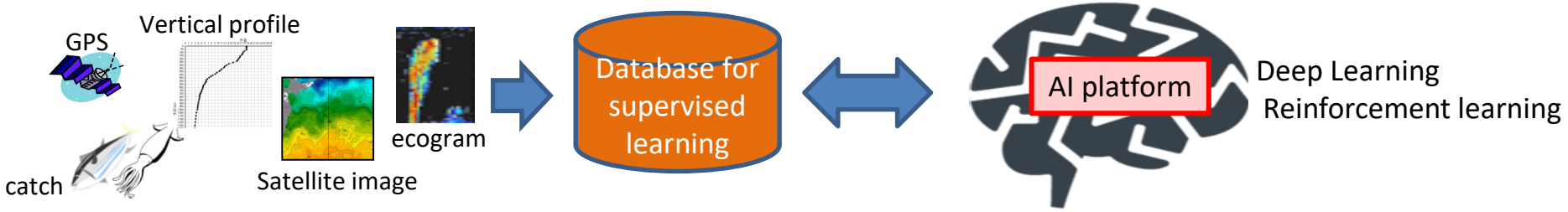


Time marker every 1 hour

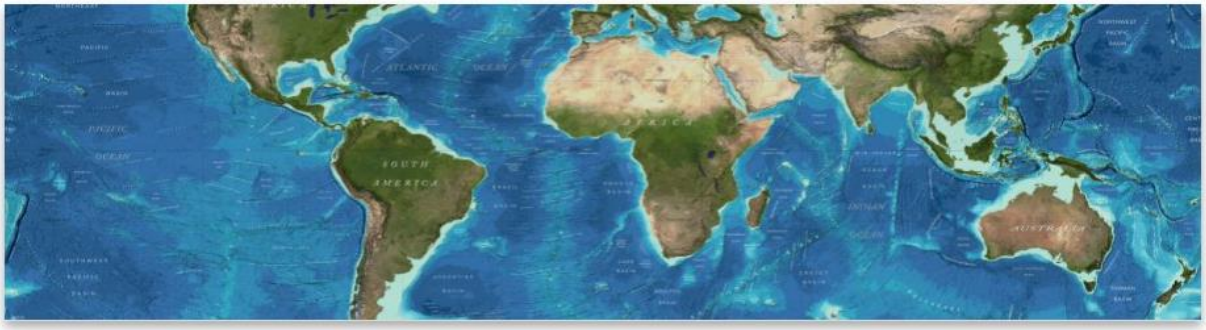
2. High resolution simulation model by On Spot Data Assimilation



3. Pattern analysis of relationship between catch and ocean conditions Using AI technology



Nippon Foundation-GEBCO Seabed 2030 project



Seabed 2030

2030年までに全大洋の空間解像度100m以下の詳細海底地形図を作る！！

Seabed 2030 is a collaborative project between GEBCO and the Nippon Foundation with the aim to facilitate the complete mapping of the global ocean floor by the year 2030.

- Visit the Seabed 2030 web site

The launch of the project was announced by Mr Yohei Sasakawa, Chairman of The Nippon Foundation, at the United Nations Ocean Conference in June 2017.

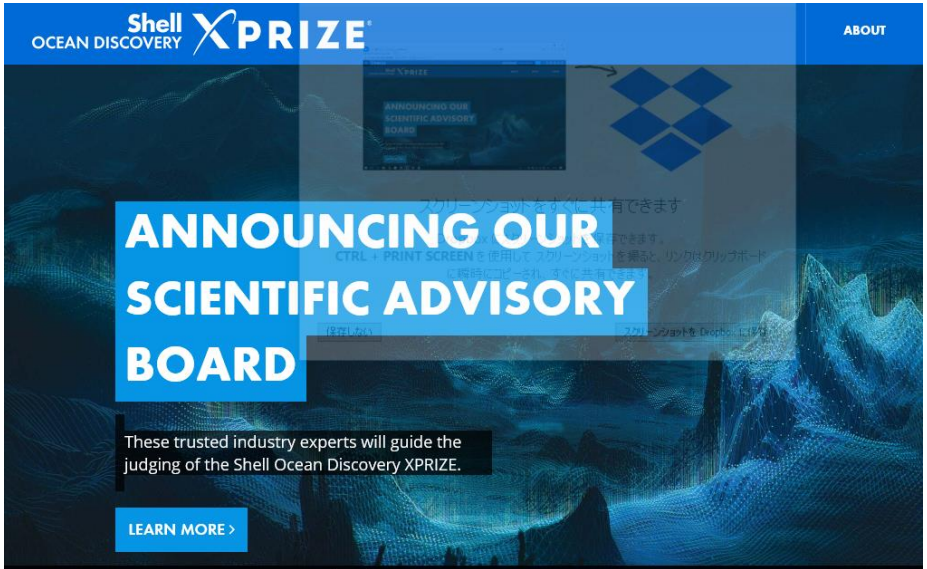
GEBCO: General Bathymetric Chart of the Oceans

THE NIPPON FOUNDATION
For Social Innovation

DeSETプロジェクト
３チームによる深海探査技術の開発
（１チーム５０００万円）

Shell XPRIZE

賞金総額　７億円
Round 1 ： 水深2000m探査
Round 2 ： 水深4000m探査



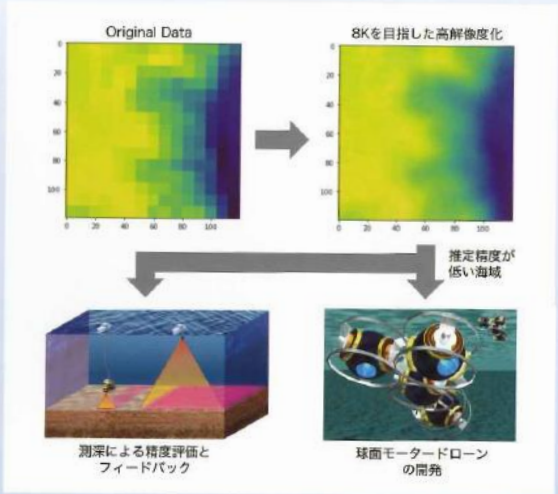
（AIによる詳細海底地形データ生成チーム）

機械学習による超解像技術を用いた海底地形データ詳細化および深海測深支援システムの開発

Team

【代　表】
伊藤 喜代志
株式会社環境シミュレーション研究所

【構成員】
飯山 将晃
京都大学
庄内 道博
エコモット株式会社
小澤 守
株式会社アーク・ジオ・サポート
松原 修
株式会社キュー・アイ
遠山 茂樹
東京農工大学



AIを活用して粗い海底地形データから、詳細な海底地形データを生成し、深海探査コストの大幅な削減を目指す！！

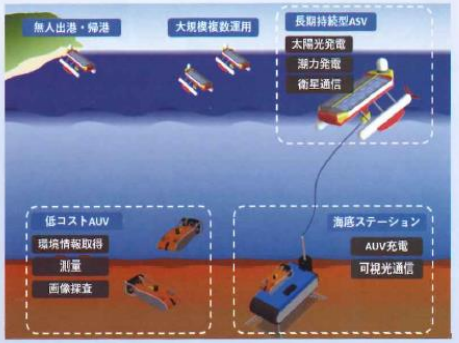
（簡易AUV開発チーム）

海洋調査の完全な洋上無人化を実現する調査ソリューションの開発

Team

【代　表】
伊藤 昌平
株式会社空間知能化研究所

【構成員】
巻 俊宏
東京大学 生産技術研究所
金澤 康樹
株式会社Naturanix
倉本 篤
株式会社アウトスタンディングテクノロジー
比江島 慎二
株式会社ハイドロヴィーナス
高満 洋徳



（深海用測深ソナー開発チーム）

音・光・生物を利用したリモートセンシングによる海底探査の実現

Team

【代　表】
笹倉 豊喜
株式会社アクアサウンド

【構成員】
濱野 明
国立研究開発法人水産研究・教育機構水産大学校
佐川 龍之
一般財団法人リモート・センシング技術センター
田中 陽
国立研究開発法人理化学研究所
田中 信行
国立研究開発法人理化学研究所



THE NIPPON FOUNDATION For Social Innovation　JASTO 一般社団法人日本先端科学技術教育人材研究開発機構　Leave a Nest

漁場整備における課題とICT活用による解決の方向性

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
	漁場環境モニタリング	**人工衛星による漁場環境モニタリング（広域・表層）** [現状] ・衛星画像を用いた表面水温、クロロフィル等により水温変化や黒潮の流路把握等が行なわれている。 ・水温情報の取得頻度は4回／日 [課題] ①水温情報が表層に限られる。 ②天候が悪い日（曇りや雨）は欠測になる。（NOAA等の赤外線衛星） ③沿岸域の観測精度が悪い。	**マイクロ波センサーを活用した衛星による漁場環境モニタリング（広域・表層）** ・マイクロ波衛星により天候の影響を受けず、取得画像の高解像度化がはかられることで、モニタリング精度が向上。 [想定される効果] ①漁場探索の材料となる水温等の情報が高精度化することで、燃料の節約、探索時間の節約につながる。 ②蓄積した表面水温等のデータについて、AIを活用した漁場形成予測技術の開発により漁場探索の効率化が図られる可能性がある。	**漁業向け海況・気象情報サービス「エビスくん」** （一般社団法人漁業情報サービス） 人工衛星から得られた水温等の情報から、漁業者向けに海況情報、気象情報等を提供するサービス。使用している人工衛星「しずく」には、マイクロ波アンテナが搭載されており、雲に影響されない水温データの取得可能。	[技術面の課題] ・沖合の漁船が情報を取得するためには、インターネット環境が必要。 [運用面の課題] ・沖合での通信費用が高額となる。 ・有料サービスのため情報料が必要となる。
		漁場環境モニタリング（沖合・表層） [現状] ・表層型浮き魚礁を設置している一部地域では、浮き漁礁に設置したセンサーで水温等の情報の常時モニタリングが行われているが、その他の地域では行われていない。 [課題] ①浮魚礁がない地域では、センサーを設置する基盤が無い。 ②浮魚礁からのデータ送信に衛星電話回線を利用するため通信費用が割高。	**浮魚礁を活用した漁場環境モニタリング** ・表層型浮魚礁に設置したセンサーにより観測した水温データ等を、衛星通信等によりリアルタイムで送信・蓄積するシステム。 [想定される効果] ①漁場環境の現状をリアルタイムに把握することが出来るため、漁業者の漁場探索に活用可能。 ②蓄積したデータから温暖化等の長期的な傾向を捉え、水産生物の生活史を踏まえた漁場整備計画検討に活用可能。 **海洋短波レーダによる海況モニタリング** ・陸上から数10km～数100km先までの海域を陸上に設置した海洋レーダー装置により流況・波浪等を面的に観測することができるシステム。 [想定される効果] ①海況情報をリアルタイムに把握することが出来る。漁業者の操業安全に活用可能。 ②蓄積したデータから長期的な流況・波浪等を把握し、水産生物の生活史を踏まえた漁場整備計画検討に活用可能。	**高度漁海況情報サービスシステム** ・表層浮魚礁うみさち（6基）を沖合に設置しており、海の天気図として、流れ情報、波浪情報をリアルタイムに水産試験場のHP（高度漁海況情報サービスシステム）から漁業者向けに情報配信を行っている。これらの情報は、出漁や網入れの判断に利用されている。（宮崎県） **海洋短波レーダ海況情報** ・陸上から数10km～数100km先までの海域を陸上に設置した海洋レーダー装置により面的に観測することができ、観測結果を流況波浪情報としてリアルタイムに提供することができる。海洋レーダーによる海況情報提供システムが今後導入される予定。（宮崎県）	[技術面の課題] ・長期間の稼働可能なセンサー技術。それを稼働させる電源と通信環境の確保。 ・浮魚礁の流出ブイの流出を防ぐための対策が必要。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
		漁場環境モニタリング（沿岸・水中） [現状] ・海底に設置した漁場施設における水温等のモニタリングが行なわれていない。 ・経年変化した漁場施設の状態が確認されていない。 [課題] ①海底の魚礁等に設置したセンサーから水温等の情報を取得する技術はあるが、海中から表層までのデータ送信技術が研究レベルでは普及している。また、海底水温の活用方法について検討が必要。 ②経年変化した漁場施設の位置・形状を改めて調査するためには費用がかかる。	**音響通信技術を活用した中・底層のモニタリング** ・中・底層に設置したセンサーで観測した水温データ等を、音響通信技術を活用することで水中からデータ送信し、海上の通信端末から送信することで、水中の漁場環境を常時モニタリングすることが可能。 [想定される効果] ①漁場環境の現状をリアルタイムに把握することが出来る。 ②漁場環境情報の変化をモニタリングすることで、温暖化等の長期的な傾向を捉え、水産生物の生活史を踏まえた漁場整備計画検討に活用可能。 **海底地形等の状態確認において3次元データを取得** マルチビーム音響測深による面的水深情報や、サイドスキャンソナーによる海底地形イメージ等により、海底地形や漁場施設の３次元データを取得して可視化。 [想定される効果]。 ①海底地形及び漁場施設の３次元データを取得することが出来る。漁場施設データベースで保管することで、海洋版GISを活用した解析等（魚礁利用状況・漁獲量と海底水温の関係など）が可能。	**養殖施設管理支援システム** ・水面下の垂下式ホタテ養殖施設に設置したセンサーにより水温・水深をモニタリング。超音波データ通信により水上の通信端末へ送信。インターネットを通じて漁業者がリアルタイムに水温・水深を確認できるシステム。（青森県のホタテ養殖（東京海洋大学宮本教授）） **水質監視システム** ・宮城県の海苔養殖（宮城県漁業協同組合） ・佐賀県の海苔養殖 ・日本無線（JRC)の洋上いけ 水質センサー、通信機能を搭載したICTブイを海上に設置し、水温、塩分などの水質情報をリアルタイムにクラウドサーバーへ送信し、公開する。漁業者はスマホで水質情報を確認できるシステム。	[技術面の課題] ・長期間の稼働可能なセンサー技術。それを稼働させる電源と通信環境の確保。 ・超音波データ通信技術が製品レベルで普及していないため導入には技術開発が必要。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
		漁場環境モニタリング（漁港水域・養殖場） [現状] ・養殖管理のため、漁業者自ら船を出して水温・水質等のモニタリングを行っている。 ・モニタリング頻度は通常1回／日。重要な作業のタイミングをはかる場合は１日の中でモニタリング頻度を増やしている。 [課題] ①漁場環境モニタリングのため、毎日船を出して確認する必要があるため、人手と時間を要している。 ②悪天候等によりモニタリングが出来なかった場合、生産管理に支障をきたす場合がある。	**漁場環境のモニタリングシステムの導入** ・養殖施設やブイにセンサー等を取り付けることで、陸上にいながら水質の状態を把握可能なシステム。 ・センサーによる常時モニタリングと携帯電話通信網等の活用により、リアルタイムの情報取得が可能。 【想定される効果】 ①漁場環境モニタリングのために船を出す必要がなくなり、人件費の削減と時間短縮が図られる。 ②モニタリング頻度が向上（１回／日⇒リアルタイム）することで、漁場環境の異常等を迅速に把握し、養殖生産物のリスク管理を行うことができる。		[技術面の課題] ・長期間の稼働可能なセンサー技術。それを稼働させる電源と通信環境の確保。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
調査		**藻場・干潟・モニタリング** [現状] ・ダイバーの目視によるスポット調査、ライン調査によって海藻の量と種類を調査している。 ・広範囲の藻場を調査する場合、航空写真や衛星画像の解析によって藻場面積を把握している。 [課題] ①ダイバーの目視による調査（スポット調査、ライン調査）では、広範囲の藻場面積を把握することが困難。 ②航空写真や衛星画像により藻場調査では、撮影日時があらかじめ固定されるため、撮影時に雲や波など気象・海象の影響等があった場合、所要の画像が得られない可能性がある。また、再撮影コストが大きい。	**ドローン（UAV）を活用した藻場・干潟モニタリング** ・ドローンで撮影した空中写真をもとに画像解析を行い、藻場面積や海藻種類を把握する。 [想定される効果] ①空中から撮影するので広範囲に把握が可能。 ②航空機や衛星画像と比較し、機動性が高いため、条件の良い時にピンポイントでの撮影が可能である。 **ROVを活用した藻場モニタリング** ・ROVで撮影した画像から、藻場の被度や海藻種類を把握する。 [想定される効果] ①ROVはダイバーのライン調査と同様の測量データを画像から取得することが可能であるので、ダイバーによる目視調査より短時間で広範囲に調査できるため、低コスト化が図られる。 ②取得した画像を蓄積することで経年的な変化を確認できる。	**ドローン（UAV）を活用した空中写真とAIによる画像分類** ・ドローンによる空撮画像と、潜水調査等により把握した海藻種・被度・海底基質等の情報をGIS上で統合し、AIを活用した教師データに基づく画像分類を行うことにより、海藻の種類と分布を推定。 （研究段階） **ROVによる水中撮影画像から海藻藻場の被覆度の評価** ・海草藻場の分布を正確かつ簡便に調査できるように水中カメラを装備した ROVからなるシステムを海底から一定の水深で走行させて、得られた画像から被覆度を算出方法の開発（研究段階）	[技術面の課題] ・太陽光の反射、波、濁り、影を避けて品質の良い画像を取得することが必要。 ・画像解析に必要な教師データを取得するため、ダイバーが現地の海藻の情報を調査する必要がある。 ・現在はドローンの連続飛行時間が短いため、一度にすべての藻場の範囲を調査できない。 [運用面の課題] ・調査する藻場面積に応じて画像取得毎の経済性を比較検討する必要がある。（広範囲の藻場面積を求める場合は、ドローンより衛生画像・航空写真の方が経済的となる可能性もある） [技術面の課題] ・船上のビデオカメラのモニター画面で狭い領域を見ながら ROVを操縦すると、調査海域全体のどの位置に ROV があるのか、どの方向に進めたら良いのかが分からない。 [運用面の課題] ・ROV の運用にはある程度の水深が必要で、かつ、太陽が高い位置にあると海面が反射して海底が撮影できなくなる。
	対象魚種生活史調査	**対象魚種生活史の把握** [現状] ・水産環境マスタープランの策定にあたり、対象魚種の動態や生活史を把握する必要がある。 ・生活史等の知見が十分にない魚種については、標識再捕手法などの捕獲調査により実施している。 ・広範囲に移動する魚種の追跡調査が難しい。 [課題] ①標識採捕手法などの捕獲調査には多くの人手と時間、費用を要する。 ②放流地点から採捕地点までの行動経路が把握できない。	**バイオテレメトリー調査** ・電波発信機を魚に取り付けた魚を放流し、そのデータを水中又は漁船等に設置した受信器で受信することで行動を追跡する調査手法。 【想定される効果】 ①放流後の行動パターンを長期的に把握することが出来るため、対象魚種の動態や生活史を把握することが出来る。 **環境DNAﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽにより生態調査** ・環境DNA分析は、数リットル程度の水を汲むだけの作業で、生物相やターゲット種の在・不在を調べることができる技術。 【想定される効果】 ①従来の捕獲調査に比べて、作業の効率化が図れる。	**バイオテレメトリー調査** ・ソデイカのバイオテレメトリー調査（近畿大学） 超音波発信機（ピンガー）と小型記録計（データロガー）を用いたバイオテレメトリー調査により，日本海におけるソデイカの行動様式を解明 ・回遊魚の行動モニタリングシステム 沖縄のカツオ漁業において、水深センサーを装着したカツオを放流し、浮き魚礁や漁船に受信機を設置し、行動範囲をモニタリング（東京海洋大学宮本教授） **環境DNA調査** ・ドローン採水システムにより水を汲むことで、環境DNAから魚類の生息を把握する手法を確立（兵庫県立大学）	[技術面の課題] ・通信環境が必要。 ・行動モニタリングデータと併せて生産管理に有効な環境要因の分析、モデル構築が必要。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。 ・魚に発信器を取り付け放流する作業に時間と労力がかかる。 ・膨大な取得データの解析に労力がかかる。 ・発信器を付けた放流魚が漁獲や捕食等で死亡した場合データが取れなくなるので、出来るだけ多くの放流が必要。
	情報収集	**藻場・干潟ビジョン、水産環境マスタープランの策定にかかる基礎情報の収集** [現状] ・既存資料や新たな調査により、藻場・干潟ビジョンや水産環境マスタープラン策定にかかる基礎情報を収集。 ・漁場施設の位置・構造・配置などの情報が紙ベースの漁場施設台帳として管理されている。 ・施設管理以外の漁場環境モニタリング情報や、藻場・干潟面積などの漁場整備に関連する情報が、紙ベースの報告書等で保存・管理されている。 ・対象生物の動態や生活史の把握が必要。 [課題] ①情報が電子化・一元管理されていないため、情報収集に人手と時間を要する。 ②藻場・干潟の面積や状態等の調査に時間と費用を要する。 ③対象生物の生活史を把握するための調査に時間と費用を要する。 ④紙ベースで管理されているため、災害等により情報が消失する可能性がある。	**データベースシステムを活用した既存資料収集** ・漁場施設の位置・構造・配置などの情報を電子情報として一元管理するデータベースシステム。 【想定される効果】 ①漁場施設台帳等の情報を一元管理することで、電子的検索が可能となり、資料の検索・収集にかかる人手と時間が削減できる。 ②海洋版GISの活用により様々な整理・解析が容易になる。 ③保存年限を過ぎた情報も、保存スペースの問題が無いので残しておくことが出来る。 ④資料の保管・整理・移動・破棄にかかる手間と時間が削減される。 ⑤クラウド等に情報をバックアップすることで、災害で事務所等が被災した場合でも、情報の消失を防ぐことが出来る。 **新規調査による情報収集** ※漁場環境モニタリング　参照 ※対象生物生活史の把握　参照	**漁業権漁場図管理システム（GISシステム）** ・海洋版GIS上に魚礁位置や構造、配置図等の情報を記録したデータベース。 ROV、サイドスキャンソナーなどの記録データの追加し、効果調査や計画策定等、様々な解析に使用可能。 青森県、長崎県（水産土木建設技術センター） **新規調査による情報収集** ※漁場環境モニタリング　参照 ※対象生物生活史の把握　参照	[技術面の課題] ・藻場・干潟の面積や状態等の電子データの形式が統一されていない。 データベース化にはデータフォーマットの標準化が必要。 ・整備年度の古い漁場施設については、紙ベースで記録された座標と実際の位置がズレている場合がある。 [運用面の課題] ・既存の紙ベース資料を電子化するための人手と労力（コスト） ・書類の電子化及び電子情報の保存・管理のための基準が必要 ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。 **新規調査による情報収集** ※漁場環境モニタリング　参照 ※対象生物生活史の把握　参照

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
整備	漁場整備（測量）	**漁場（大水深）における測量** ［現状］ 一般的に深浅測量ではシングルビームが利用されるが、調査船の航跡上の水深情報しか得られない。 ［課題］ ①面的に水深を把握する場合、調査船を何往復もさせるため調査に時間を要する。また、測線の間の状況は推測値となる。	**測量・施工・出来形確認の各段階において3次元データを取得** マルチビーム音響測深による面的水深情報や、サイドスキャンソナーによる海底地形イメージ等により、海底地形の３次元データを取得して可視化することが可能となる。 ［想定される効果］ ①シングルビームと比較して、短時間で広範囲の海底地形を測量することが可能となり、作業時間の短縮が図られる。 ②海底地形の３次元データを取得することが可能となる。	**マルチビーム音響測深** ・音響ビームの反射を捉えることにより水深の２倍程度の測深幅で詳細な3次元海底地形情報を取得することができる。 **サイドスキャンソナー** ・ソナーから発信された音波が海底で反射する際の反射強度により、海底の性状（底質）などを広範囲で取得することが出来る。 **インターフェロメトリー音響測深** ・音響測深とともにサイドスキャン機能による良好な海底イメージの取得が可能であるが、複雑な海底地形の測深には不向きである	［技術面の課題］ ・機械・機器ごとに互換性が乏しいため、相互利用が進まない。 ・データ量が膨大になるため、データ処理機器に高い性能が必要。 ［運用面の課題］ ・3次元データを取得できるセンサー機器の導入が必要。 ・3次元データを処理できるソフトウェアの導入が必要。 ・3次元データを取り扱うための人材確保が必要。 ・公共事業に利用するために、測量手法や求める精度等を規定した基準が必要。※マルチビーム測深については基準がある。 ・3次元データの形式が複数あるため、データ互換性を向上させるため、データ形式の標準化が必要。
	漁場整備（施工）	**漁場整備（魚礁ブロック等の設置）** ［現状］ 魚礁設置の場合、起重機船クレーンの先端部のGPS座標により位置管理を行っている。 ［課題］ ①魚礁設置の際、沈設する起重機船クレーンの先端部のGPS座標で位置管理を行っているが、水深がある場合は海流等の影響により座標と着底位置に誤差が生じる。	潮流補正システムによる魚礁投入 現場における潮流観測データをから潮流によるズレを予測し、起重機船位置を補正することで、正確な位置への魚礁設置が可能となる。 ［想定される効果］ ①魚礁設置の正確な管理が可能となる。	**投入管理支援システム** マルチビーム音響測深によりマウンドの３次元形状を把握し、シミュレーションにより完成断面までの投入位置を計算するシステム。 **潮流補正システム** リアルタイムの潮流観測データから、潮流によるブロック投入のズレを予測し、土運搬船位置を補正するシステム。	［技術面の課題］ ・投入する魚礁やブロックの形状によって潮流の影響が異なるため、補正値の確認が必要。 ・3次元設計の座標と作業船の座標を合わせるため、毎日のキャリブレーションが必要。 ・施工管理や出来形を管理するため、施工業者にも3次元測量技術が必要 ［運用面の課題］ ・潮流を観測する調査船の運用コストがかかる。 ・施工業者として3次元設計データを修正するためソフトウェアの導入が必要。 ・施工業者として3次元データを修正するための人材確保が必要。 ・施工業者として施工管理や出来形管理のため、3次元測量可能なセンサー機器の導入が必要。 ・自社で3次元データを扱う機器や人材を確保できない場合は、測量・設計コンサル等との連携が必要。
		漁場整備（大水深マウンド礁整備） ［現状］ 魚礁設置の場合、起重機船クレーンの先端部のGPS座標により位置管理を行っている。 ［課題］ ①魚礁設置の際、沈設する起重機船クレーンの先端部のGPS座標で位置管理を行っているが、水深がある場合は海流等の影響により座標と着底位置に誤差が生じる。 ②特に大水深のマウンド魚礁等の場合は、マウンドの形状及び高さを確保するためブロックの沈設管理が重要。	**潮流補正システムによる魚礁投入** 現場における潮流観測データをから潮流によるズレを予測し、起重機船位置を補正することで、正確な位置への魚礁設置が可能となる。 ［想定される効果］ ①魚礁設置の正確な管理が可能となる。 ②大水深のマウンド魚礁の場合は、ブロック投入のバラつきを防ぐことにより、ブロック投入量・投入回数うを減らしコストを抑えることが可能。	**投入管理支援システム** マルチビーム音響測深によりマウンドの３次元形状を把握し、シミュレーションにより完成断面までの投入位置を計算するシステム。 **潮流補正システム** リアルタイムの潮流観測データから、潮流によるブロック投入のズレを予測し、土運搬船位置を補正するシステム。	［技術面の課題］ ・投入する魚礁やブロックの形状によって潮流の影響が異なるため、補正値の確認が必要。 ・3次元設計の座標と作業船の座標を合わせるため、毎日のキャリブレーションが必要。 ・施工管理や出来形を管理するため、施工業者にも3次元測量技術が必要 ［運用面の課題］ ・潮流を観測する調査船の運用コストがかかる。 ・施工業者として3次元設計データを修正するためソフトウェアの導入が必要。 ・施工業者として3次元データを修正するための人材確保が必要。 ・施工業者として施工管理や出来形管理のため、3次元測量可能なセンサー機器の導入が必要。 ・自社で3次元データを扱う機器や人材を確保できない場合は、測量・設計コンサル等との連携が必要。

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
利用	漁船・採介藻操業	**操業の効率化** [現状] ・漁場の探索や漁模様の把握に時間を要している。 [課題] ①燃料コストが高騰する中、目的とする魚種の獲得するためには漁場を広く把握する必要があり、コストに見合った漁獲量が確保できない。 ②網入れ判断材料となる流速や波浪情報が、漁場に対してピンポイントかつリアルタイムで得られないため、効率的な操業ができない。	**海況・気象予測システムの導入** ・海況・気象予報の情報を提供するシステム。 【想定される効果】 ・海況・気象情報を確認することで、効果的な出航計画の策定が可能となる。	**漁場予測システム** ・漁業向け海況・気象情報サービス「エビスくん」（一般社団法人漁業情報サービス） 人工衛星から得られた水温等の情報から、漁業者向けに海況情報、気象情報等を提供するサービス。 **高度漁海況情報サービスシステム** ・表層浮魚礁うみさち（6基）を沖合に設置しており、海の天気図として、流れ情報、波浪情報をリアルタイムに水産試験場のHP（高度漁海況情報サービスシステム）から漁業者向けに情報配信を行っている。これらの情報は、出漁や網入れの判断に利用されている。（宮崎県）	[技術面の課題] ・長期間の稼働可能なセンサー技術。それを稼働させる電源と通信環境の確保。 ・浮魚礁の流出ブイの流出を防ぐための対策が必要。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
			漁場予測システムの導入 ・衛星データやブイ観測データ（水温、海流、塩分、溶存酸素等）の情報を解析し、漁場予測を行うシステム。 【想定される効果】 ・漁場予測結果を確認することで、効果的な出航計画の策定、漁場探索時間の短縮、給油量の削減が可能となる	**漁場予測システム** ・水産海洋GISシステム（北海道大学、公立はこだて未来大学、京都大学、JAMSTEC） 水産海洋GISシステムは、衛星データ、ブイデータ、気象データをもとに、漁獲が多く見込めそうな漁場（スルメイカなど）の位置を予測し、インターネットでマップ上に表示、公開するシステム。 ・ネットワーク対応分散型魚群探知機（光電製作所） 魚群探知機で収集した魚群情報、位置情報と衛星で撮影した海洋図を合せて分析することで魚群予測情報を提供する。ネットワークを介して制御したり、1つの船舶で複数の魚群探知機を連携させるだけでなく、母船と僚船との間など、複数の場所で魚群情報を連携させることができる。 ・水産海洋情報サービス（トレダス）（北海道大学） トレダス（北海道大学）は、衛星データをもとに、海面水温、植物プランクトン濃度、海面高度、潮目、海流などの海況情報、漁場（スルメイカ、サンマ、ビンナガマグロ、カツオの4種）を予測し、インターネットでマップ上に表示、情報提供するシステム。	[技術面の課題] ・漁場予測に有効な環境要因の分析、モデル構築が必要。 ・安定電源、通信環境が必要である。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
			定置網の漁獲状況監視システムの導入 ・定置網に設置したカメラで、漁獲状況を遠隔で確認することが可能なシステム。 【想定される効果】 ・漁獲状況を遠隔で確認することで、効率的な出航計画の策定が可能となる	**漁獲状況監視システム** ・宮城県石巻湾漁場の定置網漁業（一般社団法人東松島みらいとし機構とKDDI総合研究所） 定置網の設置箇所に、水中カメラ、センサー、通信機能を搭載したスマートブイを設置し、得られたデータを用いて、出航計画を策定できる。また、設置したカメラで魚種や漁獲量等の漁獲状況をあらかじめ把握できるため、効果的な出航計画の策定が可能となる。	[技術面の課題] ・安定電源、通信環境が必要である。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
		操業の安全性向上 [現状] ・漁業者の高齢化、後継者不足となっている。 [課題] ①漁業者の安心・安全面を確保する仕組みを考える必要がある。	**安全操業監視システムの導入** ・操業位置情報を見える化するシステム、安心できる海難緊急体制を構築。 【想定される効果】 ・磯船の位置情報を見える化することで、海難事故救急体制の構築が可能となる。	**安全操業監視システム** ・北海道奥尻町の安全操業監視システム 船外機漁船にLora無線センサ（GPS発信）を搭載し、既存防災無線塔にゲートウェイを設置することで安価に操業位置を見える化するシステム。スマートフォンから家族は操業位置を確認できる。	[技術面の課題] ・安定電源、通信環境が必要である。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
用（漁業活動との連携）		**自主的な資源管理** [現状] ・漁業者によって行われている自主的な資源管理は、一般的に前期の漁期後に漁獲量等の情報から水産試験場等が資源量を推定し、漁協等が次期の漁期や漁獲枠を定めている。 [課題] ①漁期ごとの情報で資源量を推定しているため、漁期途中での細かな資源管理が出来ていない。（想定より資源量が少なかった場合、漁獲枠どおりでも捕り過ぎになる可能性がある）	**資源管理支援システムの導入** ・漁業者がタブレット端末で入力するデジタル操業日誌の情報をもとに、自動で資源量を推定するシステム。 【想定される効果】 ①漁獲圧の状態やそれに伴う、現在の推定資源量の状態をタブレット端末上で確認できる。（見える化） ②漁期の途中で資源量を推定できるため、漁期の切り上げ等の柔軟な判断が可能となり、資源管理が高度化。	**資源管理支援システム** ・マナマコの資源管理（新星マリン漁業協同組合留萌地区なまこ部会） 漁業者が入力するデジタル操業日誌の情報をもとに、自動で資源量を推定するシステム。 **水揚量情報の共有による資源管理** ・漁港（魚市場）において水揚量や入札結果を大型ディスプレイに表示。この情報を出漁中の漁業者へリアルタイムで送信し情報共有を図ることで、過剰漁獲による値崩れ防止を図るとともに、適切な資源管理が図られる。（大阪府鰹巾着網漁業協同組合）	[技術面の課題] ・安定電源、通信環境が必要である。 ・資源量予測のためのシステム開発が必要 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
	養殖漁業	**漁場環境モニタリング** [現状] ・養殖管理のため、漁業者自ら船を出して水温・水質等のモニタリングを行っている。 ・モニタリング頻度は通常1回/日。重要な作業のタイミングをはかる場合は1日の中でモニタリング頻度を増やしている。 [課題] ①漁場環境モニタリングのため、毎日船を出して確認する必要があるため、人手と時間を要している。 ②悪天候等によりモニタリングが出来なかった場合、生産管理に支障をきたす場合がある。	**漁場環境のモニタリングシステムの導入** ・養殖施設やブイにセンサー等を取り付けることで、陸上にいながら水質の状態を把握可能なシステム。 ・センサーによる常時モニタリングと携帯電話通信網等の活用により、リアルタイムの情報取得が可能。 【想定される効果】 ①漁場環境モニタリングのために船を出す必要がなくなり、人件費の削減と時間短縮が図られる。 ②モニタリング頻度が向上（1回/日⇒リアルタイム）することで、漁場環境の異常等を迅速に把握し、養殖生産物のリスク管理を行うことができる。	**水質監視システム** ・宮城県の海苔養殖（宮城県漁業協同組合） ・佐賀県の海苔養殖 ・日本無線（JRC）の洋上いけ 水質センサー、通信機能を搭載したICTブイを海上に設置し、水温、塩分などの水質情報をリアルタイムにクラウドサーバーへ送信し、公開するシステム。漁業者はスマホで水質情報を確認できる。	[技術面の課題] ・長期間の稼働可能なセンサー技術。それを稼働させる電源と通信環境の確保。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
		養殖施設管理 [現状] ・魚類養殖の生簀や、貝類の垂下式養殖施設、ノリ養殖の網等の養殖施設の状態について、漁業者自ら船を出して養殖施設の状態を確認している。 ・天候や水温・水質に応じて、養殖施設の上げ下げを行うなどの生産管理を行っている。 ・点検頻度は通常1回/日。 [課題] ①養殖施設の状態把握のため、毎日船を出して確認する作業に人手と時間を要している。 ②悪天候等により船が出せない場合、養殖施設の状態が把握できない。 ③夜間の状況は把握できないため、盗難の恐れがある。	**養殖施設の遠隔管理するシステムの導入** ・養殖施設にカメラや水深センサー等を取り付けることで、陸上にいながら養殖施設の状態を把握可能なシステム。 ・センサーによる常時モニタリングと携帯電話通信網等の活用により、リアルタイムの情報取得が可能。 【想定される効果】 ①養殖施設の状態把握のために船を出す必要がなくなり、人件費の削減と時間短縮が図られる。 ②点検頻度が向上（1回/日⇒リアルタイム）すなることで、養殖施設の異常等を迅速に把握し、養殖生産物のリスク管理を行うことができる。 ③気象・海象条件に関わらず施設の状態を把握することが出来る。 ④カメラやセンサーによる夜間監視が可能となり、盗難防止効果が期待できる。	**養殖施設管理支援システム**（再掲） ・水面下の垂下式ホタテ養殖施設の水深をセンサーによって観測。超音波データ通信により水上の通信端末へ送信。インターネットを通じて漁業者がリアルタイムに状況確認できるシステム。（青森県のホタテ養殖（東京海洋大学宮本教授）） **漁場監視システム** ・愛媛県の養殖いけす（株式会社ダイニチ） ・生簀で養殖している魚を盗難から守るため、監視用海上レーダを設置し、不審船の侵入を検知、通知、追跡するシステム。生簀の周りに不審船が近づくとスマートフォンやPCメールに通報。	[技術面の課題] ・長期間の稼働可能なセンサー技術。それを稼働させる電源と通信環境の確保。 ・超音波データ通信技術が製品レベルで普及していないため導入には技術力が必要。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
		生産管理 [現状] ・手動給餌の場合、漁業者が船を出して直接給餌作業を行う必要がある。 ・自動給餌の場合、餌の食いが悪い状況でも定時に定量の餌を与えてしまうため餌のロスが生じる。 ・養殖魚の状態把握には、漁業者が船を出して直接確認する必要がある。 ・赤潮発生時の餌止め等の緊急対応には、漁業者が船を出して直接作業する必要がある。 ・日々の餌料の種類や量の記録など、養殖生産管理情報を紙ベースで記録している。 [課題] ①養殖魚の状態把握や給餌管理（手動給餌や赤潮時の自動給餌餌止め等）のため船を出して確認・作業するので、人手と時間を要している。 ②問題が発生した際、問題のあるロットや生簀の特定に時間がかかると、全ての養殖水産物が出荷できなくなり被害が大きい。 ③自動給餌には、餌のロスが生じる場合がある。 ④紙ベースの記録の場合、生産履歴情報の確認に時間がかかる。	**給餌の遠隔管理システムの高度化** ・養殖施設内の魚の状況を遠隔監視しながら、遠隔で給餌をコントロールできるシステムの導入により効率化・省人化が可能となる。 【想定される効果】 ①赤潮発生時には迅速に餌止できるため、養殖魚の斃死被害を削減できる。 ②養殖魚の状態把握のために船を出す必要がなくなり、人件費が削減できる。 ③養殖魚の状態に応じた給餌コントロールによる餌代のロスが削減できる。	**給餌管理支援システム** ・愛媛県愛南町の養殖施設（試験中） 生簀に設置した水中カメラ画像をインターネット経由で確認。養殖魚の餌食い状況をみて必要に応じて遠隔操作で自動給餌を操作できるシステム。（ウミトロン）	[技術面の課題] ・安定電源、通信環境が必要である。 ・水中カメラの高画質・高解像度化が望まれている。 [運用面の課題] ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。 ・水中カメラ画像が高解像度になるとデータ量が増すため、さらに通信コストがかかる。
			漁場管理・出荷管理システムの導入 ・日々の餌料の種類や量の記録、斃死尾数の記録、ワクチン接種の記録などを統合した生産管理システム ・出荷先、尾数、サイズ等を記録した出荷管理システム ・従業員の作業予定や達成状況をリアルタイムで把握できる業務管理システム ・これらをパッケージ化した統合養殖管理システム 【想定される効果】 ①問題が発生した時は、速やかに生産履歴情報を確認し、出荷ロット単位・生簀単位で特定することで被害を最小限にできる。 ②生産管理履歴の明確な養殖水産物を出荷することで、商品の信頼性・競争力が向上。 ③養殖作業のスケジュールや進捗状況をタブレット端末で入力・共有することで生産性が向上。	**生産管理・出荷管理・業務管理統合システム** ・愛媛県愛南町の養殖施設（宇佐水産） マダイ養殖管理をシステム化。稚魚の購入から、給餌・生育管理、出荷、業務・会計をつなぐ統合システムにより生産性が向上。	[技術面の課題] ・養殖魚種ごとに、作業実態が異なるため統一のシステム構築が困難。 ・システム設計には養殖作業に精通した者が関与する必要がある。 ・養殖漁場の通信環境が必要。 [運用面の課題] ・養殖業者に相応のITスキルが必要。 ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。

大分類	小分類	ICTによって解決が期待される課題	ICTによる課題解決の方向性	実用事例	導入上の課題
管理	管理	**漁場施設・その他情報の管理** [現状] ・漁場施設の位置・構造・配置などの情報が紙ベースの漁場施設台帳として管理されている。 ・施設管理以外の漁場環境モニタリング情報や、藻場・干潟面積などの漁場整備に関連する情報が、紙ベースの報告書等で保存・管理されている。 [課題] ①情報が電子化・一元管理されていないため、データ活用が進んでいない。 ②紙ベースで管理されているため、災害等により情報が消失する可能性がある。	**書類の電子化・電子情報を保管・管理するデータベースシステム** ・漁場施設の位置・構造・配置などの情報を電子情報として一元管理するデータベースシステム。 【想定される効果】 ①漁場施設台帳等の情報を一元管理することで、電子的検索が可能となり、資料の検索・収集にかかる人手と時間が削減できる。 ②海洋版GISの活用により様々な整理・解析が容易になる。 ③漁業者等へ情報提供することで、漁業活動へのデータ活用が可能。 ④クラウド等に情報をバックアップすることで、災害で事務所等が被災した場合でも、情報の消失を防ぐことが出来る。 ⑤保存年限を過ぎた情報も、保存スペースの問題が無いので残しておくことが出来る。 ⑥資料の保管・整理・移動・破棄にかかる手間と時間が削減される。	**漁業権漁場図管理システム（GISシステム）** ・海洋版GIS上に魚礁位置や構造、配置図等の情報を記録したデータベース。 ROV、サイドスキャンソナーなどの記録データの追加し、効果調査や計画策定等、 様々な解析に使用可能。 青森県、長崎県（水産土木建設技術センター）	[技術面の課題] ・藻場・干潟の面積や状態等の電子データの形式が統一されていない。 データベース化にはデータフォーマットの標準化が必要。 ・整備年度の古い漁場施設については、紙ベースで記録された座標と実際の位置がズレている場合がある。 [運用面の課題] ・書類の電子化及び電子情報の保存・管理のための基準が必要 ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。 ・既存の紙ベース資料を電子化するための人手と労力（コスト）
効果検証	魚礁効果の把握	**魚礁効果の把握** [現状] ・魚礁効果を把握するため、標本船調査による漁獲量調査が行われている。 [課題] ①標本船調査では一定期間の漁獲量（水揚量）の情報を報告してもらい集計する必要があるため、調査に時間を要する。また、漁業者側にも報告の手間が生じる。 ②標本船調査では漁場の正確な位置情報が得られない。	**GPSロガー活用した魚礁効果診断システム** ・GPSロガーにより漁船の航跡を記録・蓄積し、GIS上の魚礁位置と重ね合わせることで魚礁の利用状況を把握し、水揚げデータを解析することで個々の魚礁の効果診断が出来るシステム。 [想定される効果] ①GPSロガーは漁船始動で自動的に起動して自動的にデータを取るため、漁業者の負担が無い。 ②これまで把握できなかった魚礁ごとの詳細な利用状況を把握できる。 ③標本船調査に比べ、簡易であるため多くの漁船で長期間の調査が可能となり、効果把握の精度向上。	**魚礁効果診断システム** ・GPSロガーにより漁船の航跡を記録・蓄積し、GIS上の魚礁位置と重ね合わせることで魚礁の利用状況を把握し、水揚げデータを解析することで個々の魚礁の効果診断が出来るシステム。（一般社団法人水産土木センター）	[技術面の課題] ・長期間の稼働可能なセンサー技術。それを稼働させる電源と通信環境の確保。 [運用面の課題] ・データを分析できる技能者が必要となる。 ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。
	生産力底上げ効果の把握	**生産力底上げ効果の把握** [現状] ・基礎生産力底上げ効果の把握のため、基礎生産の場である藻場・干潟の面積を調査している。 ・また藻場・干潟の状態（藻場の種組成や餌料生物の量、干潟の細粒度やアサリなどの指標生物量）を調査している。 [課題] ①藻場・干潟の面積調査、指標生物の量、漁獲量等の調査及び効果算出には相応の時間と費用を要する。 ②基礎生産力の変化を把握するためにはデータの蓄積が必要。	**海洋版GISを活用し解析** ・藻場・干潟の面積や状態（藻場の種組成や餌料生物量、干潟の細粒度やアサリなどの指標生物量）等の情報を電子化・データベース化。 [想定される効果] ①あらかじめデータベース化することで情報収集にかかる時間と労力が削減できる。 ②海洋版GIS上での整理・解析により基礎生産力底上げ効果の算出が効率化・高度化。 ②データが蓄積されることで、経年的変化を把握することも可能。	**播磨灘水産環境マスタープラン（GIS活用の事例）** ・マコガレイなどの生活史に対応した良好な漁場整備のため、GISを活用し漁場基本図を作成し、それに水深、底質、魚礁、藻場・干潟、漁業権、流況、マコガレイの成長段階別分布、漁場等を重ねて合わせ可視化し、計画策定に活用。	[技術面の課題] ・藻場・干潟の面積や状態等の電子データの形式が統一されていない。 データベース化にはデータフォーマットの標準化が必要。 ・GISを活用して生産力向上効果を把握するためのモデル構築が必要。（地域特性がある場合は補正が必要） [運用面の課題] ・データを分析できる技能者が必要となる。 ・イニシャルコスト（システム開発、観測機器・通信機器の設置等）と、ランニングコスト（システム運用・メンテナンス、通信コスト等）がかかる。

資料４　産地市場における ICT 活用事例

1　魚市場の事例

1.1　大船渡市魚市場（岩手県大船渡漁港）

市場名：地方卸売市場大船渡市魚市場
開設者：大船渡市
卸売業者：大船渡魚市場株式会社
買受人：84 社（2016 年 12 月時点）



写真 1.1.1　大船渡市魚市場（大船渡漁港）

1.1.1　魚市場の整備と統合情報管理システム導入

大船渡漁港（**写真 1.1.1**）は、1999 年に周辺の魚市場を統合し、県内外から集まる水産物を原料にした水産加工業が盛んな県南地域の流通拠点としての役割を担ってきた。しかし水揚げ量は、1984 年の 7 万トンをピークに減少し、 近年は約 5 万トンで推移していた。消費者へ新鮮で安全な水産物を安定的に供給するために、衛生管理の強化、陸揚げ等の効率化が課題であった。

そこで、2008 年～2013 年度にかけて魚市場本棟の建設工事（第 1 期工事）が進められ、この間、東日本大震災により工事現場が被災し、工事の中止などがあったが、2014 年４月から供用開始されている。また、2014 年～2015 年度にかけて、旧魚市場の解体とサンマやイナダ等の水揚げ専用となる南側岸壁上屋の建設工事（第２期工事）を進め、2016 年 2 月から供用開始されている。

大船渡市魚市場は岩手県の拠点的な魚市場であり、大船渡市をはじめ岩手県沿岸南部の漁業者の水揚基地となっているほか、沖合の三陸漁場で操業する廻来漁船の水揚基地としても機能している。魚市場に水揚げされる水産物は、鮮魚として市内で小売されているほか、築地市場をはじめとした消費地市場などにも流通している。また、一度に多く水揚げされるサンマやサバなどは地元水産加工業の加工原料として利用されている。

高度な衛生管理や鮮度管理に対応した新たな市場の整備については、1999 年度に策定した「大船渡魚市場整備基本構想」「大船渡魚市場整備基本計画」に取りまとめられ、これを具体的な整備に結びつけるため、市場の統合、生産・流通の効率化、品質・衛生管理の高度化等流通構造改革の推進による水産物の安全性の向上、競争力の強化を目的とした、「流通構造改革拠点漁港整備事業基本計画書」が平成 20 年 3 月水産庁より承認された。

事業基本計画の内容は次のとおりである。

- 荷さばき所・岸壁の衛生管理の高度化と、国内の産地魚市場衛生管理指針等への適合に取組み、消費者へ新鮮で安全な水産物の提供を行う。
- 陸揚げの効率化を図るため、新埠頭において、不足している荷さばき所・岸壁等を整備するとともに、鮮度保持等のソフト対策に取組み、産地の競争力の強化を図る。



図 1.1.1　大船渡市魚市場の 1F 平面図及び施設配置



図 1.1.2　大船渡市魚市場の市場取引業務・衛生管理・情報管理

これに基づき、2008 年度より流通構造改革拠点漁港整備事業として、閉鎖型建物構造の高度衛生・品質管理に対応した魚市場の整備が進められ、震災復興を経て、完成・供用に至った。

新魚市場（**図 1.1.1**、**図 1.1.2**）では、衛生管理対策として、屋根付岸壁、閉鎖型荷さばき場、清浄海水導入施設等を整備し、鮮度保持に効果の高い海水シャーベット方式の製氷施設を併設したほか、場内の車両は電動のフォークリフトとしている。自然換気システムや LED 照明などは省エネルギーにも配慮している。地域の活性化にも資する魚市場を目指し、展示室や多目的ホール、飲食施設等も一体で整備されている。大船渡市魚市場ホームページでは水揚げされる水産物の情報や施設の概要などを公開するとともに、一般見学や施設利用にも対応している。

さらに、大船渡魚市場独自のシステムとして、魚市場内を無線 LAN で結ぶ「統合情報管理システム」を導入し、卸売業務の効率化と衛生管理・鮮度管理の充実強化を進めている。入札や計量・衛生管理の処理に、約 100 台のタブレット端末を活用し、毎日の入船・入荷情報や入札結果を場内の大型モニターに表示するほか、安全・安心な水産物に関する情報をインターネットにて発信している。

1.1.2　市場取引と統合情報管理システム

(1) システム導入の経緯

魚市場では、15 年ほど前から衛生管理・鮮度管理や市場取引におけるパソコン等の導入を進めてきた。その後、それまで使っていたパソコン等の更新・取換えの時期を迎えたことや、魚市場を建て替えを契機にソフトの面でも先進的なことに取り組もうということで、システム会社に相談しつつ、ICT の活用を検討し始めた。

こうした計画は、震災復興交付金事業の中で実現することとなった。市が事業主体となり新大船渡魚市場整備事業として水産物流通情報高度化のための基本計画の策定や基本設計を行い、これらに基づき、プログラム作成や機器類の整備等が行われ、昨今の ICT を活用したシステムの導入が実現されることになった。

(2)市場取引の流れと ICT 活用

統合情報管理システムの概要を**図 1.1.3** に示す。

（場内情報通信環境）

場内は無線 LAN を飛ばしており、場内どこにいてもシステムにアクセスできる。タブレットは年齢にかかわらず市場職員全員が使えることから、買受人もこれにならいタブレットを使用している。タブレットは、魚市場が買受業人 1 社に数台のタブレットを提供している。買受人の控室にはかつて伝票を渡すボックスがあったが、今はこの中にタブレットと電源がついている。ここに来るとダイヤルを回して取り出し，使い終わって帰るときに充電しておくのが一般である。

（入荷予定情報の収集と提供）

・入荷予定～携帯電話で直接魚市場へ，あるいは船上からいったん陸上の会社事務所へ連絡が入って，これらを職員が入力する。
・入船予定の情報が電話で入ってくる。その情報をパソコンから入力する。

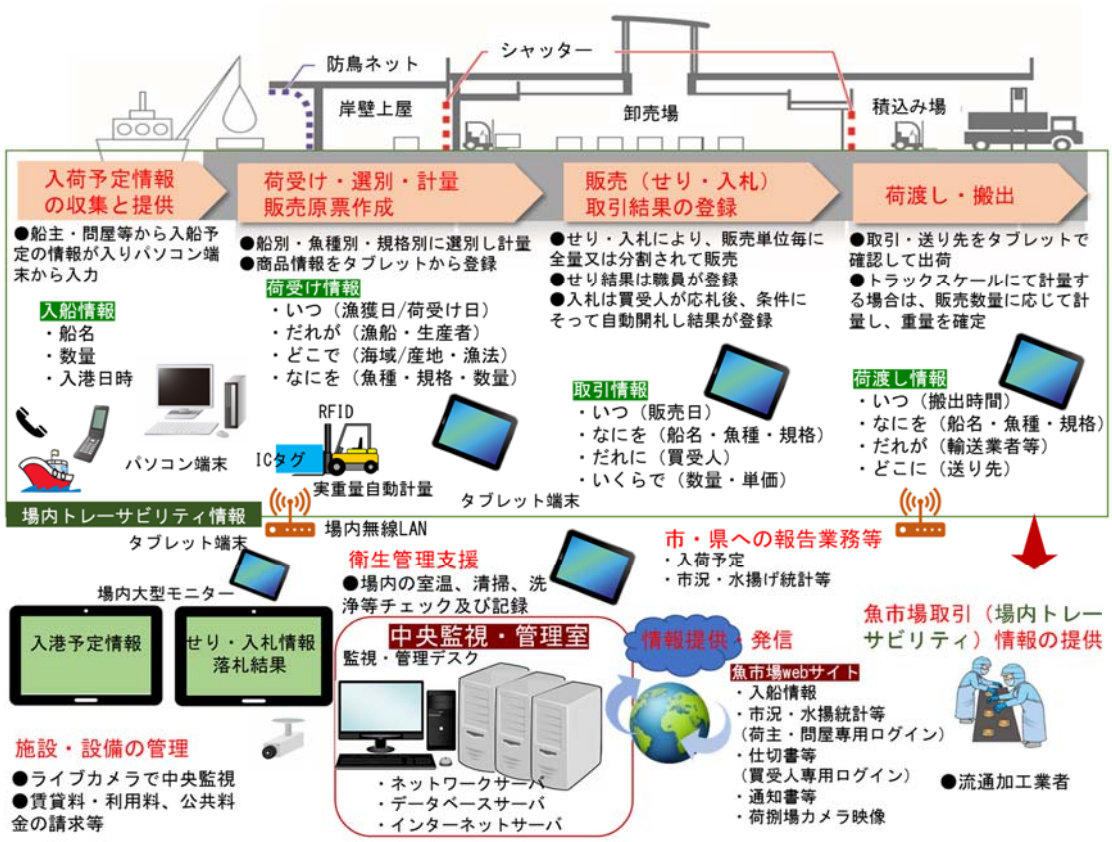


図 1.1.3　統合情報管理システムの概要

（荷受け・選別・計量・販売原票作成）

計量・販売の一連の過程を図 1.1.4 に示す。

陸揚げ後，漁獲物は選別される。市場職員は、計量して○○丸（船名）が○○（魚種・サイズ）が何トン（数量）獲れたかタブレットから入力して水揚げ伝票をつくる。これで、何時にどこで販売が行われるか、買受人の下見ができるかが決まることになる。

（フォークリフト計量システム）

台秤で計量（図 1.1.5）する場合には、その結果をタブレットから入力するが、フォークリフトによるスカイタンク内商品については自動的に実重量が計量され、サーバーへ自動転送される。具体的には次のとおりである。

① スカイタンク（場内に 1,000 本）には前後面に 1 個ずつ IC タグ（チップ）が貼り付けられている。IC タグには箱識別情報が入っており、これをフォークリフトの運転台の左に取り付けた RFID が読み取ることで、どのタンクか自動識別される。
② フォークリフトには計量スケールが取り付いられており、リフトでスカイタンクを持ち上げると自動的に重量が計測される。水・氷等（スラリーアイスが使われている）を入れた状態での重量をあらかじめ計測しておき、その後商品を入れた状態での重量が計測されれば、前後の重量から自動的に商品の実重量が算出されるという仕組みである。

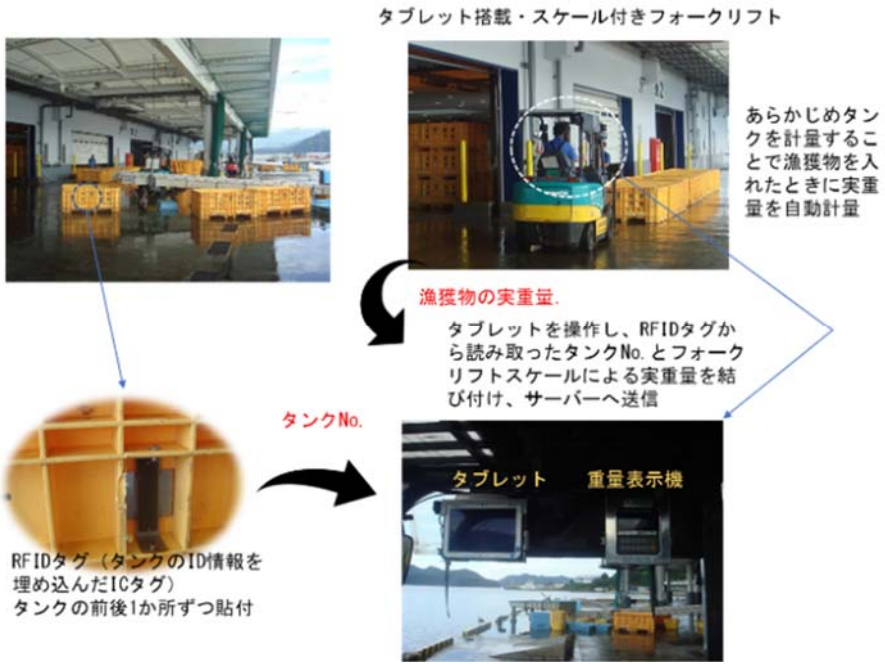


図 1.1.5　フォークリフト計量システム

③　これら 2 つのデータは、フォークリフトの運転台の右に取り付けたタブレットで結び付けられ、スカイタンクの番号と入れた商品の実重量のデータがサーバーへ送り込まれる。

（販売（入札・せり）・取引結果の登録）

買受人は、タブレットを携帯しながら、商品の下見を行う。場内にいなくてもインターネットからアクセス（魚市場 web サイト及び買受人ログイン）し、商品を見ることができる。応札では買受人が自分の価格を入力するが、1 回だけということではなく、何回かトライできるしくみになっている。

市場職員は応札状況を見ながら、締め切り時間に近づくとマイクでアナウンスし締め切り、そして開札する。買受人は自分が応札したものは自分でタブレットから見ることができる。

荷受けされた水産物は、タンク、箱または尾数など様々な単位の商品で販売される。買受人は優先的に買いたい場合には、優先順位をつけてその条件を入力する。例えば、1 位-イカが〇尾でサイズが〇、〇丸の船、次に、2 位-・・・・というように。入力された条件に沿って自動開札し、コンピュータ計算の結果、数量・価格、買受人が決まる。このコンピュータ計算の仕組みは、新興製作所（岩手県花巻市）が開発したものをタブレット入力方式に変えたものである。

せりについては，せり人に随行する市場職員が逐次せり結果をタブレットから入力する。

（荷渡し・搬出）

荷渡し・搬出～トラックスケールで計量する場合には、荷出し・搬出時に自動計量される。荷渡しする時には，どの人にどれを渡すかをタブレット内の情報で確認してから行う。



図 1.1.4　計量・販売過程

（中央監視・管理）

魚市場 3 階事務室に中央監視・管理のサーバーがあり、市場のすべての情報が中央（集中）管理されている。サーバーには、①市場取引、②衛生管理、③清算業務（経理・財務諸表等が含まれている）に係るデータの送受信、処理、処理結果を含めたデータの保管、ネットワーク化の機能が入っている。電気・水道等公共料金は各設備に付いている制御盤で管理されている。

インターネットを介してクラウドサーバーではなく、専用のサーバーを設置し無線 LAN で繋げている。これは、魚市場で使用するタブレットが 130～140 台あり、必要な通信速度を確保（帯域保証：回線の混雑などの利用状況を問わず、通信速度の下限が保証されていること）するには、インターネット回線では割高になることやサーバーは事業の補助対象であったことが理由である。

（衛生管理支援）

衛生管理のゾーンごとに配置された担当職員は、携帯するタブレットに表示される衛生管理項目について確認し、その結果を入力して記録する。キーボード入力の他、必要に応じて備考欄への記入や撮影した写真を差し込むことができる。確定した記録については、改竄できない仕組みになっている。衛生管理項目については，毎日確認するところとそうでない項目がある。

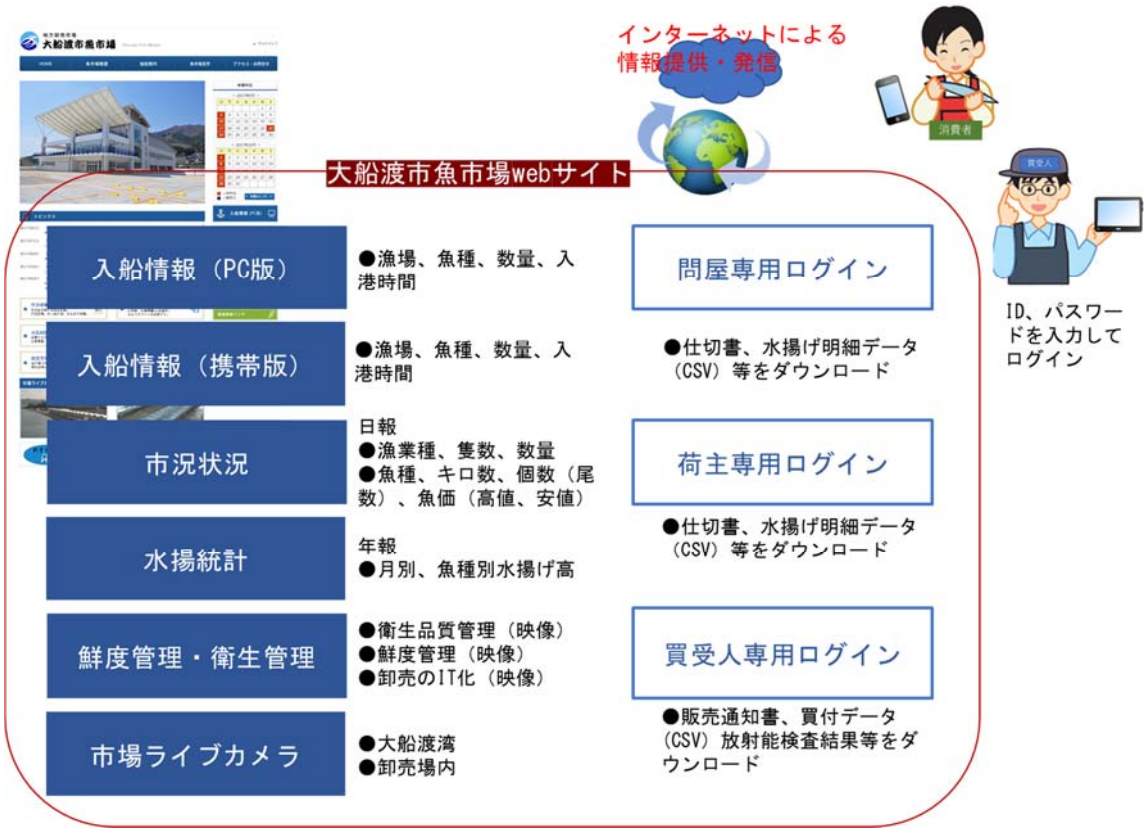


図 1.1.6　魚市場 web サイトによる情報提供・発信

（施設・設備の管理）

施設・設備の管理のため、ライブカメラが設置されており、魚市場 web サイトでオープンにしている 2 台と監視用に 8 台ある。魚市場の指定管理者として、利用者からテナントの賃貸料（駐車場等）、電気フォークリフト（買受人に貸し出されている）、スラリー氷などの使用料、電気、水などの料金を徴収している。

(3) 魚市場情報の提供・発信

魚市場の web サイト（**図 1.1.6**）からインターネットを通じて入船情報、市況、統計資料の提供や魚市場の取組などを紹介している。市況情報は、別途市役所と新聞（地元紙と水産業界紙）にも提供している。また、入船情報と市況情報は、水産流通ポータルサイト＜魚種別市況情報＞でも配信されている。

TAC 魚種（知事認可）の管理のため，県内の各市場には専用の（入力）パソコンは設置されている。毎日，自動的にこのパソコンに必要な市況データを転送している。「いわて大漁ナビ」へも市況情報（震災でどのような被害・損害が生じたか算定するのに信頼あるデータとして活用された）が提供されている。周辺の港での相場もわかる。

登録された問屋、荷主、買受人向けに ID、パスワードを入力することで専用サイトからの情報提供を行っている。問屋専用ログインでは「仕切書、水揚明細データ(CSV)をダウンロードする画面へログイン」、荷主専用ログインでは「仕切書、水揚げ明細データ等をダウ

ンロードする画面へログイン」、買受人専用ログインでは「販売通知書、買付データ（CSV）、放射能検査結果をダウンロードする画面へログイン」できる。

1.1.3　システム導入の効果

魚市場は、振動も測定できる温度ロガーを箱の外につけて出荷し温度変化を確認したところ、輸送中の温度変化はほとんど見られなかったとのことである。買受人からの要望があれば計測して結果を示す対応はできているが、最終的に相手側に届いた段階で、魚体の状況を判断していることから、産地からの輸送中の鮮度管理について問題はないものと認識している。

システム導入により、かつて 39 名の職員がいたが現在 25 名である。取引効率が上がり、残業も少なくなったとのことである。

1.1.4　今後の発展-場内トレーサビリティ情報の充実

自分が買ったものがいつどこで獲ったものであるか買受人が取引先から求められる場合があり、魚市場はこうした産地情報の証明、市場での取引情報の提供を行っている。しかし、箱や魚にコードを付けて出すまでの必要性がないことから、そこまでの方法でのトレーサビリティはやっていない。産地から小売，消費まで産地市場が責任をもつことは困難だからである。言い換えれば、産地からのデータとして情報を提供するが、それ以降は買受人など仲買側の人たちにやっていただくというものである。

産地市場ができる仕組みとして場内トレースの構築に取り組んでいる。市場における取引情報に、場所とその室温や K 値といった情報もつなげておくと、何か問題が発生したときのリスク管理ができるからである。

また、輸出証明には、産地の水揚げ情報が必要とされているが、EU や米国に輸出する場合には、これを電子データ（PDF 形式や CDF 形式）で求めてくる場合もある。市場としては、関係当局とも相談しているが、その電子データとして提供できる方向で検討している。

1.2　気仙沼市魚市場（宮城県気仙沼漁港）

市場名：地方卸売市場気仙沼市魚市場
開設者：気仙沼市
卸売業者：気仙沼漁業協同組合
買受人：約 180 社



写真 1.2.1　気仙沼市魚市場（気仙沼漁

1.2.1　魚市場の整備と ICT を活用した入札システム導入

気仙沼漁港（**写真 1.2.1**）は、全国有数の陸揚量と金額を誇る特定第３種漁港であり、地元利用に加え外来利用も多く、近隣漁港からも陸送で水産物が集約される水産物流通拠点である。また、当漁港において高度な衛生管理を実現することは、全国の消費者に安全で安心な水産物を提供する上で欠かせない課題である。

気仙沼市は、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により甚大な被害を受け、復興に向けた取り組みが進められているところであるが、水産業に大きく依存する地域としては、地域の復興・産業再生と一体的な高度衛生管理型の漁港として魚市場を整備することとなった。

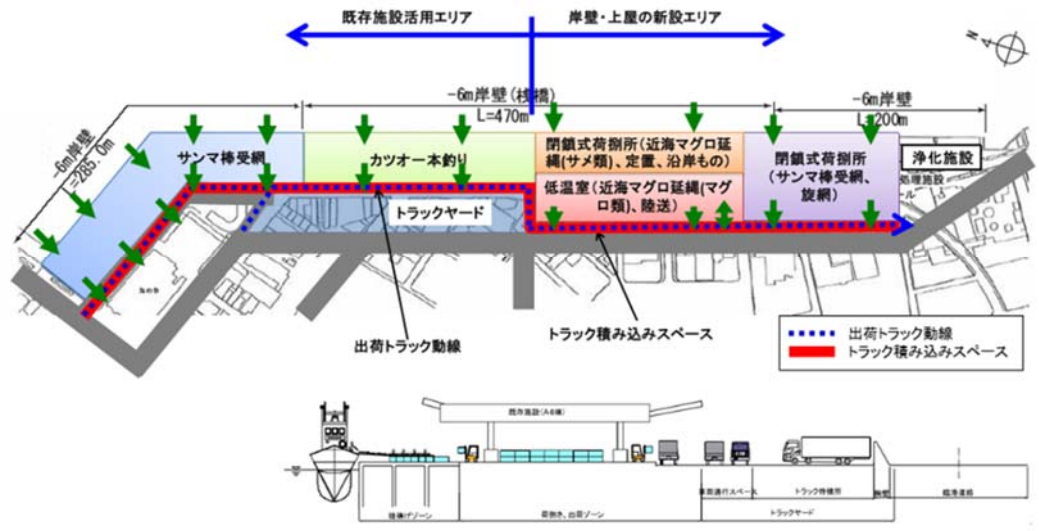
（気仙沼市魚市場の利用の現状（被災前）**図 1.2.1**）

魚市場前地区の荷捌き施設には、５つの市場施設が、北側施設、A 棟 、B 棟、C 棟、D 棟と並んでおり、前面の陸揚げ岸壁から、マグロ・カジキ・サメ 類、カツオ、サンマ等の大量漁獲魚種等が陸揚げされる。北側施設、A 棟、B 棟は、駐車場用地確保を目的とした人工地盤構造であり、C 棟および D 棟は、鉄骨造の上屋施設である。東日本大震災により、C 棟は消滅し、D 棟も壊滅的な被害を受けた。

北側施設には、定置網・近海物漁業、近海マグロ延縄・大目流網漁業等により近海で周年操業される水産物が、A 棟から D 棟までのエリアでは、カツオ一本釣り、旋網漁業やサンマ棒受け網漁業などにより、季節に応じて大量に漁獲されるカツオとサンマが水揚げされている。



図 1.2.1　気仙沼市魚市場の利用の現状（被災前）



既設A・B棟断面図（トラックヤード新設）－カツオ一本釣漁業利用

図 1.2.2　気仙沼市魚市場の利用計画（新設エリアは建設中）

（気仙沼市魚市場の利用計画（震災後）**図 1.2.2**）

衛生管理の観点から陸揚げ・荷さばきの所要規模の確保及び市場の適正配置等から、魚市場のゾーニングを次のように再編することとした。

周年操業のマグロ延縄・近海・定置・陸送もののエリアをC・ D棟に集約し、鮮度保持・温度管理の重要性を踏まえ、閉鎖型建物構造及び低温室の新設を行う。

利用頻度の高い漁業種の順に北側に利用エリアが拡大していく配置とする（周年のマグロ類→カツオ→サンマの順)。

盛漁期にはサンマの陸揚げ岸壁が不足することから、南側にサンマ・旋網利用エリアを配置する。

カツオとサンマは、漁期及び陸揚げ等の作業時間が重複するが、同日の陸揚げ隻数の変動が大きいことを踏まえ、両漁業が共用可能なエリア規模・配置とする。

陸揚げ及び荷さばきの所要スペースを確保した上で、その背後にトラックヤードの所要スペースを確保する。陸揚げ及び荷さばきエリアは、衛生管理の観点から車両侵入不可な動線計画とする。

C棟、D棟は建設中であり、2018年秋に完成予定である。

（OCR機を用いた入札）

2004年以降、OCR機は、マグロ延縄船、大目流し網船の漁獲物の入札に利用されている。震災ですべて流されたが、その後同じ機器類を購入し、使用している。OCR機を導入したのは、品物（魚種、サイズ等）が多く、かつ買受人が多いことがから、入札に多くの職員が配置されなければならなかったのが理由である。

OCR機で入札の効率化・省力化が図られているが、今後は一層の効率化・省力化を図るとともに、入札等入力の自己責任を持ってもらう意味でも買受人にタブレットを携帯してもらい、入札価格を入力してもらうことや、通常の入札を行っている場所についてはOCR機を

使った入札に変えていきたい考えを持っている。

1.2.2 市場の流れと OCR 読取機の導入

(1)通常の入札

市場は全て入札方式である。入札の流れは次のとおり（**図 1.2.3**）である。

① 入札番号ごとに札を仕分ける。
② 庭帳を作成する。
③ 入札番号ごとに品物を確認し、その上に落札者名を書いた紙を置いていく。
④ 掲示板に庭帳を吊り下げる（いちいち黒板に書いていては時間と労力がかかるため)。
⑤ 買受人がこれを見て確認（間違いがあれば訂正)。



図 1.2.3　通常の入札状況（北売場）

(2)市場取引の流れと OCR 読取機を用いた入札

延縄の入札時間は朝 7 時から 9 時。カツオやサンマは入船があれば随時行っている。入荷（入船）予定情報は、電話で魚市場へ入ってくる。職員がこれをパソコンから入力し、場内大型モニターに映し出す。

スカイタンク入りの商品の計量（**図 1.2.4**）については、スケール・表示器月にフォークリフトでスカイタンクの空重量（水や氷を入れている）と漁獲物を入れた重量を各々計量し、その差が実重量となる。重量はフォークリフトの右上部に取り付けられた表示器に表示される。スカイタンクには、魚種・サイズ・実重量・タンク番号を文字と数字の連続で表示した紙を貼付する。



図 1.2.4　フォークリフトスケールによる計量



図 1.2.5　市場取引の流れと OCR 読取機を利用した入札システム（第一売場）

計量以降の入札の流れは次のとおり（**図 1.2.5**）である。

① 職員がハンディターミナルから魚種、サイズ、数量を入力し、商品情報を大型モニターに映し出す。
② 買受人が単価を書いて札を入れる。
③ 札を OCR 機で読み取る。
④ 読み取った結果と原札とを画面上で確認する。
⑤ 状況を見て入札を締め切る（締め切る前にその旨アナウンス）。
⑥ 開札し落札者を決定する（想定した相場からかけ離れている場合にはもう一度入札を行う、あるいはその者を読んで確認）。
⑦ 場内の入札室前の大型モニターへ結果を映し出す。
⑧ 落札結果は、３F 事務室に送られ、仕切書等が作成される。
⑨ 事務室にはボックスがあり、荷主や買受人らが取りに来る。

なお、魚市場３F 事務室にはサーバーが設置されており、卸売業務や漁協の財務経理に係るデータが集積され、データの処理や通信が行われている。

（OCR 機導入前・後）

OCR 機導入前（**図 1.2.6**）は、市場職員 15 人で札の仕分けと最高値札の選定を行い、入札結果は職員 5 人で掲示板（黒板）に書き込んでいた。OCR 機の導入により、数人の職員で対応できるとともに、入札締め切りから販売完了まで 30 分程度かかっていたのが 15 分程度に短縮された。OCR 機が正しく読み取っているかどうか確認作業を行っているが、99%正しく読み取っていることがわかっている。



市場職員15人で札の仕分けと最高値札の選定



市場職員5人で黒板に手書き

図 1.2.6　OCR 読取機の導入前（第一売場）

(3)魚市場情報の提供・発信

魚市場の web サイト（**図 1.2.7**）からインターネットを通じて入船情報、市況状況、水揚統計資料等情報の提供や魚市場の取組などを紹介している。市況情報は、別途市役所と新聞（地元紙と水産業界紙）にも提供している。また、入船情報と市況情報は、水産流通ポータルサイト＜魚種別市況情報＞でも配信されている。

登録された買受人には専用のサイトからの情報提供を行っている。買受人は買付情報として計算書(PDF)、買付明細データ(CSV 形式)をダウンロードすることができる。



図 1.2.7　魚市場 web サイトによる情報提供・発信

1.3　南三陸町魚市場（宮城県志津川漁港）

市場名：南三陸町地方卸売市場
開設者：南三陸町
卸売業者：JF みやぎ（宮城県漁業協同組合）
買受人：37 人（2017 年 11 月時点）



写真 1.3.1　南三陸町魚市場（志津川漁

1.3.1　魚市場の整備と ICT を活用した衛生管理及び入札システム導入

第 2 種漁港である志津川漁港（**写真 1.3.1**）は、南三陸町管内に所在する 23 漁港の中で流通拠点としての機能を果していたが、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、南三陸町管内のすべての漁港が壊滅的に被災した。翌年度末までには、部分的にも陸揚げ機能が回復したものの、流通拠点である志津川漁港については、閉鎖型建物構造の高度衛生・品質管理に対応した魚市場の整備が進められることになった。震災後、仮設魚市場で魚の水揚げや入札・せりなどを行っていたが、2014 年 7 月に着工し 2016 年 6 月に完成した。陸揚げ量の回復状況を**図 1.3.1** に示す。

ハード施設や設備の整備だけでなく、市場取引の効率性、省力化等の観点から、ICT を活用した衛生管理システムや入札システムが組み込まれているが、フル稼働に向けてと陸組んでいるところ（**図 1.3.2**）である。

1.3.2　高度衛生管理と ICT の活用

市場職員や買受人に対する衛生管理の指導として、講習会の開催や専門家の配置を行っている。衛生管理項目の確認については、以前は紙ベースであったが，現在は携帯するタブレットから入力し記録することになった。入札・せりが始まる前から市場が終了するまでの間、確認することになっている。キーボード入力の他、必要に応じて備考欄への記入や撮影

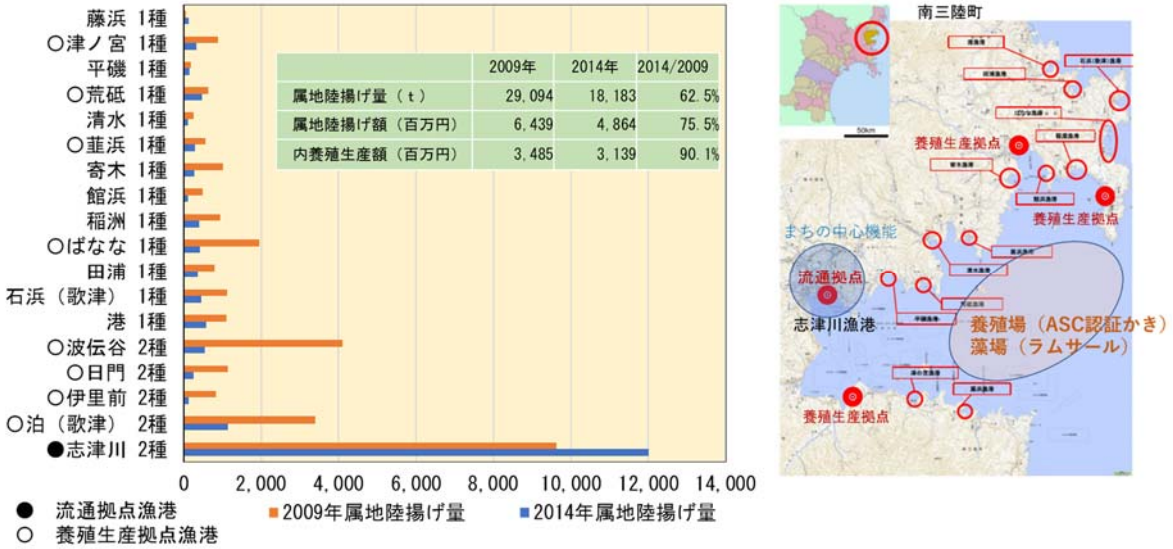


図 1.3.1　南三陸町管内の漁港の陸揚げ量の回復状況



図 1.3.2　衛生管理施設・設備

した写真を差し込むことができる。衛生管理については、2017 年 4 月から大日本水産会の優良衛生品質管理市場・漁港の認定を受けるための準備を進めている。

1.3.3　市場取引と ICT の活用

市場取引の流れを**図 1.3.3** に示す。

入荷（入船）情報は電話で入り、職員は大型モニターに映し出す。水揚げする漁船は地元漁船である。買受人は数 10 社いるが、みな地元の会社である。地域外の買受人は地元の買受人を通じて購入している。

水揚げと同時にスラリー氷を入れたスカイタンクやプラスチックの魚箱に投入される。スラリー氷を使用しているのは、魚体が早く冷えること、タンクや魚箱の上部だけでなく全体がよく冷えること、氷の場合のような接触面が氷焼けすることがないことが理由である。なお、ミズダコはネットに入れて魚倉に投入（刺身用）されている。カニは船上で発泡スチロール箱詰めされている。水揚げされると職員はすぐに計量し、速報値を大型モニターに映し出す。

入札・せりは、朝 7 時から 8 時の間に行われるが、季節により中、昼というふうに 3 回行われるときもある。少量多種類のものはせり、同一魚種で多量のものは入札で取引される。せりは，下げせり方式であり、掛値はせり人が本港や周辺の港の市況から判断して決めている。せり人の声はマイクロフォンを通じて録音されるが、せりと同時にその結果はせり人に



図 1.3.3　市場取引の流れ

随行している記録者がタブレットから入力する。なお、録音は取引のダブルチェックのためである。

同じ漁獲物に注目すると，水揚げ，選別，陳列，競り・入札，搬出の全体時間は 40 分程度である。

入港実績と市況実績は毎月エクセルデータにまとめて、南三陸町から県へ報告されている。このデータに基づき魚市場開設者である南三陸町は市場使用料を卸売業者（漁協）から徴収する。

1.4　女川町魚市場（宮城県女川漁港）

市場名：女川町地方卸売市場
開設者：女川町
卸売業者：株式会社女川魚市場
買受人：70 人（2017 年 11 月時点）



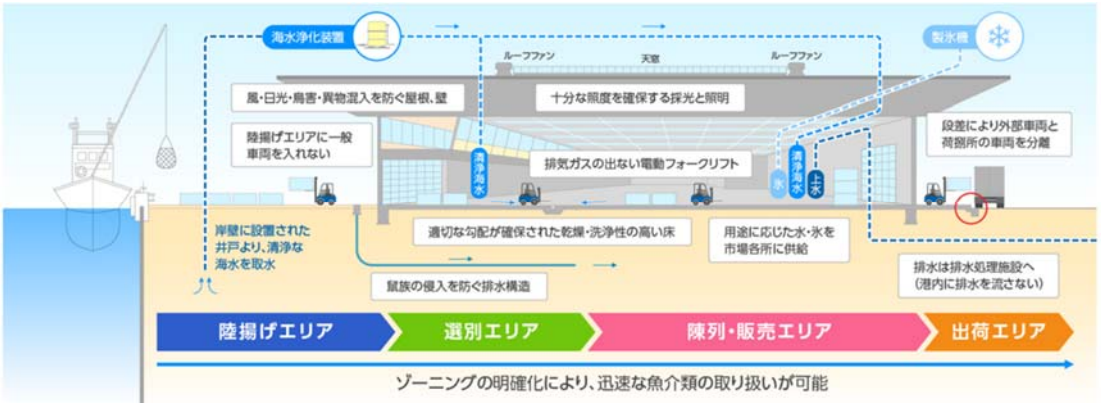
写真 1.4.1　女川町魚市場（女川漁港）

1.4.1　魚市場の整備と衛生管理及び情報提供システム導入

第３種漁港である女川漁港（**写真 1.4.1**）は、流通拠点としての機能を果していたが、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、全施設が壊滅的被害を受けた。11 月には魚市場事業を再開し部分的にも陸揚げ機能が回復したものの、本格的な機能回復は至らなかった。基幹産業の中核となる地方卸売市場を高度衛生管理に対応した次世代型魚市場として再整備することで、水産加工業者に加工原料を安定的に供給するとともに、消費者に対し安全・安心な水産物の提供を図り、もって水産業の早期復興と活性化を図ることとなった。

2015 年 6 月には東荷捌場、2016 年 8 月に中央荷捌場・管理棟、そして 2017 年 4 月に西荷捌場が完成（**図 1.4.1**）した。中央棟荷捌場と西棟荷捌場は、品質・衛生管理が強化された閉鎖型施設に生まれ変わった。新たな荷捌き施設は、汚染物を「持ち込まない、つけない」という考え方に基づいて運営され、「漁港における衛生管理基準」の最高レベルであるレベル 3 への対応も可能な高度衛生管理型魚市場となった。

高品質な施設をめざし、両荷捌場は鳥獣などが入らないように壁やシャッターで囲むことで衛生管理を徹底し、太陽光発電を導入して維持管理費を抑えるような工夫も行っています。省力化と効率化等を図るべく、衛生管理や市場関係者への情報提供のシステムも導入されている。



http://web-pr.u-media.jp/onagawa_signage/index.html

図 1.4.1　閉鎖型構造の高度衛生管理型魚市場

1.4.2　衛生管理システム

高度衛生管理を支える仕組みを**図 1.4.2** に示す。

(1) 鳥避け装置

鳥の糞による魚介類への汚染を防ぐため、鳥の嫌がる忌避音を発する鳥避けシステムを導入している。このシステムは、太陽光パネルへの糞害ぎ、発電効率を低下させないためにも使用されている。

(2) 人入退場管理設備

人による汚染源の持ち込みを防ぐため、手洗いを徹底し、清潔な服装で入場することを求めている。非接触式の通行カードを利用した、 人入退場設備が導入されている。

(3) 車両入退場システム

魚介類を水揚げする岸壁や、荷捌場を外から来た車両で汚染しないため、許可された車両だけが、タイヤを洗ってから入場することになっている。非接触式の通行カードを利用した車両入退場設備が導入されている。

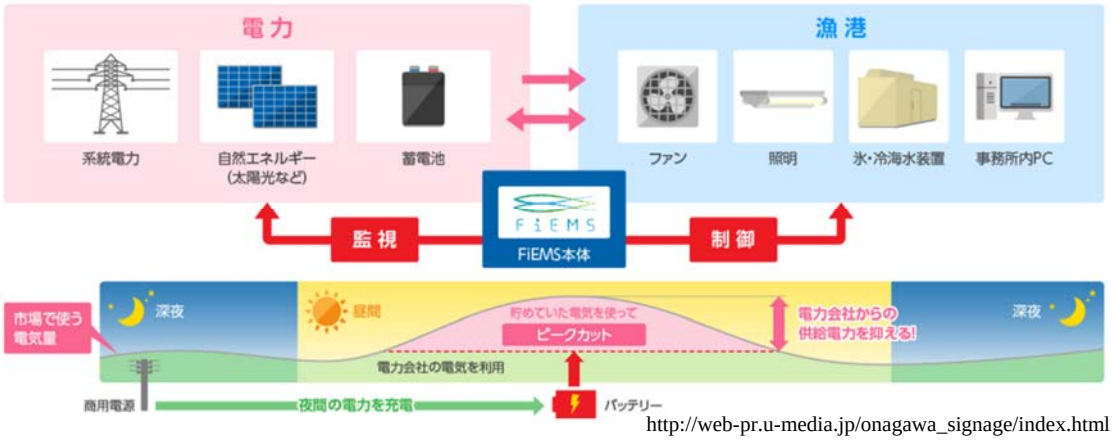
(4) 映像記録設備

衛生管理のための様々な記録を維持管理することを求めている。各所に固定カメラと可動カメラが 36 台配置され衛生管理の自動記録として一定期間画像を残すことで、記録の正確性を確保しつつ維持管理に必要な労力を低減している。



http://web-pr.u-media.jp/onagawa_signage/index.html

図 1.4.2　高度衛生管理を支える仕組み



http://web-pr.u-media.jp/onagawa_signage/index.html

図 1.4.3　エネルギー管理システム

(5) エネルギー管理システム

閉鎖化された施設では照明や、ファンなど従来よりも電力がかかる設備が導入されている。このような設備による電力コストを削減するため、太陽光発電や蓄電池を使った安価な夜間電力を使用するなどの工夫がされている。

これを最適化しているのがエネルギー管理システム（**図 1.4.3**）である。すなわち、安価な夜間蓄電した電気を日中使い、不足する分を太陽光や商用電気で補っている。



6:58



7:10



7:15（サンマ開札時刻）



入船情報



サンマ入札結果

図 1.4.4　市場取引の流れと ICT 活用

夏場には、市場取引、清掃が終了した夜間に空調が入れられる。このような対応により、気温の上がる日中でも場内温度は 20℃を超えない。各棟には衛生管理担当者を配置しており、タブレットから衛生管理の確認結果を記録している。

1.4.3　市場取引の流れと ICT 活用（情報提供システム）

市場取引の流れを**図 1.4.4** に示す。

入船情報は船から直接電話で市場事務所に入り、職員がパソコンから入力して入札室前の場内大型モニターに映し出す。接岸と同時に陸揚げ、選別、計量が行われる。計量には平板型のスケールと表示器が用いられている。計量は商品引き渡し時にも行われる場合があり、差違が生じた場合には市場側の負担となる。

船別に入札が行われ、入札結果は職員がホワイトボードに記載するとともに、パソコンから入力し場内大型モニターに映し出す。サンマについては、他の産地市場と開札時刻に差違が設けられている（気仙沼は 7:00、女川は 7:15）。

宮城県のギンザケの養殖量は全国の 9 割以上を占めており、銀鮭はサンマと並び女川魚市場の主要魚種になっている。経営体数は被災前の 7 割ではあるが、1 経営体当たりの養殖面積は拡大し、収穫額（共販販売額）では被災前を超えている。陸揚げは 3 月から 8 月上旬まで行われるが、特に 6 月から 7 月に集中しており、漁船からの直接陸揚げ時や一部スカイタンクでの陸送もあるが、自動選別機(2 台)(**図 1.4.5**)

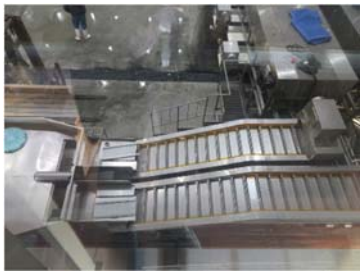


図 1.4.5　ギンザケ自動選別機



場内外36台のカメラのうち選択した9カメラ映像



エネルギー情報統合管理システム



①帳表管理システム（電力課金システム用）　④車両ゲート設備端末
②人入場許可証編集用端末
③人入場許可カード登録用端末



情報提供システム

図 1.4.6　魚市場管理事務所（女川町役場職員の詰所）

によって選別され、冷海水と氷が入ったタンクにより鮮度を保つ。

衛生管理に関する情報の管理と市況や入船情報などの情報提供は、市場開設者である町役場職員の詰所で集中管理（**図 1.4.6**）されている。詰所内のタッチパネルで画面をカメラ映像、エネルギー情報統合管理、さらには情報提供に切り替えることができる。市場関係者含め情報を公表する web サイトを構築中である。

1.5　石巻市魚市場（宮城県石巻漁港）

市場名：石巻市水産物地方卸売市場
開設者：石巻市
卸売業者：石巻魚市場株式会社
買受人：約 100 社



写真 1.5.1　石巻市魚市場（石巻漁港）

1.5.1　魚市場の整備と衛生管理及び入札システム導入

石巻漁港（**写真 1.5.1**）は、特定第 3 種漁港として水揚量が全国 3 位を誇っていたが、2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、魚市場建物や岸壁、背後の水産加工団地は、壊滅的な被害を受けた。魚市場は、震災を乗り越え、新時代に相応しい高度衛生管理型の産地卸売市場のモデルとして整備が進められ完成した後、2015 年 9 月 1 日に閉鎖型建物構造の魚市場が供用開始された。

魚市場の整備については、消費者へ新鮮で安全な水産物を安定的に供給するため、衛生管理の高度化、生産・流通の効率化の推進に取組み、産地の競争力の強化を図ることを目的とした「水産物流通機能高度化対策事業基本計画書」が 2009 年 5 月に水産庁より承認されていた。これに基づき、2009 年度より水産物流通機能高度化対策事業として、閉鎖型建物構造の高度衛生・品質管理に対応した魚市場の整備が進められることになった。しかし、東日本大震災により壊滅的損害を受けたことから、実施設計と施工を一体で請け負う「石巻型アットリスク CM 方式」を導入して整備の促進を図った。

新しい魚市場は、水産庁の定める衛生管理基準のレベル 3 に対応した荷捌き施設 3 棟と管理棟からなり、3 棟を合わせた上屋根の長さは 876m と、従来の 1.4 倍の規模となり国内最大級の地方卸売市場である。

石巻市は、国際水産都市を標榜し、商品の国際化と併せ、地元はもとより国内、海外の人々との交流の場として魚市場を活用していくこととしている。一般市民には 2 階見学通路から水揚・陳列・販売の状況が見学でき、衛生管理の行き届いた様子を実感できるようになっている。また、放射能の検査体制の充実した内容も直接視認できる『見える化』を進めている。石巻市魚市場は高度衛生管理型施設として、国内のみならず、海外への輸出も視野に入れた魚市場と言える。

1.5.2　衛生管理システム

(1) 高度衛生管理対応施設と取組

高度衛生管理対応施設と取組を**図 1.5.1** に示す。魚市場では、食中毒を防ぐ観点から、汚染源を「持ち込まない」、「つけない」、「増やさない」という考えに基づいた取組がされている。

・産物の鮮度を落とさないために、市場全域で清浄な水、氷が利用できる。
・鳥獣やほこりの侵入を防ぐ閉鎖型の施設となっている。
・ゾーニングが明確化され迅速な魚介類の取り扱いが可能になっている。

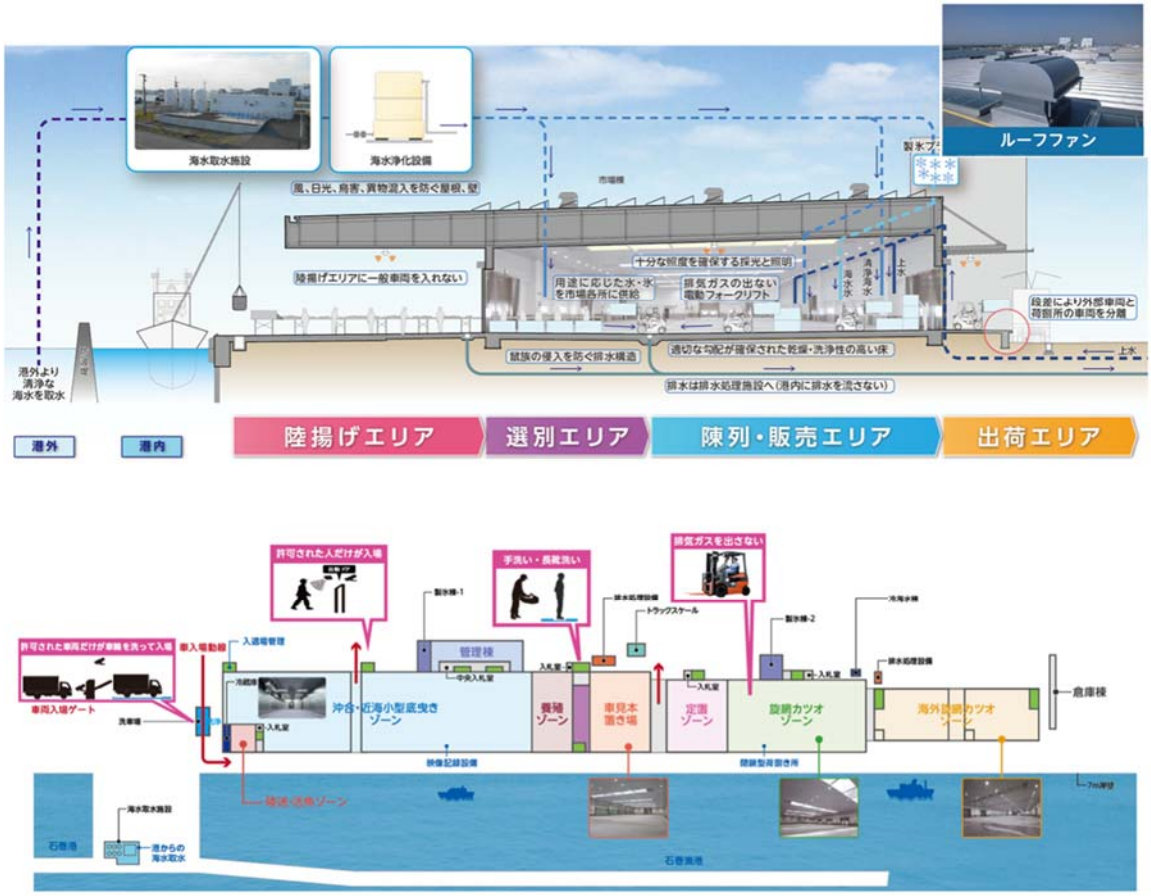


図 1.5.1　高度衛生管理対応施設と取組

魚市場では、汚染物を「持ち込まない」「つけない」「増やさない」という考えに基づいた取組がされている。

・人、車両の入場が管理されている。
・許可された人だけが入場できるようになっている。
・手洗い・長靴洗いをルールにしている。
・衛生的な作業レベルの向上のため出入り口、作業エリアの映像を記録している。
・許可された車両だけが車輪を洗って入場するようになっている。
・荷捌き所で使用する電動フォークリフトは排気ガスを出さないようになっている。

(2) 高度衛生管理を支える情報通信システム

高度衛生管理を支えるため、以下の仕組みが整備されている。

（閉鎖型荷捌き施設のための設備）

閉鎖型荷捌き施設には、天窓による自然採光や、ルーフファンによる床乾燥、出入口の防鳥ネットなど様々な設備が設けられているほか、排気ガスによる魚介類の汚染を無くすため、電動フォークリフトを使用している。ルーフファンはエネルギー・マネジメント・システムによって制御され、市場の電力使用量が多い時には運転台数が制限される。

（人入退場管理設備）

許可された人だけが入場できることが守られていなければならない。このため、荷捌き場内への入場時は、入退管理室にて手洗い・手消毒・長靴洗浄を徹底し、ID 認証により許可された人以外は入場できないよう管理されている（**図 1.5.2**）。さらに、高度衛生管理基準レベル 3 の要求「記録の維持管理」に対応するため、手洗い、長靴洗浄の実施を映像で記録している。





図 1.5.2　人入退場管理設備

（車両入退場設備）

許可された車両だけが入場できるようにするため、岸壁の出入り口には車両入退場システムが設けられている（**図 1.5.3**）。岸壁への車両入退場時は、車両ゲートにて車のナンバーを読み取り、登録車でない場合には、入場できないか、もしくは魚市場 3 階事務室の職員がライブカメラで確認し、問題がなければ登録させてから入場させている。また、入場ゲートにはゲート通過後に洗車場があり、ゲートに連動して水が噴射され、タイヤ洗浄を行う。さらに高度衛生管理基準レベル 3 の要求「記録の維持管理」に対応するため、タイヤ洗浄の実施を映像で記録している。



図 1.5.3　車両入退場システム

（映像記録設備）

高度衛生管理基準レベル 3 の要求「記録の維持管理」に対応するため、魚市場への出入り口や場内の動きを記録する 123 台のカメラを各所に設置し、市場内の衛生的な運用を記録するとともに魚市場 3 階事務室において集中監視体制を構築（**図 1.5.4**）している。カメラ映像は、目的に応じて場内や、岸壁（入船）の様子や、動体検知による人や車の出入り映像を

一定期間分保存しておくことができる。

ただし、ライブカメラでは、長時間撮り続けるものと人や車両が出入りする場合のように短時間の撮影のものがある。重要度やデータの容量に応じて、長時間撮影しているものは一定時間が経過すると削除され新しいデータに書き換えられるものや、1 か月や 1 年と保存されているものがある。

（衛生管理運用の記録）

衛生管理のゾーンごとに配置された担当職員は、携帯するタブレットに表示される衛生管理項目について確認し、その結果を入力して記録（**図 1.5.5**）する。キーボード入力の他、必要に応じて備考欄への記入や撮影した写真を差し込むことができる。記録された情報は、魚市場 3 階事務室の衛生管理統合システムに送られ、内容が確認された後、書き換えができないように保存される。



図 1.5.4　映像記録設備

衛生管理設備用モニターがあり、そこには各ゾーンの担当職員にょるチェック結果が集約され閲覧し、再チェックを行っている。

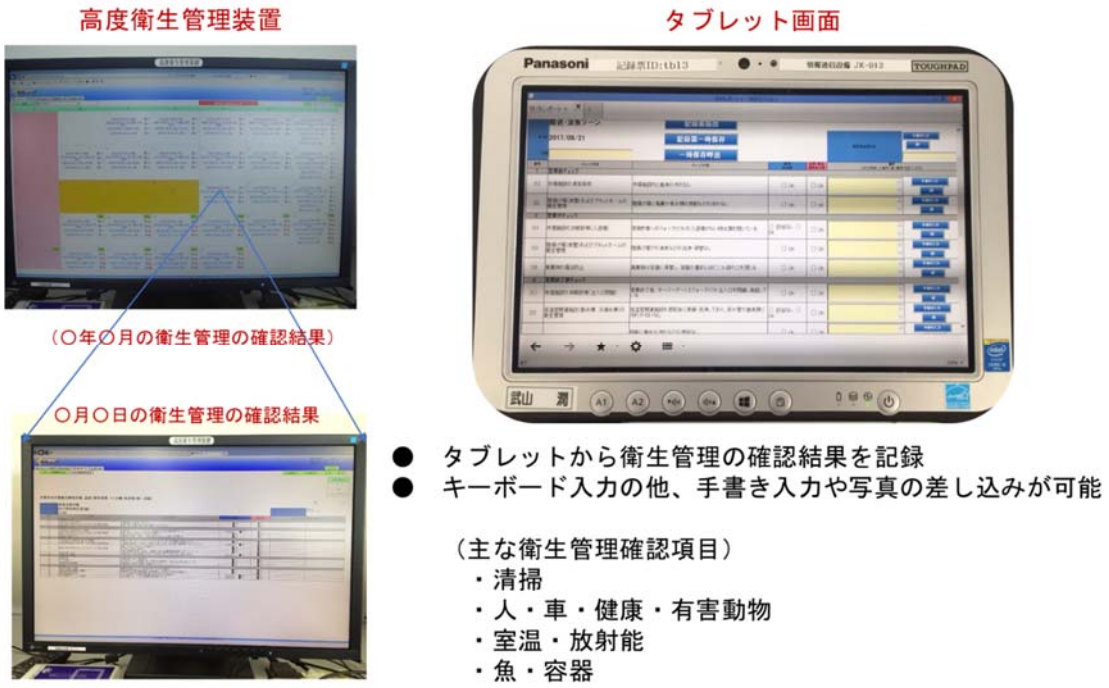


図 1.5.5　タブレットを使った衛生管理記録

(3) 衛生管理統合システム

衛生管理統合システムの概要を**図 1.5.6** に示す。石巻魚市場には、魚市場の高度衛生管理を ICT で支援するための各種情報通信設備が導入されている。各種設備で記録された、

- 入退場の記録
- 魚流通の記録
- 魚体温度、水温、室温の記録
- 衛生管理運用の記録

など、衛生管理に関わる取り組みの情報を統合・集約し、一連の情報として管理する衛生管理統合システムを魚市場 3 階の事務所に備えている。なお、省エネのため、エネルギーは系統電力と太陽光電力があり、太陽光による電力は売電し、その利益は買受人へ還元している。これを管理するエネルギー管理装置も衛生管理統合システムの重要な機能となっている。

こうしたシステムを基本に据えて、現在、大日本水産会の優良衛生品質管理市場・漁港の認定を取得する準備を進めている。

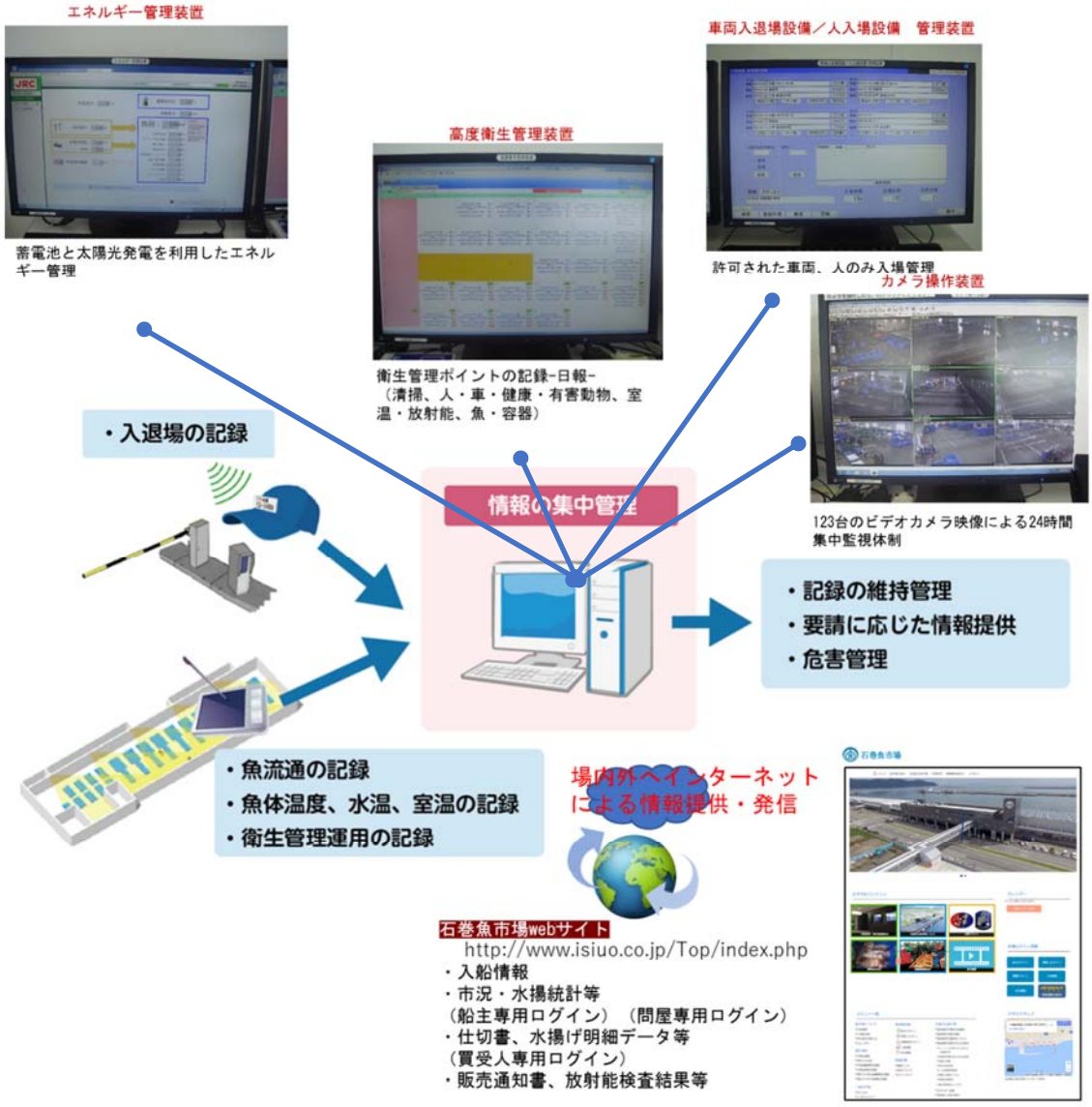


図 1.5.6　衛生管理統合システム

1.5.3　卸売業務と ICT 活用

市場取引の流れを**図 1.5.7** に示す。

(1) 入札・せり

入札はかつおやさばなどの一度にたくさん獲れるもの（スカイタンク入り）に対して行われている。その他は底引き網で水揚げされるような種類の多いもの（かご入り）に対して行われるせりである。

ここでは、前日の相場等を踏まえながら値段を下げて、応札者がでたら少し上げてみて落札者を決める下げせりである。これは，生産者の市場に出す意欲を効果がある。割合としては、入札７割，せり３割といったところ。

「入札」とは，入札者が「入札書」に購入希望金額を記載して入札し，開札の結果，最も高い価額で入札した方が落札する方法。入札書の提出は１回限りで，訂正や差し替えはできない。一方，「競り売り」とは，買受申込者同士で順次価額を競り上げていって，最終的に最も高い価額で申し込んだ方が落札する方法。

(2) 市場取引の流れに応じた情報の入力（登録）及び提供

入船情報（船名、魚種、数量、入港時間）は、職員が電話で受け、パソコンに入力する。その結果は場内大型モニターに映し出されるとともに、インターネットでも魚市場 web サイト＜入船情報＞にアクセスすると見ることができる。



図 1.5.7　市場取引の流れ



図 1.5.8　タブレットからの商品情報の入力

スカイタンク入りの計量については、計量可能なスケール付き・表示機付きフォークリフトを用いて、スカイタンクの空重量（水や氷を入れている）と漁獲物を入れた重量を各々計量し、その差が実重量となる。スカイタンクには番号が記載されている。これに商品の番号、実重量を書いた紙が貼付される。

トラックスケールによる計量については、荷受けや荷渡しの時に計量し、その差から実重量を算出する。スケールの脇にはボックス室があり、職員が配置されている。計量し実重量を算出したデータはサーバーに送られるとともに、職員は伝票を印刷出力し、これを運送業者へ渡している。

計量が終わると、紙に書かれた商品情報は、入札担当職員が入札室の掲示板（ホワイトボード）に書き込む。現場職員が携帯するタブレットから商品情報を入力（**図 1.5.8**）し、その結果が大型モニターに映し出される、入札結果も大型モニターに映し出されるシステムにはなっているが、現時点ではそこまでの利用に至っていない。

入札については、買受人は入札票に商品番号、名前、単価を書いて、入札担当職員に渡す。例えば、6:30 に入札（開札）するとなると、買受人はその時刻まで入札することになる。入札時刻になると、職員は入札結果（品名、数量、単価、落札者名）を口頭で読み上げるとともに、掲示板に記載する。これら結果を見る、聞くために入札室前には買受人が集まる。タブレットや携帯の写メールで結果を撮っている者もいる。せりについては、せり人に随行する職員が紙にせり結果を記録している。

入札・せりが終わると、落札者した買受人は自分の社の名前の書いた紙を落札した商品の上（商品の入ったスカイタンクやかご）に置く。落札された商品は引き渡し後、買受人が自社のスカイタンク等に移し替えて自ら搬出する場合もあれば、輸送はトラック運送業者が複数の買受人の落札した商品を指定のところまで輸送される。

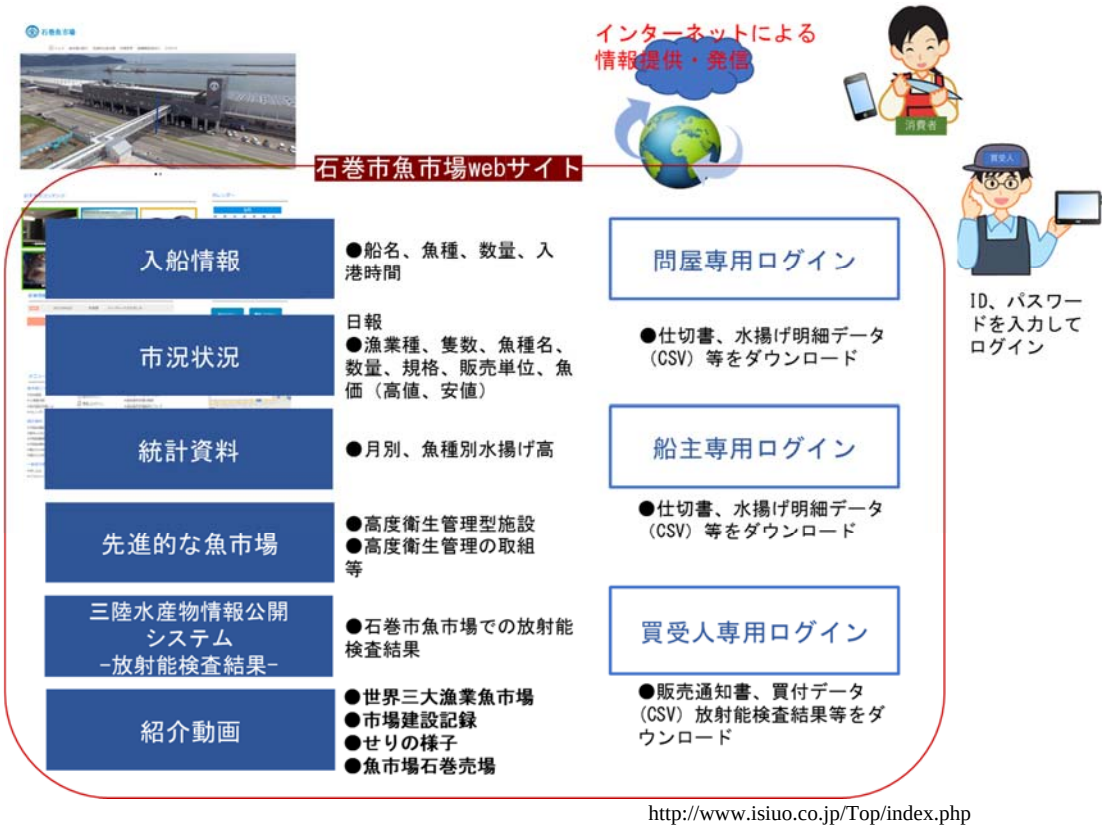
入札・せり結果は 3F 事務室に集められ、職員がパソコンから入力し、仕切書が作成される。買受人には買付・請求書、荷主（生産者）には販売・支払書が発行される。これらは、各自 ID、パスワードで魚市場 web サイトにログインし、PDF、もしくは計算・分析が可能な CSV 形式で入手（ダウンロード）できる。しかしながら、登録している買受人は 2、3 割程度であり、登録している船主も少なく、事務室まで直接取りに来るのがほとんどである。

魚市場は、水揚原票（船名、品名、規格、数量、単価、買受人名が記載項目）で商品の水揚・搬入から入札・せり、引き渡しまでの一連の市場取引を管理している。

(3) 魚市場情報の提供・発信

魚市場の web サイト（**図 1.5.9**）からインターネットを通じて入船情報、市況、統計資料の提供や魚市場の取組などを紹介している。市況情報は、別途市役所と新聞（地元紙と水産業界紙）にも提供している。また、入船情報と市況情報は、水産流通ポータルサイト＜魚種別市況情報＞でも配信されている。

登録された問屋、船主、買受人向けに ID、パスワードを入力することで専用サイトからの情報提供を行っている。問屋専用ログインでは「仕切書、水揚明細データ(CSV)をダウンロードする画面へログイン」、船主専用ログインでは「仕切書、水揚げ明細データ等をダウンロードする画面へログイン」、買受人専用ログインでは「販売通知書、放射能検査結果等をダウンロードする画面へログイン」できる。



http://www.isiuo.co.jp/Top/index.php

図 1.5.9　魚市場 web サイトによる情報提供・発信

1.5.4　放射性物質検査システムの開発と導入

市場内に検査室を設けて、漁獲物からサンプリングをとって放射性物質検査を行っていたが、検査の手間や労力，経費の負担が大きいことや、サンプリングの数にも統計的に有意性を持たせる必要があった。そこで、東北大学等と共同で、主要な魚種について、ベルトコンベヤを移動する間に検査できるシステムを開発（**図 1.5.10**）し、従来の検査方法と併用して運用している。また、2016 年 1 月より、石巻魚市場で取引される水産物について放射性物質検査結果を web サイトで発信している。

従来の装置では可食部分をミンチ状にすり潰し、密閉型の測定器に一定時間入れておく必要があったことから、40 分ほどの時間がかかるうえ，検査した魚は出荷できないという問題があった。コンベアを使った検査システムを開発したことで個体の非破壊化や検査の迅速化が可能となったことで、既存の簡易検査器と併用した徹底した検査を実施することで市場取引の効率化と食の安全を求める消費者の要望に応えることができた。

検査結果は、直ちに入札・せりの前にモニターに表示し、あるいは口頭で発表して安全性を確認した上で商品は販売されている。



図 1.5.10　放射性物質検査システム

1.6　松浦魚市場産地電子情報ネットワーク（調川港）

1.6.1　松浦魚市場の概要

松浦魚市場（**図 1.6.1**）は、1979 年に松浦市長が市場開設者となり開場した。その後、1984 年、1988 年に市場施設の増設、2002 年にはおさかなドームの建設を行い、2003 年には松浦魚市場の東側に、水揚から加工、流通まで一貫した西九州地域の中核的総合水産基地を目的とした松浦市水産加工団地が完成した。松浦魚市場では、インターネットや市場内 LAN の環境整備とともに、日本遠洋旋網漁業協同組合に所属する大中旋網船団と産地市場との間でネットワーク化を行い、水揚げ情報等の提供や交換を推進してきた。

（概要）
日本遠洋旋網漁業協同組合に所属する大中型まき網漁業者 18 社（29 船団）
五島・対馬周辺及び東海・黄海の漁場でアジ、サバ、ブリ等年間 15 万トン近く水揚げ
主に福岡・唐津・松浦・長崎・佐世保、串木野、枕崎、浜田の産地市場に水揚げ
松浦魚市場での取扱高　8 万トン前後
松浦魚市場の登録業者数（2017 年 4 月時点）
仲卸買受人 30 社、加工買受人 6 社、売買参加買受人 3 社
荷役 2 社、運送業 10 社、飲食店 1 社、冷凍・冷蔵 1 社、製函 1 社

西日本魚市（株）は日本遠洋旋網漁業協同組合の傘下にあり、公設松浦魚市場の卸売人として、1979 年に開業し、松浦市場は西日本屈指の拠点市場に成長している。

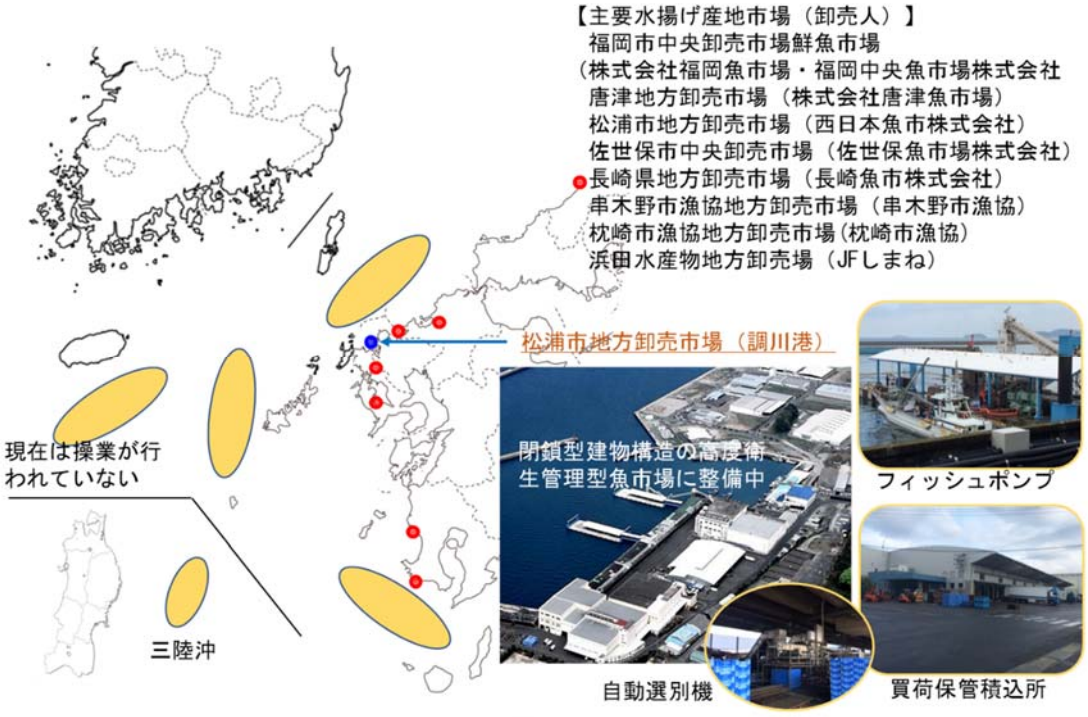


図 1.6.1　操業区域と産地市場、松浦魚市場

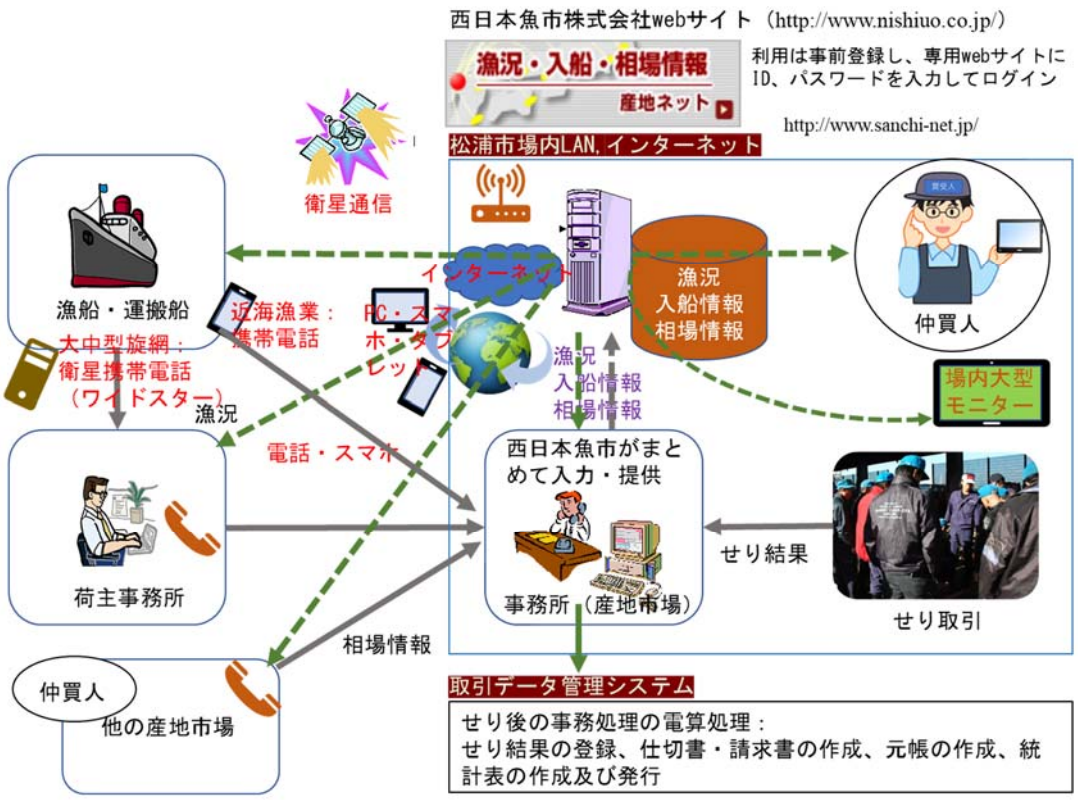


図 1.6.2　松浦産地電子情報ネットワークの概要

1.6.2　産地電子情報ネットワーク

(1) システムの概要

産地電子情報ネットワーク（**図 1.6.2**）とは、大中型旋網漁業者、枕崎から境港までの各魚市場、各魚市場の仲買に対して、「漁獲情報」「入船情報」「相場情報」を提供するシステムである。本システムは、2000-2001 年度に、水産における情報化や情報技術の活用を進めるため、ネットワーク化や電子取引について検討する「産地電子情報ネットワーク化事業」（水産庁）として導入され、2002 年度より本格運用が始まった。

導入当時は、西日本魚市に対して、パソコンやサーバー、生産者（大中型まき網 15 船団）と仲買（30 社）、関係漁協（5 組合）にパソコンとプリンタが導入された。現在までシステムを更新しながら運用している。データの収集と入力、システムの維持更新は西日本魚市が行っている。

①　情報提供

旋網船団の事務所から西日本魚市に対して、漁獲（どの海域で何を何トン漁獲したか）と水揚港（どの港に向けて移動しているか）に関する情報が提供される。西日本魚市の職員は、3 時から 7 時の間に漁況、入船の情報をパソコンから入力する。

（情報内容）

漁況　　：本船名、運搬船名、操業海区、魚種、数量、向地、入船日時

入船情報：運搬船名、操業海区、魚種、数量、入船日時、水揚日時

相場情報：操業海区、船名、魚種、入り数、箱数、相場

事前に利用登録したまき網船団、船会社、魚市場、仲買人らは、松浦魚市場の構内 LAN やインターネットを介してどこからでも、パソコン、携帯電話（当時は i モードであったが、現在はスマートフォンにも対応)、 携帯端末 PDA（現在は利用されていない）から、ID やパスワードを入力して web サイトにアクセスし、漁況、入船、相場の情報を閲覧（**図 1.6.3**）できる。市場内には大型表示装置が設置されており、市場内関係者は売場でも情報が閲覧できる。

導入にあっては、生産者・仲買人の双方から、漁場や相場を明らかになることに強い抵抗があったが、情報のクローズにより水揚げ港が集中し値が下がることを避けるべき、正しい情報に基づく適正価格で取引すべきであること等を説明して理解を得ることとなった。

② 電子取引

産地電子情報ネットワーク化事業では、大缶のあじ・さば類を対象に、パソコン、携帯端末、 携帯電話（i モード)を使って電子せりが実施できるシステム開発や環境の整備を行った。実証試験を経て、大缶のうち回数で約 1/2、数量で約 3/4 に対して電子取引が実施された。しかし、せり取引のやり方は電子取引になじまいことや従来のせり方法が迅速である等の理由で電子取引の優位性が認められず、その後の利用には至らなかった。



http://www.sanchi-net.jp/

図 1.6.3　産地電子情報ネットワークの web サイト

③ 取引データ管理

また、事業では、電子取引対象の魚類だけでなく、松浦魚市場で取り扱う全ての魚類に対して、せり結果登録、仕切書・請求書作成、元帳作成、統計表作成ができるせり後支援システムを構築した。

(2) システムの効果

産地電子情報ネットワークシステムへのアクセス件数で見てみると、事業が終了した翌年には一日平均 400 件のアクセスであったが、現時点（2017 年 11 月）まで約 500 万件のアクセスがあり、一日平均では 1,000 件を超える非常に高い利用を記録している。スマートフォンの利用が一般的になったことから、携帯からアクセスは倍近くに増大している。

（産地電子情報ネットワークへのアクセス件数）

2003 年	400 件/日	携帯電話（i モード）：約 25%
2000-2017 年	1,070 件/日	携帯電話（i モード）、スマートフォン：約 40%

情報提供システムの導入により、従来は FAX で情報のやり取りを行い、特定の関係者しか漁況や相場等の情報が得られなかったものが、システム利用登録者は平等にいつでも情報が得られる。このことで次の効果が認められた。

（効果）

- 漁場の重複による捕り過ぎの回避
- １つの水揚港への集中による大量貧乏の回避
- 事前情報があるため、入港時間や漁獲量に合わせたトラック等の事前準備で業務効率化と鮮度向上

せり人がせり後すぐにせり結果を入力することにより、仕切書・請求書などが速やかに作成できるようになった。手作業の伝票処理と比較して IT 化されているので処理が早いことから、これが松浦魚市場の高い評価につながり、他の市場との差別化があらわれている。

産地電子情報ネットワークを導入したのち、浮桟橋の整備とともに自動選別機やフィッシュポンプ選別機の導入も行われ、従来人力に大きく依存していた場内作業が各段に効率化が図られた。

産地電子情報ネットワークのリアルタイム情報は、生産者と産地市場、仲買人の情報交換や、水産物輸送の集約手配などに活用され、漁業経営の安定、輸送時間の短縮、高鮮度の維持、魚価の安定に寄与してきたものと考えられる。

開場当時に比べ、大中旋網船団数が 3 分の 1 に、サバの漁獲量が 2 分の 1 に減少している中で、どう産地を維持していくかが課題となっている。水産物流通の「量」から「質」への変化に対応し、現在整備が進められている高度衛生管理型の魚市場は、物流効率化を含めさらに高い次元の ICT 活用が期待される。

1.7　現状分析

事例として取り上げた各産地市場について、システムの導入背景、内容、特徴及び課題を整理した結果を**表 1.7.1**、**表 1.7.2** に示す。

松浦市魚市場を除けば、卸売業務における情報の電子化やオンライン化、さらに競売自体が電子化（自動化）のシステムが導入されているのは、大船渡市、気仙沼市、南三陸町、女川町、石巻市の魚市場に限られる。システム整備は、2011 年の東日本大震災からの復興を契機に復興予算を活用し、高度衛生管理型漁港・魚市場の整備に合わせて行っている。

松浦市魚市場は、産地電子情報ネットワーク事業によりシステム開発・導入を行い、その後は、市場に適した部分のみをこれまで長期間にわたり運営・利用してきている。

導入以前は、電話は紙ベースでの情報のやり取りであり、聞き間違い、書き間違いが発生した、また取引が終わっても仕切書等の作成といった作業に多くの時間と労力を要していた。多大な労力と時間は、買受人の作業や買受後の加工・出荷計画にも大きく影響を与えていた。松浦市魚市場の場合は、遠洋旋網船が陸揚げする港の一つであり、当魚市場を含め、陸揚げが集中することで価格の下落や無駄な燃料費を費やすことがあった。

表 1.7.1　各産地市場におけるシステムの内容及び特徴(1)

卸売事業者／市場（漁港・種別）名	高度衛生管理型漁港・魚市場の整備状況	システムの名称及び内容	システム運用開始
大船渡魚市場株式会社		市場取引及び衛生管理の統合情報管理システム	
地方卸売市場大船渡市魚市場 （大船渡漁港：3種） 【優良衛生品質管理市場・漁港認定】	2008年4月　閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2011年3月　東日本大震災で被災し、整備中断・再開 2016年6月　整備が終わり、供用開始	（１）中央監視・管理サーバーを介して、魚市場内を無線LANで結び、市場職員と買受人がタブレット端末を使って、市場取引（卸売業務）と衛生管理。 （２）市場取引～①入荷予定情報の収集と提供、②荷受け・選別・計量（RFIDを使ったフォークリフトによる自動計量）・販売原票作成、③販売（電子入札）・取引結果の登録、④荷渡し・搬出にタブレットを使用。 （３）タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。 （４）入船・入荷情報や入札結果を場内の大型モニターに表示するほか、webサイトからインターネットを通じて、①入船情報、②市況（TAC魚種管理のための市況データは自動報告）、③水揚げ統計、④鮮度管理・衛生管理、⑤市場ライブカメラ映像を公開。 （５）問屋、荷主、買受人向けに専用サイトで情報提供。①問屋・荷主専用ログインでは「仕切書、水揚明細データ(CSV)」、②買受人専用ログインでは「販売通知書、買付データ（CSV）、放射能検査結果」をダウンロード可能。	2016年2月
	〔背景〕従来から市場取引におけるパソコン等の導入を進めてきた中で、ユビキタスシステムに取り組もうとしたことやパソコン等の更新・取換えの時期を迎えたことから、魚市場を衛生管理型に建て替える機会に、ICTを活用したシステム化を行うこととなった。		
	〔特徴〕魚市場内を無線LANで結び、市場取引の効率化と衛生管理・鮮度管理の向上。 （効果）リアルタイムで情報の電子化と情報の記録・発信が可能となった。これまでのパソコン導入や本システム導入を通じて、かつて職員39名で行っていた業務は現在は25名で行っており、残業の縮減と業務の効率化も実現。		
	〔課題〕魚市場は取引先から産地情報の証明、市場での取引情報、輸出証明のための水揚情報の提供を求められることから、今後は、トレーサビリティ情報の充実と電子情報での提供を行う場内トレースを構築することを検討。		
気仙沼漁業協同組合		OCR機を用いた電子入札システム及び情報提供システム	
地方卸売市場気仙沼市魚市場 （気仙沼漁港：特3）	2011年3月　東日本大震災で被災 2018年秋　高度衛生管理型魚市場整備　消滅・壊滅したC棟、D棟の新設が完了予定	（１）入札票をOCR機で読み取ることで、紙媒体の情報を電子化するとともに、落札者の決定や仕切書等の作成を処理。本システムは、マグロ延縄船、大目流し網船の漁獲物の入札に利用されている。 （２）市場取引～①市場職員がハンディターミナルから、荷受け・選別・計量（RFID）・販売原票作成（商品情報は大型モニターに映し出し）、②入札ふだの内容をOCR機で読み取り、情報を電子化、落札者決定（大型モニターへ映し出し）、③荷渡し・搬出落札結果、④落札・販売情報が基幹サーバーに送られ、仕切書等作成 （３）webサイトからインターネットを通じて、①入船情報、②市況（TAC魚種管理のための市況データは自動報告）、③水揚げ統計等を公開。 （４）買受人向けに専用サイトで情報提供。買受人は買付情報として計算書(PDF)、買付明細データ(CSV形式)をダウンロード可能。（事務室のボックスに荷主や買受人らが取り来るのがほとんど）	2004年
	〔背景〕当時、魚種やサイズ等に応じて入札にかける商品が多く、かつ買受人も多いことから、入札に多くの職員を配置し、かつ時間もかかっていた。		
	〔特徴〕多大な作業を要する入札に限り導入している、紙媒体の情報を電子化し処理する電子入札。 （効果）かつては、市場職員約15人で入札票の仕分けと最高値札の選定を行い、入札結果は職員5人で掲示板に書き込んでいたが、システム導入により、数人の職員で対応でき、入札締め切りから販売完了までの時間も、半分に短縮。		
	〔課題〕今後は、市場職員と買受人がタブレット端末を使った電子入札への変更や、通常の入札を行っている場所についてはOCR機を用いた電子入札に改善したい変えていきたい考え。		
JFみやぎ（宮城県漁業協同組合）		市場取引システム及び衛生管理システム	
南三陸町地方卸売市場 （志津川漁港：2種）	2011年3月　東日本大震災により被災 2014年7月　閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2016年6月　整備が終わり、供用開始	（１）基本的には大船渡魚市場と同様のシステムが導入されているが、フル稼働に向けて運用途上段階。 （２）現運用状況 ①入荷（入船）情報は電話で入り、大型モニターに映し出し。せりは、下げせり方式でせり人の掛け声で行われ、せり人に随行している記録者がタブレットからせり結果を入力。 ②衛生管理の指導者の下、タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。	2016年6月
	〔背景〕震災復興にあたり、施設や設備の整備だけでなく、市場取引の効率性、省力化等の観点から、ICTを活用した衛生管理システムと入札システムを組み込むことになった。		
	〔特徴〕魚市場内を無線LANで結び、市場取引の効率化と衛生管理・鮮度管理の向上。		
	〔課題〕システムのフル稼働と優良衛生品質管理市場・漁港の認定。		

表 1.7.2　各産地市場におけるシステムの内容及び特徴(2)

卸売事業者／市場（漁港・種別）名	高度衛生管理型漁港 ・魚市場の整備状況	システムの名称及び内容	システム 運用開始
株式会社女川魚市場		衛生管理統合システム及び情報提供システム	
女川町地方卸売市場 （女川漁港：3種）	2011年3月　東日本大震災により被災 閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2017年7月　整備が終わり、供用開始	（１）衛生管理に関する情報の管理と市況や入船情報などの情報提供を行うシステム。 （２）衛生管理～①人・車両の入退場の自動管理、②市場各所のカメラ映像の記録と集中管理、③太陽光発電や夜間電力・蓄電池を使ったエネルギー管理、④タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。 （３）市場取引～職員がパソコンから入力して、入船情報と入札結果を場内大型モニターに映し出し （４）情報提供～衛生管理に関する情報と入船情報などの情報提供は市場開設者の詰所でモニターを使って集中管理。 （５）市場関係情報を公開するwebサイトは、構築中。	2017年4月
	〔背景〕震災復興にあたり、施設や設備の整備だけでなく、市場における省力化と効率化等を図るべく、ICTを活用した衛生管理や市場関係者への情報提供のシステムも導入することになった。		
	〔特徴〕衛生管理に関する情報が集中管理された衛生管理統合とwebサイトによる情報提供。		
	〔課題〕市場関係情報のwebサイトの構築と公開。供用1年目での衛生管理システムを中心とした運営コストの評価。		
石巻魚市場株式会社		衛生管理統合システム及び情報提供システム	
石巻市水産物地方卸売市場 （石巻漁港：特3）	2009年5月　閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2011年3月　東日本大震災で被災し、整備中断・再開 2015年9月　整備が終わり、供用開始	（１）衛生管理に関する情報を集中管理。①人・車両の入退場の自動管理、②市場各所のカメラ映像の記録と集中管理、③太陽光発電や夜間電力・蓄電池を使ったエネルギー管理、④タブレットを使って衛生管理項目を確認し、その結果を記録・管理。 （２）市場取引～職員がパソコンから入力して、入船情報を場内大型モニターに映し出し。（タブレットを使用した大船渡魚市場と同様のシステムが整備されているが、運用には至っていない。） （３）入船・入荷情報を場内の大型モニターに表示するほか、webサイトからインターネットを通じて、①入船情報、②市況（TAC魚種管理のための市況データは自動報告）、③統計資料、④市場ライブカメラ映像、⑤放射能検査結果を公開。 （４）問屋、荷主、買受人向けに専用サイトで情報提供。①問屋・船主専用ログインでは「仕切書、水揚明細データ(CSV)」、②買受人専用ログインでは「販売通知書、買付データ（CSV）、放射能検査結果」をダウンロード可能。（しかしながら、登録している買受人は2,3割程度であり、登録している船主も少なく、事務室のボックスに直接取りに来るのがほとんど。）	2015年9月
	〔背景〕国際水産都市の魚市場として、衛生管理の高度化、生産・流通の効率化とこうした取組を「見える化」。		
	〔特徴〕衛生管理に関する情報が集中管理された衛生管理統合とwebサイトによる情報提供。		
	〔課題〕市場取引システムの運用。		
西日本魚市（株）		産地電子情報ネットワーク	
松浦市地方卸売市場 （調川港：地方港湾）	2002年　高度衛生管理型買荷保管積込所の整備・供用 2016年　閉鎖型建物構造の高度衛生管理型魚市場整備 2020年　完了予定	（１）インターネットや市場内LANなど各種情報の提供や電子取引（※）ができる環境を整備するとともに、生産者（漁船や荷主事務所）、仲買人、運送業者らとの間をネットワーク化することで情報の交換ができる仕組み。 （２）利用者は、事前に登録し、パソコン、携帯電話（当時はiモードであったが、現在はスマートフォンにも対応）、 携帯端末PDA（現在は利用されていない）から、 IDやパスワードを入力してwebサイトにアクセスし、情報を閲覧できる。市場内には大型表示装置が設置。 （提供する情報の内容） 漁況　　：本船名、運搬船名、操業海区、魚種、数量、向地、入船日時 入船情報：運搬船名、操業海区、魚種、数量、入船日時、水揚日時 相場情報：操業海区、船名、魚種、入り数、箱数、相場 （３）本システムは、「2000-2001年度産地電子情報ネットワーク化事業」（水産庁）として開発・導入。西日本魚市、生産者（大中型旋網船団）と仲買人ら、関係漁協にサーバー、パソコンとプリンタが導入された。現在、22船団、枕崎から境港までの各魚市場卸売業者9社、各市場の仲買人ら60社であるが、西日本魚市がシステムを更新しながら、情報の収集と入力を行っている。 （４）松浦魚市場で取り扱う全ての魚類に対して、せり結果登録、仕切書・請求書作成、元帳作成、統計表作成ができるせり後支援システムを構築。 （※）大缶のあじ・さば類を対象に、パソコン、携帯端末、 携帯電話（iモード）を使って電子せりが実施できるシステム開発や環境整備も行ったが、せり取引のやり方は電子取引になじまいことや従来のせり方法が迅速である等の理由でその後の利用には至らなかった。	2002年4月
	〔背景〕情報のクローズにより水揚げ港が集中し価格が下がることを避け、正しい情報に基づく適正価格で取引すべきであるという考えで、市場の卸業者が旗振り役としてICTを活用した産地情報の電子化とネットワークを構築した。生産者や仲買人らの排他的・閉鎖的なところがネックであり、当初は漁場や相場が明らかになることに強い抵抗があったが、その効果を幾度と説明することでシステムや機器類の導入が実現。		
	〔特徴〕産地情報の電子化とネットワーク化によりリアルタイムでの情報提供を行う。 （効果）アクセス件数が倍増（当初一日平均400件程度あったが、現在、一日平均1,000件を超えるアクセス）。公平にいつでも情報が得られることで、①漁場の重複による捕り過ぎの回避と水揚港の集中の回避による魚価安定や、②入港時間や漁獲量に合わせたトラック等の準備の効率化と鮮度向上が寄与。		
	〔課題〕漁獲資源や生産者が減少する中で、水産物流通の「量」から「質」への変化に対応し、現在整備中の高度衛生管理型の魚市場では、物流効率化を含めさらに高い次元のICT活用を検討。		

こうした状況を踏まえ、市場取引の効率化や省力化を中心に、生産から流通までの効率化を目指してシステム導入が行われている。また、漁海況、商品や取引に関する情報を関係者で共有することで、公正で適正な競争の実現や事務処理の効率化を期待している。可能な情報は公開することで、消費者など国民に対する透明性や責任ある行動を伝えたいという意向を反映している。

しかし、導入に際しては、魚市場に関係する市場職員、漁業生産者と買受人の強い抵抗を乗り越える必要があった。商習慣や魚市場を含む地域の閉鎖性や変化への抵抗である。取り上げた事例のいずれの場合も、強い決意とリーダーシップにより、困難を乗り越えて新しいシステムの導入を実現している。

松浦市魚市場を除く、魚市場のシステムは基本的に同じである。電子化・オンライン化の対象は、①市場取引～入船情報から商品情報、せり・入札、商品引き渡しから仕切書等の作成に至る一連の卸売業務、②衛生管理に関わる確認作業とその結果の記録、③施設・設備管理や統計情報の報告等と、これら情報全体の統合管理である。

情報の入力・発信・受信はパソコンや身近なスマートフォン、タブレットから行う。関係者自身の取引に関わる情報は専用 web サイトにログインしてアクセスすることになるが、それ以外の情報は、web サイトで公開することとしている。全面的に稼働し運用されているのは、大船渡市魚市場である。他の魚市場では、段階的に可能なものから稼働・運用している状況である。なお、後述する海外魚市場で一般に行われている電子せりは行われていない。大船渡市魚市場の電子入札の例があるのみである。せりについては、せり人に随行している市場職員がせり結果をリアルタイムでタブレットから入力して記録している。