

3D海底地形をベースとした海中のデジタルツイン

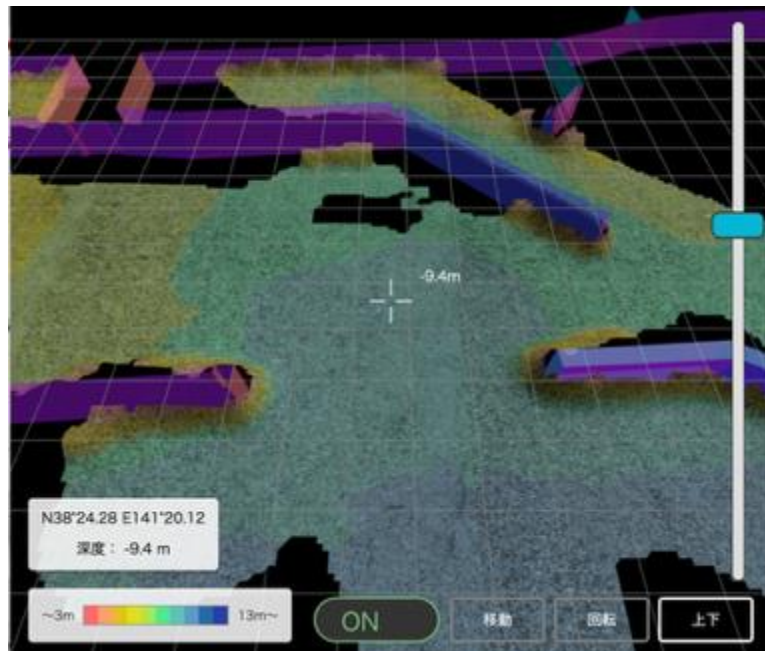
2025年10月29日

新田哲也

Upside合同会社

発表内容

- はじめに
- 漁船データのアップサイクル
- 3D海底地形の試作段階
- R7年度 宮城県水産DX実証試験
- 漁業と地方自治体の協働モデル
- 今後の取り組み



【デジタルツイン】

現実世界の物体やデータ・システムを仮想空間上に再現しシミュレーションや分析を行う技術

Upside合同会社

① DX 導入コンサルティング事業（プロジェクトの最適ルートガイドする）

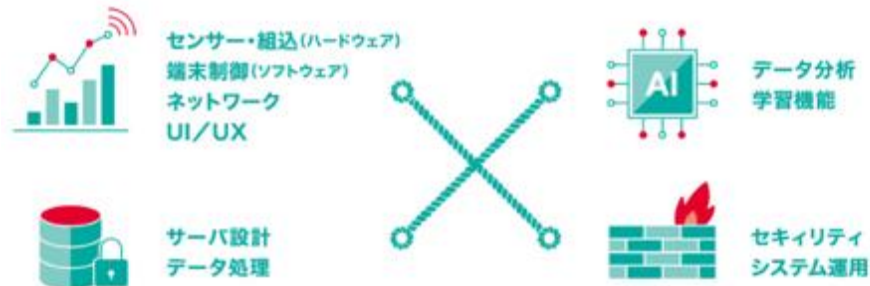
- ✓ インフラ保全 上水道管路の漏水検知システム設計・運用支援
- ✓ 介護・福祉 独居高齢者の見守りシステム
- ✓ 製造・出荷・在庫管理システム

② ソフトウェア開発事業

- ✓ Haskell company

③ IoT/AI による SaaSサービス

- ✓ SeaUp® 海水温・3D海底地形
- ✓ 上水道管路のAI漏水判定
- ✓ 位置・潮流・水温情報 パヤオナビ®ライト
- ✓ 漁獲高入力・マップ提供 パヤオナビ®

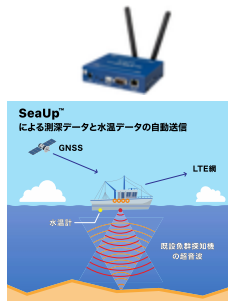


水産DX・海洋DX

SeaUp+
Submarine Topography
Surface Temperature

漁船のデータ共有

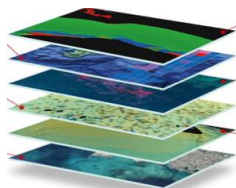
- 沖縄県 八重山漁協
 - ・ 海水温マップ
- 秋田県
 - ・ 漁港の海水温・深度
- 静岡県
 - ・ 砂地海岸地形変化



SeaUp+
Submarine Topography
Surface Temperature
Payoo Navi 2021

海のGIS(WEBアプリ)

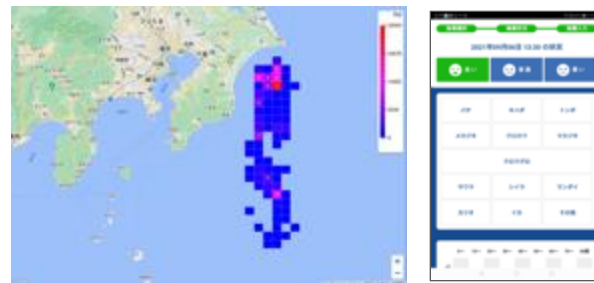
- 沖縄県 八重山漁協
 - ・ 3D海底地形
- 宮城県 水産DX実証試験
 - ・ 漁港管理・漁場地形



パヤオナビ®秋田

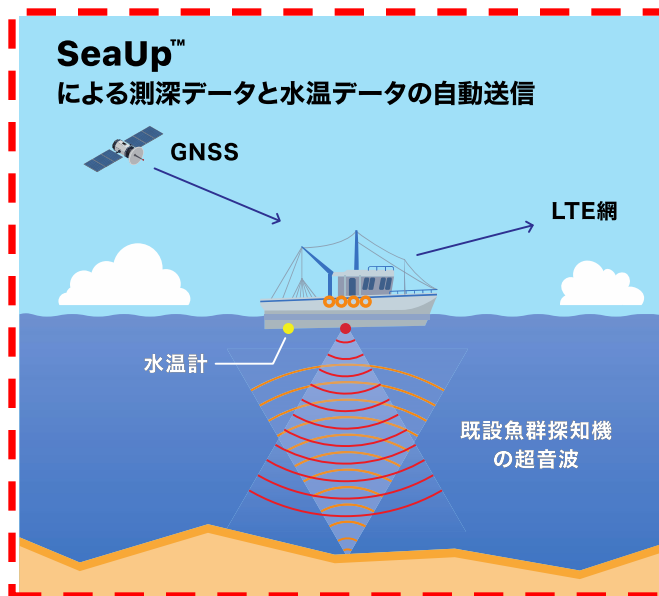
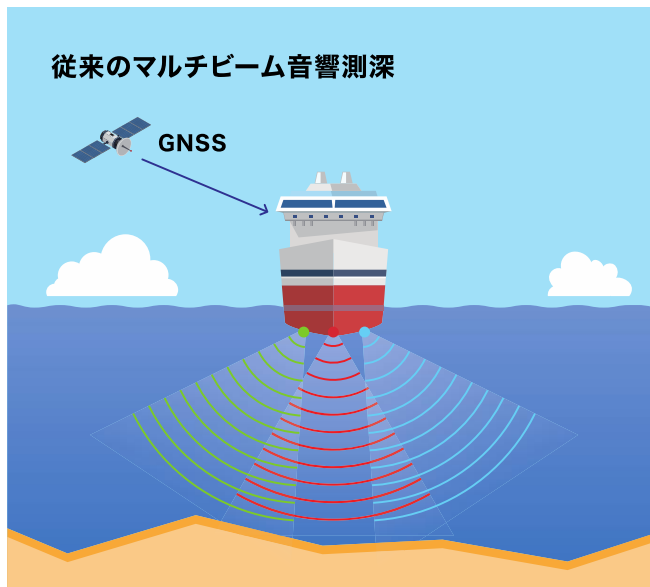
デジタル操業日誌

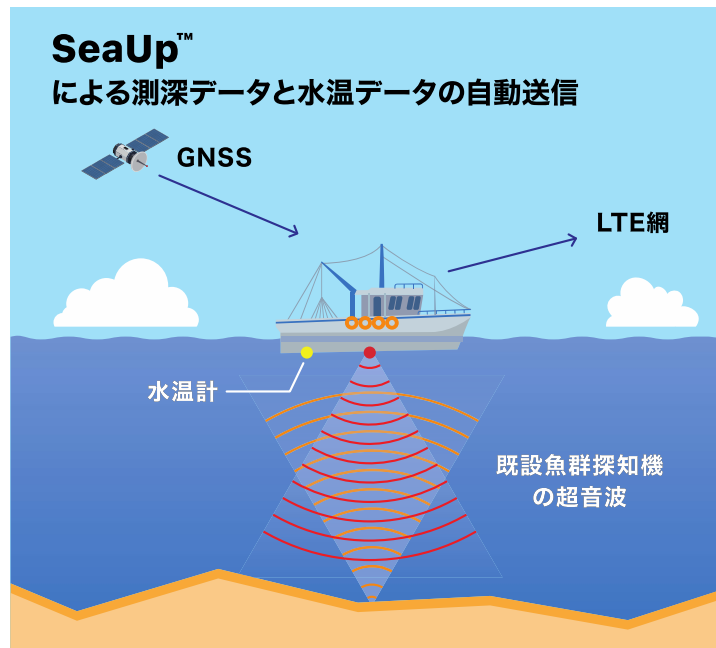
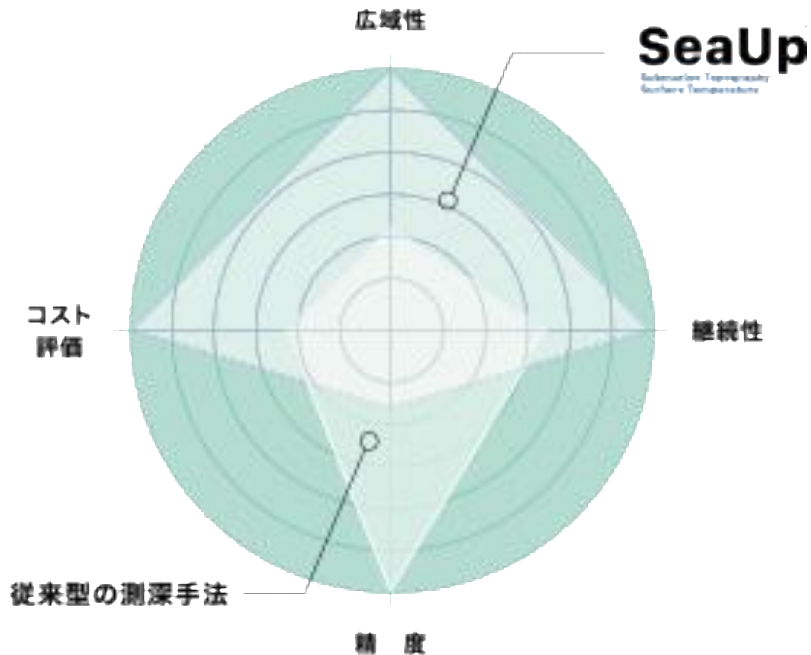
- 秋田県(洋上風力発電エリア含む)
 - ・ 2019年以降の漁獲高圧
- 沖縄県 表中層パヤオ向け
 - ・ 2022年以降の位置・水温情報
- 沖縄県 八重山漁協
 - ・ 2020年以降の漁獲高分布



漁船データのアップサイクル

漁船から得られる**平時運用**のデータをLTE網でクラウドに常時接続
機器構成は、既存の魚群探知機・GPSプロッタ・デジタル水温計に**LTE ゲートウェイ**を追加





専門的な計測作業

狭域の統計分析や地形の可視化

漁業の平時運用でデータ蓄積

オンデマンドで必要領域の複合情報

過去の研究例 (三重大学 岡辺 拓巳 准教授)

土木学会論文集B2(海岸工学), Vol. 73, No. 2, I_607-I_612, 2017.

漁船ビッグデータを用いた静岡県福田漁港・ 浅羽海岸の海底地形モニタリング

岡辺 拓巳¹・加藤 茂²

¹正会員 豊橋技術科学大学大学院助教 工学研究科建築・都市システム学系 (〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1)
 E-mail: okabe@ace.tut.ac.jp

²正会員 豊橋技術科学大学大学院教授 工学研究科建築・都市システム学系 (同上)

本研究では、漁船から得られる操業・航行中の水深・位置情報(漁船ビッグデータ)から海底地形を生成する水深モニタリング手法を用いて、サンドバイパス施設の稼働する静岡県福田漁港および隣接する浅羽海岸での地形変化を分析した。港口部の堆積は台風などの高波浪時に生じるだけでなく、比較的静穏な海象条件でも発生していることを、データマイニング手法により明らかにした。漁港奥部では、流入する河川の影響で一定速度の水深減少が継続しており、角部では堆積速度が上昇した。浅羽海岸を含めた沿岸漂砂の分布は、沖合の海底地形のみを用いて評価した。漁港東端と比較して、浅羽海岸では東向き漂砂量がおおよそ $2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{y}$ 増加する傾向が見られた。サンドバイパス吐出口前面の海域では土砂量が増加しており、その効果が示唆された。

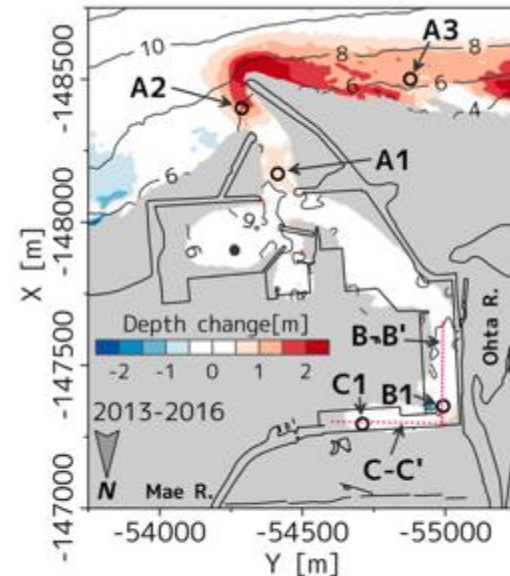


図-3 福田漁港内外の海底地形変化 (2013~2016年)

開発経緯

➤ 岡辺准教授の研究

- ▲ ロガーでデータ収集
- ▲ 潮汐・音速度・船体動揺を補正
- ▲ 地図データ生成アルゴリズム
- ▲ 二次元地形図
- ▲ 漁船データの活用手法を実証



➤ Upsideの技術基盤

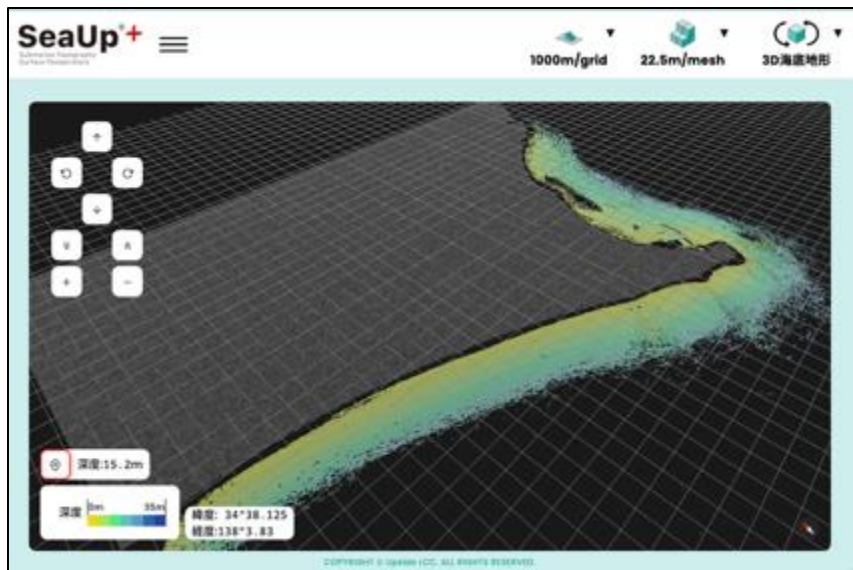
- ▲ 無線通信でリアルタイム化
- ▲ 3Dレンダリング
- ▲ ビッグデータ用データベース
- ▲ WEBアプリ・高速化処理
- ▲ 利用者目線のUI/UX

3D海底地形の試作段階

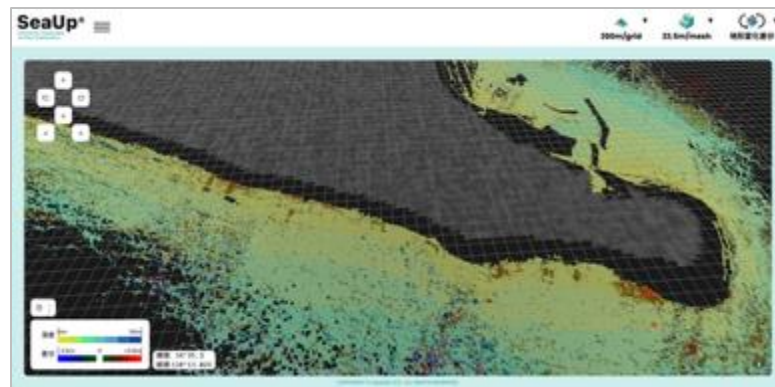
静岡県沖（シラス漁の漁船データ）

- 2019 - 2022年の計測データ（約1億カ所）
- 磐田市～牧之原市（約50km幅）

静岡県御前崎沖 (Google 航空写真より)



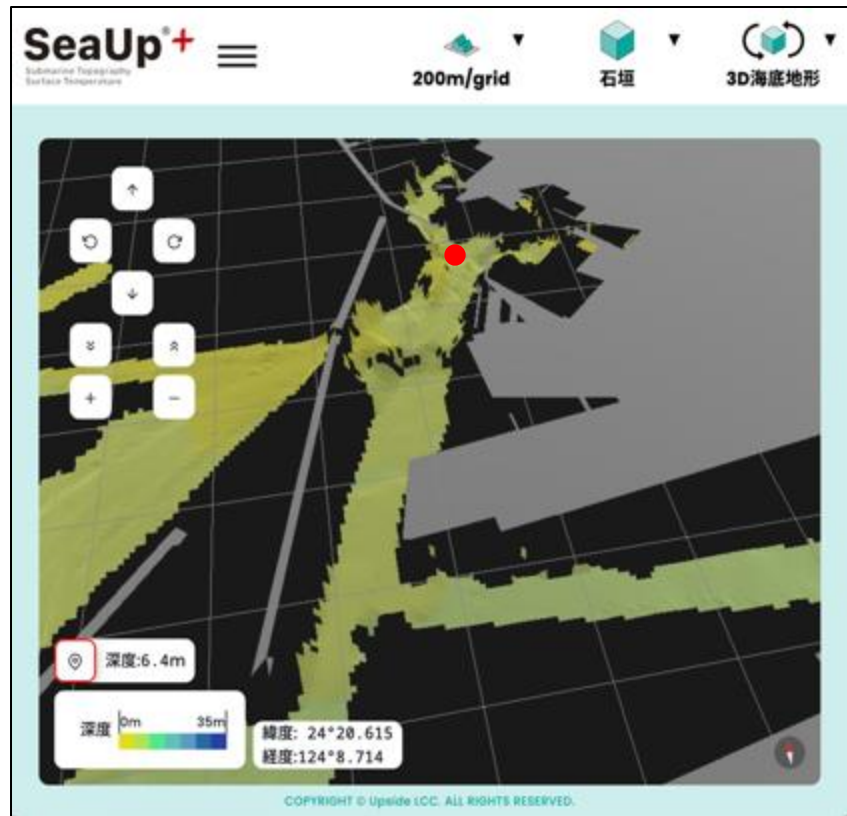
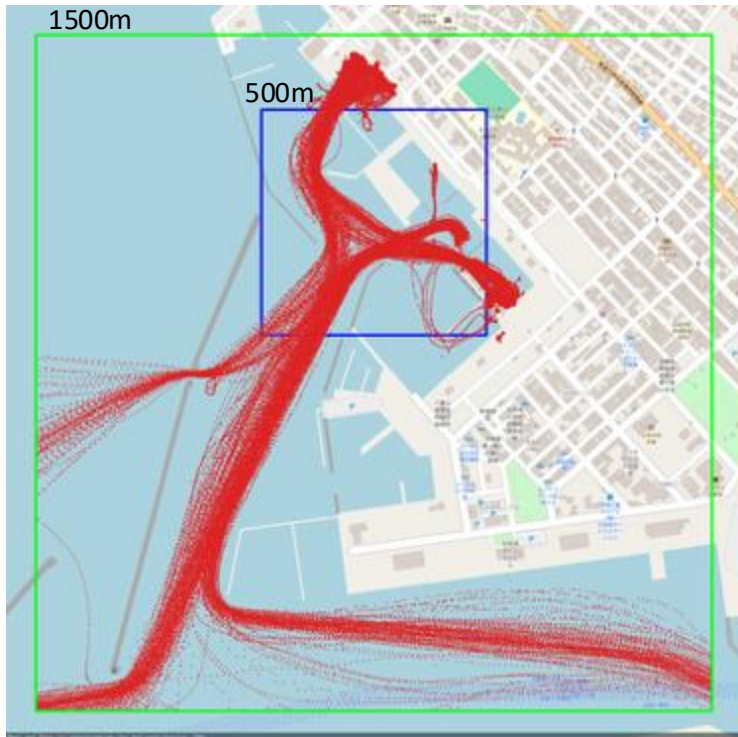
静岡県沖の3D海底地形試作



静岡県御前崎沖の2020年と2022年の地形変化量

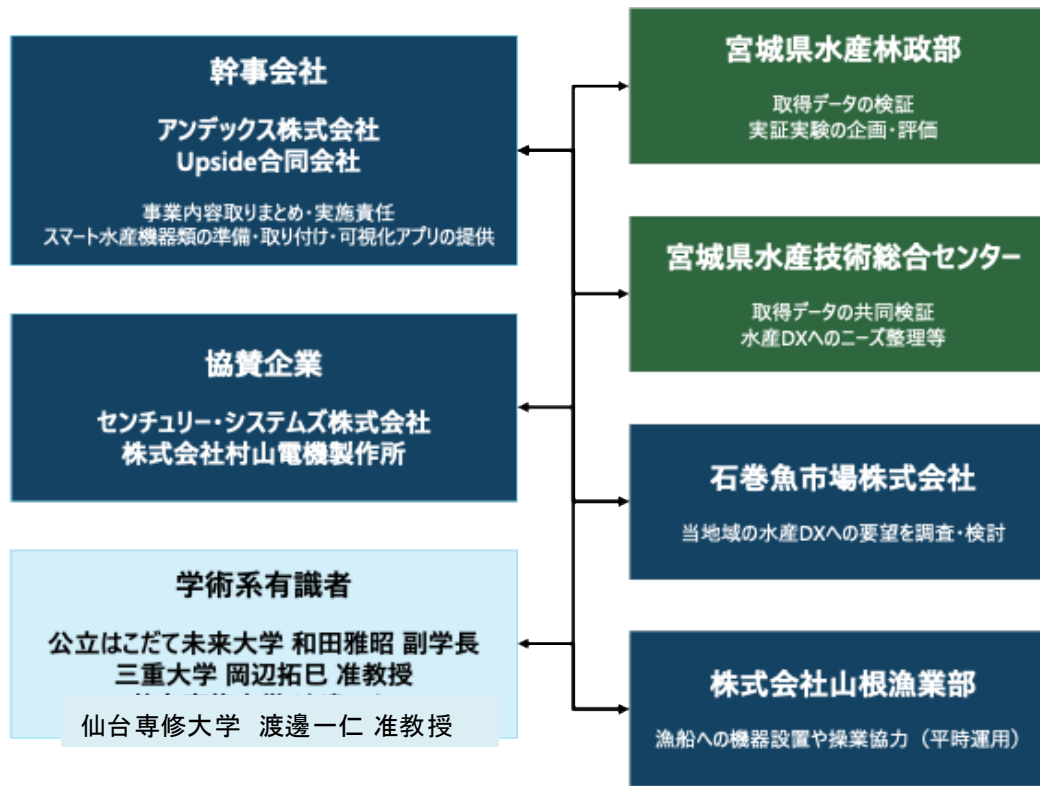
沖縄県石垣漁港（マグロ漁やモズク栽培の漁船データ 2023年）

54万点の航跡データ（3隻で約300日）



R7年度 宮城県水産DX実証実験

実証実験の参加団体



漁船へのLTEゲートウェイの設置

- 石巻漁港 山根漁業部の定置網船 3隻
- 位置・水温・水深データ
- 2025年4月2日開始



第一龍丸

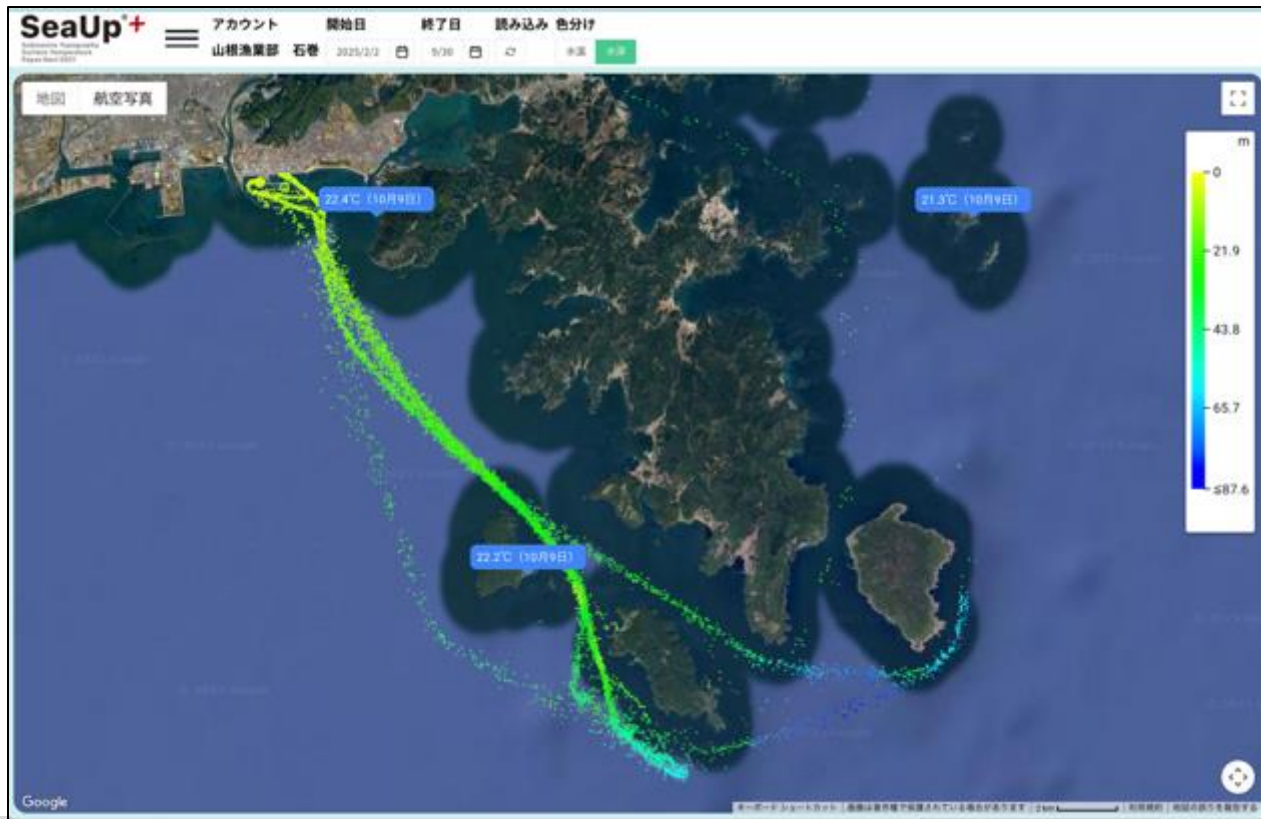


第五龍丸



第三十六龍丸

6ヶ月間の平時運用航跡 (水深マップ)

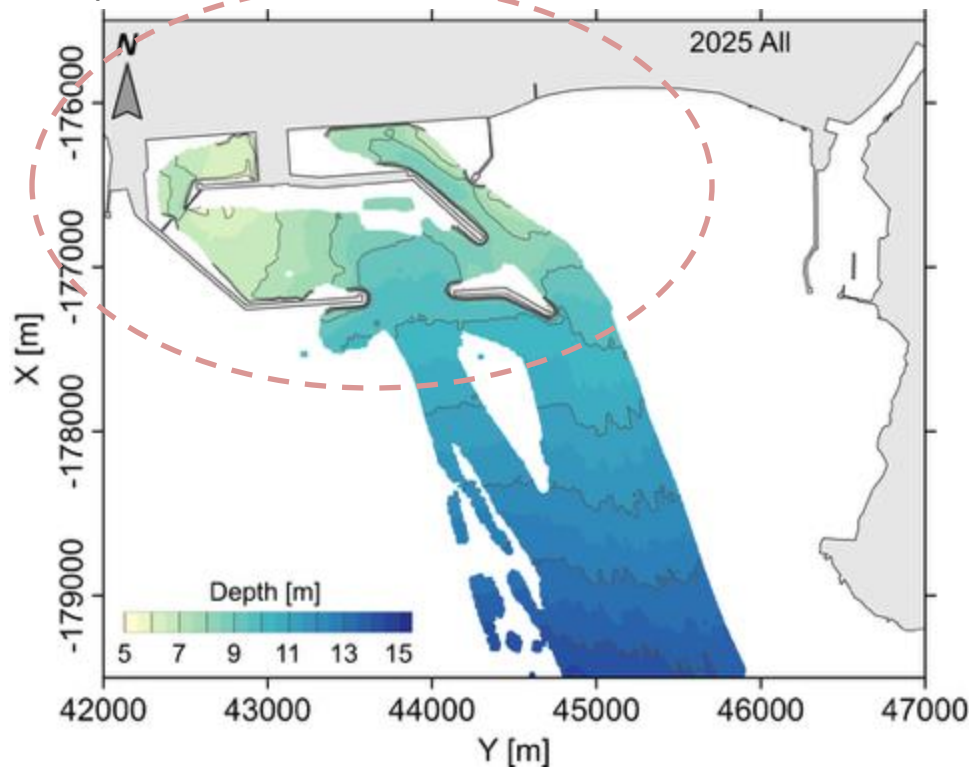
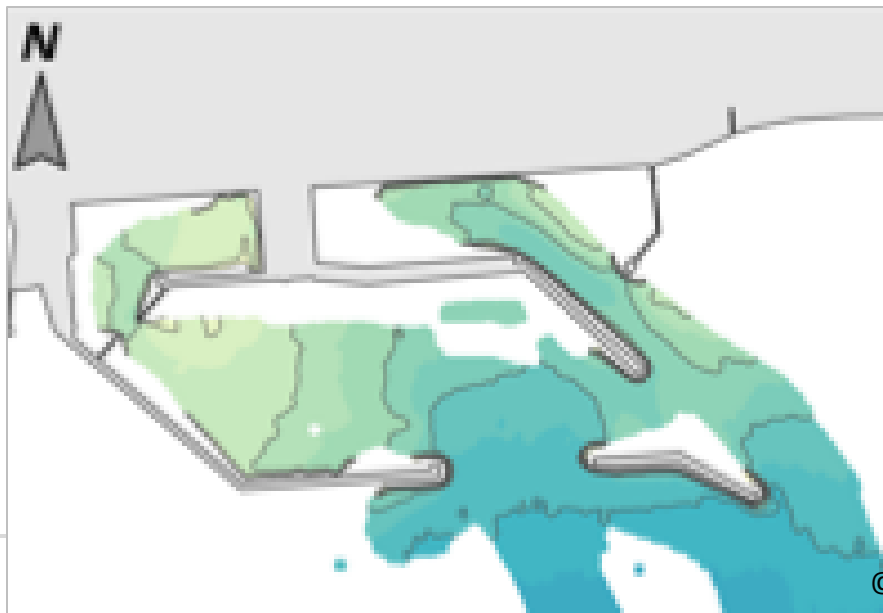


漁港内と漁場 3 カ所の海底地形マップの生成条件

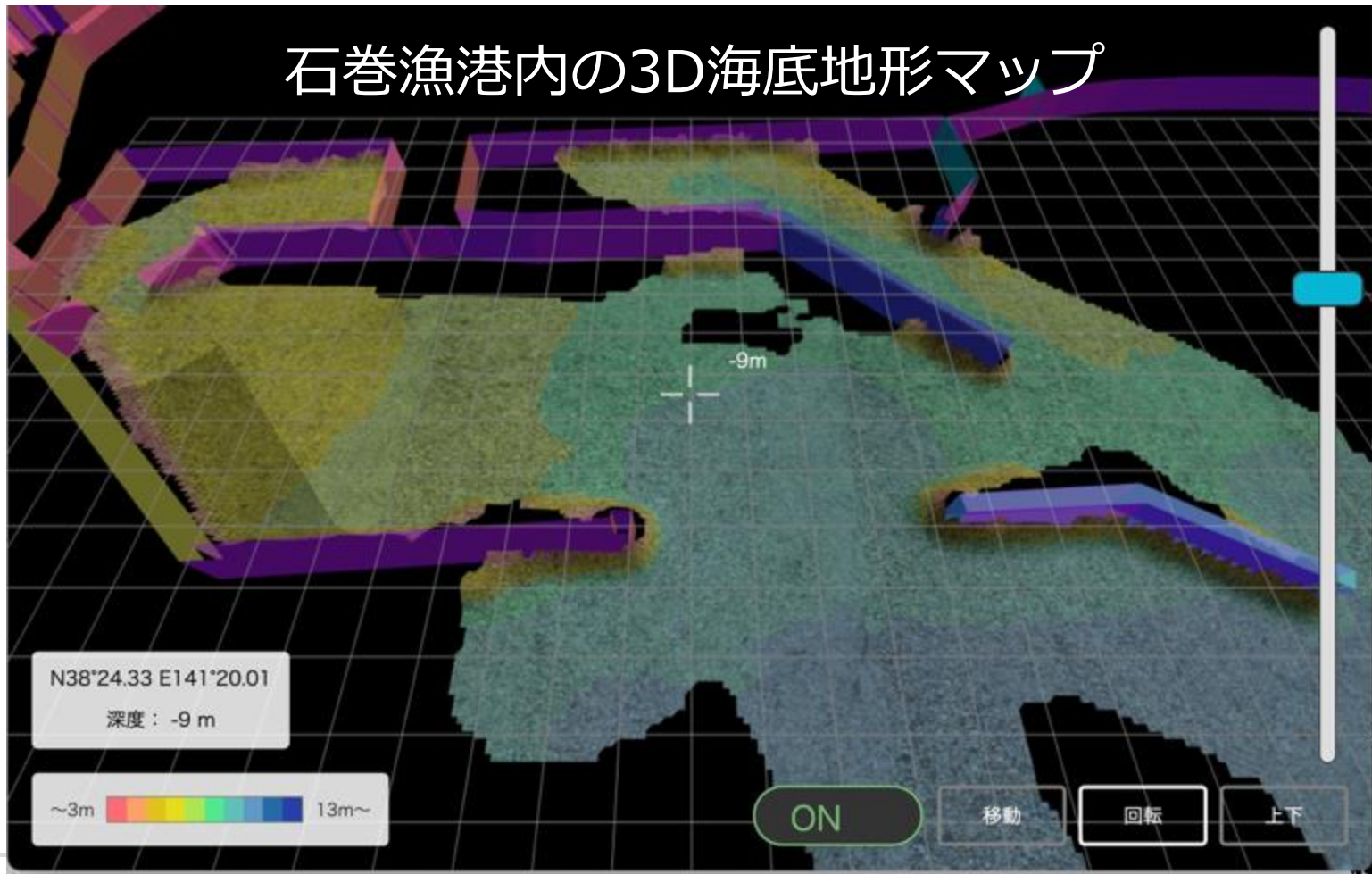
- データ処理概要
 - ▲ 3隻より記録されたデータ（水深情報を含むもの）
 - ▲ 期間：2025年4月5日～6月25日（82日間）
- 補正対象
 - ▲ 潮位、音速度、船体動揺（空間的な平均処理で上下動をキャンセル）

石巻漁港内の2D海底地形マップ

- 全データ使用し、地形データを算出 (5mメッシュ)
 - ▲ 漁獲前後も含めた全データを使用した水深分布図 (期間平均水深)
 - ▲ データ補正 + 内挿処理



石巻漁港内の3D海底地形マップ



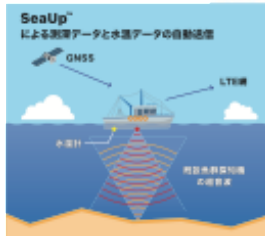
動画にて デモさせていただきます

https://www.youtube.com/watch?v=GzW7S_BYiF0



漁業と地方自治体の協働モデルで 漁港インフラ課題を解決

③ 弊社サービス SeaUp+



IoT リアルタイムデータ
漁船ビッグデータの提供
緯度・経度・水温・水深



① 現状

課題（インフラメンテナンス）

漁港管理責任者
都道府県等 地方自治体

全ての魚港や港湾は、不定期にしゅんせつ工事を必要とするが、工事計画を策定するための数値根拠が乏しい。最悪時は、船の航行に支障をきたしている。

② 弊社提案

ソリューション

平時運用の漁船ビッグデータとGISを活用した「漁港内の定量的な土砂堆積量」を管理する。（メリット1）



④ 導入効果（漁船データのアップサイクル）

しゅんせつ工事の適正な計画が可能

▷しゅんせつ時期の精緻化

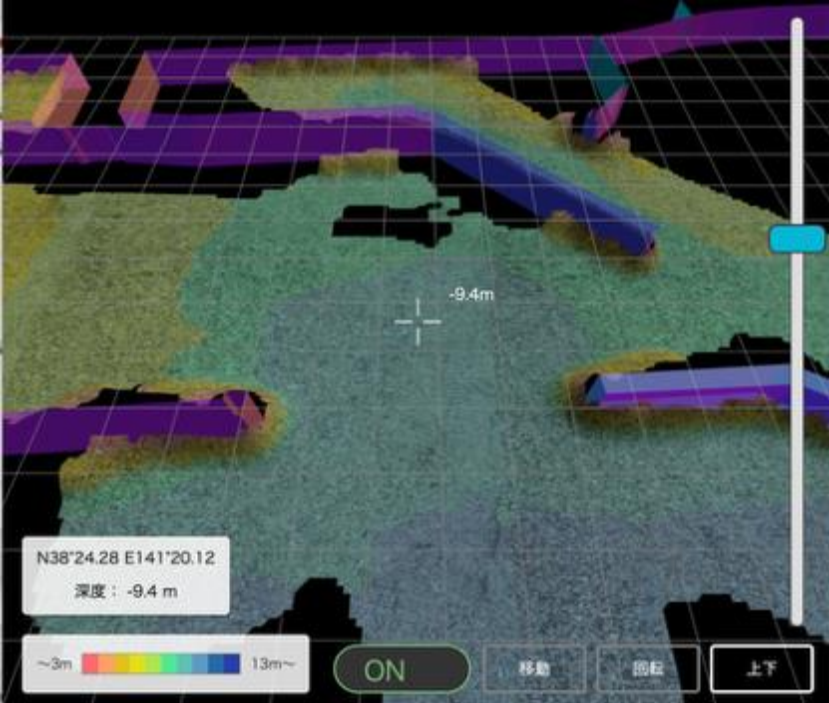
▷精密測量範囲の最小化

▷しゅんせつ工事のトータルコストを削減

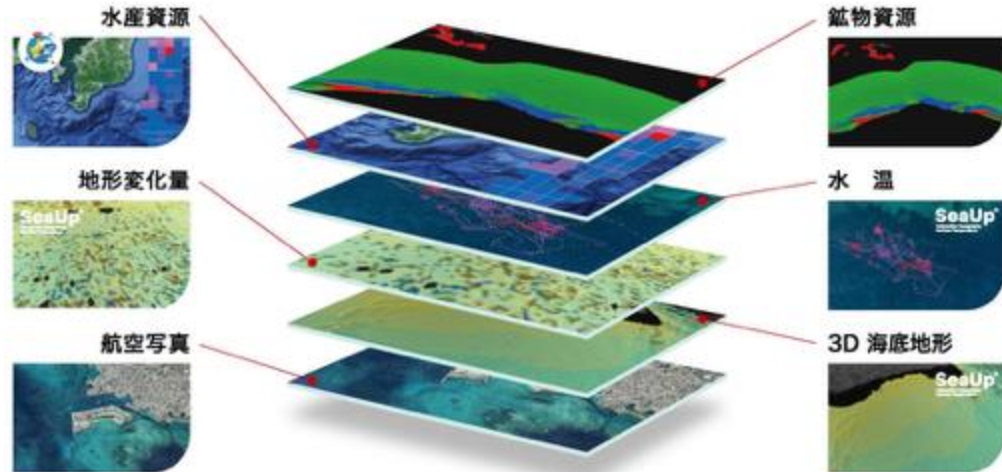
今後の取り組み

今後の取り組み

- 石巻漁港におけるGIS情報の拡張と養殖業等へのデータ提供
 - ▲ 宮城県水産技術総合センターの観測データ
 - ▲ 気象庁や「海しる」等の公共データ
 - ▲ 民間データ
- 宮城県内の他地域への展開
- 北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所との共同研究
 - ▲ 北海道 留萌沖の計測済み地形データや底質情報を可視化するデジタルツイン底質版を試作



SeaUp+ の階層構造例



ご清聴ありがとうございました

Upside合同会社
nitta@upside-llc.com