無人水上艇(SeaCAT)を用いた海洋探査の効率化と今後の展望



令和８年９月３０日

基礎地盤コンサルタンツ株式会社
株式会社長大

Kisojiban

人・夢・技術グループ

本日の内容

Ⅰ.基礎地盤コンサルタンツからの発表

1.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の導入

2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

3.海洋探査の効率化

4.「SeaCAT」の今後の展望

Ⅱ.長大からの発表

長大の港湾分野の取組
（調査・設計・解析・維持管理・災害対応まで）

1.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の導入

洋上風力発電やCCS事業の進展に伴い、調査設計や維持管理における海洋調査・点検の重要性が急速に高まっている

【一般的な海洋調査の課題】

⇒船舶を用いるため天候に大きく左右される

⇒荒天時には作業中止し、スケジュール遅延・コスト増となる

⇒海上作業のため労働面や安全面の配慮が必要

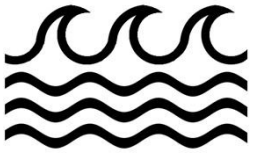
⇒調査船、観測技術者の不足

▶ 海洋調査の効率性と
安全性を飛躍的に
向上させるため無人水上艇
「SeaCAT」を導入



2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

①水深2mから水深200m程度まで幅広く利用可能



⇒ケーブルルート、着床式・浮体式調査まで対応可能

②厳しい海象でも対応可能（有義波高1.2mまで【実績】）



⇒有人調査船を用いた場合より稼働率が向上

③4t平ボディ車で陸送のため回航不要

⇒回航・艤装等の費用や期間を削減。更に環境負荷低減

④乗船の海上作業の必要がない

⇒現地作業員を削減でき、労働生産性向上・安全性強化

⑤複数の調査機器を搭載



⇒ MBESやSSS、SBP等が同時調査可能

⑥自動衝突回避システムによる遠隔操縦支援

⇒効率性・生産性向上　将来的に24時間連続作業

2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

主要仕様

寸法	L 6.83m x b 3.1m x H 2.2m (フェンダー展開時) L 5.78m x b 2.2m x H 2.2m (フェンダー収納時)
重量	1,200 kg （ペイロードなし）
ペイロード	500 kg
最大船速	6 knots
喫水	0.73m（ペイロードなし） 0.90m（最大ペイロード搭載時）
最大運用海況	4 (運用時), 6 (移動時)
スラスター	正逆回転対応　電動推進器２基
発電機	200Lタンク2個付き12 kW ディーゼル発電機 で8日間の自律航行用電力を供給

CORTIX
自動衝突回避機能

海象・気象センサー
Airmar “220WX”













SSS（サイドスキャンソナー）
C-MAX “CM2”

SBP（サブボトムプロファイラー）
Innomar “Standard-USV”

MBES（マルチビーム測深器）
Kongsberg “EM2042 - 0.7TX/0.7RX”

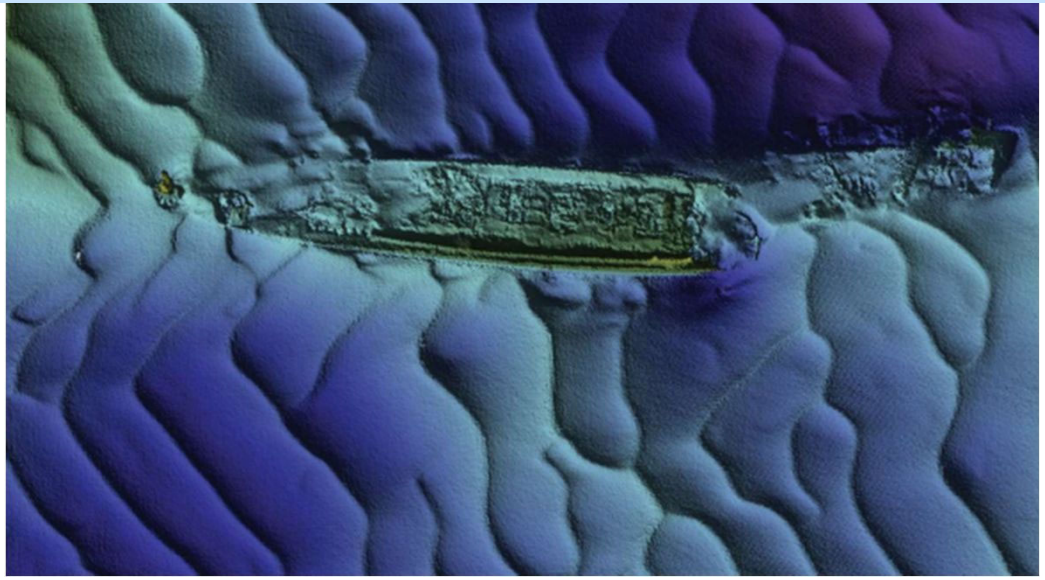
2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

MBES（マルチビーム音響測深）

MBES（マルチビーム音響測深）は、音波が海底に当たって跳ね返ってくる強さを解析し、海底の地形の起伏、人工物や障害物、活断層のズレなどを発見できます。
また、音波の跳ね返ってくる強さにて、底質の推測もできます。
シングルビームが「点」で測るのに対し、マルチビームは扇状の「面」で音波を放出し、広範囲に捉えることができます。



MBES（マルチビーム測深器）
Kongsberg “EM2042 - 0.7TX/0.7RX”



写真：Kongsberg社

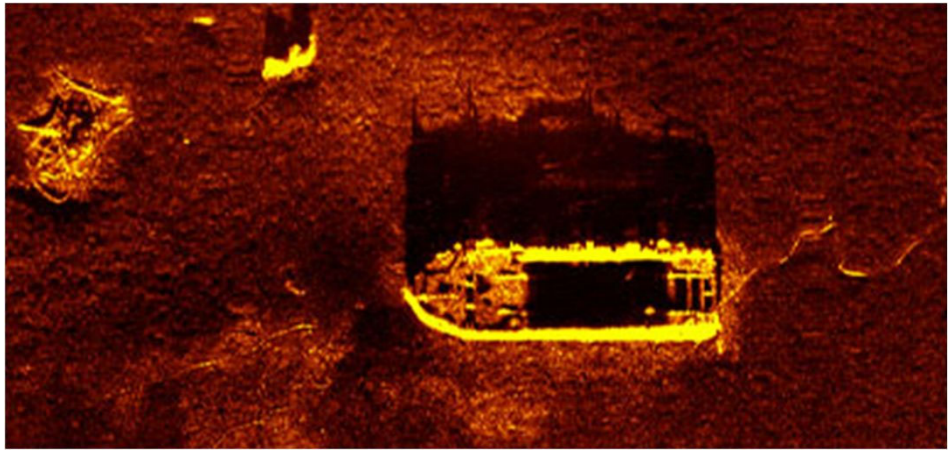
2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

SSS（サイドスキャンソナー）

SSS（サイドスキャンソナー）は、音波を放出し、写真のようなイメージを描写するものです。カメラでは発見できない濁った水や大水深の海底などでも、
視覚的イメージを作成することができます。
沈没船や海に落ちたであろう物の残骸、海底のパイプラインや護岸の基礎、
漁礁などが確認できます。
SSSは斜め方向に音波を放出するため、障害物（対象物）に音の影ができます。
その影から、形状の特定や海底面からの高さなどが計算できます。



SSS（サイドスキャンソナー）
C-MAX “CM2”



沈船

写真：C-MAX社

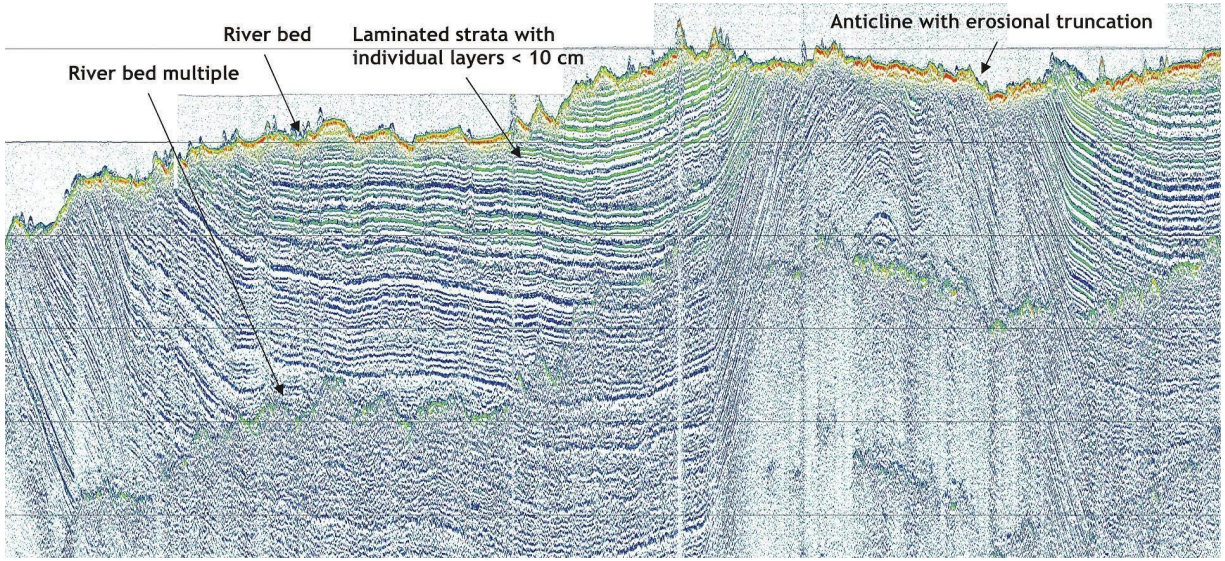
2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

SBP（サブボトムプロファイラー）

SBP（サブボトムプロファイラー）は、MBESやSSSが海底の表面を捉える（上から見る）のに対し、より低周波の音波を使い海底と海底面下の堆積構造を可視化します。
海底面の下に、どのような層が重なっているかを、断面図（横から見た図）として描きます。



SBP（サブボトムプロファイラー）
Innomar “Standard-USV”

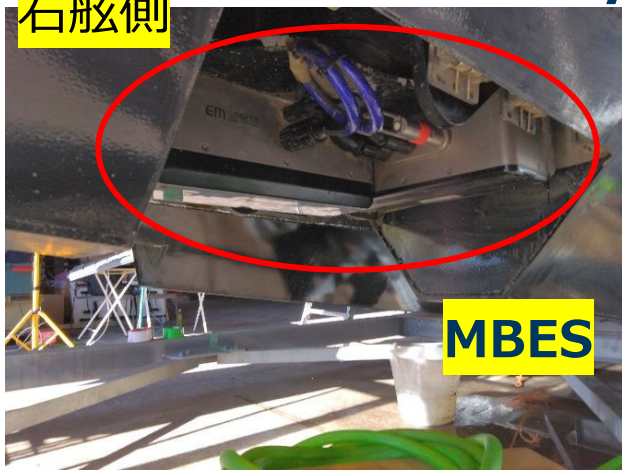


写真：INNOMAR社

2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

主要仕様

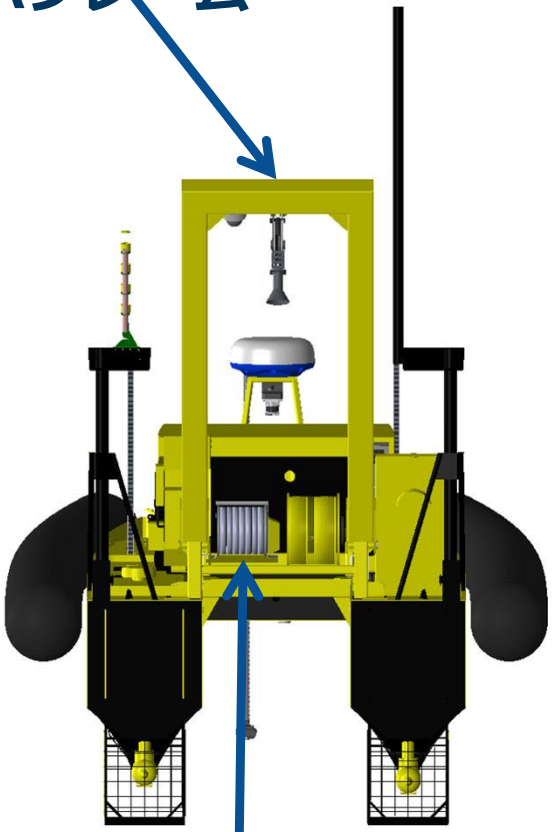
右舷側



左舷側



曳航式センサー用
Aフレーム

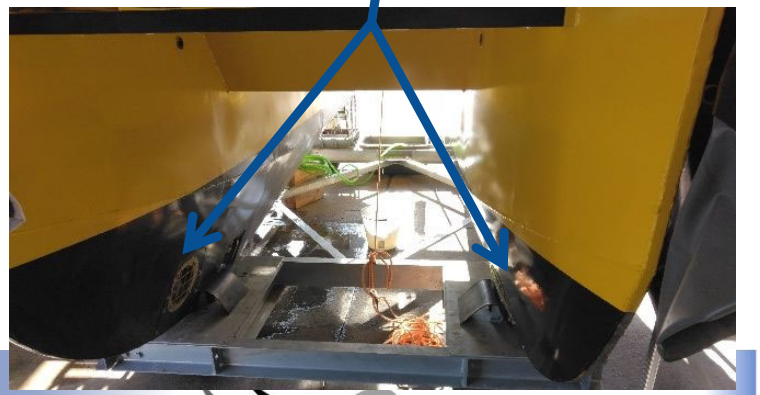


ウィンチ

自動衝突回避システム
（レーダー、IR、LiDAR）



スラスター



2.無人水上艇(USV)「SeaCAT」の特徴

陸送イメージ



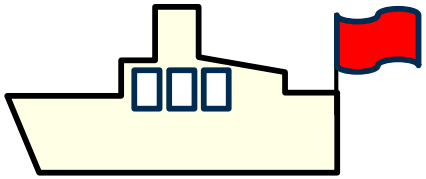


3.海洋探査の効率化

作業イメージ

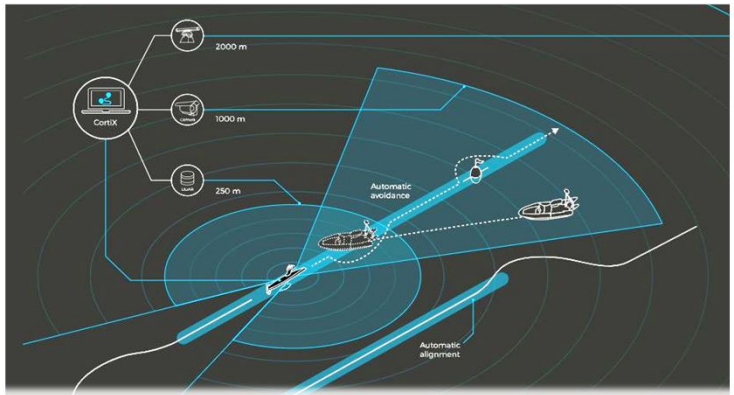
現場　SeaCAT(乗船なし)　安全監視船(1名乗船)



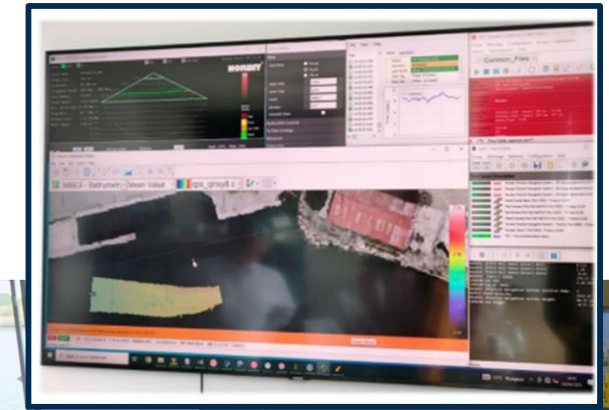


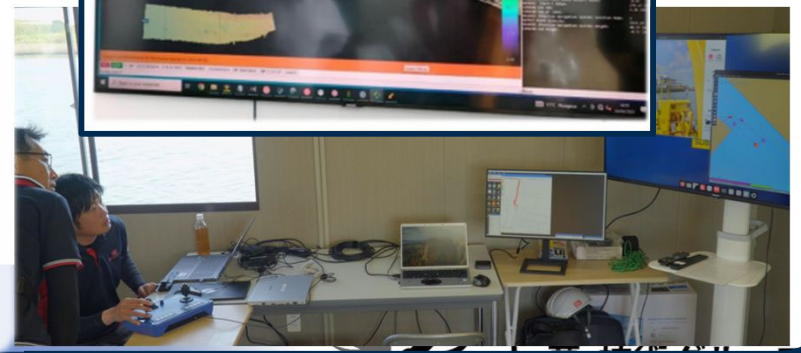


遠隔
(事務所)



遠隔操作・SeaCAT監視：3～4名

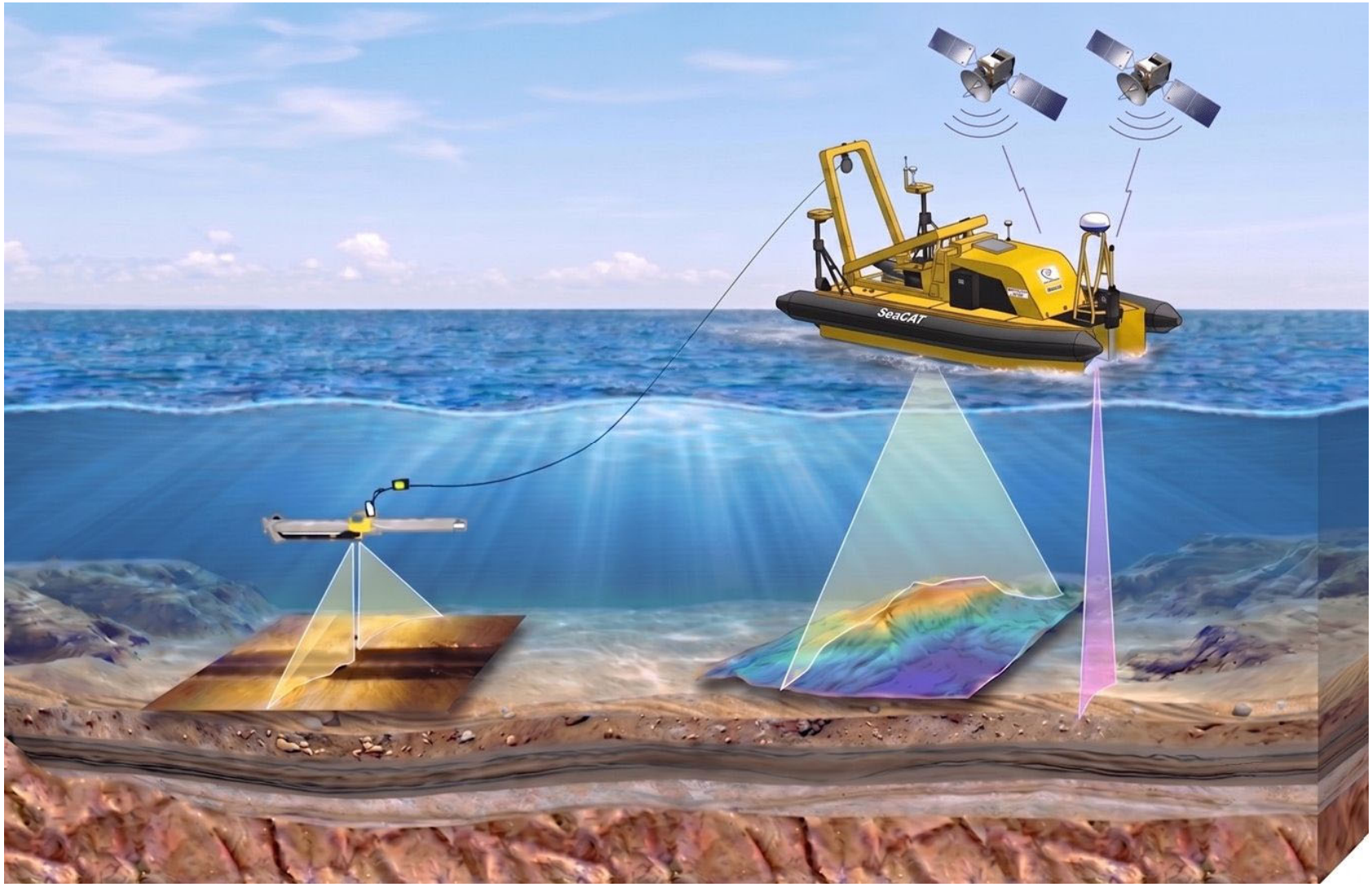




Cortix 自律航行／衝突回避システムを搭載
AIS、レーダー、IRカメラ、昼光カメラ、
3D LiDARからの衝突脅威データを複合的に判断
予め決められた航路上の衝突リスクの
早期発見、自動回避、コース変更と復帰

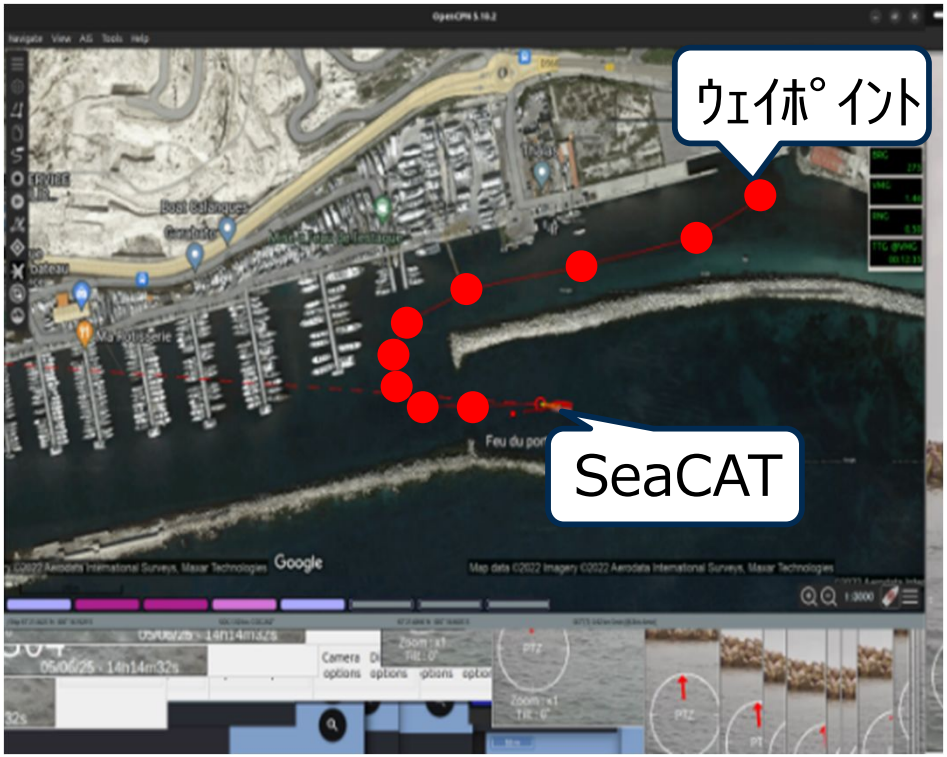
3.海洋探査の効率化

作業イメージ



3.海洋探査の効率化

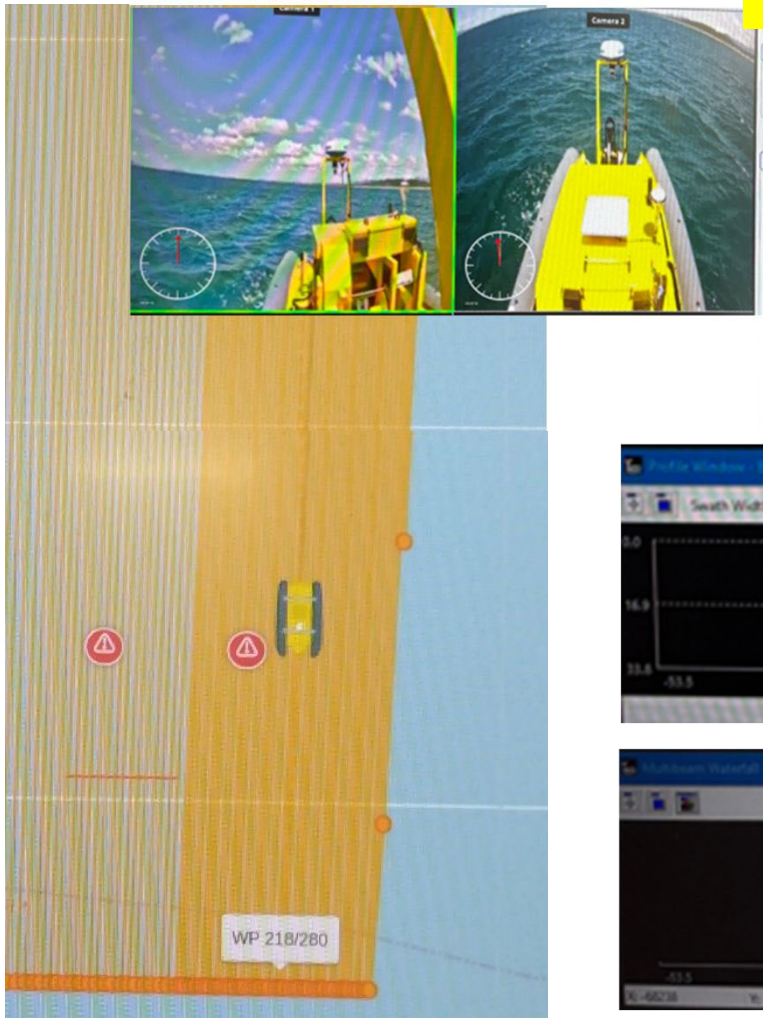
作業イメージ





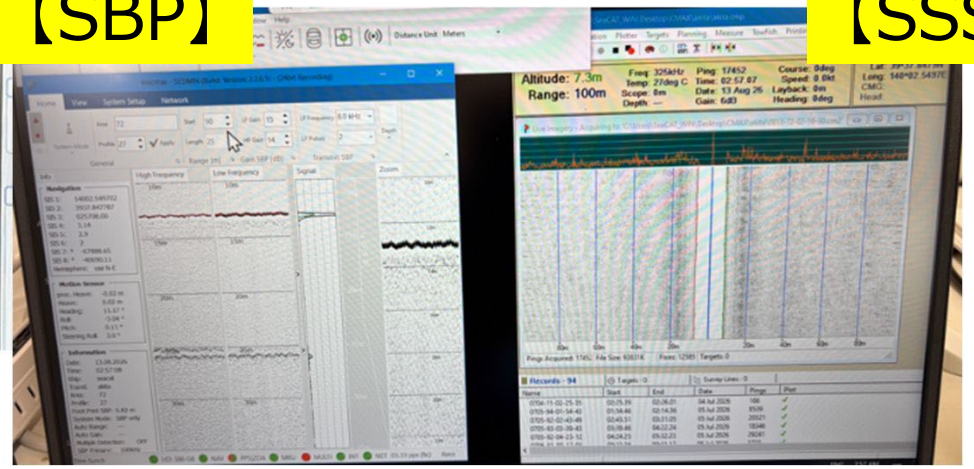
3.海洋探査の効率化

作業イメージ

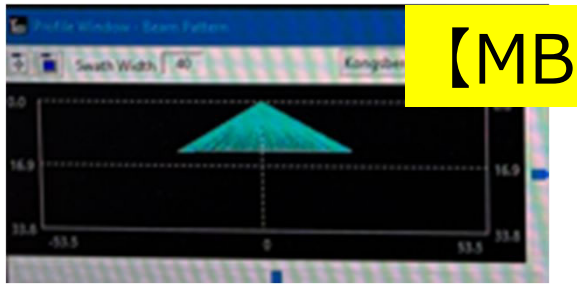


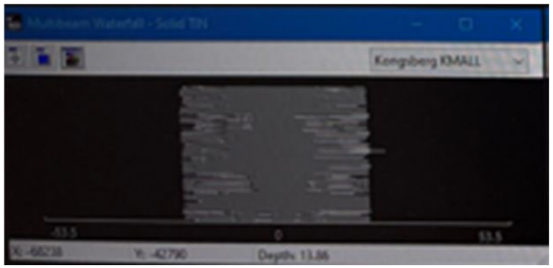
【SBP】

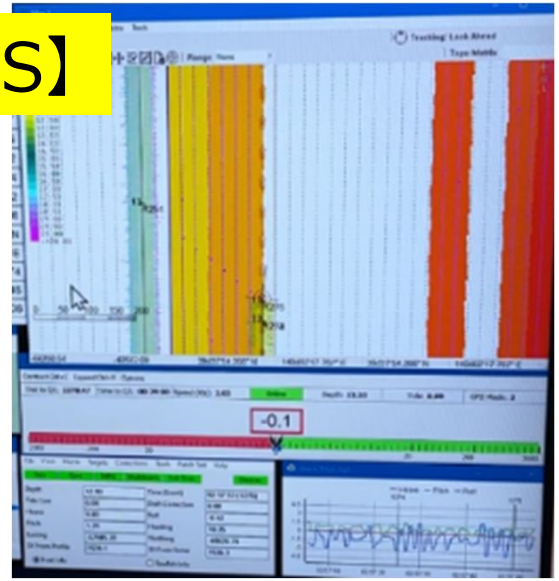
【SSS】



【MBES】





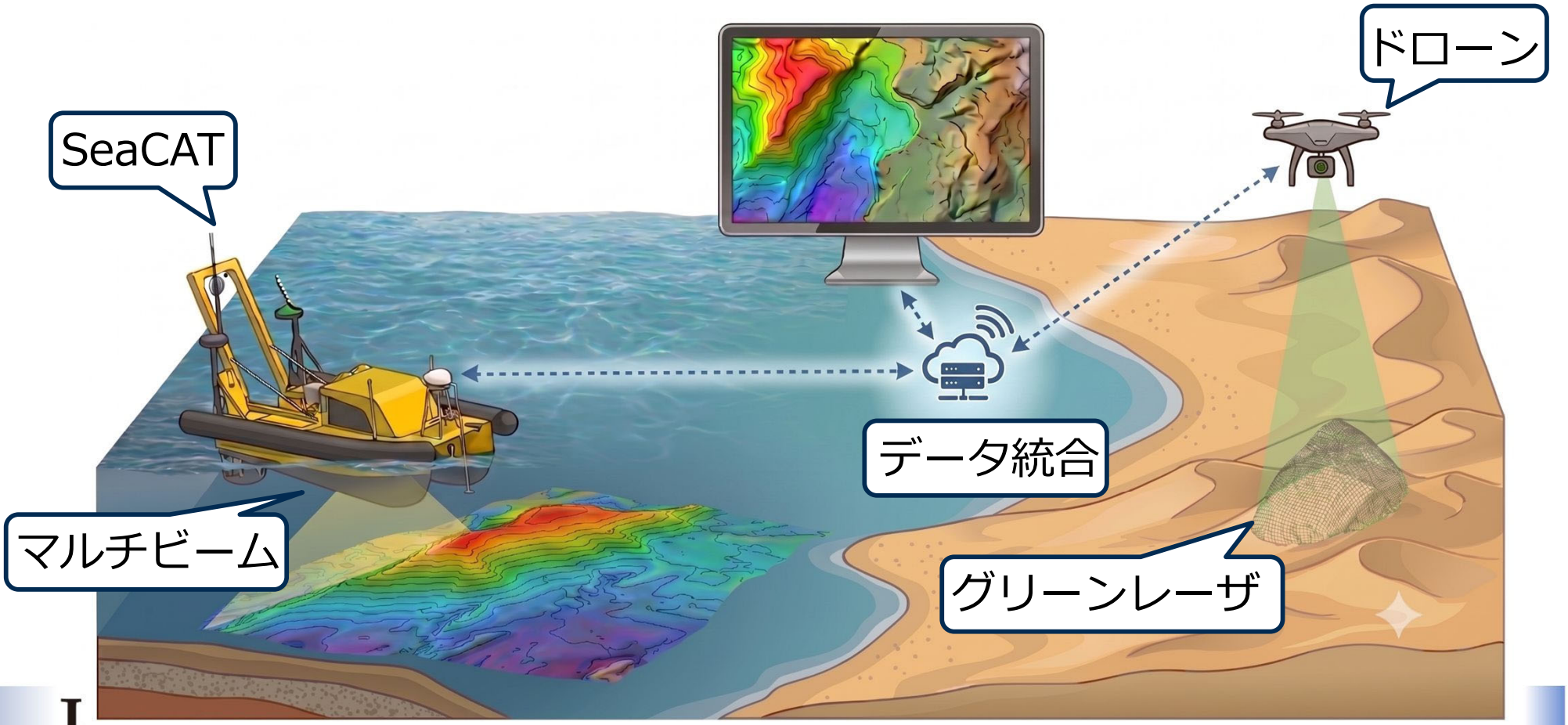


探査測線（事前に入力）　　計測画面（ MBES,SSS,SBP ）

3.海洋探査の効率化

沿岸域（汀線）での調査

UAVグリーンレーザ測量とマルチビーム測深(SeaCAT)を併用することにより、沿岸地域全域の地形測量が可能



4.「SeaCAT」の今後の展望

水中ドローン(ROV)による構造物の近接点検

水中フォトグラメトリー体型の
「Mini TORTUGA HYDRO」を使用し、
風車基礎や洗掘防止材、ケーブルなどの詳細な3D点検を実施





4.「SeaCAT」の今後の展望

水中ドローン(ROV)による構造物の近接点検

【点検内容】

①海底地形・広域洗掘調査

(MBES,SSS,SBP)

基礎周囲やケーブル敷設ルート全体の海底がどのように変化したかを、面として把握

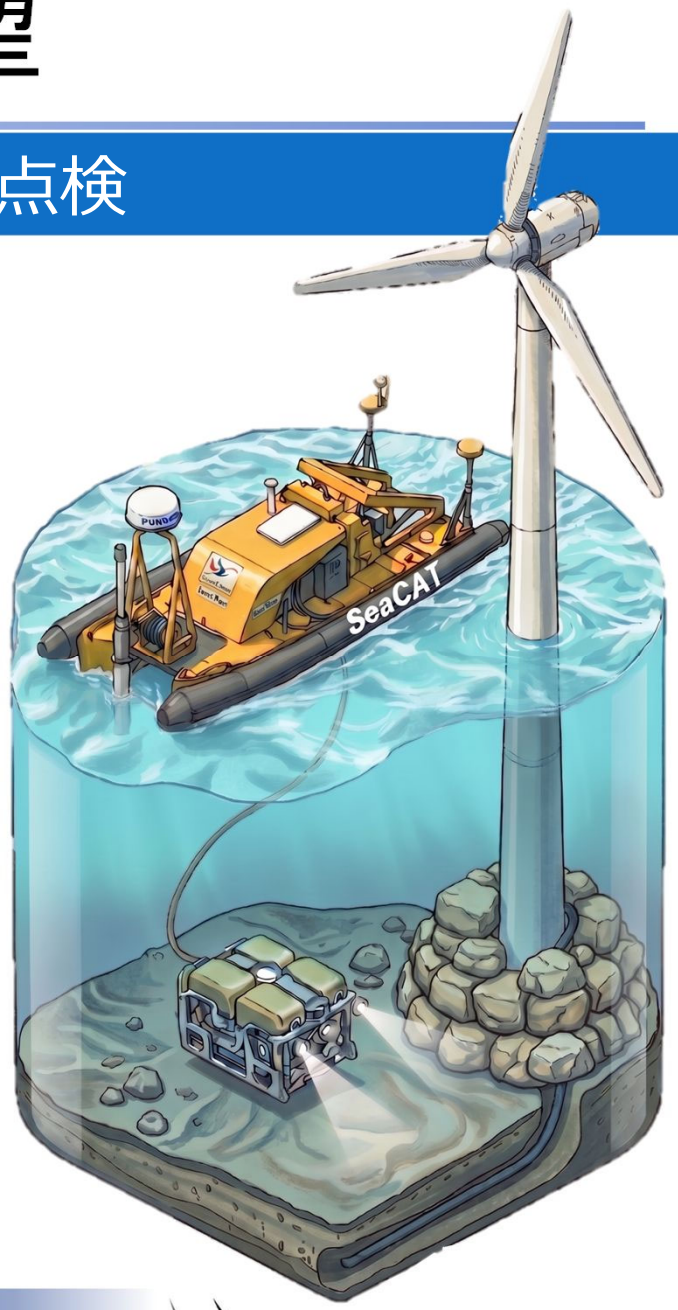
②近接・局所調査

(ROV：水中フォトグラメトリ)

広域調査で異常兆候が見られた箇所や、定期点検で基礎とケーブルの境界部・洗掘防止材を詳細に把握

③構造物健全度診断

目視だけでは分からない、基礎内部の劣化や腐食を定量的に測定する(ROVで鋼材肉厚測定)



■お問い合わせ先

ご静聴ありがとうございました

基礎地盤コンサルタンツ 株式会社

CHODAI

長大の港湾分野の取組

（調査・設計・解析・維持管理・災害対応まで）



令和８年９月３０日

株式会社長大

グループ連携で“調査～設計～維持管理”強化

人・夢・技術グループは、インフラ事業にとどまらず多様な分野で活躍

特に長大と基礎地盤は、それぞれの強みを生かしながら連携

⇒調査から設計・維持管理・災害復旧支援まで一体で対応できる体制



長大の港湾体制

2013年に設立

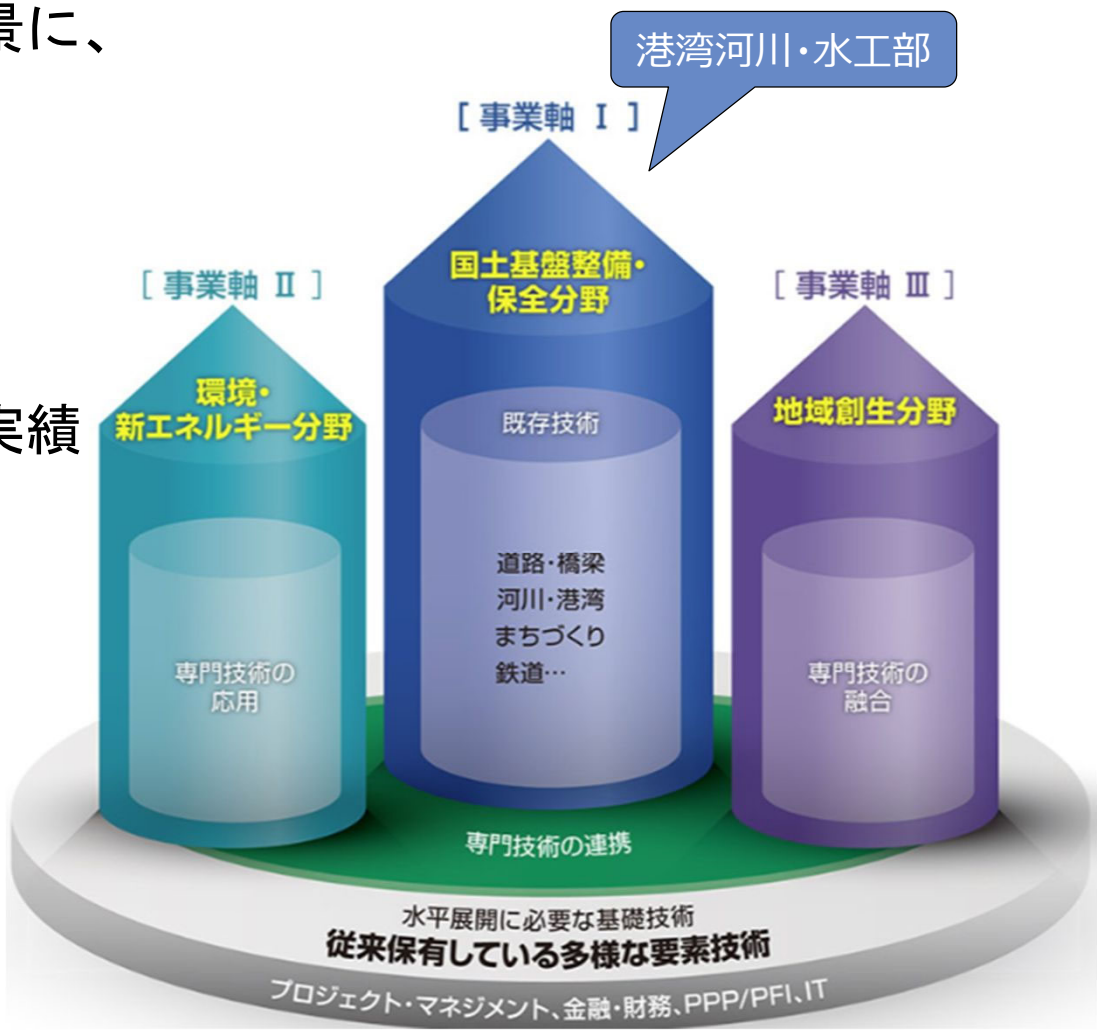
東日本大震災後の国土強靭化を背景に、
港湾に対応できる専門部署を設立

単独での継続実績

当部単独で多くの業務を実施
特定エリア（特に静岡）で豊富な実績

総合コンサルとしての連携

橋梁や環境など他部署と連携し、
港湾を軸に総合力で課題を解決



長大の港湾業務

計画

施設配置検討/
公有水面埋立免許申請



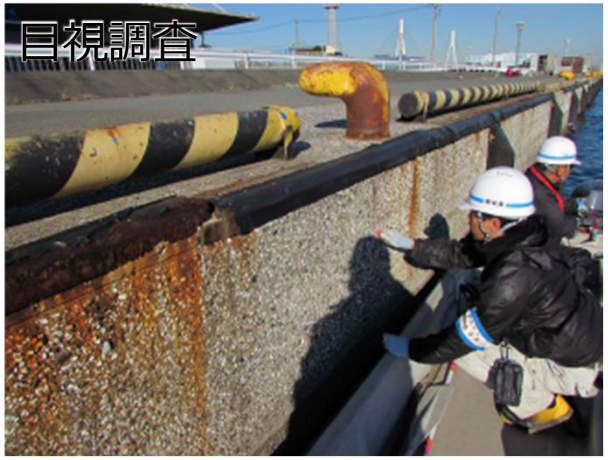
設計・解析

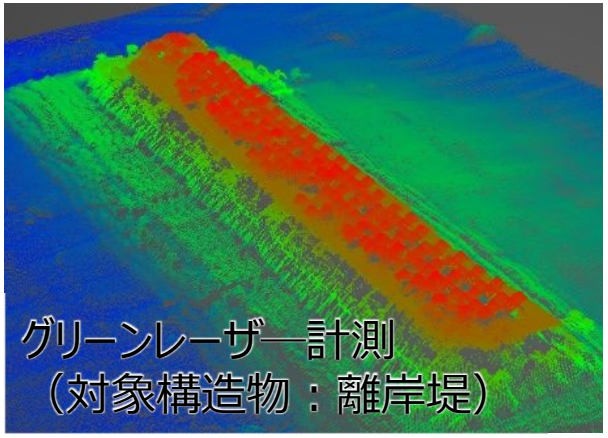
設計：新設・改良・補修/
地震・津波対策等
解析：津波シミュレーション、FLIP等



維持管理

点検調査/維持管理計画





災害復旧支援







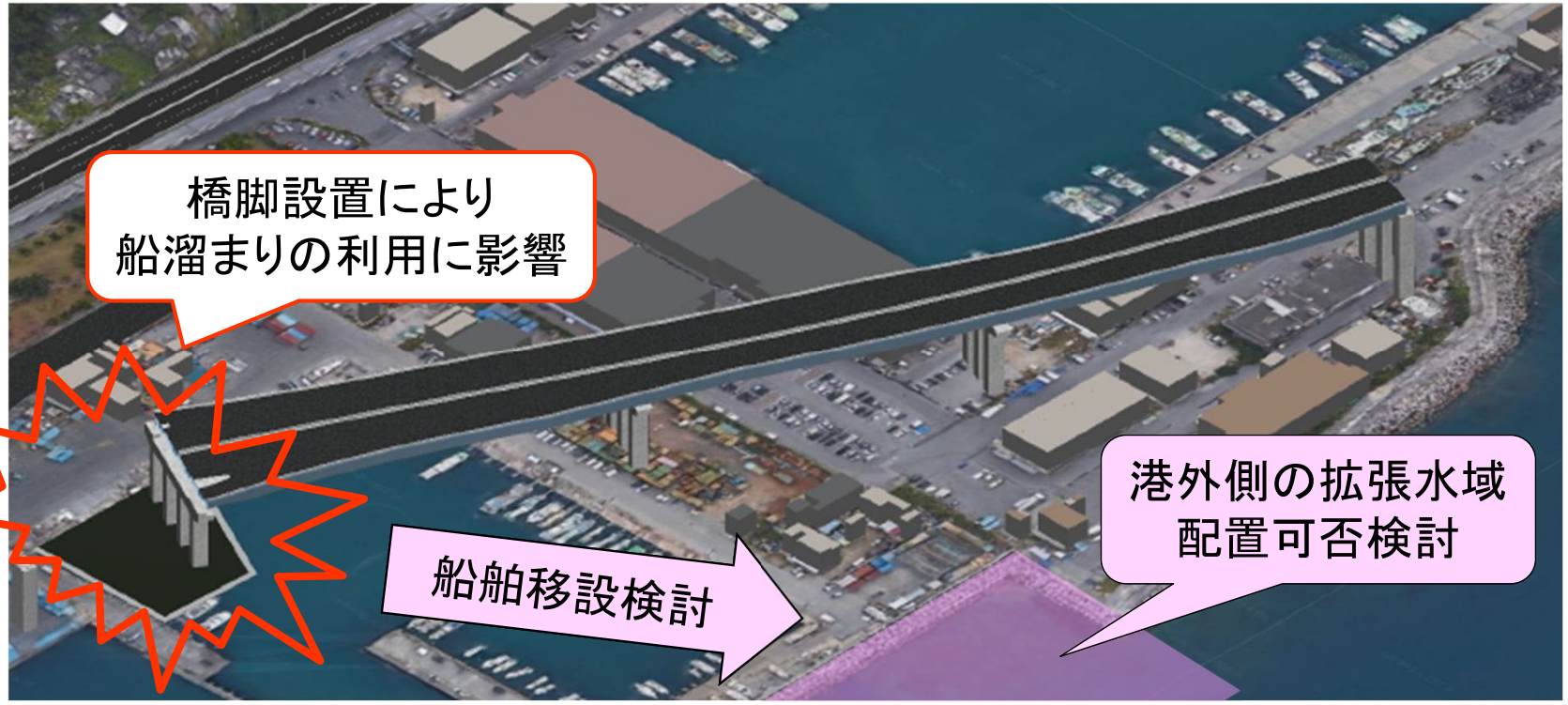
段差（30cm程度）

長大の港湾業務（橋梁部署との連携）

課題　既設船溜まりに橋脚の設置が必要のため、船溜まりの利用に影響する

対応　係船容量縮小を補完するため、港外側に拡張水域を計画

- 計画：船舶移設計画、拡張水域の施設配置検討
- 設計：既設岸壁改良、拡張水域の防波堤・岸壁設計
  橋梁計画も踏まえた施工計画検討等



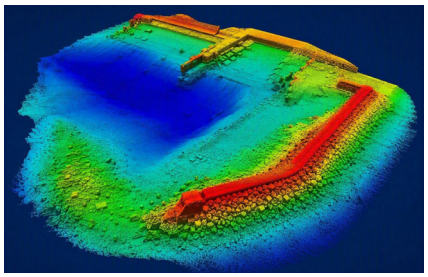
CHODAI

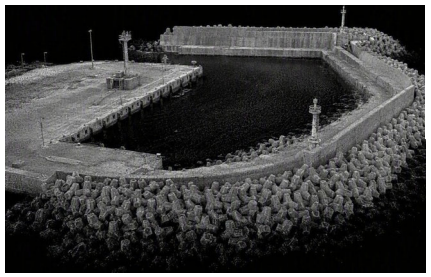
海洋ＤＸ　×　設計・維持管理へ（基礎地盤×長大）

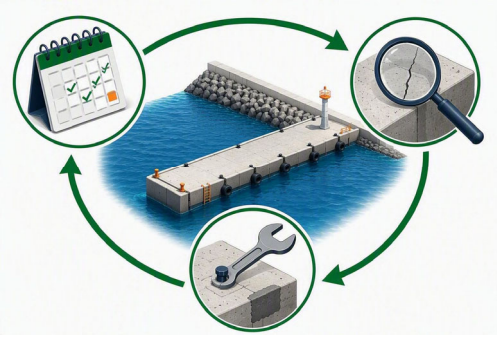
SeaCAT等で取得する「高密度データ」を、設計・維持管理・対策検討へ活用

SeaCAT等による海洋探査	高密度データの取得・解析	設計・維持管理・対策検討へ活用









期待できる効果

- 耐震・津波対策の検討を効率化
- 災害時の迅速な被害把握～復旧検討
- 維持管理、環境を見据えた計画



ご清聴ありがとうございました

人・夢・技術

株式会社 長大