



東京久栄

自然を識り、豊かな未来につなぐ

私たちは、真摯に自然と向き合い、
社会と暮らしを豊かにする技術を探求し続けます。



水上スライダーHy-CaT（ハイキャット）の紹介

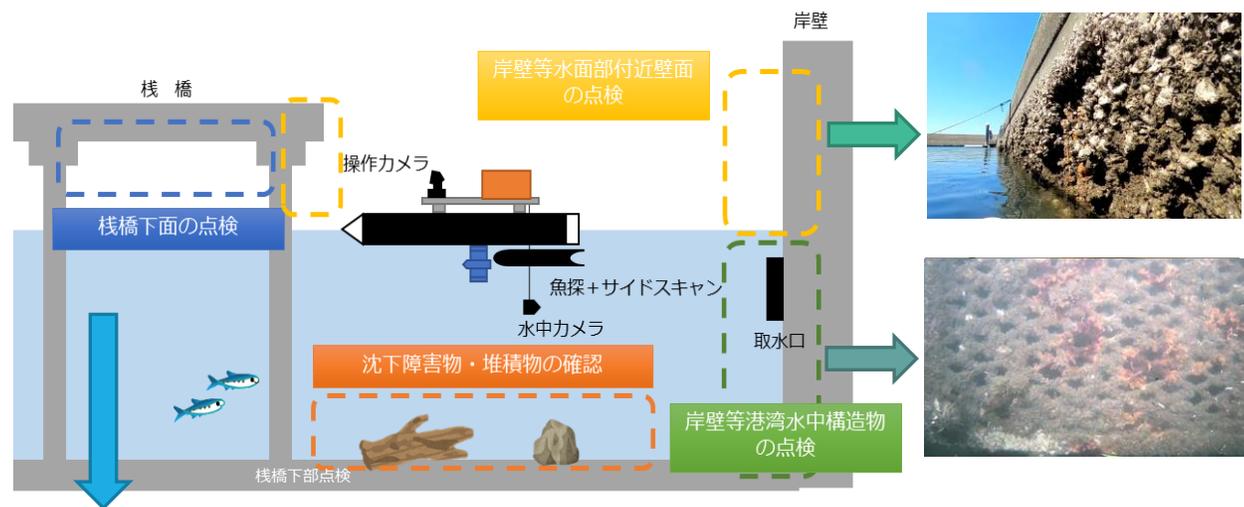
株式会社東京久栄 カarbonニュートラル戦略室

小林 努





特願2022-65593号



栈橋下を航行



栈橋下部の映像



取水ピット (暗渠) 内

Hy-CaTは

ドローンでは入れない、
ROV (水中ドローン) では点検しにくい
栈橋の下や暗渠・カルバートといった場所での調査・
点検に最適な軽量・コンパクトな水上スライダーです。

安定性、操縦性 (小回り)

- ✓ 低重心、船首円錐構造が揺れを抑制
- ✓ 2基のスクリューによるフレキシブルな動き

軽量、コンパクト

- ✓ エアチューブフロートと折畳式船体によるコンパクト収納
- ✓ 宅急便による運搬が可能

シンプル構造

- ✓ 栈橋下に進入が可能な、低背・低重心設計。
- ✓ 高耐久性、壊れにくいシンプル構造。

国産、充実サポート

- ✓ 安心の国産生産
- ✓ 迅速な部品入手、充実のメンテナンス体制
- ✓ 東京大学生産技術研究所北澤研究室との共同研究



取水ピット内調査の補足

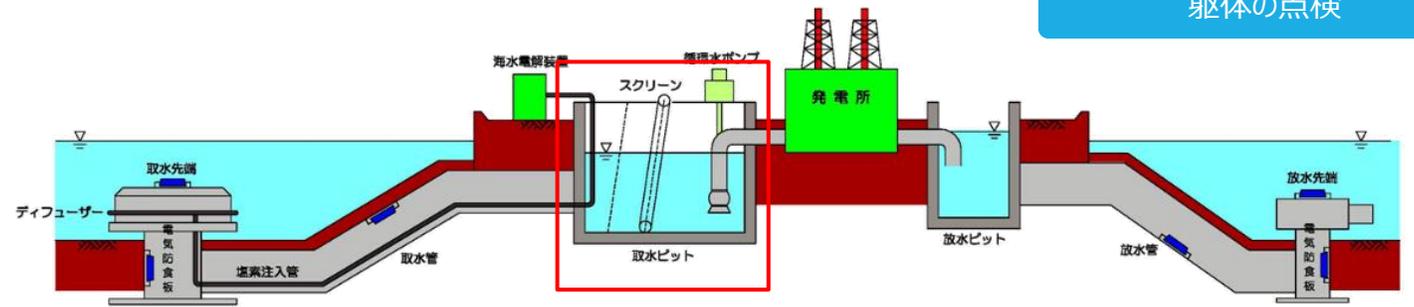
- 取水ピットには海側より吸引した浮泥や剥離した付着物等が堆積する。
- 堆積は増えると取水障害をおこすため定期的に除去する必要がある。
- 実施可否のため、堆積量の算定をおこなう
- 取水ピットは開渠の施設と暗渠の施設がある

- 点検（撮影用）の無人艇を開発することに
- ✓ 構造物に侵入するので、低いこと（扁平構造）
 - ✓ 構造物内で動作させるので、小回りが効くこと
 - ✓ 撮影のため安定していること
 - ✓ 無線・有線切り替えができること
 - ✓ 軽量・可搬性を重視すること
 - ✓ 積載量に余裕があること

適用性を検討
無線ロスト

堆積物量の調査

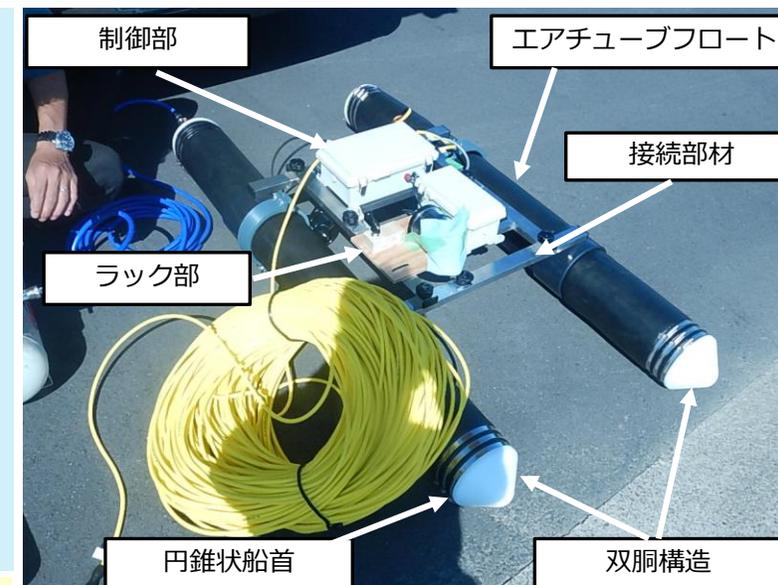
躯体の点検



水上スライダー Hy-CaT 特徴

特徴

- **安定性**：水上・水中部の撮影に主眼を置いており、効率より安定性を重視しています。
 - ・ 揺れに強いカタマラン（双胴）構造としました。
 - ・ 風の影響を防ぐとともに、栈橋下などの構造物内での使用を想定し、フレームを直接フロートにつけた扁平構造（実証機：幅760mm、高さ400mm）としました。
 - ・ 航行中の縦揺れを抑えるため、船首を円錐構造としました。
 - ・ 揺れからの復元力を高めるため、接水面積を増やす設計としました。
- **操縦性**：網の近くや構造物内で使用することを想定し、速度より操縦性を重視しています。
 - ・ 左右に1つずつ配置したスクリュースにより、前進・後退・旋回が可能となりました。
- **コンパクト収納**：格納や運搬時に配慮し、コンパクト収納としています。
 - ・ エアチューブフロートは脱気して丸め、ラックも折りたたみ式とすることで、三辺160cm程度の収納ボックスに収納が可能です。

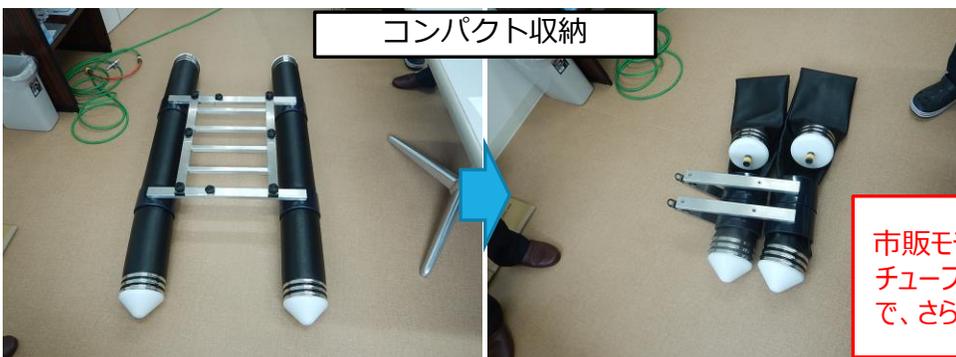
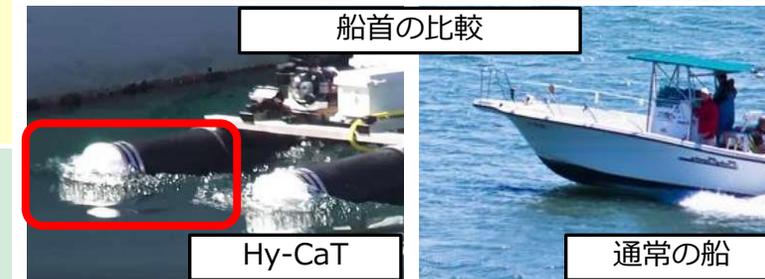


開発時の留意事項

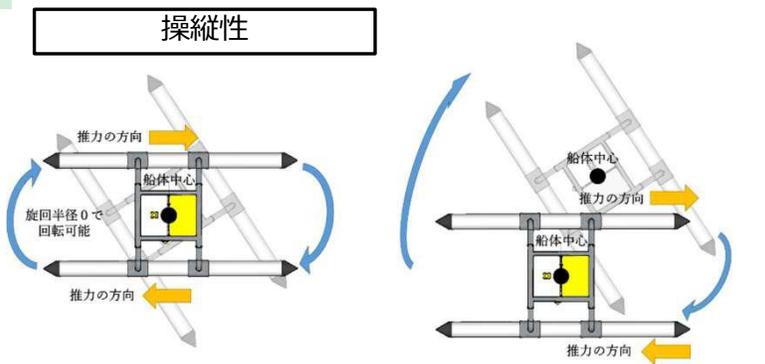
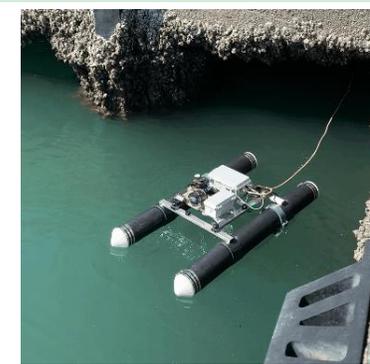
- 極力市販品を流用し、開発コストを抑える。
(開発当初は市販を意識せず、自分たちが使用することのみ考えた)

主な使い道

- 漁業関係者：定置網・養殖網の点検、漁礁・磯根などの資源量調査
- 調査会社：栈橋・橋脚下部の映像点検、暗渠内の各種調査、水質調査



市販モデルは接続部材とエアチューブフロートが分離するので、さらにコンパクトになります



実証実験内容

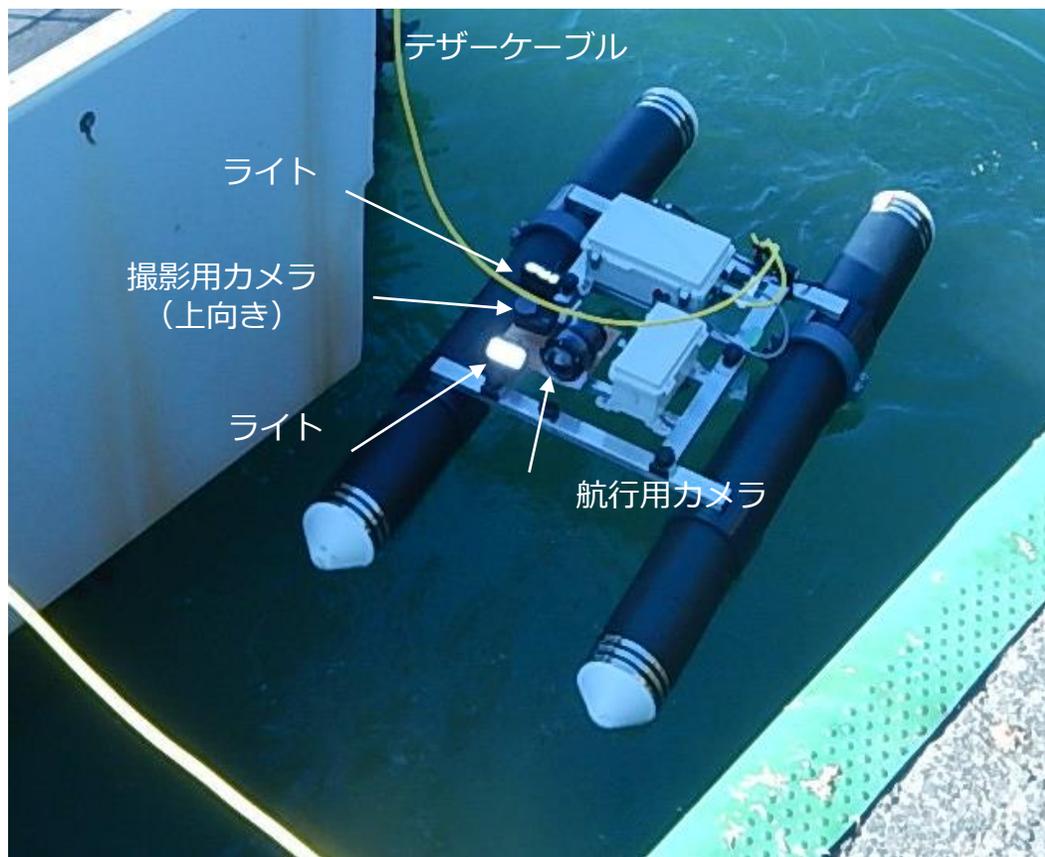
平塚市漁業協同組合・平塚市の協力の下で実証実験をおこないました。

日時：2021年10月4日（月）～10月6日（水）

場所：平塚新港（神奈川県平塚市）

内容：水上スライダーHy-CaTによる栈橋桁下点検の実証実験

使用器材



場所：平塚新港

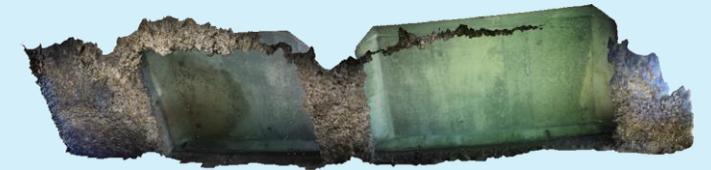
棧橋桁下点検実証 (2021.10.4~5 平塚新港)

- 棧橋の桁下 (クリアランス : 400~500mm) に進入して映像を取得、3D復元画像を生成した。(50m×5mの調査時間は5分)

航行カメラの映像
棧橋下を航行



撮影用カメラの映像
棧橋下部の映像



3D復元化 (フォトグラメトリ)

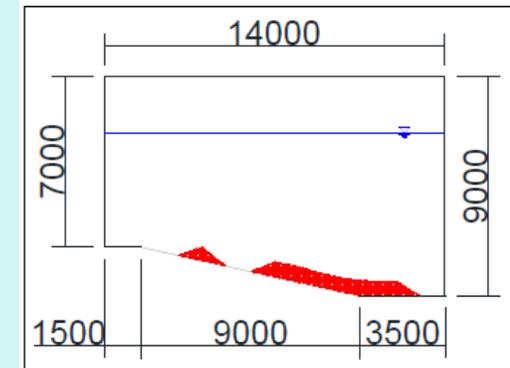
棧橋桁下点検実証取水ピット内壁面点検・堆積物調査

- 取水ピット内に進入し、壁面映像と水深を取得した。水深から堆積物量を求めた。

航行カメラの映像
取水ピット (暗渠) 内

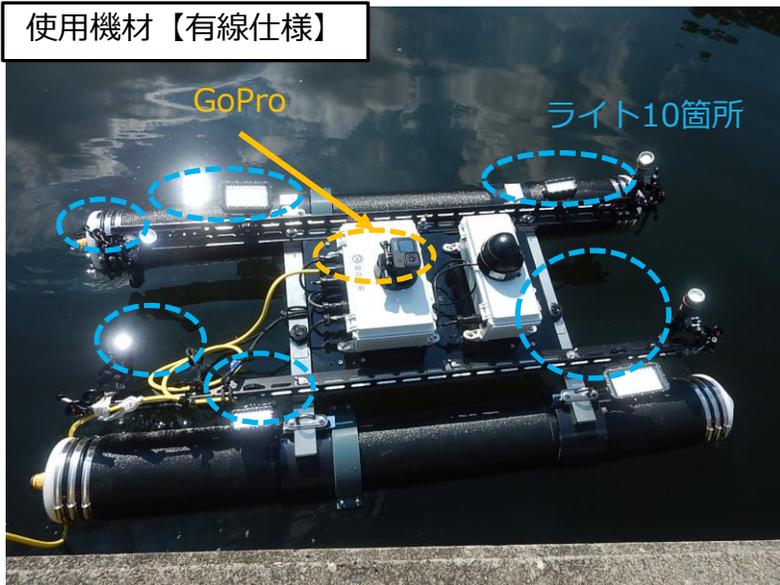


航行カメラの映像
壁面点検状況

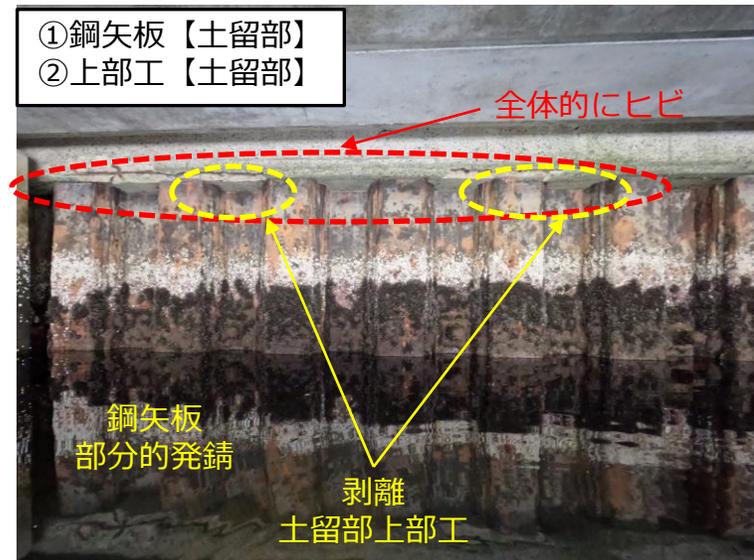


水深から求めた断面図

使用機材【有線仕様】



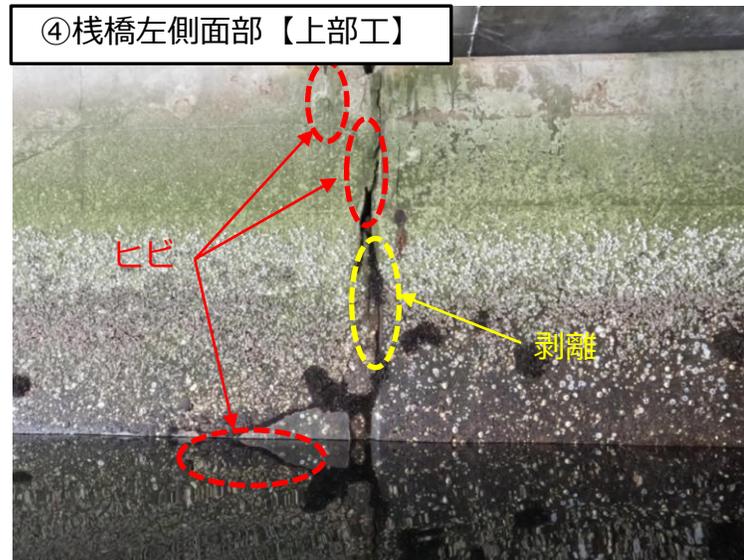
①鋼矢板【土留部】
②上部工【土留部】



③栈橋下面部【上部工】



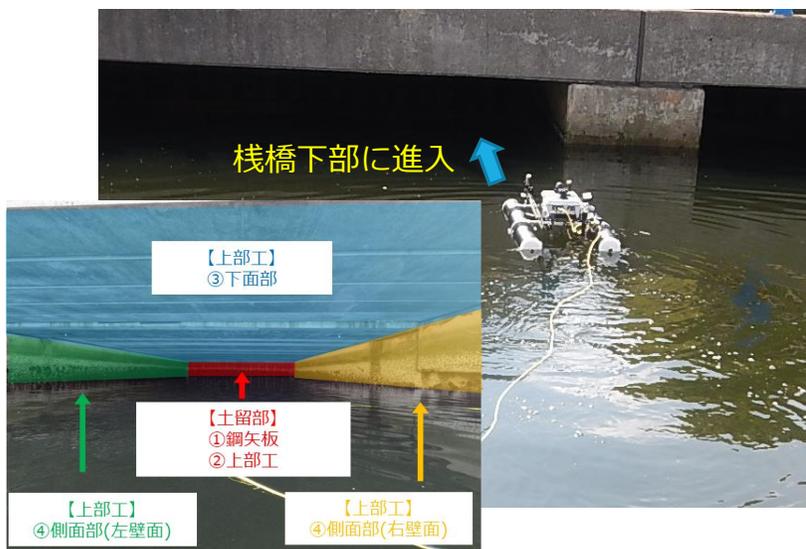
④栈橋左側面部【上部工】



⑤栈橋右側面部【上部工】



栈橋下部に進入

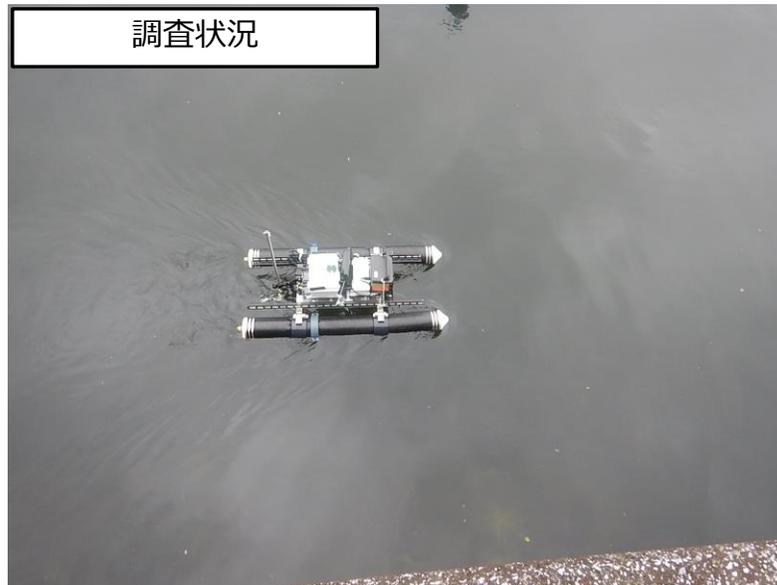


変状はあるが、施設の性能の低下がほとんど認められない状態

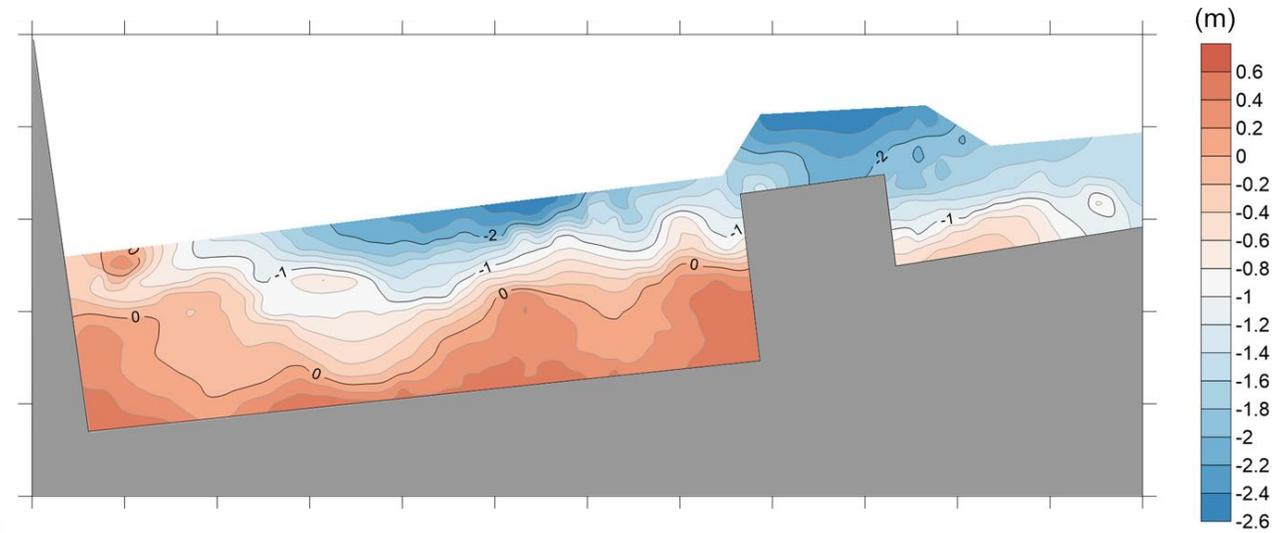
使用機材【無線仕様】



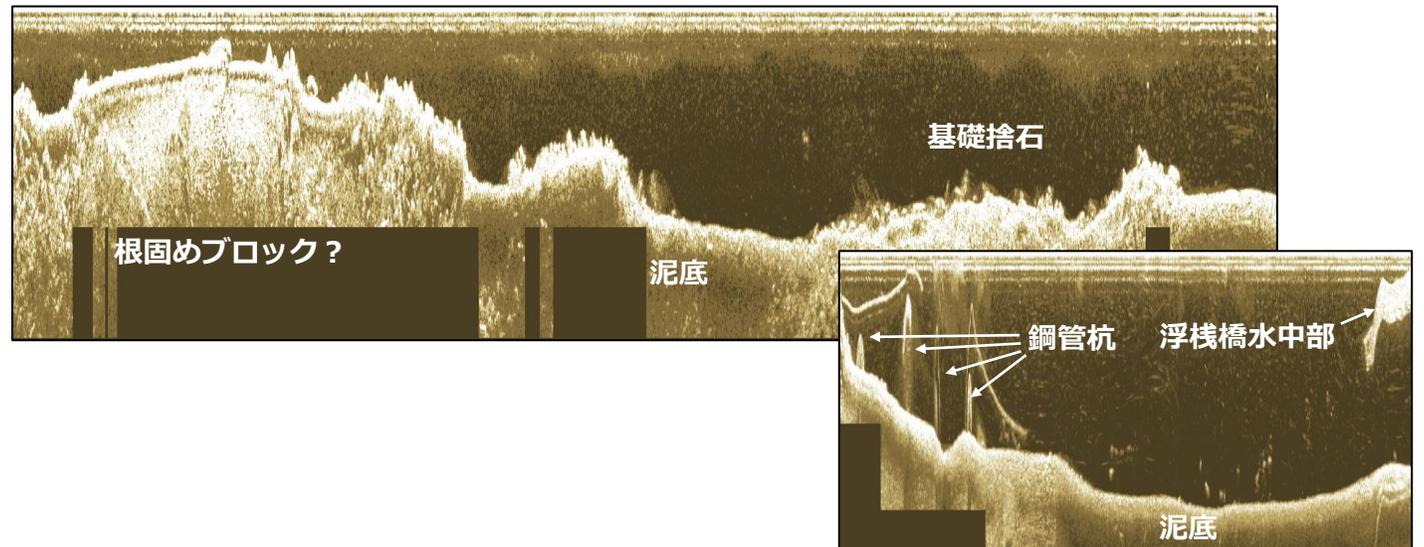
調査状況

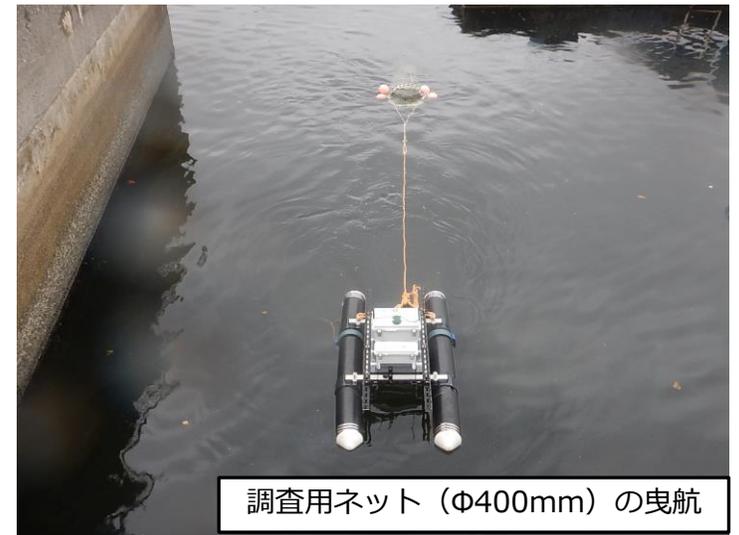
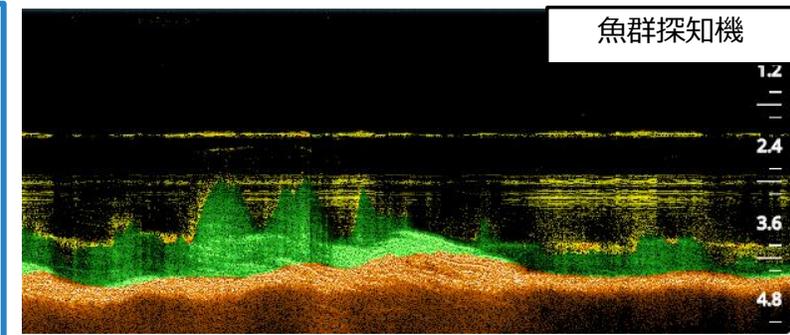
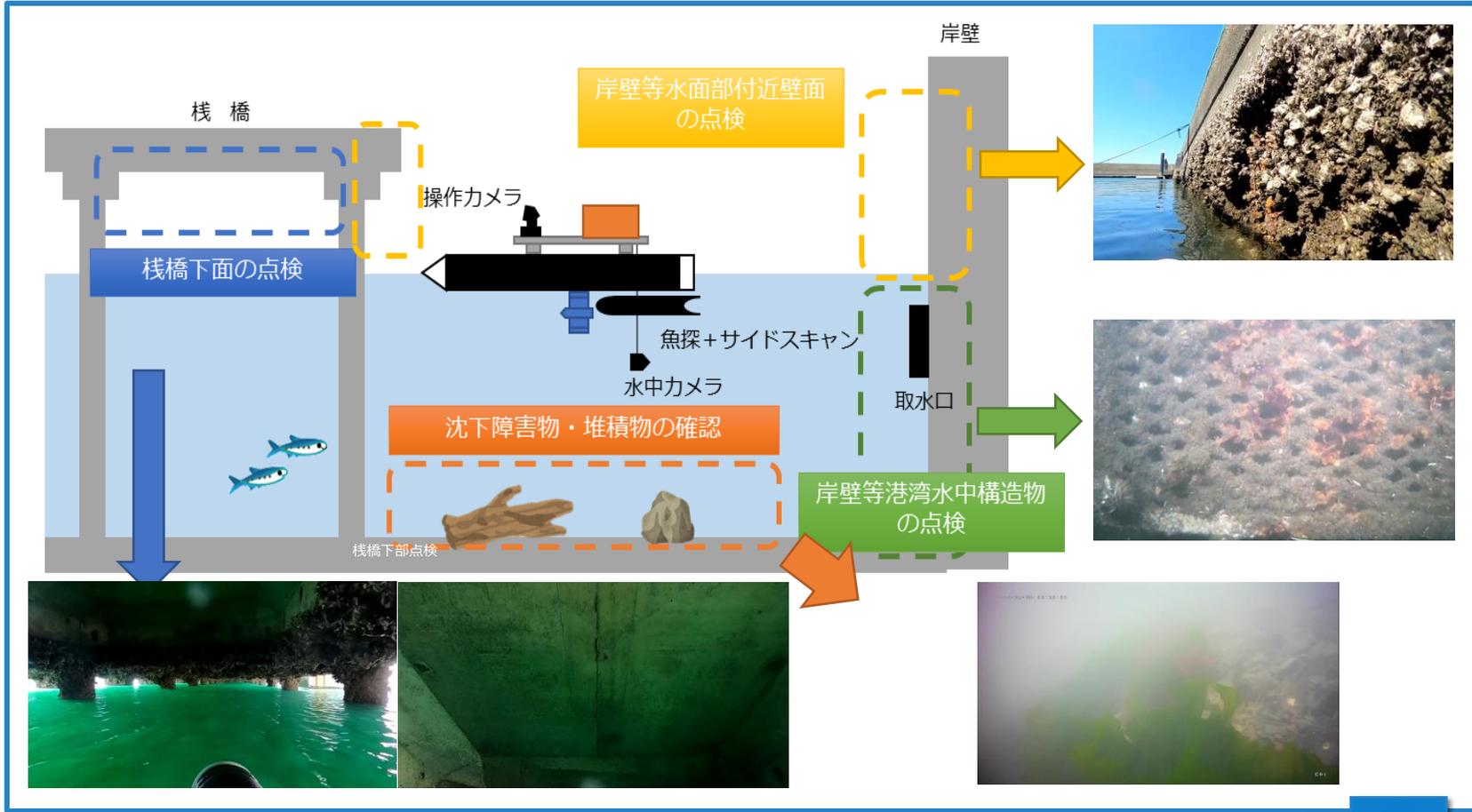


◆測深図



◆ダウンショットソナー





撮影映像や取得データの処理・解析例

3D復元化 (フォトグラメトリ)

オルソ画像

水深分布図