

港湾・洋上工事における次世代モビリティ

2025年12月16日

五洋建設株式会社 技術研究所

琴浦 毅

その先の向こうへ
GOING FURTHER



2 五洋建設における次世代モビリティ活用

港湾・洋上工事の特徴

- ・船舶を使用した作業が多い
- ・水中の不可視部分の作業が大部分
- ・水中の作業、目視作業は潜水士さんが大切

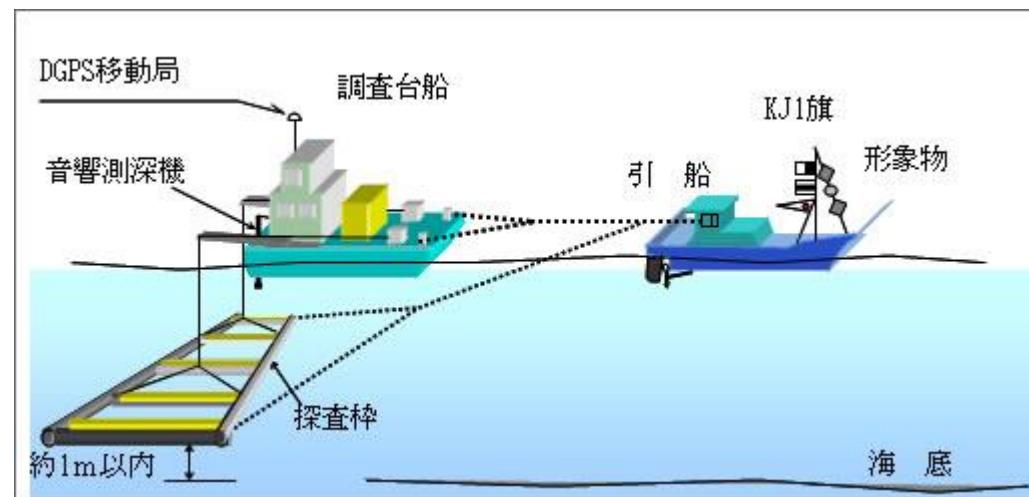
⇒次世代モビリティ活用が可能な項目は？

2 五洋建設における次世代モビリティ活用

水中ドローンによる目視確認事例

①磁気探査異常点の確認

磁気探査は海底や地中に残る不発弾（機雷・砲弾など）の有無と位置を特定し、工事の安全を確保するために実施され、鉄製の爆発物が発する磁気変化を磁力計で捉える技術であり、異常点は目視確認が必要。



磁気探査イメージ
<https://www.pa.qsr.mlit.go.jp/kanmon/11about/index6.html>



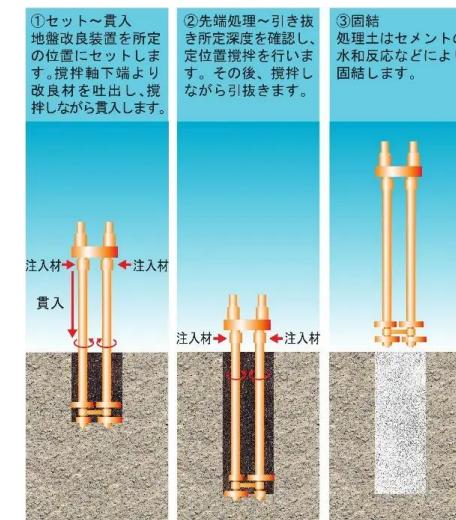
磁気探査異常点の潜水目視確認結果例
(鉄製ワイヤー)

2 五洋建設における次世代モビリティ活用

水中ドローンによる目視確認事例

②地盤改良前の海底状況確認

地盤改良は、セメント系固化材と軟弱土を攪拌混合・固化させ、軟弱地盤を堅固な地盤に改良する工法などがあるが、海底面に石材などの異物がないことを事前確認する必要がある。



グラブ浚渫船

海底地盤改良工法
<https://www.umeshunkyo.or.jp/engineering/05.html>

© 2022 Penta-Ocean Construction Co., Ltd.

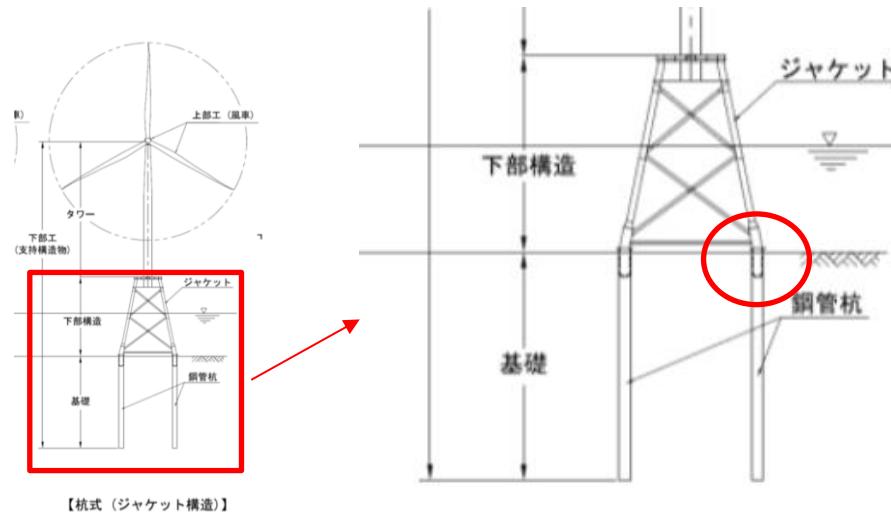
<https://www.umeshunkyo.or.jp/engineering/06.html>

2 五洋建設における次世代モビリティ活用

水中ドローンによる目視確認事例

③洋上風力における施工時・点検時目視確認

着床式洋上風力発電のジャケット構造は、ジャケットに地中の鋼管杭を貫入させるために高い位置精度管理が求められ、計測機器データに加え、水中での目視確認も重要。



洋上風力ジャケット構造
洋上風力発電設備に関する技術基準の統一的解説

2 五洋建設における次世代モビリティ活用

自律型ラジコンボートによる海底地形計測事例

日々の作業により変化する海底状況を把握するため、自律型ラジコンボートによる海底地形計測技術を実施。測量船や船員の準備が必要なく、効率的にデータ収集が可能。

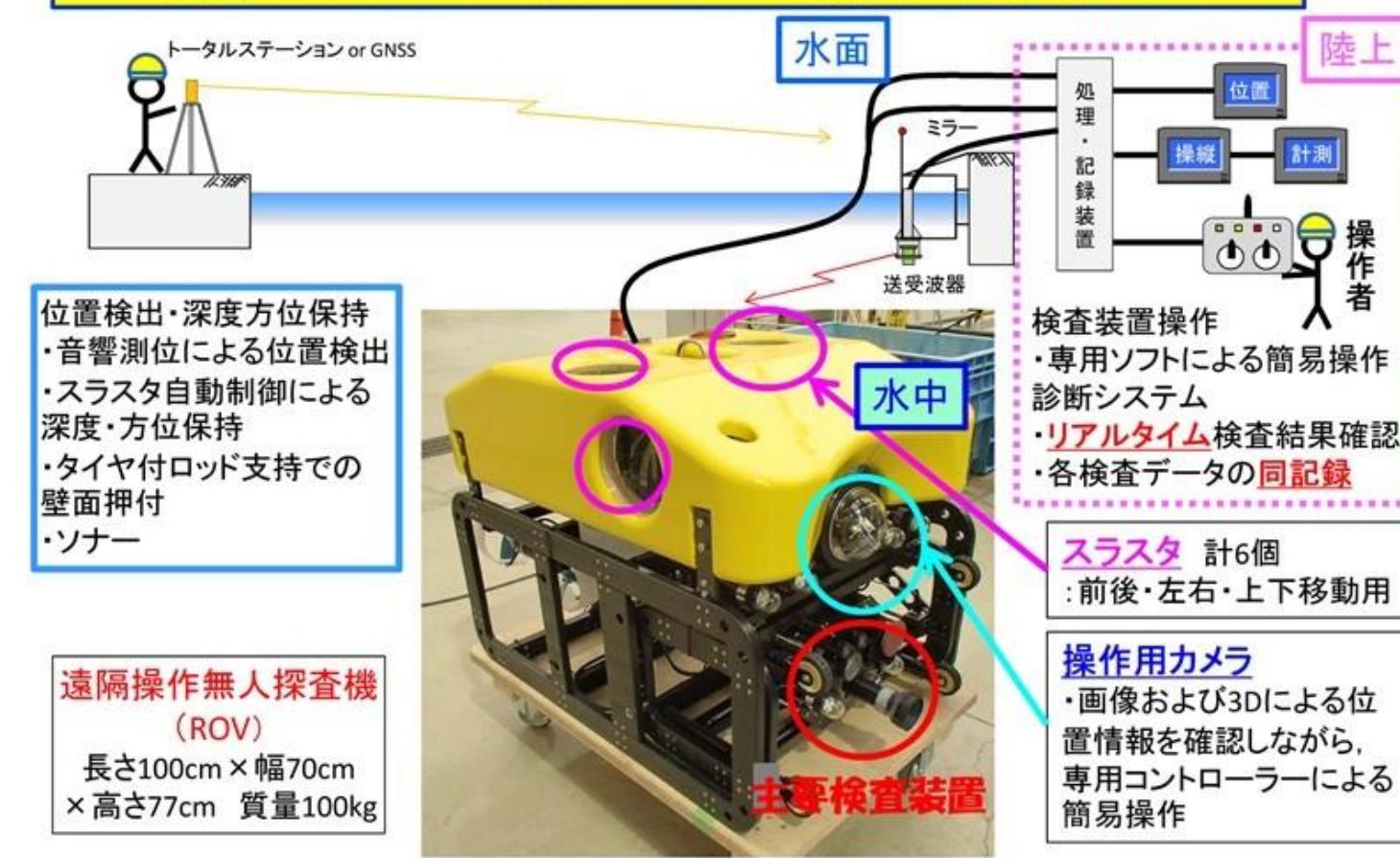


ラジコンボートによる海底地形計測
<https://www.hydro-sys.com/detail.php?pid=71&lid=8>

3 五洋建設における次世代モビリティ開発

ダム点検用水中ドローン

ダム水中部150mまでのコンクリート部および鋼材部の点検・診断システム



https://www.kensaibou.or.jp/safe_tech/ict/entry/003065.html

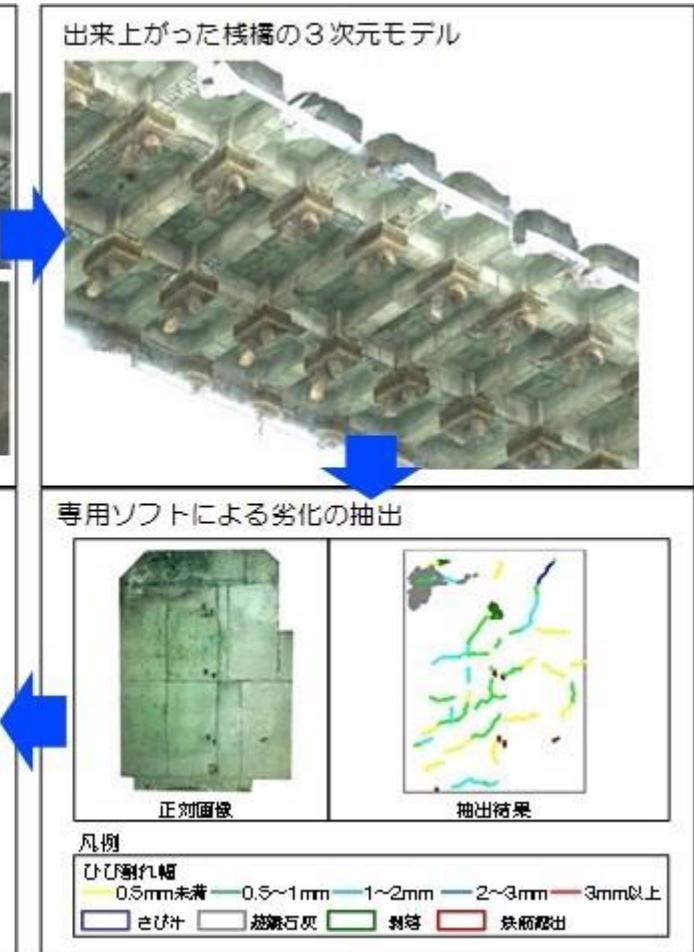
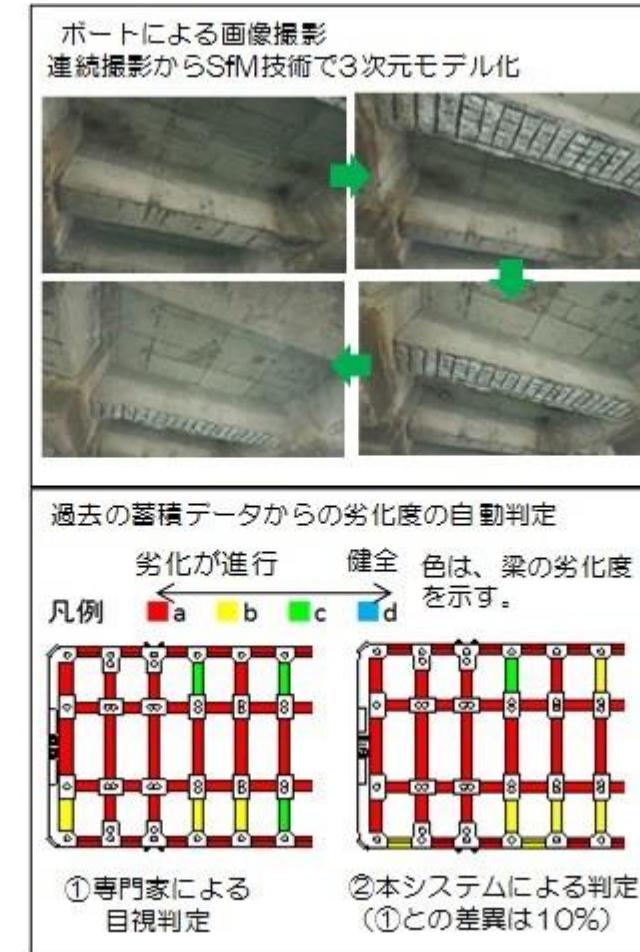
3 五洋建設における次世代モビリティ開発

3D画像活用桟橋調査診断システム [i-Boat]



桟橋の調査診断システム

- ICT・画像処理技術を駆使して、桟橋の維持管理に貢献 -



https://www.kensaibou.or.jp/safe_tech/ict/entry/003066.html

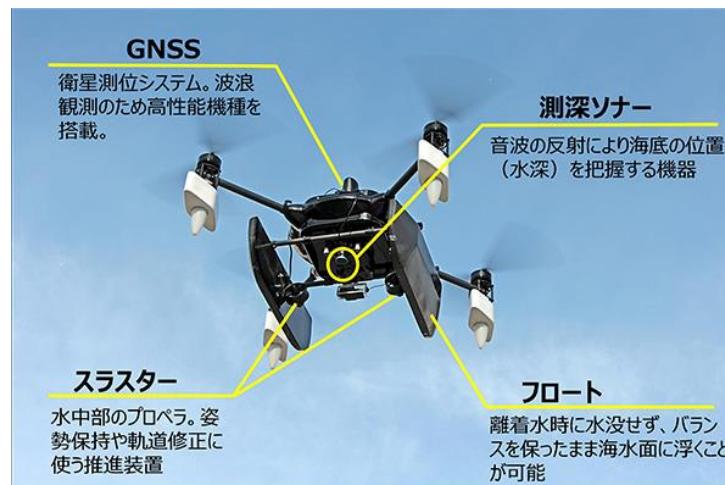
3 五洋建設における次世代モビリティ開発

海洋観測ドローン“Penta-Ocean Vanguard-DroneAqua”

離着水が可能なドローンに高精度GNSS、スラスター、測深ソナーを搭載。

着水したPOV-DAの現位置（X,Y,Z）と水深はリアルタイムに陸上の操作画面で把握。

船舶での移動時間を大幅に短縮



①深浅測量	②波浪観測
<p>・遠隔地から操縦者 1名で計測可能 ・海上を移動しながら水深を連続計測可能</p>	<p>・遠隔地から操縦者 1名で観測可能 ・定点で連続観測可能</p>

<https://www.penta-ocean.co.jp/news/2024/240531.html>

3 五洋建設における次世代モビリティ開発

現状の課題

- ・操縦者の育成
- ・運搬・海面へのアプローチ
- ・水中での位置把握、精度
- ・可搬性、汎用性、コスト

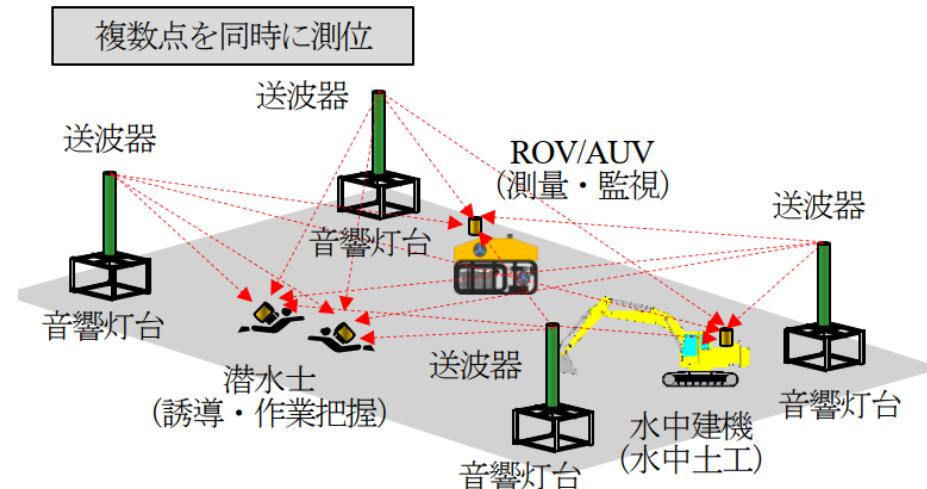


図-5 音響灯台構想

音響灯台方式による簡易・高精度水中測位システムの開発
土木学会論文集 2025年81巻18号 論文ID: 25-18166

4 まとめ

港湾工事

- 水中の不可視部分の作業が大部分
- 水中の作業、目視作業は潜水士が大切

現在

- 簡易的な目視確認の代替はある程度可能
- 水中作業の代替は困難

理想

- 潜水士と次世代モビリティの協働
- 大水深環境下での次世代モビリティによる作業