



BE KOBE

神戸で進める海の課題解決  
「海プロジェクトR3」

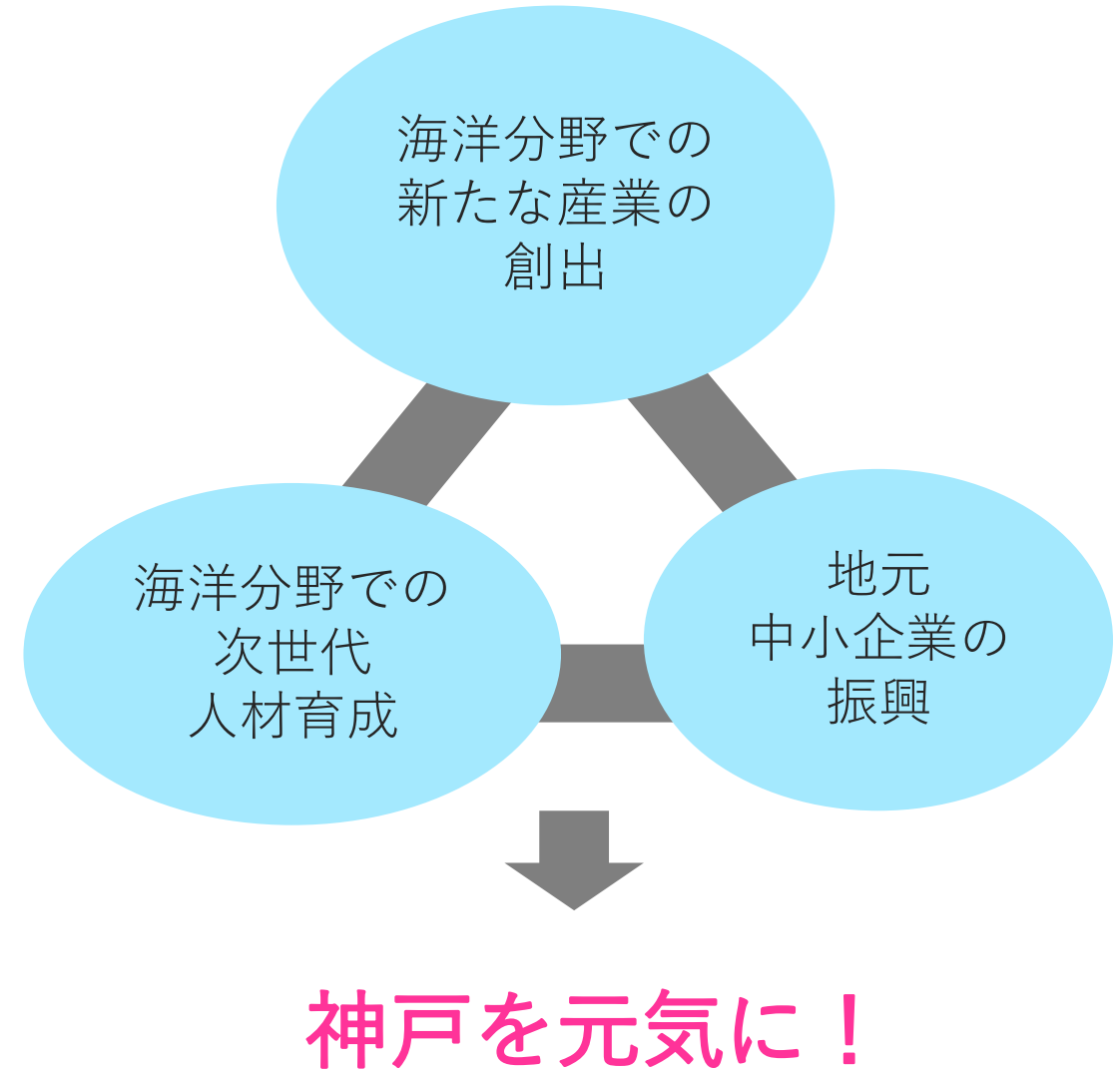
令和4年5月25日  
神戸市企画調整局  
政策課  
中村 歌奈子

# なぜ神戸市が海洋産業を振興するのか・・・

812年 大輪田泊修築

1180年 平清盛 福原京 遷都

1868年 神戸港開港



# 海洋産業における神戸市が目指すべき姿

**市内プレイヤー**

大企業  
中小・ベンチャー  
神戸大学等  
神戸市

**市外・海外プレイヤー**

大企業  
中小・ベンチャー  
近隣大学  
内閣府  
国土交通省  
経済産業省  
JOGMEC  
NMRI  
RICE

- ・国内外の先端情報の収集・発信
- ・海洋ビジネスコーディネーター(海外)
- ・海洋都市としてのブランディング
- ・海洋データの活用・産業利用促進

- ・産学官及び企業間連携の促進
- ・海洋関係者間交流促進
- ・他都市との連携(防災 産業創出 観光等)

集積・連携

**海洋産業ネットワークの構築**

- ・海洋人材の育成支援

**情報の収集・発信**

**普及啓発**

集積・連携

海洋産業 × 知の集積

海洋に関連する産業高度化・振興に向けたワンストップ支援

- ・個別プロジェクトの実施・支援
- ・コーディネーター(海の専門家)

**海洋ロボット**

安全性・効率性の追求を通じたオフショア産業の高度化及び成長への貢献

- ・テストフィールドの活用
- ・海洋ロボットの利活用促進

出典: Heriot-Watt University

PJ組成・支援

**共同研究開発オフィス・テストフィールド**

**個別プロジェクトのコーディネート**

PJ組成・支援

- ・研究開発の促進
- ・教育・訓練の実施

**ビジネス開発サポート**

- ・手続・契約・ファイナンス等のサポート

PJ組成・支援

災害耐性の強化に向けた海洋構造物等のデータ収集PJの組成

**港湾機能高度化・強靱化**

港湾機能の高度化による生産性向上・環境改善への貢献

- ・カーボンニュートラルレポート(CNP)の検討 社会実装
- ・COMPASの実用化に向けた促進
- ・AI・IOTターミナル化の促進

出典: 阪神国際港湾(株)

**水素エネルギー実用化**

水素社会の加速化・実現を通じた低炭素社会の実現

- ・実証事業への継続支援

PJ組成・支援

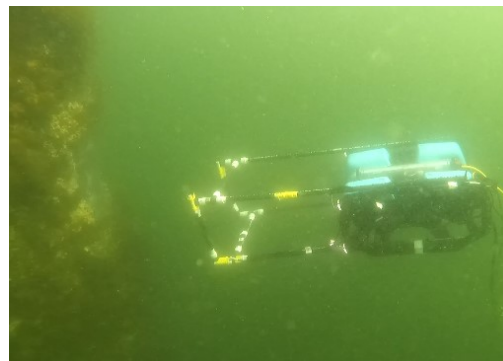
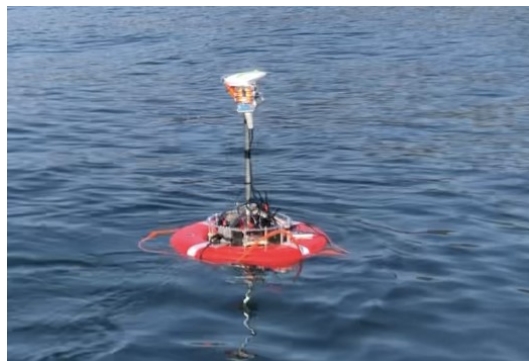
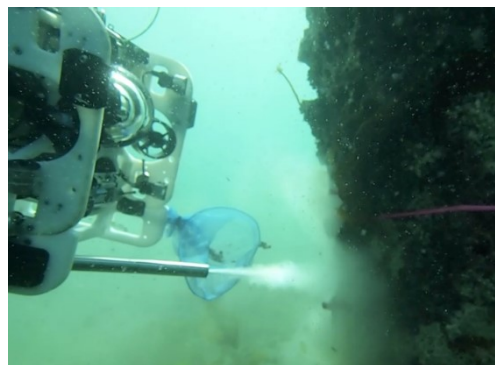
**水産業へのIT活用**

スマート水産業の推進

- ・海洋関連産業の高度化に寄与するデータの特定及び仕組み等の構築
- ・海洋由来生物の活用促進(マリンバイオ・ブルーカーボン)

出典: 東京産業(株)

うみ  
海プロジェクト



STEP  
1

海に関わるお困りごと（課題）の募集

海に関わるお困りごと（課題）と解決策を募集します！



STEP  
2

解決を目指すお困りごと（課題）のリスト作成



カテゴリー・項目	概要
①	◎海中の構造物の改修における調査・設計・計画策定の低コスト化
②	◎海洋構造物の調査・点検の効率化 ◎ケレン作業の効率化（①ケレン作業の機械化・自動化 ②ケレンしないで肉厚確認できる手段） ◎岸壁・護岸・物揚場の栈橋下面及び一般橋梁部の下面調査等の効率化 ※陸上作業含む 水中ドローンにより点検業務の効率化 （①水中GPS機能などリアルタイムの位置把握（×写真撮影）②プログラムなど一定の無人化） 濁った海水での写真撮影 その他（①コンクリート変状調査の定量化 ②エプロン等の空洞化調査 ③鋼管杭のペトロラタム被覆の維持管理 ④コンクリート劣化写真の自動判別・自動図化 ⑤鋼管杭の肉厚測定 ⑥内部鉄筋の腐食の早期発見）
③	
④	
⑤	
⑥	
⑦	沖の状況把握 漁場などの波高、海の水温、比重、潮位・潮流、栄養塩（リン・窒素）などの情報をリアルタイムで正確に把握 ※他社の通信障害を起こさない工夫要
⑧	砂浜遠浅化事業後の堆砂状況把握 水中ドローン等を活用した海中部の水深測量の効率化及び精度向上
⑨	増殖場造成事業の効果検証 一般的な造成効果の検証（魚種や数量なども把握できることが望ましい）
⑩	海の環境改善のシステム化 ①貧酸素 ②干潟の海底の土 ③砂・泥の移動不足 ④富栄養の水の循環不足（神戸港・阪神港） ⑤ホトトギス貝の異常増加による沈着環境の悪化 例）海に酸素を供給できる機械・小型海底耕耘機・水の流れを起こす機械の開発、水中ドローンによる定期的海底調査
⑪	チヌの生態把握（のり養殖の食害対策） 特に、夜間監視処方の改善、数日間の連続調査、コスト削減など
⑫	海洋ごみの実態把握およびごみの回収 海洋の漂流ごみや海底ごみの量と種類等の実態の効率的な把握及び効率的な回収 ※特に海洋プラスチック 例）ドローン空撮し、浮遊ごみの種別・個数・位置情報のAI解析など
⑬	腐食対策の改善 ①内部鉄筋の腐食抑制 ②重防食被覆の課題解消 ③耐久性が優れた防食方法
⑭	海洋ロボットや潜水士のテスト環境の整備 津波災害時などの人命救助のための救命艇など開発したものの様々な試験ができ、又は海洋多目的テストフィールドにて実証実験や潜水士などオペレーターを養成する。

STEP  
3

解決策を提案・実証実験していただける事業者の募集

支援

1件あたり上限5,000千円

※総額で12,000千円（消費税・地方消費税含む）を上限として

3～5件程度を採択予定（委託契約を締結）

募集結果

累計15件の応募があり、そこから5件を採択



STEP  
4

## 実施する海プロジェクトの決定

解決したい課題	提案事業者名
(1) 増殖場造成事業の効果検証（魚種や数量の把握など） (2) チヌの生態把握（ノリ養殖の食害被害の調査）	株式会社 ジャパックス
・ 海中構造物の改修における調査・設計等に関する低コスト化 ・ ケレン作業の機械化・自動化などケレン作業の効率化	株式会社 FullDepth
・ 海の環境改善のシステム化 (ホトトギス貝の異常増加による沈着環境の悪化対策など)	神戸市立工業高等専門学校
・ 砂浜遠浅化など事業後の海底状況把握	東京大学
・ 海中構造物の改修における調査・設計等に関する低コスト化	いであ株式会社

## 提案事業者 株式会社 ジャパックス

### 解決したい課題

- (1) 増殖場造成事業の効果検証  
(魚種や数量の把握など)
- (2) チヌの生態把握  
(ノリ養殖の食害被害の調査)

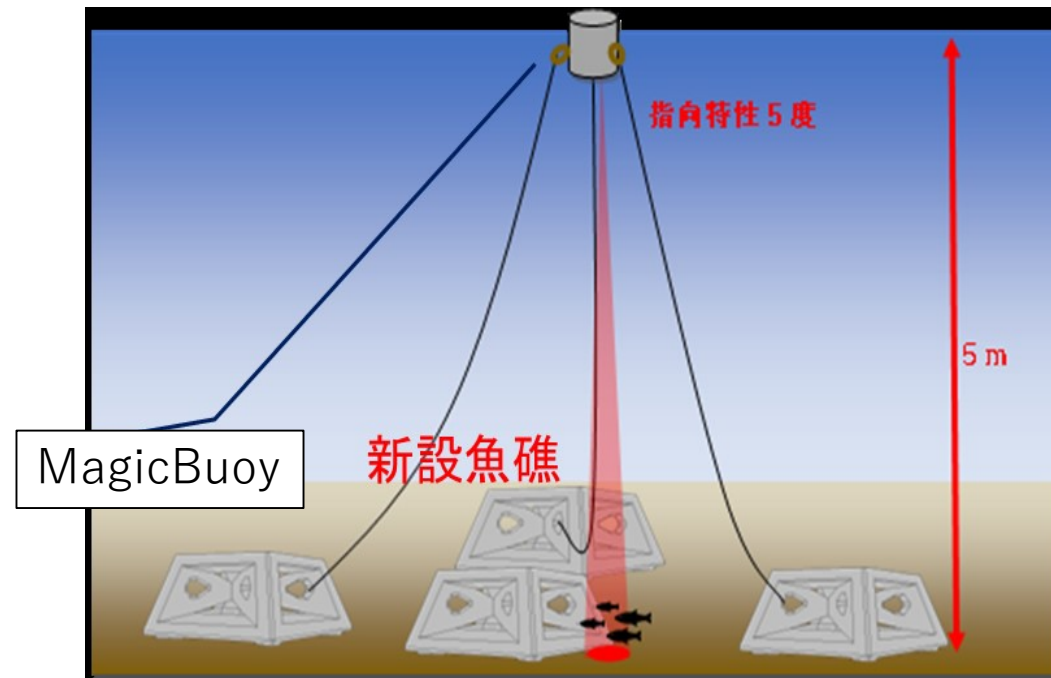
### 事業概要

高精度魚群探知機による定点観測  
(協力：株式会社AquaFusion)

### 使用機材

- (1) 「MagicBuoy」  
(株式会社AquaFusion)
- (2) 「AQM240R」  
(株式会社AquaFusion)

## (1) 漁礁の設置状況イメージ



## (2) チヌによるノリ養殖の食害の様子



# 提案事業者 株式会社 ジャパックス

実証期間 令和4年2月2日～9日の7日間

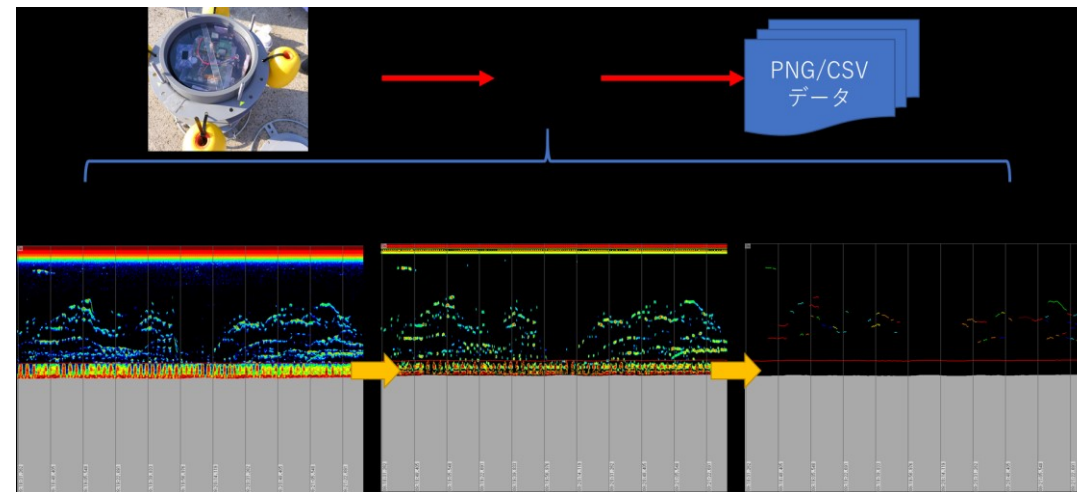
実証結果 (1) 増殖場造成事業の効果検証 (魚種や数量の把握など)

昼間の時間帯に魚群が出現し、3cm以下の小魚は海面付近に群れで出現し、10cm以上の魚は海底付近に分布していることが判明

## 「MagicBuoy」

## ブイ設置の様子 (漁礁調査)

## データ処理・解析



実証期間 令和3年12月6日～8日の3日間

実証結果 (2) チヌの生態把握（ノリ養殖の食害被害の調査）

- ノリ養殖場におけるチヌ等の行動は、夜明け前から日没までに活発に動き、夜間は少ないことが判明
- センサーからの距離で20m～60mの範囲・ノリ網端部から50mまでの範囲で多く出現していることが判明

AQM

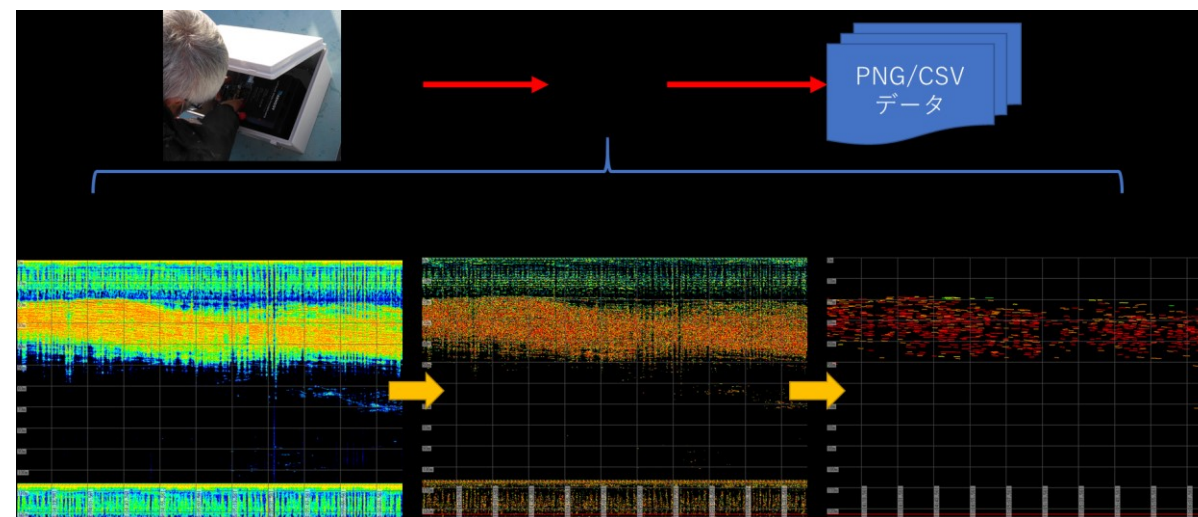


提供: 株式会社AquaFusion

ノリ網に機器設置の様子



データ処理・解析



## 提案事業者 株式会社 FullDepth

### 解決したい課題

- 海中構造物の改修における調査・設計等に関する低コスト化
- ケレン作業の機械化・自動化などケレン作業の効率化

### 事業概要

- (1) 水中ドローンと潜水士の各比較により海中ケレン作業と肉厚測定 of 効率化（低コスト化）の可能性を検証
- (2) 水中ドローンによる海中構造物の撮影・画像解析を通して、調査箇所サンプリングの効率化（低コスト化）の可能性を検証  
(協力：国際航業株式会社)

### 使用機材

「DiveUnit300」 (株式会社FullDepth)



「DiveUnit300」 (株式会社FullDepth)

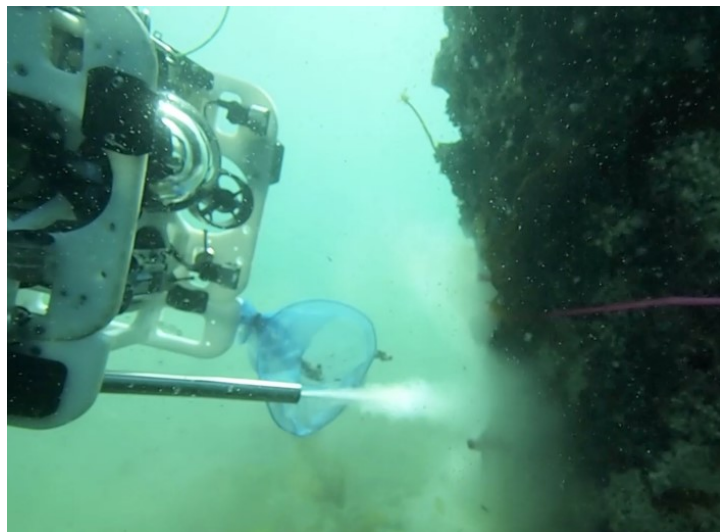


実証期間 令和4年2月8日

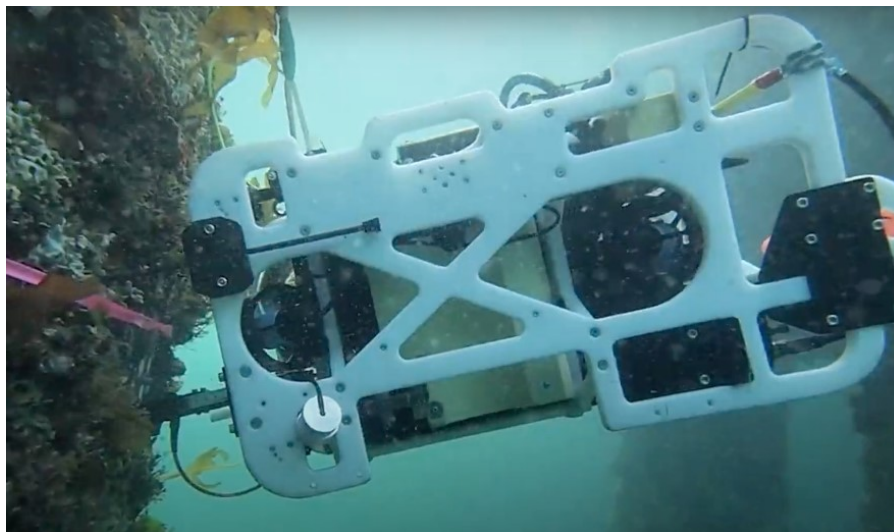
実証結果

- (1) 水中ドローン「DiveUnit300」におけるケレン作業と肉厚測定は潜水士と同等程度の精度で実施することが可能であり、業務の効率化や人手不足の対策として有用であることが確認できた
- (2) 水中ドローン「DiveUnit300」で取得した海中構造物の映像を元に、国際航業の3次元空間解析クラウドサービス「KKC-3D」を活用した3次元点群データを構築し、調査箇所となるデータの有効性を確認した

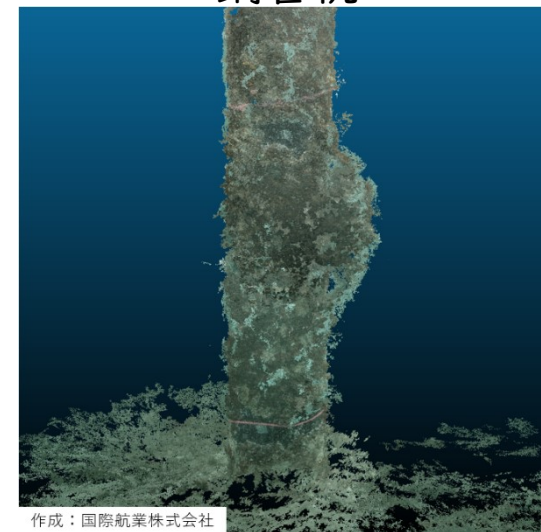
ドローンによるケレン



ドローンによる肉厚調査



3次元点群データ化された  
鋼管杭



提案事業者 神戸市立工業高等専門学校

解決したい課題

海の環境改善のシステム化

(ホトトギスガイの異常増加による沈着環境の悪化対策など)

事業概要

小型海底耕耘機による海底耕耘

使用機材

小型海底耕耘機「EXPLOWER」  
(※学校で開発中)

### ホトトギスガイ

(イガイ目、イガイ科)



生息場所 干潟

大きさ 20mm

分布・生活場所 北海道～九州。内湾、河口の干潟の汽水域

生活型 泥質底に半分埋もれて生息している。

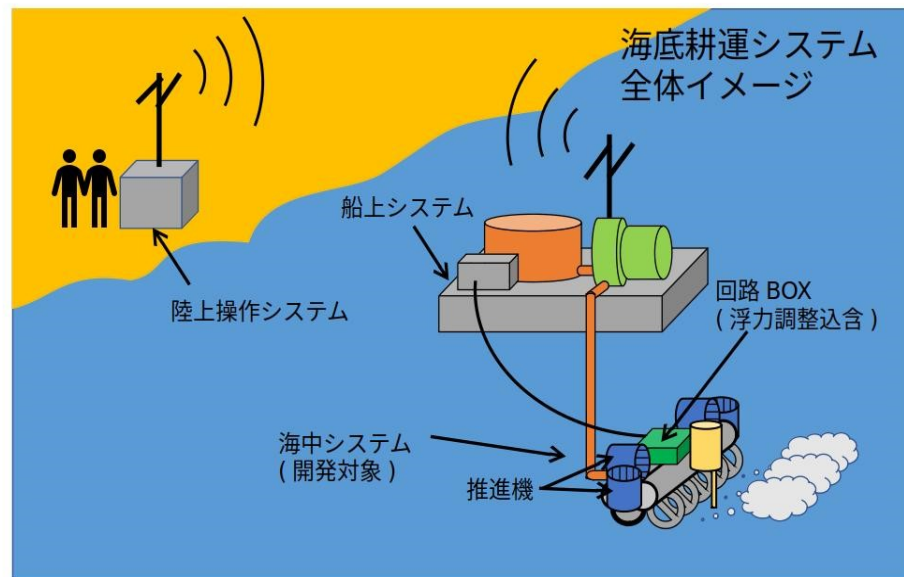
松浦川での確認状況 河口付近の干潟で確認されている。

見分けるポイント 殻表面には浅い放射状の彫刻がある。黄緑色に褐色の筋模様があり、ホトトギスのハネの模様似ている。

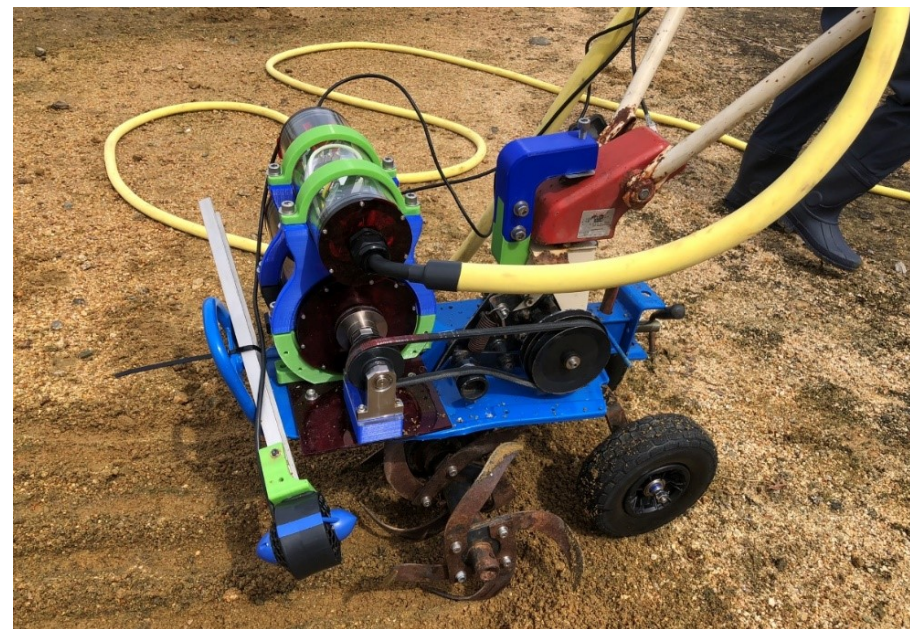
砂泥の表面や磯の河床周辺に付着し、時折密集したマット状の群れを形成する。

国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所HPより

### 海底耕耘システムイメージ



### 開発中の小型海底耕耘機「EXPLOWER」



# 提案事業者 神戸市立工業高等専門学校

実証期間

令和4年3月23日

実証結果

海底でのブレードの動作確認ができた  
今後は移動能力と耕耘能力の更なる改善が必要（課題）



実証試験の様子



耕耘機のメンテナンスの様子





## 提案事業者 東京大学

### 解決したい課題

砂浜遠浅化など事業後の海底状況把握

### 事業概要

小型のAUV（自律型海中ロボット）及びブイ型のASV（洋上中継器）の連携による効率的かつ広域の海底状況の把握と海底地形マッピングの作成

### 使用機材

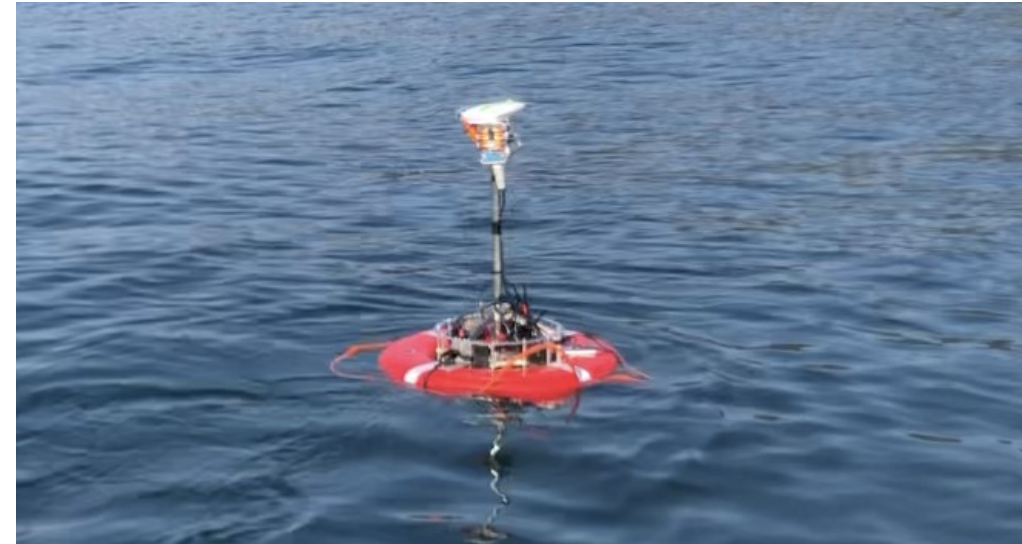
①AUV「HATTORI」

②ASV「BUTTORI」 (東京大学)

①AUV「HATTORI」



②ASV「BUTTORI」



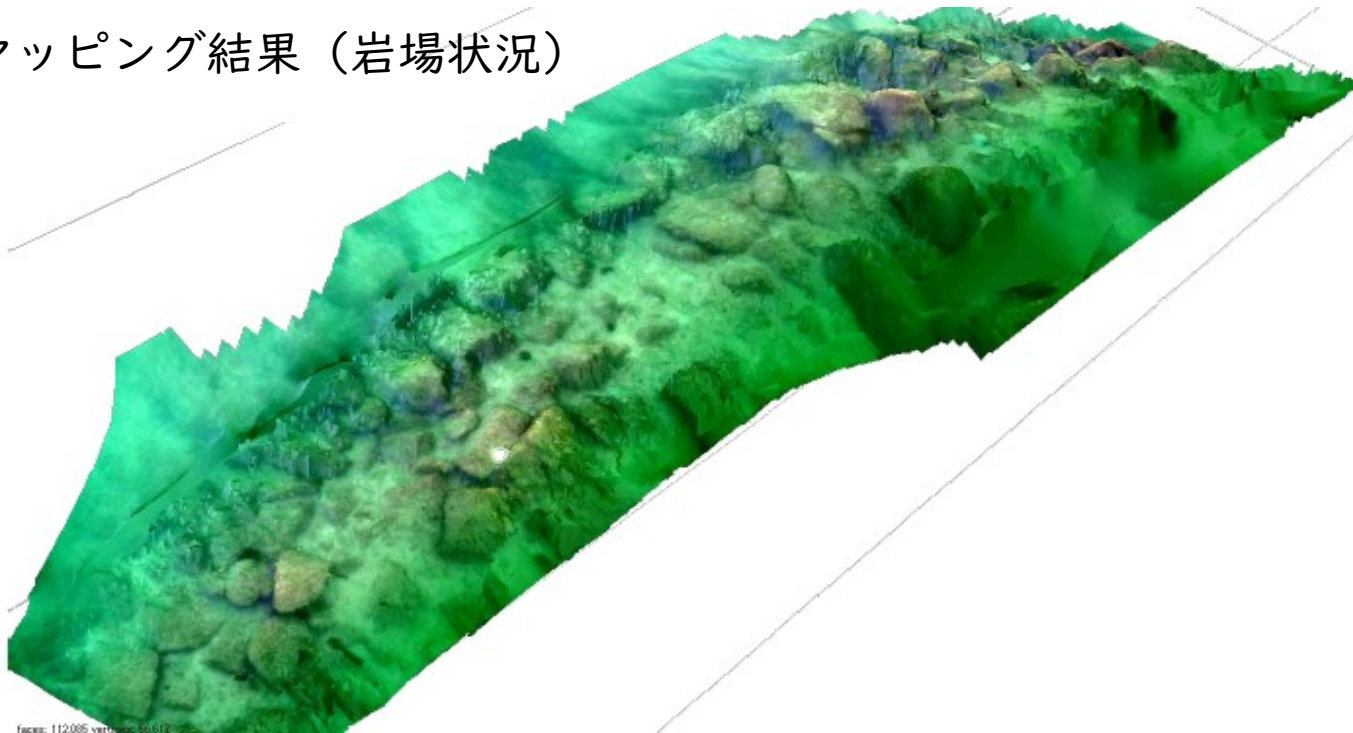
実証期間

令和4年2月28日～3月4日（5日間）

実証結果

海釣り公園周辺の海底の岩場や過去に設置した漁礁状況を  
確認することができ、画像マッピングも作成した

画像マッピング結果（岩場状況）



モニタリングの様子



## 提案事業者 いであ株式会社

### 解決したい課題

海中構造物の改修における調査・設計等に関する低コスト化

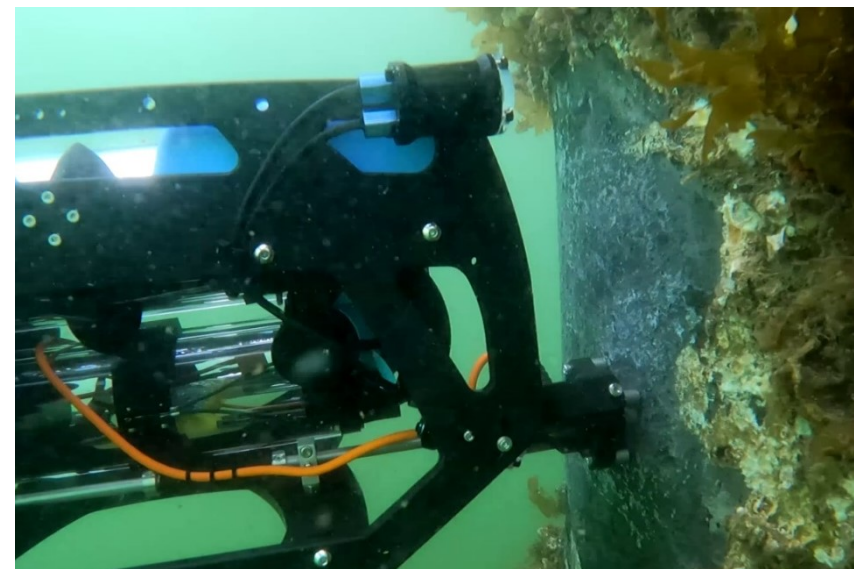
### 事業概要

水中ドローンを使用した海中構造物の点検業務の  
効率化を実証（目視点検・肉厚測定）

### 使用機材

- 水中ドローン：「BlueROV2」（Blue Robotics社）
- 接触型肉厚測定器：Cygnus MINIROV（Cygnus社製）

## ドローンによる肉厚調査



## 対象海中構造物（鋼鉄杭）



# 提案事業者名 いであ株式会社

## 実証期間

令和4年2月26日～27日（2日間）

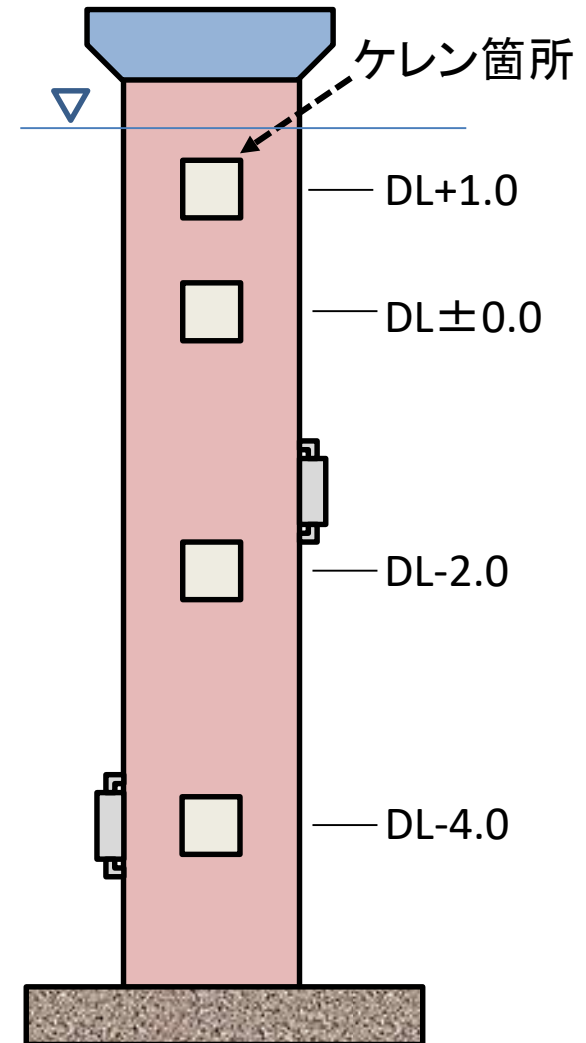
## 実証結果

- 潜水士による肉厚測定値と同等の値を計測可能
- 作業に要する時間は潜水士と比較して数分多い(課題)
- 計測時間を短縮できるよう改良を進める

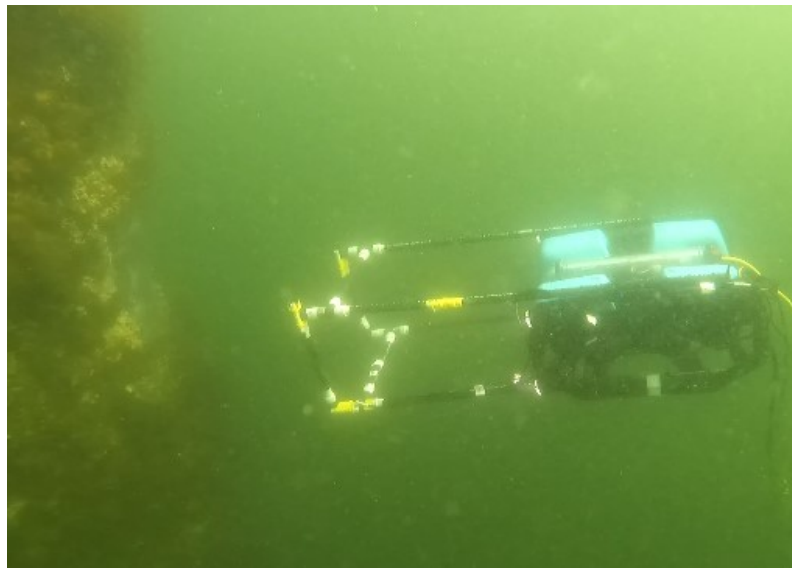
水中ドローンによる点検のメリット

- 作業時間の制約が無い（減圧不要）
- 万一、事故が発生した場合でも人的被害が無い

測定位置	水中ドローン	潜水士
DL+1.0m	13.95mm/7min	14.00mm/2min
DL-2.0m	11.06mm/5min	11.12mm/2min



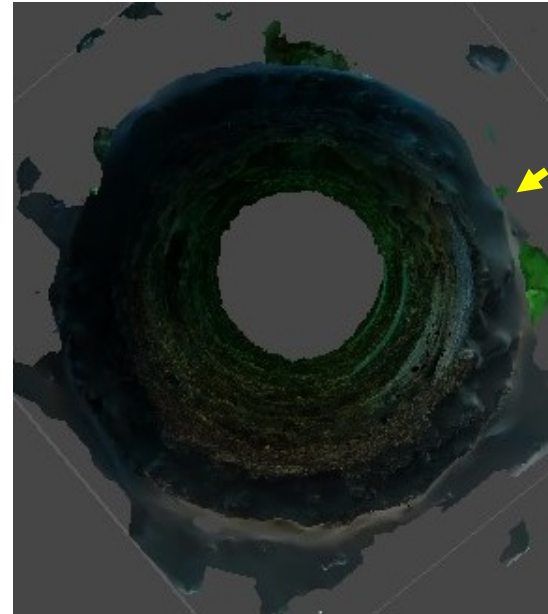
提案事業者名 いであ株式会社



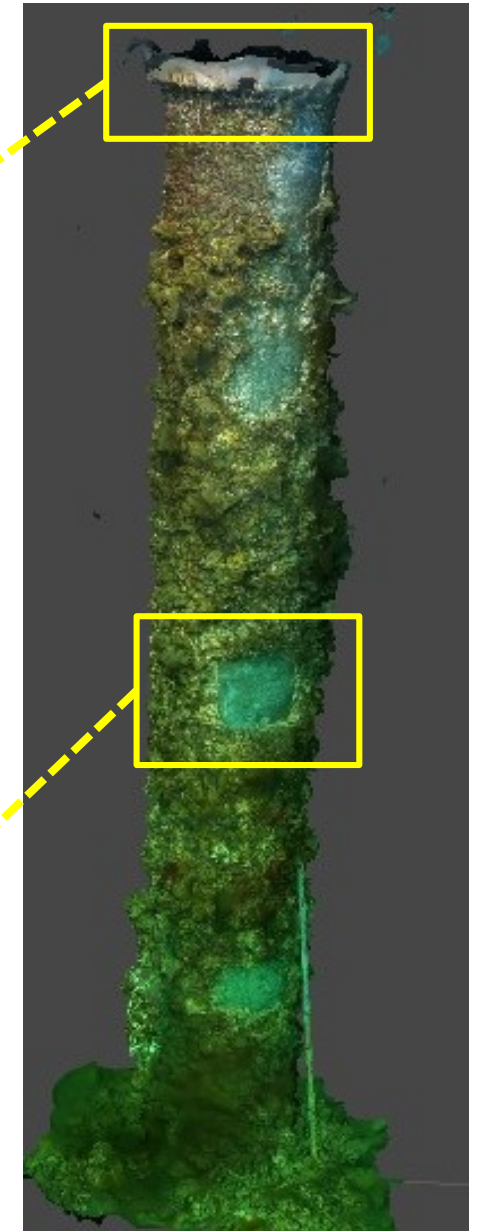
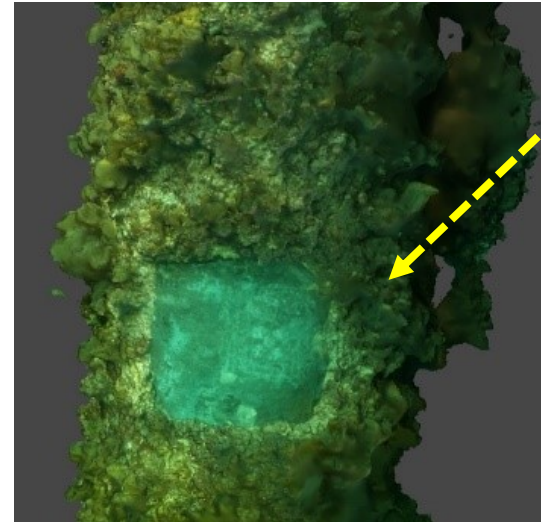
非接触の  
測定方法も試行

作成した鋼管杭の3Dモデル

鋼管の形状を再現



拡大して点検可能



STEP  
5

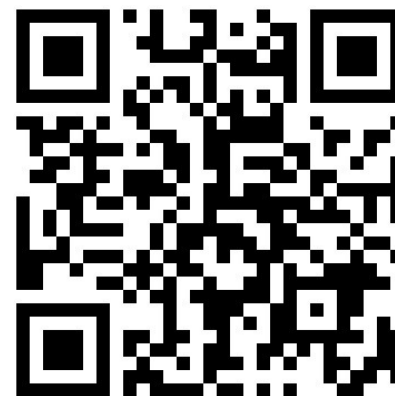
海プロジェクトの結果を発信



神戸市「海プロジェクト」



神戸市 海洋産業の振興



神戸市HPでも  
動画を公開

うみ

# 海プロジェクトの効果は？

## 課題提出者

- 課題解決のきっかけ
- 事象の原因解明
- いままでつながりのなかった事業者との連携

神戸の海は  
おもしろい！

## 解決提案者

- 実海域での実験
- 技術・研究開発の促進
- 新たな分野での事業進出のきっかけ

## 神戸市

- 海洋産業ネットワーク
- 海洋都市としての情報発信
- 次世代の担い手の育成
- 新産業のニーズ・シーズ発掘

# 海洋産業ネットワークの構築

## ■ 「神戸の海洋産業振興応援団ML」

本市の海洋イベントやセミナー開催などを定期的にメール配信

※登録メンバー：約130事業者（団体・企業・大学・公的機関等）  
198名（令和4年5月12日時点）

## ■ 海洋セミナー・交流会等の開催

ML登録は  
こちらまで



[ocean@office.city.kobe.lg.jp](mailto:ocean@office.city.kobe.lg.jp)





# BE KOBE



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization

City of Design  
**KOBE** 

Member of the UNESCO  
Creative Cities Network  
since 2008

