【資料4-1】

海洋無人機（海洋ドローン）の利用実証事業（基本計画策定）

海洋ドローン等を活用した洋上風力発電施設保守点検サービスの事業化基本計画の策定

2026年10月29日

いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

1.実証事業の概要

いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

二次利用禁止

実証事業名	海洋ドローン等を活用した洋上風力発電施設保守点検サービスの事業化基本計画の策定
主催者	内閣府総合海洋政策推進事務局
実証事業の実施者	いであ株式会社、戸田建設株式会社（保険代理店・テクニカルアドバイザーと連携） 国立大学法人東京大学生産技術研究所、国立大学法人東京海洋大学、国立大学法人九州工業大学
実証事業期間	2026年10月～2027年3月
実証事業の目的	洋上風力発電施設の維持管理等における海洋ドローン等の活用方法の具体化等を図り、今後の海洋ドローンの発展、社会実装につなげていく
実証事業の目標	海洋ドローン等の開発・社会実装における**民間の予見可能性の向上に資する(大きなインパクト)** ●洋上風力発電事業における**S+3Eの推進とリスクマネジメントの高度化** ●洋上風力発電事業に関連するステークホルダーに対して**有益な情報の導出(シナリオの見える化)** ●関連分野(水産・環境保全・資源開発等）への適用可能性の明確化
我が国の海洋ドローンの発展への貢献	✓海洋ドローンの**安全で効率的な運用にかかる制度やガイドラインの整備促進に貢献** ✓発電事業者・海洋ドローン等開発事業者・運転保守事業者等による**エコシステム形成にかかるステップを提供** ✓人材育成・確保にかかる必要な技能、技能認定制度等の明示による大学や高等専門学校等への波及効果 ✓今後、段階的に利用実証を行い課題等を大学と共有し、**海洋ドローンの基礎基盤研究を推進することで、次世代海洋ドローン開発への道を開く**

S+3E：Safety(安全性)、Energy Security(エネルギー安定供給)、Environment(環境適合)、Economic Efficiency（経済効率性）

2.海洋ドローンの社会実装の取組と基本計画の主な構成要素

いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

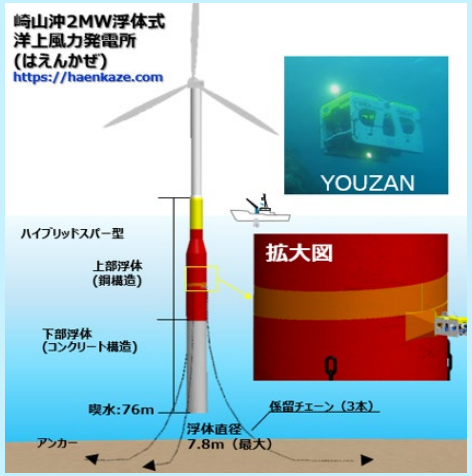
二次利用禁止

水中部保守点検サービス事業化ロードマップ2030

✓代表実施者(いであ(株))は、洋上風力発電施設の予防保全に資する保守点検サービスを2030年に開始することを目指して、既に技術開発と利用実証に着手

✓ロードマップは、海洋開発等重点戦略工程表(AUVの開発・利用の推進)と同期

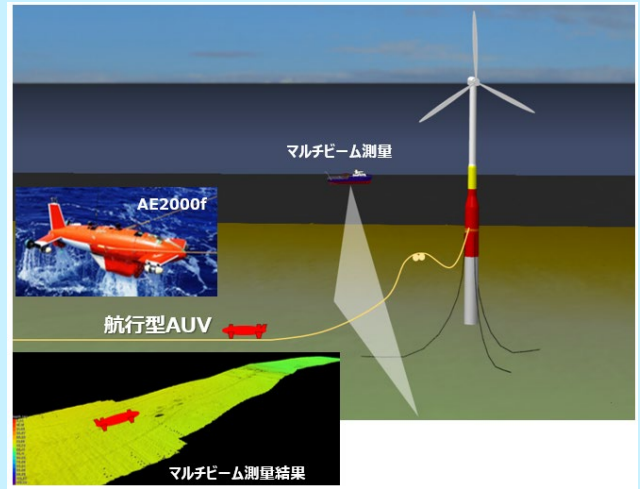
2024年度 内閣府利用実証事業
(ホバリング型AUVによる浮体点検)



2025年度 内閣府利用実証事業
(ホバリング型AUV等による
アンカー・係留チェーン点検)



2026年度 利用実証(産学共同)
(航行型AUVによる海底ケーブル点検)



基本計画の主な構成要素

①海洋ドローン等を利活用した**点検作業モデル**

②点検作業モデルの構築に必要な**利用実証試験内容**

③**制度・法令等の社会環境課題と対応策**

④**事業モデル**

海洋ドローン等の利用実証計画(2027~2030年)

「保守点検サービス事業ビジョン2040」「事業化ロードマップ2040」

関連するステークホルダーの事業展開等の見極めに有益な情報(素案)	
Safety(安全性)	■安全第一■大水深海域における点検の確実な実施
Energy Security (エネルギー安定供給)	■設備稼働率の向上 ■事故時のダウンタイムの短縮
Environment (環境適合)	■環境負荷低減(母船レス) ■データ副次利用(漁業協調等)
Economic Efficiency (経済効率性)	■省人化■メンテナンスコスト低減
リスクマネジメント	■点検精度の向上・予防保全の高度化によるリスク低減

3.海洋ドローン等を活用した洋上風力発電施設保守点検サービスの事業化基本計画の策定フロー

いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

二次利用禁止

A. 洋上風力発電の運転保守等における社会環境課題等のとりまとめ

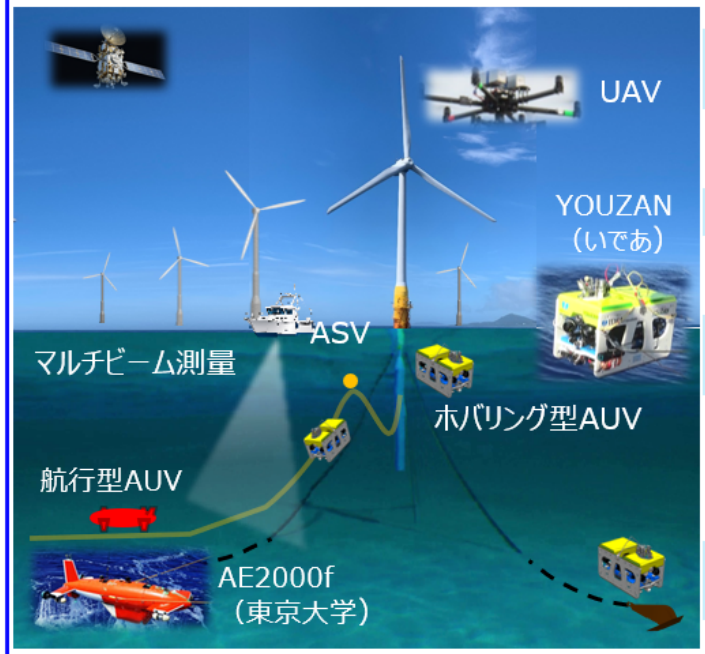
①社会環境課題、②国際動向調査(海外現地視察含む)、③発電事業者の要求事項(S+3E,リスクマネジメント)等

B. 海洋ドローン等を活用した点検作業等の基本仕様の検討　技術的実現性・社会環境課題(規制等)等より2030年断面・2040断面で設定

①モデル検討の適用条件(気象・海象・地質・立地)、②基本仕様(予防保全のあり方、海洋ドローン等・支援システム・運用インフラ)

C. 海洋ドローン等を活用した点検作業モデルの構築（2030年断面・2040年断面）

①海洋ドローン等・支援システムの機器仕様、②点検作業システム構成
③DX基盤、④運用インフラ、⑤必要となる技術開発　等



海洋ドローンほか	AUV(ホバリング型,航行型,ハイブリッド型)、ASV、ROV、UAV
海洋ドローン搭載センシング技術	BOP(光学・音響) 海底ケーブル(光学・磁場・電界等)
自律航行制御技術	センサ、オンボード AI
海洋ドローン運用支援	海中測位、衛星通信 海中ステーション(充電・データ伝送)
BOP常設センシング技術	支持構造物(GNSS) 海底ケーブルセンシング
DX基盤	AIを用いた画像解析・異常検知 海況・浮体シミュレーション クラウドシステム サイバーセキュリティ
ユーザインターフェイス	デジタルツインを用いた予防保全システム(保守点検データの可視化等)

D. 事業モデルの構築　（2030年断面・2040年断面）

①**基本方針**　(S+3Eの推進、大幅な省力化等導入効果の追求、予防保全の実現、新たな価値創出や関連分野への適用可能性ほか)

②**事業戦略・計画**　(法規制・認証要件、サービス範囲、収益モデル、財務リスクマネジメント、取得データの副次的利用による高付加価値化ほか)

③**技術・運用計画**　(点検プロセス、労働安全衛生、予防保全システム(DX統合システム)、港湾・拠点、専用船舶、輸送手段ほか)

④**人材・組織体制**　(技術者、アライアンス戦略、運用拠点の整備ほか)

海洋ドローン等の利用実証計画(2027~2030年)

✓保守点検サービス事業ビジョン2040
事業基本方針・事業戦略・点検作業モデル・技術開発
✓保守点検サービス事業化ロードマップ2040

✓関連するステークホルダーの事業展開等の見極めに有益な情報
✓関連分野への適用可能性(水産・環境保全・資源開発等)

4.基本計画策定におけるサイト・海域 ＜モデル検討の適用条件＞

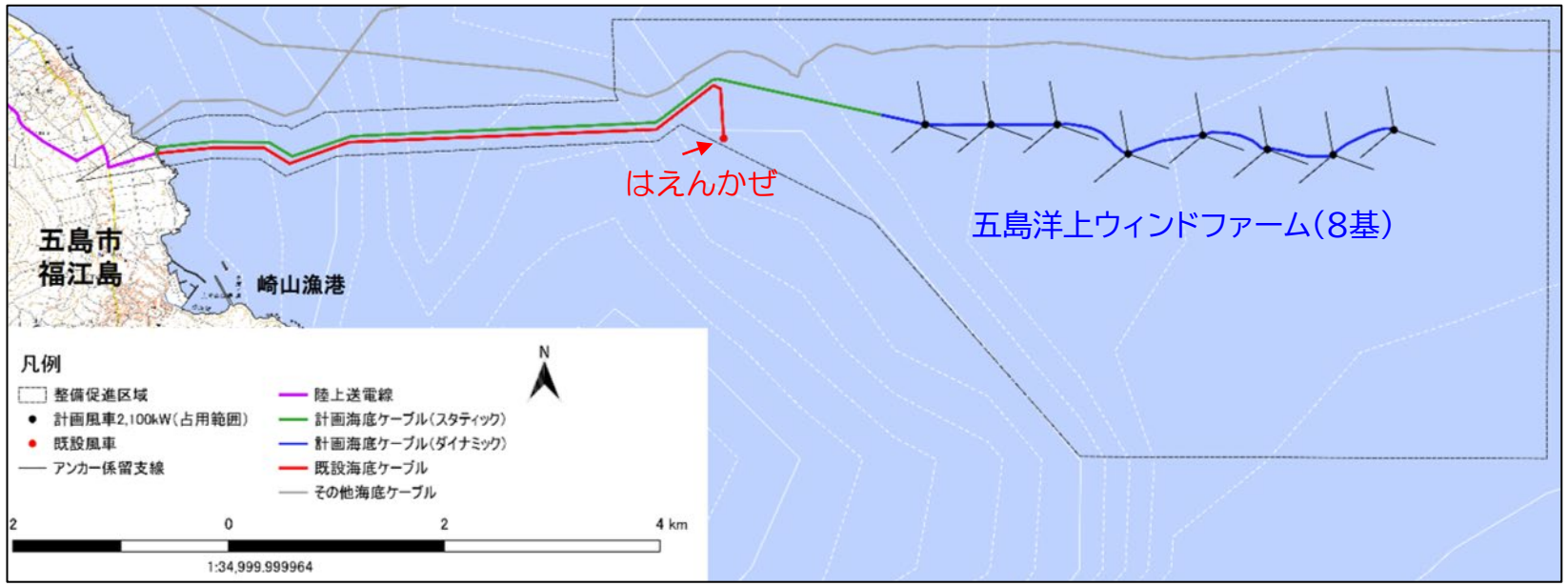
いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

二次利用禁止

◆点検作業モデルの構築は、技術的に難易度が高い浮体式洋上風力発電施設を対象とし（着床式への展開も可能）、利用実証を行うことを想定しているサイトは、はえんかぜ・五島洋上ウィンドファームとする

◆加えて、点検作業モデル及び事業モデルの汎用性、展開可能性を確保するため、2030年以降の浮体式洋上風力発電施設のEEZ への展開を見据え、EEZ 想定サイトの適用条件（水深、基地港湾等からの距離、風車規模・基数、浮体基礎タイプ、アンカー形式、係留方法等）を設定する

サイト名	サイトの概要
崎山沖2MW 浮体式洋上風力発電所（はえんかぜ） 運転管理者：五島フローティングウィンドパワー合同会社（戸田建設の100%子会社）	スパー型浮体式（2.0MW×1 基），長崎県五島市福江島崎山沖約5km（水深約100m）
五島洋上ウィンドファーム 事業主体：五島フローティングウィンドファーム合同会社	スパー型浮体式（2.1MW×8 基），長崎県五島市福江島崎山沖約7km（水深約130～140m）



いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

二次利用禁止

5.洋上風力発電施設の予防保全のあり方（案）

JIS Z 8115:2019 による「保全の管理上の分類」

- 保全 Maintenance
  - 予防保全 Preventive Maintenance
    - 時間計画保全 Scheduled Maintenance
      - 定期保全※1 Periodic Maintenance
      - 経時保全 Age Based Maintenance
      - 予定の時間間隔で行う予防保全
    - 状態基準保全 Condition Based Maintenance
      - 物理状態の評価に基づく予防保全
  - 事後保全 Corrective Maintenance
    - 非時間計画保全 Unscheduled Maintenance
    - 繰延べ保全 Deferred Maintenance

維持管理の高度化

- 大水深海域における点検の確実な実施
- 点検作業における安全性と効率性の向上
- 異常検知・予兆診断の高度化※2

※2:浮体(位置、挙動)、電気防食工(陽極)、係留チェーン(浮体接続部、離底点位置、離底点付近の摩耗)、アンカー(位置、洗堀・埋没状況) 等

予防保全システムの構築

- AUV等のロボット技術導入
- 水中画像解析技術の高度化
- AI・デジタルツインの導入
  - ○画像解析・浮体連成解析等による健全度の評価と可視化
  - ○評価予測結果等のフィードバックによる最適な運用判断
- 海況予測技術の高度化
  (浮体連成解析、AUV等の稼働率評価と点検計画の策定)

＜予防保全の導入効果(例)＞
S+3Eの推進、ステークホルダーにおける価値の向上

安全性	電力の安定供給	環境	効率性・経済性	品質
安全第一	ダウンタイムの短縮	環境負荷の低減	メンテナンスコストの低減	点検精度の向上

BCP → AUV等のロボット技術による支援

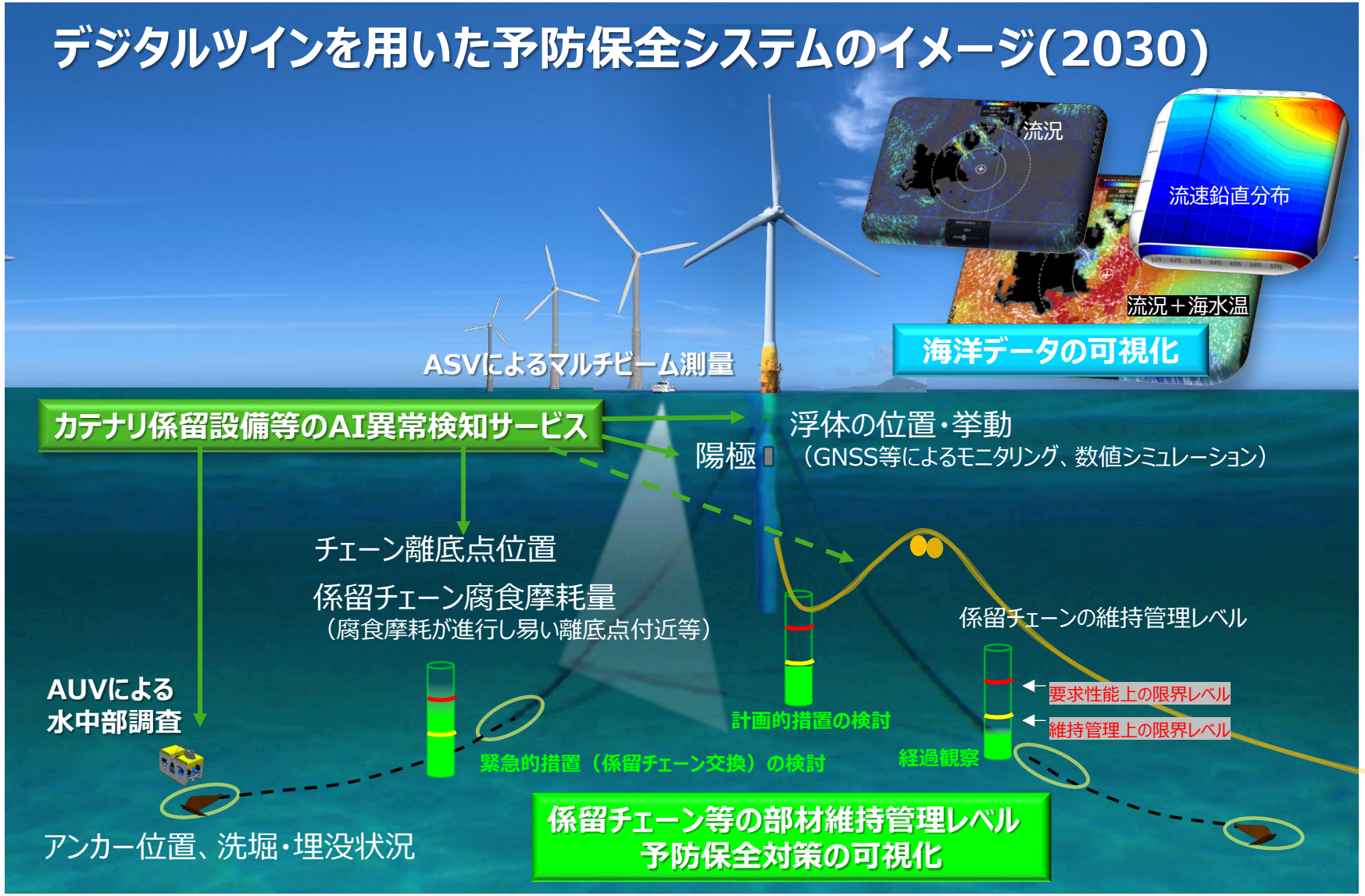
※1:**風力発電設備の定期点検指針** JEAG5005-2025
(一社)日本電気協会
洋上風力発電設備の維持管理に関する統一的解説（令和２年３月版）
洋上風力発電施設検討委員会
浮体式洋上風力発電設備に関するガイドライン(浮体式洋上風力発電設備 船級検査)
(2021年12月版)(一財)日本海事協会(ClassNK)

S+3E: Safety(安全性)、Energy Security(エネルギー安定供給)、Environment(環境適合)、Economic Efficiency(経済効率性)

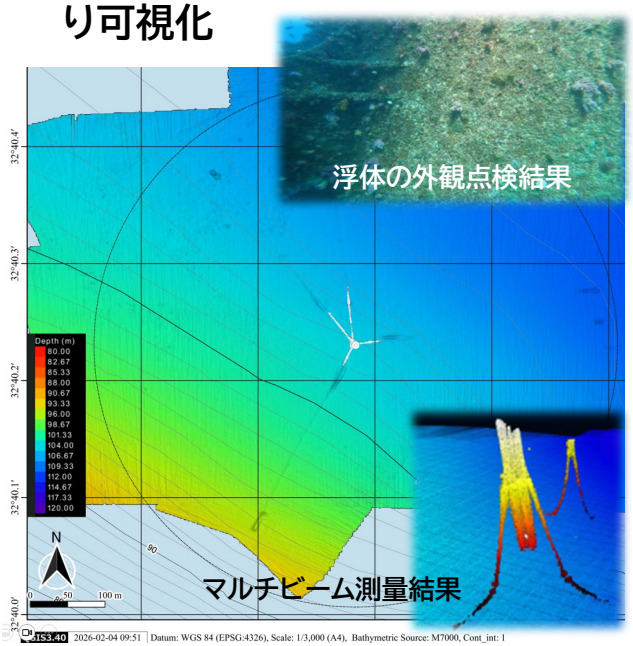
いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

二次利用禁止

6.デジタルツインを用いた予防保全システム（素案）



- 水中部では、マルチビーム測量結果やAUV詳細画像等から、浮体・陽極、カテナリ係留設備、海底地形等の形状・外観をVR技術により可視化

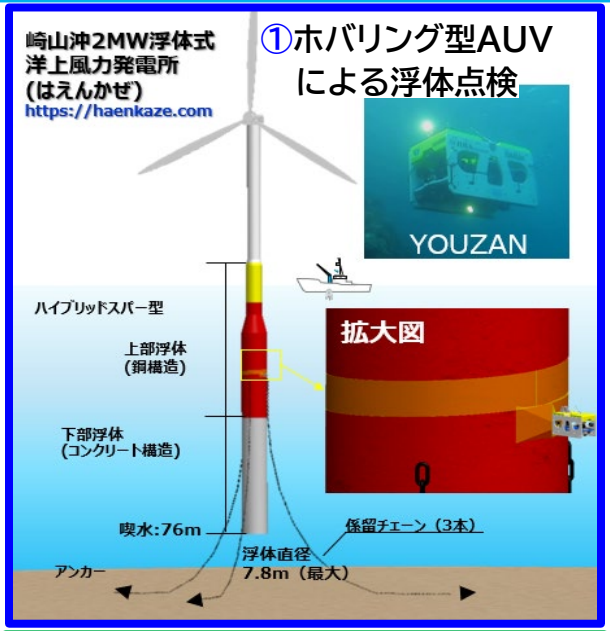


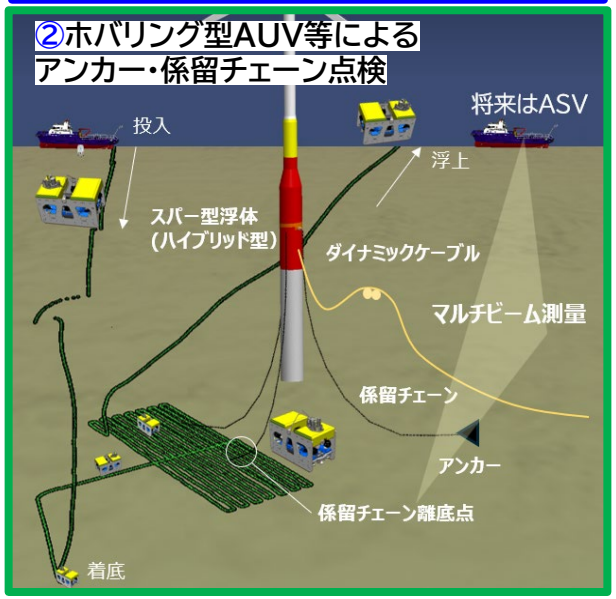
- 浮体式洋上風力発電施設の位置・挙動、各種センサデータ、海洋データを可視化
- 画像・センサデータの解析（AI異常検知サービス等）により、予防保全情報を提供

いであ株式会社
戸田建設株式会社
国立大学法人東京大学生産技術研究所
国立大学法人東京海洋大学
国立大学法人九州工業大学

二次利用禁止

7.点検作業モデルの利用実証計画（素案）





（点検範囲のスクリーニング含む）AUV運用計画の策定

点検・調査工種	海洋ドローンの活用		利用実証試験 2024～2025	利用実証試験 2026（計画）	利用実証試験 2027～2030（計画）	利用実証試験 センシング技術
スパー型浮体点検	現　在	調査用ROV（大型）				
	2030	ハイブリッド型AUV（点検用）	①ホバリング型AUV（深海用）		ハイブリッド型AUV（点検用）	光学カメラ等
マルチビーム測量（海底地形・水中設備の可視化）	2030	ASV（3m以上）	②調査船		ASV（3m以上）	音響センサ
海底ケーブル点検	現　在	調査用ROV（大型）				
	2030	航行型AUV	（航行型AUV）	航行型AUV	航行型AUV	光学・磁場・電界等
ダイナミックケーブル点検	現　在	調査用ROV（大型）				
	2030	ハイブリッド型AUV（点検用）			ハイブリッド型AUV（点検用）	光学カメラ等
アンカー点検	現　在	調査用ROV（大型）				
	2030	ハイブリッド型AUV（点検用）	②ホバリング型AUV（深海用）		ハイブリッド型AUV（点検用）	光学カメラ等
係留チェーン点検	現　在	調査用ROV（大型）				
（アンカー～離底点）	2030	ハイブリッド型AUV（点検用）	②ホバリング型AUV（深海用）		ハイブリッド型AUV（点検用）	光学カメラ等
（離底点～浮体）	2030	ハイブリッド型AUV（点検用）			ハイブリッド型AUV（点検用）	光学カメラ等

【特記事項】
1）ハイブリッド型AUV：　航行型機能とホバリング型機能の両方を具備
2）ASV（3m以上）：　海上交通ルール（海上衝突予防法・海上交通安全法・港則法）が緩和された場合の運用
3）定期点検項目：　浮体式洋上風力発設備に関するガイドライン（ClassNK）の目視点検項目に準拠
4）詳細点検（センサ測定等）では、必要に応じて、調査用ROV（大型）（調査船から投入）を活用

利用実証計画（実海域試験）

①機能・性能の検証

✓性能ベースのロボット認証、事業者が特定点検作業をロボットシステムに委ねる前に求めるエビデンス（証拠）とアシュアランス（保障）に資するデータの取得

②点検プロセスの検証

✓現在の点検プロセスとの比較により、安全性、環境負荷、経済的合理性（省人化・効率化・メンテナンスコスト低減等）、点検精度の向上・予防保全の高度化によるリスク低減等の観点から海洋ドローンの導入効果をできる限り定量的に評価

✓**点検プロセス**：単に現地作業（AUV等の運用）だけでなく、点検計画の立案、関係機関調整、安全対策、機材運搬、傭船・艤装、現地点検、診断・評価等の一連の作業と定義

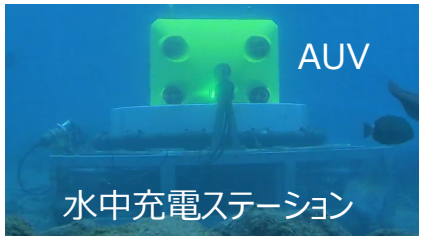
二次利用禁止

8.事業モデルにおける点検アセットの構築イメージ

点検・調査工種	点検アセット		現　在	2030年(社会実装)	2040年(ビジョン)
浮体点検 ダイナミックケーブル点検 アンカー点検 係留チェーン点検	海洋ドローン		調査用ROV(大型)	ハイブリッド型AUV(点検用)※1	ハイブリッド型AUV(点検用)※1 +ASV※2
	センサ等		ビデオカメラ	カメラ・ビデオカメラ　※3	同左
	運用支援システム	水中測位	音響測位システム	音響測位システム	音響測位システム＋音響灯台
		制御通信	(作業員マニュアル操作)	音響通信システム＋衛星通信	同左
		点検等データ伝送	テザーケーブル	音響通信システム(点検結果サマリ)	同左
		給電／充電	－	－	WFドローンポート充電システム
	支援船等		調査船(O&M港)	調査船(クレーン付)(O&M港)	－
	海洋ドローン基地		－	－	WFドローンポート
	運用局(ドローン運用,予防保全システム)		－	陸上中央制御室	同左
海底ケーブル点検	海洋ドローン		調査用ROV(大型)	航行型AUV	航行型AUV
	センサ等		ビデオカメラ	カメラ・磁気計・電界センサ等	同左
	運用支援システム	水中測位	音響測位システム	音響測位システム	同左
		制御通信	(作業員マニュアル操作)	音響通信システム(点検結果サマリ)	同左
		点検等データ伝送	テザーケーブル	－	－
		給電／充電	－	－	－
	支援船等		調査船(O&M港)	支援船(O&M港)	同左
	海洋ドローン基地		－	－	－
	運用局(ドローン運用,予防保全システム)		－	陸上中央制御室	同左
マルチビーム測量(海底地形・水中設備の可視化)	海洋ドローン		－	ASV(3m以上)※2	ASV(3m以上)※2
	センサ等		マルチビーム音響測深機	マルチビーム音響測深機	同左
	運用支援システム	海上測位	GNSS	GNSS	同左
		制御通信	－	衛星通信	同左
		点検等データ伝送	－	－	－
		給電／充電	－	－	－
	支援船等		調査船(O&M港)	－	－
	海洋ドローン基地		－	ー	ー
	運用局(ドローン運用,予防保全システム)		ー	陸上中央制御室	同左
				現在の海上交通ルールではASV(3m以上)の自動運行(無人運航)は不可	

※1：ハイブリッド型AUV：航行機能について航行型機能とホバリング型機能の両方を具備する
※2：海上交通ルール(海上衝突予防法・海上交通安全法・港則法)が緩和された場合は、ASV(3m以上)を適用(陸上局から遠隔操作)
※3：詳細点検(センサ測定等)では、必要に応じて、調査用ROV(大型)(調査船から投入)を活用する

水中充電ステーション
(開発モデル)



「画像データのみによる自己位置推定」を実装したAUVにおいて、[水中充電ステーションから離脱 / 航行 / ドッキング / 水中充電 /無線通信] に成功！
(2026.03.30　いであ(株)　ニュースリリース)

※本研究開発は、防衛装備庁の令和4年度　安全保障技術研究推進制度に採択された「水中自律航行システムに向けた画像解析による位置推定手法の開発」において実施
https://www.ideacon.co.jp/news/detail/20260327173712.html