



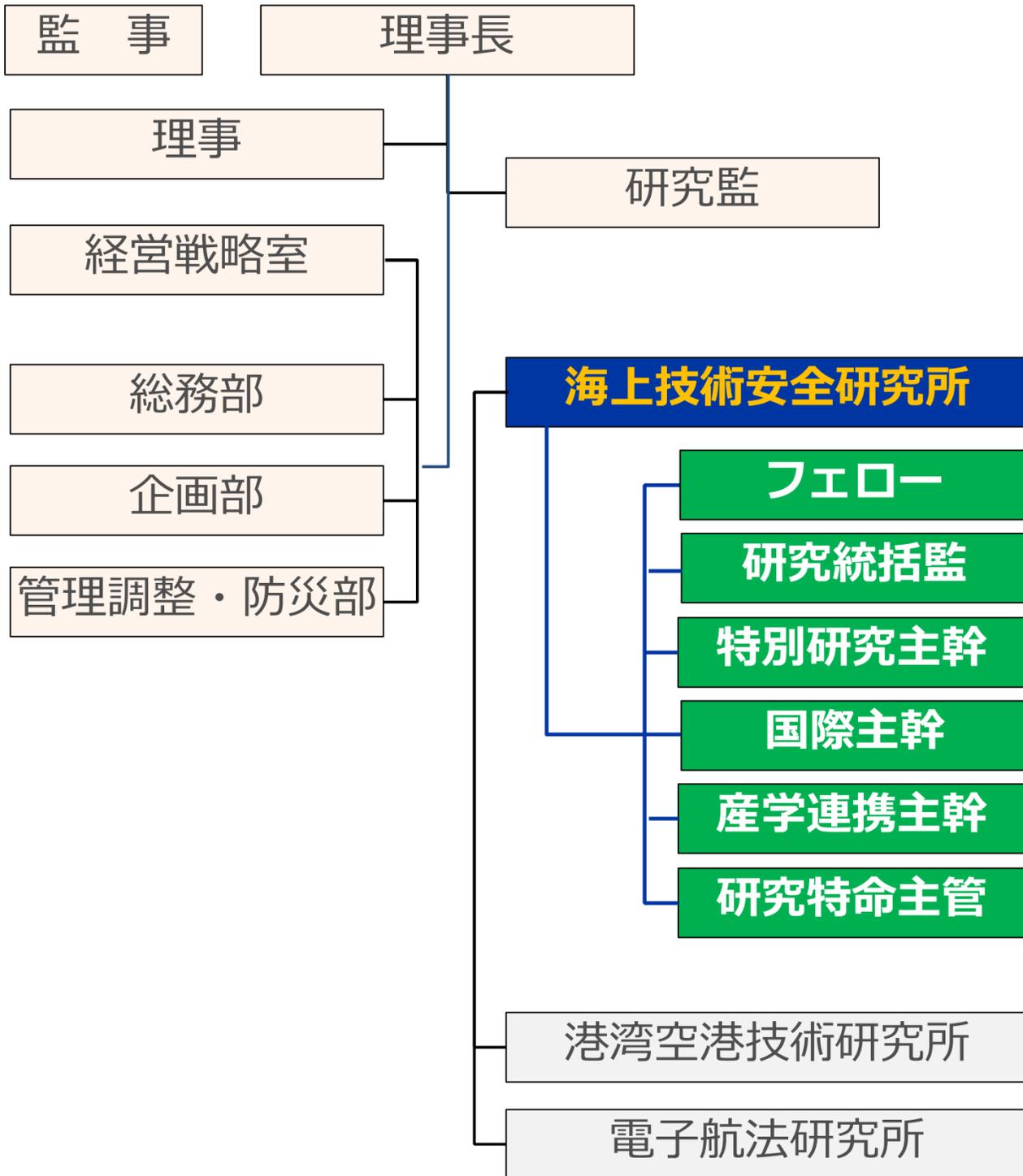
# 海上・港湾・航空技術研究所第1期中長期研究報告会

－うみそら研の7カ年の研究成果総括と今後の展望－

## 先端技術研究で海事産業の未来を拓く －海技研研究総括－

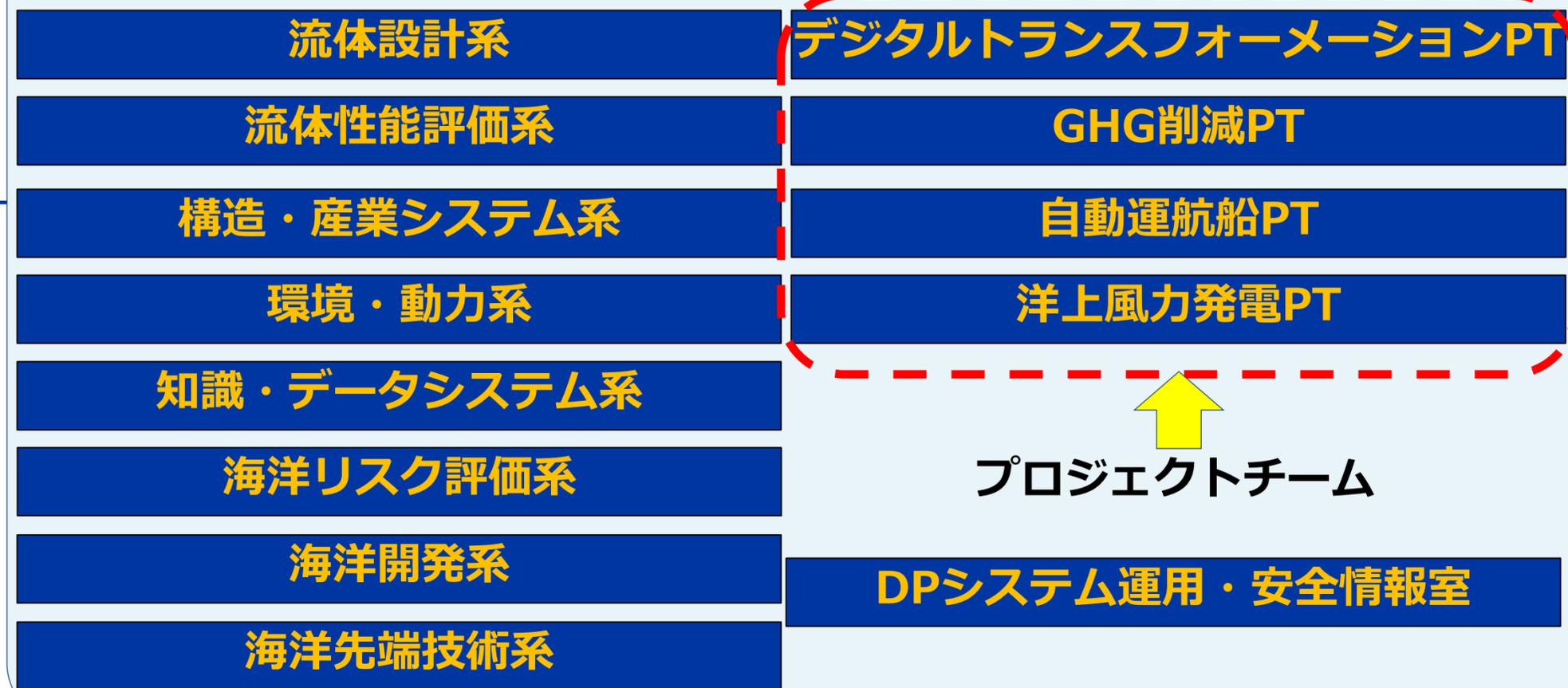
国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所  
海上技術安全研究所  
所 長 安部 昭則

# 海技研の組織



## 【研究系】

中長期計画に基づく研究を実施し、一定の継続性をもった研究組織とシーズ発掘、ボトムアップ型テーマ提言を行う。



## 【センター】

所の横断的な組織として連携研究等を行う。



# 海上技術安全研究所の重点研究分野

## 海上輸送の**安全**の確保

- ①先進的な船舶の安全性評価手法及び更なる合理的な安全規制の体系化に関する研究開発
- ②海難事故等の原因究明の深度化、防止技術及び適切な対策の立案に関する研究開発

## 海洋**環境**の保全

- ①環境インパクトの大幅な低減と社会合理性を兼ね備えた環境規制の実現に資する規制手法に関する研究開発
- ②船舶のグリーン・イノベーションの実現に資する革新的な技術及び実海域における運航性能評価手法に関する研究開発

## 海洋の**開発**

- ①海洋再生可能エネルギー生産システムに係る基盤技術及び安全性評価手法の確立に関する研究開発
- ②海洋資源開発に係る生産システム等の基盤技術及び安全性評価手法の確立に関する研究開発
- ③海洋の利用に関連する技術に関する研究開発

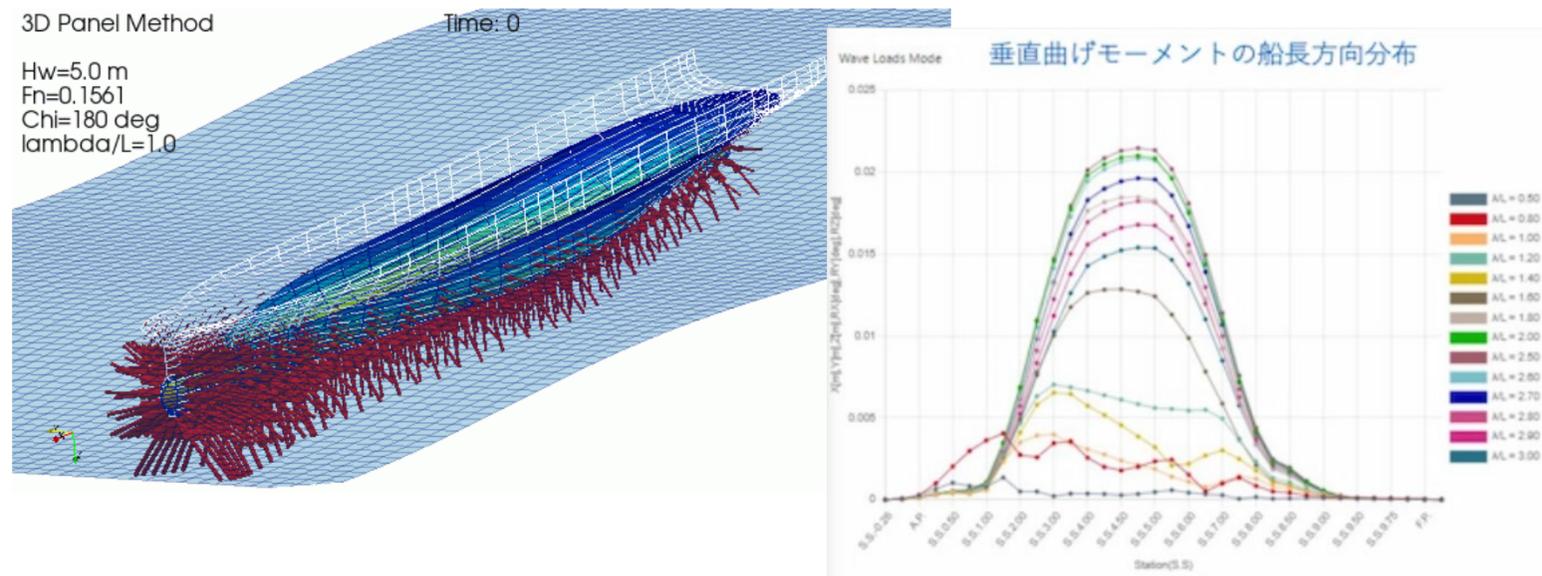
## 海上輸送を支える**基盤**的技術開発

- ①海事産業の発展を支える技術革新と人材育成に資する技術に関する研究開発
- ②海上輸送の新たなニーズに対応した運航支援技術・輸送システム等に関する研究開発

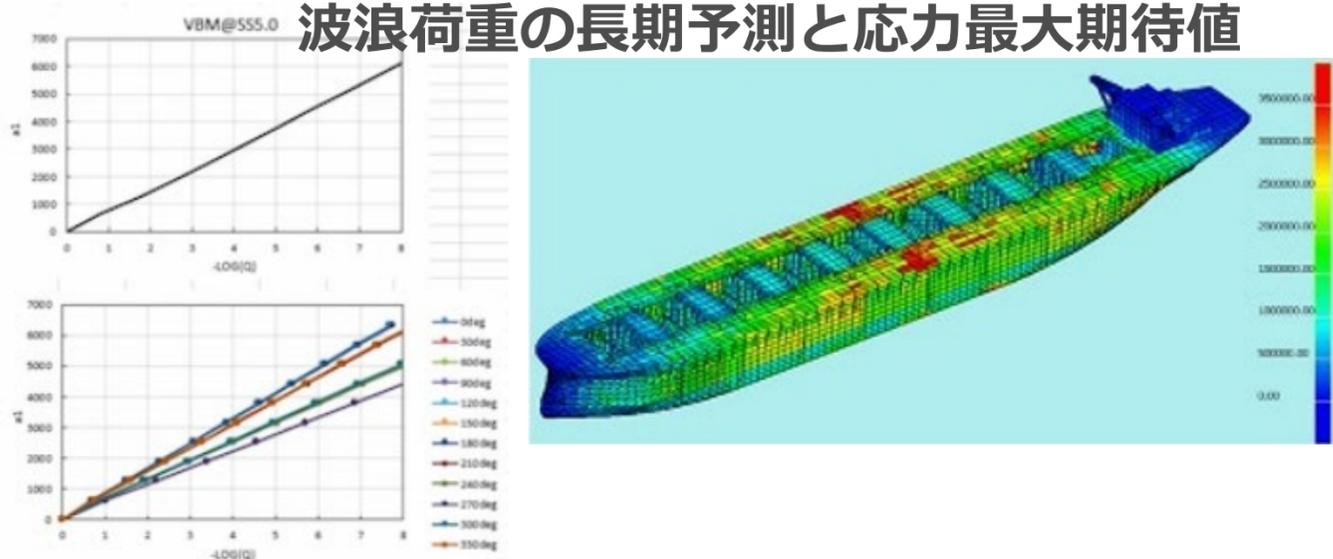
# 「海上輸送の安全の確保」の主要な成果

## ① 船体荷重・構造一貫解析強度評価システム (DLSA)

荷重解析プログラム(NMRIW-Lite)の動画 (左)  
と縦曲げ荷重の空間分布の解析例 (右)

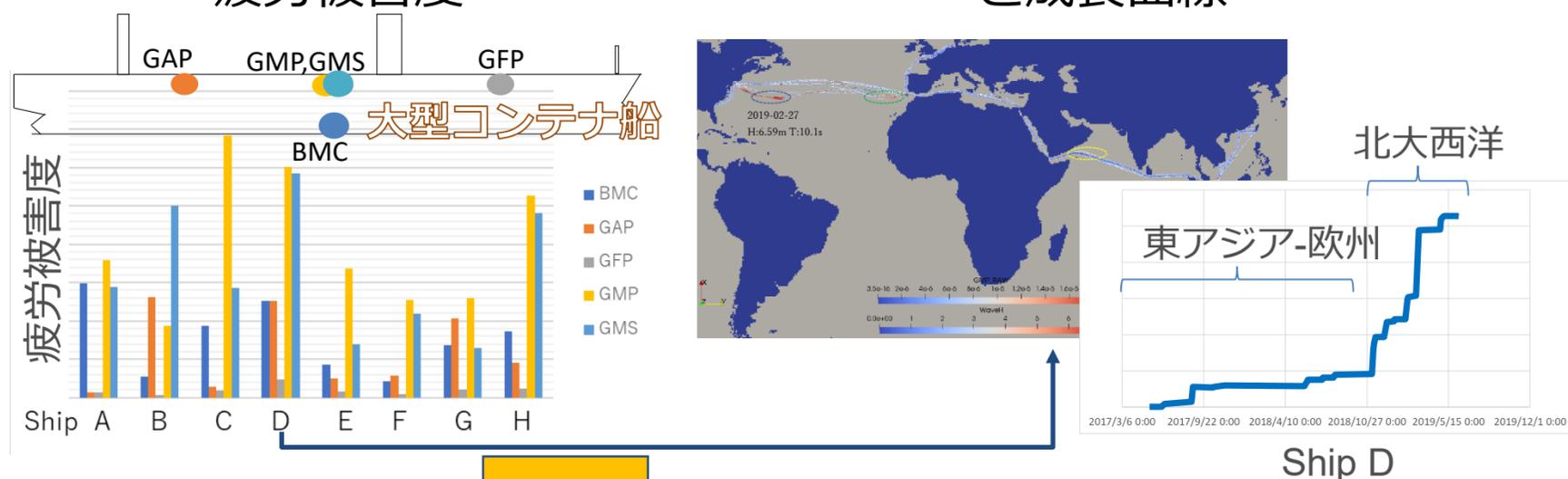


DLSA-Basic  
波浪荷重の長期予測と応力最大期待値

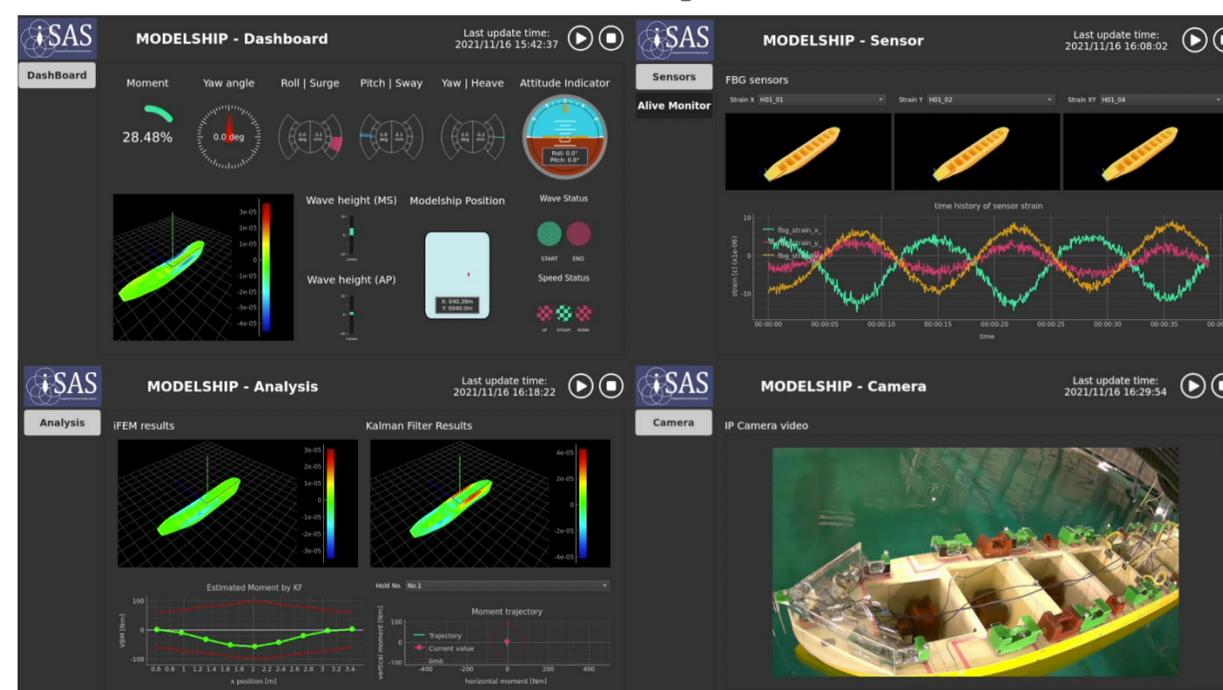


## ② 船体構造モニタリング/デジタルツイン

ハルモニタリングシステム  
応力データにより推定した  
疲労被害度 疲労被害の海域による蓄積分布  
と成長曲線



船体構造デジタルツイン(統合システム「i-SAS」のGUI)

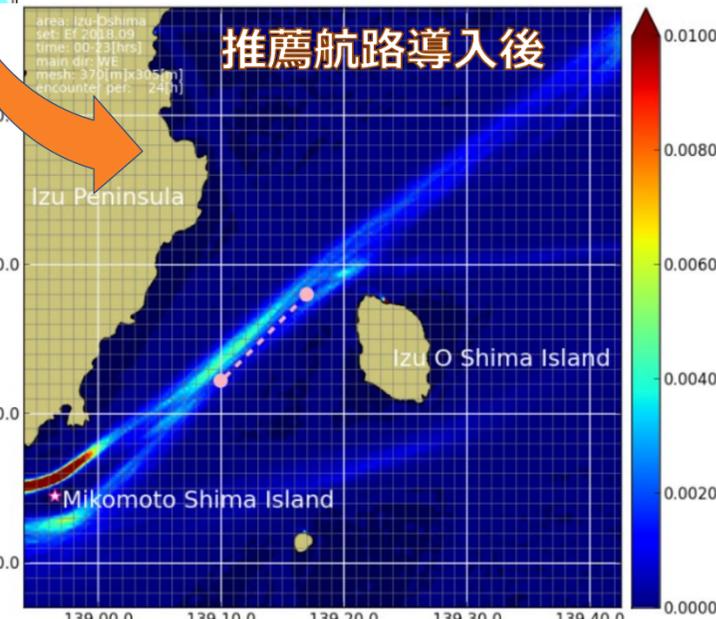
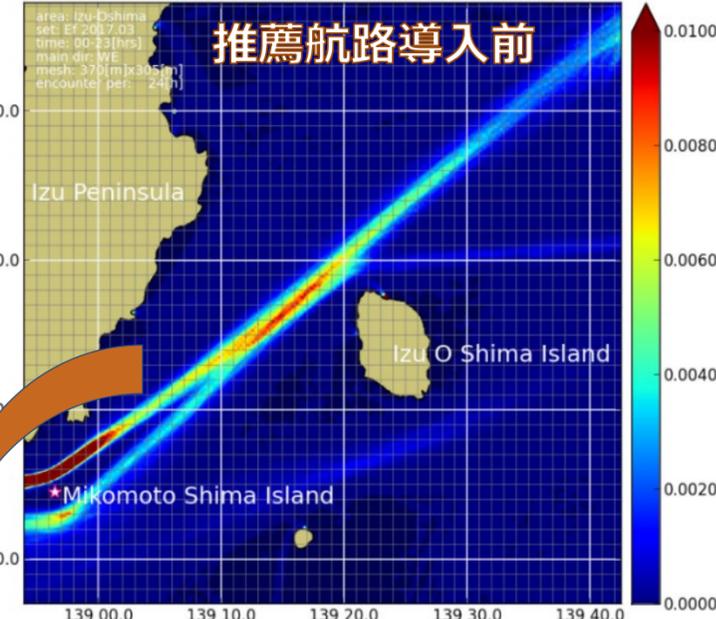
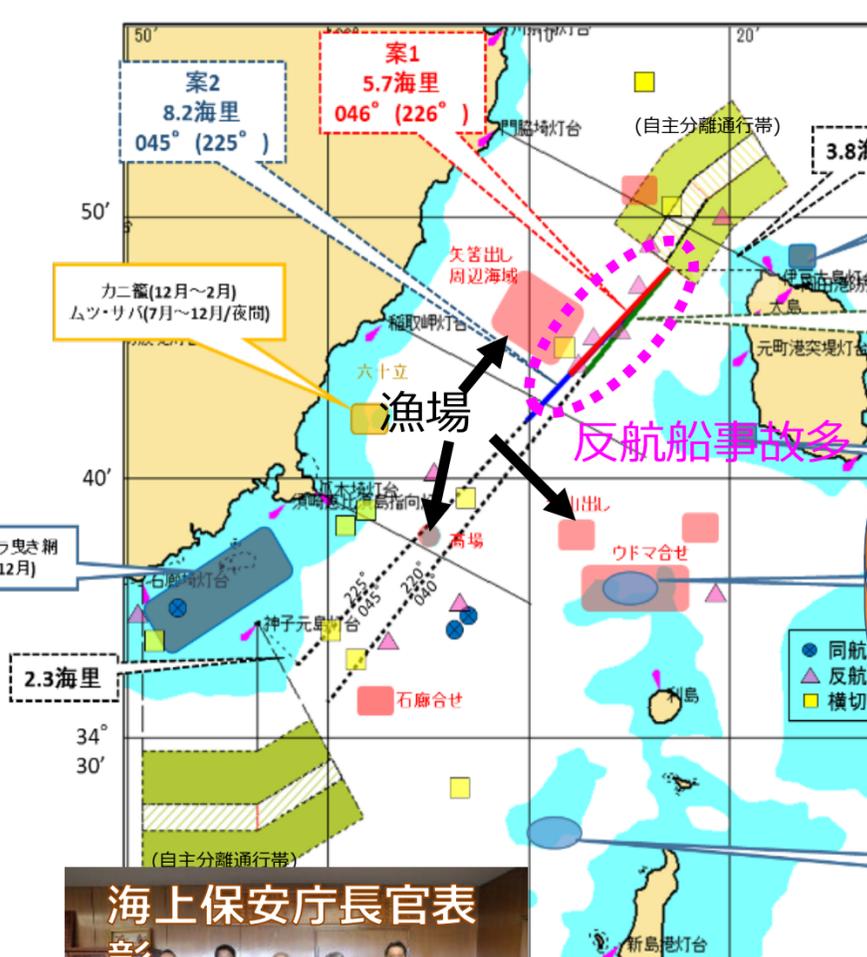
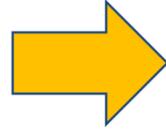


# 「海上輸送の安全の確保」の主要な成果

## ② 海上交通の安全性向上のための評価手法

伊豆大島西岸沖海域における  
推薦航路の設計

推薦航路導入の効果確認  
(反航船遭遇頻度の変化)



海上保安庁長官表彰

## ③ 海難事故防止 / 走錨リスク判定システム

PC版・Webアプリ版「走錨リスク判定システム」  
2021年7月1日無償公開・提供開始

走錨リスク判定システム Ver1.00

ファイル **船種, 錨重量, 錨鎖長など計算条件の設定**

初期設定	船体情報	錨鎖情報	ファイル入力
船種: タンカー	船長: 61.80 m	錨形式: JIS	ファイル入力
総トン数: 499	船幅: 10.00 m	錨重量: 1080.00 kg	
反映	型深: 4.50		
	満載喫水: 4.25		
	満載排水量: 1851.06		
	ベルマウス高さ: 5.53		
	満載時風圧面積		

走錨リスク判定結果

走錨リスク **高**  
単錨泊 7.0節

◆走錨する危険が高いです。  
◆直ちに、錨泊方法の変更(2つめの錨の使用等)、更なる錨鎖の伸出、別の海域への移動等を検討してください。  
◆直ちに、適切な守錨当直(変天当直)の実施、主機関・スラスターの使用等、十分な安全対策の実施を検討してください。

錨泊情報	水深	15.00 m
	底質	S_砂
	錨泊方法	単錨泊
	錨鎖伸出量	7.00 節
気象・海象情報	風速	23.00 m/s
	風向	N
	波高	2.00 m

計算結果を保存 戻る

# 「海洋環境の保全」の主要な成果

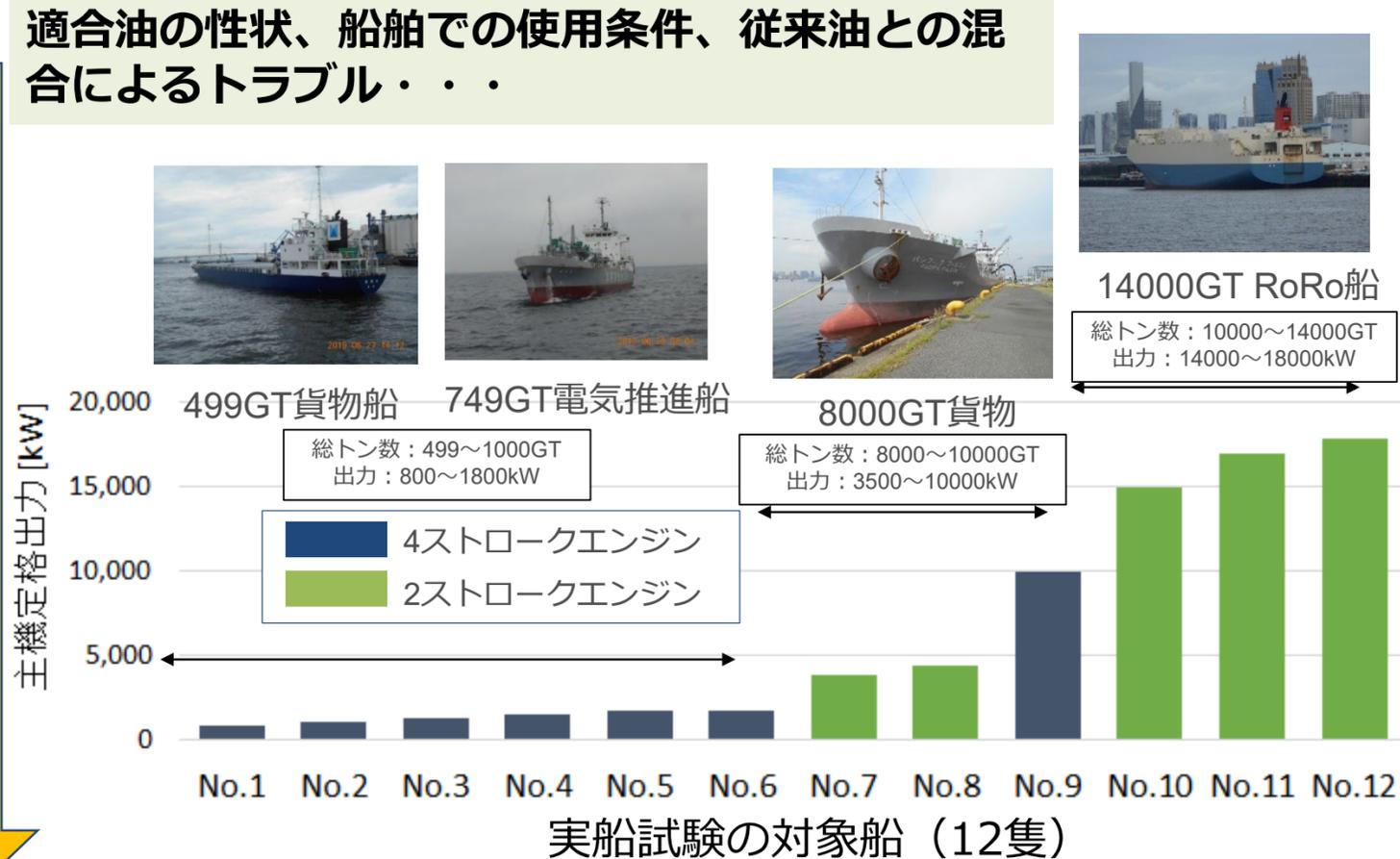
## ① SOx等排ガス処理技術、計測及び分析技術の高度化

2020年燃料油中硫黄分規制導入前に低硫黄適合油の燃焼試験・性状試験・実船試験を実施（12隻）

### 規制導入前の海運会社等の懸念点

適合油の性状、船舶での使用条件、従来油との混合によるトラブル・・・

懸念点払拭し、使用条件等を明らかにした。

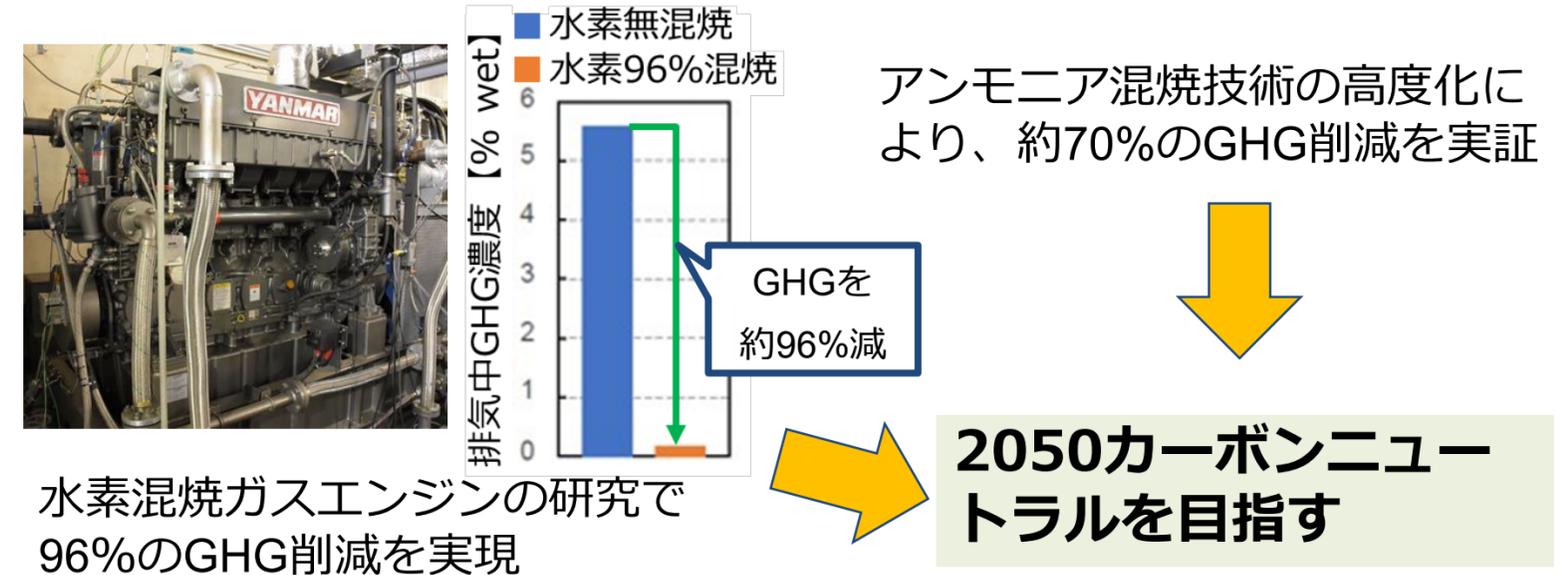


本研究成果は、国交省「2020年SOx規制適合船用燃料油使用手引書」に反映



## ② アンモニア／水素等多様なエネルギーを用いた新たな船用エンジンの開発等

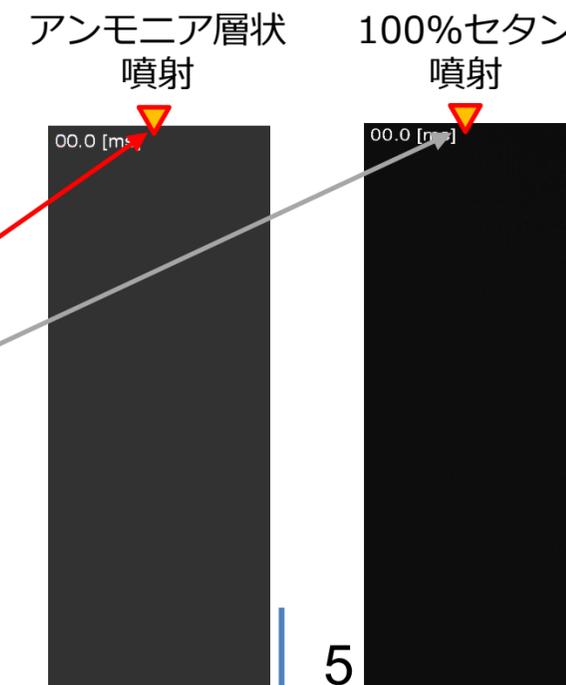
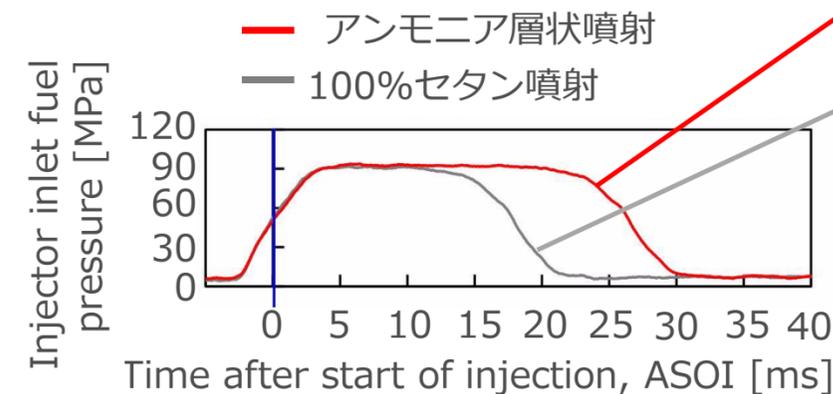
### 水素・アンモニアの燃焼制御技術の高度化によるGHG削減



水素混焼ガスエンジンの研究で96%のGHG削減を実現

### アンモニア燃焼の可視化

アンモニア層状噴射と100%セタン噴射での燃焼比較



# 「海洋環境の保全」の主要な成果

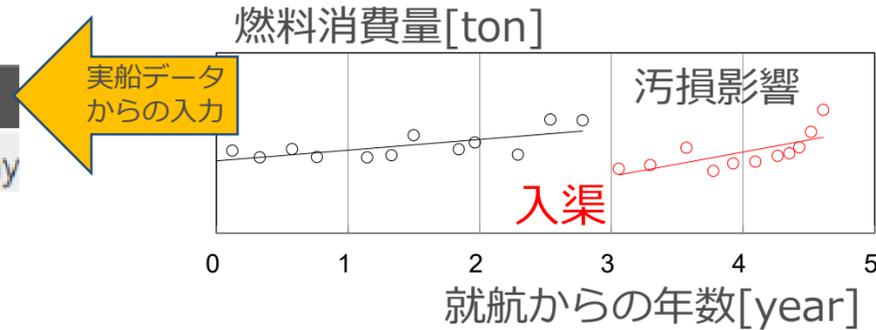
## ③ 実海域の実船性能評価法の開発

OCTARVIAプロジェクト（25社）を立ち上げて実施  
 実海域実船性能のモノサシ（ライフサイクル主機  
 燃費評価法）を開発  
 NMRIクラウドアプリとして公開

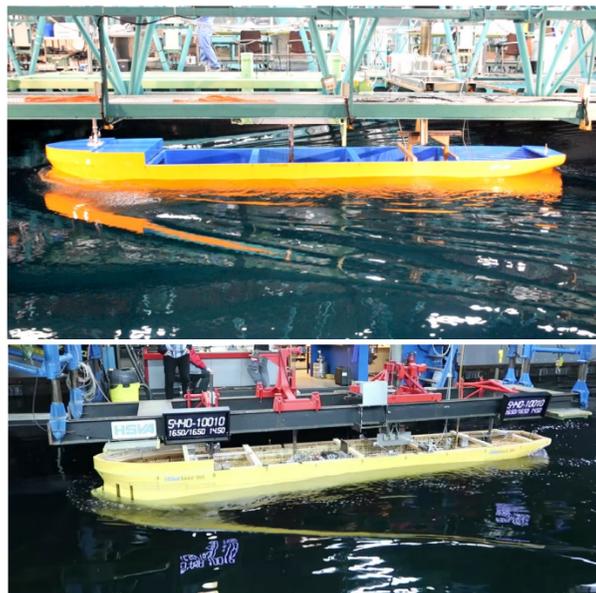


モノサシ(ton/day)

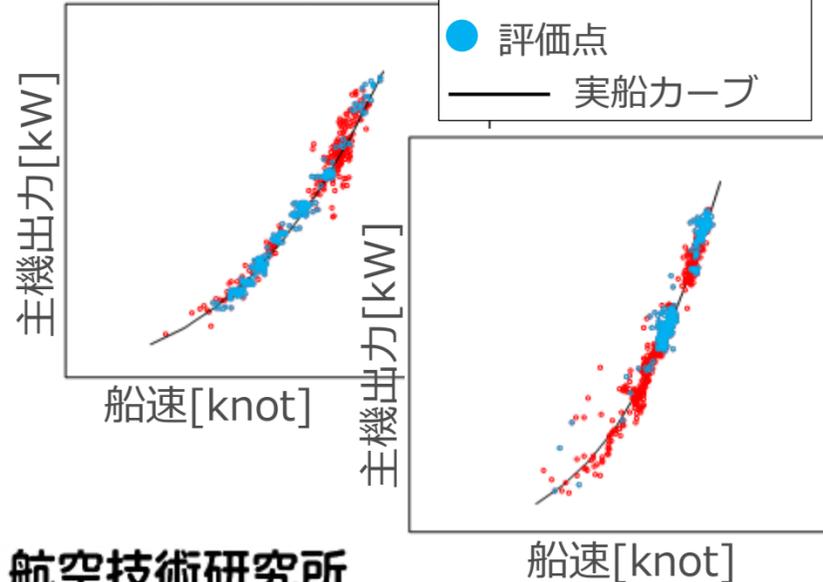
Item	Value	Unit
Lifecycle Fuel Consumption	101.68	ton/day



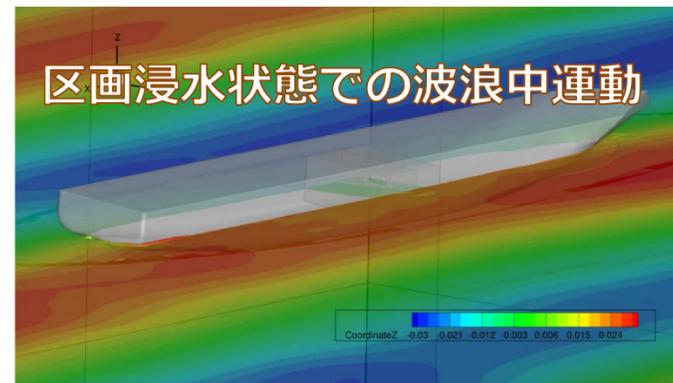
水槽試験での検証



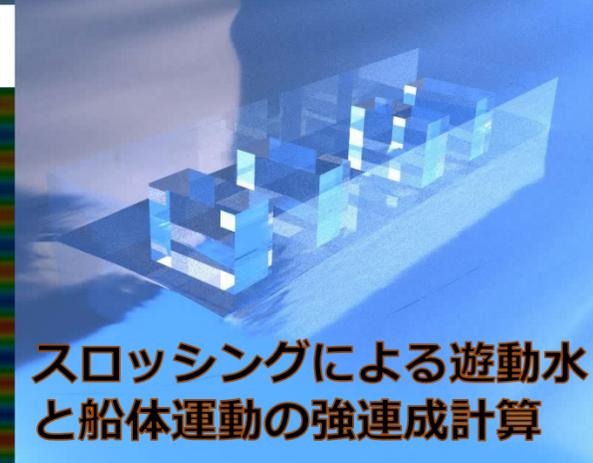
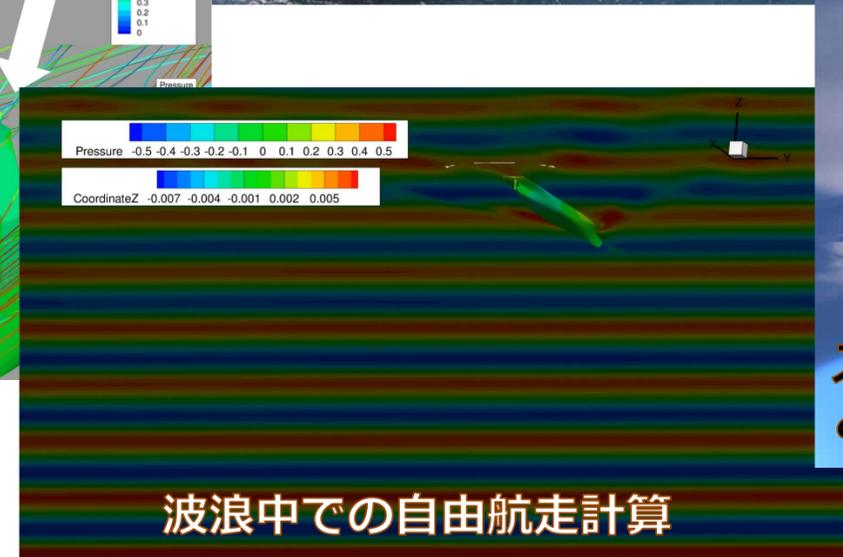
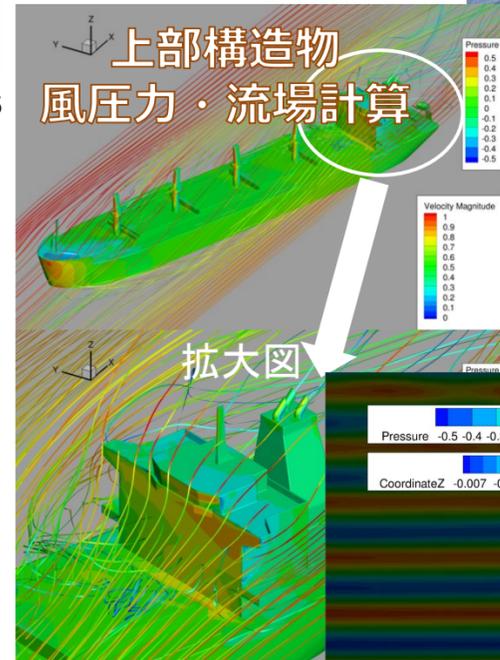
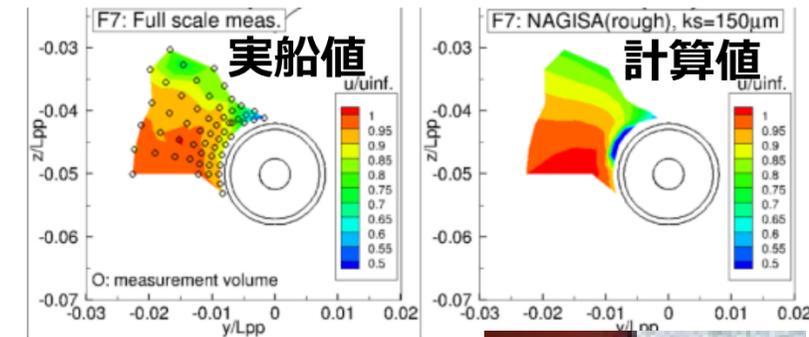
実船データから  
性能の推定



## ④ 船舶の総合性能評価のためのCFD技術の高度化



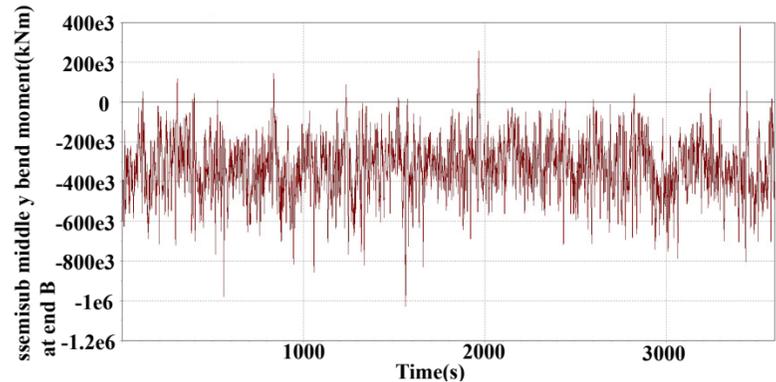
実船馬力推定



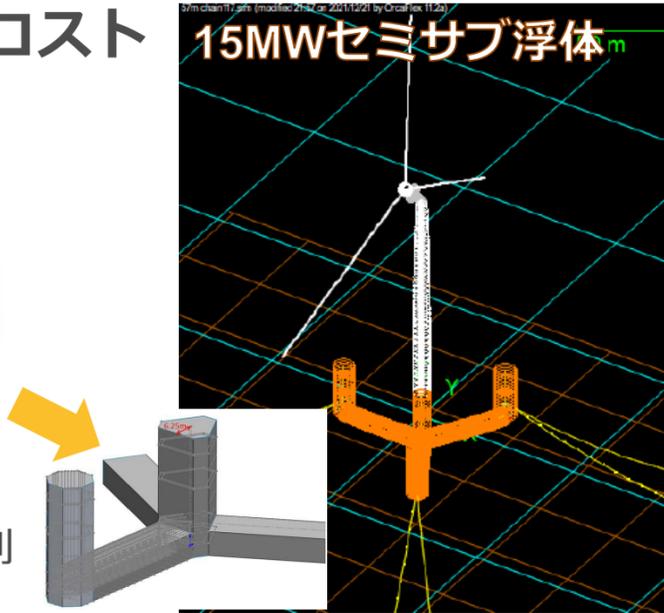
# 「海洋の開発」の主要な成果

## ① 海洋再生可能エネルギー生産システムの研究開発

### 浮体式風力発電施設建造・運用コスト低減技術



中央コラム底部の曲げモーメント時系列

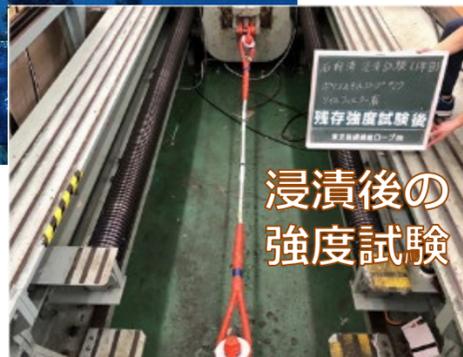


### 浮体式洋上風力発電施設技術基準等の安全ガイドライン改正

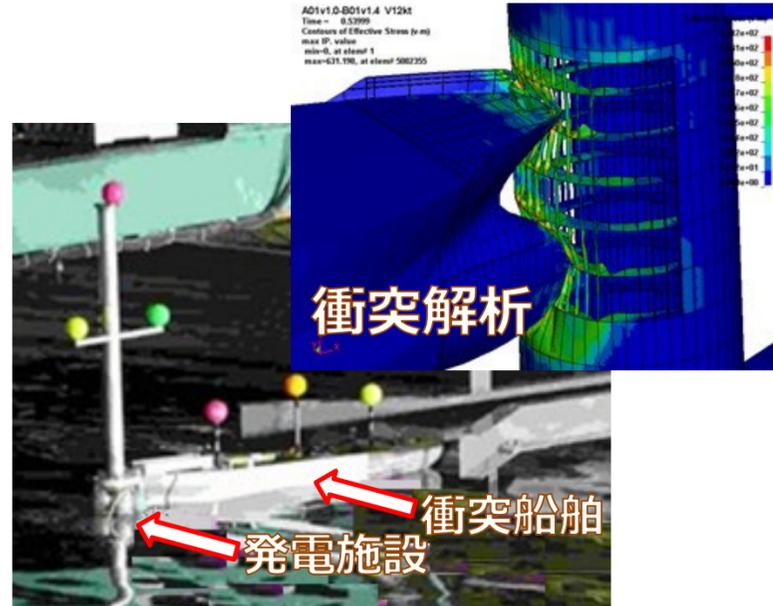
合成繊維索への生物付着影響評価

損傷時復原性の適用条件の明確化

### 実海域浸漬試験



浸漬後の強度試験



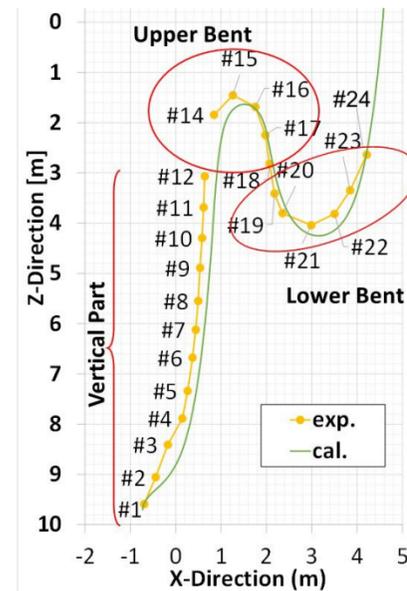
衝突解析

衝突船舶  
発電施設

## ② 海底熱水鉱床に関する研究開発

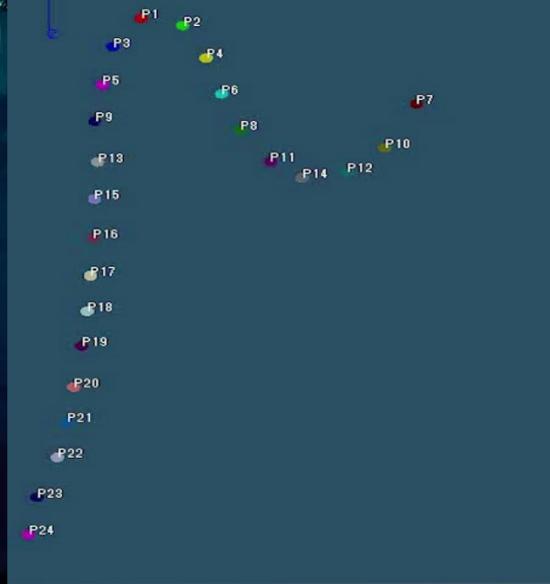
### スラリー流を考慮した移送管の挙動解析プログラム

シミュレーション値と実験値の比較



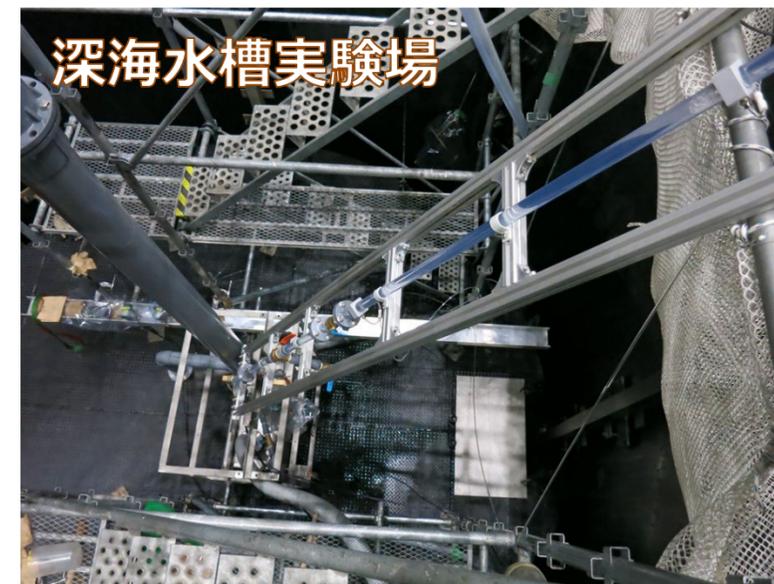
深海水槽実験

挙動測定



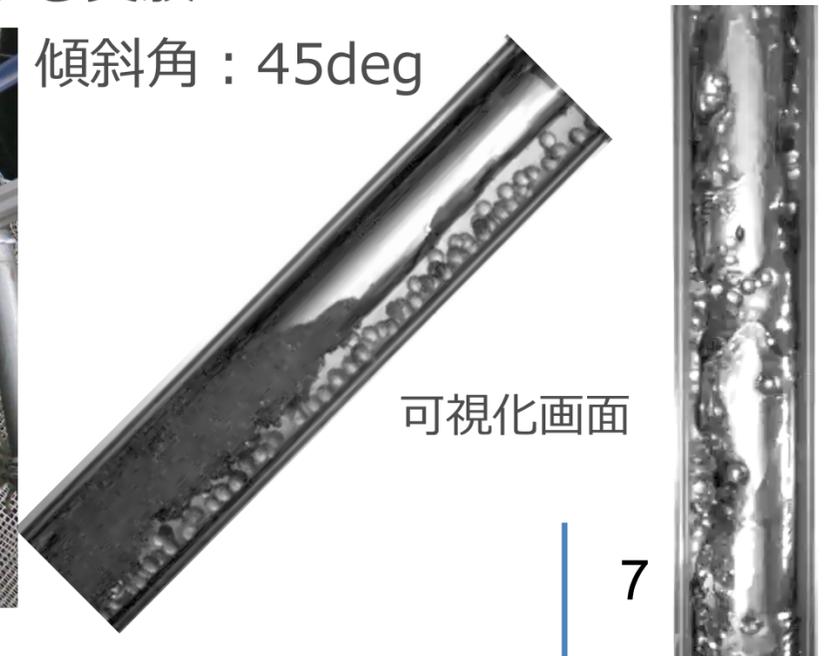
### 傾斜管内の固気液三相流に関する実験

傾斜角：90deg



深海水槽実験場

傾斜角：45deg

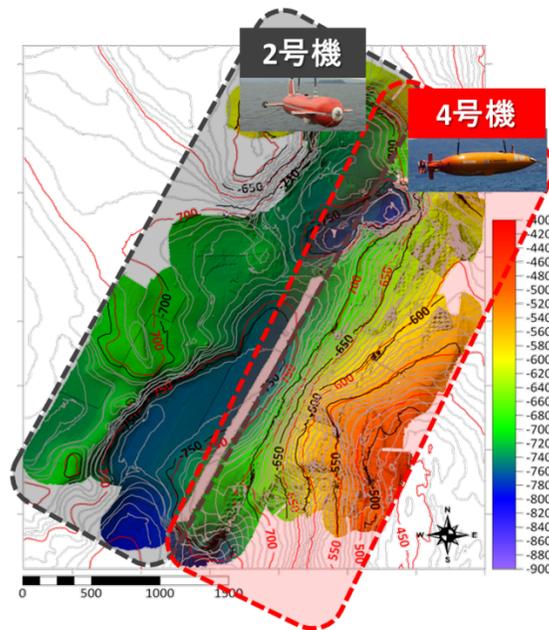
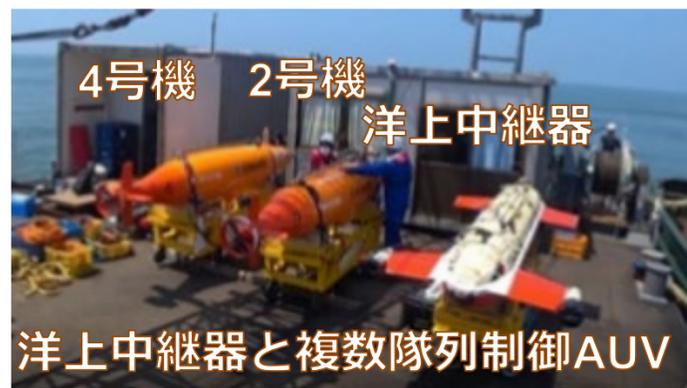


可視化画面

# 「海洋の開発」の主要な成果

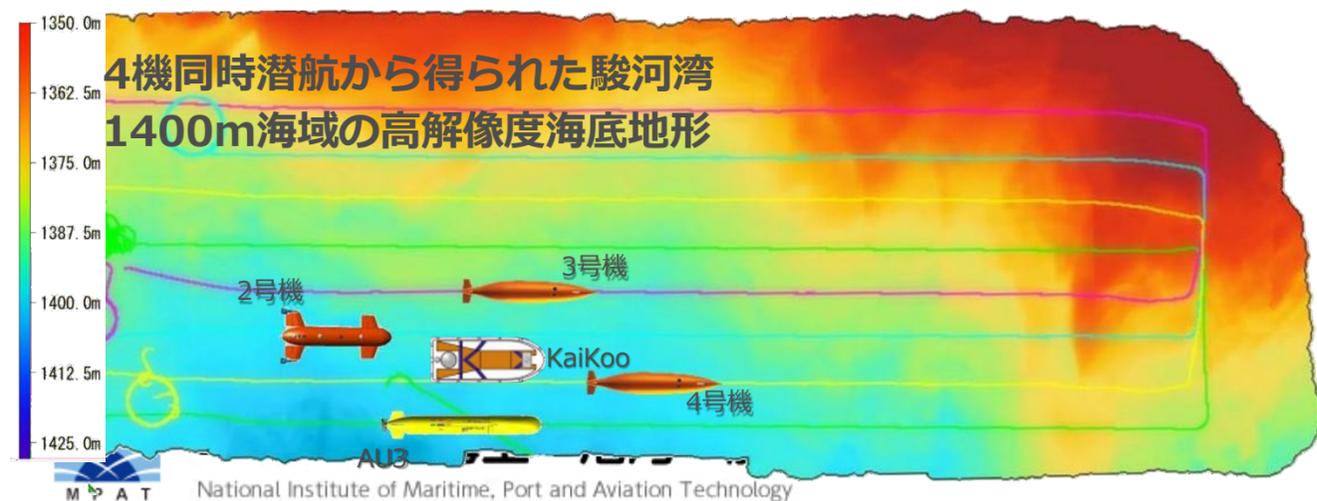
## ③ 海洋資源探査システム / 複数AUV同時運用技術

伊豆諸島東青ヶ島カルデラ  
熱水地帯調査(2018.10.)



## AUV隊列制御システムの 駿河湾実海域実証試験 (2022.9.)

4機同時潜航から得られた駿河湾  
1400m海域の高解像度海底地形



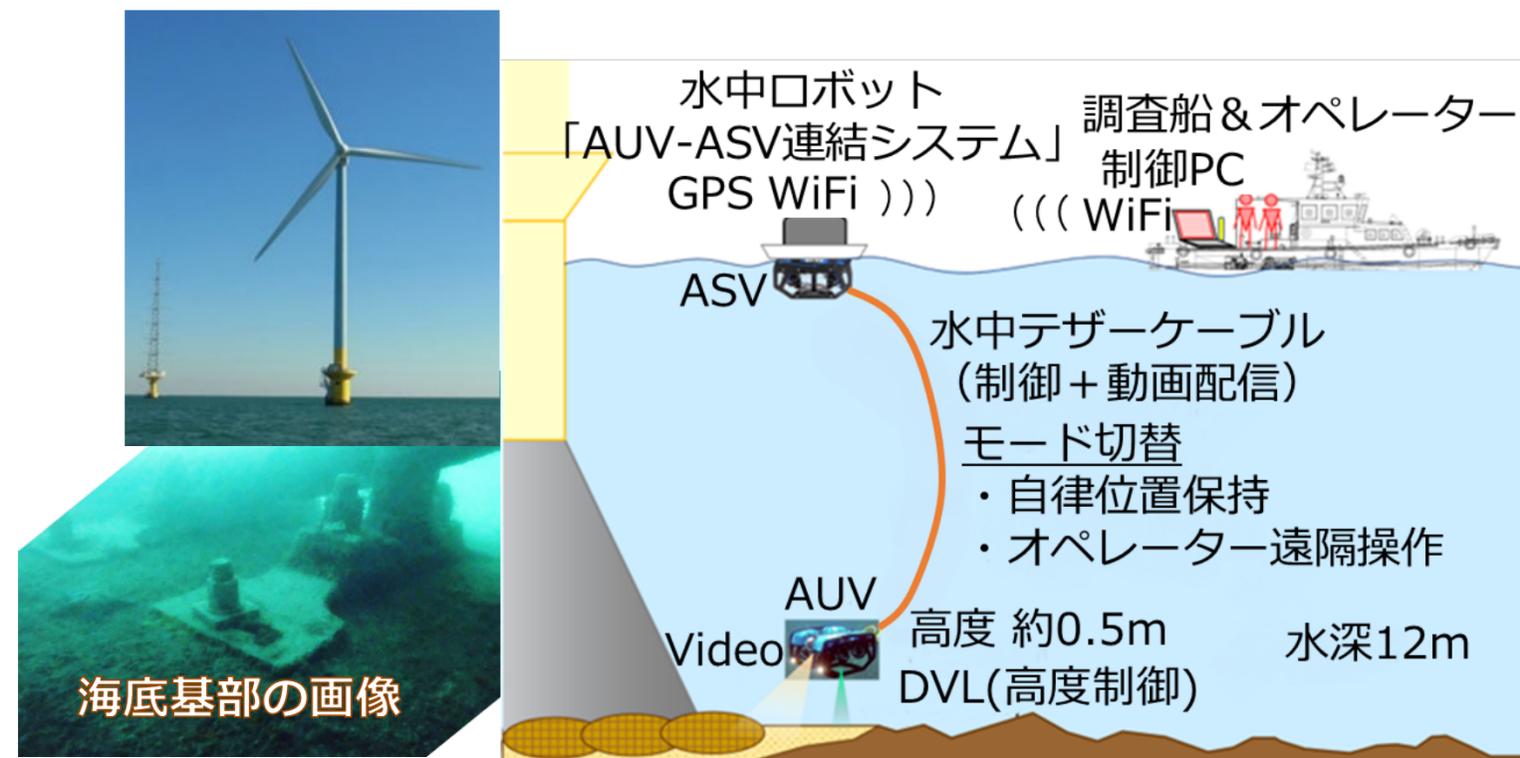
## ④ 環境モニタリング/海中構造物保守・点検へのAUV展開

式根島御釜湾でのCO2ガス計測試験



## 銚子沖洋上風力発電施設の基差点検

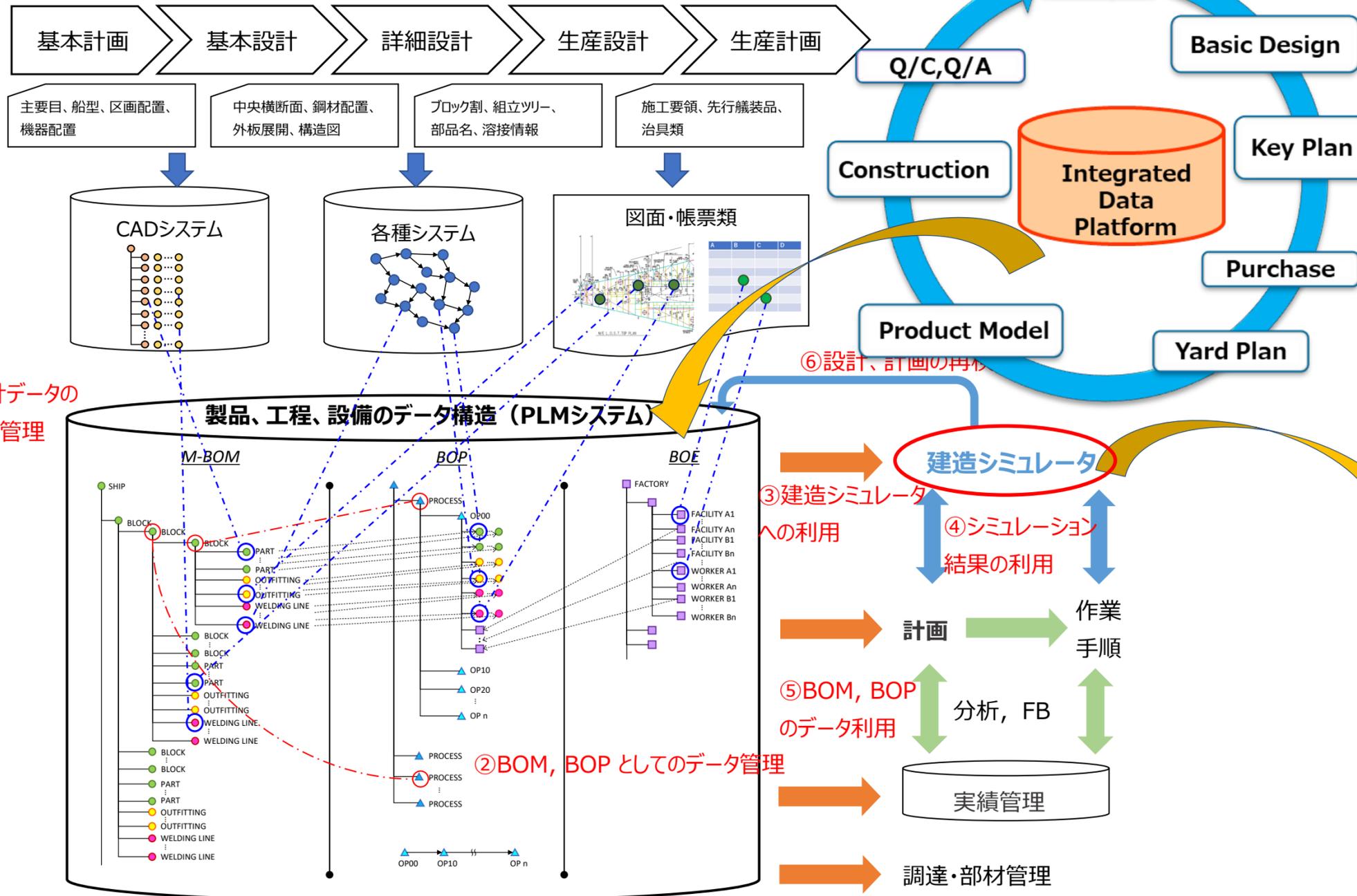
AUV-ASV連結システムによるリアルタイム海中画像転送



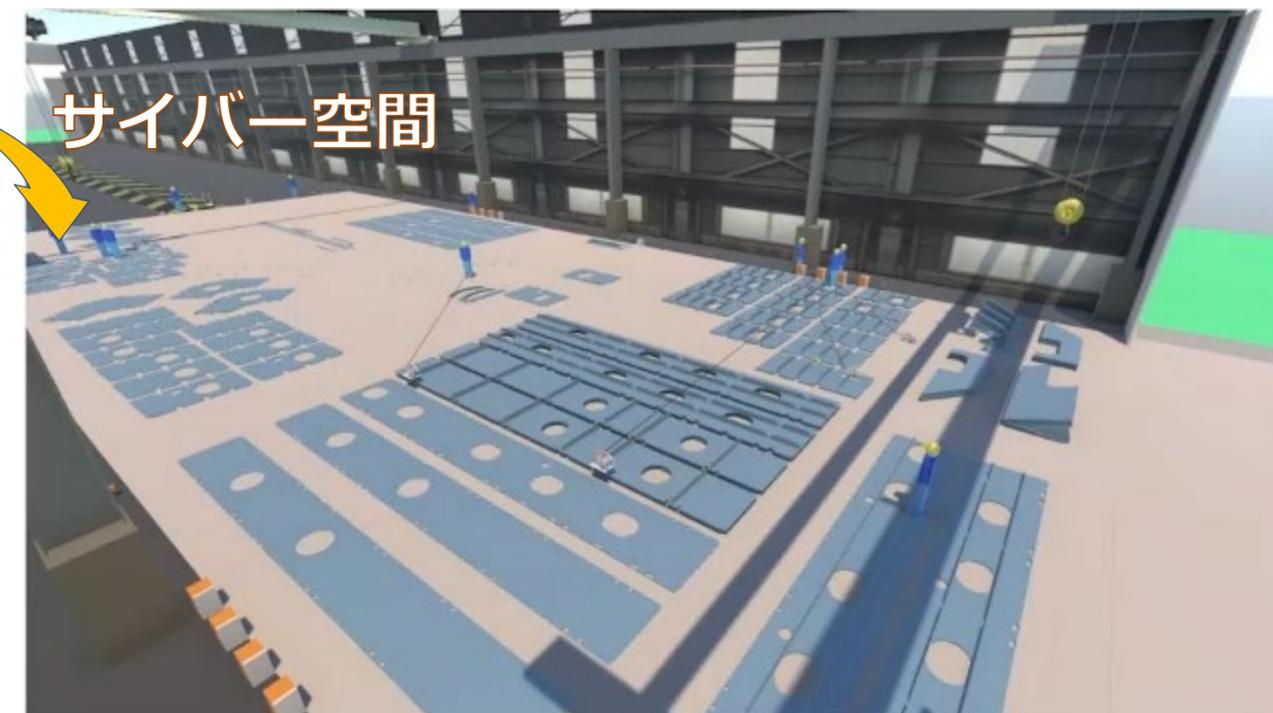
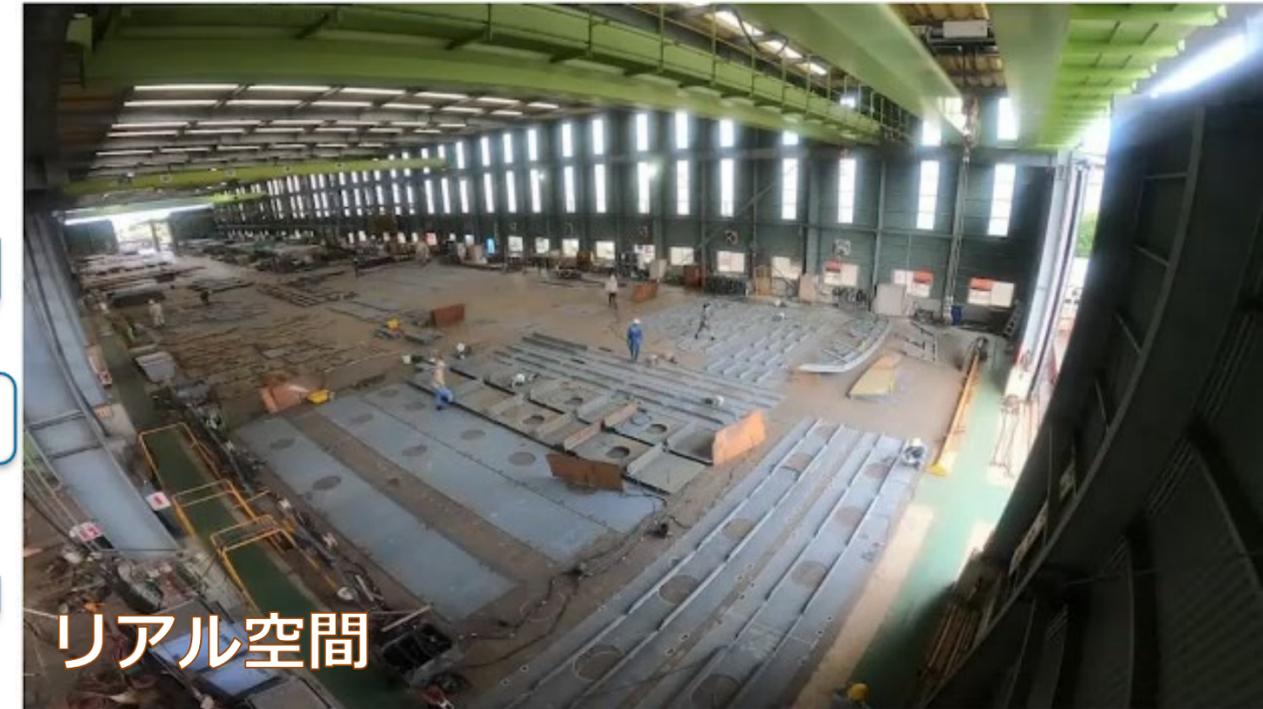
# 「海上輸送を支える基盤的技術開発」の主要な成果

## ① 「デジタルシップヤード」の構築

設計 - 製造のデータ連携。データの標準化、造船PLMシステム



## 建造シミュレーションの開発



# 「海上輸送を支える基盤的技術開発」の主要な成果

## ② 自動運航船 / 自動離着岸技術 / 遠隔操船技術の開発

### 自動離着岸技術の実証試験



### 遠隔操船システム

#### と計画航路追従機能の実証試験



## ③ 自動運航船の安全性評価に関する技術の開発

### 自動運航船の安全性評価のための総合シミュレータの機能

#### ① 新操船シミュレータ

(人間 - 機械系シミュレーション)

#### ② ファストタイムシミュレータ

(自動化ソフト評価システム)



⑤ 機関遠隔監視の要件の明確化

④ 避難の安全確保の要件の明確化

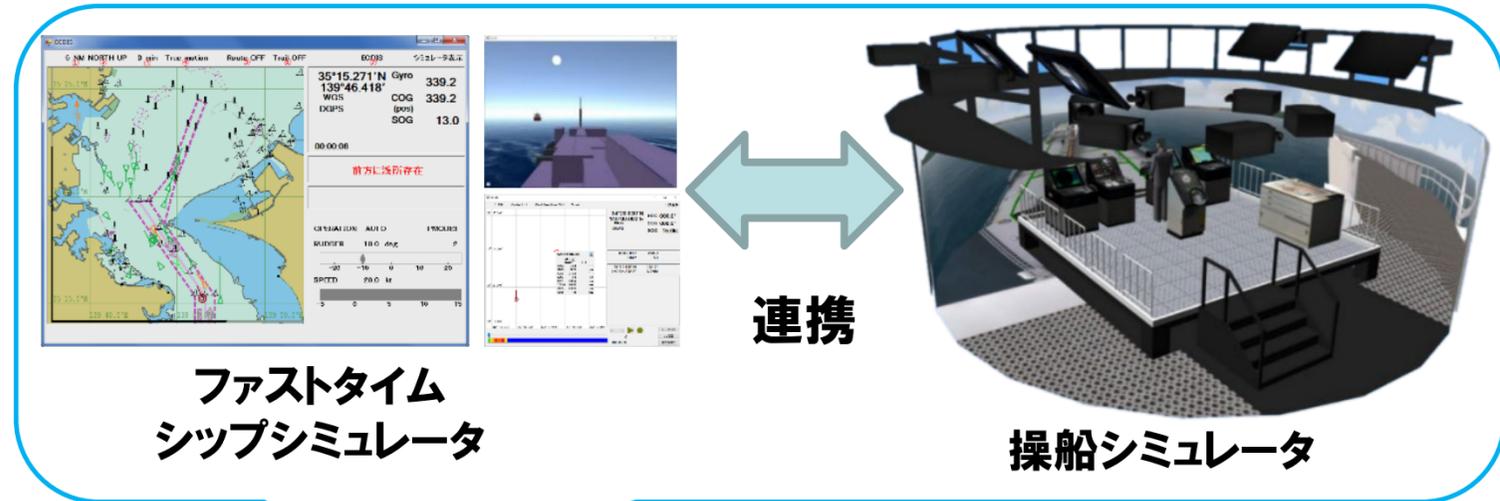
③ センサシステム等の評価手法開発



# 今後の展望の主要な課題

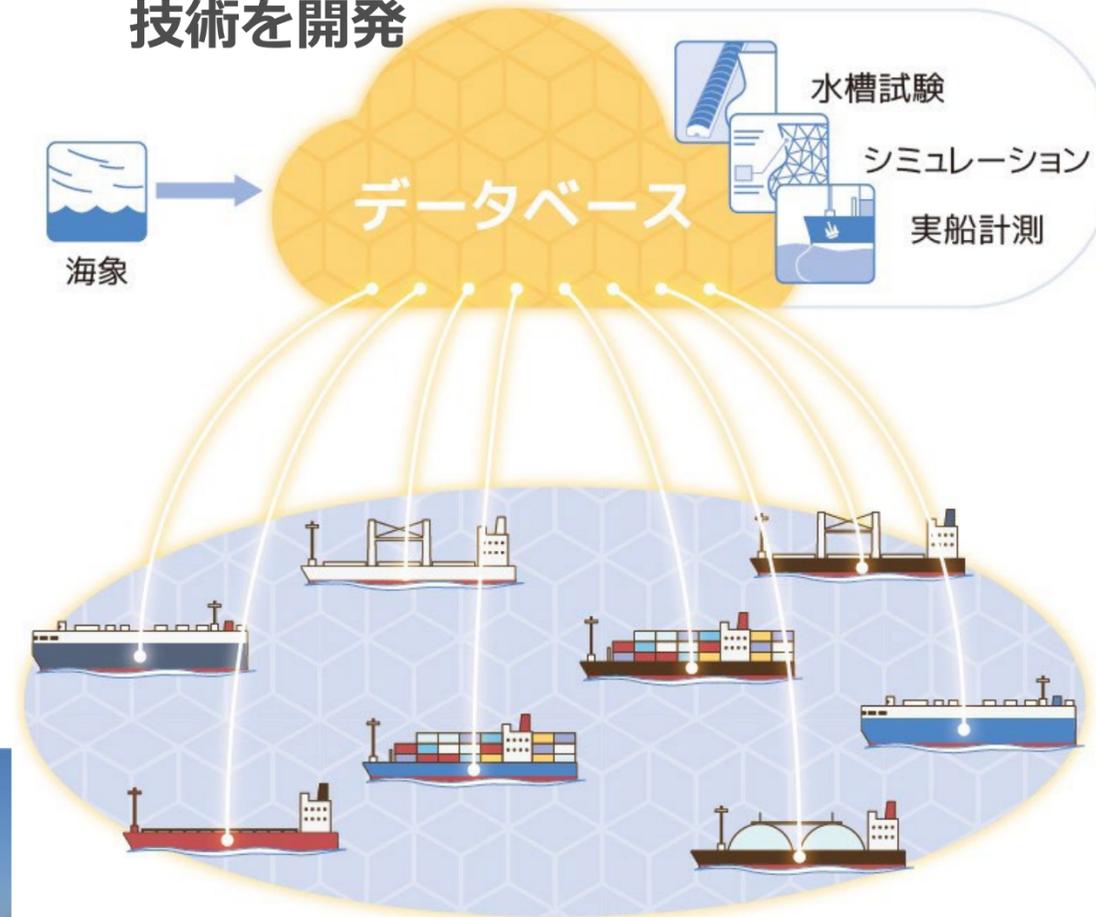
## 【海上輸送の安全の確保】

安全性向上&運航コスト削減を実現した自動避航・自動離着岸システムを、無人化・省力化のためのシステムとして開発し、実験船により検証。



## 【海洋環境の保全】

ゼロエミッションにむけ実運航時のGHG排出量・燃費評価技術を開発



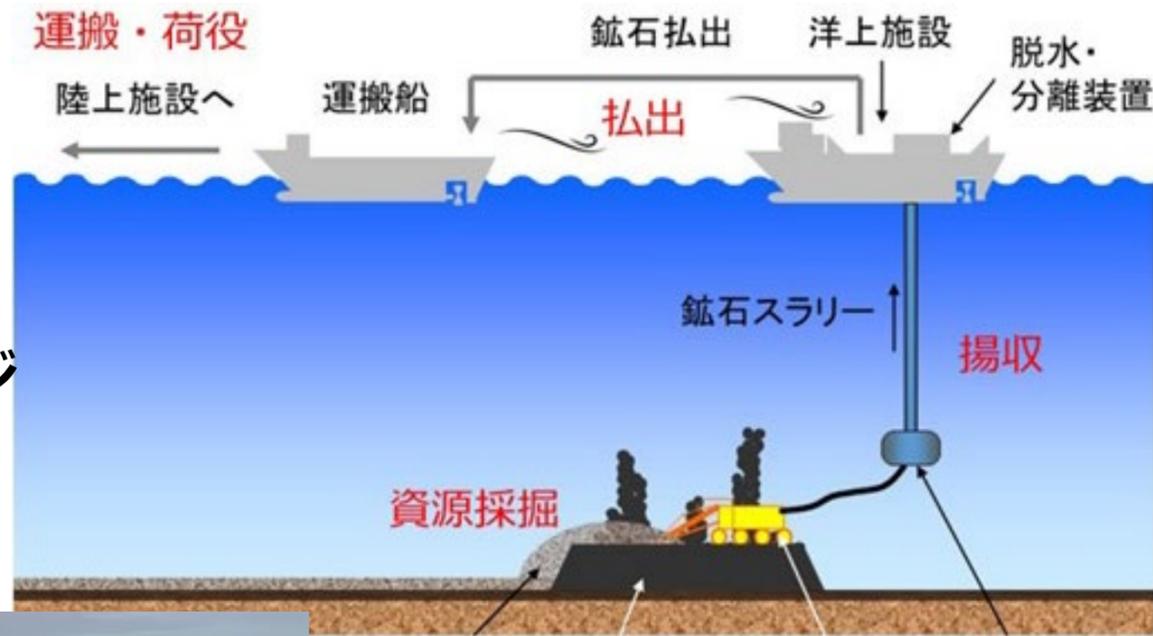
総合シミュレーションプラットフォームによる検証

実験船による検証

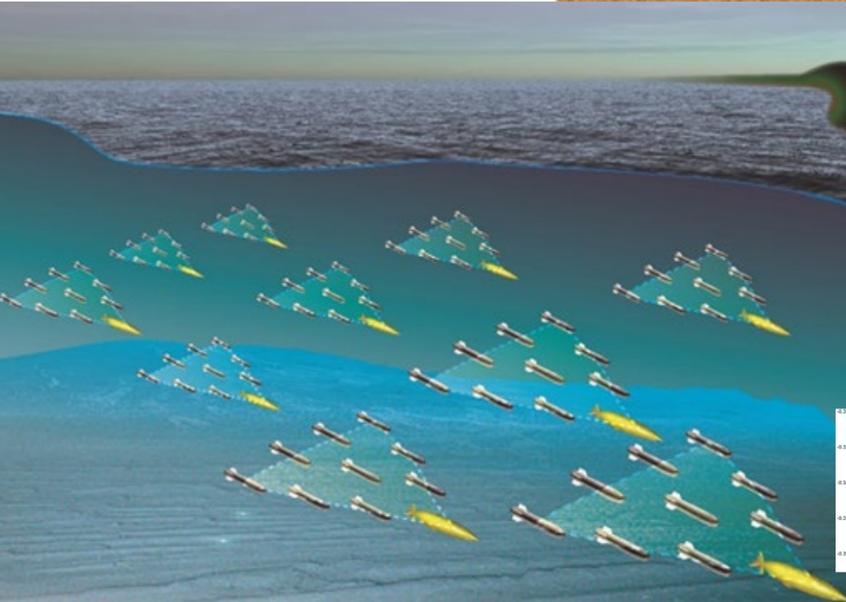
# 今後の展望の主要な課題

## 【海洋の開発】

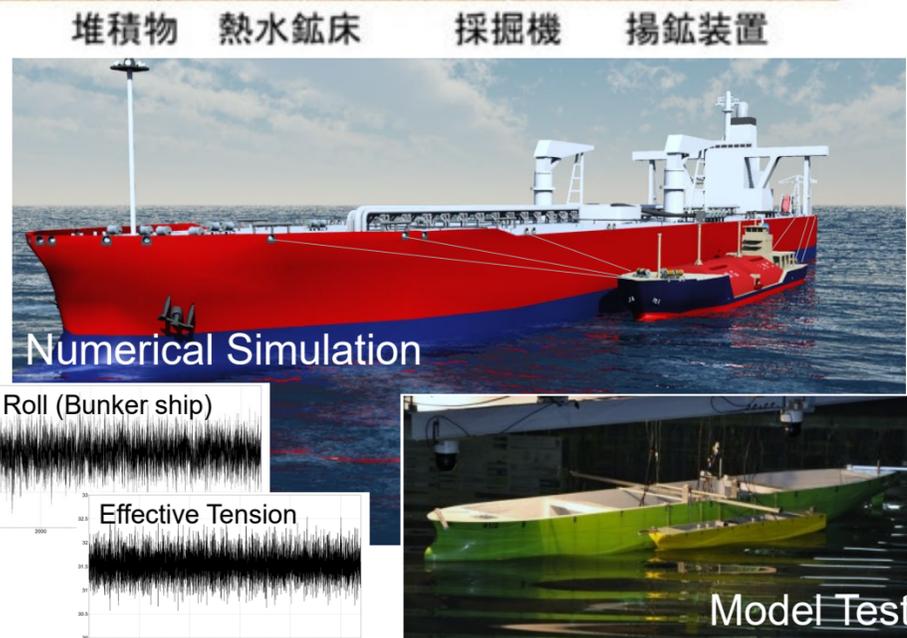
### マリンオペレーションに関する安全性・稼働性評価技術



### 海底熱水鉱床開発の全体システムイメージ

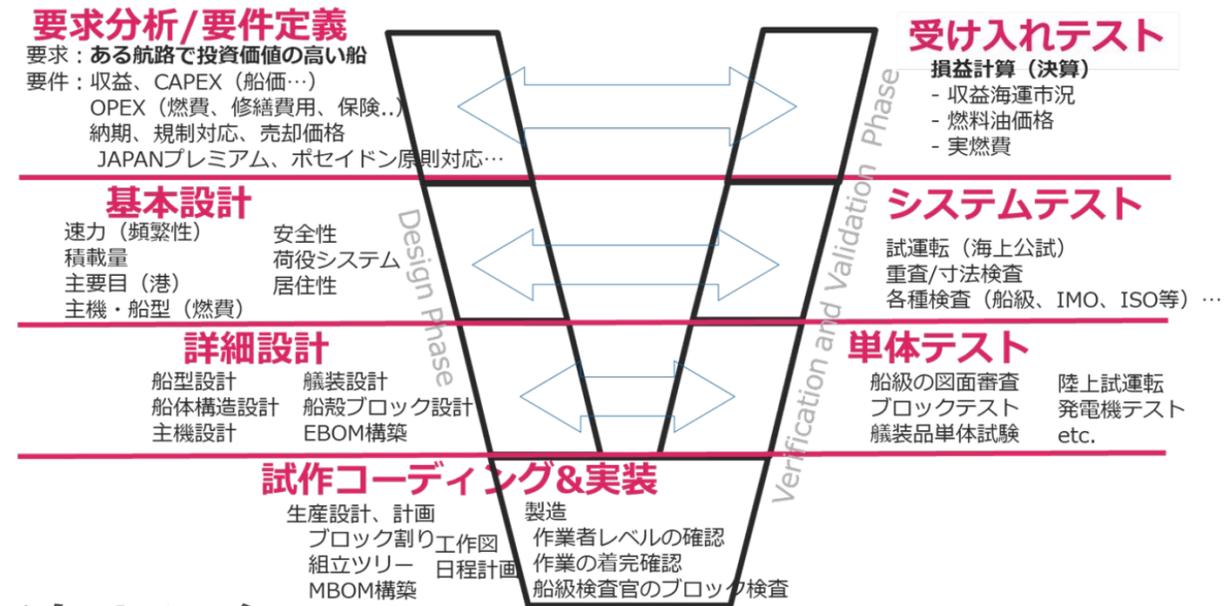


### 複数AUV同時運用による海底調査

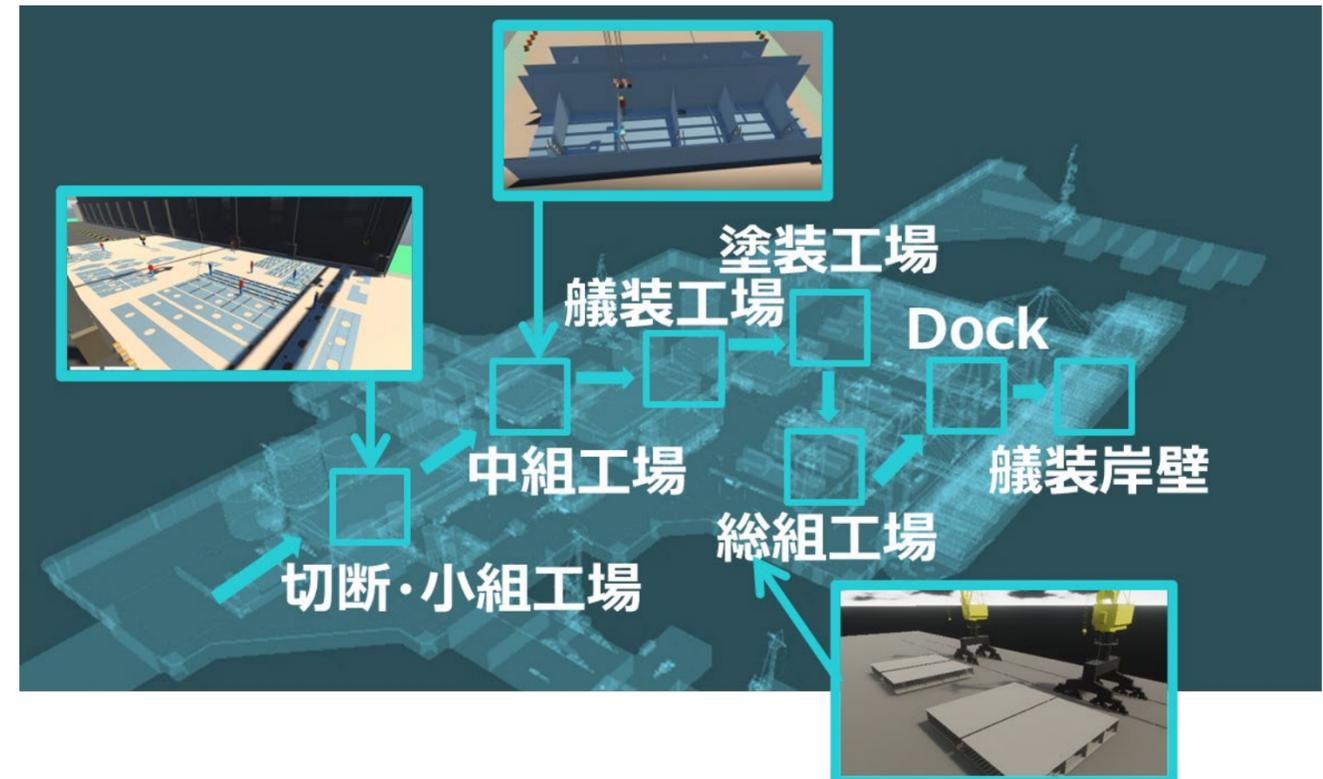


## 【海上輸送を支える基盤的技術開発】

### 造船MBSE DX造船所の実現に向けた研究開発



### 工場デジタルツイン



ご清聴ありがとうございました