



業務実績等報告の概要 ～年度計画（令和6年度）～

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所



評価 総括表



I. 研究開発の成果の最大化その他の業務の質の向上に関する事項		6年度 (自己評価)
1. 分野横断的な研究の推進等		(A)
2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等		(A)
3. 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等		(A)
4. 電子航法に関する研究開発等		(A)
5. 研究開発成果の社会への還元		(A)
6. 戦略的な国際活動の推進		(A)
II. 業務運営の効率化に関する事項		
業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置		(B)
III. 財務内容の改善に関する事項		
財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置		(B)
IV. その他業務運営に関する重要事項		
その他業務運営に関する重要事項		(B)

○ I - 1. ～ 6. …重点化評価項目

○ A評価 …本研究所の目的・業務、中長期目標等に照らし、研究開発成果の最大化に向けて、**顕著な成果の創出**が認められる

○ B評価 …本研究所の目的・業務、中長期目標等に照らし、研究開発成果の最大化に向けて、**着実に成果の創出**が認められる



I - 1. 分野横断的な研究の推進等 (1/4)

(1) ビッグデータを活用した災害シミュレータ

主な
評価軸

○ 各分野の専門的知見を活用して分野横断的研究を推進し、成果を創出したか。



災害時輸送シミュレータの開発 (令和5年度～令和7年度)

<年度計画>

- ◆情報収集及び関連自治体へのインタビュー調査
- ◆水害シミュレータの本開発

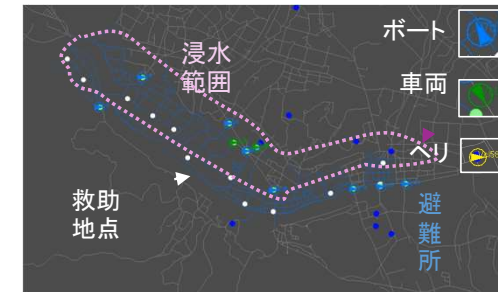
年度実績

NMRI

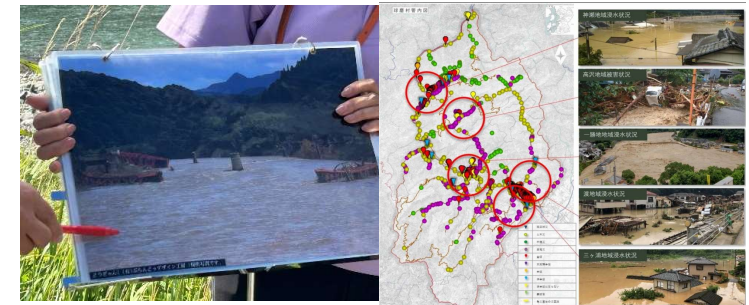
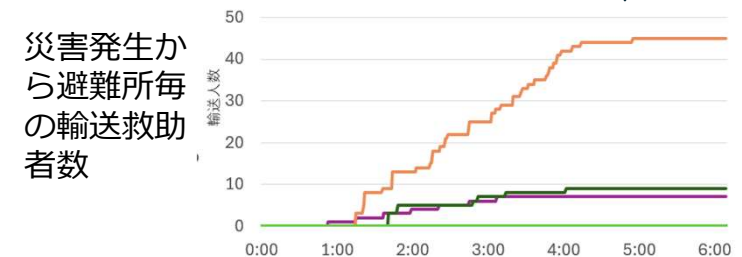
PARI

ENRI

- 令和2年7月に豪雨のあった熊本県人吉市でインタビュー調査を実施し、シミュレータのパラメータとして反映。昨年度のインタビュー結果も踏まえ、具体的には以下の条件を設定
 - 水害救助用のボートの速度は、ラフトボートで5 km/hくらい
 - 救助にかかる時間は5分程度
 - 救助者は避難所へ搬送
 - 実際の浸水範囲、世帯数
 - ボート→車両の載せ替えを含めた要救助者の輸送ができるように実施
- 浸水域においてどの程度の時間で要救助者を救助させることが可能なのかがわかる、複数の輸送手段（ボート・ヘリ・車両）が連携した輸送を模擬する水害救助シミュレータの**プロトタイプを完成**させた。
 - これにより、ヘリ、車両、ボートなどの複数の輸送機材が連携した救助を再現できた
- 査読付き論文 1編



水害救助シミュレータによる再現例



※「NMRI」：海上技術安全研究所
「PARI」：港湾空港技術研究所
「ENRI」：電子航法研究所の略称

出典 球磨村役場復興推進課

I - 1. 分野横断的な研究の推進等 (2/4)

主な
評価軸

○ 各分野の専門的知見を活用して分野横断的研究を推進し、成果を創出したか。

(2) 再生エネルギーに関連した洋上風力発電施設に関する研究開発



洋上風力発電施設の防食システムの検査方法に関する研究 (令和6年度～令和8年度)

<年度計画>

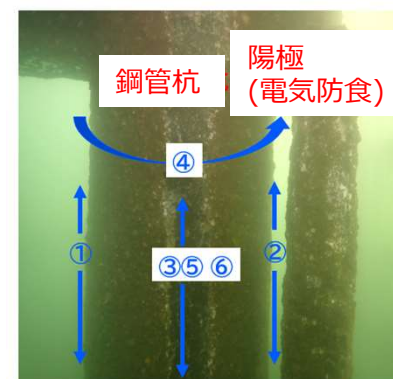
年度実績

PARI

NMRI

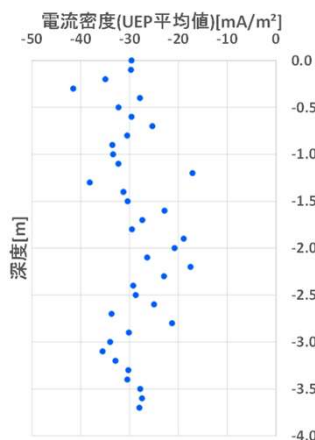
- ◆ 実海域実証を想定した洋上風力発電施設における、リスク評価に基づいた合理的な検査手法に関する検討を行う

- 海洋鋼構造物の防食システムの検査のため「電流密度測定装置および腐食測定方法」、「電位差測定装置のオフセット補正方法および電位差測定装置」を開発した (特許出願2件)。
- 現地測定を実施し、実構造物に接触せずに防食電流密度の分布を観測した例は、世界初であり、潜水土が潜れない大水深下で省力化・省人化につながるロボットによる観測・監視が可能になる。
- 新たな防食塗膜劣化検知技術につながる可能性がある知見を得た。



港湾鋼構造物 (海中部) : 塗装無し + 電気防食

左写真①での測定結果



電流密度の分布を測定できた

浮体式洋上風力発電施設の安全評価手法等の確立のための調査研究 (令和5年度～令和8年度)

年度実績

NMRI

PARI

- リスクの定量化を企図して、検査の技術基準・安全ガイドラインの要因整理表 (想定事故とその要因) を鋼製浮体について作成、コンクリート製浮体について作成に着手した。
- 大水深下に適用可能なトート係留は、浮体運動から係留の異常 (ロープ伸び、破断等) を検知可能であることを確認した。

固定翼無人機による海上・沿岸の自動監視観測に関する技術開発 (令和6年度)

年度実績

ENRI

- 風車点検の無人機及び周辺 (無人機、一般航空機及び船舶) を監視できるシステムを開発し、海上実験により高い監視性能を有することを確認した。



I - 1. 分野横断的な研究の推進等 (3/4)

(3) 海洋環境保全に関連し船舶事故時等で問題となる油の回収

主な評価軸 ○ 各分野の専門的知見を活用して分野横断的研究を推進し、成果を創出したか。



海難事故等における油流出・回収及び回収効率向上技術の開発（令和6年度～令和8年度）

<年度計画>

年度実績

NMRI

PARI

◆ 搭載油を回収し、処理効率を向上させるための、高粘度油の効率的なアンローディング技術の開発

*注釈

O/W : Oil in Water
(油滴が水の中に漂っている状態)

W/O : Water in Oil
(水滴が油の中に漂っている状態)

CAF : Core Annular Flow

- 海水環境下でのエマルション化について界面活性剤の選択によって塩水下では塩析を発生するなど等を確認し**界面活性剤のO/Wエマルション化の有効性**について研究を進めた。
- 油回収エジェクター近傍の流動状態を調べ効率的に油が回収できるように**予備的高圧ジェット**の導入を検討した。
- 長距離管路搬送実験を行い、従来知られているCAF法と比較して、非イオン系界面活性剤を使用する**O/Wエマルション化法は油の回収、移送時の稼働停止時（悪天候の他、装置の停止が発生した場合など）にも対応でき優位である**ことを明らかにした（回収システム：特許取得）。
- ベンチュリ管式油水分離では**適切な混合油流量と空気流量**があることを明らかにした。

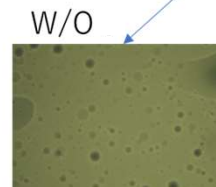
真水の場合



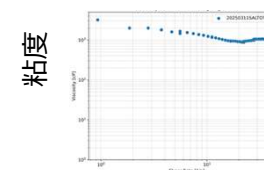
O/Wエマルション生成（回収容易）

海水の場合

イオン系界面活性剤

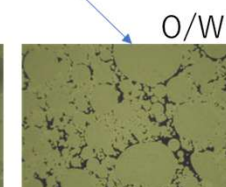


W/Oエマルション生成（回収困難）

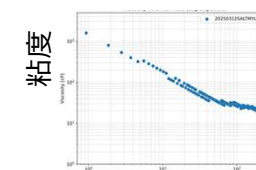


ひずみ速度

非イオン系界面活性剤



O/Wエマルション生成（回収容易）



ひずみ速度

左図のW/Oエマルションではひずみ速度が経過しても粘度が低下しないが、右図のO/Wエマルションでは粘度が低下し、ポンプでの油回収等が容易となる。

I - 1. 分野横断的な研究の推進等 (4/4) (4) 新たな分野横断的研究等・自己評価

主な評価軸 ○ 各分野の専門的知見を活用して分野横断的研究を推進し、成果を創出したか。



新たな分野横断的な研究創出に向けた取り組み (※年度計画以外の取組)

新たな研究

<連携推進研究課題>

小型波浪ブイを用いた洋上精密測位 (令和7-10年度)

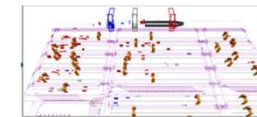


- 電子研では令和6年度途中に連携研究に向けて萌芽研究として開始。港空研の協力も得て基礎的な検討を実施した。
- 従来のRTK (Real Time Kinematic) 測位に代わりPPP (Precise Point Positioning) 測位により、小型波浪ブイでの安定的な洋上精密測位を目指す。

<萌芽的連携推進研究課題>

コンテナターミナルにおける本船動静の不確実性を考慮した荷役機械の運用計画立案に関する調査 (令和7年度)

- コンテナターミナルでの荷役機械の運用計画を定式化し、本船入港時間の不確実性を評価し、シミュレーションで検証する。



その他の取組 (※年度計画以外の取組)

今後の新たな分野横断的な研究開発テーマの検討に資する以下を実施

- 分野横断的研究推進会議で選定された連携研究課題の推進及び萌芽的連携推進研究課題の創出
- 3研連携勉強会 (2回、ハイブリッド) に加え、ミニ勉強会 (3回、オンライン) を開催 (連携研究を継続的に推進するための取り組みの継続的な努力)
- 各研究所の研究発表会における相互発表
- 3名の研究監による研究評価委員会への相互参加
- 3研連携研究案件の定期的な進捗調査と新規課題2件の発掘
- 交通モード連携の可能性検討のため、他研究所との研究交流 (勉強会の合同開催、相互参加) を開始
- 理事長表彰で分野横断研究の成果を表彰 (重油のエマルション化による流動促進化及び回収技術の開発)

- 3研究所間での研究成果の水平展開
- 研究監ビジョンの作成
- 共通基盤技術の理解の促進・研究活動の活性化
- 外部連携による分野横断的な研究開発の促進
- 連携研究実施のインセンティブの向上

自己評価

A

- 分野横断的な研究を年度計画に基づき着実に実施、達成したことに加え、災害時輸送シミュレータの開発では災害への備え、洋上風力発電施設の大規模化に対応できるような検査の省力化・省人化に資する研究成果、油回収の効率化など、国土交通省の政策実現に貢献する研究結果を創出するなど、3研究所の統合効果を最大限発揮して期待された以上の顕著な成果を創出した。
- 国土交通省の施策である防災減災に関する研究を連携して推進し、また、R7年度からは小型波浪ブイを用いた洋上精密測位、新たな萌芽的連携推進研究創出によるコンテナターミナルにおける本船動静の不確実性を考慮した荷役機械の運用計画立案に関する調査をそれぞれ立ち上げるなど、年度計画以外の分野横断的な取組も積極的に実施し、統合法人として期待された以上の顕著な成果を挙げた。

I - 2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等(1/9)



- 重点4分野において、8の研究テーマを実施し、すべて年度計画を達成。（研究成果詳細は業務実績報告書ご参照） 本説明資料では、このうち、特に顕著な成果が得られた研究開発課題（★赤字）について説明。（※論文等の件数は、重点分野に係る論文等の件数）

(1) 海上輸送の安全の確保

- ①次世代船舶等の安全性評価・リスク解析手法及び自動操船・操船支援技術の高度化並びに船体構造評価技術に関する研究開発
- ②海難事故等の再現技術や評価手法に関する研究開発等

年度計画に対応する研究開発課題名

- ★船体構造評価技術に関する研究
 - ・船舶の安全運航のための性能評価に関する研究
 - ・次世代船舶技術の社会実装に不可欠なリスク解析技術の構築
- ★操船自動化及び操船支援の高度化に関する研究（トピックス1）

(2) 海洋環境の保全

- ①ゼロエミッション燃料を用いたGHG削減技術の高度化及び安全・環境対策並びに船舶の運航時における環境負荷低減に関する研究開発
- ②実海域の海象・気象における船舶の性能向上に関する研究開発

年度計画に対応する研究開発課題名

- ★GHG削減技術の高度化および安全・環境対策に関する研究（別途トピックス2）
- ★実海域実船性能向上に関する研究（トピックス2）

(3) 海洋の開発

- ①海洋再生可能エネルギー開発に係る関連システムの安全性評価・最適化に関する研究開発
- ②海洋開発のための機器・運用技術の高度化、マリンオペレーション技術の最適化・安全性評価に関する研究開発

年度計画に対応する研究開発課題名

- ・海洋再生可能エネルギーの導入拡大に向けた関連システムの安全性評価・最適化に関する研究
- ★海洋開発のための機器・オペレーション技術に関する研究

(4) 海上輸送を支える基盤的な技術開発

- ①デジタル技術の活用による海事産業の生産性向上や品質管理に資する技術に関する研究開発
- ②ビッグデータ等の活用による新たなニーズに対応した海上輸送システムに関する研究開発

年度計画に対応する研究開発課題名

- ★DX造船所の実現に向けた研究
- ・ビッグデータの活用による輸送システムの高度化に関する研究

I-2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (2/9)

(1) 海上輸送の安全の確保

船体構造評価技術に関する研究 (令和5年度～令和11年度)

<年度計画>

◆自動運航船等のリスク解析のためのモデルベースリスクアセスメント手法の開発、自動避航操船及び自動離着陸システムの開発並びにこれらシステムの安全評価技術の高度化、MR等を活用した船舶建造の安全性向上に資する作業支援システムの開発を行う。

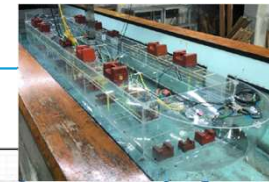
年度実績

- ▶実海域模擬の波浪（短波頂不規則波）中で計測された船体応答データからカルマンフィルタ手法を用いて、**今まで困難であった船の出会い波浪と非計測の船体応答の時刻歴をリアルタイムで推定する手法を開発した**。安全な運航、合理的設計の実現に結びつく。
- ▶前年度開発した**船体非線形応答の統計予測法であるRTP法※1**を非線形横揺れ運動に対して適用できるよう**開発した**。結果として、長期予測の大幅な計算時間削減が可能に。本手法はDLSA-Basic※2システムに導入済み。
- ▶科学雑誌掲載等論文:3編、査読付き国際会議論文:13編、**表彰:4件（国際会議（OMAE※3）の最優秀論文賞等）**、特許出願:1件、プログラム登録:4件

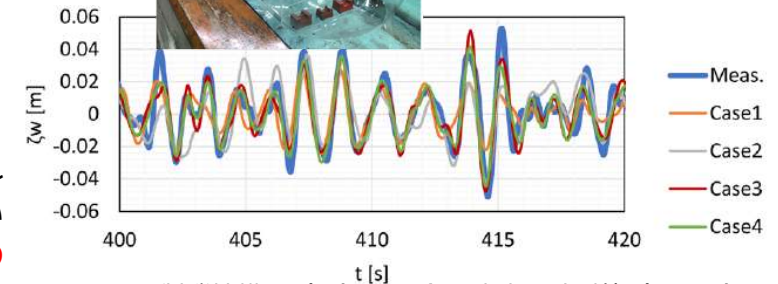
※1 RTP法: Rao-based Translation Process (波浪応答ベース変換過程) 法

※2 DLSA: Direct Load and Structure Analysis and Evaluation System (R6年度国内販売・利用等実績6件の海技研開発の全船荷重構造一貫解析システムソフト)

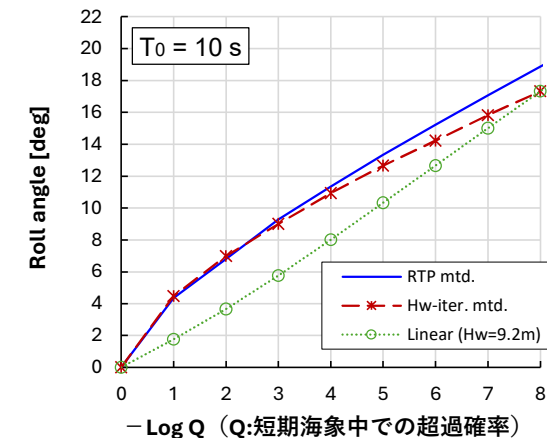
※3 International Conference on Ocean, Offshore & Arctic Engineering, ASME



主な 評価軸	1.社会的価値の創出
	2.科学的意義
	3.成果の創出時期
	4.国際的水準



アクリル製弾性模型（上）と出会い波浪の計測値（Meas.）及び開発手法での出会い波高推定値（Case1～4）の比較（下）（Case4は、船体運動と船体歪の計測値を複合利用して推定精度が向上）



横揺れ運動の長期分布の比較（青：RTP法（目標参照値），赤：波高反復法（開発手法），緑：線形法（最大波高RAOを使用））

I-2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (3/9)

(2) 海洋環境の保全

GHG削減技術の高度化および安全・環境対策に関する研究 (令和5年度～令和11年度)

主な
評価軸

1. 社会的価値の創出
2. 科学的意義
3. 成果の創出時期
4. 国際的水準
5. 萌芽的研究

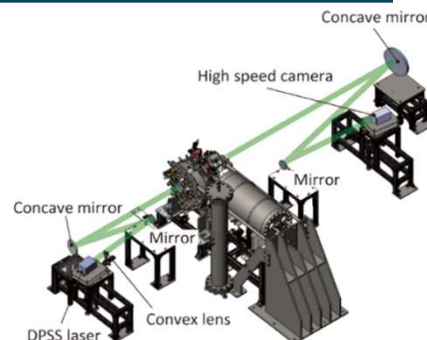
<年度計画>

◆ 水素専焼時の異常燃焼を抑制する技術の開発、ゼロエミッション燃料の排出ガス特性の評価及び後処理装置の検討、船舶由来化学物質が海洋環境に与える影響評価技術の高度化を行う。

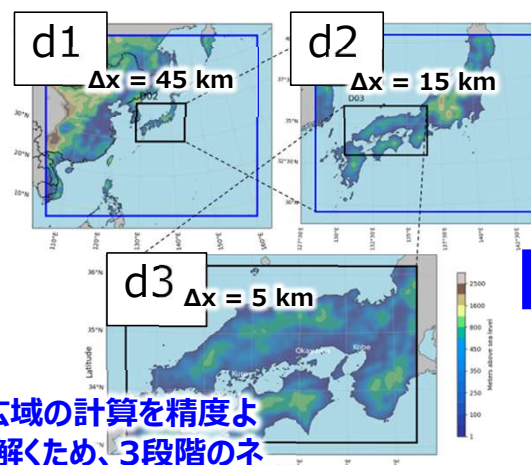
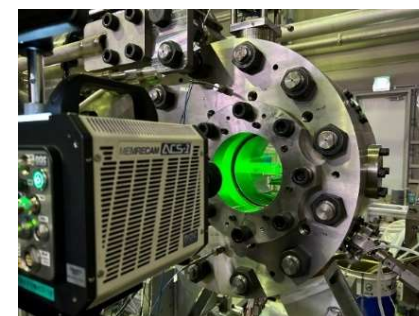
年度実績

- ▶ 代替燃料利用技術に関する研究では、大型船用2ストロークエンジンを模擬した**世界最大級次世代燃料（水素・アンモニア等）燃焼評価設備及び計測技術を構築**した。エンジンの開発に必要な次世代燃料の燃焼に関する詳細なデータを取得できる準備を完了した。
- ▶ 環境負荷低減に関する研究では、気象と大気質※1の相互作用を考慮した**より精度の高い大気質シミュレーション法を構築**した。陸上局の計測結果との精度検証も実施し、目標値（誤差50%以下等）を満たしていることを確認。
- ▶ 科学雑誌掲載等論文:1編、査読付き国際会議論文:2編、**表彰:4件（日本船舶海洋工学会（論文賞）等）、特許出願:1件**

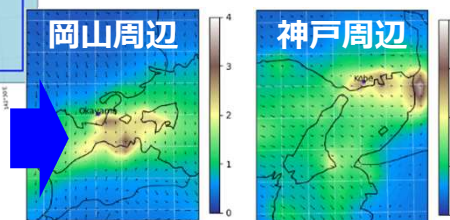
※1 大気中の化学的な成分や汚染物質の状態



次世代燃料評価設備（左：配置図概要、右：高速度カメラによる容器観察窓からの撮影）



広域の計算を精度よく解くため、3段階のネスティングを実施



海陸風発生時の船舶排出物由来PM2.5濃度への寄与（海陸風の循環によって生じるPM2.5分布が再現できている）

I - 2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (4/9)

(3) 海洋の開発

海洋開発のための機器・オペレーション技術に関する研究 (令和5年度～令和11年度)

<年度計画>

年度実績

- ◆CTVの風車タワーへの乗り移り性能評価プログラムの開発、海洋CCSに係る管内流動の評価を行う。
- ◆AUV-AUV 通信・測位による協調群制御アルゴリズムの開発及び実機実装、画像ベースAUV ドッキング手法の開発、海空無人機システムAUVの基本設計を行う。

- マリンオペレーション技術開発では、バンカリング事業者と密に連携して、**事業形態に則した係船要件(係船索径、索配置等)を設定し**、振れ回り運動を伴う錨泊中LNGバンカリングの時間領域計算を実施して、**LNG燃料移送が可能となる運用限界条件を決定し、国の「LNGバンカリングガイドライン」の改訂(R7年3月)に貢献した。**
- AUV※1複数機運用技術開発に関しては、前年度開発、シミュレーション検討のみであったreference-follower群制御技術※2を海技研航行型AUVに実装。実海域潜航試験により、**洋上からの管制に頼らないAUV同時運用手法を実現し、有効性を確認した。**
- ホバリング型AUVの海中長期運用に資する**深海ターミナルへのドッキング手法※3を開発し、実機実装した。**水槽試験を実施して、失敗なく多数回(13回)ドッキング試験に成功した。
- **表彰: 2件(国土交通大臣表彰等各種表彰を2件受賞)、特許出願: 3件、プログラム登録: 4件**

※1 AUV: Autonomous Underwater Vehicle, 自律型無人潜水機

※2 AUV同士の音響測位・通信情報を用いた相互位置制御技術

※3 実時間航路点生成及び追従制御ドッキング

主な
評価軸

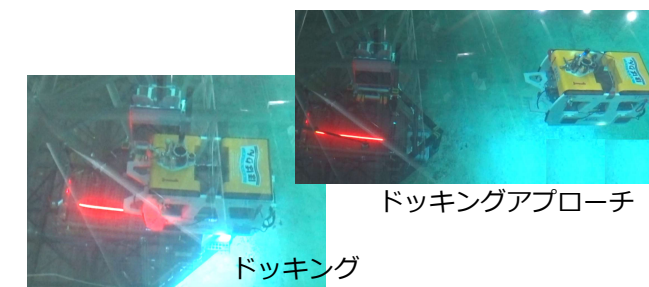
1. 社会的価値の創出
2. 科学的意義
3. 成果の創出時期
4. 国際的水準



LNGバンカリング安全性評価に資する2船体拘束曳航試験



複数AUV協調群制御 実海域試験 (2機航行型AUV)



ホバリング型AUV自律ドッキング水槽試験

I-2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (5/9)

(4) 海上輸送を支える基盤的な技術開発

DX造船所の実現に向けた研究 (令和5年度～令和11年度)

<年度計画>

◆実船のBOM/BOPデータ作成等による造船所におけるPLMシステムの環境整備、艤装工程に対応した建造シミュレータの開発、要素試験体を用いた溶接及び接着構造の基本性能評価を行う。

年度実績

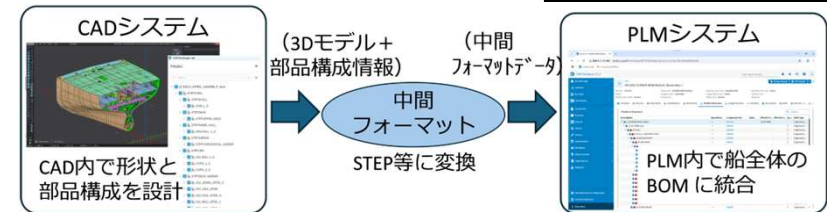
- BOM※1ベースの製品開発手法の開発では、STEPフォーマットを活用しながらCADシステムと連携し、BOMのデータ生成プロセスを自動化、省力化させた。
- 生成AIを用いて数百の設計仕様書データからナレッジグラフを構築し、BOMデータを推論・生成できるシステムを開発した。
- 造船作業工程のデジタル化では、艤装工程の最適化が可能な配管の取付シミュレーション技術を開発した。熟練技術者・設計者に頼らず製作工程管理が可能になった。
- 科学雑誌掲載等論文:1編、査読付き国際会議論文:5編、表彰:1件(国際会議(SLSTL※3)特別賞)、プログラム登録:2件

※1 BOM: Bill Of Material (部品表)

※2 PLM: Product Lifecycle Management (製品ライフサイクル管理)

※3 SLSTL: The Sri Lanka Society for Transport & Logistics (スリランカ交通・物流学会)

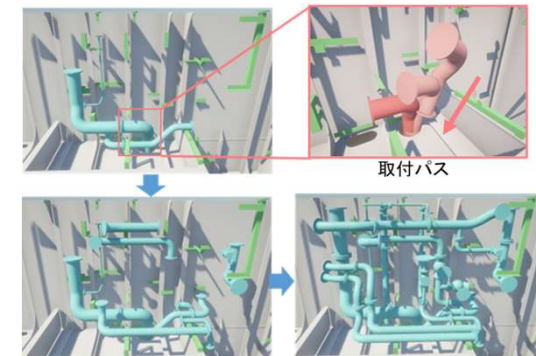
主な評価軸	1.社会的価値の創出 2.科学的意義 3.成果の創出時期 4.国際的水準 5.萌芽的研究
-------	--



BOM情報のCADシステムからPLM※2システムへの取り込み



造船ナレッジグラフと生成AI活用による設計情報生成支援の概念図



船内の配管の取付シミュレーション

I-2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (6/9) トピックス1

操船自動化及び操船支援の高度化に関する研究 (令和5年度～令和11年度)

主な 評価軸

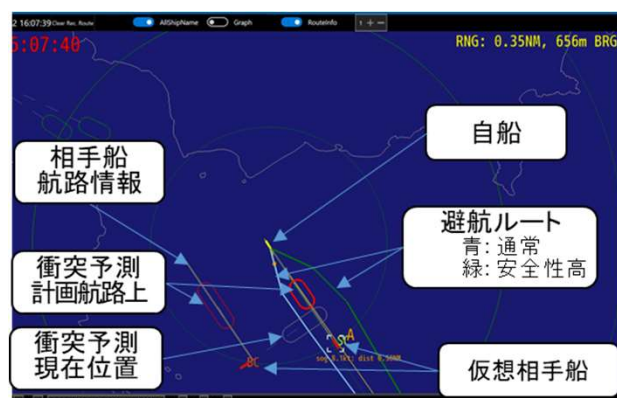
- 1.社会的価値の創出
- 2.科学的意義
- 3.成果の創出時期
- 4.国際的水準
- 5.萌芽的研究

年度実績

- 自動避航アルゴリズムの開発では、航路情報の交換により取得した相手船の計画進路に基づいて動向を予測することで、より最適な衝突回避を可能とした。小型実験船「神峰」を使って実機運用を行い、衝突回避機能及び切り替え機能の有効性を確認した。
- 自動運航船の実運航に必要な安全評価手法の確立のため、FTSS※1とSHS※2を連携させた自動避航アルゴリズム評価を試行した。外部機関で開発された自動避航システムをFTSSシミュレータに接続し、システムの有効性を確認した。

※1 FTSS: **F**ast **T**ime **S**hip **S**imulator
(リアルタイムよりも高速に航海シミュレーションが可能なシミュレータ)

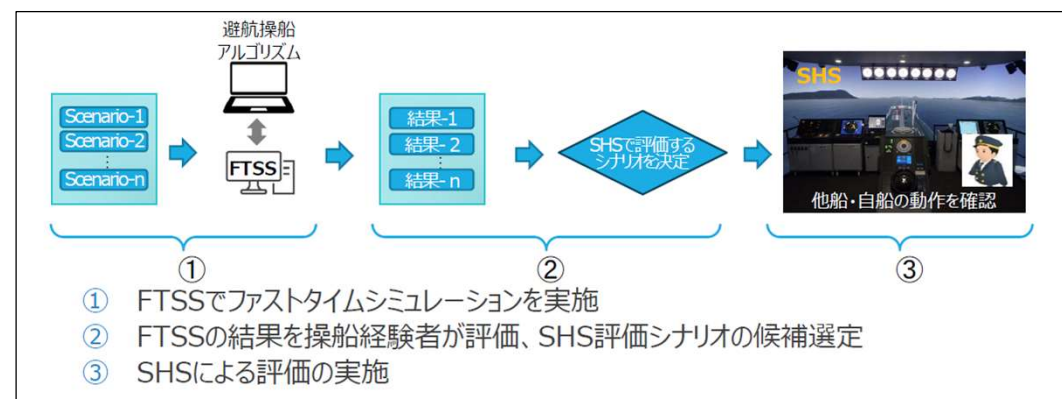
※2 SHS: **S**hip **H**andling **S**imulator (操船環境を模擬した操船シミュレータ)



避航操船システム画面



小型実験船「神峰」
(総トン数: 17トン
全長: 14.9m)



自動避航アルゴリズム評価手順

I-2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (7/9) トピックス2

GHG削減技術の高度化および安全・環境対策に関する研究（令和5年度～令和11年度）
実海域実船性能向上に関する研究（令和5年度～令和11年度）

主な
評価軸

- 1.社会的価値の創出
- 2.科学的意義
- 3.成果の創出時期
- 4.国際的水準
- 5.萌芽的研究

年度実績

- 外部機関との連携事業によって、連携型省エネ船のコンセプトを踏まえた新たな内航貨物船の建造支援を行った。
- 令和7年1月に大阪－沖縄航路に就航した499総トン内航貨物船「ちゅらさん」には、海技研で開発した高度空気潤滑システム「AdAM※1」やコンテナ型バッテリーシステム※2が搭載された。実海域の省エネ効果を約5%(速報値)向上させた。
- また、運航効率の見える化に資する船内監視・陸上サポートシステム※4を提案、同船に搭載され上記新技術の動作状況把握に貢献。

- ※1 AdAM: **A**dvanced **A**ir **L**ubrication **M**ethod。船底に空気を送り込み船体と海水の間に気泡の層を作ることによって船体の摩擦抵抗を減少させる技術。間欠性のある周期吹き出しにより省エネ効果を増大
- ※2 ディーゼル発電機を使用しないことで、CO2排出量を削減できるほか、騒音低減による船内の労働環境の改善、電源の切り換え作業の負荷も軽減することが可能
- ※3 空気潤滑による主機動力の削減量から空気吹き出しに必要なブロー等の動力を差し引いた実質的な省エネ効果
- ※4 船に搭載された機器・システムの運転データを一括で収集管理でき、ブリッジや居住区にしながら、船全体の状態を数値データとして把握、陸上でも同一データを閲覧可能



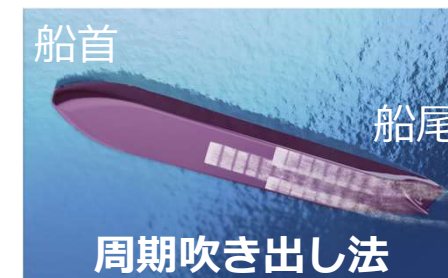
内航貨物船「ちゅらさん」
(全長約76m、総トン数499トン)



船内監視・陸上サポートシステム（船内監視画面）（左）とコンテナ型バッテリーシステム（300kWh、マイナビニュースHP）（右）



空気潤滑システム（ブロー、周期吹き出し装置）（左）
と船底からの空気吹き出しイメージ（右）



I-2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (8/9)

自己評価①



主な評価軸	自己評価
○成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合し、社会的価値（安全・安心の確保、環境負荷の低減脱・低炭素化の実現、国家プロジェクト海洋開発への貢献、海事産業の競争力強化等）の創出に貢献するものであるか。	海上輸送の安全の確保において、波高非線形に対応した短期及び長期予測は、次世代船舶の強度設計に必要な手法であり、 他機関（特に外国船級協会）に先駆けてこれを開発 したことは、海事産業の競争力強化につながる。海洋環境の保全においては、GHG削減への社会的要請は非常に高く、民間企業と共同開発した 高度空気潤滑システム「AdAM」の実船適用一番船が就航 したことは、社会的な価値の高い研究成果であると評価できる。海上輸送を支える基盤的な技術開発では、第5期国土交通省技術基本計画や第4期海洋基本計画で DX造船所の推進 が述べられており、海事産業の競争力強化の観点及び具体的な国内造船所のニーズに基づいて実施しており、政策課題へ直接的に貢献するものである。
○成果・取組の科学的意義（新規性、発展性、一般性等）が、十分に大きい。	海上輸送の安全の確保においては、波浪中非線形を含む複雑な応答の長期的な 予測及び評価を設計者が行えるよう理論展開を行い、手法を整備 したことは一般性として科学的意義が大きい。海洋の開発では、 複数AUV隊列制御技術の開発及び実装に貢献した功績 により、資源開発の安定供給に加えて我が国安全保障に大きく寄与したと評価され、日本の海事分野において特に顕著な功績を挙げた個人や団体を称える「令和6年「海の日」海事関係功労者国土交通大臣表彰」を受賞し、科学的意義が大きいと考える。
○成果が期待された時期に創出されているか。	海上輸送の安全の確保では、 自動運航船の開発は現在進行中 であり、適切な時期に研究が進められている。海洋の開発においては、成果が 国のLNGバンカリングガイドラインの改訂に反映 されるなど、時宜にあったタイミングで研究成果が創出されている。海上輸送を支える基盤的な技術開発においては、 デジタル化・DXの推進が進む昨今の状況や我が国造船業の国際競争力の回復が望まれている現状 において、適切な時期に成果を創出している。

I - 2. 船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術に関する研究開発等 (9/9)

自己評価②



主な評価軸	自己評価
○成果が国際的な水準に照らして十分大きな意義があり、国際競争力の向上につながるものであるか。	海上輸送の安全の確保においては、自動運航船の安全評価は各国が検討を進めているところであり、日本としての方針を明示し、IMO等のガイドラインに反映させていくことは国際競争力の向上に繋がるものである。海洋環境の保全において、研究成果を用いたISO規格提案・発行に向けた対応は、国際社会における日本の地位と信頼を高めることに繋がるものである。海洋の開発においては、世界初の取り組みである水中完結型の複数AUV協調群制御技術等について、国家プロジェクトにおいて実証試験を実施する予定であり、当該分野における国際競争力の著しい向上が期待される。海上輸送を支える基盤的な技術開発では、造船分野におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)を推進する取り組みについて、国内造船所の生産性向上や安定的な生産に資する技術開発であり、国際競争力の向上に直結すると評価できる。
○萌芽的研究について、先見性と機動性を持って対応しているか。	海洋環境の保全においては、多様な次世代燃料の燃焼効率化への取り組み、国際ルール策定の主導、実用化に向けた研究を実施した。計画的な研究開発を基盤としながら、新たな視点や発想を取り入れることで、先見性と機動性を持って研究開発を行っているとして評価できる。

自己評価

A

▶技術開発した高度空気潤滑システム「AdAM」の実船適用一番船が就航するなど国土交通省の政策方針や社会ニーズに適合した社会的価値の創出に貢献するとともに、海洋開発関連では「令和6年「海の日」海事関係功労者国土交通大臣表彰」を受賞するなど成果の科学的意義についても十分大きい。また、研究結果は国のLNGバンカリングガイドラインの改訂に反映されるなど、期待された時期に成果が創出されている。また、自動運航船の技術開発や安全評価などは、国際的な水準に照らしても大きな意義があり、船用エンジン技術開発では多様な次世代燃料への取り組みなど、萌芽的研究にも対応しており、期待された以上の顕著な成果を挙げた。

I - 3. 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等(1/7)



- 重点4分野において、8つの研究テーマを実施し、すべて年度計画を達成。(研究成果詳細は業務実績報告書ご参照) 本説明資料では、このうち、特に顕著な成果が得られた研究開発課題(★赤字)について説明。(※論文等の件数は、重点分野に係る論文等の件数)

(1) 沿岸域における災害の軽減と復旧

年度計画に対応する研究開発課題名

- | | | |
|---|--|--|
| <p>①地震災害の軽減や復旧に関する研究開発</p> <p>②津波・高潮・高波災害の軽減や復旧に関する研究開発</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・港湾地域および空港における強震観測と記録の整理解析 ・地震災害および被災要因調査 ・地質学的・地盤工学的知見に基づく地震動の事後推定技術に関する検討 ・液状化流動が沿岸・海洋構造物にもたらす影響評価手法の検討 ・地震動作用後を対象とした沿岸域施設の変形予測手法の検討 ・地震による係留施設損傷過程の可視化とそれに基づく簡易被害推定方法の開発 | <ul style="list-style-type: none"> ★地震・高潮・高波による吸い出し・陥没等予知と維持管理技術の開発 ・機動的津波高潮評価に関する研究 ・海洋-波浪結合モデルによる長期アンサンブル高潮計算に関する研究 ・海面上昇と波高増大が外郭施設に及ぼす影響に関する研究 ・数値波動水槽と水理実験を併用した設計法の導入 ・港内施設の設計波浪外力の算定法に関する研究 |
|---|--|--|

(2) 沿岸・海洋環境の形成・保全・活用と脱炭素社会の構築

年度計画に対応する研究開発課題名

- | | | |
|---|--|--|
| <p>①沿岸・海洋環境の形成・保全・活用に関する研究開発</p> <p>②脱炭素社会構築を支援する技術に関する研究開発</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★沿岸域ビッグデータの活用による海面上昇に伴う海浜地形応答プロセスの検討 ・土砂輸送・地形変化シミュレーションの高度化に向けたモニタリングとモデリング ・油等海洋流出物の回収及び対応の最終的解決に向けた研究開発 ・水環境生態系モデルの運用手法の標準化 | <ul style="list-style-type: none"> ・港湾域の生物モニタリング手法及び評価基軸となる指数の開発 ・湾口における大気・海洋環境モニタリングと解析 ・脱炭素化に向けたCO₂吸収能力を高める浅場造成手法の検討 ・港湾工事の脱炭素化に向けた港湾構造物のCO₂試行型設計手法と低炭素材料の開発 ・洋上風力発電施設等の風・波・地震連成解析手法の開発 |
|---|--|--|

(3) 経済と社会を支える港湾・空港の形成

年度計画に対応する研究開発課題名

- | | | |
|--|--|---|
| <p>①インフラ整備に関する研究開発</p> <p>②インフラの維持管理に関する研究開発</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★海象観測データの集中処理・解析に基づく海象特性及び波浪情報提供に関する検討 ・波浪観測ネットワークを用いた沿岸波浪監視の信頼性向上に関する研究 ・打撃応答特性を利用した杭の施工管理手法の確立 ・鉋滓の地盤材料としての循環利用に関する研究 | <ul style="list-style-type: none"> ・長期暴露試験及び実構造物調査を基にした各種建設材料の性能評価および評価手法の開発 ・海洋構造物の防食工法の設計・維持管理の高度化に関する研究 ・改良地盤の長期耐久性の検討およびその評価手法の開発 ・湿潤条件を考慮したコンクリート部材接合部の設計・施工方法に関する検討 ・デジタル技術を活用した港湾構造物の維持管理の省力化・高度化に関する研究 |
|--|--|---|

(4) 情報化による技術革新の推進

年度計画に対応する研究開発課題名

- | | | |
|--|---|---|
| <p>①デジタル技術の活用による生産性向上に関する研究開発</p> <p>②デジタル技術の活用による新たな価値の創造に関する研究開発</p> | <ul style="list-style-type: none"> ・水中機械化施工の情報管理システムに関する研究 ・マルチビームクラウド処理システム(AIMS)の改良 ★構造物近傍における点検装置の特定動作の自動化技術の検討 | <ul style="list-style-type: none"> ・AIコンテナターミナルシステムと連動するシミュレータの開発に関する研究 ・コンテナターミナル間の情報共有によるデジタルツインに関する研究 ・沿岸の環境と災害に対応するサイバーフィジカルシステム技術の開発 ・海中でのデータ長期測定のためのモニタリングシステムの構築 |
|--|---|---|

I - 3. 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等(2/7)

(1) 沿岸域における災害の軽減と復旧



地震・高潮・高波による吸い出し・陥没等予知と維持管理技術の開発(令和5年度～令和7年度)

主な
評価軸

1. 社会的価値の創出
2. 科学的意義
7. 国総研との連携

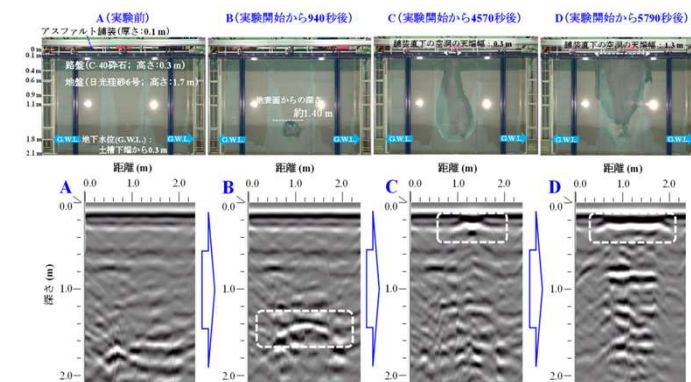
<年度計画>

年度実績

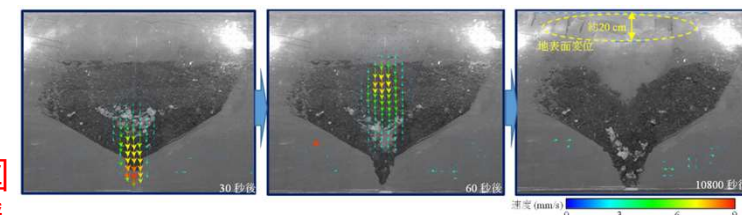
◆舗装直下地盤の吸い出し・空洞形成・破壊過程及びその機構、地中レーダーによる空洞の発達深度の早期評価・同定手法を検討する。

砂浜海岸の維持管理評価予測手法の検証、空洞・陥没の復旧及び再発防止対策の検討、吸い出し・陥没抑止技術の社会実装を進める。

- ▶ 令和7年1月の埼玉県八潮市での陥没事故に見られるように、地盤内の状況を未然に把握、事故防止することが重要な課題であり、本検討は特に港湾や海岸の施設を対象として、以下の成果を得た。
- ▶ 実物大スケール実験を通じて**舗装直下地盤の吸い出し・空洞形成・破壊過程及びその機構を解明**し、地中レーダーの空洞探知精度に及ぼす舗装の種類・舗装厚などの影響を明らかにした。
- ▶ 吸い出しによる**空洞・陥没の復旧及び再発防止対策としてのフィルター層の有効性を解明**し、吸い出し口の低潮時地下水位との関係に基づく**対策工の敷設方法を構築・提示**した。
- ▶ 科学雑誌掲載論文:4編、査読付き国際会議論文:2編、特許(出願・登録):3件、**表彰:5件(Real world impact, Géotechnique, ICE Publishing award等)**、社会実装:10件(技術基準への反映7件、現場への反映3件)、**国総研との連携:港湾施設の地震被災時の利用可否判断支援装置(Berth Surveyor)の現地導入 等**



大型吸い出し可視化実験による舗装直下地盤の空洞形成発達・路盤崩落過程の再現と、地中レーダーによる空洞発達深度の早期評価への活用検証



PIV画像解析による二層フィルター工法の吸出し防止メカニズムの可視化

I - 3 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等(3/7)

(2) 沿岸・海洋環境の形成・保全・活用と脱炭素社会の構築



沿岸域ビッグデータの活用による海面上昇に伴う海浜地形応答プロセスの検討(令和4年度~令和6年度)

主な
評価軸

1. 社会的価値の創出
2. 科学的意義
4. 国際的な水準

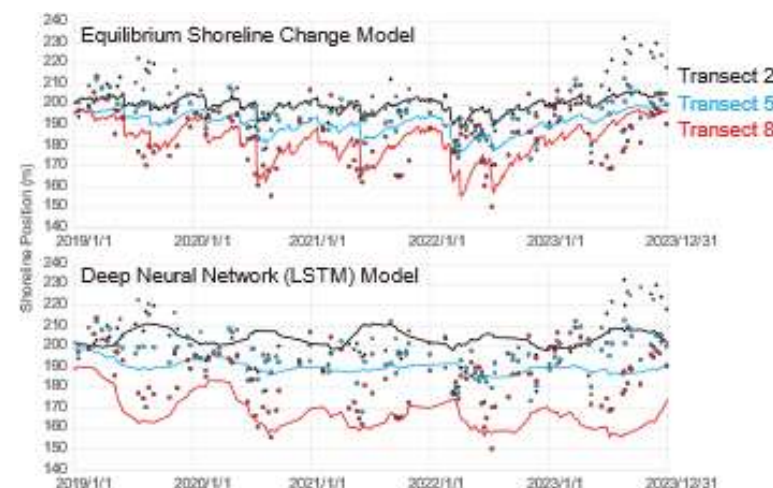
<年度計画>

年度実績

◆ディープニューラルネットワーク(DNN)を用いた地形予測モデルを構築し、海面上昇に対する地形応答を既存の海面上昇推定式(Bruun則)と比較する。

DNNによる汀線変動予測モデルを、衛星画像から抽出されたオーストラリアの海岸における汀線変化に適用し、従来の経験的モデル(平衡型汀線変動モデル)による予測精度と比較する。

- 任意の海岸における汀線の将来予測を可能にすることを目的として、新たにディープニューラルネットワーク(DNN)を用いた海浜地形の予測モデルを構築を進め、以下の成果を得た。
- 豪州の海岸を対象に、汀線変化の予測精度について従来モデルと比較し、DNNによる予測モデルは短期間に生じる汀線変動の再現性は劣るものの、**長期間の汀線変動や土砂輸送プロセスに連動した汀線変動の再現性では優位性**が見られることを確認した。
- 海浜地形断面変化へのDNN適用は、**海外の研究機関での注目度も高く、国際的な研究連携およびワークショップ等への参画は科学的意義が大きい。**
- 今後、**予測精度の改善を進めると共に、衛星を活用した新たな汀線変化予測手法として研究を発展させ、海岸地形の将来予測に基づく沿岸域管理に貢献する。**
- 科学雑誌掲載論文:13編、特許(出願・登録):3件、**表彰:4件(土木学会論文賞、日本沿岸域学会優秀講演賞等)**



地形変化予測モデルの予測性能評価

豪州の海岸における3測線を対象とする衛星データによる海岸地形の時間変化(図中プロット)に対する、経験的モデル(上段)と、ディープニューラルネットワークによる予測結果(下段)

I - 3 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等(4/7)

(3) 経済と社会を支える港湾・空港の形成



海象観測データの集中処理・解析に基づく海象特性及び波浪情報提供に関する検討
(令和5年度～令和11年度)

主な
評価軸

1. 社会的価値の創出
3. 成果の創出時期
4. 国際的な水準

<年度計画>

年度実績

◆ 港湾施設被災原因の究明および顕著な海象事象の評価の際の波浪観測データを取りまとめる。

波浪スペクトル情報整備に向けて、方向スペクトルの試計算に着手する。

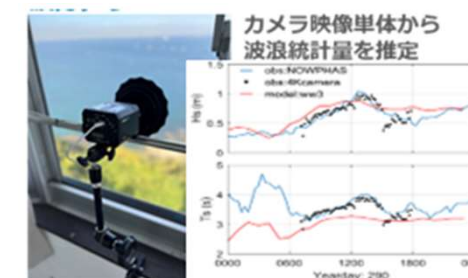
波浪観測の低コスト化・省力化に資する目的で、RTK測位に基づく小型波浪ブイおよび4Kカメラ画像による波浪推定手法を開発する。

- 沿岸域の施設設計に用いる作用外力として基本となる、**波浪観測の取得データの取りまとめ、さらに合理的な波浪解析手法の開発、新たな計測手法の開発を進め、以下の成果を得た。**
- 2023年確定波浪台帳を整備し、2024年1月に発生した**能登半島地震に伴う津波の観測記録を公表**した。また、波浪観測データを基に方向スペクトルを演算する各種プログラムを整備した。
- さらに、**小型GNSSセンサーを用いたRTK測位(Real Time Kinematic、動的干渉測位)に基づく波浪観測技術や4Kカメラ画像による波浪推定技術を開発**した。また、東京湾周辺の実海域において試験観測を開始し、**観測データの蓄積を行うとともに実用化の検討に着手**した。
- 科学雑誌掲載論文:13編、査読付き国際会議論文:11編、特許(出願・登録):4件、**表彰:7件(Bright Spark Lecture Award (ISSMGE)、日本港湾協会論文賞等)**、社会実装:2件(基準への反映2件)



水位計測事例

RTK測位に基づく小型波浪ブイの開発



Tamura et al. (2023)

4Kカメラによる波浪推定手法の検討

I - 3 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等(5/7)

(4) 情報化による技術革新の推進



構造物近傍における点検装置の特定動作の自動化技術の検討(令和4年度～令和6年度)

主な 評価軸	1. 社会的価値の創出
	3. 成果の創出時期

<年度計画>

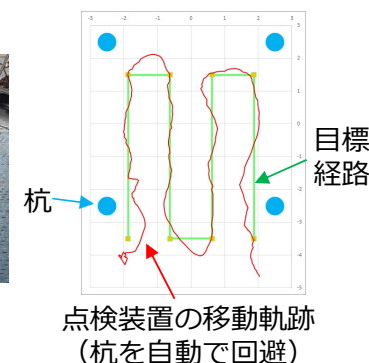
年度実績

◆ 港湾構造物の点検の自動化を目的として、水中及び水上移動型の点検装置の特定動作(移動の動作)の自動化技術を開発する。

- 栈橋上部工下面や水中部の点検に不可欠な水中及び水上の移動型点検装置において、移動動作の自動化システムの開発を進め、以下の成果を得た。
- 開発した自動化システムを市販の移動装置に実装した性能確認実験を通じて、**水中装置でも水上装置でも、目標経路に従いながらも港湾構造物を自動で回避する動作ができ、本システムの有効性を確認した。**
- また、**自動化システム**を市販の移動装置に実装したことにより**安価な可能性**を示すと共に、高度な**熟練者**でなくとも**操縦できる可能性**を示した。
- これらの成果を基に、港湾現場での**作業者不足への対応**や**安全な作業環境の確保**、老朽化が進む構造物の**点検作業の高頻度化**などの生産性向上に向けて、**目視点検の一連の動作・作業全体の自動化技術開発を進める。**
- 科学雑誌掲載論文:1編、査読付き国際会議論文:1編、社会実装: 3 件(現場への反映 3 件)



市販の廉価機に自動化システムを実装

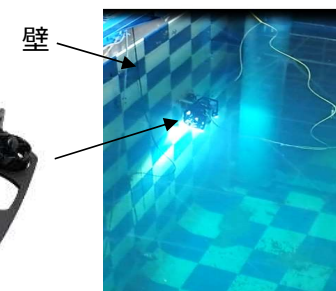


点検装置の移動軌跡(杭を自動で回避)

水上点検装置の自動化事例



市販機に自動化システムを実装



自動で構造物と距離保持をしている様子

水中点検装置の自動化事例

I - 3 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等(6/7)

自己評価①



主な評価軸	自己評価
○ 成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合し、社会的価値（災害の軽減・復旧、沿岸・海洋環境の活用と脱炭素社会への貢献、港湾・空港インフラ形成と維持管理、DXによる生産性向上等）の創出に貢献するものであるか。	「沿岸域における災害の軽減と復旧」では、2025年1月に埼玉県八潮市で生じた道路陥没にみられるように、舗装直下地盤の空洞形成と破壊を未然に防ぐことが急務であり、沿岸構造物でしばしば生じる地盤の吸出し・陥没に関連する機構の解明を進めると共に、舗装の種類・舗装厚が地中レーダーの空洞探知精度に及ぼす影響を明らかにして、空洞の発達深度の早期評価・同定手法を開発した。 「沿岸・海洋環境の形成・保全・活用と脱炭素社会の構築」では、海洋への流出物への対応策に関する研究のほか、低炭素素材の検討やブルーカーボンの定量化手法の社会実装など、高い社会的価値が継続的に創出できている。 「情報化による技術革新の推進」では、潜水土等の現場作業者の不足が深刻化する状況において、点検作業の省人化や自動化に資する技術開発が実用化に近づく成果を獲得しており、社会的価値の創出に貢献した。
○ 成果・取組の科学的意義（新規性、発展性、一般性等）が、十分に大きい。	トップジャーナルを含む国際的な英文科学雑誌への論文掲載(31編)、国際会議での発表論文(37編)、国内学会への論文掲載(59編)など、国内外のそれぞれの専門分野の学会を通じて、各研究成果の科学的意義が認められている。 「沿岸・海洋環境の形成・保全・活用と脱炭素社会の構築」では、海岸地形の変化予測にニューラルネットワークを活用し、その実用性を現地データを用いて検証し、現象解明のための新しいアプローチ手法に挑むなど、その科学的意義は高い。
○ 成果が期待された時期に創出されているか。	「沿岸域における災害の軽減と復旧」では、2024年1月の能登半島地震による港湾の被災施設の要因分析等を実施し、港湾管理者等の災害復旧に迅速な成果の活用がなされている。 「沿岸・海洋環境の形成・保全・活用と脱炭素社会の構築」では、国交省等の方針でGHGインベントリへの藻場算入が急がれたため、次年度からの研究課題であった全国スケールの藻場分布・面積推計モデルの開発と、これによる全国の藻場による推計CO₂吸収量の算出を前倒しで実施した。 「情報化による技術革新の推進」では、港湾施設の点検作業等の自動化や省人化に資する技術開発が実用化に近づき、深刻化しているインフラの老朽化の進行や、人口減少・超高齢社会に伴う現場作業者の人手不足に貢献する技術が創出されつつある。

I - 3 港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術に関する研究開発等(7/7)

自己評価②



主な評価軸	自己評価
○ 成果が国際的な水準に照らして十分大きな意義があるものであるか。	研究で得られた知見を基に、PIANC(国際航路協会)における港湾施設の耐震設計ガイドライン策定をリードしたり、RILEM(国際材料構造試験研究機関・専門家連合)でのコンクリート構造物のリスクアセスメント活動を推進したり、また土木工学で世界的権威の英国土木学会(ICE)で論文賞を受賞する等、国際的に意義の大きな成果を数多く創出している。 「沿岸・海洋環境の形成・保全・活用と脱炭素社会の構築」においては、波崎海洋研究施設での地形データや観測技術が評価され、汀線モデル開発に関する国際ワークショップ等への招請や、フランスやオーストラリアなど諸外国との研究連携が強化された。 「経済と社会を支える港湾・空港の形成」では、フランス交通・空間計画・開発・ネットワーク技術研究所との連携協定に基づくコンクリート材料の共同暴露試験を行い、国際会議論文(共著)投稿につながる成果を創出している。
○ 萌芽的研究について、先見性と機動性を持って対応しているか。	「海水暴露環境でのセメント固化処理土の劣化メカニズムの解明」の萌芽的研究を採択し、迅速に予算的バックアップを行うことで、海水中コンクリートの劣化抑制に有効な手法を見出し、新たな研究シーズを創出した。
○ 研究開発に際し、国土技術政策総合研究所との密な連携が図られているか。	「港湾の施設の技術上の基準」や「港湾の施設の点検診断ガイドライン」等への研究成果の社会実装のための密な連携体制を維持しつつ、令和6年度においても、国、民間事業者等に向けた研究活動や成果の発信のための講演会や、地方整備局との技術対話を共同開催し、社会的要請を踏まえた研究ニーズを効率的かつ的確に把握しつつ、研究成果の創出に努めている。

自己評価

A

➤ 舗装路面の陥没防止策の構築や水中施設点検の自動化を通じて、効率的な基盤施設の維持補修や現場の作業環境改善など国土交通省の政策方針や社会ニーズに適合した社会的価値の創出に貢献するとともに、ニューラルネットワークを用いた地形変化の予測手法の開発を行うなど、成果の科学的意義についても十分大きく、能登半島地震による被災要因の解明に基づく復旧設計への技術支援や、全国藻場でのCO₂吸収(ブルーカーボン)量算出を当初予定よりも前倒しで実施するなど、期待された時期に成果が創出されている。また、RILEM(国際材料構造試験研究機関・専門家連合)でのコンクリート構造物のリスクアセスメント活動の推進は、国際的な水準に照らしても大きな意義があり、海水暴露環境での固化処理土の劣化メカニズム解明など萌芽的研究にも対応しており、さらに、国総研と連携して港湾施設の地震被災時の利用可否判断支援装置を現地導入し、社会実装に貢献するなど、期待された以上の顕著な成果を挙げた。



I - 4. 電子航法に関する研究開発等 (1/7)



- 重点4分野において、8の研究テーマを実施し、すべて年度計画を達成（研究成果詳細は業務実績報告書ご参照）。本説明資料では、このうち、特に顕著な成果が得られた研究開発課題（★赤字）について説明。（※論文等の件数は、重点分野に係る論文等の件数）

(1) 航空交通の安全性及び信頼性の向上

年度計画に対応する研究開発課題名

- ①衛星航法の高機能化、安全性評価手法の高度化、適用範囲の拡大、障害に備えたバックアップに関する研究開発
- ②航空機監視に用いる各種センサの機能・要件の一元化に必要な技術に関する研究開発

- ・新しいGNSS環境を活用した進入着陸誘導システムに関する研究
- ・次世代SBASによる北極域補強に関する研究
- ・全飛行フェーズでのRNP化に向けた衛星航法のバックアップ（APNT）構築
- ★ WAM・ADS-B用高機能空中線による航空路監視の効率的整備に関する研究
- ・二次監視レーダモードSの新機能利用技術の研究

(2) 航空管制の高度化と環境負荷の低減

年度計画に対応する研究開発課題名

- ①柔軟な空域運用・経路設定、環境負荷の低減、空域の有効活用、悪天候などに対する運航の堅牢性及び次世代航空モビリティを考慮した空域管理方法に関する研究開発
- ②出発機や到着機の遅延低減を目的とした混雑空港における航空管制の高度化、管制支援方法に関する研究開発

- ★ 国際交通流の円滑化に関する研究
- ・次世代航空モビリティの運用環境構築に関する研究
- ・気象情報及び航空交通流を考慮した軌道調整技術に関する研究
- ・AMAN/DMAN/SMAN統合運用に関する研究
- ・時間管理運用における機能間の連携に着目したアーキテクチャ作成に関する研究

(3) 空港における運用の高度化

年度計画に対応する研究開発課題名

- ①センサ等のデジタル技術を活用して遠隔で航空管制する技術、空港周辺や空港面における航空機等の新たな監視技術と性能評価に関する研究開発
- ②衛星航法を活用した高度な進入着陸方式に関する研究開発

- ・デジタル技術によるタワーシステム高度化に関する研究
- ・空港用マルチ監視技術活用に関する研究
- ・FOD検知装置の導入および滑走路維持管理の効率化に関する研究
- ★ GBASを活用した着陸運用の高度化に関する技術開発
- ・飛行方式等に係る安全と効率に関する研究

(4) 航空交通を支える基盤技術の開発

年度計画に対応する研究開発課題名

- ①航空通信ネットワーク・サービスに必要な情報共有管理技術・手法などに関する研究開発
- ②周波数共用、宇宙天気現象が航空交通を支えるシステムに与える影響などの技術的課題に関する研究開発

- ・SWIMによる協調的意思決定支援情報サービスの構築と評価に関する研究
- ・航空管制用データ通信の大容量化に資する研究
- ★ 電波高度計と同一／隣接周波数利用システムの周波数共用に関する研究
- ・磁気低緯度地域に関するGNSS性能向上及び性能評価技術高度化に関する研究

I - 4. 電子航法に関する研究開発等 (2/7)

(1) 航空交通の安全性及び信頼性の向上

主な 評価軸	2. 科学的意義 3. 成果の創出時期 4. 国際的水準
-----------	------------------------------------

WAM・ADS-B用高機能空中線による航空路監視の効率的整備に関する研究 (令和6年度～令和9年度)

<年度計画>

一元化に必要な高機能空中線を低コスト化する技術の基礎検討及びWAMの受信局を削減する技術の開発を行う。

年度実績

- WAM・ADS-B用高機能空中線の低コスト化に向けて、近年車載レーダ等で注目されている電波の到来方向推定手法 (IAA) をシミュレーションし、**従来方法と比較して高精度に到来方向を推定でき、空中線の小型化やWAM受信局数の縮減に有望な技術**であることを確認した。
- 受信局数の削減に向けて、高機能空中線を活用したWAM用測位アルゴリズムを開発し、少ない受信局数でも測位が可能であることを**世界に先駆けて実証**した。
- この研究の一環として開発した信号生成技術は製造メーカーへ移転され、**大阪万博における次世代空モビリティの監視装置に活用**された。
- 科学雑誌掲載論文:1編、査読付き国際会議論文:5編、特許(出願):2件、和文査読付き論文:4編

WAM: Wide Area Multilateration
(広域マルチラレーション)

ADS-B: Automatic Dependent
Surveillance-Broadcast (放送型自
働航空機位置情報伝送・監視シス
テム)

IAA: Iterative Adaptive Approach



高機能空中線



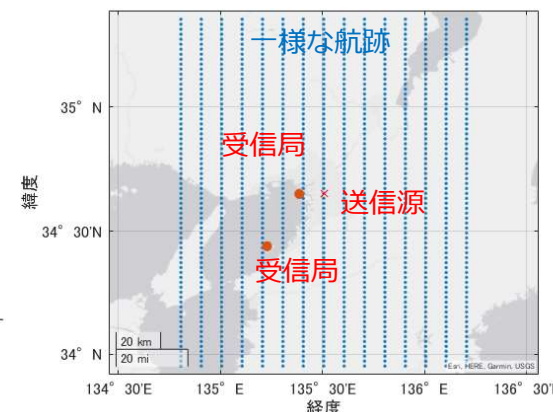
WAM受信局

双曲線 (信号到達時間差) と到来方向線の交点として測位

WAM用測位アルゴリズムの概要



信号生成装置



生成データの一例 (仮想シナリオ)

I - 4. 電子航法に関する研究開発等 (3/7)

(2) 航空管制の高度化と環境負荷の低減

主な 評価軸	1. 社会的意義 2. 科学的意義
-----------	----------------------

国際交通流の円滑化に関する研究 (令和3～6年度)

<年度計画>

設計した初期的 F R A (フリールート空域)をシミュレーションやデータ解析で評価するとともに、国際交通流管理のための方策・概念を提案する。

FRA : Free Route Airspace(フリールート空域)

CDM: Collaborative Decision Making(協調的意思決定)

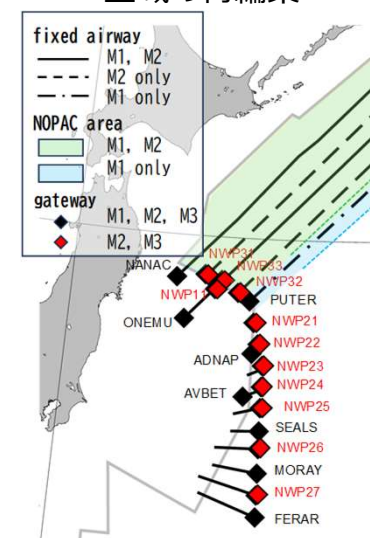
ICAO: International Civil Aviation Organization(国際民間航空機関)

ATFM: Air Traffic Flow Management(航空交通流管理)

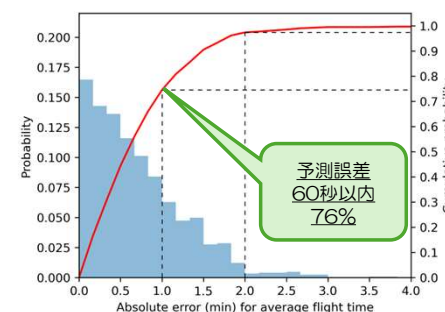
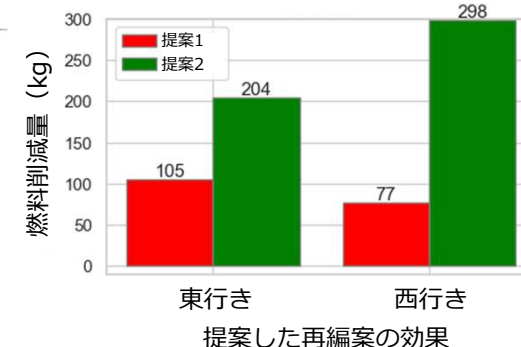
年度実績

- 洋上空域における F R A 化および陸域と洋上間のシームレス化のための空域の再編案を検討し、**燃料消費量等**をシミュレーションして**便益を定量化**した。
- 洋上空域入域に際して希望経路等が競合した時にエアラインと管制機関が C D M を用いて利害便益を調整する具体的な手法を **I C A O 専門部会に提案**した。
- より効果的な A T F M のため**機械学習技術**を適用した結果、成田空港出発経路上の飛行時間の**予測精度が76%から88%に向上**した。
- 科学雑誌掲載論文:6編、査読付き国際会議論文:10編、和文査読付き論文:1編

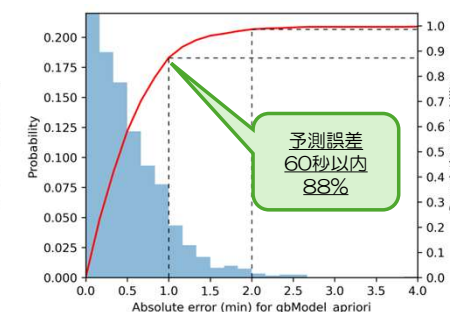
空域の再編案



- M1:基準とした空域構成
- M2:ゲートウェイ追加+青の空域を F R A 化 (提案1)
- M3:提案1 + 緑の空域を F R A 化 (提案2)



飛行時間の平均値を利用した予測誤差



機械学習を利用した予測誤差

I - 4. 電子航法に関する研究開発等 (4/7)

(3) 空港における運用の高度化

主な 評価軸	1. 社会的意義 2. 科学的意義
-----------	----------------------

GBASを活用した着陸運用の高度化に関する技術開発（令和4年度～令和8年度）

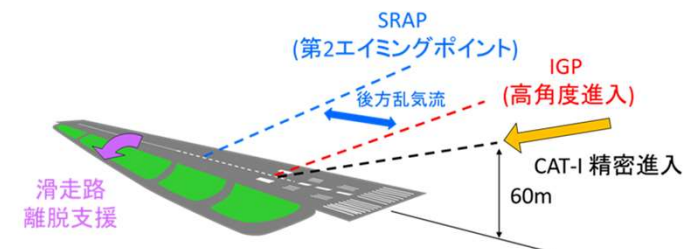
<年度計画>

GBASを活用した新たな進入方式について、導入効果の評価を行うとともに効果が得られる条件を明確化する。また、滑走路離脱のパイロット支援に係る模擬実験機材の開発を行う。

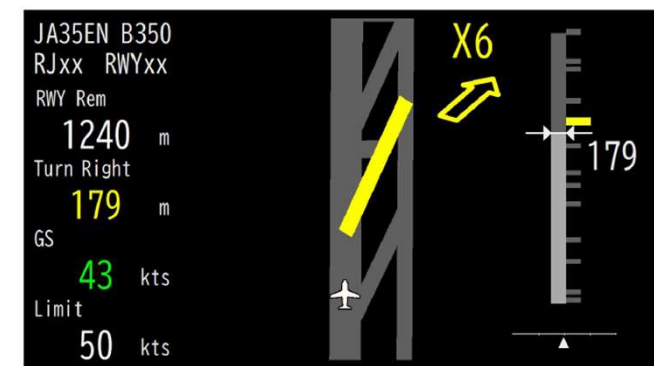
年度実績

- 高角度進入（IGP）の騒音低減効果についてB787シミュレータ実験データを騒音予測モデルに入力して定量的に評価した。
- IGP、第2エイミングポイント（SRAP）運用によって地上障害物件を回避できる国内空港の3つの滑走路を中心に経路設計を進めた。この結果、地上障害物件の存在下でも**精密進入を設定できることを示した**。
- 滑走路離脱支援ツールの開発を進め、パイロットヒアリングの結果に基づき、画面表示部を改良した。これにより、R7年度に実施予定の**フライトシミュレータ検証実験の準備が整った**。
- さらに、空港への到着機についてADS-Bデータを用いて進入経路からの逸脱量分布を算出し、衝突危険度モデル（CRM）の改良の方向性を示した。
- **総務大臣表彰1件受賞**、科学雑誌掲載論文:1編、査読付き国際会議論文:8編

GBAS: Ground Based Augmentation System (地上型補強システム)
本邦初のGBASはR7年1月に羽田空港にて正式運用開始



GBASを活用した新たな進入方式の概念図



滑走路離脱支援ツールの画面生成表示部の例

I - 4. 電子航法に関する研究開発等 (5/7)

(4) 航空交通を支える基盤技術の開発

主な 評価軸	3. 成果の創出時期 4. 国際的水準
-----------	------------------------

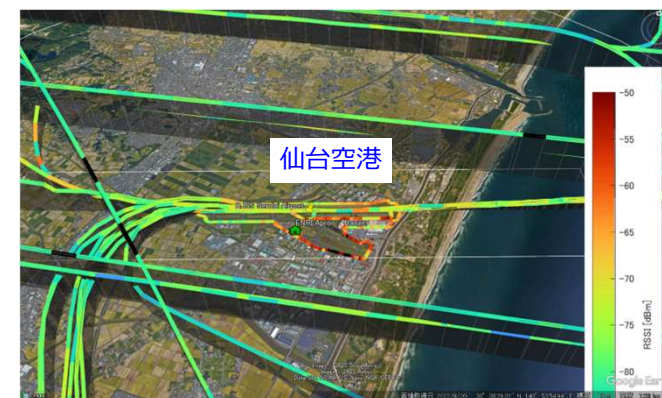
電波高度計と同一隣接周波数利用システムの周波数共用に関する研究（令和4年度～令和7年度）

<年度計画>

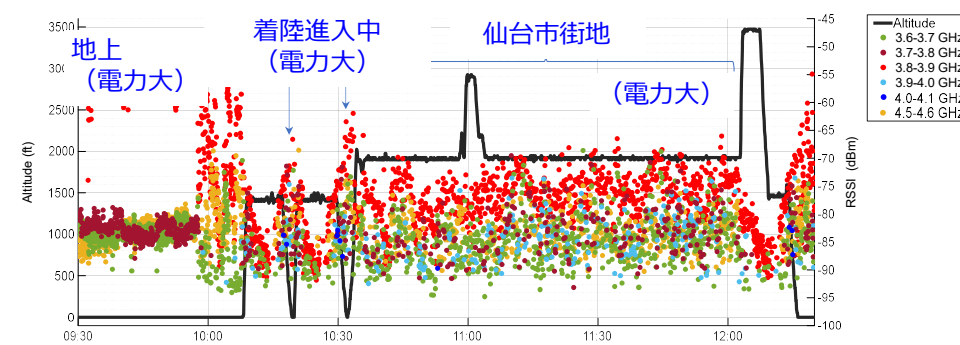
電波高度計の安全を確保しながら、同一・隣接周波数である5Gモバイルシステム等と周波数を共用するため、電波環境の分析評価や機内持ち込み機器の影響評価を行う。

年度実績

- 実験用航空機を用いて仙台空港周辺の5G基地局の受信電力を測定し、上空における干渉影響評価の基礎データを取得・評価した。
- 機内持ち込み機器の発する電波が電波高度計に与える影響を実測値を元に評価する干渉解析評価法を開発した。
- ICAO、EUROCAE/RTCAの専門部会において提案してきた干渉解析評価法の検討状況、上空における5G基地局の受信電力測定結果等を報告した。
- 総務省からの依頼により、空飛ぶクルマの実験無線局免許等の周波数共用検討を行った。
- 科学雑誌掲載論文:6編、査読付き国際会議論文:8編



5G基地局信号電力の測定データ（赤に近い方が信号電力が大きい）



飛行高度と5G基地局信号電力の測定結果例
（黒は飛行高度、その他の色は周波数を示し、電力が大きいほど干渉の影響が大きくなる）

I - 4. 電子航法に関する研究開発等 (6/7)

自己評価①



主な評価軸	自己評価
○成果・取組が国の方針や社会のニーズに適合し、社会的価値（安全性・信頼性向上、空域及び空港運用の効率化、環境負荷の低減、システム高度化等）の創出に貢献するものであるか。	電波高度計と同一隣接周波数利用システムの周波数共用に関する研究では、総務省からの依頼により、空飛ぶクルマの実験無線局免許等の周波数共用検討を行い、安全性・信頼性向上に資する成果を得た。 G B A Sを活用した着陸運用の高度化に関する技術開発では、I G P、S R A P運用によって地上障害物件の存在下でも精密進入を設定できることを示し空域及び空港運用の効率化に資する成果を得た。 国際交通流の円滑化に関する研究では、陸域と洋上間のシームレス化のための空域の再編案を検討し、燃料消費量等をシミュレーションして便益を定量化し環境負荷の低減に貢献する成果を得た。 時間管理運用に関する研究では、時間管理のシステム構成及び実現手段の検討に基づき、将来あるべき時間管理のシステムアーキテクチャを資料化し、システム高度化に貢献する成果を得た。
○成果の科学的意義（新規性、発展性、一般性等）が、十分に大きい。	W A M・A D S - B用高機能空中線に関する研究では、従来方法と比較して高精度に到来方向を推定でき、空中線の小型化やW A M受信局数の縮減に発展しうる技術を開発した。 国際交通流の円滑化に関する研究では、機械学習技術を応用し、成田空港出発経路上について、運航者・気象等を特徴量として離陸上昇過程の飛行時間予測精度を向上した。 低緯度地域におけるG N S S性能向上等に関する研究では、新規に3次元トモグラフィにより電離圏電子密度の構造をリアルタイム処理し、衛星測位サービスの補正情報の妥当性を検証できるようになった。 各分野の研究開発によって創出した研究成果を学会、国際会議等において発表し、科学雑誌掲載論文15編、査読付き国際会議論文20編、和文査読付き論文6編として公表した。また、新しいG N S Sを活用した進入着陸誘導システムの研究では、国際ワークショップ（I W A C）のBest Paper Awardを受賞した。
○成果が期待された時期に創出されているか。	W A M・A D S - B用高機能空中線に関する研究で開発した信号生成技術は、製造メーカーへ移転され、大阪・関西万博における次世代空モビリティの監視装置に活用された。 空港用マルチ監視技術活用に関する研究ではA D S - B性能評価装置を開発し技術移転を行った。R 9年度の航空路管制監視装置の更新に伴う航空局の性能評価業務の見直しに活用される予定である。 これらの成果は、航空局の整備計画に沿った適切な時期に創出されており、導入支援や実用化に繋がっている。

I - 4. 電子航法に関する研究開発等 (7/7)

自己評価②

主な評価軸	自己評価
○成果が国際的な水準に照らして十分大きな意義があり、国際競争力の向上につながるものであるか。	電波高度計と同一隣接周波数利用システムの周波数共用に関する研究においては I C A O 、 E U R O C A E / R T C A の専門部会において、提案してきた干渉解析評価法の検討状況、上空における 5G 基地局の受信電力測定結果等を報告し、国際的な議論を提起するデータを提供した。 全飛行フェーズでの R N P 化に向けた衛星航法のバックアップ (A P N T) 構築では、列島である 我が国特有の地理的課題について E U R O C A E 専門部会に報告し、国際基準策定にあたり議論することになった。 F O D 探知性能と誤検知低減の両立が可能な技術の開発を行い、鳥や昆虫、気象条件等が変化する中で安定的に国際技術基準を大きく超える検知性能を達成した。さらに、国際共同研究や国際ワークショップ等を実施し、マレーシアにおける F O D 監視システムの実用化に関する技術支援を実施した。
○萌芽的研究について、先見性と機動性を持って対応しているか。	空港等におけるセキュリティ検査への導入を目指す技術として、レーダ前方の歩行者と所持品をリアルタイムに3次元映像化することを可能とした。また、大規模・可動型スケールモデルの計測技術として、電波の分布を2次元平面で計測するシステムを構築した。 港湾空港技術研究所との議論の過程で発案し、小型波浪ブイを用いた洋上精密測位に関する研究を年度途中に開始した。小型波浪ブイに搭載する複数の精密測位手法が検証可能な受信機を開発した。 これらは先見性と機動性を持って将来的な社会ニーズに対応する先駆的な取り組みである。

自己評価

A

- 国際交通流の円滑化に関する研究を通じて環境負荷の低減を図るなど国土交通省の政策方針や社会ニーズに適合した社会的価値の創出に貢献するとともに、**空中線の小型化を図りながらも高精度な航空機監視を可能とする技術開発など成果の科学的意義についても十分大きく、信号生成技術が大阪・関西万博において活用されるなど成果が期待された時期に創出されている。また、滑走路に異物の監視に関する研究において大幅な誤検知低減を図ったことなど国際的な水準に照らしても大きな意義があり、空港セキュリティ検査への応用を見据えた萌芽的研究にも対応しており、期待された以上の顕著な成果を挙げた。**

I - 5. 研究開発成果の社会への還元 (1/5)

(1) 技術的政策課題の解決への対応

主な
評価軸

- 政策課題の解決に向けた取組及び現場や基準等への還元がなされているか
- そのための、行政機関との意思疎通が的確になされているか

① 国が進めるプロジェクト等への支援

- 国交省や地方整備局、行政機関からの受託研究を74件実施し、行政機関が設置する技術委員会等の委員として研究者を延べ653名派遣し、国等が抱える技術課題の解決に対応した。
- 海事行政において設置された「自動運航船検討会」及び「内航カーボンニュートラル推進に向けた検討会」に研究者を派遣し、国が抱える技術課題解決の検討を支援した。
- 航空関係では、GBAS（地上直接送信型衛星航法補強システム）が社会実装され、東京国際空港で正式運用が開始した。

② 基準・ガイドライン等の策定

- 12件の研究成果が行政機関の基準やガイドラインに反映、7件の研究成果が現場に反映され安全強化等に貢献した。
- 基準・ガイドラインへの研究成果の反映として、海技研では国土交通省が設置した「船舶産業の変革実現のための検討会」に研究者を派遣し、船舶産業の変革に必要なGX、DX、ロードマップ等の報告書のとりまとめに貢献した。港空研ではブルーカーボン研究の成果が、令和6年4月の国連気候変動枠組条約（UNFCCC）への温室効果ガス排出・吸収量の報告において、我が国が世界初となる海藻藻場における温室効果ガス排出・吸収量（GHGインベントリ）の算定に活用された。電子研では将来の航空交通システムに関する「CARATS長期ビジョン2040」の策定に貢献した。

③ 行政機関等との密な意思疎通

- 行政の講習会や研修会において研究者を講師等として延べ44名を派遣し、参加者数は全体で3,412名になり、最新の研究情報を共有し、研究成果の還元に努めた。
- 港空研では、各地方整備局が抱える現場の問題やニーズ等、情報収集を目的に地方整備局、国総研と共催で地域特別講演会を関東、九州、中部、沖縄の4地域で開催した。
- 電子研では、航空局に対してGNSSに関する電離圏の技術情報の提供等、最新技術の普及に努めた。【港湾空港技術地域特別講演会】



I - 5. 研究開発成果の社会への還元 (2/5)

(2) 災害及び海難事故発生時の対応等における技術的な貢献

主な
評価軸

○ 自然災害・事故時において迅速な対応がなされているか

① 沿岸域の災害における調査や復旧支援を実施

- R6.1.1能登半島地震後の復旧においては、技術者を派遣し、矢板式岸壁の被災状況調査や地震後の余震観測・常時微動観測を行った。調査結果をまとめた技術資料を国等の行政機関に提出し、それらは**金沢港等の港湾構造物の復旧設計に活用**された。
- また、今後の地震において機動的かつ的確に対応するため、**岸壁変形量を高精度に短時間で計測する利用可否判断支援装置(Berth Surveyor)**を能登地域3港湾に設置した。



観測点
BerthSurveyorの設置

② 研究所で作成した災害対応マニュアルに沿った訓練

- 海技研では、放射性物質の海上輸送中に事故等が発生した場合の緊急時対応として、早期の体制構築と**国土交通省海事局**との連携を円滑に実施することを目的に海上輸送に係る**原子力防災訓練 (R7.1)**を**合同で実施**した。
- 港空研では、今後発生が懸念される南海トラフ地震等の**広域災害**において、全ての港湾に**技術者を派遣**することは**困難**であることを踏まえ、**地方整備局職員による現地ウェブカメラ映像**を地方整備局本局、国総研及び港空研で**共有**し、**港湾施設の利用可否判断を行うための防災訓練 (R7.1)**を高知県内の港湾を対象に実施した。
- 他、海技研にて**緊急地震速報訓練**、港空研にて**地震・津波を想定した防災訓練**、電子研にて**安否確認訓練**を実施した。

③ 重大な海難事故等の事故情報を解析

- 海技研の**海難事故解析センター**は、国交省による**船舶事故の原因究明や安全対策の7つの委員会への参画**や**運輸安全委員会と事故再発防止策の研究**を継続している。加えて、**運輸安全委員会の陸・海・空一体の「事故調査解析室」の体制強化**に伴い、事故原因究明に対して研究所が保有する**事故解析技術・研究施設の利活用**を積極的に**推進**した。
- 電子研では、R6.1に発生した**羽田空港航空機衝突事故**を踏まえ、国土交通省が設置した**委員会に職員を派遣**し、**航空管制システムの改善等**を含む「**中間取りまとめ**」の策定に**貢献**した。

I - 5. 研究開発成果の社会への還元 (3/5)

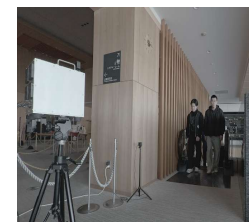
(3) 研究の中核機関としての役割強化

主な
評価軸

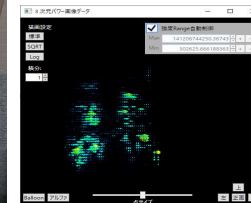
- 技術シーズの産業界への活用のために、研究の中核機関としての取組を的確に実施しているか
- 国内の研究機関等と十分に連携・協力しているか

① 民間企業等との共同研究・受託研究の取り組み

- 産業界・学界との共同研究を**152件**、産業界からの受託研究**133件**を実施することにより、研究成果の活用促進を図るとともに、研究成果の質の向上、実用化を加速した。
- 海技研は、既存の**実海域性能モデル(VESTA：ベスタ)**を(株)ウェザーニューズの**ウェザールーティングシステム**に組み込み、**新たなサービスを展開**した。
- 港空研は、東京理科大・飛島建設(株)と共同で研究開発を行った**鉄筋腐食測定器「Dr.CORR」**についての**周知活動(日刊建設工業新聞への掲載)**を実施した。
- 電子研は、アルウェットテクノロジー(株)と共同で、**3次元イメージングレーダーによるセキュリティ検査システム**の研究開発を前年度に引き続いて実施した。



人流の撮影



表示画面

3次元イメージングレーダーによるセキュリティ検査システム

② 産学官との人事交流、関係機関との連携強化

- 国や民間とは**97人**、大学や研究機関とは**79人**と**人事交流を実施**した。また、国内からの研修生・インターン生55名の受入れを実施し、**研究所の存在意義向上、関連業界の技術力の底上げに貢献**した。
- **任期付研究員等**についても、国土交通省地方整備局等との連携により災害対策等の現場に赴き、具体的な課題解決の任にあたるなど、**大学の研究室では得難い現場に根ざした研究の機会を提供**し、その能力の開発に努めた。
- 海技研は、海事産業界への人材育成として、若手研究員及び若手技術者が船舶海洋工学の基礎知識を短期集中で取得することを目的とした「**船舶海洋工学研修**」を開催した。会場・WEBあわせて99名が13日間の講義に参加した。
- 港空研は、**SBIR (Small/Startup Business Innovation Research) 制度**に基づき、国土交通省が実施する「**SBIR フェーズ3基金事業**」の支援法人の一つに指定され、令和5年度より**支援活動**を行っている。令和6年度は「ドローンを活用した港湾施設の点検・調査効率化に関する技術開発・実証」など**6件**を採択し、**計10件の支援を実施**した。

I - 5. 研究開発成果の社会への還元 (4/5)

(4) 研究成果の積極的な広報・普及〈情報発信〉

主な
評価軸

- 一般社会から理解が得られるよう、研究開発成果等をわかりやすく発信しているか
- 研究開発成果の迅速な社会還元や共同研究の促進のために行政等に向けた情報発信が的確になされているか

① 情報発信

- 講演会や発表会はうみそら研全体で目標9回に対して11回実施し、目標を達成した。
- 海技研では「海技研のプロジェクトの進捗と今後の展開」をテーマに研究発表会を開催し、今後の展望やトピック等を7件報告し、ポスター発表を29件実施した(参加者449名)。また、「内航海運の課題解決に向けた技術開発」のテーマで講演会も開催し、船員の省力化や環境負荷低減技術等を紹介した(参加者458名)。
- 港空研では「地震防災(能登半島地震1年、阪神淡路大震災30年)」をテーマに金沢港の暫定利用や岸壁利用可否判断技術等、5件を紹介した(参加者660名)。
- 電子研では「アレーレーダがもたらす新たな航空機監視技術」をテーマに航空交通管理や航法技術、監視通信技術等、10件を報告した(参加者282名)。



海技研の発表会(左)と講演会(右)



港空研の講演会

電子研の発表会

② 広報の充実

- 一般公開及び公開実験はうみそら研全体で目標8回に対して11回実施し、目標を達成した。
- 海技研と電子研は、交通安全環境研究所と合同で一般公開を開催し、水槽施設を使用した波のダンスショーや測位衛星の電波を利用したイベント等をわかりやすく紹介した(来場者5,066名)。(宇宙航空研究開発機構も同日に一般公開を開催)
- 港空研は、久里浜地区として国総研と合同で一般公開を開催し、津波・高潮のシミュレーション映像や地震の揺れや液状化の再現実験、水中ロボット等を子供にもわかりやすく紹介した(来場者697名)。
- また、3研究所は年間を通じて、国等や民間企業、学校等からの施設見学希望に対して、社会的役割等を広く理解してもらう機会と捉えて積極的に受け入れた(計115件,1523名)。



三鷹地区の一般公開



久里浜地区の一般公開

I - 5. 研究開発成果の社会への還元 (5/5)

(4) 研究成果の積極的な広報・普及〈知的財産〉 / 自己評価

主な
評価軸

○ 知的財産権を適切に
取得、管理、活用し
ているか

特許の適切な管理・活用の取り組み

- 研究開発活動で得られた新たな知見に関する特許等の取得は積極的に推進しており、**うみそら研全体では出願46件、取得26件**であった。
- 保有する特許や技術計算プログラム等は、社会基盤整備への迅速で積極的な利用促進に向けて、ホームページでの公開や独立行政法人工業所有権情報・研修館の開放特許情報データベースでの公開等で広範な普及に努めている。**令和6年度の特許使用許諾は19件、プログラム等の著作権使用許諾は120件**であった。
- 研究開発における知財戦略の構築や強くて役に立つ特許の創出、および知財取得のモチベーション向上等を目的として毎年研修を行っており、令和6年度は「知財基礎研修」を実施した。

自己評価

A

- 国や公益法人等が実施する新技術の評価業務支援では、**受託研究を74件実施**し、行政機関が設置する技術委員会等の委員として**研究者を延べ653名派遣**した。また、**電子研**が長年にわたり研究開発した**GBAS**（地上直接送信型衛星航法補強システム）が**社会実装**され、**東京国際空港で運用開始**するなど顕著な成果を挙げた。
- 基準・ガイドライン等の策定では、**海技研**では国土交通省が設置した「船舶産業の変革実現のための検討会」に研究者を派遣し、**船舶産業の変革に必要なGX、DX、ロードマップ等の報告書のとりまとめに貢献**した。**温室効果ガス排出・吸収量の算定**において、**港空研**で開発された**推計手法が活用**され、**世界で初めて藻場による吸収量（約35万トン）が報告**された。**電子研**では将来の航空交通システムに関する「**CARATS長期ビジョン2040**」の策定に貢献するなど顕著な成果を示した。
- 早急に取り組むべき災害や海難事故等への技術的支援では、能登半島地震(R6.1.1)による**岸壁の大規模な被災状況調査や余震観測**等を行い、**調査結果は金沢港等の港湾構造物の復旧設計に活用**された。さらに今後の地震においても、機動的かつ的確に対応することを目的に**岸壁変形量を短時間・高精度で計測できる利用可否判断支援装置（Berth Surveyor）**を能登地域3港湾に**設置**するなど被災地域の防災体制に貢献した。
- 研究所及び研究成果を幅広く認知してもらう活動では、様々な活動を**729件実施**し、職員を延べ**1,418人動員**した結果、参加者は**11,198人**にのぼるなど、**期待された以上の顕著な成果を挙げた**。

I - 6. 戦略的な国際活動の推進 (1/2)

(1) 国際基準化、国際標準化への貢献

主な 評価軸	○国際基準及び国際標準の策定において、 十分な貢献がなされているか。
-----------	---------------------------------------



我が国の提案作成への取り組み

- 国際海事機関（IMO）、国際標準化機構（ISO）、国際電気標準会議（IEC）、国際原子力機関（IAEA）、国際航路協会（PIANC）、国際民間航空機関（ICAO）、航空無線技術委員会（RTCA）、欧州民間航空電子装置機構（EUROCAE）をはじめとする国際機関における**国際基準化、標準化に関わる会議へ積極的に参画**した。
- IMOにおいては、国際基準の策定に向け、我が国提案の実現に向け貢献しており、**19本の提案文書等の策定に貢献**した。中でも、温室効果ガス削減対策として包括的影響評価運営委員会及び専門家ワークショップ並びに温室効果ガス中間作業部会へ参画し、**温室効果ガス排出強度の提案文書の作成に貢献**した。
- ISOにおいては、国際標準化機構／船舶及び海洋技術専門委員会／航海及び操船分科委員会（ISO/TC 8/SC 6）インジケータ作業委員会（WG 9）の**コンビーナ及びプロジェクトリーダー**として、ISO/TC 8/SC 6及び国内委員会に参画し、**船舶の設備に係る海上安全に関する規格の策定を主導**した。
- PIANCにおいては、海港委員会（MarCom）、環境委員会（EnviCom）、若手技術者委員会（YP-Com）に日本代表として参画し、**沿岸施設の維持管理に関するガイドラインの改定に貢献**した。
- ICAO・RTCA・EUROCAE等においては、**46本の提案文書等を提出し、国際基準の策定に貢献**した。中でも、アジア太平洋地域へのGBAS及びSBAS導入促進のために役立てられたタスクフォースにおいて、当所職員は**共同議長を務め、GBAS導入ガイダンスの作成に貢献**した。

国際会議への積極的な参加の取り組み

- 令和6年度においては、多くの国際基準化・標準化に関わる会議へ積極的な参加に取り組み、**目標である76人回を大きく上回る、のべ157人回**が参画した。
- さらに、当所職員が、各種国際会議における各種委員会・タスクフォースで、**議長やリーダー等の主導的な立場**を得て、会議運営に積極的に関与した。
- IAEAにおいては、**輸送安全基準委員会にて我が国の副代表として参加し、TTEG-OM（輸送実務）の議長に新たに選出された**。ICAOにおいては、**アジア太平洋地域における次世代型航空管制交通情報基盤（SWIM）導入を目指すタスクフォースのタスクリード**など、各種ワーキンググループ等のコアメンバーを務めた。
- アジア太平洋地域の17カ国の次世代型航空管制交通情報基盤の導入推進を行うパイオニアグループ（SIPG）に参画し、システム設計・インフラ技術の基準策定と共に、**各国の管制機関を接続するシステムの実証実験を主導**した。

会議の開催機関等	会議参加数 (人回)
IMO	36
ISO/IEC	23
IAEA	6
PIANC	13
ICAO/RTCA/EUROCAE	53
ITTC等	26

当研究所の国際会議への参加状況

I - 6. 戦略的な国際活動の推進 (2/2)

(2) 海外機関等との連携強化・自己評価

主な
評価軸

○海外の研究機関や研究者等との幅広い交流・連携において、先導的・主導的な役割を担っているか。



国際会議、ワークショップへの積極的な取り組み

- 海外機関との連携強化に向けて国際会議への積極的な参加等に取り組んだ。ワークショップ等国際会議を**目標である3件を上回る9件開催**した。
- 海洋環境における生物多様性保全に関する**基準開発のワークショップ**を開催し、**日本を含む5か国から30名の参加**があった。
- 深層混合処理工法を題材にした**Deep Mixing 2024**をCDM研究会、DJM工法研究会、公益社団法人地盤工学会との共催により横浜で開催し、**日本を含む18か国から142名の参加**があった。
- 国内外で沿岸防災技術に係る啓発・普及促進を図るべく創設された「**濱口梧陵国際賞（国土交通大臣賞）**」の**2024年授賞式及び記念講演会の開催について、事務局を務めた。**
- ATM/CNSに関する**国際ワークショップ（IWAC2024）**を主催し、**日本を含む12の国・地域から154名の参加**があった。
- 国土交通省の開発途上国研究機関交流事業を通じて、マレーシア工科大学の研究者を招聘し、滑走路異物検知システムに関するワークショップを開催した。



IWAC2024の様子



2024年 濱口梧陵国際賞授賞式

協定の締結および技術支援

- 海外の研究機関・大学と**研究連携促進に向けた包括研究協力合意の更新**を行い、更なる連携の強化を図った。中でも新たに航空管制分野にてシンガポール工科大学と協定を締結した。
- JSPS国際共同研究加速基金の研究打合せと実験のため、**研究者2名をスコットランド・エジンバラ大学へ派遣**した。
- JICA主催の港湾技術者向け研修に**延べ23名を講師として派遣**した。
- JICAの「海事行政における検査能力強化を通じた船舶安全の確保」研修及び「航空管制システム技術の導入・管理」研修の一環として、研修及び当所の実験設備の見学を行った。また、GBAS導入に向けた「電離圏データ収集環境構築に関する指導」を行うため**研究員をネパールへ派遣**した。

自己評価

A

- IMOにおいては、研究成果等に基づく**19本の提案文書等の策定**や、温室効果ガス排出強度の提案文書の作成に貢献した。ISOにおいては、WG 9 (Indicators) の**コンビーナ及びプロジェクトリーダー**として船舶の設備に係る海上安全に関する**規格の策定を主導**した。IAEAにおいては、**各種委員会等で議長として中心的役割を努め**、基準改定の最終化を主導した。ICAOにおいては、**各種専門家会議のリーダー等を務め**、会議運営に積極的に関与したほか、アジア太平洋地域の管制機関を接続するシステムの実証実験を**主導**した。PIANCにおいては、**沿岸施設の維持管理に関するガイドラインの改定に貢献**した。さらに、研究員の海外派遣や国際ワークショップ等の開催を行い、海外機関との連携も着実に強化することができた。以上のことから、本項目について**期待された以上の顕著な成果を挙げた。**



Ⅱ. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置（1/3）

（1）組織運営の改善

評価軸

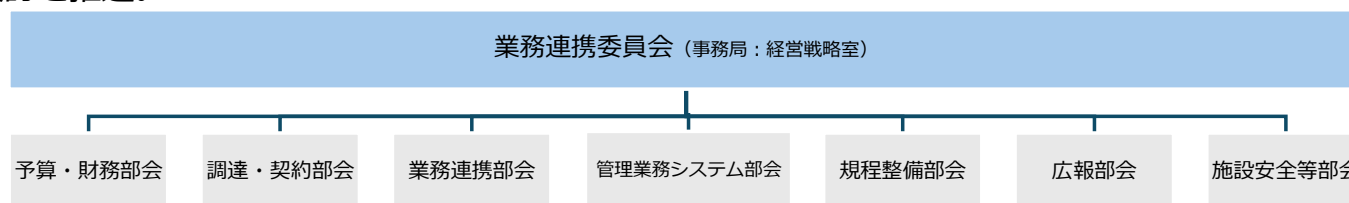
・業務を定期的に見直し、簡素化・電子化等の方策を講じることによって業務の効率化を推進しているか。
・研究開発成果の最大化に向けて、「社会への還元」や「国際活動の推進」といった研究開発成果の活用も視野に入れ、戦略的な研究計画や経営の在り方について企画立案を行ったか。



（1）組織運営の改善

○業務管理を行う体制の機能強化

➤ 経営戦略室が「業務連携員会」の業務を主導的に実施できるよう組織規程等を改正するとともに、7つの専門部会において業務連携の観点から具体的な検討を推進。



○戦略的な研究計画の立案

○将来的な経営の在り方についての企画立案

➤ 新たな長期ビジョンの策定に向けた検討体制を構築（令和6年度新規取組）し、議論を開始。

○研究所全体の研究計画や経営戦略に関する会議の開催

○組織の枠を超えた連携の強化

○必要な経費の積極的な確保

○必要に応じた分野横断的な研究体制の導入

➤ 分野横断的な研究につながるような研究を支援することを目的として、萌芽的連携推進研究制度を創設（令和6年度新規取組）。

○ICTを活用した日常的な研究情報の交換

○研究施設の有効活用

○コミュニケーション・意見交換の場の設置

➤ 研究者間の意見交換の場として、3研連携勉強会を2回開催、三二勉強会を3回開催（令和6年度新規取組）。

○研究所の人材が有する能力の最大限の発揮

○研究開発成果の社会還元を目的とした推進体制の整備

Ⅱ. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置（2/3）

（2）管理業務の改善



（2）管理業務の改善

○円滑な業務運営

- 関係府省庁や外部機関との連絡・調整窓口を「経営戦略室」に一本化
- 研究所・研究活動に係る重要情報及び職員に周知徹底すべき情報などを共有するための「幹部会」を定期的開催
- 研究倫理、コンプライアンス等に関する研修を、e-ラーニングを通じて3研合同で実施
- コロナ禍後のテレワークの定着に向けて、申請手続きの見直し、大容量ファイル転送システムの導入など簡素化・電子化を推進

○一括調達等の取組

- 3研究所で個別に契約していた定型的外部委託業務を一括調達化

○電子入札システムの本格運用

- 事業者の利便性向上及び入札機会の拡大、入札・契約事務の公平性・透明性に資する電子入札システムについて、**新たに91者を登録**
- **利用件数が約2割増**

○テレビ会議による効率化

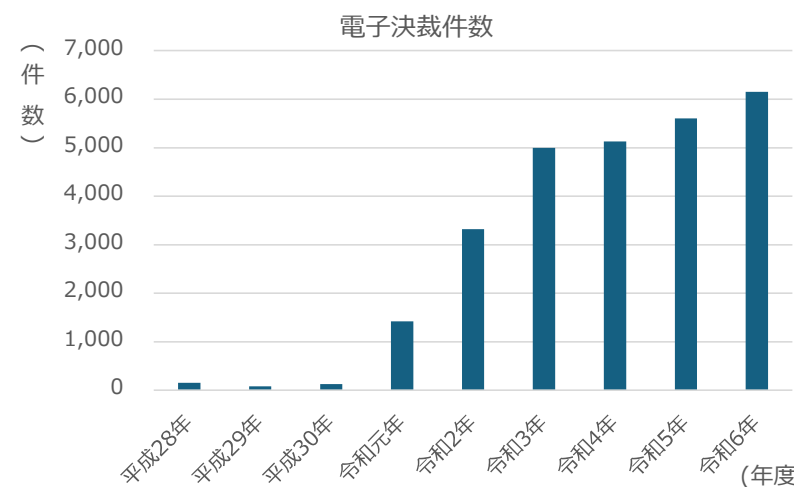
- テレワークの推進、ワークライフバランスの実現、移動に要する時間・経費の削減等を図るため、所内外においてテレビ会議システムを有効活用
- リモートワークを活用する職員が安定的に定着しており、柔軟な働き方によりワークライフバランスの向上にも貢献

○請求書の押印省略

- 押印作業及び郵送費用の削減に資する請求書の押印省略について、請求書発行数538件のうち**411件（約8割）で押印省略を実施**

○電子決裁の推進

- **6,154件（対前年度比、約1割増）の電子決裁を実施**



Ⅱ. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置（3/3）

（3）業務環境の充実、（4）業務運営の効率化による経費削減等・自己評価



（3）業務環境の充実

- 年次休暇の取得推進及び超過勤務の縮減を図るとともに、メンタルヘルス講習会やメンタルヘルス相談等を実施
- 育児休業制度の活用、研究者におけるフレックスタイムの実施により勤務体制の柔軟化を推進

（4）業務運営の効率化による経費削減等

- 契約プロセスの見直し、簡易入札の活用、管理業務の改善等により、一般管理費及び業務経費を抑制
- 調達等合理化年度計画に基づき、一括調達及び複数年契約を推進
- 契約監視委員会の開催、契約に関する点検を実施するとともに、契約改善状況のフォローアップや結果をHPで公表

単位：百万円

	業務経費 (所要額除く)	一般管理費 (所要額除く)
令和5年度	1,261	136
令和6年度	1,249	132

自己評価

B

- 研究所の経営戦略に関する定期的な意見交換会の実施、組織の枠を超えた連携強化を図るための業務連携委員会の実施、外部委託業務の一括調達化、電子入札システムの本格運用、電子決裁・請求書押印省略の実施などにより、**組織運営及び管理業務の改善を着実に推進**するとともに、年次休暇取得推進や育児休業制度の活用等による**業務環境の充実**、契約プロセスの見直しや調達等合理化年度計画の着実な実施等による**経費削減**を図るなど、**着実に成果を挙げた**。

Ⅲ. 財務内容の改善に関する目標を達成するためにとるべき措置

(1) 適切な予算の執行、(2) 自己収入の確保・自己評価

評価軸

- ・適切に予算を執行しているか。
- ・収支のバランスがとれており、赤字になっていないか。
- ・知的財産権の活用等により、自己収入の確保に努めているか。



(1) 適切な予算の執行

- 「船舶に係る技術及びこれを活用した海洋の利用等に係る技術分野」、「港湾、航路、海岸及び飛行場等に係る技術分野」及び「電子航法分野」を収益化単位として、業務達成基準等に基づき運営費交付金の収益化を行い、予算及び実績を適切に管理・執行

項目	予算額	決算額	経常 収益	経常 費用	経常 利益	積立金 取崩額等	総利益	行政コスト	従事人員数 (人)
令和5年度	8,168	9,286	8,978	8,986	-8	293	285	9,408	362
令和6年度	8,105	10,341	9,285	9,297	-12	227	215	9,685	357

単位：百万円

(経常費用には、研究施設等の減価償却費が含まれる。)

- 予算と決算のかい離の主な要因は、受託事業等が予定を上回ったため

(2) 自己収入の確保

- 特許やプログラムといった知的財産権の活用等により、自己収入を確保

項目	基準値	令和6年度
自己収入額	145百万円	210百万円

- 参考 R5年度：273百万円

自己評価

B

- 予算、収支計画及び資金計画を適正に実施し、予算の適切かつ効率的な執行や自己収入の確保を行うことにより、財務内容の改善に資するなど、着実に成果を挙げた。

Ⅳ. その他業務運営に関する重要事項（1/2）

（１）内部統制に関する事項、（２）人事に関する事項

評価軸

- ・内部統制システムは機能しているか。
- ・若手研究者等の育成が適切に図られているか。
- ・公正で透明性の高い人事評価が行われているか。
- ・外部有識者による評価結果が研究業務の運営に反映されているか。
- ・情報公開を促進しているか。
- ・施設・設備の計画的な整備及び管理がなされているか。



（１）内部統制に関する事項

- 研究所全体の重要リスクの把握及び分析、コンプライアンスマニュアルの見直しを実施
- コンプライアンス違反防止のための研修を実施

項目	基準値	令和6年度
コンプライアンス違反防止のための研修実施回数	2回	3回

- 不正行為防止等を図るための研究倫理研修及び内部監査を実施
- 第2期中長期目標期間開始から各研究所から独立した監査室を設置して、内部統制の強化を実施
- 「海上・港湾・航空技術研究所情報セキュリティポリシー」に基づき、情報セキュリティに関する自己点検、情報セキュリティ研修、内部監査を実施。これに追加して令和6年度は、標的型攻撃メール訓練を実施し、内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）による外部監査を受けた。

（２）人事に関する事項

- OJTプログラムや各種研修の実施に加え、若手研究者への論文の積極的投稿を指導
- 人材活用、研究者評価制度等の実施
- クロスアポイントメント制度の促進、海外留学の奨励、研究者の博士号取得の奨励、英語力向上のための研修を実施

IV. その他業務運営に関する重要事項（2/2）

（３）外部有識者による評価の実施・反映に関する事項、（４）情報公開、個人情報保護の促進に関する事項、
（５）施設・設備の整備及び管理等に関する事項・自己評価



（３）外部有識者による評価の実施・反映に関する事項

- 外部有識者による評価委員会を実施し、研究業務運営への反映を行うとともに、評価結果についてHPで公表

項目	基準値	R6年度
外部評価の実施回数	3回	3回

（４）情報公開、個人情報保護の促進に関する事項

- 各規程・計画などをHPで公表し、適切かつ積極的な情報公開を実施
- 個人情報保護に関する研修の実施等、個人情報の適切な保護を図る取組を実施

（５）施設・設備の整備及び管理等に関する事項

- 施設整備費補助金により、年度計画に従い施設・設備の整備・改修を着実に実施
- 既存の施設・設備の維持に必要となる予算について、国土交通省と連携・調整し所要額を確保
- 適時適切なメンテナンスによる効率的な施設運営を実施
- 使用状況調査に基づく保有資産の見直しを実施

自己評価

B

- 内部統制システムが適切に機能するよう取り組むとともに、若手研究者等の人材育成、外部有識者による評価の活用及び情報公開の促進等を図り、さらに施設・設備の整備及び管理を着実に実施することにより、**業務運営に関する重要事項を適切に実施するなど、着実に成果を挙げた。**