

海上・港湾・航空技術研究所 成果報告会

～学術をリードし、イノベーションを駆動する～

2019年12月10日（火）

J A 共済ビル カンファレンスホール



国立研究開発法人

海上・港湾・航空技術研究所

海上・港湾・航空技術研究所 成果報告会 プログラム

13:30	開会のご挨拶
-------	--------

13:35 } 13:45	来賓挨拶 ～うみそら研に期待すること～ 国土交通省大臣官房技術総括審議官 浅輪 宇充 氏
---------------------	---

第1部 統合研究所の目標・現状・将来

13:45 } 14:10	基調講演 - 海上・港湾・航空技術研究所のこれまでとこれから 理事長 大和 裕幸
14:10 } 14:25	国の総合的な施策への対応（海洋開発及び首都圏空港） 研究監 福田 豊
14:25 } 14:40	うみそら研における新たな研究課題への総合的な取り組み 研究監 福戸 淳司
14:40 } 14:50	組織運営 業務運営 - 戦略的な研究所運営と業務の効率的な実施 理事（経営戦略担当） 松井 淳
14:50 } 15:00	外部研究開発能力・資源の活用 研究監 下迫 健一郎

第2部 各研究所個別研究の進展

15:00 } 15:20	海上技術安全研究所の3年間の活動報告と今後の展望 世界最先端の研究力で海事産業をリード 理事（海上技術安全研究所長） 宇都 正太郎
15:20 } 15:40	港湾空港技術研究所の3年間の活動報告と今後の展望 二兎を追う！ - 世界レベルの研究と現場で役立つ成果 - 理事（港湾空港技術研究所長） 栗山 善昭
15:40 } 16:00	電子航法研究所の3年間の活動報告と今後の展望 知で繋がる - 航空交通を支える知と国際標準化の先端拠点 - 理事（電子航法研究所長） 小瀬木 滋

(16:00 ~ 16:10 休憩)

第3部 うみそら研の今後

16:10 }	パネルディスカッション ～うみそら研の今後～ - 「ポテンシャルの維持向上」「統合後における変化、成長及び成果」 「うみそら研が今後目指す姿や展開の方向性」
16:40	閉会のご挨拶

目 次

第 1 部 統合研究所の目標・現状・将来

基調講演 ～海上・港湾・航空技術研究所のこれまでとこれから～	1
国の総合的な施策への対応（海洋開発及び首都圏空港）	25
うみそら研における新たな研究課題への総合的な取り組み	33
組織運営 業務運営 ～戦略的な研究所運営と業務の効率的な実施～	45
外部研究開発能力・資源の活用	59

第 2 部 各研究所個別研究の進展

海上技術安全研究所の 3 年間の活動報告と今後の展望 世界最先端の研究力で海事産業をリード	71
港湾空港技術研究所の 3 年間の活動報告と今後の展望 二兎を追う！ －世界レベルの研究と現場で役立つ成果－	87
電子航法研究所の 3 年間の活動報告と今後の展望 知で繋がる －航空交通を支える知と国際標準化の先端拠点－	101

第1部 統合研究所の目標・現状・将来

海上・港湾・航空技術研究所の これまでとこれから

—運営の基本理念の説明—

うみそら研 理事長
大和裕幸

目次

1. 開催の趣旨
2. うみそら研の新しいあり方
3. 各研究所の歴史と現状
4. うみそら研の組織運営
5. 今後目指すもの
6. まとめ



1. 開催の趣旨

1. 開催の趣旨
2. うみそら研の新しいあり方
3. 各研究所の歴史と現状
4. うみそら研の組織運営
5. 今後目指すもの
6. まとめ

2



開催趣旨

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

- 平成28年4月に3研統合してうみそら研が発足し、7年間の中長期計画が策定され各研究所の発展とともに3研合同のシナジー効果を出すことが課題とされた。
- 平成28年1月には第五期科学技術基本計画が閣議決定され、国立研究開発法人にはイノベーションを駆動する機能などが求められた。
- 平成30年度からはいわゆる出資金(革新的社会資本整備研究開発推進事業)が港空研に交付され、具体的に機能付加が開始されている。
- これらを鑑みて、うみそら研の理念をあらたに定め、3研の研究・事務組織の 改変、システムの統合、3研勉強会・共同研究などを実施してその実体を形作ることを4年間にわたり行ってきた。
- この報告会では、統合後4年間のうみそら研の歩みと成果を報告し、今後のあり方について検討を行う。

3



本日の講演会の構成と狙い

第一部 統合研究所の目標・現状・将来

- うみそら研としての国の政策課題への研究開発における取り組み
国の総合的な施策への対応 / 新たな研究課題への総合的な取り組み
- 統合後のうみそら研の組織運営面での取り組み及び新たな研究開発制度の取り組み
組織運営・業務運営 / 外部研究開発能力・資源の活用

第二部 各研究所個別研究の進展 – 4年間の活動報告と今後の展望 –

- 海事産業の世界最先端技術拠点 – 海技研–
- 港湾技術の国際展開 – 港空研
- 欧州・米国に並ぶ国際研究拠点 – 電子研

第三部 うみそら研の今後 (パネルディスカッション)

統合研としての「変化／成長」と「各研究分野でのポテンシャルの維持向上」
について、**今後に目指す姿とイノベーション展開** の方向を考える

4



2. うみそら研の新しいあり方

1. 開催の趣旨
2. うみそら研の新しいあり方
3. 各研究所の歴史と現状
4. うみそら研の組織運営
5. 今後目指すもの
6. まとめ

5

MPAT		研究所の概要			海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会	
名称	所在地	主な業務	予算(百万円) (運営費交付金) 【施設整備費】	役員員数		
(国研) 海上・港湾・航空技術研究所 [理事長 大和裕幸]	東京都三鷹市 新川	総括、経営戦略、重要事項 の企画立案等	7,088 (5,123) 【109】	役員 7名 職員 360名		
海上技術安全研究所 [所長(理事) 宇都正太郎]	東京都三鷹市 新川	船舶・海洋の利用等の調査 研究開発等	[3,136] (2,537) 【40】	[166]		
港湾空港技術研究所 [所長(理事) 栗山善昭]	神奈川県横須賀 市長瀬	港湾・空港の整備等に関する 調査研究開発等	[2,336] (1,188) 【24】	[80]		
電子航法研究所 [所長(理事) 小瀬木滋]	東京都調布市深 大寺東町	航空交通システム等に関する 調査研究開発等	[1,616] (1,398) 【45】	[43]		

注：①予算は各研究所の額を百万円未満四捨五入してあるため合計額は一致しない
 ②職員数は他機関に外向している者、非常勤、契約職員等を含まない
 ③役員員の欄の[]内の数値は、研究員数であり、役員、事務職員を含まない





海上技術安全研究所・電子航法研究所

海上・港湾・航空技術研究所の
4年間の統合成果報告会



電子航法研究所

海上技術安全研究所

8



港湾空港技術研究所

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会



9



依拠すべき計画等

1. うみそら研 第一期中長期計画 平成28年4月
2. 第五期 科学技術基本計画 平成28年1月
3. うみそら研の長期ビジョン 平成29年7月

10



うみそら研 第一期 中長期計画 H28-H34

- 第1 研究開発の成果の最大化、業務の質の向上
 - ・ 分野横断的な研究
 - ・ 分野横断的な研究、研究マネジメントの充実
 - ・ 船舶海洋、港湾空港、電子航法にかかわる研究
 - ・ 研究成果の社会への還元
 - ・ 戦略的な国際活動の推進
- 第2 業務の効率化
統合効果、電子化、効率化
- 第3 財務
予算、運営費交付金以外の収入の確保、業務達成基準
- 第4 そのほか
内部統制、人事、外部有識者による評価、情報公開、施設・設備、積立金
別表 予算関係

11

第5章 イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

国内外の人材、知、資金を活用し、新しい価値の創出とその社会実装を迅速に進めるため、企業、大学、公的研究機関の本格的連携とベンチャー企業の創出強化等を通じて、人材、知、資金があらゆる壁を乗り越え循環し、イノベーションが生み出されるシステム構築を進める。

(1) オープンイノベーションを推進する仕組みの強化

- 企業・大学・公的研究機関における推進体制強化（産業界の人材・知・資金を投入した本格的連携、大学等の経営システム改革、国立研究開発法人の橋渡し機能強化など）
- 人材の移動の促進、人材・知・資金が結集する「場」の形成
- こうした取組を通じセクター間の研究者移動数の2割増、大学等・国立研究開発法人の企業からの共同研究受入額の5割増



(2) 新規事業に挑戦する中小・ベンチャー企業の創出強化

- 起業家の育成、起業、事業化、成長段階までの各過程に適した支援（大学発ベンチャー創出促進、新製品・サービスに対する初期需要確保など）、新規上場（IPO）やM&Aの増加

(3) 国際的な知的財産・標準化の戦略的活用

- 中小企業や大学等に散在する知的財産の活用促進（特許出願に占める中小企業割合15%の実現、大学の特許実施許諾件数の5割増）、国際標準化推進と支援体制強化

総務省HPより

第7章 科学技術イノベーションの推進機能の強化

科学技術イノベーションの主要な実行主体である大学及び国立研究開発法人の改革・機能強化と科学技術イノベーション政策の推進体制の強化を図るとともに、研究開発投資を確保する。

- 「教育や研究を通じて社会に貢献する」との認識の下での抜本的な大学改革と機能強化、イノベーションシステムの駆動力としての国立研究開発法人改革と機能強化を推進



第5期科学技術基本計画 第7章（2）

（2）国立研究開発法人改革と機能強化

国立研究開発法人は、国家的又は国際的な要請に基づき、長期的なビジョンの下、民間では困難な基礎・基盤的研究のほか、実証試験、技術基準の策定に資する要素技術の開発、**他機関への研究開発費の資金配分等に取り組む組織**であり、**イノベーションシステムの駆動力**として、組織改革とその機能強化を図ることが求められている。

法人の長は、適切な内部統制の整備・運用などマネジメント力を最大限に発揮し、技術シーズの事業化、国際展開や人材交流等を推進することが求められる。また、我が国の持続的発展に不可欠な基盤となる技術については、国際的な競争優位性、社会への波及効果等を勘案し、国の長期的視野の下、**産学官の技術・人材の糾合と技術の統合化を推進する役割が期待される**。

国は、国家戦略の観点から、法人がその役割・ミッションを確実に果たし、国との密接な連携の下での研究開発成果の最大化を達成するよう、研究開発の特性や多様性を踏まえた中長期目標の設定と評価、予算措置等を通じ、法人の適切、効果的かつ効率的な業務運営・マネジメントを促すとともに、法人の役割と**中長期的な戦略が国内外に見える形で発信される場の構築等を進める**。また、国は、法人の競争力向上に資するよう、研究開発に係る調達等、運用事項の改善に努めるとともに、**法人は調達の合理化や、人事システム改革、産学官連携体制の強化といった取組を進める**。新たに創設される予定の特定国立研究開発法人（仮称）は、世界最高水準の研究開発成果を創出し、イノベーションシステムを強力に駆動する中核機関としての役割を果たす。国は、その先駆的取組について、他の国立研究開発法人への展開を図る。

14



科学技術基本計画により国立研究開発法人に課せられた課題

国立研究開発法人

1. 他機関への研究開発費の資金配分等に取り組む → 港湾空港技術研究所で実施
2. イノベーションシステムの駆動力 → 新規項目
3. 組織改革と機能強化 → 調達の合理化や、人事システム改革、産学官連携体制の強化

法人の長

1. 適切な内部統制の整備・運用 → ガバナンスの確立
2. 技術シーズの事業化、国際展開や人材交流等を推進
3. 産学官の技術・人材の糾合と技術の統合化を推進する

（参考）国

1. 国家戦略の観点から、法人の適切、効果的かつ効率的な業務運営・マネジメントを促す
2. 法人の役割と中長期的な戦略が国内外に見える形で発信される場の構築
3. 法人の競争力向上に資するよう、研究開発に係る調達等、運用事項の改善
4. 特定国立研究開発法人は、世界最高水準の研究開発成果を創出し、イノベーションシステムを強力に駆動
5. 特定国立研究開発法人の先駆的取組を他の国立研究開発法人への展開

15

• 第8章

1. 共通基盤等の整備による研究体制の充実
2. 人づくりによるポテンシャルの向上
3. 研究交流の促進による新たなコンセプト、システム等の創出

外部有識者懇談会（主査 竹内健蔵東京女子大教授）による検討を経て策定



・イノベーションの駆動力として、AI(人工知能)などの共通基盤技術研究機能と橋渡し機能の強化を実施
 ・研究所においては、学術的シーズを有する大学との共同研究により知識創造のループを作り、その成果である発見や体系化された知識は、大学でのカリキュラムや産業の基盤、将来イノベーションのシーズとなる
 ・国の政策や民間企業等のニーズを踏まえた研究開発を行い、技術玉成のループを構成して、その成果を民間企業等に移転
 ・これらの取組により、イノベーションの中核機関・コンセプト創出機関、人・情報・資金が集積する国際的な研究所を目指す



3. 各研究所の歴史と現状

1. 開催の趣旨
2. うみそら研の新しいあり方
3. 各研究所の歴史と現状
4. うみそら研の組織運営
5. 今後目指すもの
6. まとめ



統合経緯

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

**国立研究開発法人
海上技術安全研究所**

<主な業務>
船舶に係る技術並びに当該技術を活用した海洋の利用及び海洋汚染の防止に係る技術に関する調査、研究及び開発等

【所在地】 東京都三鷹市



**国立研究開発法人
港湾空港技術研究所**

<主な業務>
港湾、航路、海岸及び飛行場の整備等に関する基礎的な調査、研究及び技術の開発等

【所在地】 神奈川県横須賀市



**国立研究開発法人
電子航法研究所**

<主な業務>
電子航法に関する試験、調査、研究及び開発等

【所在地】 東京都調布市



法人統合（平成28年4月1日）

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所

▶ 海上、港湾及び航空に関する技術の研究開発等を総合的、一体的に実施し、海上交通・航空交通分野における運輸産業の国際競争力強化や海洋の利用推進に貢献。
【主たる事務所の所在地】 東京都三鷹市



港湾空港技術研究所

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

安全

沿岸域における地震、津波、高波、高潮による災害の防止、軽減

被災メカニズムの解明、設計条件の見直し等による、防災技術の高度化、被災した施設の復旧等への貢献。



津波により被災した防波堤の復旧工法に関する研究（釜石港）

海洋

海洋権益の保全と利活用

遠隔離島の整備技術の開発による拠点整備への貢献。また、海浜・干潟の再生技術の研究開発等による、沿岸域の良好な海域環境の保全・形成への貢献等。



遠隔離島における海洋資源探査活動の活動拠点の整備に関する研究開発（南鳥島）

活力

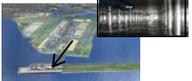
港湾・空港等の国際競争力の強化及び戦略的な維持管理の推進

大水深岸壁の整備技術や防食技術の開発等による、港湾・空港施設の高度化・戦略的維持管理への貢献。





大水深耐震強化岸壁の研究開発（横浜港）



栈橋部の防食技術の研究開発（羽田空港）

環境

良好な沿岸環境の保全・形成

海浜・干潟の再生技術の研究開発等による、沿岸域の良好な海域環境の保全・形成への貢献等。




干潟環境の再現実験（アマモの植生）

主な研究項目

- 最大級の地震による波形予測と被害予測
- 地震・津波・高波と地盤ダイナミクスの相互作用
- 最大級の地震に対する被害軽減技術
- インフラの長寿命化技術
- インフラの点検診断システム

建設副産物等の有効活用・処理技術

- 既存施設の改良・更新技術
- 海洋の利用・開発を支援するインフラ技術 -国土・低潮線・港湾施設の保全-
- 海洋の利用・開発を支援するインフラ技術
- 遠隔離島での港湾整備

22



電子航法研究所

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

高度化

航空交通管理の高度化

航空管制及び飛行経路の管理手法や軌道ベース運用の技術の開発及び実現性の評価などによる管制業務の高度化への貢献。



羽田・成田の空域統合・再編にあたり、管制シミュレーションを実施し、実現性を評価

管制シミュレーションの実施の様子

活力

混雑空港の容量拡大

高頻度な離陸を可能とする航空機監視システムの研究等、首都圏空港の容量拡大への貢献。

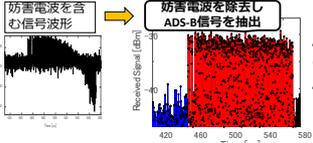


成田空港における出発機の混雑状況

安全

航空交通の最適化

航空機監視性能の高度化技術の開発による航空交通の最適化及び安全への貢献。



妨害電波を言わ信号波形 → 妨害電波を除去し ADS-B信号を抽出

ADS-B信号と妨害電波の混信において ADS-B信号のみを抽出

安全

情報共有と通信の高度化

航空通信高度化による気象等の各種情報共有や緊急時通信手段確保などの安全への貢献。

フライト情報交換メッセージ (SWIM) Aero MACS 端末



AeroMACSプロトタイプ実験でのSWIM情報の表示

主な研究項目

- 次世代GNSSに対応したアベイラビリティの高い航法システムに関する研究
- 空港面の交通状況に応じた交通管理手法に関する研究

従属監視補完技術の実用化研究

- 空地通信技術の高度化に関する研究

23



3 研究所の特徴

- 海技研
 - 検査所—試験所—研究所
 - 国の試験所的色彩
 - 海運・造船・船用産業がある
 - 国と民間の双方との交流がある
 - 新技術への転換期
- 港空研
 - 設計・調査部から発展
 - 港湾設計などの専門知識の集積
 - 産業界は自ら研究をするものでもない
 - 国の施策に深く関与
 - 国際化への道筋を模索
- 電子研
 - 航法の研究室から事故多発を契機に研究所に発展
 - ハード研究指向が強く、研究がそのまま実行されることも多い
 - 産業界は大きくない
 - 国の施策に深く関与
 - 国際情勢は大きく変化

24



4. うみそら研の組織運営

1. 開催の趣旨
2. うみそら研の新しいあり方
3. 各研究所の歴史と現状
4. うみそら研の組織運営
5. 今後目指すもの
6. まとめ

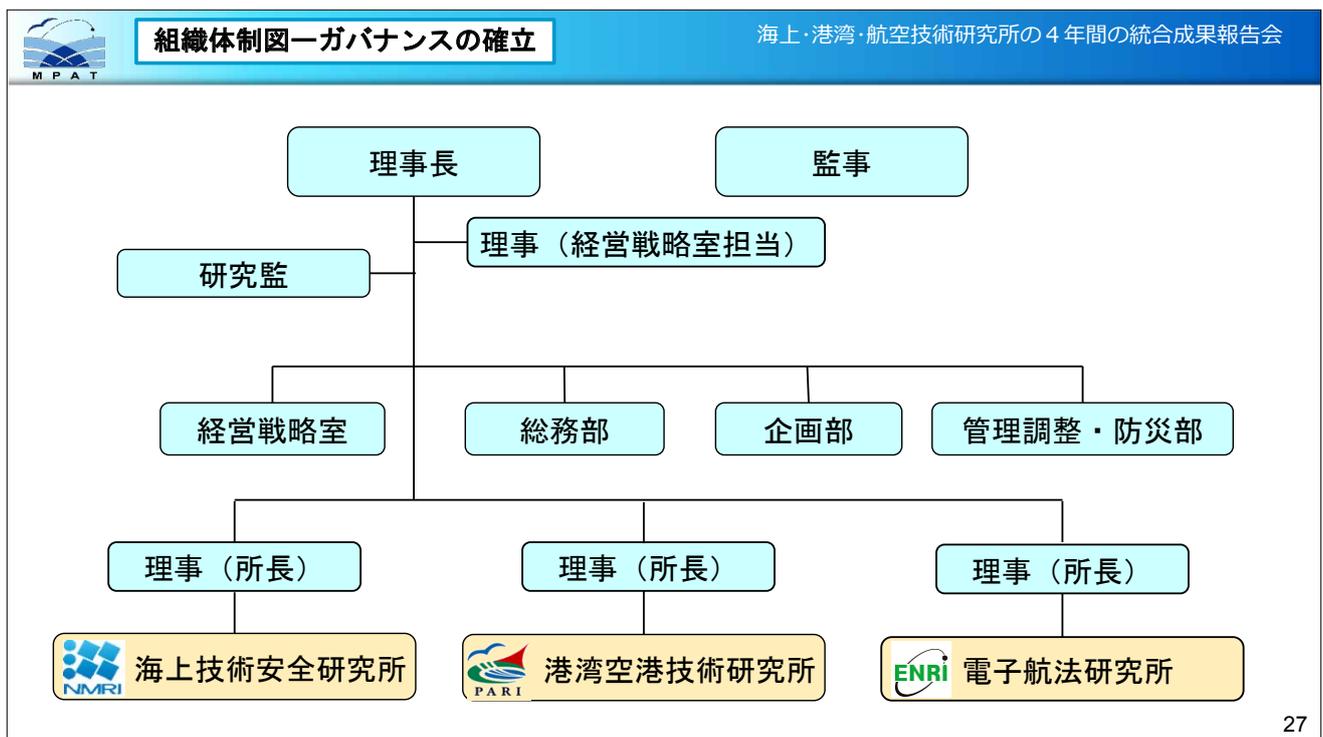
25



役員名簿

	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度
理事長	大和 裕幸	→	→	→
理事 経営戦略担当	鈴木 弘之	→	松井 淳	→
理事 海技研担当	大谷 雅実	→	宇都 正太郎	→
理事 港空研担当	栗山 善昭	→	→	→
理事 電子研担当	工藤 正博	→	小瀬木 滋	→
監事 三鷹調布担当	近藤 祥子	→	→	→
監事 港空研担当	安達 徹	→	7/31~柳原 拓治	→

赤字はプロパー研究員





ガバナンスの確立

- 理事長方針の明確化と伝達の徹底
- 理事の役割の明確化とパフォーマンス評価
 - 経営戦略担当と各研究所を掌理する
 - 掌理：理事長の命を受け、方針に沿って研究所を運営する
 - 理事長による理事任免制
- 3研の自律的運営と職員個々人の尊重
 - 所長による自律性の尊重
 - 職員全員に理事長の意向を徹底と職員からのフィードバックの重視
 - 各研究所間と各職員間の協調と競争
- 事務組織・研究組織のガバナンスの確立
 - イノベーション駆動に対応した新組織構築
 - 人事システムの透明化

28



運営に関する年表 -主な施策・実績-

H28	研究監設置 基本理念及び運営方針の策定 経営戦略室設置 「所員の皆様へのメッセージ」配布 「取組表」の整理・配布 三鷹オープンイノベーションリサーチパーク構想の推進 海技研設立百周年	分野横断的・共通基盤的研究 研究成果の最大化／組織統制 外部連携の強化
H29	長期ビジョン策定 外部有識者委員会 業務効率化検討委員会設置 三研合同での研修実施 電子研創設50周年	研究成果の最大化／組織統制 効率的な業務運営の推進 効率的な業務運営の推進
H30	役員懇談会の定期開催 連携勉強会開始(0回AI+初回～第6回) 情報システムの統合ー三研情報システム委員会 新会計システムの整備	研究成果の最大化／組織統制 分野横断的・共通基盤的研究 効率的な業務運営の推進 効率的な業務運営の推進
R元	「うみそら研と所内3研究所のこれから」配布 三研報告会開催	4年間の成果の確認と今後の方針

29



5. 今後目指すもの

1. 開催の趣旨
2. 統合の経緯と研究所の新しいあり方
3. 各研究所の歴史と現状
4. うみそら研の組織運営
5. 今後目指すもの
6. まとめ

30



理事長発 所員の皆さまへのメッセージ H28.10

1. 様々な人と情報が集積する特色ある世界一の研究所に
2. 学術をリードし、イノベーションを駆動する
3. 所員一人一人が成長する
4. 研究所の合理的な運営と新たな機能の創出

31



1. 様々な人と情報が集積する特色ある世界一の研究所に

- 3研究所統合により人材・研究資源ともに充実し、うみそら研にふさわしい陣容
 - 研究所の方針を明確にすること
 - 所員全体で共有し効率的効果的に運用すること
 - 社会に十分に発信すること
 - 図書機能や情報システムなどの研究環境や試験研究施設の充実
- 研究・技術に関する交流を増やし、人が集まる研究所にする
 - 国や国立研究開発法人、企業や大学、海外の諸機関などとの交流や連携を促進して、学術と産業双方に関する情報を得られる環境とする。

32



2. 学術をリードし、イノベーションを駆動する

- 基礎的な学術とプロジェクト研究との間のインタラクションで新しい学術も技術も生まれる
- 優秀な論文で世界の学界に貢献すること
- 基礎に根ざした的確な技術研究で技術の発展、イノベーションに貢献すること
- 部品やシステムの試験研究ばかりでなくコンセプトを創出
- 世界の動向、経済社会の動向、国等の方針を的確に研究所の機能に反映する
- 10年後の社会を見据えた研究所像を定め戦略的に行動

33



3. 所員一人一人が成長する

- 知識創出が産業や社会の進歩の基盤で
 - 所員はその創出と運用を支える人材です。
- 人材の確保と育成がきわめて重要
- 研究所が様々な人材と情報の集積する国際的な場となる
- 計画的な採用
- 研究所の理念に基づき、エビデンスによる公正な研究者評価・昇任人事
- 大学、企業、国土交通省等政府機関、海外の諸機関等との人事交流、連携
- 所員一人一人が自己研鑽を積み、その成果に誇りを持ち、個人の価値を高める
- 所員が大学や企業、社会から要望される資質を持つ
- 優秀な人材を確保、必要な研修を実施し、人材登用システムも整備する

34



4. 研究所の合理的な運営と新たな機能の創出

- 統合効果：共通基盤技術研究機能と、橋渡し機能
 - 共通基盤技術研究機能
 - AI、IoT、BigdataなどのICT技術、ロボティクス、将来の社会と技術
 - これらの研究には、大学、ほかの国立研究開発法人等などとの連携も必要になります
 - 橋渡し機能
 - 知財戦略
 - 社会実装システムの整備
- 研究所の合理的効率的運営
- 調達や管理でも3研究所統合の成果
 - 情報技術を用い遠隔会議などで研究所間の物理的な距離を克服することも重要です。

35



うみそら研長期ビジョン

今後10年の社会経済等を検討し、うみそら研長期ビジョンの中で行動計画を策定

学術で世界をリードして学会に貢献し、
技術の発展、イノベーションを導き
社会に貢献する。

外部有識者委員

竹内 健蔵 東京女子大学現代教養学部教授
田中 誠一 元三井物産㈱副社長
富士原 康一 (一財)日本海事協会会長
鬼頭 平三 (一財)みなと総合研究財団理事長
遠藤 信介 前運輸安全委員会委員長代理

- (1) 共通基盤等の整備による研究体制の充実
 - 共通基盤技術研究機能(ICT技術、ロボティクス等)と技術ニーズの将来動向を分析・調査する機能の強化
 - 研究ポテンシャルを高める基礎に根ざした研究の充実。
 - 研究所の人材、研究施設等の資源の有効活用
 - 研究施設、図書機能や情報システムなどの研究サポート体制の充実、研究を適切に実施する柔軟な組織。
- (2) 人づくりによるポテンシャルの向上
 - 優秀な人材の確保: 採用方法、採用後の研修や自己研鑽等による能力の向上
 - 適切な評価に基づく人材の登用システム。
 - 産業界、大学、国立研究開発法人、政府機関、海外諸機関等との人事交流・連携。
- (3) 研究交流の促進による新たなコンセプト、システム等の創出 -学術と産業や現場とを橋渡しする-
 - 外部機関との研究・技術に関する交流・連携の促進
 - 学術と産業や現場双方に関する情報を集積できる環境の整備。
 - 共同研究等の推進: 知的財産の管理機能等の基盤や技術移転の仕組み作り
 - 情報発信機能の強化。



分野横断的/基礎基盤的研究の推進

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

研究監の活用 ※特に3研の能力・経験の活用/連携

各研究所の経験の共有及び活用

— 基礎基盤的研究の管理・調整及び推進 —

3研連携勉強会の開催

その他講演会・勉強会・研究会

H29.6 機械学習 海保大 藤田雅人 准教授
H29.6 システム・アプローチ
H29.7 AI 北大大学院 川村秀徳 教授
H29.6 AI/IoT 野村総研 古明地 正俊 氏
H28 外部との研究会 東京大学 五神 真 総長
科学技術総合イノベーション会議 久間和生 議員

H29年度

AI / IoT

H30年度

研究における
AI の利用

画像
処理

IoTとモニタ
リング技術

交通流・物流
シミュレーション技術

R01年度

防災技術 被害把握・通信
と関連シミュレーション

3研究所の能力を活かした共同研究の企画・実施

— 分野横断的研究の3研共同による実施 —

海洋分野におけるドローン技術の活用に関する研究
(H28年度交通運輸技術開発推進制度)

大規模災害時における海上・航空輸送に関わるボトルネック解析
(R01年度交通運輸技術開発推進制度)



うみそら研と所内3研究所のこれから (2019.10)

うみそら研と所内3研究所の目標と実施内容

海技研

目標：世界最先端の研究力で海事産業をリードする

実施する内容

- ・安全、環境、海洋開発及び海事産業システム技術において産業界及び大学を先導
- ・知財戦略と連携し研究開発成果の社会実装を促進
- ・人材、施設、知財及び研究基盤データを集積

港空研

目標：二兎を追う！－世界レベルの研究と現場で役立つ成果－

実施する内容

- ・四つの重点研究課題および洋上風力発電などの新しい課題への取組
- ・インフラ海外展開支援の国際活動
- ・新たな制度を活用したオープンイノベーションの推進

電子研

目標：知で繋がる－航空交通を支える知と国際標準化の先端拠点

実施する内容

- ・専門性を活かす国際連携
- ・現場データを活用した知の構築
- ・国際標準化推進の先端拠点

うみそら研

目標：海事・港湾・航空技術の先端技術研究とそれを元にした新産業の創造実施

する内容：「所員の皆様へのメッセージ」等に記載事項



組織イメージ

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会



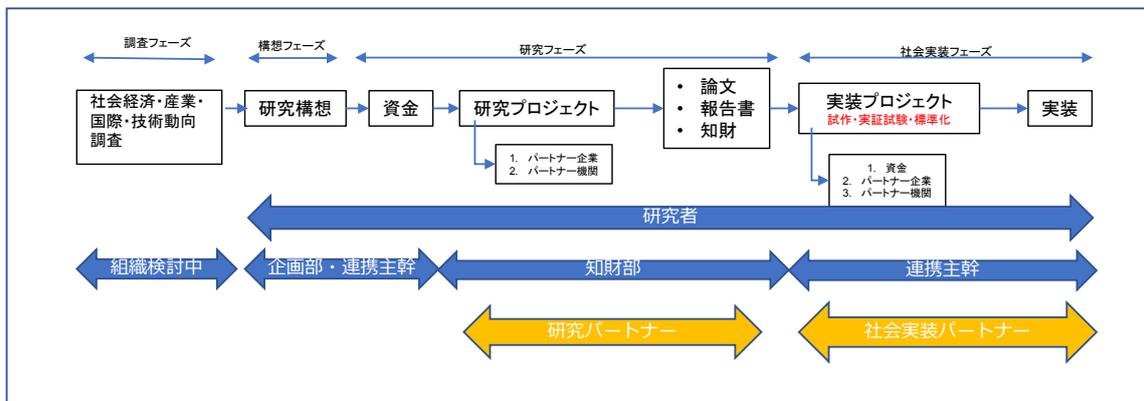
・イノベーションの駆動力として、AI(人工知能)などの共通基盤技術研究機能と橋渡し機能の強化を実施

・研究所においては、学術的シーズを有する大学との共同研究により知識創造のループを作り、その成果である発見や体系化された知識は、大学でのカリキュラムや産業の基盤、将来イノベーションのシーズとなる

・国の政策や民間企業等のニーズを踏まえた研究開発を行い、技術玉成のループを構成して、その成果を民間企業等に転移

・これらの取組により、イノベーションの中核機関・コンセプト創出機関、人・情報・資金が集積する国際的な研究所を目指す

- 研究力
 - 個人の力量と組織のパフォーマンス
 - 徹底的に研究をすること
 - 出来る人を育てること、採用すること
 - エビデンスによる実力主義、
 - 人事の透明化（昇格などでの情実的人事の廃止）
- 社会実装力
 - しっかりした組織とリーダーが必要
 - 組織を作る
 - 即戦力の採用
 - 論文などの知財が基盤
 - 特許などの知財の活用の推進
 - これまでの研究に立脚するので10年かかる



海技研の例



うみそら研の今後

- 世界最高の研究レベルとイノベーション駆動
 - 基礎研究の充実と出口指向の研究課題
 - イノベーションは徹底的な基礎研究からしか生まれない
 - 世界の学界・産業界をリードする
- 職員一人一人の自主性
 - マインドセットと行動様式の変革
- 採用と人材育成

42



採用と人材育成

- 教育・研修システム
 - 領域長・系長の責任
 - 管理者研修は必須
- 研究指導体制
 - フェロー等の活用
- 若手研究者の留学
 - 必須とする
 - 留学への指導を的確に行う
- 学位
 - 研究所の仕事で学位をとる
- 採用手法
 - 研究力の評価を行う
 - 採用後も教育が必要
- 研究倫理の徹底
 - コンプライアンス教育

43

1. 開催の趣旨
2. 統合の経緯と研究所の新しいあり方
3. 各研究所の歴史と現状
4. うみそら研の組織運営
5. 今後目指すもの
6. まとめ

- 統合ビジョンとの提示
 - 長期ビジョンと理事長メッセージ
 - 3研検討会
- ガバナンスの確立
 - 役員会・役員懇談会・統合幹部会
- 組織の効率化
 - 情報・事務システム統合
 - ICT技術を活用した効率化
- シナジー効果
 - 研究監会議
 - 3研共同研究
- 各研究所の発展
 - 長期ビジョンの見直し
 - 組織改正
- 新しい機能の追加
 - 出資金活用・SIP資金管理団体



まとめ

- 「世界的な研究成果でイノベーションを駆動する研究所」を共通認識化
- ガバナンス体制の整備
- 事務システムの整備
- 3研究所のビジョン見直しと組織改正
- 3研の「協調と競争」
- さらに進めるべきこと
 - 共同研究、施設整備、待遇改善

46



終わり

- ご清聴ありがとうございました

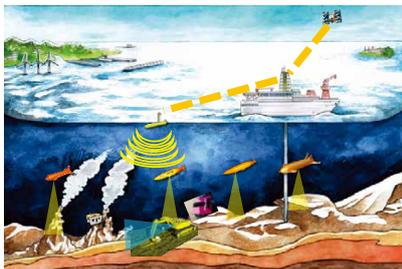
47

国の総合的な施策への対応 (海洋開発及び首都圏空港)

国立研究開発法人

海上・港湾・航空技術研究所

研究監 福田 豊



第1期中長期計画「分野横断的な研究の推進」

- 海洋の利用推進と国際競争力の強化といった課題について、分野横断的な研究を効率的かつ効果的に実施する。
- このため、以下①及び②の研究開発を進める。

①次世代**海洋資源調査技術**に関し、海底観測・探査、海中での施工、洋上基地と海底との輸送・通信、陸上から洋上基地への輸送・誘導等に係る研究開発

②我が国における国際交通ネットワークの要である**首都圏空港の機能強化**に関し、滑走路等空港インフラの安全性・維持管理の効率性の向上等に係る研究開発

プロジェクトそのものは統合前からあるが、
統合後は研究監のバックアップのもと、**連携体制を整えて進捗**

- さらに、上記以外の分野横断的な研究テーマについても、模索や検討を継続的に行い、新たな研究テーマの確立を目指す。



分野横断的な研究

- ひとつの目的、関心、課題について、関連する複数の学術分野、専門領域が共同して取り組む研究
 - ① **政策目的の達成のために、複数の研究所が共同してひとつの課題に取り組む研究**（次世代海洋資源調査技術関連、首都圏空港機能強化）
 - ② 複数の専門領域に共通する**共通の基盤技術**に関する研究（AI（人工知能）、IoT（モノのインターネット）、ビッグデータなど）
 - ③ 資金拠出者が同一の研究で、複数の研究所が実施する研究（交通運輸技術開発推進制度、科学研究費助成事業）



2



第2期海洋基本計画における主要な取組

- 第2期海洋基本計画 2013年4月26日 閣議決定
 - 政府が総合的かつ計画的に講ずべき施策として「広域科学調査により、エネルギー・鉱物資源の鉱床候補地推定の基礎となるデータ等を収集するため、**海底を広域調査する研究船、有人潜水調査船、無人探査機等のプラットフォーム及び最先端センサー技術を用いた広域探査システムの開発・整備を行うとともに、新しい探査手法の研究開発を加速するなど、海洋資源の調査研究能力を強化する**」。
- 提言「海洋国家基幹技術の推進」（2013年5月17日）
 - 「海洋分野における国家基幹技術検討委員会」
 - 海洋資源開発において必要不可欠である技術として、**広大な海域から迅速かつ効率的に有用資源の存在を確認する探査技術、資源を経済的に生産する生産技術、開発と環境の保全を両立していくための環境影響評価・管理技術**の三つが挙げられた。



次世代**海洋**資源調査技術の研究開発

第5期科学技術基本計画 国家戦略上重要なフロンティア（**海洋**、宇宙）

3

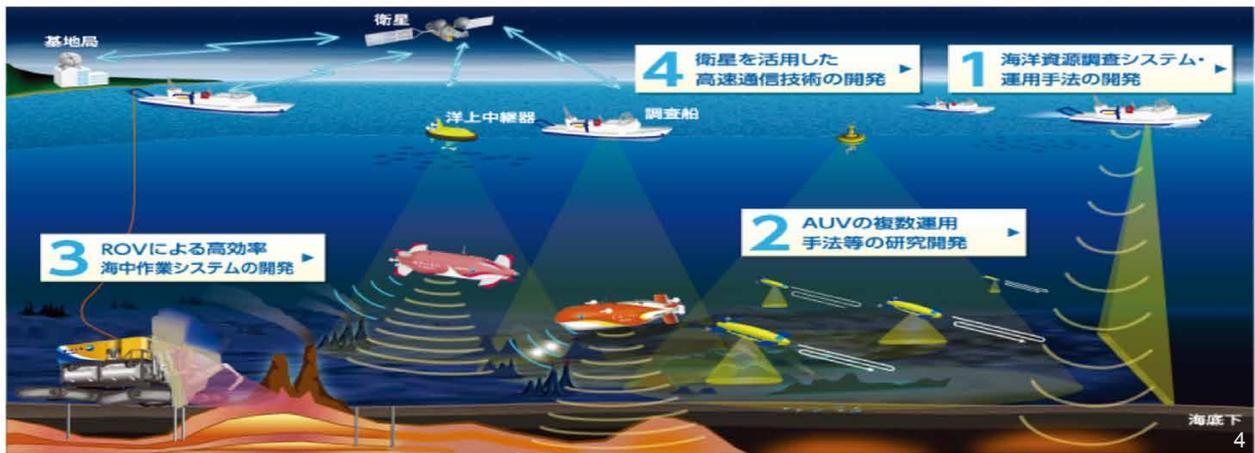


次世代海洋資源調査技術 SIP

海洋資源調査技術の開発

- AUVの複数運用手法等の開発
- ROVによる高効率海中作業システムの開発

平成25年度 次世代海洋資源調査技術 SIP実現のため海技研及び港空研で対応グループの設置、SIP採択
 平成26年度 SIP開始 各研の研究グループが研究を推進
 平成28年度 うみそら研 発足、研究監を設置
 引き続き、各研の研究グループが研究を推進
 以降、研究監がSIPを含む研究の連携案件を情報共有



海洋資源調査技術の開発

- AUVの複数運用手法等の研究開発
- 複数運用用のAUVの開発

日本船舶海洋工学会
 2019年度Ship of the Year
 海洋構造物・機器部門賞受賞
 AUV4号機

AUVの小型化、低コスト化、部品(スラスタ、INS等)の国産化等



海洋資源調査技術の開発

- **AUVの複数運用手法等の研究開発**
 - 複数AUV同時運用による海底熱水鉱床の高効率・高精度探査
 - 洋上中継器との通信・測位プラクティスの確立、総合運用技術の完全民間移転

- **伊豆諸島海域熱水地帯調査(H30.10)**
 運動性能の良いAUVによる急峻地形調査

2号機

4号機

洋上中継器

4.5km

2.8km

広域・高精度の海底地形(1mメッシュ)

熱水ブルーム3Dモデル

大室海穴調査ユニット

大室海穴の高精度海底地形(1mメッシュ)

航行型AUV1, 2号機の測線

熱水活動の音響画像

ホバリング型AUVほぼりんの観測域(四方約100m)

- **大室海穴潜航調査(H28.12)**
 異なるセンサーを搭載したAUVの連携運航法の確立

大室海穴の高精度海底地形(1mメッシュ)

航行型AUV1, 2号機の測線

熱水活動の音響画像

6

海洋資源調査技術の開発

- **ROVによる高効率海中作業システムの開発**
 - 水中音響ビデオカメラの開発
 - 環境光が少なく、濁った水質でも鮮明に対象物を撮影できる。
 - 土砂の確認、置換後の海底高さのリアルタイム表示が可能

Over-head View

7

- 28 -



Shell Ocean Discovery XPRIZEへの挑戦



- 海底調査の世界コンペに挑戦するため産学官8機関で結成されたTeam KUROSHIOに参加。
- Team KUROSHIOは予選を突破し2018年12月にギリシャで行われた決勝へアジア圏唯一のチームとして出場、準優勝を獲得。



モナコで行われたAwards Ceremonyの様子



決勝戦でのASVによるAUV展開試験の様子

- 出港から入港まで、完全無人自動運航
- 24時間以内に広大な海域(250km²)の海底地図を作成
- 海技研はASVによるAUV複数運用技術や音響通信体系の整備などのノウハウを提供し準優勝に貢献。

今後、次期SIPへの応募と本技術の民間移転を進め、AUVの高度化と社会実装を実現する

8



首都圏空港の機能強化に貢献する研究開発

首都圏空港の機能強化に貢献する研究開発の推進のための連携調整会議

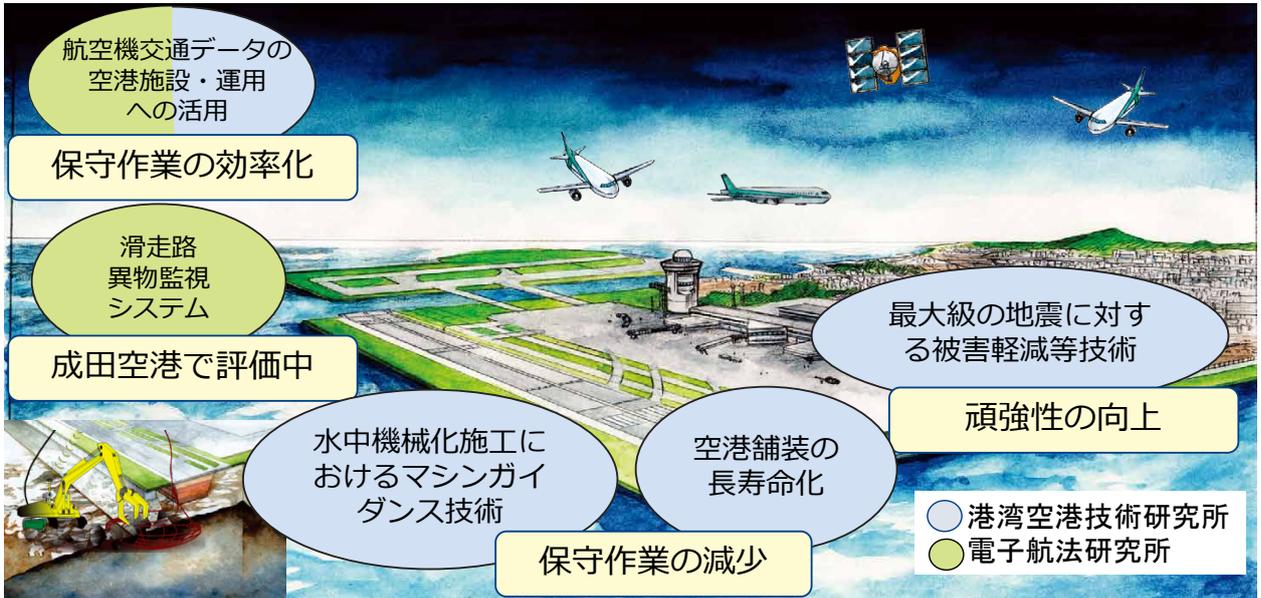
- メンバー 経営戦略室、研究計画課、企画調整・防災課、研究監
- オブザーバ 航空局 管制技術課 空港技術課
- 定例会 年1回(H29.3.28、H30.2.2、H31.2.27)
- 中長期計画に基づき、すでに取り組んでいる**インフラの維持管理**に加え、**能力の向上、安全性の向上、強靱化などの課題**にかかる**研究開発を連携しながら取り組む対象とし、分野横断的観点から調整**することで効率的効果的な研究開発を持続的に行う



9



保守の効率化により滑走路等の稼働率を高める研究



航空機交通データの
空港施設・運用
への活用

保守作業の効率化

滑走路
異物監視
システム

成田空港で評価中

水中機械化施工に
おけるマシンガイ
ダンス技術

空港舗装の
長寿命化

保守作業の減少

最大級の地震に対す
る被害軽減等技術

頑強性の向上

● 港湾空港技術研究所
● 電子航法研究所

10



高密度運航を目指した研究



航空管制技術+新運用方式

将来の航空交通システムに関する推進協議会
産学官連携で研究開発から社会実装へ

衛星航法の利用
GBAS

羽田空港2020年度運用予定

高速データ通信
AeroMACS

羽田空港で評価試験

出発・到着・空港面
管理システム
AMAN・DMAN・SMAN

混雑渋滞の解消

後方乱気流間隔
の見直し
RECAT

首都圏空港への導入支援

11

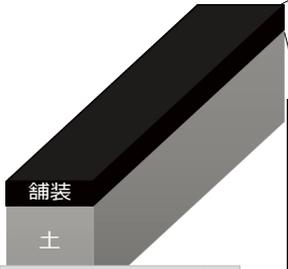
空港防災技術、保守技術

津波、高潮、高波

空港施設浸水、滞水
滑走路上への異物の漂流、堆積、機械施設の損傷
護岸、場周柵等の破損

→航空機運航への影響等

津波高潮予測手法の検討



地震による土の液状化
・滑走路等表面の凸凹
・ひび割れ
・舗装下の空洞

表層
はく離

老朽化等に伴う損傷
・わだちぼれ
・ひび割れ 等

突発的な破損→予測できない施設の緊急閉鎖
・プリスタリング
・はく離

はく離：ひび等からの浸水、荷重、熱により、結合材であるアスファルトと骨材が分離→基層に表面に異常が無いにもかかわらず突然舗装が破損



断層のずれ

・発生地震動の予測手法の検討
・地表面までの地震波の伝播予測手法の検討

・液状化メカニズム、液状化の予測手法の検討
・液状化対策工法の検討

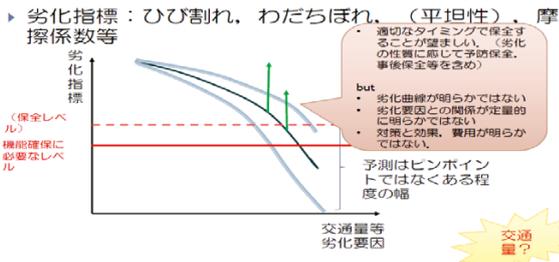
・はく離の生じにくい材料
・はく離の判定方法の検討

航空機の交通データの空港施設・維持管理への活用

電子研+港空研 (H28)
電子航法研究所講演会
・空港舗装の課題と港空研における研究
・空港面の交通流と空港舗装

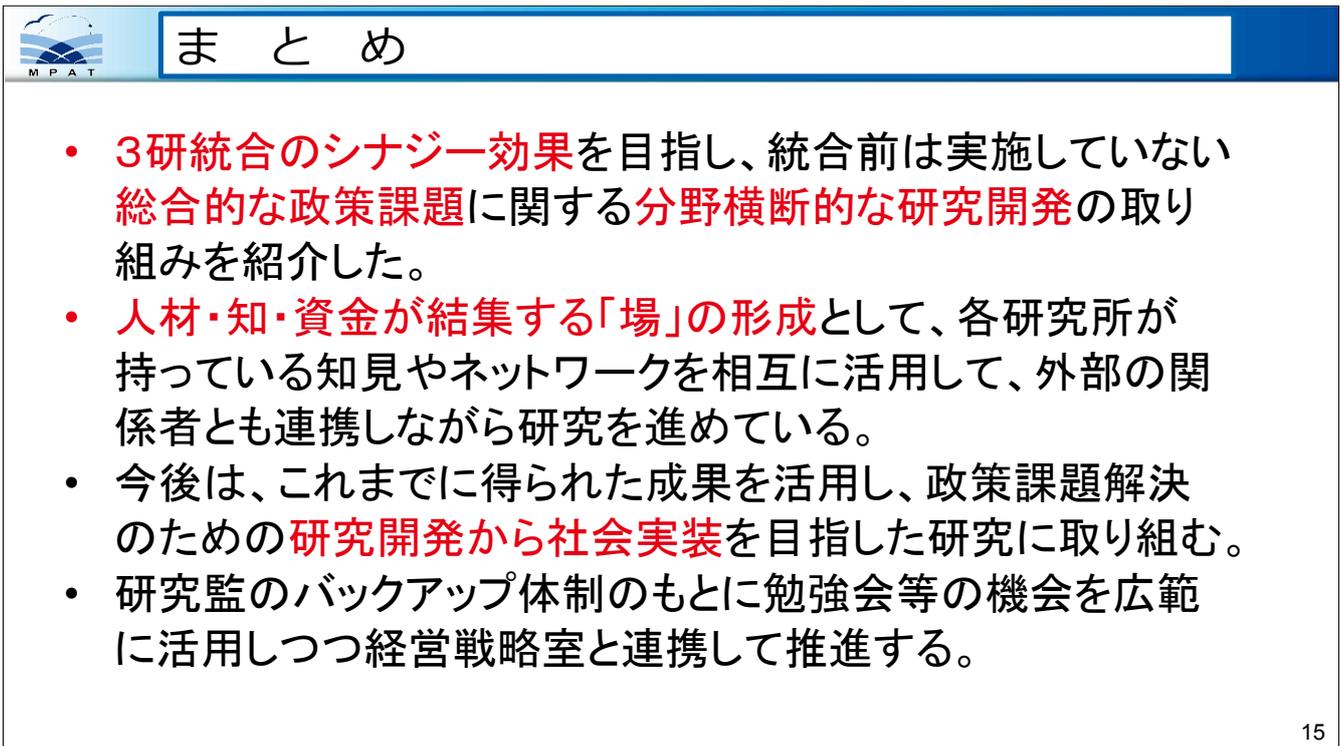
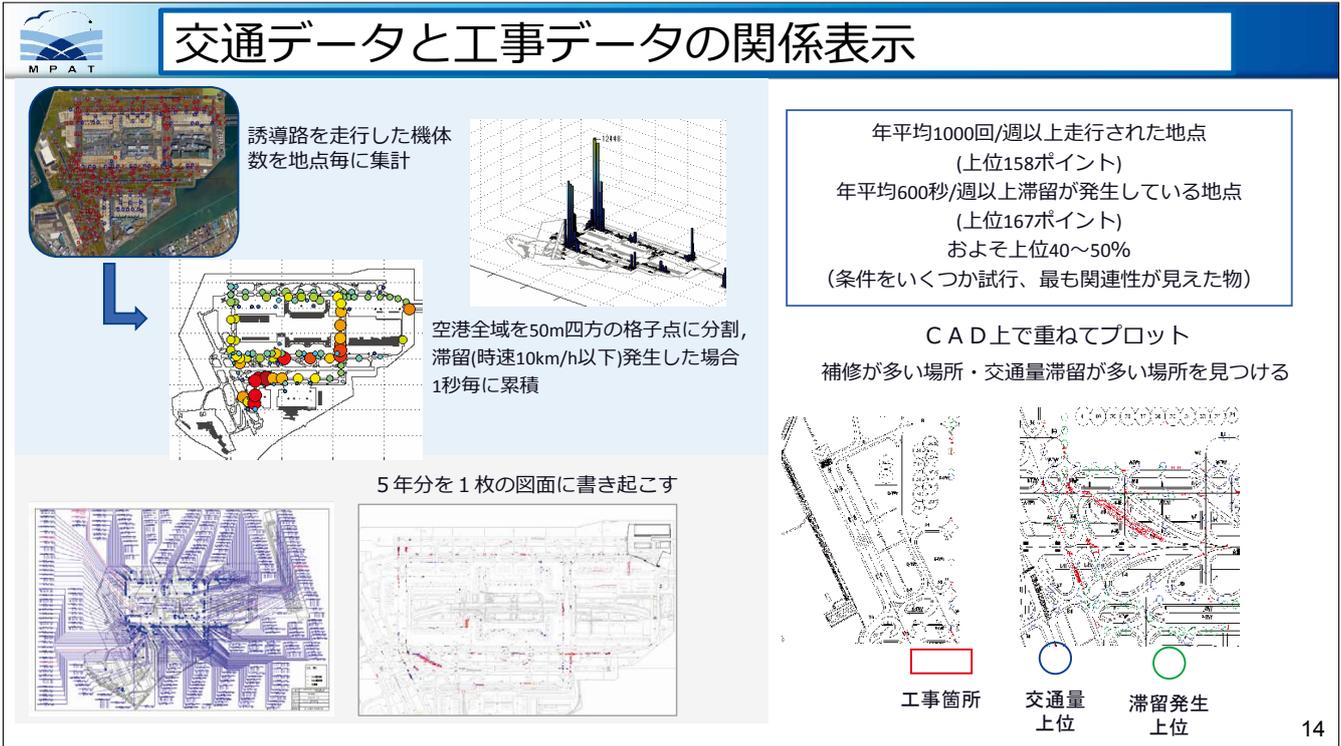
電子研+港空研+産業界 (H29)
第2回官民技術交流会
「港空研における空港舗装の研究動向について」
・空港地盤改良に係る研究開発
・誘導路等の交通の実態把握のための航空機位置情報の活用
・空港舗装研究の最近の動向

10.1 劣化予測と保全



行政担当者との意見交換 (H30)
羽田空港の交通量と緊急補修工事箇所に基づいた路面損傷場所の重ね合わせ分析
東京航空局 東京空港事務所
関東地方整備局 東京空港整備事務所

電子航法研究所研究発表会 (H30)
「うみそら研の新たな取り組み」
空港舗装の研究動向と航空機交通量データの活用可能性等について (港空研)



うみそら研における新たな研究課題への 総合的な取り組み

国立研究開発法人
海上・港湾・航空技術研究所
研究監 福戸 淳司



AIを用いたネスティング手法による
鋼板からの部材切り出し結果

出典: 最新の人工知能技術の活用、谷口他
海上技術安全研究所報告 第19巻 別冊
(令和元年度)

第1期中長期計画「分野横断的な研究の推進」

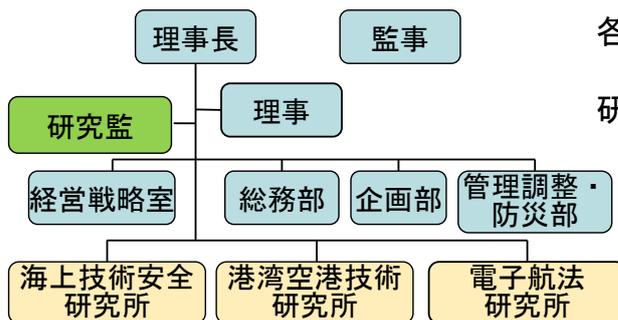
- 第1期中長期計画では、**研究開発の成果の最大化**が求められており、その対応策として、**分野横断的な研究の推進**を実施。
 1. うみそら研設立時、分野横断的な研究の対象として、
 - (1) **次世代海洋資源調査技術の開発**、
 - (2) **首都圏空港の機能強化** を実施。
 2. 上記以外の分野横断的な研究テーマについても、模索や検討を継続的に行い、**新たに3研連携したイノベティブな研究を創生**。



第1期中長期計画「分野横断的な研究の推進」

- 分野横断的な研究 → 3研の研究領域にまたがる研究を模索
- 各研究所の共通基盤技術のレベルアップは、各専門分野での成果の高度化と政策への貢献 広義の分野横断的研究と位置づけ
→ 3研連携による共通基盤技術のレベルアップ策を実施

うみそら研 組織図



各研究所に、1名、計3名の研究監を設置

研究監：
・研究所間の研究連携を推進
・研究所間の研究に関する調整

2



第1期中長期計画「分野横断的な研究の推進」

- 分野横断的な研究 → 3研の研究領域にまたがる研究を模索
- 各研究所の共通基盤技術のレベルアップは、各専門分野での成果の高度化と政策への貢献 広義の分野横断的研究と位置づけ
→ 3研連携による共通基盤技術のレベルアップ策を実施

研究監の取り組み

- 共通基盤技術を設定し、連携して講演会や勉強会等を実施して、情報交換等を行い、当該技術の理解と利用促進を図った。
- 連携して実施する研究の対象を模索し、当該研究テーマに対する相互の現状の理解に基づく新規研究の創生を試みた。

3

- 共通基盤研究の理解とその利用促進
- 共通の研究対象の模索による新規研究テーマの創生
- 連携の成果
- まとめ

共通基盤研究の理解と その利用促進



共通基盤技術と共通研究対象テーマ

● 共通基盤技術

- ICT技術
 - AI
 - IoT、システムモニタリング
 - Bigdata、クラウド技術
- ロボティクス
 - AUV、ドローン等
 - マルチエージェントシミュレーション
- 将来の社会と技術
 - システム・オブ・システムズ
 - 需要予測

● 共通研究対象テーマ

- 防災・減災に関わる研究
- 洋上風力発電施設

6



共通基盤研究の理解と基盤技術の利用促進

AI等最新技術に関する講演会

● 機械学習の勉強会（2017/06）

海上保安大学校

藤田雅人 准教授

「機械学習による羽田空港
到着機の順序づけ予測」

● AIに関する講演会（2017/07）

北海道大学大学院情報科学研究科

川村秀徳 教授

「人工知能の最新研究と応用」

● AI / IoTに関する勉強会.（2017/09）

野村総研 古明地 正俊 氏

「人工知能最前線」

AI研究調査チーム（2017）

● 分野別のAI関連研究の動向調査

- 海事・海洋分野、港湾・空港土木分野、航空交通分野 過去60年程度の研究動向、研究事例の調査
- 研究所別のAI研究の方向性を示す

勉強会・グループ勉強会（2018-）

AIプロジェクトチーム.（2018-）

- AIを用いた、具体的な研究の提案

7



第1回勉強会 研究におけるAIの利用 の講演内容

2018/08/22 開催

(画像処理分野)

- ・ 深層学習による景観画像からの船影の検出 (海技研)
- ・ 空港面異物監視システムの研究 (電子研)
- ・ 粒子の運動と接点力の学習に基づいたAI による粒状体の強度特性の推定 (港空研)
- ・ 炭酸塩で形成された離島の地形動態に関する解析手法の開発 (港空研)

(画像処理以外のAI 全般)

- ・ Concept of 'AI Chief Engineer' for Autonomous Ship Propulsion Control (海技研)
- ・ AI 最適化技術の航空機運航への適用 (電子研)

10



第2回勉強会 IoT・モニタリング勉強会の講演内容

2018/10/18 開催

(交通システム)

- ・ 船体構造モニタリングに関する研究 (海技研)
- ・ 航空交通情報共有基盤 (SWIM) について (電子研)

(社会インフラ)

- ・ 港湾構造物の維持管理におけるIoTとモニタリング技術の活用 (港空研)

(自然現象)

- ・ 実海域性能評価のための実船モニタリングに関する研究 (海技研)
- ・ 全国港湾海洋波浪情報網における波浪・潮位の観測・解析 (港空研)
- ・ 港湾地域強震観測について (港空研)
- ・ 機上観測気象情報のダウンリンクと利活用 (電子研)

11



AIを用いた新規研究16テーマ

海技研

- ドローン及びAI等を活用した運航・保守・設計支援を実現するための技術開発
- 機関監視メンテナンス（AI機関長）
- インテリジェントCADシステムに関する研究
- ニューラルネットワークによる騒音予測
- 立体視による他船検出システムの研究
- AI等を用いた複合一貫輸送の評価の研究
- AI等を用いた国際海運・造船予測の研究
- 規則を処理する対話型協働知的処理システム構築に向けた言語処理システムの研究
- AIおよびロボティクスによる塗装作業の自動化に関する技術調査
- 船体設計へのAI/XR技術の活用に関する基盤的研究

港空研

- コンテナターミナルシステムへのAI、IoT等の新手法導入効果の評価手法の提案（2019年度新規）
- コンテナの検査支援システムの開発
- コンテナダメージチェックの自動化システムの研究開発
- ガントリークレーン・遠隔操作RTGの自律制御技術の研究開発

電子研

- 航空交通データの分析への機械学習の適用
- AI最適化技術の航空機運航への適用

12



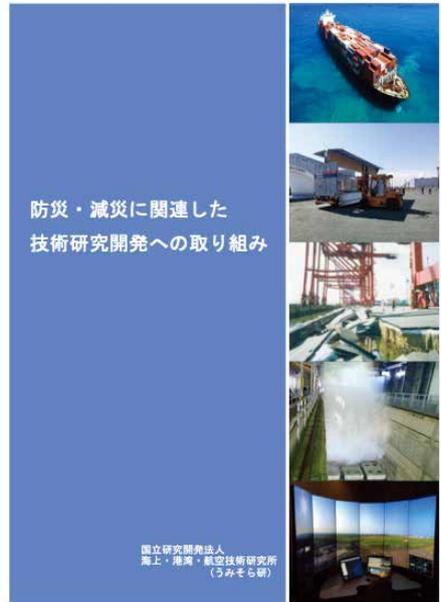
共通の研究対象の模索による 新規研究テーマの創生

13



共通の研究対象設定による新規研究テーマの創生

- 共通研究対象の設定
 - 防災・減災技術
 - 洋上風力発電施設
- 防災・減災技術の研究に関する研究
取りまとめ
 - 防災・減災技術に関する研究の冊子作成
- 防災・減災技術に関する勉強会実施
- 洋上風力発電施設に関する勉強会実施



14



第3回勉強会 防災・減災の勉強会の講演内容

2019/5/18 開催

(シミュレーション)

- ・ 津波漂流シミュレーションに基づくFSRUと漂流船舶の衝突危険性解析 (海技研)
- ・ 海上輸送事故時対応を目的とした放射性物質の環境影響評価手法開発 (海技研)
- ・ 港湾における津波火災の数値計算モデル開発 (港空研)
- ・ 流出油の漂流シミュレーション (港空研)

(被害把握・通信)

- ・ RTK-GNSS、ドローンを用いた岸壁変形量計測 (港空研)
- ・ ヘリコプタと小型無人航空機間の安全間隔について (電子研)
- ・ 災害時の準天頂衛星システムによる通報サービス (電子研)

15



第4回勉強会 洋上風力発電施設の勉強会の講演内容

2019/9/6 開催

- ・ 洋上風力発電の現状について (港空研)
- ・ 風車の強度設計 (海技研)
- ・ 連成解析モデル FAST について (港空研)
- ・ 複雑な変動荷重を受ける杭基礎の地盤反力特性 (港空研)
- ・ 洋上風力発電施設の耐震設計の照査方法の検討 (港空研)
- ・ 航法装置への影響評価のためのスケールモデル法による 回転する
風力発電設備の電波散乱測定 (電子研)
- ・ 船舶衝突時等の鋼構造の終局強度評価 (海技研)
- ・ 被雷検知技術 (海技研)
- ・ AUV による水中検査技術 (海技研)

16



連携の成果

17



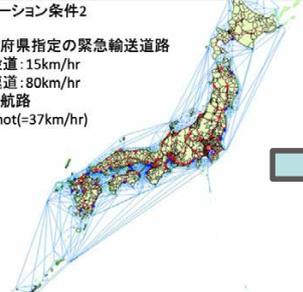
大規模災害時における海上・航空輸送に関わる ボトルネック解析シミュレータの開発

空港面交通データの分析をもとにした
交通流シミュレーション (電子研)

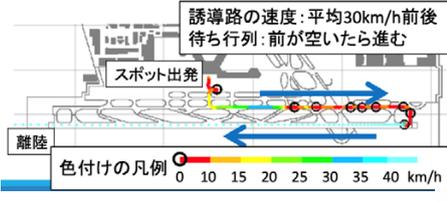
災害時輸送シミュレーション
(海技研)

シミュレーション条件2

- 都道府県指定の緊急輸送道路
- ・一般道: 15km/hr
- ・高速道: 80km/hr
- 船舶航路
- ・20Knot(=37km/hr)



標準的な走行速度: 実航跡の例



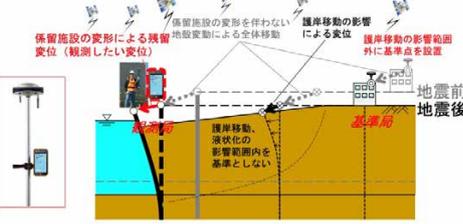
誘導路の速度: 平均30km/h前後
待ち行列: 前が空いたら進む

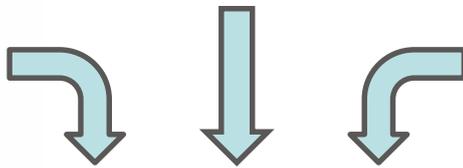
スポット出発

離陸

色付けの凡例 0 10 15 20 25 30 35 40 km/h

RTK-GNSS、ドローンを用いた
岸壁変形量計測 (港空研)





18



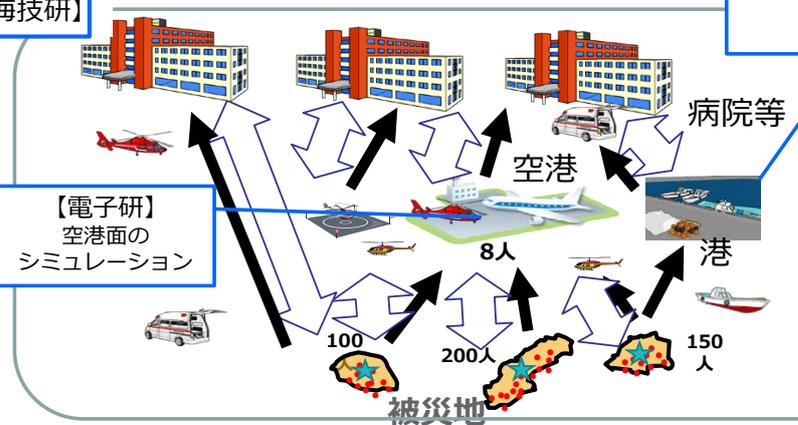
大規模災害時における海上・航空輸送に関わる ボトルネック解析シミュレータの開発.

R1-R3年度

令和元年度 交通運輸技術開発推進制度 採択

【海技研】

【電子研】
空港面の
シミュレーション



被災地

100 200 150 人

8人

港

病院等

空港

【港空研】
港湾面の利用
可能性評価

交通の動き 

人の動き 

大規模災害時に複数の輸送手段を用いて効率的・効果的に
救助・救援活動を行うための準備と対応支援

19

- 42 -



高度センシング技術とAIを活用した 自動着岸システムの技術開発

高精度位置センサ「みちびき」と港湾からの船舶動揺計測技術を用いた自動着岸システムの構築を行う



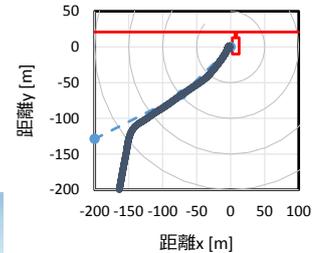
海技研

小型実験船「神峰」

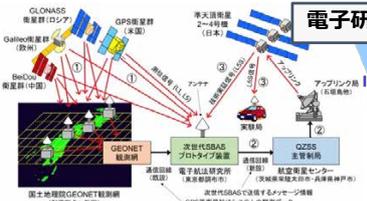


海技研

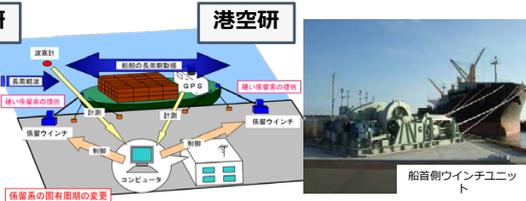
内航貨物船用モニタリングシステム
「ECOモニター」



みちびきにより計測した
着岸操船の航跡



「みちびき」受信システム



船舶の動揺計測技術
(長周期動揺低減システム)



海洋分野の点検におけるドローン技術活用に関する研究 H29-R1年度

平成29年度 交通運輸技術開発推進制度 採択

一般財団法人 日本海事協会、株式会社 Class NKコンサルティングサービス、
ブルーイノベーション株式会社及びうみそら研 3研究所で研究を実施

- ・ 要求仕様に沿ったドローンの自律安定飛行を確認（海技研，港空研）
- ・ 船内等を対象としたAI技術を用いた画像認識による点検技術を開発（海技研）
- ・ ドローンを活用する際の法制度面の検討を実施（電子研）。
- ・ 船舶、洋上風車及び港湾施設等で活用できるドローンによる点検ガイドラインを策定予定。



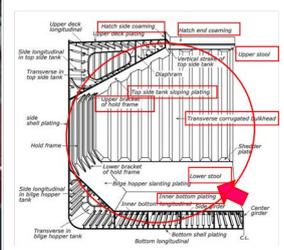
対空標識を用いた
港湾施設でのドローンによる計測



対空標識



AIによる点検のための
船内の部材認識画像の例 海技研提供





まとめ

- 分野横断的な研究の推進に関する取り組みを紹介した。
- ICT、ロボティクス、将来の社会と技術を、共通基盤技術として設定し、連携して当該技術の理解と利用を促し、共通基盤技術を利用した16件の新規研究を立案した。
- 新たな分野横断的な研究対象として、防災・減災技術を設定し、新規に「大規模災害時における海上・航空輸送に関わるボトルネック解析シミュレータの開発」を立案し、交通運輸技術開発推進制度に採択された。
- アンケートより、3研連携勉強会は、情報交換により視野が広がり有効であるとの評価を得た。
- 今後、さらに、研究対象として洋上風力発電を、共通基盤技術としてクラウド技術を設定して、新たな研究の立案を模索している。

組織運営 業務運営
戦略的な研究所運営と
業務の効率的な実施

国立研究開発法人

海上・港湾・航空技術研究所

理事（経営戦略担当） 松井 淳

- I 組織と人員
- II 予算と収支
- III 効果的・効率的な業務の推進



統合経緯

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

**国立研究開発法人
海上技術安全研究所**

〈主な業務〉
船舶に係る技術並びに当該技術を活用した海洋の利用及び海洋汚染の防止に係る技術に関する調査、研究及び開発等

【所在地】 東京都三鷹市



**国立研究開発法人
港湾空港技術研究所**

〈主な業務〉
港湾、航路、海岸及び飛行場の整備等に関する基礎的な調査、研究及び技術の開発等

【所在地】 神奈川県横須賀市



**国立研究開発法人
電子航法研究所**

〈主な業務〉
電子航法に関する試験、調査、研究及び開発等

【所在地】 東京都調布市



法人統合（平成28年4月1日）

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所

▶ 海上、港湾及び航空に関する技術の研究開発等を総合的、一体的に実施し、海上交通・航空交通分野における運輸産業の国際競争力強化や海洋の利用推進に貢献。
【主たる事務所の所在地】 東京都三鷹市



組織体制 令和元年12月現在

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

《間接部門の配置》

理事長

監事

理事（三鷹）

研究監

理事（調布）

研究監

理事

経営戦略室

理事横須賀

研究監

三鷹地区

海上技術安全研究所
NMRI

総務部

企画部

総務課

会計課

施設安全課

企画課

研究業務課

広報主幹業務室

調布地区

電子航法研究所
ENRI

人事課

研究計画課

岩沼分室

横須賀地区

港湾空港技術研究所
PARI

管理調整・防災部

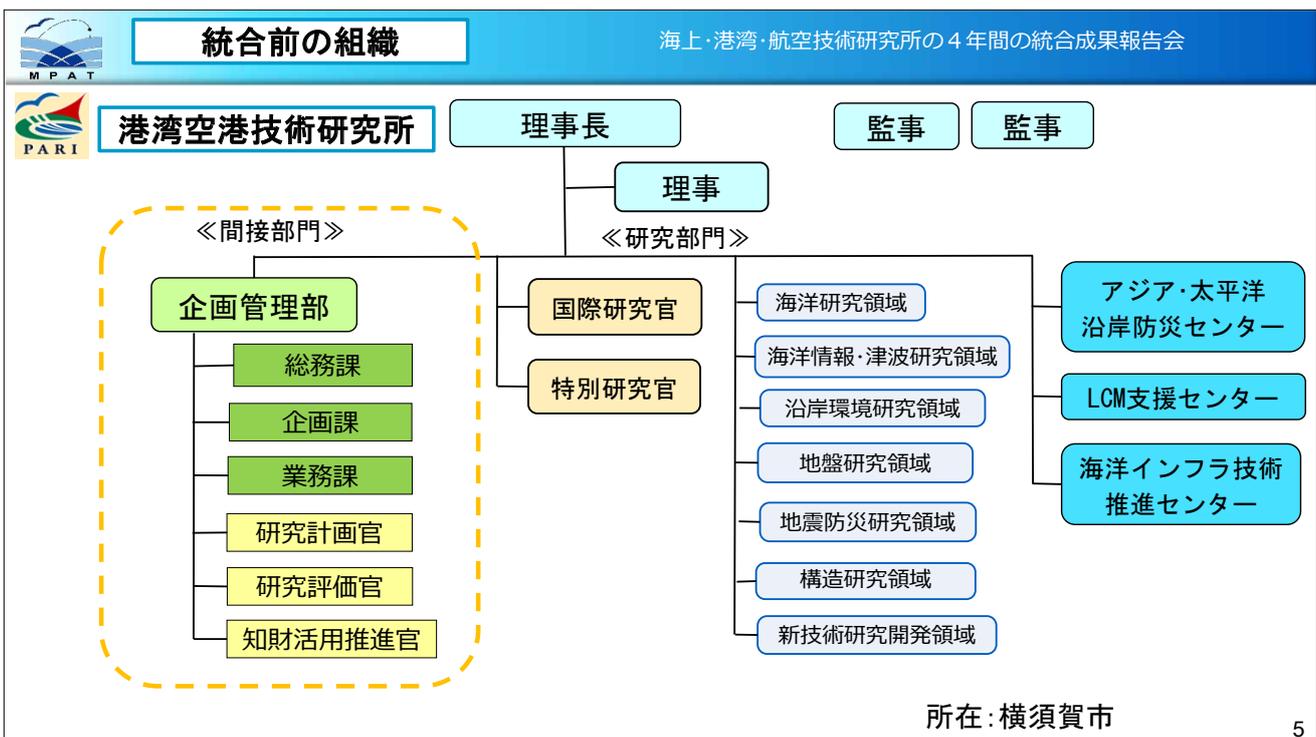
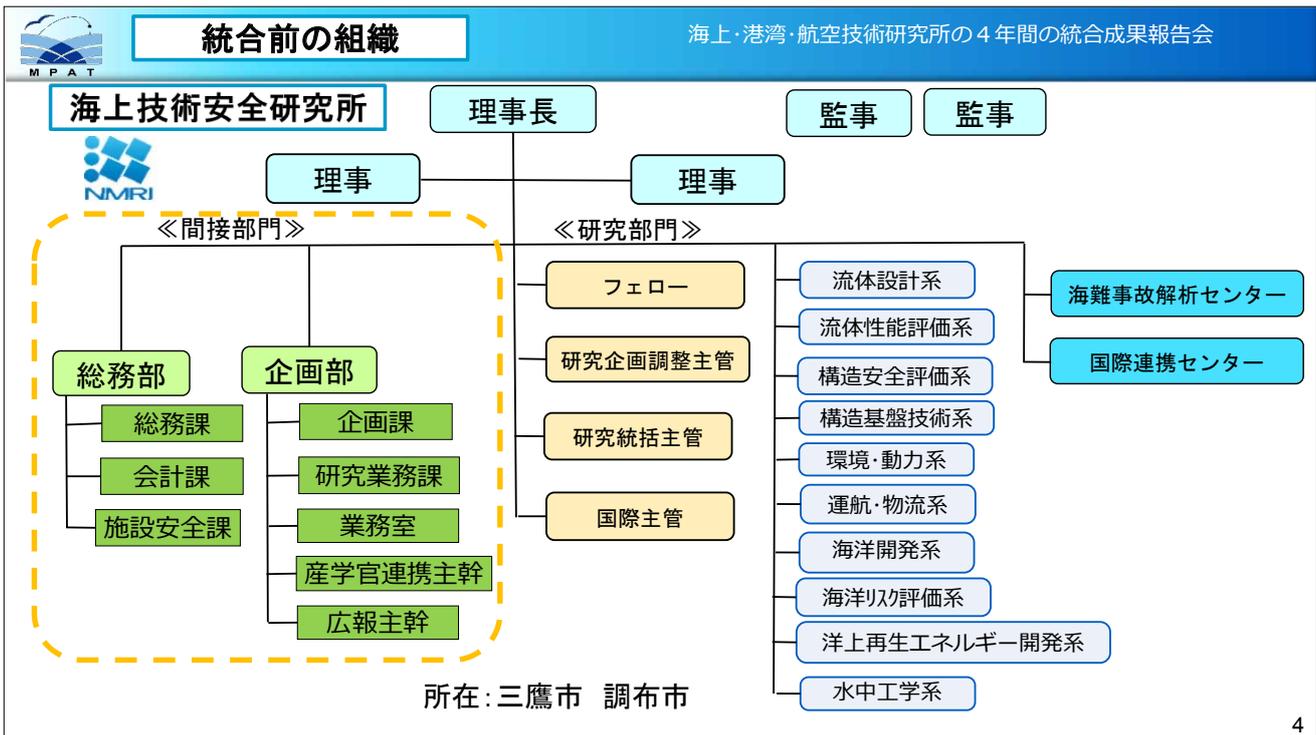
管理課

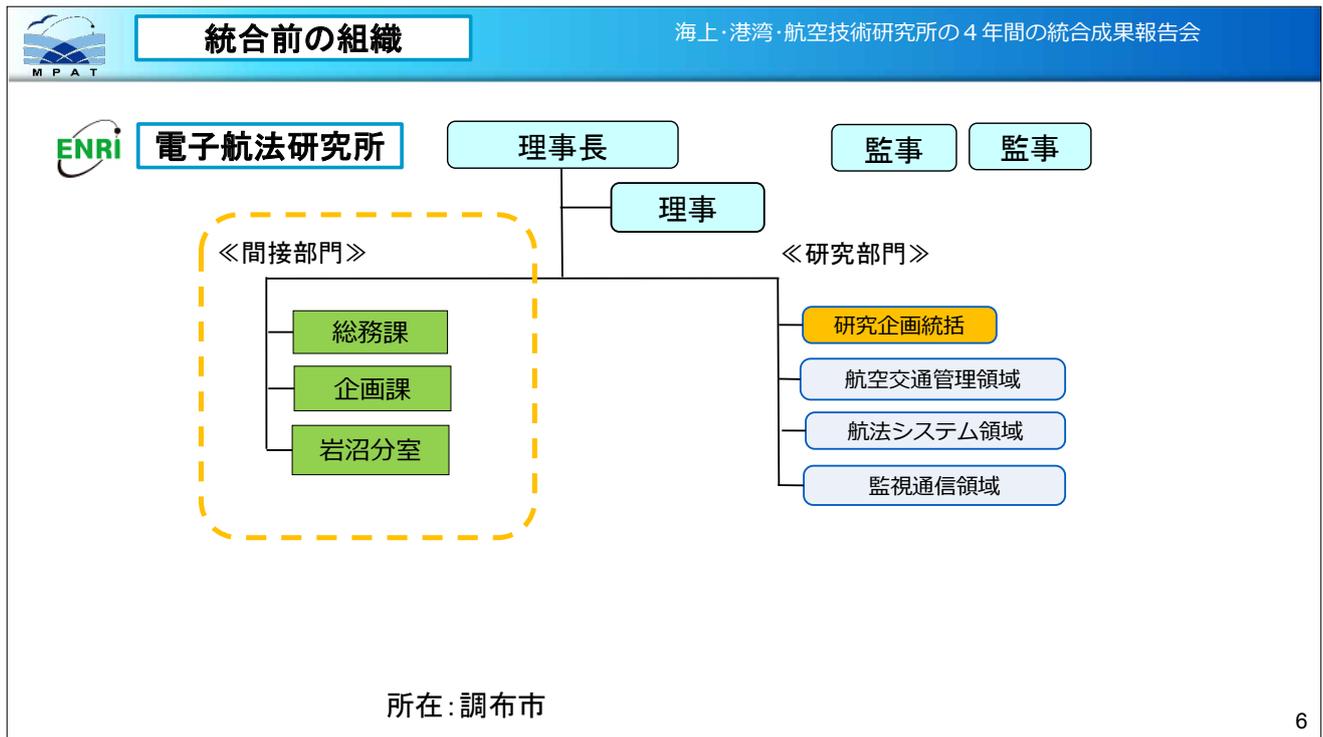
企画調整・
防災課

施設課

3

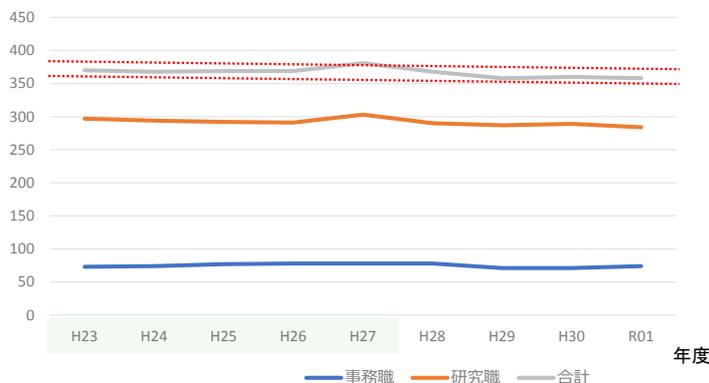
- 46 -





職員数の推移

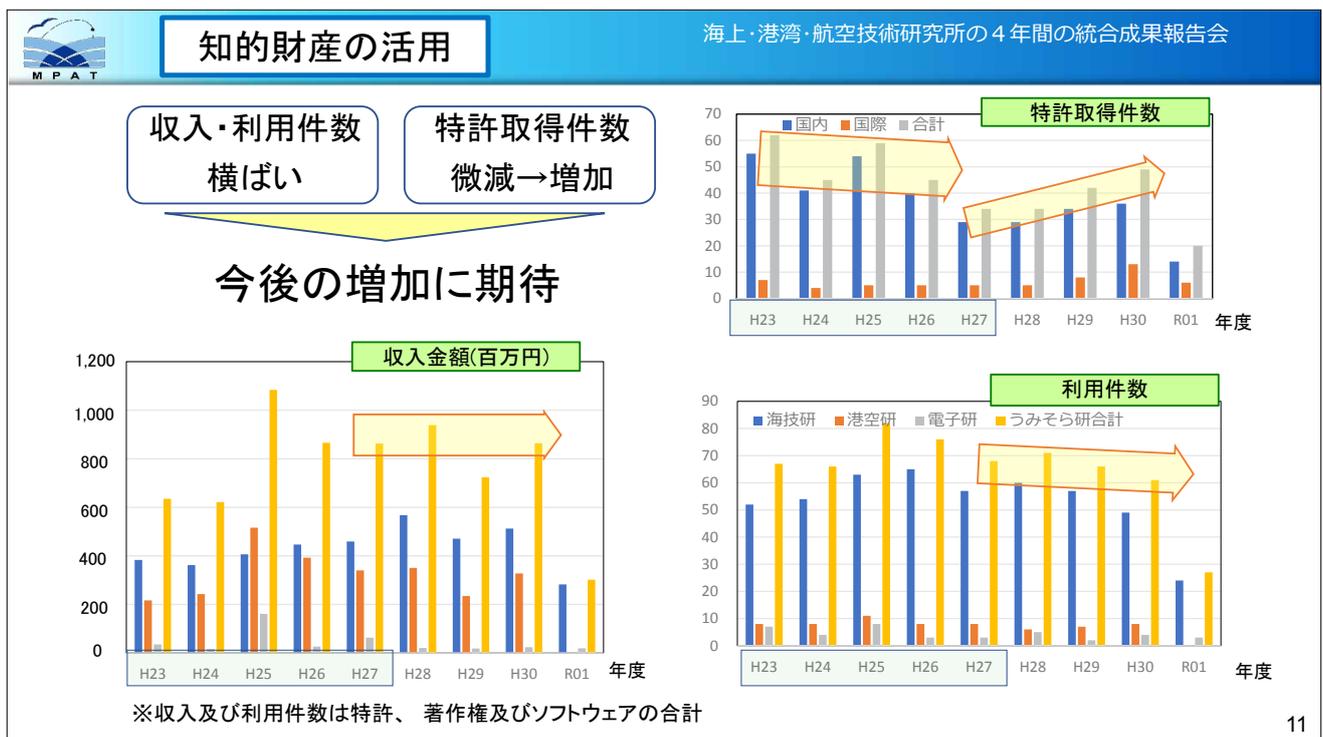
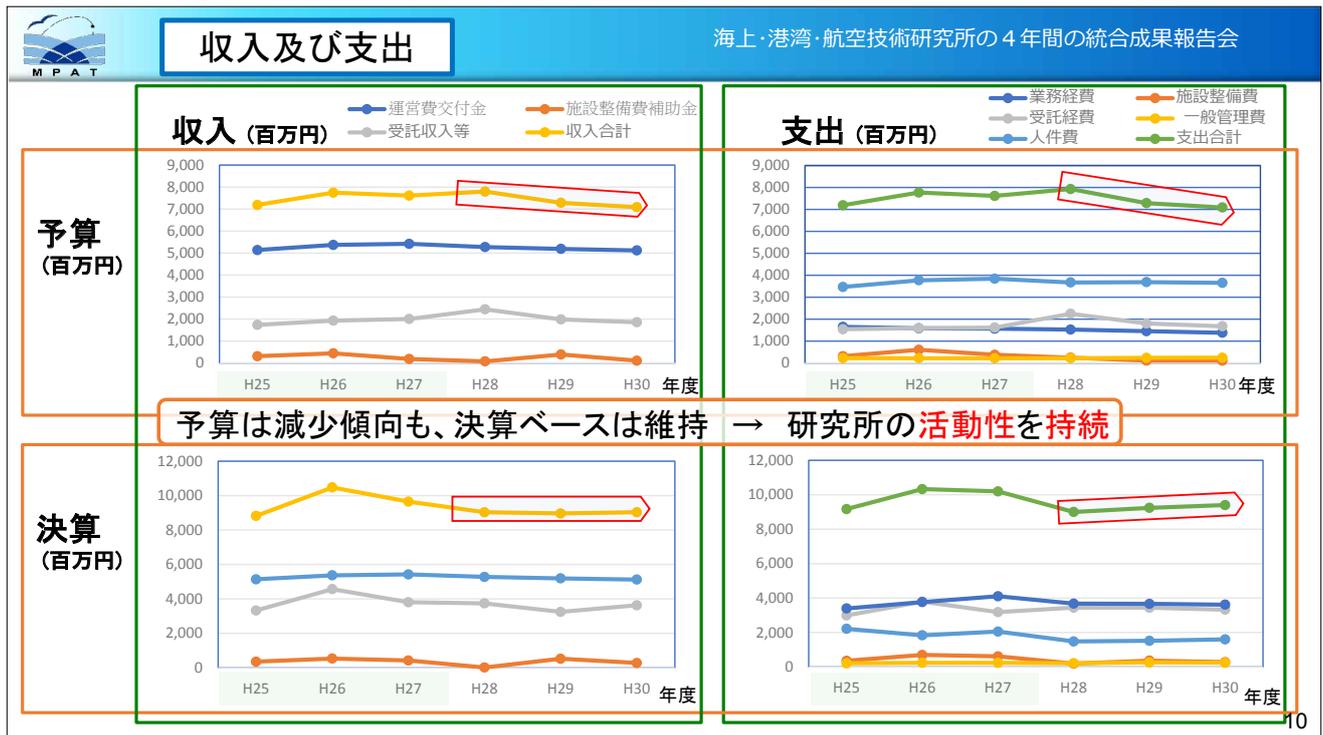
若干の変動はあるものの、
 概括的には**持続又は微減**



各研究所職員数 令和元年9月末現在

研究所名	海上技術安全研究所	港湾空港技術研究所	電子航法研究所	合計
区分	職員数(常勤)	職員数(常勤)	職員数(常勤)	職員数(常勤)
事務職	42	19	13	74
研究職	158	81	45	284
合計	200	100	58	358

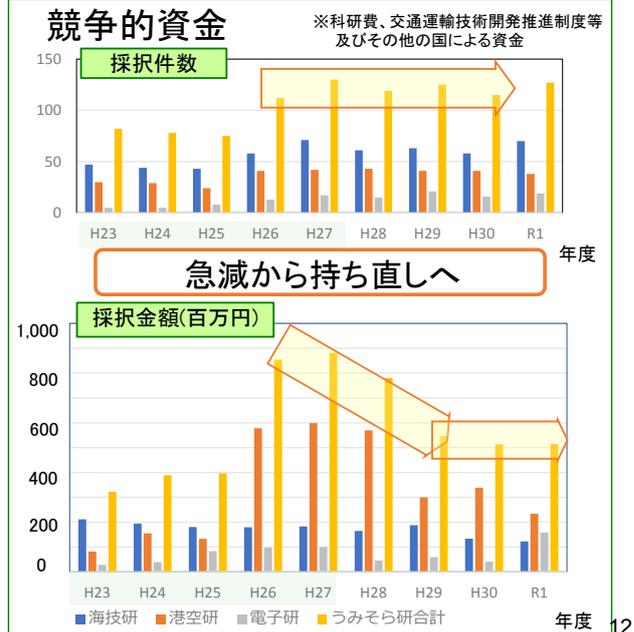
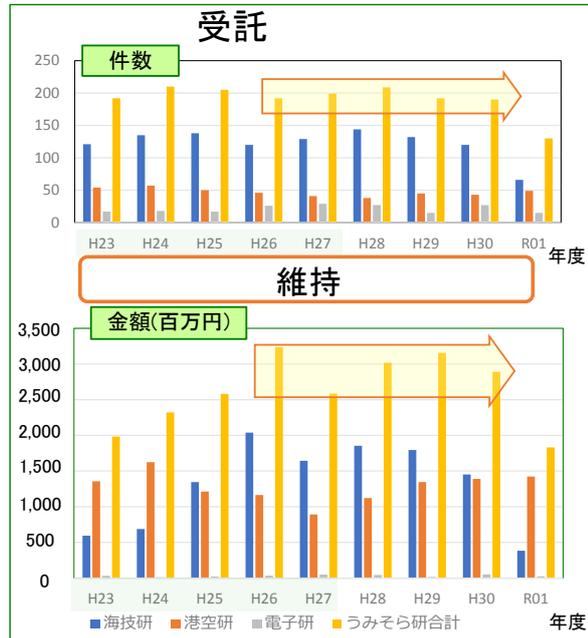
- I 組織と人員
- II 予算と収支
- III 効果的、効率的な業務の推進





外部資金の獲得

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

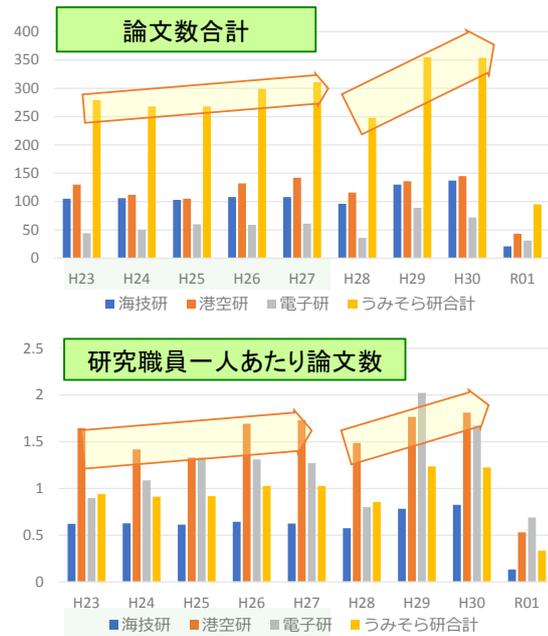


12

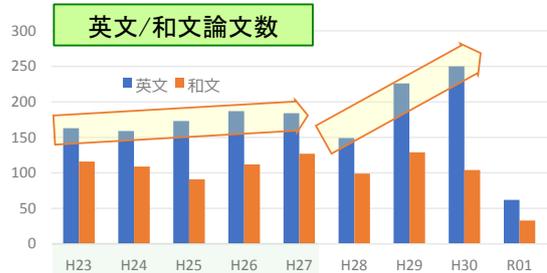


論文数

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会



(職員数は微減も)
論文数は増加傾向



英文論文数 増傾向 ▶ 国際展開の指向
にプラス

13

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会	
I	組織と人員
II	予算と収支
III	効果的、効率的な業務の推進
III-1	戦略的な研究所運営
III-2	業務の効率化に向けた取り組み

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会	
運営に関する年表 -主な施策・実績-	
H28	<p>研究監設置</p> <p>基本理念及び運営方針の策定</p> <p>経営戦略室設置</p> <p>「所員の皆様へのメッセージ」配布、「取組表」の整理・配布</p> <p>三鷹オープンイノベーションリサーチパーク構想</p> <p>海技研設立百周年</p>
	<p>分野横断的・共通基盤的研究の推進</p> <p>ガバナンス・内部統制</p> <p>研究成果の最大化／組織統制</p> <p>ガバナンス・内部統制</p> <p>外部連携の強化</p>
H29	<p>長期ビジョン策定(外部有識者委員会)</p> <p>業務効率化検討委員会設置</p> <p>三研合同での研修実施</p> <p>電子研創設50周年</p>
	<p>ガバナンス・内部統制</p> <p>効率的な業務運営の推進</p> <p>効率的な業務運営の推進</p>
H30	<p>役員懇談会(定期開催)</p> <p>連携勉強会開始(0回AI+初回～第6回)</p> <p>情報システムの統合ー三研情報システム委員会</p> <p>新会計システムの整備</p>
	<p>研究成果の最大化／組織統制</p> <p>分野横断的・共通基盤的研究の推進</p> <p>効率的な業務運営の推進</p> <p>効率的な業務運営の推進</p>
R元	<p>「うみそら研と所内3研究所のこれから」配布</p> <p>三研報告会開催</p>
	<p>ガバナンス・内部統制</p>

研究開発成果の最大化・総合的な施策の推進

分野横断的・共通基盤的技術研究
推進のための戦略的な研究所運営

研究監
(研究監会議)

統合体としての効果的・効率的な
研究所運営

役員会
(議決機関) 役員懇談会

統合幹部会

業務効率化検討委員会

経営戦略室

研究監

分野横断的／共通基盤的技術研究
の推進

- 当該研究の管理・調整
- 3研連携勉強会を企画・実施
- 3研共同・連携による研究への外部資金獲得を主導
- 【運輸交通技術開発推進制度】
- H28年度: 海洋分野におけるドローン技術の活用に関する研究
- R01年度: 大規模災害時における海上・航空輸送に関わるボトルネック解析

役員懇談会

研究成果の最大化、組織統制

- 3研合同の幹部会及び役員会に加え、
- H30年度からを定期的開催
- 3研に共通する、
- 問題の検討
- 情報共有、認識共有、意識合わせ
- 迅速な意思決定
- うみそら研施策の全所への敷衍



業務の効率化に向けた取り組み

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

3研究所 事務部門における効率的な業務運営の取り組み

○情報システムの統合・情報セキュリティ体制の整備

各研究所個別の情報システムを統合 ← 各研究所システム委員会が連携・調整
 情報セキュリティ体制を整備・充実

○会計システムの統合・整備

3研究所が個別の会計システムを統合 ← 各研究所会計担当者が連携・調整

○業務運営効率化検討委員会

3研究所事務部門が連携
 自主的な取り組みを継続的に実施



情報システムの統合・情報セキュリティ体制の整備

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

目的 セキュリティと利便性を両立させる情報システム環境の整備
 円滑な情報共有を可能とし、業務の効率を向上

仕様 各研究所間のVPN接続の整備
 統一したグループウェアの導入

経緯 【H27年】 3研究所情報システム委員会が連絡体制を構築

統合決定後、直ちに仕様調整を開始
 各研情報システム（メールサーバー等）の更新の進捗により、最終的な統合が実現されるよう仕様等を調整

【H28年度】 3年間で統合整備を完了

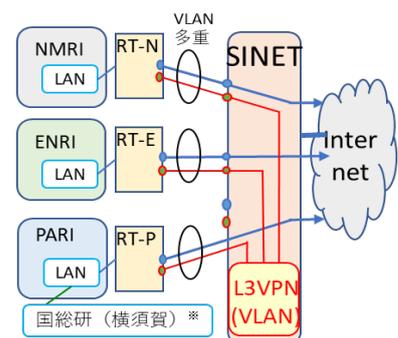
～ 統一された情報セキュリティ体制を構築

【H30年度】

- 情報セキュリティ(IS)委員会を業務運営の責任者により組織
- CIRT(インシデント対応)は機能により実践的に定義し、即応性を高めて別途に組織
- 情報リテラシーの高い職員から最高情報セキュリティアドバイザーを選任し、活用

NISCセキュリティ監査を受検(H30年度)
 監査において、他法人に推奨される良好事例として評価される

【H30年度以降】 電子決裁化等を推進中 (外部発表許可申請等)





会計システムの統合

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

会計システム(H30以前)
 3研個別のシステムを継承 ➡ **重いシステム改修負担**
 会計処理手順がバラバラ ➡ **円滑な決算処理の障害**

システム統合の必要
 但しシステム更新時期は不揃い

**会計システム
改修要**

**会計基準変更
(令和元年度)**

3研究所
 会計担当者
 による
 相互連絡調整

統合の前倒しを計画

システム仕様 検討・入札・発注整備

稼働
準備

データ移行等・試験運用

職員に対する説明会



令和元年度初めより運用開始

会計処理手順等を統一、改修の手間は1/3に

20



業務効率化検討委員会

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

— 業務効率化を目指した自主的取り組み —

業務効率化検討委員会

組織 **事務職員を中心に総務・企画の両部門で活動**

総務部門 総務課長、人事課長、会計課長、管理課長等

企画部門 企画課長、研究計画課長、企画調整・防災課長等

活動 **平成29年度から年数回 機動的に開催**

事務処理の効率化

会議の効率化

各種研修の合同実施

企画作業効率化のためのノウハウの共有

21



業務効率化検討委員会 実績

海上・港湾・航空技術研究所の4年間の統合成果報告会

3研合同による研修の効率的な実施

知財研修

Webを活用した集合研修

情報セキュリティ研修
コンプライアンス研修

文書管理
個人情報保護等

e-ラーニングを
活用した個別研修

効率的な事務の実施、研究支援体制の充実

共同調達(5件/年)

Web会議の活用 移動による時間損失を抑制

旅費等の事務処理要領の統一及び効率化の検討

決済処理の電子化

外部説明、科研費応募等の企画作業のノウハウの共有

研究職員を対象とした要望調査をH30年度に実施

22



まとめ

海上・港湾・航空技術研究所の
4年間の統合成果報告会

- 3研統合前後での研究所の組織的な変更及び予算や収支の変化について紹介した。
- 厳しい財政状況にあっても研究所の機能や活力の維持・向上に努めている姿が現れている。
- こうした取り組みとして、組織に係る取り組みや、情報システム及び会計システムの整備を紹介した。
- さらに継続的な取り組みとして業務効率化の活動を行っており、引き続きうみそら研役職員全体で効果的・効率的な業務を推進する。

23

ご清聴ありがとうございました

効果的・効率的な業務の運営に努めて参りますので、
ご指導、ご支援をお願いいたします。

外部研究開発能力・資源の活用

国立研究開発法人
海上・港湾・航空技術研究所
研究監 下迫 健一郎

発表内容

1. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)について
2. 革新的社会資本整備研究開発推進事業について



1. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)について

2. 革新的社会資本整備研究開発推進事業について

2



戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）創設の背景



◎第107回総合科学技術会議総理発言(2013/3/1)

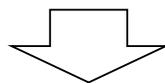
私たちは再び**世界一を目指します**。世界一を目指すためには、**何と**
言ってもイノベーションであります。安倍政権として、新しい方針として、
イノベーションを重視していく。そのことをはっきりと示していきたい。

◎第114回総合科学技術会議総理発言(2013/9/13)

今回創設する**戦略的イノベーション創造プログラム「SIP」**及び革新的
研究開発推進プログラム「ImPACT」は我が国の未来を開拓してい
く上で**鍵となる「国家重点プログラム」**であり、この2大事業を**強力に推
進**してまいります。

○**科学技術イノベーション総合戦略**(2013年6月7日閣議決定)

○**日本再興戦略**(2013年6月14日閣議決定)



戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）を創設

3



SIPプログラムの仕組み



戦略的イノベーション
創造プログラム
Cross-ministerial Strategic
Innovation Promotion Program

総合科学技術・イノベーション会議

ガバニングボード(有識者議員)

プログラム統括(2018年度新設)

課題ごとに以下の体制を整備

PD(プログラムディレクター)
(内閣府に課題ごとに置く)

推進委員会
PD(議長)、関係府省、専門家、
管理法人、内閣府(事務局)

関係府省研究機関、大学、民間企業 等

【SIPの特徴】

- 総合科学技術・イノベーション会議が、社会的に不可欠で、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題、PD(プログラムディレクター)及び予算をトップダウンで決定。
- 府省連携による分野横断的な取組を産学官連携で推進。
- 基礎研究から実用化・事業化までを見据えて一気通貫で研究開発を推進。規制・制度、特区、政府調達なども活用。国際標準も意識。
- 企業が研究成果を戦略的に活用しやすい知財システム。

- 課題ごとにPD(プログラムディレクター)を選定。
ガバニングボードの承認を経て、課題ごとに内閣総理大臣が任命(平成30年3月29日改正)

- PDは関係府省の縦割りを打破し、府省を横断する視点からプログラムを推進。このためにPDが議長となり、関係府省等が参加する推進委員会を設置。

- ガバニングボード(構成員:総合科学技術・イノベーション会議有識者議員)を随時開催し、全課題に対する評価・助言を行う。

- プログラム統括を設置し、ガバニングボードの業務を補佐する。(2018年度から)

4



SIP第2期の開始と予算

<SIP第2期の開始>

- 当初計画を前倒して2018年度より開始。
- 府省・産学官連携、出口戦略の明確化、厳格なマネジメント等の優れた特徴を維持。
- 国際標準化、ベンチャー支援等の制度改革の取組をさらに強化。

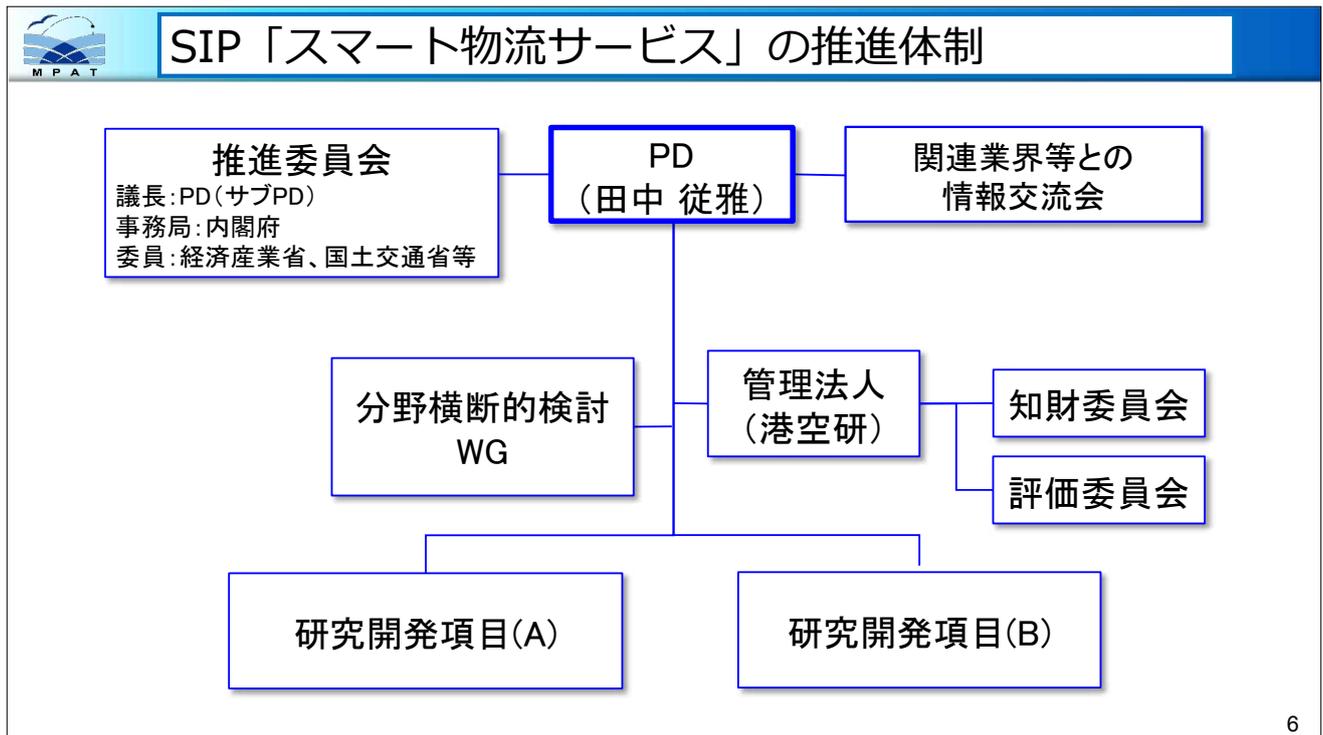
<SIP第2期の予算>

- 2017年度補正予算として「科学技術イノベーション創造推進費」を325億円計上。2019年度は280億円。



・ SIP第1期課題「重要インフラにおけるサイバーセキュリティの確保」は2019年度まで継続の予定

5





SIP「スマート物流サービス」これまでの経緯

11業界 約50社から4つの業種等の選定

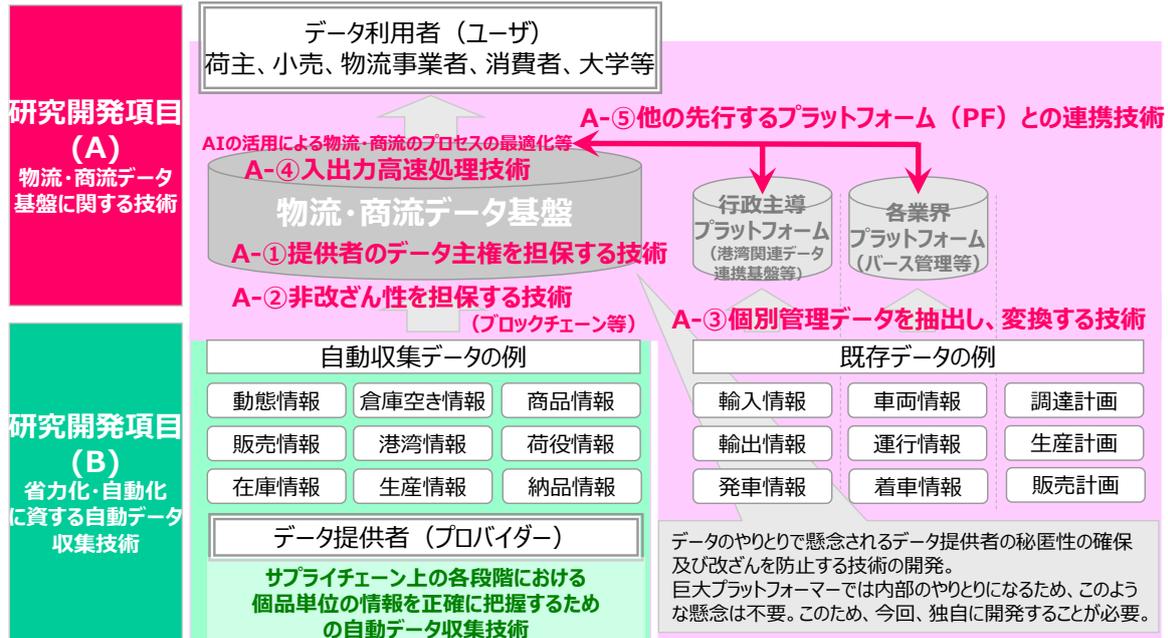
SC構成メンバー会社（11業界 約50社）等を対象にヒアリングし、物流に対する課題と解消モデル、必要となる技術等について検討

- 1) 物流のスマート化による社会的インパクトの大きさ、スマート化方策の実現度、企業等を跨いだ展開の可能性等を踏まえて2019年6月主要8業種等の課題を洗い出した。
- 2) 各業界との合意形成にむけて、田中PDを中心にSC構成メンバー会社、運輸業界各社等と面談。スマート物流サービスの必要性等に関して議論を踏まえて最終的には4つの業種等を選定。
4つの業種等：日用消費財、ドラッグストア・コンビニ等、医薬品医療機器等、地域物流（※）

※地域物流：業種を越えた物流・商流の効率化を地域規模で検証する。



SIP「スマート物流サービス」の研究開発内容





SIP「スマート物流サービス」の出口戦略

物流・商流データ基盤構築の進め方と展開方法

1. サプライチェーンの中で『標準化・電子化が進んでおり』、『物流・商流の効率化が高く』、『新たな付加価値の創造が期待できる』4つの業種等について、データ基盤のプロトタイプを構築する。プロトタイプ構築の結果にもとづき、川上から川下まで統合されたデータ基盤を構築する。
2. その後、これ以外の業種等のデータ基盤の構築を進めるとともに、複数業界間で統合したデータ基盤の実現可能性を確認し、その構築を行う。
3. データ基盤内のデータのうち可能なものを広くオープン化し、大学等のアカデミア、ベンチャー等を含めた主体に対して他の様々なデータとも組み合わせた活用を促し、物流・商流データを活用した若手研究者の育成、新産業の創出、災害時物流確保等につなげていく。
このような、データ基盤及び様々な活用方策は、アジア諸国等に対して普及させていくことを検討する。
4. データ基盤の運用は中立性、公平性、持続性を持った団体を設立し行う。

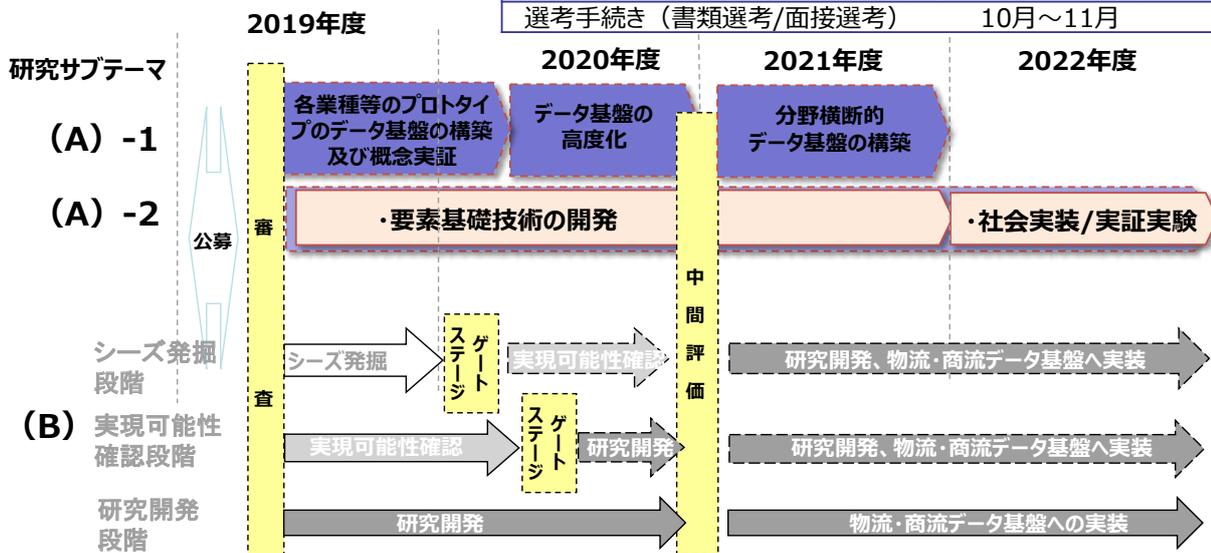
10



SIP「スマート物流サービス」現在の状況

公募状況と今後の予定

提案の募集開始	9月9日(月)
提案の募集締切「研究開発項目(A)」	10月7日(月)
提案の募集締切「研究開発項目(B)」	10月21日(月)
選考手続き(書類選考/面接選考)	10月~11月



11



SIP「スマート物流サービス」(まとめ)

- ・本SIPにより, 研究所に課せられた「産学官の技術・人材の糾合と技術の統合化を推進する役割」および「他機関への研究開発費の資金配分等」の機能を果たし, イノベーションの推進として取り組んでいる.

12



1. 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)について
2. 革新的社会資本整備研究開発推進事業について

13

革新的社会資本整備研究開発推進事業（制度の概要）

国土強靱化を中心としたインフラに係る革新的な産・学の研究開発を支援し、公共事業等での活用を推進するため、国立研究開発法人において政府出資を活用した研究委託制度を創設

制度スキーム

研究課題(※1)

- テーマ
国土強靱化、生産性向上等に資する革新的技術
- 貸付額
5億円以内/課題
- 研究期間
5年以内(研究終了後15年以内に返済)
- その他
研究成果は、技術基準や設計仕様等へ反映し、公共事業等での活用を図る

返済額・成果利用料(※2)

- 研究が完了し成果が実用可能と評価された場合
→研究委託費の全額を返済
+売上に応じた成果利用料を納付
- 成果が実用不可能と評価され研究を中止した場合
→研究委託費の30%または50%を返済
〔3年目ステージゲート審査で中止:30%〕
〔最終年ステージゲート審査で中止:50%〕

14

革新的社会資本整備研究開発推進事業（公募から研究開発開始までの流れ）

公募開始

公募テーマについて研究開発の提案を募集

公募締切

審査

評価委員会が提案について審議

採択

評価委員会での評価を踏まえて採択を決定

委託契約の締結

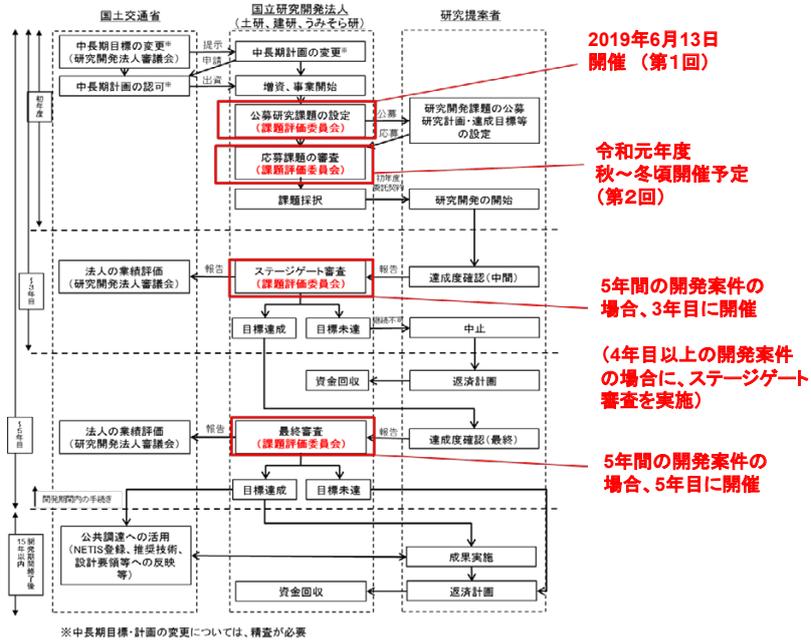
開発実施企業と港空研が委託研究契約を締結

研究開発の開始

研究開発開始時期は協議の上で決定

15

革新的社会資本整備研究開発推進事業（実施フロー・イメージ）



革新的社会資本整備研究開発推進事業（公募概要）

□公募テーマ

社会資本整備分野の国土強靱化、生産性向上等に資する革新的な研究開発の推進に関する提案課題について、港湾分野における最新の技術開発を求めるとともに、提案内容の実行可能性、事業化の可能性を求めていくものである。

また、昨今港湾工事等を含む公共事業分野では人手不足や働き方改革が求められており、施工の効率化や省人力化等の技術が必要とされている。

このような背景から、今回の公募では、特に以下の2テーマを設ける。

- ・港湾工事の施工の効率化に関する技術
- ・港湾構造物等のメンテナンス・予防保全の省力化技術

なお、これら以外でも港湾工事関係の独創的な課題で、新たなイノベーションの創出の可能性のあるテーマの応募を妨げるものではない。



革新的社会資本整備研究開発推進事業（現在の状況と今後の予定）

現在の状況

- ・10月4日に公募締め切り
- ・1件の応募

今後の予定

- ・第2回課題評価委員会（令和元年12月頃）
- ・審査結果の通知（年内を予定）
- ・委託研究開発契約（年明けを予定）

18



革新的社会資本整備研究開発推進事業（まとめ）

- ・本制度は、うみそら研に新たに追加された制度・機能強化「他機関への研究開発費の資金配分等」である。
- ・オープンイノベーションを推進していく研究所として、将来的には十分活用しなければならない制度として積極的に捉えており、うみそら研を核として産学官の技術・人材の糾合と技術の統合化を推進するため、本制度の活用に強力に取り組んで行く予定である。

19

第2部 各研究所個別研究の進展

海上技術安全研究所の3年間の活動報告と今後の展望

世界最先端の研究力で 海事産業をリード

(国研) 海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所長
宇都正太郎



はじめに一本発表の内容

- 海上技術安全研究所の概要紹介
 - 沿革、人員、予算、組織
 - 海上技術安全研究所の新しい理念
 - 4つの重点研究分野と成果
- 第5期科学技術基本計画「国立研究開発法人改革と機能強化」及び、うみそら研長期ビジョンに対応した3年間の取組み
 - ① 長期ビジョンの策定
 - ② 産学官の技術・人材の糾合と技術の統合化を推進
 - ③ 技術シーズの事業化
 - ④ 国際展開
 - ⑤ 共通基盤的な技術、施設、設備及び知的基盤の整備
 - ⑥ 研究力の向上に向けて

海上技術安全研究所の沿革・予算・人員

●沿革

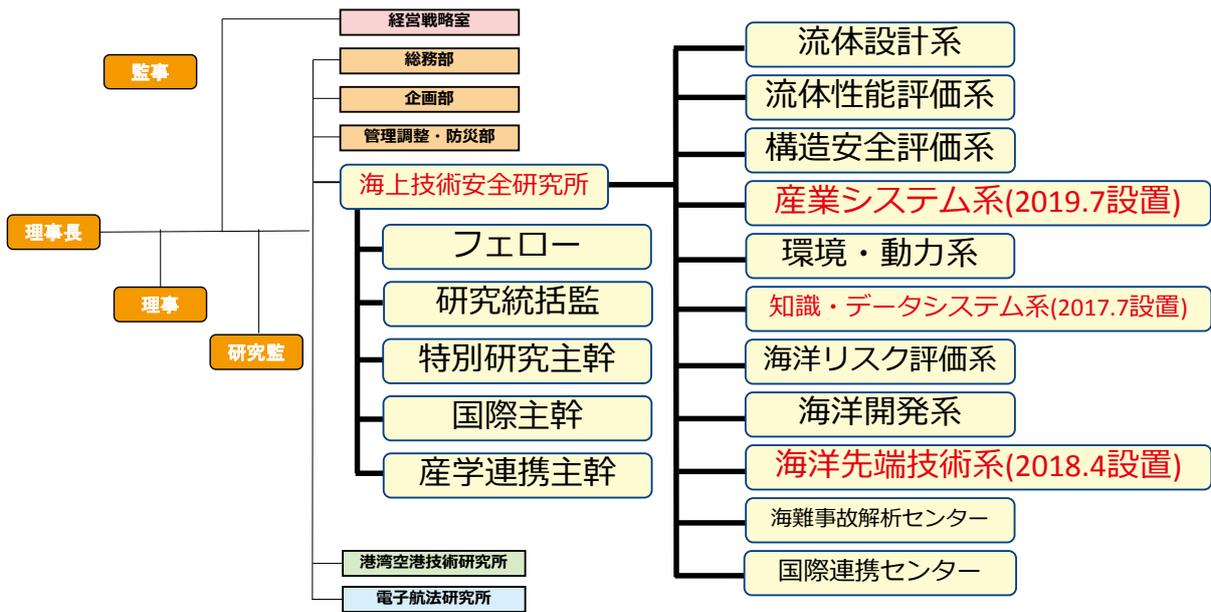
1916年7月	逓信省管船局所属の船用品検査所として発足
1950年4月	運輸技術研究所設立
1963年4月	船舶技術研究所設立
2001年4月	独立行政法人海上技術安全研究所として発足
2015年4月	国立研究開発法人海上技術安全研究所となる
2016年4月	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所発足

●予算・人員(2019年4月1日現在)

職員数	200名 (うち研究者158名)
運営費交付金	2,579,637(千円)

→ 博士号取得者 80名
女性研究者 16名

海上技術安全研究所の組織



- 安全で安心できる社会の実現に貢献します。
- 環境と調和した社会の実現に貢献します。
- 海事産業の競争力強化に貢献します。

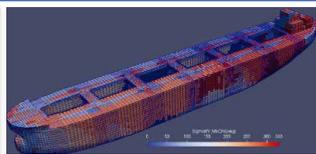
新たな項目

- **海事・海洋分野の世界最先端技術拠点を目指します。**

海上輸送の**安全**の確保



海難事故解析及び防止のための技術開発



荷重・構造応答一貫解析強度評価システムの開発

海洋**環境**の保全



実海域実験装置評価手法の開発



水素燃料電池船の安全ガイドライン策定に貢献
2018.01.21 09:00

海洋の**開発**

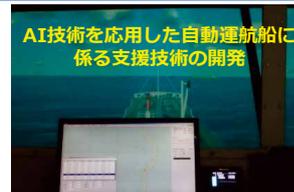


海洋再生可能エネルギーの研究開発



AUVの複数員同時運用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



AI技術を応用した自動運航船に係る支援技術の開発



新しい造船生産システムの構築

海上輸送の安全の確保—H30年度研究成果




荷重・構造応答一貫解析強度評価システム (DLSA-Professional) の開発

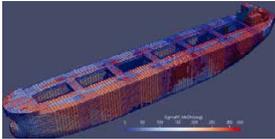
＜年度計画＞

◆ 安全性と環境規制のバランスのとれた合理的な構造強度評価法の策定及び規則体系の再構築を目標に、縦曲げ最終強度の成果を、これまでに開発された荷重・構造強度評価システム (DLSA-Basic) に反映するための検討を行い、当システムの高度化等を実施。

※市村産業賞は、昭和38年船級褒章受賞を受賞した市村清氏が創設。わが国の科学技術の進歩、産業の発展に顕著な成果を挙げ、産業分野あるいは学術分野の進展に多大な貢献をした技術開発者を表彰する伝統と権威ある賞。

＜年度実績＞

- ▶ DLSA-Basicの強度評価及び海象条件設定をモジュールとして疲労被害度等を全船構造要素へマッピングできるソフトを開発することにより、**船体の全体を通じた疲労被害度等の評価が可能**。
- ▶ 網羅的な強度評価と作業コスト低減を両立し造船所の設計への適用も可能とした**世界でも例を見ないシステム。造船所3社で利用を開始**。
- ▶ 衝突安全性に優れた「船体用高延性厚鋼板の開発」が評価され、**2018年度市村産業賞貢献賞を受賞(権威ある第三者から評価)**。
- ▶ 本研究に関して、**日本船舶海洋工学会賞(論文賞)受賞、査読付き論文20件(内ジャーナル11件)、特許出願1件**。



【船体の強度評価結果】



【受賞式の様子】

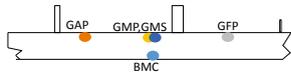
船体構造モニタリングの実施

＜年度計画＞

◆ 船体構造モニタリングシステムのプロトタイプをもとに、船体構造モニタリングガイドラインの草案を作成。

＜年度実績＞

- ▶ ガイドラインの構成案を作成し、モニタリングを実施した大型コンテナ船10隻から得られた応力データをもとに最大応答値や疲労寿命に及ぼすホッピング影響を解明。
- ▶ 遭遇海象と作用荷重を解析する**プログラムを開発し、就航船の最大荷重を推定できる**ようになったため、設計時の荷重と比較が可能(安全余裕度の推定が可能)。




【大型コンテナ船の歪センサ位置と計測された応力波形の例】

開発審つみそら研部会資料より

海洋環境の保全—H30年度研究成果



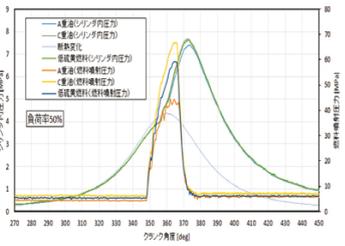

燃料油の硫黄分濃度に関する新規制に対応した研究開発

＜年度計画＞

◆ 排ガス規制(特に、2020年から新たに強化される船舶の排ガス中の硫黄分濃度規制)に向けた対策技術の動向調査と評価及び規則実施のための計測・分析手法を確立。

＜年度実績＞

- ▶ 国内外の石油業界の多種多様な性状の低硫黄燃料(LSC)で燃焼試験を実施し、品質、信頼性、安全性に関する**内航海運業界の懸念の緩和・払拭**に貢献。
- ▶ LSCの陸上物性試験や寒冷地における燃料温度の実船計測を実施。成果は「**2020年SOx規制適合船舶用燃料油使用手引書**」(国交省、3月発行)に反映。
- ▶ 一般に大型の排ガス洗浄装置(スクラバー)を内航船でも使用できるよう、**小型化(高さ1/2)するための設計及び試作機の製作**を実施。
(政策課題即応能力の発揮)



【燃焼試験結果(燃焼波形)】

実海域実船性能評価手法の開発

＜年度計画＞

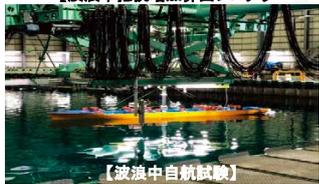
◆ 実船の実海域性能を高度化する研究プロジェクト(船舶の実海域(燃費)性能評価のための客観的な「ものさし」づくりを目的として、参加25社で実施)において、平水中速力、出力、回転数カーブを求める標準的手法を作成。

＜年度実績＞

- ▶ 実船モニタリングデータから平水中速力等を求める手法に関するプログラムを開発。
- ▶ 海上試運転(速力試験)における波浪中抵抗増加の算出手法の**プログラムを世界に公開。国内外から8社がプログラムを使用**。
- ▶ 海技研が主体となって実施している「実海域実船性能評価プロジェクト」が内閣府第1回**日本オープンイノベーション大賞優良事例**として選出(**国際競争力を確保した社会実装**)。
- ▶ 本研究に関して、**日本船舶海洋工学会賞(論文賞)受賞等受賞4件、査読付き論文37件(うちジャーナル12件)、特許出願5件**



【波浪中抵抗増加算出プログラム】



【波浪中自航試験】

開発審つみそら研部会資料より

海底熱水鉱床に関する研究開発

<年度計画>

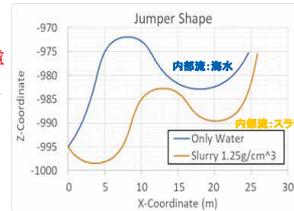
◆海底熱水鉱床に関する技術開発の一環で、採掘ユニット、揚鉱ユニットと採掘母船の一体解析プログラムを開発。



【一体解析概念図】

年度実績

- ▶ 移送管模型試験を実施し、スラリー流を考慮した移送管の挙動の解析プログラムを開発。
- ▶ 移送管の耐摩耗性向上のため、磁性ビーズを付着させて保護層を設ける方法を考案するなど実用化への課題解決に資する研究成果を創出。(海洋開発国産技術への貢献)
- ▶ 本研究に関して、査読付き論文13件(うちジャーナル5件)、特許出願1件(上記方法)。



【移送管挙動解析例】

AUVの運用技術に関する研究開発

<年度計画>

◆AUV (Autonomous Underwater vehicle) を運用するために必要となる要素技術の研究を進め、AUV複数機同時運用技術の信頼性向上の研究開発を実施。



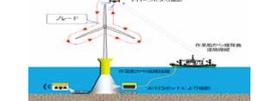
【同時運用で新たに追加された航行型4号機】
(シップオブザイヤー2018部門賞受賞)

年度実績

- ▶ 世界最高レベルの調査効率を狙うAUV複数機同時運用技術(5機)を完成し、実証。伊豆諸島の熱水地帯調査(7回)成功。
- ▶ 最新鋭の航行型3・4号機は、世界的にも最高レベルの運動性能を誇り、複雑で急峻な海底カルデラの探査で実力を実証。
- ▶ マニュアル作成、民間事業者を招いた実海域訓練等で、民間へのオペレーションの技術移転を完了。
- ▶ 将来の広範なAUV活用を見据えて、多岐に亘る調査対象を開拓(銚子沖洋上風力発電施設の基差点検作業の試行試験の実施等)。(国内再生エネ普及への貢献)
- ▶ 本研究に関して、査読付き論文4件(うちジャーナル3件)、特許出願3件。



【海技研が保有するAUV】
(SIP「海のジャンピング計画」により製作)



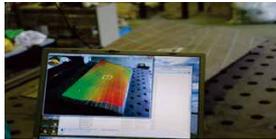
【洋上風力発電施設の点検作業】
(東京電力プレス資料より抜粋)

研究審みそら研部会資料より

ICT技術を応用した造船現場の生産支援

<年度計画>

◆これまで開発してきた生産管理システムを造船所へ導入し、実証実験を実施。



【曲げ加工支援ARシステム】

年度実績

- ▶ 船舶の鋼板切断、取付、溶接、配管などの作業を管理する、生産管理システム(新生産管理手法)を中小造船所7社にて実船適用し、5~10%の工数削減効果を確認。
- ▶ 対象造船所向けにカスタマイズされた「曲げ加工支援ARシステム」の実証実験を行い、明瞭にARを表示でき、曲げ加工を効率的に実施できることを検証。
- ▶ 本研究に関して、ジャーナル論文4件。



【造船所でAR実証実験】

AI等を用いた複合一貫輸送の評価及び市況予測の研究

<年度計画>

◆輸出入貨物を主な対象にAIを用いた輸送モデル改良・航路評価手法を開発。地震発生後の輸送計画作成から評価までの輸送シミュレータを開発。

年度実績

- ▶ Deep learning技術による貨物の輸送経路を評価する手法を開発。4経路中から正解経路を95%の正解率(実用レベル)で選択可能。
- ▶ 地震発生後の輸送計画作成から評価までの輸送シミュレータを開発し、被災港(瀬戸内海及び付近の港を除く)も用いた海上輸送を併用することで遅延を効果的に緩和できる可能性を示した。
- ▶ Deep Learningの技術による海上運賃を予測するモデルを構築。
- ▶ GHG排出予測における船舶の減速航行等の評価を実施。
- ▶ 本研究に関して、査読付き論文4件(うちジャーナル2件)。



【蒙州-中国間の海上運賃の予測結果】

研究審みそら研部会資料より



第5期科学技術基本計画に示された国立研究開発法人改革と機能強化の方向性



- 国立研究開発法人は、国家的又は国際的な要請に基づき、①長期的なビジョンの下、民間では困難な基礎・基盤的研究のほか、実証試験、技術基準の策定に資する要素技術の開発、他機関への研究開発費の資金配分等に取り組む組織であり（後略）（第7章(2)国立研究開発法人改革と機能強化）。
- 国立研究開発法人は、（中略）イノベーションシステムの駆動力として、組織改革とその機能強化を図ることが求められている（第7章(2)）。
- 我が国の持続的発展に不可欠な基盤となる技術については、国際的な競争優位性、社会への波及効果等を勘案し、国の長期的視野の下、②産学官の技術・人材の糾合と技術の統合化を推進する役割が期待される（第7章(2)）。
- 産学官の人材、知、資金を結集させ、共創を誘発する「場」の形成が重要である。（中略）大学及び公的研究機関等において、こうした場の形成と活用を進めることで、企業同士では進みにくい協調領域における連携等を促すことが可能となる。（第5章（1））

10



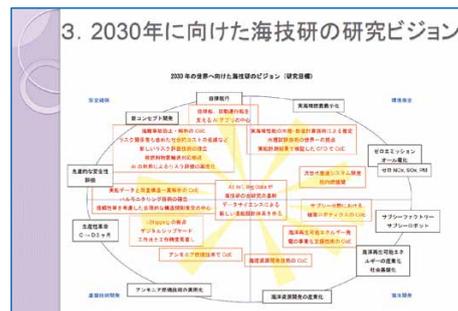
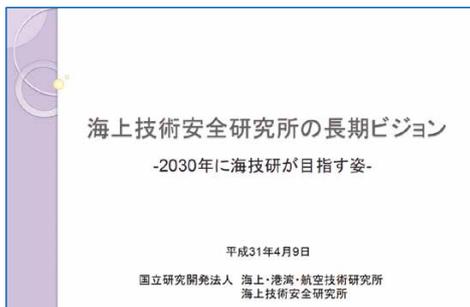
第5期科学技術基本計画に示された国立研究開発法人改革と機能強化の方向性



- 法人の長は、適切な内部統制の整備・運用などマネジメント力を最大限に発揮し、③技術シーズの事業化、④国際展開や人材交流等を推進することが求められる（第7章(2)）。
- 国は、我が国が取り組む経済・社会的課題に対して、大学、公的研究機関、企業等から創出された成果を世界に発信するとともに、これらの分野において④リーダーシップを発揮すべく、国際機関や国際会合の場を活用する（第7章(3)科学技術イノベーション政策の戦略的国際展開）。
- 研究開発活動を支える⑤共通基盤的な技術、先端的な研究施設・設備や知的基盤の整備・共用、情報基盤の強化等にも積極的に対応するとともに、イノベーションの創出につながるオープンサイエンスの世界的な流れに適切に対応する。（第4章（2）知の基盤の強化）

11

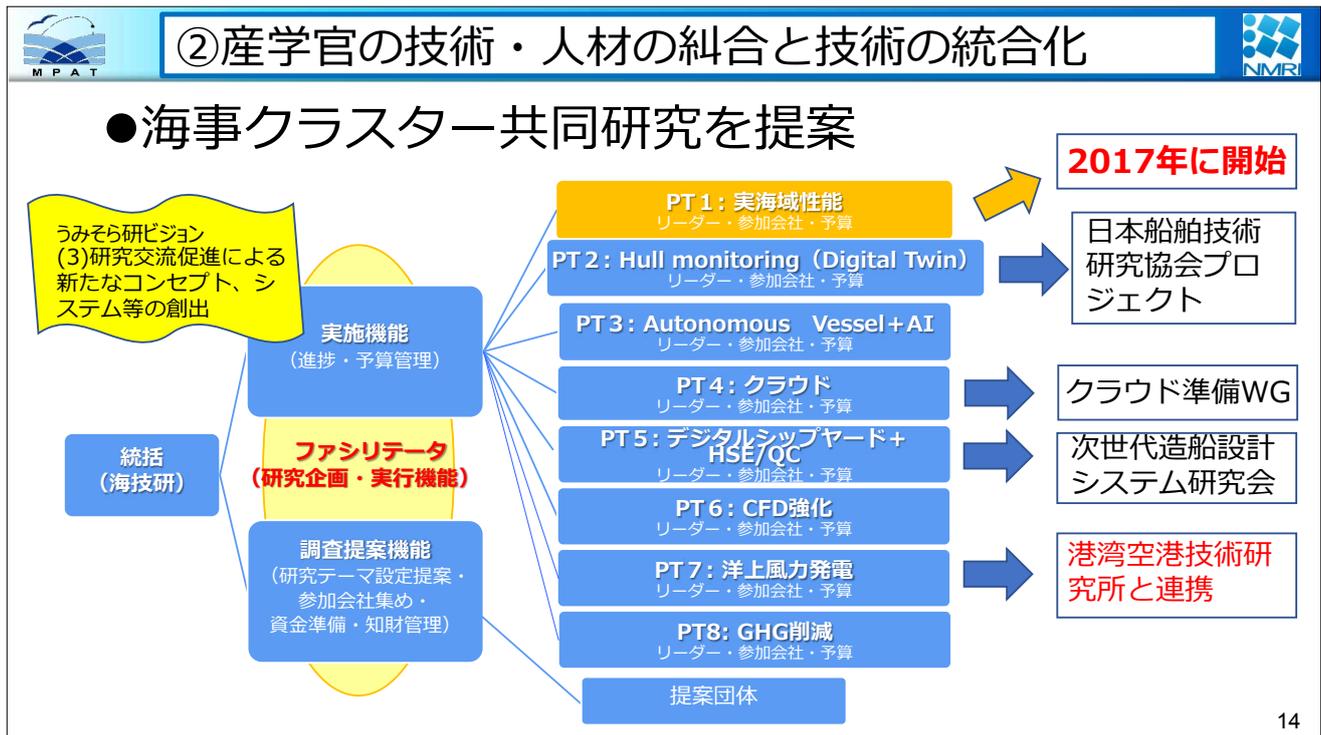
- 研究所を取り巻く社会情勢を踏まえ、2030年をターゲットイヤーとして、海上技術安全研究所が目指す姿と組織運営、研究分野別のビジョンを2018年度1年間をかけて作成。
- 外部評価委員のレビューを経て最終化。
- 海技研ホームページで公開。 https://www.nmri.go.jp/pdf/vision_2019.pdf



- ① 社会や技術の動向を的確に捉え、自ら研究開発課題を発掘し、提案する研究所
- ② 世界最先端の研究水準を有し、海上安全、海洋環境の保全、海洋開発技術及び海事産業システム技術において産業界及び大学をリードする研究所
- ③ 技術研究開発のみならず、ベンチャーなど、新しいビジネスも創出する研究所
- ④ これらを実現するため、優秀な人材、世界最先端の施設、研究開発成果の社会実装につながる知財及び研究基盤としてのデータや情報が集積する研究所



海事・海洋分野の世界最先端技術拠点を目指し、技術で社会に貢献する。



②海事クラスター共同研究

- 国内25機関が参加して海事クラスター共同研究「実海域実船性能評価プロジェクト」スタート (2017年10月～2020年9月まで)
- 世界最先端の研究開発を推進し、国内海事産業の国際競争力強化に貢献。

OCTARVIA project

S1 実船実データに基づく実船性能モニタリング手法の構築

S2 実海域性能推定手法の構築

S3 実海域性能評価手法の確立

OCTARVIA project

参加25社

◆内閣府第1回日本オープンイノベーション大賞優良事例として選出 (国際競争力を確保した社会実装)

研究会の趣旨・目標

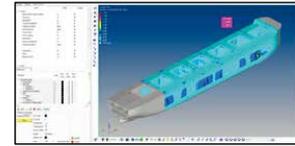
我が国の造船業を取り巻く環境は厳しさを増しており、安定した経営基盤の確立と国際競争力の強化に向けた取組みが必要

デジタル技術の急速な進展などを踏まえ、

・さらなる生産性向上（超短納期）

・船舶の付加価値の追求

を念頭に**新たな造船設計システム**を構想



出典：日本海事協会ホームページ

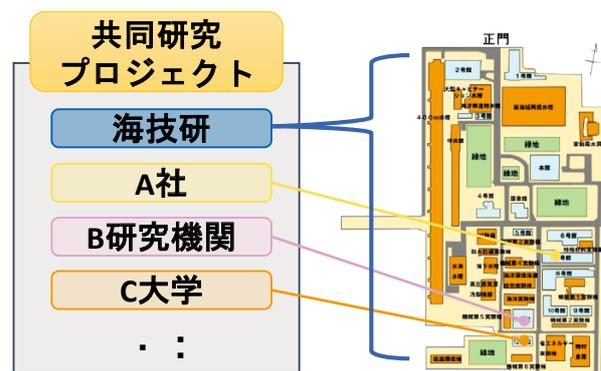


2019年7月に設立した**産業システム系**が主導。

造船、船用工業、ソフトウェアベンダーで構成される研究会を設立し、造船経営判断につながる**次世代造船設計システムのあり方を検討**

16

- 図書館を海洋開発分野における情報の集積拠点として整備中
- 三鷹の地で様々なイベントを実施
 - 年2回の講演会で所の成果を報告
 - 9つの研究系が主催する講演会
 - 船舶海洋工学研修及び**海洋開発研修**
 - 年1回の一般公開*、4回の公開実験
 - **学会講演会**、国際会議の誘致



三鷹オープンイノベーションリサーチパーク(仮称)のイメージ

* 2019年4月に三鷹、調布地区の4研究所が合同で開催。入場者数は過去最高の9080名。

** 日本船舶海洋工学会春季講演会を2020年5月に開催。

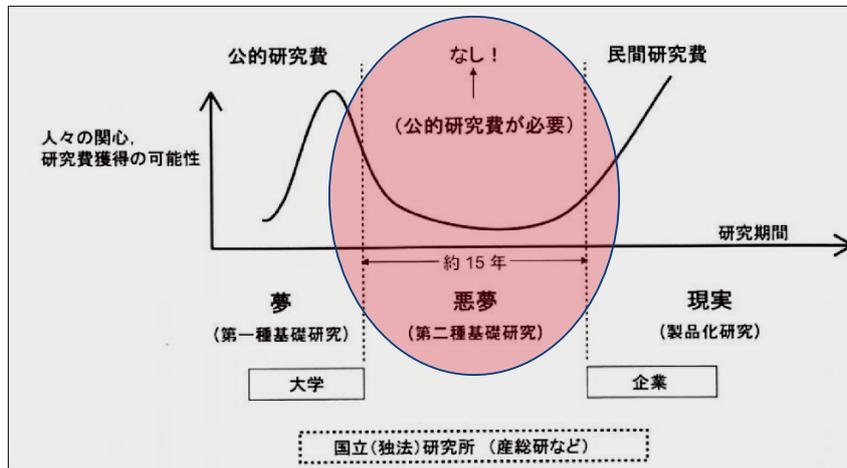
17



③技術シーズの事業化



●国立研究開発法人の役割—死の谷をいかに乗り越えるか



※出典:吉川弘之著「本格研究」,東大出版会,2009年,P79 研究フェーズの統合体としての本格研究

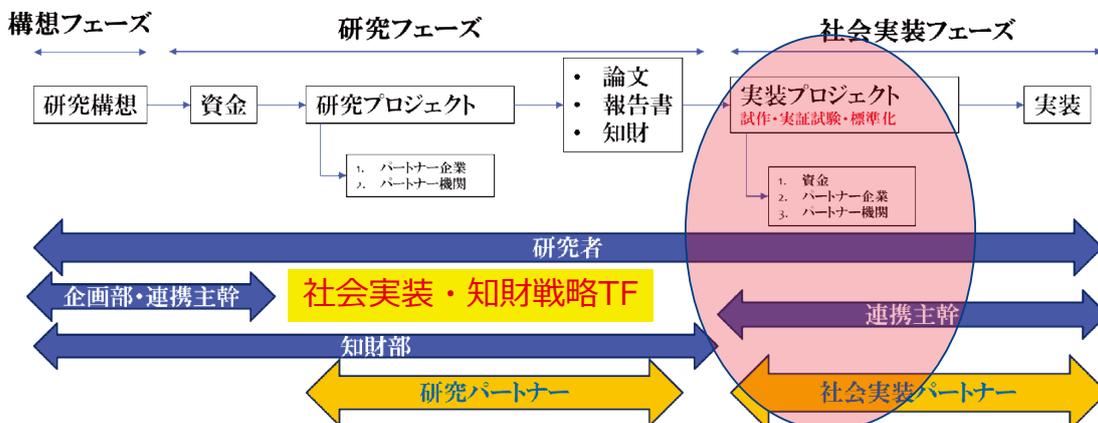


③技術シーズの事業化



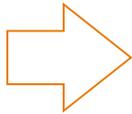
●研究開発成果の社会実装を目指し、 知財と研究開発戦略の連携体制構築

うみそら研ビジョン
(3)研究交流促進による
新たなコンセプト、シ
ステム等の創出



●国際連携センターによるIMO対応

- ・ 技術的な裏付けの調査・研究
- ・ 専門家派遣



国際海事機関（**IMO**）における議論のリード、
戦略的な条約交渉に貢献

<2018年度の海技研の貢献実績>

- ✓ 船舶設備小委員会議長等を務め基準策定に貢献
- ✓ 研究成果が評価され船体構造規則の監査員に指名
- ✓ IMOへの貢献文書数 36件（日本提案45件）
- ✓ IMOへの出席人数 のべ23名



IMO船舶設備小委員会の議長を務める
太田進 海技研国際連携センター長

20

●ISO（国際標準化機構）対応

- ✓ ISO/TC8/SC1/WG1でプロジェクトリーダーを務め、2件の国際標準化に貢献。
- ✓ 経済産業省から産業標準化事業表彰を受賞。



- 流体及び構造分野の国際団体（ITTC：国際試験水槽会議及びISSC：国際船舶海洋構造会議）に研究者を派遣し、国際的なプレゼンス向上を目指した活動を展開。

うみそら研ビジョン
(2)人づくりによるポテンシャルの向上

- ✓ ITTCでは太平洋島嶼地区代表理事を務め、運営面に深く関与。

21



⑤ 共通基盤的な技術、施設、設備及び知的基盤の整備

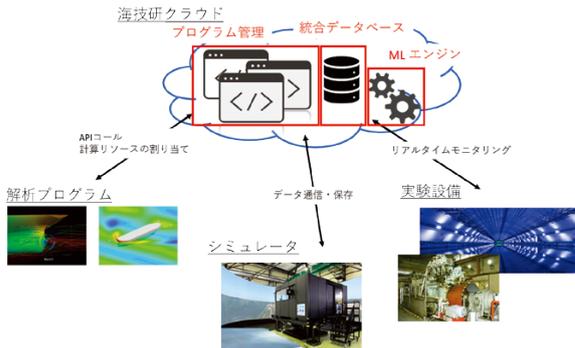


● AI、IoT等の共通基盤技術に分野横断的に対応するため研究組織を改編

- ・ 知識・データシステム系 (2017.7)
- ・ AIプロジェクトチーム (2018.11)
- ・ クラウド準備ワーキンググループ (2019.7)



自動運航船



海技研クラウド
プログラム管理 — 統合データベース — MLエンジン

APIコール 計算リソースの割り当て リアルタイムモニタリング

解析プログラム データ通信・保存 シミュレータ 実験設備

うみそら研ビジョン
(1) 共通基盤等の整備による研究体制の充実

22



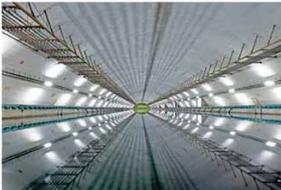
⑤ 共通基盤的な技術、施設、設備及び知的基盤の整備



● 大規模な実験施設・装置を活用した研究開発は海技研の大きな特徴、しかし

● 約半分の大型施設・装置が稼働開始から30年超

400m 試験水槽



1966年稼働

大型キャビテーション水槽



1974年稼働

海洋構造物試験水槽



1978年稼働

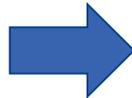
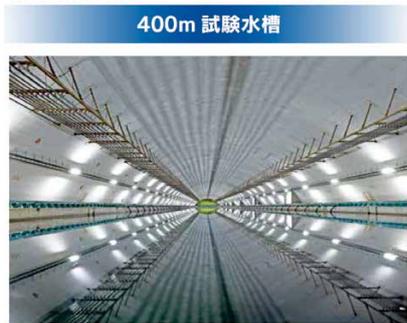
4 サイクルディーゼル機関



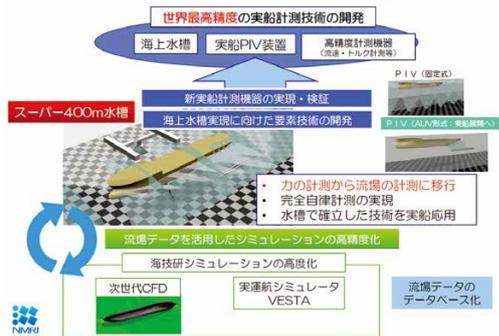
1982年稼働

23

- 選択と集中を行いつつ、**世界最先端**の施設をめざし機能向上をはかる。
- 400m水槽からスーパー400m水槽へ



パラダイムシフト：スーパー400m水槽 5



流体設計系長期ビジョンより

24

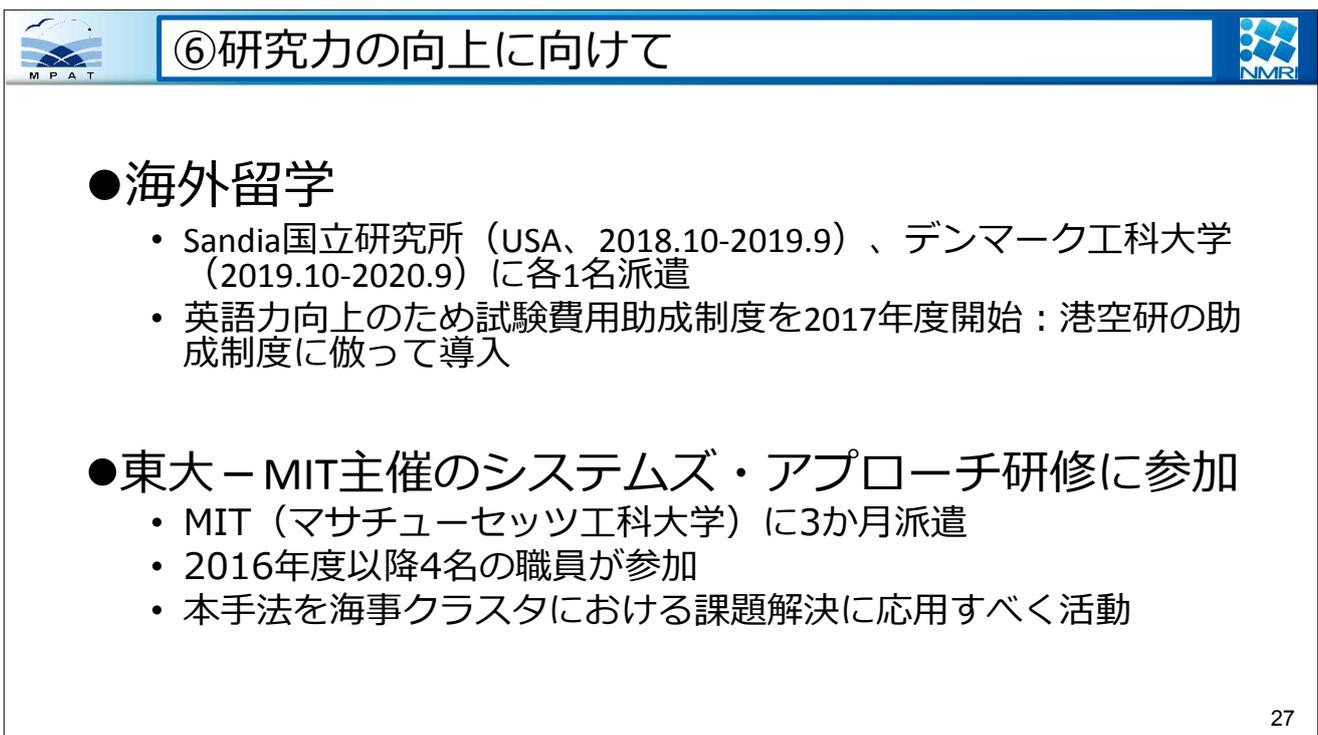
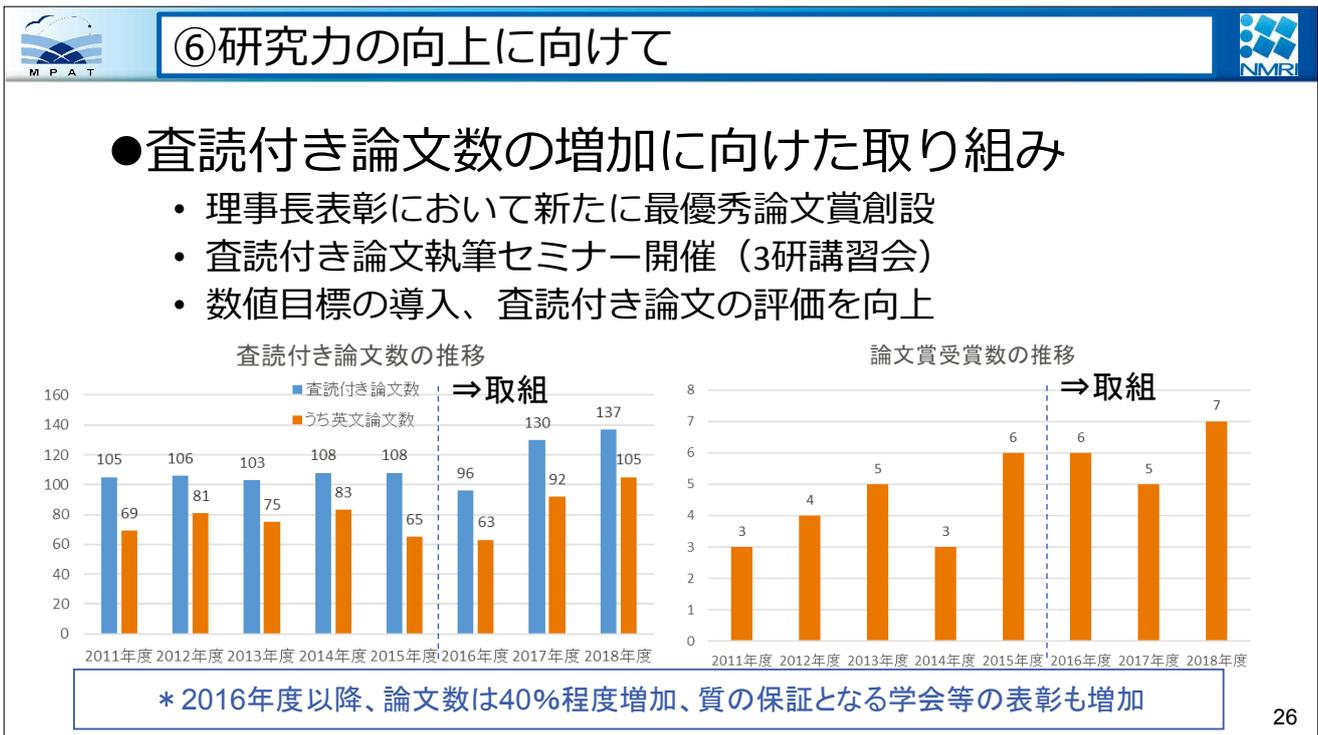
- 研究系長のガバナンスによる採用・育成
- 採用戦略

うみそら研ビジョン
(2)人づくりによるポ
テンシャルの向上

- ・ 研究系長のリーダーシップにより、研究系の長期ビジョンに適合する学生を推薦する仕組みを構築。
- ・ 博士号取得者を優先的に採用*
- ・ 最長1年間の長期インターンシップ制度を導入。有望な学生に対価を支給することにより、博士課程の学生を支援。
- ・ 事務職員採用を2017年度以降継続。「高度の事務処理能力」に加え「課題認識力」「思考力」「交渉力」「調整力」「情報処理力」を有する職員で構成される組織を目指す。

* 2019年4月1日付では博士号取得者2名を採用

25



- 第5期科学技術基本計画「国立研究開発法人改革と機能強化」及び、うみそら研長期ビジョンに対応した海上技術安全研究所の3年間の取組みの取組みを紹介
- 海上技術安全研究所は海事・海洋分野の世界最先端技術拠点となり、産業をリードする研究所を目指す。



港湾空港技術研究所の3年間の活動報告と今後の展望
二兎を追う！
－世界レベルの研究と現場で役立つ成果－

(国研) 海上・港湾・航空技術研究所
港湾空港技術研究所
所長 栗山善昭

1. 港空研における理念, 行動規範
2. 活動報告
 - ・ テーマの紹介
 - ・ 防災・減災
 - ・ インフラ点検, 生産性の向上
 - ・ Blue Carbon
 - ・ 査読付き論文数の推移
3. 今後の展望
 - (1) 港湾技術の国際展開
 - (2) 洋上風力発電
 - (3) 革新的社会資本整備研究開発推進事業
4. まとめ



理念・行動規範



理念（目指すところ）

- ・ 世界最高水準の研究、独創的で先駆的な研究を行う研究所
- ・ 港湾・空港・海岸・沿岸環境に関する国家的要請や地域課題に応え、わが国の経済社会の発展に寄与する研究所
- ・ 国境を越えたグローバルな課題に取り組む研究所

行動規範（モットー）

- ・ 二兎を追う： 研究が世界レベル、成果が現場で役立つ

港空研 中長期展望

2/25



活動報告（研究テーマ）



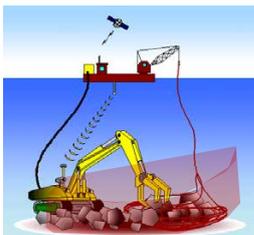
1. 沿岸域における災害の軽減と復旧



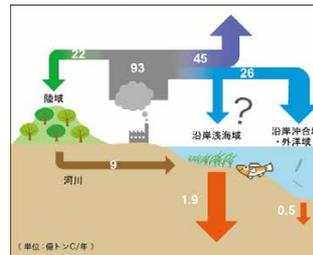
2. 産業と国民生活を支えるストックの形成



3. 海洋権益の保全と海洋の利活用



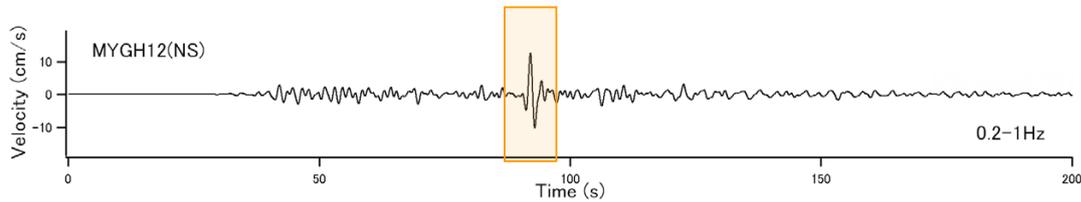
4. 海域環境の形成と活用



うみそら研 中長期計画, 港空研 中長期展望

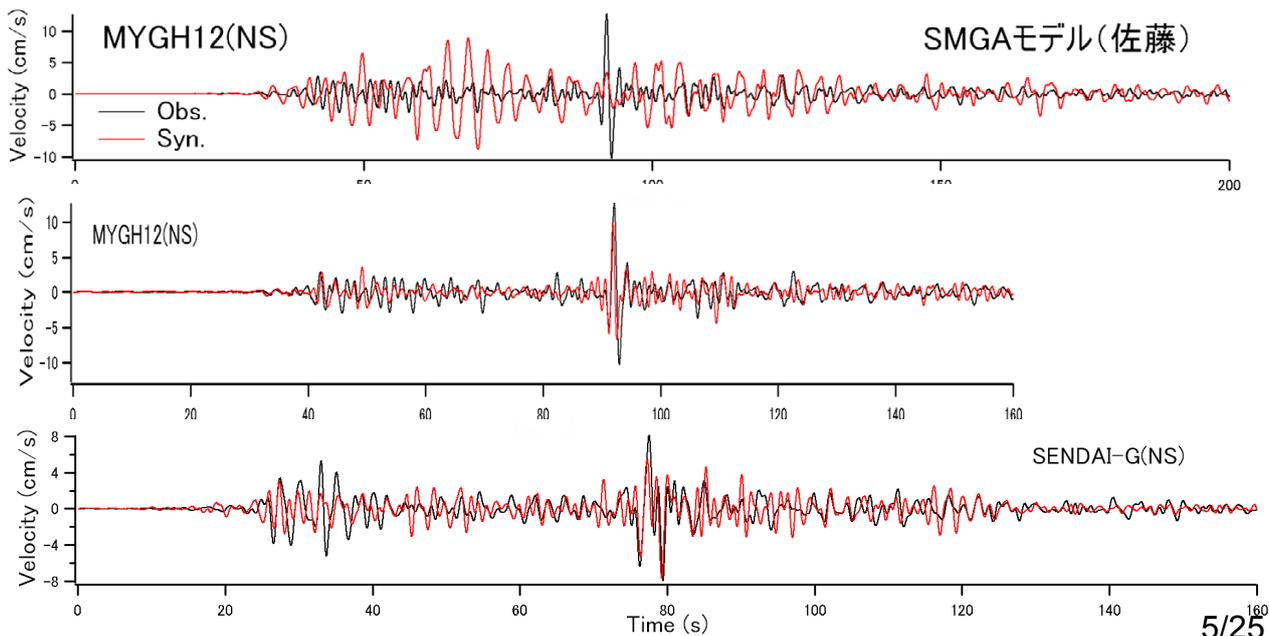
3/25

東北地方太平洋沖地震で観測された強震動パルス



- 港湾構造物をはじめ多くの構造物にとって0.2-1Hzの帯域は非常に重要.
- 東北地方太平洋沖地震の際, 震源断層に比較的近い宮城県から茨城県にかけての多くのサイトで観測された0.2-1Hzの帯域の速度波形は明瞭なパルスによって特徴付けられている. これらの, 工学上重要な周波数帯域に表れるパルスを本研究では**強震動パルス**と呼ぶ.

4/25



5/25



活動報告（インフラの老朽化，生産性の向上）



栈橋上部工点検システムの開発



6/25



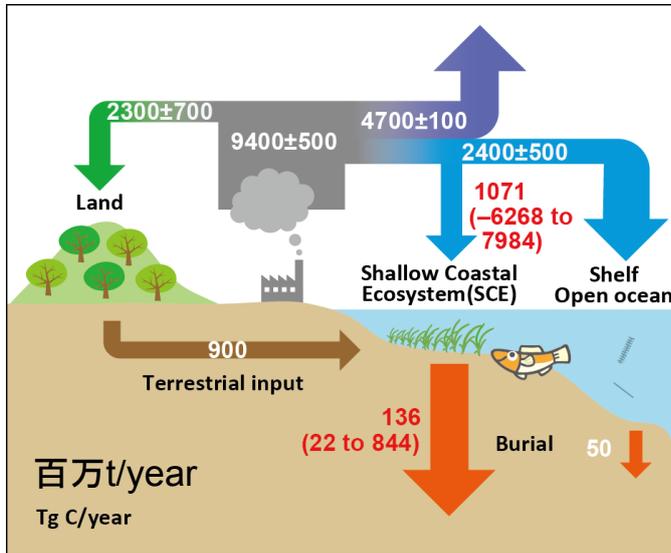
活動報告（インフラの老朽化，生産性の向上）



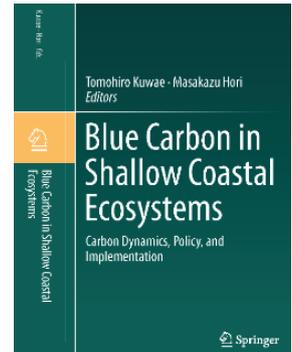
栈橋上部工点検用ROVの実証試験



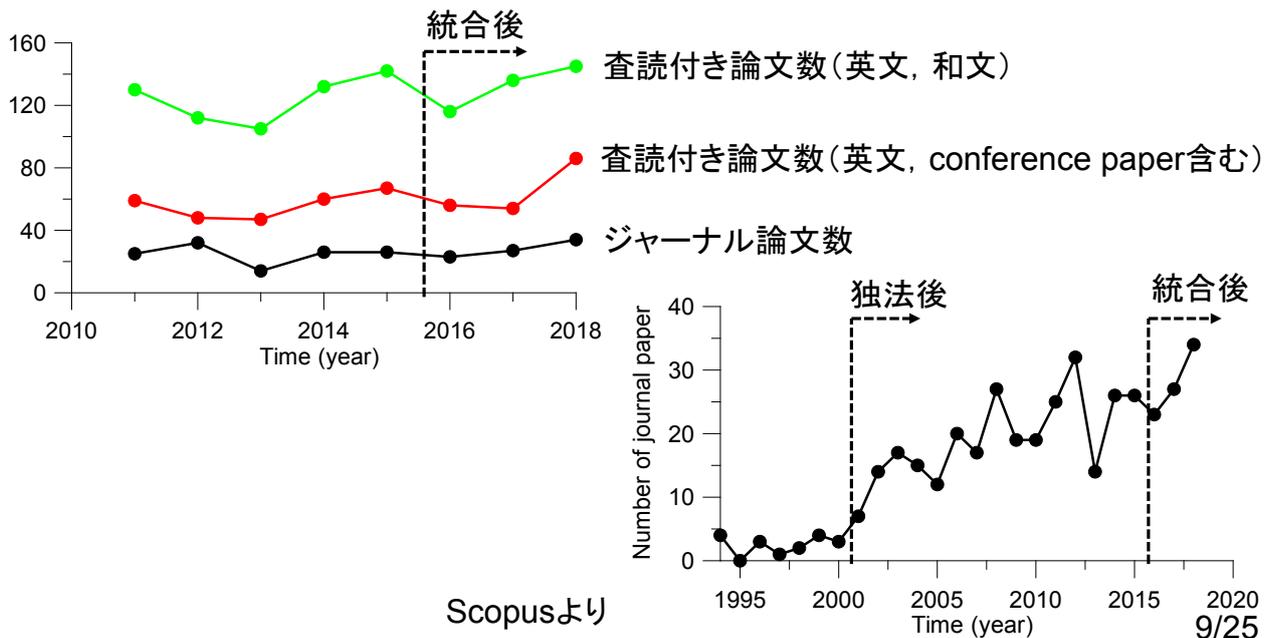
7/25



既往文献整理：大気中CO₂ 吸収速度



Kuwae and Hori (eds) Blue Carbon in Shallow Coastal Ecosystems (Springer Nature, 2018) 8/25





港湾技術の国際展開「今までよりも一歩前へ」



○研究推進の世界的リーダー役

* 国際的な研究ネットワーク拡充のため、**国際共同論文発表**等を意識して、海外の研究機関・研究者との連携・協力を進める。

* **海外の現場における相手国の研究機関との現地観測など、積極的に研究フィールドを海外に求め**、新たな知見の発掘や研究の幅を広げることで、研究所の研究ポテンシャルを高める。

○海外の災害対応の強化

* **災害発生時には調査団を速やかに派遣し**、災害復旧に貢献できるように、日頃から本省、JICAおよび対象の各国と協力して準備を進める。

○わが国の民間企業等の海外展開の支援

* **海外プロジェクトが見込めそうな国の研究機関との連携を強化する。**

港空研 中長期展望, うみそら研 中長期計画

- ・ 災害対応（海外）：インドネシア国パルにおける地すべり津波
- ・ 研究領域の拡大：インドネシア国パティンバン新港周辺でのBPPTとの底質移動に関する共同現地調査
- ・ 1対1（研究協力協定相手機関）および多国間の共同研究の推進

10/25



港湾技術の国際展開（災害対応）



11/25

Before earthquake: August 22 **Palu Coast** 2018

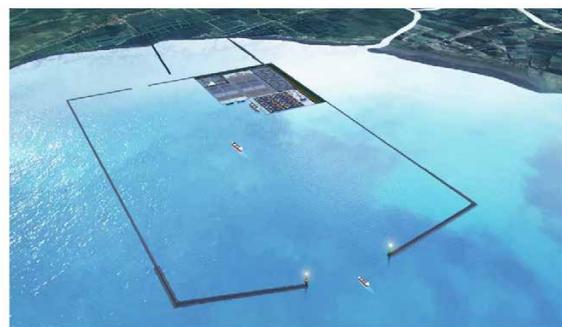


After earthquake: October 1



横ずれ断層型地震の割には比較的大きな津波

液状化による地すべり型津波

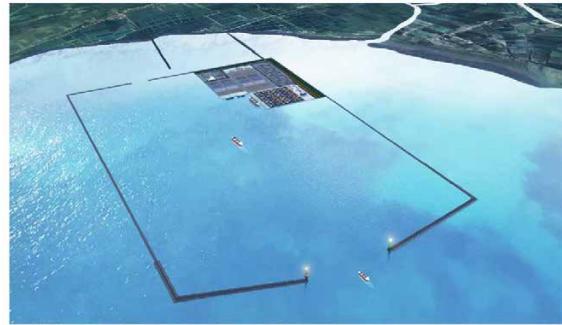


東洋建設HP: <https://www.toyo-const.co.jp/wp/wp-content/uploads/2018/12/20181219-4.pdf>

13/25



港湾技術の国際展開（研究領域の拡大）



共同研究機関：インドネシア 科学技術評価
応用庁（BPPT） 海岸工学研究所

14/25



港湾技術の国際展開（研究領域の拡大）



Nakagawa, Y., A. Bagyo Widagdo, M. Banno, Gugum A. Gumbira, T. Kosako, H. Tamura, Dinar C. Istiyanto (2018) : Field observation of fluid mud around river mouths in north western Java Island, Indonesia, Proc. of the International Conference on Sustainability in Civil Engineering (ICSCE2018), Nov. 24th, 2018, Hanoi, Vietnam.



Nakagawa, Y., A. Bagyo Widagdo, M. Banno, Gugum A. Gumbira, T. Kosako, H. Tamura, Dinar C. Istiyanto (2018) : Field observation of fine sediment transport process around river mouths in north western Java Island, Indonesia, 36th International Conference on Coastal Engineering 2018, Aug. 2, 2018, Baltimore, USA.

15/25



研究協力協定相手機関との共同研究の推進

Jadavpur University (India)

・ Akhand,A., Chanda,A., Manna,S., Das,S., Hazra,S., Roy,R., Choudhury,S.B., Rao,K.H., Dadhwal,V.K., Chakraborty,K., Mostofa,K.M.G., Tokoro,T., Kuwae,T., Wanninkhof,R. (2016.11) A comparison of CO2 dynamics and air-water fluxes in a river-dominated estuary and a mangrove-dominated marine estuary, **Geophysical Research Letters** 43, 11,726-11,735.

ほか書籍 Chapter 1編

IFSTTAR(France, フランス運輸・整備・ネットワーク科学技術研究所)

・ Yuichiro Kawabata, Jean-François Seignol, Renaud-Pierre Martin, François Toutlemonde, Macroscopic chemo-mechanical modeling of alkali-silica reaction of concrete under stresses, **Construction and Building Materials** 137 (2017) 234–245.

ほか国際会議論文3編

16/25



多国間の共同研究の推進

V. Saderne, N.R. Geraldi, P.I. Macreadie, D.T. Maher, J.J. Middelburg, O. Serrano, H. Almahasheer, A. Arias-Ortiz, M. Cusack, B.D. Eyre, J.W. Fourqurean, H. Kennedy, D. Krause-Jensen, T. Kuwae, P.S. Lavery, C.E. Lovelock, N. Marba, P. Masqu, M.A. Mateo, I. Mazarrasa, K.J. McGlathery, M.P.J. Oreska, C.J. Sanders, I.R. Santos, J.M. Smoak, T. Tanaya, K. Watanabe, C.M. Duarte, Role of carbonate burial in Blue Carbon budgets, **Nature Communications**, Volume 10, Article number: 1106 (2019) 8カ国, 21機関

17/25



洋上風力発電



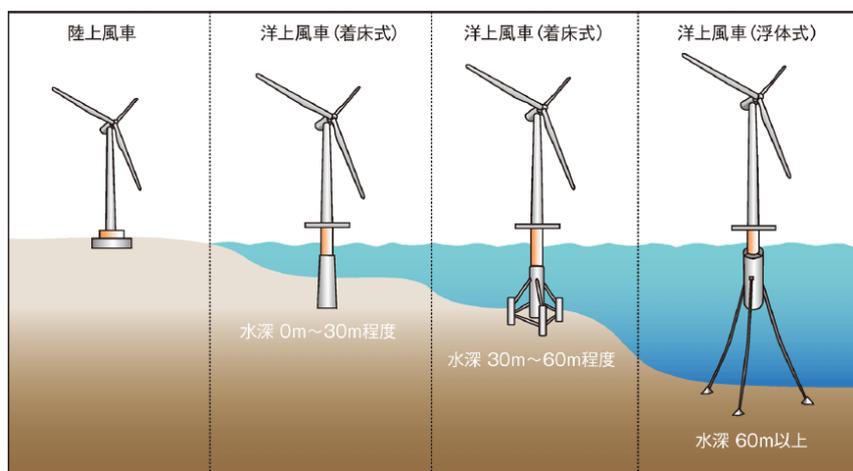


図 3-69 洋上風力発電の形態と水深の関係

出典：“Dynamics Modeling and Loads Analysis of an Offshore Floating Wind Turbine” (2007, NREL) より
NEDO 作成
NEDO再生エネルギー技術白書: <https://www.nedo.go.jp/content/100544818.pdf>

うみそら研 中長期計画, 長期ビジョン 18/25



洋上風力発電（着床式）



1. 目指すところ

(1) 日本の自然条件に適合する技術基準の作成（現行基準の改定）：現行の基準の多くはIEC基準が基となっている。台風や地震など日本特有の自然条件を考慮した基準が必要となりそうである。

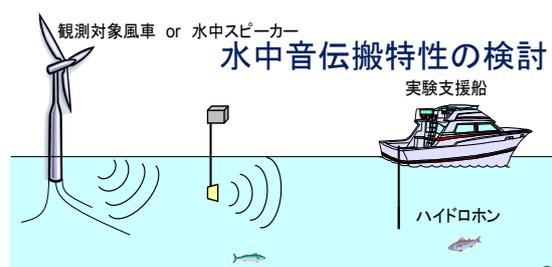
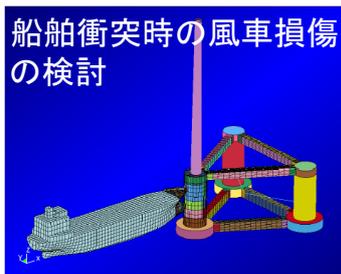
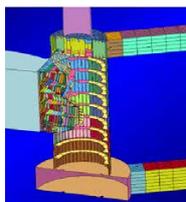
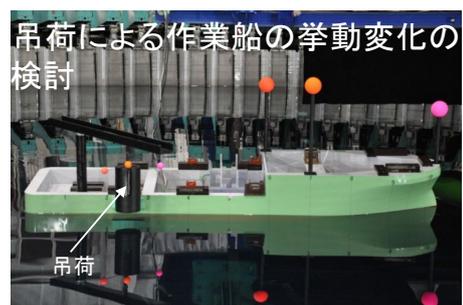
(2) 合理的、効率的な設計法の提案およびそれに合わせた技術基準の改正

2. 研究実施項目

- ・ 最大級の地震に対する洋上風力発電設備・沿岸域構造物の耐震性能照査の技術開発
- ・ 多様な変動荷重を受ける洋上風力発電施設の杭基礎の水平抵抗特性の解明
- ・ 洋上風力発電施設に働く波力算定法に関する研究

19/25

技術項目	海技研の取組み
風車そのもの	落雷検知技術
浮体、係留、アンカー	水槽試験, シミュレーション計算, 実機計測
風、波、潮流によって洋上風車システムに作用する荷重	
海中ケーブルの挙動	水槽試験, シミュレーション計算
海洋オペレーション, 建設船, 支援船	洋上施工の稼働率の評価, 吊荷による作業船の吊荷挙動の評価
点検技術	AUVによる点検
洋上風車システムの安全性評価	海上交通に関するリスク評価, 衝突時の損傷の評価
同上 環境評価	水中音の実機計測, 推定手法の開発
同上 コスト評価	検討中
ガイドラインの策定	ガイドラインの策定に参画

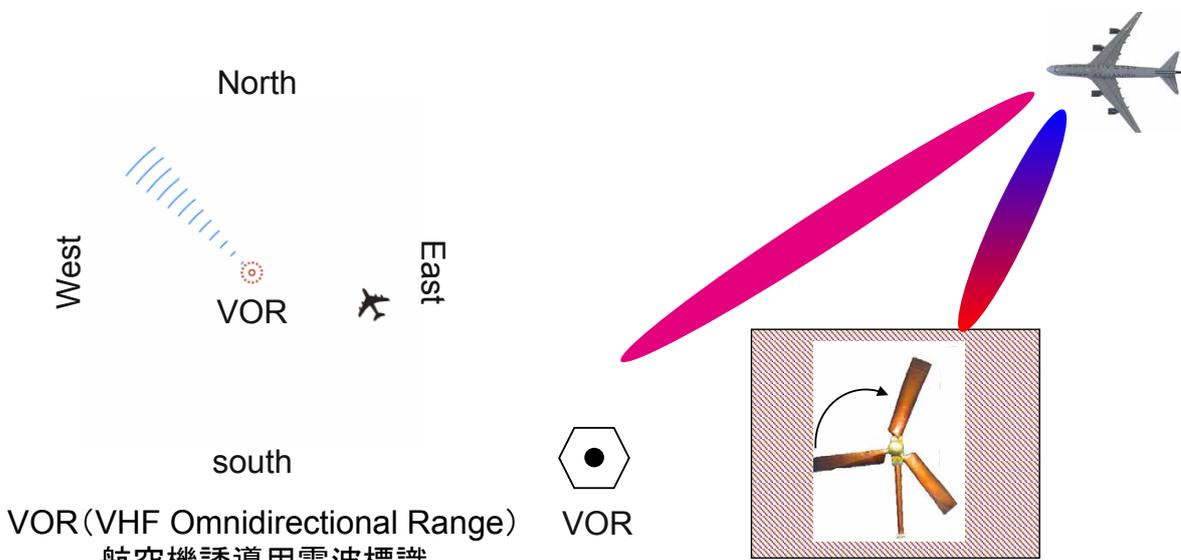




洋上風力発電（電波散乱）



North



West VOR East

South

VOR(VHF Omnidirectional Range) VOR

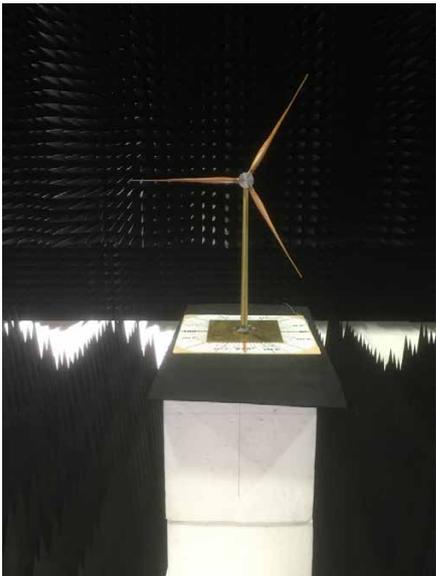
航空機誘導用電波標識

22/25

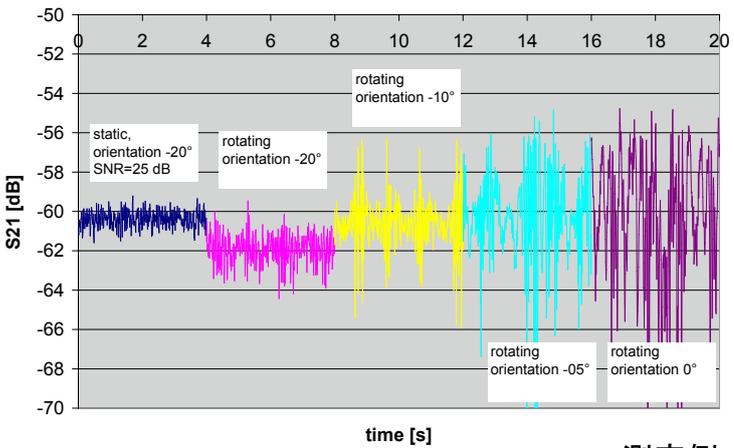


洋上風力発電（電波散乱）





電波無響室



測定例

23/25



革新的社会資本整備研究開発推進事業



国土強靱化を中心としたインフラに係る**革新的な産・学の研究開発**を支援し、公共事業等での活用を推進するための、国立研究開発法人における政府出資を活用した**研究委託事業**

○テーマ: 国土強靱化、生産性向上等に資する革新的技術(港湾工事の施工の効率化に関する技術, 港湾構造物等のメンテナンス・予防保全の省力化技術)

○貸付額: 5億円以内/課題

○研究期間: 5年以内(研究終了後15年以内に返済)

三鷹オープンイノベーションリサーチパークで実現しようとしている, 企業など外部の研究組織とのより積極的かつ補完的な共同研究が制度上からも後押しされている. AI, IoTの活用や洋上風力発電など, 研究開発領域を広げるためにも, オープンイノベーションに上手に取り組んでいきたい.

うみそら研 長期ビジョン, 中長期計画 24/25



ま と め



理念 (不変)

- ・ 世界最高水準の研究、独創的で先駆的な研究を行う研究所
- ・ 港湾・空港・海岸・沿岸環境に関する国家的要請や地域課題に応え、わが国の経済社会の発展に寄与する研究所
- ・ 国境を越えたグローバルな課題に取り組む研究所

今後の取り組み(革新)

- ・ 活動領域をより広げ, より踏み込む(海外展開, 洋上風力発電, i-construction, AI, IoTなど).
- ・ 新たな研究開発マネジメント手法を取り入れる(オープンイノベーションなど).

25/25

電子航法研究所の3年間の活動報告と今後の展望

知で繋がる 航空交通を支える知と国際標準化の 先端拠点

(国研) 海上・港湾・航空技術研究所
電子航法研究所所長
小瀬木 滋

- 電子航法分野の状況
- 方針や計画と活動例
- 統合による変化
- 今後に向けて

支援チーム



電子航法の技術

航空交通管理
通信、航法、監視

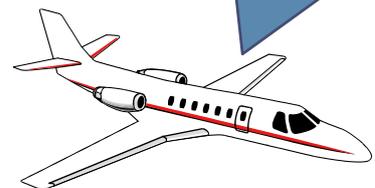
適時的確な
情報提供

航空機運用のための
集団知*の形成手段

*: Collective Intelligence

航空機

搭載資源の制約
= 飛行の安全・安心
のための情報と
判断時間の制約

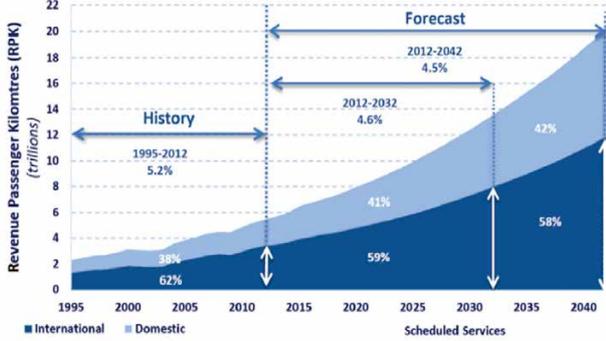




電子航法分野の情勢と主な課題



航空需要増は年率4%超



Revenue Passenger Kilometres (RPK) (trillions)

Scheduled Services

■ International ■ Domestic

- 空域容量と航空管制能力の限界の克服
- サービス均一化の要請
- 環境負荷の軽減
- 安全性は劣化させない

出展: ICAO World Civil Aviation Report 2017

2



継続対応中の課題：交通容量限界の克服・効率化



- ICAOによる世界共通の将来計画GANPとASBUに方針明記
 - Global Air Navigation Plan および Aviation System Block Upgrade
 - 各国将来計画に反映 NextGEN (FAA), SESAR (EU), CARATS (日本)
 - Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems
- セクタ毎の航空管制から軌道ベース運用へ
 - 安全で効率的な飛行経路の事前調整と飛行中微調整
 - 飛行計画立案から離陸着陸まで適切な情報共有が必要
- Digitalization：情報共有基盤SWIMとTrust Framework等
 - System Wide Information Management

現状: 空域セクタ毎の管制
柔軟な運用 / 容量に限界



時間管理
軌道調整



軌道ベース運用 & 広域かつシームレス
飛行機毎の経路と時刻を管理
安全と効率を作り込んだ軌道を全機調整



3

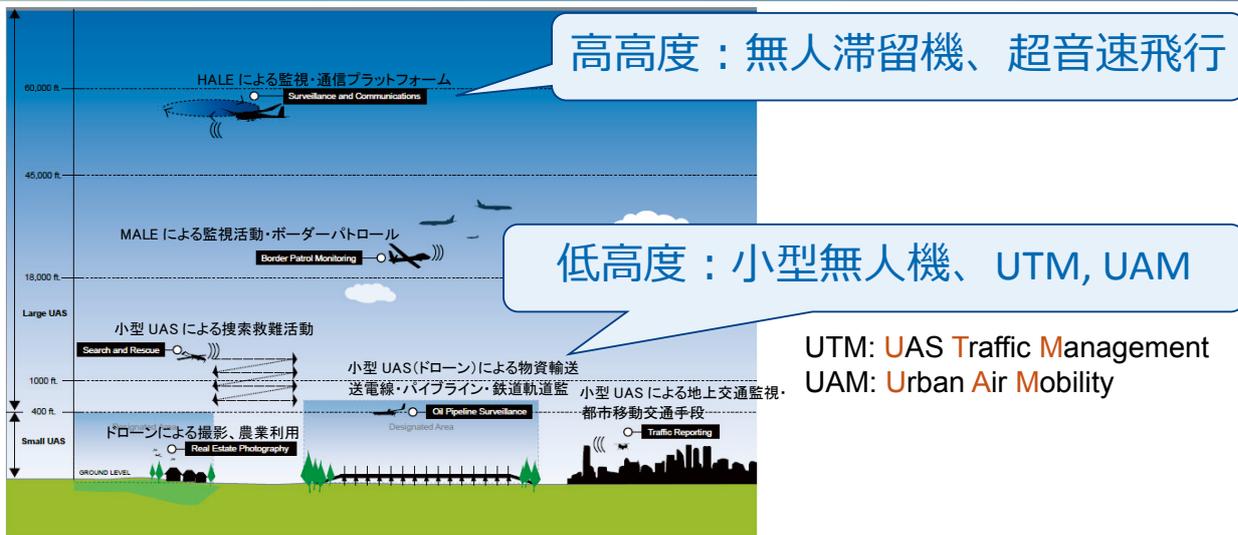


Figure 11: Future UAS Operations | Source: FAA/NextGen <https://www.faa.gov/nextgen/media/futureofthenas>

従来の航空機と運用の共用性が必要

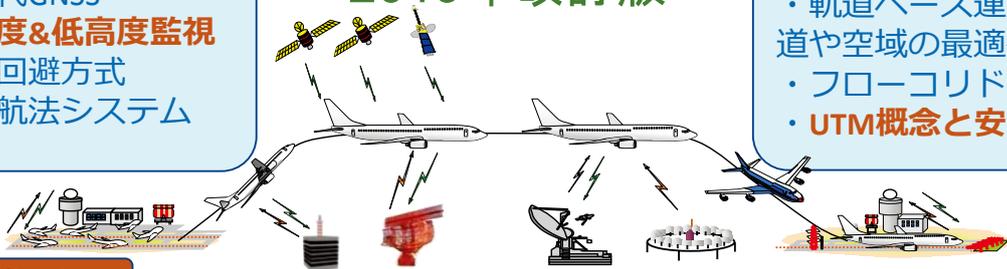
運航の安全性・信頼性向上

- ・次世代GNSS
- ・高高度&低高度監視
- ・衝突回避方式
- ・代替航法システム

電子航法研究所 研究長期ビジョン 2019年改訂版

空域運用の効率化

- ・高度な気象情報活用
- ・空地通信システム
- ・軌道ベース運用と軌道や空域の最適化
- ・フローコリドー
- ・UTM概念と安全性



Digitalization

航空交通システムの高度化（基礎）

- ・シームレスな航空通信、空地高速DL
- ・情報共有基盤技術（SWIM）

空港運用の効率化

- ・空港面管理、出発管理の高度化
- ・空港面の通信システム
- ・後方乱気流基準の高度化



電子航法研究所の理念と将来像



- 電子航法研究所の理念
 - 航空躍進の礎を担う
 - 航空交通の安全性・効率性向上、地球環境保全に貢献する
 - 世界に通じる中核的研究機関を目指す
- 電子航法研究所の将来像
 - 研究開発を通じて航空交通の安全性・効率性向上等を実現し、国民生活をより豊かにする
 - さらに安全・安心な航空交通システムの構築に寄与
 - 産学官の連携を重視し、将来の日本の航空産業の育成に貢献

うみそら研理念と運営方針に整合

6



うみそら研の基本理念と運営方針の実現に向けて

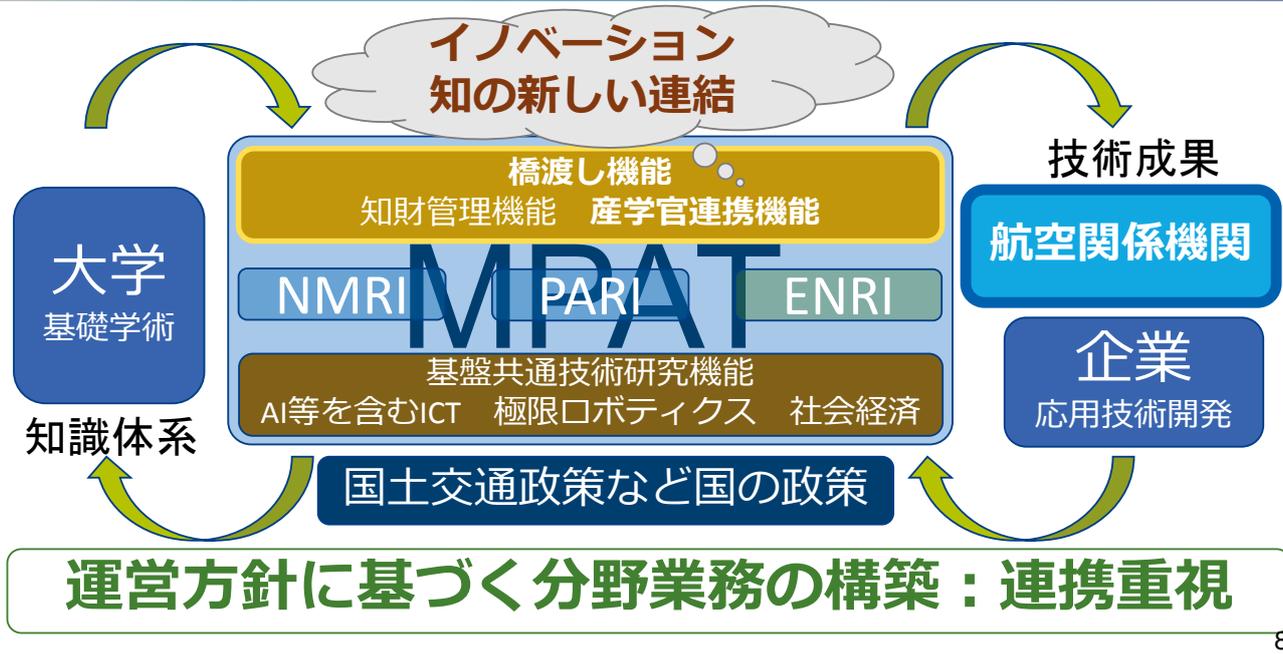


交通の発展と、海、空、国土づくりに貢献します

- うみそら研運営方針
 - アカデミズムとインダストリーの交流点
 - 基礎学術の充実と産業知識の体系化
 - イノベーションと新技術、未来創造の拠点
- 電子航法分野の事情
 - 社会実装には国際標準化（多国間連携）が前提
 - 長期間の標準化作業
 - 航空機運用に関連するイノベーションには広範囲な知の連携が必要

運営方針に基づく分野業務の構築：連携重視

7

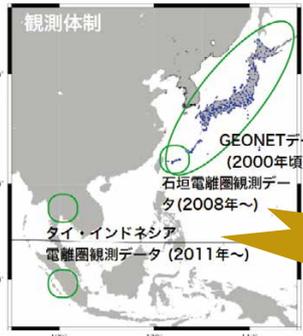


第1期中長期計画の課題	取り組み状況
1.1 分野横断的な研究の推進等 (1)② 首都圏空港の機能強化	空港面交通データを活用した路面損傷予測（港湾空港技術研究所と連携）
4. 電子航法に関する研究開発等 (1) 軌道ベース運用による航空交通管理の高度化	運航者の希望に基づく飛行経路、適切な管制処理容量、軌道ベース運用など リスクに強い通信・航法・監視
4.(2) 空港運用の高度化	継続降下方式、曲線精密進入、地上走行時間管理、空港周辺のシームレス監視など
4.(3) 機上情報の活用による航空交通の最適化	放送型自動位置情報伝送、空地連携による最適な飛行間隔維持など
4.(4) 関係者間の情報共有及び通信の高度化	航空情報共有基盤、空地データリンクなど
5. 研究開発成果の社会への還元	CARATS等行政支援、航空局の導入支援
6. 戦略的な国際活動の推進	国際標準化、海外機関等との連携



中長期計画：4. 電子航法に関する研究開発等



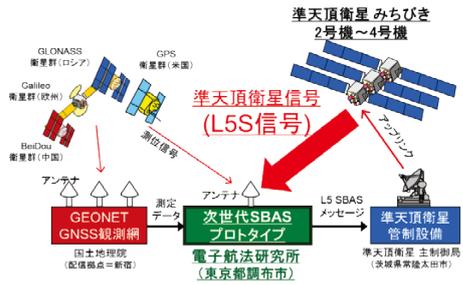


観測体制
GEONETデータ (2000年頃～)
石垣電離圏観測データ (2008年～)
タイ・インドネシア 電離圏観測データ (2011年～)

低緯度地域では
電離層擾乱多発
＝
航法の信頼性や
精度が劣化

連携研究による衛星航法のリスク軽減

- 電離層サイエンスでアジア共通の課題を解決
 - アジアの連携研究を主導
 - 成果はICAO標準化に寄与
 - イノベーションを駆動
- 準天頂衛星を活用する世界初の情報提供実験
 - ICAO標準化提案中
- 衛星航法の国際標準化案を現場データで実証
- 航空局による導入を支援
 - GBAS, SBAS(MSAS) など



GLONASS 衛星群(ロシア) GPS 衛星群(米国) Galileo 衛星群(欧州) BeiDou 衛星群(中国)
準天頂衛星 みちびき 2号機～4号機
準天頂衛星信号 (L5S信号)
準天頂衛星 管制設備
L5 SBAS メッセージ
電子航法研究所 (東京都調布市)
次世代SBAS プロトタイプ
GEONET GNSS観測網 国土地理院 (観測拠点=新市)
アンテナ 測定データ 測位情報

10



うみそら研ビジョン等の課題への取り組み等



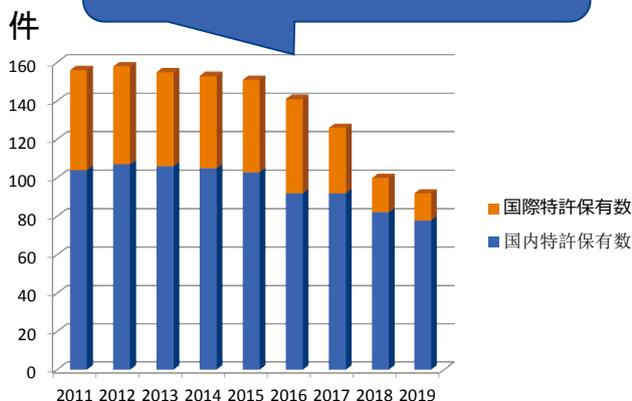
- 技術革新の進展 (ICT等) 情報共有基盤SWIM (Digitalization)
 - System Wide Information Management
 - 異種システム接続に関する国際的なデモ実験に産学官連携参加
 - ICAO APANPIRGのTFにてタスクリーダーとして標準化を主導
 - Asia/Pacific Air Navigation Planning and Implementation Regional Group
 - 空域・空港運用や航空交通管理の効率化を支えるインフラ +運用支援ICT化
- 技術革新の進展 (新しい航空) UAMやUTMに情報提供
 - ヘリなど低高度有人機の飛行位置を監視測定し提供
 - NEDO DRESSプロジェクトに参画し企業と連携 社会の要請に機動的対応
 - DRESS: Drones and Robots for Ecologically Sustainable Societies
 - Urban Air Mobilityや UAS Traffic Managementと運用共用性向上
- 少子高齢化と人口の偏在 リモートレディオ (タワー)
 - 遠隔地空港をセンターから集中リモート運用
 - 航空局とともに社会実装を目指す
 - 船舶や港湾へも応用の可能性

将来の国土構造の変化に伴う課題への対応例

11

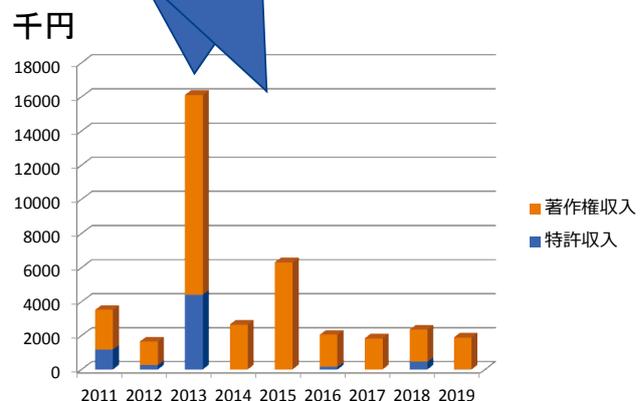
- **橋渡し機能としての技術支援** 5.(1)および5.(3)
 - 航空局の新技术導入支援（CARATS他産学官連携、受託）
 - 既存技術の活用や改良支援（羽田RW16用ILS、受託評価）
 - **国際標準化支援**（ICAO, RTCA, EUROCAEなど）
 - **国内法制化支援**（無線設備規則など）や技術移転
- **知の交流、所内外の人材育成** 5.(5)
 - **学会活動**（IEICE, JSASS, ION, URSI, IEEE等）：発表と学会運営
 - **講師派遣**（大学、企業、団体等にて講義や研修）
 - **インターン等受け入れ**（国内外大学、海外機関等）
 - **在外研究**（ENAC, TUBS, ESAなど）
 - **国際ワークショップEIWAC**、講演会、研究発表会を開催

維持経費や競争力等を
考慮した整理を開始



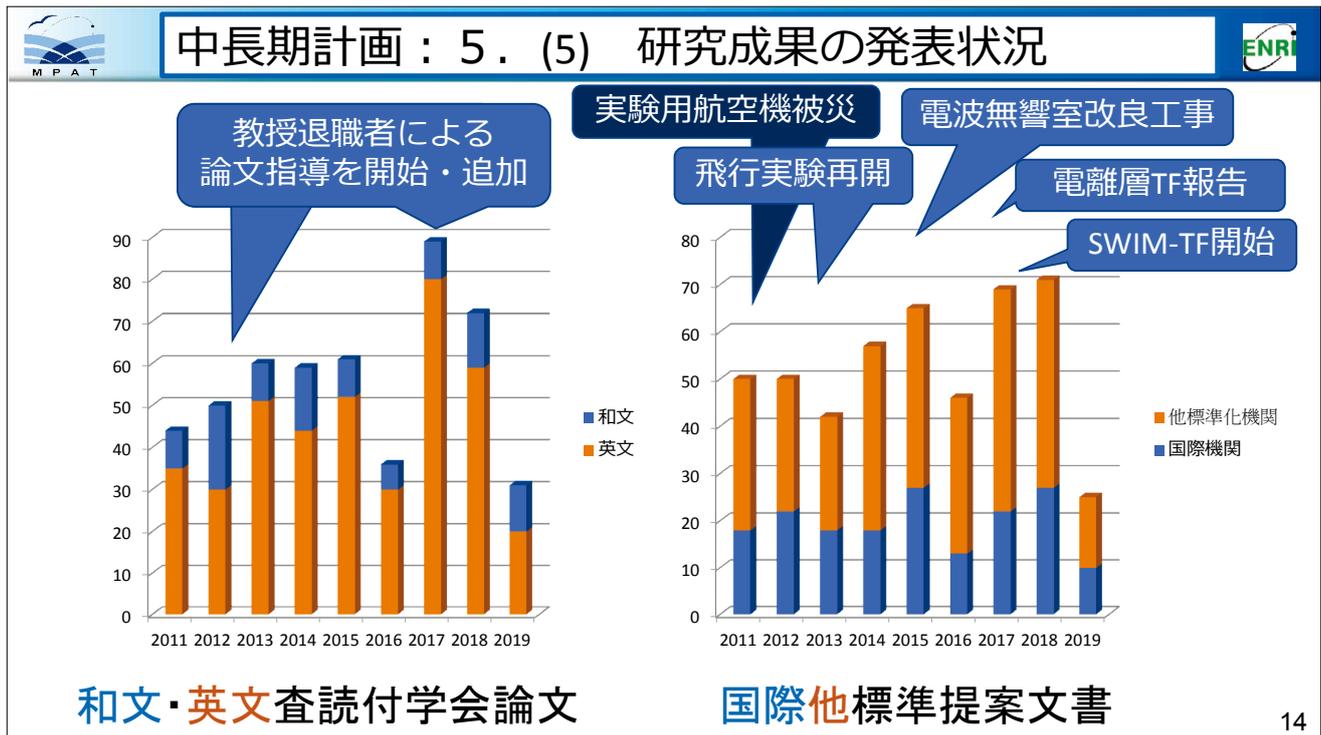
国内・国際特許保有数

ソフトウェア使用許諾



特許・著作権収入

許諾件数：特許・著作権とも年2件程度



中長期計画：6. 戦略的な国際活動の推進

国際標準化活動

DLRと連携協定

EIWAC基調講演者と共に

研究企画から社会実装まで戦略的活動

- **国際標準化会議に貢献**
 - 企画から社会実装まで産学官の国際連携の場
- **研究機関と連携協定**
 - 在外研究等人材交流
 - 共同研究
- **国際ワークショップEIWAC**
 - 著名人の基調講演 = **将来像**
 - 内外参加者の技術講演
 - 優秀な論文を出版
 - **連携を促進する交流の場**

メリット

- 研究の視野拡大
 - 社会貢献の範囲拡大
 - 研究目標設定への反映
 - 連携範囲拡大
 - イノベーションの機会
- 事務統合と効率化
 - 知財管理の強化
 - 会計システム共通化
- ガバナンスのスケール
 - 視点や視野の幅広さ
 - 将来像によるまとめ

課題

- 一時的デメリット克服
 - 業務方法の変化など
- 三研連携研究の資金源
- 連携コストとメリット
 - 連携戦略を常に見直し

PARI 空港内路面損傷と交通量の関係
 + ENRI 航空交通量測定や解析の手法
 = 路面損傷時期の予測手法
 など

「思わぬ成果活用分野を発見」

- 人材：専門性で連携し集団知の構築に寄与
 - サイエンスから試作評価まで幅広い得意技
 - 航空機運用に必要な集団知 = 多様性と連携が必須
 - 内外研究者と連携 + 実物に接する経験
 - 学会や標準化会議、共同研究などの国際交流経験
- 実験施設等：空域や空港の現場データを入手





今後に向けて：電子航法分野の研究戦略を再考



強みと弱み

- 少ない研究員約40人
- サイエンスから試作評価まで多様な能力
- 航空局と連携した研究計画立案と社会実装
- 空港や空域で現場実験
- 国際的研究連携の実績
- 標準化動向から未来予測し世界とビジョン共有

機会と危機

- **社会実装**の前提は**国際標準化**
- ICAO標準化では航空局を技術支援し国際的な産学官連携に参加中
- 関係分野の研究は国内でまだ小規模
- 人件費等予算規模縮小

国内連携の拡充を模索しつつ…

国際連携こそが電子航法研究所の生き残る道

18



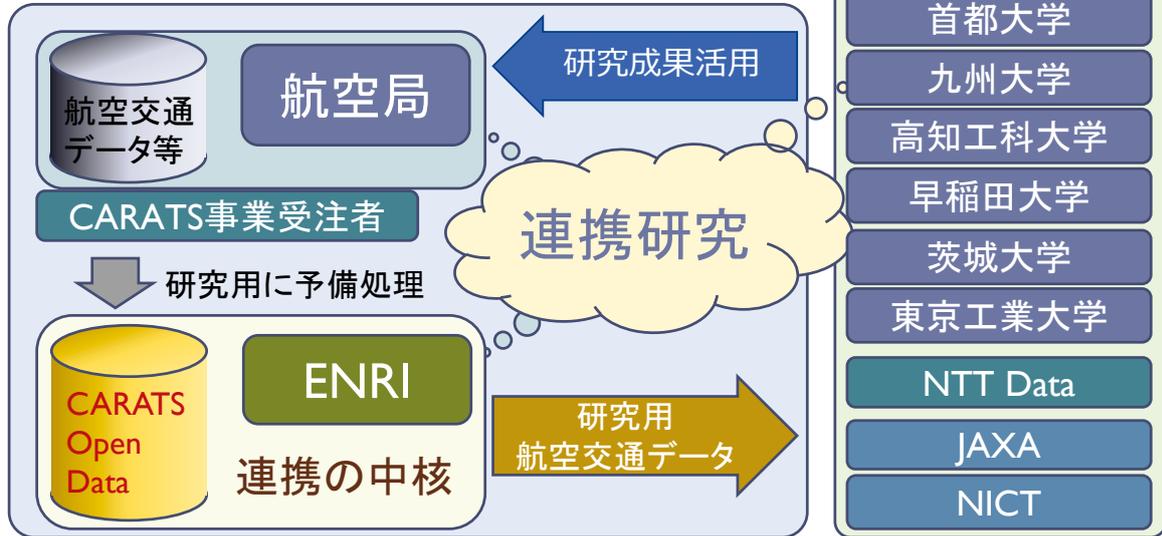
当面の実施事項：国内連携の充実に向けて



- 三研究所の連携環境の整備や外部資金獲得
- 公募型研究による**連携相手の開拓**継続
 - 研究所に不足する知見が重要になる研究課題を提示
 - 大学や研究機関等を対象に研究の提案を募集し選定
 - 資金提供とともに連携して課題解決に当たる
- CARATS Open Dataなど**国内のATM関連研究促進**
 - CARATS事務局より受託し Open Data 活動を支援
 - 促進効果が着実に見られ今後を期待できる活動

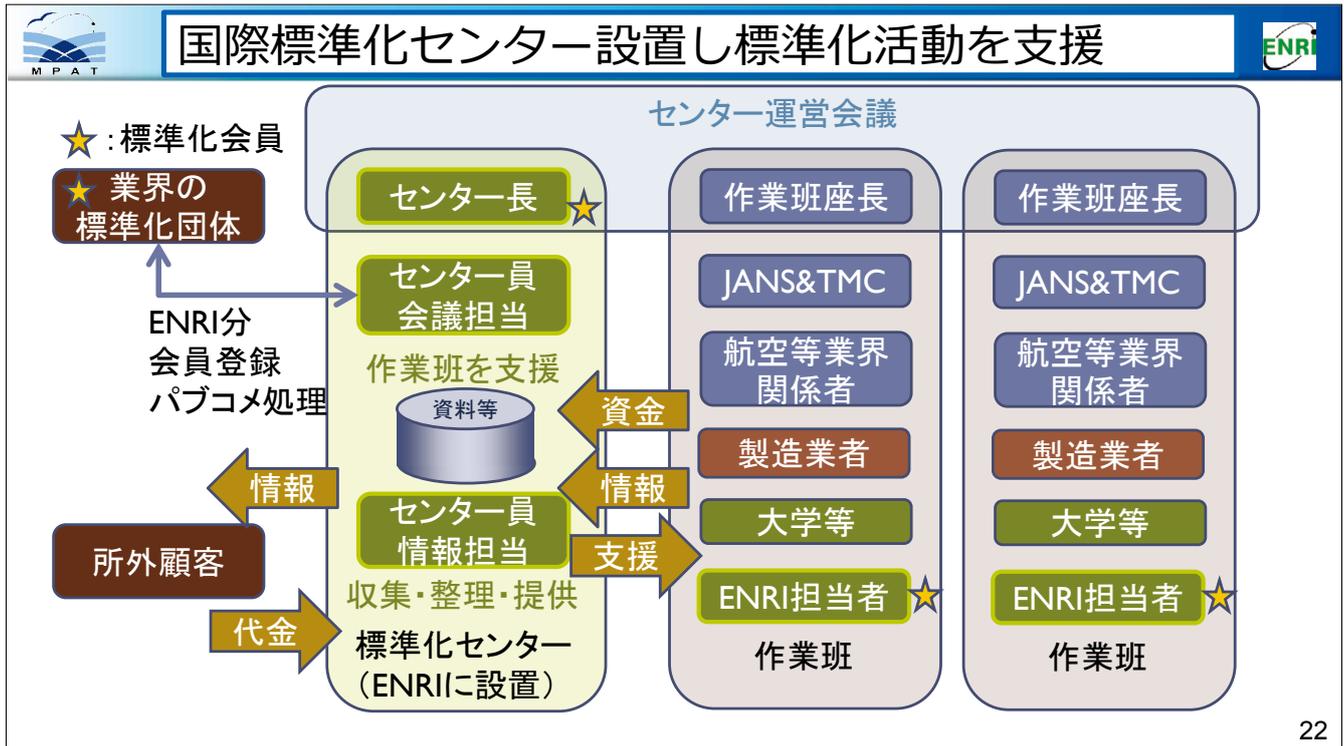
19

CARATS研究開発推進分科会



- 研究計画立案から社会実装まで国際的な産学官連携の軸
 - 研究成果の社会実装の前提は国際標準化 **社会実装戦略**
 - 国内産業の海外展開を支援する方法 **産業の成長支援**
- 萌芽的研究や基礎的研究の充実が前提
 - 研究員の連携作業負荷を軽減 **研究力向上**
- 電子航法分野に多くのメリット
 - 標準化会議にて世界と将来像を共有 **R&D計画のリスク軽減**
 - 国内作業班が国内の集団知を形成 **標準採択率向上、育成**
 - 成果を活用するユーザーとともに活動 **円滑な社会実装、育成**

様々な人と情報が集積する場 / 新たな橋渡し機能
 連携で成長する職員 / 学術～イノベーション駆動



電子航法分野のこれから

知で繋がる 電子航法研究所

- 目標：**航空交通を支える知と国際標準化の先端拠点**
- 実施内容 = 連携方針を重視し理念を実現
 - 専門性を生かす国際連携
 - サイエンスから評価試験まで深い専門性で国際的な産学官連携
 - 現場データを活用した知の構築
 - 貴重な現場データを提供する研究施設を維持活用
 - 航空関連産業を支える**集団知の構築や更新**の一翼を担う
 - 国際標準化推進の先端拠点
 - 集団知の構築や産業の成長、研究成果の社会実装を促進
- 課題：**多様な事業の具体化には経営戦略的視点が必要**

23

知で繋がる 電子航法研究所

- 我が国で唯一の電子航法分野の研究所
 - 電子航法分野の事情 **標準化が社会実装の前提、集団知**
- 社会の要請を把握し長期ビジョン化
 - 電子航法分野の研究 航空交通管理効率化、新しい航空
 - 国立研究開発法人 橋渡し機能強化、イノベーション
- 統合効果 **「思わぬ成果活用分野を発見」**
- 連携を軸として社会の要請に効率的かつ機動的に対応
 - 学術から社会実装まで連携の核として活動
 - 国際標準化センター 2019年12月1日設置

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
成果報告会講演冊子

発 行 2019（令和元）年 12 月
発 行 者 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所
〒181-0004 東京都三鷹市新川 6-38-1
ホームページ <https://www.mpat.go.jp/>
e-mail アドレス mpat-senryaku@mpat.go.jp

