

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」

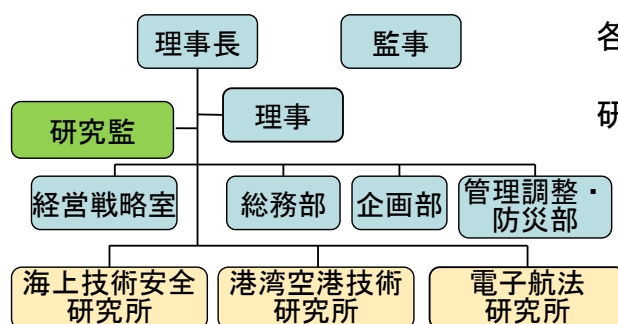
- 第1期中長期計画では、**研究開発の成果の最大化**が求められており、その対応策として、**分野横断的な研究の推進**を実施。
 1. うみそら研設立時、分野横断的な研究の対象として、
 - (1) **次世代海洋資源調査技術の開発**、
 - (2) **首都圏空港の機能強化** を実施。
 2. 上記以外の分野横断的な研究テーマについても、模索や検討を継続的に行い、**新たに3研連携したイノベティブな研究を創生**。



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）

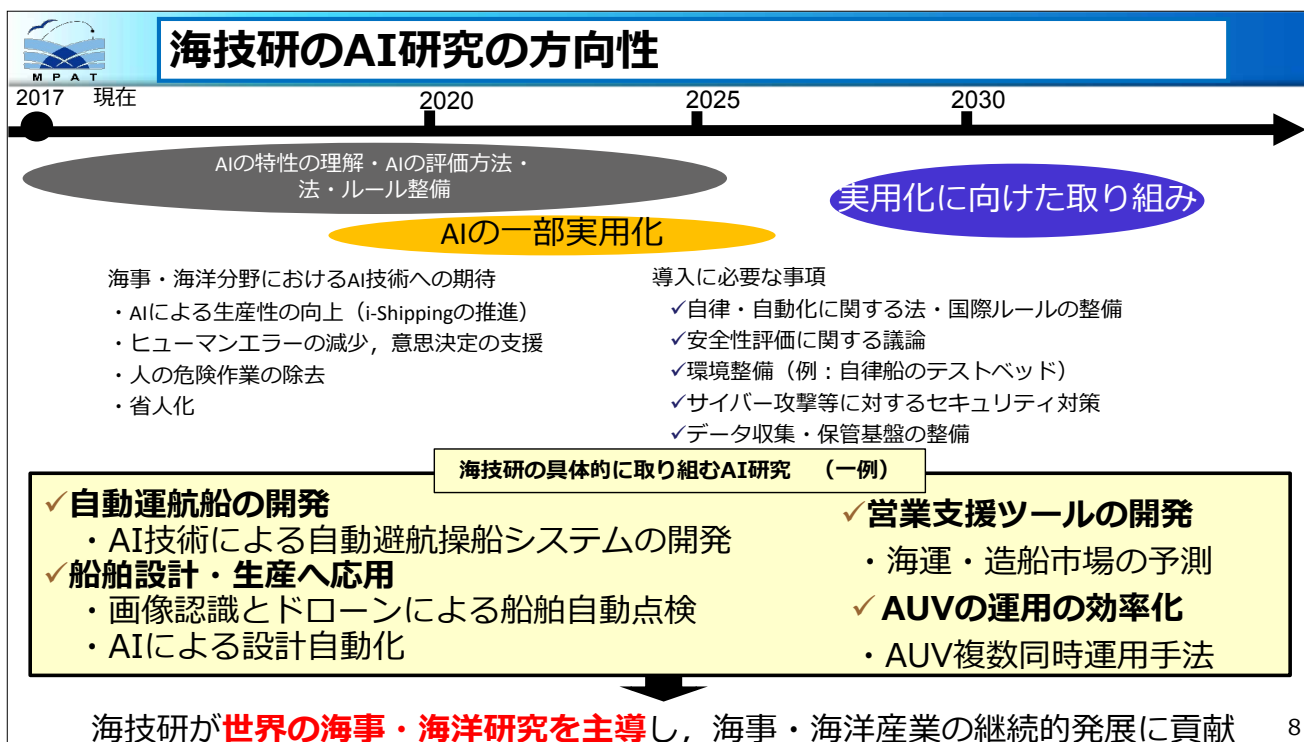
- 分野別のAI関連研究の動向調査
 - 海事・海洋分野、港湾・空港土木分野、航空交通分野 過去60年程度の研究動向、研究事例の調査
 - 研究所別のAI研究の方向性を示す

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



8

共通基盤研究の理解と利用促進			
勉強会・グループ勉強会			
● 第1回勉強会 「研究におけるAIの利用」	@海技研	2018/07/05	
● 第1回グループ勉強会 「AI画像処理」	@海技研	2018/08/22	
● 第2回勉強会 「IoT とモニタリング技術」			
	@海技研	2018/10/18	
● 第2回グループ勉強会 「交通流・物流シミュレーション技術」			
	@海技研	2019/01/29	
● 第3回勉強会 「防災・減災技術」	@港空研	2019/05/18	
● 第4回勉強会 「洋上風力発電施設」	@海技研	2019/09/06	
● 第5回勉強会 「クラウド」	@海技研	2019/12/10	

9



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

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

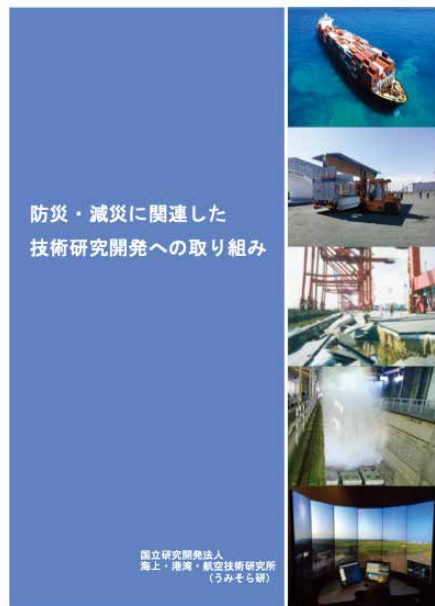
共通の研究対象の模索による 新規研究テーマの創生

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

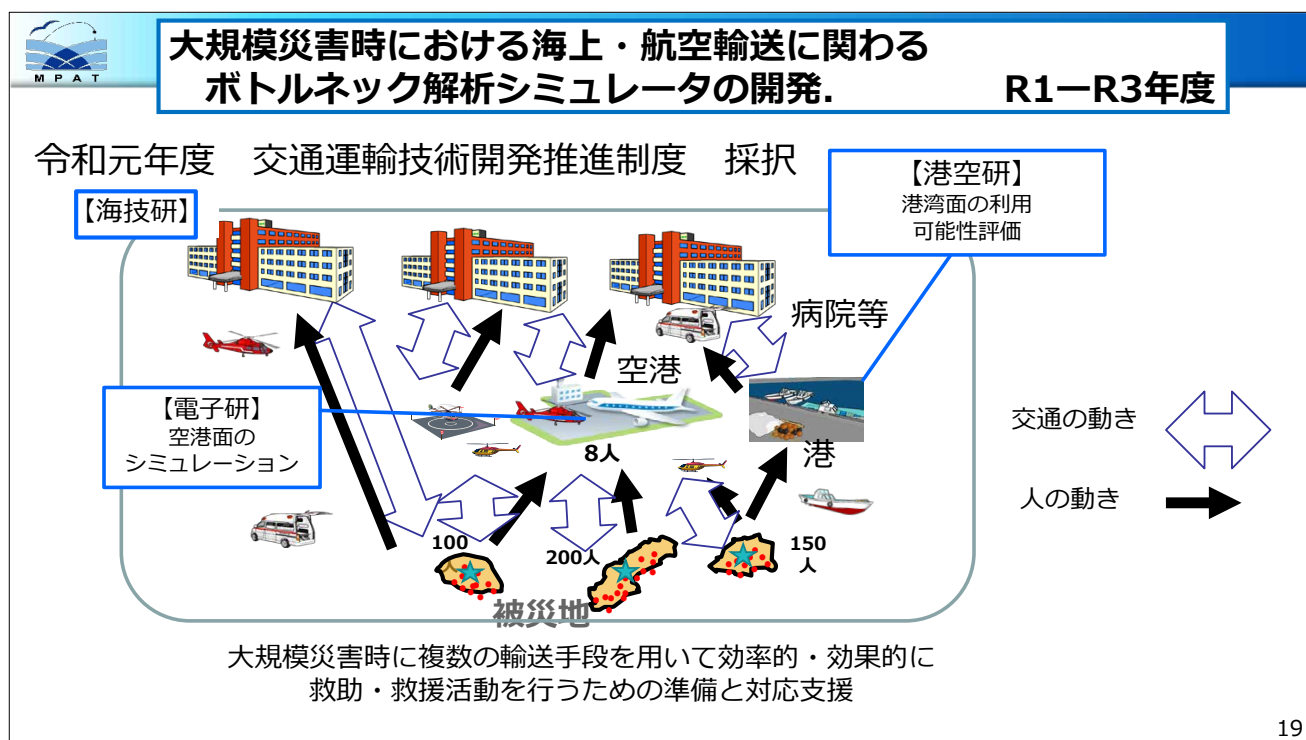
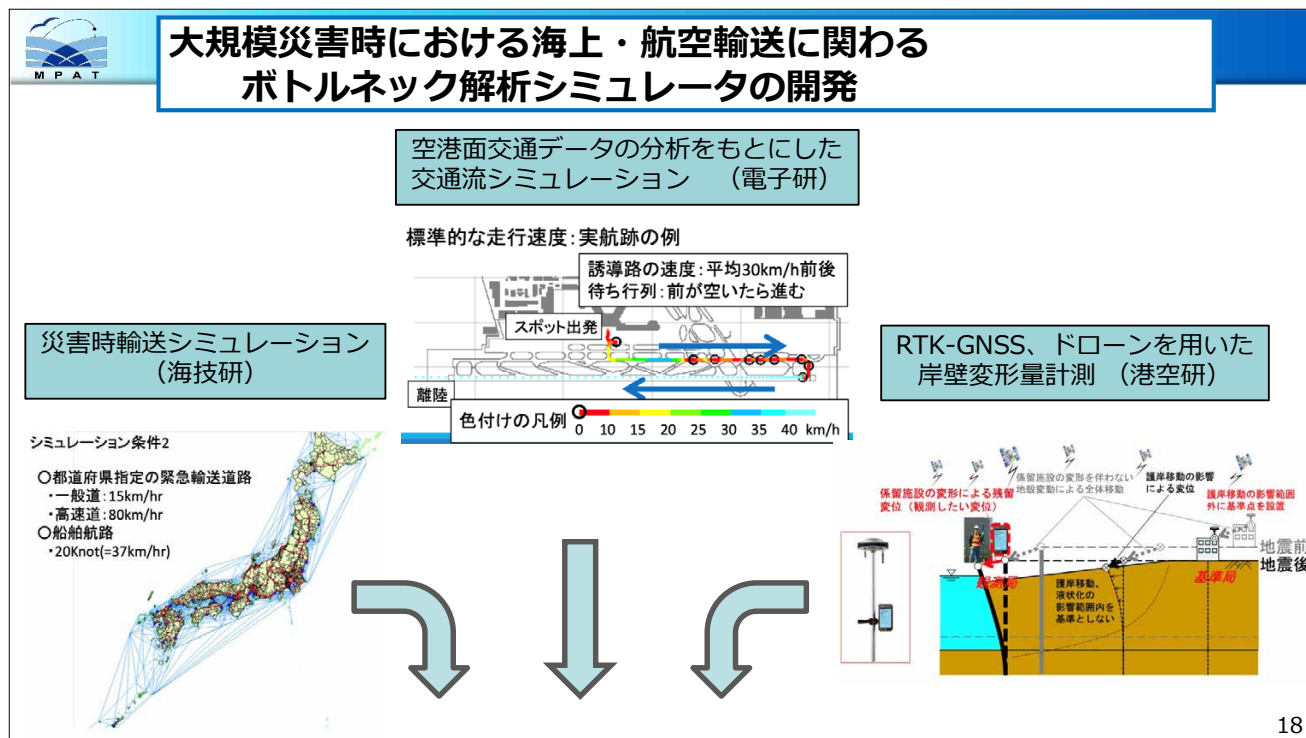
- ・ 洋上風力発電の現状について (港空研)
- ・ 風車の強度設計 (海技研)
- ・ 連成解析モデル FAST について (港空研)
- ・ 複雑な変動荷重を受ける杭基礎の地盤反力特性 (港空研)
- ・ 洋上風力発電施設の耐震設計の照査方法の検討 (港空研)
- ・ 航法装置への影響評価のためのスケールモデル法による 回転する
風力発電設備の電波散乱測定 (電子研)
- ・ 船舶衝突時等の鋼構造の終局強度評価 (海技研)
- ・ 被雷検知技術 (海技研)
- ・ AUV による水中検査技術 (海技研)

16



連携の成果

17



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

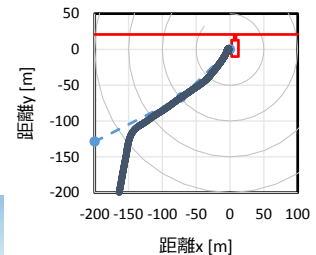
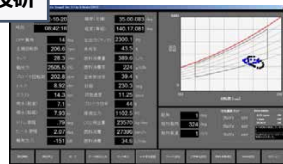
高精度位置センサ「みちびき」と港湾からの船舶動揺計測技術を用いた
自動着岸システムの構築を行う



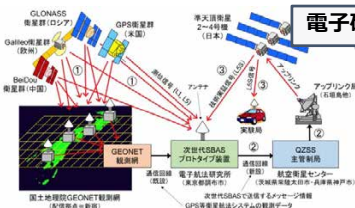
海技研



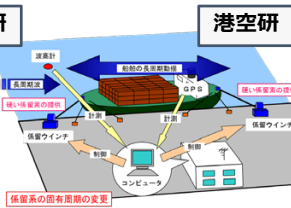
海技研



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)



船舶側ウインチユニット

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。



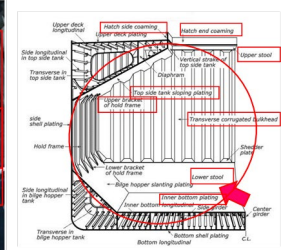
対空標識を用いた
港湾施設でのドローンによる計測



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、ロボティックス、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。