

ロボット、航空機、鉄道、船舶分野の自動運転 — 自動運航船の技術開発動向 —

国立研究開発法人
海上・港湾・航空技術研究所
海上技術安全研究所
宮崎 恵子

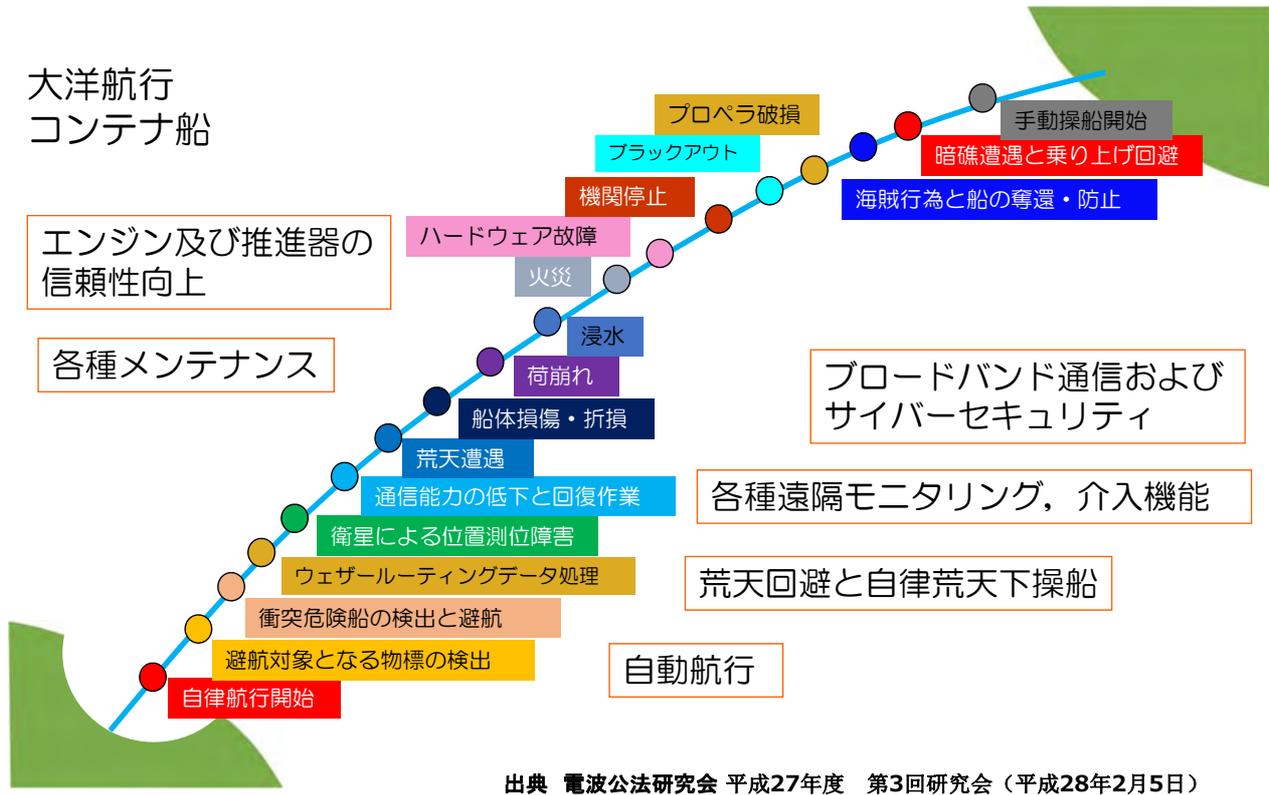


船舶の運航



自動運航船の運航時に考えられるイベントと必要機能

大洋航行
コンテナ船



出典 電波公法研究会 平成27年度 第3回研究会（平成28年2月5日）
自律船に向けた取組—国内研究と海外プロジェクト、宮崎

自動運航船に向けての背景

- 日本の海運 出典 国土交通省, 日本の造船と海洋産業のこれから, 国土交通, No.134, p.5(2015.10)、国土交通省海事局, 海事レポート2019, p.106(2019.7)

輸入貨物の重量比99.7%、国内貨物輸送(トンキロベース)の43.7%を担う。
- 日本における海事クラスター

海運業、造船業を中核に船用工業、船員育成・教育機関、船級、研究機関が揃っている。

国際的競争力も高い。



自動運航船

国土交通省による研究開発制度の利用
協調領域と競争領域を踏まえた技術開発

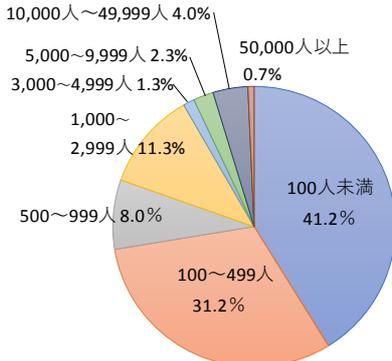
自動運航船に向けての背景

・ 離島の状況

日本の島の構成

(出典 離島航路補助制度改善検討会中間とりまとめ2008年8月, <http://www.mlit.go.jp/common/001012409.pdf>)

1 (内水面離島：滋賀県沖島)				258 (離島振興法)	71 (特定有人国境離島)
6,852 (全島嶼)	6,847 (離島)	418 (有人島)	309 (法対象)	39 (沖縄振興特措法)	
				8 (奄美群島振興開発特措法)	
				4 (小笠原諸島振興開発特措法)	
				109 (法対象外)	
			6,430 (無人島)		
5 (本州・北海道・四国・九州・沖縄本島)					



人口規模別の離島構成

(出典 離島統計年報2016より作成)

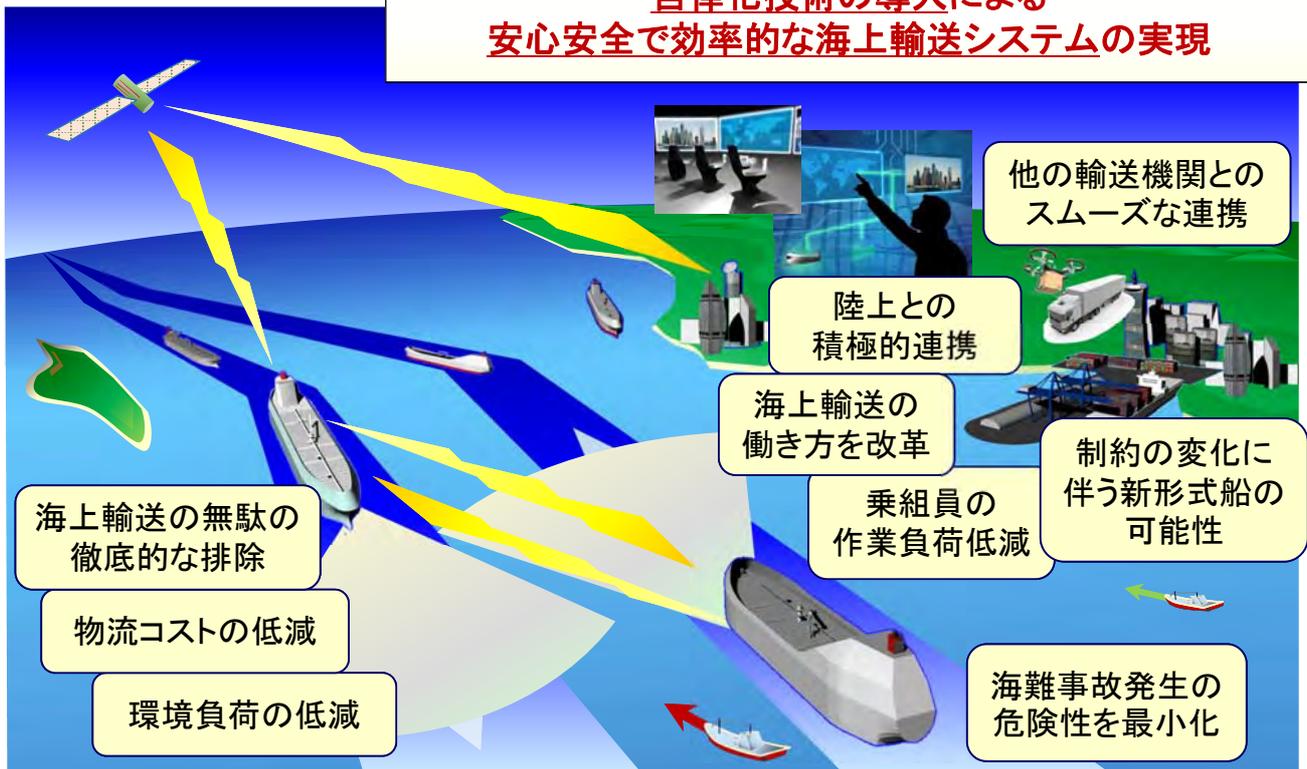
離島航路の分類

(出典 離島航路利用者における移動負担感と海上タクシーによるデマンド運航化、荒谷ほか、海技研報告18-3、2018)

離島航路	生活航路	唯一の交通機関		唯一の航路 または 不便な航路	補助航路
		143			120
	232	他に交通機関あり	船舶以外の交通機関によることが著しく不便と認められる航路	39	182
296	89	その他航路		50	62
					その他航路
					64

「将来の自律型海上輸送システム」

自律化技術の導入による 安心安全で効率的な海上輸送システムの実現



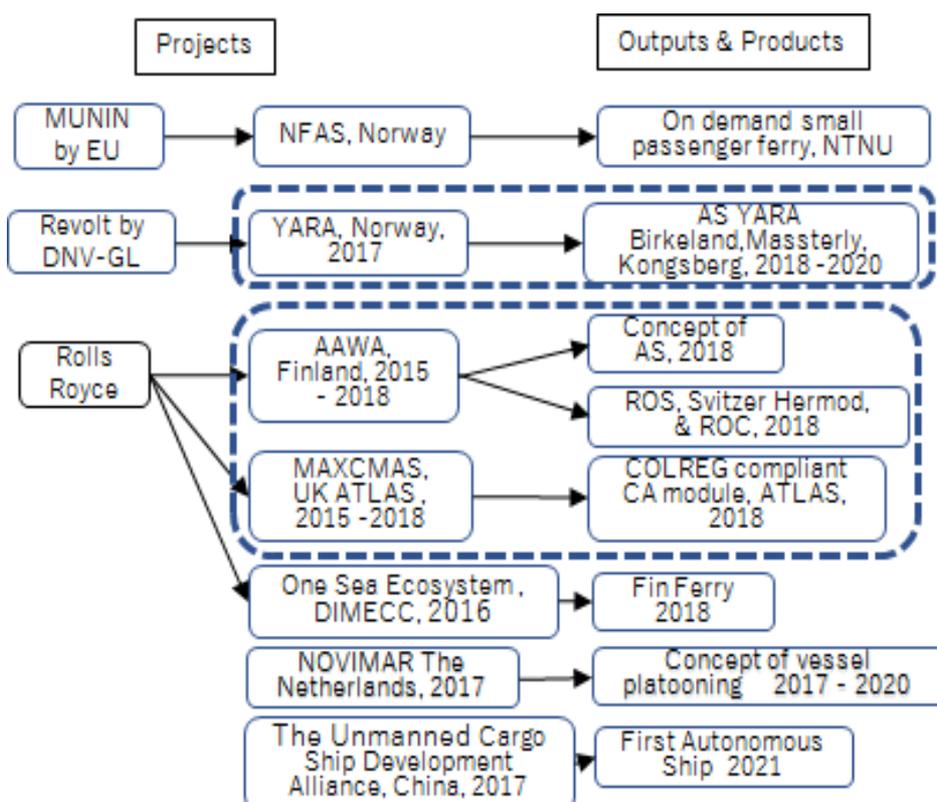
国内の自動運航船に関連するプロジェクト

概要	体制
「研究会」船上機器間、船陸間のデータ交換フォーマット・プロトコルの統一化。ISO規格化。	海運業、船用工業、船級
「シップデータセンター」運航中の船舶から得られるエンジンや運航データを収集・蓄積及びデータ提供。	船級、海運業、造船業、研究機関
【国土交通省 研究開発制度・補助事業】 「先進安全船舶技術研究開発支援事業」 「交通運輸技術開発推進制度」等 ・衝突リスク判断、操船支援 ・コンピュータビジョン ・技術コンセプトの構築 ・実証事業（自動操船、遠隔操船、自動離着棧）	海運業、造船業、船用工業、大学、研究機関ほかの組み合わせ

日本船用工業会、日本海事協会、国土交通省の公開情報に基づきまとめ

7

海外の自動運航船に関連するプロジェクト



各プロジェクトの公開情報に基づきまとめ

8

FinFerry 2018年12月3日 世界初の完全自動運航のフェリー運航 デモンストレーション(フィンランド)

Falco

- ・自動衝突回避
- ・自動着岸
- ・50km離れた遠隔監視センターから遠隔操船



出典 <https://www.finferries.fi/en/news/press-releases/finferries-falco-worlds-first-fully-autonomous-ferry.html>

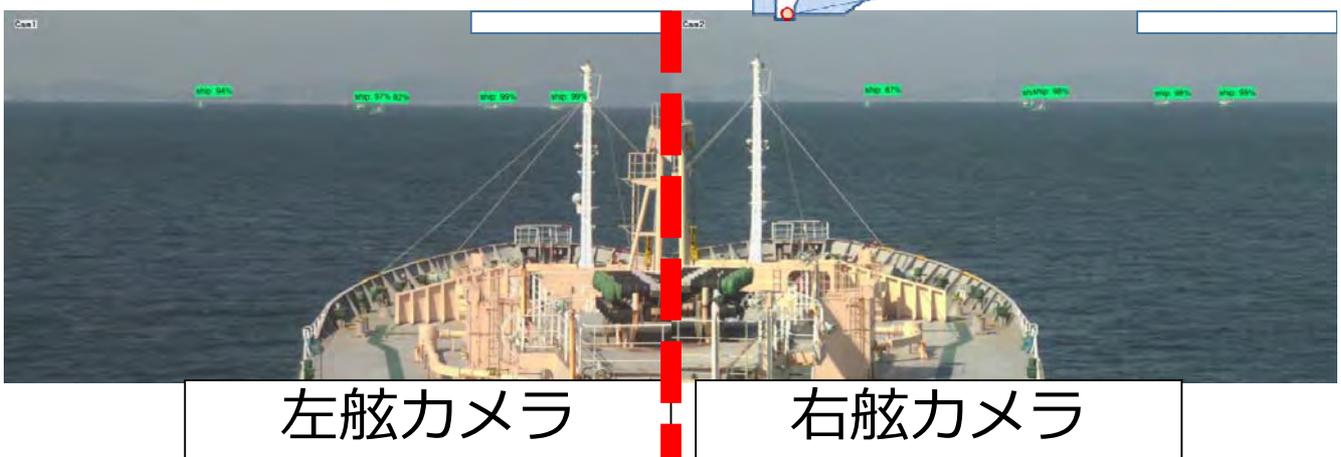
国際的な自動運航船の規則

国連専門機関「国際海事機関(所在地ロンドン)にて、2017年6月海上安全委員会から国際条約・規則について検討開始。日本は海事クラスターの強みを活かし審議に貢献。

9

海上技術安全研究所での取り組み

画像処理による検出例



海事クラスターでの取り組み

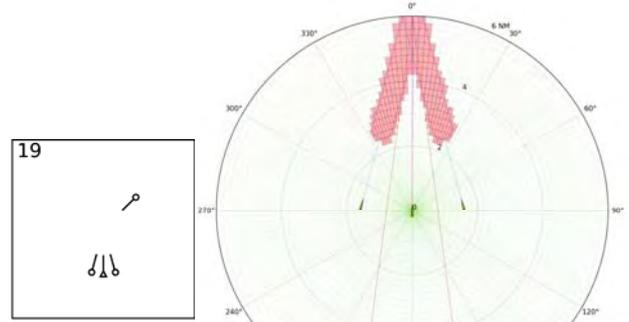
2019年6月 日本船舶技術研究協会をプラットフォームに、海の画像認識システム構築研究委員会が発足。海の画像ビッグデータを構築する。

10

海上技術安全研究所での取り組み

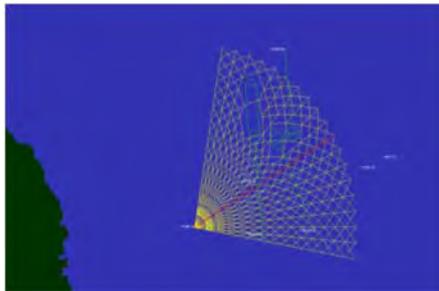


避航操船判断支援システムの開発



避航操船アルゴリズムの開発
(深層強化学習を適用した一例)

出典 令和元年(第19回)海上技術安全研究所研究発表会 間島ほか「自動避航操船の計算アルゴリズムの開発」、佐藤ほか「航行妨害ゾーン(OZT)可視化による避航判断支援システムの開発」



避航操船アルゴリズムの
シミュレーションテスト



操船シミュレータによる評価、認証

