

# 海上輸送の革新に向けた自動操船用AIの開発

共同研究拠点: 東京工業大学 共同研究分野: 超大規模数値計算系応用分野



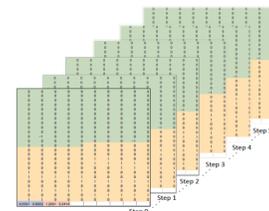
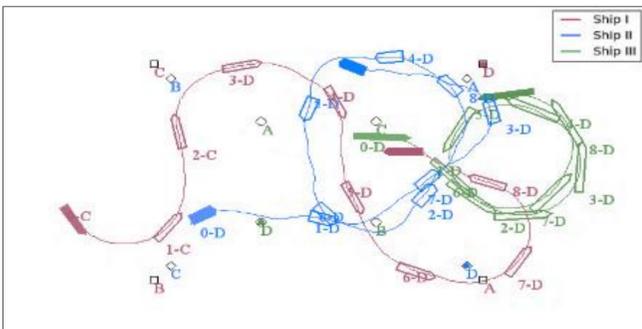
## 研究目的 ー本研究は何を目指すのかー

- 神戸大学が実績を有する船舶衝突回避AIの開発技術を拡張し、効率的な目的地到達を付加した自動操船AIを開発
- AI搭載PCと操船シミュレータのIFを開発し、AIの操船能力の定量的評価や熟練操船者との比較検証を実施
- オートパイロットなどの既存操舵システムをもとに、AIによる自動操船機能を備えた操船支援システムを開発
- 実船(練習船)を用いた実海域での実証試験を行い、開発したAIおよび操船支援システムの有効性を確認

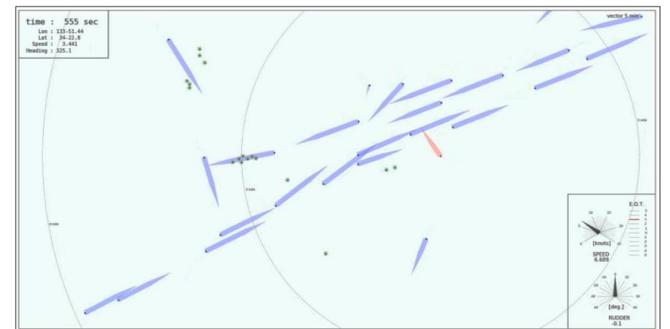
**衝突事故の防止と船員不足の解消に貢献し、海上輸送による物流に革新を促す!**

## 深層Q学習にもとづく自動操船AI ーどのような技術を使うのかー

- 投機的試行と評価を繰り返すことにより知能を強化するQ学習(Q-learning)と深層学習(deep learning)を用いたQ関数の近似を組み合わせたdeep Q-learning (Minh et al., 2013)を応用
- 人間が衝突の危険判断や回避操船について教えることなく、狭水道かつ輻輳した海域でも卓越した衝突回避を達成
- 特定の見合い状況に対する操船を規定した海上衝突予防法(国際条約COLREGに準拠)に沿った衝突回避を実現
- 数値シミュレーションでの検証に加えて、複数の自走式模型船を用いた水槽実験でもその有効性を確認済み
- ウェイポイントへの効率的な到達を課したうえで、衝突・座礁の危険があれば自律的に回避を行う自動操船AIを開発



**GPUスパコンで学習を加速**



**操船シミュレータによる評価とフィードバック**

**運航技術者の協力**

**実船(練習船)を用いた実海域での実証試験**



©深江丸

**AIによる自動操船機能を有する操船支援システムを開発**  
船舶の省力化・安全化に貢献。海上輸送の技術革新により次世代物流の実現へ!

## 研究計画と研究体制

- 1) 衝突回避と目的地到達を両立させる報酬論理の検討
- 2) 周辺環境の画像ピクセルでの認識と状態の構築
- 3) ハイパーパラメータの効率的な調整法の検討
- 4) GPUスパコン環境下での学習速度に関する最適化
- 5) 開発した自動操船AIの操船シミュレータを用いた評価

研究代表者 橋本 博公 神戸大学海洋底探査センター  
 研究副代表 青木 尊之 東京工業大学学術国際情報センター  
 課題参加者 藤井 迪生 日本ナブトール  
 課題参加者 谷口 裕樹 神戸大学大学院海事科学研究科  
 他 大学院生2名