

# 人工知能をコア技術とする 内航船の操船支援システム開発

研究代表者:大阪府立大学 橋本 博公 研究期間:平成30年度～令和2年度

## 研究概要

日本は超高齢化社会に突入しており、近い将来に内航船員が逼迫する恐れがあります。さらに、海難事故の多くは人為的要因によるものであり、機械の高度サポートによる乗組員の省力化や安全性の向上が強く求められています。こうした背景のもと、船舶運航の自動化の流れが加速していますが、その実現には他船との衝突や座礁を回避する避航操船の自動化が不可欠であり、危険判断だけでなく回避行動にまで踏み込む必要があります。

本研究では、強化学習と深層学習を組み合わせた深層強化学習を応用して自動操船を行うAIを開発し、操船シミュレータによる検証や海技者による評価を行ったうえで、実船を用いた実海域での自動航行試験を実施します。これにより、AIによる自動操船システムの有用性を実証し、早期の実用化を目指します。

## 自動操船システム

強化学習の一種であるQ学習をベースとして、行動価値関数の近似に深層ニューラルネットワークを用いる深層Q学習を応用し、あらゆる状況に対して衝突危険判断と最適な回避行動選択を行うためのAIを開発しました。自動操船システムは、目標とするウェイポイントに向かいつつ、衝突危険判断と避航操船を行います。AIが常に最適な針路を計算し、オートパイロットに針路指令を送信することで自動操船を実現しています。



自動操船システムの操作画面

## 実証試験

自動操船AIの能力を評価するため、様々なシナリオに対する操船シミュレータ実験を行い、海技者の評価や要望をフィードバックすることで、実船実験に耐えるAIへと改良を行いました。AI操船の前例がない現状では、相手船に脅威を与えない操船が求められるため、AIに前広に避航させる仕様としました。さらに、AIに確保させる安全航過距離を固定とすることで、AI操船の良否を人間が確認できるようにしました。

2020年12月に神戸大学附属練習船「深江丸」を用いた自動航行試験を大阪湾で実施しました。開発した自動操船システムは、多数の船舶が行き交う輻輳海域においても正常に機能し、AIの方位指示による自動航行試験に初めて成功しました。海上においてもシミュレータ実験と同様の避航を行うことが確認されたので、今後は陸上での開発/改良を推し進め、自動運航船の早期実現を目指します。



操船シミュレータによる自動操船実験



実船による大阪湾での自動操船実験



問い合わせ先: 大阪府立大学 工学研究科 航空宇宙海洋系専攻  
海洋システム工学分野 事務室 072-254-9914