



配信先：大阪科学・大学記者クラブ、文部科学記者会、科学記者会、国土交通記者会

2025年3月12日

大阪公立大学

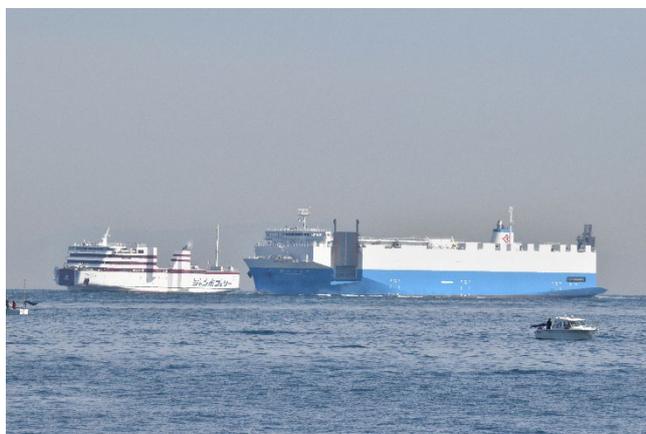
船同士の衝突を回避する自動運転システムを開発 AI がどの船を危険視し避けようとしているかを説明可能に！

<概要>

少子高齢化や人口減少が進む日本において、貨物船や離島間連絡船などの船員不足が深刻な問題となっています。また、ヒューマンエラーによる海難事故を減らすためにも、船舶の自動運転技術の開発が進んでいます。自動運転の実現にはいくつかの課題があり、その一つが他船との衝突を避けるための避航操船の自動化です。近年はAIを活用した自動避航システムの開発が進んでいますが、船舶同士の衝突事故は甚大な被害をもたらすため、一度の判断ミスも許されません。そのため、AIが「どの船を危険と判断しているのか」、「どの船を避けようとしてその針路を選択したのか」を説明できない限り、AIが下した判断の安全性を示すことができず、実用化は困難です。

大阪公立大学大学院工学研究科の吉岡舜大学院生(博士後期課程2年)、橋本博公教授の研究グループは、一定の領域内に存在する全ての船に対する衝突危険度を数値化できるAIモデルを開発。本モデルで算出した衝突危険度と、AIが衝突を回避するために提案した行動によって危険度がどの程度変化したかの数値により、判断根拠と行動意図を説明可能になりました。本成果は、船の自動運転の早期実現に向けて、大きな一歩となることが期待されます。

本研究成果は、2025年2月21日に国際学術誌「Applied Ocean Research」のオンライン速報版に掲載されました。



明石海峡を航行する船舶

撮影・提供：池田 良徳大阪府立大学名誉教授

AIは高度な判断ができる一方で、中身が分からないといった課題がありました。今回の研究により自律操船AIの判断根拠や行動意図を説明できるようになったことで、海技者からの信頼も得られるものになったと思います。この研究が自動運航船の実現に貢献できると信じています。



橋本 博公教授

<研究の背景>

ヒューマンエラーに起因する海難事故や少子高齢化に伴う船員不足の解決策として、自動運航船が注目されています。他船との衝突を避ける避航操船は自動運航船に求められる主要な技術ですが、多くの船が往来する海域における避航操船の自動化は困難です。そのため、近年は AI を用いた自動避航に関する研究が盛んに行われていますが、AI の判断根拠や行動意図を説明できないことが、実用化に向けた大きな課題となっています。

<研究の内容>

初めに、AI がどの船を危険と評価しているかを明らかにするため、全ての船の危険度を個別に出力できる学習用モデルを提案しました。そして、2 隻の船が交差または対向している状況において、AI が他船との衝突危険度をどのように判断しているのかを、学習済みモデルを用いて明らかにしました(図 1 左)。次に、各船に対する AI の注目度と AI が選択した行動による危険度の変化との積を用いて、AI の行動意図を解釈しました(図 1 右)。これらにより、「どの船を危険と判断しているのか」という判断根拠と「どの船を避けようとしているのか」という行動意図を説明可能な自動避航 AI の開発に成功しました。

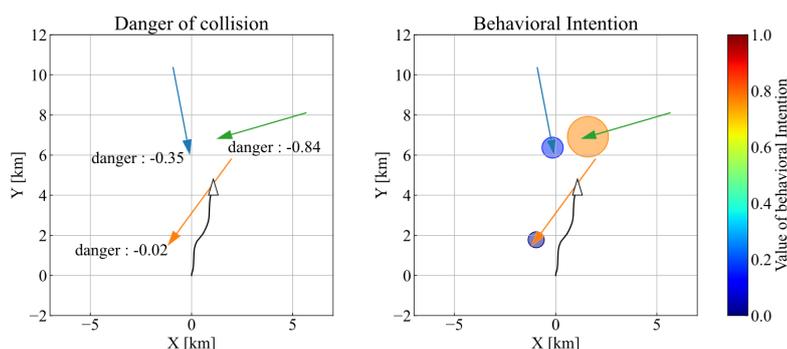


図 1 AI の判断根拠(左)と行動意図(右)の可視化結果

左図の衝突危険度から AI が前方にいる 2 隻を危険と判断していることが理解できる。また、右図の行動意図から右からの横切り船との衝突回避を強く意識した操船であると解釈できる。

<期待される効果・今後の展開>

AI の判断根拠と行動意図を人間が理解可能になることで、AI の高度な判断力を活かした自動避航システムの開発が進み、自動運航船の早期実現に貢献できると考えています。

<資金情報>

本研究は次世代研究者挑戦的研究プログラム (JPMJSP2139) および JSPS 科研費 (23H01627) の支援を受けて実施しました。

<掲載誌情報>

【発表雑誌】 Applied Ocean Research

【論文名】 Explainable AI for Ship Collision Avoidance: Decoding Decision-Making Processes and Behavioral Intentions

【著者】 Hitoshi Yoshioka, Hirotada Hashimoto

【掲載 URL】 <https://doi.org/10.1016/j.apor.2025.104471>

【研究内容に関する問い合わせ先】

大阪公立大学大学院工学研究科
教授 橋本 博公 (はしもと ひろただ)
TEL : 072-254-9337
E-mail : hashimoto.marine@omu.ac.jp

【報道に関する問い合わせ先】

大阪公立大学 広報課
担当 : 竹内
TEL : 06-6967-1834
E-mail : koho-list@ml.omu.ac.jp