

PRESS RELEASE

公立はこだて未来大学 入試・広報・就職課
〒041-8655 函館市亀田中野町 116 番地 2
TEL 0138-34-6444 FAX 0138-34-6383
E-mail: pub@fun.ac.jp
URL: <https://www.fun.ac.jp>

「危ない！」を視覚だけで判断

動物の注意機構に学ぶ人工物の 3 次元衝突回避

研究成果のポイント

- ・動物が危険な相手に注意を向ける仕組みに着想を得た、新しい 3 次元衝突回避手法を開発。
- ・他者の見え方の変化だけから衝突リスクを判断し、通信なしで衝突回避を実現。
- ・ドローンの群れなど、多数の人工物が移動する将来の空域利用への応用に期待。

研究成果の概要

公立はこだて未来大学の加納剛史教授らの研究グループは、動物が衝突危険性の高い相手のみに注意を向ける仕組みに着想を得て、視覚情報だけを用いた人工物の新しい 3 次元衝突回避手法を開発しました。

（背景）

将来、ドローンなど空を飛び回る人工物が飛躍的に増加すると予想されており、安全な衝突回避技術の重要性が高まっています。一方で、従来の衝突回避手法の多くは複雑な計算を必要とし、2 次元空間を前提としているため、多数の人工物が存在する 3 次元環境への適用には課題がありました。

（研究手法）

そこで研究グループは、生物が衝突危険性の高い相手に注意を向ける仕組みに着目しました。視界の中で「位置があまり変わらないまま大きく見えてくる相手」を衝突危険性が高い相手とみなし、そのような相手にだけ注意を向けて衝突回避を行う新しい 3 次元衝突回避手法を構築しました。

（研究成果）

シミュレーションでは、開けた空間、狭い通路、群れ同士が交差する状況など、複数の環境で本手法の性能を検証しました。その結果、周囲への注意が適度な条件で、安全かつ素早く滑らかに移動できることを確認しました。

（今後の展望）

本手法は、単純な視覚情報だけを利用するため、多数の人工物が存在する環境でも適用しやすい特徴を持っています。今後は、実際のドローンを用いた検証を進めることで、安全な空域利用技術への応用が期待されます。

論文発表の概要

研究論文名：A Simple Decentralized 3D Collision-Avoidance Method for Mobile Agents Inspired by Animal Attention

著者：氏名（所属）加納剛史（公立はこだて未来大学），岩本真裕子（公立はこだて未来大学，明治大学），小林亮（公立はこだて未来大学，広島大学）

公表雑誌：Journal of Robotics and Mechatronics

公表日：日本時間（現地時間）2026 年 8 月 20 日 0 時（日本時間）

【研究成果の概要】

将来、ドローン群など空を飛び回る人工物が飛躍的に増加すると予想されており、安全な衝突回避技術の重要性が高まっています。一方で、従来の人工物の衝突回避手法の多くは複雑な計算を必要とし、多数の人工物が空間内に存在する 3 次元環境への適用には課題がありました。

そこで本研究グループは、生物が衝突危険性の高い相手に注意を向ける仕組みに着目しました。自分に向かってくる相手は、視界の中で位置があまり変わらないまま大きく見えてきます。一方で、衝突せず近くを横切るだけの相手は、視界内を大きく移動します。

本研究では、この違いを利用し、人工物の周囲に球面状のスクリーンを想定して、そこに映る他の人工物の見え方から衝突危険性を判断する新しい 3 次元衝突回避手法を提案しました（図 1）。この手法では、危険な相手にだけ注意を向けて回避行動を行います。

シミュレーションでは、開けた空間、狭い通路、群れ同士が交差する状況など、複数の環境で本手法の性能を検証しました。その結果、周囲への注意の強さや回避行動の強さが適度な条件で、安全かつ素早く滑らかに移動できることを確認しました。

【本研究で明らかにしたこと】

1. 視界の中で「位置があまり変わらないまま大きく見えてくる相手」に注意を向けることで、3 次元空間における衝突回避が可能となることを示しました。
2. 注意の強さや回避行動の強さが過剰でも不足でも性能が低下し、適度な条件において、安全かつ素早く滑らかに移動できることを示しました。

【研究成果の意義】

将来的に多数のドローンなどの人工物が空間内を移動する社会では、中央管理システムがすべての人工物を制御する方式だけでは対応が難しくなる可能性があります。そのため、各人工物が局所的な情報だけを用いて自律的に衝突回避を行う分散制御技術が重要になると考えられています。

本研究では、生物が危険な相手だけに注意を向けるという単純な知覚戦略を工学的に応用し、局所的な視覚情報だけに基づく新しい 3 次元衝突回避原理を提案しました。これにより、多数の人工物が存在する環境でも適用しやすい分散制御の可能性を示しました。

本研究で提案した手法は、将来的なドローン群の安全な空域利用だけでなく、自律移動ロボット群など、多数の人工物が存在するさまざまなシステムへの応用が期待されます。

【用語解説】

※1 分散制御

複数の人工物が中央管理者の指示を受けず、それぞれが局所的な情報に基づいて自律的に行動する制御方式。

【謝辞】

本研究は、JST 経済安全保障重要技術育成プログラム（K Program, 課題番号：JPMJKP24G4）の支援を受けて実施されました。謝意を表します。

画像

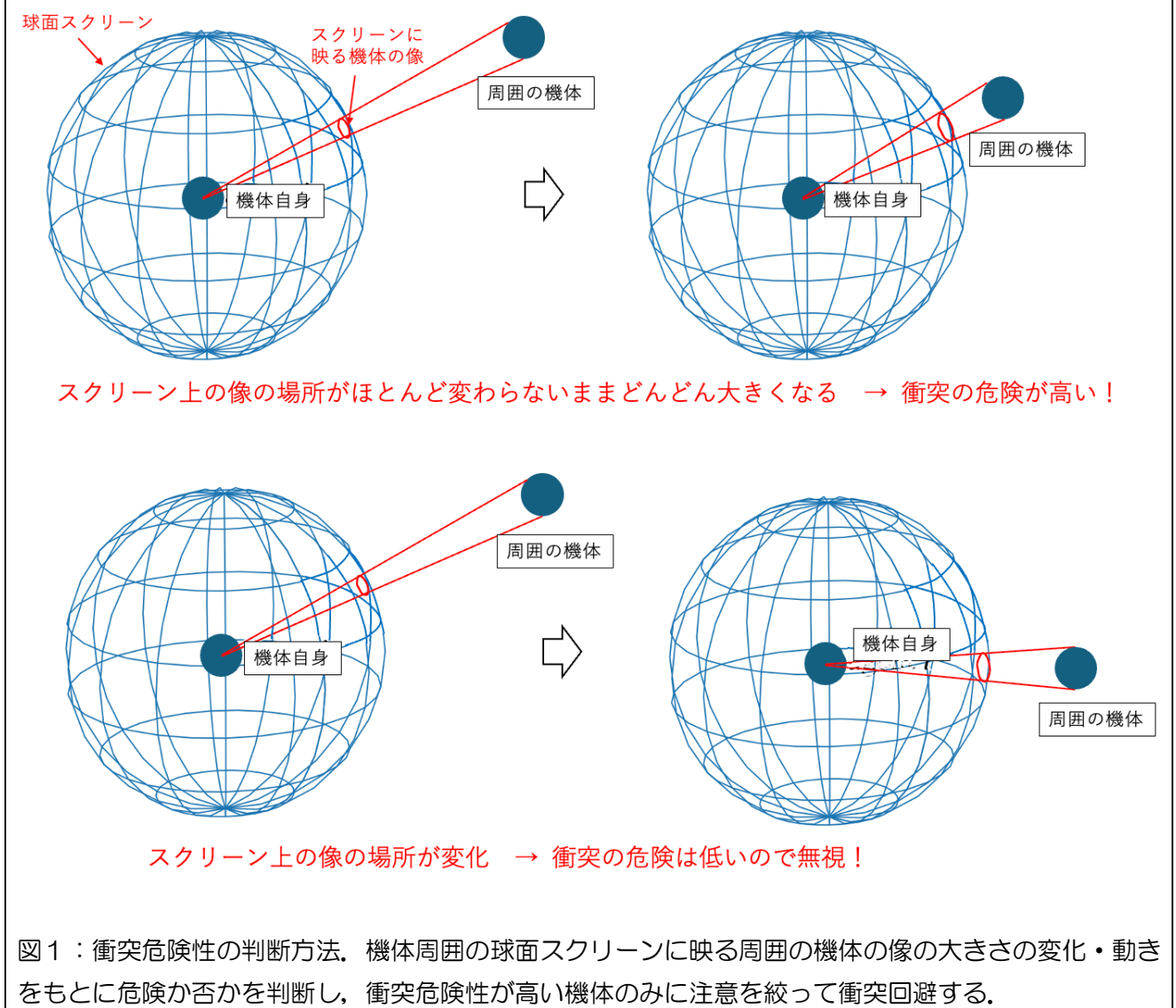


図1：衝突危険性の判断方法。機体周囲の球面スクリーンに映る周囲の機体の像の大きさの変化・動きをもとに危険か否かを判断し、衝突危険性が高い機体だけに注意を絞って衝突回避する。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：公立はこだて未来大学 教授 加納剛史

掲載する連絡先（☒ TEL ☐ FAX ☒ E-mail ☐ 研究室ホームページ）

TEL：0138-34-6425 FAX：0138-34-6301 E-mail：tkano@fun.ac.jp

ホームページ：<https://www.fun.ac.jp/faculty/kano-takeshi/>