

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11071 号
------	---------------

氏 名 中村 陽一

論 文 題 目

高密度航空交通流における自律間隔維持アルゴリズム

論文審査担当者

主査	名古屋大学	准教授	武市 昇
委員	名古屋大学	教授	吉川 典彦
委員	名古屋大学	教授	佐宗 章弘
委員	名古屋大学	准教授	坂本 登
委員	名古屋大学	教授	杉山 雄規

論文審査の結果の要旨

中村陽一君提出の論文「高密度航空交通流における自律間隔維持アルゴリズム」は、将来の航空交通における導入が期待されている高密度航空交通流を実現可能とする自律間隔維持のアルゴリズムを初めて示し、さらに便益を向上させるための基本的な考え方を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、現行の航空交通システムとその問題点、およびフローコリドーと呼ばれる新しい概念の運航方式および自律間隔維持の概要を述べている。

第2章では、自動車交通の研究において利用される最適速度モデルを応用し、方位角の変更による新たな間隔維持アルゴリズムを提案している。

第3章では、飛行速度の異なる航空機からなる航空交通流を想定した解析を行い、飛行速度に基づき飛行位置を指定することにより、より安全な航空交通流を効率的に実現可能であることを示している。

第4章では、航空機の自律間隔維持を行う際の動作のばらつきの影響を調べ、安全な高密度運航のためには、すべての航空機が等しい基準に基づき間隔維持を行うことが不可欠であることを明らかにしている。

第5章では、代表的な自律間隔維持アルゴリズムの一つであるフリーフライトと比較し、フローコリドーでは全ての航空機の進行方向が定められていることを活用することにより、少ない操作量でより安全な運用が可能であることを明らかにしている。

第6章では、間隔維持の際の回避方向を速度差に基づき決定するという簡潔なルールを追加することにより、必要な操作量を第5章の結果よりさらに低減できることを明らかにしている。さらに、これにより全ての航空機が等しくフローコリドーの便益を享受できることも明らかにしている。

第7章では、前章までに明らかとなったアルゴリズムに加え、新たに最小限の速度調整を行うことにより、間隔維持とフローコリドー空域の樹遵守厳守が同時に可能となることを明らかにした。また、デッドロック状態の発生とその条件を明らかにし、さらに副経路の導入と飛行速度情報の活用によりそれを解決できることを明らかにしている。

第8章では、本研究を総括している。

以上のように本論文では、高密度航空交通流を実現可能とする自律間隔維持のアルゴリズムを示し、さらに実用的な観点からその安全性を保障しつつ便益を大幅に向上させるためのアルゴリズムの基本的な考え方を明らかにしている。これら一連の成果は、将来の航空交通管理に大きく貢献することが期待されているフローコリドーを実現するために不可欠であり、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である中村陽一君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があると判断した。