

平成 27 年度研究助成 研究実績報告書

代表研究者	神戸大学大学院システム情報学研究科 助教 浦久保 孝光
研究テーマ	災害時に迅速かつ詳細な情報収集を行う飛行ロボットに関する研究

<助成研究の要旨>

2011年の東日本大震災や紀伊半島豪雨などに見られるように、被災地が広範囲に点在したり、遠方であることは多い。空からの迅速かつ詳細な情報収集は減災のため極めて重要であるが、その際の情報収集能力は飛行ロボット(ドローン)の飛行能力によって大きく左右される。近年、ドローンの活用が急速に進みつつあるが、一般的なマルチコプタ型は低速かつ飛行時間も短く、高速・長距離移動ができない。これに対して、ヘリコプタ(マルチコプタ)モードと飛行機モードを切り替えることでホバリング性能と高速・長距離移動性能の両立を目指した VTOL(Vertical Take-Off and Landing)型ドローンの研究開発が次世代ドローンとして世界各国で進められている。VTOL 型の有人機としては、ロータをティルトさせることでモード切替を行うティルトロータ機オスプレイが有名であるが、その無人小型ロボット化に向けて、様々なロータ配置、形状の VTOL 型ドローンが提案されている。VTOL 型ドローンが実現されれば、広範囲に点在する被災地や遠方の被災地に飛行機モードで高速移動し、ヘリコプタモードで詳細に情報収集を行うことが可能である。さらに、積載重量によっては緊急物資の輸送なども期待される。

本研究では、災害時の迅速かつ詳細な情報収集への応用を目指しティルトロータ型飛行ロボットを開発している。これは、周辺の救助者などへの安全性を高めるため、高速回転し危険なロータを胴体中央部に配置した独自形状を持つものである。とくに本研究助成においては、その飛行制御の最大の課題であるモード間遷移時の自動飛行制御系を構築した。ヘリコプタモードと飛行機モードにおいては、その飛行原理、飛行制御方法は全く異なるものとなる。例えば、ヘリコプタモードではロータの推力によって浮上するが、飛行機モードでは前進速度に伴い主翼に発生する揚力によって浮上する。ティルトロータ型飛行ロボットでは、前進速度などの飛行状態に応じてこれらの飛行原理、飛行制御方法を適切に使い分け、そのモード間遷移を実現する必要がある。本研究では、モード間遷移時の飛行力学モデルを構築し、それにもとづく制御方法を考案し、飛行実験によって実際の飛行が可能であることを確認した。これにより、ヘリコプタモード、モード間遷移、飛行機モードのすべての飛行状態が、提案形状のティルトロータ型飛行ロボットによって実現可能であることを実証することができた。