

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 13265 号
------	---------------

氏 名 Nguyen Duc Hung

### 論文題目

Investigation of Multicopter Flight Dynamics and Integration of  
Autonomous Flight and Millimeter Wave Power Transmission  
(マルチコプターの飛行力学ならびに自動飛行とミリ波パワー伝送  
の統合に関する研究)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	准教授	森 浩一
委員	名古屋大学	教授	長田 孝二
委員	名古屋大学	教授	砂田 茂
委員	千葉大学	教授	劉 浩

## 論文審査の結果の要旨

Nguyen Duc Hung 君提出の論文「Investigation of Multicopter Flight Dynamics and Integration of Autonomous Flight and Millimeter Wave Power Transmission (マルチコプターの飛行力学ならびに自動飛行とミリ波パワー伝送の統合に関する研究)」は、飛行中のマルチコプターの空気力学的特性と自動制御下にあるマルチコプターへのミリ波無線電力伝送システムの特性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、Introductionとして、本研究の背景ならびに先行研究を紹介し、これらを踏まえた上で、本論文における研究課題、方法論ならびに目的を述べている。

第2章では、Experimental Study for Aerodynamic Performance of Quadrotor Helicopterとして、マルチコプターの空気力学的特性に関して、その基礎理論、実験装置ならびに実験方法を説明し、風洞実験の結果を明らかにしている。この中で、定量的な実験データのなかった複数ローター間の空気力学的干渉について、定量的な実験データを得ると共に、簡易的なモデルでその傾向を定性的に説明することに成功した。

第3章では、Unsteady Aerodynamic Parameters Estimation of Quadrotor Helicopterとして、前章に行った風洞実験では解明できない、非定常な空力特性を調べるために、屋外における飛行実験について述べている。実験に用いた飛行システム、飛行実験のプロセス、そして、実験結果に関して説明している。

第4章では、Autonomous Control of Micro Aerial Vehicle and An Application to Millimeter Wave Energy Harvestingとして、自動制御下のマルチコプターに対するミリ波を用いた無線電力伝送としては世界で初めての実験を行い、電力伝送におけるエネルギー効率に関して定量的な実験データを明らかにしている。統合システムの構成ならびに実験の結果を説明している。

第5章では、本研究の結論を与えている。

以上のように本論文では、マルチコプターの空気力学的性能の定量的なデータを得ており、マルチコプターの研究・設計に資する、貴重な実験データを明らかにしたという点で重要な成果を得ている。また、世界で初めて、自動飛行中のマルチコプターにミリ波を用いた遠隔電力伝送を行う実験を実現しており、これは、自律飛行中の飛行機への高効率な無線電力伝送という新しい電力飛行技術を実現するための大きな布石となる成果であり、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Nguyen Duc Hung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。