

令和4年4月7日

理事長 殿

## 2021年度 特定課題研究費研究報告書

研究代表者	所属	航空宇宙工学	職	教授	氏名	中野 正勝
研究分担者	所属	専攻科	職	1年生	氏名	信田 隆斗
	所属		職		氏名	
	所属		職		氏名	
研究課題名	(和文) 小型衛星レスキュー装置の開発ー超小型衛星「輝汐」の技術活用と社会還元 (英文) Development of Rescue Device for Small Satellites - Technology Application of Nano-Satellite "Kiseki" and its Contribution to Society					
研究種目	重点課題研究					
研究実績の概要						
<p>小型衛星レスキュー装置とは、小型衛星に位置変更の機能を与え、運用終了後の回収や捕獲を手助けする装置である。この装置の具体化に向けた一歩として、静岡大学のテザー実験用のターゲット衛星を想定し、北海道教育大学の石川先生とともに小型衛星本体とスラスタに関する研究開発を行っている。本研究では、ターゲット衛星の相対位置を制御するために2009年に本校で開発され軌道投入実績のあるレーザー着火式スラスタの信頼性向上と高性能化を目的とした。</p> <p>レーザー着火装置の消費電力の低減のために、異なる波長(462nm, 520nm, 808nm)を持つ半導体レーザーを選定し、消費パワーと着火率の関係を取得した。その結果、確実な着火を実施するにはレーザー波長808nmが最も適しており、最小着火パワーは260mWであった。従来よりも半分程度消費電力を低減できることとなる。信頼性向上の観点からは、数年間に取得した-40℃から60℃の範囲のBKNO<sub>3</sub>火薬の燃焼速度データを整理することで、広い温度範囲で設計に使用可能なデータを得た。推力性能の向上については、スラスタ本体の製造を切削加工から3Dプリンタに切り替えることで推力向上のために実施する最適化の繰り返し速度を向上させた。衛星レスキュー用途には、衛星の相対速度の精密な管理が重要であるために、スラスタの発生する力積を正確に測定するための装置の開発を実施している。これらは、本科学学生や専攻科学学生の教育テーマとしても適合性が高いことから、卒業研究や特別研究のテーマとして実施を行った。学生の活躍により、2009年当時と比較して力積測定の不確定さは3%にまで減少した。北海道教育大学の衛星には11年間保存を行ったパーツを使用することとし、経年劣化の影響を評価する。</p>						
研究発表(論文、著書、講演等)						
<p>論文</p> <p>○中野正勝, ボロン硝石の半導体レーザー着火におけるレーザー波長の影響, 東京都立産業技術高等専門学校 研究紀要 第16号, pp.35-42</p> <p>○他、共同開発中のものを含むため、現状非開示。</p> <p>学内学生発表</p> <p>○信田隆斗「レーザー着火式マイクロスラスタの精密な力積測定及び性能向上」、専攻科特別研究Ⅰ実本会</p>						
その他(教育活動・OPCへの貢献、特許等)						
<p>教育活動</p> <p>○専攻科学学生の特別研究Ⅰのテーマ「レーザー着火式マイクロスラスタの精密な力積測定及び性能向上」として研究の一部を実施した。</p> <p>○本科学学生の卒業研究のテーマ「レーザー着火式マイクロスラスタの精密な力積測定」、「レーザー着火スラスタの力積の向上」として研究の一部を実施した。</p>						