

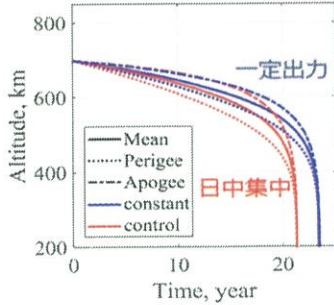
平成 28 年度 助成

氏名:稲守 孝哉

印

研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	小型衛星の宇宙プラズマデオービットにおける軌道制御則に関する研究
研究の結果	近年打ち上げ数が飛躍的に増加している超小型衛星では、厳しい重量、スペース、推進薬(燃料)搭載や管理等のコストのためスラスタ等の軌道制御機器の搭載が困難である。従って運用終了後にスラスタを用いて大気圏に落とす廃棄が難しく衛星が宇宙ゴミとして軌道上に残留し、宇宙開発の継続的な発展を阻害する深刻な問題が生じている。 本研究では搭載電磁コイルが宇宙プラズマと干渉して生じるプラズマ抗力を用いて超小型衛星を大気圏に落とす廃棄方法について提案する。本研究では期間短縮化のため、電磁コイルの出力を変化させ効率的に高度を低下させる軌道制御則を構築し、磁気トルカからの出力磁気モーメントを変化させることでデオービットに必要な期間を短縮する制御則の提案を目的とする。 本研究での研究内容・得られた知見をまとめる ・International Reference Ionosphere (IRI)モデルを用いて低軌道上の宇宙プラズマ環境をモデル化した軌道姿勢シミュレーターを整備した。 ・プラズマ抗力は日照環境と高度により変化するが、日照環境による変化がより支配的である。 ・上記の要因により電力制限下で磁気プラズマデオービットによる高度降下を増大させたい場合、軌道によらず蝕側ではなく日照側で抗力を集中的に出力することが効果的である。ただし、最適解を求める場合は宇宙機軌道の離心率や近地点引数を考慮する必要がある。 ・同一の電力制約下において、昼側で磁気トルカの出力を大きくし、夜側で磁気トルカを使わない制御を行った場合、制御を行わず一定の出力とした場合と比較して、10%のデオービット時間の短縮効果が期待されることが分かった(図1)。(Direct Collocation and Nonlinear Programming (DCNLP)を用いて時間最適化を実施)  図1 日中集中制御ON OFFにおける衛星の軌道高度履歴
研究発表 (実績)	J. Park, S. Matsuzawa, T. Inamori, I. Jeung, Nanosatellite constellation deployment using on-board magnetic torquer interaction with space plasma, Advances in space research, Article in press, 2018. S. Matsuzawa, "Magnetic Plasma Deorbit for Nano-Satellites Using Plasma Drag Force", The 31th International Symposium on Space Technology and Science (ISTS), 2017-s-11-f, Matsuyama, Japan, 2017. 松澤真司, 稲守孝哉, 川嶋 嶺, 尾崎直哉, "超小型衛星における宇宙プラズマ抗力を用いたデオービット", P50(JSASS-2017-4686), 第61回宇宙科学技術連合講演会, 新潟, 2017

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。