

P05

電気推進噴出流の照射による宇宙デブリの脱軌道技術の 研究とその実証超小型衛星 OSU4 の開発

Study on Non-Contact Space Debris Deorbit Technology by Using Irradiation of Electric Thruster Exhaust Flows and Development of the 4th Osaka Sangyo University Nano-Satellite for Its Practical Experiment in Space

○田原 弘一, 山本 拓海, 島田 貴久, 水出 蒼真, 三村 篤史(大阪産業大学),
池田 知行(東海大学)

○TAHARA Hirokazu, YAMAMOTO Takumi, SHIMADA Takahisa, MIZUIDE Soma, MIMURA Atsushi
(Osaka Sangyo University), and IKEDA Tomoyuki (Tokai University)

近年、地球周辺軌道上での宇宙デブリの数は爆発的に増加しており国際的な問題となっている。大阪産業大学では、宇宙用スラスタ、特に電気推進機の研究開発の技術・経験を活かし、電気推進機そのものを用いた、新たな非接触式デブリ処理方法の研究開発を行ってきた。その方法は電気推進機の噴出流をデブリに照射し、反力(力積)を与え、デブリを減速させ、デブリを降下させることにより、大気圏再突入までの期間を短縮するというものである。この方法ではデブリの回転制御も可能である。今発表では、パルスプラズマスラスタ、ホールスラスタを用いて、除去の対象となるデブリを想定したターゲットにプラズマ流を照射し、力積・反力を測定した結果を報告する。さらに、図 1 に示すような、大阪産業大学(OSU)・超小型衛星 4 号機を用いた、本研究技術の宇宙実証実験の概要と電気推進機を用いたベアテザー電子捕集に関する地上模擬実験についても紹介する。

The 4th Osaka Sangyo University (OSU) satellite, as shown in Fig.1, is planned as a nano-satellite in order to achieve a main mission in which space debris makes deorbit by electric propulsion. The principle of deorbiting space debris is exposure of thruster plume to space debris by an electric thruster; that is, reaction impulse is given to debris, and after that debris decreases velocity and deorbits. Accordingly, the OSU4 satellite can deorbit space debris with safety without contacting with space debris and the satellite. Our university is developing four kinds of electric propulsion. These electric thrusters are investigated, and for the OSU4 satellite for deorbiting space debris a suitable electric thruster will be selected. Reaction impulse bit of a pulsed plasma thruster (PPT) is measured on a downstream plate by pendulum method. As a result, a reaction impulse bit is average 1.718mNs. Because a previously directly measured thruster impulse bit of the PPT was about 2.2mNs, a reaction impulse bit is about 30% decrease. The OSU4 satellite is developing for launching in 2022. Ground-based experiment on current collection by a bare-tether using a Hall thruster is also presented.

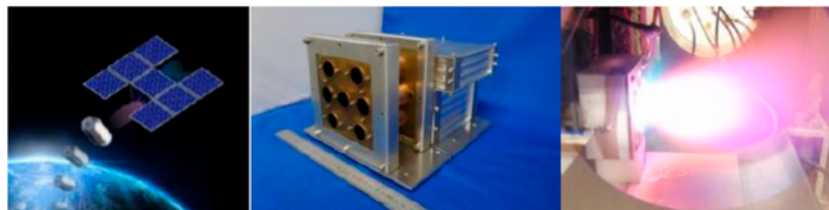


Fig.1 4th Osaka Sangyo University OSU Nano-Satellite with pulsed plasma thruster system for Non-Contact Space Debris Deorbit.

