

教授 堀澤 秀之  
Professor  
Hideyuki HORISAWA

## レーザー・電気複合宇宙用プラズマ推進機

高パワー密度プラズマによる高速度プラズマ発生  
Laser-Electric Accelerator for Spacecraft  
Highspeed Plasma Generation with High-Power Density

Keyword: 宇宙推進機・レーザー誘起プラズマ・加速機  
Space propulsion, Laser induced plasma, Accelerator

小型衛星の開発が進む中で、小型推進機の開発が急務になっています。レーザー・電気複合加速は、固体へのレーザー照射でプラズマを生成し、電氣的に加速する方式で、プラズマに高パワー密度を投入できることから、高速ビームの生成可能です。従来に比べて小型化が容易な点、推進力などの制御性が高い点などから、この利点を宇宙推進機に活用するための研究を進めています。また、材料加工用の新型プラズマ源への応用なども含めた新しい技術のシーズとして検討しています。

1組の推進機・電源で低推力高比推力モードから高推力モードまで高推進効率を維持したまま作動条件を変更可能なロバスト性の高い小型・軽量推進システムが実現可能となれば、ミッション運用上の不測の擾乱や運用中に新たに追加された軌道・姿勢変更の要求などに応じて柔軟に対応可能になります。これは、小型衛星に特徴的なフォーメーションフライトなどの運用の際に、推進機に要求される理想的な究極の課題といえます。

Currently, there are urgent requirements for microthrusters under rapid evolution of micro spacecraft. Laser-electric hybrid acceleration, in which laser induced plasma from solid target is further accelerated by electrical means, can give high-power density to the plasma and can induce highspeed plasma beams. Since the system can be compact, simple, and robust, fundamental studies on utilization for spacecraft are being conducted. Not only for spacecraft applications, but this system, a novel plasma source, can further be applied to material processing in industry.

Since this system enables low thrust / high specific impulse mode to high thrust / low specific impulse mode, a compact and lightweight thruster system with high robustness can be achieved. It is further expected that this system enables flexible operations to unexpected disturbance to spacecraft on orbit, additional tasks for altitude or attitude controls, etc. These can be the ultimate tasks for micro spacecraft with formation flight operations.

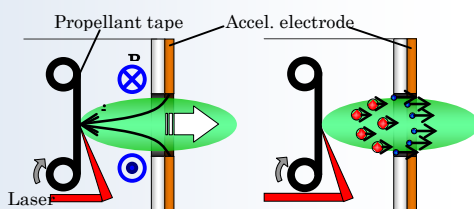


Fig.1 (Left) Laser-electric hybrid acceleration thruster: (a) Laser-electromagnetic acceleration hybrid mode, (b) Laser-electrostatic hybrid acceleration mode.

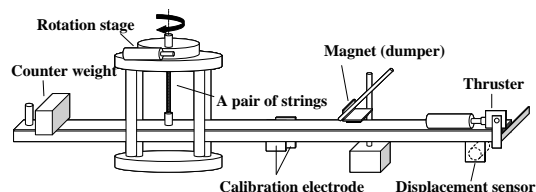


Fig.2 (Right) Very-low thrust measurement system (photo and schematic).