

安全保障技術研究推進制度 令和6年度終了課題 終了評価結果

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：小型衛星用マルチ加速モード同軸スラストの基礎研究
- (2) 研究代表者：宇宙航空研究開発機構 張 科寅
- (3) 研究期間：令和4年度～令和6年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和7年11月14日

場所：TKP新橋カンファレンスセンター

評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員

東京大学 名誉教授

平澤 洽（委員長）

横浜国立大学 名誉教授

宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

航空利用拡大イノベーションハブ 主幹研究開発員

上野 誠也

大阪大学 名誉教授

梅田 直哉

近畿大学 名誉教授

京極 秀樹

宇宙航空研究開発機構 航空技術部門

航空利用拡大イノベーションハブ 主幹研究開発員

嶋 英志

日本大学 理工学部 航空宇宙工学科 特任教授

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 名誉教授

嶋田 徹

金沢工業大学 情報理工学部 教授

東京工業大学（現 東京科学大学）名誉教授

藤田 政之

公共投資ジャーナル社 論説主幹

吉葉 正行

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究と成果の概要

研究の概要

衛星用推進機で、高比推力の電気推進の利用が拡大している一方で、軌道上サービス^{*1}など、瞬間的に大きな推力が必要なミッションでは化学推進が必要不可欠である。しかしながら、化学・電気を両系統搭載することは、小型衛星では通常困難であり、ミッション能力の大きな制約となっている。本研究では、大推力と高比推力の双方の推進特性を一つの推進系で実現する画期的な小型衛星用スラストの基礎研究を行う。

成果の概要

本研究は、一つの推進系で大推力、高比推力の両方の推進特性が得られるよう、小型衛星用にこれまでにないマルチモードスラストを提案し、世界に先駆けて基礎研究を実施したものである。要素試作試験及び解析検討から着実に積み上げることで設計方針を定め、試作試験を通し各推進用途で必要となる目標性能を基本的に達成したことで、当該スラストの実用化に向け、概念レベルの有望な見通しを示した。また、ドッキング時帯電緩和^{*2}用途への波及性や、複合モードにおける推進性能の相乗効果が強く示唆されるなど、想定を上回る重要な成果が得られ、今後の更なる発展や波及が期待される。

4. 終了評価の評点

A A 想定以上の成果をあげた。

5. 総合コメント

複数の推進系の単純な統合を超え、複合的作動によりこれまでにない作動原理で高い性能が得られるなど、優れた成果を挙げられたことは評価できる。

新規領域へのチャレンジにより、衛星推進方式に関し今後の発展に資する画期的新領域を拓いた。将来につながる初期段階の成果が得られ、今後継続される研究での発展が大いに期待できる。

ニーズが高まっている軌道上サービスの効率化につながる技術の進展が見られたことは評価できる。ホールスラストの形態の制約の中でレジストジェットを工夫して入れ、最適設計の一例を示すことができ、大きな技術的障害もなく、今後の応用発展性に富んでいる。

6. 主な個別コメント

- 小型衛星の今後の開発に大きく資する成果を挙げた。
- 目標を十分達成しており、今後の研究課題も提示されている。スラスタの構造および機能を含めた検討を行うことにより、今後のさらなる発展が期待できる。

*1 軌道上サービス：宇宙空間にある宇宙機またはスペースデブリ等の物体に対し、何らかのサービス・作業を行うこと。フライアラウンド観測、推進剤補給、軌道変更（デブリ除去や軌道リブースト、軌道保持）の三つが近い将来の主な市場と見込まれている。

*2 ドッキング時帯電緩和：宇宙空間で異なる宇宙機がドッキングで接触ないし近接した際、両機の帯電電位差（主にオーロラ電子など、高エネルギーの電子により引き起こされ、軌道環境や相対姿勢等により数千V以上になり得る）により、宇宙機間で危険な静電気放電が生じることがある。これに対し、プラズマ等の導体を活用し、帯電電位差の緩和を行うこと。