

研究
テーマ名 微小流量制御機器

機関名：株式会社IHIエアロスペース、高砂電気工業株式会社

プロジェクト概要

【目的】

イオンエンジンやホールスラスタといった宇宙用電気推進機は、宇宙機の軌道変換に必要な推進剤を低減できるため、太陽系探査に必要な共通技術です。これらの推進機の推進剤には、キセノンやクリプトンといった希ガスが一般的に使用されており、宇宙機の太陽からの距離の変化に伴う発生電力の変化に合わせて推進剤の供給量を制御する必要があります。

推進剤供給機構のコストは推進システム全体のコストに大きく影響を及ぼすため、コスト低減が強く求められています。また、電気推進機の宇宙機への搭載数は増加傾向にあります。供給機構を構成する流量制御機器は宇宙用途のみで事業を継続できるほどの販売数にならないことが一般的なため、高コスト化や寡占化につながっています。

研究対象である流量制御機器には、コンマ数MPaで流入する気体状態の推進剤を数～数百SCCMの微小流量に制御し、連続的に推進機へ供給できることが求められます。本研究課題では、宇宙に求められる耐環境性や高信頼性を維持しながら、SCCMオーダーの微小流量制御が可能な低コスト流量制御機器の実現を目指します。

【内容】

本研究課題では、SCCMオーダーの微小流量制御が可能な低コスト流量制御機器として、地上産業で培われたソレノイドアクチュエータ技術を適用した比例制御弁の実現性の検証を以下の進め方で実施します。

- ①宇宙用途での目標仕様の決定。それを踏まえ、第一次試作として、比例制御弁の中で特に重要な「弁座部」と「アクチュエータ部」の2要素について設計、試作、評価を行う。
- ②第一次試作の結果を踏まえて、第二次試作として比例制御弁の設計、複数試作、評価を行う。並行して、比例制御弁を駆動する宇宙用電源とこれを用いたスラスタ出力制御ロジックの検討を行う。
- ③第二次試作で評価が完了し、最終形状が決定した試作比例制御弁を宇宙空間を模擬した真空チャンバ内に設置し、キセノンガスの流量制御を行うことにより、宇宙での実機使用に近い環境での試験を実施する。
- ④本活動のまとめとして、評価結果を踏まえた比例制御弁の宇宙用途での開発仕様書案の検討と地上産業用途への適用先の検討を行う。

宇宙機システム ← → 電気推進サブシステム

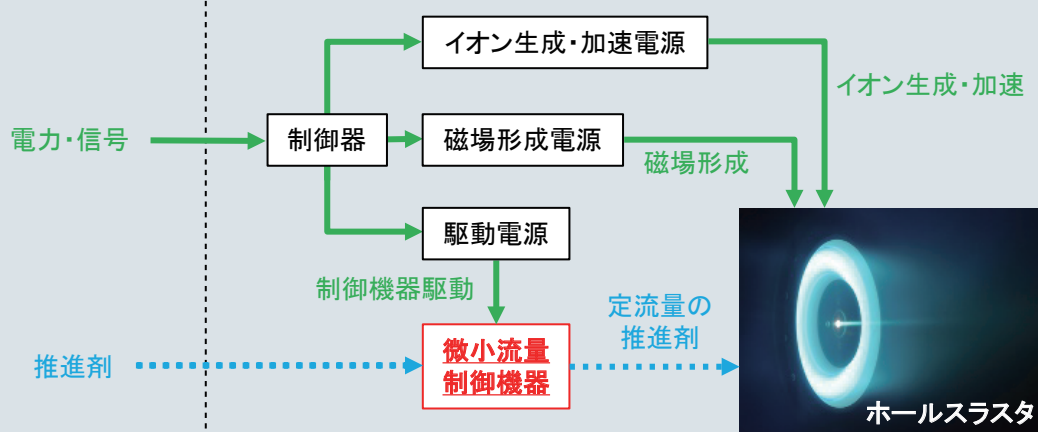


図1 本研究対象の微小流量制御機器の宇宙用途での適用先（赤枠部）の例。微小流量制御機器として、地上産業で培われたソレノイドアクチュエータ技術を適用した比例制御弁の実現性の検証、その結果を踏まえた、地上・宇宙でのデュアルユーズの可能性の検討を本研究で進める。