

次世代型イオンエンジン技術の開発

準天頂衛星は搭載機器が約1トンと従来の衛星に比べて2倍となるだけでなく、継続的かつ緻密な推進系の運用が要求されるため、推進薬の消費量が少なく、高効率化・長寿命化が可能な推進系の開発が必要となっている。このため、従来の推進系に比べて大幅に推薬量を削減でき、衛星の軽量化・長寿命化に資するイオンエンジンの開発が必要となっている。なお、世界の商用衛星市場においても衛星の軽量化・長寿命化へのニーズが高まっており、大推力の次世代型イオンエンジンの開発は、我国衛星産業の競争力強化にも資するものである。

必要性

準天頂衛星は通信・測位など様々なミッションを行うため、搭載機器が約1トンと従来の衛星に比べて2倍となるだけでなく、継続的かつ緻密な推進系の運用が必要。

参考 これまで、我が国では20mN級イオンエンジンがNASDAやISAS衛星に搭載されているのみ。

課題

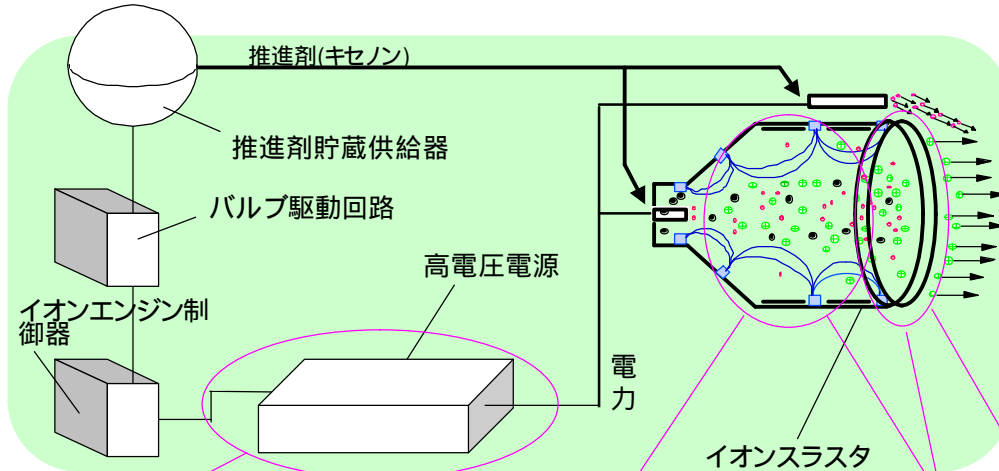
準天頂衛星を実現させるには大幅に推薬量を削減でき、且つ高信頼性・大推力で衛星の軽量化・長寿命化に資する次世代型イオンエンジンを開発する必要がある。本開発の成果は、国際競争力を有する国産人工衛星の開発にも資するものである。

目標

世界最大級となる推力200mN級の次世代型イオンエンジン技術を開発する。

効果

- (1)準天頂衛星システムに必要な基盤技術開発の実現
- (2)国際競争力を有する国産人工衛星の実現



開発課題(3)

高電圧電源の技術開発

- ・ 放電負荷との適合
- ・ 電磁干渉の抑制
- ・ 実装設計(排熱・絶縁)

開発課題(2) 放電室特性の向上

効率よくイオンを生成するため形状寸法・磁場形状・推進剤供給経路・電極配置等を最適化

開発課題(4) 長寿命化技術

数千時間以上の寿命を満足するためのグリッド/放電室の開発(耐摩耗性向上、絶縁劣化対策)

開発課題(1)

大型グリッドの技術開発

大型化に伴い飛躍的に難しくなる製造技術、光学設計技術の開発

衛星構体の熱制御技術の開発

準天頂衛星はその軌道が赤道面より大きく傾いているため、時々刻々に衛星への太陽光の入射が変化し、衛星内部の温度分布が変化します。また、準天頂衛星を使った事業のために多数のミッション機器を搭載する必要があることから、衛星内機器の発熱量が多くなり、排熱を効率よく行う必要がある。本開発は、温度差により排熱を効率的に行うことのできるヒートパイプを3次的に組合わせてネットワーク化し、温度差の大きな衛星構体の排熱を効率よく行うことのできる熱制御技術の開発を行うものである。

衛星の熱制御の現状

静止衛星は、静止軌道にあるため、太陽光とほぼ平行の位置にある衛星の南北の面には太陽光がほとんど当たらず、且つ宇宙空間に向いているため、南北の面を放射面とし、ここからの熱放射による排熱を行い、衛星内の温度を一定範囲内に保っている。

通常、衛星内部は、機器を正常に動作させるため、室温程度に保つ必要がある。そのために発生する通信機器等の熱は外部に排熱しなければならない。

準天頂衛星における熱制御の課題

南北面のみでなく、衛星の全面を使って放熱する必要がある。

[理由]
準天頂軌道は、軌道傾斜角が45度のため南北面にも太陽光が当たるため、南北面からの放熱だけでは不十分で、時々刻々変化する入射面と反対の面を利用して排熱しなければならない。また、準天頂衛星は、これまで日本で開発された最大級の衛星の更に約2倍の大電力、高発熱衛星（約15kW）であり、衛星内部の発熱も大きくなるため、排熱面を多くしなければならない。

準天頂衛星に搭載される高度移動体通信ミッションは、地上の車輦等に乗せるアンテナと通信機を、できる限り小型なアンテナで、小出力な通信機にする必要があるため、衛星側は大出力の通信機を搭載することになる。

求められる新技術

衛星構造体全面を放射面とするため、3次元ヒートパイプネットワーク技術を使った高度な衛星構体の熱制御技術の開発。

1. 3次元ヒートパイプネットワークを埋め込んだ衛星構体の熱解析モデルの開発（シミュレーション技術）
2. 3次元ヒートパイプネットワーク構成技術の開発（設計技術）
3. ヒートパイプ間を熱伝達ロスなく結合する高伝達ジョイント技術
4. 3次元ヒートパイプネットワークを地上検証する試験技術（検証技術）

開発成果

・常に衛星の3面を放熱面とすることのできる3次元ヒートパイプネットワーク技術が確立する。
・世界初の高度な衛星構体の熱制御技術を得られる。

効果

・準天頂衛星に必要な熱制御技術が実現する。
・大規模化が進む商用通信衛星分野へ適用でき、我が国の衛星産業の国際競争力向上につながる。

