

軌道高度にして300kmより低い軌道は「超低高度軌道」と呼ばれ、これまでの人工衛星にとって未開拓の軌道領域です。この超低高度軌道を利用する最初の地球観測衛星が超低高度衛星技術試験機 (SLATS : Super Low Altitude Test Satellite) です。超低高度での飛行を可能にすることで、地上により近くなるため、光学画像の高分解能化、観測センサ送信電力の低減、衛星の製造・打ち上げコストの低減などが期待されています。

SLATSが飛行する超低高度軌道では、多くの地球観測衛星が周回する高度600～800kmの軌道に比べ1000倍もの大気の抵抗を受けるため、従来に比べ大量の燃料が必要となります。JAXAはこの課題を解決するために、ガスジェットに比べ燃料の使用効率が10倍良いイオンエンジンを採用し、また、大気の抵抗が小さくて済む小型の衛星を開発して超低高度でも長期間にわたって軌道を維持するための技術を実証します。

SLATSを用いて超低高度での軌道上技術実証を行い、超低高度衛星の実用化に向けた一歩を踏み出します。

The Super Low Altitude Test Satellite (SLATS) is the first Earth observation satellite to demonstrate operations in very low Earth orbit. An orbit with an altitude lower than 300 km is referred to as “Super low orbit” and it is an unexplored region which has yet to be fully utilized by existing satellites. Satellites in a super low orbit will bring benefits such as higher resolution optical observation imagery, lower transmission power for active sensors, and cost reductions in satellite manufacturing and launches. That is because the satellites orbit closer to the Earth.

A satellite in a super low orbit like SLATS will be exposed to atmospheric drag, which is approximately 1,000 times greater than that of most Earth observation satellites at an altitude of 600 to 800 km. Consequently, this type of satellite requires a greater amount of propellant than conventional satellites. In order to solve the atmospheric drag issue, JAXA has adopted an ion engine, because the ion engine uses propellant 10 times more efficiently than gas jets. Furthermore, we are developing a small satellite to minimize atmospheric drag, and will verify that our technology can support orbiting at super low altitudes over an extended period of time.

Then JAXA will take the first step toward practical application of a super low altitude satellite.

# 新たな軌道開拓により衛星利用の新たな可能性を拓く

## Developing super low orbits and creating new satellites

SLATSはJAXAが培ってきたイオンエンジン技術を利用して超低高度における軌道維持・軌道変換技術を実証します。また、大気に関する技術データを取得して、将来の衛星設計に役立てます。さらに衛星から地球の撮影を行い、将来の地球観測に向けた技術評価を行います。

SLATS will verify the technology for orbit control at super low altitudes using the ion engine technology developed by JAXA. Technical data related to the atmosphere acquired by SLATS will also be used for the design of future satellites. Furthermore, SLATS will photograph the Earth, and its technology will be evaluated for future Earth observation satellites.

### イオンエンジン

超低高度軌道では大気抵抗が増大しますが、大きな推力は必要なく、1円玉2枚の重さ程度の推力が必要になります。推力が小さくても燃料の使用効率が優れているエンジンが必要となり、また長時間動作することが求められますが、それには数ある宇宙用のエンジンの中で、イオンエンジンが最も適しています。SLATSのイオンエンジンの推進薬は、最も大きな推力が発揮できるという観点から「はやぶさ」と同じくキセノンガスを使います。また、「はやぶさ」に比べて推力の大きい「きく8号」で開発した技術も採用しています。

### Ion engine

For a super low altitude satellite, high thrust is not required, although atmospheric drag increases. The thrust equivalent to the weight of one small coin such as a dime is sufficient. A long-life and high-propellant efficiency thruster is required. An ion engine is the most appropriate type of space engine under these conditions. From the perspective of exerting the greatest possible thrust, the propellant used in the SLATS ion engine is xenon gas, which is the same propellant that was used in Hayabusa. Furthermore, SLATS also adopts the technology developed for KIKU No. 8 providing higher thrust than Hayabusa.

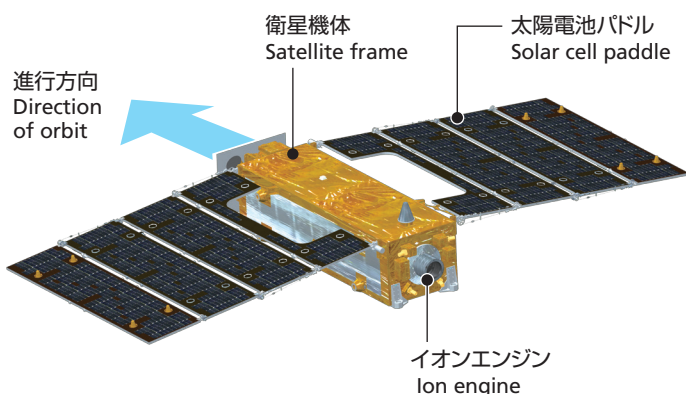
### 原子状酸素モニタシステム

地表に近いほど大気が濃くなりますが、超低高度域では「原子状酸素」と呼ばれる物質が増加し、人工衛星に用いられている金色の熱制御材(多層インシュレーション: Multi Layer Insulation)等を損傷させてしまう事象が知られています。原子状酸素とは、通常、2つの原子が共有結合して分子を形成している酸素ガスが、宇宙からの放射線や紫外線により、解離して、1つの原子として存在している状態をいいます。このため、反応性が高く、衛星表面の材料を損傷させることになります。SLATSでは、多層インシュレーションの外側に原子状酸素に強いコーティングを施すなどして対策を行っています。また、原子状酸素モニタシステムを搭載し、原子状酸素の濃度や各種材料が原子状酸素との反応でどのように劣化していくのかを計測します。ここで取得したデータは、将来の超低高度衛星の設計に反映していきます。

### Atomic oxygen monitoring system

The atmosphere becomes denser closer to the Earth's surface, and a substance called "atomic oxygen" increases at super low altitudes. Atomic oxygen is known to damage the golden thermal control films (Multi-Layer Insulation) to protect satellites. Normally, oxygen gas consists of two atoms which form a covalent bond and make a molecule. Atomic oxygen is formed by the splitting of the molecule by radiation and ultraviolet rays from space. Atomic oxygen is highly reactive and damages materials on the surface of satellites. For SLATS, JAXA takes countermeasures such as applying a coating which is highly resistant to atomic oxygen on the outer surface of the Multi-Layer Insulation. SLATS is also equipped with an atomic oxygen monitoring system which measures the concentration of atomic oxygen and the deterioration of materials when reacting with atomic oxygen. The acquired data will be used for the design of future super low altitude satellites.

## SLATS概観図 / Overview of SLATS



## 仕様 / Specifications

項目 / Item	仕様 / Specifications
サイズ Size	2.5(X) x 5.2(Y) x 0.9m(Z) (軌道上展開状態) 2.5 (X) x 5.2 (Y) x 0.9 m (Z) (when expanded in orbit)
質量 Mass	400kg以下 400 kg or less
発生電力 Generated power	1140W以上 1,140 W or more
設計寿命 Design life	2年以上 2 years or longer
軌道 Orbit	高度 268km~180km Altitude of 268 km to 180 km



国立研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構  
広報部  
〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6御茶ノ水ソラシティ  
Tel.03-5289-3650 Fax.03-3258-5051

JAXAウェブサイト(日本語)  
<http://www.jaxa.jp/>

JAXA Website (English)  
<http://global.jaxa.jp/>



この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。  
再生紙を使用しています  
JSF1606



Japan Aerospace Exploration Agency  
Public Affairs Department  
Ochanomizu sola city,4-6 Kandasurugadai,  
Chiyoda-ku Tokyo 101-8008,Japan  
Phone:+81-3-5289-3650 Fax:+81-3-3258-5051