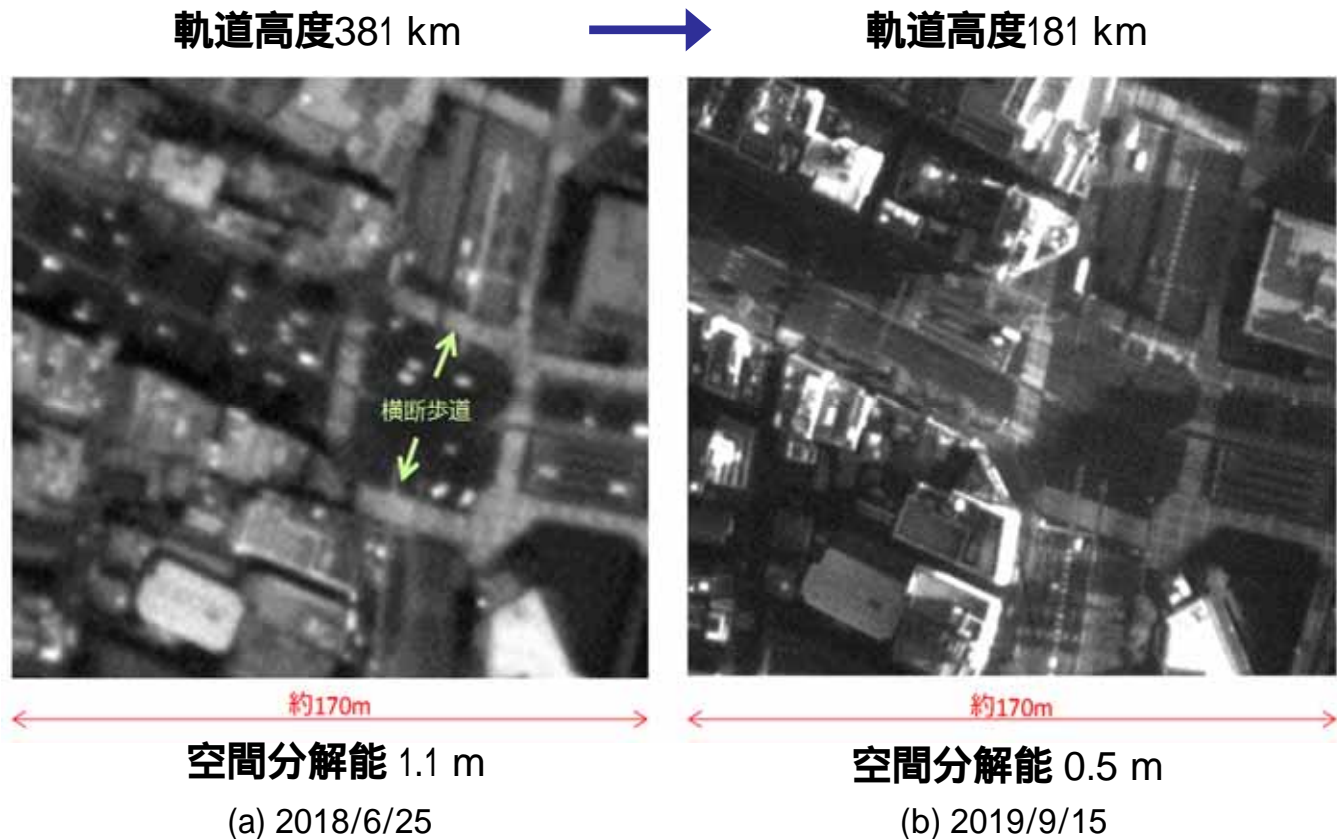
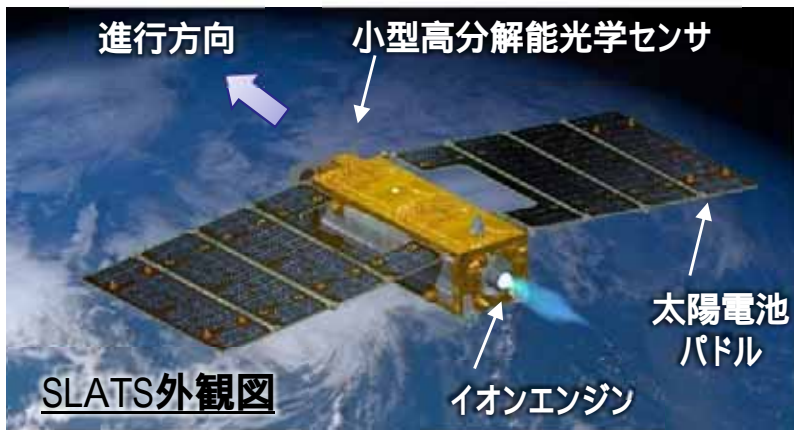


【運用終了】超低高度衛星技術試験機「つばめ」(SLATS)

- 平成29(2017)年12月23日打上げ、令和元(2019)年10月1日に成功裏に運用終了
- 超低高度(300km 150km)において、イオンエンジンを用いた光学観測を世界に先駆けて実証、同軌道における原子状酸素*対策に関する基盤的な技術・ノウハウを獲得したのは世界初

* 超低高度における大気の主成分で、反応性が高く、衛星の外表面に使用される金色の断熱フィルムを損傷させる等、衛星の劣化要因の一つ



総開発費	34億円	
軌道高度	300km	150km *
空間分解能	0.84m	0.44m * @直下観測時
観測幅	5.4km	2.8km * @直下観測時
打上げ質量	383 kg (推進薬含む)	

* 2019年1月 10月

高度の低下により、より鮮明な画像取得が可能
(東京・四谷見附交差点付近)

【運用終了】超低高度衛星技術試験機「つばめ」(SLATS)

- 令和元(2019)年8月、JR九州とのコラボイベント「人工衛星「つばめ」が九州新幹線「つばめ」を撮影」を開催
- 8月29日、SLATSにより九州新幹線「つばめ」と「つばめ」横断幕の撮像に成功



「つばめ」(SLATS) がとらえた九州新幹線「つばめ」と「つばめ」横断幕(8月29日撮像)



撮像時に使用した「つばめ」横断幕

JR九州のホームページより引用

<https://www.jrkyushu.co.jp/company/esg/jrjxa/>

【開発・運用中】革新的衛星技術実証プログラム

- 小型実証衛星による公募・選定した部品、コンポ及び産業界・大学等によるチャレンジングな**超小型衛星等の軌道上実証**を行い、**基幹的部品や新規要素技術の軌道上実証環境整備**を行う。
 - 衛星のキー技術等の実証、及びこれによる宇宙産業振興や衛星産業の国際競争力の獲得・強化へ貢献
 - 宇宙利用拡大のための産業界・大学等の新規参入促進、及び新たなイノベーション創出
 - 人材育成を視野に入れた、産業界・大学等によるチャレンジングな衛星技術/ミッションの実証機会提供

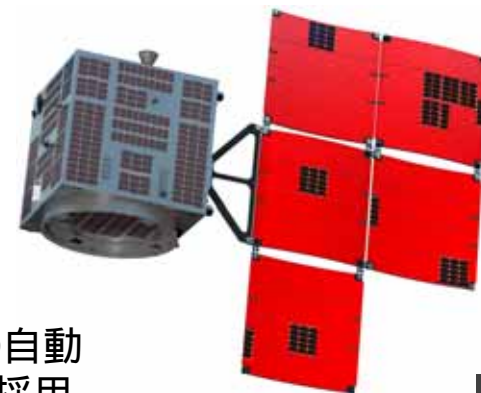
令和元（2019）年度の取組

□ 革新的衛星技術実証 1号機（7衛星）打上げ後、**小型実証衛星1号機（RAPIS-1）の定常運用を実施。**

（RAPIS-1実証テーマの主な成果）

- **軽量太陽電池パドル**：**世界最高の出力・質量比 150 W/kgを寿命初期で確認。現時点で劣化なし。**
軽量化が可能。オール電化衛星等の産業界のニーズへの対応が期待できる。
- **グリーンプロペラント推進系**：ヒドロキシルアンモニウムナイトレート(HAN)系推進薬で**世界で初めての軌道上噴射に成功。**
規制強化を睨み、安全・低コストな推進系。特に小型衛星市場の海外への展開が期待できる。
- **X帯2-3Gbpsダウンリンク通信機**：地球周回衛星のデータダウンリンクで**2.65Gbpsの世界最高通信速度を達成。**
省電力、低価格の通信システムとして、衛星観測データのダウンリンク通信系機器として期待できる。
- **革新的 FPGA**：「原子スイッチ」を用いた放射線によるエラーが少ないFPGA。
約1000時間稼働しエラー発生は0。FPGAの部分書換えに成功。
低消費電力、小型化、低エラー率の実現可能で、衛星の競争力向上への寄与が期待できる。
- **超小型・省電力GNSS受信機**：車載用GNSS受信機をベースに、超小型衛星用にアンテナを組み込みパッケージ化。

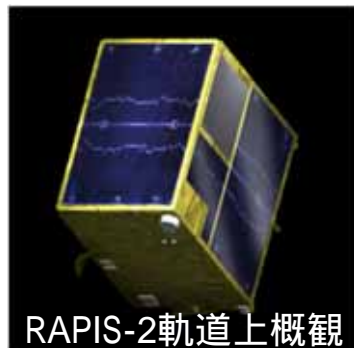
小型（切手大サイズ）・低消費電力・低コストを実現し、小型衛星の運用の自動化などの低コスト化が期待できる。2号機の超小型衛星、CubeSat各1機で採用。



【開発・運用中】革新的衛星技術実証プログラム

□ 革新的衛星技術実証2号機(8衛星)の開発に着手。

- 強化型イプシロンロケット5号機により高度560kmの太陽同期軌道に投入
- 小型実証衛星2号機 (RAPIS-2) の実験運用期間は約1年 (目標)



RAPIS-2軌道上概観

< RAPIS-2主要諸元 >

項目	内容
打上げ軌道	太陽同期軌道(高度:560km) 降交点通過地方太陽時(LST):9:30
打上げ時期	2021年度(予定)
運用期間	初期段階1ヶ月、定常段階1年
質量	110kg以下
電力	軌道上初期発生電力:230W以上 (定常姿勢・日照時平均)

< 2号機実証テーマ一覧 >

区分	テーマ名称	提案機関
部品	ソニー製小型・低消費電力マイコンボード「SPRESENSE(TM)」の耐宇宙環境性能評価	ソニーセミコンダクタソリューションズ
コンポーネント	クローズドループ式光ファイバジャイロの軌道上実証	多摩川精機株式会社
	CubeSat用小型・安価な国産スタートラッカーの商用化に向けた宇宙実証	株式会社天の技
	民生用大容量リチウムイオンバッテリーのセル(又はバッテリー)	三菱電機株式会社
	3Dプリンタで製作する廉価版アンテナ(テレメトリ・コマンド受信用)の軌道上評価	三菱電機株式会社
	軽量・無電力型高機能熱制御デバイスの軌道上実証	東北大学
	冗長MEMS IMU(MARIN)の軌道上放射線環境での飛行実証	JAXA
超小型衛星	超小型衛星による複数波長帯での革新的赤外線画像処理技術の実証	三菱重工業株式会社
	デブリ除去事業に活用するデブリ接近技術及びデブリ捕獲機構の実証	川崎重工業株式会社
	超小型衛星による可変形状機能を用いた姿勢制御の軌道上実証	東京工業大学
キューブサット	キューブサットによる宇宙塵・スパークデブリ観測を目指した膜型ダストセンサおよび国産キューブサットバシステムの実証	千葉工業大学
	1Uキューブサットによる機上突発天体速報システムの実証実験	青山学院大学
	高機能CubeSat用OBCの軌道上実証	明星電気株式会社
	2Uキューブサットによる超高精度姿勢制御・超小型LinuxマイコンボードによるOBC・木星電波アンテナ展開技術の実証	高知工業高等専門学校

【変更】打上げ年度：令和2(2020)年度 令和3(2021)年度

- RAPIS-2搭載実証テーマに対し、下記のJAXAコーディネートを実施した。

「3Dプリンタで製作する廉価版アンテナ（テレメトリ・コマンド受信用）の軌道上評価」に対するJAXAコーディネート

3Dプリンタで製作したアンテナの性能を軌道上にて評価するためには、送信機が必要である。

JAXAで実施している先進的な超高速通信方式¹⁾の研究成果を活用し、同方式に基づく送信機をこの実証テーマのアンテナと組み合わせることで、効果的に世界初の軌道上実証を行えるようにコーディネートした。

1) 可変符号化変調機能（VCM）を持つ新デジタルビデオ放送方式（DVB-S2X）

「民生用大容量リチウムイオンバッテリーのセル（又はバッテリー）」に対するJAXAコーディネート

バッテリーの充電動作の軌道上実証のためには、充電制御器が必要である。

JAXAで実施している電力ラインのスイッチング素子に高速動作が可能な素子（GaN）を適用した充電制御器の研究成果を活用し、従来の1/2程度の小型化が可能となる充電制御器を用いることで、低リソースで世界初²⁾の軌道上実証を行えるようにコーディネートした。

2) 宇宙用機器での電力ラインへのGaNトランジスタの使用