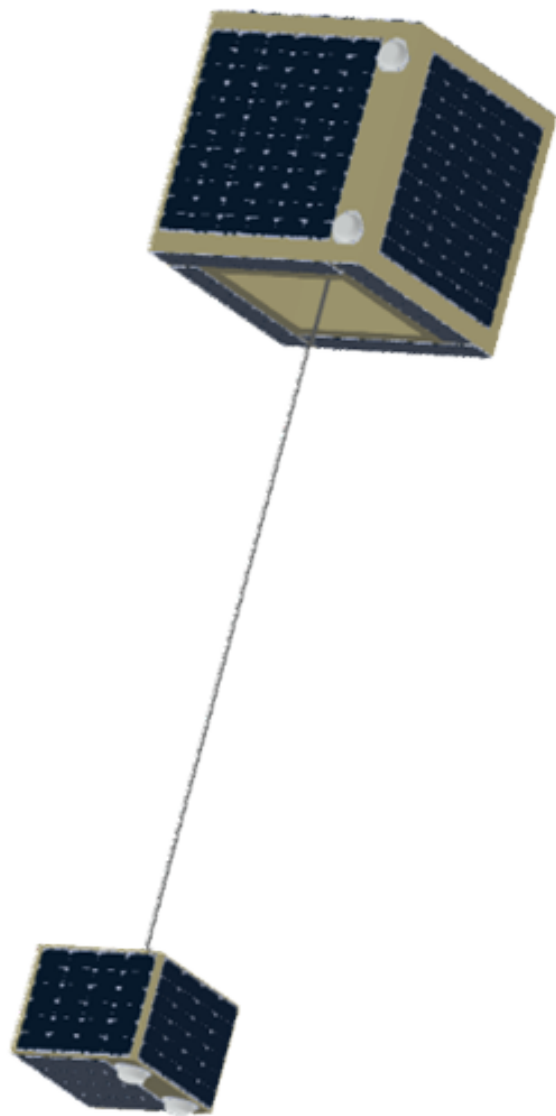
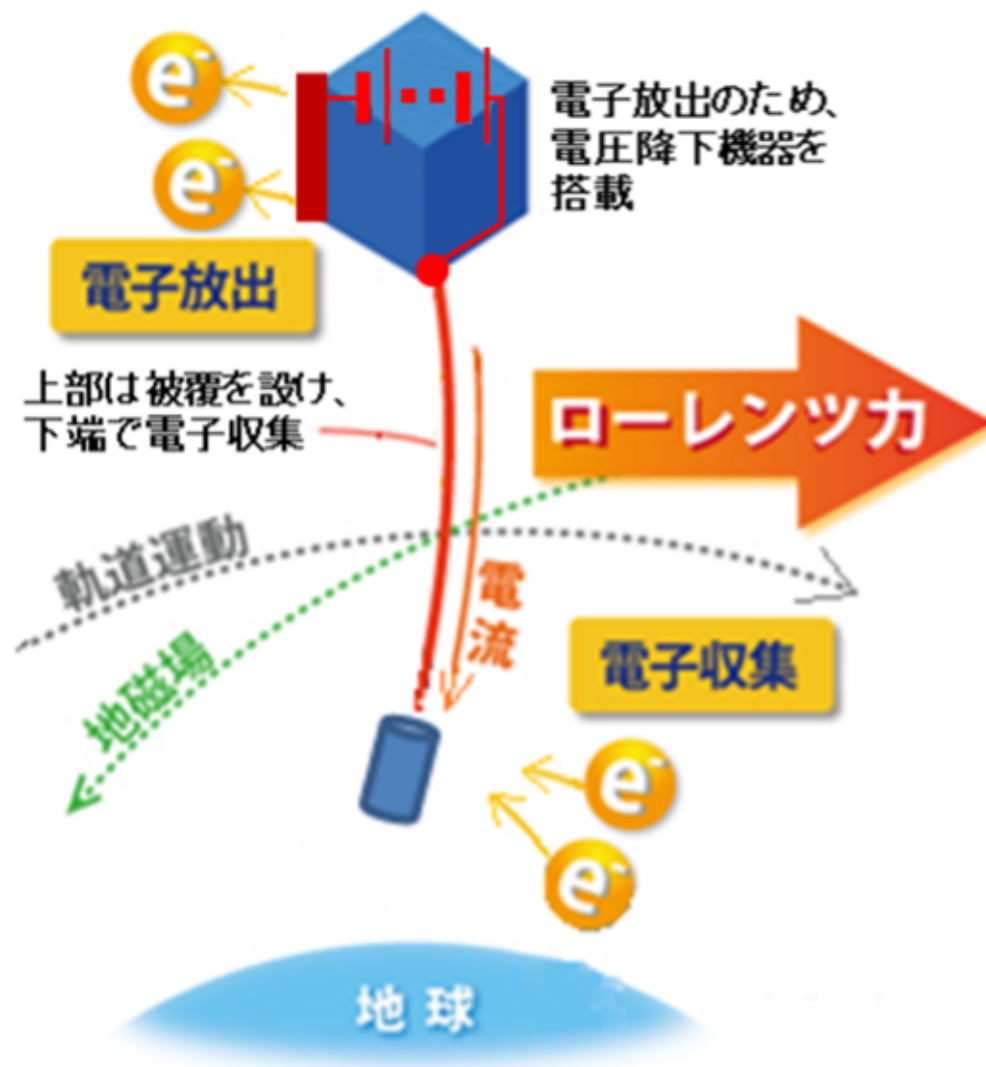


①発表番号	②セッション	③セッション名	
2-2	セッション2	JAXA-SMASH第1回、第2回公募で選定された超小型衛星ミッションの紹介	
④発表タイトル			⑤発表者所属・氏名
カーボンナノチューブ製テザーによる超低高度軌道維持			STARs Space Service(株) 松尾 講輝
⑥著者	⑦所属	⑧代表者メールアドレス	⑨現在の状況：
松尾講輝	STARs Space Service株式会社		開発移行可能
⑩概要（200字程度）		⑪本ミッションの狙い	⑫実現のキーとなる要素技術
<p>軌道上で導電性テザー（EDT）を伸展させ、プラズマからの電子収集と衛星からの電子放出によって、EDTに電流を流す。それにより軌道運動方向にローレンツ力を発生させ、推力による軌道変化を確認する。</p> <p>電子収集を行う導電性テザーの素材には従来から使われているアルミの他にカーボンナノチューブ（CNT）などを採用し、複合材料の導電性テザーとする。</p> <p>電子放出を行う電子源には、CNT電界放出カソード（FEC）を使用し、FECに印加する電圧や電子放出するヘッド個数を制御することで、電流の大きさをコントロール可能にする。</p>		<p>導電性テザー（EDT）に電流を流すことで軌道運動方向にローレンツ力を発生させ、推力による軌道変化を確認する。</p> <p>EDTシステムは、地球（または木星など他惑星）の磁場環境下において、太陽光による発電のみで推力を得ることができるサステナブルな推進系システムで、駆動にあたり推進剤が不要なこと、比較的安価に実装できることを特徴としている。</p> <p>実証の成果を基に、将来的には超低高度衛星の軌道寿命を延ばし、未開拓領域における宇宙利用拡大を目指す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導電性テザー（電気性能向上/大気抵抗面積の低減）</li> <li>導電性テザーの伸展・回収技術</li> <li>電子放出装置の低電圧駆動化・耐久性向上</li> <li>導電性テザーの重力傾斜安定化（振動・回転抑制）</li> </ul>
⑬本ミッションを達成するために必要な衛星のスペック・機能・軌道		⑭開発状況・計画	
<p>本実証衛星は、テザーで接続された親衛星と子衛星で構成される50kg級の超小型衛星である。親衛星と子衛星が独立して地上局と通信を行うため、2GHzの実験試験局2局を想定する。導電性テザーによる電気推進を実現するため、長距離導電性テザーとFECを搭載する。推進剤の使用はない。衛星の投入起動は高度400～500kmを想定している。</p>		<p>超小型衛星ミッション公募のFSフェーズが終了し、概念設計まで完了。フェーズ移行審査を待つ。</p> <p>衛星開発フェーズに移行後、基本・詳細設計を開始し、2年以内での衛星引き渡しを計画している。</p>	

⑮衛星のイメージ図



⑯ミッションのイメージ図（※あれば）



## ⑰ ミッションや技術詳細

## 1. 導電性テザー

- ・ベアテザー部分でプラズマから電子収集
- ・運用中の微小デブリによる切断リスクが10%以下
- ・伸展時の張力による切断の懸念がない強度

## 2. テザー伸展・回収機構

- ・必要テザー長さを収納できる機構仕様
- ・張力フィードバックによる最適伸展制御
- ・テザーの巻取り制御

## 3. 電界放出カソード

- ・電流制御
- ・空間電荷制限状態の回避
- ・原子状酸素による劣化の回避
- ・バックアップ電子放出装置の実装

## ⑱ 参考文献など (optional)

河本聡美, 池田哲平, 大川恭志, 西田信一郎, 北村正治, “導電性テザーのダイナミクスとその応用例について”, 日本航空研究開発機構 (JAXA)[https://jaxa.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_action\\_common\\_download&item\\_id=5592&item\\_no=1&attribute\\_id=31&file\\_no=1&page\\_id=13&block\\_id=21](https://jaxa.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=5592&item_no=1&attribute_id=31&file_no=1&page_id=13&block_id=21)

山極芳樹, 竹ヶ原春喜, 小境正也, 大西健夫, 田原弘一: エレクトロダイナミックテザー, 日本航空宇宙学会誌, 52 (2004)  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/kjsass/52/603/52\\_101/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/kjsass/52/603/52_101/_pdf/-char/ja)