



東北大学

TOHOKU
UNIVERSITY

TOHOKU UNIVERSITY

PRESS RELEASE

報道関係 各位

ELEVATION
SPACE

2023年8月25日

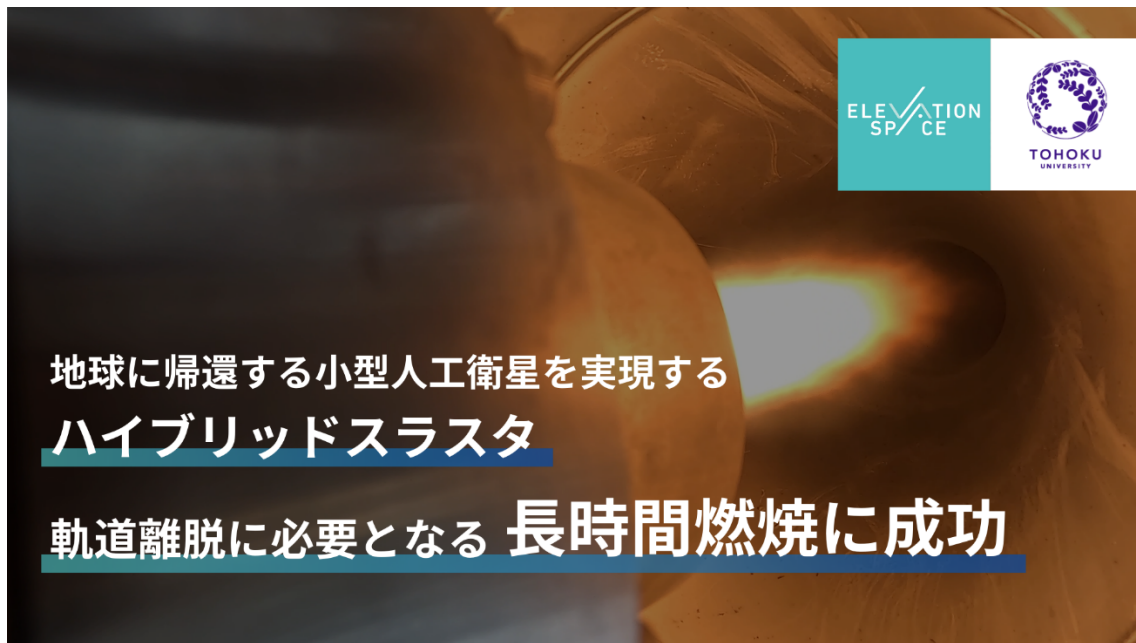
国立大学法人東北大学

株式会社 ElevationSpace

世界初の宇宙実証へ向け、小型人工衛星を地球に帰還させるための 高推力&経済性&安全性を兼ね備える”ハイブリッドスラスタ”、 軌道離脱に必要な長時間燃焼に成功

打ち上げ数の急増する小型衛星の軌道移動・非デブリ化や長期ミッション実現にも寄与
ElevationSpaceと東北大学学際研が共同開発

株式会社 ElevationSpace（代表取締役 CEO：小林稜平、読み：エレベーションスペース、以下「ElevationSpace」）と国立大学法人東北大学学際科学フロンティア研究所（所長：早瀬敏幸、以下「学際研」）の齋藤勇士助教は、**宇宙で実証・実験を行った後に地球へ帰還することができる無人小型衛星で実用化を目指すハイブリッドスラスタについて、軌道離脱に必要な長時間の燃焼に成功しました。**



軌道離脱を実現するような高い推力と、小型衛星に搭載可能な大きさ、経済性、安全性を兼ね備えるハイブリッドスラスタは、世界でも宇宙実証に至っている例がなく（※）、ElevationSpaceが2025年に打ち上げを予定している無人小型衛星で世界に先駆けた実用化を目指します。

また、本ハイブリッドスラスタは、打ち上げ数の急増する小型衛星市場で高い需要が見込まれるほか、月以遠への高頻度な宇宙探査実現にも寄与すると考えられ、今後も、国が「宇宙基本計画」で掲げる宇宙産業市場の拡大や宇宙開発領域における国際競争力向上に貢献できるよう、研究開発を加速していきます。

※2023年8月 株式会社 ElevationSpace 調べ

背景

昨今、リモートセンシングや衛星通信などを目的とした衛星質量 500kg 以下の小型または超小型人工衛星の需要が高まっており、経済産業省のまとめによると、2013 年には年間 100 機に満たなかった小型衛星の打ち上げ数が、2020～2024 年までに最大 2,400 機近くにのぼると予想されています。

従来、小型～超小型衛星は、運用期間が短い・衛星自体の設計寿命が短いなどの理由で、スラスタ（推進装置）が搭載されていないことも多く、搭載されていても姿勢制御や軌道の微修正といった低推力のスラスタしか持たないケースが多くありました。

しかし、小型衛星が大量に打ち上げられるようになった結果、打ち上げ機会の確保やコスト低減のため、主衛星打ち上げロケットの空いているスペースに相乗りする「ピギーバック方式」で打ち上げられることが増え、ロケットから軌道に投入された後、小型衛星自身が希望する軌道高度へ自力でたどり着く必要があるなど、小型衛星がスラスタを持つ必要性が高まっています。

また、運用を終了した人工衛星などが軌道上に放置されることで「宇宙ゴミ（スペースデブリ）」になる問題も深刻化しており、アメリカの連邦通信委員会（FCC）は、任務終了後、衛星が燃え尽きる軌道へ移るまでの期間を「25 年以内」と定めた規則を、「5 年以内」に変更すると発表するなど、衛星自身が運用終了後に、自ら速やかに軌道を離脱する性能を持つことが求められています。

一方で、従来の小型衛星用スラスタは数ニュートン級の推力しか持たないものが一般的であり、軌道の移動や離脱に必要な数百ニュートン級の推力を実現することができません。

さらに、高い推力を実現できる燃料として用いられることの多いヒドランジンは毒性が高く、管理・取り扱いコストが高いため、小型衛星開発のメインプレーヤーとして台頭しつつあるスタートアップ企業が利用するには安全性・経済性の両面でハードルが高く、実用化が難しい状況です。

以上のような社会背景を受け、**安全性と経済性を維持しながら、高い推力を実現する小型衛星用スラスタの実用化を目指し、ElevationSpace と学際研・齋藤助教はハイブリッドスラスタの研究開発を進めています。**

ハイブリッドスラスタの長時間燃焼成功について

ElevationSpace は、無人小型衛星を使って宇宙環境を利用した実証・実験を行うことができる宇宙環境利用プラットフォーム「ELS-R」（読み：イーエルエスアール）の事業化に向け、学際研・齋藤助教と共同で、宇宙での実証・実験終了後に衛星が軌道を離脱し、地球へ帰還するためのハイブリッドスラスタの研究開発を行っています。

固体燃料と気体／液体酸化剤を用いた本ハイブリッドスラスタは、毒性の高い物質を利用しないため、取り扱いにかかる危険がなく、固体燃料のみのスラスタでは実現できない推力制御を行えることや、蒸発してしまう液体水素などと比べて貯蔵性にも長けているため、月以遠の深宇宙探査といった長期ミッションにも利用可能という利点があります。

これまでの研究開発で、ハイブリッドスラスタ試作機への真空環境における着火に成功し、着火特性に対して再現性があることも確認しています。

■ 参考プレスリリース

ハイブリッドスラスタへの着火技術に関する三者間共同研究契約の締結および燃焼実験の実施について（2023 年 3 月 23 日／

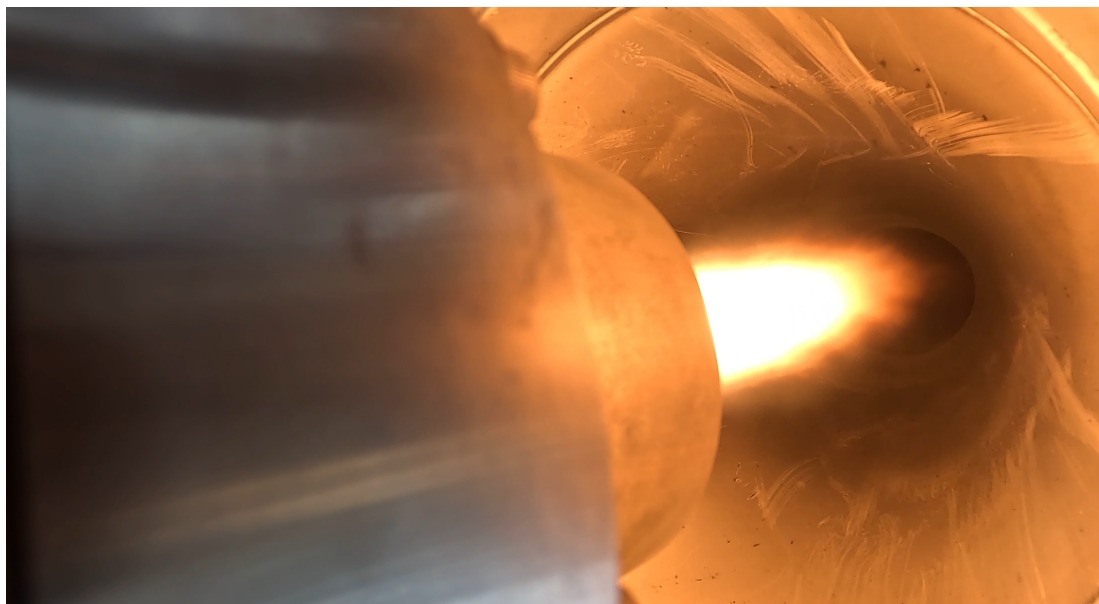
株式会社 ElevationSpace)

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000028.000074085.html>

本ハイブリッドスラスタで、ElevationSpace が 2025 年の打ち上げを目指す 200kg 級の衛星を地球に帰還させるためには、軌道を離脱する推力を得るために長時間の燃焼を行う必要がありますが、この度実施した地上での燃焼試験において、**目標とする長時間燃焼を達成することに成功しました。**

このことにより、一般に短時間の燃焼で高推力を発揮するスラスタとは一線を画した発想の設計原理を実証することができ、小型衛星用スラスタとして経済性、安全性を維持したまま高推力を実現するハイブリッドスラスタの世界初の宇宙実証に向け、大きく前進しました。

本試験の結果を受け、今後、真空環境での長時間燃焼試験などを行っていく計画です。



燃焼試験時の写真

コメント

■ 株式会社 ElevationSpace 藤田和央 VP, Research & Development



今回のハイブリッドスラスタの長時間燃焼の成功によって、現在の設計思想にもとづいたハイブリッドスラスタの基本原理が実証され、株式会社 ElevationSpace が 2025 年度の打上を目指す ELS-R100 の軌道離脱モータの開発に向けた大きな関門を突破したと考えています。今後、今回の成果を踏まえて、エンジニアリングモデルの更なる開発へ進むことが可能となりました。

スラスタの性能は、もちろん高いに越したことはないのですが、高性能を追及し過ぎるあまりコストが高くなったり、信頼性が低下したりすると、商業ベースでの国際的な競争力を維持することが難しくなります。壊れにくく丈夫で、安全で、経済性の高い宇宙用スラスタの開発は、従来にない考え方で宇宙用コンポーネントを提供するアプローチであり、将来の民間宇宙活動の一つのソリューションだと考えています。

■ 東北大学学際科学フロンティア研究所 齋藤勇士 助教



今回のハイブリッドスラスタの長時間燃焼の成功は、株式会社 ElevationSpace との共同研究および多くの関係者の皆様のご協力のもと実現いたしました。今回成功した長時間燃焼は、私の知る限りでは文献レベルで存在しない燃焼時間であり、学術レベルでも大変意義深い成果です。過去に行われた想定外の燃焼試験結果とハイブリッドスラスタ性能を最大化するシステム設計に基づいて実施した経緯を振り返りますと、株式会社 ElevationSpace との共同研究でしか成し得なかった研究開発成果です。

謝辞

本研究成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の助成金「官民による若手研究者発掘支援事業（共同研究フェーズ）」の支援を受けて実施したものです。

また、燃焼試験場用地の確保にあたり、株式会社百様にご協力をいただいております。

本件に関するお問い合わせ先

株式会社 ElevationSpace 広報：武藤

Mail : pr@elevation-space.com

TEL : 050-3669-1732

東北大学学際科学フロンティア研究所

（研究に関すること）

助教 齋藤勇士（さいとう ゆうじ）

Mail : yuji.saito@tohoku.ac.jp

TEL : 050-7788-1561

（報道に関すること）

特任准教授 藤原英明（ふじわら ひであき）

Mail : hideaki@fris.tohoku.ac.jp

TEL : 022-795-5259