

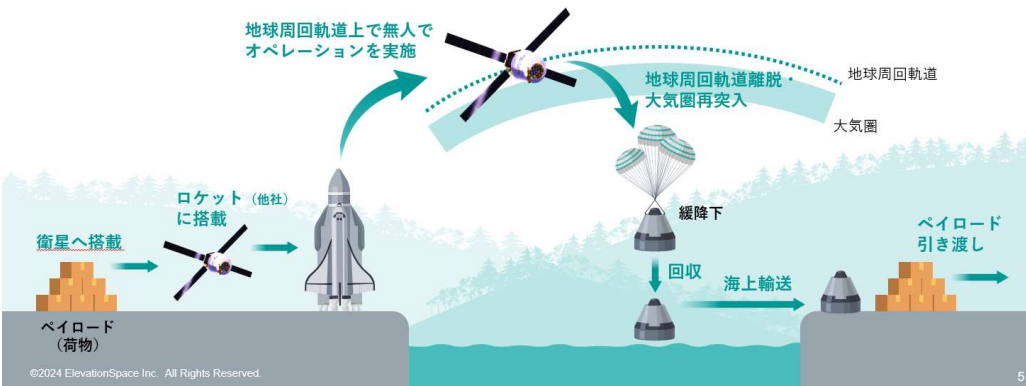
①発表番号	②セッション	③セッション名	
7-3	セッション7	宇宙環境利用ミッション	
④発表タイトル			⑤発表者所属・氏名
超小型宇宙機による宇宙環境利用・回収プラットフォームの実現			株式会社ElevationSpace / 東北大学 栞原 聡文
⑥著者	⑦所属	⑧代表者メールアドレス	⑨現在の状況：
栞原 聡文	株式会社ElevationSpace / 東北大学		開発中
⑩概要（200字程度）		⑪本ミッションの狙い	⑫実現のキーとなる要素技術
<p>小型再突入カプセルを用いたサンプル回収を伴う高頻度宇宙環境利用・再突入回収技術を確立し、新しい宇宙環境利用と技術実証の機会を創出する。無人機としてのプラットフォームに加え、有人拠点からの回収を行うプラットフォームの研究開発を行う。高推力推進装置を用いて超小型衛星を軌道離脱させ、小型再突入カプセルを大気圏に再突入させて、海上において捕獲し、サンプルの回収を行う。①高推力推進装置を用いた制御再突入技術、②高機動姿勢制御技術、③大気圏再突入熱防護技術、④高精度揚力誘導技術、⑤緩降下回収技術、⑥管制運用技術、⑦対有人安全設計技術等について研究開発を実施する。</p>		<p>小型人工衛星技術を活用し、小型再突入カプセルを用いた、サンプル回収を伴う短期・廉価・高頻度・高難度宇宙環境利用技術を構築し、ポストISS/次期月・惑星有人宇宙開発に貢献し得る宇宙環境利用と技術実証の機会を創出する。</p>	<p>① 高推力推進装置を用いた制御再突入技術、②高機動姿勢制御技術、③大気圏再突入熱防護技術、④高精度揚力誘導技術、⑤緩降下回収技術、⑥管制運用技術、⑦対有人安全設計技術等</p>
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>● <u>小型回収カプセル</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・質量：約30kg ・形状/寸法：HSRC相似形状/直径500mm <p>● <u>超小型人工衛星</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・質量：100kg以上 ・機能：高推力推進装置、高機動姿勢制御、制御再突入、緩降下回収 		<p>● ELS-R</p> <p>2024年2月現在：詳細設計段階 2025年度～：打上実証予定 ※約6カ月の軌道上運用を経て大気圏再突入の後、サンプル回収</p> <p>● ELS-RS</p> <p>2024年2月現在：概念設計段階</p>	

⑮衛星のイメージ図

宇宙環境利用・回収プラットフォーム事業 (ELS-R)



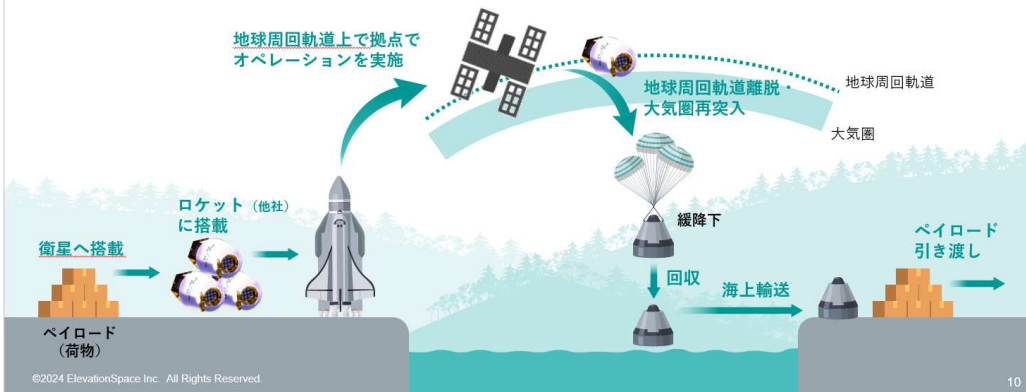
打ち上げ前の準備から回収後の引き渡しまで、一気通貫でサービスを提供します



宇宙環境利用・回収プラットフォーム事業 (ELS-RS)



低軌道拠点からの高頻度再突入・回収サービスを提供します



⑯ミッションのイメージ図 (※あれば)

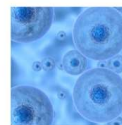
アプリケーション分野



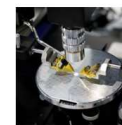
現状の宇宙開発利用の発展状況を鑑みると、幅広い領域においてニーズが見込まれる

基礎研究	応用研究	実証・テスト	量産
		材料	
		創薬・バイオ	
		食糧	
		宇宙旅行用製品	
		宇宙機・宇宙用機器	
		その他(エンタメ・教育)	

実験・試験系



製造系



エンタメ・教育系



2024/02/27

©2024 ElevationSpace Inc. All Rights Reserved.

12

ペイロード事例

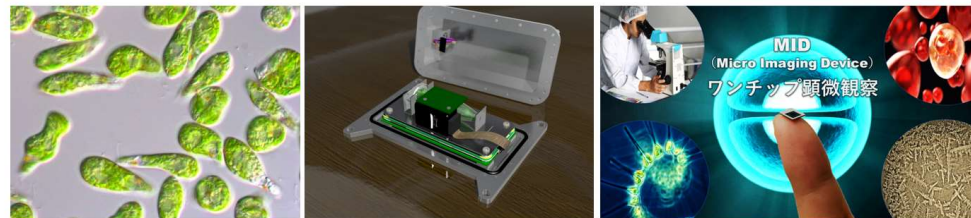


ユーグレナ社との共創活動

宇宙環境による微細藻類ユーグレナの培養についての影響を調べるために、技術実証機ELS-R100内に微細藻類ユーグレナを搭載する。実験では衛星内での成長観察、データ収集を行う。さらに軌道上から再突入したカプセルを回収して、カプセル内に搭載した微細藻類ユーグレナを生きた状態で回収し、DNAの変化を調べる。

IDDK社との共創活動

医療スタートアップのIDDKが開発した小型顕微鏡 Micro Bio Space LAB (MID) を用いて培養と観察の最小化を実現し、人工衛星内で微生物、細胞培養観察を実施し、培養状況のセンシング及び顕微鏡観察画像を取得する。MIDを用いることで、超小型宇宙システムを用いた宇宙バイオ実験を可能にし、人工衛星の実験搭載能力を最大化する。



© Euglena Co., Ltd.

© IDDK Co., Ltd.

2024/02/27

©2024 ElevationSpace Inc. All Rights Reserved.

13

⑰ ミッションや技術詳細

超小型人工衛星を用いた新しい宇宙環境利用技術、軌道上技術実証技術を確立する。株式会社ElevationSpaceが取り組むELS-R事業では、小型再突入カプセルを用いた宇宙環境利用実験とサンプル回収技術の実証を実施し、宇宙環境利用及び軌道上技術実証の機会を提供するプラットフォーム技術を確立する。無人機単体、及び有人拠点での利用の双方を可能にする。再突入・回収技術は超小型衛星技術の軌道上実証と評価を行う上での輸送サービスの一環として重要な技術であり、将来的に幅広い技術分野に適用され、宇宙利用の裾野拡大に寄与するものである。上記の実現に必要な要素技術（⑫項）についても、株式会社ElevationSpaceが主体となり開発に取り組んでいる。尚、ELS-R初号機における生物培養実験は株式会社IDDK社、及び株式会社ユーグレナ社と共同で取り組む。これらの要素技術は様々なアプリケーションに適用でき、将来の宇宙開発に大きな貢献が期待されるものである。要素技術単体の技術実証を50kg級の超小型人工衛星で実施することについても検討を行っている状況である。

事業展開・ロードマップ

ELEVATION
SPACE

©2024 ElevationSpace Inc. All Rights Reserved.

8

宇宙産業全体に創出する価値

ELEVATION
SPACE

©2024 ElevationSpace Inc. All Rights Reserved.

7

⑱ 参考文献など (optional)

- [1] 藤田和央, 新玉重貴, 杉村伸雄, 小林稜平, "高頻度低軌道実験・回収システム実証機ELS-R100の開発," 第67回宇宙科学技術連合講演会, 2023
- [2] ElevationSpace. "IDDKとElevationSpaceは宇宙での小型バイオ実験環境"Micro Bio Space LAB"の開発に向けた協業を開始". PRTIMES. 2021-11-30.
<https://prtmes.jp/main/html/rd/p/00000007.000053748.html> (accessed 2023.02.17)
- [3] 高岡 光希, 栗原 聡文, 藤田 伸哉(東北大), 佐藤 悠司(ElevationSpace), 齋藤 勇士, 齊藤 拓実, Alice Violaine Saletta(東北大), "小型回収カプセル技術実証衛星ELS-R100の再突入軌道の設計解析," 第66回宇宙科学技術連合講演会, 2022
- [4] 株式会社ElevationSpace, NEWS, <https://elevation-space.com/news>