

Press release

2025年11月20日

サカセ・アドテック株式会社
日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
株式会社アクセルスペース

原子状酸素耐性材料により人工衛星の軌道離脱装置「D-SAIL」の耐久性と信頼性を向上

サカセ・アドテック株式会社（本社：福井県坂井市、代表取締役社長：酒井慶治、以下「サカセ・アドテック」）、日鉄ケミカル&マテリアル株式会社（本社：東京都中央区、代表取締役社長：右田彰雄、以下「日鉄ケミカル&マテリアル」）、株式会社アクセルスペース（本社：東京都中央区、代表取締役：中村友哉、以下「アクセルスペース」）は、アクセルスペースとサカセ・アドテックが共同開発した人工衛星用の軌道離脱装置「膜面展開型デオービット機構（D-SAIL）」に、日鉄ケミカル&マテリアルが開発した「原子状酸素耐性ポリイミドフィルム（BSF-30）」を採用することをお知らせいたします。この D-SAIL は、アクセルスペースが2026年に打ち上げる予定の次世代地球観測衛星「GRUS-3（グルーススリー）」7機に搭載されます。



©Axelspace

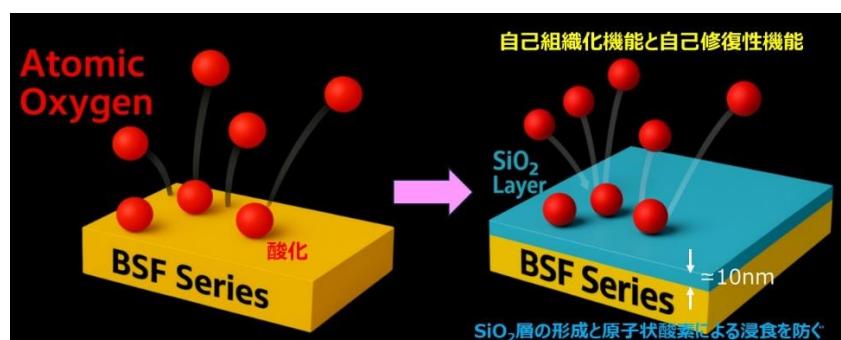
膜面展開型デオービット機構（D-SAIL）の写真（左）と GRUS-3 での膜面展開時のイメージ画像

宇宙空間の地球低軌道（LEO）には数千から数万機もの人工衛星が存在するといわれ、スペースデブリ（宇宙ごみ）の増加が深刻な課題になっています。アクセルスペースは、サステナビリティを考慮した衛星開発・運用を行うためのガイドライン「Green Spacecraft Standard」を策定しており、軌道上の環境保全のため、運用を終えた衛星を軌道上から速やかに離脱させる D-SAIL をサカセ・アドテックと共同開発しました。D-SAIL の膜面展開構造系システムの設計・製造をサカセ・アドテックが、主に電気設計と製品全体の性能設計をアクセルスペースがそれぞれ担当しています。

このたび、D-SAIL の膜面に日鉄ケミカル&マテリアルが開発した原子状酸素耐性ポリイミドフィルム（BSF-30）を採用することで、地球低軌道の厳しい環境下でも膜面の劣化を抑え、D-SAIL の耐久性と信頼性を向上させます。

衛星の運用終了時、D-SAIL は拳大のサイズに折りたたまれていた約 2m²の膜面を展開し、膜が LEO にわずかに存在する大気の抵抗を受けることで、衛星の高度を徐々に下げます。これにより、衛星の軌道離脱に必要な期間を数年程度に短縮することができ、さらに他の衛星や破片との衝突によるスペースデブリ増加を防ぐ効果も期待できます。

また、LEO には大気中の酸素分子が太陽からの紫外線を受けて分解されることにより原子状酸素 (AO) が発生しています。AO は衛星の外表面の部材に酸化を引き起こし、性能劣化や寿命短縮の要因になります。BSF-30 は AO に耐性があるシロキサン変性ポリイミド樹脂であり、LEO に展開された D-SAIL の膜面に二酸化珪素 (SiO₂) 被膜を形成し、AO による膜面の劣化を防ぎます。



サカセ・アドテック、日鉄ケミカル&マテリアル、アクセルスペースは今回の取り組みを通してスペースデブリの増加を防ぎ、宇宙空間のサステナビリティの向上に貢献してまいります。

アクセルスペースによる GRUS-3 のバスシステム及び D-SAIL の開発及び実証は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の下記助成事業によるものです。

「宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（超小型衛星の汎用バスの開発・実証支援）／衛星コンステレーションのワンストップサービス実現に向けた超小型衛星実証事業」（2023-2026 年度）※2021-2022 年度は経済産業省直執行事業にて実施

「宇宙産業技術情報基盤整備研究開発事業（ベンチャー企業等による宇宙用部品・コンポーネント開発助成）／超小型衛星用デオービット装置の実用化研究開発」（2020-2021 年度）

関連情報は以下よりご覧いただけます。

[次世代地球観測衛星「GRUS-3」7機を2026年に打ち上げ | Axelspace](#)

[「革新的衛星技術実証4号機」実証テーマ選定のお知らせ | Axelspace](#)

[原子状酸素耐性ポリイミドフィルム“BSFシリーズ” | 日鉄ケミカル&マテリアル](#)

[地球低軌道衛星向け原子状酸素耐性シロキサン変性ポリイミド樹脂 | 日鉄ケミカル&マテリアル](#)

■本件に関する問い合わせ先

サカセ・アドテック株式会社

ACM 事業部 研究開発室

<https://www.sakase.co.jp/contact/>

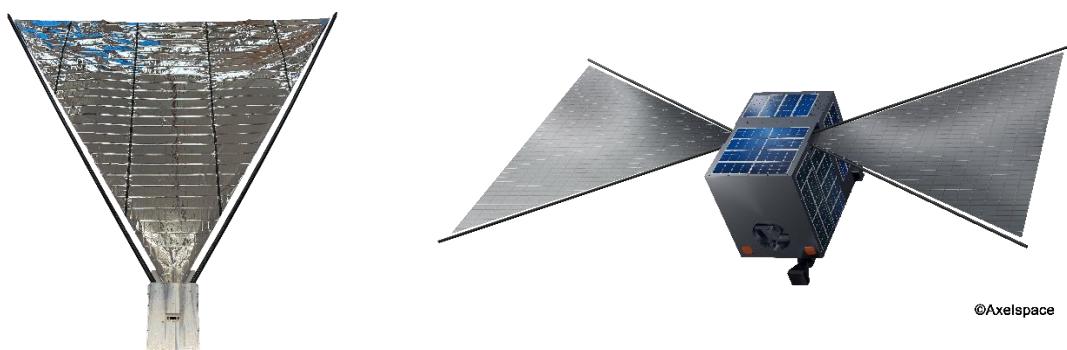
<http://www.sakase.co.jp>

日鉄ケミカル&マテリアル株式会社
ディスプレイ材料事業部 次世代開発
Email : exo-addr-03800-all@nscm.nipponsteel.com
<https://www.nscm.nipponsteel.com/>

株式会社アクセルスペースホールディングス
経営管理本部 経営企画グループ PR&IR ユニット
Email: pr@axelspace.com
<https://www.axelspacehd.com/>

Enhanced Environmental Durability of “D-SAIL” Membrane by Adoption of Atomic Oxygen Tolerance Material

Tokyo, Japan, November 20, 2025 -- SAKASE•ADTECH CO.,LTD. (“SAKASE•ADTECH”), NIPPON STEEL Chemical & Material CO., LTD. (NIPPON STEEL Chemical & Material) and Axelspace Corporation (“Axelspace”) are pleased to announce that the Atomic-Oxygen (AO) Tolerant Polyimide Film “BSF-30,” developed by NIPPON STEEL Chemical & Material has been selected for use on the Deployable Deorbit Mechanism “D-SAIL,” a deorbiting device for satellites. This D-SAIL, co-developed by Axelspace and SAKASE•ADTECH, will be installed on all seven of Axelspace’s next-generation Earth observation microsatellites, GRUS-3, scheduled for launch in 2026.



A photograph of D-SAIL (left) and a conceptual image of its membrane deployment on GRUS-3

There are currently thousands, possibly tens of thousands of satellites in Low Earth Orbit (LEO), and the accumulation of space debris has become a serious concern. Axelspace has established the "Green Spacecraft Standard," a guideline for fostering sustainability in satellite development and operation, and has jointly developed D-SAIL with SAKASE•ADTECH to facilitate swift removal of satellites from orbit after their operational life ends, helping to protect the orbital environment. SAKASE•ADTECH is responsible for the design and manufacturing of the membrane deployment mechanical system for D-SAIL, while Axelspace mainly handles the electrical design and overall product functional design.

Incorporating the AO Tolerant Polyimide Film “BSF-30,” developed by Nippon Steel Chemical & Material, as the membrane material of D-SAIL, will mitigate membrane deterioration in the harsh LEO environment and improve the device’s durability and reliability in orbit.

Upon the termination of the satellite's operation, D-SAIL deploys a membrane initially folded into a compact, fist-sized form, expanding into a surface area of approximately 2 m² which will encounter resistance of the faint atmosphere present in LEO. This will gradually reduce the satellite's altitude, shortening the time required for the satellite to deorbit to just a few years to prevent the increase of space debris caused by collisions with other satellites or debris.

In addition, AO is produced in LEO when oxygen molecules in the atmosphere are decomposed by the Sun's ultraviolet rays. AO causes oxidation of the satellite's surface materials, leading to performance degradation and shortened lifespan. BSF-30 is an AO-resistant Siloxane-modified polyimide resin which forms a Silicon Dioxide (SiO₂) coating on the membrane to mitigate AO deterioration after D-SAIL's deployment in LEO.



Through this initiative, SAKASE•ADTECH, NIPPON STEEL Chemical & Material and Axelspace will prevent the increase of space debris and contribute to improving space sustainability.

Axelspace's development and demonstration of the versatile satellite bus for GRUS-3 and D-SAIL is based on outcomes of the following projects subsidized by the New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO).

- *Development and Demonstration of General-Purpose CubeSat and Microsatellite Buses (FY2023-2026)*supported by the Ministry of Economy, Trade and Industry from FY2021-2022*
- *Program to Support Ventures for Developing Space Components (FY2020-2021)*

Related information can be found below:

[Axelspace to Launch Seven Next-Generation Earth Observation Microsatellites "GRUS-3" in 2026](#)

[Axelspace's D-SAIL selected for JAXA's Innovative Satellite Technology Demonstration-4](#)

[Atomic-Oxygen Tolerant Film "Siloxane Block Polyimide BSF series" / NIPPON STEEL Chemical & Material](#)

[Nippon Steel Technical Report "Atomic-Oxygen Tolerant Material "Siloxane Block Polyimide" for Low & Very Low Earth Orbit Satellites"](#)

■ Media Contact

SAKASE•ADTECH CO.,LTD.

Advanced Composite Materials Business Unit

https://www.sakase.co.jp/contact_en/

https://www.sakase.co.jp/home_en/

NIPPON STEEL Chemical & Material CO., LTD.

Display Material Div. Next Generation Development

E-mail: exo-addr-03800-all@nscm.nipponsteel.com

<https://www.nscm.nipponsteel.com/english/>

Axelspace Holdings Corporation

Business Administration Division, Corporate Development Group, PR & IR Unit

Email: pr@axelspace.com

<https://www.axelspacehd.com/>