

TROY TECHNICAL

宇宙産業 ウィークリーレポート

2026年10月10日-10月16日 | Issue 2026-W41

ミッション証拠、打上げ採算、供給強靱性、規制アクセス

10

分析対象

10

重点テーマ

発行 2026-10-16 | 日本語版 | 承認済み固定表紙



宇宙産業:個別発表から認定証拠へ境界が移動

日本語記事10件を棚卸しし、意思決定に重要なテーマを選定した。

シグナル 01 | 技術・工程

次世代熱遮蔽材|NASAがKREPE-3で検証する 火星・タイタン向け耐熱技術と性能

一次資料で公表: NASAは、貨物補給船の廃棄プロセスを利用して次世代の熱遮蔽材(ヒートシールド)を検証する実験「KREPE-3」を実施した。ISSから離脱したNorthrop Grumman社の貨物船に搭載された12個の小型カプセルを用い、再突入時の温度や圧力などのデータを収集する。これにより、火星や土星の衛星タイタンへのミッションに向けた、低コストで効率的な耐熱材料および形状の最適化を目指す。

シグナル 02 | システム・導入

Artemis IIの耐熱シールド性能|軌道修正による炭化損失の低減と解析結果

一次資料で公表: NASAは、有人月周回ミッション「Artemis II」におけるオリオン宇宙船の耐熱シールド性能が、設計通りに機能したことを厳密な解析で確認した。軌道修正により、Artemis Iで発生した炭化損失や亀裂を10分の1に低減させることに成功している。この結果は、有人飛行における熱防御システムの堅牢性を証明し、今後の月面着陸ミッションへの重要な知見となる。

シグナル 03 | システム・導入

NASA Perseverance|火星探査車の走行距離記録更新と自律走行

一次資料で公表: NASAの火星探査車「Perseverance」が、地球外天体における走行距離の世界記録を更新した。2026年10月11日に走行距離が28.10マイル(45.22キロメートル)に達し、かつての記録保持車であるOpportunityの28.06マイル(45.16キロメートル)を上回った。高度な自律走行システム「AutoNav」の導入により、効率的な移動と広範な地質調査が可能となった。

シグナル 04 | システム・導入

IROSAs|ISSの次世代展開型太陽電池アレイの性能と導入状況

一次資料で公表: NASAは国際宇宙ステーション(ISS)の電力供給能力を強化するため、次世代の展開型太陽電池アレイ「IROSAs」を導入した。合計8基のIROSAsにより、研究および運用向けに160kW以上の電力を増強する。このアップグレードは、ISSでの高度な研究活動を支えるだけでなく、将来の深宇宙探査に向けた技術実証の基盤となる。

編集判断

今週の経営判断は ミッション証拠、打上げ採算、供給強靱性、規制アクセス に集中する。自社条件で関連証拠を再現できる場合だけ次へ進む。

経営の3アクション

1. 事業会社: 発表、資金確保、許認可、打上げ、軌道運用を分けて評価する。
2. 供給企業: 部品とサービスを宇宙環境、履歴、打上げ頻度に対して認定する。
3. 経営層: 資金、許認可、打上げ日、軌道性能、能力、保険。

証拠の読み方

FACTは収集記事に書かれた内容、事業への読みとACTIONは編集判断、UNKNOWNは記事だけでは確定しない項目を示す。リンク先があることだけで、全主張が独立検証済みとは扱わない。

条件と一緒に読む主要数値・証拠5件

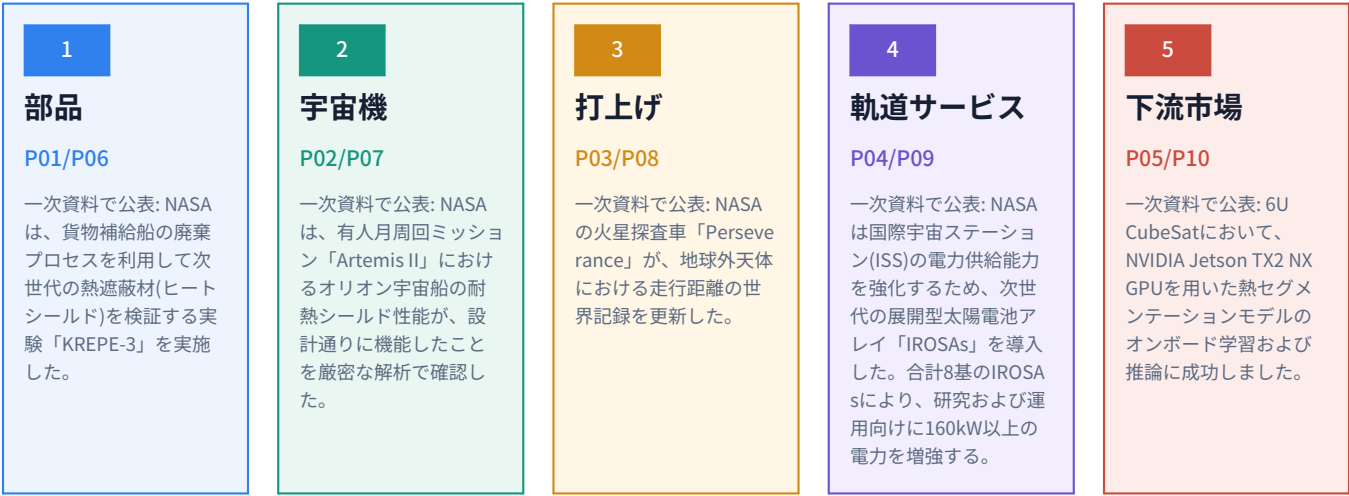
12 capsules A01	数値の条件 KREPE-3・熱防護材料の飛行試験
10x less A02	数値の条件 Artemis II・I比の炭化層損失
45.22 km A10	数値の条件 Perseverance・2026年10月11日累積走行
>160 kW A08	数値の条件 ISS・新アレイによる追加電力
未確認 A01	数値の条件 次世代熱遮蔽材の放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

数値の読み方

数値は収集記事が示した条件と一緒に掲載する。試験法、寸法、温度、商用段階が異なる値を、条件補正なしで比較しない。

バリューチェーンはどこで動いたか

各段階に主テーマと補助テーマを接続する。矢印は装飾ではなく、次工程へ渡す証拠を示す。



各受渡しに必要な証拠

部品 → 宇宙機	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 資金、許認可、打上げ日、軌道性能、能力、保険。
宇宙機 → 打上げ	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 資金、許認可、打上げ日、軌道性能、能力、保険。
打上げ → 軌道サービス	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 資金、許認可、打上げ日、軌道性能、能力、保険。
軌道サービス → 下流市場	試験条件、受入基準、故障データ、担当、判断日を渡し、再確認する: 資金、許認可、打上げ日、軌道性能、能力、保険。

共通管理点

担当者が関連証拠を再現し、次を記録するまで商用判断に進めない: 資金、許認可、打上げ日、軌道性能、能力、保険。

プライオリティマップ:実装成熟度と次の判断場所



再現可能な配置ルール
横軸は研究・試作・共同評価・製品採用・量産の5段階。縦の帯は次の判断場所を技術・工程、システム・導入、事業・制度・供給に分ける。まず記事見出しの根拠語を使い、見出しで判断できない場合だけ概要を参照する。上下は影響の大小を意味しない。円径は編集スコアを示す。

スコア18点以下の円径は可読性確保のため18ptに固定。スコアそのものは補正していない。

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P01

次世代熱遮蔽材|NASAがKREPE-3で検証する火星・タイタン向け耐熱技術と性能

A01 | 技術・工程 | 製品採用

2026-10-09

FACT

一次資料で公表: NASAは、貨物補給船の廃棄プロセスを利用して次世代の熱遮蔽材(ヒートシールド)を検証する実験「KREPE-3」を実施した。ISSから離脱したNorthrop Grumman社の貨物船に搭載された12個の小型カプセルを用い、再突入時の温度や圧力などのデータを収集する。これにより、火星や土星の衛星タイタンへのミッションに向けた、低コストで効率的な耐熱材料および形状の最適化を目指す。

なぜ重要か

つまり、次世代熱遮蔽材の成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: 次世代熱遮蔽材の採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内に次世代熱遮蔽材の熱防護を対照条件で比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

次世代熱遮蔽材の放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

編集スコア 19/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: 技術・工程

P02

Artemis IIの耐熱シールド性能|軌道修正による炭化損失の低減と解析結果

A02 | システム・導入 | 試作

2026-10-15

FACT

一次資料で公表: NASAは、有人月周回ミッション「Artemis II」におけるオリオン宇宙船の耐熱シールド性能が、設計通りに機能したことを厳密な解析で確認した。軌道修正により、Artemis Iで発生した炭化損失や亀裂を10分の1に低減させることに成功している。この結果は、有人飛行における熱防御システムの堅牢性を証明し、今後の月面着陸ミッションへの重要な知見となる。

なぜ重要か

つまり、Artemis IIの耐熱シールド性能の成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: Artemis IIの耐熱シールド性能の採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内にArtemis IIの耐熱シールド性能の熱防護を対照条件で比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

Artemis IIの耐熱シールド性能の放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

編集スコア 17/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: システム・導入

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P03

NASA Perseverance|火星探査車の走行距離記録更新と自律走行

A10 | システム・導入 | 製品採用

2026-10-12

FACT

一次資料で公表: NASAの火星探査車「Perseverance」が、地球外天体における走行距離の世界記録を更新した。2026年10月11日に走行距離が28.10マイル(45.22キロメートル)に達し、かつての記録保持車であるOpportunityの28.06マイル(45.16キロメートル)を上回った。高度な自律走行システム「AutoNav」の導入により、効率的な移動と広範な地質調査が可能となった。

なぜ重要か

つまり、NASA Perseveranceの成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: NASA Perseveranceの採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内にNASA Perseveranceの熱防護を対照条件と比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

NASA Perseveranceの放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

編集スコア 19/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

P04

IROSAs|ISSの次世代展開型太陽電池アレイの性能と導入状況

A08 | システム・導入 | 製品採用

2026-10-15

FACT

一次資料で公表: NASAは国際宇宙ステーション(ISS)の電力供給能力を強化するため、次世代の展開型太陽電池アレイ「IROSAs」を導入した。合計8基のIROSAsにより、研究および運用向けに160kW以上の電力を増強する。このアップグレードは、ISSでの高度な研究活動を支えるだけでなく、将来の深宇宙探査に向けた技術実証の基盤となる。

なぜ重要か

つまり、IROSAsの成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: IROSAsの採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内にIROSAsの熱防護を対照条件と比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

IROSAsの放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

編集スコア 19/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P05

NVIDIA Jetson TX2 NX|CubeSatでのGPU学習と月追尾制御

A05 | システム・導入 | 試作

2026-10-13

FACT

一次資料で公表: 6U CubeSatにおいて、NVIDIA Jetson TX2 NX GPUを用いた熱セグメンテーションモデルのオンボード学習および推論に成功しました。このモデルをリアルタイムの熱画像フィードと統合し、月を追尾するクローズドループの姿勢制御を実現しています。通信遅延や帯域制限がある深宇宙探査において、地上に頼らず自律的に環境を学習し行動できる能力を実証した点に大きな意義があります。

なぜ重要か

つまり、NVIDIA Jetson TX2 NXの成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: NVIDIA Jetson TX2 NXの採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内にNVIDIA Jetson TX2 NXの熱防護を対照条件で比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

NVIDIA Jetson TX2 NXの放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

編集スコア 17/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: システム・導入

P06

太陽面マッピングモデル|SwRIが開発した太陽裏側の活動予測と精度向上策

A03 | 技術・工程 | 研究

2026-10-13

FACT

収集記事の報告(独立未検証): Southwest Research Institute (SwRI) 率いる研究チームが、太陽の裏側の活動を取り入れた、より精度の高い太陽イベント予測モデルを開発した。2010年から2014年にかけての地球からの観測データと宇宙資産による太陽裏側のデータを組み合わせ、表面磁束輸送(SFT)モデルを構築している。

なぜ重要か

つまり、太陽面マッピングモデルの成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: 太陽面マッピングモデルの採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内に太陽面マッピングモデルの熱防護を対照条件で比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

太陽面マッピングモデルの放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。一次原文の再確認が必要。

編集スコア 15/25 | 成熟度 1/5 | 判断場所: 技術・工程

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P07

植物の宇宙適応|フロリダ大学がBlue Originの飛行で判明した遺伝子応答の推移

A06 | 技術・工程 | 試作

2026-10-15

FACT

一次資料で公表: 植物が宇宙空間への移行直後からほぼ即座に生物学的適応を開始することが、フロリダ大学の研究で明らかになりました。Blue Origin社のNew Shepard NS-26ミッションを用いた実験により、飛行中の異なる段階で1,200以上の遺伝子活性の変化が確認されました。これにより、宇宙適応は単一の調整ではなく、打ち上げから帰還まで段階的に進行するプロセスであることが判明しました。

なぜ重要か

つまり、植物の宇宙適応の成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: 植物の宇宙適応の採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内に植物の宇宙適応の熱防護を対照条件で比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

植物の宇宙適応の放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

編集スコア 17/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 技術・工程

P08

ニューロモーフィック衛星知能|省電力AIによるエネルギー削減率と設計フレームワーク

A07 | 事業・制度・供給 | 試作

2026-10-14

FACT

一次資料で公表: 衛星搭載コンピューティングにおいて、GPU比で8~47倍のエネルギー削減を実現しつつ、推論精度を2.1%以内に維持するニューロモーフィック計算の形式的フレームワークが提案されました。本研究では、スパイクニューラルネットワーク(SNN)を用いた3つの独自アルゴリズムの開発と、エネルギー・精度・遅延(EAL)の定量的なトレードオフ分析を提示しています。

なぜ重要か

つまり、ニューロモーフィック衛星知能の成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: ニューロモーフィック衛星知能の採用余地は熱防護と放射線の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内にニューロモーフィック衛星知能の熱防護を対照条件で比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

ニューロモーフィック衛星知能の放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。公表値を自社性能として扱わない。

編集スコア 17/25 | 成熟度 2/5 | 判断場所: 事業・制度・供給

FACTは収集記事に接続し、事業への読み、ACTION、UNKNOWNは編集判断として分離する。

P09

MMX|火星の月フォボスからのサンプルリターンを実現するPlanetVacの仕組み

A09 | システム・導入 | 製品採用

2026-10-14

FACT

収集記事の報告(独立未検証): JAXAの火星衛星探査計画(MMX)において、フォボスからサンプルを採取する装置「P-sampler」が搭載され、2026年10月の打ち上げが予定されている。この装置に採用された「PlanetVac」技術は、純窒素ガスを噴射して土壌を舞い上がらせて回収する仕組みで、低コストかつ軽量のサンプル採取を可能にする。

なぜ重要か

つまり、MMXの成果を採用へ移す際は、熱防護と放射線を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: MMXの採用余地は熱防護と放射線と同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内にMMXの熱防護を対照条件と比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

MMXの放射線、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。一次原文の再確認が必要。

編集スコア 17/25 | 成熟度 4/5 | 判断場所: システム・導入

P10

NASAの全固体電池|月面極限環境に耐えるSPEARSプロジェクトの性能と課題

A04 | 技術・工程 | 共同評価

2026-10-14

FACT

収集記事の報告(独立未検証): NASAが月面の極端な温度変化に耐える全固体電池の開発に取り組んでおり、プロトタイプが-80°Cでの動作を実証した。熱真空試験では100°Cから-170°Cの範囲にさらされても損傷しなかったことが確認されている。この技術が確立されれば、従来の液体電解質電池では困難だった月面探査機や科学機器への安定的な電力供給が可能になる。

なぜ重要か

つまり、NASAの全固体電池の成果を採用へ移す際は、動作温度と曝露後復帰と加熱を分けて測る必要がある。

事業への読み

編集推論: NASAの全固体電池の採用余地は動作温度と曝露後復帰と加熱の同条件比較で判断する。供給者には試験手順と適用範囲を求める。

ACTION

技術・品質担当は30日以内にNASAの全固体電池の動作温度を対照条件と比較し、受入値と停止条件を評価票へ残す。

UNKNOWN

NASAの全固体電池の曝露後復帰と加熱、対象用途での再現性、導入条件は確定しない。一次原文の再確認が必要。

編集スコア 16/25 | 成熟度 3/5 | 判断場所: 技術・工程

関係者別プレイブックと0-5年ロードマップ

関係者	NOW 0-30日	NEXT 1-12か月	LATER 1-5年
事業会社	発表、資金確保、許認可、 打上げ、軌道運用を分けて 評価する	量産相当条件で受入基準と 停止基準を明示して評価す る。	技術・供給者の変更を吸収 できるポートフォリオと設 計へ移る。
材料・装置・技術企業	部品とサービスを宇宙環境、 履歴、打上げ頻度に対して 認定する	顧客と信頼性・工程窓・故 障解析の共通データを作る。	界面、履歴、ライフサイク ル支援、回収サービスを標 準化する。
商社・投資・法務	Map 資金、許認可、打上げ 日、軌道性能、能力、保険、	能力、品質、変更通知、責 任、代替、撤退を契約へ入 れる。	地域・技術・顧客の集中リ スクを分散する。

ロードマップ

NOW 0-30日 証拠台帳 担当: Strategy + quality 成果物: claim, source, condition, owner	NOW 0-30日 リスク選別 担当: Procurement + legal 成果物: unknowns, alternatives, stop	NEXT 1-12か月 共同認定 担当: R&D + supplier 成果物: 工程窓・故障データ
NEXT 1-12か月 商用ゲート 担当: Business + finance 成果物: 単位採算・供給能力	LATER 1-5年 プラットフォーム戦略 担当: 経営 成果物: ポートフォリオ・界面ロードマッ プ	LATER 1-5年 サービス層 担当: Operations + channel 成果物: 監視・保守・回復

Go / No-Goゲート

ゲート	担当	必要な証拠	中止条件
G1 証拠	品質	出典・試験条件・再現性	追跡可能な証拠なし
G2 統合	研究開発	界面・工程窓・故障解析	システム条件を満たさない
G3 商用	事業	能力・総原価・契約・代替	採算または供給が成立しない
G4 運用	運用	監視・保守・変更通知・撤退	責任ある運用計画なし

分析対象記事 | 01-10件目

全記事の正式タイトルと元記事URLを省略せず表示する。URLは折返しても全文を保持し、クリックできる。

ID	記事タイトル(全文)	元記事URL(全文・クリック可能)
A01	次世代熱遮蔽材 NASAがKREPE-3で検証する火星・タイタン向け耐熱技術と性能	https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/ames/nasa-demonstrates-next-generation-heat-shield-technologies/
A02	Artemis IIの耐熱シールド性能 軌道修正による炭化損失の低減と解析結果	https://www.nasa.gov/missions/artemis/artemis-2/rigorous-analysis-confirms-nasas-artemis-ii-heat-shield-performance/
A03	太陽面マッピングモデル SwRIが開発した太陽裏側の活動予測と精度向上策	https://www.swri.org/newsroom/press-releases/swri-led-team-develops-improved-model-mapping-the-sun
A04	NASAの全固体電池 月面極限環境に耐えるSPEARSプロジェクトの性能と課題	https://www.itechpost.com/articles/237568/20261015/nasa-develops-solid-state-lunar-batteries-survive-moons-extreme-temperatures.htm
A05	NVIDIA Jetson TX2 NX CubeSatでのGPU学習と月追尾制御	https://arxiv.org/html/2610.19122v1
A06	植物の宇宙適応 フロリダ大学がBlue Originの飛行で判明した遺伝子応答の推移	https://news.ufl.edu/2026/10/plant-response-microgravity/
A07	ニューロモーフィック衛星知能 省電力AIによるエネルギー削減率と設計フレームワーク	https://arxiv.org/html/2610.12471v2
A08	IROSAs ISSの次世代展開型太陽電池アレイの性能と導入状況	https://www.nasa.gov/missions/station/iss-research/power-up-roll-out-solar-arrays-boost-space-station-power-supply/
A09	MMX 火星の月フォボスからのサンプルリターンを実現するPlanetVacの仕組み	https://www.planetary.org/articles/mars-moon-mission-set-to-launch-with-tech-funded-by-planetary-society-onboard
A10	NASA Perseverance 火星探査車の走行距離記録更新と自律走行	https://science.nasa.gov/blogs/perseverance-mars-rover/2026/10/12/nasas-perseverance-sets-off-world-record-for-total-distance-driven/

確認範囲: 原出典を取得できても、性能・原価・臨床有用性の独立検証を意味しない。企業発表、論文、二次報道を主張台帳で区別。公開日が対象週より前の資料は継続ウォッチとして扱う。編集推論と行動案は事実ではなく、投資・医療助言ではない。

宇宙産業 採用記事全文集

出力日: 2026-10-18

採用記事数: 10 件

収録記事一覧

- #01 次世代熱遮蔽材 | NASAがKREPE-3で検証する火星・タイタン向け耐熱技術と性能
- #02 Artemis IIの耐熱シールド性能 | 軌道修正による炭化損失の低減と解析結果
- #03 太陽面マッピングモデル | SwRIが開発した太陽裏側の活動予測と精度向上策
- #04 NASAの全固体電池 | 月面極限環境に耐えるSPEARSプロジェクトの性能と課題
- #05 NVIDIA Jetson TX2 NX | CubeSatでのGPU学習と月追尾制御
- #06 植物の宇宙適応 | フロリダ大学がBlue Originの飛行で判明した遺伝子応答の推移
- #07 ニューロモーフィック衛星知能 | 省電力AIによるエネルギー削減率と設計フレームワーク
- #08 IROSAs | ISSの次世代展開型太陽電池アレイの性能と導入状況
- #09 MMX | 火星の月フォボスからのサンプルリターンを実現するPlanetVacの仕組み
- #10 NASA Perseverance | 火星探査車の走行距離記録更新と自律走行

#01 次世代熱遮蔽材 | NASAがKREPE-3で検証する火星・タイタン向け耐熱技術と性能

公開日 2026年10月09日 NASA アメリカ



概要

NASAは、貨物補給船の廃棄プロセスを利用して次世代の熱遮蔽材（ヒートシールド）を検証する実験「KREPE-3」を実施した。ISSから離脱したNorthrop Grumman社の貨物船に搭載された12個の小型カプセルを用い、再突入時の温度や圧力などのデータを収集する。これにより、火星や土星の衛星タイタンへのミッションに向けた、低コストで効率的な耐熱材料および形状の最適化を目指す。

主要成果

NASAは、次世代の熱遮蔽技術を実証するため、貨物補給船の運用寿命の最終段階を利用して実験的なカプセルを地球大気圏に再突入させる手法を導入した。この「Kentucky Reentry Probe Experiment (KREPE-3)」では、合計12個の小型カプセルを搭載し、再突入時の温度、圧力、運動、磁場、光などのデータをリアルタイムで収集する。これにより、開発中の新素材や設計が実際の飛行環境でどのように機能するかを、低コストかつ迅速に検証することが可能となった。

技術・詳細

本実験では、実績のある素材から最先端の試験的素材まで、多様な熱保護コンポーネントが検証されている。

- **MERINO (Materials Engineered for Re-entry using Innovative Needling Operations)**：炭素繊維とフェノール樹脂繊維をフェルトのように縫い合わせた素材。従来の保護物質よりも柔軟で、製造コストが低く、製作期間も短いため、大気が薄く熱負荷の低い火星ミッションへの適用が期待されている。
- **3Dプリント熱遮蔽材**：NASA Johnsonおよびオークリッジ国立研究所が開発した「Additive Manufacturing of Thermal Protective Systems」プロジェクトによる新素材。
- **PICA (Phenolic Impregnated Carbon Ablator)**：NASA Amesが開発した素材で、StardustやMars 2020などのミッションで実績がある。今回は土星の衛星タイタンへ向かう「Dragonfly」ミッションのエアロシェル形状を模したカプセルに適用し、動的安定性を検証する。
- **展開型熱遮蔽材 (Adaptable Deployable Entry and Placement Technology)**：傘のように展開して表面積を広げ、降下速度を抑制する設計。折り畳み可能なため、打ち上げロケットよりも大きなペイロードの輸送に適している。
- **複合設計 (Kentucky Instrumented Conical Hypersonic Experiment)**：タングステンの先端に炭素・耐熱プラスチック繊維のコーンを組み合わせ、後方にMERINOを配置したデュアルコーン形状。コンピュータモデルの妥当性を実データで検証する。

また、ドイツのシュトゥットガルト大学が開発した熱流束センサを含む、国内外のパートナーによるカプセルも搭載されており、表面の熱移動の測定が行われる。

背景・業界の文脈

本プロジェクトは、ケンタッキー大学、ケンタッキー州、NASAのEPSCoR（競争的研究刺激確立プログラム）をはじめ、複数のNASAセンターや連邦政府、民間パートナーによる共同研究である。特にEPSCoRプログラムは、次世代の科学者やエンジニアがNASAのミッション目標に寄与するユニークなプロジェクトを開発することを支援している。従来の素材検証はコストと時間がかかるが、今回のように「地球に戻る予定の貨物船に便乗する」手法をとることで、開発サイクルを大幅に短縮している。

今後の展望

KREPE-3で得られたデータは、将来的な貨物や乗組員を保護する大型ヒートシールドの設計に直接的に活用される。新素材の検証だけでなく、新しい形状やセンサー設計、コンピュータモデリングの精度向上を図ることで、次世代の再突入設計におけるイノベーションを加速させ、火星などの深宇宙探査の安全性を高めることが期待されている。

元記事: <https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/ames/nasa-demonstrates-next-generation-heat-shield-technologies/>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#02 Artemis IIの耐熱シールド性能 | 軌道修正による炭化損失の低減と解析結果

公開日 2026年10月15日 NASA アメリカ



概要

NASAは、有人月周回ミッション「Artemis II」におけるオリオン宇宙船の耐熱シールド性能が、設計通りに機能したことを厳密な解析で確認した。軌道修正により、Artemis Iで発生した炭化損失や亀裂を10分の1に低減させることに成功している。この結果は、有人飛行における熱防御システムの堅牢性を証明し、今後の月面着陸ミッションへの重要な知見となる。

主要成果

NASAは、Artemis IIミッションにおいて、オリオン宇宙船の耐熱シールドが期待通りに機能し、乗組員と機体システムを安全に保護したことを確認した。事後解析の結果、耐熱シールドの炭化損失（char loss）および亀裂の発生数が、前回のArtemis Iと比較して10分の1に減少したことが判明した。具体的に、Artemis Iでは103箇所確認された炭化損失が、Artemis IIではわずか9箇所にまで抑えられている。

技術・詳細

オリオンの耐熱シールドは、「Avcoat」と呼ばれるアブレーション素材（熱分解・蒸発することで熱を逃がす素材）の186個の独自ブロックで構成されている。また、機体側面の傾斜部分には1,300枚のセラミックタイルを用いたバックシェルが配置されており、窓やベント、スラスター、サイドハッチなどの開口部保護機能も含め、オーバーヒートの兆候はなく期待通りの性能を示した。

今回の性能向上を実現した鍵は、再突入軌道の修正にある。NASAは、カリフォルニア州エイムズ研究センターでの広範なアークジェット材料試験に基づき、大気圏突入から太平洋への着水までの最大ダウンレンジ距離（飛行距離）を短縮した。これにより、Artemis Iで問題となった現象が発生しやすい温度域に曝される時間を制限することに成功した。実際の再突入精度は極めて高く、目標突入インターフェースからわずか192フィート以内に進入し、サンディエゴ沖の予測着陸地点から0.59マイルという至近距離での着水を実現した。

背景・業界の文脈

オリオン宇宙船は、月からの帰還時に最大で音速の39倍という超高速に達し、外部温度は華氏4,000度（約2,200度）を超える過酷な環境にさらされる。一方で、機内温度は華氏70度台半ばに維持され、乗組員の安全が確保された。NASAは、着水直後のダイバーによる画像確認や、回収船での検査に加え、マーシャル宇宙飛行センターにてサンプルの抽出や内部X線スキャン、レーザーによる表面スキャンを実施し、材料の後退量（material recession）を定量的に分析している。

今後の展望

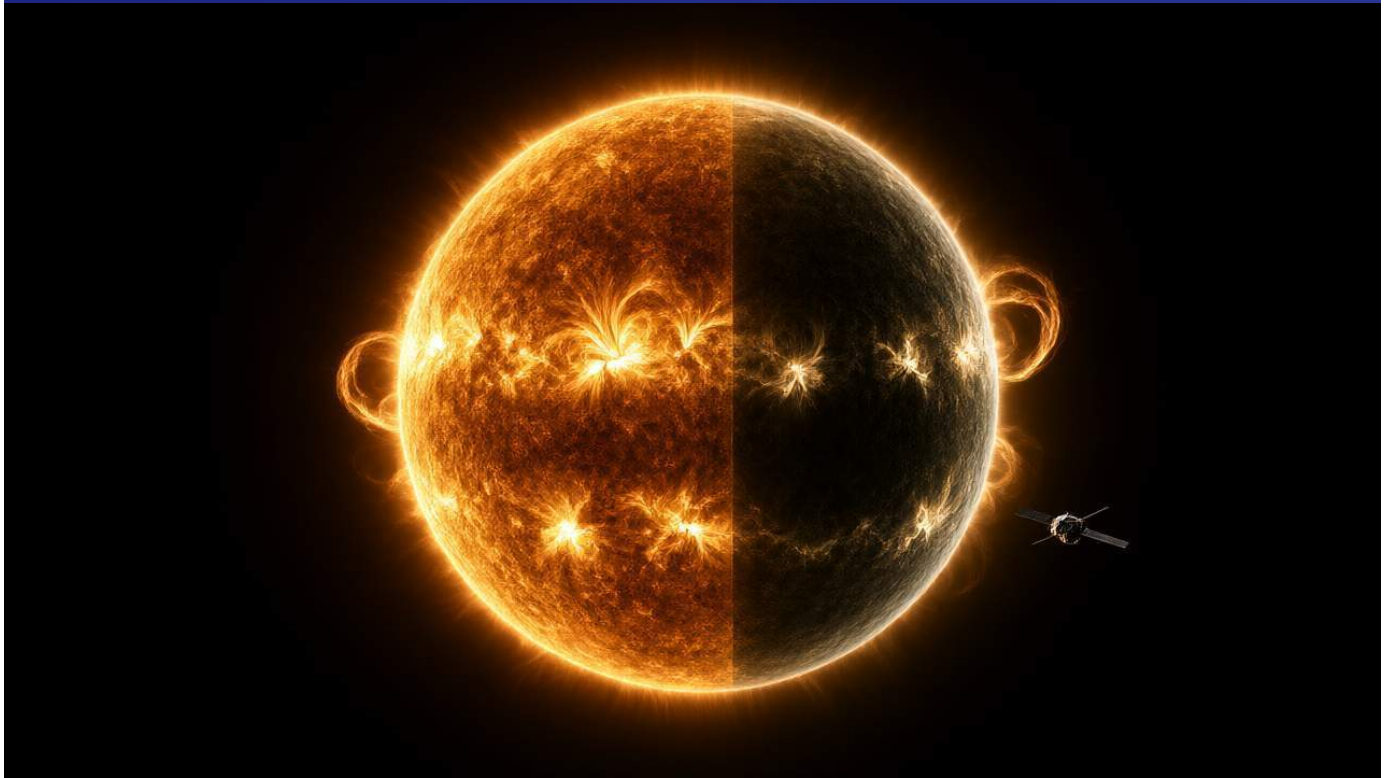
Artemis IIで得られた知見は、次なるArtemis IIIミッションに直接反映される。具体的には、Avcoatブロックの均一性と浸透性を高めるための設計アップグレードが既に実施されており、7月にはケネディ宇宙センターでArtemis III用オリオンの耐熱シールド装着とサービスモジュールの結合が完了している。今後は、ランディ・ブレスニック、フランク・ルビオ、アンドレ・ダグラス、およびESAのルカ・パルミターノが搭乗するSLSロケットとオリオンを打ち上げ、Blue OriginおよびSpaceXの有人着陸船テスト機とのランデブーを行い、2028年のArtemis IVから始まる月面着陸に向けた重要システムの実証を行う計画である。

元記事: <https://www.nasa.gov/missions/artemis/artemis-2/rigorous-analysis-confirms-nasas-artemis-ii-heat-shield-performance/>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#03 太陽面マッピングモデル | SwRIが開発した太陽裏側の活動予測と精度向上策

公開日 2026年10月13日 Southwest Research Institute (SwRI) / Innovation News Network アメリカ



概要

Southwest Research Institute (SwRI) 率いる研究チームが、太陽の裏側の活動を取り入れた、より精度の高い太陽イベント予測モデルを開発した。2010年から2014年にかけての地球からの観測データと宇宙資産による太陽裏側のデータを組み合わせ、表面磁束輸送（SFT）モデルを構築している。これにより、太陽活動の変動や宇宙天気のパredict精度が向上し、地球への影響をより正確に把握することが可能になる。

主要成果

Southwest Research Institute (SwRI) が主導するチームは、太陽の裏側（地球から見えない側）の活動を組み込むことで、太陽イベントの予測精度を向上させた新しいモデルを開発した。この研究チームは、2010年から2014年までの太陽表面全体のほぼ同時期のマップを分析し、地球からの観測データと宇宙空間の資産から得られた太陽裏側のデータを統合した。その結果、従来のどのモデルよりも完全で正確な表面磁束輸送（SFT）モデルの構築に成功した。

技術・詳細

SFTモデルは、太陽の活動を監視・予測し、地球に影響を及ぼす宇宙天気を予測するために使用される。今回のモデルでは、太陽の磁場がどのように振る舞っているかをモデル化することで、太陽周期に伴う活動の変化を理解することを目指している。特に、太陽の裏側のデータをどのように処理するかが技術的な鍵となった。

太陽は約27日周期で自転しているため、どの領域も最終的には地球から見えるようになるが、常に半分は隠れている。これまで、太陽裏側のデータ不足がSFTモデルの妨げとなっており、太陽が自転して突然黒点などの活動領域が現れた際に、急いで再計算を行う必要があった。1970年代からは、地質学者が地球内部を調査する手法と同様に、音波を用いて太陽内部や裏側の活動を把握する「日震学（helioseismology）」が導入され、予測精度は向上していた。

しかし、日震学的なデータには、裏側に活動領域があると示しながら、実際にその領域が地球から見える位置に来たときには何も存在しないという「偽陽性」の問題があった。研究チームはこれを「ゴースト活動領域」と呼んでいる。今回の新モデルでは、裏側の活動領域の特性に基づき、それぞれの領域に確率を割り当てて系統的に精度を評価することで、これらのゴースト活動領域を排除し、より正確な太陽表面マップを提供することを実現した。

背景・業界の文脈

太陽活動の予測は、地球上の通信インフラや電力網に影響を与える宇宙天気の前報に直結するため、極めて重要である。日震学の導入によって大きな進歩はあったものの、不正確なデータによる誤検知が依然として課題となっていた。今回の確率論的なフレームワークによるアプローチは、日震学データをSFTモデルに組み込むための実用的な経路を提示したことになる。

今後の展望

本研究のリードオーサーであるBibhuti Jha博士は、この成果が、可視領域と不可視領域の両方における太陽磁場のより現実的なモデリングに向けた一歩であると述べている。次回の太陽周期をプロットできるようになれば、今後数年間にわたる太陽の挙動をより正確に把握できる見込みである。なお、本研究の詳細は「A Probabilistic Framework for Incorporating Helioseismic Far-Side Active Regions into SFT Models」として、The Astrophysical Journal Supplement Series誌に掲載された。

元記事: <https://www.swri.org/newsroom/press-releases/swri-led-team-develops-improved-model-mapping-the-sun>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#04 NASAの全固体電池 | 月面極限環境に耐える SPEARSプロジェクトの性能と課題

公開日 2026年10月14日 NASA / Phys.org / Facebook (NASA - Cosmos group) アメリカ



概要

NASAが月面の極端な温度変化に耐えうる全固体電池の開発に取り組んでおり、プロトタイプが -80°C での動作を実証した。熱真空試験では 100°C から -170°C の範囲にさらされても損傷しなかったことが確認されている。この技術が確立されれば、従来の液体電解質電池では困難だった月面探査機や科学機器への安定的な電力供給が可能になる。

詳細

主要成果

NASAは、月面の過酷な温度環境下でも動作する全固体電池の開発を進めており、最近のテストでプロトタイプセルが -80°C という低温環境下で動作することを実証した。バージニア州ハンプトンのラングレー研究センターで実施された熱真空試験において、セルは -80°C で性能の低下は見られたものの、動作を維持した。さらに、 100°C から -170°C という極端な温度範囲にさらされた後でも、セルに損傷がなかったことが報告されている。

技術・詳細

本研究は、宇宙における極限環境への適応性と回復力のための固体電力（SPEARS）プロジェクトの一環として行われている。この技術の核心は、従来のリチウムイオン電池で使用される液体電解質を、セラミックベースの材料などの固体材料に置き換えた点にある。液体電解質は極低温下で有効性が低下し、電気生成に必要な電気化学反応を遅らせるが、固体材料は液体のように凍結や蒸発が起こらないため、極限環境における課題の解決が期待される。

ただし、NASAは固体電解質の採用だけでは不十分であるとしており、電極材料やコンポーネント間のインターフェース、セル全体の設計が性能に影響を与えている。そのため、電解質の特性だけでなく、バッテリーシステム全体としての評価を行っている。

背景・業界の文脈

月面は電力システムにとって非常に困難な環境である。特に月の南極では、夜間には約 -200°C まで温度が下がる一方、日光が当たる場所では約 100°C に達することがある。このような激しい温度変化は、従来の液体電解質を用いたリチウムイオン電池にとって致命的であり、低温では出力が低下し、高温では不要な化学反応の加速による寿命短縮や安全性の懸念が生じる。また、宇宙の真空環境では、揮発性成分を含む材料は蒸発に対する保護策が必要となる。

これまで、月面探査機などの機器を動作させるには、断熱材やヒーターなどの追加設備で適切な動作温度を維持する必要があった。全固体電池の導入は、これらの熱管理システムの負荷を軽減し、システムの小型化を実現する可能性がある。

今後の展望

NASAは、この全固体電池を月面ローバー、宇宙飛行士の緊急用装備、ドリル、および科学計測機器への適用を検討している。ラングレー研究センターでSPEARSの試験を率いるYi Lin研究者は、 -80°C までの動作を実証したことを報告しており、今後はさらなる性能向上と動作温度範囲の拡大を目指して評価を継続する計画である。

元記事: <https://www.itechpost.com/articles/237568/20261015/nasa-develops-solid-state-lunar-batteries-survive-moons-extreme-temperatures.htm>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#05 NVIDIA Jetson TX2 NX | CubeSatでのGPU学習と月追尾制御

公開日 2026年10月13日 arXiv (cs.RO) 国際



概要

6U CubeSatにおいて、NVIDIA Jetson TX2 NX GPUを用いた熱セグメンテーションモデルのオンボード学習および推論に成功しました。このモデルをリアルタイムの熱画像フィードと統合し、月を追尾するクローズドループの姿勢制御を実現しています。通信遅延や帯域制限がある深宇宙探査において、地上に頼らず自律的に環境を学習し行動できる能力を実証した点に大きな意義があります。

主要成果

低軌道（LEO）の6U CubeSatにおいて、NVIDIA Jetson TX2 NX GPUを使用したビジョンベースのモデル学習と推論を成功させました。公開されている情報に基づけば、自由飛行する宇宙機上のGPUで機械学習モデルをトレーニングしたのは今回が初めてとなります。また、このセグメンテーションモデルを宇宙機の姿勢決定制御システム（ADCS）に統合し、月をターゲットとした自律的な姿勢制御（クローズドループ制御）を実現しました。

技術・詳細

本システムでは、熱画像フィードを用いて月を追尾するための熱セグメンテーションモデルを構築しています。ハードウェアには商用オフザシェルフ（COTS）製品であるNVIDIA Jetson TX2 NXを採用し、計算リソースの制約がある宇宙環境下でのGPU動作を実証しました。ソフトウェア面では、セグメンテーションモジュールとバスアビオニクス間のデータ転送ミドルウェアとして、オープンソースのROS 2 Foxyを導入しています。さらに、データの整合性保証と自己修復機能を備えたオープンソースのファイルシステムを統合しました。約1年間にわたり、合計12回の実験を実施し、LEOの計算環境および環境制約下での信頼性を検証しています。

背景・業界の文脈

深宇宙探査では、通信の遅延や帯域幅の制限により、地上からの操作に依存することは現実的ではありません。そのため、宇宙機が自律的に環境を認識し、学習し、行動する能力が不可欠となっています。従来の宇宙機自律制御は、計算能力の不足から古典的なアルゴリズムに依存してきました。例えば、2020年に打ち上げられたPerseveranceローバーのメインコンピュータは、動作周波数200 MHz、RAM 256 MBの放射線硬化CPU（RAD750）を搭載しています。近年ではMars HelicopterがQualcomm Snapdragon 801などの商用プロセッサを採用し、また他のミッションでもCPUベースの機械学習モデルの推論・学習が実証されてきましたが、GPUを用いたオンボード学習は新たなステップとなります。

今後の展望

地上でのロボティクス分野（WaymoやTeslaの車両、歩行ロボットなど）では、知覚モデルと制御システムの密接な統合による自律走行が既に実現しています。宇宙空間をロボットシステムが動作すべき一つの環境として捉え、適切にテストし故障モードを軽減できれば、地上と同様の高度なAI技術を宇宙に展開できる可能性があります。本研究は、商用ハードウェアとオープンソースソフトウェアを組み合わせることで、宇宙機が最小限の人間の監視で自律的に適応し、行動できる道筋を示しました。

元記事: <https://arxiv.org/html/2610.19122v1>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#06 植物の宇宙適応 | フロリダ大学がBlue Originの飛行で判明した遺伝子応答の推移

公開日 2026年10月15日 University of Florida アメリカ



概要

植物が宇宙空間への移行直後からほぼ即座に生物学的適応を開始することが、フロリダ大学の研究で明らかになりました。Blue Origin社のNew Shepard NS-26ミッションを用いた実験により、飛行中の異なる段階で1,200以上の遺伝子活性の変化が確認されました。これにより、宇宙適応は単一の調整ではなく、打ち上げから帰還まで段階的に進行するプロセスであることが判明しました。また、研究者が自ら宇宙へ飛び実験を直接管理する手法の有効性も実証されました。

主要成果

フロリダ大学（UF）の研究チームは、植物が地球を離れた直後から宇宙飛行に対する応答を開始することを突き止めました。この研究では、Blue Origin社のサブオービタル飛行「New Shepard NS-26」（2024年8月29日実施）において、植物の生物学的適応の極めて初期段階を捉えることに成功しました。解析の結果、飛行中に活性が変化した遺伝子が1,200以上特定され、その応答は葉と根で異なり、またミッションの各フェーズによって変化することが明らかになりました。

技術・詳細

実験では、シロイヌナズナ（*Arabidopsis*）数十株が、特別に設計された「ケネディ宇宙センター固定チューブ（Kennedy Space Center Fixation Tubes）」に封入されました。このチューブは、作動させた瞬間に生物学的材料を保存できる装置で、これまでスペースシャトルや国際宇宙ステーション（ISS）のミッションで数百のサンプル収集に使用されてきた実績のある技術です。

UFのRob Ferl博士が宇宙飛行士として搭乗し、以下の4つのタイミングでサンプルを固定しました。

- 打ち上げ前
- 微小重力到達時
- 降下開始時の無重量期間終了時
- 着陸後

地上ではJordan B. Callaham氏が対照群となるチューブを同時刻に作動させ、Anna-Lisa Paul博士が回収運用を主導しました。この厳密な同期操作により、宇宙飛行に曝された植物と地球上に留まった植物を正確に比較し、飛行段階ごとの変化を詳細に追跡することが可能となりました。

背景・業界の文脈

従来の宇宙生物学研究では、宇宙に数日、数週間、あるいは数ヶ月滞在した後の応答を調査することが一般的でした。しかし、宇宙飛行の最初の数分間にどのような生物学的変化が起こり、それがミッションの進行に伴ってどう変化するかという点については、これまでほとんど分かっていませんでした。今回の結果は、宇宙への適応が単一の調整ではなく、打ち上げ、微小重力への進入、降下、地球帰還という各段階に応じた漸進的なプロセスであることを示しています。

今後の展望

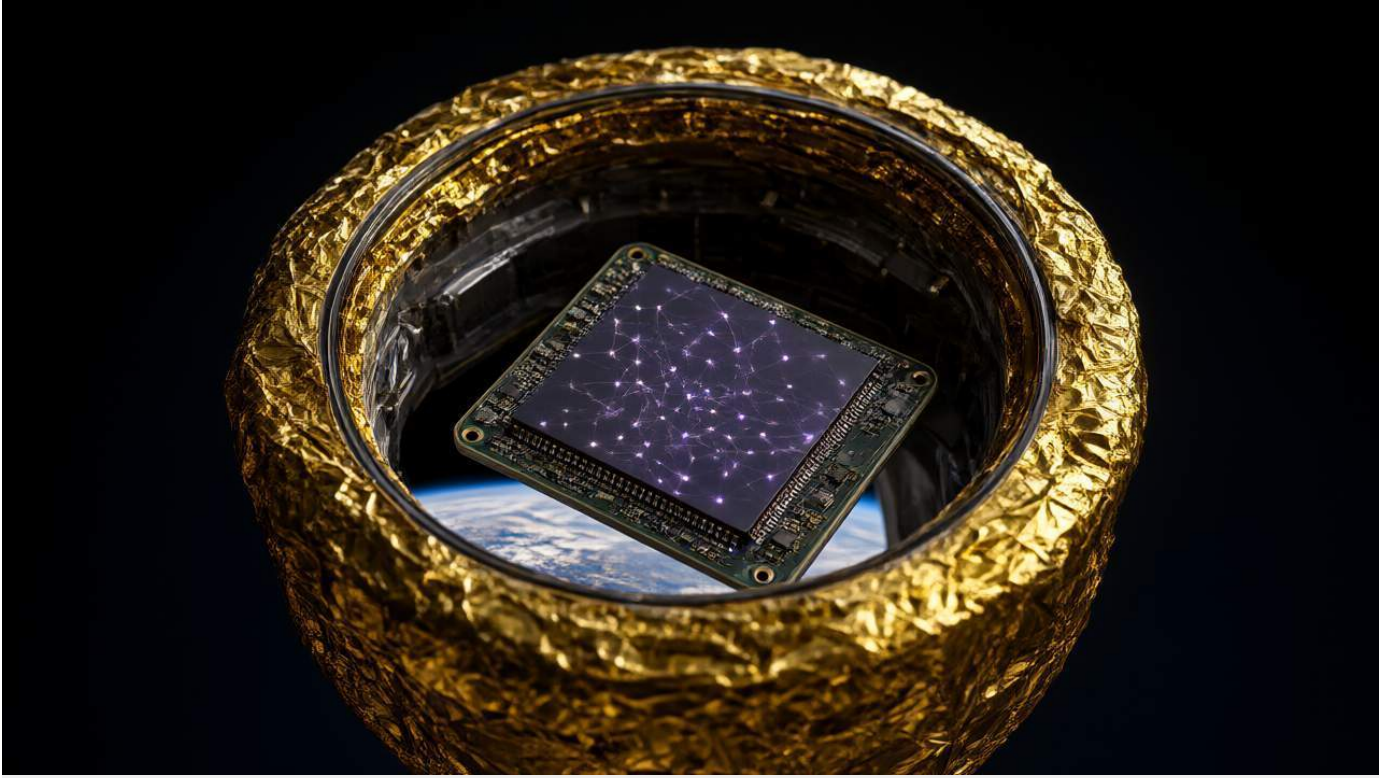
本ミッションは、学術研究者が自動化や訓練を受けた宇宙飛行士に完全に依存せず、「シャツスリーブ（日常着）」環境で自ら実験を遂行できることを実証しました。Ferl博士は、研究者が直接実験に関与することで、リモート監視では得られない洞察が得られ、科学の質が向上すると主張しています。また、商業的なサブオービタル宇宙船が有効な研究プラットフォームとして機能することが示されたため、今後の宇宙生物学研究におけるアプローチを広げる可能性があります。

元記事: <https://news.ufl.edu/2026/10/plant-response-microgravity/>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#07 ニューロモーフィック衛星知能 | 省電力AIによるエネルギー削減率と設計フレームワーク

公開日 2026年10月14日 arXiv (cs.AR) 国際



概要

衛星搭載コンピューティングにおいて、GPU比で8～47倍のエネルギー削減を実現しつつ、推論精度を2.1%以内に維持するニューロモーフィック計算の形式的フレームワークが提案されました。本研究では、スパイクニューラルネットワーク（SNN）を用いた3つの独自アルゴリズムの開発と、エネルギー・精度・遅延（EAL）の定量的なトレードオフ分析を提示しています。これにより、電力・質量・放射線予算が厳格な衛星環境において、高度な自律知能を実装するための設計指針が明確になります。

主要成果

本研究は、衛星搭載コンピューティングにおける電力消費と知能化要求の矛盾を解消するため、ニューロモーフィック（脳型）コンピューティングを用いた形式的なフレームワークを構築しました。最大の結果として、代表的な衛星ワークロードにおいて、GPUベースラインと比較してエネルギー消費を8~47倍削減し、かつ推論精度の低下を2.1%以内に抑えられることを示しました。また、LoihiやSpiNNakerのシリコン測定データに基づいた、ネットワークの疎性（sparsity）、発火率、シナプスファンアウトをパラメータとするエネルギー消費の閉形式モデルを導出しています。

技術・詳細

本フレームワークでは、衛星特有のタスク向けに設計された3つのオリジナルアルゴリズムを提案しています。具体的には、姿勢推定のための「Spiking Kalman-Complementary Filter (SKCF)」、宇宙機ヘルスマモニタリングのための「Temporal Contrast Anomaly Detector (TCAD)」、および認知衛星リンクのための「Spike-Based Adaptive Modulation and Coding (SAMC)」です。これらは擬似コードと解析的な計算量境界とともに定義されています。

さらに、設計者がアーキテクチャを選択するための「エネルギー・精度・遅延（EAL）」の定量的なトレードオフ曲面を導入しました。放射線耐性に関しては、4つのニューロモーフィック・アーキテクチャクラスの分類を洗練させ、故障率モデルを統合しています。また、軌道上での継続学習を実現するため、重みのドリフトを証明可能に制限する制約付きSTDP（スパイクタイミング依存可塑性）ルールを定式化しました。

背景・業界の文脈

現在の衛星コンピューティングは、地球観測プラットフォームが1軌道あたりテラバイト級のデータを生成し、ダウンリンク帯域の飽和を避けるための自律的なシーン解釈が求められる時代に突入しています。しかし、従来のフォン・ノイマン型アーキテクチャ（GPUやFPGA）では、DRAMと演算ユニット間のデータ移動に全エネルギーの60～80%が消費されるというボトルネックがあります。例えば、2Wの電力制限がある3U CubeSatにおいて、Jetson NanoでResNet-18相当の推論を1回行うだけで約400mJを消費し、これは電力予算に対して現実的ではありません。また、放射線硬化（rad-hard）処理を施したプロセッサはクロック速度や電圧が低下し、ワットあたりのスループットがさらに悪化する課題がありました。

今後の展望

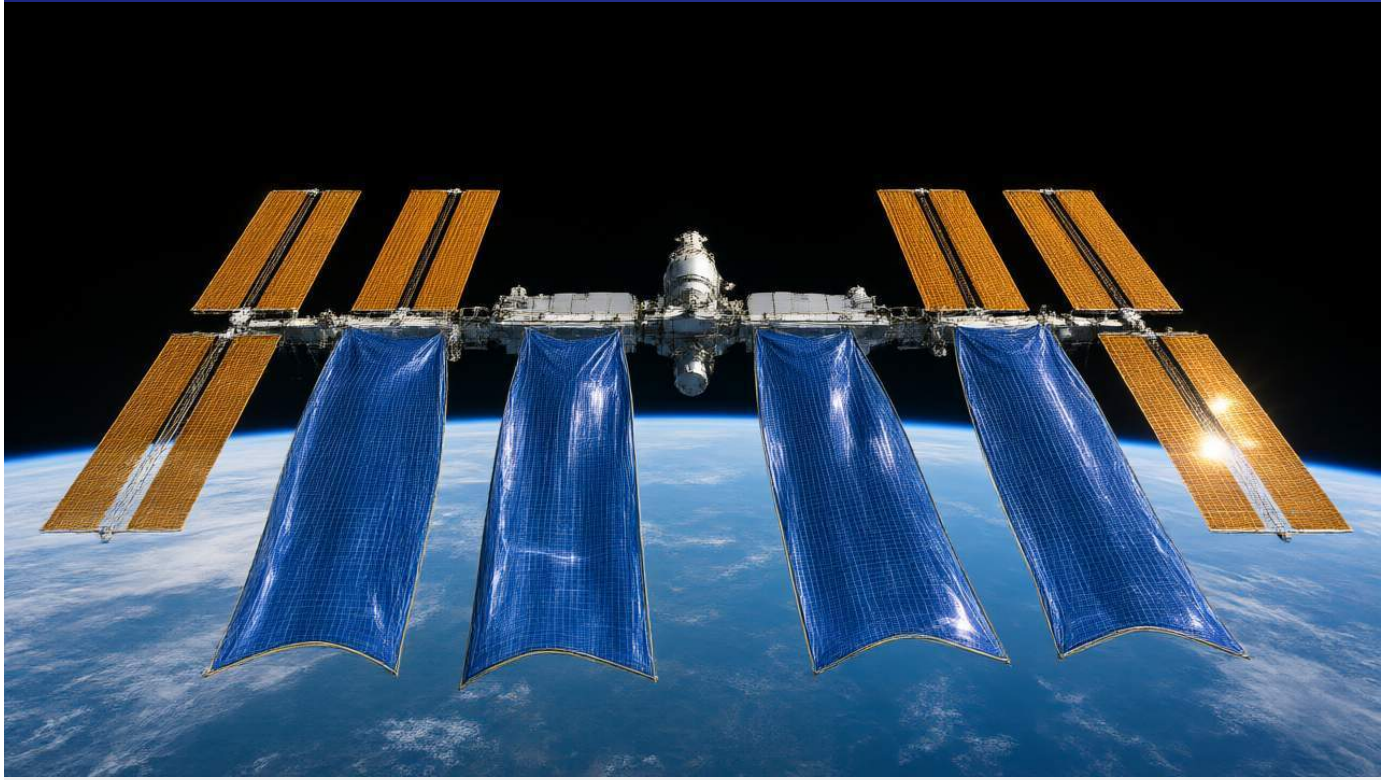
ニューロモーフィック計算は、メモリと演算をシナプス部位に共配置し、情報を密な浮動小数点テンソルではなく疎なバイナリイベント（スパイク）として表現することで、データ移動を劇的に削減します。IntelのLoihi 2は、生物学的に現実的な発火率において1～2mWを消費し、GPUと同等の推論タスクにおいて3～4桁低い消費電力を実現しています。本論文では、12U CubeSatによる地球観測ミッション、静止軌道（GEO）通信ペイロード、自律型深宇宙探査機の3つのケーススタディを通じて、具体的な設計ポイントを提示しており、今後の宇宙機における自律知能の実装を加速させると期待されます。

元記事: <https://arxiv.org/html/2610.12471v2>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#08 IROSAs | ISSの次世代展開型太陽電池アレイの性能と導入状況

公開日 2026年10月15日 NASA アメリカ



概要

NASAは国際宇宙ステーション（ISS）の電力供給能力を強化するため、次世代の展開型太陽電池アレイ「IROSAs」を導入した。合計8基のIROSAsにより、研究および運用向けに160kW以上の電力を増強する。このアップグレードは、ISSでの高度な研究活動を支えるだけでなく、将来の深宇宙探査に向けた技術実証の基盤となる。

詳細

主要成果

NASAは、国際宇宙ステーション（ISS）の電力生成および配電能力を向上させるため、次世代の展開型太陽電池アレイ「IROSAs（International Space Station Roll Out Solar Arrays）」を導入した。最終的に合計8基のIROSAsを設置することで、研究および運用に利用可能な電力を160kW以上増加させる計画である。

技術・詳細

IROSAsは、Boeingとの契約に基づきRedwire社によって設計、製造、およびテストが行われた。本システムは、従来のISSに搭載されていたレガシーアレイの約半分のサイズであるにもかかわらず、1基あたり約28kWの追加電力を生成することが可能である。

技術的な最大の特徴は、軽量かつコンパクトな設計にある。打ち上げ時はシリンダー状に収納されており、設置後にヨガマットのように展開される仕組みとなっている。この高度な設計により、打ち上げ時の質量と体積を削減できるほか、自律的な自己展開システムを採用することで、展開時のリスクを最小限に抑えている。なお、本技術の有効性は2017年にISS上で行われた技術デモンストレーションによって既に検証済みである。

背景・導入経緯

ISSにおける電力は、生命維持システムや日常業務、そして地球上の生活向上や深宇宙探査の準備に寄与する数百件の研究調査を支える不可欠なエネルギー源である。IROSAsの導入は過去5年間にわたって進められており、2021年から2023年の間にまず6基がISS外に設置された。

その後、2023年の電力予測に基づき、さらなる追加導入が決定した。追加分となるIROSAsは、SpaceX社の第35回商用補給サービスミッションにおいて、Dragon宇宙船のトランクに搭載されて運ばれた。

今後の展望

電力システムの刷新により、ISSは低地球軌道におけるNASAのレガシーを維持するだけでなく、太陽系への到達範囲を広げるための技術進展を加速させる。具体的には、「二重小惑星機動計画（Double Asteroid Redirection Test）」のような惑星防衛のデモンストレーションや、将来の有人探査に向けた取り組みが挙げられる。ISSは、地球軌道外への遠征に必要な技術を検証するための不可欠なテストベッドとして機能し続ける。

元記事: <https://www.nasa.gov/missions/station/iss-research/power-up-roll-out-solar-arrays-boost-space-station-power-supply/>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#09 MMX | 火星の月フォボスからのサンプルリターンを実現するPlanetVacの仕組み

公開日 2026年10月14日 The Planetary Society アメリカ



概要

JAXAの火星衛星探査計画（MMX）において、フォボスからサンプルを採取する装置「P-sampler」が搭載され、2026年10月の打ち上げが予定されている。この装置に採用された「PlanetVac」技術は、純窒素ガスを噴射して土壌を舞い上がらせて回収する仕組みで、低コストかつ軽量のサンプル採取を可能にする。この技術の確立により、将来的な他天体からのサンプルリターンがより安価で容易になることが期待される。

主要成果

JAXA（宇宙航空研究開発機構）が推進するMMX（Martian Moons eXploration）ミッションにおいて、火星の衛星フォボスから史上初のサンプルを採取し、地球へ持ち帰る計画が進んでいる。このミッションの核心となるサンプル採取装置の一つ「P-sampler」には、PlanetVacと呼ばれる革新的な技術が採用された。この技術は、従来の採取手法に代わる冗長性を確保し、効率的なサンプル回収を実現するために導入されたものである。

技術・詳細

PlanetVacは、宇宙機の着陸脚に取り付けられた「ダストバスター（手軽な掃除機）」のような外観を持つ装置である。しかし、吸引して回収するのではなく、純窒素ガスを噴射して地表の土壌や岩石を小さな竜巻のように舞い上がらせ、それを別のガス噴射で回収チャンバーへと掃き入れる仕組みとなっている。この方式により、軽量かつ低コストで効率的なシステムが実現した。

本技術の信頼性は、段階的な実証試験によって証明されている。2018年にはMasten Space Systems社の垂直離着陸ロケット「Xodiac」に搭載され、カリフォルニア州モハベ砂漠での試験で332グラムの模擬火星土壌の回収に成功した。さらに2025年には、Firefly Aerospace社の「Blue Ghost Mission 1」として月面に着陸。着陸時の不均一な接地により装置が表面に密着しなかった状況下でも、サンプル採取に成功するという極めて高い適応能力を示した。

背景・業界の文脈

PlanetVacの開発には、宇宙技術企業のHoneybee Robotics（2022年にBlue Originが買収）が携わった。当初、NASAから一部資金提供を受けていたが、完全なプロトタイプを構築するためのリソースが不足していた。そこでThe Planetary Societyが介入し、2013年からプロトタイプの製作と模擬火星環境でのラボテストを資金的に支援した。これにより、単なるアイデア段階から実体のあるハードウェアへと進化し、後の実機試験やミッション採用へと繋がった。

今後の展望

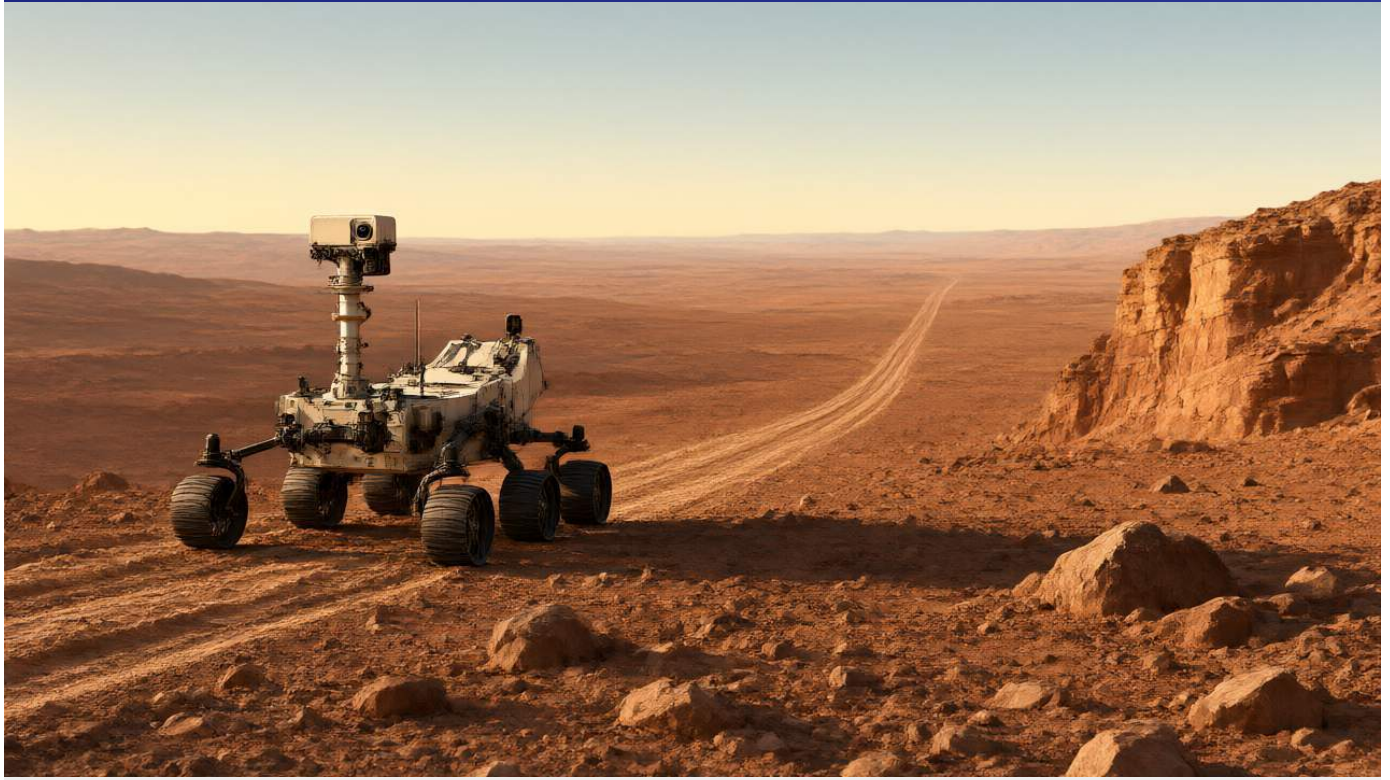
MMXは2026年10月19日（米国東部時間）の打ち上げを予定している。フォボス到達後は、カメラやlidar、分光計を用いて1年間のリモート調査を行い、その後、フランスとドイツの宇宙機関が開発した4輪ローバー「IDEX」を投入して地表の質感や組成を調査する。最終的にMMX本体が着陸し、P-samplerとコアラー（穿孔装置）を用いてサンプルを採取する。2030年に火星系を離脱し、その過程で衛星ダイモスを遠隔観測した後、2031年にオーストラリアの回収地点へサンプルを届ける計画となっている。

元記事: <https://www.planetary.org/articles/mars-moon-mission-set-to-launch-with-tech-funded-by-planetary-society-onboard>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)

#10 NASA Perseverance | 火星探査車の走行距離記録更新と自律走行

公開日 2026年10月12日 NASA Science アメリカ



概要

NASAの火星探査車「Perseverance」が、地球外天体における走行距離の世界記録を更新した。2026年10月11日に走行距離が28.10マイル（45.22キロメートル）に達し、かつての記録保持車であるOpportunityの28.06マイル（45.16キロメートル）を上回った。高度な自律走行システム「AutoNav」の導入により、効率的な移動と広範な地質調査が可能となった。これにより、太陽系で最も古いとされる地形への到達とサンプル採取が加速している。

主要成果

NASAの火星探査車「Perseverance」が、地球外の天体表面における総走行距離で世界記録を樹立した。2026年10月11日、同車の走行距離計が28.10マイル（45.22キロメートル）に到達し、2004年から2018年にかけて活動したOpportunityが記録していた28.06マイル（45.16キロメートル）を塗り替えた。Perseveranceはこの記録をミッション開始から2,006火星日（sol）で達成しており、Opportunityがほぼ15年かけて走行した距離を、わずか5年半で走破したことになる。

技術・詳細

この記録的な走行を支えたのが、自律走行システム「AutoNav」である。AutoNavは走行しながら地形を画像化し、障害物の3Dマップを構築して、地球上のプランナーが設定したウェイポイント間の経路を自ら決定する「走行しながら考える」能力を持つ。これにより、1火星日（sol）あたり最大1,351フィート（412メートル）という最高速に近い速度での移動が可能となった。

自律走行の活用率は飛躍的に向上しており、Perseveranceは総走行距離の90%以上をAutoNavを用いて走行した。これは、初期の自律走行システムを搭載していたOpportunityやSpiritの約5%と比較して極めて高い数値である。また、1997年のSojournerが20箇所の測定ポイントで経路を評価していたのに対し、Perseveranceは1回のスキャンで600,000箇所を処理している。

背景・業界の文脈

NASAの火星探査は、約30年にわたり走行能力を向上させてきた。1997年のSojournerは約330フィート（100メートル）を走行し、2004年着陸のSpiritは4.8マイル（7.7キロメートル）を記録した。また、2012年に着陸したCuriosityは現在も活動中で、23.65マイル（38.07キロメートル）以上を走行している。さらに、Perseveranceは火星以外の記録も塗り替えており、1972年のアポロ17号による月面走行（22.2マイル／35.7キロメートル）および1973年のソ連のルノホート2号（24.2マイル／39キロメートル）の記録を上回った。

今後の展望

走行能力の向上は、より多様な地質学的調査を迅速に行うことを可能にする。Perseveranceはすでに29個の岩石およびレゴリスサンプルを採取しており、現在はジェゼロクレーターの西縁にある「Lac de Charmes」と呼ばれる、太陽系で最も古い可能性のある地形を調査している。今後は、古代の熱水系の痕跡が期待される「Idubi」や、衝突によって押し上げられた古代地殻のブロックである「Rainbow Falls」へと向かう計画である。NASAはミッションの最初の延長を承認しており、2028年末まで探査を継続する予定である。

元記事: <https://science.nasa.gov/blogs/perseverance-mars-rover/2026/10/12/nasas-perseverance-sets-off-world-record-for-total-distance-driven/>

収集日: 2026年10月17日 | 自動記事収集・翻訳システム (AI使用)