



低コスト・高性能な国産宇宙用太陽電池を実証

次世代宇宙用太陽電池 実証装置SDX

Space solar cell Demonstration system
on HTV-X

宇宙航空研究開発機構 研究開発部門
宇宙太陽光発電システム(SSPS)研究チーム



目次

ミッションの目的	—	3
太陽電池の研究方針	—	4
SDXの構成	—	5
ミッションの概要	—	6
SDXから広がる未来	—	7
電気性能試験	—	8
評価試験風景	—	9
研究開発体制	—	10
広報関係の参考情報	—	11



ミッションの目的

次世代宇宙用太陽電池実証装置

(SDX: Space solar cell Demonstration system on HTV-X)

SDXでは、HTV-Xの1号機を軌道上プラットフォームとして活用し、将来、宇宙用太陽電池としての活用が期待される太陽電池の宇宙実証を行います。

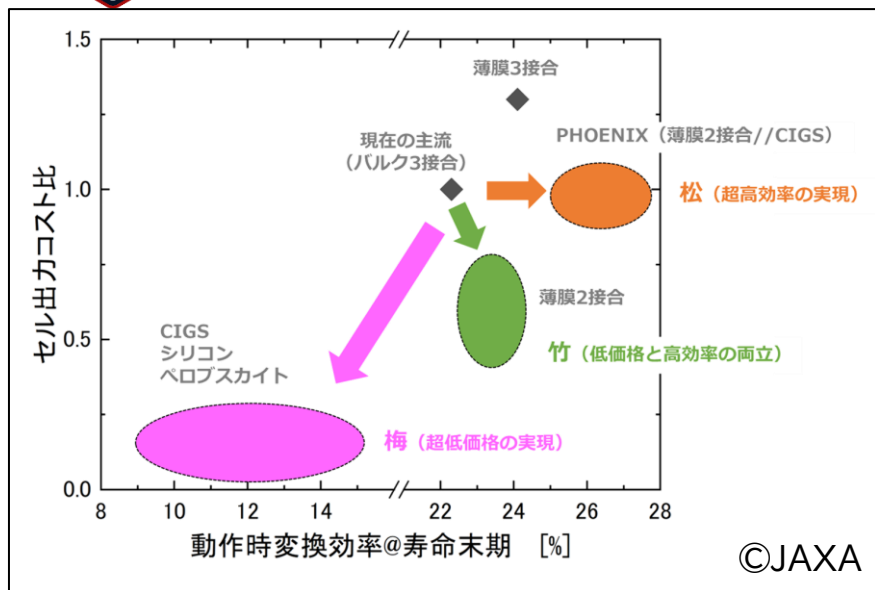
太陽電池セルの出力を定期的に計測し、軌道上で正常に動作することを確認します。

■ミッションの目的

- ①JAXA／民間企業のオリジナル構造で超高効率を実現する
PHOENIX太陽電池の実証
- ②日本発の技術であるペロブスカイト太陽電池の動作実証

コスト面で、太陽電池を海外メーカーから購入しなければならない状況下において、他国に先駆けて、低コストかつ高性能(効率・耐放射線)なセルを開発することは、日本の産業基盤・国際協力強化の一助になります。

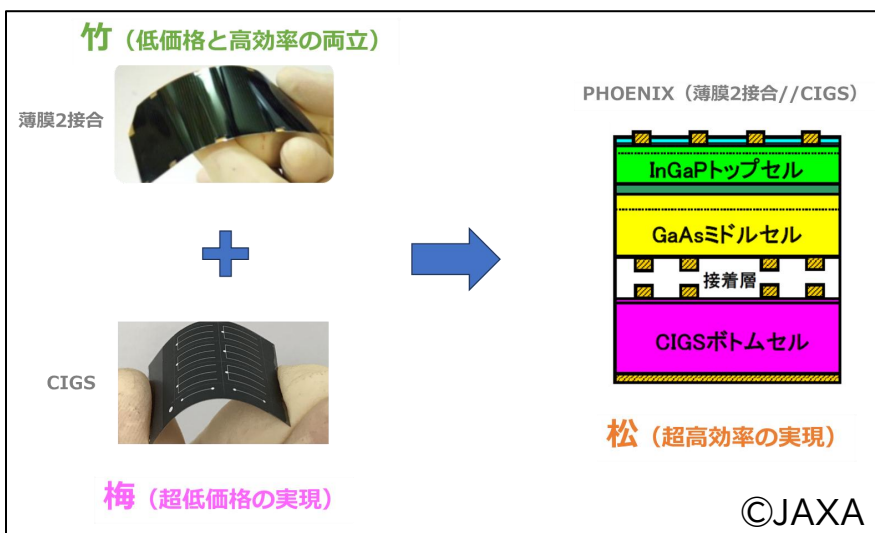
太陽電池の研究方針



■太陽電池の性能とコストの関係

宇宙用の太陽電池は軌道上で放射線に晒されることによって時間と共に出力が低下し、衛星寿命末期において達成予定の変換効率を横軸とした場合、その値が高くなるほど縦軸のコストは高くなります(左図)。

JAXAでは衛星のミッションに応じて三つのタイプの太陽電池を開発しています。



■PHOENIX太陽電池の概要

低価格と高効率の両立を実現する薄膜2接合と超低価格を実現するCIGSを合体させた太陽電池を超高効率を実現させるPHOENIX太陽電池として研究を行っています※。

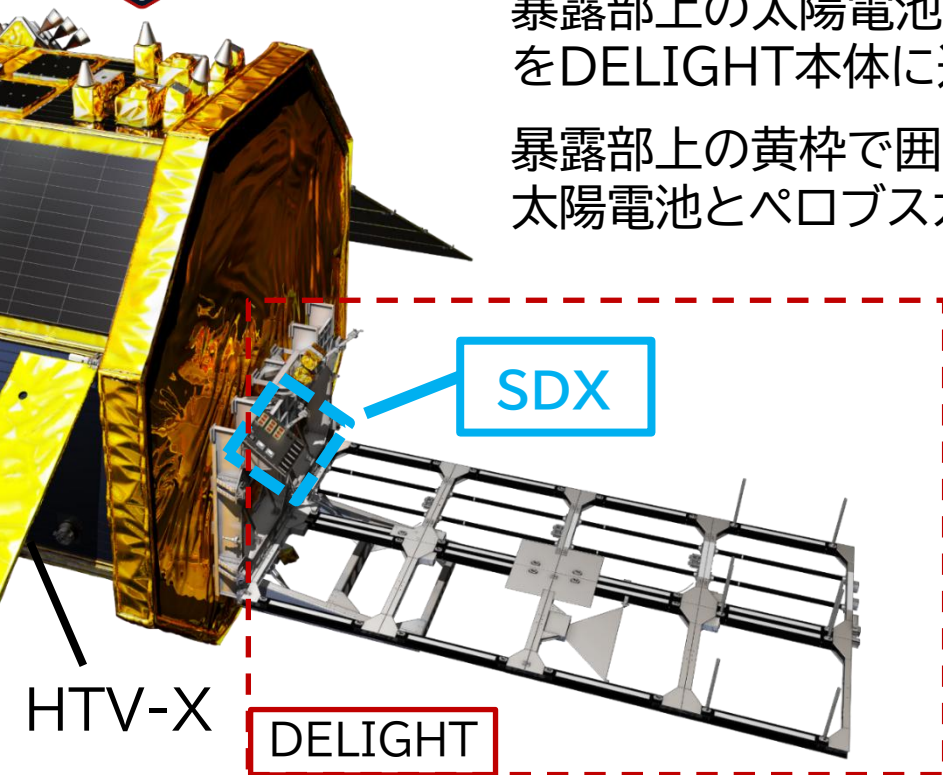
※Phoenix太陽電池の構成セルである薄膜2接合とCIGSも研究対象



SDXの構成

暴露部上の太陽電池の性能は計測ボックスで測定し、そのデータをDELIGHT本体に送ります。

暴露部上の黄枠で囲った太陽電池が実証対象であるPHOENIX太陽電池とペロブスカイト太陽電池です。(他はリファレンス用)



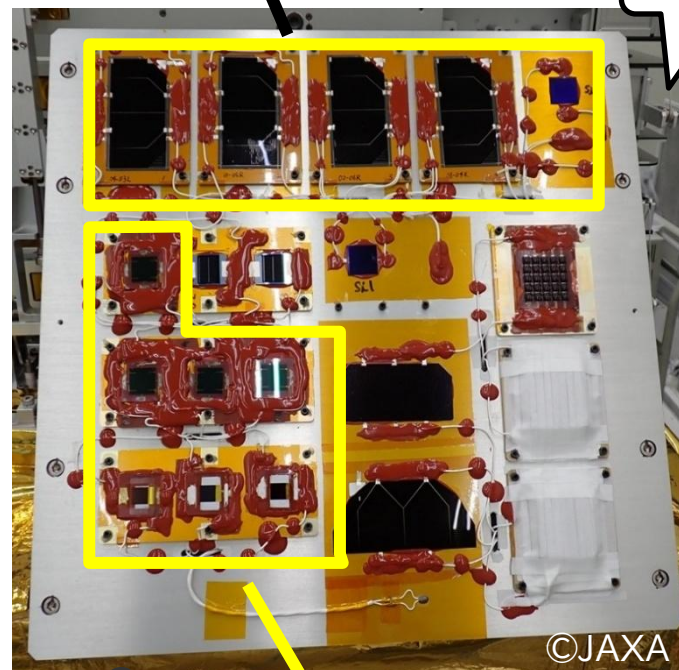
計測ボックス

DELIGHTに
データを送る

©JAXA

PHOENIX太陽電池

暴露部

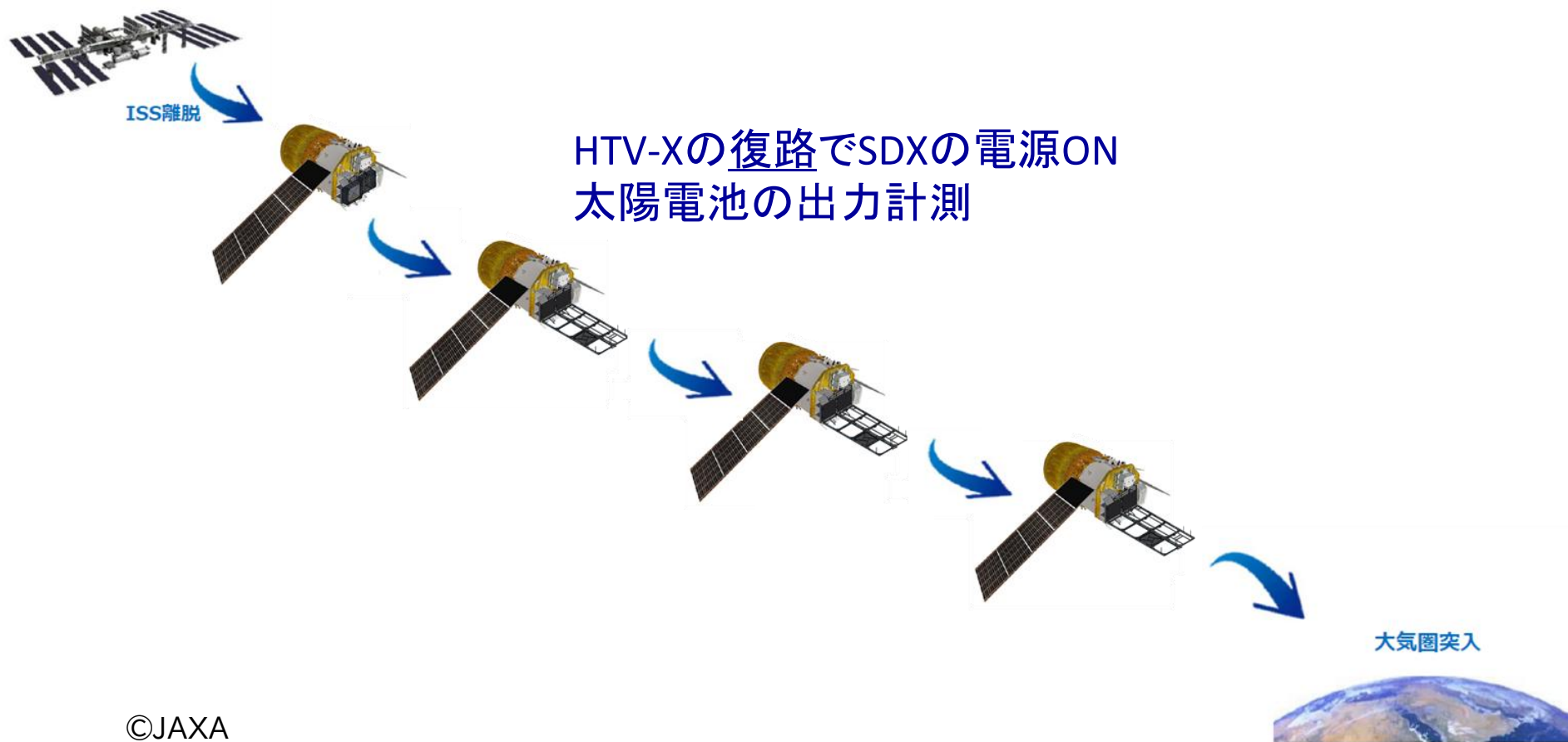


©JAXA

ペロブスカイト太陽電池



ミッションの概要



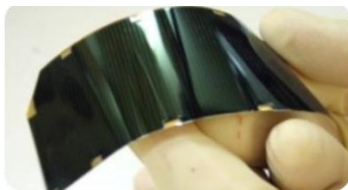


SDXから広がる未来

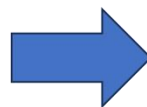
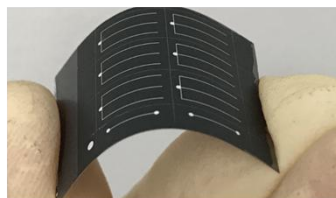
放射線、紫外線、熱サイクルに耐えるような
接着方法のチューニングが技術的に難しい

竹（低価格と高効率の両立）

薄膜2接合



CIGS



PHOENIX（薄膜2接合//CIGS）



透明接着剤
で接合

松（超高効率の実現）

梅（超低価格の実現）

©JAXA

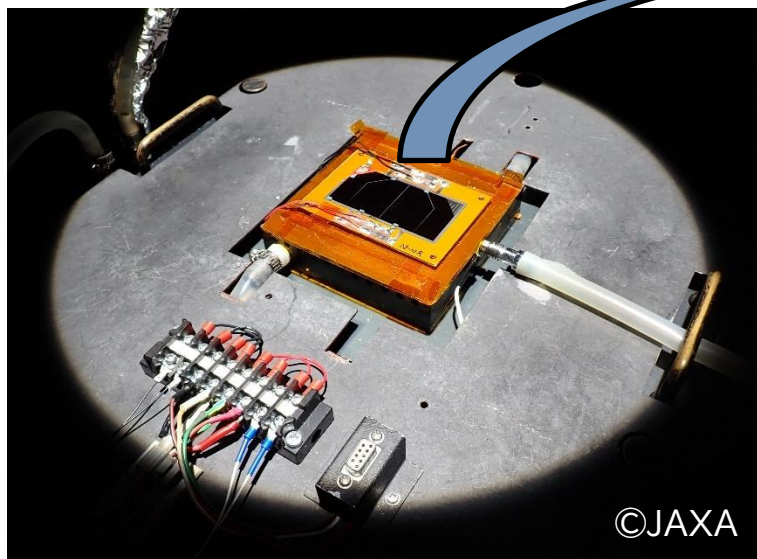
異なる種類の太陽電池を透明接着剤で接合する
宇宙用としては世界初の手法

低コスト・高性能を両立する国産宇宙用太陽電池の実現



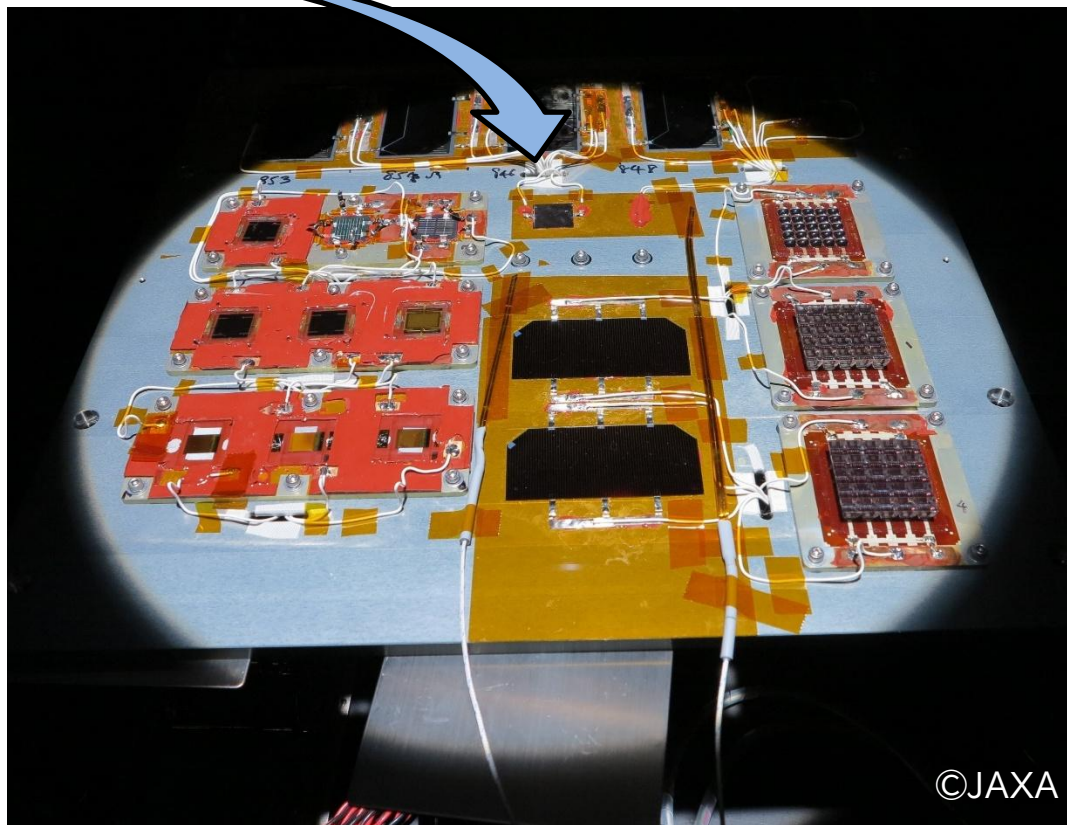
電気性能試験

出力性能をスクリーニングして搭載



太陽電池を単体で模擬太陽光に晒す
特性評価の様子

©JAXA



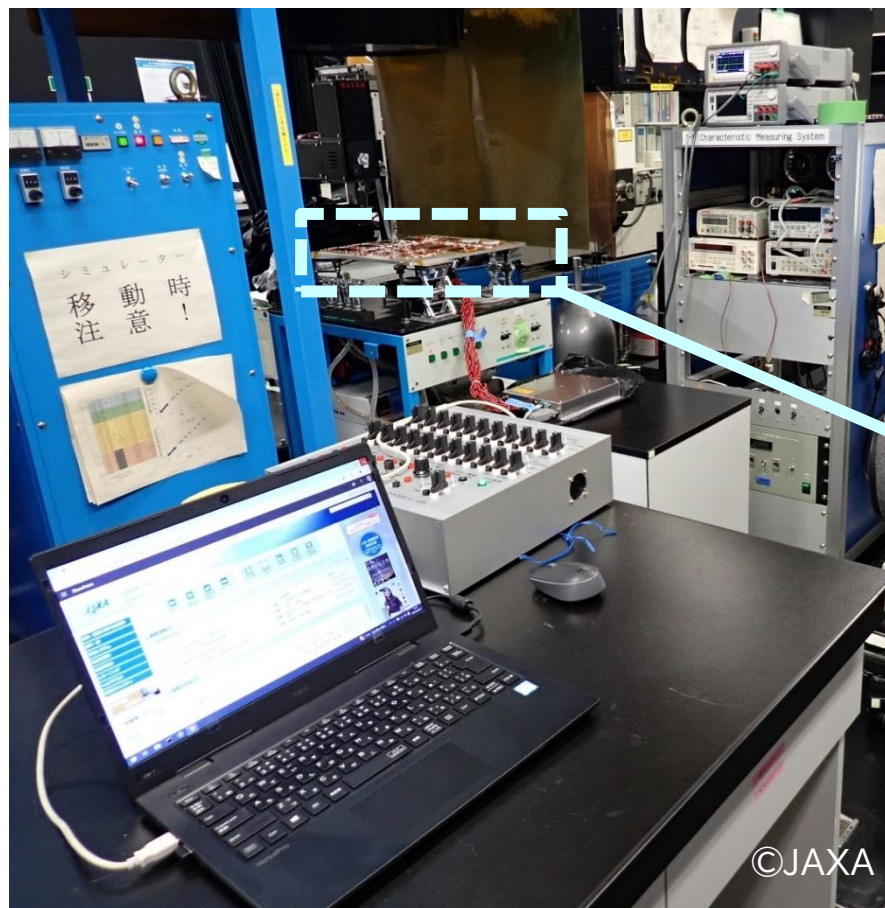
©JAXA

模擬太陽光に晒し実証用太陽電池の特性評価の様子

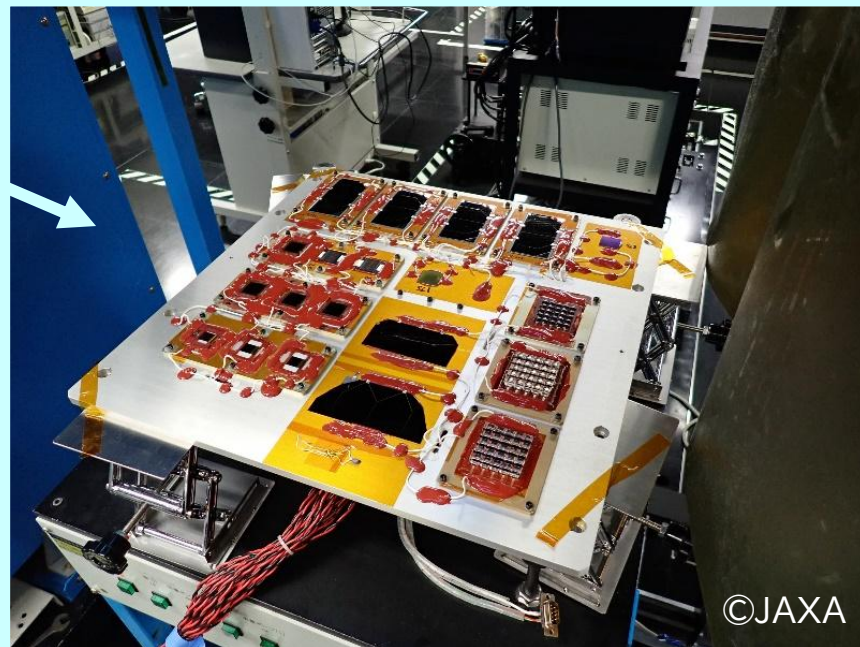
軌道上実証にあたってはその特性が想定される環境負荷(打ち上げ振動、熱サイクル)に耐荷することを確認し、同一工程で作られた新品の太陽電池をSDXに搭載しました。



評価試験風景



模擬太陽光を実証用の太陽電池に照射し、
性能確認試験を実施



ソーラーシミュレータを使って模擬太陽光を生成し、計測ボックスを介して取得したSDXのテレメトリデータから実証用太陽電池の特性が評価可能であることを確認しました。



研究開発体制

SDXの開発



国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構

PHOENIX太陽電池
の開発

SHARP



idemitsu

シャープ

出光興産

ペロブスカイト太陽電
池の開発

RICOH

Ricoh



広報関係の参考情報①

- 【HP】宇宙太陽光発電システム(SSPS)の研究 大型宇宙構造物構築技術
<https://www.kenkai.jaxa.jp/research/ssps/ssps-kouzoubutsu.html>
- 【映像】Activity Report mini次世代宇宙用太陽電池軌道上実証SDX
(2025年9月11日版)
<https://www.youtube.com/shorts/3eMDeJu6aE>
- 【SNS】X(旧Twitter) @KENKAI_JAXA
https://x.com/KENKAI_JAXA
- 【画像、映像】JAXAデジタルアーカイブス(画像・映像の素材)
<https://jda.jaxa.jp/>



広報関係の参考情報②

HTV-X関連

★SDXの実証状況は、HTV-Xの方からも発信します★

【映像】HTV-X1号機 技術実証ミッション(SDXなど) 記者説明
2025年6月2日開催

<https://www.youtube.com/watch?v=11Tj77CtQBk>

※14:10からDELIGHT説明、21:00からSDXの説明があります。

【映像】HTV-X1号機 技術実証ミッションCG映像
(SDXを含むDELIGHTの展開CG映像など)

<https://jda.jaxa.jp/result.php?lang=j&id=06ba88c4ee197492e68c967ccbfeddd4#>

※SDXを含むDELIGHTの軌道上実証のCG映像は「0:53から01:08」にあります。

【HP】新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)プロジェクトサイト

<https://humans-in-space.jaxa.jp/htv-x/>

【SNS】X(旧Twitter) @HTVX_JAXA

https://x.com/HTVX_JAXA