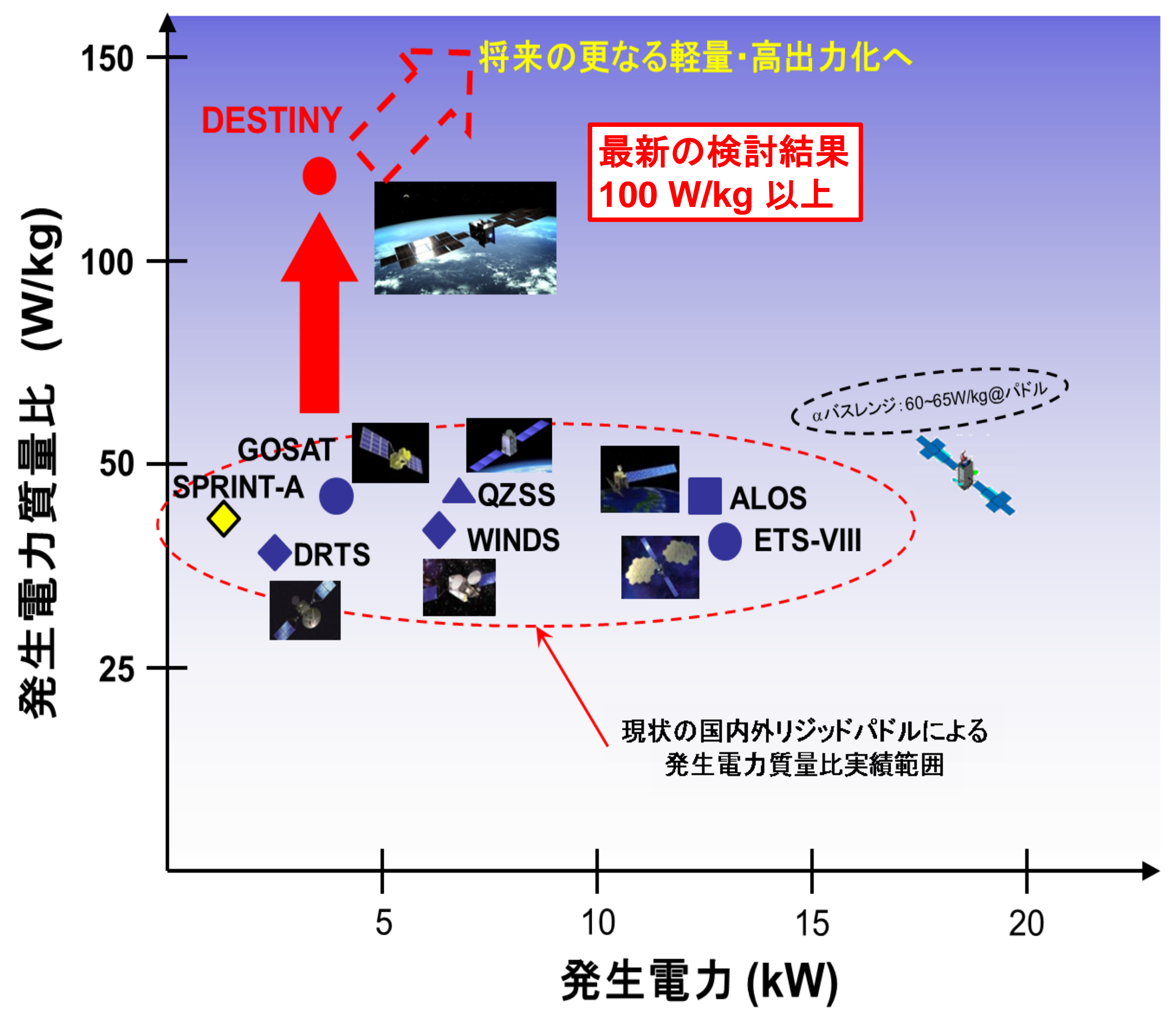


薄膜軽量太陽電池パドル概要

ISAS/JAXAでは、深宇宙探査技術実験ミッションDESTINY+は、小型科学衛星を用いた深宇宙探査技術の獲得を目的のひとつとしている。衛星はイプシロンロケットで打ち上げられ、イオンエンジン(μ10)により高エネルギー軌道に達するため、大きな電力を必要とする。そのため、多数の、もしくは大面積の太陽電池パネルが必要となり、結果として重量の増加をもたらす。そこで、出力重量比(W/kg)が大きく、収納性に優れ大面積展開が可能な太陽電池パドルが必要不可欠となる。**従来パネルでは出力重量比が50W/kg前後**であるのに対し、DESTINY+では将来の宇宙探査の鍵となる先端技術の一つとして**100W/kg以上の出力重量比(従来の2倍)**を有する「**軽量薄膜太陽電池パドル**」を工学実験の一つとして搭載することを検討している。この軽量薄膜パドルを実現するためには以下の要素技術が重要となる。ここでは、**スペースソーラーシートと曲面構造パネル**について紹介する。



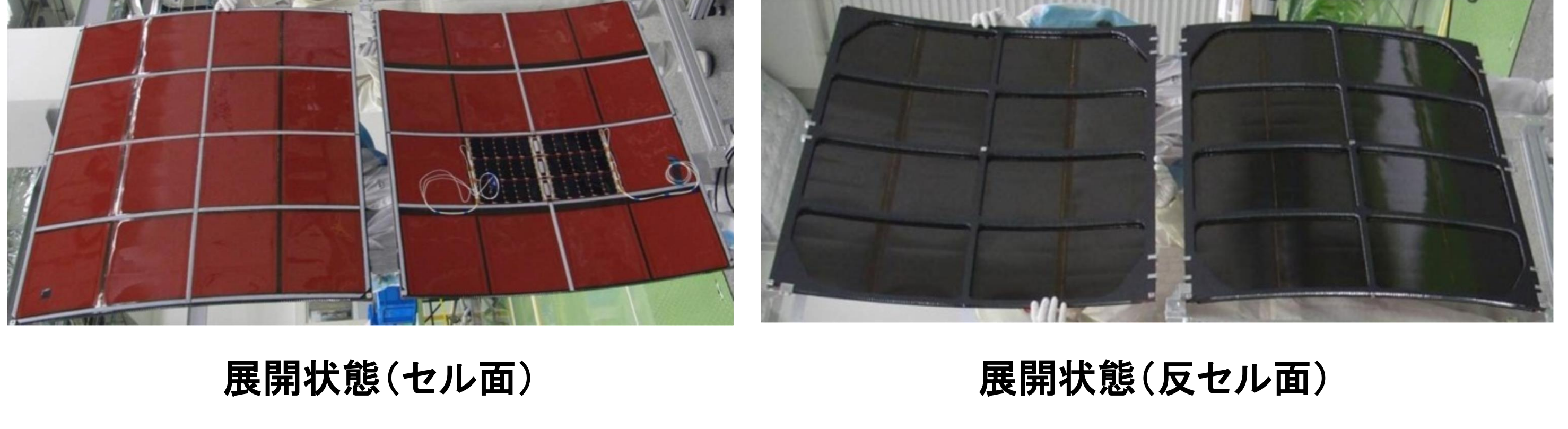
実現に向けた要素技術

高性能スペースソーラーシート(SSS)

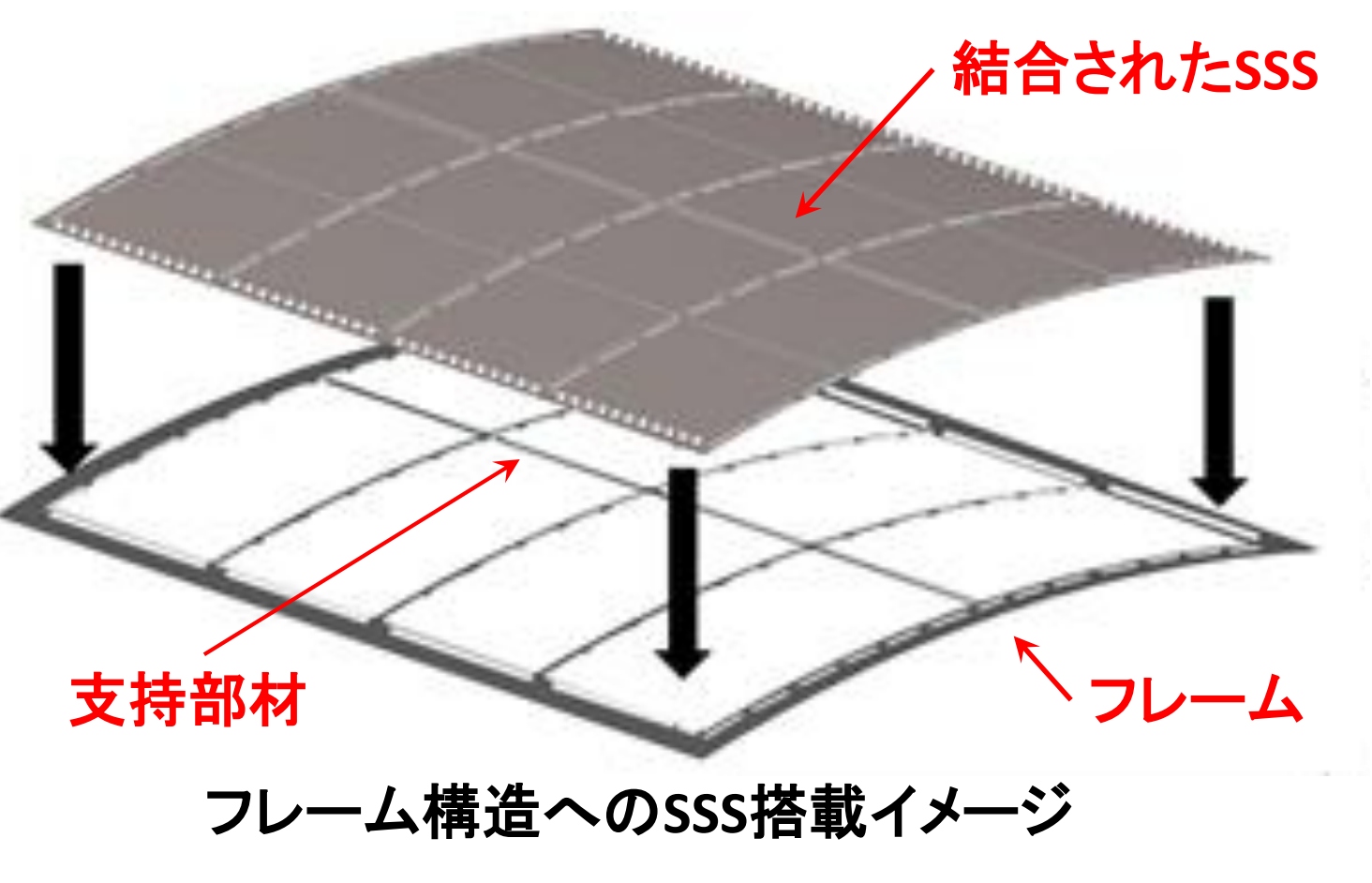
SSS: Space Solar Sheetは、高効率の化合物系薄膜太陽電池を透明樹脂フィルムでラミネートした**フィルムタイプ**と、ガラスおよびバックシートでラミネートした**ガラスタイプ**を開発中である。フィルムタイプは、軽量・フレキシブル、ガラスタイプは高効率・長寿命を目指したものである。DESTINY+は、**放射線環境が非常に厳しい軌道を飛行するため、放射線耐性に優れるガラスタイプ**を選定している。

項目	薄膜2接合 (FY22開発品)	薄膜3接合
セル構造, 材料	InGaP/GaAs Dual junction	InGaP/GaAs/InGaAs Triple junction
セル性能	24.9% (BOL)	≥30% (BOL)
アレイシートセル構成	5直列×3並列 バイパスダイオード組込み	5直列×3並列 バイパスダイオード組込み
シートサイズ	約600cm ² (A4, 約20cm×30cm)	約600cm ² (A4, 約20cm×30cm)
シート性能: 出力 出力/重量比	~11W 0.4W/g	≥15.7W ≥0.5W/g

曲面パネル



《膜面搭載方法》
SSSは薄く柔軟性を有するため、縫い合わせ、もしくは接着にて結合することで、軽量性を損なうことなく大面積化を容易にした。

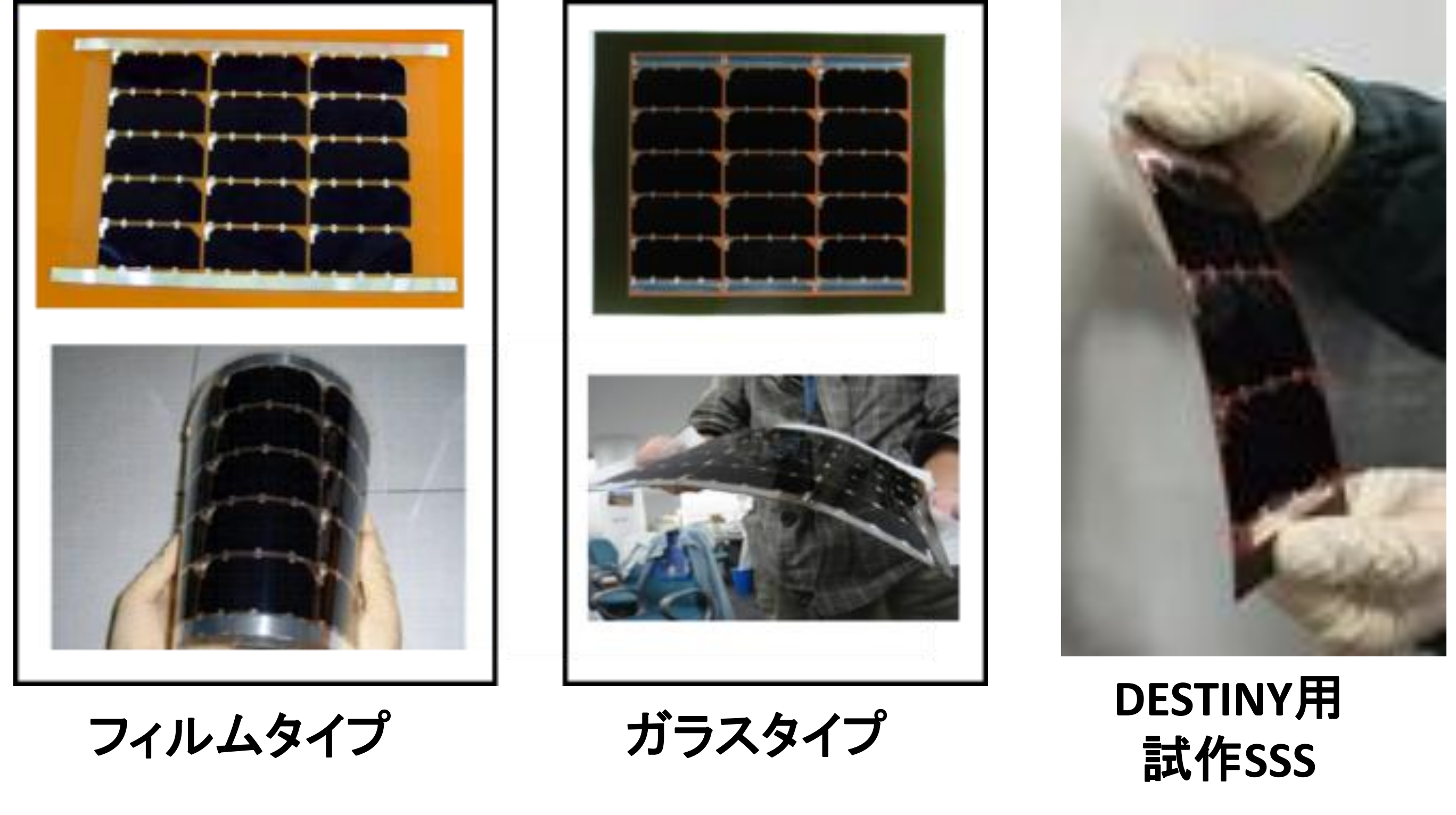


曲面保持方法

- 《問題点》
- SSSは非常に軽量・薄い(0.5mm以下)ため、機械強度や振動挙動は膜面に近い。
 - 打上時の振動により、カバーガラス・セルが破損する。

剛性向上方法として曲面保持方法を採用した。膜面全体に曲率を与えることで全体の曲げ剛性を向上させた。これまでに以下の項目について検討を行いDESTINY+に採用する上で問題ないことを確認している。

- ・曲率と曲げ剛性の関係
- ・変形モードと剛性向上効果の関係
- ・太陽電池の性能と曲率の関係



膜面の剛性や振動挙動・耐性を調べ、この構造により固有値が格段に向上することを確認済みである。実機搭載に向けて十分な性能を有することが分かった。

100W/kg以上の性能を有する軽量パドルの実現が可能に！