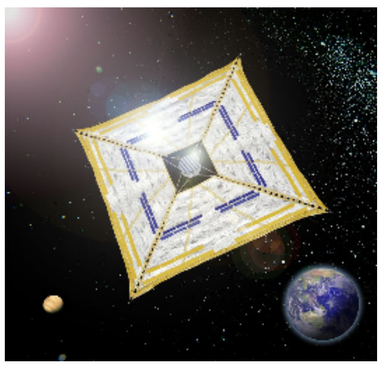
P1-077 IKAROS搭載薄膜発電システムの性能評価

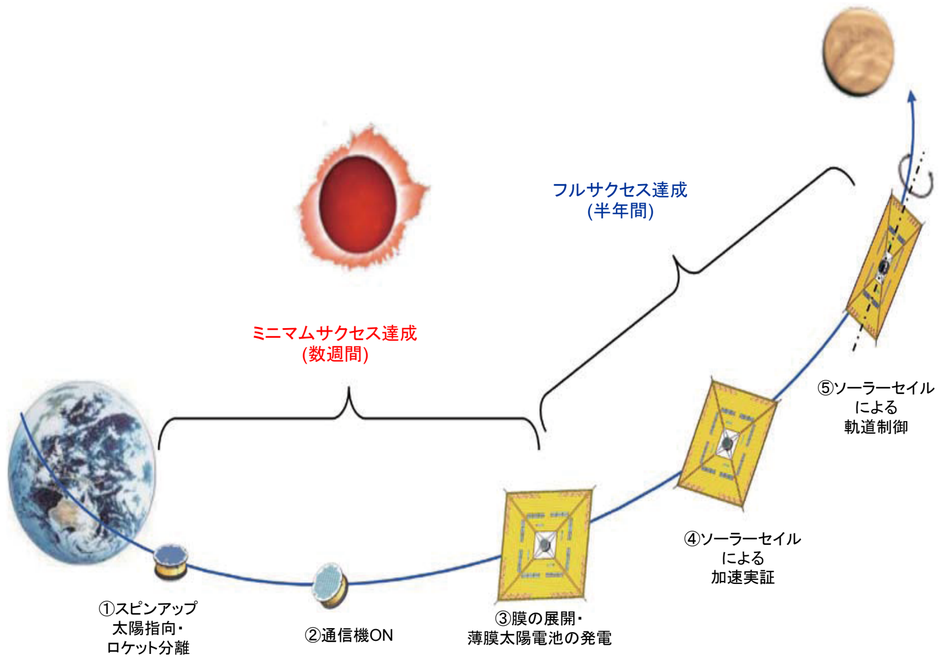
〇田中孝治、相馬央令子、横田力男、IKAROSプロジェクトチーム(JAXA)

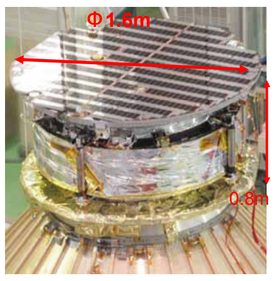
IKAROSミッション

- IKAROS (Interplanetary Kite-craft Acceleration by Radiation Of the Sun) was a small demonstrator of the solar power sail.
- Minimum success
  - Deployment of the membrane
  - Generation of the electricity by the thin film solar array on the membrane.
- Full success
  - Acceleration and navigation of using the solar sail.



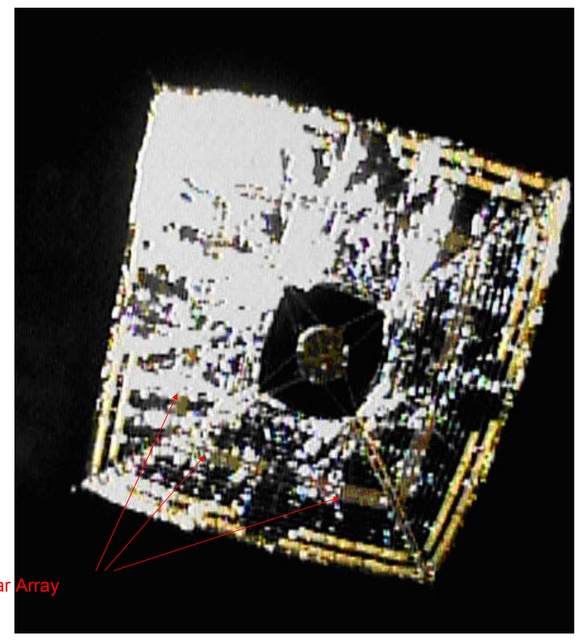
打上日時		May 21, 2010 6:58
打上ロケット		H-IIA １７号機
形状	Main Body	φ1.6 m×h 0.8 m Cylindrical shape
	Membrane	差し渡し：20 m 面積：184m² （薄膜太陽電池：約10m²）
質量	打上時	310 kg ※include mass of the membrane
	ドライ	290 kg
	膜	15 kg ※include four Tip Masses (2kg) 約3kg （薄膜太陽電池）
軌道		金星遷移軌道

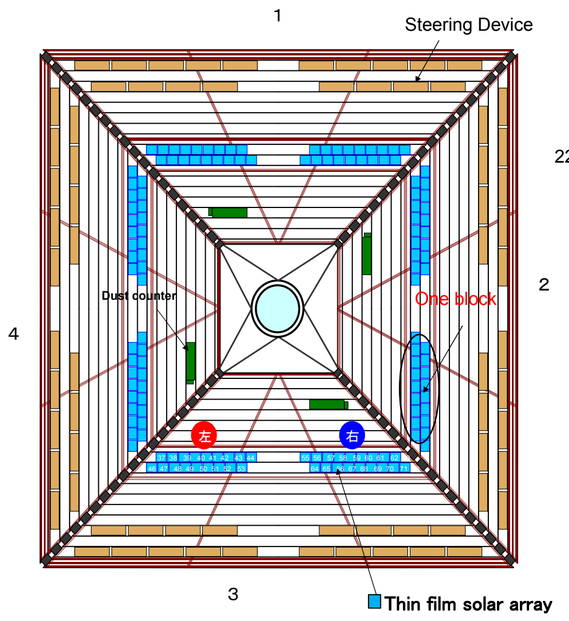


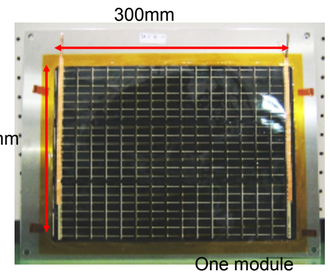


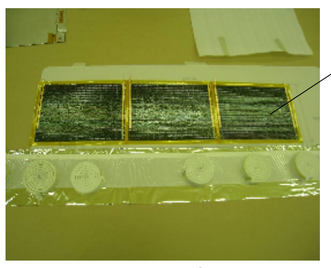
Main body

Photograph by a released camera

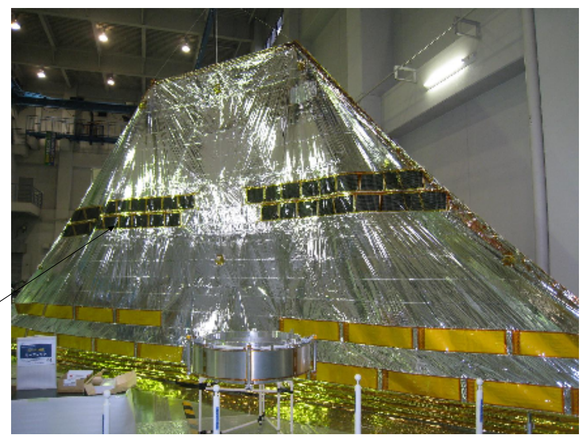






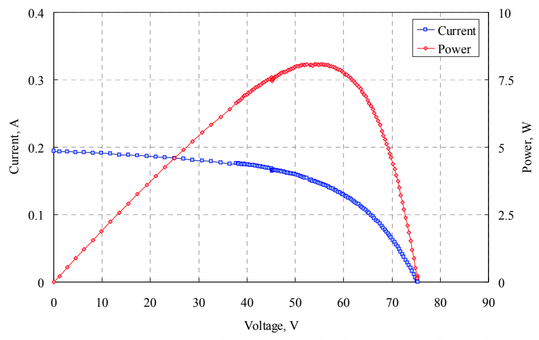


One unit



PM膜

パルスソーラーシミュレータを用いた1ユニットの電気特性評価



温度	22.1 ℃、	Isc	0.194 A、	Voc	75.37 V
Pmax	8.075 W、	Imp	0.154 A、	Vmp	52.43 V
FF	0.552 、照射光強度；AM0				

搭載薄膜電池の仕様

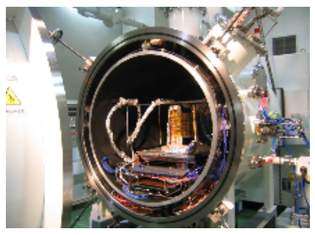
1ユニットのサイズ	220×300×3枚 (直列)
1ユニットの最大電圧	60V
1ユニットの電流	0.26A
1ユニットの電力	16W
使用枚数	144枚 (3枚×6×8)
1ブロック	6並列
1ブロックの発生電力	100W (1AU)@28℃
1ブロックの最大電流	2.1A (0.75AU)
全電力	360W (1AU)@100℃

保護膜込み、紫外線劣化なし

地上検証試験項目

① 熱平衡試験：動作温度確認
② 温度特性確認試験：
　太陽電池の温度係数の取得
③ 耐放射線試験：
　電子線照射試験
　陽子線照射試験
④紫外線照射試験
　太陽電池
　保護膜

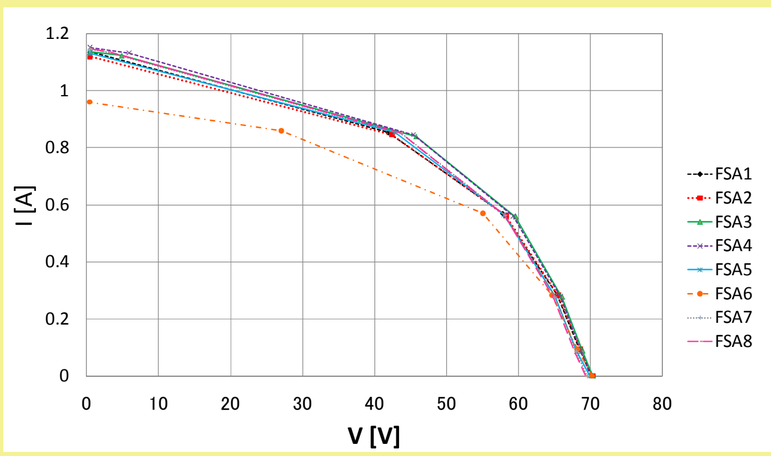
熱真空試験の様子



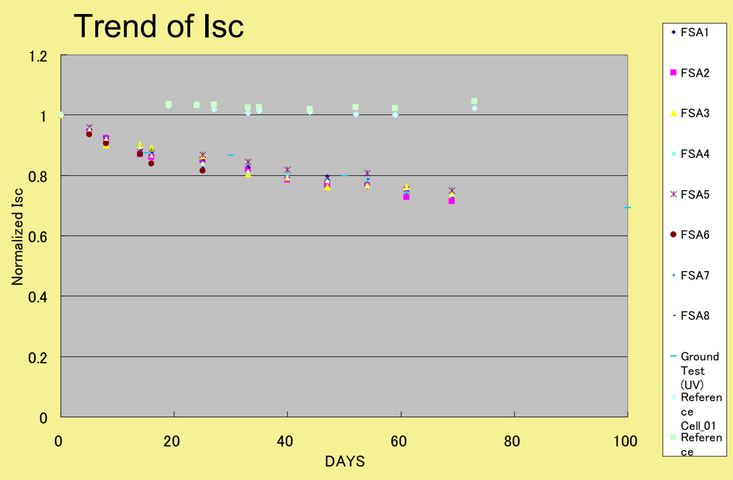
軌道上での発電特性

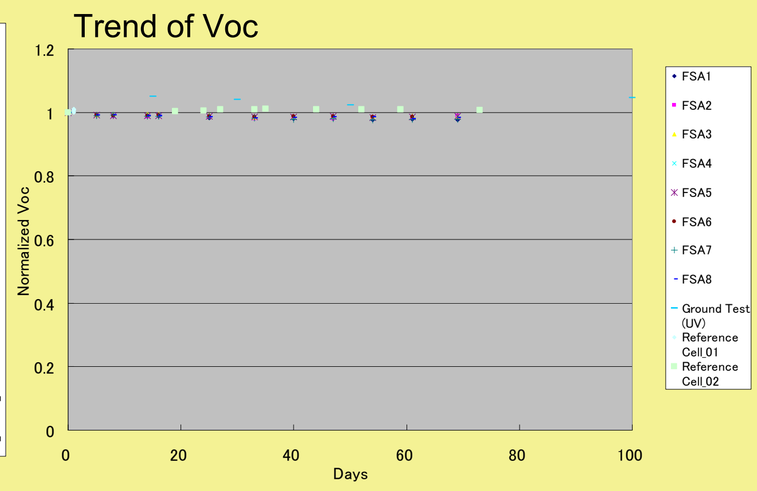
Block	Isc [A]	Pmax [W]	Imp [A]	Temperature [℃]	備考
Estimation	1.15±0.08	40±4	0.85±0.08	42～68	
FSA1	1.135	35.73	0.853	49.38	
FSA2	1.120	35.90	0.8468	54.67	
FSA3	1.137	38.40	0.839	57.24	
FSA4	1.150	38.39	0.845	48.94	
FSA5	1.13	36.56	0.853	65.76	
FSA6	0.960	31.36	0.569	57.38	出力は5/6
FSA7	1.144	37.20	0.849	58.23	
FSA8	1.146	37.18	0.852	55.17	

Date：June 10, 2010
Distance from the Sun：1.05 [AU]　Distance from the Earth：7860133 [km]
Sun angle：13 [deg.]　Spin Rate：2.5 [rpm]



I-V Characteristics





まとめ

本報告では，H22年5月に打ち上げられたソーラー電力セイル実証機IKAROSに搭載された薄膜発電システムの軌道上データを示した。
膜面上に搭載した薄膜太陽電池アレーは予定通り展開され，発電を開始した．計測ブロック間のばらつきは少なく、製作管理、収納及び軌道上での展開の影響評価は十分に行われた。
但し、打上前にハーネスの一部が不具合をおこしており、ハーネスの構造、管理には課題がある。
発電特性は，初期特性は地上検証データと近い値を示しているが，時間変化の特性は若干劣化が大きくなる傾向が得られている．
今後，発電特性を継続的に計測し，惑星探査機用薄膜超軽量発電システム開発のための知見を得る．