

SOLAR-C太陽極域観測案のシステム検討状況

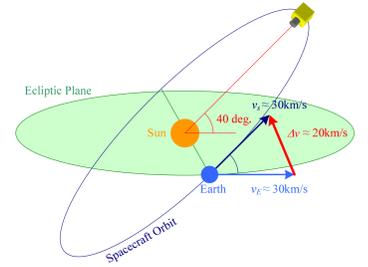
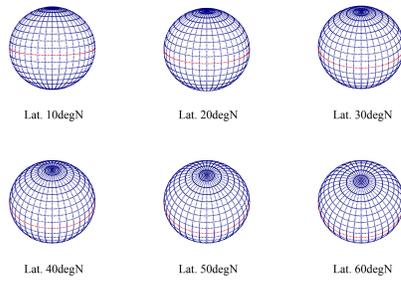
川勝康弘、松崎恵一、坂尾太郎、川口淳一郎(JAXA)、
原弘久、関井隆、常田佐久(NAO)、他SOLAR-C A案検討WG

SOLAR-C A案

探査機を黄道面から大きく傾いた軌道に送り込み、世界で初めて太陽極域を観測しようというミッションである。いうまでもなく、黄道面を脱出するために膨大なエネルギーを必要とする事の技術的難度は高く、また深宇宙で第一級の太陽観測をおこなうために解決すべき技術課題も多い(たとえば、高速・大容量通信など)。次の太陽活動期に観測を間に合わせることを視野に入れ、探査機システムの検討を進めている。

システム要求(暫定)

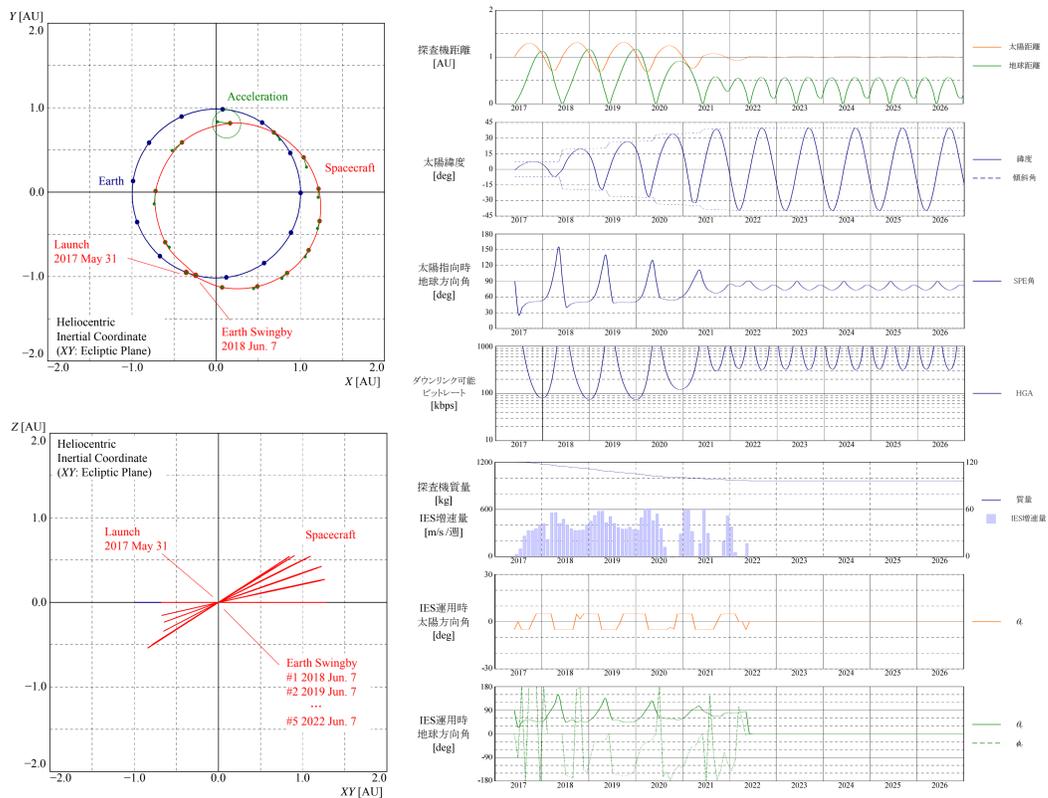
- ・傾斜角は40° (対太陽赤道面)。
- ・2020年代初頭の太陽活動極大期に観測実施。
- ・観測装置質量130kg、発生データレート100kbps。



目標軌道に投入するために必要な速度変更量は20km/s以上。これを実現するために、電気推進を用いる**SEPオプション**、木星スイングバイを用いる**Jupiterオプション**を検討している。

SEPオプション

電気推進を用いて、軌道長半径を1AUに保ったまま、徐々に軌道面を傾けていく。軌道に離心率をもたせ、地球スイングバイを併用することにより、打上3年後で傾斜角30度に、5年後に40度に到達する。



SEPオプションの軌道・ミッションプロファイル。2017年に打ち上げれば、2020年に傾斜角30度、2022年に傾斜角40度に到達できる。他に、金星スイングバイを併用する案も検討している。

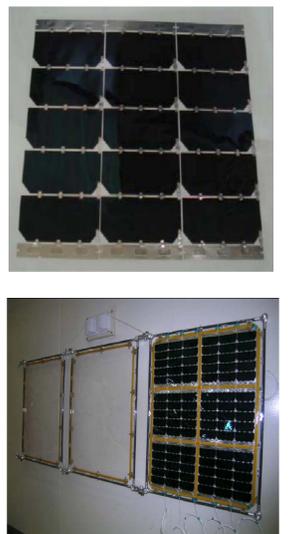
SEPオプションの質量集計表(暫定)。上段付H2A2021による打上を想定し、プラスマージンを確保している。

電気推進系の軽量化、軌道設計および電気推進系構成の最適化による推進薬削減、等により、さらなるマージンの確保を進めている。

サブシステム		質量(kg)
ミッション		130
バス	データ処理系	7
	通信系	95
	電源系	84
	姿勢軌道制御系	80
	化学推進系	36
	電気推進系	162
	構造系	167
	熱制御系	15
計装系		53
	燃料	
化学推進系	30	
電気推進系推進薬	236	
マージン		106
合計		1200

SEPオプション実現の鍵となる技術

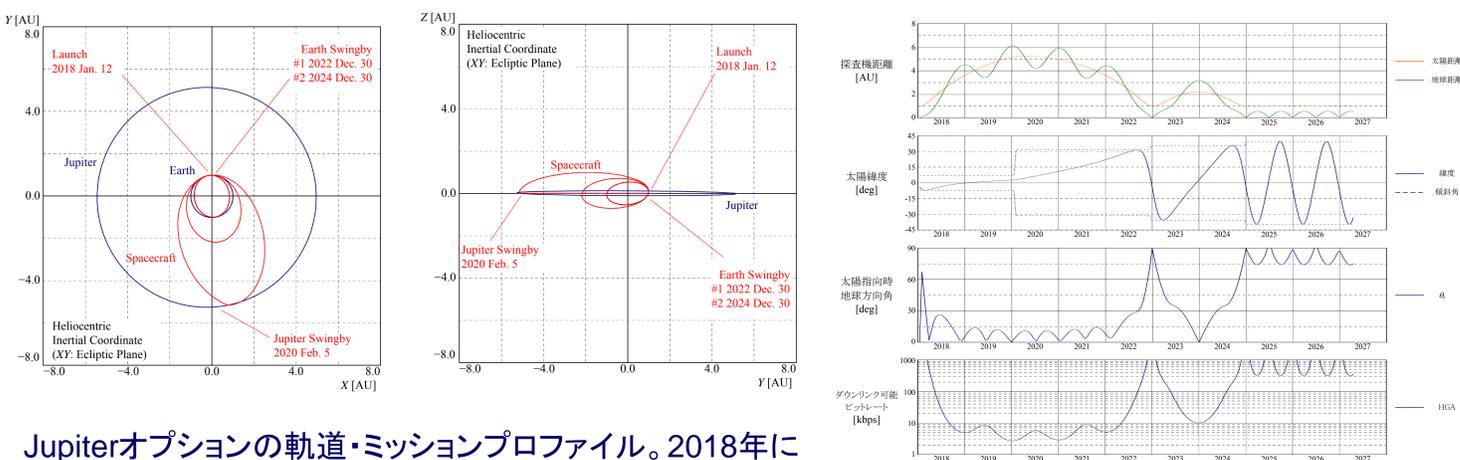
1. μ 20イオンエンジン系
必要な増速量を効率良く獲得するため、科学研究本部で開発中の大型イオンエンジン μ 20を採用する。
2. Ka/X共用高速大容量通信系
深宇宙からの大容量データ送信のため、最低300kbps@0.5AU(X帯)の、さらにKa帯を用いて、より高速な通信を実現する。
3. 薄膜軽量太陽電池パドル
イオンエンジン駆動に使用する大電力を確保するために、研究開発本部で開発中の軽量SAPを採用する。



薄膜軽量太陽電池パドル

Jupiter オプション

木星スイングバイにより、軌道面を一気に傾ける。その後、地球スイングバイを用いることにより、軌道周期を短くし、観測頻度を高くする。



Jupiterオプションの軌道・ミッションプロファイル。2018年に打ち上げ、2021年に太陽高緯度域上空を通過する。他に、金星・地球スイングバイを使用する案も検討している。

Jupiterオプションの質量集計表(暫定)。上段付H2A2021による打上を想定し、プラスマージンを確保している。

サブシステム		質量(kg)
ミッション		130
バス	データ処理系	7
	通信系	95
	電源系	142
	姿勢軌道制御系	80
	化学推進系	46
	構造系	107
	熱制御系	12
	計装系	34
燃料		
化学推進系	100	
マージン		18
合計		770