

米国の磁気圏衛星 MMS 搭載低エネルギーイオン観測装置 FPI-DIS の開発

Development of FPI-DIS on Magnetospheric Multi Scale

○ 齋藤義文 横田勝一郎 向井利典 浅村和史 藤本正樹 篠原育 高島健 中村正人 (ISAS/JAXA)
星野真弘 (東大理) 三宅 亘 (東海大) 町田 忍 (京大理) 長井嗣信 寺沢敏夫 (東工大理)
関華奈子 (名大 STE 研) 岡光夫 (SSL, UCB)

Y. Saito, S. Yokota, T. Mukai, M. Fujimoto, I. Shinohara, M. Nakamura, K. Asamura, T. Takashima
W. Miyake, M. Hoshino, K. Seki, T. Nagai, S. Machida, T. Terasawa, M. Oka and J.A. Sauvaud

2014年11月打ち上げを予定して進められている米国の編隊飛行磁気圏観測衛星計画MMS(Magnetospheric Multi Scale)に、低エネルギーイオンの観測装置FPI-DISの担当となって計画に加わっている。16台のフライト品の米国へのデリバリーが無事完了し、現在は米国で衛星に組み込んでの試験が実施されている。現在の状況や今後のスケジュールなどについて報告する。

MMS

Magnetospheric Multi Scale



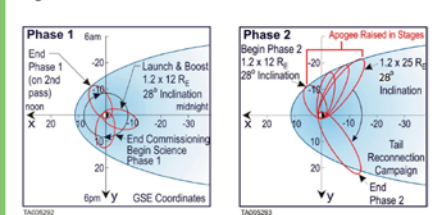
打ち上げ予定: 2014年11月

MMSの目指すサイエンス
磁気リコネクション
(磁気圏境界面・磁気圏尾部)

"Discover the fundamental plasma physics process of reconnection in the Earth's magnetosphere"
Temporal scales of milliseconds to seconds
Spatial scales of 10s to 100s of km

MMS の軌道

MMS employs two mission phases with inclination of 28 deg. to optimize encounters with both dayside and nightside reconnection regions.



Phase 1
Launch & Boost
1.2 x 12 R_E
28° Inclination
midnight
End Commissioning
Begin Science
Phase 1

Phase 2
Begin Phase 2
1.2 x 12 R_E
28° Inclination
Apogee Raised in Stages
1.2 x 25 R_E
28° Inclination
Tail Reconnection Campaign
End Phase 2

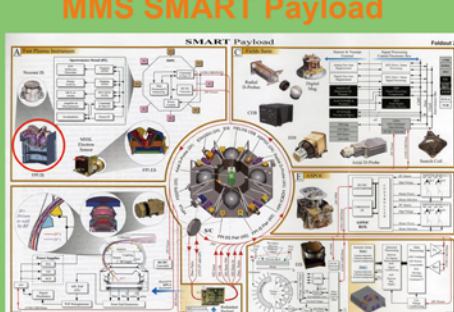
MMS-SMART

Solving Magnetospheric Acceleration, Reconnection, and Turbulence

FPI : Fast Plasma Instrument

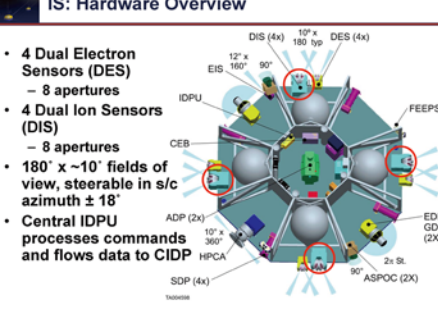


MMS SMART Payload

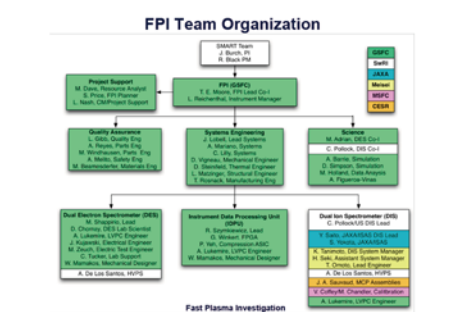


IS: Hardware Overview

- 4 Dual Electron Sensors (DES) – 8 apertures
- 4 Dual Ion Sensors (DIS) – 8 apertures
- 180° x ~10° fields of view, steerable in s/c azimuth ± 18°
- Central IDPU processes commands and flows data to CIDP

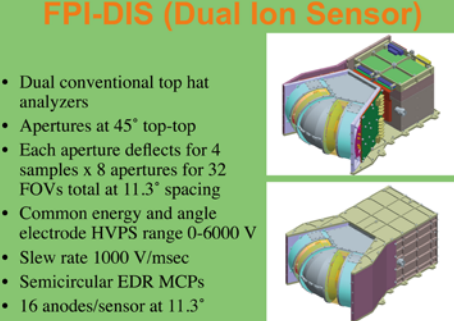


FPI Team Organization



FPI-DIS (Dual Ion Sensor)

- Dual conventional top hat analyzers
- Apertures at 45° top-top
- Each aperture deflects for 4 samples x 8 apertures for 32 FOVs total at 11.3° spacing
- Common energy and angle electrode HVPS range 0-6000 V
- Slow rate 1000 V/msec
- Semicircular EDR MCPs
- 16 anodes/sensor at 11.3°



MMS Observatories: November 2013



FPI-DISチーム構成

Phase A-B
DIS Lead Co-I 向井利典 (宇宙研)
DIS Co-I 齋藤義文 (宇宙研)

Phase B-D
DIS Lead Co-I 齋藤義文 (宇宙研)
DIS Co-I 向井利典 (宇宙研)

Phase A-D
横田勝一郎(宇宙研) 浅村和史(宇宙研)
上村 洸太(宇宙研) 藤本正樹(宇宙研)
篠原育(宇宙研) 高島健(宇宙研)
中村正人(宇宙研) 関華奈子(名大STE研)
星野真弘(東大) 三宅 亘(東海大)
町田 忍(京大) 長井嗣信(東工大)
寺沢敏夫(東大) 岡光夫(SSL, UCB)

検出器(MCP)供給 IRAP (FRANCE) J.A. Sauvaud

FPI-DIS担当メーカー 明星電気

Heritage

Mission	Lead/Instrument	Applicability
Cluster	MSSL/PEACE	Sensor approach except deflection
Nozomi	JAXA/PSA-ISA	Sensor approach except deflection
Rosetta	SwRI/IES	Sensor with deflection
Triana	GSFC/Plasmag	Sensor approach with deflection
Polar	GSFC/Hydra	Hot plasma electrons, ions, 14 sensors
Selene	JAXA/PACE	Deflection of FOV
Cassini	MSSL/ELS	Sensor approach except deflection
Polar	MSFC/TIDE	Ionospheric ions, coordinated sweeps
DS-1	SwRI/PEPE	Ion composition with deflection

Plasmag PEACE PSA IES DDEIS PPA TIDE



Phase

Phase	Date
Phase A Start	September 2003
Bridge Phase Start	May 2005
Phase B Start	February 2008
Phase C Start	May 2009
Phase D Start	May 2012
Launch Readiness Date	November 2014
Phase E Start	March 2015 (L+150 days)
Phase E End	February 2017

まとめ

2014年11月の打ち上げを予定して進められている米国の編隊飛行磁気圏観測衛星計画MMS(Magnetospheric Multi Scale)に低エネルギーイオンの観測装置FPI-DISの担当となって参加している。

現在はPHASE-Dで、これまでにフライトモデル全16台の製作・試験・米国へのデリバリーを完了し、現在米国で衛星レベルの試験が実施されている。

「MMSは高時間・空間分解能観測で新たに電子スケールの別世界への扉を開く」

This document is provided by JAXA.