

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10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台のフライト品の製作が終わり近くに近づいているが、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



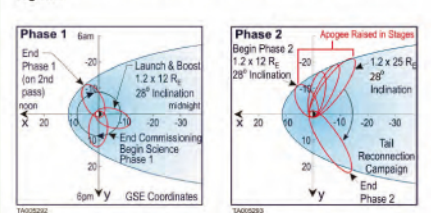
打ち上げ予定: 2014年10月

MMSの目録サイズ
磁気リコネクション
(録制磁気圏界面・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
End Commissioning
Begin Science Phase 1

Phase 2
Begin Phase 2
1.2 x 12 R_E
28° Inclination
Tail Reconnection Campaign
End Phase 2

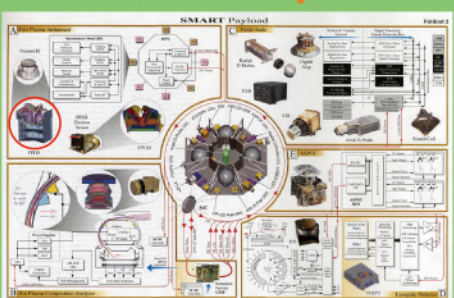
MMS-SMART

Solving Magnetospheric Acceleration, Reconnection, and Turbulence

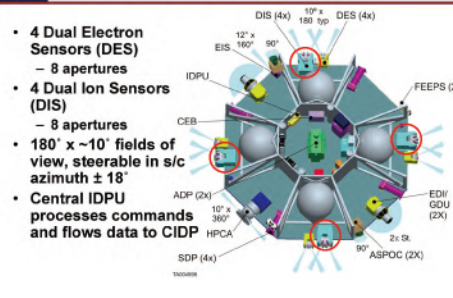
FPI : Fast Plasma Instrument



MMS SMART Payload

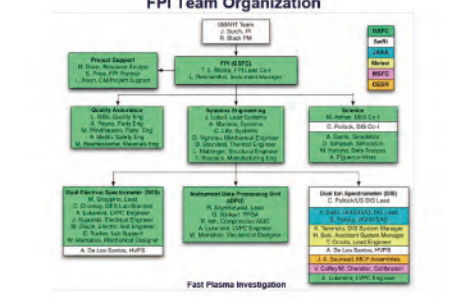


IS: Hardware Overview



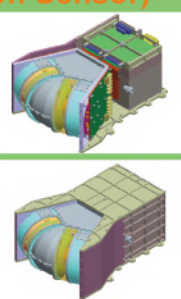
- 4 Dual Electron Sensors (DES) - 8 apertures
- 4 Dual Ion Sensors (DIS) - 8 apertures
- 180° x 10° fields of view, steerable in s/c azimuth ± 18°
- Central IDPU processes commands and flows data to CIDP

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
- Slew rate 1000 V/msec
- Semicircular EDR MCPs
- 16 anodes/sensor at 11.3°



FPI-DIS-FM

FPI-DIS フライトモデル



DIS FM #1

校正試験中のDIS

DIS 4台分の内球と外球

耐紫外線処理済内球と外球

FPI-DISチーム構成

Phase	Lead	Co-lead	Members
Phase A-B	DIS Lead	Co-lead	向井利典 (宇宙研) 齋藤義文 (宇宙研)
Phase B-D	DIS Lead	Co-lead	齋藤義文 (宇宙研) 向井利典 (宇宙研)
Phase A-D	横田勝一郎 (宇宙研) 上村 亮太 (宇宙研) 篠原育 (宇宙研) 中村正人 (宇宙研) 星野真弘 (東大) 町田 忍 (京大) 寺沢敏夫 (東大)	浅村和史 (宇宙研) 藤本正樹 (宇宙研) 高島健 (宇宙研) 関華奈子 (名大STE研) 三宅 亘 (東海大) 長井嗣信 (東工大) 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



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	October 2014
Phase E Start	March 2015 (L+150 days)
Phase E End	February 2017

まとめ

2014年10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、フライトモデルの製作・試験を進めている。2013年は、フライトモデルの製作・日本での試験を完了し、米国での衛星レベルでの試験の実施が予定されている。

「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」