

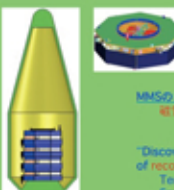
# 米国の編隊飛行磁気圏観測衛星 MMS -搭載観測装置 FPI-DIS の開発-

○ 齋藤義文 横田勝一郎 向井利典 前澤 洌 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)

2014 年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。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

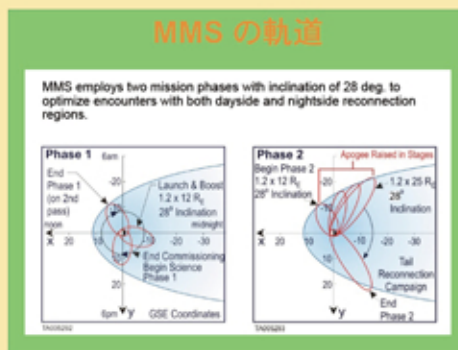
### Magnetospheric Multi Scale



打ち上げ予定: 2014年

MMSの目指すサイエンス  
磁気圏のメカニズム  
(基盤磁気圏界面・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-SMART

Solving Magnetospheric Acceleration, Reconnection, and Turbulence

### FPI : Fast Plasma Instrument

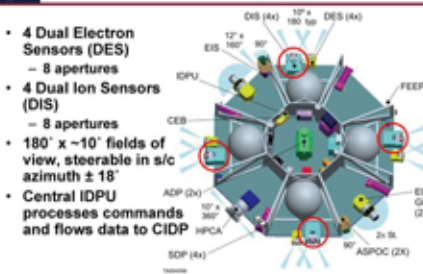


## MMS SMART Payload

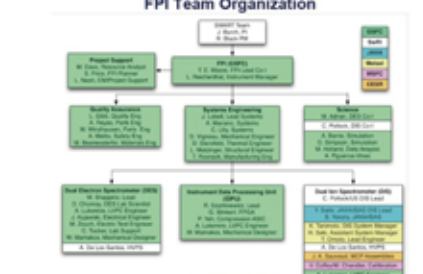


## IS: Hardware Overview

- 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

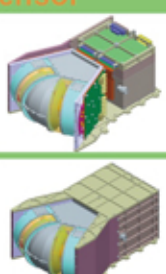


## FPI Team Organization



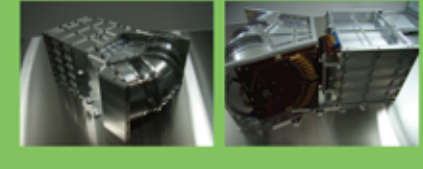
## FPI-Ion Sensor

- 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-ETU

### FPI-DIS エンジニアリングモデル



## 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)  
前澤 洌 (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) 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)  
関華奈子 (名大STE研) 岡光夫 (SSL, UCB)

検出器 (MCP) 供給 CESR (FRANCE) J.A. Sauvage  
FPI-DIS担当メーカー 明星電気

## Heritage

| Mission | Lead/Instrument | Applicability                          |
|---------|-----------------|----------------------------------------|
| Cluster | MSU/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/PEACE      | Deflection of FOV                      |
| Cassini | MSU/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                 | 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、PHASE-Cで、エンジニアリングモデルの試験をほぼ終了した。2011年には、フライトモデルの製作を開始する。

「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」