ジオスペース探査衛星（ERG）のシステム概要

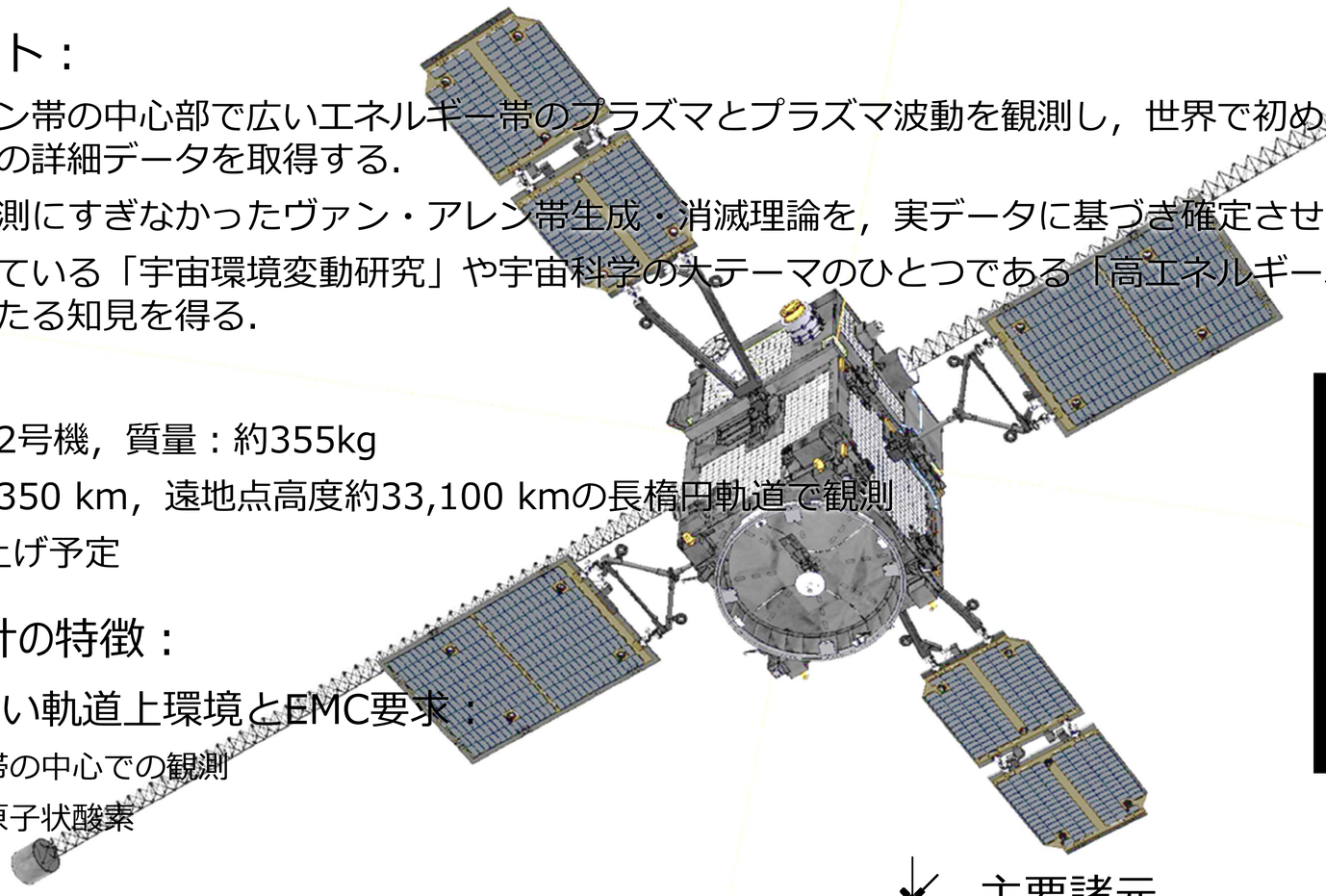
中村 揚介，福田 盛介，高島 健，篠原 育，ERGプロジェクトチーム

ERGプロジェクト：

- ヴァン・アレン帯の中心部で広いエネルギー帯のプラズマとプラズマ波動を観測し，世界で初めて高エネルギー電子が生まれ・失われる現象の詳細データを取得する．
- これまでは推測にすぎなかったヴァン・アレン帯生成・消滅理論を，実データに基づき確定させる．
- 重要度が増している「宇宙環境変動研究」や宇宙科学の大テーマのひとつである「高エネルギー粒子生成問題」にとって今後の礎となる確固たる知見を得る．

ERG衛星：

- 小型科学衛星2号機，質量：約355kg
- 近地点高度約350 km，遠地点高度約33,100 kmの長楕円軌道で観測
- 2016年度打上げ予定



衛星システム設計の特徴：

1．きわめて厳しい軌道上環境とEMC要求：

- バン・アレン帯の中心での観測
- 近地点付近の原子状酸素
- 帯電防止
- 静磁場・伝導・放射雑音の低減
  - ✓ 放射線シールド（→質量増）
  - ✓ 放射線耐性の高い部品/材料の採用
  - ✓ 表面導電性の確保（MLI・OSR等）
  - ✓ 電源フィルタ追加，ハーネスの二重シールド，グラウンドの強化
  - ✓ 設計から試験まで，機器・部品レベルからシステムレベルまでの一貫したEMC管理

2．スピン安定・高精度姿勢決定要求と柔軟構造物：

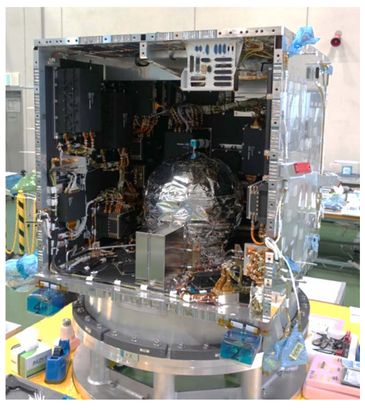
- 衛星分離直後のスピン不安定コンフィグレーション
- 近地点上昇のための推進系搭載
- スピンに伴うニューテーション（首ふり運動）と柔軟構造物のカップリング
- 太陽追尾制御に伴うニューテーションの増大
  - ✓ ニューテーションダンパの適切な設計，解析詳細化
  - ✓ 小型スタースキャナによる高精度姿勢決定
  - ✓ 磁気トルカによる太陽追尾制御
  - ✓ 質量特性管理

3．小型衛星リソースと適切な信頼性の確保：

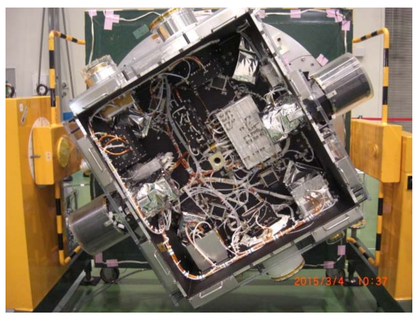
- ９つの観測機器と電力制約，質量軽減要求
- 短期，低コスト開発
  - ✓ 小型科学衛星として実績のあるバス機器の採用
  - ✓ 機器の単系化＋一部機能冗長＋異常からの復帰/再構成
  - ✓ 個別マージンの削減＋システムマージンの確保
  - ✓ 衛星運用計画詳細化と打上げ後の実力値推定による，観測運用機会の最大化

衛星開発状況：

2012年　7月	プロジェクト移行
2012年　7月～	BBM評価，EM/MTM/TTM設計
2013年　3月	基本設計確認会
2013年　3月～	ミッション部MTM/TTM試験，EMネットワーク試験
2014年　3月	詳細設計確認会
2014年　6月～	観測機器FM/PFM基板・筐体製造
2014年11月～	ミッション部総合試験
2015年　4月～	一次噛合せ試験
2015年　6月～	機器組上げ前試験，機器単体プロトフライト試験
2015年　9月～	FM総合試験

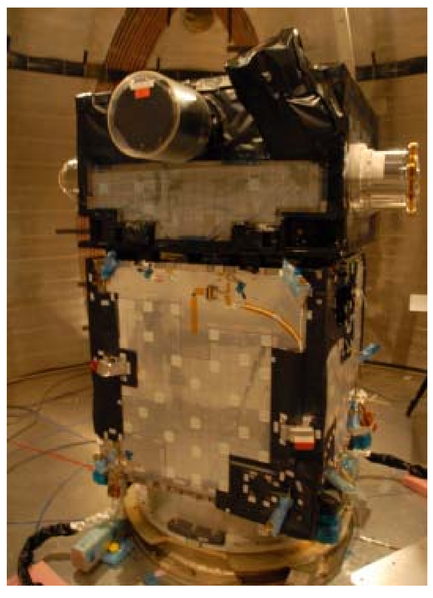


バス部組立

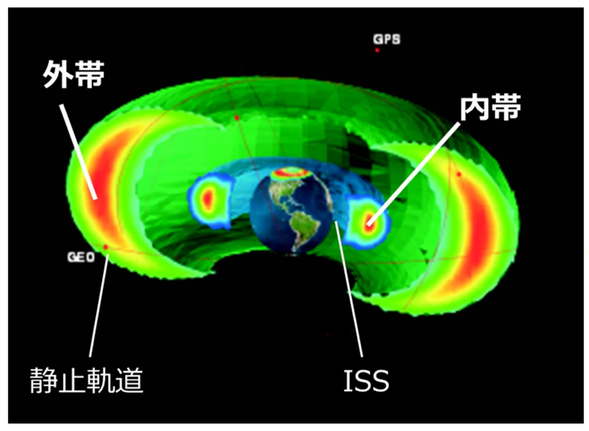


ミッション部組立

MAST部分伸展試験



システムEMC試験

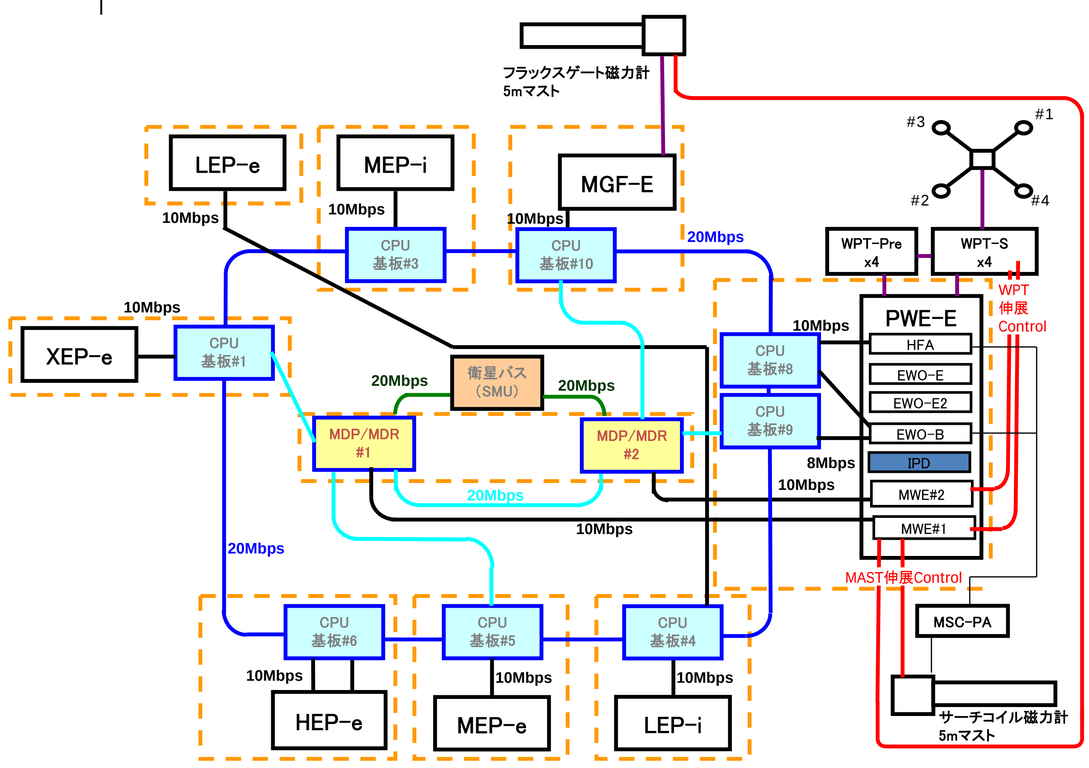


ヴァン・アレン帯の内帯と外帯

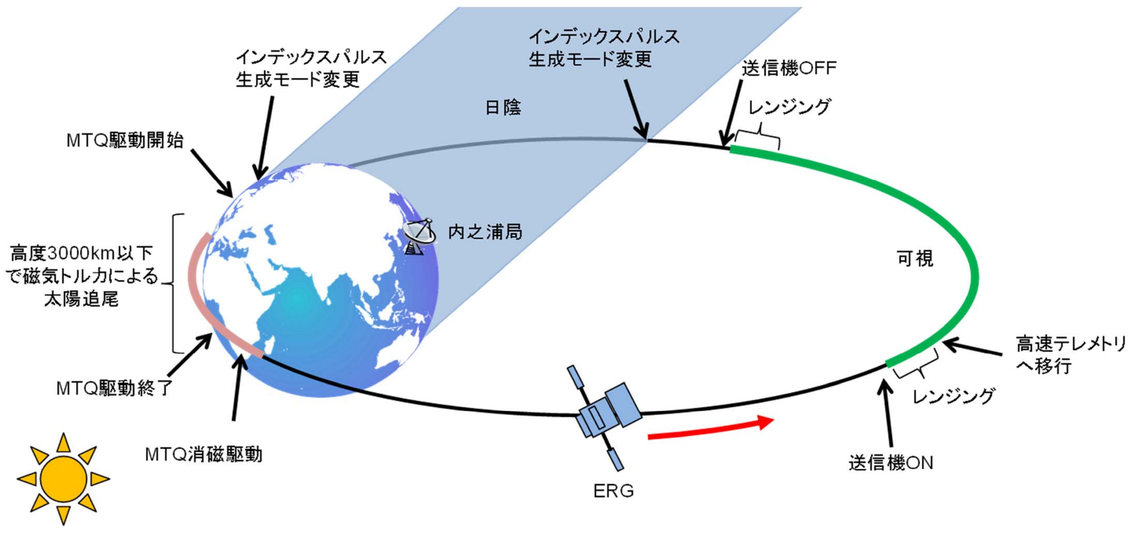
主要諸元

項目	諸元
質量	365kg以下（ノミナル355kg） バス部：約249kg，ミッション部：約106kg
電力	太陽電池パドル4翼 発生電力計700W以上
サイズ	打上げ時：約1.5 m x 1.5 m x H2.8 m 軌道上：約31.2 m x 31.3 m x H2.8 m ・伸展マスト：5m x 2本 ・ワイヤーアンテナ：15m x 4本
姿勢	スピン安定
通信	Sバンド 4k/64k/0.5M/1M bps(downlink), 4k/256kbps(uplink)
運用軌道	長楕円軌道：軌道傾斜角約31° 近地点高度約350 km 遠地点高度約33,100 km
推進系	4Nスラスタ×4（ヒドラジン）

ミッション部SpaceWireネットワーク



衛星運用イメージ



This document is provided by JAXA.