

宇宙科学シンポジウム P3-184

Nano-JASMINE フライトモデル開発につ いて

2011/1/5-7 酒匂信匡(信州大学), 稲守孝哉,清水健介,三川祥典,中須賀真一 (東京大学) <u>jasmine@space.t.u-tokyo.ac.jp</u> http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp

ミッション内容

- 位置天文データの取得
 - □ HIPPARCOS級の1[mas]の位置天文観測(7.5等星の位置を3masの精度で決定する。)
- 位置天文観測機器実証
 - □ ビーム混合鏡の実証
 - 計測精度の要となる混合鏡による2方向同時観測大円サーベイ方式の実証
 - □ 新型CCDの実証
 - Zバンド用新型CCDとそのTDIモードの使用
- 小型衛星の高度バス技術の実証
 - □ 既存の小型衛星を超える姿勢安定度・温度安定度性能を持つ衛星を開発する。
 - □ 高性能データ処理系・高速通信機の開発
- 衛星シミュレータの開発
 - □ 新規衛星の最適設計点探索と次のJASMINEへの設計情報移転のための統合衛星シ ミュレータを開発する。

主な機能要求

▪ 姿勢制御



エラーバジェット関係

衛星諸元

- 目的 赤外線位置天文観測 大きさ
- 質量 姿勢制御
- 通信
- ミッション期間 2[年]
- 軌道

50[cm立方] 33[kg] 3軸 S帯/100[kbps] 太陽同期

スターセンサー開口部





プロジェクト進捗





現在













C&DH系

- CPUコア実装のFPGAによる中央集 権処理
 - □ 放射線耐性の確保
 - プロセス上の耐性
 - ソフト的な耐性
 - □ 高い演算能力
 - 最低限必要 数[MIPS] / 達成可能 BBM噛み合わせ風景 100[MIPS]
 - □ OSを実装
 - 基本動作はロジックベースで頑健性 確保
 - 高度動作はOS上で動かし、リプロ グラミングを容易に
 - □ ミッション側のデータ処理部と共通 のハードを用いて開発コストを下げ る。



ミッション部



OBC(EM)外観



- 外乱抑圧のため、対称性を保ち展開物、突起物を 避けている。
 - □ 光学系フードを内蔵しているため、構体は大きい。
- 中央に光学ベンチを配置する。
 望遠鏡、センサー、アクチュエータを高精度に取り付ける。



姿勢制御系

■ 短周期安定度

- □ 740[mas] / 8.8[sec] ←非常に厳しい
- □ 露出中1[pixel]のブレを防ぐ
- 中周期安定度
 - □ 全天サーベイのための軌道面変更と同期したスピン軸制 御
 - □ 0.05[deg] / 100[min].
- 長周期姿勢制御
 - □ 観測精度向上のためのスピン軸ニューテーション制御
 - □ 10[deg] / 数日

姿勢安定化方式

■ センサー/アクチュエータを切り替えながら姿勢を追い込む。



新規開発姿勢制御技術

- 残留磁気対策
 - □ 高透磁率の素材を可能な限り排除
 - □ 軌道上推定
 - □ キャンセラーを用いて能動的に相殺
 - □ 宇宙研·東海大と共同研究
- GPS 受信機
 - □ オープンソースベース/海洋大と共同開発
 - □ オフラインで位置・速度推定
 - □ 海洋大と開発
- 小型ホイールを用いた微小制御
- 画像制御
 - ミッション用望遠鏡を高精度姿勢センサーとして使用



残留磁場キャンセルコイル



星像の歪みより姿勢擾 乱を推定する

- FOG
 - □ 3[秒角]計測精度
 - □ 電気回路部温度安定
 - □ 多摩川精機と開発
- スタートラッカー
 - □ in-house+アクセルスペース社製
 - □ FOGバイアス除去に特化することで、システムを簡素化
- 機器間のアライメント

□ 軌道上推定/保障





FOG(EM)



	Uplink	Downlink
Band	S-band	S-band
Data Rate	1	100(Nominal)
[kbps]	I	10(Safe Mode)
Modulation	PCM-PSK-PM	BPSK
Output Power [W]	1	0.2

士亜謝テ



搭載送受信機



アンテナ(バックファイヤヘリカル式)

→等方的なパターン





■メイン→他の全て

■ PCU→メインOBC

■ 電力収支

□消費電力 21[W] ~5[W] □発電電力 26[W] ~20[W]



セルレイダウン作業 16



- ミッション部:厳しい温度要求
 □ CCDダークノイズ→-50[°C]以下
 □ ビーム混合鏡熱変形→温度変動幅1[mK]
 □ 光学系フレーム熱変形→温度変動幅1[K]
- 望遠鏡部とその他の領域を熱シールドで 断熱する。
 - □ 熱容量を確保
- 放熱面からミッション部を冷却する。
- ただし、投入軌道不確定性対策が必要
 - □ 観測姿勢の制約により、放熱面への入熱 があり得る。





フライトシステム環境試験

振動試験

データ取得



熱試験@東大荒川研 ・数学熱モデルのコリレーション



実施済み •迷光試験 ·温度試験 準備中 ・アライメント試験 ・質量特性試験

•残留磁場計測試験

・搭載系ソフト・地上局ソフトの開発

・姿勢制御関連の検証

を経て、11年3月末に打ち上げ準備 完了予定 19

地上局構成と設備



アルカンタラ

打ち上げ機

進めている

- 2011年8月打ち上げ予定のCyclone-4に搭載
 - □ ウクライナ製ロケット
 - □ 射点はアルカンタラ(ブラジル)
- ロケット側とSRRを終え、PDR/CDRと作業を



