



P2-13: ASTRO-Hを支える地上系システム

小川美奈, 国分紀秀, 堂谷忠靖, 太田方之, 湯浅孝行, 小高裕和, 辻本匡弘, 高橋忠幸 (ISAS/JAXA)

寺田幸功 (埼玉大), Lorella Angelini (GSFC/NASA), 他ASTRO-H Software/Calibration Team

海老沢研 (ISAS/JAXA), 他ASTRO-H Archive Team

河合誠 (東工大), 他ASTRO-H Operation Planning Team

長木明成, 松崎恵一, 岡田尚基, 西村佳代子, 宮澤秀幸, 宮野喜和, 齋藤宏, 永松弘行, 長谷川晃子, 山本幸生 (ISAS/JAXA)

上嶋博子, 菅野浩一, 秋山恭平, 野田 明, 他 統合追跡ネットワーク技術部/JAXA

1. 概要

ASTRO-H衛星はすざく (ASTRO-EII) 衛星の後継のX線天文衛星であるが、地上系システムはすざくの単純踏襲ではなく、GSTOS-1や筑波MINITS経由のミッションデータ伝送などの新しい世代のインフラと、ASTRO-H固有のシステムの組み合わせとなる。

ASTRO-H地上系システムは、地上におけるASTRO-H衛星の試験、運用、データ利用に用いる複数システムから構成される。業務内容から、衛星運用系 (衛星運用計画立案、衛星管制)、追跡系 (地上局、軌道力学系)、伝送系 (データ伝送系、音声系)、データ利用系 (データ処理、アーカイブ)、衛星運用系・データ利用系で共通に使用する観測データベース (ODB: Observation Database)、試験設備に大別される。

2. 衛星運用系

衛星運用系システムは、初期段階から後期段階におけるミッション達成に必要な全ての衛星状態の監視/制御、ミッション支援等衛星テレメトリ/コマンドによるリアルタイム/ノンリアルタイムな管制を行なうとともに、衛星全体の運用計画立案を行うためのシステムである。

(1) 衛星運用計画立案 (詳細は検討中)

すざくで使用されている機能/ベースに、ASTRO-H固有の新システムあるいは機能付加された既存システムで実現される予定。

・観測計画立案

天体層、ASTRO-H軌道等の条件を考慮し、いつ、どの天体をどの観測機器で観測するか計画を立てる。PVフェーズ以外の観測計画は公募を行う。

数か月単位の長期観測計画 (Long Term)、数週間単位の短期観測計画 (Short Term) と段階的に立案を行う。

・局利用計画立案

可視時間を考慮し、地上局利用計画を立案し、要求を出す。他衛星の利用計画との調整を経て、局アサインが決定される。

・コマンド作成

姿勢制御、搭載データレコーダ利用計画等のシミュレーションを行いつつバス系のコマンドを作成する。また、短期観測計画に基づき、ミッション系のコマンドを作成する。

(2) 衛星管制 (GSTOSを利用)

衛星状態の監視/制御、ミッション支援等衛星テレメトリ/コマンドによるリアルタイムな管制を行なう。また、オフラインでの衛星監視を行う。衛星管制の機能は、科学衛星用の汎用衛星試験運用ソフトウェア GSTOS (Generic Spacecraft Test and Operation Software) をベースに ASTRO-H固有の機能付加や設定追加をおこなったものと、ASTRO-H固有の新システムで実現される

・コマンド発行 (コマンド送信)

作成済みのコマンドを地上局経由で衛星に送信する。

・テレメトリ受信

受信したテレメトリを短期蓄積、パケット分解、工学値変換などにより解釈し、衛星・機器状態を監視する。

4. 伝送系 (データ伝送系、音声系)

内之浦～相模原～筑波間のデータ伝送および音声伝達を行うインフラ。内之浦/相模原と筑波間の伝送プロトコルの返還 (*) も行う。

・データ分配/蓄積装置

ASTRO-H (以降) 向けにLinux版を整備

・SLEユーザGW装置

現在換装中の新システムを使用予定

・ミッションデータ取得システム

ktu4にダウンロードされたX帯データを、TACCのミッションデータ伝送システム (MINITS) 経由で取得するシステムを新規開発

*衛星運用系、USC20/34はSDTP、USC以外の地上局、軌道力学系はH-IIプロトコルでインタフェースを行う。テレメトリ/コマンドはSLEゲートウェイで、軌道情報はファイルGW-FD-GWで、ミッションデータはミッションデータ取得システムにてプロトコル変換を行う

5. データ利用系

・高次データ処理

各ミッション機器データ、軌道・姿勢など補助データのフォーマット変換、補正などを行う。また、補正に必要なデータをデータベースとして保持する。

Pre-pipeline処理をISASIにて、Pipeline処理をGSFCにて実施する。これらの高次データ処理はASTRO-H固有であり、ソフトウェアは新規に開発する。現在、詳細設計中。

・アーカイブ

テレメトリ、高次データ処理に必要な補助データ、高次処理後のデータを長期保管し、公開データの公開を日米同時に行う。

*データ利用系での日米間のデータ授受には、GSFCが開発し運用実績があるDTSというアプリケーションを利用する。試験環境を構築し、GSFCとデータ伝送試験を実施中。

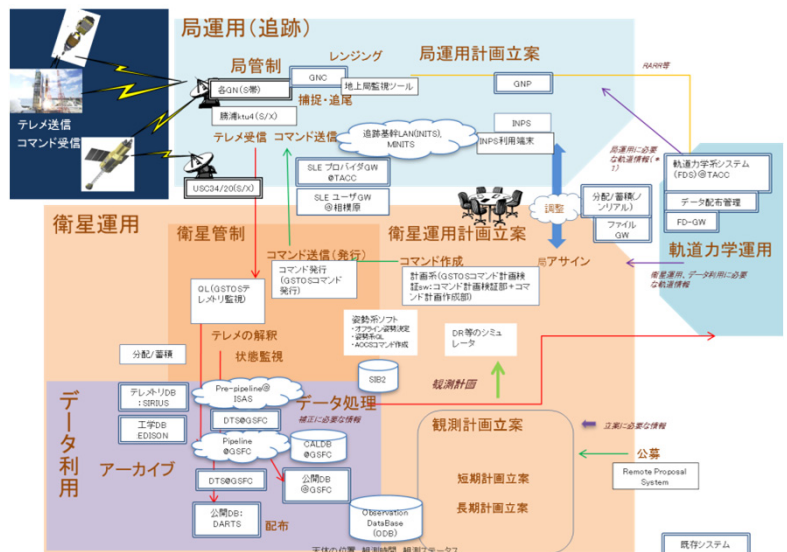
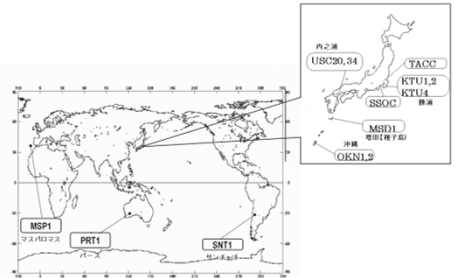
3. 追跡系

・地上局

衛星の捕捉追尾運用を行いながら、衛星管制系から伝送されたコマンドデータ (S帯) の衛星への送出及び衛星から受信したテレメトリデータ (S帯) / ミッションデータ (X帯) の衛星管制系への伝送を行うとともに、衛星の測距/距離変化率データ (S帯) の取得を行う既存インフラ。科学衛星として初めて勝浦S/X (ktu4) でX帯データをダウンロード予定

・軌道力学系

また、軌道決定及び軌道生成を行うと共に、地上局による捕捉追尾運用に必要な各種軌道情報作成を行うためのインフラである。ASTRO-Hでは、科学衛星としては初めて、衛星搭載GPSRデータを用いて定期的に軌道決定運用が行われる。そのため、搭載GPSRデータおよび姿勢データの相模原からTACCへのインタフェースが初めて整備される。軌道決定のための姿勢情報インタフェースとして、CCSDS ADM/AEM7フォーマットをJAXAで初めて採用



ASTRO-Hに関連する主な地上システム

6. 観測データベース

すざく観測データベース (ODB: Observation Database) をベースにして、ASTRO-Hの観測要求 (Proposal) 受付から観測データアーカイブまで一貫して使用する観測計画・観測結果・処理結果を一元管理するデータベース。総合試験開始までにプロトタイプを開発予定

