

MTSAT-2 地上システム

田原 基行*

MTSAT-2 Ground System

TAHARA Motoyuki

Abstract

The Meteorological Satellite Center (MSC) installed new ground system for MTSAT-2 satellite. MSC put the system in Command and Data Acquisition Station (CDAS) and Data Processing Center (DPC).

This system has some feature:

1. The system is designed to cooperate with Japan Civil Aviation Bureau (JCAB), because Japan Meteorological Agency (JMA) and JCAB use the satellite together.
2. The satellite monitor-control function of the system uses client-server model. So CDAS in Saitama prefecture and DPC in Tokyo use the function in the same way.
3. The function of MTSAT-2's Imager Data Acquisition and Control System (IDACS) is the same as that of MTSAT-1R's IDACS, except that MTSAT-2's IDACS can create LRIT data by itself.

1. 地上システムの概要

運輸多目的衛星2号(以下MTSAT-2)の打ち上げに伴い、気象衛星センターはMTSAT-2地上システムを導入した。このシステムは気象衛星センター(清瀬)と気象衛星通信所(鳩山)に分かれて設置されており、以下のような特徴を持っている。

- ・MTSAT-2地上システムは、国土交通省航空局との協調運用が可能な設計となっている。
- ・衛星管制に関しては、クライアント・サーバシステムを用いており、気象衛星センター(清瀬)と気象衛星通信所(鳩山)から同等の運用が可能となっている。
- ・画像処理系はMTSAT-1Rと同等の機能に加えてLRITの作成機能も有している。

本システムは主に衛星管制系と画像処理系から構成されている。衛星管制系は、軌道運用、計画運用、衛星管制、データ解析の機能を有しており、画像処理系はMTSAT-1Rと同等のシステムが設置されている。以下に本システムの設備・機能の概要を示し、次項では個々の機能を説明する。

*気象衛星センターデータ処理部管制課

2006年12月19日受領、2007年2月23日受理

1.1 地上設備概要

MTSAT-2の地上設備は表1の装置で構成されてい

る。地上設備の構成図を図1に示す。また略語表を
表2に示す。

表1 地上設備構成機器

気象衛星センター側に設置されている装置	気象衛星通信所側に設置されている装置
ORAMS サーバ (軌道運用解析サーバ) ※1	SMAC サーバ (衛星管制サーバ) ※1
SADA サーバ (衛星データ解析サーバ) ※1	SMACDB サーバ (衛星管制データベースサーバ) ※1
TCT 端末 (総合管制端末装置) × 5台	TCU (テレメトリ・コマンド装置) ※1
NMS (ネットワーク監視装置)	IDACS (画像取得制御系装置) ※1
	TCT 端末 (統合管制端末装置) × 3台
	DSS (衛星姿勢シミュレータ)
	T&C シミュレータ
	NMS (ネットワーク監視装置)
	GCE (局管制装置) ※1

注) ※1は冗長構成を示す

表2 略語表

略語	英語名
ORAMS	Orbital Mission Analysis Software
SOPS	Satellite Operation Planning and Scheduling
SMAC	Satellite Monitor And Control
SMACDB	Satellite Monitor And Control Database
SADA	Satellite Data Analysis
TCU	Telemetry and Command Unit
DSS	Dynamic Spacecraft Simulator
T&C シミュレータ	Telemetry and Command Simulator
NMS	Network Management System
GCE	Ground Control Equipment
TCT	Total Control Terminal
IDACS	Image Data Acquisition Control System

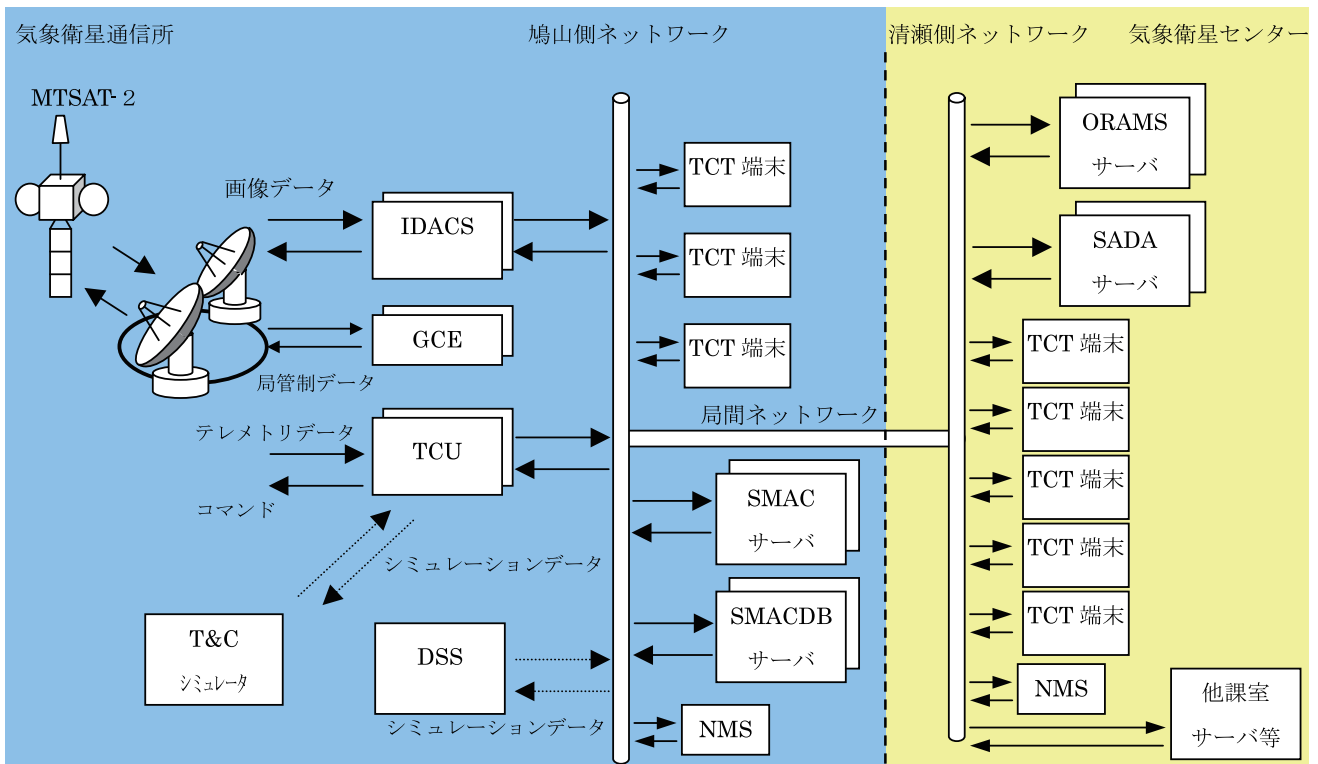


図1 地上設備構成図

1.2 衛星管制機能概要

衛星管制機能は、総合管制端末装置（TCT 端末）で稼働するソフトウェアで実現されている。各端末上で起動するソフトウェアが必要なデータを各サーバのデータベース等から読み書きする。各ソフトウェアの概要を表3に示す。図2に各ソフトウェア間のデータ

の流れを示す。その他、テレメトリやコマンドを送受信するためのテレメトリ・コマンド装置（TCU）、コマンド運用手順の検証・試験などに用いる衛星姿勢シミュレータ（DSS）、T & C シミュレータがある。（表4）

表3 各ソフトウェアの機能概要

ソフトウェア名	機能概要
軌道運用解析ソフトウェア（ORAMS）	JCABからの軌道決定値を基に、静止軌道上で運用するために必要な軌道制御計画を作成し、また各種イベントを予測するソフトウェア。作成された計画・イベントはSOPSに送られる。
衛星運用計画ソフトウェア（SOPS）	運用計画を作成・確定するソフトウェア。JCABからの運用計画を取り込むことができ、JCABとの運用競合を回避することが出来る。
衛星管制ソフトウェア（SMAC）	衛星搭載機器などの状態を示すテレメトリのリアルタイム監視および衛星管制に必要なコマンドを作成・送信するソフトウェア。SOPSで作成された運用計画もSMACを経由して衛星に送信される。
衛星データ解析ソフトウェア（SADA）	オフラインにてSMACから転送されたテレメトリデータおよび運用履歴を蓄積し、衛星状態を解析・評価する。

表4 その他の設備

装置名	機能概要
テレメトリ・コマンド装置（TCU）	衛星へのコマンド送信および衛星からのテレメトリ受信を同時処理する。
衛星姿勢シミュレータ（DSS）	衛星の動作および状態変化をシミュレートすることにより、衛星運用者が衛星の解析と診断、コマンドシーケンスの妥当性確認、アップロードデータ（パッチ）の妥当性確認、運用の手順の妥当性確認、衛星運用者の訓練などの作業に使用する。
T & C シミュレータ	衛星の疑似テレメトリデータ作成および地上設備からコマンドを受信・表示するための装置で、保守・整備等で使用する。

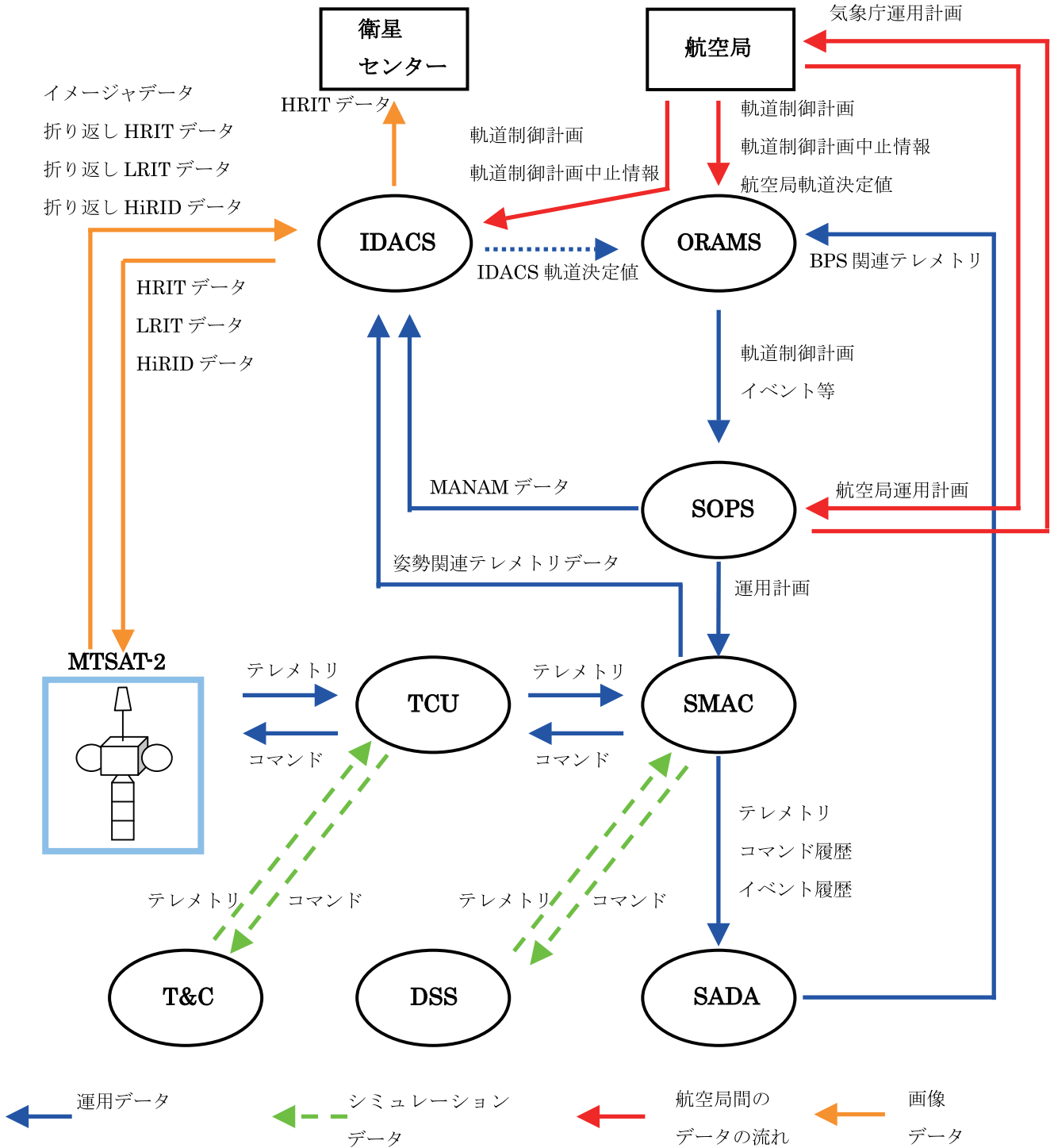


図2 衛星管制機能のデータの流れ

1.3 画像処理系機能概要

画像取得制御系装置 (IDACS) は、MTSAT-2 からの画像データを受信し、画像処理を行い、HiRID、HRIT、LRIT データ作成し、衛星に送信する。また、

衛星からの各折り返しデータを受信する機能も備えている。

IDACS の概略を図3に示す。

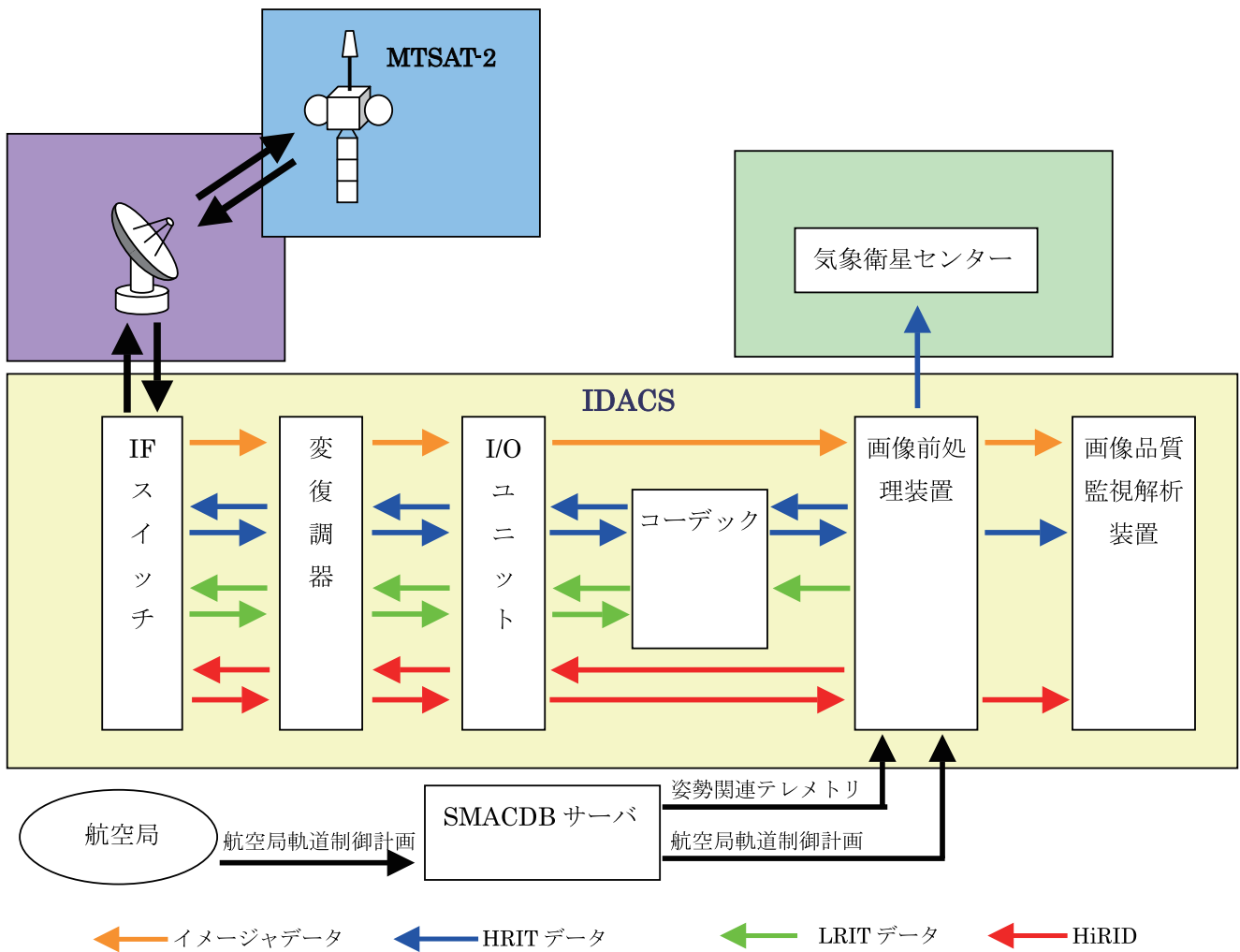


図3 IDACS の概略

2. 衛星管制機能

2.1 軌道運用解析ソフトウェア (ORAMS)

2.1.1 概要

主に軌道制御計画の作成、イベント予測の作成、軌道制御評価、残推薬量推定などを行うソフトウェアである。本来、軌道制御などのバス運用は航空局 (JCAB) の業務ではあるが、気象庁 (JMA) 側でもレンジングなどの運用を除いて殆どの軌道制御に関連する運用が可能となっている。

ORAMS は統合管制端末装置 (TCT 端末) から起動し、ORAMS サーバのデータベースのクライアントとして作業を行う。なお、軌道関連の計算はすべて ORAMS サーバに搭載されているサテライト・ツール・

キットで行っている。ライセンスの関係上同時に 2 端末までしか ORAMS サーバに接続出来ない。

2.1.2 構成

基本的には TCT 端末と ORAMS サーバで構成されているが、作成された制御計画・イベント予測等は SOPS に送信される。また、JCAB からの軌道決定値・軌道制御計画は SMACDB から取り込み、また残推薬量推定などに使用するテレメトリ値は SADA から取得する。ORAMS の構成図は図 4 の通りである。

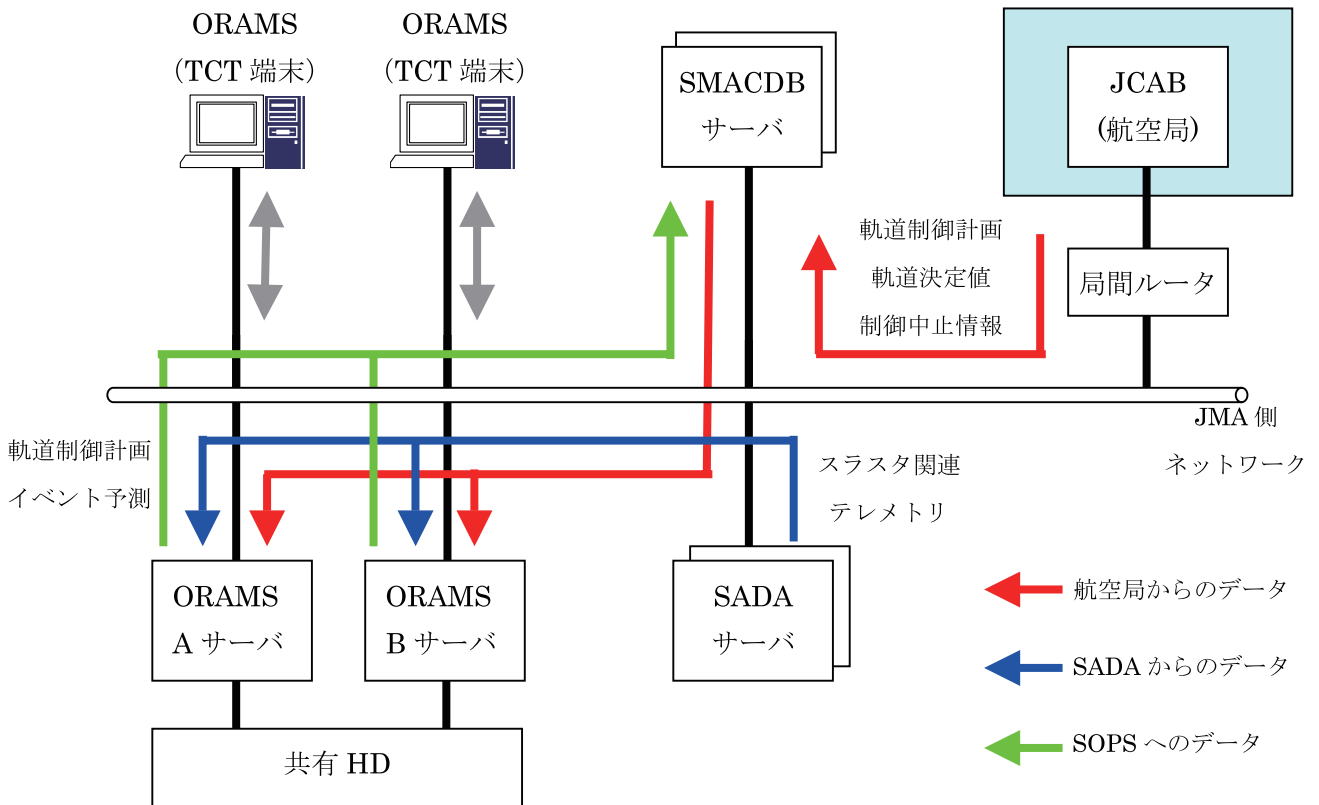


図 4 ORAMS 構成図

2.1.3 機能

ORAMSの主な機能を表5に記述する。

表5 ORAMSの主な機能一覧表

機能	概要	
軌道決定機能	レンジング（測距）データから軌道を決定する機能。ただしJMAではレンジングを行えないため、使用することはない。	
軌道伝播・イベント生成関連	軌道伝播機能	軌道要素から未来の軌道を計算する機能。
	食予測機能*	本影・半影の日時を計算する機能。
	太陽雑音干渉予測機能*	太陽雑音干渉の日時を計算する機能。
	軌道イベント予測機能	昇交点と降交点を計算する機能。
	地球センサ (ESA) 干渉予測機能*	ESAの太陽・月干渉の日時を計算する機能。
	アンテナ予報値生成機能	地上局のアンテナ指向方向を計算する機能。
	精太陽センサ (FSSA) 視野時間・月干渉予測機能*	FSSAの月干渉の日時を計算する機能。
	イメージャ月干渉予測機能	イメージャのクランプ領域に月が干渉する日時を計算する機能。
軌道制御計画関連	東西軌道制御計画機能*	東西軌道制御計画を作成し、コマンドを生成する機能。
	南北軌道制御計画機能*	南北軌道制御計画を作成し、コマンドを生成する機能。
	静止経度変更機能*	静止経度変更計画を作成し、コマンドを生成する機能。
	軌道離脱計画機能*	軌道離脱計画を生成し、コマンドを生成する機能。
	軌道制御評価機能	軌道制御の評価を行い、スラスタの効率を計算する機能。
	長期軌道制御計画機能*	長期間の軌道制御計画を作成する機能。コマンドは生成されない。
残推薬管理関連	推薬量推定機能	タンク圧やタンク温度、スラスタの駆動回数、軌道制御量などから残推薬量を計算する機能。
	寿命予測機能	スラスタの寿命を予測する機能。

注 *は計算結果をSOPSに送信して、計画運用に反映出来る機能を示している。反映方法は、衛星コマンドが作成されて登録されるものと、単にイベントとして表示だけが登録されるものがある。

2.1.4 運用

ORAMS は、軌道制御を含めた様々な機能を有しているが、航空局障害時の代替運用を除いて JMA 側が通常運用で主に使用する機能は、イベント予測である。また軌道制御後には残推薬量推定等の作業を行う。運用の流れ図を図 5 に示す。

(1) 軌道決定値・軌道制御計画の登録

JCAB から送信されるレンジング（測距）による軌道決定値と作成された軌道制御計画を ORAMSDB に登

録する。

(2) イベント予測の作成

登録した軌道決定値を用いてイベント予測を実行する。食予測、各センサ干渉予測などを実行し、ORAMSDB に登録する。なお、予測期間中に軌道制御が計画されている場合は、その軌道制御計画を考慮して計算する機能を有している。

(3) イベント予測の衛星運用計画ソフトウェアへの登録

登録したイベント予測を SOPS に登録する。SOPS のデータベースは SMACDB サーバ上にあるため、実際には SMACDB サーバに送信する。なお、SOPS に登録するものには PIU (SOP) の形で登録されるものと、運用参考情報として期間のみが登録されるものがある。

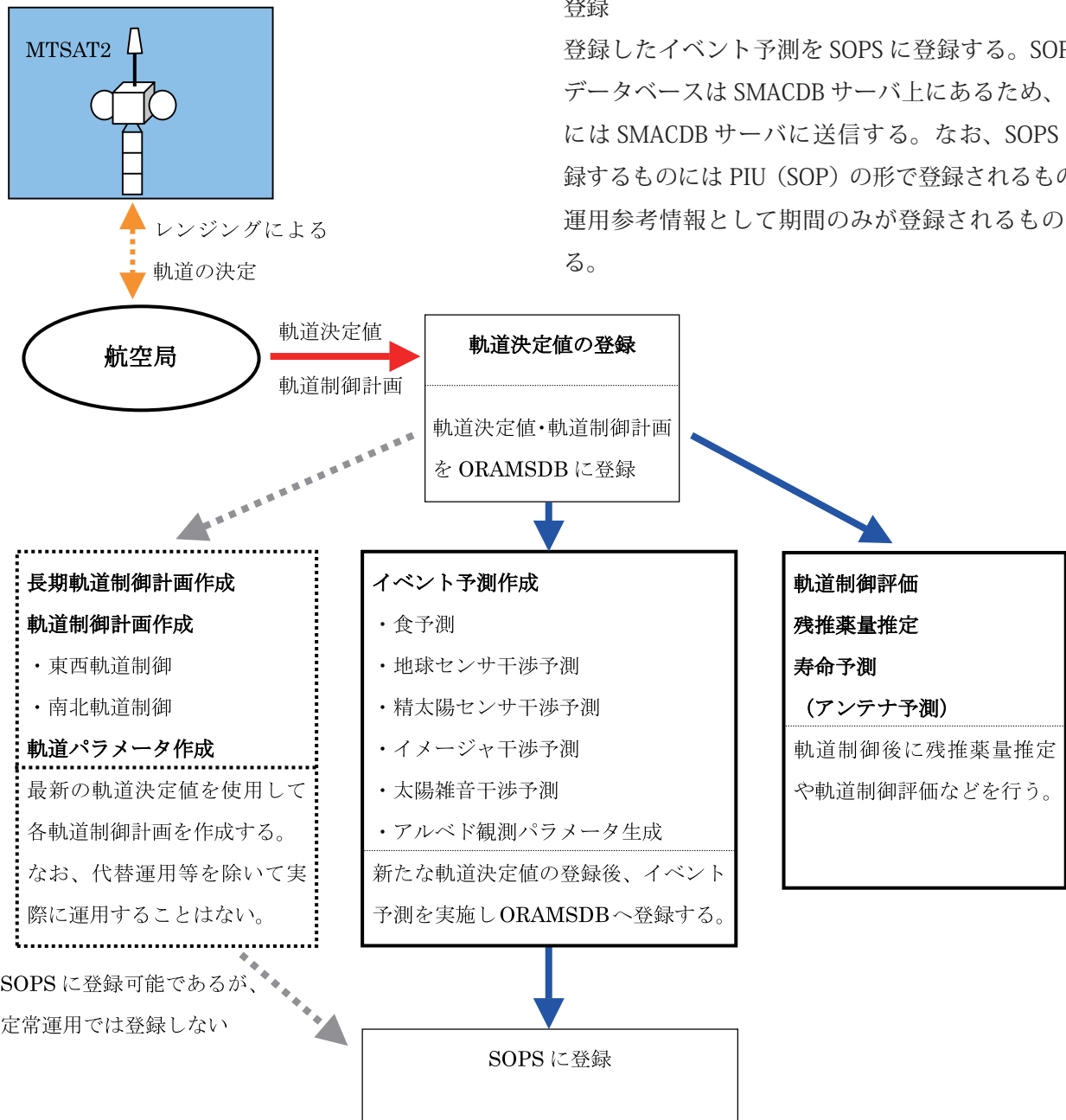


図 5 ORAMS の運用の流れ

(4) その他の運用

軌道制御前の軌道決定値・軌道制御計画と軌道制御後に送られてくる軌道決定値とを用いて、軌道制御評価や残推薬量推定を行い、結果を保存する。残推薬量推定にはスラスタ関連のテレメトリが必要なため、必要なテレメトリを衛星データ解析ソフトウェア (SADA) サーバから取得する。

(5) 軌道制御計画作成・その他

軌道制御計画や静止経度変更・軌道離脱等の運用は通常 JMA 側では行わないが、それらの計画作成機能も有している。また、長期軌道計画作成機能があるので長期的な軌道制御の時期や回数の概略を知ることが出来る。1年、半年、1ヶ月単位で予測を実行する。

2.2 衛星運用計画ソフトウェア (SOPS)

2.2.1 概要

SOPSは運用計画を作成するためのソフトウェアで、撮像計画やバスなどの運用を登録して運用計画を作成する。SOPS 上での運用計画作成の他に ORAMS から

のイベント予測や軌道制御計画の取り込み、JCAB からの運用計画の取り込みが可能である。作成された運用計画は運用管制ソフトウェア (SMAC) に送られると同時に航空局にも送信することが出来る。

なお、これらの運用計画に自局または他局との運用競合が発生した場合は、運用計画を確定することは出来ない。

SOPSはTCT 端末から起動し、SMACDB サーバのデータベースのクライアントとして作業を行う。多くの端末から運用計画が同時作成されるのを避けるため、作成は1つの端末に限定されている。ただし運用計画の閲覧には端末数の制限はない。

2.2.2 構成

基本構成は TCT 端末と SMACDB サーバで構成されているが、ORAMS からのイベント予測・軌道制御計画などを取り込んでいる。また確定された運用計画は SMACDB サーバから SMAC サーバに送信され、衛星にコマンドとして送信される。構成図を図6に示す。

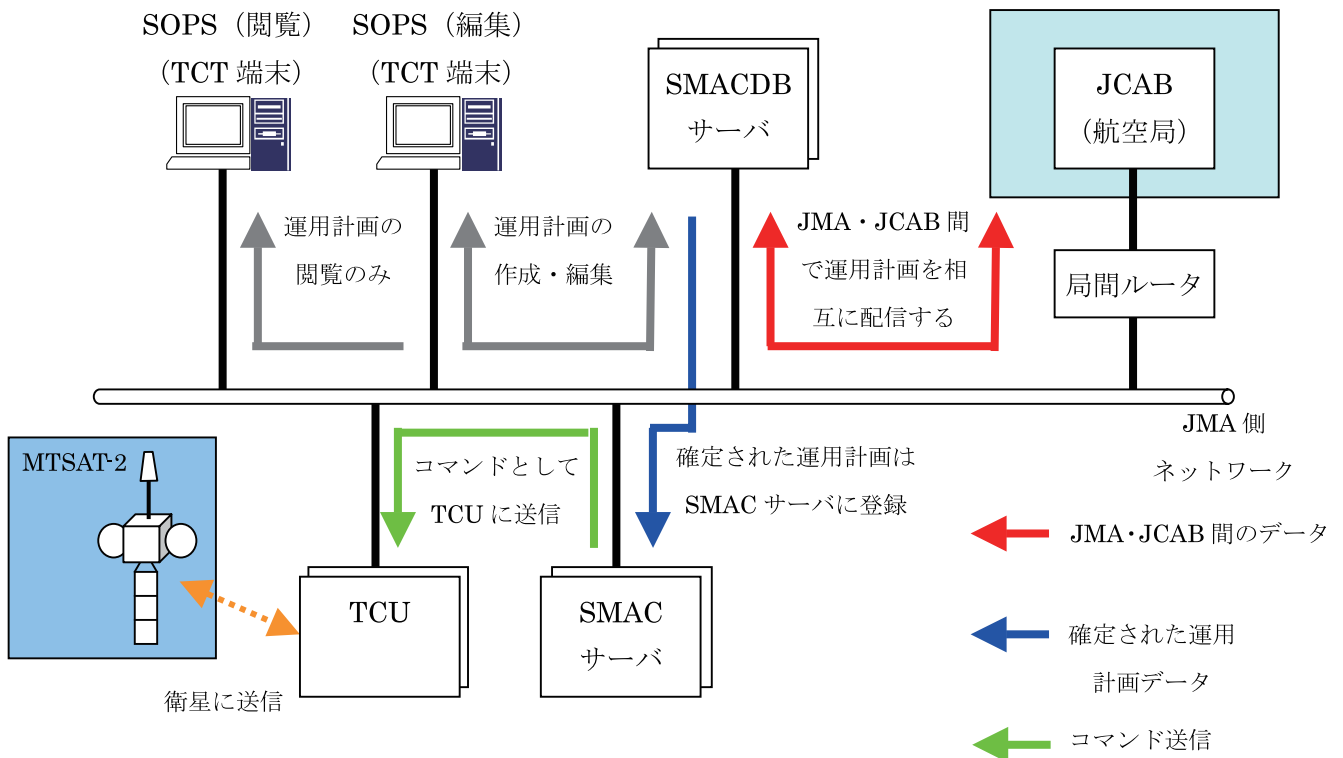


図6 SOPS 構成図

2.2.3 機能

SOPS の主な機能を表 6 に示す。

表 6 SOPS の主な機能一覧

機能	概要
運用計画作成機能	運用計画を作成する機能で、PIU と呼ばれる SOP をタイムライン上に張り付けて計画を作成していく。
ORAMS 情報登録機能	ORAMS (軌道運用解析ソフトウェア) からのイベント予測や軌道制御計画を取り込み、運用計画に反映させる機能。PIU (SOP) として登録されるものと、運用参考情報として取り込まれるものがある。
運用計画の整合性検査機能	運用を確定する前に、運用競合を調査し表示する機能。自局コマンドの競合、他局コマンドとの競合などをチェックし表示する。競合が発生した場合は PIU (SOP) の開始時刻を変更する。
運用計画の確定機能	作成した運用計画を SMACDB に送信する機能。運用に競合があった場合は、競合が回避されるまで確定することは出来ない。
ストアードコマンド作成機能	運用計画をリアルタイムコマンドではなく、ストアードコマンド (衛星オンボードで時刻実行) として衛星に送信する機能。ただし、すべての PIU (SOP) がストアードコマンドに出来るわけではない。
運用計画送受信機能	他局 (JCAB) 間と運用計画を送受信する機能。
運用計画テンプレート機能	ルーチ的に張り付ける 1 日分の PIU (SOP) をまとめてテンプレートとして一度に張り付ける機能。現在、撮像スケジュールがテンプレートとなっている。
運用計画表示機能	運用計画は、月別、週別、日別、時別に表示が可能。編集は 1 つの TCT 端末でしか出来ないが、表示・閲覧は他の端末からも可能。

2.2.4 運用

運用計画の作成は主に、日単位、軌道決定値入手時、不定期なもの 3 種類に分けられる。作成時はこれらの運用をすべて一度 SOPS 上に登録し、運用競合や運用開始時刻を確認する。

整合性確認を行うと、自動で運用競合が検出されるので、競合が発見された場合は運用開始時刻の変更や運用の取り消しを行う必要がある。

また、JCAB との運用競合が発生した場合は、JCAB との調整が必要となる。

最終的に運用競合が無くなり、運用のスケジュールが正しいことを確認し、運用の確定を行う。運用が確定されると、SMACDB サーバに保存され、そこから SMAC サーバに送られ、スケジュールが実行される。運用の流れ図を図 2-2-4-1 に示す。

(1) 日単位の運用計画

イメージャの撮像計画はストアード(衛星オンボード)

で実行させるため、メモリの容量の関係上、約 1 日分程度しか保存出来ない。このため撮像計画は毎日作成する必要がある。コマンド送信時には Up Link On と Up Link Off の PIU (SOP) も実行するため、同時に張り付けておく。

また、JCAB から送られてくる運用計画も運用競合確認のため、毎日取り込む必要がある。

(2) 軌道決定値入手時の運用計画

JCAB からの軌道決定値入手時には ORAMS でイベント予測等の作業を行うため、その結果を運用計画に登録する必要がある。食予測、太陽雑音干渉予測、太陽センサ干渉予測、地球センサ干渉予測、イメージャ月干渉予測、アルベド観測パラメータなどの ORAMS の計算結果を SOPS 上に取り込む。この際、太陽センサ干渉予測、地球センサ干渉予測は実際の回避運用 PIU (SOP) も張り付けてしまうので、代替運用時以外は情報だけを張り付けコマンドは削除しておく。なお、

イメージャ月干渉予測結果は SOPS には送ることが出来ないため、手動で運用参考情報を作成しておく。

(3) 不定期の運用

不定期の運用としては、代替運用時やミッション機器のコンフィギュレーション変更などがある。

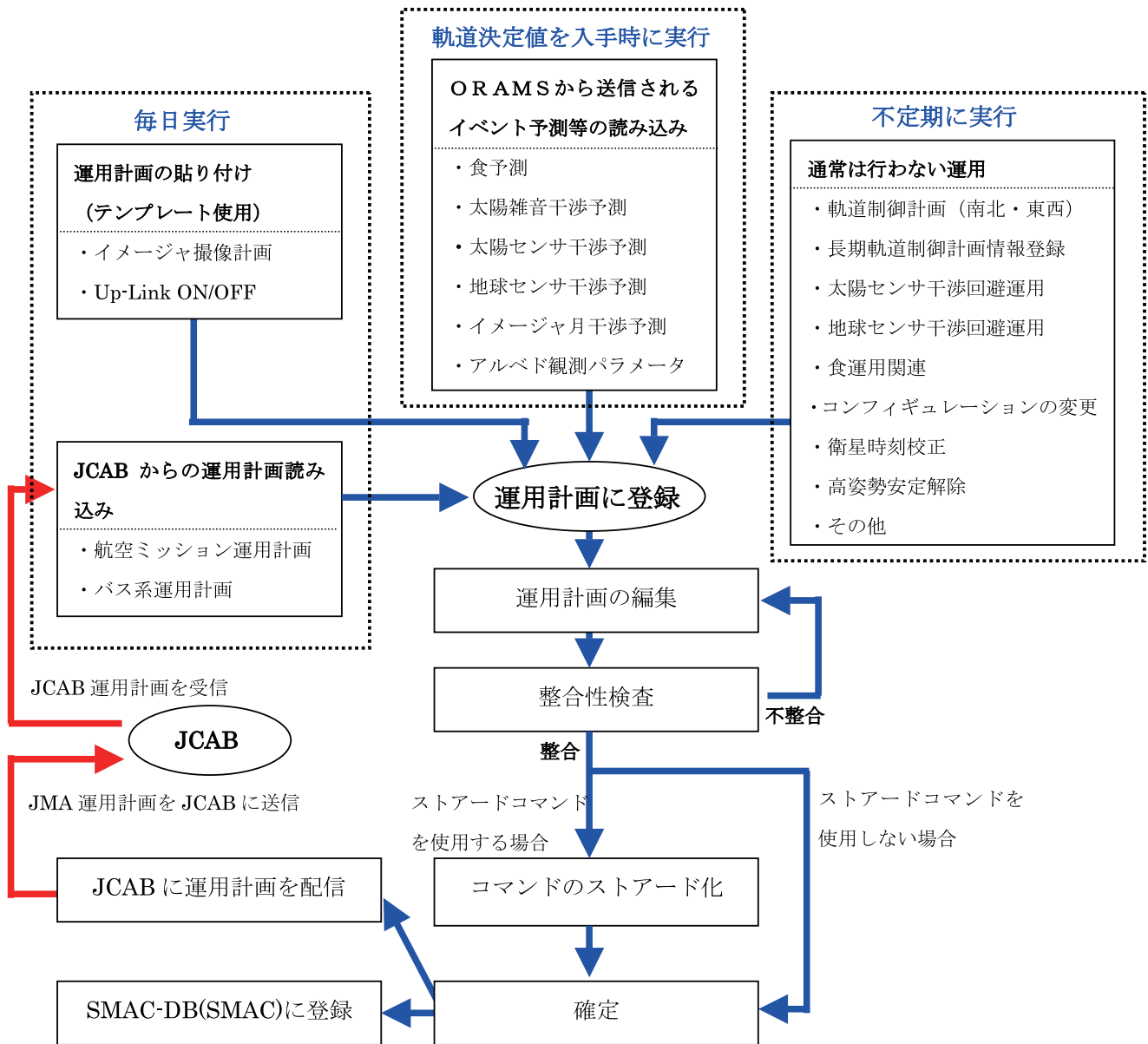


図7 SOPSの運用の流れ

2.3 衛星管制ソフトウェア (SMAC)

2.3.1 概要

SMACは衛星コマンドの送信処理と衛星からのテレメトリの受信処理を行うソフトウェアである。このSMACはSMACサーバのクライアントとして作業を行う。

SMACはSOPSからの運用計画を取り込んで自動で実行する機能を有しており、またSMAC単独でもPIU(SOP)や単発コマンドを発止することが出来る。テレメトリの受信では、監視以外にグラフや帳票、形式での表示・検索機能も備えている。

2.3.2 構成

運用計画はSOPSからSMACDBサーバ経由でSMACサーバに送られる。SMACサーバ内のコマンド

は、リアルタイムまたは計画時刻にTCUへ送られ、MTSAT-2に送信される。

受信テレメトリはTCUからSMACサーバに入り、そのデータはSMACDBサーバを経由して最終的にSADAサーバに保存される。SMACの構成図を図8に示す。

2.3.3 機能

SMACの主な機能(SMACサーバの機能も含む)を表7に示す。

2.3.4 運用

SMACでは、主にコマンド運用とテレメトリ監視運用を行う。

(1) コマンド運用

コマンド運用には、計画運用モードと手動運用モードの2つがある。計画運用モードは、運用計画を自動で

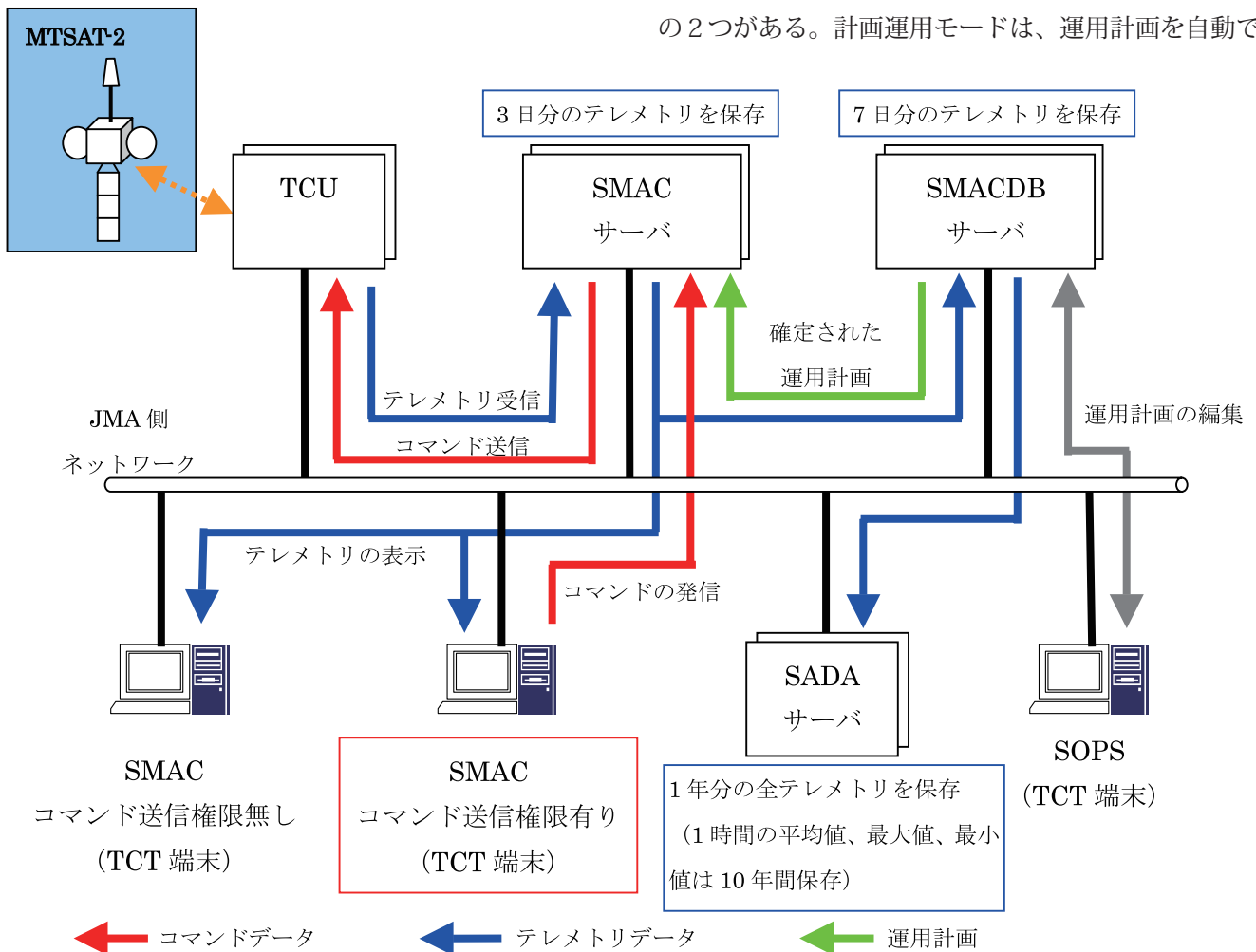


図8 SMAC 構成図

実行するモードであり、手動運用モードは、計画運用を停止して手動でコマンドを送信するモードである。定常運用では SOPS で作成された運用計画を計画運用モードで自動実行する。保守・障害時などでは手動運

用モードにしてコマンドを実行する。コマンド運用のモードを図9に示す。
 なお、コマンドの名称等に関する一覧表を参考資料に示す。

表7 SMAC 主要機能一覧

名称	機能概要
受信テレメトリ処理機能	受信したテレメトリデータを、テレメトリデータフォーマット定義に従い2進(または10進)変換、工学値変換を行う機能。
テレメトリ集計機能	受信したアナログテレメトリを集計し、3M値(1時間の平均値、最大値、最小値)を算出する機能。
生テレメデータ保存機能	生データを保存する機能。3日間分のデータが保存される。
検索処理機能	保存した生テレメトリデータをテレメトリ種類、日付時刻で検索できる機能。また、運用履歴も検索できる機能。
コマンド送信機能	コマンドを送信する機能。
コマンドベリファイ機能	送信したコマンドのベリファイ機能。
コマンド履歴記録機能	コマンド履歴を保存する機能。
疑似ステータス作成機能	テレメトリの無い項目に対して、コマンド送信時に地上でテレメトリを疑似的に生成する機能。
衛星コンフィグレーションチェック機能	保持している衛星内部のメモリダンプ(衛星状態)とテレメトリを比較管理する機能。
衛星メモリダンプ送受信機能	衛星に搭載される衛星制御器(SC)のプログラムおよび、指定メモリアドレスのメモリダンプのアップロードとダウンロードを行う機能。
衛星再プログラム機能	SCに対して、再プログラミングを行う機能。
衛星時刻校正機能	衛星の時刻補正を行う機能。なお実際に衛星時刻を補正するにはコマンドを送信する必要がある。
時刻管理機能	時刻設備(NTPサーバ)からNTPにより時刻同期する機能。
優先権管理機能	コマンド発信を1つの端末に限定するため、ログインユーザを管理する機能。
スケジュール管理機能	運用計画スケジュールを登録・管理する機能。
PIU(SOP)処理機能	PIU(SOP)を実行する機能。
限界値・閾値チェック機能	リアルタイムに、各テレメトリ単位に設定された閾値のオーバーをチェックする機能。
アラーム管理機能	リアルタイムに、各テレメトリ単位に設定された閾値を超えた場合にアラームを通知する機能。また、アラームのログも記録する機能。
コマンド管理機能	コマンド実行停止フラグ設定、コマンド実行許可フラグ設定、コマンド削除を行う機能。
コマンドチェック機能	コマンド作成および送信時にチェックを行う機能。

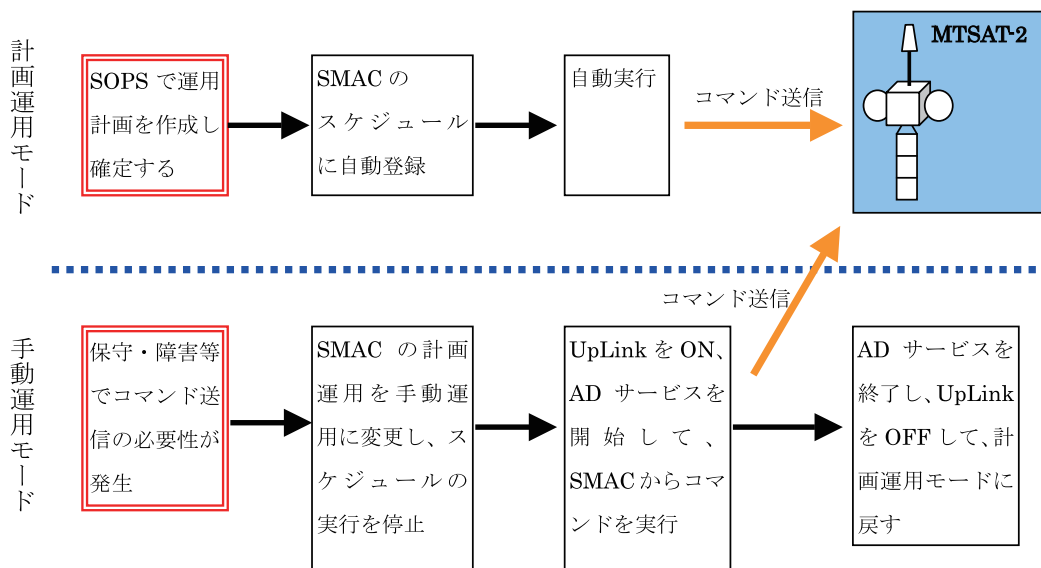


図9 コマンド運用のモード

(2) テレメトリ運用

衛星状態の確認に必要なミッション・バス機器のテレメトリを、MIMIC 図（グラフィック表示）、グラフ、帳票、リスト表示などで確認する。

なお、テレメトリ値が設定されたリミット値を超えた場合は、アラームが鳴動する。また、端末ごとに独自のリミット値を設定することも出来る。この値をマーカー値と呼ぶ。

2.4 衛星データ解析ソフトウェア (SADA)

2.4.1 概要

SADA はテレメトリを蓄積し、解析を支援するためのソフトウェアである。データは SADA サーバに全テ

レメトリ 1 年分と 3M 値（1 時間の平均値、最大値、最小値）10 年分が保存される。

データの検索・表示・切り出し機能を持っており、また定型処理機能も備えている。

SADA は TCT 端末から起動し、SMAC サーバのデータベースのクライアントとして作業を行う。

2.4.2 構成

TCT 端末と SADA サーバで構成されており、端末上で起動した衛星データ解析ソフトウェアが SADA サーバからデータを読み書きする。SADA の構成図を図 10 に示す。

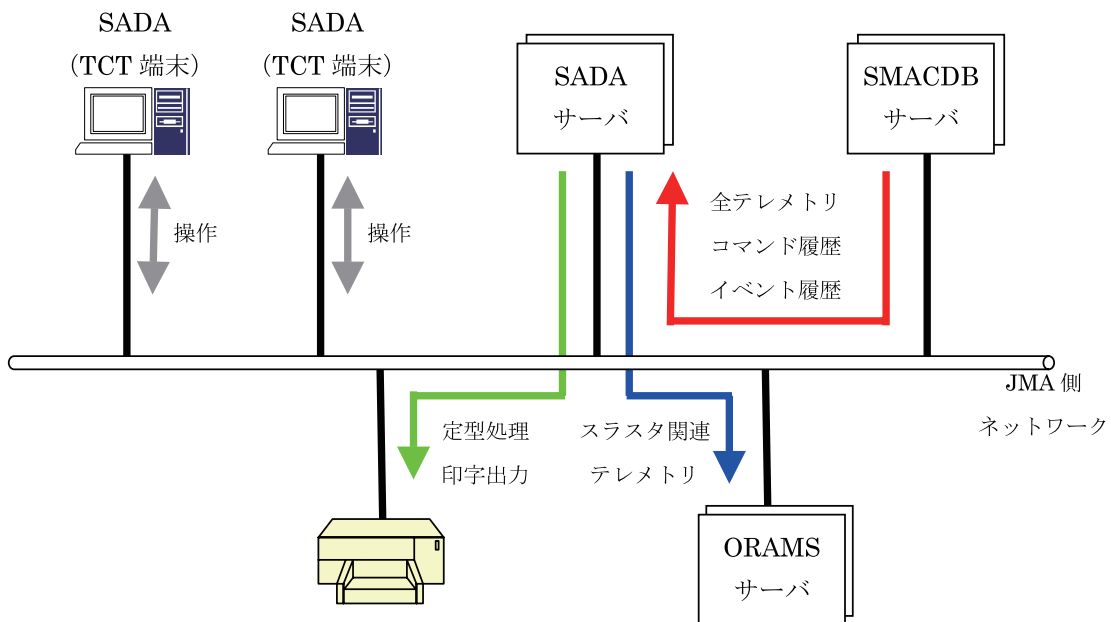


図 10 SADA 構成図

表 8 SADA 主要機能

名 称	機 能 概 要
受信テレメトリ処理機能	Raw データに対して、工学値変換を行う。
生テレメ欠損チェック・補完機能	工学値変換処理前のデータを指定期間（衛星時刻）にて欠損をチェックし、補完する。
統計処理機能	テレメトリの最大・最小・平均値を計算する
検索処理機能	保存した生テレメトリデータをテレメトリ種類、日付時刻（計算機時刻、ベースバンド IRIG 時刻、衛星時刻の 3 種類）で検索できる機能。また、運用履歴も検索可能である。
データ表示機能	検索したデータを、グラフ、帳票などで表示する。
データバックアップ機能	保存しているデータをテープ媒体などに保存する機能。
定型処理実行機能	登録されているグラフ、帳票を指定時刻・サイクルで印字する機能で、日、週単位で必要なデータを出力する。
データ CSV 出力機能	必要なデータを CSV 形式で切り出す機能。

2.4.3 機能

SADAの主な機能を表8に示す。

2.4.4 運用

運用は主に定型処理と必要に応じて行われるデータの検索・出力である。

(1) 定型処理

定型処理では事前に、グラフ・帳票を登録しておく必

要がある。衛星解析に必要なテレメトリ項目、出力間隔を設定し、SADAに登録する。

出力されたデータからトレンドなどを解析し、今後の衛星運用の検討材料とする。

(2) データの検索・出力

必要に応じて、SADAに保存されている全テレメトリデータから必要とするデータを検索し、グラフ・帳票で出力する。これらのデータは媒体にCSV形式で出力することが可能である。

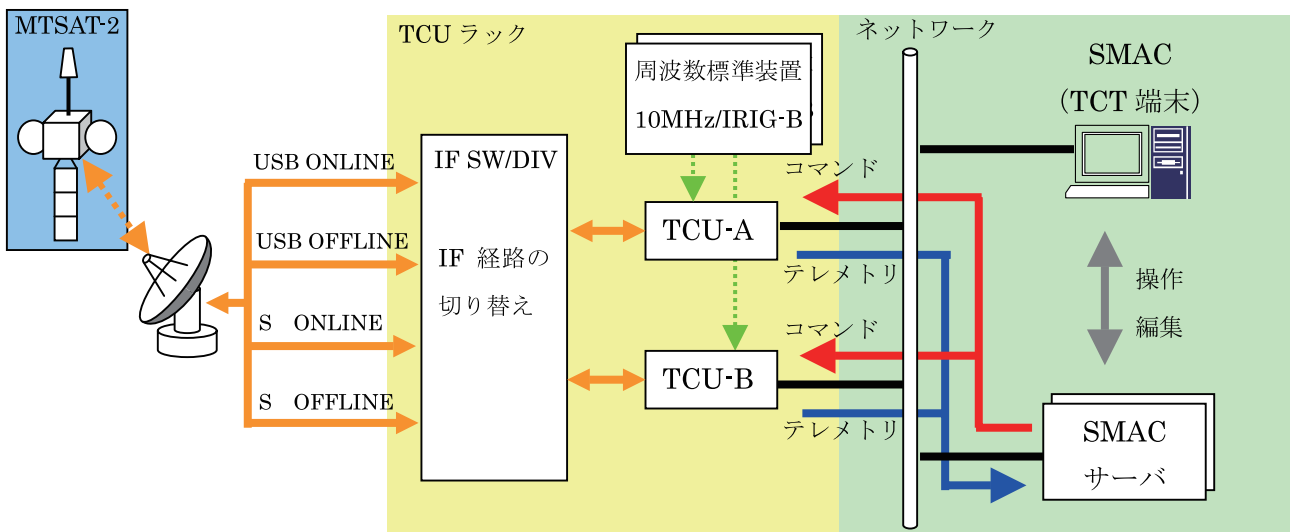


図11 テレメトリ・コマンド装置構成図

2.5 テレメトリ・コマンド装置 (TCU)

TCUは、衛星へのコマンド送信および衛星からのテレメトリ受信を同時処理する装置で2台冗長構成となっている。

ベースバンド信号処理機能は、PC (Personal Computer) 本体内のPCI (Peripheral Component Interconnect) カード、ISA (Industry Standard Architecture) カードで行い、カード群の監視制御およびCCSDS処理については、PC内部のソフトウェア (TCUアプリケーション: Impact, Vista, NAP) で行う。構成図を図11に、写真を図12に示す。通常の運用ではリモートモードでSMACからTCUを制御する。



ディスプレイ開いた状態



パネルを開いた状態



図12 テレメトリ・コマンド装置

2.6 T&C シミュレータ

MTSAT-2 の追跡管制に必要な追跡管制設備の機能、性能および動作の確認試験ならびに衛星との適合性

を、ベースバンド信号レベルにおいて確認するための可動式疑似衛星信号発生装置である。装置の写真を図 13-1、図 13-2 に示す。



図 13-1 前面写真 (キーボードを引き出した状態)

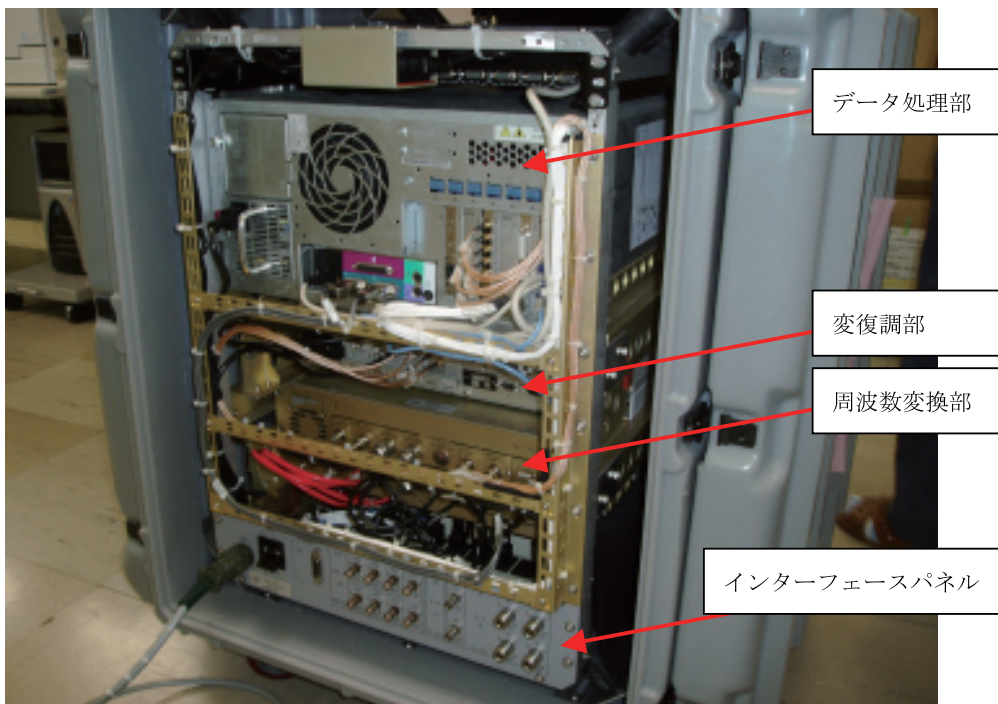


図 13-2 背面写真

2.7 衛星姿勢シミュレータ (DSS)

DSS は衛星の動作および状態変化をシミュレートするための装置で、衛星の解析と診断、衛星 OS の再プ

ログラミングの確認、運用手順の確認、衛星運用者の訓練などの作業に使用する。DSS は表9の装置で構成されている。写真を図14-1、14-2、14-3に示す。

表9 DSS 機器構成表

構成機器	機能
SIM 計算機	DSS を実行する計算機で、ソフトウェア上での衛星のシミュレートや電気モデルとのインターフェースを行っている。
電気モデル	ハードウェアで衛星をシミュレートする計算機で、衛星搭載 SC と同等のハードウェアを使用している。(再プログラミングなどのシミュレートは電気モデルしかできない)
MON/CMD 計算機	DSS のテレメトリのモニタや DSS に対するコマンドの送信を行う計算機。
3D 計算機	3D グラフィックスで衛星の状況表示や各センサの状態を 2D グラフィックスで表示する計算機で、衛星の位置やセンサの状況、食・干渉などを表示することが出来る。



図 14-1 電気モデル



図 14-2 SIM 計算機



図 14-3 3D 計算機

2.8 画像取得系制御装置 (IDACS)

2.8.1 概要

MTSAT-2 の画像を処理する装置で、基本的な構造・ソフトウェアは MTSAT-1R と同等である。本装置で

は、新たに LRIT の作成配信機能が追加されている。装置の全景を図 15-1、図 15-2 に示す。



図 15-1 IDACS 全景その 1



図 15-2 IDACS 全景その 2

2.8.2 構成

IDACS の構成を表 10 に、データの流れ図を図 16 に示す。

2.8.3 機能

IDACS の主な機能を以下に示す。

- ・ MTSAT-2 衛星イメージャからの生データの受信
- ・ 受信データの校正
- ・ クイックルックの表示
- ・ 複数のランドマークの抽出、および検出した地球エッジ情報に基づく画像補正
- ・ 画像のリサンプリング
- ・ HiRID の生成

- ・ MDUS ユーザへの HiRID データの送信
- ・ 衛星経由の折り返し HiRID データの受信
- ・ LRIT/HRIT データの作成
- ・ HRIT データの DPC への送信
- ・ 中規模利用局 (MDUS) ユーザへの HRIT データの送信
- ・ 衛星経由の折り返し LRIT/HRIT データの受信
- ・ 小規模利用局 (SDUS) ユーザへの LRIT データの送信
- ・ 送信した LRIT/HRIT データと受信した LRIT/HRIT データとの比較
- ・ HiRID、HRIT および LRIT データの画像解析
- ・ 送受信した HiRID、HRIT および LRIT データの表示

表 10 IDACS の構成

装置名	概要
画像前処理装置 (IPPE) 2 台冗長構成 (IPPE1、IPPE2)	イメージャデータからナビゲーション処理等を行って HRIT、HiRID、LRIT 画像を作成する。また、作成した HRIT 画像ファイルを気象衛星センターに転送する。
画像品質監視解析装置 (QA ユニット)	IPPE で作成されたデータを保存し品質管理を行う。
IDACS 端末 2 台	クイックルックの表示や機器状態の監視、オフラインでの処理を行う。
HRIT コーデック (HRCDC) 2 台冗長構成 (HRCDC1、HRCDC2)	IPPE で作成された HRIT データを CCSDS フォーマットにエンコードし、衛星に送信する。 また、衛星から受信した折り返しデータを、デコードして HRIT ファイルにデコードし IPPE に転送する。
LRIT コーデック (LRCDC) 2 台冗長構成 (LRCDC1、LRCDC2)	IPPE で作成された LRIT 画像データを CCSDS フォーマットにエンコードし、衛星に送信する。 また、衛星から受信した折り返しデータを、デコードして LRIT ファイルにデコードし表示・保存する。
変復調装置 (I/O ユニット) 各 2 台冗長構成 (イメージャ変復調装置 IIOU1、IIOU2) (HiRID 変復調装置 HIOU1、HIOU2) (HRIT 変復調装置 TIOU1、HIOU2) (LRIT 変復調装置 LIOU1、LIOU2)	変復調装置とのインターフェースを行う。また、IF スイッチの制御を行う。それぞれが 1 台ずつモデムと接続されている。
変復調器 (モデム) 各 2 台冗長構成 イメージャモデム 2 台、HiRID モデム 2 台、 HRIT モデム 2 台、LRIT モデム 2 台	イメージャ信号・HiRID・HRIT・LRIT の各信号の変復調を行う。
IF スイッチ 各 2 台冗長構成 LRIT / イメージャ IF スイッチ 2 台 HRIT / HiRID IF スイッチ 2 台	IF 経路の切り替えを行う。
疑似データジェネレータユニット (PDG)	テスト用の疑似イメージャデータを作成する。

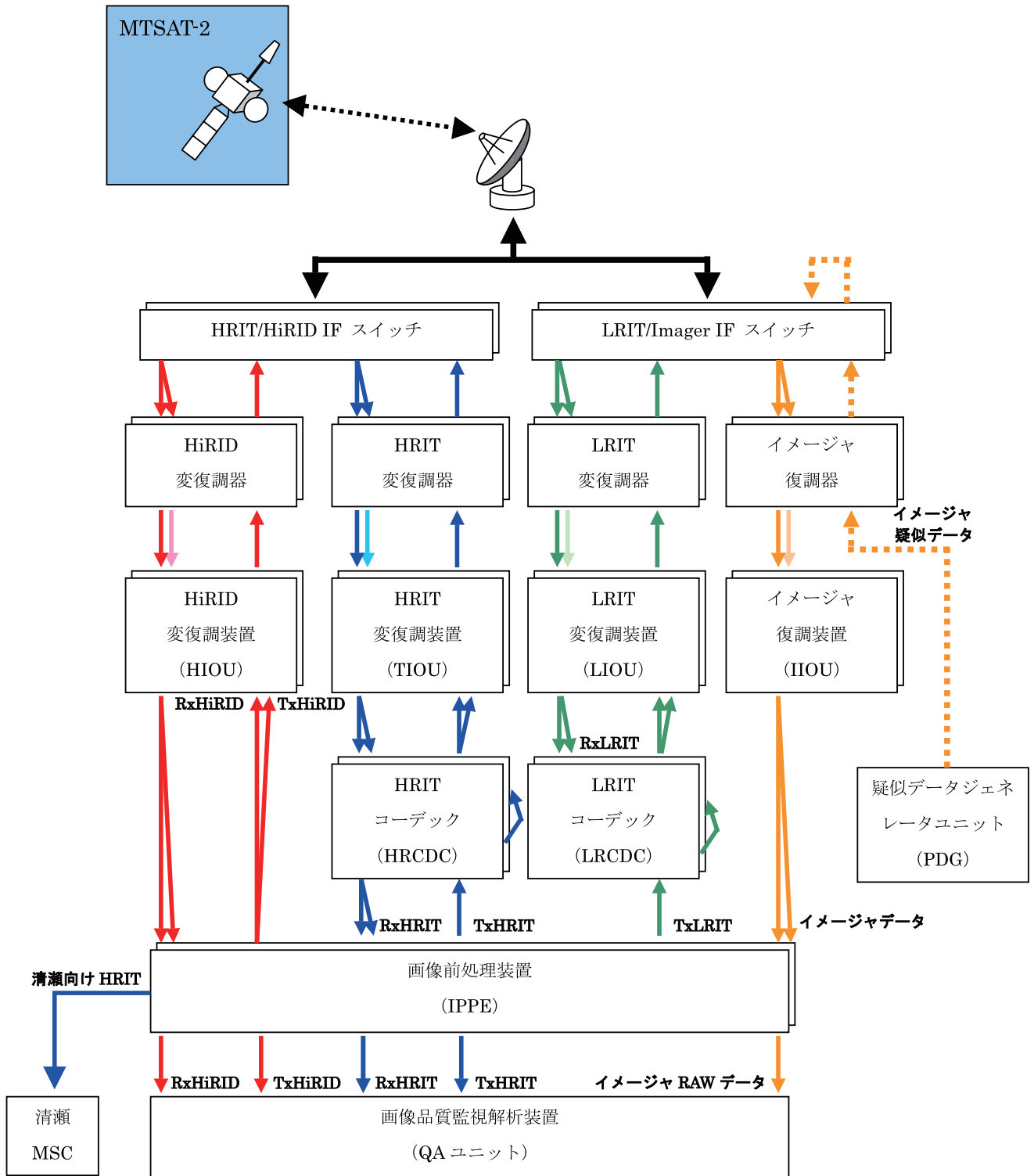


図 16 IDACS のデータの流れ図

参考資料 テレメトリ・コマンドの種類

テレメトリ種類一覧

テレメトリ種類	概要
パケット (PK) テレメトリ	ユーザ機器でパケットを生成するテレメトリ。 ・ SC 関連等
パケット (PK) 以外のテレメトリ	ユーザ機器で生成されたテレメトリをリモート・インターフェース・モジュール (RIM) でパケット化するテレメトリ。
アクティブアナログ (AA)	ユーザ機器が出力するアナログテレメトリ。 ・ イメージャ、サーボエラー、気象ミッション通信系 (METCOM) 等
パッシブアナログ (PA)	RIM からの定電流により主に温度センサの電圧を出力するテレメトリ。
アクティブバイレベル (AB)	ユーザ機器が出力する2値電圧テレメトリ。 ・ METCOM 等
パッシブバイレベル (PB)	RIM からの定電圧によりユーザ機器の接点電圧を出力するテレメトリ。 ・ イメージャのリレー系、スイッチ系、トランジスタ系等
シリアルディジタル (SD)	ユーザ機器が複数ビットのデータを出力するテレメトリ。 ・ ミラーポジション等

リアルコマンド種類一覧

コマンド種類	概要
一般コマンド	通常のコマンドで、宇宙データシステム諮問委員会 (CCSDS) 勧告によるコマンド・オペレーション・プロシージャ (COP) 制御を用いたコマンド運用を行う。 シーケンスチェックを行う Type-A と呼ばれるコマンドと行わない Type-B と呼ばれるコマンドがあり、通常の運用では Type-A を使用し、緊急時には Type-B コマンドを使用する。
パケット (PK) コマンド	SC 向けコマンドで、データ処理搭載ソフトウェア (DHFS) により処理される SC の基本ソフトウェア (OS)、衛星管理搭載ソフトウェア (SMFS)、姿勢制御搭載ソフトウェア (ACFS)、DHFS、データ・ハンドリング・ユニット (DHU) 向けのコマンド。
ディスクリット (D) コマンド	RIM 向けコマンドで、このコマンドにより RIM が機器向けのパルスコマンドを生成する。イメージャ等
シリアルマグニチュード (SM) コマンド (プロポーショナルコマンド)	RIM 向けコマンドで、ユーザ機器に複数ビットのデータを送信するコマンド。イメージャ向けコマンドはプロポーショナルコマンドまたはシリアル・マグニチュード・スペシャル (SMS) コマンドと呼ばれる。
1553B コマンド	データ・トランスペアレント・プロセッサ (DTP) 向けのパケット形式のコマンド。
バイパス (BP) コマンド	DHU によりハードウェアで処理する緊急時等に使用するコマンドで、SC を経由せず、直接搭載機器にコマンドを出力する。地上側の処理は通常のコマンドと同じ。
COP-1 制御コマンド	COP 制御のシーケンス制御状態を変更するためのコマンドで、Type-B コマンドで実行される。

リアルタイム以外のコマンド

コマンドの種類	
グループコマンド	<p>衛星上で相対時刻（2 秒単位）により実行時刻を設定したコマンド群を予めグループ化し、衛星に登録するコマンドをグループコマンドと呼ぶ。地上側からパケットコマンドによりグループコマンドに登録し、メモリダンプによって照合確認および管理を実施する。</p> <p>地上側からは、グループ番号を指定したコマンドを実行させるだけで一連のコマンド群が実行される。ストアードコマンドから実行させることも可能である。</p> <p>JCAB との協調運用のため、メモリを分け合って使用する。</p>
ストアードコマンド	<p>オンボードで絶対時刻（1 秒単位）により管理され、衛星時刻に従って実行されるコマンドをストアードコマンドと呼ぶ。地上側から、パケットコマンドによりストアードコマンドに登録し、メモリダンプにより照合確認および管理を実施する。</p> <p>JCAB との協調運用のため、JCAB 側は奇数秒を実行時刻に設定し、JMA 側は偶数秒を実行時刻に設定する。</p>