

# **陸域観測技術衛星（ALOS）の総点検に関する**

## **審議結果**

**平成16年11月11日**

**宇宙開発委員会 調査部会**

**衛星総点検専門委員会**

- 目 次 -

はじめに	1
. 陸域観測技術衛星（ALOS）の概要	2
1 . 開発目的、経緯	2
2 . 開発・設計の基本方針	3
. 陸域観測技術衛星（ALOS）の総点検	
1 . 点検方針	3
2 . 点検体制	4
3 . 課題抽出の手法と抽出された課題対処の方向性	5
4 . 当専門委員会の技術的助言	10
. 用語集	14
参考1 衛星に係る調査審議について （平成16年7月21日 宇宙開発委員会決定）	15
参考2 衛星総点検専門委員会の設置について （平成16年7月26日 宇宙開発委員会調査部会）	19
別紙 衛星総点検専門委員会構成員	
参考3 衛星総点検専門委員会における調査審議の進め方について （平成16年9月2日 衛星総点検専門委員会）	21
参考4 陸域観測技術衛星（ALOS）の総点検に関する 審議に係る衛星総点検専門委員会の開催状況	23

## はじめに

現在、昨年のロケット及び衛星に関する一連の事故・トラブルを踏まえ、今後の人工衛星の確実な開発・打上げと運用に向けて万全を期することを目的として、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（以下「JAXA」という。）においては、今回の一連の不具合の直接原因に対する対策だけでなく、設計の基本にまでさかのぼって、地球観測・通信技術試験衛星及び科学衛星の総点検を行っているところである。

宇宙開発委員会調査部会の下に設置された衛星総点検専門委員会（以下「当専門委員会」という。）においては、JAXAからその総点検活動の内容及び結果について報告を受け、それに対して技術的な助言を与えることとしている。陸域観測技術衛星（ALOS）の総点検については、3回の会合を開催するとともに、製造現場等の視察を行い、慎重かつ精力的に調査審議を進め、ここに本審議結果をとりまとめた。

当専門委員会においては、「第18号科学衛星（PLANET-B）「のぞみ」の火星周回軌道への投入失敗の原因究明及び今後の対策について（平成16年5月26日）」及び「環境観測技術衛星（ADEOS-）「みどり」の運用異常に係る原因究明及び今後の対策について（平成16年7月28日）」における調査審議の結果等を踏まえ、課題抽出の手法、抽出された課題の対処の方向性に着目し、その妥当性について調査審議を実施した。

・陸域観測技術衛星（ALOS）の概要

1．開発目的、経緯

ALOSは、地球資源衛星1号（JERS-1）「ふよう1号」、地球観測プラットフォーム技術衛星（ADEOS）「みどり」による陸域観測を継承・発展させた地球観測衛星で、高分解能の陸域観測データを全地球的規模で収集することにより、地図作成、地域観測、災害状況把握、資源探査等への貢献を図ることを目的としている。また、地球環境と開発との調和を図るための土地利用状況の把握、国外の大規模災害時の観測データ提供等、国際的な貢献も期待されている。

ALOSの主要諸元及び軌道上外観図を、それぞれ表1及び図1に示す。

表1 ALOSの主要諸元

質量	: 約4,000kg
発生電力	: 約7kW
設計寿命	: 3年以上、5年目標
軌道	: 太陽同期準回帰軌道
高度	: 691.65km
軌道傾斜角	: 98.16°
周期	: 98.7分
回帰日数	: 46日
降交点通過地方時	: 午前10時30分 ± 15分

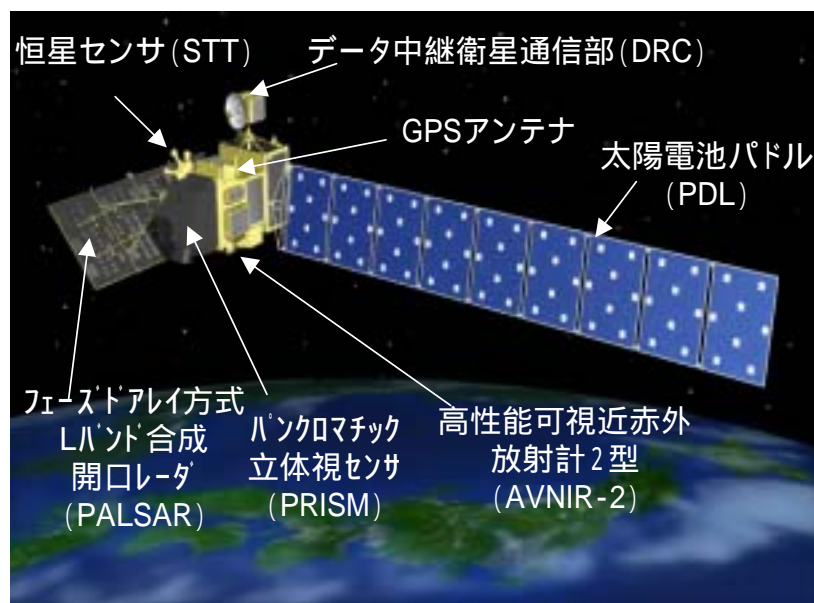


図1 軌道上外観図

## 2. 開発・設計の基本方針

ALOSの開発に当たっては、ミッション要求の達成を最優先するとともに確実な開発を目指し、新規の技術開発要素は、ミッション要求を達成するために最小限必要な技術のみに限定し、その他は実績のある既存技術で対応することとしている。

ミッション系を中心にした新規の技術開発要素については、高い技術目標を掲げ技術レベルの向上を図るために、重点的・先行的な技術開発を進める一方、十分な冗長系の確保及び異常時機能の確保を図ることによって、リスクを最小限にしている。

バス系サブシステムについては、国内外で実績のあるリジッドパドルを採用し、電力増加に対応するため、パネル枚数、パネルサイズ等を変更した太陽電池パドル系と、大型化及び低熱歪化した構体系以外は、「みどり」、技術試験衛星 型(E-TS- )「きく7号(おりひめ・ひこぼし)」、「みどり」等で確立された基本技術を活用している。

### 陸域観測技術衛星(ALOS)の総点検

#### 1. 点検方針

JAXAでは、ALOSのミッション達成確率及びサバイバル性の向上に主眼をおき、衛星バス、搭載センサ並びに地上システムについて、設計の基本にまでさかのぼった全体の点検を実施した。

点検に当たっては、衛星及び地上システム全体にわたって課題を抽出するために、「みどり」や「のぞみ」の運用異常の原因究明からの反映事項に基づく点検や、信頼性・サバイバル性向上に基づいた点検等を実施している。特に、太陽電池パドルを含めたALOSバス系技術については、現状のALOSシステムにおけるミッション遂行上のリスクが十分に低減されたかに着目し、より詳細な点検を実施している。

さらに、対策案を検討するに当たっては、コスト、スケジュールにも配慮した十分なトレードオフを実施している。

## 2. 点検体制

JAXAにおいては、昨年のロケット及び衛星に関する一連の事故・トラブルを踏まえ、今後のロケット及び衛星の確実な開発・打上げと運用に向けて、新たに総点検委員会を設置し、衛星の総点検を実施している。また、総点検委員会の下に、経験豊富な有識者を含む組織的に独立した点検チームを設け、ALOSプロジェクトチームが実施する点検に対して助言、点検結果の確認・評価を実施するとともに、点検チーム自らも独立的視点で点検を実施している。

さらに、メーカーにおいては、プロジェクトから独立した形で、プロジェクト以外のメンバーにより構成されたメーカー内点検チームを設置し、JAXAが設定した重点項目に加え、メーカー独自の視点で、設計、製造、試験の全てにわたり点検を実施し、ALOSプロジェクトチームに対し点検結果を報告している。

なお、ALOSの主要なセンサの1つであるフェーズドアレイ方式Lバンド合成開口レーダ(PALSAR)の点検については、共同開発機関である財団法人資源探査用観測システム研究開発機構(JAROS)とJAXAがオブザーバとして相互に点検に参加し、点検結果及び要措置事項の確認を行っている。

ALOSの総点検における点検体制を図2に示す。

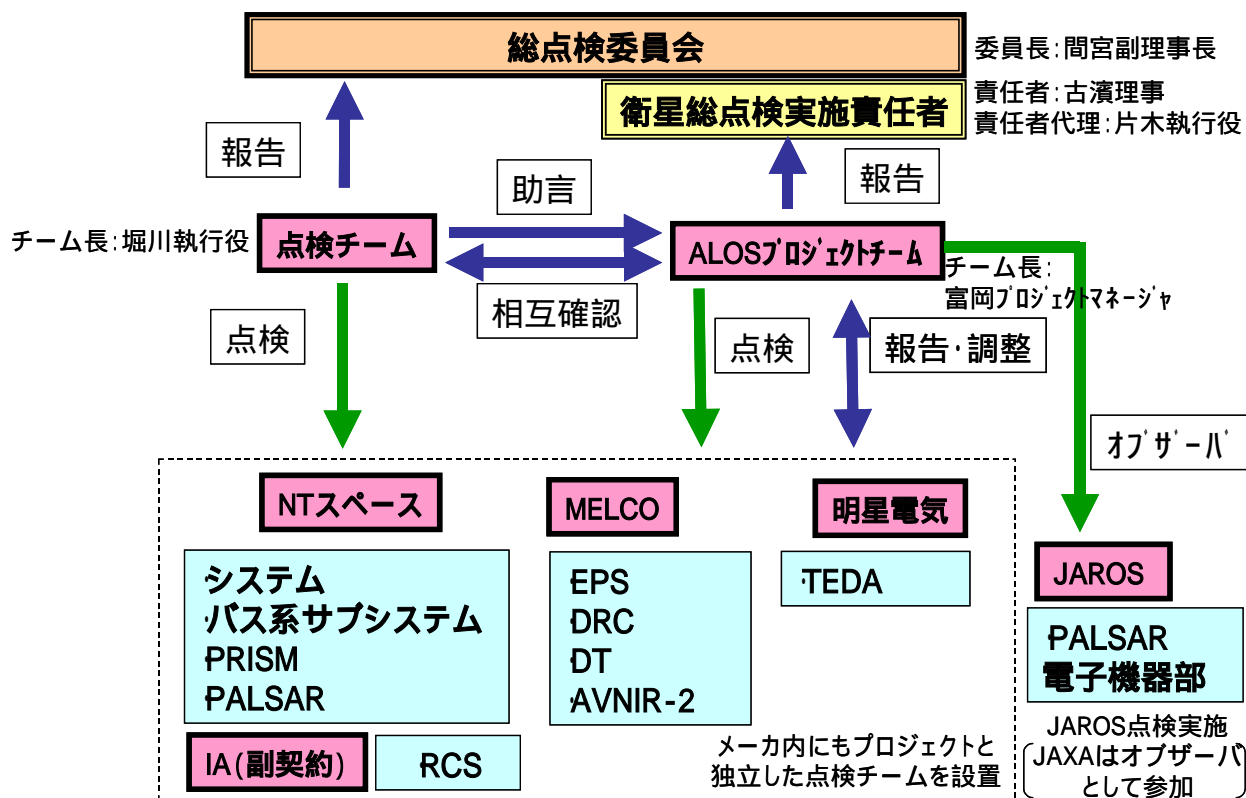


図2 点検体制

### 3．課題抽出の手法と抽出された課題の対処の方向性

JAXAは、衛星及び地上システム全体にわたって課題を抽出するために、ALOSプロジェクトチーム及び点検チームによる、JAXA内文書、メーカ内文書の点検や、現品確認、さらに以下の～の重点的視点に基づいた点検を実施した。その結果、最終的に抽出した課題の総数は298件であった。

このうち、よりALOSシステムの信頼性を向上するために対策が必要であるとしてJAXAが選別した事項は283件であった。抽出された課題と実施すべき対策の件数を表2に、実施すべき対策の代表例を表3に示す。

なお、JAXAは、上記により抽出された課題の対処方法の妥当性を確認するため、必要に応じ、設計解析、評価試験、FTA、FMEA、信頼度解析等を追加で実施している。

#### 衛星不具合等の反映の視点に基づいた点検

「みどり」の運用異常等の一連の事故原因を踏まえ、課題抽出・評価を実施した。これまでの衛星不具合に対応した点検及び評価の例を以下に示す。

#### (a) 「みどり」の運用異常からの反映事項

- ・衛星の全電力ハーネスの熱、電気設計の再確認及び追加要素試験
- ・太陽電池パドルに関する帯電・放電試験
- ・図面、PFM現品に対するMLIの接地状況確認

#### (b) 「のぞみ」の火星周回軌道への投入失敗からの反映事項

- ・故障分離機能の妥当性確認を目的としたインタフェースFMEA等の実施
- ・ヒューズ健全性確認

#### 信頼性・サバイバル性向上の視点に基づいた点検

システム全体に対し、以下の(a)～(k)の項目に関する評価を行い、衛星全損に繋がる可能性のある課題を抽出・評価するとともに、措置が必要な課題に対する対策の妥当性を確認した。

(a)新規の技術及び設計の識別及びその解析結果、試験結果は妥当か。

(b)単一故障点の識別と信頼度は妥当か。

(c)故障モードに対する冗長構成は妥当か。

(d)異常が発生した場合のシステム、サブシステムのサバイバル性は確保されているか。

- (e) システム異常発生時を想定し、原因究明を目的としたモニタ用センサの数と配置、通信確保を考慮した運用モード等は十分考慮されているか。
- (f) サブシステム故障モードの衛星システムへの波及性は十分考慮されているか。  
また、主系機器故障の冗長系機器への故障の連鎖性に関する検討は十分か。
- (g) 設計・製造・運用過誤の起こりやすい部位の識別と処置は妥当か。
- (h) 各機器間のインタフェース条件及びその確認試験の内容は妥当か。
- (i) 寿命劣化の可能性のある部位の識別と評価結果は妥当か。
- (j) 各サブシステムの機能及び性能の End-to-End 試験での実施結果は妥当か。また、実施できない場合の対策、リスク評価は妥当か。
- (k) 地上試験ができない、または宇宙環境が十分に模擬できない部位に対する評価は妥当か。

P F Mの健全性確認の視点に基づいた点検

P F Mの健全性を再確認するため、以下の評価を実施した。

(a) トレンド評価

コンポーネント製造時から、システム試験までに得られたデータのトレンド評価を行い、特性値管理の妥当性について再確認する。

(b) 不具合評価

処置済みの不具合について、その妥当性について再確認を行う。

(c) 可動物評価

回転・展開機構等の可動物に関する設計・試験の条件及び結果の妥当性について再確認を行う。

(d) ソフトウェア評価

ソフトウェアの設計・試験の条件及び結果の妥当性について再確認を行う。

表 2 抽出された課題と実施すべき対策の件数

対処方法		抽出された課題の件数	実施すべき対策の件数
衛星システム	PFMの改修	43	37
	追加評価試験	46	42
	追加点検評価解析	156	156
地上システムに対する評価試験・解析等		53	48
合計		298	283



表3 実施すべき対策の代表例（ PFM の改修）

項番	サブシステム	反映概要	効果	(作)作業リスク (軌)軌道上リスク (改修後)	質量増 電力増	採否	備考
1	太陽電池パドル	ヨーク部のハーネスの束線数・配線方法の変更、プラス及びマイナスハーネスの分離	温度余裕、 デブリ耐性 向上	(作)特に無し (軌)特に無し	数kg以下 電力無し		温度余裕増により 確実な設計寿命 確保
2	太陽電池パドル	熱制御材接地、逆電圧防止用ダイオード用遮蔽材追加等	帯電・放電 耐性向上	(作)特に無し (軌)特に無し	数kg以下 電力無し		
3	太陽電池パドル	傷補修済みハーネスの交換要否	信頼性向上	(作)特に無し (軌)特に無し	数kg以下 電力無し		
4	太陽電池パドル他	温度モニタ追加(ヨーク部、電源関連機器計装)	軌道上評価 用データ充実	(作)特に無し (軌)特に無し	数kg以下 電力微増		
5	電源系、計装系	電源系、計装系の電源用ハーネスの配線方法変更	温度余裕、 デブリ耐性 向上	(作)特に無し (軌)特に無し	数kg以下 電力無し		
6	全サブシステム	熱制御材の接地、小面積MLIの接地、構体パネル間接地追加	帯電・放電 耐性向上	(作)可動部位を 除いて特に無し (軌)特に無し	数kg以下 電力無し		
7	姿勢軌道制御系	GPSR内の水晶発信器(高温時に異常発生可能性有る個体)の交換	信頼性向上	(作)特に無し (軌)特に無し	質量無し 電力無し		
8	熱制御系	ジャイロに異常時用ヒータを追加	サバイバル性 向上	(作)特に無し (軌)特に無し	質量微増 電力微増		
9	推進系	傷補修済みハーネス交換要否(温度モニタ用)	信頼性向上	(作)推進系 モジュール分解・ 再組立によるリス クあり (軌)特に無し	質量無し 電力無し	×	軌道上リスクが 非常に小さいため 改修不要と判断
10	通信系	電源異常監視モニタ及び自動画像取得機能の追加(ソフトウェア改修)	サバイバル性 及びモニタ頻度 向上	(作)特に無し (軌)特に無し	質量無し 電力微増		
11	衛星システム	太陽電池パドル、電源系2重化	サバイバル性 向上	(作)極めて大き い (軌)ミッション 要求の見直し 必要	2衛星化 による質 量、電力 大幅増加	×	

表3 実施すべき対策の代表例（追加評価試験）

項番	サブシステム	供試体	反映概要	効果	作業リスク	採否	備考
1	太陽電池パドル	・要素 ・EM	ハーネス束線要素試験、ヨーク部+PDM熱試験	温度余裕確保	対処可能		
2	太陽電池パドル	・要素	小型評価用パネルでの帯電放電試験	帯電・放電耐性向上	対処可能		
3	電源系、計装系	・要素	電源系、計装系の耐電力試験	電源系耐性向上	対処可能		
4	姿勢軌道制御系	・EM	異常時運用手順の検証試験	異常時運用性向上	対処可能		
5	通信系	・EM	長時間運用試験	ソフトウェア信頼性向上	対処可能		
6	熱制御系	・PFM	ヒータと温度センサ対応確認試験	誤配線の有無確認	対処可能 (作業手順確認必要)		
7	推進系	・EM	コールドスタート時の熱噴射試験	寿命評価確認	対処可能		コールドスタート：触媒層の温度規定値以下でスラスタの噴射を開始すること
8	推進系	・PFM	推進系コンポーネントのみでの先行的熱真空試験	検証高精度化	対処可能	×	衛星システムで試験するため不要
9	ミッションデータ処理系	・ソフトウェア	ソフトウェア第3者検証(異常時運用性重視)	ソフトウェア信頼性向上	対処可能		
10	直接送信系	・EM	新規設計アンテナの真空下での耐電力試験	電源系耐性向上	対処可能		
11	PALSAR	・PFM	送受信系コンポーネントの健全性確認	健全性確認	対処可能 (作業手順確認必要)		
12	衛星システム	・PFM	システム熱真空試験時での電源系END-TO-END試験	電源系耐性向上	対処可能 (作業手順、治具事前確認必要)		
13	衛星システム	・PFM	第2回END-TO-END試験実施(運用手順検証の充実)	検証充実	対処可能 (作業手順確認必要)		

表3 実施すべき対策の代表例（追加点検評価解析）

項番	サブシステム	反映概要	効果	採否	備考
1	太陽電池パドル	展開ダイナミクス解析、展開に関するFTA	展開確実性の向上		
2	姿勢軌道制御系	軌道上技術評価計画・ツールの妥当性に関する点検	軌道上評価の充実化		
3	通信系	データ中継衛星経由 地上局経由のデータ伝送切替コマンドの送信手順の点検	誤りコマンド防止		
4	熱制御系	ヒータ故障(オン状態が継続する故障)時の影響等を考慮したFMEA	連鎖故障防止		
5	熱制御系	ハーネスの温度基準の点検	温度余裕の確保		
6	衛星システム	帯電放電対策基準の点検	帯電放電対策		
7	衛星システム(含地上系)	異常時運用手順の点検	異常時運用性の向上		

表3 実施すべき対策の代表例（地上システムに対する評価試験・解析等）

項番	目的	具体的方策	実施内容	効果
1	衛星監視強化	予測値監視機能の付加	従来の「リミットチェック」に加えて、「運用計画から予測したテレメトリ変化」情報を基にした監視機能を追加する	衛星不具合の早期検出
2		リアルタイムモニタ運用時間の拡大	ミッションデータ伝送時においても、HK(House Keeping)用データの運用、モニタを並行して実施する(直接送信系運用時は除く)	バス系に不具合が発生していながら、ミッション運用だけ継続するようなケースを排除
3	衛星サバイバル性向上	運用体制強化	・要員訓練の充実 ・運用手順の事前検証と異常対応訓練の充実	衛星不具合への確に対応できる体制を確立
4	信頼性向上	追加評価試験	性能限界確認試験の追加実施	システムの安定性を確認
5		追加評価解析	過去の運用事例の分析と文書への反映	運用手順の信頼性向上
6		運用環境整備	端末画面構成の再点検	誤操作の防止
7			運用端末配置の見直し	運用者間の確実な意思疎通
8	単一故障点対策	筑波にしかない衛星管制機能を追跡管制局にも整備	追跡管制局に、テレメトリ処理及びコマンド送信機能を整備する	筑波被災時にも、追跡管制局単独で、最小限の衛星管制運用を継続

#### 4．当専門委員会の技術的助言

##### (1) ALOSシステム全体に関する技術的助言

JAXAが実施した課題抽出の手法と抽出された課題の対処の方向性に対して、当専門委員会は以下のとおり技術的助言を行った。

- PFM 改修後の試験スケジュールについて、確認の目的に合致した機械環境試験等が設定されているかについて確認すること。
- 冗長系システム内に単一故障点が存在していないかを確認するため、詳細設計情報を再確認すること。また、冗長系確認試験の妥当性について確認すること。
- 安全係数を適用している箇所、厳しい要求条件で設計している箇所については、それらの数値の妥当性を十分評価すること。
- 点検内容の実施の有無を確実に識別するため、チェックリストを用いて点検を実施すること。
- 発生電力異常により軽負荷モードに移行した場合の消費電力については、故障モードとの関係を十分評価すること。
- プロジェクトのリスク管理手法の妥当性について評価すること。
- 火工品を含む分離方式については、実績と設計の妥当性について確認すること。
- ハーネスについて、配線・固定方法も含め、耐振動性を確認すること。
- 衛星管制機能に対する単一故障点の評価及びその対策の妥当性について評価すること。
- End-to-End 試験における電波リンクに関する試験方法の妥当性について確認すること。
- リアクションホイール等の輸入品に関する品質保証方法の妥当性について確認すること。
- 太陽電池パドルを含めた電源系の地上試験については、電気、熱設計の妥当性が十分検証できる試験方法、試験コンフィギュレーションになっているか確認すること。
- 太陽電池パドルのヨーク部（衛星構体 - 太陽電池パネル間結合部位）における強度設計のマージン確保が十分であるか確認すること。
- 太陽電池パドル長尺化に伴う新規開発要素の識別とその検証方法の妥当性を確認すること。
- 太陽電池パドルを含む電源系ハーネスについては、太陽光入射等に伴う軌道上熱環境、配線の集中に伴う温度上昇、最大負荷電力を考慮し、熱設計の評価を行うこと。また、ハーネスの配線については、熱設計結果及びモニタ用信号ラ

インへのクロストーク等を十分考慮すること。

- 太陽電池パドルのハーネスの取扱いについてリスクがないことを確認すること。
- 太陽電池パドル、PALSAR アンテナ等の可動物については、展開確実性を評価すること。特に太陽電池パドルについては、パドルの構造特性を考慮し、展開解析を実施すること。
- 発生電力を確認する試験については、その試験の妥当性を評価すること。
- デブリによるリスクを考慮し、対策の検討を行うこと。
- アナログ回路の利得について、マージンを確認すること。
- 柔軟構造物パラメータの不確定性を考慮し、姿勢軌道制御系の航法モード、パラメータ変更等の運用の妥当性について確認すること。
- 定常航法モードのバックアップである地球センサを用いたモードに移行した際の観測ミッションに与える影響について評価すること。
- ソフトウェアの第三者検証に関して、検証者、検証範囲、供試体の妥当性を確認すること。
- 質量マージンの妥当性を確認すること。
- 恒星センサについての実績及び精度の妥当性について確認すること。

これらの助言に対し、JAXAからは、既に対処している、あるいは十分に考慮している旨の回答があり、当専門委員会においても、その回答内容について確認したが、JAXAは、当専門委員会の助言を踏まえ、PFMの改修、追加評価試験、追加解析等の対策、及び今後のシステム試験において、さらに適切に取り組むよう努める必要がある。

以上より、JAXAにおけるALOSの総点検においては、衛星及び地上システム全体にわたって課題を抽出し、信頼性を向上するために対策が必要な事項を選別し適切に対処している。よって、当専門委員会はJAXAにおけるALOSの総点検について、課題抽出の手法及び抽出された課題の対処の方向性は妥当と考える。

## (2) ALOSバス系技術に関する技術的助言

当専門委員会においては、ミッション遂行上の懸念については、現状に引きずられることなく、助言を行う必要があると考え、特に太陽電池パドルを含めたALOSバス系技術のミッション遂行上のリスクが低減されているかについて、J

A X Aにおける総点検の結果も含めて、調査審議を実施し、以下の項目について技術的助言を行った。

#### 開発方針

- ・ミッション要求とシステム仕様の整合性について確認すること。
- ・開発方針に無理がないことを確認すること。

#### 新規・既存技術の識別と開発計画への反映

- ・新規技術と既存技術の識別の妥当性、及び新規技術の評価が十分であるか確認すること。
- ・既存技術の設計変更部について、熱、機械、電氣的な観点から評価が十分であるか確認すること。

#### 信頼性の確保

- ・単一故障点の識別と評価の妥当性について確認すること。
- ・サバイバル性の確保は十分か確認すること。
- ・寿命評価は十分か確認すること。
- ・地上システムの運用性が向上されたか確認すること。

#### 地上試験の充実

- ・軌道上環境を考慮した地上検証試験の模擬度は妥当か確認すること。
- ・今後実施される試験における評価体制が妥当か確認すること。
- ・試験計画に抜けはないか確認すること。
- ・End-to-End試験における試験方法、試験コンフィギュレーションは妥当か確認すること。

#### 軌道上評価

- ・モニタ用センサ数、軌道上評価計画の妥当性について確認すること。

#### 「みどり」、「のぞみ」の不具合原因に対する対策

- ・電力ハーネスの耐熱設計の妥当性について確認すること。
- ・MLIの帯電・放電対策の妥当性について確認すること。
- ・故障分離が十分考慮されているか確認すること。
- ・設計変更管理は適切に実施されているか確認すること。

以上の項目に対し、JAXAからは、既に対処している、或いは十分考慮している旨の回答があり、当専門委員会においても、その回答内容について調査審議を行い確認した。

以上より、当専門委員会は、JAXAにおける総点検の結果も含めて考慮すると、太陽電池パドルを含めたALOSバス系技術について、ミッション遂行上のリスクが低減されており、現時点において看過できない合理的懸念は抱えていないと考える。

略語集

略語	英文	和文
<b>A</b>		
ADEOS	Advanced Earth Observing Satellite	地球観測プラットフォーム技術衛星
ADEOS-2	Advanced Earth Observing Satellite-2	環境観測技術衛星
ALOS	Advanced Land Observing Satellite	陸域観測技術衛星
AVNIR-2	Advanced Visible and Near Infrared Radiometer Type2	高性能可視近赤外放射計 2 型
<b>D</b>		
DRC	Data Relay and Communication	データ中継衛星通信部
DT	Direct Transmitting	直接送信部
<b>E</b>		
EM	Engineering Model	エンジニアリング（開発）モデル
EPS	Electrical Power Subsystem	電源系
<b>F</b>		
FMEA	Failure Mode Effective Analysis	故障モード影響解析
FTA	Fault Tree Analysis	故障の木解析
<b>G</b>		
GPS	Global Positioning System	全球測位システム
GPSR	GPS Receiver	G P S 受信機
<b>J</b>		
JAROS	Japan Resources Observation System Organization	（財）資源探査用観測システム研究開発機構
JERS-1	Japan Earth Resources Satellite-1	地球資源衛星1号
<b>M</b>		
MLI	Multi-Layer Insulator	多層断熱材
<b>P</b>		
PALSAR	Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar	フェーズドアレイ方式 L バンド合成開口レーダ
PDL	Solar Paddle	太陽電池パドル系
PDM	Paddle Drive Mechanism	パドル駆動機構
PFM	Proto-flight Model	プロトフライトモデル
PRISM	Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping	パングロマチック立体視センサ
<b>R</b>		
RCS	Reaction Control Subsystem	ガスジェット推進系
<b>S</b>		
STT	Star Tracker	恒星センサ
<b>T</b>		
TEDA	Technical and Engineering Data Acquisition Equipment	技術データ取得装置



## 衛星に係る調査審議について

平成16年7月21日  
宇宙開発委員会決定

## 1. 目的

現在、今後の衛星の確実な開発・打上げと運用に向けて万全を期することを目的として、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（以下「機構」という。）が、今回の一連の不具合の直接原因に対する対策だけでなく、設計の基本にまでさかのぼって地球観測・通信技術試験衛星及び科学衛星の総点検（以下「総点検」という。）を行っている。

そこで、宇宙開発委員会として、機構が行っている総点検についての技術的な助言を与えるために、調査部会において調査審議を行うものとする。

また、衛星の信頼性を向上させる観点から、今後の衛星開発において重視すべき事項について、調査部会等での調査審議も踏まえ、推進部会において調査審議を行う。

## 2. 調査審議の内容

## 2.1 衛星総点検について

機構が実施している衛星の総点検の点検内容及び結果について、「のぞみの火星周回軌道への投入失敗」、「みどりの運用異常」に係る調査部会での調査審議等を踏まえ、以下の視点から調査部会において調査審議を行う。

各衛星の信頼性設計のあり方

各衛星の試験の方法及びデータの評価のあり方

課題抽出の視点、抽出された課題の対処の方向性

## 2.2 今後の衛星開発において重視すべき事項について

衛星の信頼性を向上させる観点から、「のぞみの火星周回軌道への投入失敗」、「みどりの運用異常」や衛星総点検に係る調査部会での調査審議等を踏まえ、今後の衛星開発において重視すべき事項について推進部会において調査審議を行う。

衛星の信頼性設計の考え方

衛星の試験等の考え方

衛星のバス技術の考え方

衛星のミッションを踏まえた規模についての考え方

3 . 調査部会、推進部会の構成員  
別紙のとおり。

4 . 会議の公開

「宇宙開発委員会の運営等について」(平成13年1月10日宇宙開発委員会決定)に従い、調査部会及び推進部会は、原則として公開とし、特段の事情がある場合には、非公開とすることができるものとする。

(別紙)

宇宙開発委員会調査部会構成員

(委員)

部会長 松尾 弘毅 宇宙開発委員会委員

部会長代理 青江 茂 宇宙開発委員会委員

野本 陽代 宇宙開発委員会委員

(参与)

五代 富文 前宇宙開発委員会委員

(特別委員)

小川原 嘉明 宇宙科学研究所名誉教授

木田 隆 国立大学法人電気通信大学  
電気通信学部教授

小林 英男 国立大学法人東京工業大学大学院  
理工学研究科教授

茂原 正道 TechnoOffice Frontiers 代表

畑村 洋太郎 工学院大学工学部教授

雛田 元紀 宇宙科学研究所名誉教授

松岡 三郎 独立行政法人物質・材料研究機構材料基盤情報ステーション副ステーション長

宮澤 政文 前静岡大学工学部教授

宮村 鐵夫 中央大学理工学部教授

八柳 信之 千葉科学大学危機管理学部教授

(平成16年8月現在)

## 宇宙開発委員会推進部会構成員

### (委員)

部会長	青江 茂	宇宙開発委員会委員
部会長代理	松尾 弘毅	宇宙開発委員会委員
	野本 陽代	宇宙開発委員会委員

### 特別委員

大島 まり	国立大学法人東京大学生産技術研究所助教授
黒川 清	東京大学先端科学技術研究センター客員教授
小林 修	東海大学工学部航空宇宙学科教授
佐藤 勝彦	国立大学法人東京大学大学院理学系研究科教授
澤岡 昭	大同工業大学学長
住 明正	国立大学法人東京大学気候システム研究センター教授
高柳 雄一	国立大学法人電気通信大学共同研究センター教授
富田 信之	武蔵工業大学工学部教授
中西 友子	国立大学法人東京大学大学院農学生命科学研究科教授
長谷川真理子	早稲田大学政治経済学部教授
廣田 陽吉	日本経団連宇宙開発利用推進会議企画部会長
水野 秀樹	東海大学開発工学部教授
宮崎 久美子	国立大学法人東京工業大学大学院理工学研究科教授
森谷 正規	放送大学教授
山根 一眞	ノンフィクション作家

(平成16年8月現在)

## 衛星総点検専門委員会の設置について

平成 16 年 7 月 26 日  
宇宙開発委員会調査部会

## 1. 設置の趣旨

現在、今後の衛星の確実な開発・打上げと運用に向けて万全を期することを目的として、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（以下「機構」という。）が、今回の一連の不具合の直接原因に対する対策だけでなく、設計の基本にまでさかのぼって地球観測・通信技術試験衛星及び科学衛星の総点検（以下「総点検」という。）を行っているところである。

そこで、宇宙開発委員会調査部会として、機構が行っている総点検についての技術的な助言を与えるために、本部会の下に衛星総点検専門委員会を設置し、調査審議を行うものとする。

## 2. 調査審議の内容

機構が実施している衛星の総点検の点検内容及び結果について、「のぞみの火星周回軌道への投入失敗」、「みどりの運用異常」に係る調査審議等を踏まえ、本部会の下に衛星総点検専門委員会を設置し、以下の観点から調査審議を行う。

各衛星の信頼性設計のあり方

各衛星の試験の方法及びデータ評価のあり方

課題抽出の視点、抽出された課題の対処の方向性

## 3. 衛星総点検専門委員会構成員

構成員は別紙のとおりとする。

## 4. その他

「宇宙開発委員会の運営等について」（平成 13 年 1 月 10 日宇宙開発委員会決定）を踏まえ、本専門委員会は、原則として公開とし、特段の事情がある場合には、非公開とすることができるものとする。

衛星総点検専門委員会構成員

(委員)

主査 松尾 弘毅 宇宙開発委員会委員

青江 茂 宇宙開発委員会委員

(特別委員)

小川原 嘉明 宇宙科学研究所名誉教授

木田 隆 国立大学法人電気通信大学電気通信学部教授

茂原 正道 TechnoOffice Frontiers 代表

(専門委員)

安斉 孝男 社団法人科学技術国際交流センター  
つくば事務所長

黒木 聖司 創価大学工学部情報システム工学科教授

下平 勝幸 日本大学理工学部非常勤講師

中須賀 真一 国立大学法人東京大学  
大学院工学系研究科助教授

原 宏徳 前有人宇宙システム(株)特別顧問

藤井 治久 独立行政法人国立高等専門学校機構  
奈良工業高等専門学校電気工学科教授

(平成16年8月現在)

## 衛星総点検専門委員会における調査審議の進め方について

平成 16 年 9 月 2 日  
衛星総点検専門委員会

## 1. 衛星総点検専門委員会の目的

現在、昨年のロケット・衛星に関する一連の事故トラブルを踏まえ、今後の人工衛星の確実な開発・打上げ及び利用運用に向けて万全を期することを目的として、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（以下「機構」という。）が、今回の一連の不具合の直接原因に対する対策だけでなく、設計の基本にまでさかのぼって地球観測・通信技術試験衛星及び科学衛星の総点検（以下「総点検」という。）を行っているところである。

当専門委員会においては、機構からの総点検活動の内容及び結果について報告を受け、技術的な助言を与えることを目的とする。

## 2. 調査審議の内容

「第 18 号科学衛星 (PLANET-B) 「のぞみ」の火星周回軌道への投入失敗の原因究明及び今後の対策について（平成 16 年 5 月 26 日）」、「環境観測技術衛星 (ADEOS - ) 「みどり」の運用異常に係る原因究明及び今後の対策について（平成 16 年 7 月 28 日）」における調査審議の結果を踏まえ、以下の点について調査審議を行う。

各衛星の信頼性設計のあり方

各衛星の試験の方法及びデータ評価のあり方

課題抽出の視点、抽出された課題の対処の方向性

当専門委員会の調査審議に当たっては、上記、を踏まえ、特にに着目し、点検対象となる各衛星の以下の事項について機構より報告を受け、課題抽出の手法及び抽出された課題の対処の方向性の妥当性に関して、技術的助言を与えることとする（図 1 参照）。

開発目的、経緯

開発・設計の基本方針

総点検の実施

(1) 点検方針

(2) 点検体制

(3) 点検内容

- 「のぞみ」、「みどり」からの反映状況
- 課題（単一故障モード等）抽出の手法
- 抽出された課題の対処の方向性

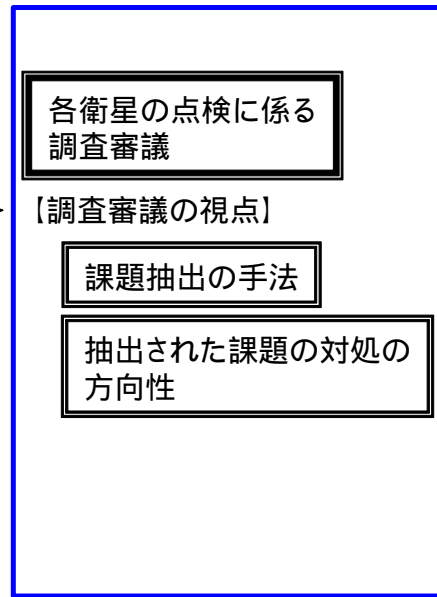
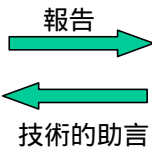
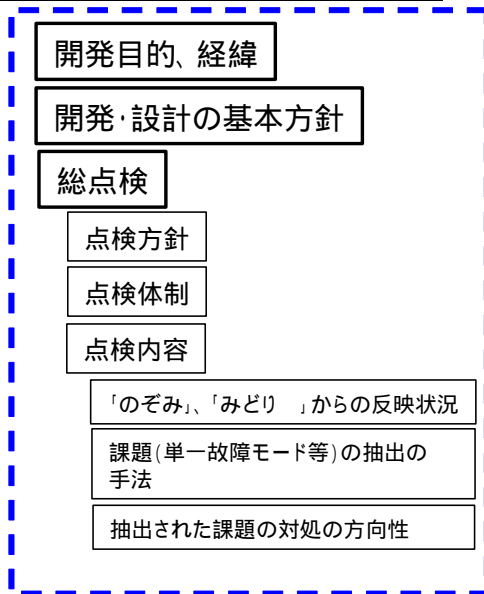
なお、報告書については、課題抽出の手法及び抽出された課題の対処の方向性の妥当性に関する調査審議の結果を点検対象の衛星毎にまとめることとする。

総論

衛星開発の考え方について  
衛星総点検の考え方について



各衛星 (ASTRO-E、ALOS、ETS- )



各衛星の総点検結果報告書

調査部会  
へ報告

まとめ

今後の衛星開発に当たっての反映について

図1 衛星総点検専門委員会における調査審議の進め方(イメージ図)



陸域観測技術衛星（ALOS）の総点検に関する  
審議に係る衛星総点検専門委員会の開催状況

平成16年10月14日（木）	現地視察 （宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター）
平成16年10月19日（火）	平成16年 第4回衛星総点検専門委員会
平成16年10月22日（金）	現地視察 （NEC東芝スペースシステム株式会社 京浜地区）
平成16年10月29日（金）	平成16年 第5回衛星総点検専門委員会
平成16年11月11日（木）	平成16年 第6回衛星総点検専門委員会