

第 4 1 回宇宙開発委員会（定例会議）

議 事 次 第

1. 日 時 平成 9 年 1 1 月 1 9 日（水）
 1 4 : 0 0 ~
2. 場 所 委員会会議室
3. 議 題 (1) 前回議事要旨の確認について
 (2) 熱帯降雨観測衛星 (TRMM) / 技術試験衛星 VII 型 (ETS-VII) 打上げ
 日について
 (3) 技術試験衛星 VII 型 (ETS-VII) の衛星運用及び実験計画に
 ついて
 (4) 宇宙開発に関する研究開発課題等の評価について
4. 資 料 委 41 - 1 第 40 回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨（案）
 委 41 - 2 熱帯降雨観測衛星 (TRMM) / 技術試験衛星 VII 型 (ETS-VII)
 打上げ日について
 委 41 - 3 技術試験衛星 VII 型 (ETS-VII) の衛星運用及び実験計画
 について
 委 41 - 4 宇宙開発に関する研究開発課題等の評価について
 （案）

委 4 1 - 1

第40回宇宙開発委員会（定例会議）

議事要旨（案）

1. 日時 平成9年11月12日（水）
 14：00～15：05

2. 場所 委員会会議室

3. 議題 (1) 前回の議事要旨の確認について
 (2) 世界的な人工衛星の不具合データベースについて
 (3) 宇宙産業実態調査報告書について
 (4) LE-7Aエンジン#1燃焼試験結果（種子島第3回）につ
 いて
 (5) その他

4. 資料 委40－1 第39回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨（案）
 委40－2 国際的な不具合データベースについて（報告）
 委40－3 宇宙産業実態調査報告書（平成8年度）
 委40－4 LE-7Aエンジン#1燃焼試験結果（種子島第3回）
 について（報告）
 委40－5 地球資源衛星1号「ふよう1号」（JERS-1）の
 運用状況について（中間報告）

5. 出席者

宇宙開発委員会委員長代理	山　口　開　生
宇宙開発委員会委員	長　柄　喜一郎
〃	末　松　安　晴
〃	秋　葉　鏖二郎

関係省庁

通商産業省機械情報産業局次長

河 野 博 文（代理）

郵政大臣官房技術総括審議官

甕 昭 男（ 〃 ）

事務局

科学技術庁大臣官房審議官

大 熊 健 司

科学技術庁研究開発局宇宙政策課長

千 葉 貢 他

6. 議事

(1) 前回の議事要旨の確認について

第39回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨（案）（資料委40-1）が確認された。

(2) 世界的な人工衛星の不具合データベースについて

宇宙開発事業団信頼性管理部品質管理課 川瀬課長より、資料委40-2に基づき、前回の質問に対する回答として、国際的な不具合データベースは構築されていないこと、宇宙開発事業団における国際データベース構築に関する検討状況、事業団内の不具合データ共有システムの現状及び今後の方針等について説明があった。

これに関し、委員より、事業団とメーカーとの間の不具合等データ共有システムの概要、事業団と宇宙科学研究所間でのデータの共有システム構築の検討状況について質問があった後、データベース化により知識を蓄積、共有することは重要であること、今後データベースを十分活用することにより1度発生した不具合を繰り返さないようにとの発言があった。

(3) 宇宙産業実態調査報告書について

日本航空宇宙工業会技術部 石井部長及び秋山部長より、資料委40-3に基づき、平成8年度における我が国の宇宙産業の実態調査結果について説明があった。

これに関し、委員より、宇宙産業の売上高の内どの程度が重複して計上されているのか、宇宙産業と他の分野の産業との研究開発費の比較、宇宙産業

と航空産業との規模の比較、通信・放送衛星利用設備分野の内訳等について質問があるとともに、関連企業の範囲をより広くとってほしいこと、産業界だけでなく宇宙開発に従事している大学関係者も加えた調査も検討してほしいこと等の発言があった。

(4) LE-7Aエンジン#1 燃焼試験結果（種子島第3回）について

宇宙開発事業団宇宙輸送システム本部宇宙輸送システム技術部 伊藤部長より、資料委40-4に基づき、平成9年11月6日に実施したLE-7Aエンジン#1 燃焼試験の結果として、良好なデータが得られたこと、翌朝のエンジン点検作業でメイン燃焼室内面に溶損及び亀裂が発見され、次回試験は延期となり、エンジンは工場に返送され調査を実施すること等の説明があった。

これに関し、委員より、水素再生冷却通路に達した亀裂の燃焼への影響、#2エンジンでの同様の現象の有無、今後の試験計画、これまでに生じた事故への対策の進捗状況等について質問があった。また、委員より、原因究明及び適切な対策の検討をするようにとの発言に対し、事業団よりメイン燃焼室内面の冷却用水素の流量が原因であると推定できるため、その設計を改善する予定であるとの回答があった。

(5) その他

事務局より、資料委40-5に基づき、地球資源衛星1号（JERS-1）の運用状況について説明があった。また、来週の予定として19日のH-IIロケット6号機による技術試験衛星VII型（ETS-VII）／熱帯降雨観測衛星（TRMM）の打上げ、20日（日本時間）の土井宇宙飛行士が搭乗するスペースシャトル「コロンビア」（STS-87）の打上げ等の説明があった。

以上

熱帯降雨観測衛星 (T R M M) / 技術試験衛星Ⅶ型 (E T S - Ⅶ) /
H - Ⅱ ロケット 6 号機の打上げについて (報告)

平成 9 年 1 1 月 1 9 日
宇 宙 開 発 事 業 団

1. 報告事項

熱帯降雨観測衛星 (T R M M) ならびに技術試験衛星Ⅶ型 (E T S - Ⅶ) を搭載した H - Ⅱ ロケット 6 号機打上げの延期に関する状況について報告する。

2. 延期の状況

- (1) T R M M / E T S - Ⅶ を搭載した H - Ⅱ ロケット 6 号機の打上げ日を 1 1 月 1 9 日として作業を進めていたが、1 1 月 1 6 日に実施したカウントダウンリハーサルにおいて、T R M M の時刻信号に異常が発生した。
- (2) 1 1 月 1 7 日に、N A S A より前日に発生した時刻信号異常の調査検討に時間が必要であり、打上げを延期したい旨の申し入れがあったことから、打上げを 1 1 月 2 0 日以降に延期することとし発表を行った。
- (3) 1 1 月 1 8 日には、N A S A より時刻信号の異常発生に関する調査検討には更に時間が必要であり、更に打上げを延期したい旨の申し入れがあったことから、打上げを 1 1 月 2 2 日以降に延期することとし発表を行った。

3. 今後の予定

打上げ日については、N A S A による T R M M 時刻信号異常に関する調査検討が終了し次第決定することとしている。

なお、打上げ時間帯については、5 時 4 0 分 ~ 7 時 4 0 分 (日本標準時) で変更はない。

以 上

技術試験衛星 VII 型(ETS-VII)の衛星運用、及び実験計画について

平成 9 年 1 1 月 1 9 日

宇宙開発事業団

1. はじめに

ランデブドッキング(RVD)技術、及び宇宙ロボット(RBT)技術の開発・軌道上実験を目的とした技術試験衛星 VII 型(ETS-VII)は、熱帯降雨観測衛星(TRMM)と共に平成 9 年 1 1 月 2 2 日以降に種子島宇宙センタから H-II ロケットにより打ち上げられる予定である。本資料では、ETS-VII の衛星運用、及び実験計画についてまとめる。

2. ETS-VII の運用計画の概要

ロケットから分離された ETS-VII は、自動的に太陽電池パドルの展開、衛星の三軸姿勢捕捉を行い、その様子は国内の宇宙通信所、及び海外局（チリ大学サンチャゴ局等）からの通信によりモニタされる。本年 1 2 月中頃からは NASA のデータ中継衛星(TDRS)を使用した通信系の点検を開始し、データ中継衛星経由の通信が確認された後にミッション系(視覚系/RVD 系/RBT 系)の点検を行う。TDRS と通信放送技術衛星(COMETS)の間には通信仕様や通信時間遅れ等において僅かながらも差異があるため、安全を期すためターゲット衛星を分離しての RVD 実験、搭載ロボットアームの遠隔操作実験等の本格的な実験は COMETS が利用可能になってから行う。

表 1 にロケットから分離後の ETS-VII の主要イベント（1 1 月 2 2 日午前 5 時 4 0 分打ち上げの場合）を示す。

表1 ETS-VII の運用計画の概要

運用内容		イベント時刻
クリティカル作業	チェイサ衛星の太陽電池パドル展開（自動）	ロケット分離後最大10分
	チェイサ衛星の三軸姿勢捕捉（自動）	ロケット分離後最大62.5分
	ターゲット衛星の太陽電池パドル展開指令の送信	午前7時25分頃（第1可視時間帯）
	定常姿勢制御モードへの移行指令送信	午前9時頃（第2可視時間帯）
	初期軌道変換（5回に分けて実施）	11月24～29日の深夜に実施
	衛星間通信アンテナの展開・ロボットアームの打ち上げ時固定の解除	11月29～30日の深夜に実施
初期点検	衛星バス系のチェックアウト	12月1日～（予定）
	データ中継衛星(NASA/TDRS)との通信	12月18日頃～（予定）
	実験系（視覚系/RVD系/RBT）の点検	平成10年1月～4月頃（予定）
実験	COMETS を用いた RVD/RBT 実験	COMETS の初期チェックアウト終了後（平成10年5月頃以降）
	最初の RVD 実験	平成10年6月頃
	ミッション期間終了	平成11年5月

3. 実験計画

3. 1 実験の概要

ETS-VII のミッションは、「宇宙ステーション或いは将来型人工衛星への物資の輸送及び軌道上作業等、21世紀初頭の宇宙活動に対応するために必須技術であるランデブドッキング技術、及び宇宙ロボット技術の開発の基礎となる遠隔操作技術等を軌道上実験により確立するとともに、宇宙用ロボットに関して先行的な実験を実施すること」である。

上記のミッション要求に対応して、ETS-VII では以下の実験を行う。

- (1)ランデブドッキング(RVD)技術実験……………詳細を表2に示す。
- (2)宇宙ロボット(RBT)技術実験……………詳細を表3、表4に示す。
- (3)外部機関の宇宙ロボット技術実験……………詳細を表5に示す。

NASDA が実施する RVD/RBT 実験は、「ランデブドッキング技術、宇宙ロボット技術開発の基礎」を確立するための基本機能確認実験と、その応用を目指した応用実験に区分する。また、外部機関が実施する宇宙ロボット技術実験については「先行的な実験」とする。

表2 ランデブドッキング技術実験の概要

実験飛行の名称			実験概要
基本機能確認実験	FP-0	初期チェックアウト	チェイサ衛星とターゲット衛星を分離しない状態でRVD 実験系搭載機器の機能確認を行う。 (TDRS を使用して初期点検期間に実施)
	FP-1	分離・ドッキング機能確認実験飛行	近傍領域(相対距離 0~2m)でのランデブ飛行機能、及びドッキング機能の確認を行う。
	FP-2	初期離脱・最終接近実験飛行	ランデブレーダを必要とする範囲(~500m)でのランデブ飛行機能、及びドッキング機能の確認を行う。
	FP-3	総合 RVD 実験飛行	GPS 受信機を必要とする範囲(~9km)でのランデブ飛行機能、及びドッキング機能の確認を行う。
応用実験	FP-4	オフノミナル実験飛行 1	ランデブ飛行中の不具合発生を想定したランデブの中止・安全確保 (Disabled Abort) 機能の確認を行う。
	FP-5	オフノミナル実験飛行 2	ランデブ飛行中の不具合発生を想定したランデブの中止・安全確保のための緊急衝突回避マヌーバ機能の確認を行う。
	FP-6	R パー接近実験飛行	宇宙ステーション補給機(HTV)の国際宇宙ステーションへの接近を模擬したターゲット下方(地心方向ベクトル: R) からのランデブ飛行機能の確認を行う。

表3 NASDA の宇宙ロボット技術実験の概要

実験項目		実験概要
基本機能確認実験	衛星搭載ロボット実験機器の機能性能の確認	・ロボットアームの制御精度等の確認(TDRS を使用して初期点検期間に実施)
	衛星搭載ロボットアームと衛星姿勢の協調制御実験	・ロボットアームの動作反力を吸収する衛星の姿勢制御実験 ・衛星の姿勢安定を乱さないロボットアーム制御技術実験
	衛星搭載ロボットアームの地上からの遠隔制御実験	・遠隔制御指令を自動生成する自動操作実験 ・搭載ロボットアームの遠隔操作実験
応用実験	軌道上サービス基礎実験	・モニタカメラによる衛星搭載機器の目視点検 ・衛星搭載機器(ORU)の交換実験 ・バッテリー交換模擬実験 ・推薬補給模擬実験 ・ターゲット衛星操作実験

表4 NASDA と外国宇宙機関との共同ロボット実験の概要

応用実験	共同実験実施相手機関名	実験概要
	ドイツ航空宇宙技術研究所(DLR)	ロボットアームが障害物に接近することを回避させる等の実験を行う。実験は DLR が開発する実験用地上装置を筑波宇宙センタに持ち込み、NASDA の実験運用設備と併用することにより行う。
	欧州宇宙機関(ESA)	ロボットアームの遠隔制御を容易にする技術を修得するための実験を行う。実験は ESA が開発する実験用地上装置を筑波宇宙センタに持ち込み、NASDA の実験運用設備と併用することにより行う。

表5 外部機関の宇宙ロボット技術実験の概要

先行的な実験	機 関	実験概要
	通商産業省	精密宇宙作業ロボットの実現に必要な技術の修得を目的とした高機能ハンド技術実験を行う。
	郵政省通信総合研究所	ロボットアームを用いた大型アンテナの組み立てに必要な技術を修得することを目的としてアンテナ結合機構の基礎実験を行う。
	科学技術庁航空宇宙技術研究所	ロボットアームを用いた大型宇宙構造物の組み立てに必要な技術を修得することを目的としてロボットアームによるトラス構造物の遠隔操作実験を行う。

3. 2 ミッション達成度

ETS-VII で計画しているランデブドッキング実験は近傍センサ、ランデブレーダ、GPS 受信機でチェイサ衛星とターゲット衛星の相対距離／相対運動を計測してターゲット衛星に接近するための軌道を自動的に計算してランデブ飛行し、最後は低衝撃型のドッキング機構でターゲット衛星を自動的に捕獲する世界でも初めての試みである。また、ロボット実験も人工衛星にロボットアームを搭載し、衛星システムとの協調制御を含む世界でも初めての試みである。しかも、これらの実験に使用されるシステム(衛星搭載 RVD/RBT 系、データ中継衛星を介した通信システム、及び RVD/RBT 実験運用設備)は ETS-VII 計画で新規に開発／利用されるものである。

そのため、技術開発の新規性、及び ETS-VII 以降の計画への影響等を考慮して ETS-VII のミッション達成の度合いを整理する必要がある、NASDA が実施する実験についての現時点での検討結果を以下に示す。

(1) ミニマムサクセス（不具合等により実験の一部が実施出来ない場合においても ETS-VII 以降の計画(ADEOS-II、HTV 等)への影響を最小限に抑えるために最低限実現すべき課題の達成)

- データ中継衛星経由の通信が行えること
(RVD/RBT 実験の必要条件であり、ADEOS-II 等に必要)
- HTV の開発に必要なチェイサ衛星の自律的なランデブ飛行機能の実現
(HTV は宇宙ステーションにランデブするが、最後は宇宙ステーションのマニピュレータで捕獲されドッキングは行わない)
- 軌道上作業機等の実現に不可欠でかつ、ETS-VII 以降の既存計画では実験出来ない衛星姿勢とロボットアームの協調制御実験の実施(実験対象物の把持を含まない)

(2) ミッションサクセス（「ランデブドッキング技術／宇宙ロボット技術の開発の基礎を確立する」ために必要な課題の達成）

- 基本機能確認実験の達成
 - ・ FP0～FP3 のランデブドッキング実験の達成
(ランデブ飛行、及びドッキングの達成)
 - ・ ロボットアーム遠隔制御実験／協調制御実験の達成
(実験対象物の把持・操作を含む)

(3) フルサクセス（上記課題の達成に加え、以下の課題の達成）

- 基本機能確認実験、及び応用実験の達成
 - ・ RVD 応用実験(オフノミナル対応実験／Rバー接近実験)の達成
 - ・ RBT 応用実験（軌道上サービス基礎実験：搭載機器目視点検／交換／推薬補給等)の達成

(4) エクストラサクセス（上記課題の達成に加え、以下の課題の達成）

- 後期利用段階の各種実験（追加の実験等）の実施
(具体的な手続きは今後検討の予定)

(以上)

宇宙開発に関する研究開発課題等の評価について

平成9年11月19日

宇宙開発委員会決定

宇宙開発委員会における、平成10年度以降に実施する宇宙開発関係経費の見積もり方針、宇宙開発計画等の審議に当たっては、「国の研究開発全般に共通する評価の実施方法の在り方についての大綱的指針」（平成9年8月7日付内閣総理大臣決定。以下「大綱的指針」という。）に基づいて研究開発機関が実施する研究開発課題等の評価結果を適切に活用することとする。

また、宇宙開発に係るメガサイエンスについては、宇宙開発委員会が大綱的指針に基づく評価を実施することとする。

評価の対象に応じた取り扱いは、以下のとおりとする。

1. 研究開発課題の評価

計画調整部会における宇宙開発関係経費の見積もり方針の審議（宇宙開発計画に対する新規・見直し要望の審議）の際の参考とするため、一定の予算規模（当面、打上げ費を含む総研究開発費が概ね百億円）を超える研究開発課題については、開発研究に着手する段階（開発研究を経ない課題については、開発に着手する段階）で、各研究開発機関から、事前評価報告書を提出させる。

また、当該研究開発課題については、所定の運用期間が終了し、成果がとりまとめられた段階で、事後評価報告書を提出させるとともに、中間評価報告書の提出時期については、見積もり方針の審議の際、それぞれの研究開発課題の内容、性格等に応じて指示する。

2. 特に大規模かつ重要なプロジェクト（メガサイエンス）の評価

宇宙開発委員会に第三者から構成される評価組織を設置し、宇宙ステーション計画に係る我が国の研究開発活動等の評価を実施する。

評価の具体的な実施時期、方法等については、別途検討する。

3. 研究開発機関の評価

宇宙開発関係機関等において実施される研究開発機関評価については、適宜、宇宙開発委員会において、宇宙開発に関連する部分の評価結果を聴取する。

なお、宇宙開発委員会が平成8年度より行っている分野別の宇宙開発活動の進捗状況及び成果の評価においても、研究開発機関が実施する評価結果を適切に活用するものとする。