

宇宙開発委員会第一部会

報告書

平成2年8月6日

宇宙開発委員会第一部会においては、平成2年7月10日付け宇宙開発委員会決定「宇宙開発計画の見直しに関する審議について」に基づき、「宇宙開発計画」（平成2年5月16日決定）の見直しのための審議を行ってきたが、特に平成3年度の宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項についてとりまとめたので報告する。

目次

I. 科学の分野の開発計画	1
II. 観測の分野の開発計画	1
III. 通信の分野の開発計画	1
IV. 宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野の開発計画	1
V. 人工衛星共通技術の分野の開発計画	2
VI. 宇宙輸送の分野の開発計画	2
VII. 施設の整備	3
(参考1) 宇宙開発計画の見直しに関する審議について	4
(参考2) 宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について	5
(参考3) 宇宙開発委員会第一部会構成員	6
付属資料1 第一部会衛星系分科会報告書	
付属資料2 第一部会輸送系分科会報告書	
付属資料3 第一部会宇宙環境利用系分科会報告書	

I 科学の分野の開発計画

開発

(1) 第17号科学衛星 (LUNAR-A)

月内部の地殻構造及び熱的構造を解明することを目的とする第17号科学衛星 (LUNAR-A) を、M-Vロケットにより、平成7年度に打ち上げることを目標に、平成3年度から開発に着手することは妥当である。

(2) 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験 (SEPAC)

平成2年度に打上げが予定されているスペースシャトルを利用して再実験を行うことを目標にその準備を進めてきた粒子加速装置を用いた宇宙科学実験 (SEPAC) について、スペースシャトルの打上げスケジュールの改訂に伴い、その実施時期を平成3年度に変更することは妥当である。

II 観測の分野の開発計画

1. 開発

極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム

平成9年度に打上げ予定の米国航空宇宙局 (NASA) の極軌道プラットフォーム1号に搭載する資源探査用将来型センサの開発に着手することは妥当である。

2. 開発研究

熱帯降雨観測衛星 (TRMM)

熱帯降雨観測衛星 (TRMM) は、日米協力により、我が国が衛星搭載用降雨レーダ及びH-IIロケットによる打上げを担当し、米国が衛星バス等を担当して、全地球的規模のエネルギー収支のメカニズム解明等に不可欠な熱帯降雨の観測等を目的とする衛星であり、平成7年度頃に打ち上げることを目標に、同衛星搭載用降雨レーダ等の開発研究に着手することは妥当である。

III 通信の分野の開発計画

1. 開発

通信放送技術衛星

通信放送技術衛星は、高度移動体衛星通信技術、衛星間通信技術及び高度衛星放送技術の通信放送分野の新技术、多周波数帯インテグレーション技術並びに大型静止衛星の高性能化技術の開発及びそれらの実験・実証を行うことを目的とした衛星で、H-IIロケットにより、平成8年度に静止軌道上に打ち上げることを目標に引き続き開発を進めることは妥当である。

2. 研究

(1) 衛星間光通信技術

技術試験衛星VI型 (ETS-VI) で開発中の技術を更に発展させ、衛星間的高速データ中継システムに必要な衛星間光通信技術について、所要の研究を行うことは妥当である。

(2) 小型衛星を用いた通信及び観測システム基盤技術

小型の衛星を用いた通信及び観測システムに必要な基盤技術を宇宙で実証することを目的とする小型衛星について、蓄積型通信技術等の研究を行うことは妥当である。

IV 宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野の開発計画

1. 開発

(1) 宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) 運用システム

宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) の運用システムについて、関係協力機関とインターフェイスをとりつつ、所要の開発を行うとともに、宇宙医学等に係る関係機関・専門家の協力を得つつ、日本人搭乗員の募集、選抜等及び我が国の運用利用計画の作成を行うことは妥当である。

(2) 宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU)

H-IIロケットにより、平成5年度に打ち上げることを目標に開発を進めている宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) について、平成6年度に米国航空宇宙局 (NASA) のスペースシャトルにより軌道上から回収することを目標に所要の準備を行うことは妥当である。

2. 開発研究

無人回収システム適合型宇宙環境利用実験装置

微小重力等の宇宙環境を利用した先端産業技術開発に係る実験手段を多様化するため、西独との協力のもとに、平成5年度頃にM-3S IIロケットで打ち上げることを目標に軌道上からの無人回収システムに適合する宇宙環境利用実験装置の開発研究に着手することは妥当である。

3. 研究

(1) 月・惑星の開発利用

月・惑星の開発利用について、これまでのロケット、人工衛星等の技術蓄積を応用及び発展させ、国際的な動向に留意しつつ、月・惑星の探査等開発利用の方策の研究に着手することは妥当である。

(2) 宇宙放射線

宇宙空間から飛来する高エネルギー放射線を観測し、安全な有人宇宙活動等に資するため、宇宙放射線の研究を米国等との共同研究で進めることとし、全方位型X線観測装置の試作等の研究に着手することは妥当である。

(3) 宇宙用ロボット技術

宇宙用ロボット技術に係る精密作業系技術等のシステム及び要素技術について、これまでの調査検討の結果を踏まえて、宇宙空間において実験・実証を行うことを目標に所要の研究に着手することは妥当である。

(4) 宇宙環境モニタリングシステム

これまでの宇宙環境予報システムに加えて、今後も宇宙活動の発展に伴い増加するものと考えられる宇宙デブリを監視する宇宙デブリ観測システムのための観測技術等の研究を行うことは妥当である。

V 人工衛星共通技術の分野の開発計画

1. 開発研究

技術試験衛星VII型 (ETS-VII)

宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) の補給物資の輸送等に対応するために必須の技術であるランデブ・ドッキング (RVD) 技術及び宇宙用ロボット開発の基礎となる遠隔操作技術等について、これまでの要素技術に関する研究成果を踏まえて、軌道上でのRVD実験等を行うことを目的とする技術試験衛星VII型 (ETS-VII) をH-IIロケットにより平成7年度頃に打ち上げることを目標に開発研究に着手することは妥当である。

2. 研究

太陽発電衛星技術

21世紀のエネルギー問題、環境問題への寄与が期待される太陽発電衛星技術について、宇宙空間での発電、送電等を行うための要素技術等の研究に着手することは妥当である。

VI 宇宙輸送の分野の開発計画

1. 開発

H-IIロケット4号機

地球観測プラットフォーム技術衛星 (ADEOS) の打上げ需要に対処することを目的としたH-IIロケット4号機について、平成6年度にAD

EOSを打ち上げることを目標に開発に着手することは妥当である。

2. 研究

軌道再突入実験の実施

①H-IIロケット打上げ型有翼回収機の研究の一環として、大気圏再突入の際の耐熱材料、空力特性等に関する基礎データの取得を目的とする軌道再突入実験機をH-IIロケット試験機1号機により性能確認用ペイロード(VEP)と同時に打上げ、軌道再突入実験を実施することは妥当である。

②また、同実験機を利用した通信絶縁現象及び解離再結合加熱の計測並びに空力設計のための高温電離・解離気体数値シミュレーション技術の飛行実証に関する研究に着手することは妥当である。

Ⅶ 施設の整備

宇宙往還機の研究開発に必要な施設の整備

H-IIロケット打上げ型有翼回収機、有人宇宙往還機等の宇宙往還機の空力技術の研究開発に対応すべく、極超音速風洞の大型化整備に着手することは妥当である。

(参考1)

宇宙開発計画の見直しに関する審議について

平成2年7月4日

宇宙開発委員会決定

宇宙開発政策大綱に基づき、平成3年度以降において実施する必要がある研究及び開発の計画的推進を図るため、次により調査審議を行う。

1. 審議事項

内外の動向及び情勢の変化、宇宙の利用に関する長期的見通し、国内の研究及び開発の進捗状況、各省庁の要望等を踏まえて、平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針及び宇宙開発計画について必要な調査審議を行う。

2. 審議方法

1. の審議は、平成3年3月中旬までに終わることを目途に第一部会において行う。ただし、見積り方針に反映させるべき事項については、平成2年8月上旬に審議を終えることを目途とする。

(参考2)

宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について

平成2年7月10日
宇宙開発委員会第一部会

「宇宙開発計画の見直しに関する審議について」(平成2年7月4日宇宙開発委員会決定)に基づき、本部会において行う調査審議は、以下に定めるところによるものとする。

1. 審議事項

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針及び宇宙開発計画について調査審議を行うものとする。

2. 審議日程

1. の審議結果は、平成3年3月中旬までに取りまとめることを目途とする。ただし、平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、平成2年8月上旬までに取りまとめることを目途とする。

3. 審議方法

調査審議に当たっては、内外の動向及び情勢の変化、宇宙の利用に関する長期的見通し、研究及び開発の進捗状況、各省庁の要望、財政事情等を踏まえ、次のような観点から宇宙開発に関する施策について調査審議するものとする。

- ① 必要性、緊急性
- ② 実施の技術的可能性
- ③ 宇宙開発政策大綱に示された諸方針との整合性
- ④ 宇宙開発に関連する技術の系統的育成
- ⑤ 射場の打上げ能力、必要な地上施設の整備等関連する他のプロ

グラムとの関連

4. 分科会

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、衛星系分科会、輸送系分科会及び宇宙環境利用系分科会において、次に定める所掌事項により調査審議を行うものとする。

分科会の名称	所掌事項
衛星系分科会	人工衛星、衛星系サブシステム、衛星系に関する試験施設、追跡管制等の地上施設、ソフトウェア等に関すること。(宇宙環境利用系分科会の所掌に属するものを除く。)
輸送系分科会	ロケットなどの宇宙輸送系、宇宙輸送系サブシステム、宇宙輸送系に関する試験施設、射場等地上施設、ソフトウェア等に関すること。
宇宙環境利用系分科会	宇宙ステーション、有人サポート技術、宇宙環境利用に関する研究、施設等に関すること。

5. 資料提出等

本部会の調査審議に当たっては、必要に応じ、関係行政機関等から資料の提出、説明等を求めるものとする。

(参考3)

宇宙開発委員会第一部会構成員

部会長	中口 博	東京大学名誉教授
部会長代理	野村 民也	芝浦工業大学教授
専門委員	相原 正彦	運輸省気象庁気象衛星センター所長
	秋葉 隼二郎	文部省宇宙科学研究所教授
	池田 文雄	専修大学法学部教授
	井田 勝久	科学技術庁研究開発局長
	内田 茂男	名古屋大学名誉教授
	太田 博	外務大臣官房審議官
	大沼 正彦	運輸省電子航法研究所衛星航法部長
	岡田 實	㈱航空振興財団常勤顧問
	上林 英男	共同住宅ローン㈱代表取締役社長
	河井 貞治	㈱日立製作所宇宙技術推進本部長
	久保園 晃	宇宙開発事業団理事
	五代 富文	宇宙開発事業団理事
	小林 繁夫	東京都立科学技術大学教授
	佐々木 実智男	㈱経済団体連合会開発部長
	渋谷 裕弘	日産自動車㈱常務取締役宇宙航空事業部長
	白井 太	郵政省通信政策局長
	鈴木 昭夫	科学技術庁航空宇宙技術研究所角田支所長
	鈴木 春夫	三菱電機㈱顧問
	砂川 恵	横浜国立大学工学部教授
	園田 寛治	川崎重工業㈱専務取締役航空宇宙事業本部長
	竹内 和之	科学技術庁航空宇宙技術研究所長
	武田 峻	運輸省航空事故調査委員会委員長
	立野 敏	宇宙開発事業団理事
	寺本 俊彦	神奈川大学理学部教授
	戸田 巖	日本電信電話㈱常務取締役研究開発技術本部長
	土橋 英生	通信・放送衛星機構理事

都丸 喜成	松下通信工業㈱取締役副社長
中原 裕一	㈱東芝電波通信事業本部顧問
中村 徹	運輸省運輸政策局長
中村 好郎	日本放送協会専務理事・技師長
中山 勝矢	通商産業省工業技術院中国工業技術試験所長
新居 和嘉	科学技術庁金属材料技術研究所長
西村 純	文部省宇宙科学研究所長
長谷川 善一	文部省学術国際局長
林 友直	文部省宇宙科学研究所教授
林 理三雄	郵政省通信総合研究所次長
平山 博	早稲田大学理工学部長
藤井 登喜男	石川島播磨重工業㈱航空宇宙事業本部理事副本部長 兼宇宙開発事業部事業部長
松井 隆	宇宙開発事業団理事
松野 建一	通商産業省工業技術院機械技術研究所次長
宮 憲一	㈱国際衛星通信協会理事長
望月 薫雄	建設省大臣官房長
森 巧	運輸省海上保安庁水路部企画課長
山口 甚郎	建設省国土地理院長
山下 與慶	富士通㈱理事・宇宙開発推進室長
山田 隆昭	三菱重工業㈱代表取締役副社長、航空機・特車事業本部長
山本 幸助	通商産業省機械情報産業局長
横山 清次郎	日本電気㈱取締役支配人

第 一 部 会 衛 星 系 分 科 会 報 告 書

平 成 2 年 7 月 2 7 日

第一部会衛星系分科会においては、平成2年7月10日付け第一部会決定「宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について」に基づき、平成3年度の宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項について審議を行ってきたが、その結果をとりまとめたので報告する。

目次

I. 科学の分野 -----	1
(開発)	
1. 第17号科学衛星 (LUNAR-A) の開発着手 について -----	1
2. 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験 (SEPAC) の実施年度の変更について -----	2
II. 観測の分野 -----	3
(開発)	
1. 極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システム ---	3
(開発研究)	
2. 熱帯降雨観測衛星 (TRMM) -----	4
III. 通信の分野 -----	6
1. 今後の通信・放送衛星技術の継続的な開発について -----	6
(開発)	
2. 通信放送技術衛星の開発 -----	8
(研究)	
3. 衛星間光通信技術の研究について -----	10

4. 小型衛星を用いた通信及び観測システム	
基盤技術の研究について	11
IV. 人工衛星共通技術の分野	12
(開発研究)	
1. 技術試験衛星VII型 (ETS-VII) の開発研究	12
(研究)	
2. 太陽発電衛星技術の研究について	13
(参考資料)	14
(参考1) 宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の 審議の進め方について	24
(参考2) 第一部会衛星系分科会構成員	25

I. 科学の分野

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>1. 第17号科学衛星（LUNAR-A）の開発着手について （文部省）</p> <p>月内部の地殻構造及び熱的構造を解明することを目的とする第17号科学衛星（LUNAR-A）を、M-V型ロケットにより、平成7年度に打ち上げることを目標に、平成3年度から開発に着手したい。</p>	<p>1. これまでの月探査計画では、周回軌道からの月表面の遠隔探査が主体であったが、月の起源に迫る科学観測のためには月の内部構造の解明が必須である。</p> <p>2. このためには地震計、熱流量計などのネットワークを月に展開し、これまで得ることのできなかつた月内部のデータを収集解析することが必要である。</p> <p>3. 我が国は、本年1月に打上げた「ひてん」による月スイングバイ、「はごろも」による月周回軌道投入等の技術蓄積を行うとともに、計測器を月面に打ち込むことのできるペネトレータの研究開発を進めており、次のステップとして地震計、熱流量計等のネットワークを月に展開し、月内部の地殻構造及び熱的構造の解明を目的とする探査を行うことは有意義である。</p> <p>4. このために第17号科学衛星（LUNAR-A）を、M-Vロケットにより、平成7年度に打ち上げることを目標に、平成3年度から開発に着手することが必要である。</p>	<p>月内部の地殻構造及び熱的構造を解明することを目的とする第17号科学衛星（LUNAR-A）を、M-Vロケットにより、平成7年度に打ち上げることを目標に、平成3年度から開発に着手することは妥当である。</p>

要望された事項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>2. 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験（SEPAC）の実施年度の変更について （文部省）</p> <p>平成2年度に打上げが予定されているスペースシャトルを利用して再実験を行うことを目標にその準備を進めてきたが、スペースシャトルの打上げスケジュールの改訂に伴い、その実施時期を平成3年度に変更したい。</p>	<p>1. 粒子加速装置を用いた宇宙科学実験（SEPAC）については、平成2年度に打上げが予定されているスペースシャトルを利用して再実験を行うことを目標にその準備を進めてきたところである。</p> <p>2. 本年1月にスペースシャトルの打上げスケジュールが改訂され、打上げ年度が平成3年度に変更された。</p> <p>3. このため、その実施時期を平成2年度から平成3年度に変更し、引き続き準備を進めることは適当である。</p>	<p>平成2年度に打上げが予定されているスペースシャトルを利用して再実験を行うことを目標にその準備を進めてきた粒子加速装置を用いた宇宙科学実験（SEPAC）について、スペースシャトルの打上げスケジュールの改訂に伴い、その実施時期を平成3年度に変更することは妥当である。</p>

II. 観測の分野

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>1. 極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システムの開発 (通商産業省)</p> <p>平成9年度に打上げ予定の米国NASAの極軌道プラットフォーム1号に搭載する資源探査用将来型センサの開発に着手したい。</p>	<p>1. 人工衛星による資源探査は、地球表面の経済的、効率的かつ大局的な把握に極めて有効であり、石油・天然ガス、鉱物等の地下資源の探査に利用されている。</p> <p>2. 我が国においても、平成3年度打上げ予定の地球資源衛星1号(ERS-1)において、マイクロ波の合成開口レーダ及び8バンドの光学センサ(可視近赤外放射計部及び短波長赤外放射計部)による観測が行われることとなっているが、ERS-1のミッション期間終了後においても、さらに観測精度等の向上を図り、観測を継続して行うことは、有意義なことである。</p> <p>3. このような観点から、平成9年度打上げ予定の米国航空宇宙局(NASA)の極軌道プラットフォーム1号(EOS-A)の搭載に向けて、多バンド化及び高分解能化を図った可視近赤外放射計部、短波長赤外放射計部及び熱赤外放射計部等からなる資源探査用将来型センサの開発に着手することは重要である。</p>	<p>平成9年度に打上げ予定の米国航空宇宙局(NASA)の極軌道プラットフォーム1号に搭載する資源探査用将来型センサの開発に着手することは妥当である。</p>

要望された事項	審議内容	審議結果
<p>2. 熱帯降雨観測衛星 (TRMM)</p> <p>熱帯降雨観測ミッション (TRMM) 衛星の開発研究 (科学技術庁)</p> <p>熱帯降雨観測ミッション (TRMM) 衛星は、全地球的規模のエネルギー収支のメカニズム解明等に不可欠な熱帯降雨の観測等を目的とする衛星であり、日米協力により、我が国が衛星搭載用降雨レーダの開発及びH-IIロケットによる打上げを担当し、米国が衛星バスの開発等を担当して、平成7年度頃に打ち上げることを目標に、降雨レーダ等の開発研究に着手したい。</p> <p>熱帯降雨観測衛星 (TRMM) 搭載用レーダの開発について (郵政省)</p>	<p>1. 降雨は、我々の日常生活に直接的な影響を及ぼすばかりでなく、地球全体の気象条件を左右する重要な要素であり、干ばつ、集中豪雨、砂漠化、エルニーニョ等、地球的規模の異常気象・気候の解明には、降雨の全地球的規模の観測、特にその6割以上を占めるとみられる熱帯地方の降雨についての状況を知ることが不可欠である。</p> <p>2. 熱帯地域、特に海洋上の広範囲にわたる降雨の観測は、地上の観測点が極めて少なく、人工衛星に雨を3次元的に直接観測できるレーダを搭載して観測を行うことが有効な手段であると考えます。</p> <p>3. このため、熱帯降雨の観測等を目的とした熱帯降雨観測衛星 (TRMM) について、日米協力により、我が国が衛星搭載用降雨レーダ及びH-IIロケットによる打上げを担当し、米国が衛星バス等を担当して、平成7年度頃に打ち上げることを目標に、降雨レーダ等の開発研究を行うことは有意義である。</p> <p>4. 開発研究を進めると同時に、関係機関において観測データの利用等の検討を進める必要がある。</p>	<p>熱帯降雨観測衛星 (TRMM) は、日米協力により、我が国が衛星搭載用降雨レーダ及びH-IIロケットによる打上げを担当し、米国が衛星バス等を担当して、全地球的規模のエネルギー収支のメカニズム解明等に不可欠な熱帯降雨の観測等を目的とする衛星であり、平成7年度頃に打ち上げることを目標に、同衛星搭載用降雨レーダ等の開発研究に着手することは妥当である。</p>

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>宇宙からの地球的規模の降雨観測等に 必要なレーダを米国の熱帯降雨観測衛星 (TRMM) に搭載して宇宙で実証する ため、TRMMを平成7年度にH-IIロ ケットにより打ち上げることとし、衛星 搭載用レーダについて所要の開発を行う 。</p>		

III. 通信の分野

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>1. 今後の通信・放送衛星技術の継続的な開発について (郵政省)</p> <p>通信・放送衛星分野の技術開発については、これまで主として技術試験衛星シリーズとともに、通信・放送・航行衛星シリーズを実施することにより行われてきており、通信・放送・航行衛星シリーズは主として衛星技術の開発と実用に供することを目的とした、いわゆる相乗り衛星として開発されてきた。</p> <p>しかしながら、今後は、我が国で宇宙開発計画上開発する衛星は、専ら研究開発のみを目的とする衛星となった。</p> <p>このため、今後は、技術試験衛星シリーズに加え、研究開発衛星として通信・放送・航行衛星シリーズを実施し、これらを通じて通信・放送衛星技術の継続的な開発を実施していく。</p>	<p>1. 人工衛星問題について、日米両国政府間において話し合いが行われ、既に合意をみたところであるが、衛星技術開発については、国として今後とも推進していく必要がある。</p> <p>2. 通信の分野においては、社会の情報化の進展に伴い、人工衛星による通信・放送の重要性は、一層増大していくとともに、そのニーズも高度化・多様化していくものと考えられ、このような動向に的確に対応していくためには、より先行的な衛星技術の開発を進めるなど、関連の衛星技術の一層の高度化を進める必要がある。</p> <p>3. 技術開発を進めるに当たっては、国による研究開発の充実とともに、研究開発活動への民間の参加の機会の確保に留意する必要がある。</p> <p>4. 従って、今後とも研究開発の積極的な推進、民間における宇宙開発活動の促進等により、我が国の宇宙開発活動の一層の展開を図っていくことが必要である。</p> <p>5. このため、今後の通信・放送衛星技術について、技術試験衛星</p>	<p>今後の通信・放送衛星技術について、技術試験衛星シリーズや、通信・放送・航行衛星シリーズの実施を通じて通信・放送衛星技術の継続的な開発を実施していくことは妥当である。なお、技術開発を進めるに当たっては、研究開発活動への民間の参加の機会の確保についても十分検討する必要がある。</p> <p>(注) 本件要望は、宇宙開発関係経費の見積り方針に係るものではないが、他の要望事項の審議に当り、参考とするため審議を行った。</p>

要望された事項	審議内容	審議結果
	シリーズや、通信・放送・航行衛星シリーズの実施を通じて通信・放送衛星技術の継続的な開発を実施していくことは妥当である。	

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>2. 通信放送技術衛星の開発</p> <p>通信放送技術衛星の開発 (科学技術庁)</p> <p>通信放送技術衛星は、衛星間通信技術、高度移動体衛星通信技術、多周波数帯インテグレーション技術、高度衛星放送技術の通信放送分野の新技术及び大型静止衛星の高性能化技術の開発並びにそれらの実験・実証を行うことを目的とした衛星で、H-IIロケットにより、平成8年度に静止軌道上に打ち上げることを目標に引き続き開発を進めたい。</p> <p>通信放送技術衛星の開発について (郵政省)</p> <p>高度移動体衛星通信技術、衛星間通信技術、高度衛星放送技術等の技術開発及びその実験・実証を行うことを目的とし</p>	<p>1. 人工衛星による通信・放送は、地上系のメディアにはない優れた特質を有しており、今後、社会の情報化の進展に伴い、その重要性は一層増大していくとともに、そのニーズも高度化、多様化していくものと考えられ、このような動向に的確に対応していくためには、より先行的な衛星技術の開発を進めるなど、関連の衛星技術の一層の高度化を進める必要がある。</p> <p>2. このような技術として、現在、開発及びその実験・実証が求められているものとしては、</p> <p>①高度移動体衛星通信技術としての、Kaバンド及びミリ波帯における中継器の高出力化、再生中継交換機の開発等、</p> <p>②衛星間通信技術としての、大型展開アンテナ技術、衛星間伝送技術、高精度捕捉追尾技術等の開発、</p> <p>③高度衛星放送技術としての、22GHz帯の高出力中継器、低サイドローブ・マルチビームアンテナ等の開発、</p> <p>④多周波数帯インテグレーション技術としての、電磁干渉、熱設計、構造設計等の技術開発、及び</p> <p>⑤2トン級高性能バス技術としての、電源系、推進系の高効率化及び姿勢制御系の高精度化等の技術開発</p>	<p>通信放送技術衛星は、高度移動体衛星通信技術、衛星間通信技術及び高度衛星放送技術の通信放送分野の新技术、多周波数帯インテグレーション技術並びに大型静止衛星の高性能化技術の開発及びそれらの実験・実証を行うことを目的とした衛星で、H-IIロケットにより、平成8年度に静止軌道上に打ち上げることを目標に引き続き開発を進めることは妥当である。</p>

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>た通信放送技術衛星を、平成8年度にH-Ⅱロケットにより静止軌道上に打ち上げることとし、引き続き所要の開発を行う。</p>	<p>があげられる。</p> <p>3. このため、これらの技術の開発及びそれらの実験・実証を目的とした通信放送技術衛星を、これまでの技術開発の成果を踏まえ、H-Ⅱロケットにより平成8年度に静止軌道上に打ち上げることが目標に引き続き開発を進めることは必要である。</p>	

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>3. 衛星間光通信技術の研究について (郵政省)</p> <p>技術試験衛星VI型(E T S - VI)で開発中の技術を更に発展させ、衛星間の高速度データ中継システムに必要となる高度光通信技術について、所要の研究を行う。</p>	<p>1. 宇宙光通信は、大容量データ伝送が可能で、小型軽量、干渉が無視できる等の特徴を持ち、将来の宇宙通信において重要な役割を果たすことが期待される。</p> <p>2. このため、E T S - VIを用い、宇宙-地上間で光通信技術の実験を行う計画を進めているほか、各種要素技術の研究が行われているが、光通信は、特に大容量データ伝送が必要となる衛星間通信における利用が期待される。</p> <p>3. 従って、技術試験衛星VI型(E T S - VI)で開発中の技術を更に発展させた、高精度捕捉追尾、高出力レーザー、高速通信等、衛星間光通信技術の研究を行うことは有意義である。</p> <p>4. なお、研究の推進にあたっては、関係機関との連携を図っていく必要がある。</p>	<p>技術試験衛星VI型(E T S - VI)で開発中の技術を更に発展させ、衛星間の高速度データ中継システムに必要となる衛星間光通信技術について、所要の研究を行うことは妥当である。</p>

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>4. 小型衛星を用いた通信及び観測システム基盤技術の研究について (郵政省)</p> <p>小型の衛星を用いた通信及び観測システムの構築に必要な基盤技術を宇宙で実証することを目的とする小型衛星について、所要の研究を行う。</p>	<p>1. 小型衛星は所要経費が少なくて済むとともに、開発期間が短く、新規技術の宇宙実証及び確認のサイクルを短縮することが可能となる。</p> <p>2. また、周回型小型衛星を用いれば、衛星高度を適切に設定することにより伝搬損失及び遅延時間の改善を図ることも可能である。</p> <p>3. このため、小型衛星による通信システム及び観測システムの開発及び利用を容易にするため、これに必要な基盤技術として、蓄積型通信技術及び衛星間通信技術の研究を行うことは有意義である。</p>	<p>小型の衛星を用いた通信及び観測システムに必要な基盤技術を宇宙で実証することを目的とする小型衛星について、蓄積型通信技術等の研究を行うことは妥当である。</p>

IV. 人工衛星共通技術の分野

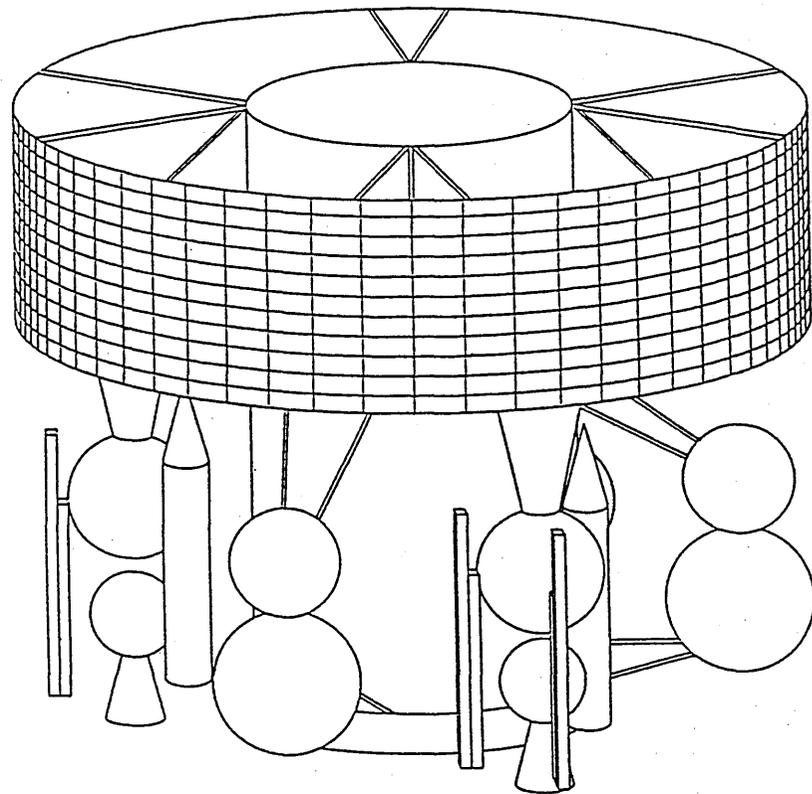
要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>1. 技術試験衛星Ⅶ型（ETS-Ⅶ）の開発研究 （科学技術庁）</p> <p>宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）の補給物資の輸送等に対応するために必須の技術であるランデブ・ドッキング（RVD）技術及び宇宙用ロボット開発の基礎となる遠隔操作技術等について、これまでの要素技術に関する研究成果を踏まえて、軌道上でのRVD実験等を行うことを目的とする技術試験衛星Ⅶ型（ETS-Ⅶ）をH-IIロケットにより平成7年度頃に打ち上げることを目標に開発研究に着手したい。</p>	<p>1. 将来の宇宙活動においては、H-IIロケット打ち上げ型有翼回収機等による宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）補給物資の輸送、宇宙環境の本格的利用に対応する共軌道プラットフォーム構成要素の交換・回収、さらには軌道上作業機による静止プラットフォームの組立等の新しい運用形態とこれらに対応する技術の開発が必要となる。</p> <p>2. その実現にあたっては、二つの宇宙機が接近・結合するためのランデブ・ドッキング（RVD）技術及び軌道上の作業のための宇宙用ロボット技術が必須となる。</p> <p>3. これまでの要素技術に関する研究成果を踏まえ、RVD技術及び宇宙用ロボット開発の基礎となる遠隔操作技術等の確立を図るための技術試験衛星Ⅶ型（ETS-Ⅶ）をH-IIロケットにより平成7年度頃に打ち上げることを目標に開発研究を行うことは有意義である。</p> <p>4. なお、開発研究の推進にあたっては、関係機関との連携を図っていく必要がある。</p>	<p>宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）の補給物資の輸送等に対応するために必須の技術であるランデブ・ドッキング（RVD）技術及び宇宙用ロボット開発の基礎となる遠隔操作技術等について、これまでの要素技術に関する研究成果を踏まえて、軌道上でのRVD実験等を行うことを目的とする技術試験衛星Ⅶ型（ETS-Ⅶ）をH-IIロケットにより平成7年度頃に打ち上げることを目標に開発研究に着手することは妥当である。</p>

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>2. 太陽発電衛星技術の研究について (通商産業省)</p> <p>21世紀のエネルギー問題、環境問題の解決に寄与すると期待される太陽発電衛星技術の研究に着手したい。</p>	<p>1. 太陽エネルギーは、地球環境に悪影響を与えないクリーンでしかも無尽蔵なエネルギー源として考えられているが、地上においては、様々な環境変化による発電量の変動等のため、太陽エネルギーを効率的に利用することは困難な状況にある。一方、宇宙空間においては、このような環境変化に基づく発電量の変動が少なく、太陽エネルギーを有効に利用することが可能であることから、将来のエネルギー問題の解決に向けて期待されている。</p> <p>2. また、宇宙ステーションをはじめとする宇宙空間における大型構造物へのエネルギー供給という観点からも、太陽エネルギーを利用するエネルギー供給システムについての研究を行うことは有意義である。</p> <p>3. このため、太陽発電衛星技術について、宇宙空間での発電、送電等を行うための要素技術等の研究に着手することは必要である。</p> <p>なお、研究の着手にあたっては、エネルギー供給の際の周辺環境への影響に関する研究を含め、国内外の関係機関との研究交流等についても留意することが必要である。</p>	<p>21世紀のエネルギー問題、環境問題への寄与が期待される太陽発電衛星技術について、宇宙空間での発電、送電等を行うための要素技術等の研究に着手することは妥当である。</p>

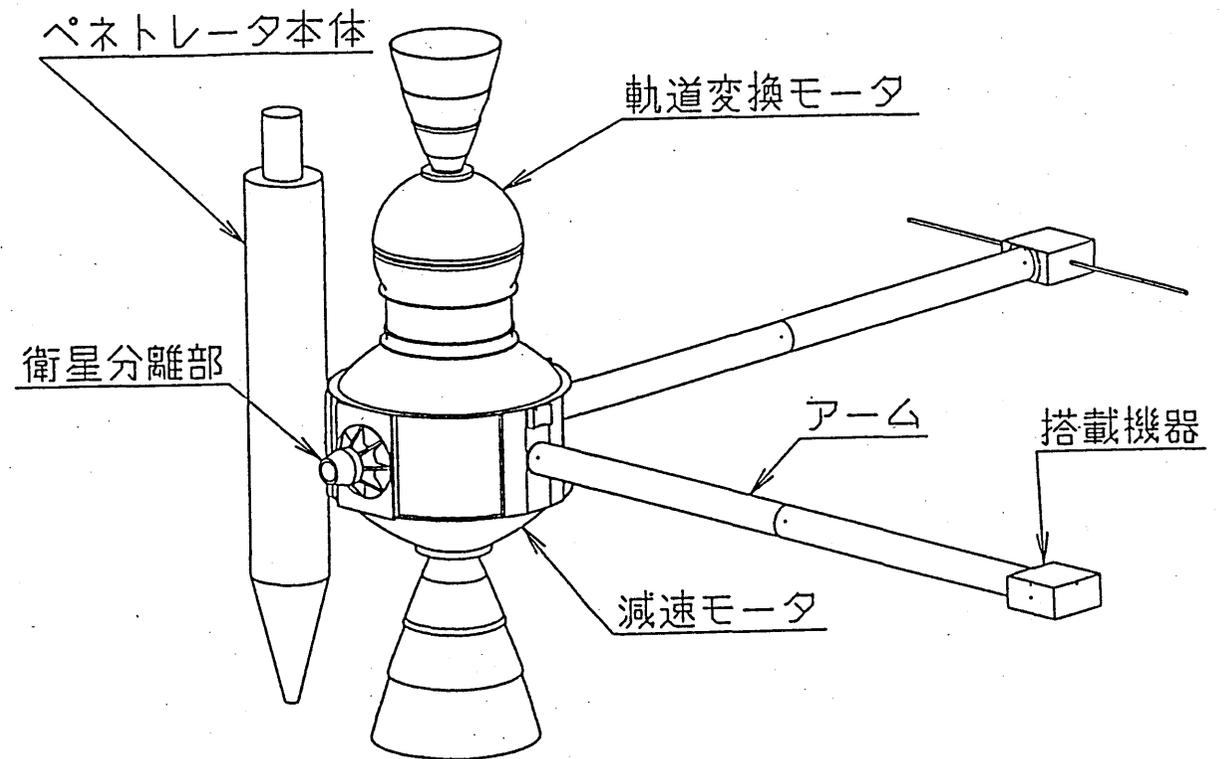
(参考資料)

1. 第17号科学衛星 (LUNAR-A) の開発着手について

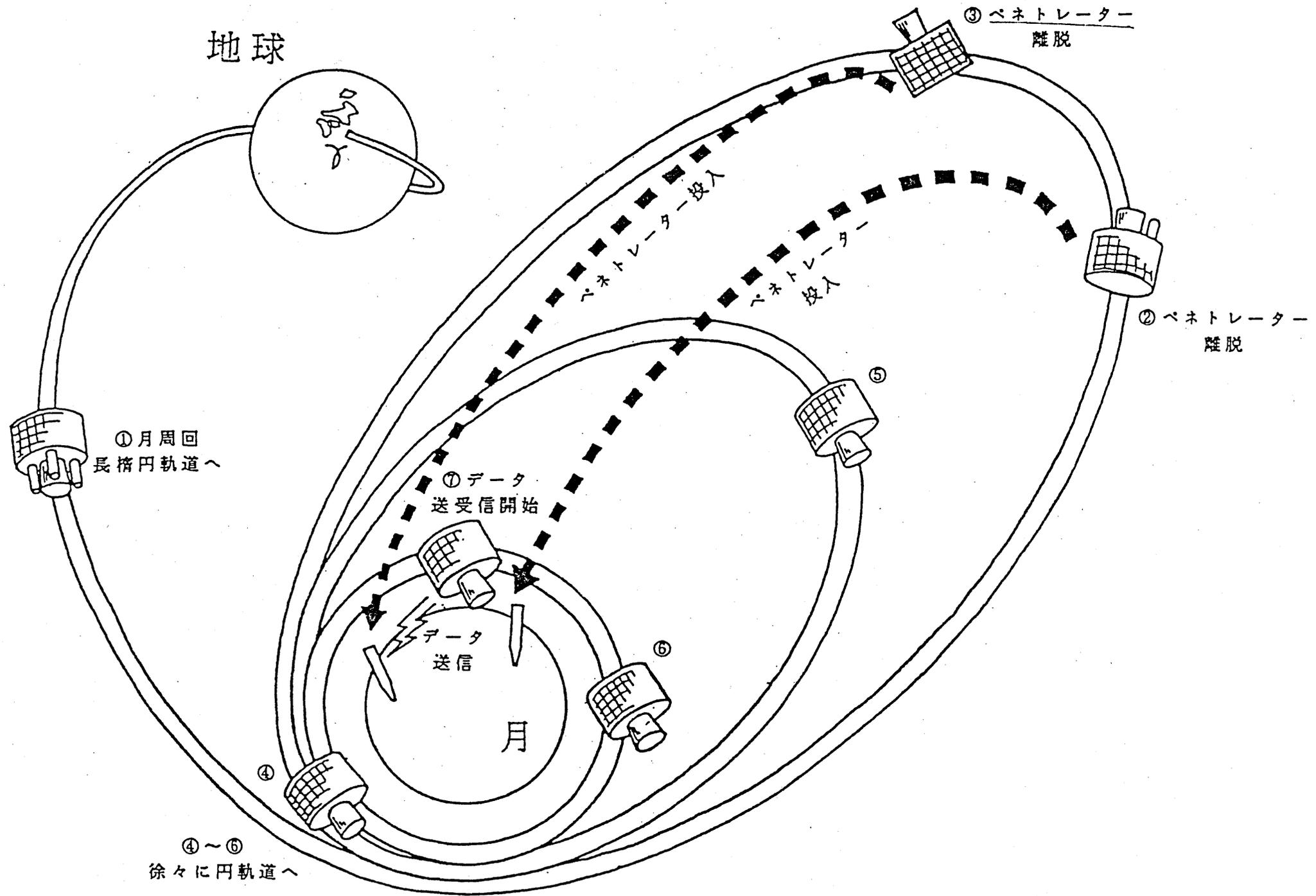
(1) LUNAR-A探査機外観図 (ペネトレータモジュール3機を搭載した母船)
ペネトレータモジュールのアームは折りたたんだ状態である。



(2) 降下軌道投入時のペネトレータモジュール (ペネトレータおよび
ペネトレータ推進系) 外観図
2本のアームが伸展している状態。

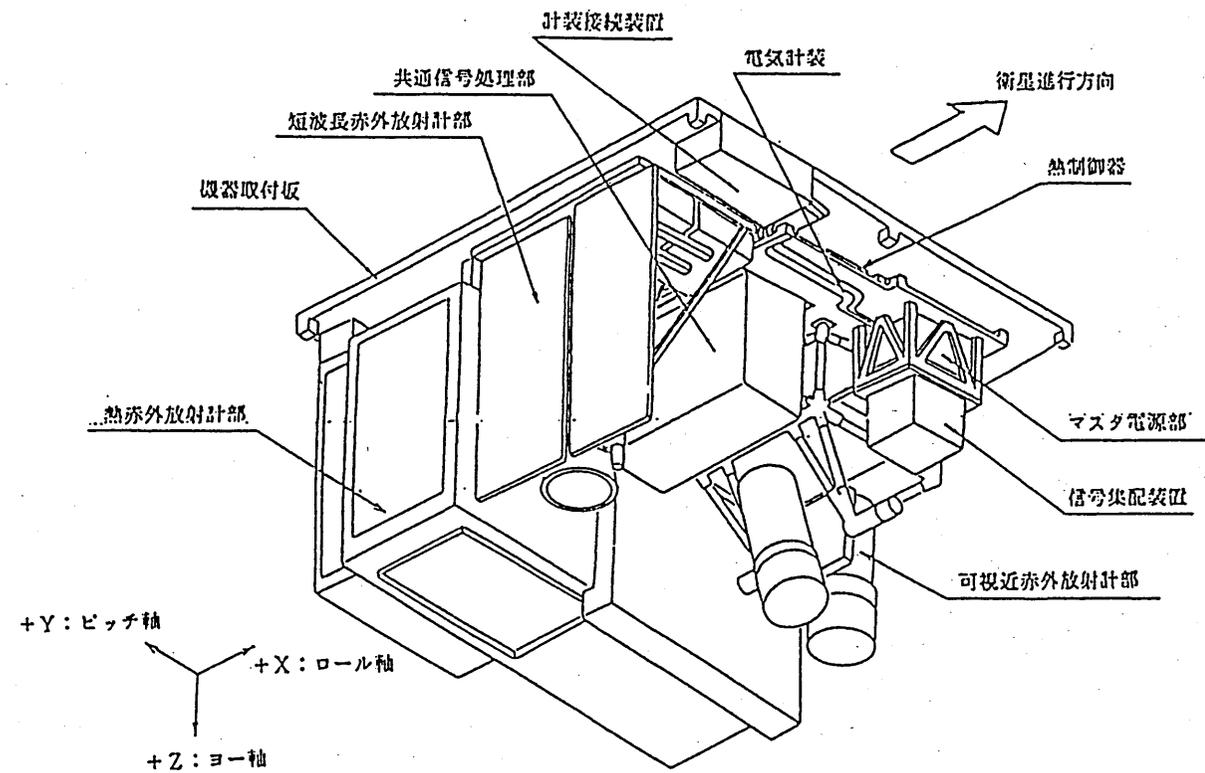


(3) LUNAR-Aミッションの概念図

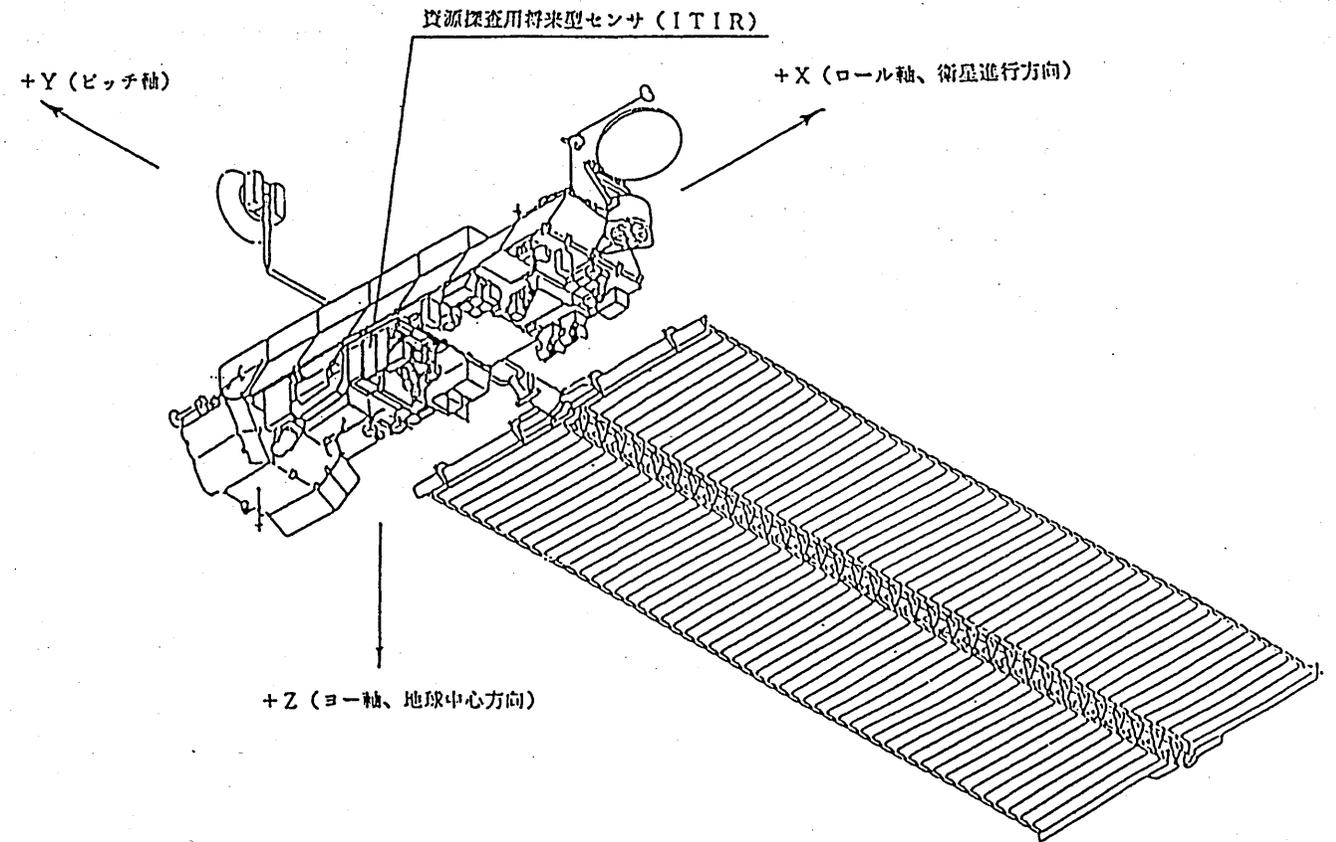


2. 極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システムの開発

(1) 資源探査用将来型センサ (ITIR) 外観図

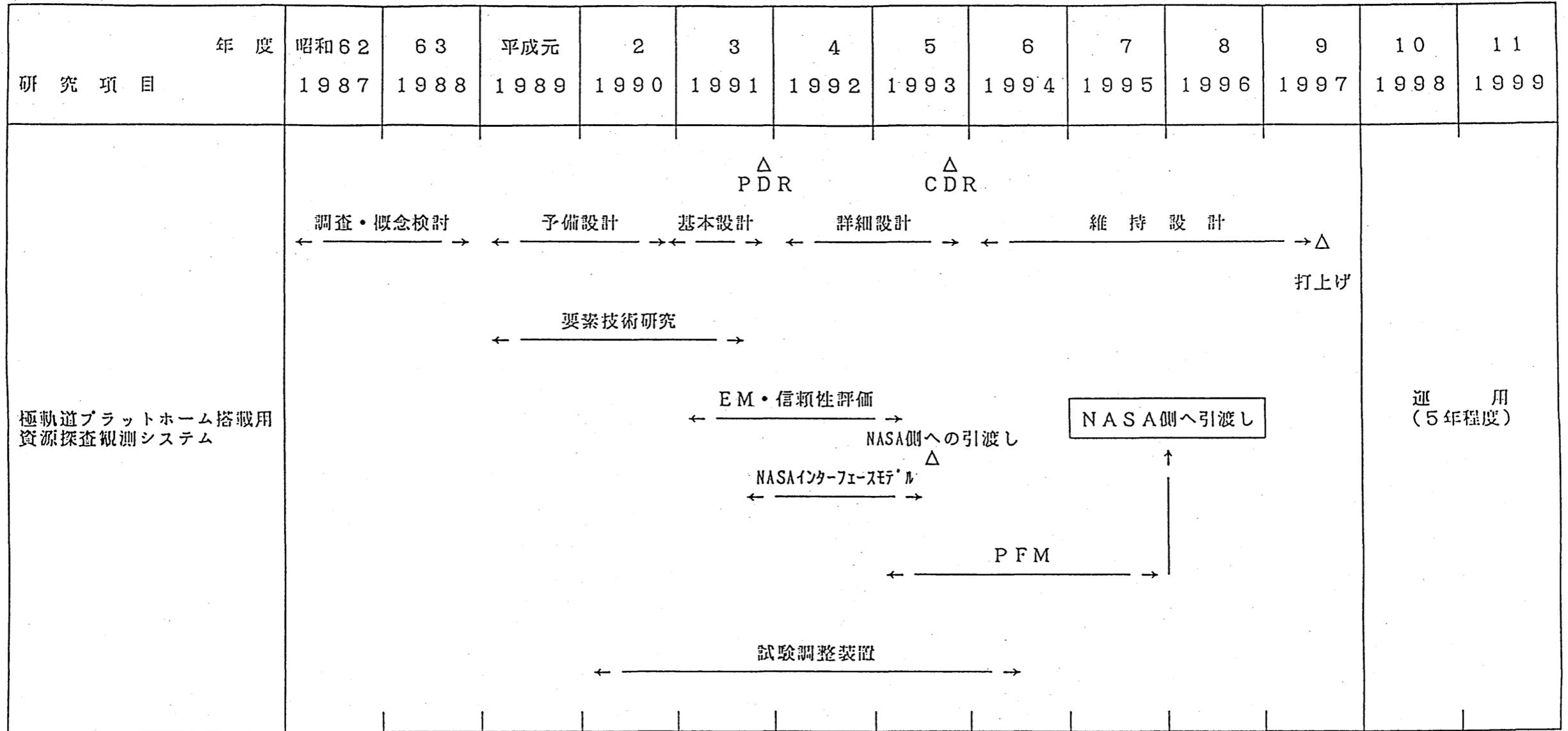


(2) NASA極軌道プラットフォーム1号 (Eos-A) 軌道上外観図



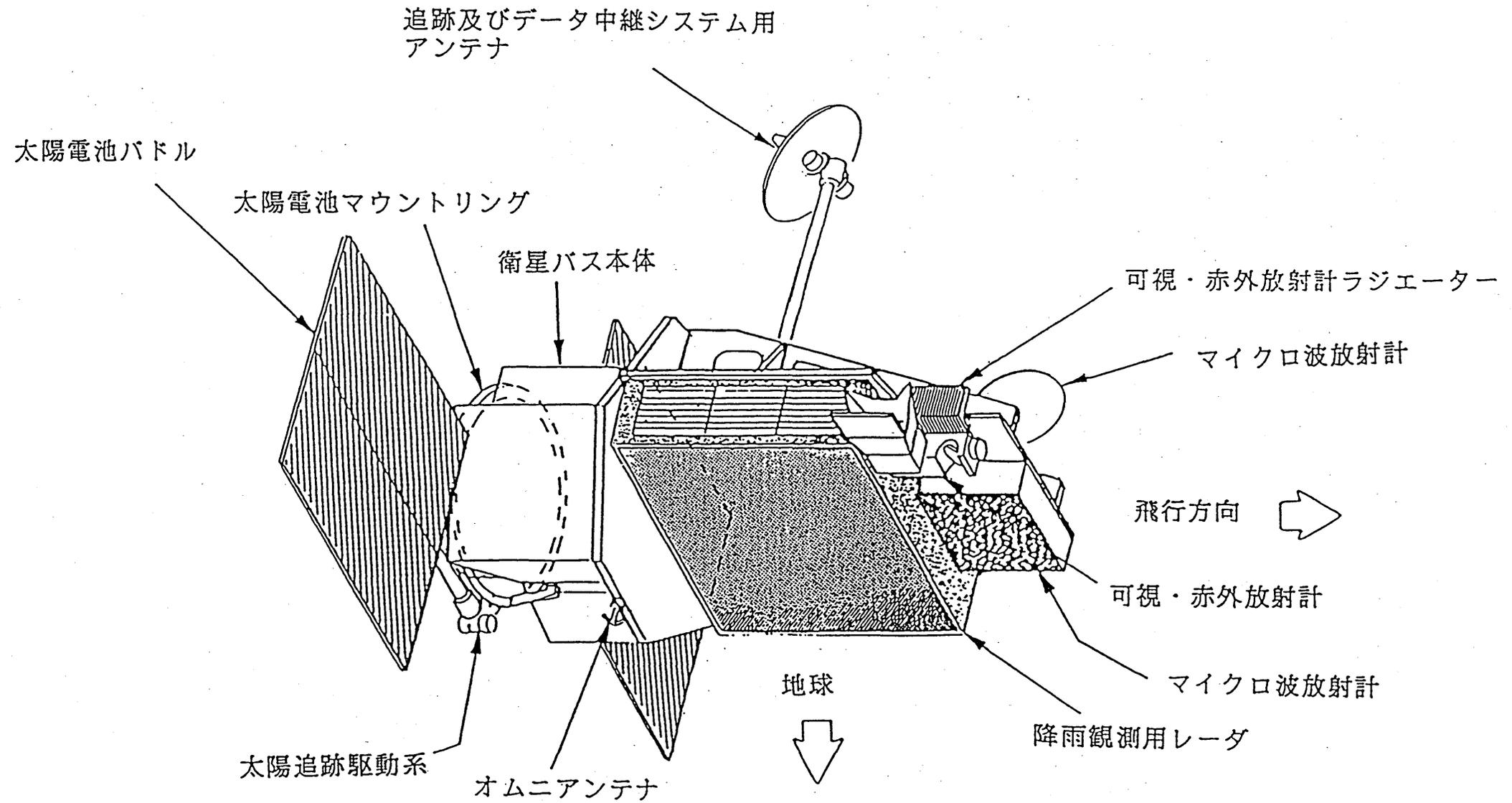
	諸 元
・ロケット	タイタン-IV
・時 期	1997年第四 4半期 (搭載機は1995年12月末NASA引渡し)
・ペロ-F 重量	3.5 t
・ペロ-F 電力 (平均)	4.1 kw
・軌道種類	太陽同期準回帰
・昇交点通過時刻	午後 1時30分 (地方時)
・高度	705 km
・回帰日数	16日
・データ伝送方式	データリンク機上記録及びTDRS経由
・データレート	300Mbps
・データレート平均(2軌道周回)	30Mbps以下

(3) 極軌道プラットフォーム搭載用資源探査観測システムの開発スケジュール



3. 熱帯降雨観測衛星 (TRMM)

(1) 熱帯降雨観測衛星の概観



TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION
(TRMM)

(2) TRMM衛星開発スケジュール

年度		1	2	3	4	5	6	7	8	9
項目										
本 日	降雨レーダの研究・開発									
	インターフェース研究		←→							
	設計(予備設計レベル)及び試作試験			←→						
	EM試作試験				←→					
	PFM製作試験 インテグレーション支援					←→		←→		
	H-IIロケットの開発									
	H-IIロケット製作・打上げ					←→			↑ 打上げ	
地上システムの開発							←→			
N A S A	TRMM衛星の開発研究	←→								
	TRMM衛星の開発 (降雨レーダを除く) 搭載センサ及び衛星バス		←→			フェーズ C/D				
									↑ 打上げ	

4. 通信放送技術衛星の開発

(1) 主な搭載ミッション機器の概要

1 高度移動体衛星通信ミッション機器

アンテナ : 衛星間通信フィーダリンク用アンテナと共用

中継器 : K aバンド/ミリ波帯中継器、再生中継器等

周波数 : 移動体通信

Kバンド (アップ/ダウン) 30/20GHz帯

ミリ波帯 (アップ/ダウン) 50/40GHz帯

フィーダリンク

Kバンド (アップ/ダウン) 30/20GHz帯

2 衛星間通信ミッション機器

(1) 衛星間通信機器

アンテナ : S/Kバンド共用 ジンバルアンテナ

中継器 : S/Kバンド中継器等

周波数 : Sバンド (フォワード^{*1}/リターン^{*2})

2.1/2.3GHz帯

注) *1: 他の宇宙機への方向、*2: 他の宇宙機からの方向

Kバンド (フォワード/リターン)

23/26GHz帯

(2) フィーダリンク機器

アンテナ : Kバンドアンテナ

中継器 : Kバンド中継器

周波数 : Kバンド (アップ/ダウン)

30/20GHz帯

3 高度衛星放送ミッション機器

アンテナ : Kバンドマルチビームアンテナ

中継器 : Kバンド中継器

周波数 : Kバンド (アップ/ダウン)

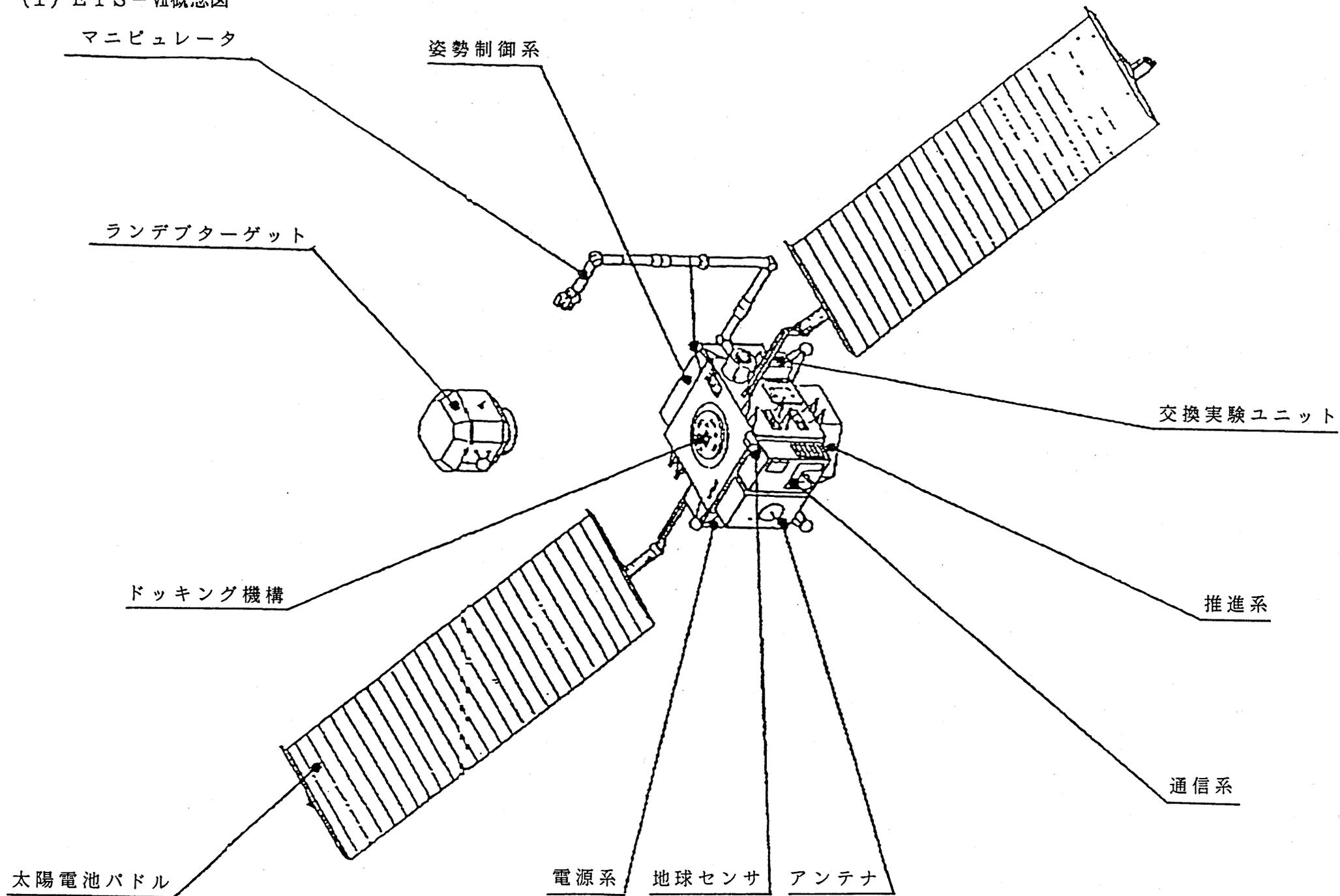
27/22GHz帯

(2) 開発スケジュール

年度 項目	1	2	3	4	5	6	7	8
マイルストーン				△ PDR		△ CDR		△ 打上げ
設計		予備設計	基本設計	詳細設計		維持設計		
EM 衛星システム PFM			EM				PFM	
ミッション EM PFM				EM/PFM				

5. 技術試験衛星VII型 (ETS-VII) の開発研究

(1) ETS-VII概念図



(2) ETS-VIIの開発スケジュール

FY	H1/89	H2/90	H3/91	H4/92	H5/93	H6/94	H7/95	H8/96
システム設計 衛星バスの開発	システム検討		予備設計	基本設計	詳細設計	維持設計		打上げ
			EM		PFM			実験運用
搭載ミッション 機器の開発 (RVD系・ロボット系)		要素研究	BBM	EM	PFM		組込	

(参考1)

宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について

平成2年7月10日
宇宙開発委員会第一部会

「宇宙開発計画の見直しに関する審議について」(平成2年7月4日宇宙開発委員会決定)に基づき、本部会において行う調査審議は、以下に定めるところによるものとする。

1. 審議事項

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針及び宇宙開発計画について調査審議を行うものとする。

2. 審議日程

1. の審議結果は、平成3年3月中旬までに取りまとめることを目途とする。ただし、平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、平成2年8月上旬までに取りまとめることを目途とする。

3. 審議方法

調査審議に当たっては、内外の動向及び情勢の変化、宇宙の利用に関する長期的見通し、研究及び開発の進捗状況、各省庁の要望、財政事情等を踏まえ、次のような観点から宇宙開発に関する施策について調査審議するものとする。

- ① 必要性、緊急性
- ② 実施の技術的可能性
- ③ 宇宙開発政策大綱に示された諸方針との整合性
- ④ 宇宙開発に関連する技術の系統的育成
- ⑤ 射場の打上げ能力、必要な地上施設の整備等関連する他のプロ

グラムとの関連

4. 分科会

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、衛星系分科会、輸送系分科会及び宇宙環境利用系分科会において、次に定める所掌事項により調査審議を行うものとする。

分科会の名称	所掌事項
衛星系分科会	人工衛星、衛星系サブシステム、衛星系に関する試験施設、追跡管制等の地上施設、ソフトウェア等に関すること。(宇宙環境利用系分科会の所掌に属するものを除く。)
輸送系分科会	ロケットなどの宇宙輸送系、宇宙輸送系サブシステム、宇宙輸送系に関する試験施設、射場等地上施設、ソフトウェア等に関すること。
宇宙環境利用系分科会	宇宙ステーション、有人サポート技術、宇宙環境利用に関する研究、施設等に関すること。

5. 資料提出等

本部会の調査審議に当たっては、必要に応じ、関係行政機関等から資料の提出、説明等を求めるものとする。

(参考2)

宇宙開発委員会第一部会衛星系分科会構成員

分科会長	野村 民也	芝浦工業大学教授
専門委員	相原 正彦	運輸省気象庁気象衛星センター所長
	大沼 正彦	運輸省電子航法研究所衛星航法部長
	岡田 實	(財)航空振興財団常勤顧問
	河井 貞治	(株)日立製作所宇宙技術推進本部長
	鈴木 春夫	三菱電機(株)顧問
	竹内 和之	科学技術庁航空宇宙技術研究所長
	立野 敏	宇宙開発事業団理事
	寺本 俊彦	神奈川大学理学部教授
	戸田 巖	日本電信電話(株)常務取締役研究開発技術本部長
	土橋 英生	通信・放送衛星機構理事
	都丸 喜成	松下通信工業(株)取締役副社長
	中原 裕一	(株)東芝電波通信事業本部顧問
	中村 好郎	日本放送協会専務理事・技師長
	中山 勝矢	通商産業省工業技術院中国工業技術試験所長
	林 友直	文部省宇宙科学研究所教授
	林 理三雄	郵政省通信総合研究所次長
	平山 博	早稲田大学理工学部長
	宮 憲一	(財)国際衛星通信協会理事長
	森 巧	運輸省海上保安庁水路部企画課長
山口 甚郎	建設省国土地理院長	
山下 與慶	富士通(株)理事・宇宙開発推進室長	
横山 清次郎	日本電気(株)取締役支配人	

第 一 部 会 輸 送 系 分 科 会 報 告 書

平 成 2 年 7 月 2 6 日

目次

第一部会輸送系分科会においては、平成2年7月10日付け第一部会決定「宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について」に基づき、平成3年度の宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項について審議を行ってきたが、その結果をとりまとめたので報告する。

I. 宇宙輸送の分野 -----	1
(開発)	
1. H-IIロケット4号機の開発 -----	1
(研究)	
2. 軌道再突入実験の実施 -----	2
II. 施設の整備 -----	3
1. 宇宙往還システム研究開発に必要な施設の整備 -----	3
(参考資料) -----	4
(参考1) 宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の 審議の進め方について -----	10
(参考2) 第一部会輸送系分科会構成員 -----	11

I. 宇宙輸送の分野

要望された事項	審議内容	審議結果
<p>1. H-IIロケット4号機の開発 (科学技術庁)</p> <p>地球観測プラットフォーム技術衛星 (ADEOS) の打上げ需要に対処することを目的としたH-IIロケット4号機について、平成6年度にADEOSを打ち上げることを目標に開発に着手したい。</p>	<p>1. 近年、地球的規模の環境問題が世界的に重要な問題となっており、衛星による地球観測の重要性が高まってきている。</p> <p>2. また、将来的には、地球観測衛星の大規模化、ミッションの多様化等が予想されることから、これに対処するため、平成6年度打上げを目標に地球観測プラットフォーム技術衛星 (ADEOS) の開発を進めているところである。</p> <p>3. このため、ADEOSの打上げ需要に対処することを目的として、平成3年度からH-IIロケット4号機の開発に着手することは必要である。</p>	<p>地球観測プラットフォーム技術衛星 (ADEOS) の打上げ需要に対処することを目的としたH-IIロケット4号機について、平成6年度にADEOSを打ち上げることを目標に開発に着手することは妥当である。</p>

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>2. 軌道再突入実験の実施 (科学技術庁)</p> <p>①H-IIロケット打上げ型有翼回収機の研究の一環として、大気圏再突入の際の耐熱材料、空力特性等に関する基礎データの取得を目的とする軌道再突入実験機をH-IIロケット試験機1号機により性能確認用ペイロード(VEP)と同時に打上げ、軌道再突入実験を実施したい。</p> <p>②また、同実験機会を利用した通信絶縁現象及び解離再結合加熱の計測並びに空力設計のための高温電離・解離気体数値シミュレーション技術の飛行実証に関する研究に着手したい。</p>	<p>1. H-IIロケット打上げ型有翼回収機に関しては、地上試験を十分に実施するのみならず、地上試験では実証の困難な技術については飛行実験を行い、技術の実証を行うことが重要である。</p> <p>2. 地上試験では実証の困難な技術としては、①解離再結合加熱の計測に基づく空力加熱推定技術、②耐熱設計技術、③航法技術及び④通信絶縁現象の解明を含む運用管制技術等が想定され、これらの技術に関する基礎データを取得するためには、軌道再突入実験を実施することが必要である。</p> <p>3. このため、H-IIロケット試験機1号機を利用して、性能確認用ペイロード(VEP)と相乗りで軌道再突入実験機を搭載し、軌道再突入実験を実施することは必要である。</p>	<p>①について H-IIロケット打上げ型有翼回収機の研究の一環として、大気圏再突入の際の耐熱材料、空力特性等に関する基礎データの取得を目的とする軌道再突入実験機をH-IIロケット試験機1号機により性能確認用ペイロード(VEP)と同時に打上げ、軌道再突入実験を実施することは妥当である。</p> <p>②について また、同実験機会を利用した通信絶縁現象及び解離再結合加熱の計測並びに空力設計のための高温電離・解離気体数値シミュレーション技術の飛行実証に関する研究に着手することは妥当である。</p>

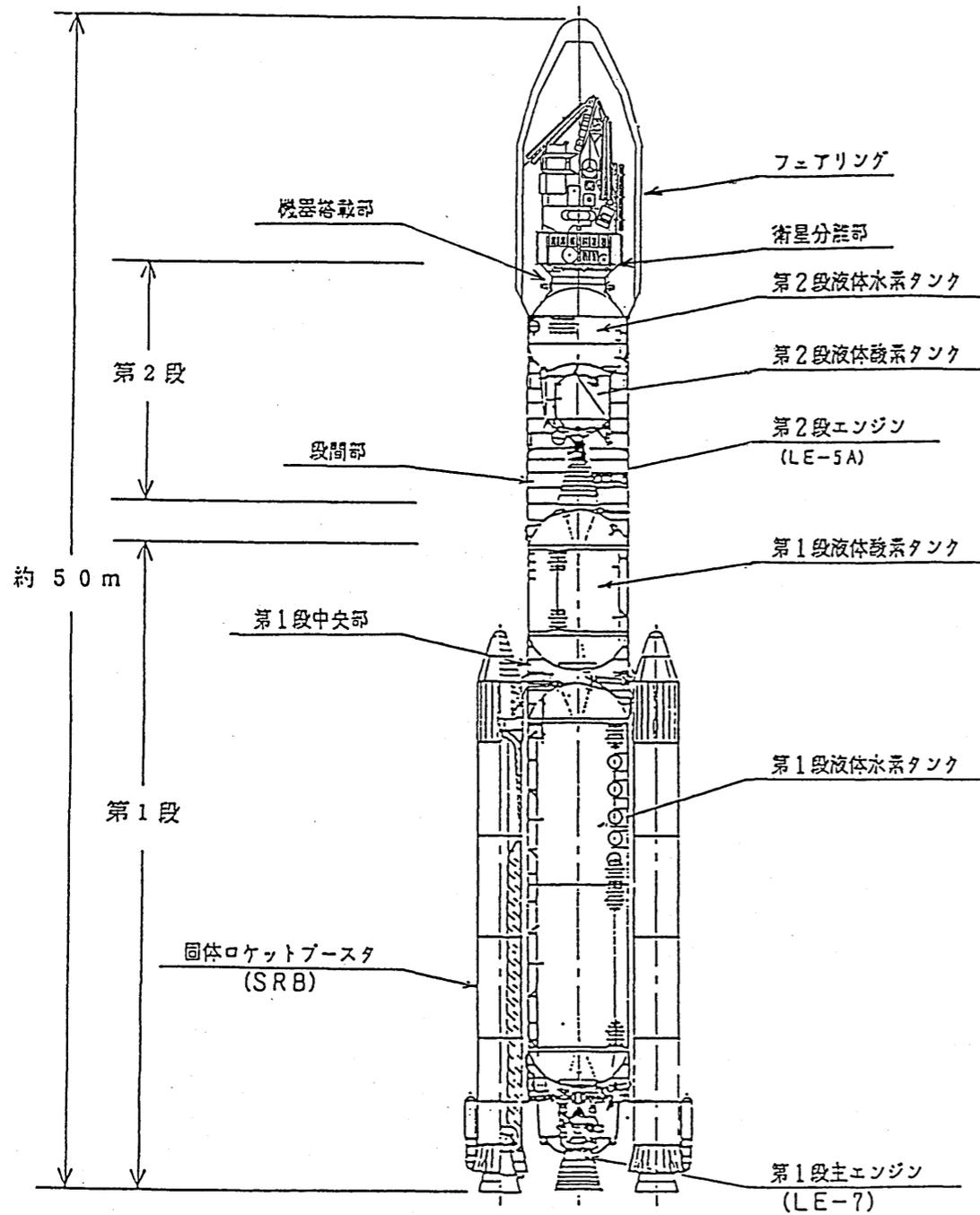
II. 施設の整備

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>1. 宇宙往還システム研究開発に必要な施設の整備 (科学技術庁)</p> <p>H-II ロケット打上げ型有翼回収機、有人宇宙往還機の研究に対応すべく、極超音速風洞の大型化整備に着手したい。</p>	<p>1. 将来の宇宙ステーション等の利用の本格化に備えて、今後、H-II ロケット打上げ型有翼回収機の開発を目指した研究及び有人宇宙往還機に関する基礎的・先行的研究を推進していく必要がある。</p> <p>2. これらの研究においては、その概念に係る初期の研究段階から、大型模型を用いた長時間の極超音速風洞試験が必要となる。しかし、国内の既設の極超音速風洞では、測定部の規模と試験回数制約のため、H-II ロケット打上げ型有翼回収機、有人宇宙往還機等の宇宙往還機の空力技術の研究開発に不可欠な試験データを得ることが困難な状況にある。</p> <p>3. このため、国内の既設の極超音速風洞を有効に活用して大型化整備にいち早く着手する必要がある。</p>	<p>H-II ロケット打上げ型有翼回収機、有人宇宙往還機等の宇宙往還機の空力技術の研究開発に対応すべく、極超音速風洞の大型化整備に着手することは妥当である。</p>

(参考資料)

1. H-IIロケット4号機の開発

(1) H-IIロケット4号機の全体形状及び主要概略諸元



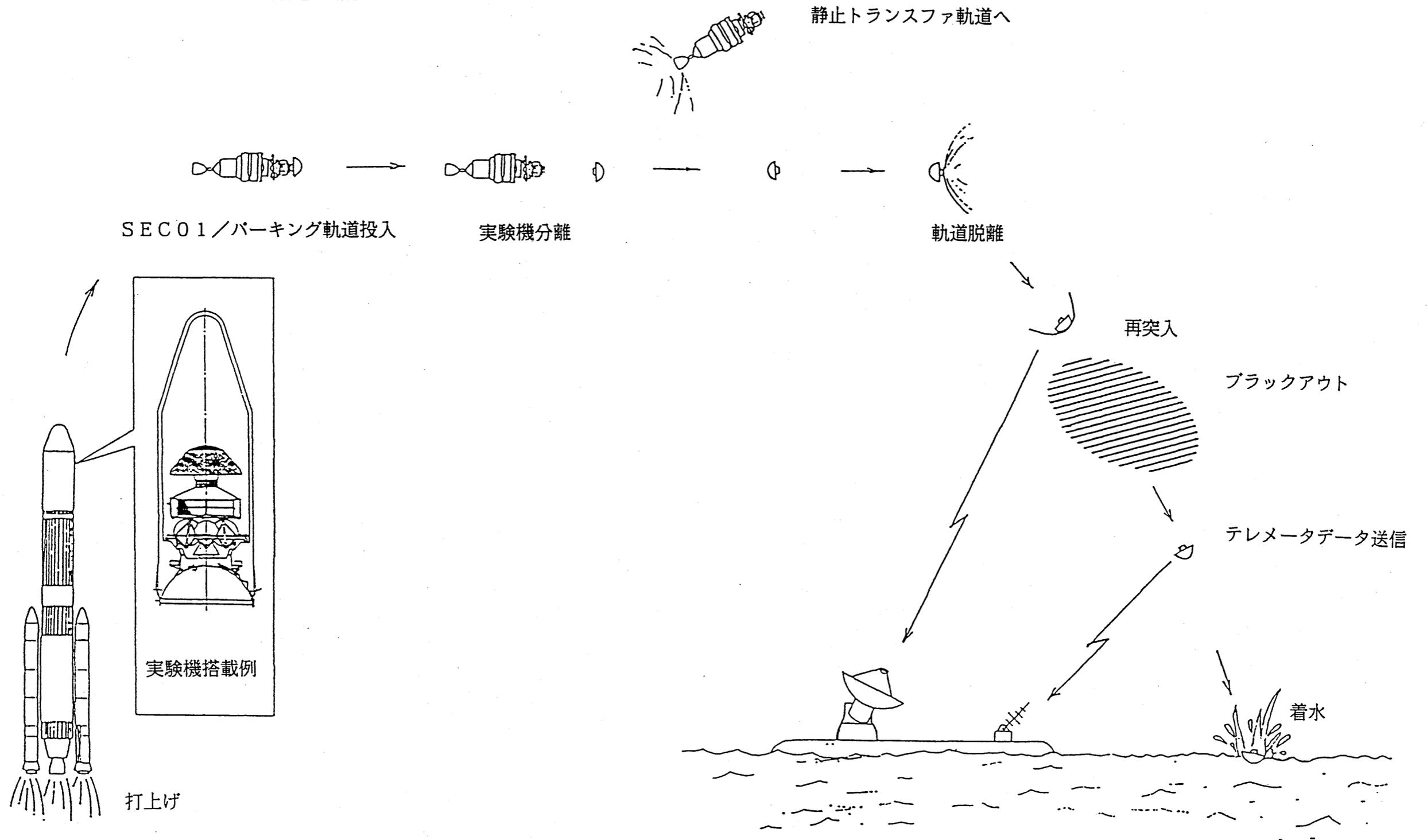
項目		諸元	備考
全直全衛	長径	約 50 m	太陽同期軌道、高度 約 800 Km
	重量	約 4 m	
	衛星重量	約 264 t	
第1段	推進薬重量	液体水素/液体酸素 約 86 t	真空中
	推進薬力	約 110 t	
	燃焼時間	約 348 s	
	比推力	約 445 s	
	全備重量	約 98 t	
SRB	推進薬重量	固体推進薬 約 118 t	2本分 2本分、海面上 真空中 2本分
	推進薬力	約 320 t	
	燃焼時間	約 94 s	
	比推力	約 273 s	
	全備重量	約 141 t	
第2段	推進薬重量	液体水素/液体酸素 約 17 t	真空中 再着火機能 真空中
	推進薬力	約 12 t	
	燃焼時間	約 608 s	
	比推力	約 452 s	
	全備重量	約 20 t	
フェアグ	直径	約 5 m	外径 衛星収納域 約 4.6 mφ × 約 10 mL
	全長	約 12 m	
誘導方式		ストラップダウンIMUによる慣性誘導方式	

(2) H-II ロケット4号機の開発スケジュール

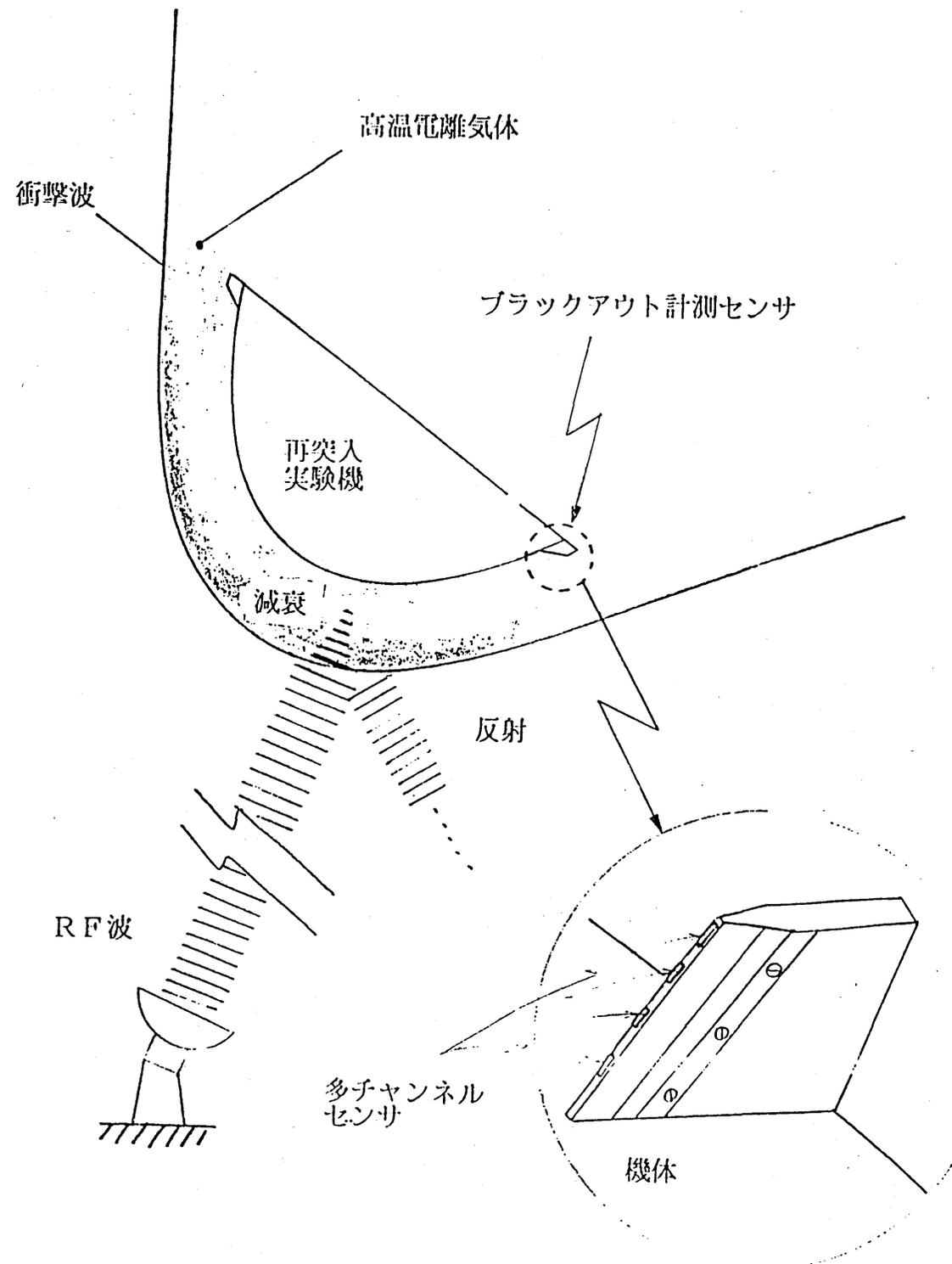
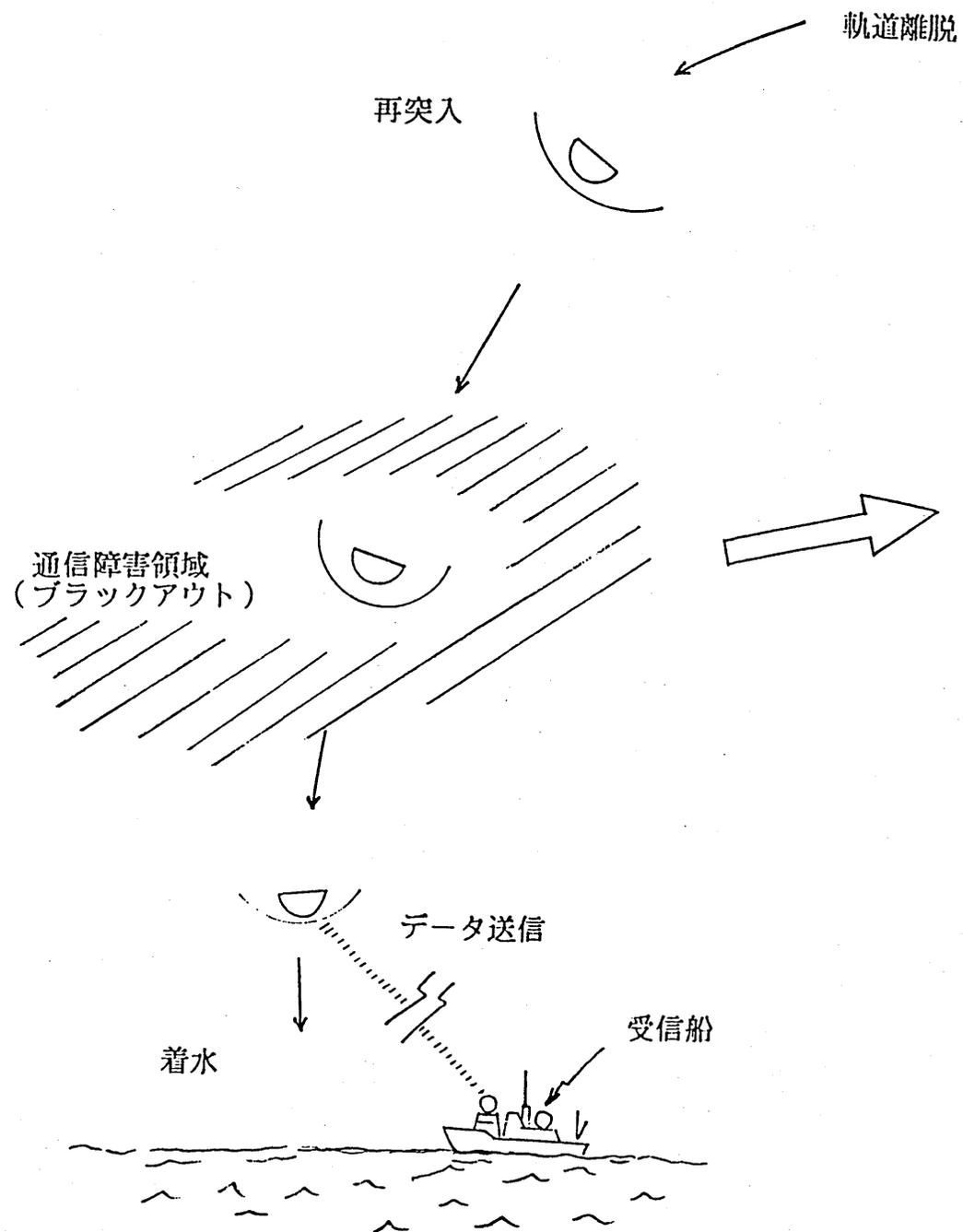
年度		2	3	4	5	6	7
項目							
主要イベント				▽ GTV	▽ TF#1	▽ TF#2 ▽ TF#3	▽ #4
製作	第1段機体		←	→			↑
	第2段機体		←	→			↑
	フェアリング			←	→		
	固体ロケットブースタ			←	→		
	電気誘導系機器		←	→			
	火工品			←	→		
開発		S LE-7, ステージ燃焼試験等		→			

2. 軌道再突入実験の実施

(1) 軌道再突入実験構想の概要



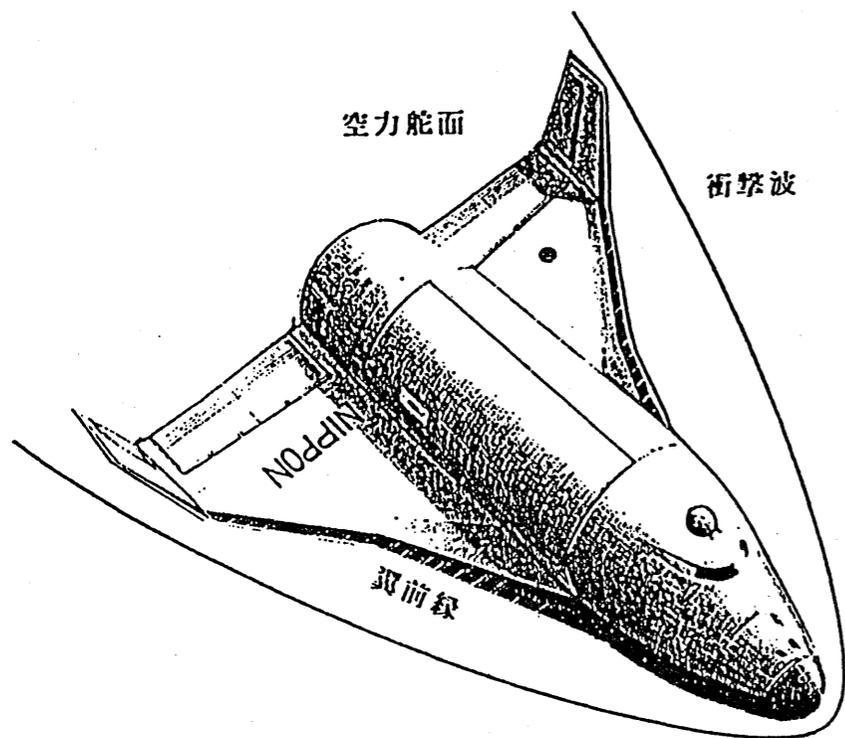
(2) 再突入実験機によるブラックアウト計測の概念図



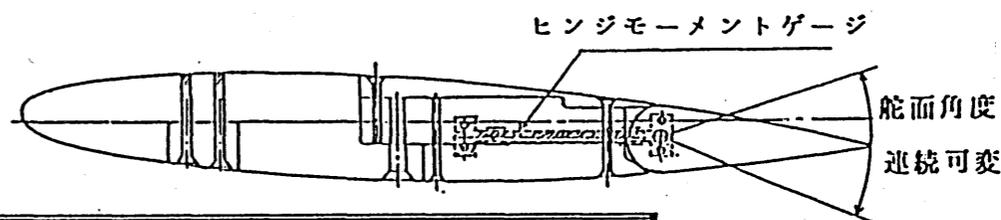
3. 宇宙往還システム研究開発に必要な施設の整備

(1) 年次計画

年度 項目	～平成2年	3	4	5	6～	
大型化整備	(調査)	大型化整備			(試運転)	
風洞稼働状況		既設 50 cm φ 極超音速風洞				大型 1.2 m φ
試験・研究		有翼飛行体の基礎的な空力特性試験及び空力加熱試験				
						空力舵面の特性試験、翼前縁加熱率分布測定等

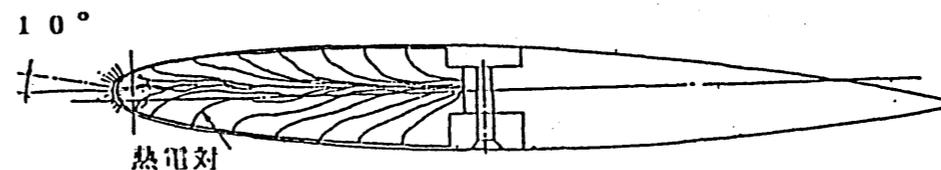


空力舵面効果測定



- ・ 舵面角度を変えて舵面に作用する空気力の測定を要する
- ・ ヒンジモーメントゲージで測定可能

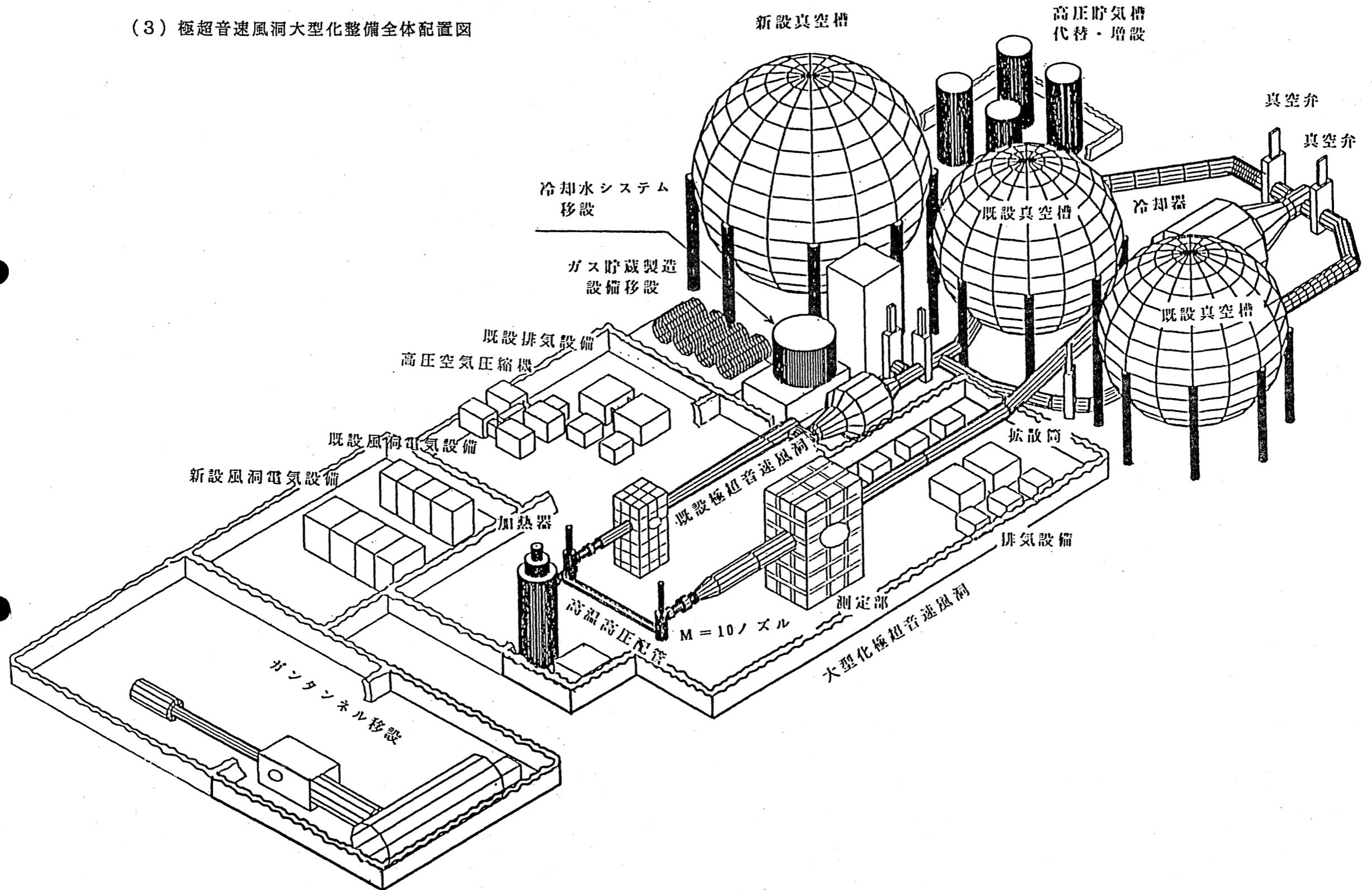
空力加熱測定



- ・ 前縁曲面に沿って10度間隔で加熱率測定を要する
- ・ 素せん 0.1mm 径熱電対を用いて測定可能

(2) 極超音速風洞大型化により可能となる試験

(3) 極超音速風洞大型化整備全体配置図



(参考1)

宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について

平成2年7月10日
宇宙開発委員会第一部会

「宇宙開発計画の見直しに関する審議について」(平成2年7月4日宇宙開発委員会決定)に基づき、本部会において行う調査審議は、以下に定めるところによるものとする。

1. 審議事項

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針及び宇宙開発計画について調査審議を行うものとする。

2. 審議日程

1. の審議結果は、平成3年3月中旬までに取りまとめることを目途とする。ただし、平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、平成2年8月上旬までに取りまとめることを目途とする。

3. 審議方法

調査審議に当たっては、内外の動向及び情勢の変化、宇宙の利用に関する長期的見通し、研究及び開発の進捗状況、各省庁の要望、財政事情等を踏まえ、次のような観点から宇宙開発に関する施策について調査審議するものとする。

- ① 必要性、緊急性
- ② 実施の技術的可能性
- ③ 宇宙開発政策大綱に示された諸方針との整合性
- ④ 宇宙開発に関連する技術の系統的育成
- ⑤ 射場の打上げ能力、必要な地上施設の整備等関連する他のプロ

グラムとの関連

4. 分科会

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、衛星系分科会、輸送系分科会及び宇宙環境利用系分科会において、次に定める所掌事項により調査審議を行うものとする。

分科会の名称	所掌事項
衛星系分科会	人工衛星、衛星系サブシステム、衛星系に関する試験施設、追跡管制等の地上施設、ソフトウェア等に関すること。(宇宙環境利用系分科会の所掌に属するものを除く。)
輸送系分科会	ロケットなどの宇宙輸送系、宇宙輸送系サブシステム、宇宙輸送系に関する試験施設、射場等地上施設、ソフトウェア等に関すること。
宇宙環境利用系分科会	宇宙ステーション、有人サポート技術、宇宙環境利用に関する研究、施設等に関すること。

5. 資料提出等

本部会の調査審議に当たっては、必要に応じ、関係行政機関等から資料の提出、説明等を求めるものとする。

(参考2)

宇宙開発委員会第一部会輸送系分科会構成員

分科会長	武田 峻	運輸省航空事故調査委員会委員長
専門委員	秋葉 隼二郎	文部省宇宙科学研究所教授
	内田 茂男	名古屋大学名誉教授
	五代 富文	宇宙開発事業団理事
	渋谷 裕弘	日産自動車(株)常務取締役宇宙航空事業部長
	鈴木 昭夫	科学技術庁航空宇宙技術研究所角田支所長
	砂川 恵	横浜国立大学工学部教授
	園田 寛治	川崎重工業(株)専務取締役航空宇宙事業本部長
	竹内 和之	科学技術庁航空宇宙技術研究所長
	新居 和嘉	科学技術庁金属材料技術研究所長
	藤井 登喜男	石川島播磨重工業(株)航空宇宙事業本部理事副本部長 兼宇宙開発事業部事業部長
	松野 建一	通商産業省工業技術院機械技術研究所次長
	山田 隆昭	三菱重工業(株)代表取締役副社長、航空機・特車事業本部長

第 一 部 会 宇 宙 环 境 利 用 系 分 科 会 报 告 书

平 成 2 年 7 月 2 5 日

第一部会宇宙環境利用系分科会においては、平成2年7月10日付け第一部会決定「宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について」に基づき、平成3年度の宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項について審議を行ってきたが、その結果をとりまとめたので報告する。

目次

I. 宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野	1
(開発)	
1. 宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) 運用システムの開発	1
2. 宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU)	2
(開発研究)	
3. 無人回収システム適合型宇宙環境利用実験装置 の開発研究	4
(研究)	
4. 月・惑星開発利用の研究	5
5. 宇宙環境放射線に関する研究	6
6. 宇宙ロボット技術の研究	7
7. 宇宙環境モニタリングシステムの研究について	8
(参考資料)	9
(参考1) 宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の 審議の進め方について	17
(参考2) 第一部会宇宙環境利用系分科会構成員	18

I. 宇宙環境利用・有人宇宙活動の分野

要望された事項	審議内容	審議結果
<p>1. 宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）運用システムの開発（科学技術庁）</p> <p>宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）の運用システムについて、関係協力機関とインターフェイスをとりつつ、所要の開発を行うとともに、宇宙医学等に係る関係機関・専門家の協力を得つつ、日本人搭乗員の募集、選抜等及び我が国の運用利用計画の作成を行いたい。</p>	<p>1. 宇宙ステーション計画は、日本、米国、欧州、カナダの国際協力により推進されており、その運用に当たっては、各国が責任を分担し、協力することが必要である。</p> <p>2. 我が国は、宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）の運用に必要なJEM運用システムの整備を行う責任がある。</p> <p>3. 上記システムを整備するに当たっては、関係協力機関と調整を図る必要があり、平成9年度から運用するためには、平成3年度はJEMの運用システムについて、システム全体基本設計、設備の設計・製作及び運用管制ソフトウェアの基本設計等の開発に着手すると共に、JEMの組立、検証、運用に必要とされる日本人搭乗員の募集・選抜等を実施し、さらに国際調整によりまとめられる統合運用・利用計画作成のために我が国の運用利用計画の作成等が必要である。</p> <p>また、日本人搭乗員の募集・選抜等に当たっては、その健康管理について、宇宙医学等に係る関係機関・専門家の協力を得つつ、行うことが必要である。</p>	<p>宇宙ステーション取付型実験モジュール（JEM）の運用システムについて、関係協力機関とインターフェイスをとりつつ、所要の開発を行うとともに、宇宙医学等に係る関係機関・専門家の協力を得つつ、日本人搭乗員の募集、選抜等及び我が国の運用利用計画の作成を行うことは妥当である。</p>

要望された事項	審議内容	審議結果
<p>2. 宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU)</p> <p>宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) (科学技術庁)</p> <p>宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) は、理工学実験、天文観測等各種科学研究の実施、各種先端産業技術開発等の実施のための宇宙実験機会の確保並びに宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) の暴露部及び搭載共通実験装置の信頼性の向上を目的とした再使用可能なもので、H-II ロケットにより、平成5年度に打ち上げることを目標に引き続き開発を進めるとともに、スペースシャトルにより、平成6年度に回収することを目標に所要の準備を行いたい。</p>	<p>1. 宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) は、理工学実験、天文観測等各種科学研究の実施、各種先端産業技術開発等の実施のための宇宙実験機会の確保並びに宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM) の暴露部及び搭載共通実験装置の信頼性の向上を目的とした再使用可能なもので、H-II ロケットにより、平成5年度に打ち上げることを目標に開発を進めているところであるが、軌道上での数カ月の実験の後、回収を行い、試験結果の分析・評価を行う必要がある。</p> <p>2. このため、宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) を平成6年度に米国航空宇宙局 (NASA) のスペースシャトルで回収することとし、所要の準備を行う必要がある。</p>	<p>H-II ロケットにより、平成5年度に打ち上げることを目標に開発を進めている宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU) について、平成6年度に米国航空宇宙局 (NASA) のスペースシャトルにより軌道上から回収することを目標に所要の準備を行うことは妥当である。</p>

要望された事項	審議内容	審議結果
<p>宇宙実験・観測フリーフライヤ（SFU）の回収について （文部省）</p> <p>H-IIロケットにより、平成5年度に打ち上げることを目標に開発している宇宙実験・観測フリーフライヤ（SFU）について、平成6年度に米国NASAのスペースシャトルにより軌道上からの回収を行いたい。</p> <p>宇宙実験・観測フリーフライヤ（SFU） （通商産業省）</p> <p>H-IIロケットにより平成5年度に打ち上げることを目標に開発している宇宙実験・観測フリーフライヤ（SFU）について、平成6年度に米国NASAのスペースシャトルにより軌道上からの回収を行いたい。</p>		

要望された事項	審議内容	審議結果
<p>3. 無人回収システム適合型宇宙環境利用実験装置の開発研究 (通商産業省)</p> <p>微小重力等の宇宙環境を利用した先端産業技術開発に係る実験を行うため、西独との協力のもとに、平成5年度頃にM-3SIIで打上げることを目標に軌道上からの無人回収システムに適合する宇宙環境利用実験装置の開発研究に着手したい。</p>	<p>1. 宇宙環境利用について、多様な実験手段を整備し、実験機会の確保に努めることは重要なことである。</p> <p>2. このため、落下塔、航空機、小型ロケット等の簡易かつ低コストの実験手段、フリーフライヤ、スペースシャトルの利用等の一環として、軌道上で一週間程度実験を行い、無人で回収されるシステムを確保することは重要である。</p> <p>3. 従って、日独の国際協力により、我が国がM-3SIIロケットによる打上げを、西独が回収業務を担当するとともに、回収カプセル及び実験ミッションについて日本と西独が分担することとし、平成5年度頃に打上げることを目標に無人回収システムに適合する産業技術開発に係る宇宙環境利用実験装置の開発研究に着手することは有意義である。</p> <p>4. 開発研究に当たっては、無人回収システムの特徴を生かしたものとするとともに、回収時の安全性に十分配慮し、本装置の開発の経験を宇宙ステーション等における宇宙環境利用装置の開発に生かしていくことが必要である。</p>	<p>微小重力等の宇宙環境を利用した先端産業技術開発に係る実験手段を多様化するため、西独との協力のもとに、平成5年度頃にM-3SIIロケットで打ち上げることを目標に軌道上からの無人回収システムに適合する宇宙環境利用実験装置の開発研究に着手することは妥当である。</p>

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>4. 月・惑星開発利用の研究 (科学技術庁)</p> <p>これまでのロケット、人工衛星等の技術蓄積を応用及び発展させ、国際的な動向に留意しつつ、月・惑星について、探査等をはじめとする開発利用の研究に着手したい。</p>	<p>1. 月・惑星について開発利用を行うことは、人類の活動領域の拡大、次世代資源・エネルギー開発等の意義を有するものである。</p> <p>2. また、月・惑星の開発利用は人類共通の課題であり、国際協力により推進することが求められる分野であることから、我が国としても計画段階から積極的に参加し応分の貢献を行えるよう、研究を進める必要がある。</p> <p>3. このような研究の推進に当たっては、今後我が国が担うべき技術及び役割を明確にしていく必要がある。このため、我が国がこれまで蓄積してきたロケット、人工衛星等の技術を基本に、これを応用、発展させ、国際的な動向にも留意しつつ、月・惑星について、その開発利用のシナリオの検討及びこれに必要な技術に関する調査研究を行うことは有意義である。</p> <p>4. なお、研究の推進にあたっては、これまでの成果を十分に活用するとともに、関係機関との連携を図っていく必要がある。</p>	<p>月・惑星の開発利用について、これまでのロケット、人工衛星等の技術蓄積を応用及び発展させ、国際的な動向に留意しつつ、月・惑星の探査等開発利用の方策の研究に着手することは妥当である。</p>

要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>5. 宇宙環境放射線に関する研究 (科学技術庁)</p> <p>宇宙空間から飛来する高エネルギー放射線を観測し、安全な有人宇宙活動等に資するため、宇宙環境放射線の研究を米国等との共同研究で進めることとし、全方位型X線観測装置の試作等の研究に着手したい。</p>	<p>1. 宇宙ステーション計画等における有人宇宙活動においては、宇宙放射線の影響が懸念されているが、宇宙放射線の線量及び影響については、まだ十分に明らかにされておらず、これらを解明することは、安全な有人宇宙活動等を実施する上で重要なことである。</p> <p>2. X線、ガンマ線、紫外線、重粒子線等からなる宇宙放射線は、ほとんど地表に到達しないことから、人工衛星による観測が有効な手段であると考えられる。また、宇宙ステーション計画が国際協力により推進されていることから、米国等との共同により、宇宙放射線の観測についての研究を進めることは有意義なことである。</p> <p>3. このため、我が国は、宇宙放射線のうちX線の観測について担当し、広視野にわたり、高い位置分解能と一様な増幅率を確保する全方位型X線観測装置の試作等の研究に着手することは必要なことである。</p> <p>4. 本研究の成果は、宇宙ステーション計画に反映しうるものであることから、同計画に関連する機関と密接な連携のもとで進めることが重要である。</p>	<p>宇宙空間から飛来する高エネルギー放射線を観測し、安全な有人宇宙活動等に資するため、宇宙放射線の研究を米国等との共同研究で進めることとし、全方位型X線観測装置の試作等の研究に着手することは妥当である。</p>

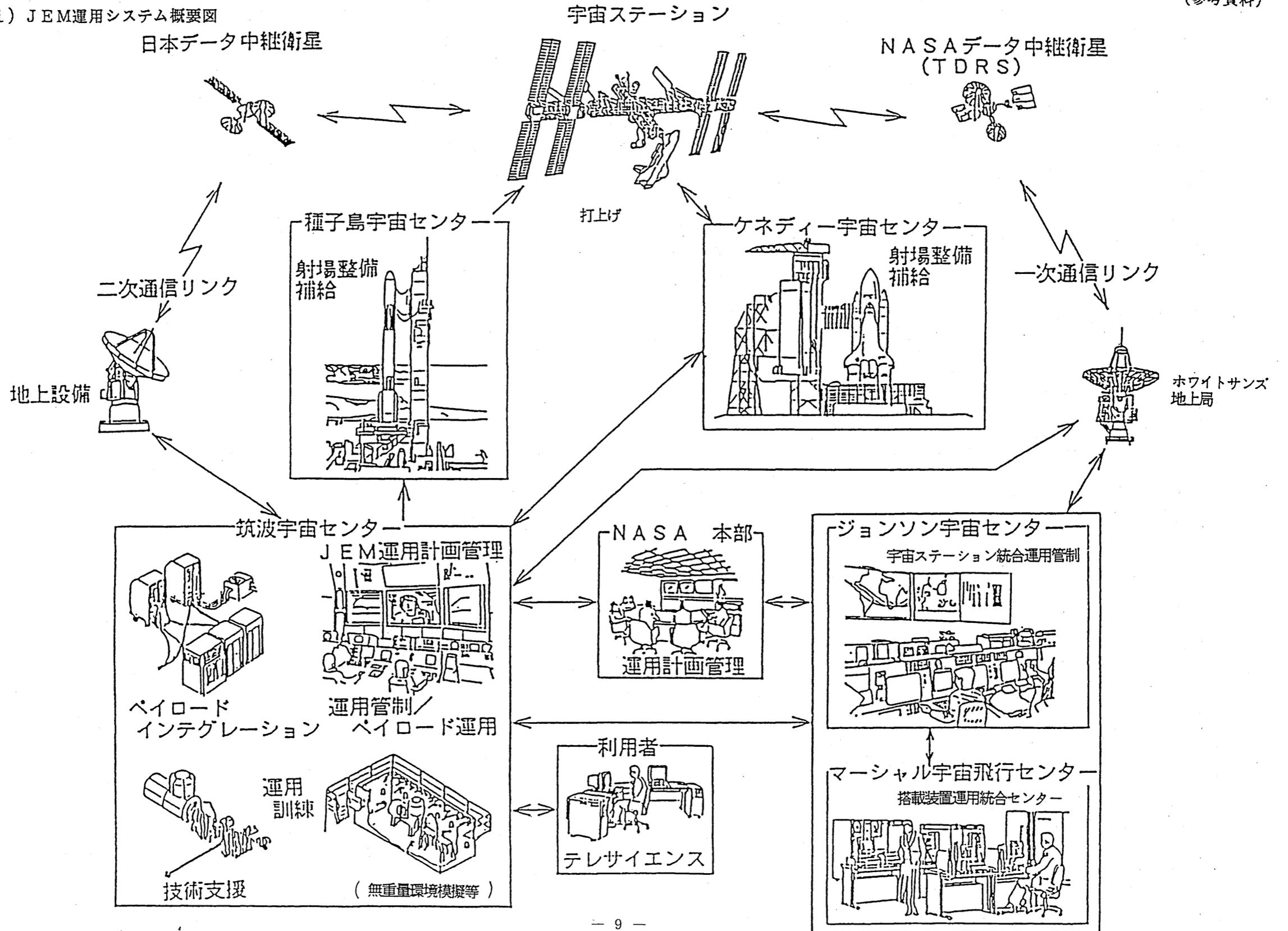
要 望 さ れ た 事 項	審 議 内 容	審 議 結 果
<p>6. 宇宙ロボット技術の研究 (通商産業省)</p> <p>宇宙ロボット技術に係る精密作業系技術等のシステム及び要素技術について、これまでの調査検討の結果を踏まえて1990年代後半に宇宙空間において実験・実証を行うことを目標に所要の研究に着手したい。</p>	<p>1. 将来における軌道上での作業に対処するため、効率と能力及び安全性の観点から、宇宙用ロボットを開発することが必要である。</p> <p>2. 軌道上において人間と同程度の精密な作業を行えるシステムのためには、各種要素技術の研究の蓄積が必要であり、宇宙空間で精密な作業を行う技術等に係るシステム及び要素技術について、宇宙空間において実験・実証を行うことを目標に所要の研究を行うことは重要である。</p> <p>3. 研究を進めるに当たっては、1990年代後半の宇宙空間における実験・実証の可能性について、関係機関との連携のもとに、併せて検討する必要がある。</p>	<p>宇宙用ロボット技術に係る精密作業系技術等のシステム及び要素技術について、これまでの調査検討の結果を踏まえて、宇宙空間において実験・実証を行うことを目標に所要の研究に着手することは妥当である。</p>

要望された事項	審議内容	審議結果
<p>7. 宇宙環境モニタリングシステムの研究について (郵政省)</p> <p>これまでの宇宙環境予報システムに加えて、宇宙ステーション等での宇宙活動の安全性を確保するため、宇宙デブリ観測システムを構築することとし、所要の研究を行う。</p>	<p>1. 宇宙空間には、使用済みの人工衛星、ロケット、これらの破片等の不要物体（宇宙デブリ）が多数存在しており、今後も宇宙活動の発展に伴い増加するものと考えられている。これらの宇宙デブリは、相対速度が大きいことから宇宙機や船外活動中の宇宙飛行士に衝突した場合、重大な損害を与えることも予想される。</p> <p>2. また、米国においては、宇宙デブリ監視の研究が鋭意進められているほか、国際連合においても宇宙デブリの取り扱いについて検討が進められているところであり、種々の宇宙活動を行うに当たって、宇宙デブリの監視は重要な課題である。</p> <p>3. このため、宇宙環境モニタリングシステムの研究として、これまでの宇宙環境予報システムに加えて、宇宙デブリ観測システムについて国内外におけるこれまでの研究成果も踏まえ、関係機関と連携を密接にとりながら、必要な研究を行っていくことは有意義である。</p>	<p>これまでの宇宙環境予報システムに加えて、今後も宇宙活動の発展に伴い増加するものと考えられる宇宙デブリを監視する宇宙デブリ観測システムのための観測技術等の研究を行うことは妥当である。</p>

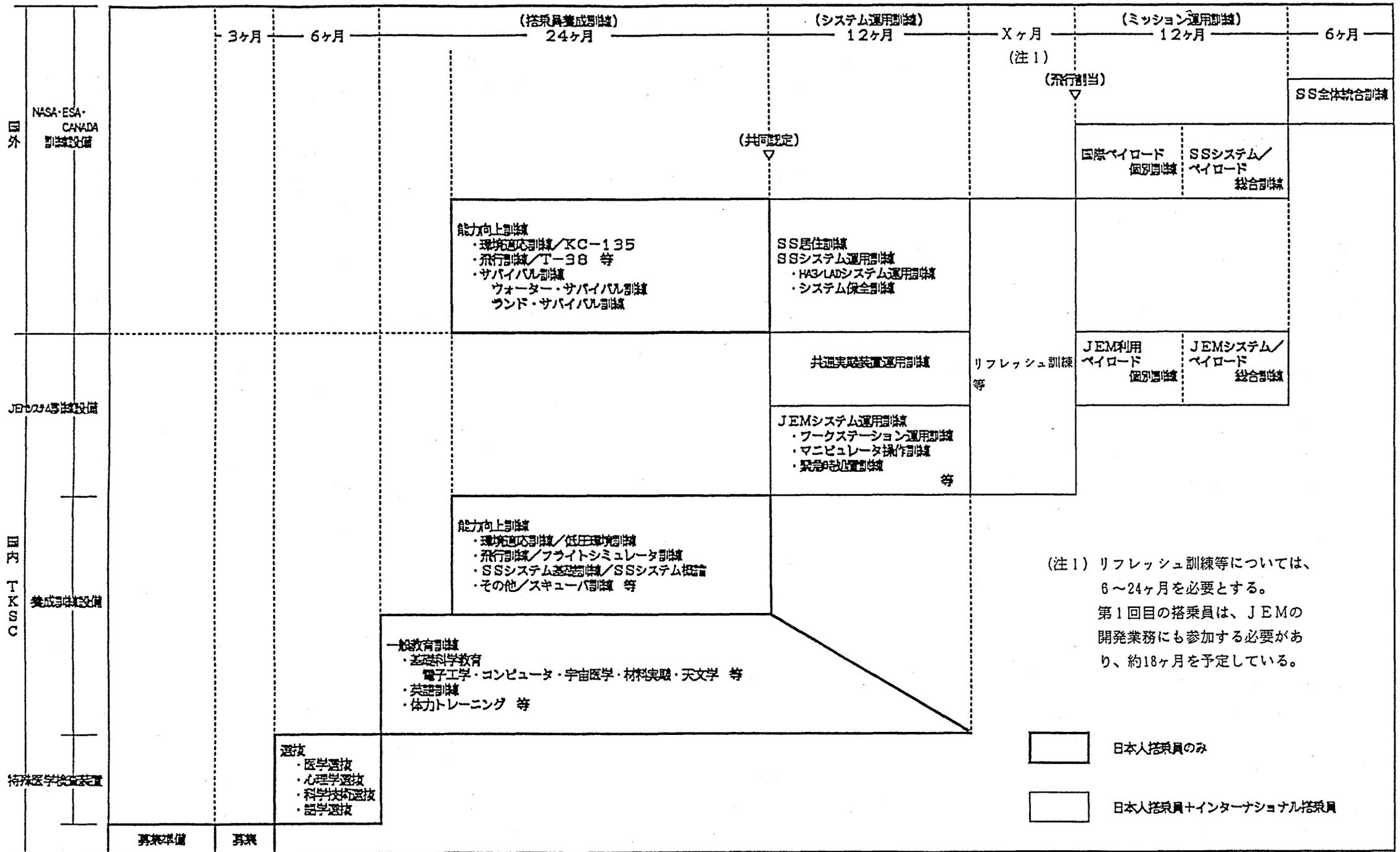
1. 宇宙ステーション取付型実験モジュール (JEM)

(参考資料)

(1) JEM運用システム概要図



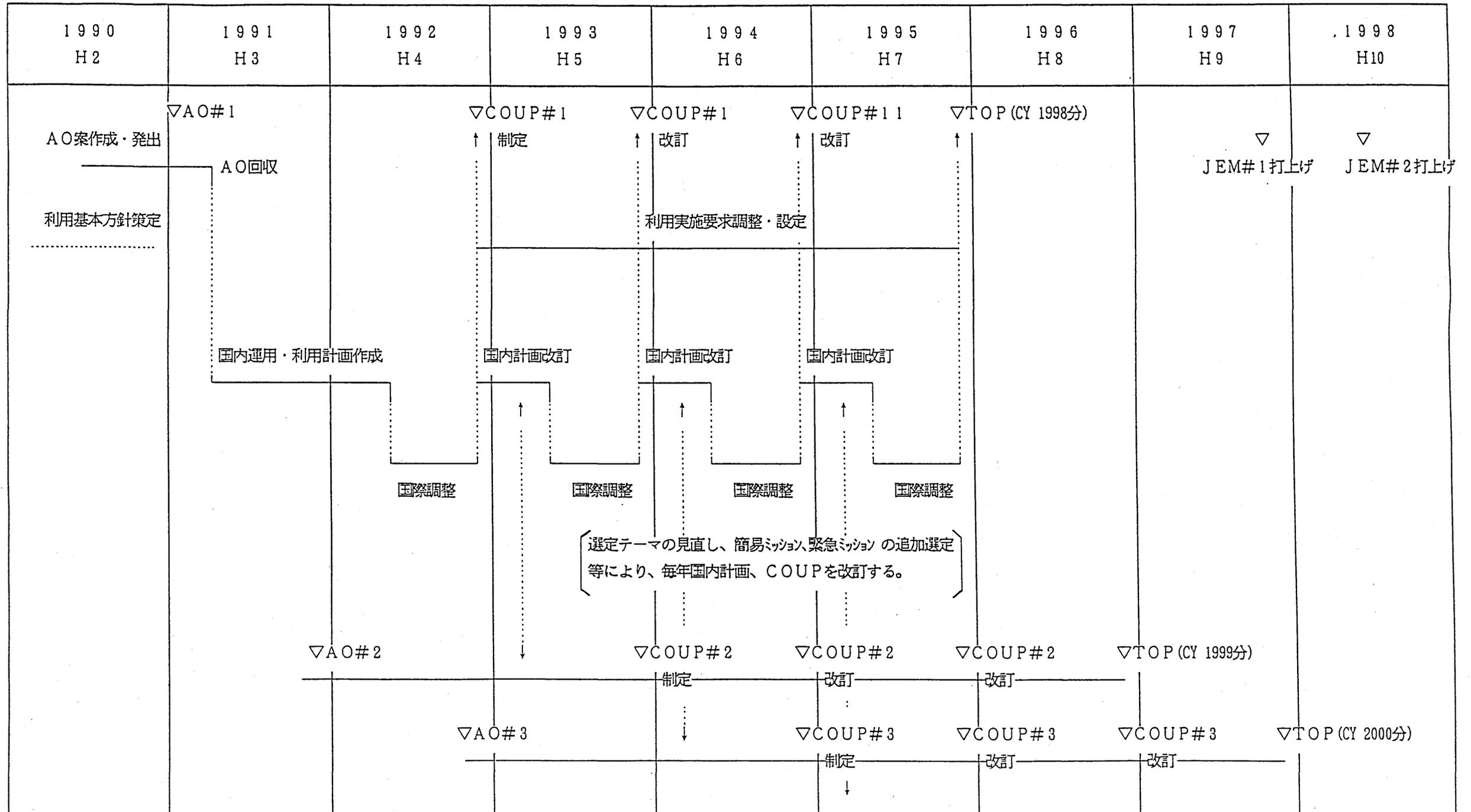
(2) 宇宙ステーション搭乗員 (SO、SS) 募集・選抜・訓練基本プロセス



(3) JEM運用システム開発スケジュール

	1 (1989)	2 (1990)	3 (1991)	4 (1992)	5 (1993)	6 (1994)	7 (1995)	8 (1996)	9 (1997)	10 (1998)	11 (1999)
	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1	4 7 10 1
NASA運用システムスケジュール		△ PDR		△ CDR		△ ORD		△ FEL			
JEM 運用システムマイルストーン		△ PRR		△ PDR		△ CDR			△ ORR	△ JEM#1	△ JEM#2
全体設計管理	システム検討	システム設計	全体基本設計	全体詳細設計			維持設計				
運用技術支援				基本設計	詳細設計	製作/試験		インテグレーション			
保全・補給					設計	製作/試験		インテグレーション			
ペロード・インテグレーション				基本設計	詳細設計	製作/試験		インテグレーション / 訓練			
運用管制		運用管制技術の検討	基本設計	詳細設計	製作 / 試験			インテグレーション	訓練 / リハーサル	運用	
射場整備					設計 / 製作 / 試験			インテグレーション			
運用ネットワーク						設計 / 製作 / 試験		インテグレーション			
運用訓練			システム設計	設計 / 製作 / 試験			訓練				
打上げ							打上げ準備			打上げ ↑	↑
安全・開発保証管理				開発及び管理							
技術管理情報システム					運用及び維持設計				運用		
地上施設整備運用運用棟			システム設計	設計/製作					運用		
無重量環境訓練施設設備				設計/製作/試験	訓練			運用			

(4) JEM運用・利用計画作成スケジュール

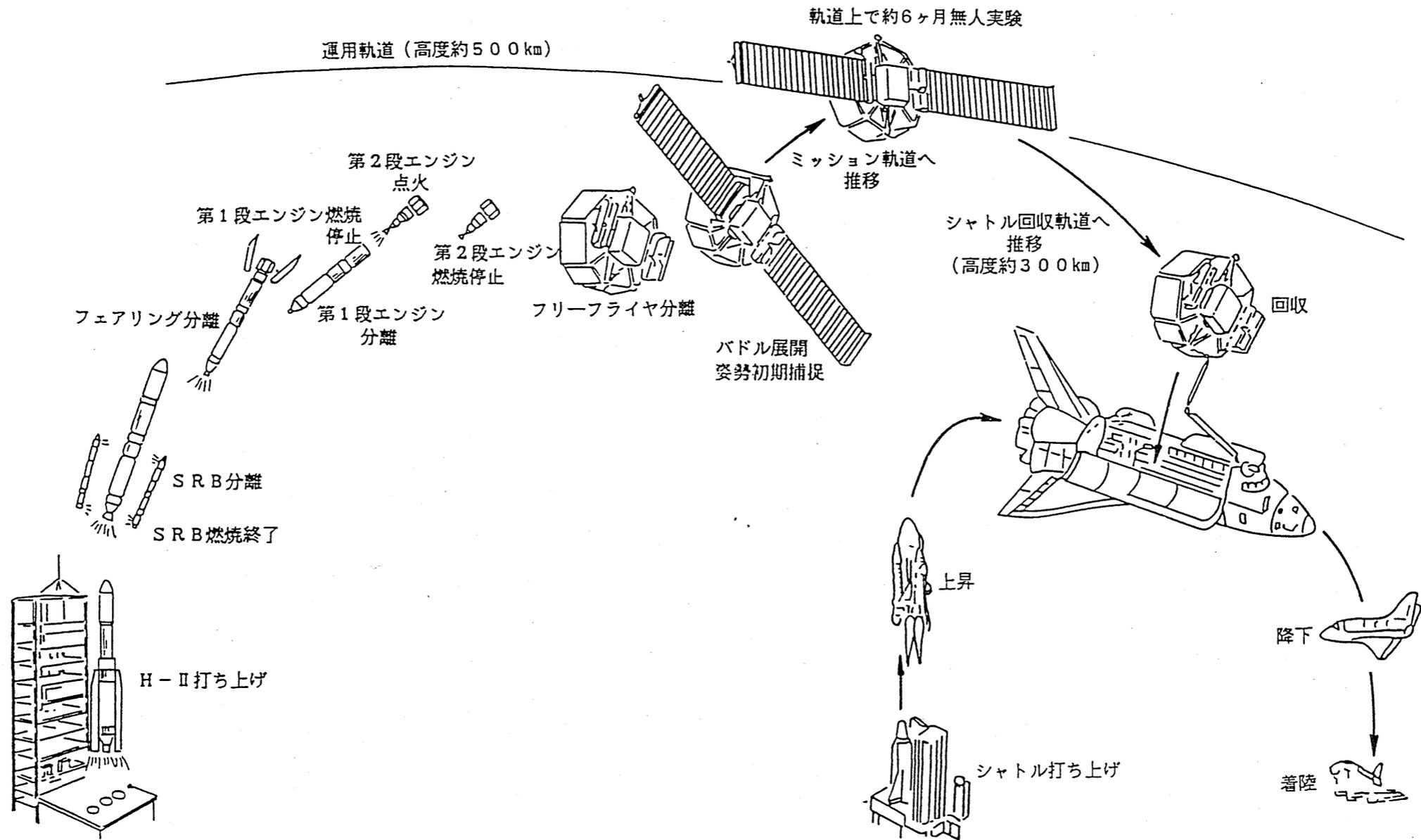


TOP: Tactical Operations Plan 運用利用実施計画

COUP: Consolidated Operations and Utilization Plan 統合運用・利用計画

2. 宇宙実験・観測フリーフライヤ (SFU)

(1) 宇宙実験・観測フリーフライヤの打ち上げ・運用・回収



(2) SFU運用・回収関連スケジュール

年度	FY 1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
区分	62年度	63年度	元年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
開発スケジュール	(EM) (開発用地上試験機)	▲ PDR		△CDR 機合試験	(PFM) (飛行用試験機)	PAR △機合試験	ATR/LRR △ 打上り ▽ 運用管制系機合試験 運用 ←→←→ 訓練/リハーサル	回収 ▽ PFR △ 輸送/点検/保管
N A	STSによる 回収 ▽ LI+EM		PIP ▽	MOU &LSA △ ▽ 回収費支払開始			回収費支払完了 ▽	
S A	地上局利用		EM ▽	SIRD &A △				
関 連 述	会議/作業等	▽ S/R#1	▽ △S/R#1 NOWG POWG		FIT CHECK	ICTV ESTL	SFU, GND/ NASA, GND (JPL, JSC)	SFU, GND/ NASA, GND (JSC, KSC)

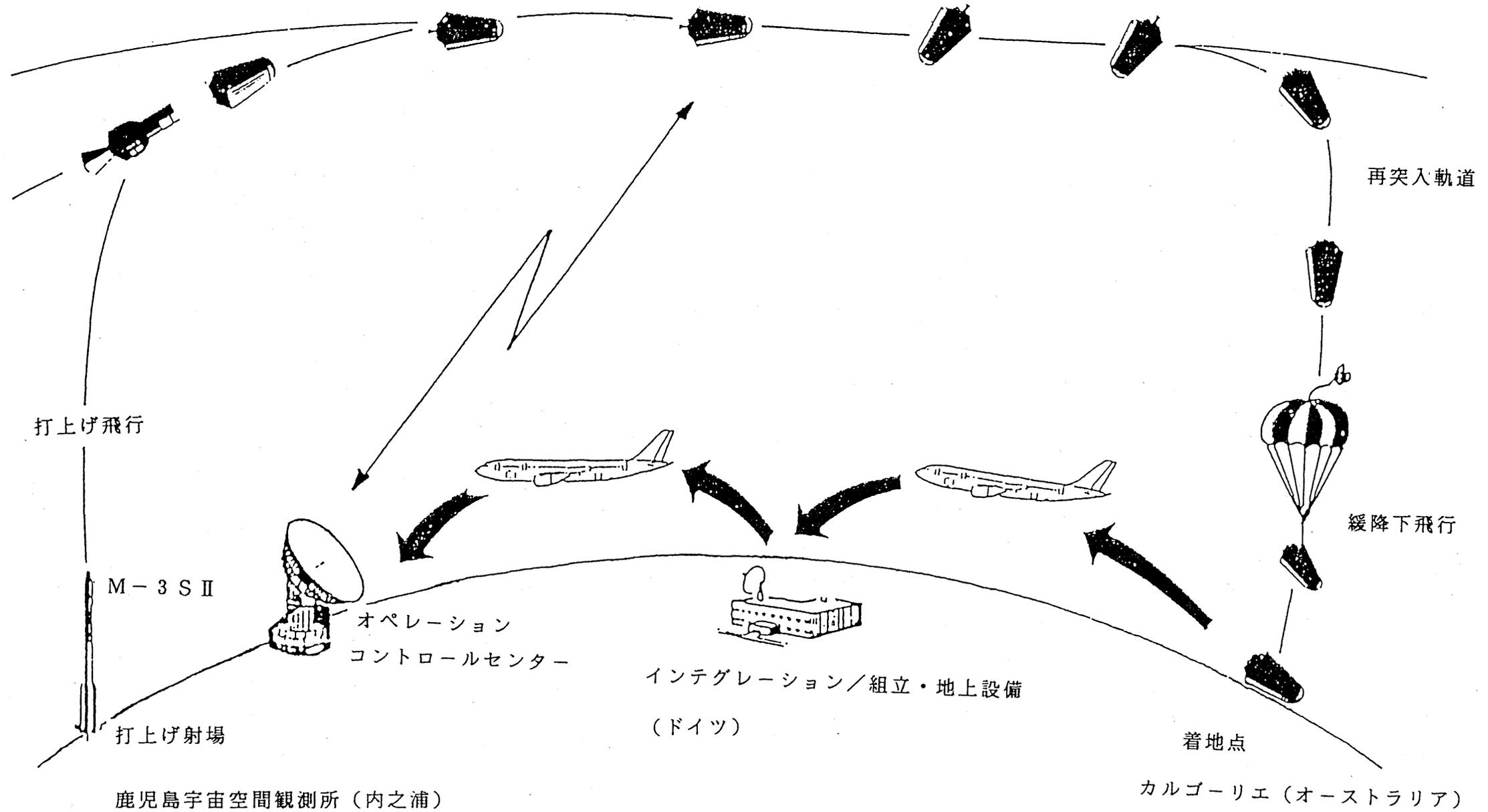
FOOT NOTE

EM : Earnest Money
 ICTV : Interface Compatibility Test Van
 NOWG : Network Operation Working Group
 POWG : Payload Operation Working Group
 MOU : Memorandum of Understanding
 PIP : Payload Integration Plan
 ATR : Acceptance Test Review
 CDR : Critical Design Review
 LSA : Launch Service Agreement
 PDR : Preliminary Design Review
 PFR : Post Flight Review
 S/R : Safety Review
 PAR : Pre-AT Review
 GND : Ground
 A : Arrangement
 LRR : Launch Readiness Review

3. 無人回収システム適合型宇宙環境利用実験装置の開発研究

(1) ミッションプロフィール

軌道 : 高度約 250 km 円軌道

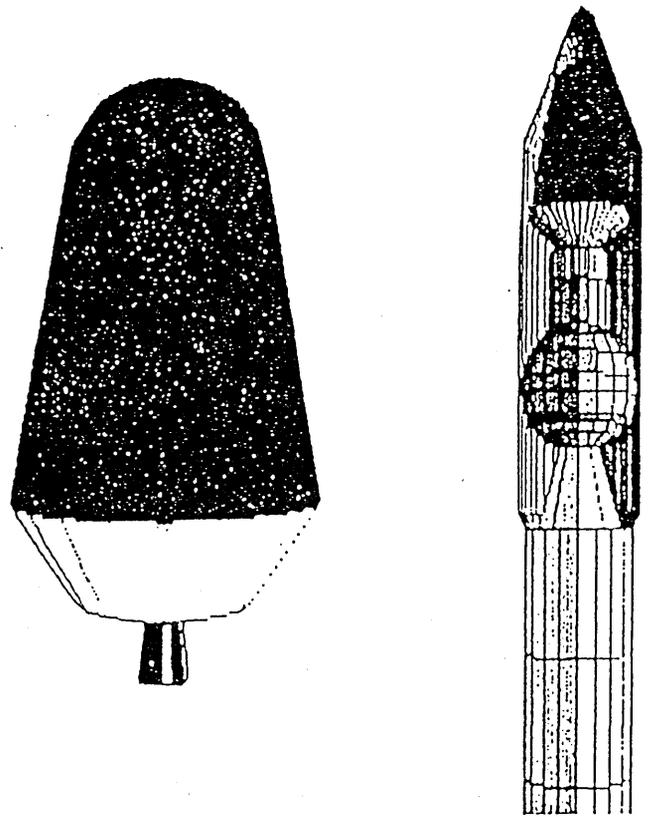


回収カプセル諸元

- ・最大経 ϕ 1.4 m
- ・長さ 2.1 m
- ・重量 780 - 830 kg (計画値)
- ・容積 約 2.2 m³

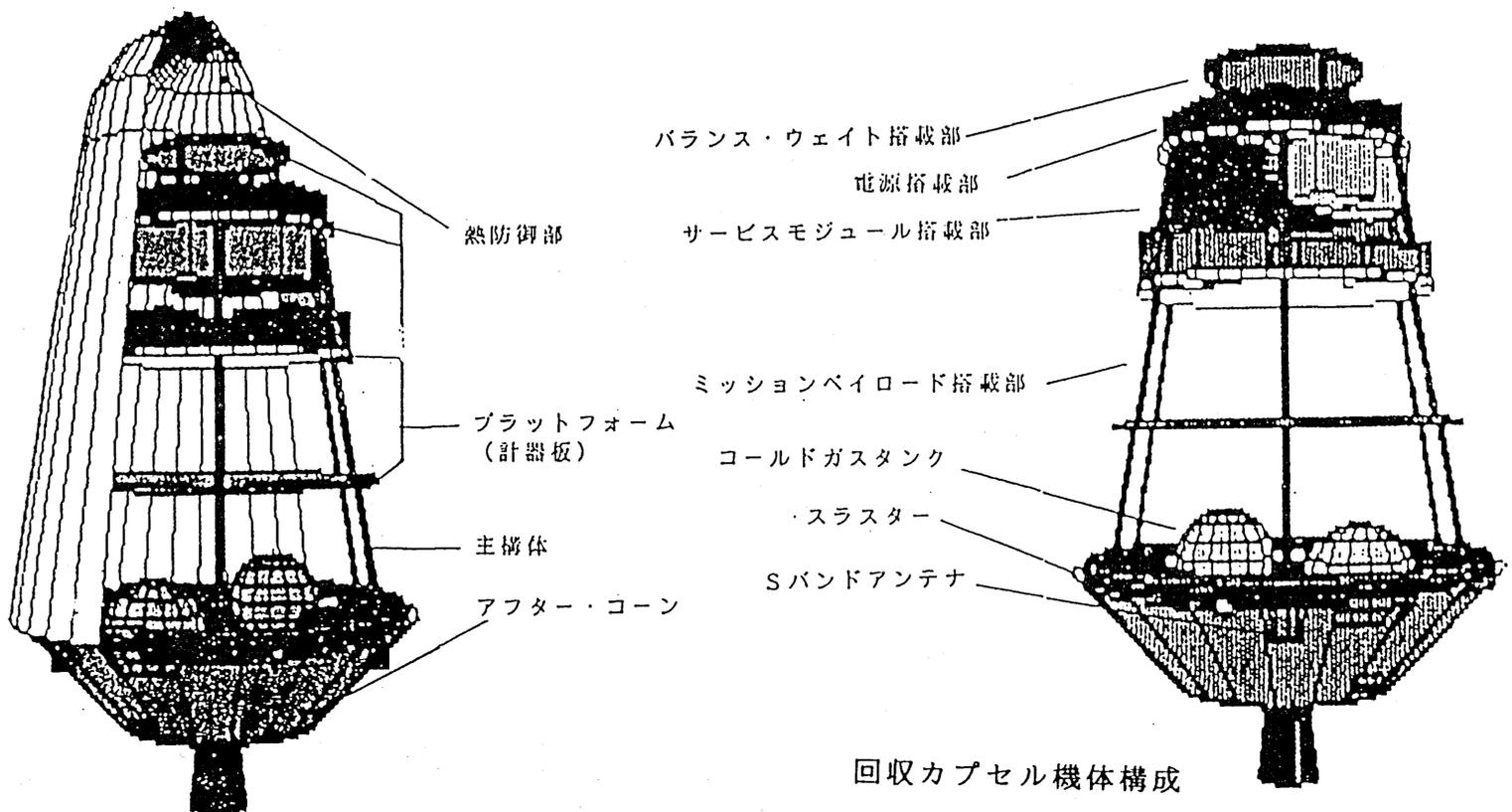
M-3SIIへの収納形態

- ・キックモータ(4段)付き
- ・現状のノーズフェアリング内に収納



M-3SII ロケット

(2) 回収カプセル概要諸元



回収カプセル機体構成

(3) 回収型カプセル衛星の概要

(参考1)

宇宙開発計画の見直しに関する第一部会の審議の進め方について

平成2年7月10日
宇宙開発委員会第一部会

「宇宙開発計画の見直しに関する審議について」(平成2年7月4日宇宙開発委員会決定)に基づき、本部会において行う調査審議は、以下に定めるところによるものとする。

1. 審議事項

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針及び宇宙開発計画について調査審議を行うものとする。

2. 審議日程

1. の審議結果は、平成3年3月中旬までに取りまとめることを目途とする。ただし、平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、平成2年8月上旬までに取りまとめることを目途とする。

3. 審議方法

調査審議に当たっては、内外の動向及び情勢の変化、宇宙の利用に関する長期的見通し、研究及び開発の進捗状況、各省庁の要望、財政事情等を踏まえ、次のような観点から宇宙開発に関する施策について調査審議するものとする。

- ① 必要性、緊急性
- ② 実施の技術的可能性
- ③ 宇宙開発政策大綱に示された諸方針との整合性
- ④ 宇宙開発に関連する技術の系統的育成
- ⑤ 射場の打上げ能力、必要な地上施設の整備等関連する他のプロ

グラムとの関連

4. 分科会

平成3年度における宇宙開発関係経費の見積り方針に反映させるべき事項については、衛星系分科会、輸送系分科会及び宇宙環境利用系分科会において、次に定める所掌事項により調査審議を行うものとする。

分科会の名称	所掌事項
衛星系分科会	人工衛星、衛星系サブシステム、衛星系に関する試験施設、追跡管制等の地上施設、ソフトウェア等に関すること。(宇宙環境利用系分科会の所掌に属するものを除く。)
輸送系分科会	ロケットなどの宇宙輸送系、宇宙輸送系サブシステム、宇宙輸送系に関する試験施設、射場等地上施設、ソフトウェア等に関すること。
宇宙環境利用系分科会	宇宙ステーション、有人サポート技術、宇宙環境利用に関する研究、施設等に関すること。

5. 資料提出等

本部会の調査審議に当たっては、必要に応じ、関係行政機関等から資料の提出、説明等を求めるものとする。

(参考2)

宇宙開発委員会第一部会宇宙環境利用系分科会構成員

分科会長	小林 繁夫	東京都立科学技術大学教授
専門委員	久保園 晃	宇宙開発事業団理事
	黒田 勲	早稲田大学人間科学部教授
	佐々木 実智男	(財)経済団体連合会開発部長
	澤岡 昭	東京工業大学教授
	戸田 巖	日本電信電話(株)常務取締役研究開発技術本部長
	中山 勝矢	通商産業省工業技術院中国工業技術試験所長
	西田 篤弘	文部省宇宙科学研究所教授
	野村 民也	芝浦工業大学教授
	萩野谷 徹	(財)宇宙環境利用推進センター代表専務理事
	林 理三雄	郵政省通信総合研究所次長
	山中 龍夫	科学技術庁航空宇宙技術研究所宇宙研究グループ総合研究官
	渡邊 悟	名古屋大学環境医学研究所教授