

## J E M曝露部初期利用テーマ・実験装置候補の 選定結果について

平成9年4月9日  
宇宙開発事業団

### 1. はじめに

平成8年7月の宇宙環境利用部会報告（以下、「部会報告」）に基づき、宇宙開発事業団（以下、「事業団」）は「J E M曝露部初期利用テーマ・実験装置候補」の公募を行った。応募テーマの評価及び選定は、事業団の搭載性・実現性等の技術評価を踏まえ、「宇宙環境利用を総合的にとりまとめる委員会」として事業団に設置された宇宙環境利用研究委員会（理事長の諮問機関。委員長、菅野卓雄 東洋大学学長。以下、「研究委員会」）によって行われた。（別添1：研究委員会名簿）

研究委員会の選定結果が理事長に答申されたので、報告する。

### 2. 募集

（1）平成9年度から開始される「J E M利用ミッションに係る研究協力」の初回の対象ミッションを決定するために、事業団は、「J E M曝露部初期利用テーマ・実験装置候補」の募集案内を平成8年10月28日に発出し、応募テーマの評価及び選定を研究委員会に諮問した。

（2）募集案内は、大学・国立試験研究機関・民間研究機関など約3,700箇所に送付され、仮申し込みのあった199件のうち、その後、平成9年1月14日締切（当日消印有効）までに正式提案がなされたのは72件であった。（別添5：提案数内訳）

（大学等：32件、国公立試験研究機関：26件、民間企業・研究所：14件）

### 3. 評価及び選定

（1）研究委員会は、部会報告の「J E M曝露部利用の考え方」に従い、曝露部初期利用の4つの考え方（以下、「利用カテゴリー」）の各々に提案を割り当てることを目標として、評価及び選定を行うこととした。

| 利用カテゴリー                           | 定義                                                                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| （a）曝露部を利用した先端的な科学研究の実施            | 宇宙ステーションの特徴を活かした科学研究を行い、人類共通の利益となる知見や知識を獲得し、人類共通の知的フロンティアの拡大を図ること。                   |
| （b）宇宙インフラストラクチャ構築のための先端的・基盤的技術の開発 | 宇宙インフラストラクチャは、宇宙開発を効率的かつ安定的に展開して行くために必要な共通基盤的システムであり、その構築に向けて、長期的な観点から着実に技術開発を進めること。 |
| （c）新たな宇宙利用の創出に向けた利用ミッションの実証       | 利用ニーズの高度化や多様化に対応して、新たな宇宙利用ミッションの創出を図ることが重要であり、このためには、独創的なアイデアや技術的難度の高い開発が必要となること。    |
| （d）共同利用プラットフォームとしての多くの利用ニーズへの対応   | 共同利用型の活動を効果的に展開することで、より多くの研究者の宇宙開発への参画や独創的な研究開発を促すこと。                                |

(2) 研究委員会は、科学的又は技術的な意義と実現性を基準にした提案テーマの評価及び選定を行うために、分野別に専門委員会を組織することとし、研究委員会のメンバーが各専門委員会の委員長、副委員長となり、応募テーマに応じて、適宜専門家(研究委員会メンバーを含む)を専門委員として加えた。(総数 30 人)  
(別添 2 : 専門委員会名簿)

| 専門分野       | 専門委員会委員長             | 専門委員総数 |
|------------|----------------------|--------|
| 微小重力科学     | 朽津耕三 城西大学教授          | 4 人    |
| ライフサイエンス   | 岡田益吉 筑波大学名誉教授        | 3 人    |
| 宇宙医学(有人技術) | 黒田 勲 早稲田大学人間科学部教授    | 2 人    |
| 宇宙科学(天体観測) | 海部宣男 国立天文大教授         | 6 人    |
| 地球科学(地球観測) | 小川利紘 東京大学大学院理学系研究科教授 | 3 人    |
| 宇宙利用技術開発   | 木村磐根 大阪工業大学情報科学部教授   | 12 人   |

(3) 専門委員会における評価作業の参考とするため、各提案テーマについて、原則 3 人の専門家にレビューを依頼した。(総数 128 人)

(4) 評価は、まず、各専門分野毎に当該専門委員会によって行われ、必要な場合には提案者の面接を行った後、提案テーマの順位付けが行われた。その後、専門分野毎の評価結果を持ち寄って専門委員長、副委員長による合同会合が開催され、分野間の調整を含む総合評価のために、各専門分野からの推薦上位テーマ(推薦に値するテーマがないとされた専門分野もあった)を 4 つの利用カテゴリーに振り分け、各カテゴリー毎にベストの提案を同定した。

(分野間総合評価の対象になった利用カテゴリー毎の提案テーマ数)

カテゴリー(a) : 3 テーマ、カテゴリー(b) : 3 テーマ、カテゴリー(c) : 3 テーマ、カテゴリー(d) : 1 テーマ

この結果は、研究委員会によって最終的に妥当と判断された。  
(別添 3 : 評価選定の進め方チャート、別添 4 : 専門委員会開催実績)

#### J E M 曝露部初期利用提案テーマにかかる科学的または技術的な評価項目

##### [科学的または技術的な意義]

- ① 独創的・先端的であり、科学または技術の発展に貢献するか。
- ② 科学的に新たな知見が獲得されるか。
- ③ 先端的・基盤的な技術の獲得が可能か。
- ④ 2001 年または 2002 年に宇宙実験を行う必要性が高いか。

##### [その他の評価項目]

1. J E M 曝露部利用の意義(別添 6 : 「J E M 曝露部利用の特徴」を参照)
  - ① 実験目的の達成に J E M 曝露部の利用が必要か。
  - ② J E M 曝露部の特徴を有効に活用するか。
2. 成果獲得の確実性
  - ① 具体的な成果の確実な獲得が期待されるか。
  - ② 成果獲得の前提となる予備研究・技術開発(地上研究及び宇宙実験)が進められており、それらと提案実験との整合がとれているか。
3. 研究及び(実験装置)開発遂行能力
  - ① 過去の研究実績等から考えて、実験目的達成に必要な経験、能力を有すると判断されるか。
  - ② データの解析など研究の成果をまとめる支援研究者グループの組織は十分か。
4. 波及効果
  - ① 他の科学・技術分野への波及効果が期待されるか。
  - ② 社会生活の向上に貢献するか。

J E M 曝露部初期利用提案の実験装置にかかる搭載性・実現性に関する評価項目

[評価項目]

1. 実現性
2. 搭載性
3. 運用性
4. 安全性

[評価基準]

- A : 搭載性、実現性ともに問題なし。
- B : 技術的には搭載性、実現性があると思われるが、技術開発要素や検討課題があるため、実現に向けてリスクがあるもの。
- C : 搭載性、実現性ともに目処のないもの。  
曝露部実験装置としての提案が無いもの(ミッションのみの記述のもの)。  
仕様の記述が不十分で技術的な検討が出来ないもの。  
構想の提案、概念の提案であり実現性の判断が出来ないもの。

4. 選定結果 (詳しくは、別紙 1 参照)

J E M 曝露部初期利用に関して、部会報告で規定された 4 つの利用カテゴリーに対応し、研究委員会が選定した J E M 曝露部初期利用テーマ・実験装置候補は次の 4 件である。(別添 5 : 採択候補テーマ内訳)

(a) 曝露部を利用した先端的な科学研究の実施

- 利用テーマ候補 : 全天にわたる X 線天体の長期・短期変動の研究
- 実験装置候補 : 全天 X 線撮像装置
- 提案機関 : 理化学研究所
- 代表提案者 : まつおか まさる 松岡 勝 (理化学研究所)
- 共同提案者 : 13 人 : 大学 (2 大学 / 4 人)、国研等 (2 機関 / 9 人)

(b) 宇宙インフラストラクチャ構築のための先端的・基盤的技術の開発

- 利用テーマ候補 : 光通信実験
- 実験装置候補 : 光通信実験装置
- 提案機関 : 郵政省通信総合研究所
- 代表提案者 : ありもと よしのり 有本 好徳 (郵政省通信総合研究所)
- 共同提案者 : 6 人 : 国研等 (3 機関 / 4 人)、民間企業 (2 企業 / 2 人)

(c) 新たな宇宙利用の創出に向けた利用ミッションの実証

- 利用テーマ候補 : 超伝導技術を用いたサブミリ波リム放射サウンダの軌道上実証並びに地球大気環境の実験的観測
- 実験装置候補 : J E M 搭載型実験用超伝導サブミリ波リム放射サウンダ
- 提案機関 : 郵政省通信総合研究所 / 宇宙開発事業団
- 代表提案者 : ますこ はるのぶ 増子 治信 (郵政省通信総合研究所 / 宇宙開発事業団\*)
- 共同提案者 : 23 人 : 大学 (国内 4 大学 / 5 人 ; 国外 2 大学 / 2 人)、国研等 (5 機関 / 16 人)

\* 宇宙開発事業団招聘研究員

(d) 共同利用プラットフォームとしての多くの利用ニーズへの対応

- 利用テーマ候補：宇宙環境の計測とその部品・材料に及ぼす影響に関する研究
- 実験装置候補：宇宙環境計測センサ
- 提案機関：宇宙開発事業団
- 代表提案者：五家<sup>ご</sup> 建夫<sup>か たてお</sup>（宇宙開発事業団）
- 共同提案者：8人：大学（1大学／1人）、国研等（6機関／7人）

5. 今後の予定

（1）研究委員会における「曝露部初期利用テーマ募集」の選定結果は、平成9年4月9日の宇宙開発委員会への報告を経て、選定された利用テーマ・実験装置候補の概要、及び専門委員名を公表する。また、不採択のテーマ提案者に対しては、4月9日以降、速やかに不採択理由を通知する。

（2）選定された4つの実験装置候補については、各々のミッションの規模、要求仕様を設定するために、提案機関及び提案者と協力して、平成9年度に実験装置候補の設計検討及び要素試作を行う。（「JEM利用ミッションに係る研究協力」による。）

また、平成13～14年度の打ち上げを目標として、平成10年度に各実験装置の開発に着手するため、提案機関と事業団との資金分担・開発分担を調整の上で、提案機関と協力して平成10年度の見直し要望・予算要求を行う。

（以 上）

(別添 1)

## 宇宙環境利用研究委員会の構成

|      |       |                          |
|------|-------|--------------------------|
| 委員長  | 菅野 卓雄 | 東洋大学学長                   |
| 副委員長 | 山中 龍夫 | 横浜国立大学教授                 |
| 委員   | 池上 徹彦 | NTTアドバンステクノロジー(株)代表取締役社長 |
| 委員   | 岡田 益吉 | 筑波大学名誉教授                 |
| 委員   | 小川 利紘 | 東京大学教授                   |
| 委員   | 奥田 治之 | 宇宙科学研究所教授                |
| 委員   | 海部 宣男 | 国立天文台教授                  |
| 委員   | 木村 磐根 | 大阪工業大学教授                 |
| 委員   | 朽津 耕三 | 城西大学教授                   |
| 委員   | 黒川 清  | 東海大学医学部長                 |
| 委員   | 黒田 勲  | 早稲田大学教授                  |
| 委員   | 小林 俊一 | 東京大学教授                   |
| 委員   | 小林 康德 | 宇宙科学研究所教授                |
| 委員   | 澤岡 昭  | 東京工業大学応用セラミックス研究所長       |
| 委員   | 杉野 幸夫 | (財)発酵研究所理事 [平成9年2月退任]    |
| 委員   | 住 明正  | 東京大学気候システム研究センター長        |
| 委員   | 野田 春彦 | 創価大学教授                   |
| 委員   | 松尾 弘毅 | 宇宙科学研究所教授                |

## 宇宙環境利用研究委員会 分野別専門委員会 構成

### 微小重力科学分野

|      |       |                      |
|------|-------|----------------------|
| 委員長  | 朽津 耕三 | (城西大学理学部教授)          |
| 副委員長 | 澤岡 昭  | (東京工業大学応用セラミックス研究所長) |
| 副委員長 | 小林 俊一 | (東京大学大学院理学系研究科教授)    |
| 委員   | 栗林 一彦 | (宇宙科学研究所教授)          |

### ライフサイエンス分野

|      |       |                 |
|------|-------|-----------------|
| 委員長  | 岡田 益吉 | (筑波大学名誉教授)      |
| 副委員長 | [欠員]  |                 |
| 委員   | 佐藤 温重 | (東京医科歯科大学歯学部教授) |
| 委員   | 上野 芳夫 | (東京理科大学薬学部教授)   |

### 宇宙医学(有人技術) 分野

|      |      |                |
|------|------|----------------|
| 委員長  | 黒田 勲 | (早稲田大学人間科学部教授) |
| 副委員長 | 黒川 清 | (東海大学医学部長)     |

### 宇宙科学(天体観測) 分野

|      |       |                   |
|------|-------|-------------------|
| 委員長  | 海部 宣男 | (国立天文台教授)         |
| 副委員長 | 奥田 治之 | (宇宙科学研究所教授)       |
| 委員   | 荒船 次郎 | (東京大学宇宙線研究所長)     |
| 委員   | 野本 憲一 | (東京大学大学院理学系研究科教授) |
| 委員   | 稲谷 順司 | (国立天文台教授)         |
| 委員   | 山下 廣順 | (名古屋大学大学院理学研究科教授) |

### 地球科学(地球観測) 分野

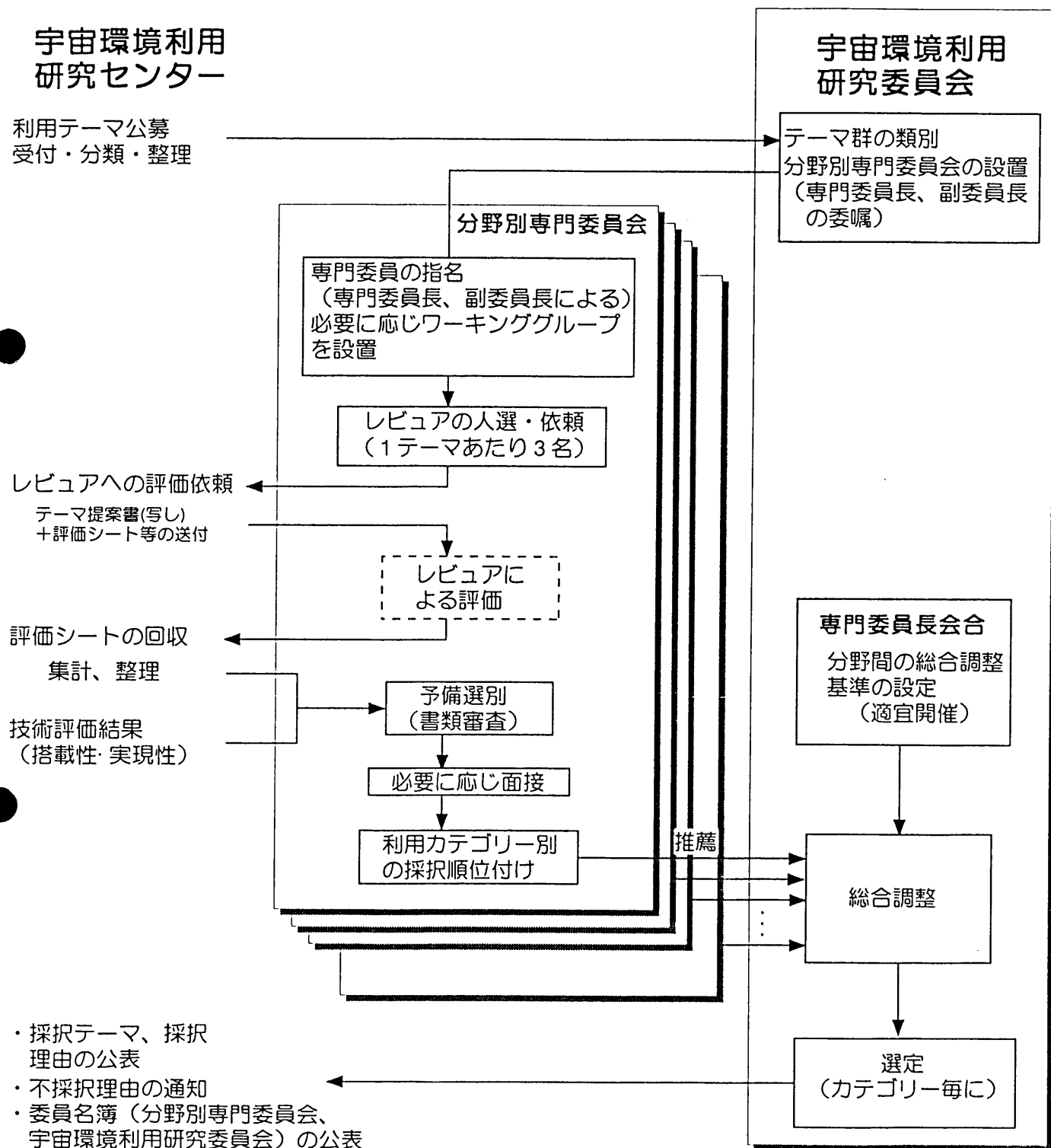
|      |       |                     |
|------|-------|---------------------|
| 委員長  | 小川 利紘 | (東京大学大学院理学系研究科教授)   |
| 副委員長 | 住 明正  | (東京大学気候システム研究センター長) |
| 委員   | 下田 陽久 | (東海大学情報技術センター教授)    |

### 宇宙利用技術開発分野

|      |       |                         |
|------|-------|-------------------------|
| 委員長  | 木村 磐根 | (大阪工業大学情報科学部教授)         |
| 副委員長 | 小林 康德 | (宇宙科学研究所教授)             |
| 委員   | 土屋 和雄 | (京都大学大学院工学研究科教授)        |
| 委員   | 土方 邦夫 | (東京工業大学工学部教授)           |
| 委員   | 有富 正憲 | (東京工業大学原子炉工学研究所助教授)     |
| 委員   | 植田 憲一 | (電気通信大学レーザー極限技術研究センター長) |
| 委員   | 森永 規彦 | (大阪大学大学院工学研究科教授)        |
| 委員   | 名取 通弘 | (宇宙科学研究所教授)             |
| 委員   | 牛尾 誠夫 | (大阪大学接合科学研究所教授)         |
| 委員   | 楨野 文命 | (宇宙科学研究所教授)             |
| 委員   | 藤田 康毅 | (九州大学工学部教授)             |
| 委員   | 兼田 楨宏 | (九州工業大学工学部教授)           |

(別添 3)

## 宇宙環境利用研究委員会における曝露部初期 利用募集に対する評価・選定の進め方



(別添4)

宇宙環境利用研究委員会 開催実績

| 委員会名   | 開催日      | 曝露部募集関連件名       |
|--------|----------|-----------------|
| 第1回委員会 | 8年11月28日 | 募集・選定方針審議       |
| 第2回委員会 | 9年3月25日  | 利用テーマ・実験装置候補の選定 |

分野別専門委員会 開催実績

| 専門委員会名     | 開催日(9年)                                  | 開催内容                                                                   |
|------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 微小重力科学     | 2月27日                                    | 書類選考評価                                                                 |
| ライフサイエンス   | 2月27日<br>3月12日                           | 書類選考評価<br>面接、分野内総合調整                                                   |
| 宇宙医学(有人技術) | 2月25日<br>3月7日                            | 書類選考評価<br>分野内総合調整                                                      |
| 宇宙科学(天体観測) | 2月26日<br>3月17日                           | 書類選考評価<br>面接、分野内総合調整                                                   |
| 地球科学(地球観測) | 3月13日                                    | 書類選考評価                                                                 |
| 宇宙利用技術開発   | 2月25日<br>2月26日<br>2月28日<br>3月2日<br>3月15日 | 書類選考評価(その1)<br>書類選考評価(その2)<br>書類選考評価(その3)<br>書類選考評価(その4)<br>面接、分野内総合調整 |
| 専門委員長会合    | 1月27日<br>3月20日                           | 専門委員会選考方針の調整<br>分野間総合調整                                                |

(別添 5)

J E M曝露部初期利用募集 正式提案数内訳及び採択候補テーマ内訳

正式提案総件数 72件 採択候補テーマ 4件

| 分野名 | 内容例 | 件数* | 内<br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br>< |
|-----|-----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-----|-----|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

\* 一部は複数分野に重複して計上した。

## J E M曝露部利用の特徴

### 1. J E M曝露部の提供する特殊な環境

#### ◎開かれた宇宙空間の利用が可能

..... 宇宙を直接観察するテーマ/宇宙空間を利用するテーマ/他宇宙機との連携が必要なテーマ、等が考えられます。

#### ◎特異な宇宙環境の積極的な活用が可能

..... 微小重力・高真空\*・原子状酸素・熱環境・宇宙放射線・プラズマ・電磁波・デブリ/メテオロイド等が複合した特異な宇宙環境について、その理解や、これらを積極的に活用した研究テーマが考えられます。

\*特別の工夫をしない限り、 $10^{-6} \sim 10^{-7}$  Torr程度と推定される

#### ◎宇宙ステーション軌道（高度約400km、軌道傾斜角51.6度）の利用

..... 通常の衛星では実現し難い低高度軌道を長期にわたり維持できることを活用したテーマが考えられます。

### 2. J E M曝露部の提供するサービス・利用形態

#### ◎テストベットの的な利用が可能

..... 機器の交換・付加等による段階的な技術向上を目指すテーマ/方式等の比較評価データを取得するテーマ/技術の軌道上実証テーマ、等が考えられます。

#### ◎搭乗員による実験支援（J E Mマニピュレータによる）が可能

..... 機器の交換・補給等が必要なミッション、マニピュレータのバックアップが必要なミッション、等が考えられます。なお、船外活動による搭乗員の支援は今のところ予定しておりません。

#### ◎宇宙空間に曝露されたサンプル、実験装置等の回収が可能

..... 採取サンプルの回収が必要な実験/観測後地上で処理が必要な実験/装置の劣化・損傷データの取得、等宇宙空間に直接曝露されたサンプル、実験装置等の回収が不可欠なミッションが考えられます。

#### ◎安全性や実験装置規模等、与圧実験モジュールでの制約が緩和

..... 与圧実験モジュールでの実験に比べ試料の安全封入等が緩和されるため、試料の大型化や、有害ガスを用いた実験、超高温(2000~3000度)での無容器処理など、与圧部では実現困難な実験が考えられます。

### 3. J E M曝露部利用にあたっての制約条件

J E M曝露部は上記の特徴を有していますが、いくつか制約条件もありますので以下に述べます。

◎約90分毎に地球を1回転することによる観測ミッションへの制約

◎宇宙ステーション本体により、一部視野が妨げられる。

◎ポインティング要求、姿勢制御要求が厳しいミッションへの対応が困難。

◎宇宙ステーションからの姿勢制御ガスや排気ガス等によるコンタミネーション（汚染）の影響を考慮する必要がある。

◎スペースシャトル（輸送時）、宇宙ステーションの安全基準の考慮が必要。

◎特に初期利用フェーズにおいては、搭乗員（マニピュレータ・船外活動等）による実験支援の割当が制限される。

以 上

別紙 1

J E M 曝露部初期利用募集

選定された利用テーマ・実験装置候補の概要

平成 9 年 4 月 9 日

宇宙開発事業団

(a) 曝露部を利用した先端的な科学研究の実施

|          |                           |
|----------|---------------------------|
| 利用テーマ候補名 | : 全天にわたる X 線天体の長期・短期変動の研究 |
| 実験装置候補名  | : 全天 X 線撮像装置              |
| 提案機関     | : 理化学研究所                  |
| 代表提案者    | : 松岡 勝 (理化学研究所)           |

[実験概要]

本研究は X 線観測装置で全天を監視し、X 線源の短期・長期の X 線強度変動を系統的に観測するもので、具体的には以下の項目を実施する。

- (1) 活動銀河核の 1 日以上タイムスケールでの動的な変動を系統的に調べる。
- (2) 中性子星やブラックホール天体では 1 時間から 1 年までの時間変動を追い、降着円盤や星風の長期の動的振舞いを系統的に調べる。
- (3) X 線新星、超新星を爆発開始の時期からピーク時期、終末の時期まで全体的に捉える。
- (4) 捉えた新星、超新星、バースト現象などのトランジェント現象を即座に他の観測グループ（地上と軌道上の光学望遠鏡、電波望遠鏡、赤外線望遠鏡、X 線や  $\gamma$  線の観測衛星、超高エネルギー  $\gamma$  線観測装置など）に知らせ、追従観測を促す見張りの役割を果たす。
- (5) 変光星の X 線による変動の監視を行い、動的な振舞いを明らかにする。
- (6) 視野内で発生する年間数個のガンマ線バーストの方向を 1 度以下の精度で決める。
- (7) 3000 個以上の X 線放射天体の 1 ～ 2 年にわたる動的な性質のカタログを作成し、各分野の研究に活かす。これにより 21 世紀初頭の各 X 線天体の動的な性質の基準を与える。
- (8) 予想できないトランジェント天体／現象の新発見を目指す。
- (9) 速報が必要な天文現象についての情報を世界中の関連研究者や天文台等に迅速に提供するシステムを開発する。

### [実験の意義]

本提案は、従来には実現されていない高い感度で全天X線の長期的な観測・時間変動モニタリングを行うものであり、天文学上、非常に意義の高いテーマである。また、JEM曝露部に搭載する2000年代初頭においては同種のX線観測ミッションの計画がないため、本観測装置による観測データは、指向型の大型望遠鏡衛星や地上での観測を行っている機関へ重大な突発的天文現象の発生を知らせるという役目を担うほか、天文学の各分野に広く有益かつ大量のデータを提供することが期待されている。なお、JEM曝露部では観測装置が常に天空を指向しながら地球を周回するため、地球に遮られることもなく、1周回でほぼ全天を観測することが可能となる。

### [実験装置概要]

全天を観測するための装置としてスリットカメラを用いる。スリットカメラは、図A-1に示すようにスリットと位置感応型比例計数管およびX線に感度を持つCCD (Charge Coupled Device) で構成されるX線検出器で、一次元の位置検出が可能なものである。これを組み合わせて天球上で直交する半円状の視野を二つ（天頂を含む半円弧とJEM進行方向を含む半円弧）持ち、宇宙ステーションが地球を1周回するごとにほぼ全天を走査する。二つの視野により同じ方向を時間をずらして観測するため、放射線帯の影響による観測データの欠落を補うことができる。これにより天球上のX線源位置が2次元座標上にマップされる。検出するX線のエネルギーは、位置感応型比例計数管で2~30 keV、X線CCDで0.5~10 keVである。検出されたX線イベントはX線エネルギー、位置、時刻等の情報として地上に伝送される。

実験装置の概観を図A-2に示す。

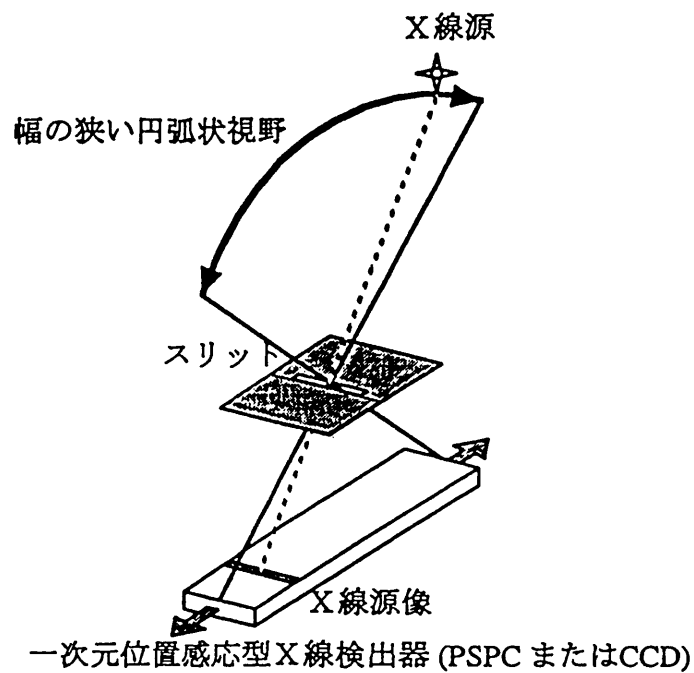


図 A - 1 X線スリットカメラの原理

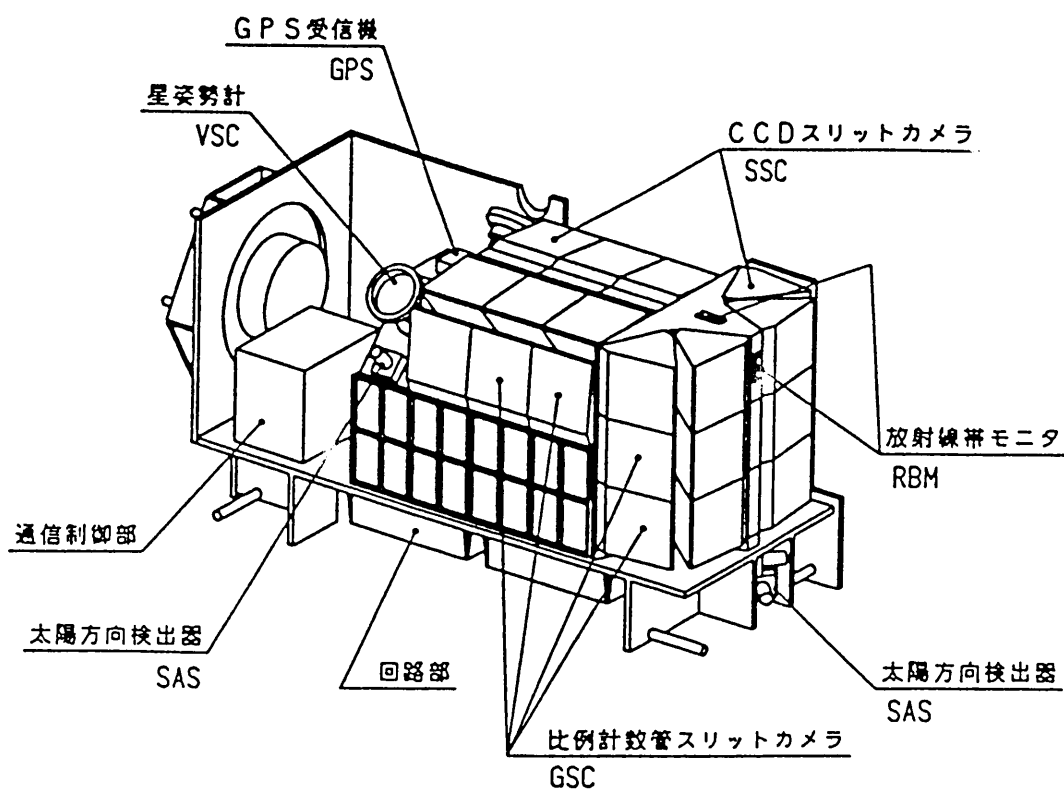


図 A - 2 全天X線観測装置の概観

(b) 宇宙インフラストラクチャ構築のための先端的・基盤的技術の開発

|          |                      |
|----------|----------------------|
| 利用テーマ候補名 | : 光通信実験              |
| 実験装置候補名  | : 光通信実験装置            |
| 提案機関     | : 郵政省通信総合研究所         |
| 代表提案者    | : 有本 好徳 (郵政省通信総合研究所) |

[実験概要]

将来の宇宙活動において必須のものと考えられる数百 Mbps～数 Gbps の伝送速度を持った高速かつ双方向の通信を実現するため、高速大容量の通信が可能なレーザ光による宇宙通信を行う。これにより以下の実験を行う。

(1) 光通信の実証実験

口径 15 cm 程度の光アンテナ、高精度・高感度の捕捉追尾系、2.4 Gbps 程度の変復調系、振動アイソレータを備えた小型軽量の光通信機を用い、恒星を用いた捕捉追尾機能の確認、地上局や光通信衛星との通信実験を行う。これにより、JEM の振動環境下においても光通信が実現可能であることを実証する。

(2) 光通信デバイスの宇宙環境における評価実験

超高速ロジック IC、半導体レーザ、高速光変調器、光ファイバ増幅器等の各種デバイスについて、曝露部で数ヶ月から1年程度実証実験に使用した光通信装置を地上に回収し、宇宙環境における劣化・寿命等の測定評価を行う。

(3) デモンストレーション実験

高精細画像等のデータを地上に伝送し、高速光リンクの有効性を実証する実験を行う。2分間程度の光リンクの継続時間でデジタルビデオディスク7枚分(最大 36 ギガバイト)のデータを地上に伝送する。

(4) スペースデブリ検出実験

光通信用の捕捉追尾系及び小型高出力パルスレーザを用いて、宇宙ステーション周辺の 0.1～10 cm 程度の大きさのスペースデブリを検出する実験を行う。この実験は対象物体が太陽光に照らされており、捕捉センサの視野内にある場合にのみ実施する。

### [実験の意義]

本提案のレーザ光によるギガビット級超高速通信は、情報量のグローバル化、地球を囲む通信衛星のネットワーク化に伴い、宇宙インフラストラクチャの運用・利用における基幹技術として重要である。特に、有人宇宙施設に特有な振動環境の下でも、光通信のための捕捉追尾が成立すれば、有人宇宙施設からの大容量・超高速データ通信の実現性を示す上で意義がある。本提案では相手方衛星が決っていないために、JEM/地上間で光通信実験を試みるものであるが、たとえ短時間でも大容量通信が達成できれば、将来の超高速衛星間通信の実現の可能性を実証することになり、また、JEMの基幹通信を補完する可能性をも示すことができ、その価値は大きい。

今までのレーザ光による通信実験としては、ETS-VI/地上局の通信実験（アップリンク、ダウンリンクともに 1 Mbps）があり、今後 OICETS/ARTEMISでの衛星間通信実験（OICETSより送信 50 Mbps、受信 2 Mbps）も予定されている。これに対して、本提案はJEM/地上間において、ダウンリンク 2 Gbps、アップリンク 50 Mbps という大容量双方向光通信実験を行うもので、通信容量に格段のレベル向上を図る実験である。

### [実験装置概要]

実験装置は以下の部分から構成される。

- (1) 光アンテナ及び捕捉追尾システム
- (2) 超高速光送受信機
- (3) 小型高出力パルスレーザおよびヘテロダイン検出器
- (4) 振動アイソレータ

光アンテナは2軸ジンバルによる粗追尾と2軸一体型精追尾ミラーによる精追尾が可能である。この追尾をJEMの振動環境下において高精度で行うため、振動アイソレータが使われる。

実験装置の構成を図B-1に、光アンテナと振動アイソレータの試作品の概観を図B-2に示す。

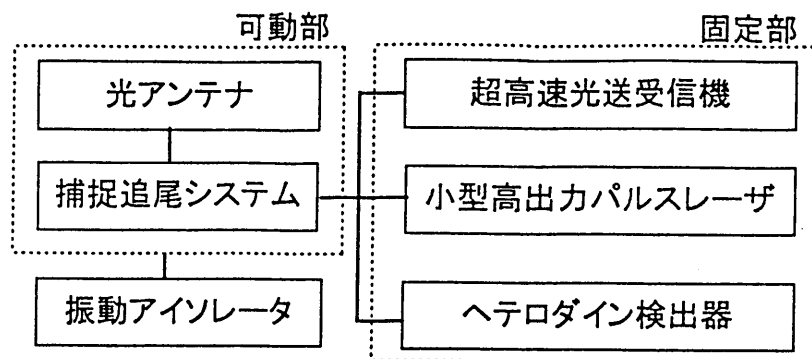


図 B - 1 光通信実験装置の構成

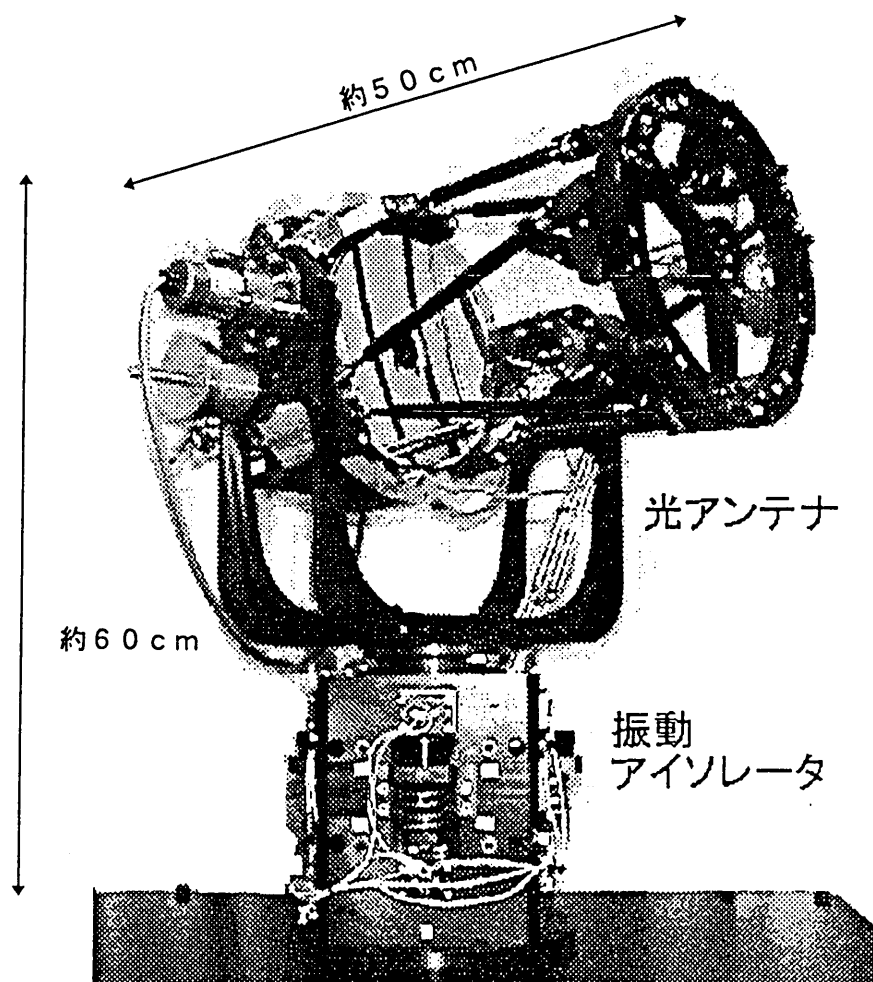


図 B - 2 光アンテナと振動アイソレータの試作装置の概観

(c) 新たな宇宙利用の創出に向けた利用ミッションの実証

|          |                                               |
|----------|-----------------------------------------------|
| 利用テーマ候補名 | : 超伝導技術を用いたサブミリ波リム放射サウンダの軌道上実証並びに地球大気環境の実験的観測 |
| 実験装置候補名  | : J E M搭載型実験用超伝導サブミリ波リム放射サウンダ                 |
| 提案機関     | : 郵政省通信総合研究所／宇宙開発事業団                          |
| 代表提案者    | : 増子 治信<br>(郵政省通信総合研究所／宇宙開発事業団)               |

[実験概要]

オゾン層破壊および地球温暖化の原因となる成層圏大気中の微量気体の3次元グローバル観測を可能とする、超伝導を利用した超高感度サブミリ波リム放射サウンダの宇宙における利用実証を行う。

具体的には、中層大気中の微量気体(ClO, HCl, BrO, HO<sub>2</sub>等)から放射されるサブミリ波帯の極微弱信号を超高感度の超伝導ミキサを用いてヘテロダイン検波方式で受信し、高分解能で分光解析を行って、微量気体の定量的な高度プロファイルを得る。宇宙ステーションが高速で移動するので短い積分時間間隔が要求されるが、これに対しては信号強度を高めて信頼性の高い観測を行うため、地球周縁方向を観測して観測経路長を長くとりリムサウンディング方式を用いる。この方式の概念を図C-1に示す。

技術試験項目としては以下を実施する。

- (1) 宇宙機搭載用サブミリ波帯超伝導受信機の運用実証
- (2) 宇宙用4K級冷凍機の運用実証
- (3) 全体システムの運用実証
- (4) システム基本性能の較正法試験

また、観測試験項目としては以下を実施する。

- (1) サブミリ波による微量気体の観測実証
- (2) 各種微量気体・物理量の観測能力実証
- (3) 科学的評価を目的とした特定地域における空間分布観測実証

これらにより、オゾン層破壊や地球温暖化の原因となる微量気体の宇宙からの総合的観測の可能性を実証し、将来の実用観測システムの開発や、観測・データ解析の基礎となる知見を得ることができる。

### [実験の意義]

本提案は、オゾン層破壊及び地球温暖化の原因となる成層圏大気中の微量気体の3次元グローバル観測を可能とする装置の宇宙における利用実証を行うものである。フロンガスがオゾン層に与える影響は今後50年程度は続くと予想されており、引き続きオゾン層の観測が必要とされている。この観点から、本提案はフロン、ハロンと共に代替フロン、臭化メチルから生成される気体成分で、まだオゾンにどのような影響を与えるかあまりよく把握されていない活性気体を観測するもので、大気化学分野への貢献など、科学的な意義は大きい。

また、技術的にも600 GHz帯のサブミリ波を使用する観測は世界的に見てもほとんど例がなく、4 K級機械式冷凍機の開発、超伝導ミキサの開発など、チャレンジングな技術開発を伴うものである。

### [実験装置概要]

実験装置はアンテナ系、受信機光学系、ローカル発振器、超伝導ミキサおよび増幅器、クライオスタット、4 K級冷凍機、中間周波部、分光計、信号処理・制御部等から構成される。

アンテナは上下方向に可動となっており、高度10～60 kmの範囲を分解能2 km程度で観測することが可能となっている。

実験装置の概略形状を図C-2に示す。

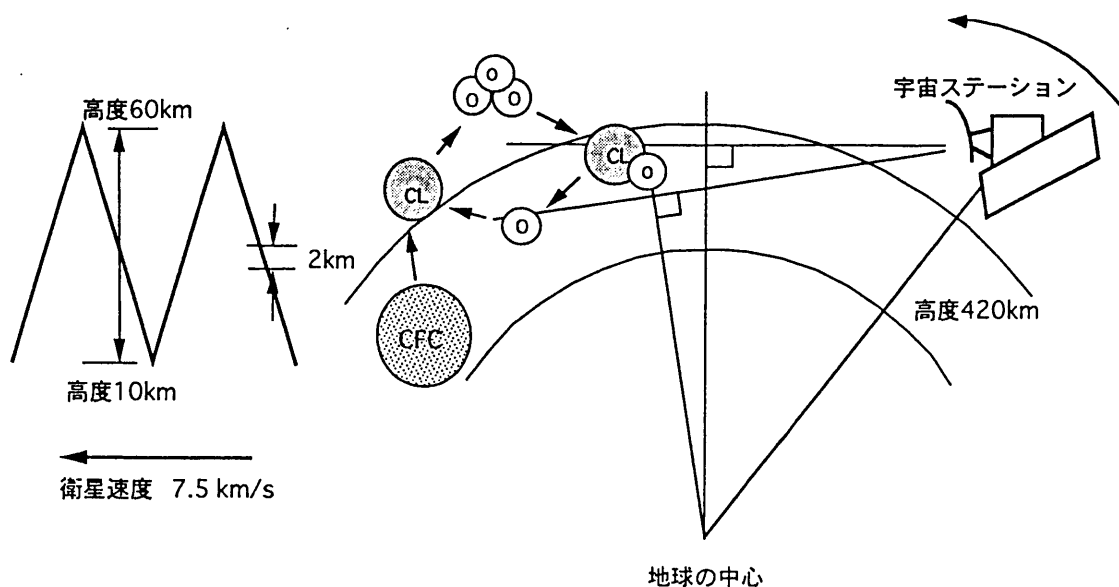


図 C - 1 リムサウンディングの概念

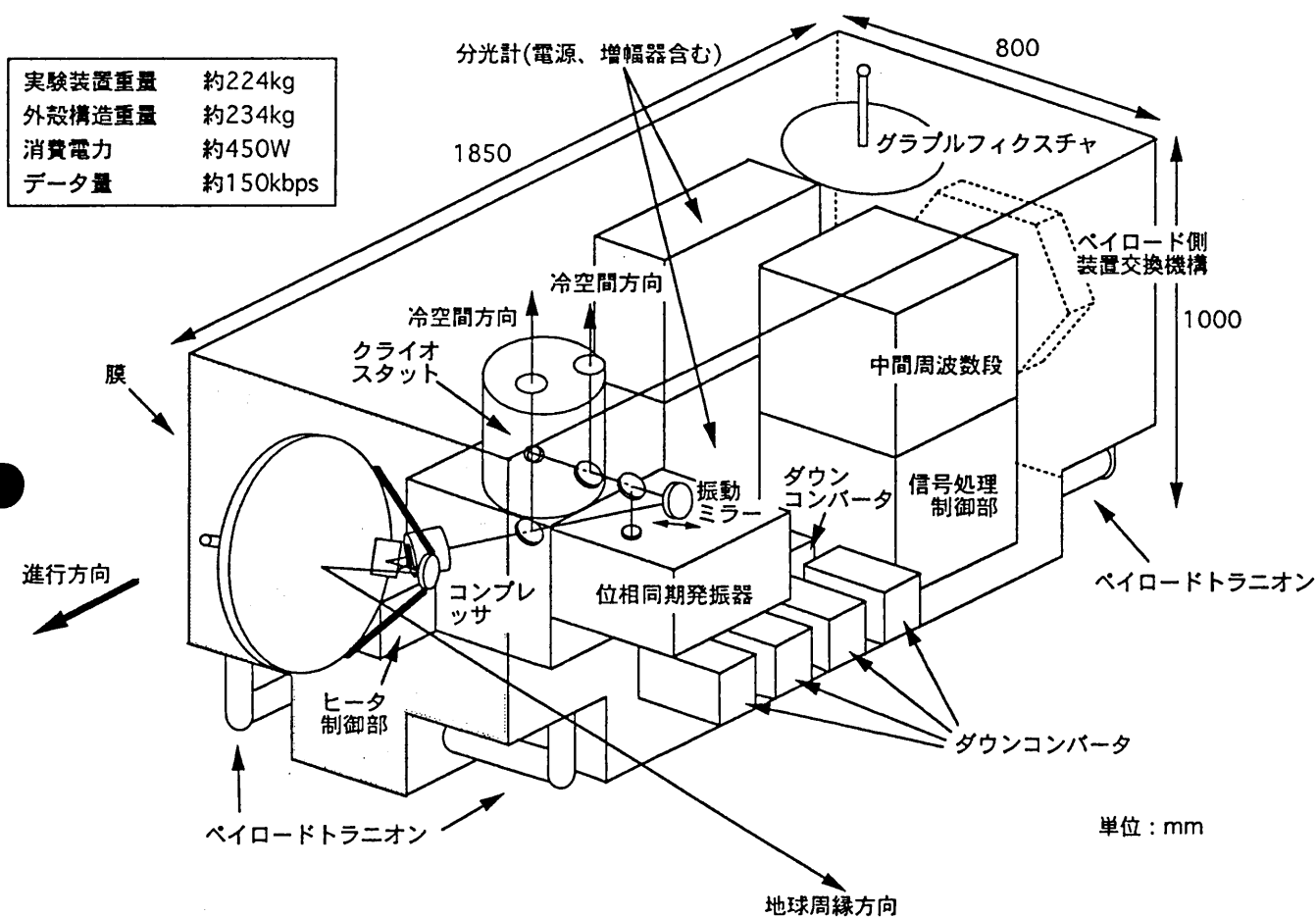


図 C - 2 JEM搭載型実験用超伝導サブミリ波リム放射サンプの概観

(d) 共同利用プラットフォームとしての多くの利用ニーズへの対応

利用テーマ候補名：宇宙環境の計測とその部品・材料に及ぼす影響に関する研究

実験装置候補名：宇宙環境計測センサ

提案機関：宇宙開発事業団

代表提案者：五家 建夫（宇宙開発事業団）

〔実験概要〕

宇宙ステーション軌道における中性子、高エネルギー軽粒子、重イオン、ダスト、原子状酸素、粒子線エネルギー、プラズマ、磁界等の宇宙環境計測を行う。また、その環境が部品・材料にどのような影響を与えるかのデータを取得する。これらのデータにより以下の各項目を実施する。

(1) 宇宙機設計のための宇宙環境モデルの作成及び更新

これまで標準的に使われているNASAモデルを更新してさらに正確な宇宙環境モデルを開発するためのデータを取得する。この結果はNASA耐放射線設計基準に反映し、さらに国際的な宇宙環境設計基準の作成にも貢献する。

(2) 有人活動の支援

太陽フレア時の船内・船外活動の被曝安全性を保証するために必要な中性子等の計測を行い、有人活動に不可欠なデータを提供する。

(3) 宇宙天気予報の基礎データ取得

宇宙機器だけでなく地上の通信・送電等の諸施設の運用にも必要とされる宇宙天気予報（太陽フレア予報、太陽放射線予報、地磁気嵐予報等）のために有効なデータを提供する。

(4) 宇宙環境計測による科学的研究への寄与

放射線帯粒子のダイナミクス、南大西洋異常地域の放射線環境変化の解明、バンアレン帯における粒子の捕捉と消滅機構の研究、宇宙線中の重粒子の起源の解明、等の科学的研究に役立つデータを研究者に提供する。

(5) 放射線等の宇宙環境による部品・材料の劣化、誤動作等の解明

衛星の長寿命化、民生部品の活用、先端材料の採用等に伴って必要となっている部品・材料、搭載機器への影響に関する基礎データを提供する。

### [実験の意義]

宇宙インフラストラクチャの開発を進める上で、宇宙機器設計の基礎データとして、宇宙放射線などの宇宙環境に関する実用的なモデルを構築し、これを広く提供していくことは重要である。この観点から、宇宙ステーション軌道における各種の宇宙環境データを計測し、過去の計測データも統合して宇宙環境モデルの構築を図る本提案の意義は大きい。また、宇宙ステーションの搭載機器や実験装置などが曝されている宇宙環境を定量的に把握することは、実験データの評価、機器設計への反映を行う上でも重要である。本提案はこれらに必要な宇宙環境データを各種センサで取得するもので、宇宙環境データを充実させることができる。また、材料曝露については、宇宙用新材料の劣化特性や部品の劣化・誤動作等のデータ蓄積を図ることができる。これらのデータは公開データとしての利用が可能であり、関連する科学研究や宇宙ステーションの運用及び宇宙天気予報にも有用なデータとして期待される。

### [実験装置概要]

宇宙環境計測装置は宇宙環境計測部と曝露試験部により構成される。

宇宙環境計測部は以下の各装置から成り立っており、各種のデータ計測等が行われる。

- (1) 中性子モニタ
- (2) 高エネルギー軽粒子モニタ
- (3) 重イオン観測装置
- (4) ダスト捕獲装置
- (5) 原子状酸素モニタ
- (6) LET (Linear Energy Transfer ; 線エネルギー付与) 計測装置
- (7) 積算吸収線量計
- (8) プラズマ計測装置
- (9) 磁力計

曝露試験部は以下の各装置から成り立っており、宇宙用材料や電子部品による劣化計測が行われる。

- (1) 材料曝露装置
- (2) 電子部品評価装置

実験装置の概観を図D-1に示す。

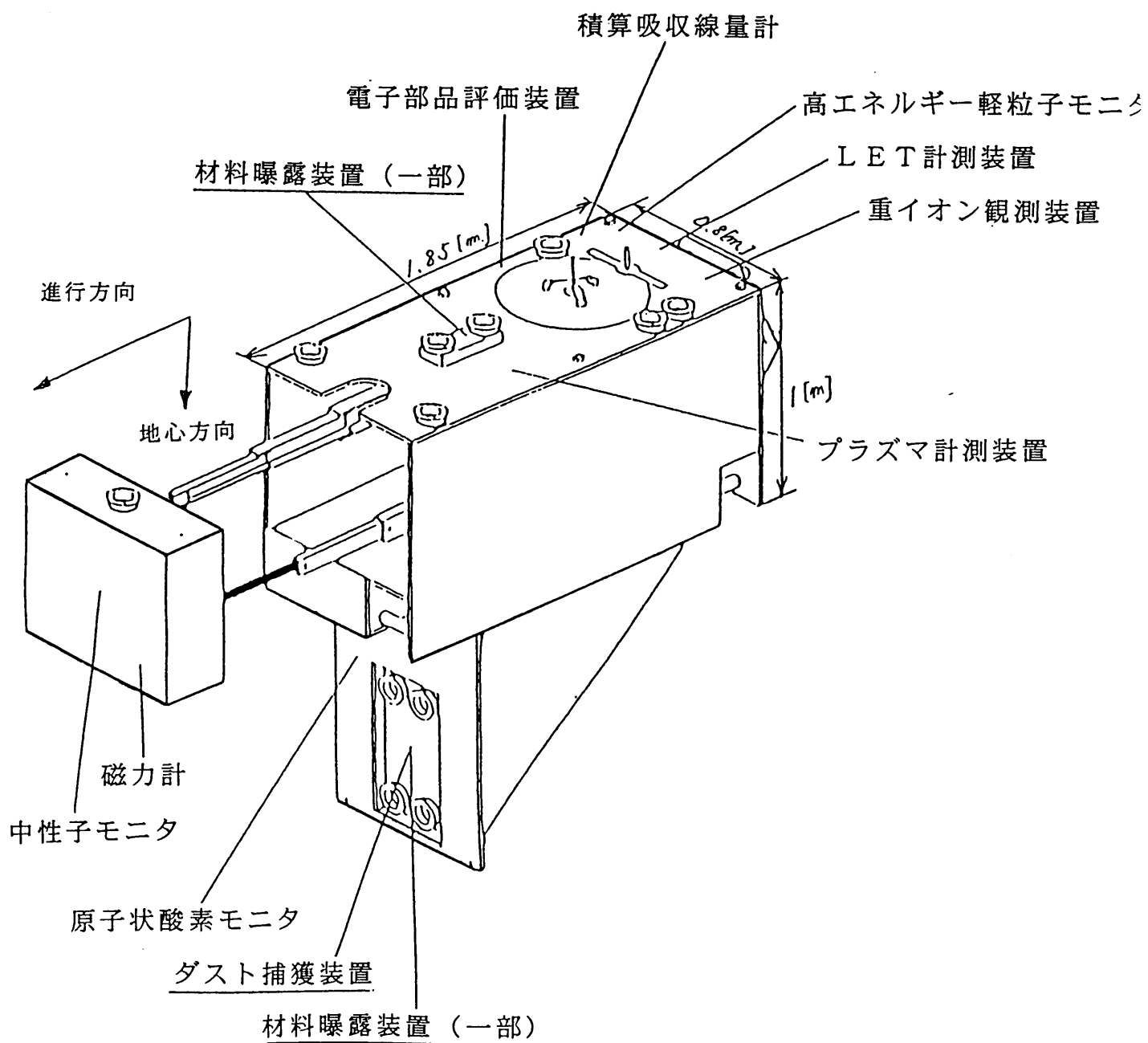


図 D-1 宇宙環境計測装置の概観