

# 宇宙産業化を見据えた 基盤的研究の取組み

平成16年2月6日

経済産業省製造産業局

航空機武器宇宙産業課宇宙産業室

# 目次

・宇宙産業化を見据えた基盤的研究の取組み	1
・宇宙実証への取組み	
1. 次世代型無人宇宙実験システム (USERS)	2
・無人宇宙実験システムの開発	
・高温超電導材料の結晶成長実験	
2002年9月10日 打上げ	
2003年5月30日 回収	
2. 宇宙環境信頼性実証システム (SERVIS)	12
・民生部品の評価・実証	
1号機 2003年10月30日 打上げ	
2号機 2006年度 打上げ(予定)	
・先端的研究開発への取組み	18
1. 宇宙太陽発電システム	
2. 軌道上ロボット	
3. 再使用型飛行システム	

# 宇宙産業化を見据えた基盤的研究の取組み

## 宇宙産業化に向けた課題

衛星バスの標準化

低価格化・短納期化

信頼性向上

利用産業の拡大

産業基盤の整備

## 実施中の基盤的研究プロジェクト

USERS

無人宇宙実験システムの開発



SERVIS

民生部品の宇宙環境下での機能確認・適合性実証試験



リモートセンシング

光学センサ、合成開口レーダによる資源探査、環境監視等の地球観測(第14回宇宙開発利用専門調査会にて報告)



## 将来的な技術開発の課題

宇宙太陽発電システム

宇宙空間で太陽エネルギーを活用することにより、地球環境に優しくかつ安定的に大電力を供給することが可能なシステム



軌道上ロボット

大型宇宙構造物の構築、衛星診断・保守等多様なアプリケーションを提供し無人での宇宙活動の自在性の向上を目指すロボットシステム



再使用型飛行システム

1 回収・再利用が可能な再使用型ロケットシステム



# 宇宙実証への取組み

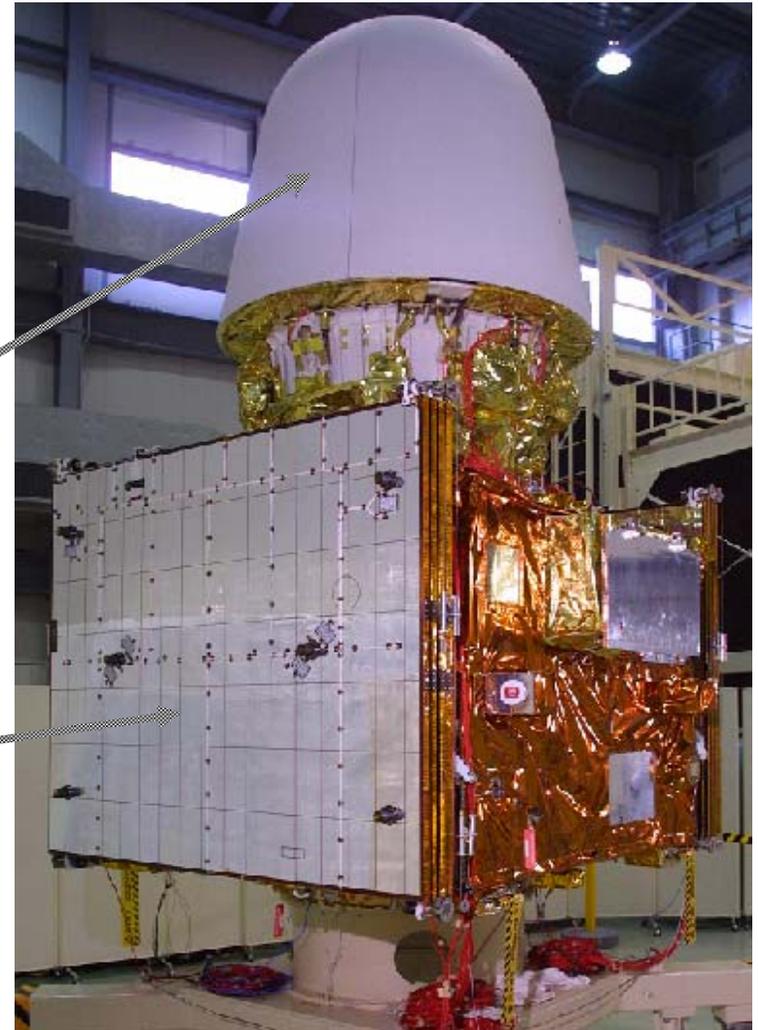
## 1. 次世代型無人宇宙実験システム (USERS)

次世代型無人宇宙実験システム(Unmanned Space Experiment Recovery System : USERS) の目的

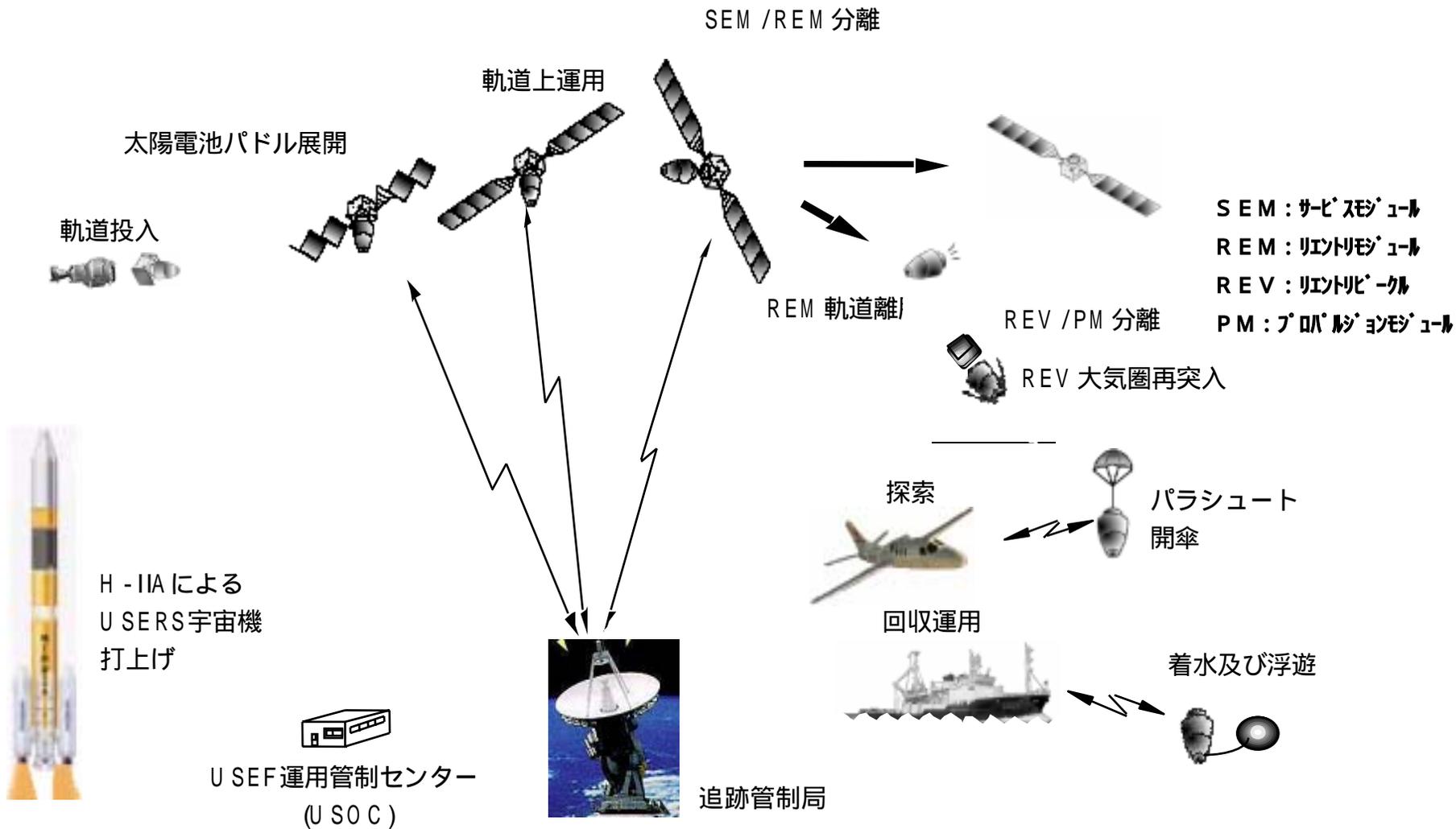
- ・無人宇宙実験システムの開発
- ・高温超電導材料の結晶成長実験

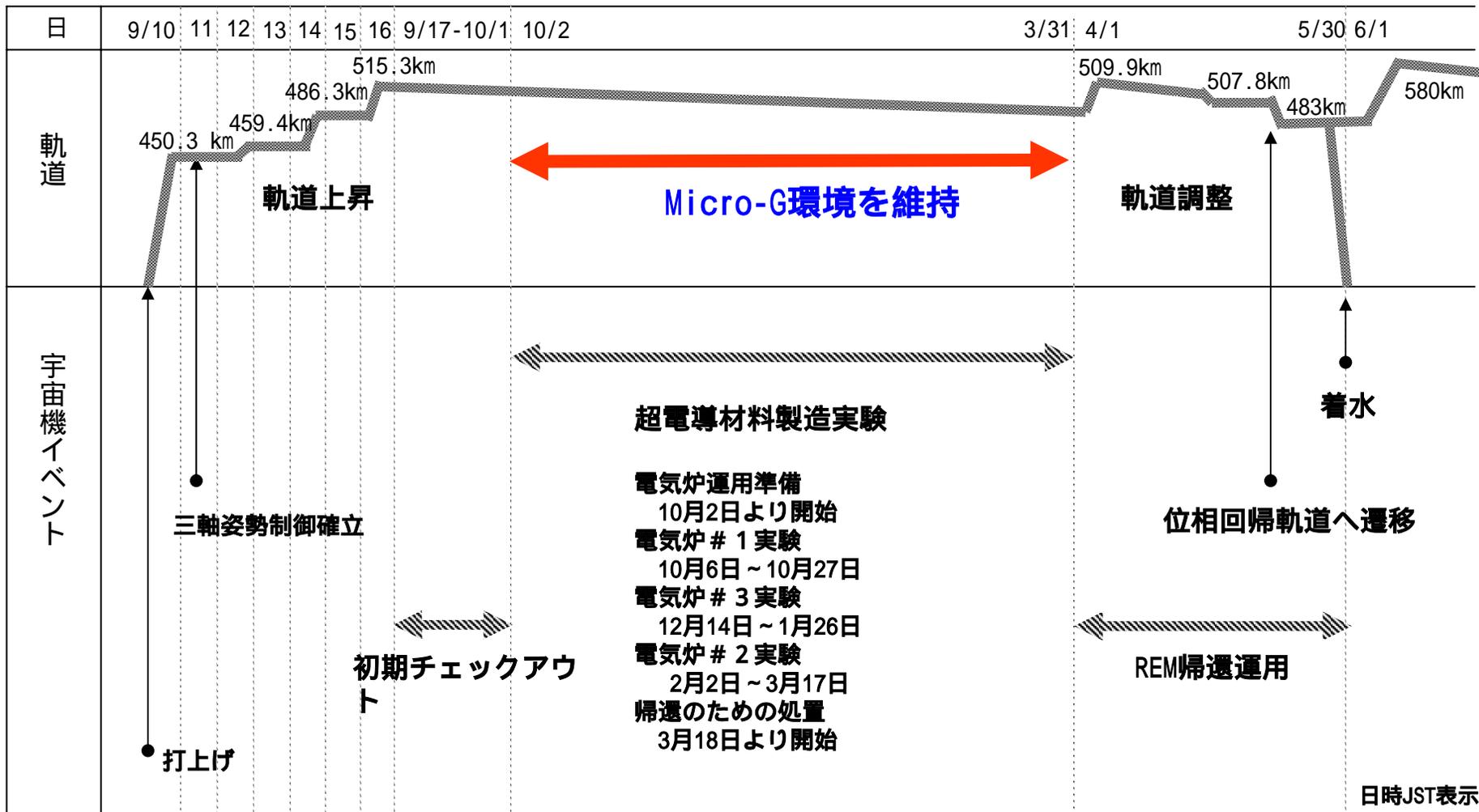
USERS宇宙機システムの構成

- ・リエントリモジュール(REM)  
微小重力環境実験の後、大気圏に再突入し回収される。  
質量 900kg
- ・サービスマジュール(SEM)  
実験装置へ電力や通信等のサービスを供給し、また必要な姿勢や軌道の制御を行う。  
質量 800kg 発生電力 2500W

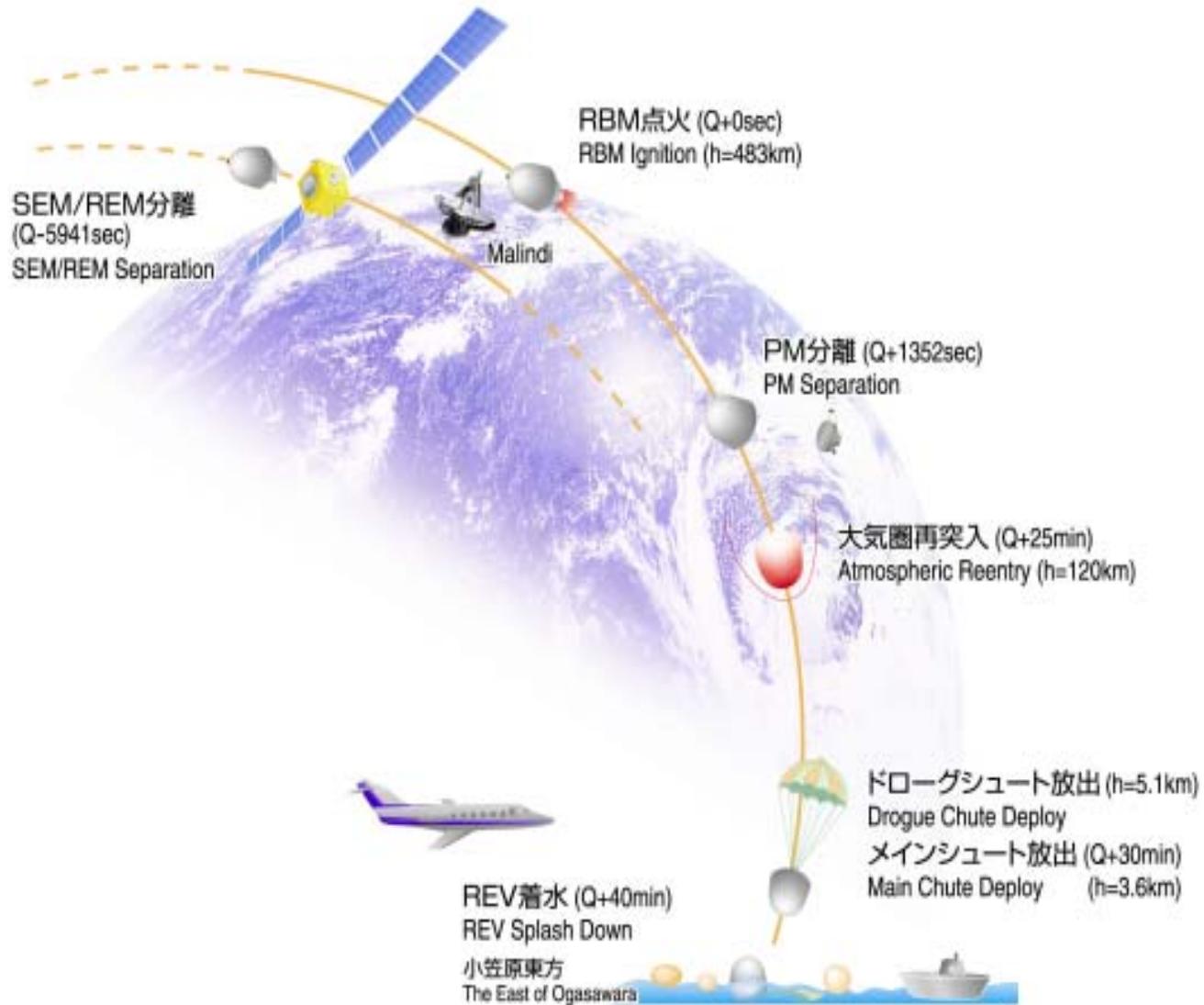


# USERS 運用シナリオ

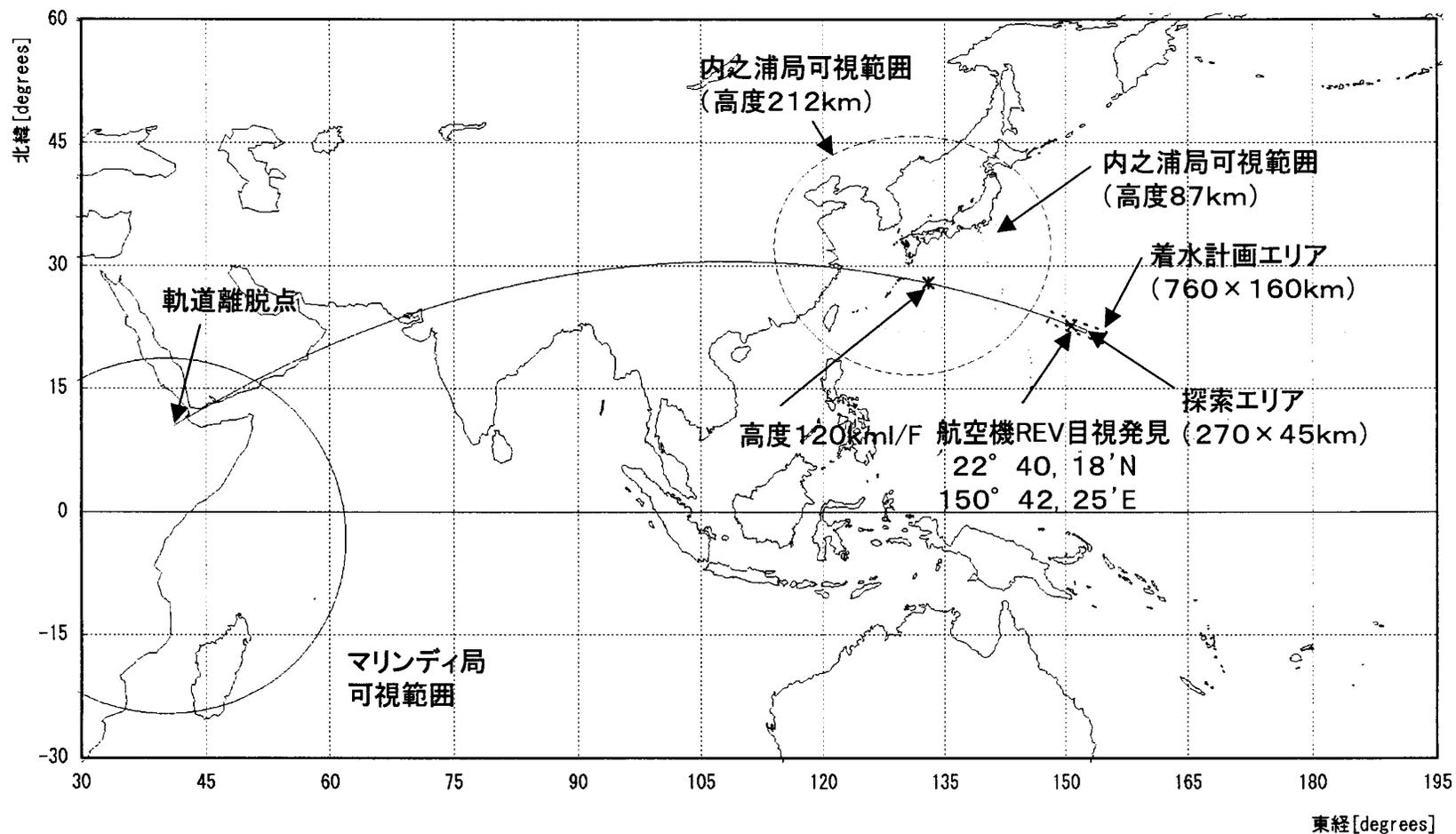




# USERS REM 帰還運用シーケンス



# 軌道離脱から着水まで



REV回收完了 (5月30日 9時50分)



# 回収後の外観



電気炉



熱防御系

# 実験試料の外観



No1回収試料

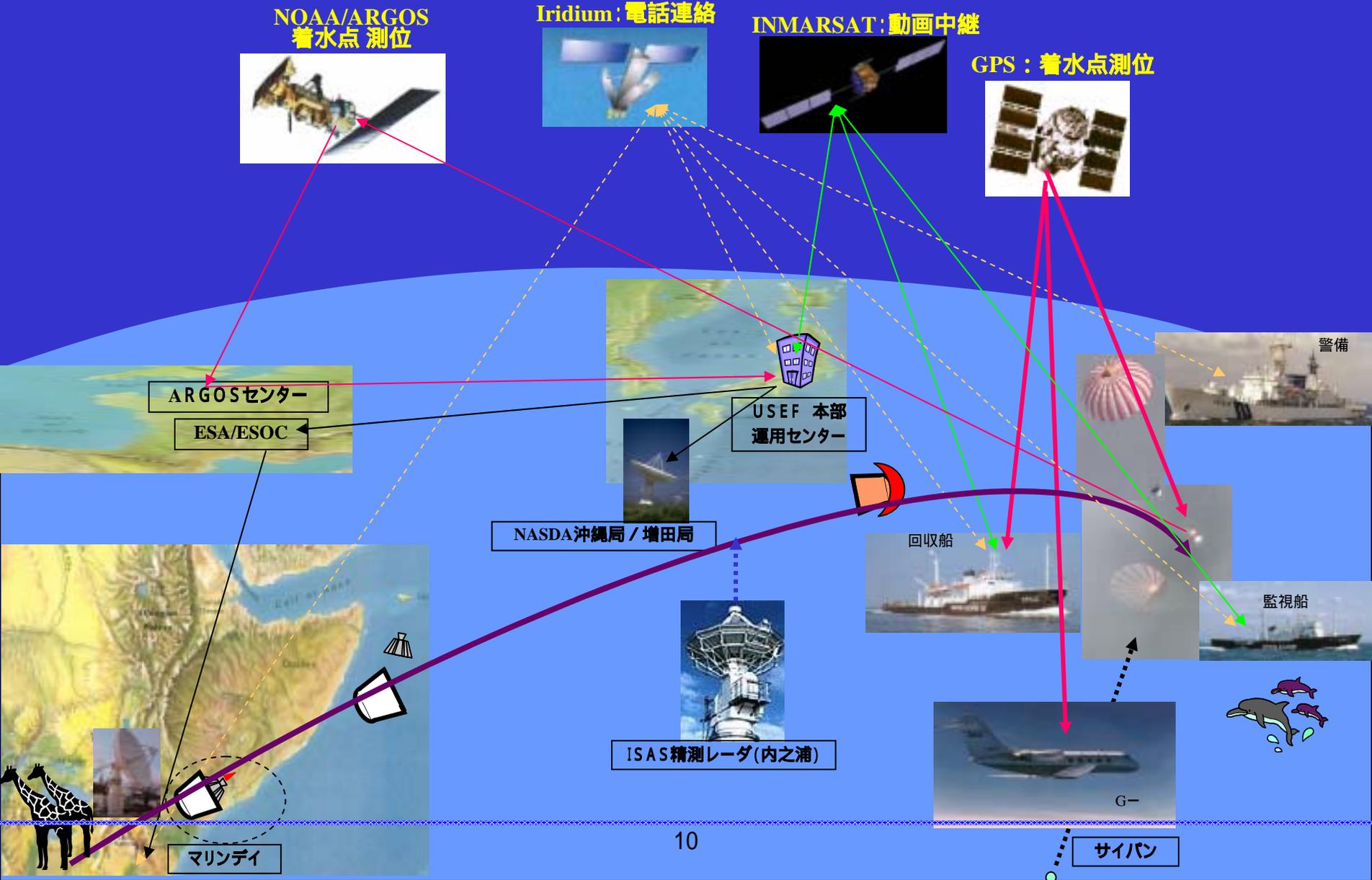


No2回収試料



No3回収試料

# USERS 帰還回収運用体制



# 無人宇宙実験システムとしてのUSERSの成果

## ・実験運用における柔軟性のある宇宙実験システムの実現

宇宙実験を実施するにあたっては、予期せぬ問題や障害により実験条件を変更するなどの対策が必要となる場合がある。実験運用を通じ、USERSはこの要求を満たすことのできる柔軟性のあるシステムであることが検証された。

## ・長期にわたる良好な微小重力環境の達成

USERS宇宙機システムは超電導材料製造実験開始以来、リアクションホイールと磁気トルカのみによる姿勢維持によって $10^{-5}G$ 以下の微小重力環境を6ヶ月に亘り連続的に実現し、微小重力環境を長期にわたり維持できる無人宇宙実験システムの特徴を実証した。

## ・軌道上からの帰還・回収技術の確立

長期間軌道上で実験を行った後に、軌道調整を行って実験成果を搭載したカプセルを計画した地点に正確に帰還させる技術が実証できた。また、GPSなどを利用した探索技術や海上回収技術も実証できた。

## 2. 宇宙環境信頼性実証システム (SERVIS)

### 目的

・宇宙産業の国際的コスト競争力を強化するため、我が国が得意とする高機能の電子部品を初めとする民生部品・民生技術を宇宙機器に転用するための知的基盤を構築する。

### (1) 民生部品の評価・実証

- ・世界的なMIL部品の生産縮小に伴い、民生部品を宇宙機器に使用する必要に迫られている
- ・各種の民生部品を地上において放射線試験などに供した後、軌道上において実証する。
- ・結果は**部品評価ガイドライン**、**民生部品データベース**としてまとめる

### (2) 実験機器

- ・民生部品を使用した実験機器を宇宙実証し、将来バス機器の高機能化、低価格化を目指す
- ・結果は**機器設計ガイドライン**としてまとめる

### (3) 宇宙機システム

- ・2機の開発および宇宙実証を通じて、**将来商用衛星バス実現に向けた技術蓄積**を図る

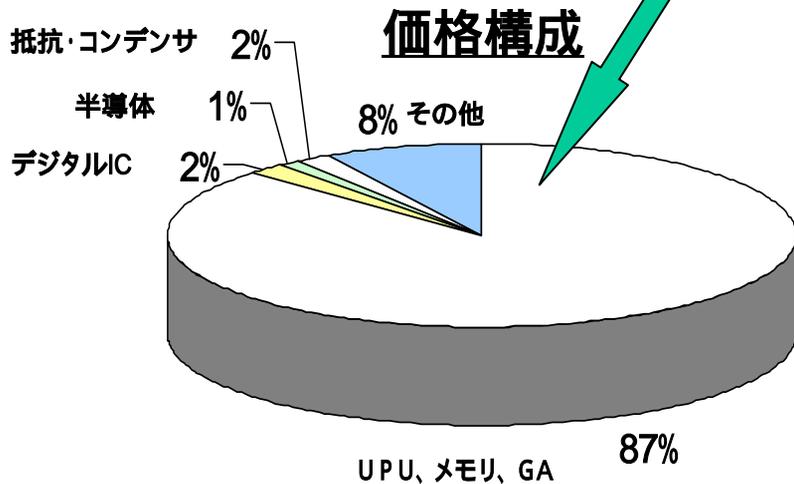
### (4) 開発支援システム

- ・**プロジェクト/設計データを電子化し、ネットワークにより交換を行うシステム**を構築する

# (1) 民生部品の宇宙実証

## 衛星バスに使用されている電子部品数

品 種	使用数
CPU、メモリ、GA	250
デジタルIC	2,530
半導体	6,720
抵抗・コンデンサ	14,600
その他（太陽電池、リレー等）	13,800
合計	37,900



数の少ない高機能半導体が価格の大部分を占めるため、宇宙転用を図る民生部品は主としてこの分野に重点をおくことが効果的である