

委13-6

技術試験衛星Ⅷ型（ETS-Ⅷ）の進捗状況について

平成8年5月22日

宇宙開発事業団

## 1. 概要

NASDAでは平成7年度に協力機関と調整を図りつつ、第三世代の移動体通信衛星等を目指したETS-8のシステム概念設計を実施し、当該衛星のシステム基本仕様、システムコンフィギュレーション、試作試験計画、課題等を設定することができた。この結果、ETS-VI/COMETS等の開発成果及び協力機関の研究成果を活用すれば、平成14年度頃の打ち上げは可能と判断される。

## 2. ETS-8の実験・実証事項

- (1) 小型携帯端末の使用を可能とする移動体衛星通信技術  
(次世代移動通信システムのFPLMTSで用いられるSバンド帯を使用)
- (2) 世界初の移動体衛星デジタルマルチメディア放送技術  
(車載型端末によるコンパクトディスク並の高品質音声放送、画像伝送実験)
- (3) 高い鏡面精度と高い収納効率を有するアンテナ技術  
(拡張性ある大型展開構造物展開実験)
- (4) 測位衛星システムや通信・観測衛星の高機能化に必要な高精度時刻基準の基本技術

(注)FPLMTS:将来の公衆陸上移動体通信システム

### 3. ETS-8の主要ミッション機器

- (1) 大型展開アンテナ HASのポート: ASC, ASS 2台確認
- (2) フェーズドアレー給電部 (ビーム形成制御器を含む)
- (3) 高出力中継器 ASC
- (4) オンボード交換機<sup>ASC</sup>、パケット交換機<sup>PL</sup>
- (5) 高精度時刻基準システム (原子時計等) HASのポート

合計 HASの11.

### 4. 必要性

- (1) 第三世代移動体通信への対応
  - ・ 小型携帯型端末利用によるパーソナル化・マルチメディア化への対応
  - ・ 地震等の災害時に有効なシステムの技術開発
- (2) 次世代の高品質な移動体衛星デジタルマルチメディア放送への対応
  - ・ 車載型端末の利用を可能とする衛星放送技術開発
  - ・ 我が国の周波数権益の確保
- (3) 大型展開構造物に係わる宇宙インフラへの対応
- (4) 宇宙用高精度時刻基準システムへの対応
  - ・ 測位、通信の高度化に必要な宇宙用高安定周波数基準の技術開発

## 5. スケジュール

- (1) 平成9年度に開発着手
- (2) 打上げ時期：平成14年度頃（2002年度頃）

## 6. 衛星開発費

約410億円

## 7. 共同開発（研究）機関との連携

CRL/NASDA/NTT/ASC

## 8. 主要なバス技術課題

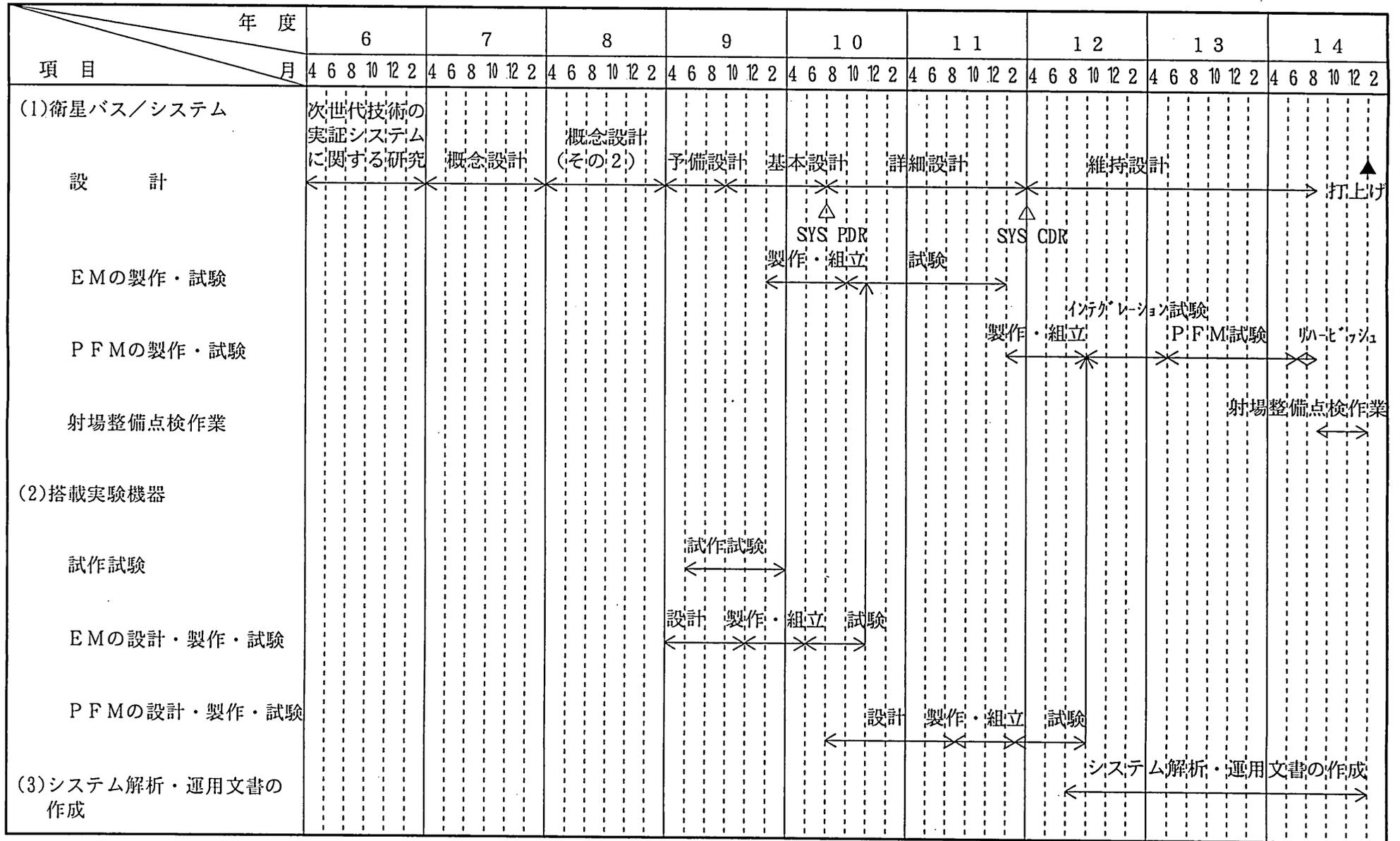
- (1) 大型展開物を有する衛星のシステムインテグレーション技術
- (2) 大型展開アンテナ搭載のための構体設計
- (3) 大型構造物搭載のための姿勢制御設計
- (4) 高発熱機器の排熱設計

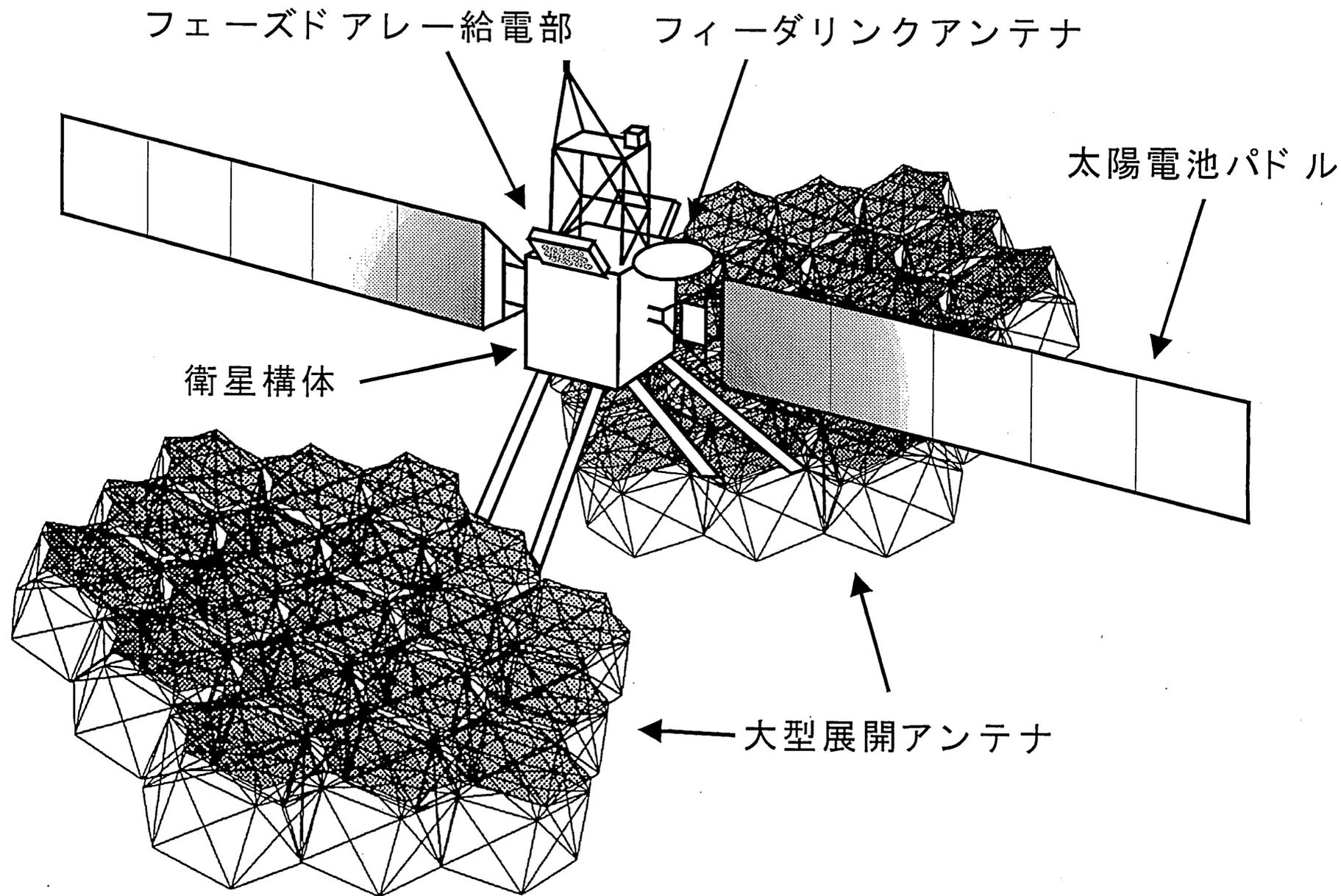
## 9. アンテナ開口径について

世界の状況を踏まえ、ETS-8のアンテナ開口径に係わる諸検討をした。

ETS-8の開発スケジュール(案)

本スケジュール(案)は、10m級大型展開アンテナを2面搭載のケースである。





ETS-8 システム外観図

# ETS-8による通信・放送ミッション

Sバンド移動体衛星通信  
Sバンド移動体衛星デジタル放送

大型展開アンテナ

被災情報、安否情報等

被災情報、安否情報等

被災現場

災害対策及び臨時利用

臨時公衆回線構築

移動体衛星データ通信

♪♪♪♪

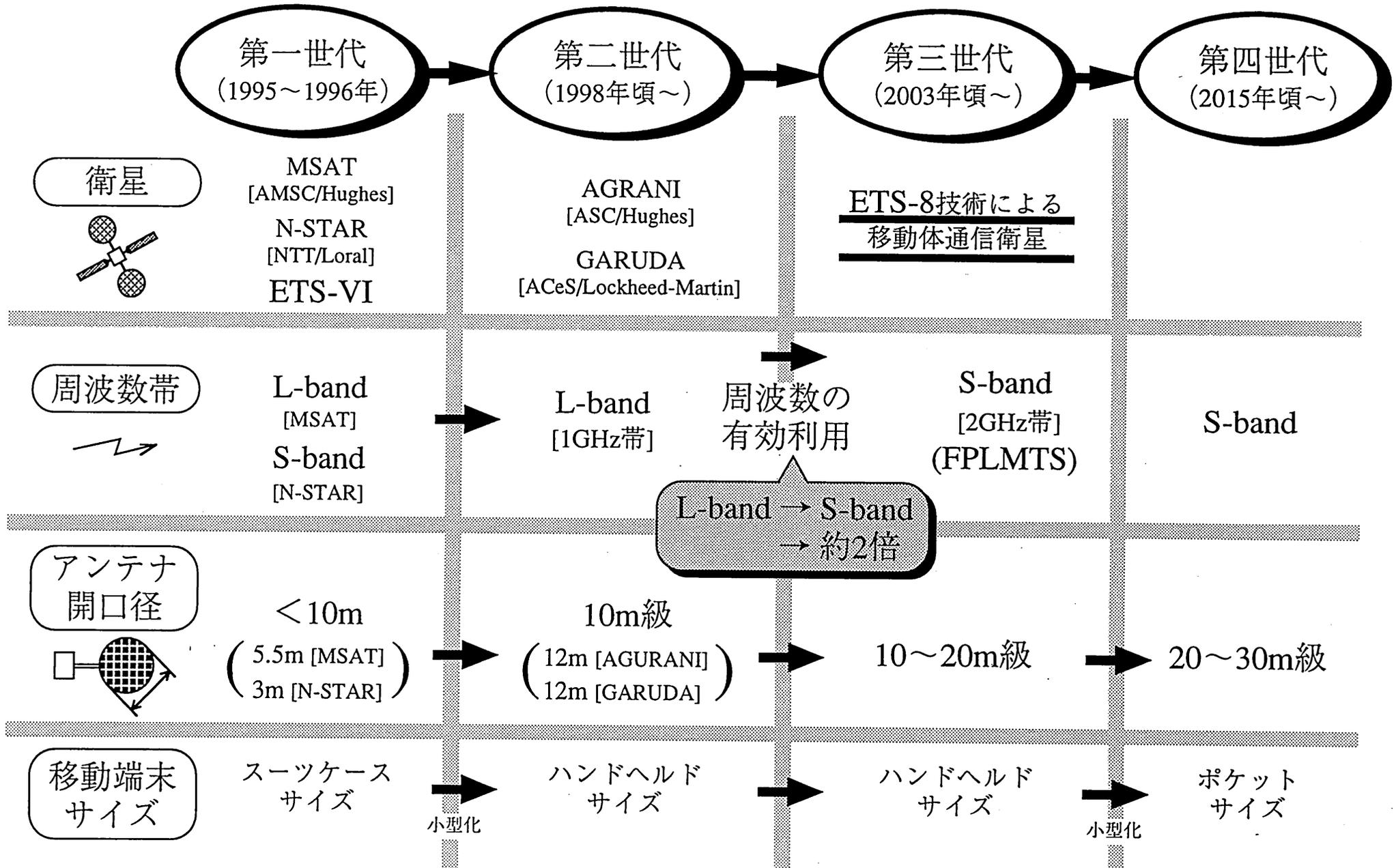
移動体衛星音声放送

CDクラスの高品質オーディオプログラムを、どこでも、いつでも楽しめる移動体衛星音声放送システム

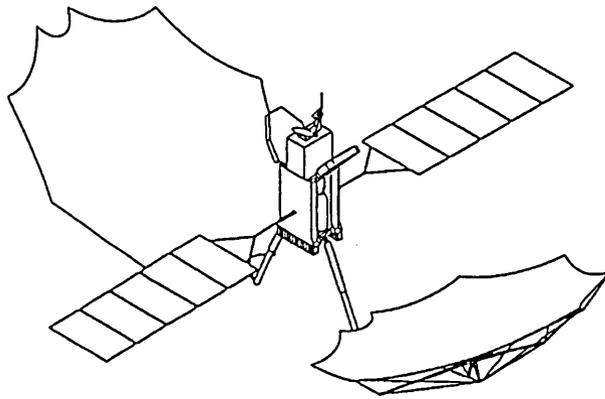
移動体衛星音声通信

携帯型端末により、どこからでも、いつでも通信可能な移動体衛星通信システム

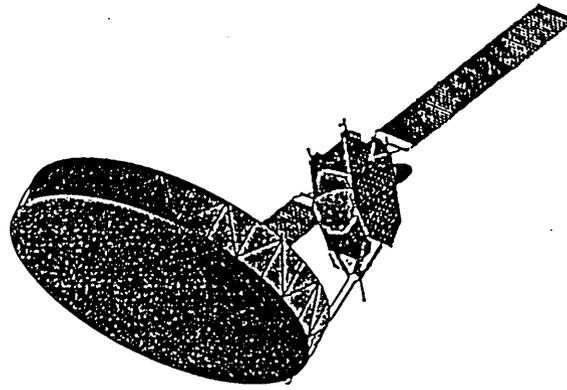
# 静止衛星による移動体衛星通信システムの動向



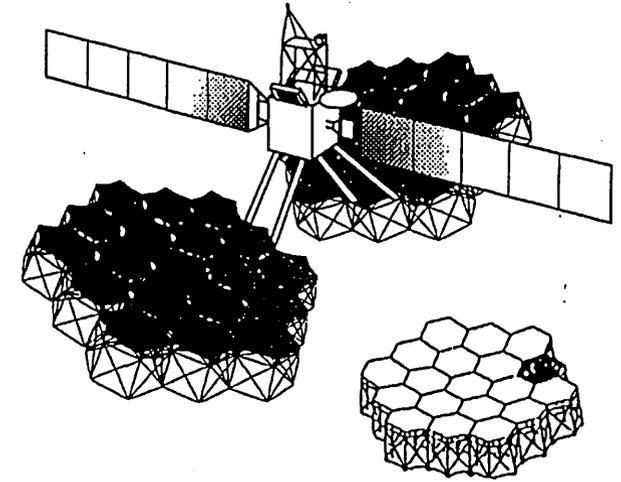
# 外国開発衛星とETS-8との技術比較



ガルータ



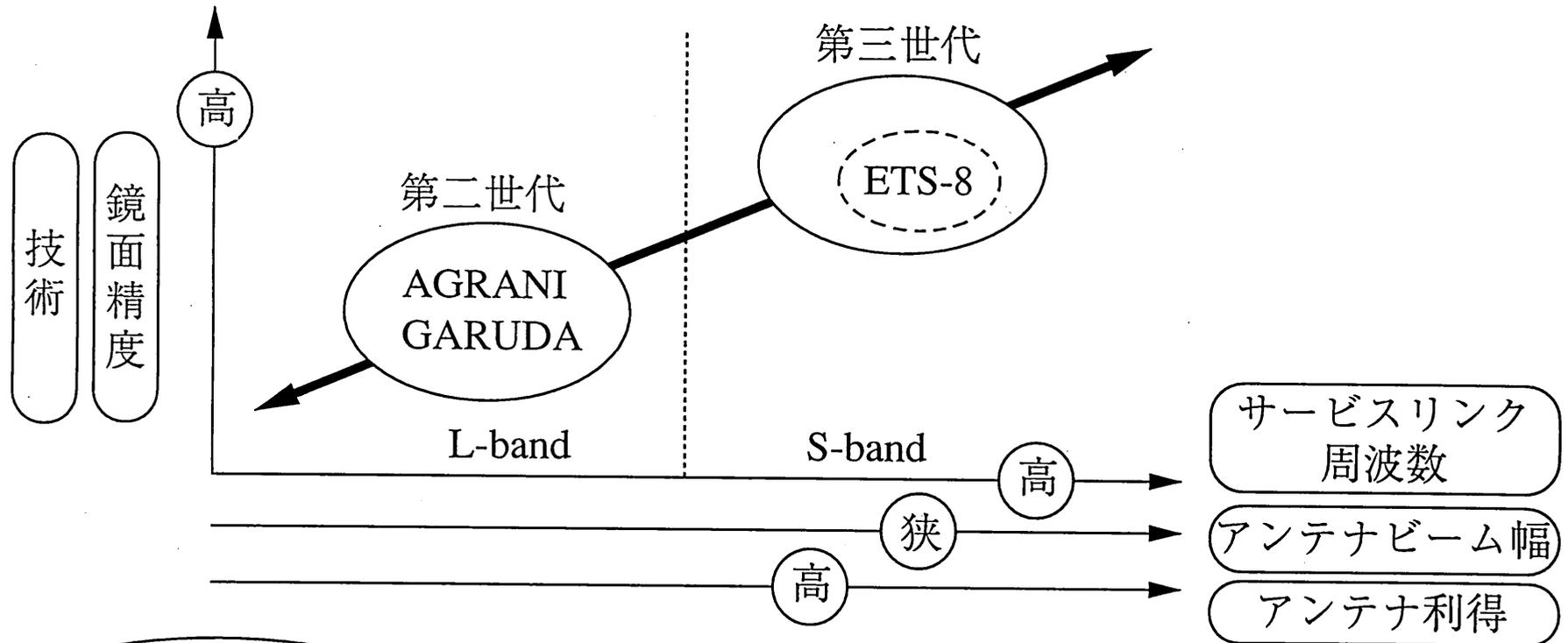
アグラニ



ETS-8

	ガルータ	アグラニ	ETS-8	ETS-8の技術的優位性
使用周波数	Lバンド	Lバンド	Sバンド	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビーム狭小化→周波数有効利用</li> <li>・利得増加→端末小型化</li> <li>・将来の周波数使用動向に対応可能 (FPLMTS)</li> </ul>
鏡面構造	リブ型一体構造 (傘型)	フープ型一体構造 (鼓型)	モジュール結合構造	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型化、他の宇宙構造物への発展性</li> <li>・高い鏡面精度→周波数有効利用</li> <li>・製造性向上、地上試験の容易性</li> </ul>
照射ビーム	固定ビーム (電力合成回路)	可変ビーム (電力合成回路)	可変ビーム (アクティブフェーズドアレイによる空間電力合成)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンテナパターンの軌道上変更可能 サービス形態の変更への柔軟性</li> <li>・超マルチビーム形成容易 → 周波数有効利用</li> <li>・高効率化(給電、電力合成損失小)</li> </ul>

# 高い鏡面精度の要求と利点



## S-band使用の利点

ビーム幅→狭

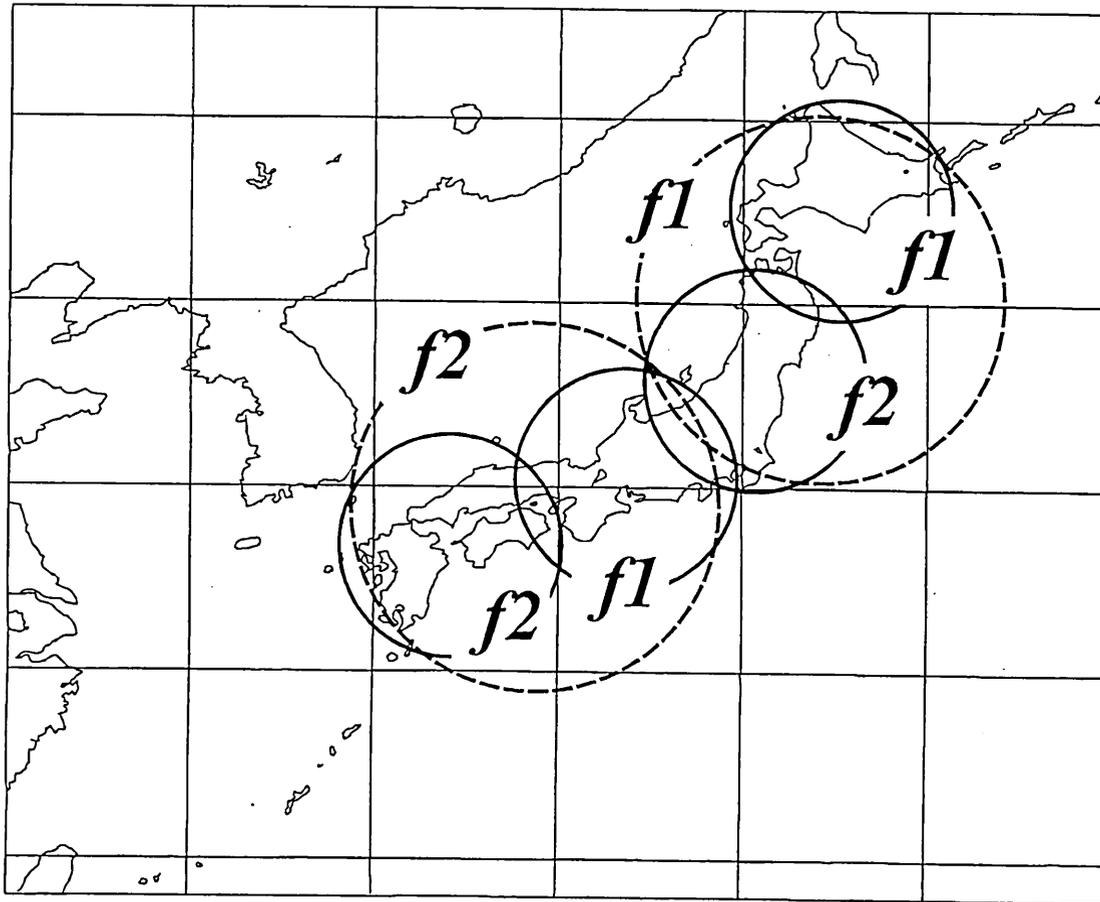
周波数有効利用/ch数の増大

利得→高

移動端末の小型化

# 周波数有効利用

10m級アンテナのビーム比較 (Sバンド vs. Lバンド)

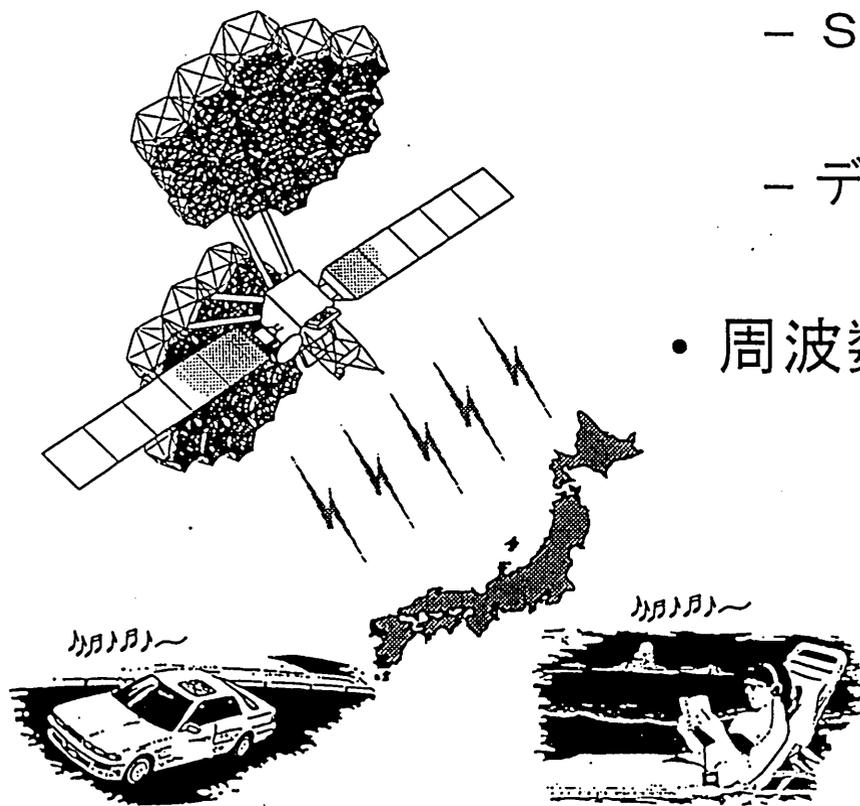


— Sバンドアンテナ  
ビーム

- - - Lバンドアンテナ  
ビーム

# 高品質 Sバンド移動体 衛星デジタルマルチメディア放送実験

- 世界に先駆けた
  - Sバンド移動体デジタル音声放送実験
  - デジタルデータ放送等マルチメディア実験
- 周波数権益の確保



# 高精度時刻基準システム利用実験

～我が国の測位システム構築へむけて～

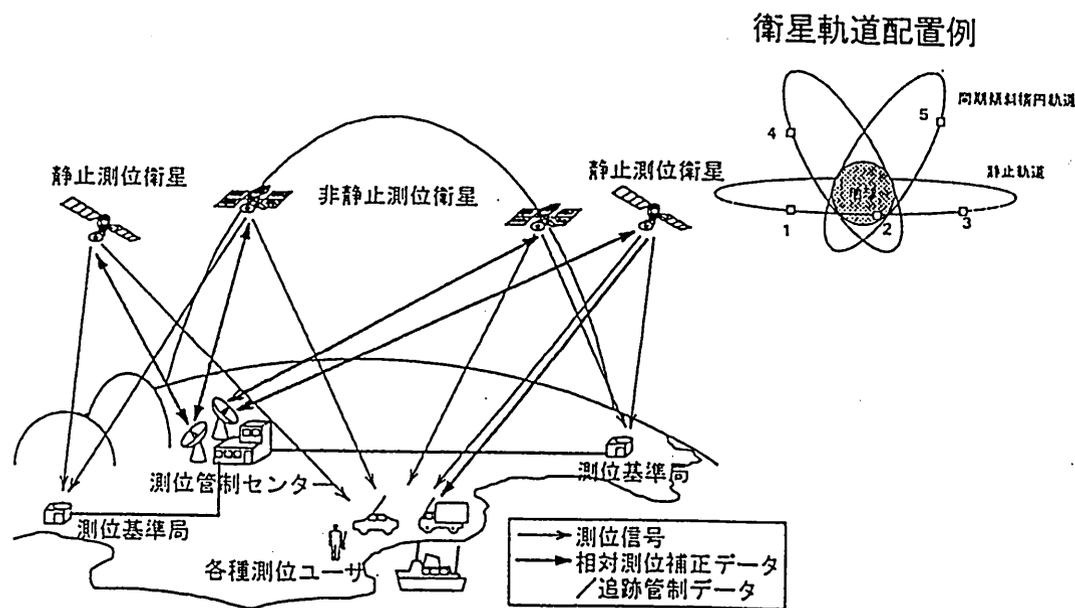
ETS-8で評価・実証

- ◆ 原子時計搭載技術
- ◆ 測位誤差補正技術
- ◆ 原子時計校正技術
- ◆ 時刻信号補正技術
- ◆ 周波数評価
- ◆ 測位コード評価
- ◆ 衛星軌道決定技術
- ◆ 衛星・地上システム運用技術

測位システム構築に  
必要な基盤技術



将来の測位システム構築



将来測位システム構成概念図例

< 静止3機、非静止2機程度で実現 >

# 大型展開構造物の応用技術

技術応用

ETS-8開発技術

- (1) 高い収納性技術
- (2) 拡張性あるトラス構造の展開技術
- (3) 大型展開構造物解析技術

宇宙インフラ

- 月・惑星探査
- ステーション等

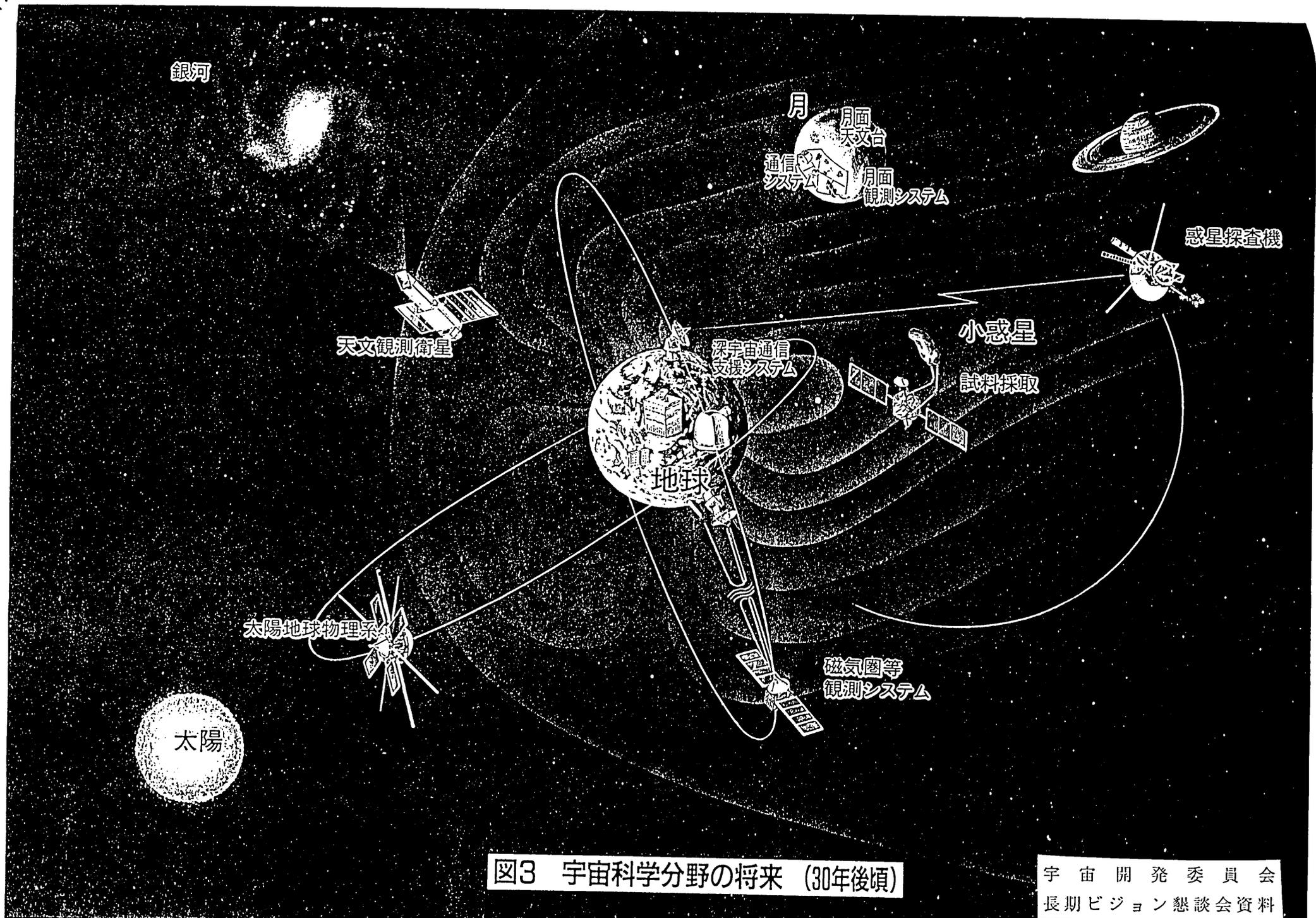
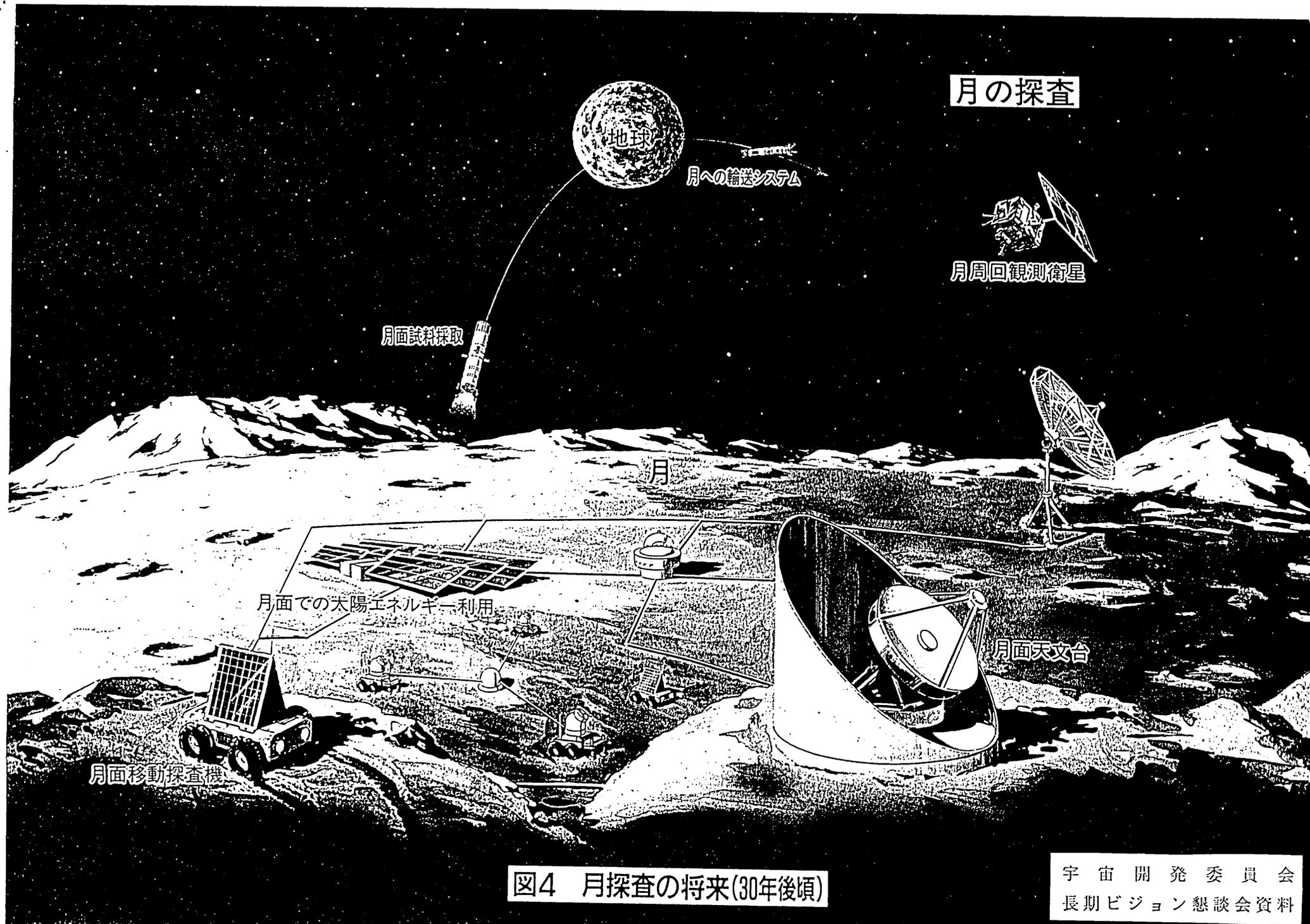


図3 宇宙科学分野の将来 (30年後頃)

宇宙開発委員会  
長期ビジョン懇談会資料



## 大型展開アンテナ開口径の比較検討

構成	特徴	課題等
10m/ 10m	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 世界初のSバンド移動体通信大型アンテナ</li> <li>● 高鏡面精度、アンテナ大型化への発展性のある構造様式</li> <li>● 小型携帯端末による通信が可能</li> <li>● 既存の2トン級バス技術の活用が可能</li> <li>● 確実な地上試験の実施が可能 (試験エリア、設備、装置)</li> <li>● 試験と解析の比較が容易</li> <li>● 設計検討が最も進んでいる (概念設計のベース)</li> <li>● 協力機関の検討ベース</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 鏡面精度は高いものの、アンテナ口径は98年頃 打上げ予定の外国実用衛星と同サイズ (外国衛星はLバンド)</li> </ul>
15m/ 15m	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 15m級アンテナは世界最大</li> <li>● 2.5～3トン級バスの新規開発 (世界最高水準の大型バスの技術確立)</li> <li>● 通信性能の向上(携帯端末の通話時間増大 小型化および通信チャンネル数の増加)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 開発費の増大</li> <li>● 新たな検討項目の発生 (展開特性、アンテナパターン評価手法および新規設備・装置)</li> <li>● 設計スケジュール等の見直し</li> <li>● 開発リスク</li> </ul>