

# 大阪工業大学・電気推進ロケットエンジン搭載 超小型人工衛星“プロイテレス”的最終開発状況



○尾崎淳一, 荒木俊輔, 池田知行, 井口貴文, 井上陽一,  
西澤雅也, 藤原達也, 田原弘一

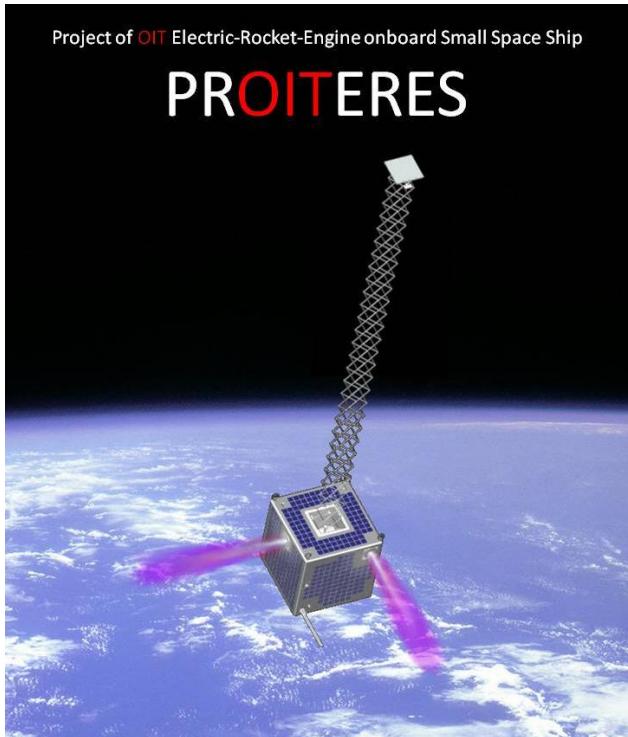
# 発表順序

1. プロイテレスの概要
2. 電源系
3. 太陽電池パネル
4. 接続試験
5. 振動試験
6. 通信試験
7. 今後の予定

# 1. プロイテレスの概要

# プロイテレスの概要

開発した電気推進ロケットエンジンの実証試験および耐久試験と、企業と共同開発した高解像度カメラを用いた環境観測を目的とした技術試験衛星



## 人工衛星の諸元

質量	14.5kg
サイズ	290mm × 290mm × 290mm (ブーム展開前)
軌道	軌道傾斜角: 99.98[deg], 離心率: 0
高度	約670km
開発開始	2007年4月
衛星寿命	1~2年
使用ロケット	PSLV(インド)

姿勢制御

: 磁気トルク(アクチュエータ), 伸展ブーム(重力安定機構)

センサ

: ジャイロセンサ, 磁気センサ, 太陽センサ

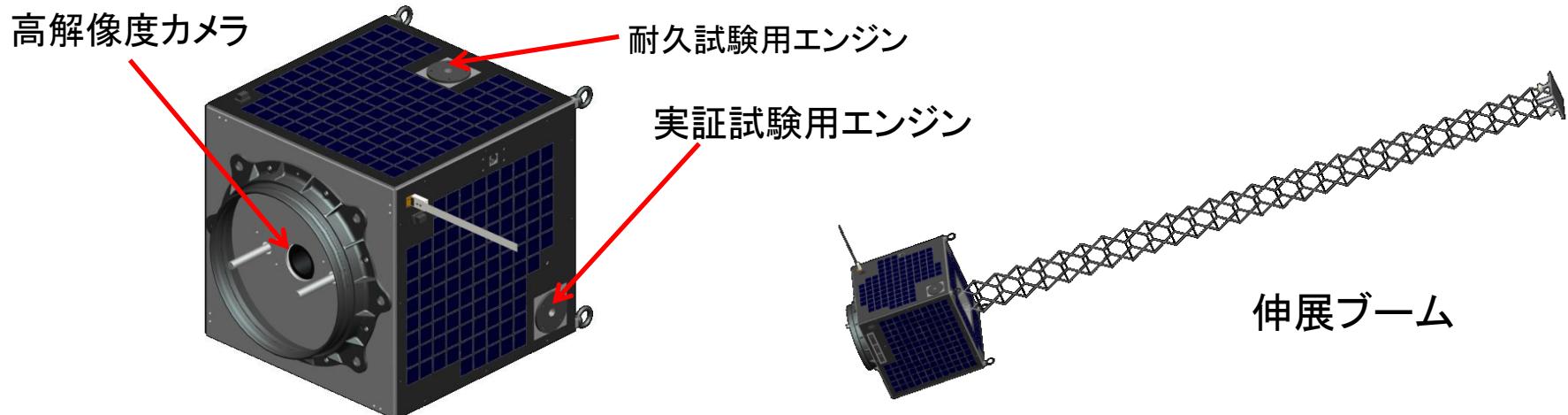
電気推進機

: 電熱加速型パルスプラズマスラスター(PPT) 2機

# プロイテレスのミッション

## Mission

- 1) 電気推進ロケットエンジンによる**超小型衛星では世界初の動力飛行**
- 2) 高解像度カメラによる**淀川流域の環境観測**  
関西地区、淀川域の観察(現代GP「淀川学(環境教育)の構築と実践」の支援)



## プロジェクトの達成目標(サクセスレベル)

- ・ ミニマムサクセス : 衛星から発信されるビーコンの受信成功
- ・ フルサクセス : 衛星の内部情報を受信成功
- ・ アドバンスサクセス : メインミッションの成功

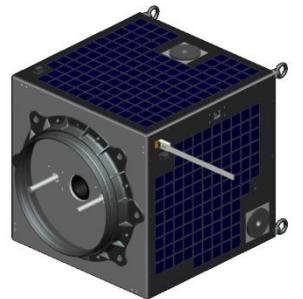
# プロジェクトの開発

## 衛星の開発のプロセス

- ・ BBM(ブリッドボードモデル)の開発  
→各種搭載機器の性能確認などを目的とする
- ・ EM(エンジニアリングモデル)の開発  
→環境試験を行うための試作機の開発と環境試験を目的とする
- ・ FM(フライトモデル)の開発  
→実際に打ち上げて運用する衛星の製作を行う

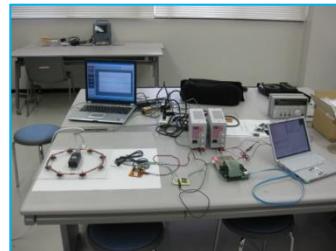
2008年4月完了

概念設計



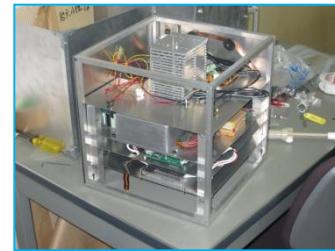
2009年1月完了

BBM開発



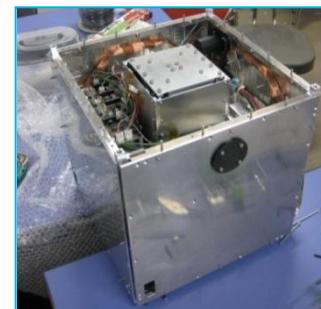
2009年12月完了

EM開発

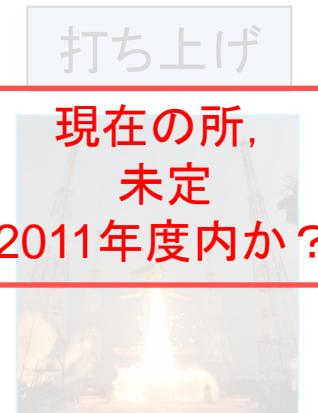


開発中

FMの開発



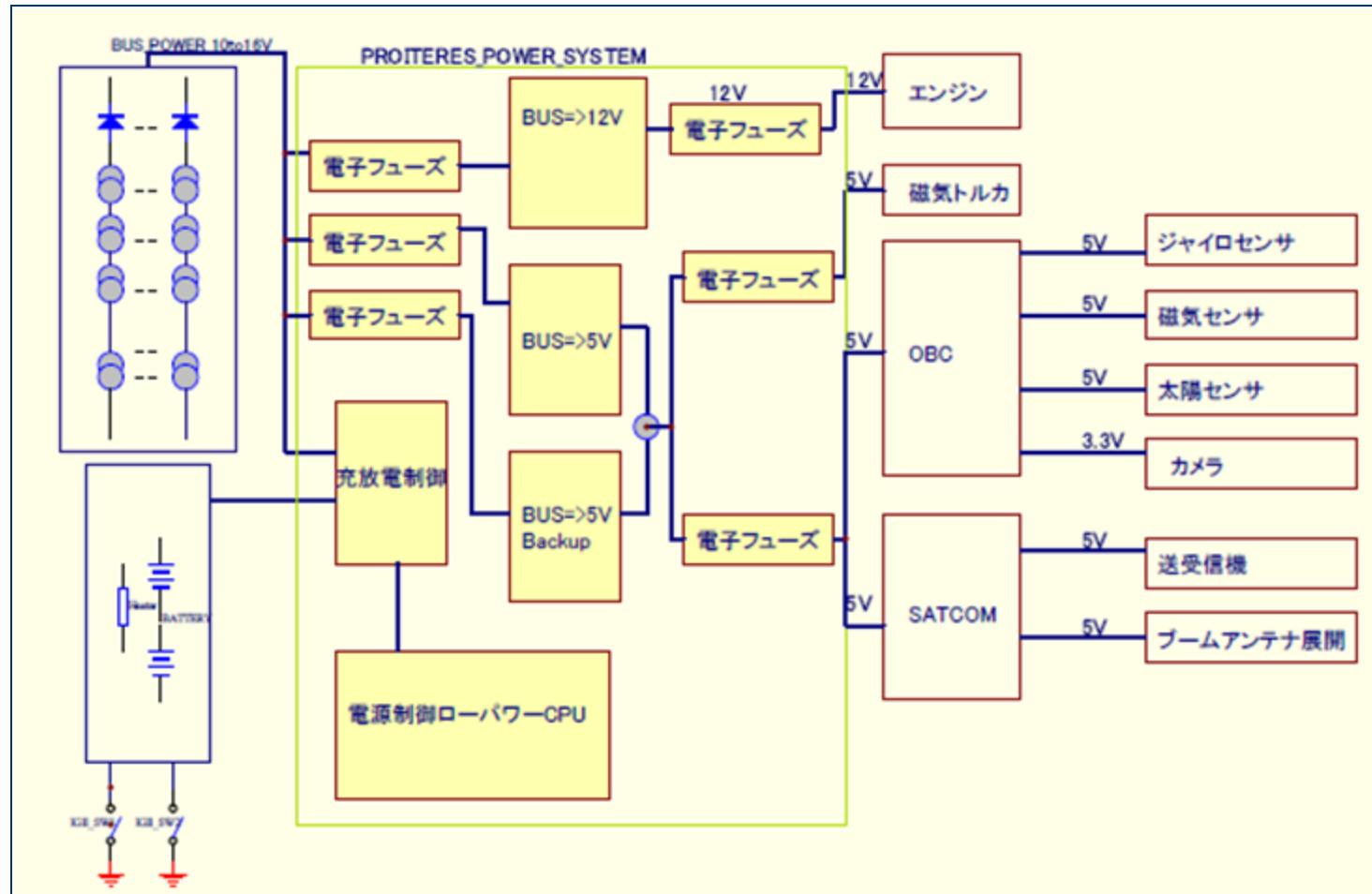
現在の所、  
未定  
(2011年度内か?)



## 2. 電源系

# 電源系の開発状況

## ASTREXとの共同開発

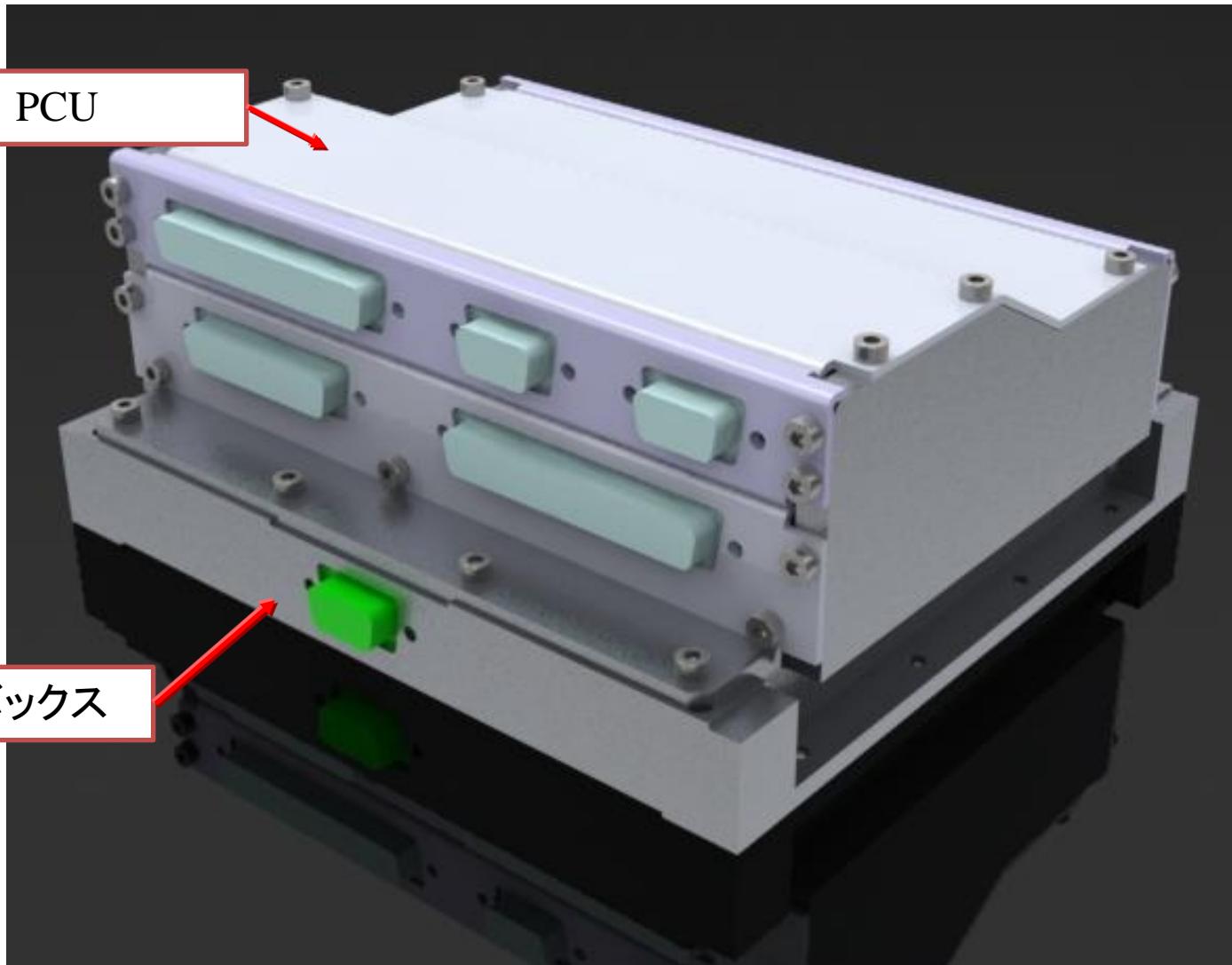


5Vと12Vのバス電圧が備えられ、12VはPPTの電源として使われる。

# 電源系の開発状況



# 電源系の開発状況

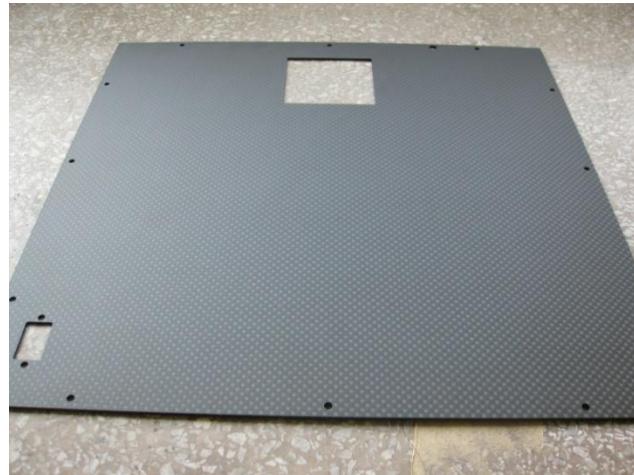


バッテリは単4タイプeneloopを8直×2列

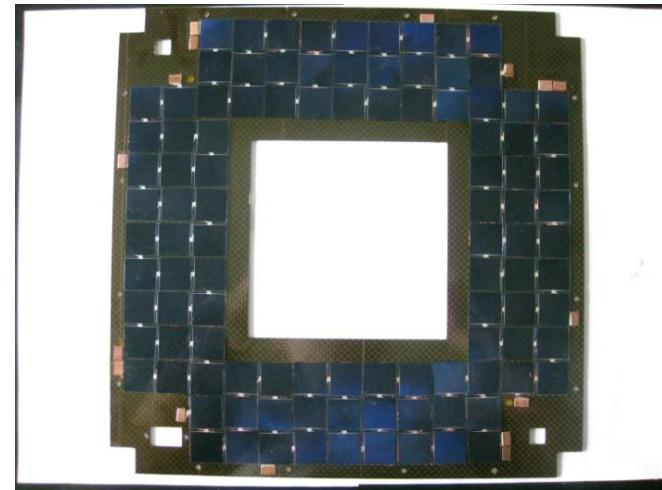
### 3. 太陽電池パネル

# 太陽電池パネル

1. CFRP板の製作  
セルのはんだ付け(中央電機計器工業(株))
2. 接着剤(RTV S691)の混合, 脱泡
3. 注射器で接着剤を塗布
4. CFRP板への貼り付け

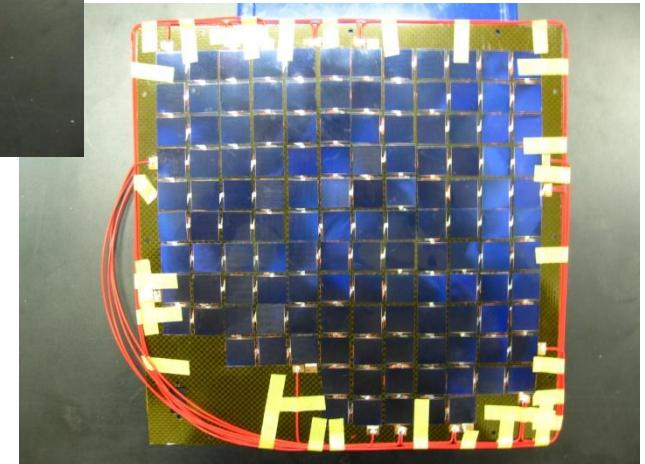
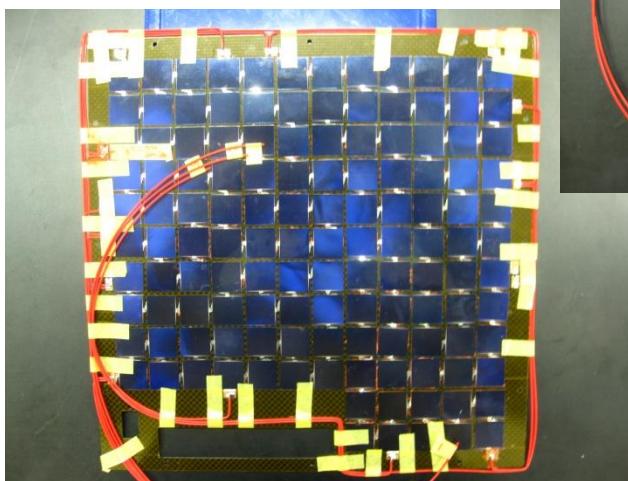
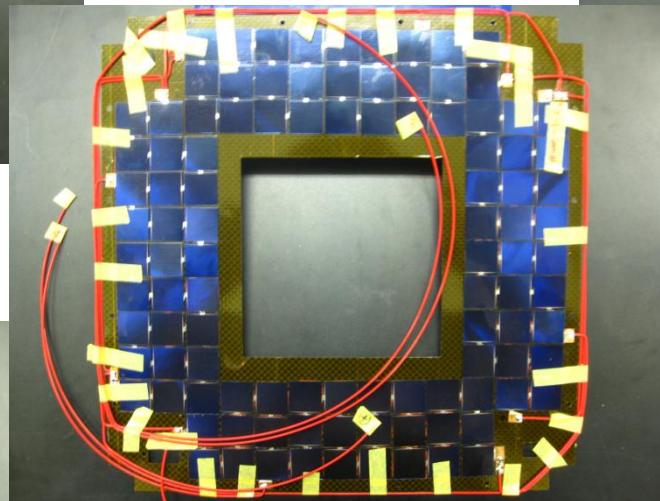
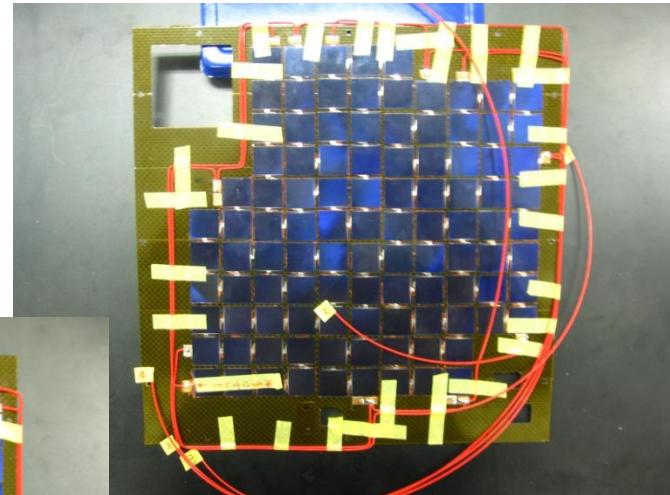
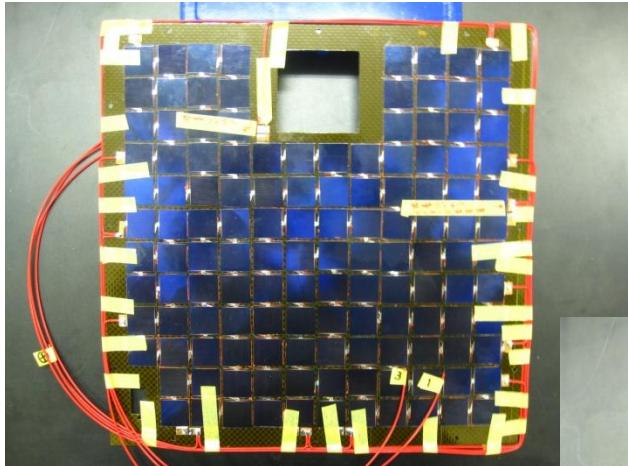


CFRP板

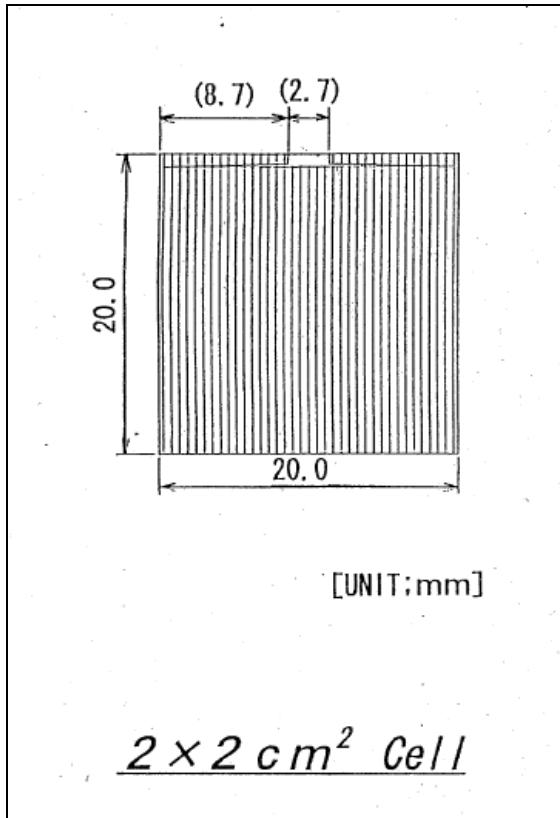


セルの貼り付け

# 太陽電池パネル



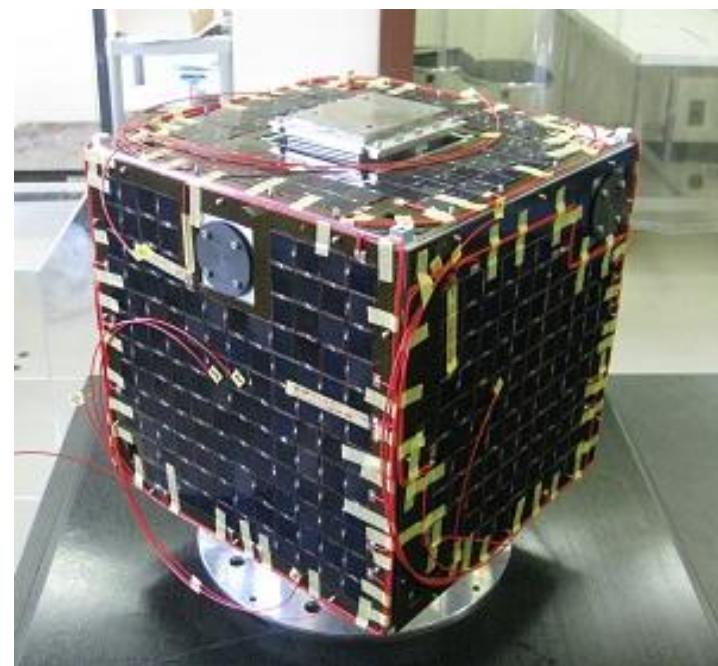
# 太陽電池パネル



太陽電池セル	$2 \times 2 \text{ cm}^2$ (SHARP社製)
太陽電池パネルの質量	1面あたり約260g
太陽電池パネルの発電能力	26枚の太陽電池セルを直列に接続し、パネル一面に並列で4~5回路を構成 パネル一面あたり最大出力 10W
使用した太陽電池セルの総数	598枚

# プロイテレス外観

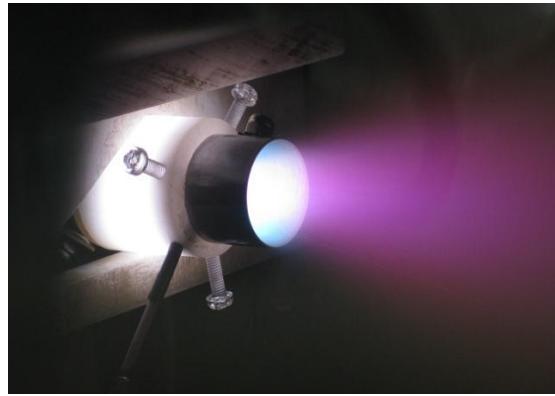
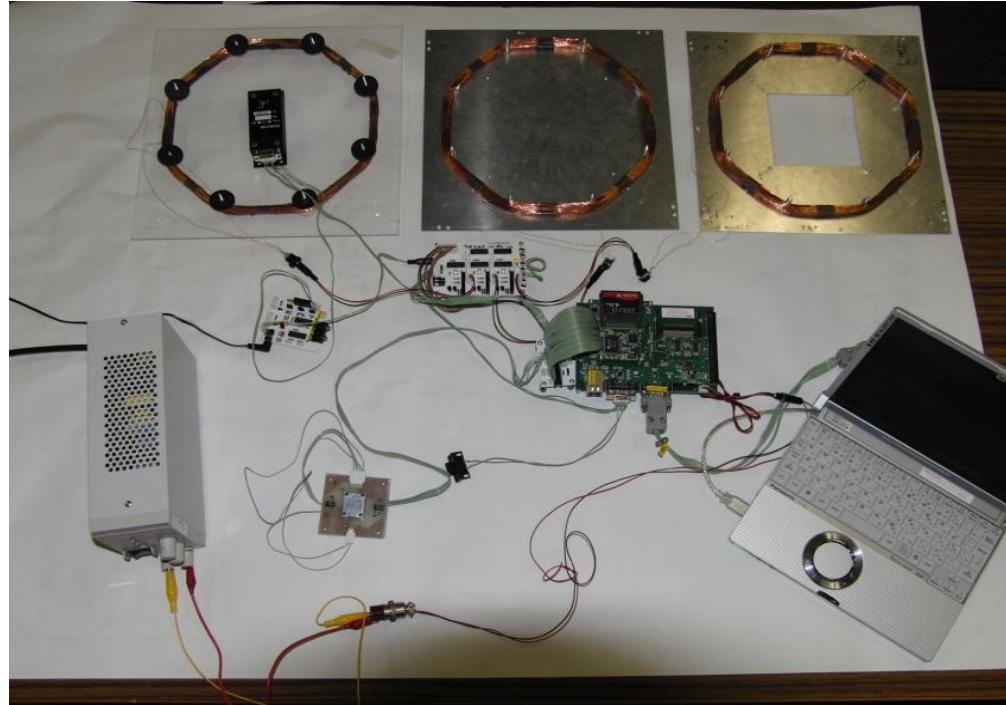
## 構体・外観図



- ・搬入時などは I ボルトを取り付ける(打ち上げ時は取り外す)

## 4. 接続試験

# 接続試験



各機器間の信号の伝達や電源の供給が問題なく行われることを確認

## 5. 振動試驗

# 振動試験

## 振動試験



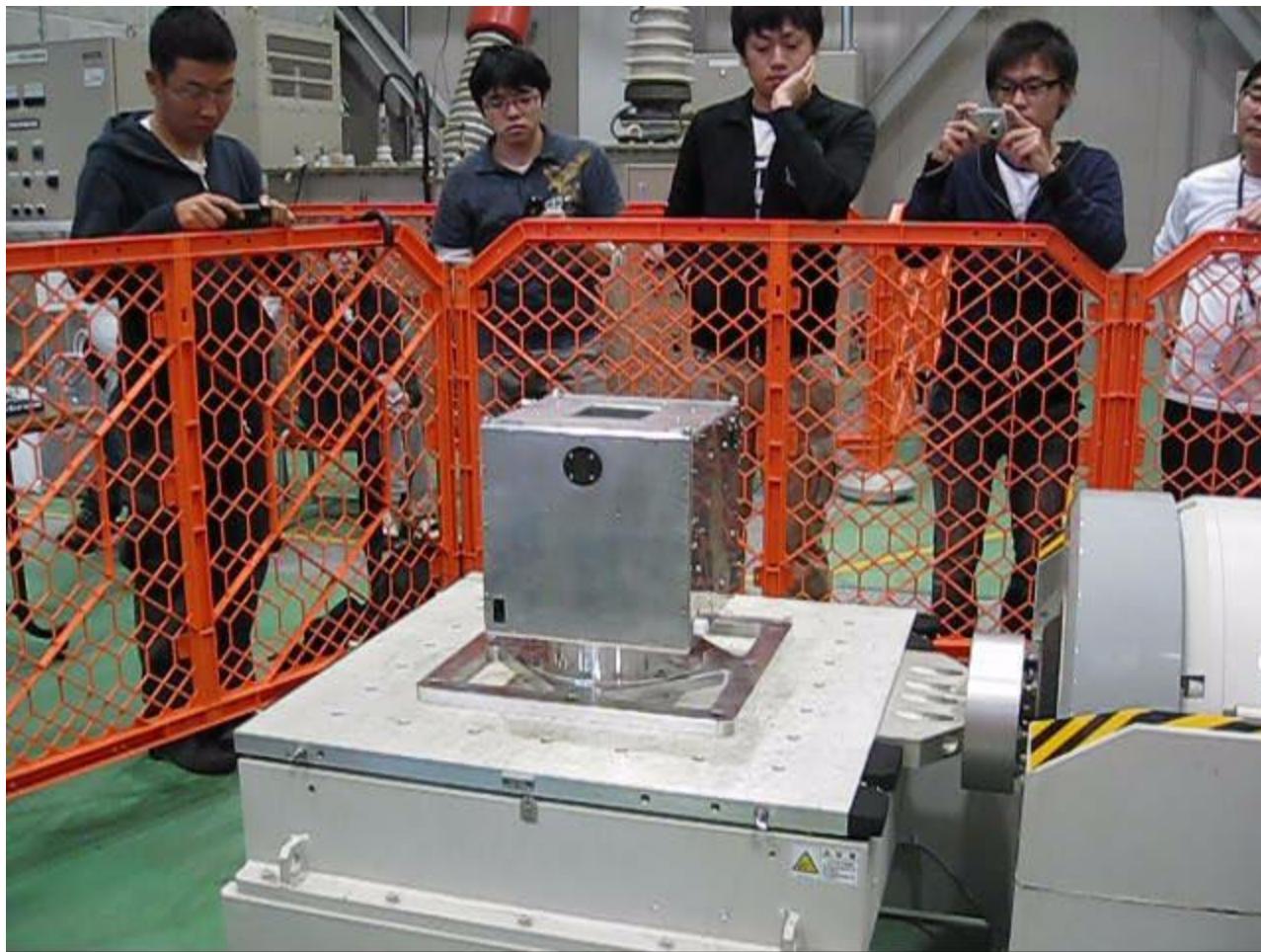
雷テクノロジセンター



振動試験機本体

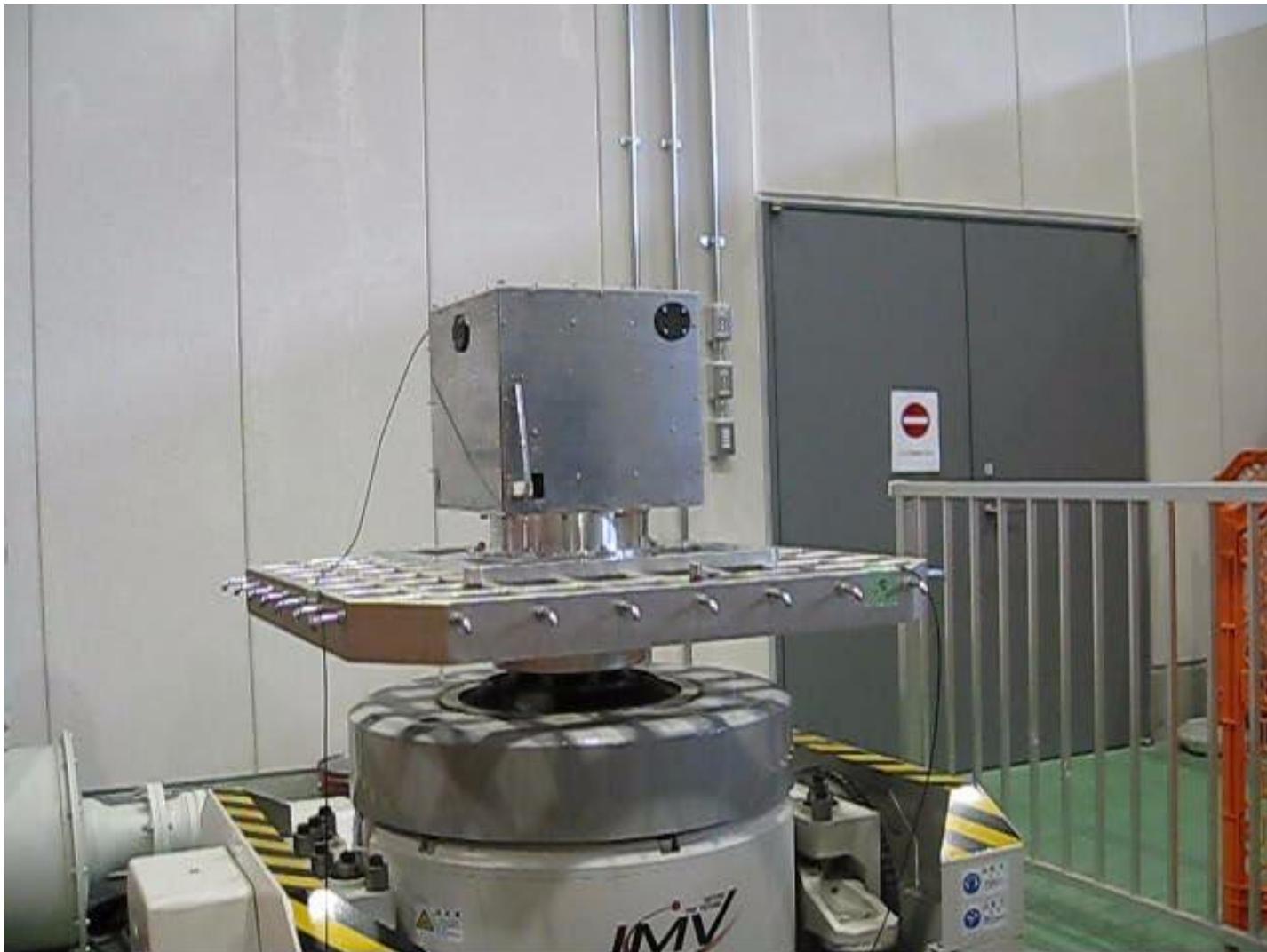
2010年5月末に音羽電機工業株式会社(尼崎市)の振動試験機を借り、フライトモデルの振動試験を行った。

# 振動試験の様子



横振動(正弦波振動)

# 振動試験の様子



## 6. 通信試験

# 地上局

## 地上局の設置



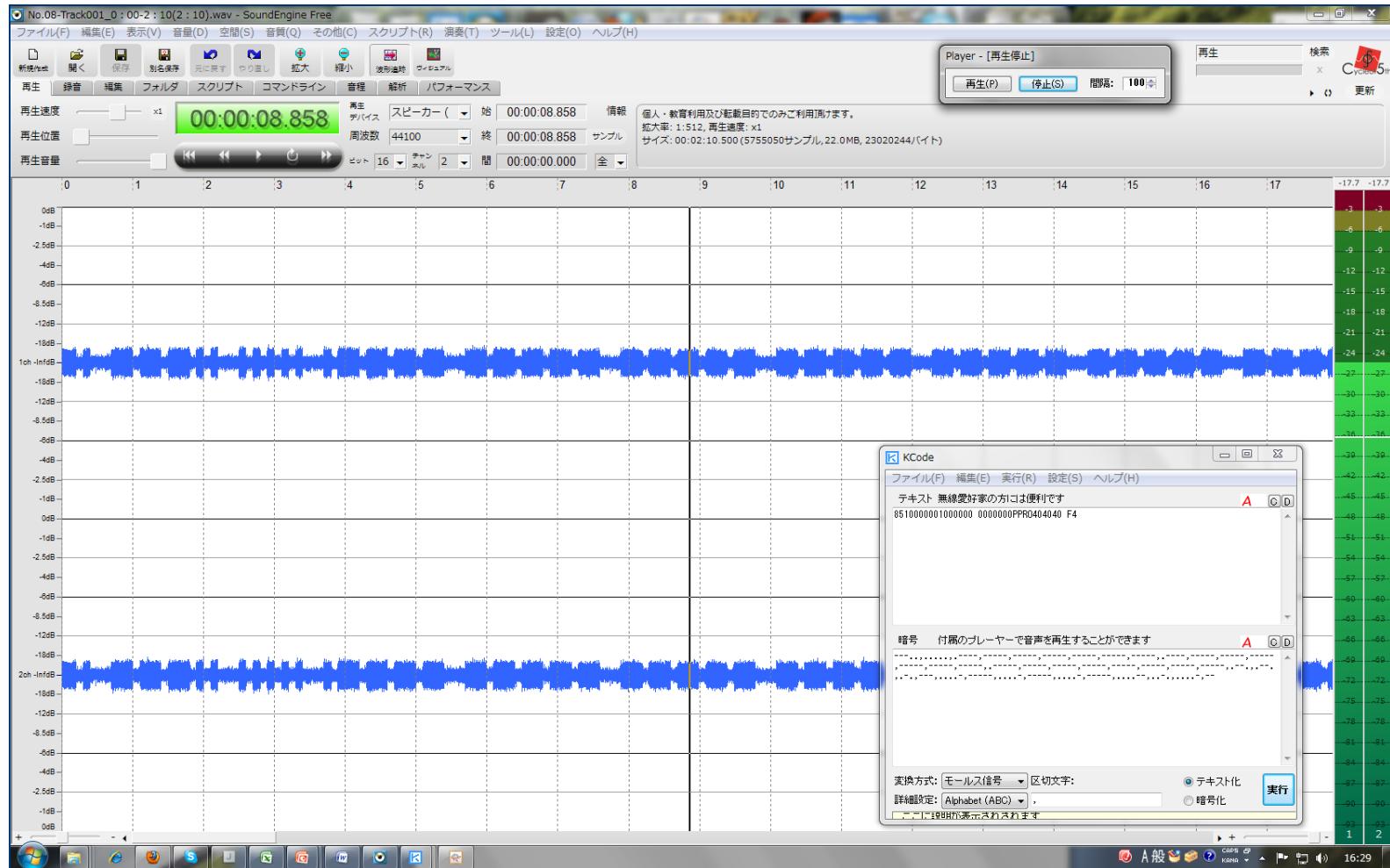
アンテナ



地上局

地上局は大阪工業大学大宮キャンパスに設置

# 通信試験



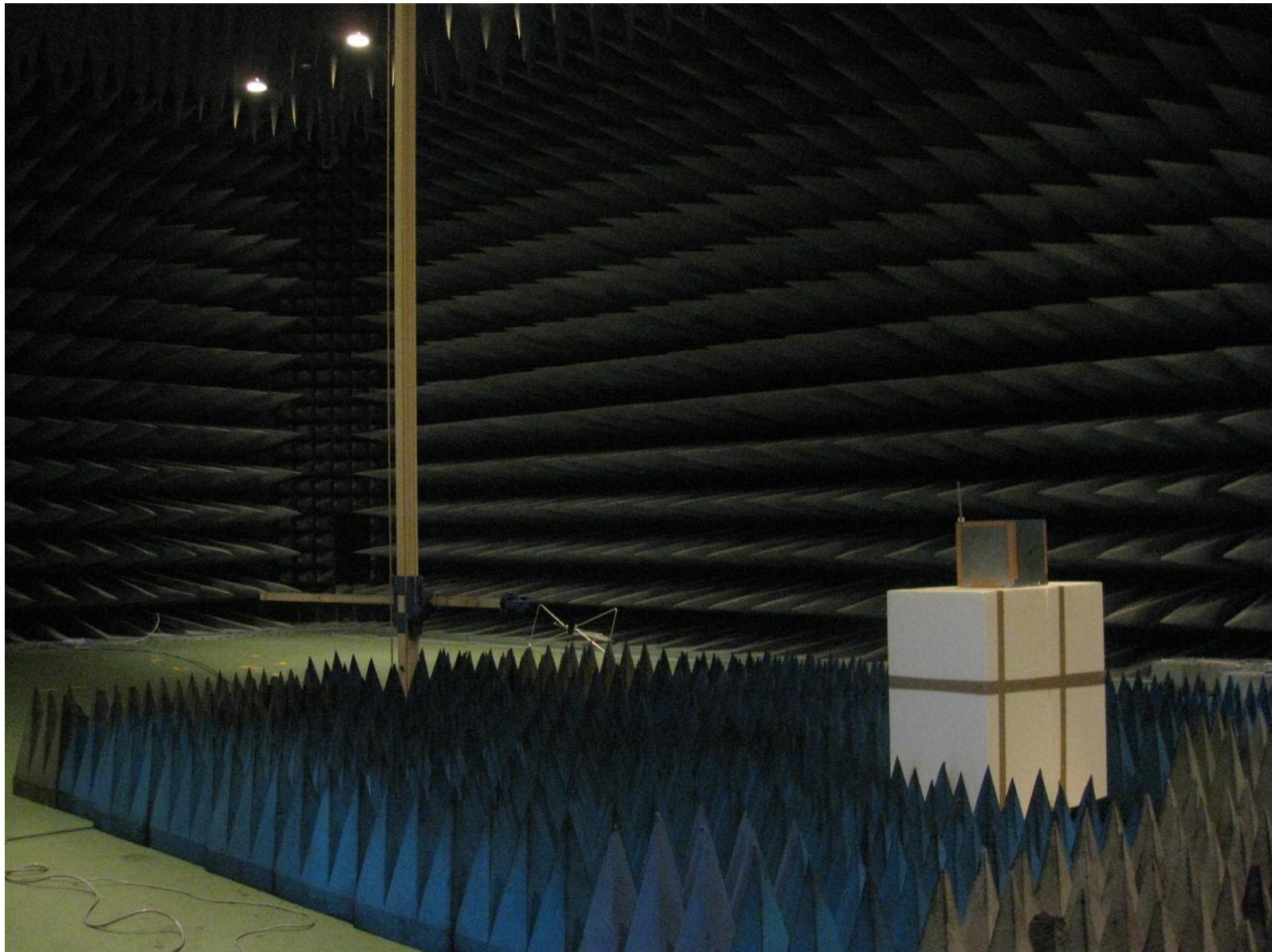
# 電波パターン試験



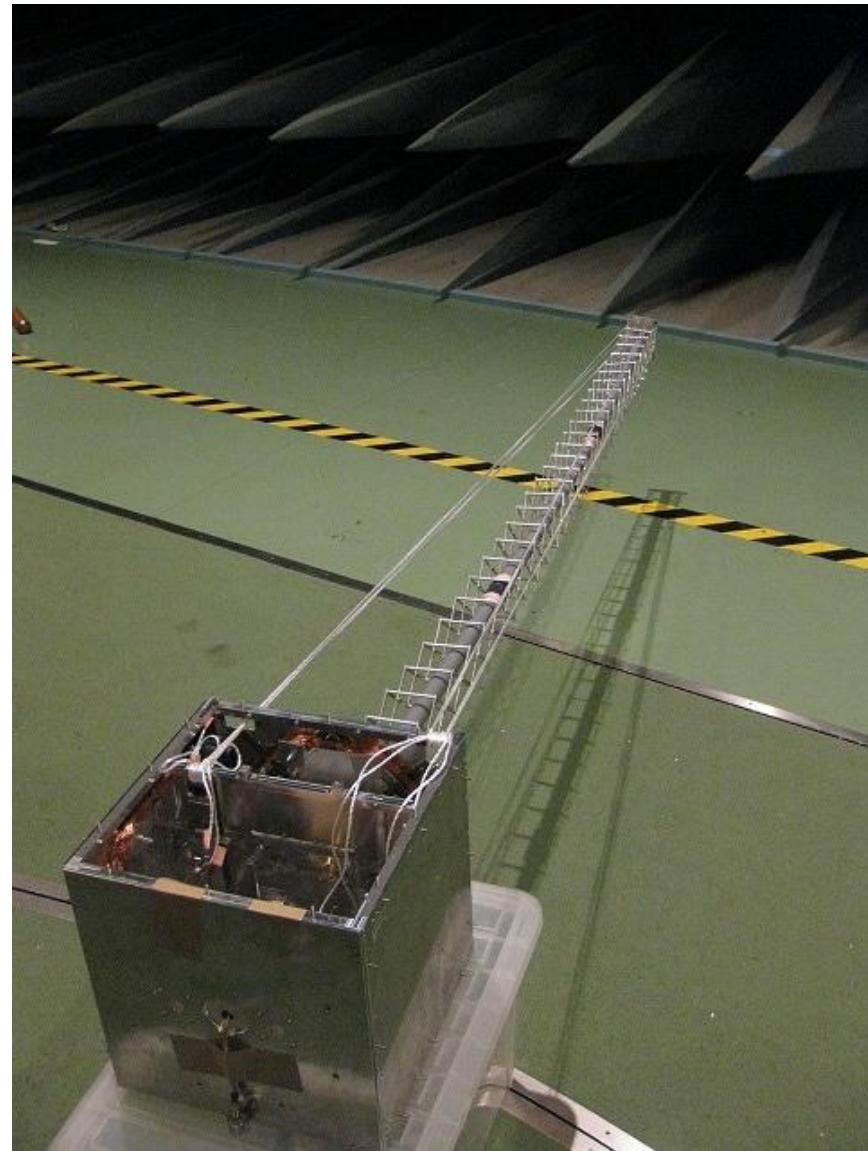
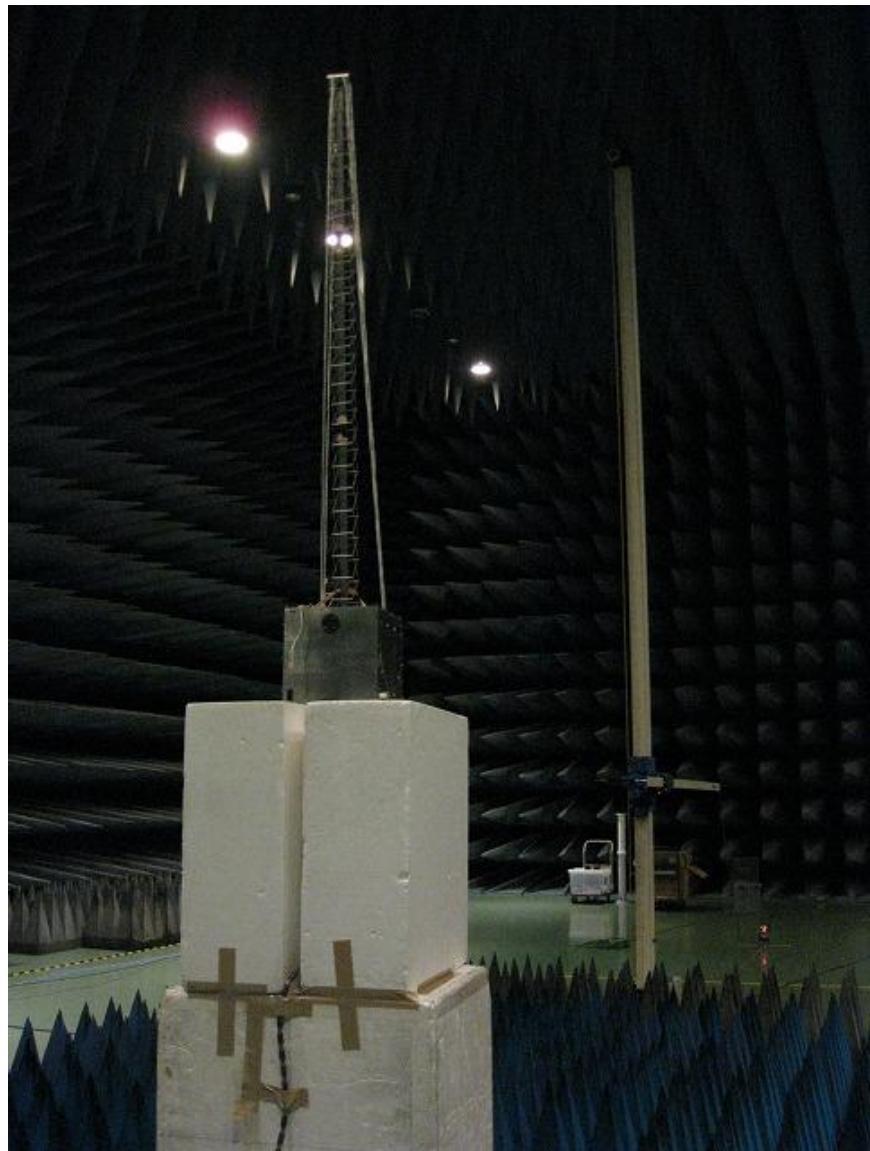
関西電子工業振興センター  
けいはんな試験センター



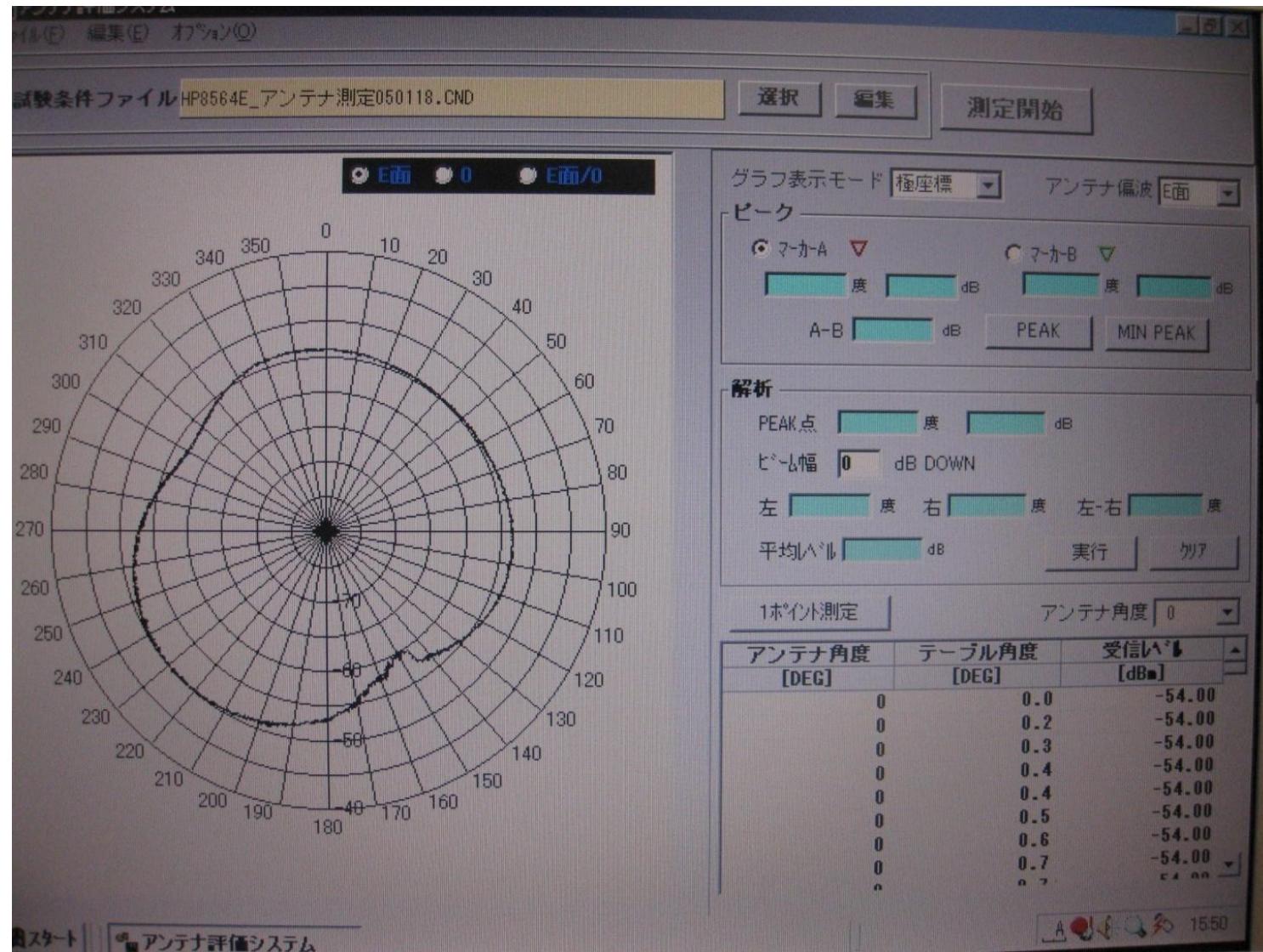
# 電波パターン試験



# 電波パターン試験



# 電波パターン試験の結果



## 7. 今後の予定

## 今後の予定

- ・ 太陽電池パネルの発電試験
- ・ 統合試験
- ・ 放射熱交換のための塗料の塗布
- ・ 輸送準備

ご静聴ありがとうございました.