

# SERVIS 宇宙環境信頼性実証システム

## Space Environment Reliability Verification Integrated System

### 実験機器

#### SERVIS-2 先進測位実験装置(APE)の開発

人工衛星の運用を行う場合、衛星の飛翔している軌道や姿勢は必須の情報です。軌道情報を得るためには、地上局から衛星に向けて測距信号を送り、この信号が地上局に戻ってくるまでの時間や信号の周波数変化を計測して求めています。また、衛星の姿勢は高信頼性部品で作られた地球センサ、太陽センサ、慣性基準装置（ジャイロ）からの信号を衛星搭載計算機で処理し決定されています。しかしこれらの方式は衛星運用の手間がかかり、また衛星に搭載される機器数が多くなり、高価なシステムとなっています。

SERVIS-2 で開発した先進測位実験装置（APE：写真1）は、カーナビ等に使われている民生用 GPS 受信機を用い、衛星の軌道、姿勢を簡便に求めることができる実験装置です。実験装置は、低利得で±60度の視野角のアンテナを持つ測位モジュール3台（A型）と高利得で±36度の視野角を持つ測位モジュール1台（B型）から構成されています。衛星の軌道決定はA型、B型共1台で実施できますが、姿勢決定はA型の場合は3台を使います。B型の場合は受信信号レベルを計測する方法により1台で行い、姿勢異常時などを即時検知できる特徴を持っています。APEの主要性能は表1に示すとおりです。

測位モジュールには民生用 GPS 受信機に加え、民生用 32bit RISC 型 CPU、プラグアンドプレイ (Plug & Play) 性に優れた民生用 CAN バス等の採用で、現在の宇宙用 GPS 受信装置に比べ 1/5 程度に低価格化が可能です。APE は SERVIS-2 に搭載され、測位実験および民生部品の動作検証実験を行いました。

表1 先進測位実験装置（APE）の主要性能

項目	APER-A 型	APER-B 型
台数	3 台	1 台
受信チャンネル数	L1 C/A code 8 ch/台	L1 C/A code 8 ch/台
絶対航法精度 (RMS 値)	位置： 50 m 以下 <sup>注1</sup>	位置： 50 m 以下 <sup>注1</sup>
測距精度 (RMS 値)	擬似距離： 6 m 以下	擬似距離： 6 m 以下
精密軌道決定 (RMS 値)	位置： 2 m 以下 <sup>注2</sup>	位置： 2 m 以下 <sup>注2</sup>
姿勢決定精度 (RMS 値)	各軸： 10 度以下 <sup>注3</sup>	各軸： 20 度以下 <sup>注4</sup>
重量	1.1 kg / 台	1.7 kg
寸法	11.4cm x 10.0cm x 9.2cm	18.4cm x 17.3cm x 13.1cm
消費電力	7W 以下/台	9W 以下

- 注1：軌道上面にて取得したデータをオフラインにて衛星進行方向の時刻補正および地球自転補正を行ったとした場合。
- 注2：実験者がWEB公開されているGPS衛星のエフェメリスを取得後、軌道上面にて取得した擬似距離データを使用してオフラインにて処理。
- 注3：バス搭載姿勢センサからのテレメトリデータを地上にて宇宙機システムから取得し、それをもとに初期値入力を行い、擬似距離データを使用してオフライン処理した場合。
- 注4：実験者がWEB公開されているGPS衛星のエフェメリスを取得後、バス搭載姿勢センサからのテレメトリデータを地上にて取得し、それをもとに初期値入力を行い、受信強度方式にてオフライン処理した場合。

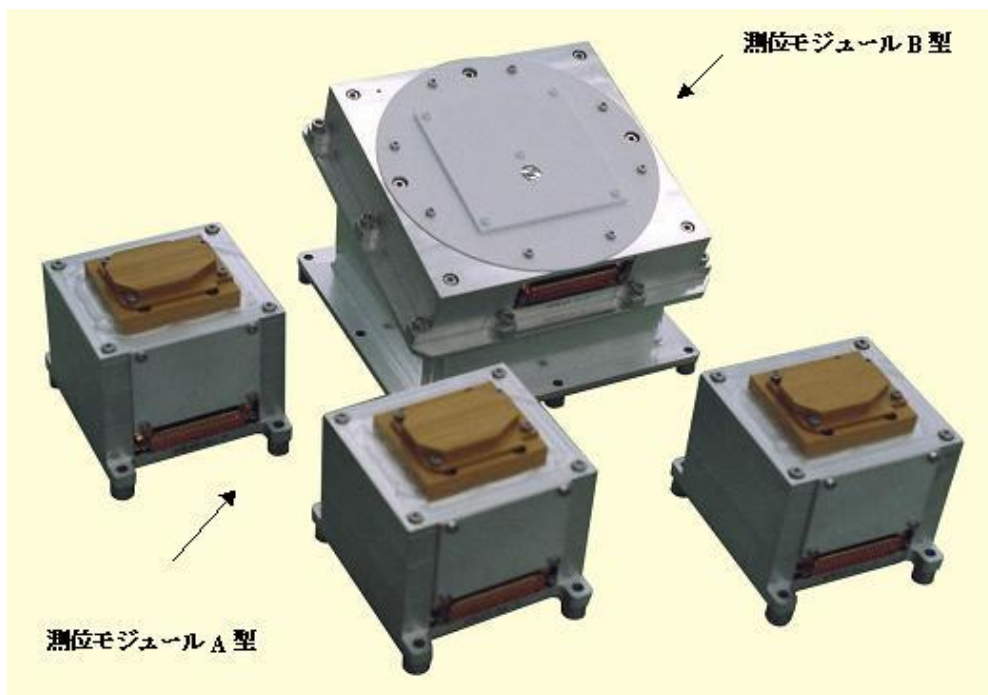


写真 1 先進測位実験装置 (APE) 外観