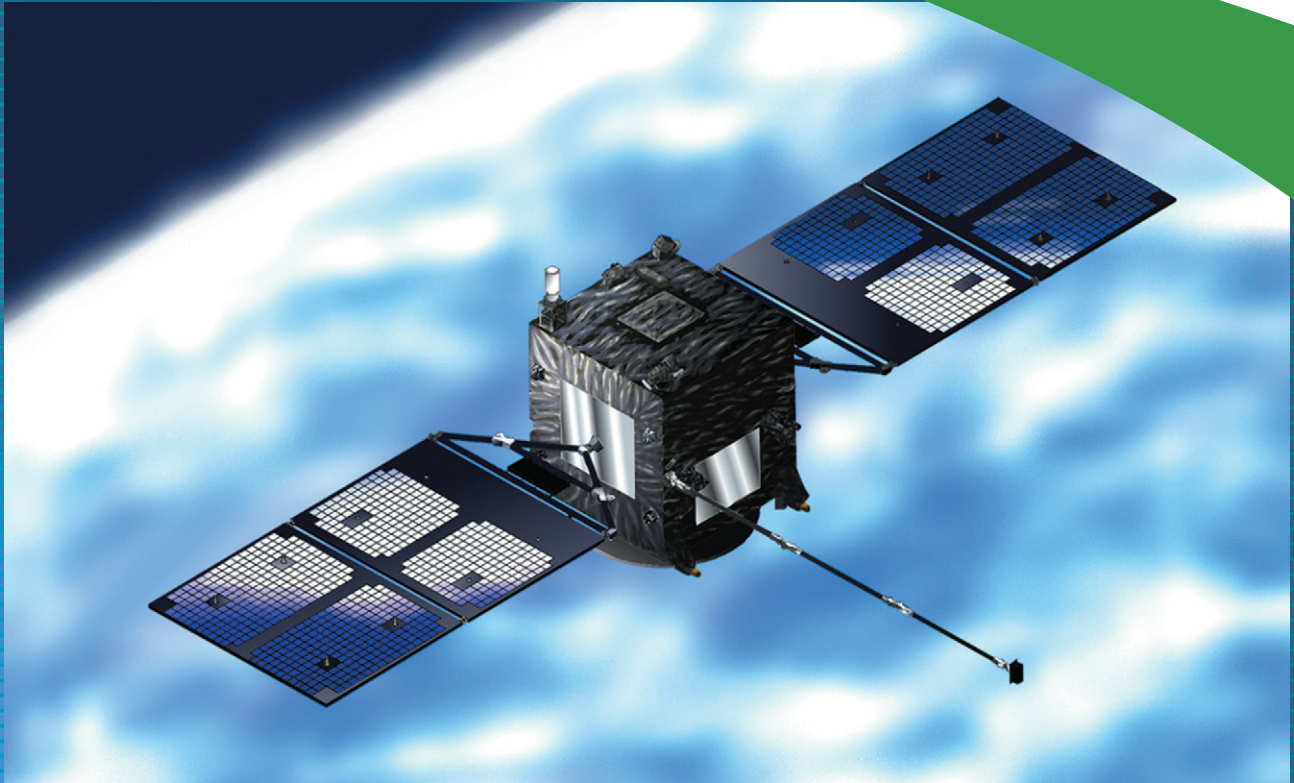


# 民生部品・コンポーネント実証衛星「つばさ」

## MDS-1: Mission Demonstration test Satellite-1



ロケットや衛星には、特別な検査や試験を経て「地上と異なる宇宙環境でもきちんと動作する」と保証された電子部品を使用しています。しかし、そのような部品はどうしても高価になります。一方、時代に沿った先端技術の民生部品を宇宙に適用するには、信頼性評価データがメーカーから公表されていないこと、宇宙適用のための信頼性評価試験が追いつかないこと、耐放射線性に代表される宇宙特有の技術判断に時間を要すること等、様々な障害があります。

こうした現状のなか、「つばさ」は、宇宙環境を正確に把握し、地上評価試験データと軌道上評価試験データを比較照合して、新しい民生部品やコンポーネントを宇宙に適用するための評価方法を確立する目的で開発されました。2002年2月4日に打ち上げられ、民生部品の軌道上動作評価、コンポーネントの小型軽量化技術の確認、および宇宙放射線の計測などの成果をあげ、翌年9月25日に停波しました。

Numerous electronic parts are used for rockets and satellites. These parts must pass rigorous tests and inspections to ensure that they can function normally in the space environment that is a place of extremes, compared to what we experience on Earth. Since such space-qualified parts are very expensive, the use of cheap but high quality Commercial-Off-The-Shelf (COTS) products is one of solutions to reduce overall mission costs. However, there are several obstacles to be overcome for us to use the COTS products as space parts; no availability of quality assurance data from manufactures; inadequacy of personnel resources to conduct quality assurance tests; and much time taken to determine the survivability in such space-specific environment as space radiation.

The Mission Demonstration test Satellite-1 (MDS-1) was designed to obtain accurate space environment data and verify functions of commercially available parts for their possible use in space. Accordingly, it is possible to evaluate the appropriateness of tested parts for use in space through comparison of ground test data with orbital test data. MDS-1 was launched on February 4, 2002, and provided us with valuable data, including to verify the function of commercial parts in orbit, to verify minimization technology for components, and to measure space environment data (e.g., radiation, etc.). The satellite ended its mission period on September 25, 2003.

# 民生用電子部品・コンポーネントを 宇宙に適用するための評価方法を確立します。

MDS-1 Contributes to Evaluating the Possible Use of COTS Products in Space

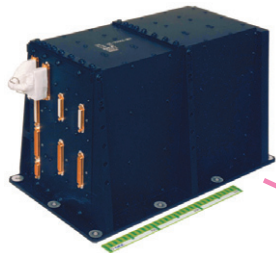
## MDS-1に搭載されている6種類の実験機器 Six mission equipment onboard MTS-1

### 半導体レコーダ実験装置

民生メモリ素子の高密度実装と、誤り訂正符号技術を軌道上で評価

#### Solid State data Recorder (SSR)

To verify commercially developed memory devices and high density packaging technology, as well as error detection and correction functions.

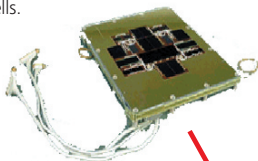


### 地上用太陽電池実験装置

地上用太陽電池セルの軌道上データの取得

#### Terrestrial Solar Cells (TSC)

To collect experimental data that will assist in evaluating and analyzing the performance and radiation hardness inherent in the commercial solar cells.

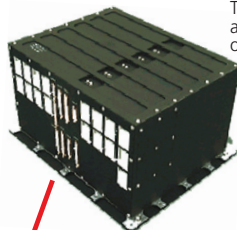


### 民生半導体部品実験装置

宇宙放射線による民生電子部品の性能劣化データの取得

#### Commercial Semiconductor Devices (CSD)

To collect data that will assist in evaluating and analyzing effects of space radiation on the performance of COTS electronics.

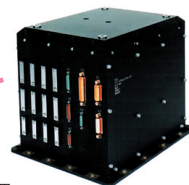


### 並列計算機システム実験装置

民生MPUを複数搭載した高性能計算機システムを軌道上で評価

#### Parallel Computer System (PCS)

To verify high performance computer integrated with high performance COTS MPU.

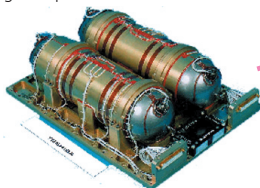


### CPV型バッテリー実験装置

小型軽量化を可能とするCommon Pressure Vessel型バッテリーの性能を軌道上で評価

#### Common Pressure Vessel type battery (CPV)

To verify the functions and performance of CPV type batteries expected to reduce size and weight of power units.

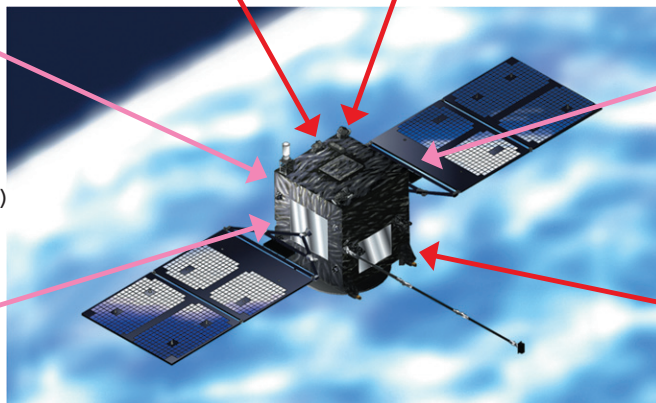


### 宇宙環境計測装置

宇宙放射線環境の計測と宇宙放射線マップの作成

#### Space Environment Data Acquisition equipment (SEDA)

To measure the space radiation environment and prepare space radiation profiles.



## [民生用電子部品の宇宙適用評価]

「つばさ」は質量475kgの比較的小さな衛星です。地上で使われている様々な電子機器を搭載し、宇宙放射線による劣化や、エラーが発生する様子を調べ、また同時に放射線や磁場といった宇宙環境も観測しました。

H-IIAロケット試験機2号機で打ち上げられた後、放射線密度の高いヴァン・アレン帯のなかを通過する、静止トランスファー軌道に投入され、1.5年間のデータ取得を行いました。

## [「つばさ」の成果]

「つばさ」は、民生部品の宇宙適用を目指し、以下の成果を得ました。

- ①評価した民生部品技術について、地上評価試験及び軌道上データを比較検証することにより、地上評価試験技術を確立できる目的が得られた。また、この中で宇宙用太陽電池について世界のトップレベルを狙える知見が得られた。
- ②コンポーネント実証についても、今後の衛星開発に向け非常に有益な実証データが得られた。(陸域観測技術衛星(ALOS)、技術試験衛星Ⅷ型(ETS-Ⅷ)、「さぼろ」日本実験棟など)
- ③宇宙放射線環境の計測において、従来使用のNASAモデルに比べ、穏やかな放射線環境であるデータが得られ、今後の放射線対策最適設計へ反映できる。
- ④「つばさ」で採用した短期間、低開発コストを目指した新たな衛星開発手法の有効性について確認でき、今後の衛星開発へ適用が期待できる。

## Evaluation of COTS electronics for use in space

MDS-1 is a mini-satellite of 475 Kg with equipment composed of various COTS electronics. A primary mission goal of MDS-1 is collect data on effects of space radiation, such as Single Event Upsets/Latchups, and measure space radiation and magnetic fields.

MDS-1 was launched atop the H-IIA launch vehicle No.2 and placed into geostationary transfer orbit where satellites must pass the Van Allen Belt. The satellite obtained data for a period of 1.5 years.

## Achievements of MDS-1

MDS-1 provided us with the following results by demonstrating the possible use of COTS products in space.

- (E) Comparing results of ground tests with orbital data on COTS technology will allow us to establish a method for verifying the selection process and ground test procedures. In addition, the results showed that Japan would be able to develop top-level space solar cells.
- (F) Component demonstration experiments provided us with orbital data that is very useful to developing future satellites, such as the Advanced Land Observing Satellite (ALOS), Engineering Test Satellite-VIII(ETS-VIII) and Japanese Experiment Module (JEM).
- (G) Space radiation measurement gave us data indicating that space radiation environment is more moderate than relevant NASA models. The finding is incorporated into radiation-hardened design of future satellites.
- (H) A new approach for low-cost, short-period development proved efficient and viable, thereby the future satellites can be developed using the approach.



## 宇宙航空研究開発機構

### 広報部

〒101-8008 東京都千代田区神田駿河台4-6御茶ノ水ソラシティ  
Tel.03-5289-3650 Fax.03-3258-5051

### Japan Aerospace Exploration Agency Public Affairs Department

Ochanomizu sola city,4-6 Kandasurugadai,  
Chiyoda-ku Tokyo 101-8008,Japan  
Phone:+81-3-5289-3650 Fax:+81-3-3258-5051

JAXAウェブサイト

JAXA Website

<http://www.jaxa.jp/>

JAXAメールサービス

JAXA Mail Service

<http://www.jaxa.jp/pr/mail/>



この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。  
再生紙を使用しています  
JSF1402

