



技術試験衛星Ⅶ型 (ETS-Ⅶ) —「きく8号」

ETS-Ⅶ:Engineering Test Satellite-Ⅶ “KIKU No.8”



人工衛星に使用する新しい技術を開発し、実用化するためには実際に宇宙での動作を試験・実証する必要があります。そこで宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、時代のニーズに応じた新技術の宇宙実証を目的として、技術試験衛星（ETS）「きく」シリーズを打ち上げてきました。

「きく8号」は8機目の技術試験衛星で、テニスコートサイズの大型展開アンテナを2基装備した特徴的な外観をもつ、わが国で初めての静止質量3t級の大型静止衛星です。

「きく8号」は2006年12月18日にH-ⅡAロケット204型で種子島宇宙センターから打ち上げられ、東経146度の静止軌道上において、3年間の定常運用段階として衛星搭載機器の軌道上実証と移動体通信・測位の実験運用および利用実証を行いました。2009年末に定常運用段階を終え、現在は後期運用段階に入っています。

The development of new technology for space satellite requires experiments and demonstration in space for practical use. Therefore, the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) has launched a series of “KIKU” Engineering Test Satellites (ETS) in order to conduct the space demonstration of the new technology catering to the needs of the age.

The “KIKU No. 8” is the eighth ETS which has a distinctive appearance with tennis court sized two Large Deployable antenna Reflectors (LDRs). It is the Japan’s first 3-ton-class geostationary satellite.

KIKU No. 8 was launched by an H-Ⅱ A204 launch vehicle from the Tanegashima Space Center on December 18, 2006, and has been carrying out in-orbit demonstrations of satellite-installed equipment as well as mobile communications and positioning experiments while in geostationary orbit at 146 degrees east. The satellite completed its three-year regular operation phase, and entered the post operation phase.

移動体からの高速通信を目指して

Contribution to Improving Mobile Communication Services

[きく8号が実証する新しい技術]

New Technology Demonstrated by the KIKU No.8

「きく8号」は、太陽電池パドルと大型展開アンテナを全て展開すると全長40m、全幅40mにもなる世界最大級の静止衛星です。実証する主な技術としては以下の4項目があります。

The “KIKU No. 8” is one of the world’s largest geostationary satellites which measures 40 meters long by 40 meters wide when deploying two solar array paddles and two Large Deployable antenna Reflectors(LDRs). The main technologies to be verified with the satellite are the following four.

1) 静止軌道上での質量が3t級の大型静止衛星バス技術

An advanced 3-ton-class spacecraft bus

ペイロード比40%以上を実現した軽量構体およびバス機器の統合化、大電力化に対応した100V電源系、CCSDS準拠および1553Bデータバスにより標準化したTT&Cおよびデータ処理系、南北面連結ヒートパイプを採用した効率の良い熱制御系、フォールトトレラント機能・再プログラム機能をもつ故障に強い姿勢制御系等の新技术を含む新しい衛星バス技術を実証します。「きく8号」で実証されたこの衛星バス技術は、「ひまわり7号」「スーパーバード7」「準天頂衛星」「ST-2」「ひまわり8号・9号」で採用されています。

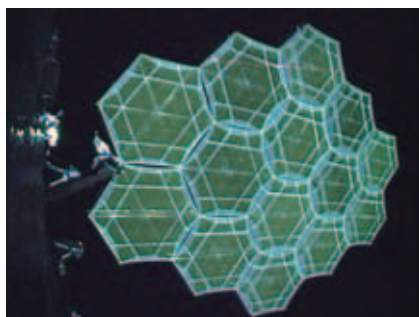
It demonstrates a new spacecraft bus with a light structure to improve over 40% of payload ratio and above and integrated bus equipment, power supply system of 100V to provide large amount of power, TT&C and data processing system which are CCSDS-compliant and standardized with 1553B data bus, efficient thermal control system with the heat pipe connecting the north and south panels and the new technologies including the attitude control system equipped with fault tolerant functions and reprogramming capability. The spacecraft bus technology demonstrated on KIKU No.8 has been adopted in Himawari-7(MTSAT-2), Superbird-7, Quasi-Zenith Satellites, ST-2, Himawari-8 and Himawari-9.

2) テニスコートサイズの大型展開アンテナ技術

Large Deployable antenna Reflector of the size of tennis court

地上の端末を小型化するためには衛星側のアンテナを大型化する必要がありますが、ロケットに収納できる大きさには上限があります。「きく8号」の大型展開アンテナは、金属メッシュ鏡面をもつ六角形の展開トラスモジュールを14個結合する世界的にも独自の構造とすることで、展開時は19m×17mの大きさのアンテナを、直径1m×長さ4mの大きさに収納することができます。また、このモジュール構造は、Sバンドに対応する高鏡面精度とモジュール数増加による将来の拡張性も併せもっています。「きく8号」の大型展開アンテナは、2006年12月25日から26日にかけて宇宙空間での展開に成功し、それを用いた通信実験が行われています。

To downsize the ground terminal, it is required to increase the size of satellite antenna. On the other hand, the size is limited to be attached to the rocket. The Large Deployable antenna Reflectors (LDRs) of “KIKU No. 8” has a unique structure worldwide with 14 hexagonal and deployable truss modules which have metal mesh mirror surface. The size of LDRs is 19m×17m when deployed, but it can be packed in a 1m×4m shape. Moreover, this modular structure enables high reflector surface preciseness to support S-band, as well as scalability for future increase of modules. The deployment in space of the LDRs of “KIKU No. 8” succeeded in 2006 (December 25-26) and the communication experiment has been conducted with the LDRs.



▲ 軌道上で展開した大型展開アンテナ (LDR)
LDR deployed in orbit

(日本語 Japanese)

<http://www.jaxa.jp/projects/sat/ets8/>

3) 小型端末で静止衛星と直接通信する移動体通信技術

Mobile communication technology for direct communication between compact terminal and geostationary satellite

Sバンドの周波数を使用して、小型・携帯端末を用いた移動体音声通信実験および移動体高速パケット通信実験を行います。これらを可能とするために、フェーズドアレイ給電部とビームフォーミングネットワークを開発し、日本国内をカバーする複数のビーム形成による電波の利用効率向上を、また衛星搭載交換機を開発し、地上交換局設備を必要としないシングルホップの衛星通信を実現します。JAXAでは、地上端末として最大1.5Mbpsのデータ伝送用のポータブル端末と、PDAサイズの超小型携帯端末を開発し、それらを用いて防災・山岳・海洋を対象とした応用実験等を実施しています。

The KIKU No. 8 will conduct orbital experiments on mobile voice communication and high-speed packet communications with hand-held terminals in the S-band frequency. For these experiments, phased array feeder and beam forming networks have been developed to synthesize signals into several beams to cover the entire nation for improvements in radio wave use efficiency. Onboard processor switches have also been developed, enabling single-hop satellite communication without ground switchboard. JAXA has developed a portable ground terminal for data transmission covering up to 1.5Mbps and a PDA-sized ultra compact mobile terminal. Application experiments have been conducted with the terminal, covering mountains and oceans in the context of disaster prevention.



▲ 防災端末・ポータブル端末
Disaster prevention terminal/Portable terminal

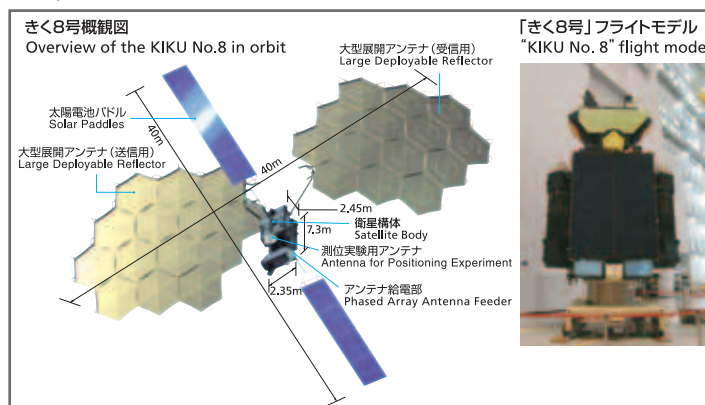
▲ 超小型端末
Ultracompact terminal

4) 静止衛星を用いた測位システムの基盤技術

Basic technology of geostationary satellite positioning system

原子時計と時刻比較装置を搭載し、極めて正確な時刻情報を生成することができます。これにより「きく8号」とGPS衛星を組み合わせる測位実験等を行い、衛星測位システムの基盤技術の習得を行います。「きく8号」の測位実験で得られた技術・知見は、準天頂衛星システム等の将来の衛星測位システムに反映されていきます。

The KIKU No. 8 is equipped with a highly accurate atomic clock and time transfer equipment. This enables generation of extremely accurate time signals. Positioning experiments will be conducted combining the “KIKU No. 8” and GPS satellites in order to obtain basic satellite positioning system technology. The technology and knowledge obtained through positioning experiments using “KIKU No. 8” will be reflected in future satellite positioning systems such as the Quasi-Zenith Satellite System (QZSS).



(英語 English)

http://www.jaxa.jp/projects/sat/ets8/index_e.html

空へ挑み、宇宙を拓く



リサイクル適性(A)
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。
再生紙(古紙100%)使用
JSF100710T

宇宙航空研究開発機構

広報部

〒100-8260 東京都千代田区丸の内1-6-5丸の内北口ビルディング3階
TEL.03-6266-6400 FAX.03-6266-6910

Japan Aerospace Exploration Agency
Public Affairs Department

Marunouchi Kitaguchi Bldg.3F,1-6-5 Marunouchi,
Chiyoda-ku,Tokyo 100-8260,Japan
Phone:+81-3-6266-6400 Fax:+81-3-6266-6910

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/>