

## 光衛星間通信衛星OICETSの開発の状況

## Current Status of OICETS Laser Communication Terminal Development

豊田雅宏 城野 隆 武内由成 中川敬三 鈴木良昭 山本昭男

Masahiro Toyoda, Takashi Jyono, Yoshinari Takeuchi,

Keizo Nakagawa, Yoshiaki Suzuki and Akio Yamamoto

宇宙開発事業団 軌道上技術開発システム本部 OICETSプロジェクトチーム

National Space Development Agency of Japan, Office of Satellite Systems, OICETS project team

**ABSTRACT** OICETS (Optical Inter-orbit Communications Engineering Test Satellite) is under development by NASDA to verify the optical data link technology. The experiment in orbit will be done establishing optical link between the OICETS and ARTEMIS (Advanced Relay and Technology Mission Satellite) in cooperation with ESA. This presentation explains current OICETS Laser Terminal (LUCE: Laser Utilizing Communications Equipment) development status.

1. はじめに 光衛星間通信は、現在利用されているマイクロ波を用いた通信と比較して、大容量伝送、電波干渉、搭載装置の小型化について、優れた点を有しており、将来の衛星間通信の手段として、研究開発が進められている。宇宙開発事業団では、軌道上での光衛星間通信の実証実験のために、光衛星間通信実験衛星：OICETS (Optical Inter-orbit Communications Engineering Test Satellite)の開発を行っている<sup>1</sup>。

2. OICETSの概要 OICETSは重量が約550kgの3軸姿勢制御衛星であり、NASDAのJ-1ロケットにより2000年の夏期に打ち上げられる。高度約590kmで軌道傾斜角約35度の円軌道に投入される。OICETSの主要緒元をTable 1に示す。OICETSを用いた光通信の実験は、Fig. 1に示すように、低軌道周回衛星であるOICETSと欧州宇宙機関(ESA)のARTEMIS (Advanced Relay and Technology Mission Satellite)衛星との間で双方向の光通信が行われる。ARTEMISは静止衛星であり、約40000km離れた地点での光通信リンクとなる。このため、高出力なレーザー光源、高感度な光検出素子、及び、高精度な捕捉追尾技術が必要である。光リンクの緒元をTable 2に示す。

3. 光衛星間通信機器 OICETSに搭載される光通信機LUCE(Laser Utilizing Communications Equipment)光学部の側面図をFig. 2に示す。200mWの高出力LD光源や受光素子を組み込んだ内部光学部と、望遠鏡である光アンテナとを一体化し、全体を2軸のジンバルを用いて指向させる構成である。光アンテナは口径26cmのカセグレン型で、主鏡、副鏡、鏡筒及びスパイダーが低膨張ガラス材料で作られている。光アンテナについては、振動試験と熱構造試験を行い、太陽指向時の温度環境と打ち上げ時の振動環境に耐える性能を確認した<sup>2</sup>。これらの試験に用いた光アンテナ熱構造試験モデルの外観図をFig. 3に示す。内部光学部については、光源、CCD、QD(Quadrant Detector)、APDなどの光学素子及び、圧電アクチュエータについて各単体での性能試験が終了している。各機器を組み合わせた後に光軸調整を行い、光行差補正機構、捕捉追尾機構、通信系の試験などの最終性能を確認する試験が現在執り行われている。

4. おわりに OICETSを利用して2000年の秋から衛星間の光通信実験を行う予定である。現在、詳細設計を今年度中に終了させることを目標に、エンジニアリングモデルの最終性能を確認する各種の試験が執り行われている。

参考文献 1. Y. Suzuki, K. Nakagawa, T. Jyono and A. Yamamoto, "Current Status of OICETS Laser Communication Terminal Development", SPIE vol. 2990, p. 31, 1997.

2. 中川敬三 鈴木良昭 城野 隆 "Optical Communications System of OICETS光衛星間通信実験衛星用半導体レーザーの評価確認試験", vol.24, no.12, レーザー研究, p.1342, 1996.

Table 1 OICETS major characteristics.

Launch date	Aug. or Sept. in 2000
Launch vehicle	Three-stage J-I rocket
Launch site	Tanegashima space center
Mission life	More than one year
Weight	Approx. 550 kg
Orbit altitude	Approx. 590 km
Orbit inclination	35 degrees
Attitude control	Three-axis stabilized
In-orbit configuration	9.4m x 1.8m x 3.1m

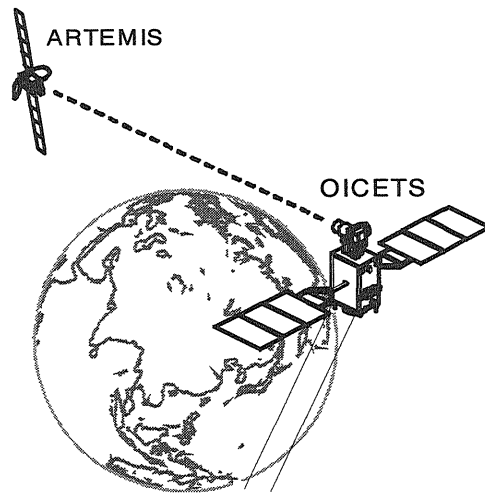


Fig.1 Image of the OICETS/ARTEMIS experiment.

Table 2 Optical link characteristics.

Item	Forward link (ARTEMIS to OICETS)	Return link (OICETS to ARTEMIS)
Wavelength	819 nm, 801 nm (beacon)	847 nm
Polarization type	LHCP	LHCP
Data rate	2.048 M bps	49.3724 M bps
Signal format	2PPM	NRZ

LHCP: Light Hand Circular Polarization, 2PPM: 2-Pulse Position Modulation  
NRZ: Non Return to Zero

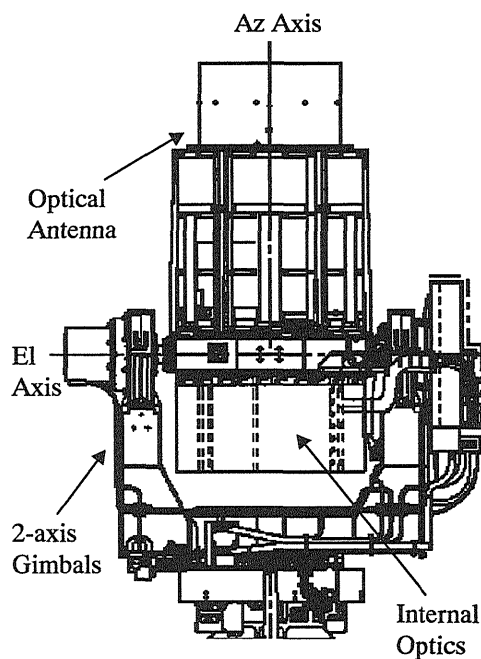


Fig. 2 The overview of the LUCE-0.

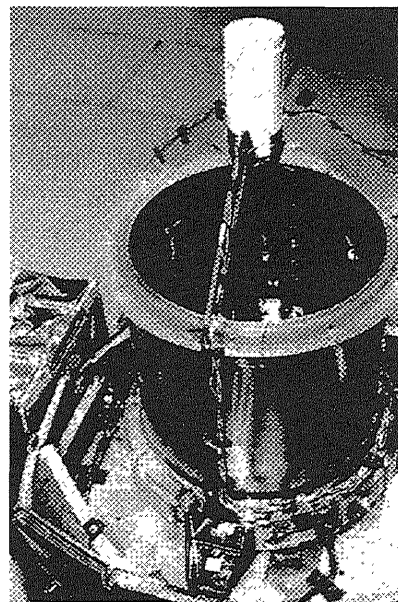


Fig.3 The structure and thermal model of the optical antenna.