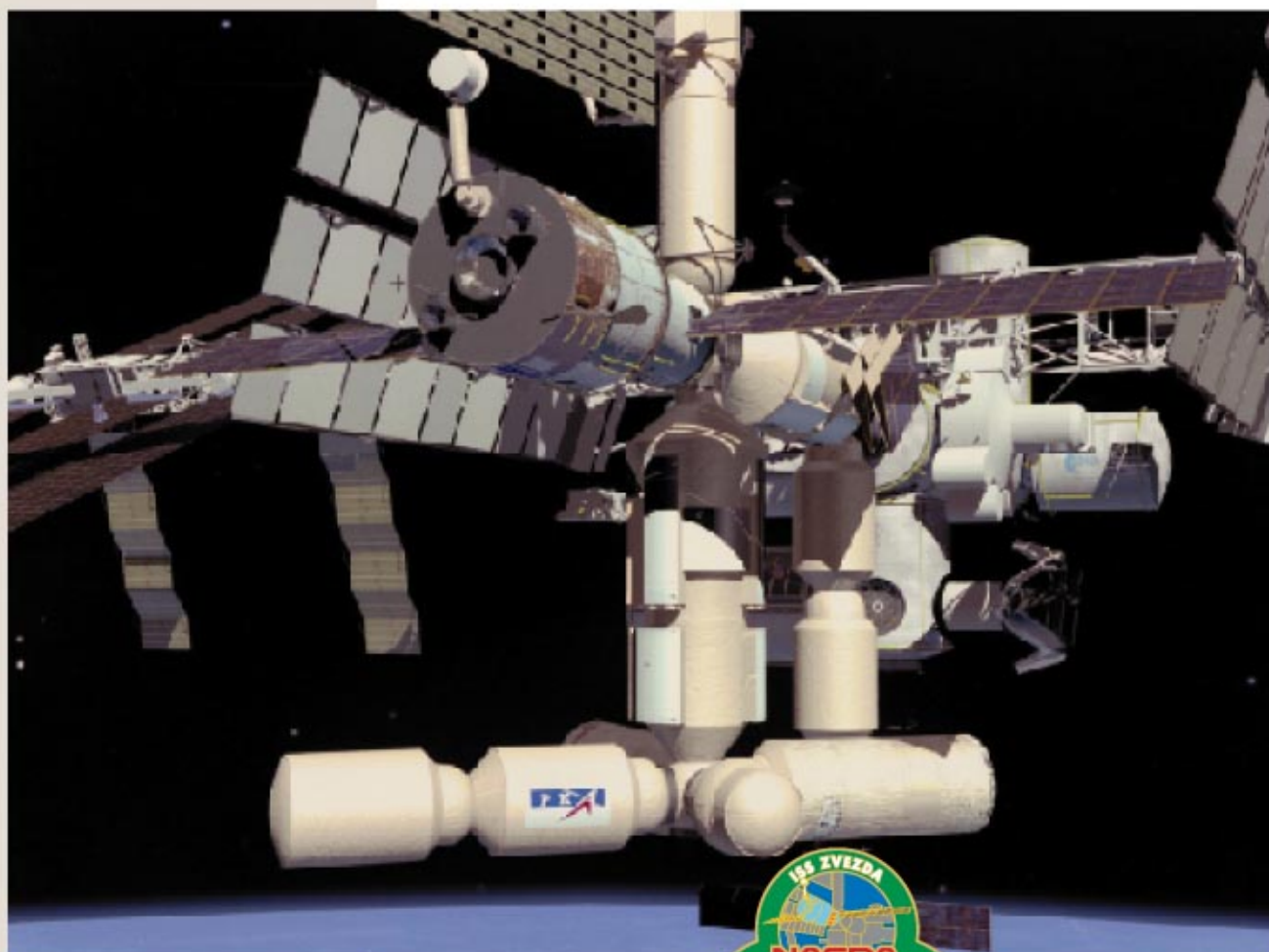




NASDA

国際宇宙ステーション・ロシアサービス モジュールを利用した宇宙実験

Space Experiment onboard International Space Station Russian Service Module



ISSロシアサービスモジュール (SM)

宇宙開発事業団 (NASDA) は、国際宇宙ステーション (ISS) の早期利用の一環として、2001年7月からISSロシア・サービスモジュール (SM) を利用して、微小粒子捕獲実験及び材料曝露実験 (MPAC&SEED実験)、並びに映像取得実験 (HDTVカメラ実験) を実施します。

実験装置はカザフスタン・バイコヌール宇宙基地からプログレスにより打ち上げられ、SM内外での実験後に、適宜ソユーズを利用して、MPAC&SEED実験試料、並びにHDTVカメラ実験記録テープをロシア地域内で回収する計画です。

The National Space Development Agency of Japan (NASDA) will implement Micro-Particles Capturer & Space Environment Exposure Device (MPAC & SEED) Experiment and Filming Experiment (High Definition Television (HDTV) Camera Experiment) with utilizing International Space Station (ISS) Russian Service Module (SM) from July, 2001 as a early utilization of ISS.

Experiment hardware will be launched by Progress Cargo from Baikonur Cosmodrome. MPAC & SEED samples and filmed video tapes by HDTV camera Experiment will be retrieved by Soyuz Space Craft on the Russian Territory properly.

微小粒子捕獲実験及び材料曝露実験 (MPAC&SEED実験)

今回の宇宙実験では、最長3年間にわたって宇宙空間における微小粒子の捕獲実験及び宇宙用材料の曝露実験を実施します。これは、これまでにわが国が実施してきた同種の実験と比べて長期間の実験であることが大きな特徴です。また、今回の実験では、実験開始後1年、2年及び3年経過毎に実験試料を回収するため、最長3年間にわたる微小粒子の捕獲数変化、曝露材料の経年変化を評価することが可能です。これらの実験結果は世界的にみても貴重な実験成果であるとともに、我が国の今後の宇宙機開発に大きく貢献するものと期待されています。

微小粒子捕獲実験

ISS軌道に存在する微小粒子(スペースデブリ、マイクロメテオロイド等)の存在量、大きさ、組成、衝突エネルギー等について評価し、安全な宇宙活動に支障をきたす恐れのある微小粒子環境の把握、宇宙環境モデルの最新化などに資するものです。

※スペースデブリ:ロケットや人工衛星等の破片、固体ロケットの燃焼生成物など。人工起源。

※メテオロイド:人工起源以外のもの(彗星、惑星等)の固体粒子。天然起源。

No.	提案者	提案機関	微小粒子捕獲材
1	今川 吉郎	宇宙開発事業団	低密度発泡体、金属板

●材料曝露実験

宇宙機の長寿命化、高信頼性化のために、宇宙機の曝露部に使用される様々な宇宙用材料の耐宇宙環境性の向上が重要になります。曝露実験では、各種の宇宙用材料(熱制御材料、固体潤滑剤等)を宇宙放射線、原子状酸素等の宇宙環境にさらし、それら材料の劣化状況、及び宇宙機からのアウトガスや姿勢制御用ガスジェットのプルーム等の汚染物による汚染状況の評価し、今後の宇宙用機器等の開発に資するものです。

No.	提案者	提案機関	選定試料
1	永尾 陽典	富士重工業(株)	宇宙用構造材
2	藤田 修、中村 孝	北海道大学	宇宙用柔軟膜構造材
3	小田原 修	東京工業大学	宇宙用構造材等
4	足立 幸志	東北大学	宇宙用固体潤滑剤
5	土佐 正弘	金属材料技術研究所	宇宙用固体潤滑剤
6	秋山 正雄	(株)IHIエアロスペース	宇宙用固体潤滑剤
7	今川 吉郎	宇宙開発事業団	宇宙用膜構造材、宇宙用熱制御フィルム、宇宙用塗料、宇宙用接着剤

MPAC&SEED Experiment on External Surface of SM

In this experiment, maximum duration of MPAC&SEED experiment will be 3 years, longest of similar experiment in Japan.

Three sets of MPAC&SEED are attached on the out side of SM on orbit. Each 1 unit is retrieved every one year. Therefore, exposure duration of each units is about 1, 2 and 3 years. We are able to clarify degradation mechanism of exposure materials and change in the number of captured micro-particle. The results obtained will make a great contribution to future development of spacecraft in Japan.

●MPAC

The MPAC is the device to capture micro-particles (space debris and micro-meteoroids) which orbiting in space. After the retrieval of MPAC, the size, the composition, the impact energy, etc., of captured particles will be investigated.

The MPAC will contribute greatly to grasp micro-particles environment and knowledge of the evolution of solar system and to replace the existing space environment model with newer model.

※space debris : Bits of spacecraft, combustion products of solid rocket, etc..

There have its origin in man-made products.

※micro-meteoroids : Solid particles don't have its origin in man-made products, such as comets or planets. There have its origin in natural products.

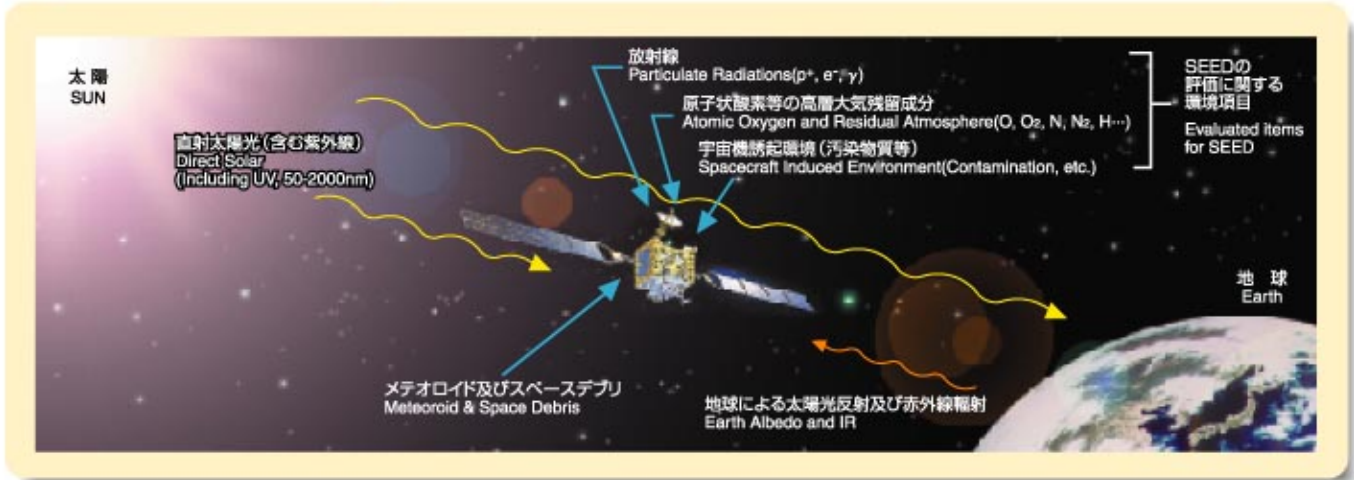
No.	PROPOSER	ORGANIZATION	CAPTURING MEDIA
1	Kichiro Imagawa	NASDA	low density foam, metal plate

●SEED

To improve characteristic of a variety of space-use materials is important for long-lived and high-reliability of spacecraft. The objective of the SEED are to expand the knowledge of the space environment effects on parts and materials usable in the space, respectively. The SEED is the device to expose materials(thermal control film, solid lubricant, etc.) for space-use in real space environment, such as radiation and atomic oxygen, etc.

No.	PROPOSER	ORGANIZATION	EXPOSURE MATERIAL
1	Yosuke Nagao	FHI	Space-use structural material
2	Osamu Fujita Takashi Nakamura	Hokkaido Univ.	Space-use flexible structural material
3	Osamu Odawara	Tokyo Inst.Tech.	Space-use structural material, etc.
4	Koshi Adachi	Tohoku Univ.	Space-use solid lubricant
5	Masahiro Tosa	National Research Inst. Metals	Space-use solid lubricant
6	Masao Akiyama	IHI Aerospace	Space-use solid lubricant
7	Kichiro Imagawa	NASDA	Space-use flexible structural material, thermal control film, paint and adhesive

宇宙機のおかれる宇宙環境のモデル図
The Space Environment



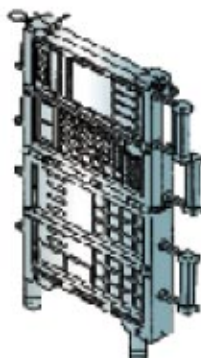
微小粒子捕獲実験装置及び材料曝露実験装置 (MPAC&SEED)

実験装置は、プログレスにより2001年7月に3式打ち上げます。実験装置3式をSM外壁に取り付け、各々1、2、3年間宇宙環境にさらした後、曝露実験試料部分(微小粒子捕獲材、曝露実験試料)のみを、ソユーズにより回収します。地上に回収された後に、試料の分析・評価、及び地上対照試験データとの比較評価を行います。

MPAC & SEED概略図
MPAC&SEED Outline

外形寸法	900(H)×570(W)×156(D)mm
打上げ重量	28kg
回収重量	9kg
主要構造材	アルミニウム

Dimension	900(H)×570(W)×156(D)
Launch mass	28 kg
Return mass	9 kg
Structural material	aluminum



Outline of MPAC & SEED

The MPAC&SEED consists of the MPAC and the SEED. The MPAC&SEED is launched by the Progress in July, 2001. Three Sets of MPAC&SEED are attached on the outside of SM on orbit. Exposure duration of each units is about 1,2 and 3 years. After the experiment, MPAC&SEED Sample Assembly(capturing media and exposed materials) will be retrieved to earth by the Soyuz. After retrieved, sample are analyzed and evaluated.

SMへの取り付け状態
MPAC&SEED attached on SM



映像取得実験 (HDTVカメラ実験)

●医学実験

宇宙飛行士は、精神的、肉体的なストレスが多い特殊環境にさらされるため、医師や専門家のサポートが重要になります。

日本人宇宙飛行士の健康管理はNASDAの業務であり、HDTVカメラシステムを使用した基礎実験により、遠隔医療への応用、心理面でのサポートへの適用に向け多くの知見を得ることができます。

No.	提案者	提案機関	実験テーマ
1	宮本 晃	宇宙開発事業団	HDTV映像を用いた軌道上健康管理技術の研究

●広報実験

軌道上におけるHDTVカメラの本格利用・運用時代に備えて、ISS/SM内の活動および地球等の映像を取得することにより、軌道上における広報映像取得技術を修得すると共に、取得映像の広報利用・応用を検討・実施します。

No.	提案者	提案機関	実験テーマ
1	福田 義也	宇宙開発事業団	宇宙ステーションにおける高精細映像情報の広報応用実験

高精細度テレビジョン (HDTV) カメラ・システム

HDTVカメラ・システムは、大きく分けて、HDTVカメラとコンバータユニットより、構成されています。

HDTVカメラは、カメラとビデオレコーダーが一体になったカムコーダで、高精細度のHD映像、音声をビデオテープに記録します。コンバータユニットは、HDTVカメラへの電力供給、ダウンリンク用にHD映像のSECAM映像への変換を行います。これらの装置は、民生品をベースとして、搭載品に整備したものです。

すべての医学実験映像は実験中にSMのビデオシステムを使ってダウンリンクされ、地上と軌道上で医学面接が実施されます。また、広報映像の一部もダウンリンクされる計画です。映像は、すべて、ビデオテープに録画され、回収後解析されます。

Filming Experiment (HDTV Camera Experiment)

●Medical application

The medical and psychological support in space would be very important for astronauts, because they may suffer from the physical stress under micro-gravity or from the psychological stress due to the closed and isolated environment, and cross-cultural difference in ISS.

The crew health care of Japanese astronauts is NASDA's responsibility. This preliminary experiment using the HDTV system will provide us a lot of knowledge on the applicability to the telemedicine and the psychological support.

No.	PRINCIPAL INVESTIGATOR	ORGANIZATION	THEME
1	Akira Miyamoto, MD, PhD	NASDA	Evaluation of applicability of HDTV images to crew health care system on ISS

●Public Affair application

HDTV systems are expected to use ordinarily on orbit. Taking images like intra-vehicular activity, observation of the earth etc. on ISS will provide us the skills to handle with HDTV systems in space. And images will excite our interest for ISS and space.

The purposes are to investigate application of HDTV images for Public Affair, and to acquire skills to take images on orbit.

No.	PRINCIPAL INVESTIGATOR	ORGANIZATION	THEME
1	Yoshiya Fukuda	NASDA	Investigation of applicability of HDTV images to Public Affair

High Definition Television (HDTV) Camera System

HDTV camera is a camcorder, which is composed from camera and video recorder in one body, and will record High Definition image and voice on the video tapes.

Converter unit supply the power to the HDTV camera and convert video format from HD to SCAM format for downlink through SM video transmitter system. Those hardware were consolidated based on public hardware.

All medical experiment image will be down-linked using SM video transmitter and medical conference will be implemented between the on-orbit and the ground during medical experiment. A part of Public affair experiment down-linked will be planed also. All experiment will be filmed on the video tapes and analyzed after retrieval.

■ HDTVカメラ : HDTV Camera



主要仕様	
CCD有効画素	1080x1920 (200万画素/CCD)
記録形式	デジタルビデオ方式
記録時間	40分/テープ
ズーム	9倍、15倍レンズ仕様(5.5~120mm)

Specifications	
CCD available pixels	1080 x 1920 (2 million pixels / CCD)
Record format	Digital video format
Available recorded duration	40 minutes/tape
Zoom Lens specification	x 9, x15 zoom lens (focal length: 5.5 ~ 120mm)

■ コンバータユニット : Converter Unit



主要仕様	
直流電源機能	28VDC/16VDC変換
信号変換機能	HD信号/SECAM信号変換
外形寸法	465(w)X400(d)X80(h)
重量	7.0kg

Specification	
DC power supply	28V DC/16V DC conversion
Signal format conversion	HD/SECAM conversion
Dimension	465(w) x 400 (d) x 80(h)
Weight	7.0kg

ミッション概要

- 打ち上げ予定時期:
2001年7月(4Pプログレス4)
- ビデオテープ回収予定時期:
2001年11月、2002年3月、7月
- 曝露試料回収予定時期:
2002年7月、2003年7月、2004年7月
- 搭載場所:
国際宇宙ステーション・ロシア・サービスモジュール
- 軌道高度:約400km
- 軌道傾斜角:51.6度
- ISS搭乗員:3名

Mission Overview

- Planned launch period :
July, 2001 (Progress M-1 #6)
- Planned retrieval of video tapes :
November, 2001, March and July, 2002
- Planned retrieval of MPAC & SEED samples :
July, 2002, July 2003, July 2004
- Installation part :
International Space Station Russian Service Module
- Altitude : 400 km
- Inclination : 51.6 degree
- ISS Crew members : 3 personnel

	平成11年度 FY1999	平成12年度 FY2000	平成13年度 FY2001	平成14年度 FY2002	平成15年度 FY2003	平成16年度 FY2004
マスター スケジュール milestone			▲打上 launch	▼	▼	▼
装置開発 hardware development	設計 design	製作・試験 fabrication and test				
実験運用 operations			ロシア射場作業 shipping and turnover to NASA			
			▲取付(EVA)			
			設計 design			
			▲組立(IVA)			
			設計 design			
				搬収作業 shipping to Japan		
						搬収作業 shipping to Japan
解析・ 成果報告 data analysis				地上対照試験/飛行後解析 design		
				飛行後解析 design		
					▲報告 launch	報告 launch

今後の材料曝露実験及びHDTV実験の計画

NASDAは、「きぼう」日本実験棟の船外実験プラットフォームを利用する実験テーマの一つとして、宇宙環境計測ミッション装置(SEDAP)を開発中です。

SEDAPは、微小粒子捕獲実験装置及び材料曝露実験装置を含む各種宇宙環境計測センサを搭載した装置で、船外の宇宙環境の計測及び材料に対するそれらの影響評価などを実施します。

また、HDTVカメラ・システムは、2004年以降の「きぼう」への搭載を検討中です。

Future plan of Space Environment Measurement Experiment

NASDA is developing the Space Environment Data Acquisition equipment - Attached Payload (SEDAP) that will be used for one of the experiments conducted on the Exposed Facility of JEM"Kibo", which has a launched target of 2005.

SEDAP carries a Micro-Particles Capturer and the Space Environment Exposure Device and other space environment sensors. It measures the external space environment and estimate those influence for materials.

NASDA is also investigating installation of HDTV camera onboard "Kibo" after 2004.

NASDA

宇宙開発事業団
筑波宇宙センター 宇宙環境利用システム本部
〒305-8505 茨城県つくば市千現2丁目1-1
Phone:0298-54-3999 Fax:0298-50-2232

National Space Development Agency of Japan
Tsukuba Space Center
1-1, Sengen 2-chome, Tsukuba-shi Ibaraki 305-8505, Japan
Phone:#81-298-54-3999 Fax:#81-298-50-2232

Home Page URL
<http://www.nasda.go.jp/>
<http://jem.tksn.nasda.go.jp/>