



^ ARTSAT INTRODUCTION: Simulation / Temperature Layer / Solar Band / Radiation Type / Geomagnetic Texture / Gyroscope Metabol

ARTSAT イントロダクション

Physical Satellite

| 第2期 | フィジカル・サテライト | 2012年9月4日[火] - 12月2日[日] |



| 第1期 | マンメイド・ムーン | 2012年5月26日[土] - 9月2日[日]
| 第2期 | フィジカル・サテライト | 2012年9月4日[火] - 12月2日[日]
| 第3期 | アートサット1：インヴェーダー | 2012年12月4日[火] - 2013年3月3日[日]

ARTSAT:
INTRODUCTION

1st Phase:
Manmade Moon
MAY 26, 2012 SAT — SEPTEMBER 2 SUN

2nd Phase:
Physical Satellite
SEPTEMBER 4, 2012 TUE — DECEMBER 2 SUN

3rd Phase:
ARTSAT1: INVADER
DECEMBER 4, 2012 TUE — MARCH 3, 2013 SUN

「オープン・スペース 2012」展、展示内研究開発コーナー、衛星芸術プロジェクト『ARTSAT：イントロダクション』は、2010年に開始され、現在2014年2月に予定されている世界初の芸術衛星の打ち上げに向けて精力的に進められている「ARTSAT：衛星芸術プロジェクト」を広く社会に紹介し、その意味や可能性をディスカッションすることを目的としています。

この「オープン・スペース2012」展においては、異分野のコラボレーションによるプロジェクトの多様な生の姿を伝えるために、会期全体を、衛星に関するさまざまな基本情報を紹介する『マンメイド・ムーン』、衛星芸術表現に関するさまざまな実験と制作を行なう『フィジカル・サテライト』、衛星およびその開発プロセスを展示する『アートサット1：インヴェーダー』の3つの期間に分けて展示します。

The "ARTSAT: Introduction" corner documenting research and development related to the satellite art project was set up as part of the "Open Space 2012" exhibition with the aim to introduce the activities of the "ARTSAT: Art and Satellite Project", from its start in 2010 up to the planned launch of the world's first art satellite in February 2014, to the broad general public, and to stimulate a discussion of the project's significance and potential.

In order to communicate this project's various genre-crossing collaborative efforts as immediately as possible, the "Open Space 2012" exhibition is divided into the following three parts/periods. "Manmade Moon" offers all kinds of basic information related to satellites. "Physical Satellite" comprises various experimental and creative activities themed around satellite art. And finally, "ARTSAT1: INVADER" showcases the satellite and the process of its development.

ARTSAT プロジェクト
artsat.jp

Facebook
www.facebook.com/artsat

資料協力：宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
機材協力：NECディスプレイソリューションズ

Physical Satellite

| 第2期 | フィジカル・サテライト | 2012年9月4日[火] – 12月2日[日] |



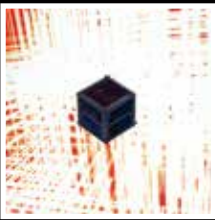
01

Temperature Layer — テンパラチュア・レイヤー

制作：稲福 孝信
PRODUCTION: Takanobu Inafuku

芸術衛星INVADERが周回する、高度407[km]という高度は、高さと共に気温が高くなる熱圏とよばれる大気の層(80～800[km])にあたり、そこでの気温は約1000℃にも達します。この高度では、真空と微小重力のため、空冷や対流による熱の移動が起らず、日照側と日陰側では大きな温度差が生まれます。こうした厳しい宇宙環境における、衛星各6面の温度センサーの値を可視化したパターンを重ねていくことで、様々な表現を生成します。

The altitude of 407km at which the "INVADER" art satellite is orbiting is part of the so-called thermosphere, a layer of the atmosphere (80-800km) in which the temperature rises with altitude. Temperatures at this altitude can reach up to approximately 1,000°C. Due to the effects of vacuum and microgravity, heat transfer through air-cooling or convection does not occur, which results in a huge temperature difference between areas under solar irradiation and those in the shadow. A variety of visual images are created by layering patterns visualizing values measured by temperature sensors on the satellite's six faces under such harsh environmental conditions.



02

Solar Band — ソーラー・バンド

制作：小島 準矢
PRODUCTION: Junya Kojima

衛星の6面全面に貼られた太陽電池は、衛星の唯一のエネルギー源となる重要な素子です。芸術衛星INVADERでは、少しでも多くの電力を発生させるため、太陽電池をキューブの全6面に貼っています。宇宙用の太陽電池として良く用いられるGaAs系太陽電池は、変換効率が30%と高く、同じ光を当てたときにより多くの電力を生み出すことができます。ここでは、INVADERの6面それぞれの太陽電池の発電量を、ディスプレイ上の帯の色や太さで表現しています。

Photovoltaic cells attached to the satellite's six faces are the only energy source and thus vital components of the satellite. In order to generate as much energy as possible for the "INVADER" art satellite, each of its six faces is equipped with photovoltaic cells. GaAs solar cells, which are often chosen as photovoltaic cells for use in outer space, are characterized by a high conversion efficiency of 30%, which allows them to produce more energy from the same amount of sunlight. The amount of electricity generated by the respective photovoltaic cells on each of INVADER's six faces is visualized on a display in the form of bars of different color and weight.



03

Radiation Typo — ラデュエーション・タイポ

制作：山口 崇洋
PRODUCTION: Takahiro Yamaguchi

宇宙放射線は、宇宙飛行士や人工衛星にとって大きな問題になります。ここでは、放射線の流れによって、フォントのアウトラインを崩していくことで、見えない放射線を直観的に感じることができます。宇宙放射線の量は、高度によって大きく変化するため、ディスプレイ上の放射線センサーでの計測値をもとに、高度による放射線の変化をシミュレートしています。INVADERの高度では、宇宙放射線の量は平均で1[mSv/day]と、地上の数百倍もの強さになります。

Space radiation is one major problem for astronauts and satellites. Here the outlines of letters are destroyed according to the flow of radiation, enabling the viewer to sense invisible radioactive rays intuitively. As the amount of space radiation varies greatly by altitude, in this case the change of radiation according to altitude is simulated based on a radiation sensor's measured values on the display. The average amount of radiation at the altitude at which INVADER orbits is about 1mSv/day – several hundred times higher than on the earth surface.



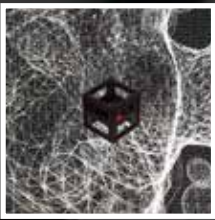
04

Geomagnetic Texture — ジオマグネティック・テクスチャー

制作：森 浩一郎
PRODUCTION: Kolchiro Mori

芸術衛星INVADERには、地球磁場を測定する磁気センサーが搭載されています。地磁気を計測することで、方位磁石のように、衛星の姿勢を決定することができます。さらにINVADERでは、衛星の温度と電力の両方に対する影響を考慮して、衛星の内部に永久磁石を入れて、衛星の姿勢を地磁気の軸を回転軸として回るようにして安定させます。ここではシミュレーションで得られた磁気センサーの時間変化を、モアレ模様で表現しています。

The "INVADER" art satellite has a built-in magnetic sensor for measuring geomagnetic fields. By measuring geomagnetism it is possible to determine the satellite's attitude like using a compass. In addition, in consideration of influences on both the satellite's temperature and electrical power, INVADER was fitted with a permanent magnet on the inside. In order to stabilize the satellite's attitude as it rotates around an axis defined by the axis of geomagnetism, the magnetic sensor's time variations obtained by way of simulation are visualized in the form of moiré patterns.



05

Gyroscope Metaball — ジャイロスコープ・メタボール

制作：大西 義人
PRODUCTION: Yoshito Onishi

ジャイロは衛星がどのくらいの速度で回っているか[角速度]を検出するセンサーです。iPhoneなどスマートフォンやWiiリモコンなどでも用いられているため、最近はずいぶん身近なセンサーになってきました。ジャイロは「相対角」センサーなので、実際の姿勢を求めるためには、センサーの値を積分しなければなりませんが、ここでは姿勢ではなく、衛星に加わる重力と遠心力の関係を、有機的な球体の動きで表現しています。

A gyroscope is a sensor that detects the approximate speed of a satellite's rotation (angular velocity). As it is used in smartphones and Wii remote controls among others, we have recently familiarized with the gyroscope's functions also in daily life. As the gyroscope is a 'relative angle' sensor, the measurement values of which have to be integrated in order to determine actual attitudes, here the relationship between gravity and centrifugal force on the satellite – rather than its attitude – is expressed in the movements of an organic spherical object.



06_System01

Simulation — シミュレーション

制作：堀口 淳史、INVADER 機体開発チーム
PRODUCTION: Junshi Horiguchi, INVADER Development Team

アメリカ合衆国のNORADは定期的に、10cm以上の大きさの衛星の軌道をレーダーで測定し、軍事機密でないものは公開しています。NORADが公開しているデータのフォーマットは、TLEと呼ばれている、衛星のケプラー軌道要素をテキスト形式で記述したフォーマットです。ここでは高度407[km]、軌道傾斜角65[deg]を予定している軌道のTLEを仮定して、そこからINVADERの軌道や姿勢、センサーの状態をシミュレートしています。

The North American Aerospace Defense Command (NORAD) regularly measures the orbits of satellites larger than 10cm, and publishes all data that are not treated as military classified information. Data published by NORAD are in the so-called TLE (Two Line Element) text format that describes the Keplerian Elements of satellites. Here INVADER's orbit, attitude and sensor status are simulated based on assumed TLE of the planned orbit at an altitude of 407km and an orbital inclination of 65 degrees.



06_System02

Interface — インターフェイス

制作：菅野 創、井上 恵介、成田 達哉
PRODUCTION: So Kanno, Kelsuke Inoue, Tatsuya Narita

各ディスプレイは、ARTSATサーバーから配信中の芸術衛星INVADERのシミュレーションデータを、ARTSAT APIを用いて取得し表現しています。それだけでなく、ディスプレイ上にセットされたインターフェイスに触れることで、インターフェイス内のセンサーからのデータを用いた表現に切り替わります。インターフェイスを手にとって操作することで、衛星の状態とディスプレイ上の表現の関係を、身体的に感じることができるようになります。

Using the ARTSAT API, each display receives and shows simulation data of the "INVADER" art satellite that are being distributed from the ARTSAT server. In addition to this, touching the interfaces set up on each display switches to displays based on the sensor data in the respective interface. Touching and manipulating the interfaces with one's hands facilitates a physical sensation of the relationship between the satellite's condition and the visual displays.

06_System03

ARTSAT API — アートサット API

制作：堀口 淳史、橋本 諭
PRODUCTION: Junshi Horiguchi, Ron Hashimoto

ARTSAT APIは、衛星から得られる各種センサーデータやステータスデータを、エンドユーザが利用するアプリケーションに配信したり、衛星を操作する各種コマンドを地上局に受け渡すためのソフトウェア群です。ARTSAT API は芸術衛星INVADERに限らず、さまざまな超小型衛星のデータにも対応できるように設計されていて、衛星データの活用の可能性を、アーティストやデザイナー、そして一般の人々にも広げていくきっかけになることを目指しています。

The ARTSAT API (Application Programming Interface) is a software package for delivering sensor and status data obtained from satellites to the application used by the end user, and for transferring commands for controlling the satellite to the earth station. Not limited to the "INVADER" art satellite alone, ARTSAT API was designed to be adaptable also to data of various ultra-small satellites, with the aim to promote the expansion of possible usage of satellite data among artists and designers, and also among the general public.

About This Project

ARTSAT：衛星芸術プロジェクト

Art and Satellite Project

「ARTSAT：衛星芸術プロジェクト」は、地球を周回する「宇宙と地上を結ぶメディア」としての衛星を使って、そこからインタラクティブなメディア・アート作品やサウンド・アート作品など、さまざまな芸術作品の制作を展開していくプロジェクトです。プロジェクトは、多摩美術大学と東京大学のコラボレーションを軸とした、総勢70名を超えるメンバーによって進められています。芸術利用を目的とした専用衛星（芸術衛星）の開発主体を東京大学チームが担当し、衛星からのデータを活用した作品制作や、地上局の運用やデータ配信を多摩美術大学チームが担当しています。このたび、JAXA が提供する、H-IIA ロケットに相乗りする小型副衛星として、ARTSAT プロジェクトが提案した世界初の芸術衛星「ARTSAT1: INVADER (*)」が選定されました。INVADER は、一辺が10cm 立方、重量1.5kg の1U CubeSat 規格の超小型衛星で、2014 年2月に、高度407kmの円軌道、傾斜角65度の太陽非同期軌道に投入される予定です。ARTSAT は開かれた、誰もが参加できるプロジェクトです。プロジェクトの進捗状況は、下記のページで随時報告していきます。展示をご高覧いただいたみなさまからの、忌憚ないご意見、ご感想をいただければ幸いです。

(*) Interactive Vehicle for Art and Design Experimental Research

2012年5月
多摩美術大学×東京大学
ARTSAT：衛星芸術プロジェクト

The "ARTSAT: Art and Satellite Project" utilizes a satellite orbiting the earth as a "medium that connects everyday life to the universe". In the course of the project, a variety of interactive works of media art and other artworks will be created. The project is carried out in a collaborative effort around a core team of over 70 members from Tama Art University and The University of Tokyo. The latter's team developed a specialized "art satellite" for artistic purposes, while the team from Tama Art University is in charge of producing works based on data from the satellite, operating a ground station, and distributing data. "ARTSAT1: INVADER(*)", the world's first art satellite, has been selected for a piggyback payload on the Japan Aerospace Exploration Agency's (JAXA) H-IIA rocket. The ultrasmlall 1U CubeSat, measuring only 10 x 10cm and weighing 1.5kg, is scheduled to be launched in February 2014, after which it will be traveling on a circular, polar sun-asynchronous orbit at an altitude of 407km, and with an inclination of 65 degrees. ARTSAT is an open project that anyone can join. Progress reports will be published frequently on the web pages below. We are looking forward to receiving comments and other helpful feedback from everyone who came to see the exhibition.

(*) Interactive Vehicle for Art and Design Experimental Research

May 2012
Tama Art University × The University of Tokyo
ARTSAT: Art and Satellite Project

