



ARTSAT イントロダクション

Manmade Moon

| 第1期 | マンメイド・ムーン | 2012年5月26日[土] - 9月2日[日] |

^ ARTSAT INTRODUCTION: Elevation / Environment / Location



| 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: インベダー | 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: インベダー』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

 多摩美術大学

 東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

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



Manmade Moon

第1期 | マンメイド・ムーン | 2012年5月26日[土]ー9月2日[日] |

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。

(*) Interactive satellite for Art and Design Experimental Research

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。

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 ultrasmall 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.

(*) Interactive satellite for Art and Design Experimental Research

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.

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

1st Phase__

Manmade Moon 作品解説

‘Manmade Moon’ Discription

高度—Elevation

制作：平川紀道
PRODUCTION: Notimichi Hirakawa

芸術衛星「INVADER」は、高度407kmのほぼ円軌道を、毎秒7.6627km、時速に換算すると毎時2万7593kmという驚くべき速度で、92分42秒の周期で地球を一周する予定です。国際宇宙ステーション（ISS）も周回するこの高度は、高度と共に気温が高くなる「熱圏」と呼ばれる大気の層にあたり、重力は地表の10万分の1程度、気温は約1000度にも達します。しかしこの高度では、大気の密度は大変に小さく、気圧は地表の約100億分の1しかありません。だから気温が高くとも、それを熱としては体感することはなく、宇宙飛行士が宇宙遊泳できるのです。

第1のターミナル「高度」では、日常のスケールから、INVADERが周回する407kmという高度まで、さまざまなサイズのオブジェクトがスクロールしながらシームレスに表示されていきます。わずかに10cm角のキューブサットから人間、クジラ、スペースシャトル、ISS、コンコルド、ピラミッド、エッフェル塔、ブルジュドバイ、LHC（大型加速器）、さらには富士山、エベレスト、飛行機や、ISS／キューブサットの高度まで、方向によって人間のスケール感がいかに異なるかを感じてください。東京と大阪の直線距離がちょうど400km。東京から大阪までとほぼ等しいわずかな距離を垂直に移動するだけで、そこには私たちの日常とは、まったくかけ離れた世界が広がっています。

環境—Environment

制作：大西義人 データ提供：東京大学中須賀研 PRISM チーム
PRODUCTION: Yoshito Onishi DATA CONTRIBUTION: PRISM Project Team, Intelligent Space Systems Laboratory, The University of Tokyo

宇宙は、材料が揮発してガスが発生・付着したり、材料間の凝着が起こるほどの「高真空」や、浮遊物がショートをおこしたり、可動を妨げる「微小重力」、電子機器に動作不良や損傷を与える「高放射線」、さらには「宇宙塵」や「宇宙ゴミ（デブリ）」の存在まで、地上では想像しがたい過酷な環境です。熱の問題ひとつをとっても、6000度の太陽と絶対零度に近い宇宙空間の狭間で、日照側では100度以上、日陰側ではマイナス数十度という大きな温度差があるうえ、真空かつ微小重力のため空冷や対流による温度差の緩和が期待できません。そうした環境の中、コンピュータを正常に動作させ、高温・低温に弱い充電式バッテリーを守るためには、精密な解析やシミュレーションと適切な設計が必要不可欠です。

第2のターミナル「環境」は、軌道上における衛星の温度や姿勢、衛星をとりまく地磁気といった環境を、時間軸に沿ったかたちで、直感的に可視化するターミナルです。たとえ開発者本人であったとしても、衛星の軌道上に実際に行くことはできません。衛星は、一度打ち上げると、二度と手に取って見ることができません。そんな衛星がおかれる環境をよりリアルに「感じる」ことは、本プロジェクトの1つのテーマです。そこでこのターミナルの表示には、現在運用中の東京大学の超小型衛星PRISMから送られてきた、リアルなセンサーデータを用いています。

位置—Location

制作：市川創太 技術提供：doubleNegatives Architecture データ提供：東京大学中須賀研 PRISM チーム
PRODUCTION: Sota Ichikawa TECHNICAL SUPPORT: DoubleNegatives Architecture
DATA CONTRIBUTION: PRISM Project Team, Intelligent Space Systems Laboratory, The University of Tokyo

INVADERは、軌道傾斜角65degの傾斜軌道で、緯度0度から±65度までの緯度の上空を飛行します。また、ある地点を衛星が毎日異なる時刻に通過する太陽非同期軌道なので、常に太陽の光を受け続ける全日照の時期と、日照と日陰がちょうど半々になる時期の両方が現れ、熱や電源設計が非常に難しくなります。[fig.1]

第3のターミナル「位置」は、ある一日の人工衛星の地球に対する進行方向と位置を基準としたメルカトル図法で、地球表面と人工衛星（PRISM）／地上局の位置、地上局と通信可能な衛星の可視範囲を表記したものです。地球の自転によって、人工衛星の軌道と地表の関係が徐々にずれていく様子を見ることができます。東京大学本郷キャンパスにある地上局と人工衛星が通信可能になるのは日に4度です。衛星を基準とした地図を見ながら、電波を介した衛星の運用の様子を音で聞くことで、肉眼では見ることのできない、人工衛星が近づいてきて可視範囲に入り、通信した後、遠ざかっていく様子を視聴覚的に感じることができます。

現在「ARTSAT：衛星芸術プロジェクト」のために、多摩美術大学に新たな地上局を設置中です。しかし単独の地上局が衛星と通信できるのは、1日の合計でも25分程度です。その間に1200bpsの通信速度で、INVADERと地上局の間でやりとりできるデータの総量は、1日あたりわずか11キロバイト弱しかありません。

On its nearly circular orbit at an altitude of 407km, the art satellite "INVADER" is going to travel at the breathtaking speed of 7.6627km per second, or 27.593km/h, and will thus need only 92 minutes and 42 seconds to make one orbit around the earth. This altitude, at which also the International Space Station (ISS) orbits, lies within a layer of the atmosphere known as the "thermosphere", where gravity is only about 1/100,000th that of the earth's surface, and temperature rises with increasing altitude, up to approximately 1,000°C. However at this altitude the atmosphere's density is so low that atmospheric pressure is only one billionth that of the earth's surface. Therefore the human body does not sense the high temperature as heat, which makes it possible for astronauts to walk in space.

At Terminal 1 "Elevation", variously sized objects ranging from daily life articles up to those at the INVADER's altitude of 407km, are displayed on a seamlessly scrollable table. By way of the tiny 10cm CubeSat, visitors can observe how the sense of scale/distance changes according to direction, demonstrated here on the examples of humans, whales, Space Shuttle, ISS, Concorde, Pyramids, Eiffel Tower, Burj Dubai, Large Hadron Collider (LHC), and in addition, Mt. Fuji, Mt. Everest, aircraft, and the altitude of the ISS/CubeSat. The linear distance between Tokyo and Osaka is about 400km. While this distance surely isn't a big deal down here on earth, traveling 400km in vertical direction takes us to a totally different world.

With states of "high vacuum" that causes the outgassing (release of a gas that was dissolved, trapped, frozen or absorbed) or cold welding (process in which joining takes place without fusion/heating) of materials; microgravity in which floatage triggers short circuits or impedes mobility; high radiation inflicting damage or failure of electronic devices; and in addition, "cosmic dust" and "space debris" flying around, space is an environment with extreme conditions that are hard to imagine on the ground. Looking at the issue of heat alone, between the 6,000°C hot sun itself and outer space with a temperature close to absolute zero, there are huge temperatures differences, ranging from over 100°C at places irradiated by the sun, and several dozen degrees below zero at points the rays of the sun don't reach. As we are talking about a vacuum plus microgravity situation, there is no air-cooling, and no convection currents that could mitigate the thermal differences. In order to ensure the normal function of a computer in such kind of environment, and protect the vulnerable rechargeable batteries from high and low temperatures, accurate analysis and simulation, and appropriate design are imperative.

At Terminal 2 "Environment", the temperature and position of the satellite in orbit, as well as geomagnetic forces and other environmental aspects surrounding the satellite, are being visualized intuitively in chronological order. As it is impossible to follow a satellite in its orbit, even the developers themselves will never be able touch the satellite again once it has been launched. To make the satellite "feel" its environment in as real a manner as possible is one of this project's central themes. The displays at this terminal are based on actual sensor data transmitted from The University of Tokyo's nano-satellite PRISM that is currently in operation.

INVADER travels the sky in an inclined orbit with an angle of 65degrees, at a latitude between -65 and +65 degrees. As it is in a polar sun-synchronous orbit and therefore passes a certain position at a different time each day, it will go through periods of permanent solar irradiation, as well as periods during which it will be half irradiated and half hidden from the sunlight, which makes heat and power design extremely tricky tasks. [fig.1]

At Terminal 3 "Location", the position of the PRISM satellite in relation to the earth's surface and ground station, as well as the satellite's transmissible, visible range are depicted in a Mercator projection based on the satellite's direction of movement and position in relation to the earth on a given day. Here it is possible to observe gradual shifts in the relationship between the satellite's orbit and the earth surface due to the rotation of the earth. Communication between the ground station on The University of Tokyo's Hongo Campus and the satellite will be possible four times each day. While looking at the map based on the satellite, visitors can further experience both visually and acoustically via radio waves how the satellite that cannot be seen with the naked eye moves closer within visible range, and slowly disappears again after the correspondence.

Tama Art University is presently setting up a new ground station for the "ARTSAT: Art and Satellite Project". Nonetheless, a singular ground station can communicate with a satellite for a total of not much more than 25 minutes per day, which means that the total volume of data exchanged at a speed of 1,200bps between INVADER and the ground station can amount to only 11 kilobytes per day.

