

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：32640

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K02331

研究課題名(和文)軌道上展開構造物による衛星彫刻の実現

研究課題名(英文)Implementation of satellite sculpture by orbital inflatable structures

研究代表者

久保田 晃弘 (Kubota, Akihiro)

多摩美術大学・美術学部・教授

研究者番号：70192565

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文):成層圏気球を用いた衛星芸術プロジェクトを計画実施した。まず、2018年8月6日から開催された札幌国際芸術祭(SIAF 2017)で《Space-Moereプロジェクト》をSIAFラボとの協働で行った。札幌モエレ沼公園から高度30000mを越える成層圏気球のテレメトリをもとにデータ彫刻を制作し、地上に向けてアルゴリズムミックにプログラムコードを送信する「テレコーディングモジュール」とのライブパフォーマンスを行った。2019年5月15日からポーランドのヴロツワフで開催されたWRO2019に招待され、ヴァージョンアップしたインスタレーション展示とテレコーディングパフォーマンスを行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

20世紀の後半、巨大なマシンであったコンピュータや、研究者のためのものであったインターネットが市民のものとなり、21世紀の初頭には3Dプリンタのようなデジタルファブリケーション技術が同様に身近なものとなった。こうした新しいメディアの個人化は、異なる文化の交流を促進し、ハイブリッドとしての新たな意味や価値観を創出する。超小型衛星をさらに簡略化、安価にしたものとしての成層圏気球にフォーカスを当てた本研究も、そうしたメディアの個人化の延長線上にある。ともすればビジネスや軍事に偏りがちな今日の宇宙(という場)を、芸術の歴史と接続することで、もう一度人間の根源的な想像力と結びつけることに成功した。

研究成果の概要(英文):A satellite art project using stratospheric balloons was planned and implemented. First of all, we collaborated with SIAF Lab on the "Space-Moere Project" at the Sapporo International Art Festival (SIAF 2017), which was held from August 6, 2018. We created a data sculpture based on the telemetry of a stratospheric balloon at an altitude of over 30,000 meters from Sapporo Moerenuma Park, and performed live with a "telecoding module" that transmits program codes to the ground in an algorithmic manner. Invited to WRO2019 in Wroclaw, Poland from May 15, 2019, we created an alternative media installation exhibition and telecoding performance.

研究分野：メディアアート

キーワード：メディアアート フォーコーディング 成層圏気球 地球外知性 インスタレーション パフォーマンス インプロヴィゼーション ライ

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1)ARTSAT：衛星芸術プロジェクト

2010年に開始された「ARTSAT：衛星芸術プロジェクト」は、地球を周回する衛星や深宇宙に投入される宇宙機を「宇宙と地球をつなぐメディア」として捉え、超小型の芸術専用衛星や独自の宇宙機を打ち上げ、そこから得られるデータを使って、インタラクティブなメディアアート作品やサウンド/ソフトウェア・アート作品などの制作実験を展開するプロジェクトである。このプロジェクトは、多摩美術大学と東京大学のコラボレーションを軸に、多くの異分野からのメンバーによって進められた(<http://artsat.jp>)。

(2)芸術衛星「ARTSAT1:INVADER」(C0-77)

2014年2月28日(日本時間)、H-IIA ロケット23号機の相乗り副衛星として、ARTSAT プロジェクトで開発した世界初の芸術衛星「ARTSAT1:INVADER (INTERACTIVE VEHICLE FOR ART AND DESIGN EXPERIMENTAL RESEARCH)」が高度378kmの円軌道、傾斜角65度の太陽非同期軌道に投入された。10cm角、重量1.85kgの1U-CubeSatのINVADERは、その後軌道上で順調に運用を続け、多摩美術大学に設けられた主管制局からのコマンドによって、音声や音楽、詩のアルゴリズムミクシクな生成と送信、写真の撮影と送信、チャットボットによる地上との対話といった様々な芸術ミッションを行い、フルサクセスを達成した。なお、INVADERにはArduino互換の極限環境用ミッションOBC「MORIKAWA」が搭載され、ウェブブラウザからの衛星運用や軌道上でのプログラム書き換えなど、今日のMaker/Hacker文化を反映したさまざまな工夫が凝らされている。また、アマチュア衛星として正式に認められ、オスカーナンバーC0-77を取得したINVADERは、当初の予定より2ヶ月長く軌道上を周回し、2014年9月2日9時47分(日本時間)に大気圏にデオービット(再突入)して消滅した。INVADERの運用中の2014年6月7日から8月31日まで、東京都現代美術館で開催された「宇宙×芸術」展に参加し、世界で初めて、運用中の衛星からのデータを用いたメディアインスタレーションを実現した。さらにINVADERは2015年には、世界最大のメディアアートのフェスティバルであるアルス・エレクトロニカのハイブリッド・アート部門で準グランプリを獲得し、同年9月3日から13日までオーストリアのリンツで作品展示を行った。

(3)深宇宙彫刻「ARTSAT2:DESPATCH」(F0-81)

ARTSAT プロジェクトは、INVADERに続く2号機として、深宇宙彫刻「ARTSAT2:DESPATCH (DEEP SPACE AMATEUR TROUBADOUR'S CHALLENGE)」の設計開発を行った。DESPATCHは包絡域が約50cm角、重量約33kgの宇宙機であり、3Dプリンタで制作された螺旋状の造形(彫刻)部を有することが最大の特徴である。バベルの塔、タトリンの塔、スミソンの「Spiral Jetty」といった美術や建築の歴史的系譜を踏まえたこの人工小惑星は、永遠に太陽の周りを周回する宇宙の環境芸術作品でもある。

DESPATCHはINVADERと同様に2014年12月3日H-IIA ロケット(主衛星「はやぶさ2」)に相乗りする小型副ペイロードとして打ち上げに成功し、世界で初めて深宇宙に投入された芸術作品となった。

また、INVADER同様に自律的に作動するコンピュータを搭載したビークルメディアであり、機体に搭載された各種センサーの値からアルゴリズムミクシクに生成された詩を地球に向けて送信した。

詩の内容はフーゴ・バルの音響詩「Gadji Beri Bimba」をリミックスしたもので、深宇宙からの極めて微弱な電波は世界各地のアマチュア無線家の協力によって、最遠470万Km(月までの距離の約12倍)の彼方から受信できた。

2度と地球に戻ることなく太陽の周りを周回するDESPATCHは、未来の人類、あるいはそれに代わる知的生命体へのタイムカプセルでもある。DESPATCHには、厳しい宇宙環境の中で劣化していく機体のデッサン/イラストと設計図/開発資料、写真やメッセージが彫られたMEMSメモリーも搭載され、それが再び発見される日を待ち続けている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、これまでに代表者らが研究・推進してきた衛星芸術(ARTSAT)の可能性を広げる為、地球を周回する衛星軌道や成層圏気球などを用いた造形芸術(衛星彫刻)の試作と実現である。

本研究で開発する衛星彫刻は、機体に搭載されたミッションOBCが取得したテレメトリから制作するデータ彫刻作品に加えて、地上から観測することが可能な、軌道上展開構造物の可能性を探求する。この構造物が十分な大きさを有すれば、各種望遠鏡や衛星反射(パッシブ)通信によって、衛星の光学的・電波的観測が実現できるようになる。

なお、衛星活用の裾野を広げる衛星芸術プロジェクトの基本思想に則り、ミニマムな機能の衛星バス(基本機能)部の設計を最初に行い、衛星すべてを民生部品で制作することを目標と

した。

20 世紀のコンピュータやネットワーク同様に、メディアとしての衛星をパーソナル化することは、衛星を人類にとっての新たな芸術表現の場とするための基盤を創出することにつながると考えた。

3. 研究の方法

研究当初は ARTSAT3 号機としての相乗り衛星の可能性も検討していたが、プロジェクト全体のコンセプトでもある「衛星のパーソナルメディア化」という観点から、より安価で簡便な DIY 成層圏気球を検討するべきであるという結論に至り、本プロジェクトは成層圏気球用モジュールのリサーチと試作からスタートした。特に、2017 年の 8 月から開催された札幌国際芸術祭 (SIAF2017) において、ARTSAT チームと SIAF ラボの共同プロジェクト《Sculpture to be Seen from Space, Improvisation to be Heard from Space. 宇宙から見える彫刻、宇宙から聞こえる即興演奏》が採択され、この芸術祭のための作品制作とパフォーマンス実施を軸に研究を進めていくこととなった。

再設定された研究目的は、今日もっともライトな宇宙メディアといえる DIY 成層圏気球を用いた芸術プロジェクトを計画、実施することである。具体的に設定されたのは、以下の ~ の項目である。

成層圏気球に搭載されたデータロガーに記録されたテレメトリデータによるデータ彫刻の制作

テレメトリデータから生成されたプログラムコードを用いたライブパフォーマンス (テレコーディング) の実施

本プロジェクトのコンセプトを広く社会に伝えるためのメディアインスタレーションの制作

この 3 つの目的を、2018 年 8 月 6 日から 10 月 1 日まで開催された SIAF2017 で実現することを最初の目標とした。プロジェクトでは、故イサム・ノグチの手による札幌モエレ沼公園の代表的なモニュメントである「プレイマウンテン」から高度 30000m 以上に達する成層圏気球を放出することとし、その気球に搭載するためのモジュールの設計開発からスタートした。ベースとなったのは、ARTSAT プロジェクトの 1 号機と 2 号機に搭載したデータロガー「Morikawa」であり、それに加えて、テレコーディングのためのプログラムコード送信モジュールの開発を SIAF ラボと共同で行った。モエレ沼公園というサイト・スペシフィックな作品と、データ彫刻、そしてテレコーディングというメディア・スペシフィックな作品のハイブリッドを生み出すことで、まさにこの札幌+宇宙でしか実現し得ない芸術実験に挑戦した。

4. 研究成果

制作した成層圏気球と搭載モジュールの実証と展示作品の制作のために、SIAF2017 開催前に 3 回の実験放球を行い、そのうち 2 回は気球の回収に成功した。成層圏気球に搭載したモジュールには、気球の位置やその周囲の環境を記録するデータロガー「Morikawa」に加えて、気球からモエレ沼公園を撮影する広角のハイビジョンカメラを搭載した。回収できたフライトデータをもとに、モエレ沼公園を宇宙を繋ぐデータ彫刻「宇宙彫刻モエレ」(図 1)を制作し、SIAF2017 ではその映像、および人間以外の知性とのコミュニケーションをテーマにしたメディアインスタレーションとしての展示を行なった(図 2)。

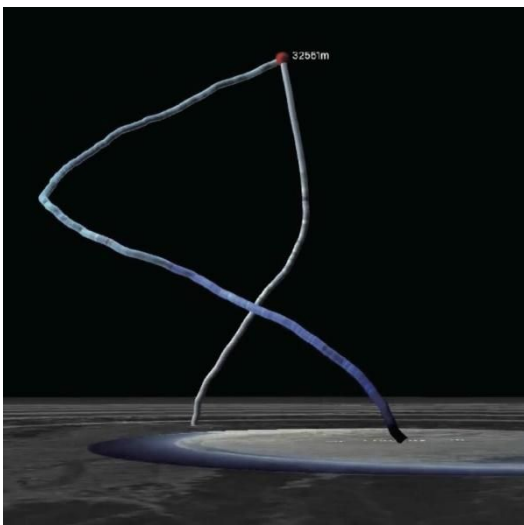


図 1 宇宙彫刻モエレ



図 2 全知性のための彫刻

さらに SIAF2017 開催中に、今回のプロジェクトのために SIAF ラボと共同開発した、テレメトリからアルゴリズム的に生成されたプログラムコードを送信する「テレコーディングモジュール」が搭載された気球を放球し、テレコーディングの公開パフォーマンスを行なった。最初のパフォーマンスは、気球の位置を見失ってしまい失敗したが、その後モジュールを改良して再度パフォーマンスに挑戦し、リハーサルと本番の2回、成層圏とのテレコーディング・パフォーマンスに成功した(図3)。

SIAF2017 終了後も、搭載モジュールの更なる改良を行い、市民への解説レクチャーと2018年の夏至の時期に合わせた(夏至祭)パフォーマンスを行った。こうした研究成果により本研究プロジェクトは、2019年5月15日から7月28日にポーランドのヴラツワフで開催された WRO メディアアート・ビエンナーレ 2019 に招聘された。本研究は2018年度で終了予定であったが、当初の研究目標を超え、国際的な展開と継続が実現することとなった為、研究期間を1年延長し、この WRO メディアアート・ビエンナーレに向けて、研究成果の更なるバージョンアップを行った。

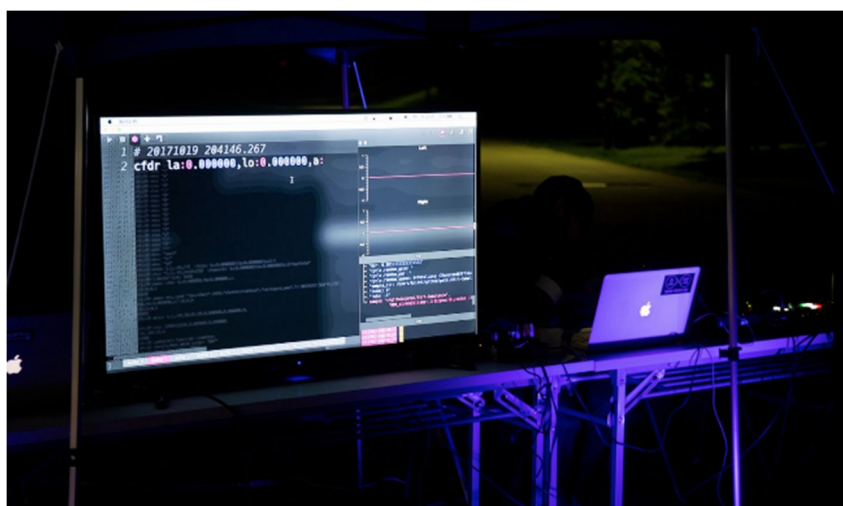


図3 テレコーディング・パフォーマンス

WRO2019の展示では、4次元プラトン立体形状のアンテナから送信される意味/非意味の電波(電磁波の彫刻)を用いて、プロジェクトのコンセプトである他者のための芸術作品(メディアインスタレーション)を制作展示した。またオープニングパフォーマンスとして、2019年5月15日に地元のアマチュア無線家とのコラボレーションによる成層圏気球とのテレコーディングパフォーマンスを行った(図4)。国際ビエンナーレでの展示とパフォーマンス、関連するシンポジウムを通じて、本研究のコンセプトやこれまでの経緯について海外作家や研究者と議論を行い、今後のコラボレーションも含めてさまざまな交流を行うことができた。



図4 WRO2019におけるテレコーディングパフォーマンスの様子

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Space-Moereプロジェクト
<http://space-moere.org/>

《宇宙から見える彫刻、宇宙から聞こえる即興演奏》プロジェクトページ
<http://space-moere.org/>

「手のひらから宇宙まで～電波が創発するコミュニケーション、そしてアート～」開催報告
<http://costep.open-ed.hokudai.ac.jp/costep/contents/article/1596/>

WRO2019公式記録
<http://wro2019.wrocenter.pl/en/works/space-installation/> (展示)
<http://wro2019.wrocenter.pl/en/works/space-performance/> (パフォーマンス)

現地メディア記事
<https://contemporarylynx.co.uk/human-aspect-between-high-and-low-technology>

日本語によるアナウンス
<https://siaf.jp/siaflab/2019/05/05/wro/>
日本語によるレポート
<https://siaf.jp/blog/siaf-staff/p10349/>

成層圏気球によるパフォーマンスのデータはプロジェクトのGitHubのサイトからアプリケーションと共に公開され、誰でも自由にアクセスすることができる
https://github.com/siaflab/VirtualEPV_wro2019

6 . 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----