



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



Keio University  
1858  
COLLEGIUM GLADIO FORUM



国立大学法人  
九州工業大学



JAXA  
Explore to Realize



Institute of Science and Technology  
NISTEP

プレスリリース  
2023年(令和5年)6月29日  
東京大学  
慶應義塾大学  
九州工業大学  
国立研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構  
奈良先端科学技術大学院大学

## 小型協働作業ロボットによる 月面インフラ構築に向けた実証実験の公開について

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)、東京大学、慶應義塾大学、九州工業大学、奈良先端科学技術大学院大学は、JAXA 相模原キャンパスにおいて、小型協働作業ロボットを用いた月面インフラ構築に向けた要素技術の公開実証実験を実施します。

本実証実験は、内閣府・科学技術振興機構ムーンショット型研究開発事業・目標3「2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現」における研究開発プロジェクト「多様な環境に適応しインフラ構築を革新する協働AIロボット」(プロジェクトマネージャー:永谷圭司、東京大学大学院工学系研究科 特任教授)が取り組んでいる研究開発の一環として実施するものです。実験では、月面基幹インフラの1つである宇宙機の着陸拠点構築を想定し、小型ロボットによる調査や土工作業を中心に、ロボットの移動制御やインフレーター土嚢を用いた整地動作のデモンストレーションを行います。

これら実験で獲得される知見や成果は、将来、小型ロボットによる月面基地建設の実現性に寄与し、人類の月面進出可能性をさらに高めることが期待されます。

### 記

#### 1. 日時

2023年(令和5年)7月6日(木) 10時00分~11時50分(9時30分受付開始)

#### 2. 場所

JAXA 相模原キャンパス 宇宙探査実験棟 宇宙探査フィールド  
(神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1)

相模原キャンパス:

[https://www.jaxa.jp/about/centers/sagamihara/index\\_j.html](https://www.jaxa.jp/about/centers/sagamihara/index_j.html)

宇宙探査実験棟:

<https://stage.tksc.jaxa.jp/shisetsu/facilities/sagamihara/exploration.html#slide10>

#### 3. 説明者

プロジェクトマネージャー: 永谷 圭司(ながたにけいじ)東京大学大学院工学系研究科 特任教授  
課題研究推進者: 石上 玄也(いしがみげんや)慶應義塾大学理工学部 准教授

永岡 健司(ながおかけんじ)九州工業大学大学院工学研究院 准教授

上野 宗孝(うえのむねたか)国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

宇宙探査イノベーションハブ 技術領域主幹

松原 崇充(まつばらたかみつ)奈良先端科学技術大学院大学

先端科学技術研究科 教授

#### 4. スケジュール(予定)

- 09:30~10:00: 受付(宇宙探査実験棟1Fロビー)  
09:35~ : TVカメラの設置場所抽選  
09:50~10:00: 撮影時の注意事項説明および登壇者紹介  
10:00~10:30: 研究概要および実証実験に関する説明  
10:30~11:30: 実証実験1~3の公開 ※実証実験内容は別紙をご参照ください。  
11:30~11:50: 撮影セッション、囲み取材

#### 5. 参加申込方法

参加をご希望の方は、後述の注意事項を必ずご確認の上、以下の申込フォームからお申込みをお願いいたします。

【申込期限】 **2023年7月4日(火) 12:00(日本時間正午)必着**

【申込先】 <https://www.jaxa.jp/press/kit/regi/jaxa20230629-1.html>

※本申請情報については、取材に関するご連絡・調整・管理およびセキュリティ登録の目的以外に使用することはありません。

#### 6. 注意事項

##### 6.1 参加登録について

- 撮影可能なスペースには限りがございますので、**TVカメラについては、1社あたり1台、カメラクルーは最大3名まで(カメラマン、音声担当、照明担当を想定)**とさせていただきます。
- 締切を過ぎてからの取材者の追加、変更はできませんので予めご了承ください。

##### 6.2 撮影について

- 撮影場所については、JAXA 職員の指示に従っていただき、指定場所以外での撮影はご遠慮ください。
- 撮影においては、特殊カメラ(例:全周撮影が可能なカメラ等)による撮影は一切禁止とします。
- 撮影場所は砂が舞うことが想定されますのでカメラ機材の扱いにはご注意ください。また必要な方はマスクをお持ちください。
- カメラ機材の誤動作、損傷、紛失等について、当機構は一切の責任を負いません。
- 各社譲り合いのうえ、撮影をお願いします。
- 電源の貸出はできません。撮影に必要なバッテリー等、各社でご準備をお願いいたします。

##### 6.3 当日の入構について

- 事前登録のない方はご入場できません。
- 構内の駐車スペースには限りがあります。可能な限り公共交通機関のご利用をお願いいたします。
- 中継車等、会場外で準備作業を行う場合は、駐車場の整理が必要になるため、別途ご相談ください。
- JAXA 相模原キャンパスに入構される際は入口の門衛所で取材の旨を告げていただき、構内では貸与します赤枠のバッヂを身に付けていただきますようお願いいたします。またお手数ですが腕章等ご所属が分かるものをお持ちいただき、身に付けていただきますようお願いいたします。

以上

## 小型協働作業ロボットによる月面インフラ構築に向けた公開実証実験について

### 【背景】

米国NASAが主導するアルテミス計画や、国際宇宙探査協働グループによるロードマップにおいても、人類が再び月を目指し拠点構築を行うことが検討されています。これらの計画では、まず2020年代には無人月面着陸や探査を行い、月の科学や月の利活用に向けたデータの獲得を行うとともに、月軌道を周回する有人拠点(ゲートウェイ)の建設ならびに月面有人探査も計画されています。さらに2030年代には、本格的な月面有人活動に向けた月面インフラの整備というシナリオも描かれています。

我が国でも、内閣府が主導する「宇宙開発利用加速化戦略プログラム」(スターダストプログラム)における宇宙関連技術の開発利用促進、民間企業による宇宙進出や月面産業ビジョンなど、宇宙開発や月面産業に対する機運が高まっています。

### 【本プロジェクトの目的】

永谷圭司プロジェクトマネージャー(東京大学大学院工学系研究科 特任教授(以下、「永谷PM」))が主導する「多様な環境に適応しインフラ構築を革新する協働AIロボット」(Collaborative AI Field robot Everywhere、以下、「CAFEプロジェクト」)では、月面インフラ構築における具体的なシナリオを精査し、将来の月面探査機・輸送機が安全に離発着可能な着陸拠点の構築という作業ミッションを策定し、これを実現させるための小型協働作業ロボットの地上実証モデルならびに関連技術の研究開発を進めています。本提案の特徴は、情報が少ない月面での作業を進めるため、複数台の小型ロボットによる調査や整地作業を進めるという点です。

### 【実証実験内容】

本実証実験では、小型ロボットによる月面調査や月面土工作業を実施するための要素技術の実証を行うため、下図に示す複数の小型協働作業ロボットを用いて、3つの項目に関するデモンストレーションを実施します。

1. 小型協働作業ロボットによる土質調査、クレータ埋設や整地作業のデモンストレーション
2. 小型協働作業ロボットのミッションレジリエンスのデモンストレーション
3. 小型協働作業ロボットによる岩石除去のデモンストレーション





(小型協働作業ロボット)

#### 【今後の展望】

本実証実験におけるロボットの作業挙動や精度などは、あくまで地上試験用ロボットを用いた内容であるとともに地球重力環境下での実施であり、実際の月面環境での作業実態とは異なる可能性があります。そこで本プロジェクトでは、今後、AIや機械学習、数値シミュレーション環境を駆使し月面環境においても適応的に作業が可能なロボットシステムの研究開発を進めていきます。またロボットや搭載ツール、インフレータブル土囊についても宇宙仕様化を見据えた研究開発を推進していきます。

#### 【実証実験主担当者】

永谷 圭司(プロジェクトマネージャー、東京大学大学院工学系研究科 特任教授)

石上 玄也(課題研究推進者、慶應義塾大学理工学部 准教授)

永岡 健司(課題研究推進者、九州工業大学大学院工学研究院 准教授)

上野 宗孝(課題研究推進者、宇宙航空研究開発機構宇宙探査イノベーションハブ 技術領域主幹)

松原 崇充(課題研究推進者、奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科 教授)

#### 【宇宙探査実験棟・宇宙探査フィールド】



(宇宙探査実験棟・宇宙探査フィールド)

#### 【プロジェクト関連機関リンク】

ムーンショット型研究開発事業・目標3: <https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal3/index.html>

CAFEプロジェクト(永谷PM): <https://moonshot-cafe-project.org>

慶應義塾大学理工学部 石上研究室: <http://www.srg.mech.keio.ac.jp>

九州工業大学大学院工学研究院 永岡研究室: <http://www.mech.kyutech.ac.jp/srl/index.html>

宇宙航空研究開発機構 宇宙探査 イノベーションハブ: <https://www.ihub-tansa.jaxa.jp>

奈良先端科学技術大学院大学 ロボットラーニング研究室: <https://isw3.naist.jp/Research/ai-rl-ja.html>

## 【CAFEプロジェクトとは】

永谷PMが推進する「多様な環境に適応しインフラ構築を革新する協働AIロボット」(Collaborative AI Field robot Everywhere、CAFEプロジェクト)は、状況の変化に応じて臨機応変に対応できるロボットの実現を目指しています。プロジェクトを進めるにあたり、この「臨機応変に対応する能力」を、「身体」「判断」「行動」の3要素に分け、並行して研究開発を行うこととしました。

臨機応変に環境に適応するロボットの「身体」を実現するため、「環境になじむロボットのハードウェア」を構築します。また、周辺環境の変化に応じた「判断」を実現するため、様々なセンシングデータによって環境を評価する「メニーモーダル環境評価AI技術」の研究開発を行います。さらに、臨機応変なロボットの「行動」を実現するため、複数台ロボットによる「動的協働Physical AI技術」の研究開発を行います。この三つが上手く組み合わさることで、状況が変化する環境下でも臨機応変に対応できるフィールドロボットが実現でき、「自然災害に対する応急復旧」や「月面における拠点構築」の現場において、その技術が活かされると考えています。

## 【本件に関する報道機関からの問い合わせ先】

CAFEプロジェクト窓口	: <a href="mailto:ms-cafe-staff@moonshot-cafe-project.org">ms-cafe-staff@moonshot-cafe-project.org</a>
東京大学大学院工学系研究科広報室	: <a href="mailto:kouhou@pr.t.u-tokyo.ac.jp">kouhou@pr.t.u-tokyo.ac.jp</a>
慶應義塾広報室	: <a href="mailto:m-pr@adst.keio.ac.jp">m-pr@adst.keio.ac.jp</a>
九州工業大学総務課広報係	: <a href="mailto:pr-kouhou@jimu.kyutech.ac.jp">pr-kouhou@jimu.kyutech.ac.jp</a>
宇宙航空研究開発機構 広報部 報道取材対応窓口	: <a href="mailto:media-relations@jaxa.jp">media-relations@jaxa.jp</a>
奈良先端科学技術大学院大学 企画総務課渉外企画係	: <a href="mailto:s-kikaku@ad.naist.jp">s-kikaku@ad.naist.jp</a>