

内閣府/JSTムーンショット型研究開発制度

「月面探査/拠点構築のための 自己再生型AIロボット」

(2022年度採択課題)



日本土木学会全国大会 研究討論会 2024年9月4日



東北大学 大学院 工学研究科航空宇宙工学専攻 吉田 和哉

「月面探査/拠点構築のための自己再生型AIロボット」

月面という人が活動することが難しい環境で、科学的重要性の高い未踏 エリアの探査や、人の長期滞在のための居住設備・環境の構築等のミッ ションを行うAIロボットシステムを開発する。

ここで開発するAIロボットは、ミッションの目的に応じて自己再構成ができ、その部品は月面上で修理・自己再生できる「自己再生型AIロボット」であることを特徴とする。

2030年から2050年にかけてこのようなAIロボットを月面に送り込み、2050年までには月面での持続的な資源利用拠点や有人滞在拠点を構築し、人が月面上で創造的な活動を行う時代を拓くことを目指す。

MS目標を達成するための3つの研究開発項目

1: モジュラー・マルチエージェントなロボットシステム

- ・月面への輸送機会は限られており、部品の追加により成長するロボットを目指す。
- ・作業環境や作業目的の更新に対して、適応的に形態を変えて「変幻自在」にタスクを行う。
- ・複数の異種ロボットが協調的に月面でのミッションを遂行する。

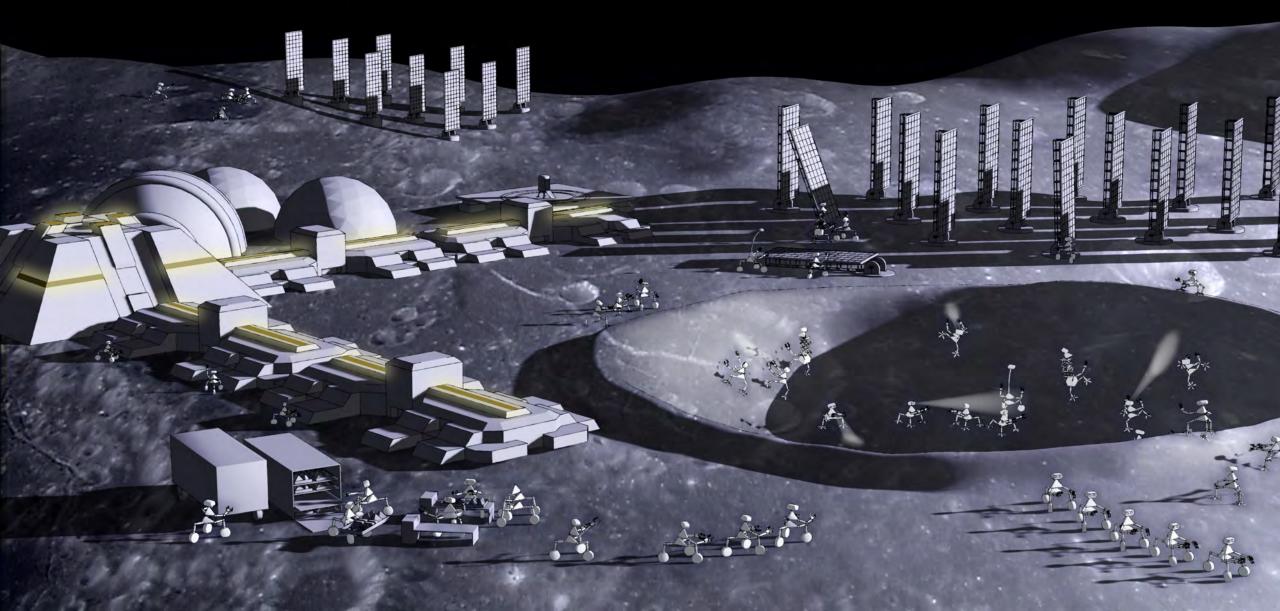
2:分散型・Plug and Play可能なAI

- 「変幻自在」に成長するロボットに適したAIシステムを目指す。
- ・学習成果をPlug and Play (転用、再利用、再構築)可能とする手法を確立する。
- ・タスクに応じて、ロボットの形態と制御系を最適化する。
- ・故障に対して、適切な再構成・リカバリーを行う。

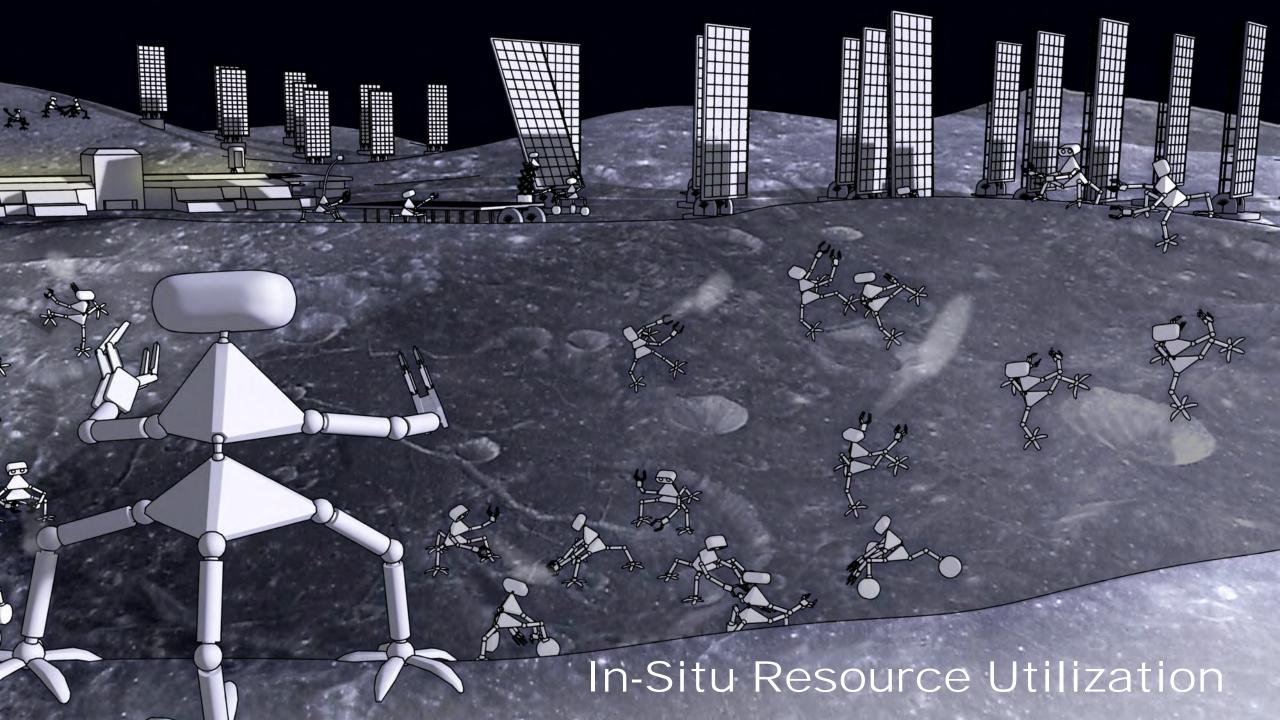
3:自己修復・再生可能なロボットハードウェア

- ・月で調達される資源・素材を用いてロボットシステムを再生産する地産地消(**月産月消**)を目指す。
- ・粉末素材(**月の砂**)を用いたオンデマンドロボット造形に挑戦する。

Moon/hot 2050







Moonbot: Four legs assembly





Assembly sequence

- 1. **Sort:** *legs* by distance to *body*
- Match: Associate legs to an available connector.
- 3. **Attach:** Follow a pre-defined order (ex. clockwise)
- 4. Control: Impedance



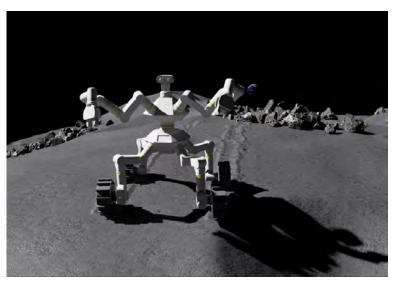
2. Fixed RealSense camera

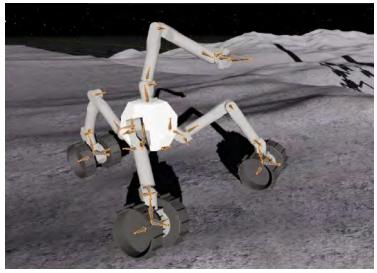
目標3 2050年までに、AIとロボットの共進化により、 自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現

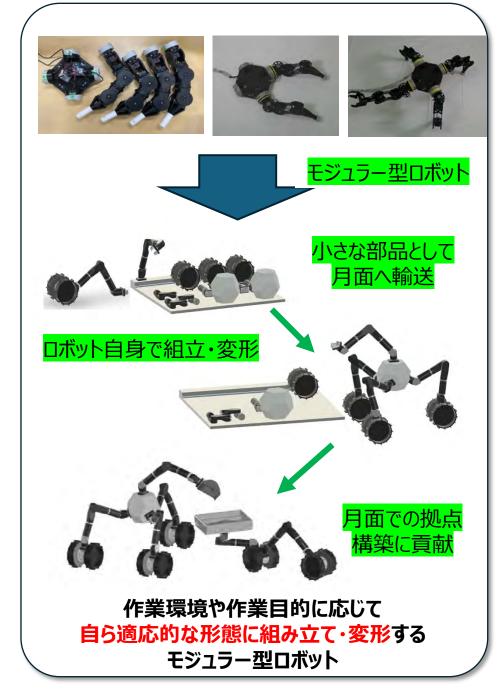
ムーンショット吉田プロジェクト:

月面探査/拠点構築のための自己再生型AIロボット

- AIロボットが、危険な難環境(災害現場・宇宙等)で人の代わりに自律的に作業する。
- ロボットをモジュラー化された単位で月面に輸送し、現地で組み立てる。
- 作業環境や作業目的に応じて、ロボット自身が自ら適応的な形態に変形する。
- ロボットが月面で探査活動や有人拠点構築作業を行い、2050年代には人が 月面に長期滞在できるようになる。







MOONSHOT

