

# 人類史上初の自律ロボットによる 宇宙組み立て作業の成功

GITAI Japan株式会社 上月 豊隆氏 植田 亮平氏 中ノ瀬 翔氏

## 事例の概要

宇宙用汎用作業ロボットを開発し、ISS（国際宇宙ステーション）のBishopエアロック船内にてGITAI宇宙用自律ロボットによる汎用作業遂行技術実証を実施した。

この技術実証では、宇宙用自律ロボットS1をISSのBishopエアロック船内に設置し、宇宙用パネル組み立て等の宇宙組立作業とスイッチ・ケーブル操作等のISS船内作業の2種類の作業をGITAI宇宙用自律ロボットS1で遂行した。



ISS実証実験イメージ図

## 選考委員講評/受賞のポイント

今後の有人宇宙活動において、自律ロボットとの協調は重要な要素になってくると考えられる。そのサービスを開発し、実際に国際宇宙ステーションにて宇宙実証を進めた実績は評価できる。また技術的に高度な内容であり、実用レベルにも達している。今後の展開が期待できる。



GITAI ISS実証実験図1

## ポイント・具体的成果等

### ◆宇宙開発利用の新たな領域創造への貢献

GITAIは世界で初めてIn-Space Assembly（宇宙組み立て）技術の宇宙実証に成功し、将来の軌道上や月、火星基地開発において必須となる重要技術を確認した。2021年ISS船内で実施した宇宙実証において、1台のロボットでスイッチやケーブル操作だけでなく、複雑な作業であるソーラーパネル組み立てを自律ロボットで遂行することに成功した。

複雑な構造物をロボットにより宇宙で組み立てる技術はIn-Space Assemblyと呼ばれ、将来の軌道上や月面、火星基地開発において必須となる重要技術としてNASAを中心に注目が集まっている。

### ◆宇宙開発利用市場の拡大への貢献

GITAIは宇宙用汎用作業自律ロボットの実用化に世界で初めて成功し、宇宙での作業コストを下げ、宇宙利用のインフラコストを下げることに貢献した。人間の宇宙飛行士は1時間あたり約500万円～1400万円のコストがかかっていると言われ、安全性の課題も存在している。一方で、従来の宇宙ロボットは単純作業を遠隔操作で遂行するものしか無かった。そのためこれまでは「汎用的な作業を安価で安全に遂行する作業手段」が存在していなかった。

その現状に対し、GITAIは宇宙用汎用作業自律ロボットの実用化に世界で初めて成功し、宇宙での作業コストを100分の1以下に下げ、宇宙利用のインフラコストを下げることに貢献した。

### ◆技術への貢献

今回ISS船内実証に成功したソーラーパネルを自律ロボットで組み立てる（In-Space Assembly）実証実験の難易度の高い点として、ソーラーパネルのような複雑な構造物を組み立てていく際に部品の些細なガタやズレ等が段々と生じ

てきてしまい、自律制御のロボットではそのような細かいガタやズレを検知・対応できず、途中で作業が失敗してしまう問題があった。

それに対して、GITAI開発チームは細かいガタやズレに対しても高度な画像処理・認識技術や正確な位置推定技術、そしてロボットの手先にかかるわずかな力の違いにより細かなガタやズレを検知し、即座に修正できる自律制御Software技術やHardware（モータードライバ、基盤、メカ）技術を実現させた。

たとえば、月面ローバーや探査機に人がアバターで入って作業することで、産業の高度化・早期実現が可能となる。

また、極限環境でのアバターデータ通信の環境構築・技術開発を行うことで、地上での災害時や通信インフラ未整備のエリアにおいてもアバターを利用した新しい産業の創出、究極の環境や僻地での生活の質向上、行政システムを遠隔で行う効率化につながると考えられる。



GITAI ISS実証実験図2