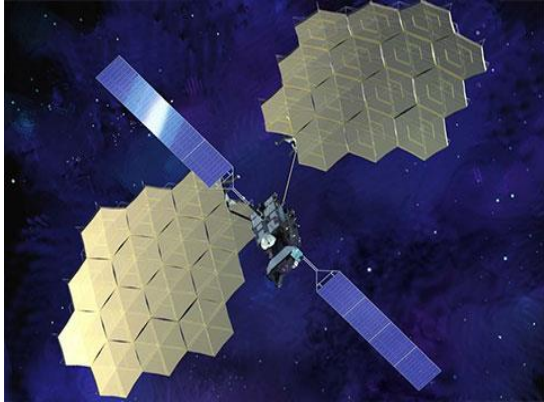


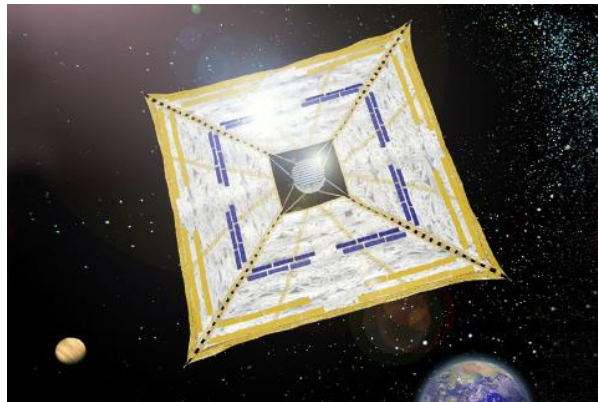
宇宙機の地上試験用重力補償ロボットシステムの開発

研究背景と目的

- 宇宙機のサイズや機能の多様化
- 膜構造を始めとする伸展構造物の多用



きく8号 (ETS-VIII) (出典: JAXA HPより)



IKAROS (出典: JAXA HPより)

従来の地上試験装置

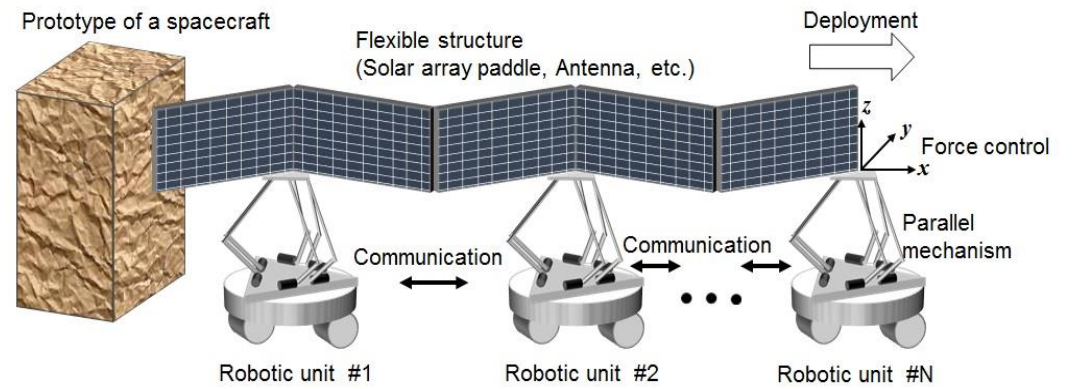
- 懸架型
=ワイヤによる干渉
=人力による駆動
- 下方支持型
(エアベアリング)
=空圧システムの干渉
=2次元展開のみ

- ✓ 地上試験による機構・展開試験が必須
- ✓ シミュレーションによる検証が困難

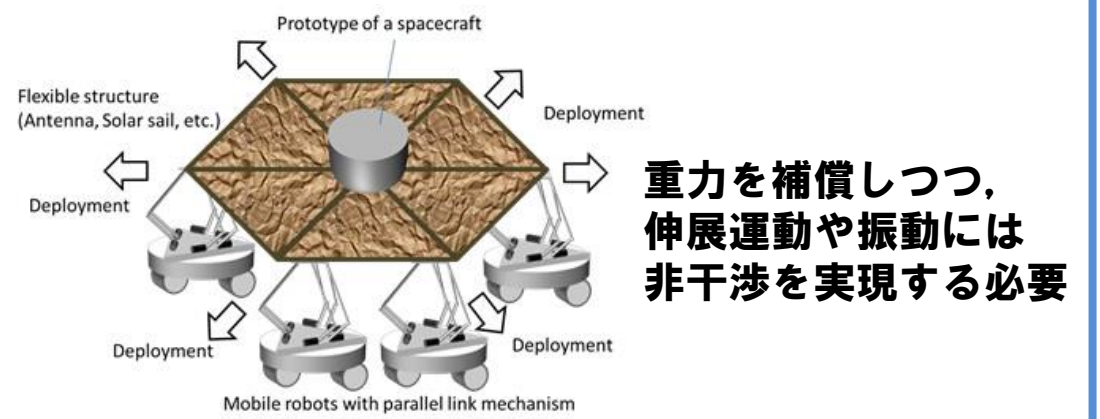
- ✓ 地上試験施設の飽和
- ✓ 多様な宇宙機に対応する汎用性がない
- ✓ 開発コストの増大

分散制御された複数のロボットユニットを用いて下方支持型重力補償システムを提案

システム概略



2次元展開構造物の下方支持

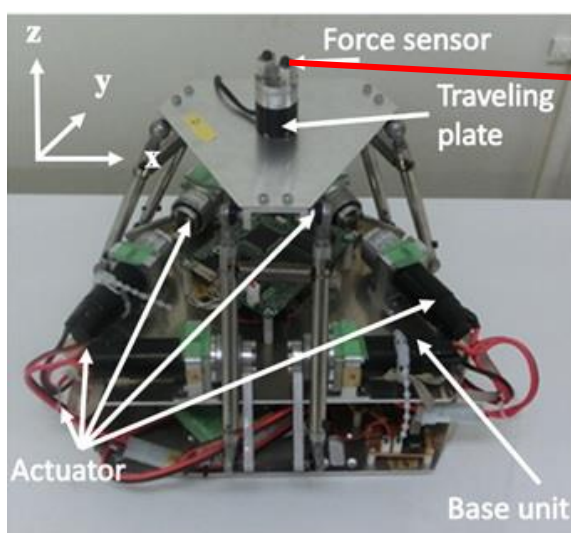


重力を補償しつつ、伸展運動や振動には非干渉を実現する必要

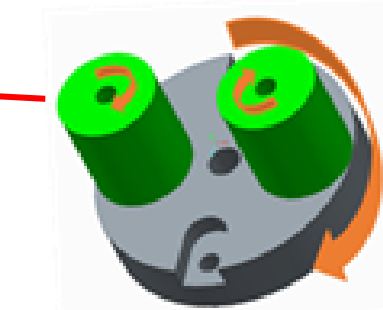
3次元構造／膜構造展開構造物の下方支持

移動機能を持つ群ロボットによる分散協調制御

ハードウェア



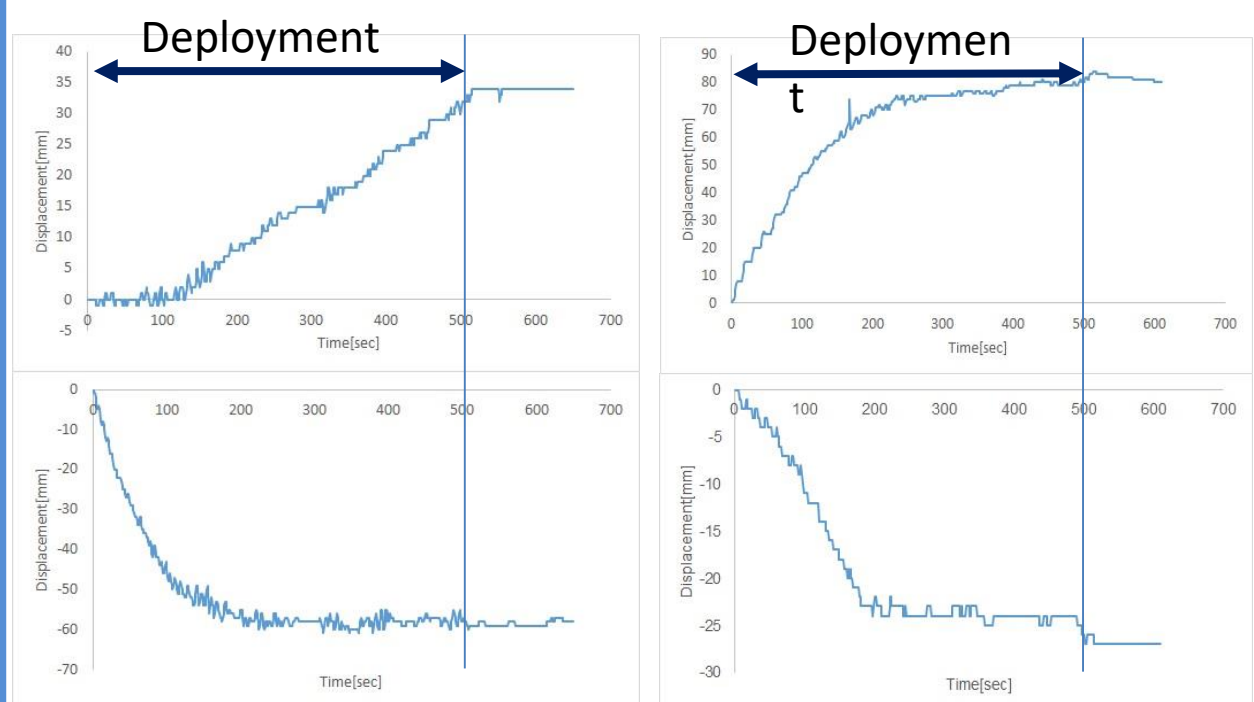
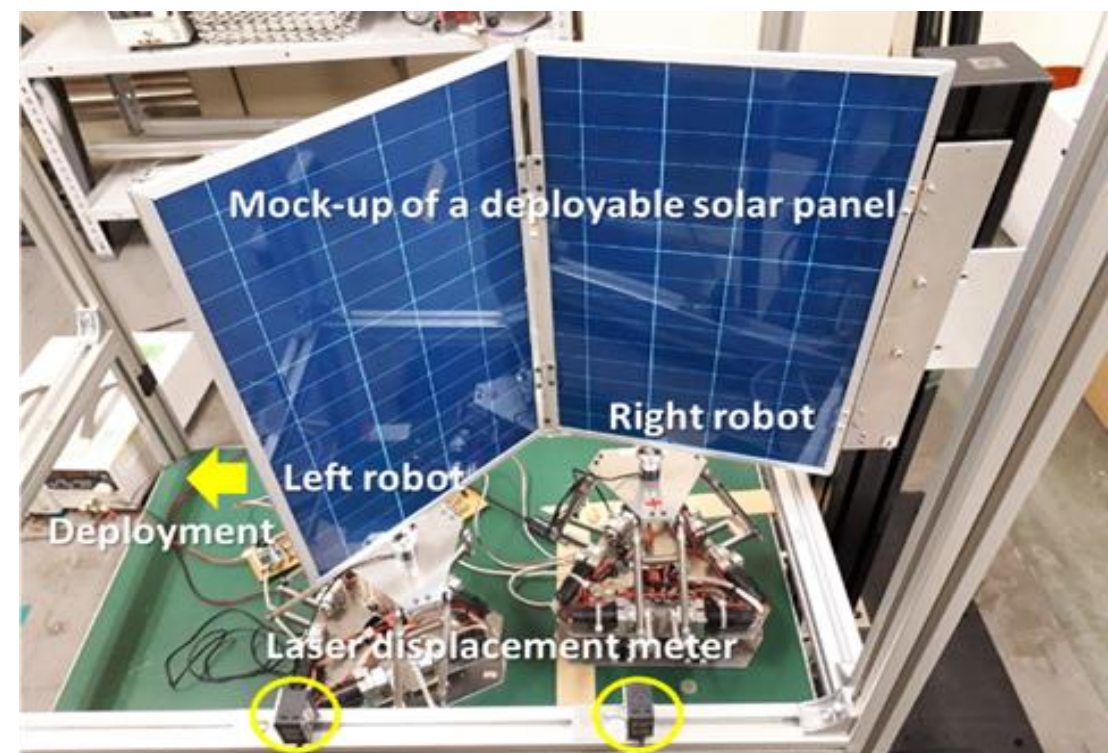
ロボットユニット概観



支持具概観
(カセンサ上部に取り付け、伸展構造物を挟んで把持)

- パラレルリンク機構による3次元展開運動への対応
- 伸展構造物の振動に対する高速追従が可能
- 点支持による重力方向／伸展方向の非干渉化

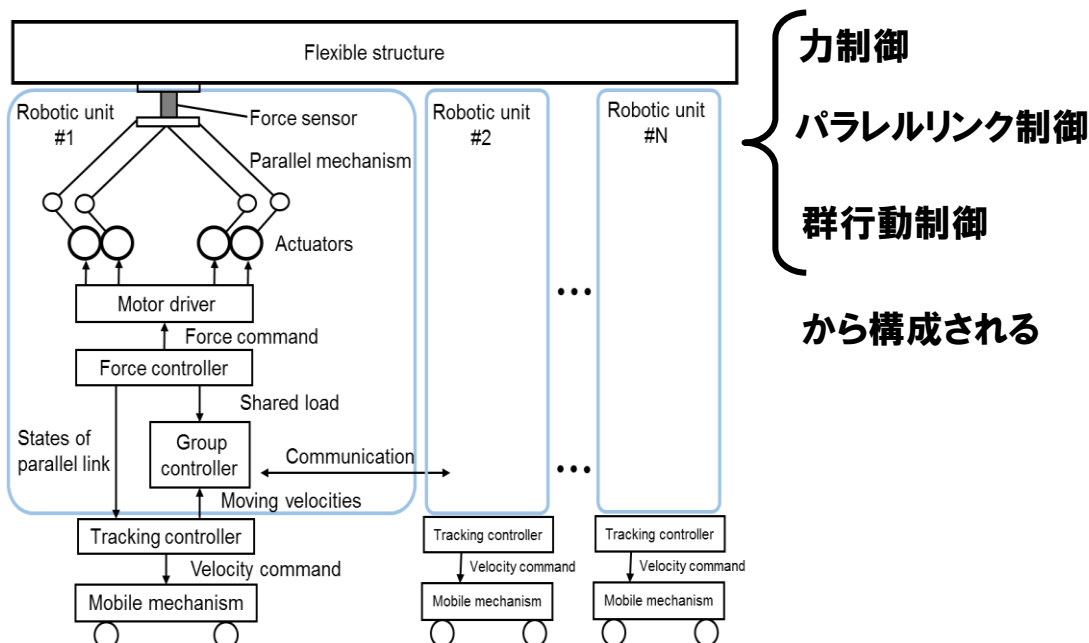
モックアップを用いた支持実験



左ロボットの支持点における展開運動履歴 右ロボットの支持点における展開運動履歴

伸展運動への干渉は殆どなく、複数台ロボットの下方支持により、様々な仕様の展開構造を持つ宇宙機の地上試験が低コストで実現

制御系構成



同一構造、同一仕様の群ロボットシステム汎用性が高く、多様な宇宙機に対応可能