

第13回RFP ゲームチェンジ型「月面環境を想定した蒸気圧縮式ヒートポンプの宇宙適用に関するフェージビリティスタディおよび要素技術開発」

実施機関：高砂熱学工業、九州産業大学、産業技術総合研究所、JAXA

研究期間：2026.04～2028.03

□ 研究目的

✓研究の背景

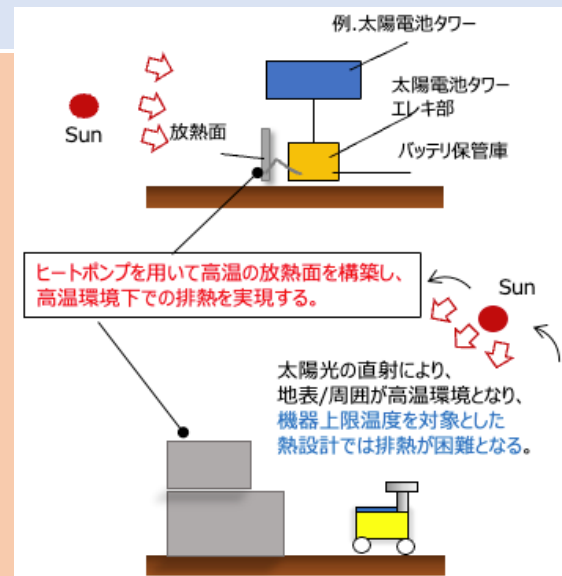
- 月面日照環境下で安定した放熱を実現する熱制御技術へのニーズの高まり
- 大型宇宙機に搭載されるデバイスの発熱密度の増大システム全体で処理すべき排熱量の増加

✓解決すべき課題

- 小型・軽量かつ高効率な高温放熱面を構築する能動的熱制御技術の実現

✓宇宙利用、地上利用における狙い

- 宇宙利用：高排熱が要求される大型衛星・月面探査機に適用可能な熱制御デバイスの展開
- 地上利用：給湯や蒸気生成が可能な高温ヒートポンプへの技術展開



□ 研究内容

✓既存技術の明示

- 従来の宇宙機熱制御技術は、熱輸送性能の拡大を目的に開発が進められてきたが、ヒートポンプは、制御対象の機器温度以上の高温の放熱面を高効率に構築することが可能であり、宇宙機に新たな機能を追加することが期待できる

✓具体的な課題解決の手法

- 月面環境や運用条件における蒸気圧縮式ヒートポンプシステムの実現可能性評価
- ヒートポンプ構成機器の宇宙適用に関する要素技術開発

✓研究達成目標

- 月面ユースケースにおける供給温度30～50℃/放熱温度100℃以上およびCOP2.0以上を満足するヒートポンプサイクルの実証
- $\mu G \sim 1/6G$ 等の特殊環境における要素技術開発の実現可能性評価完了