

研究テーマ名 | 推薬液化エネルギーを低減する磁気冷凍技術の研究開発

機関名： 国立研究開発法人物質 材料研究機構、株式会社ispace、住友商事株式会社、高砂熱学工業株式会社

プロジェクト概要

【目的】

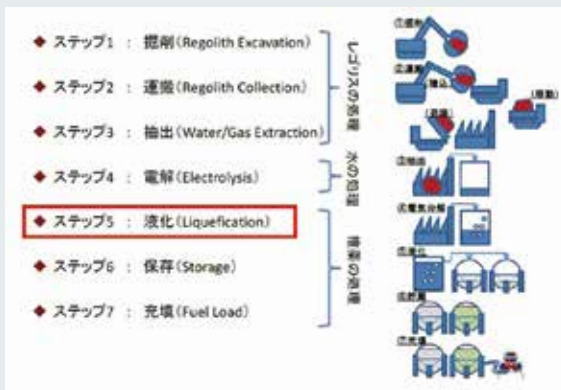
地上の水素エネルギー社会の実現に向けて、液体水素の製造・貯蔵に必要なエネルギーの低減が課題となっている。また、JAXAが策定した「日本の国際宇宙探査シナリオ（案）2019」では月面推薬生成プラントの実現に向けて、月面での液体水素と液体酸素の製造に必要な液化エネルギーの低減を課題として識別している。

一般にガスの液化には気体の圧縮膨張を利用した気体式冷凍機が用いられ、液化効率の上限は25%程度といわれている。これに対し磁気冷凍の理論効率は50%を超えるため、同量の液化ガスの生成に必要な消費電力をおよそ半減することが期待される。

本研究では磁気冷凍機の小型・軽量・効率化に取り組み、地上での磁気冷凍技術の事業化検討及び月面推薬生成プラントへの適用に向けた実現性検討に取り組む。

【内容】

- ①小型磁石システムの検討・試作  
 打上げコスト削減の観点で、宇宙用システムは極力小型かつ軽量である必要がある。本研究では磁気冷凍機の小型・軽量化に向けた磁石の検討と試作を行う。
- ②磁気冷凍機の概念設計  
 月面での磁気冷凍による液体水素・液体酸素の製造の成立性を概念設計レベルで確認することを目的とし、月面推薬生成プラントへの適用を想定した磁気冷凍機概念設計と、それに基づいた磁気冷凍の性能評価を行う。概念設計には、月面プラントへの適用を想定した場合の気体式冷凍機との質量比較、並びに月面特有の低温環境等を利用した成立性検討を含む。
- ③地上での事業化検討  
 地上の水素エネルギー社会構想の観点より、小型ガス液化機の需要と市場を調査する。



月面での水資源利用のプロセス



月面基地のイメージ