

The background of the slide is a space-themed image. On the left, a large, detailed view of the Moon's surface is visible. In the center, the Earth is shown as a blue and white sphere. On the right, a smaller, reddish-brown sphere representing Mars is visible. The background is a dark, starry space with a faint Milky Way galaxy visible in the upper right.

月面での水資源利用に向けた必要技術
～JAXAでの構想と重点募集テーマについて～

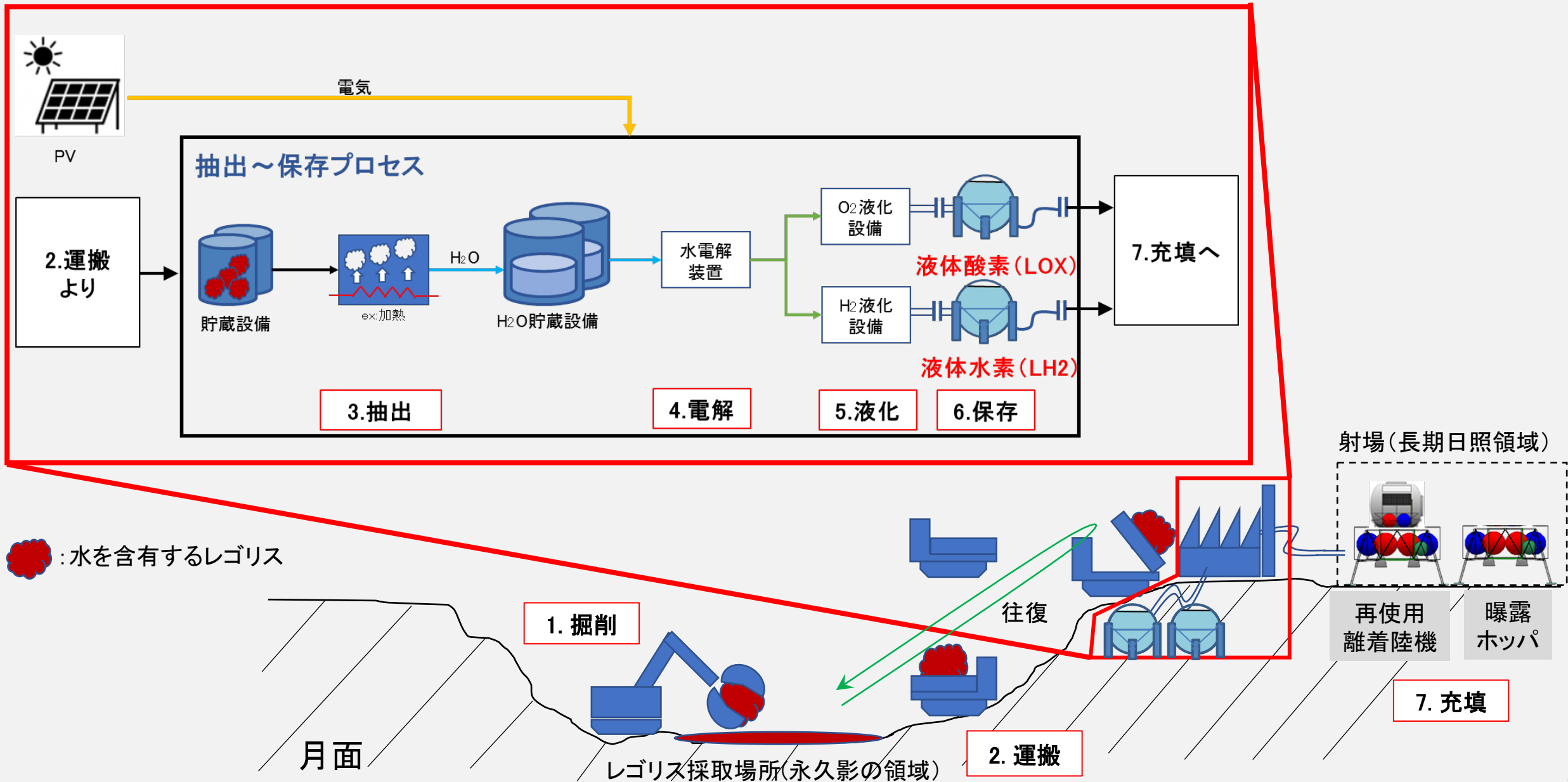
2021年3月2日

宇宙航空研究開発機構(JAXA)

国際宇宙探査センター 事業推進室

中島 潤

月面での水資源を利用した推進剤生成の運用コンセプト



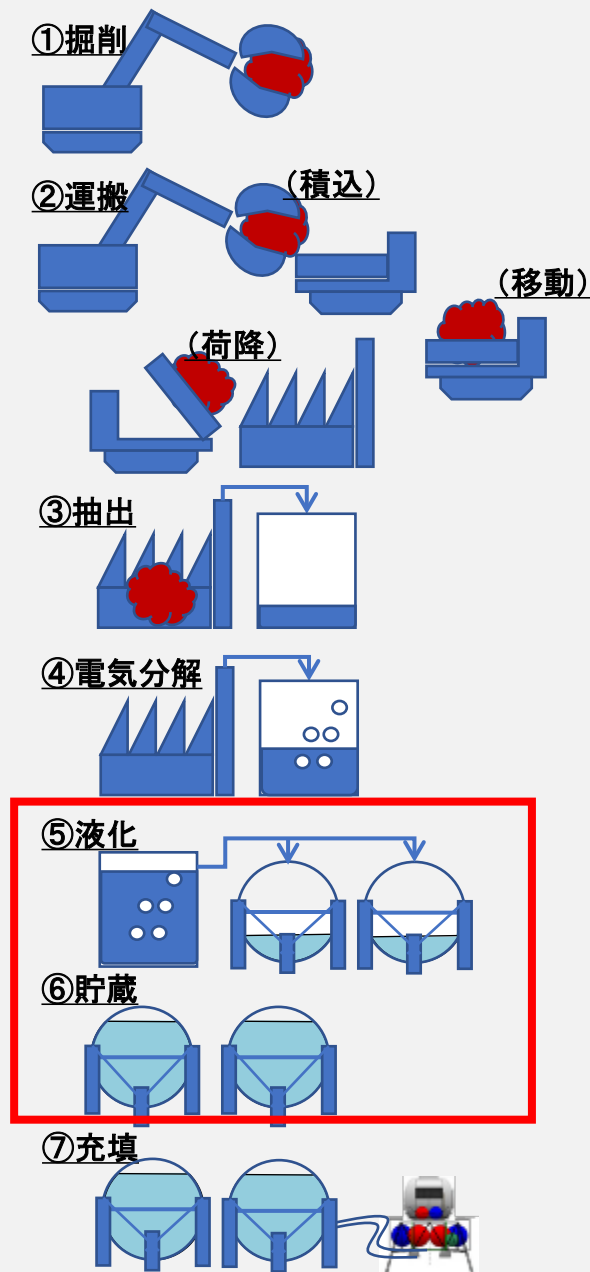
月面での水資源利用のプロセス

- ◆ ステップ1 : 掘削 (Regolith Collection)
- ◆ ステップ2 : 運搬 (Mobility)
- ◆ ステップ3 : 抽出 (Water/Gas Extraction)
- ◆ ステップ4 : 電解 (Electrodizer)
- ◆ ステップ5 : 液化 (Cooling)
- ◆ ステップ6 : 保存 (Storage)
- ◆ ステップ7 : 充填 (Supply)

レゴリスの処理

水の処理

推進剤の処理



「リソース(地球から打上げる質量)の低減」に着目し
低減効果の高い「液化」、「保存」に着目して課題を整理

月面での水資源利用に向けた重点募集テーマ



プロセス	中テーマ	小テーマ	関連キーワード
液化	低エネルギーでの液化	予冷エネルギーの低減	<ul style="list-style-type: none"> ●予冷効率の高い冷媒適用技術 ●永久影を利用した予冷技術
		液化エネルギーの低減	<ul style="list-style-type: none"> ●ブレイトンサイクルを用いた方式とは異なる冷凍方式を用いた液化技術(異なる熱力学サイクルや磁気を用いた冷凍等)
	電力供給の効率化	軽量な電力供給技術	<ul style="list-style-type: none"> ●月面資源を用いた発電技術 ●エネルギー(電力)密度(W/kg)の高い発電/蓄電技術
保存	貯蔵システムの軽量化	タンク(容器)の軽量化技術	<ul style="list-style-type: none"> ●非金属材料等の軽量材料(樹脂、膜及び複合材等)や高性能断熱材を用いた極低温液体の貯蔵技術
		ボイルオフ対策に伴う物量増加対策	<ul style="list-style-type: none"> ●ボイルオフガス抑制技術 ●防熱技術 ●永久影を利用したボイルオフガスの再液化・冷却技術
	材料適合性	酸素下での耐性	<ul style="list-style-type: none"> ●酸素適合性の高い材料
		水素透過	<ul style="list-style-type: none"> ●ガスバリア性の高い材料
		水素脆化	<ul style="list-style-type: none"> ●軽量耐水素脆化材料 ●液化水素下での材料寿命評価 ●液化水素下での保全技術(遠隔での検知・診断, 運用管理等)

研究提案募集(RFP6)を経て実施中の研究一覧



No.	研究課題	課題概要	研究テーマ	実施企業・機関
1	艤装性に優れた高性能MLI技術	重力環境下においても高い断熱性能を維持できる断熱材技術の研究を行う。	艤装性に優れた液体水素貯蔵タンク等向けMLIの高性能化	栃木カネカ株式会社 共同機関: 株式会社カネカ/ 三菱重工業株式会社/ 大成建設株式会社
2	推薬液化エネルギーを低減する技術の研究開発	高い冷却効率で酸素及び水素の液化(約20K)が実現可能で、小型・軽量の極低温冷凍技術を開発する。	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	物質・材料研究機構 共同機関: 株式会社ispace/ 住友商事株式会社/ 高砂熱学工業株式会社
3	ボイルオフガスおよび冷凍機による推薬貯蔵システム効率向上化の研究	極低温流体では避けられない周囲温度差によって生じる熱侵入を有効活用しつつ、高度な熱交換技術を採用した推薬貯蔵システムの全体の効率化を実現させる技術の研究を行う。	高効率熱交換チューブとボイルオフガス/冷凍機ループによるタンク冷却システム	東海国立大学機構 名古屋大学
4	複合材等による液体酸素、液体水素貯蔵系の軽量化	複合材等の軽量材料を用いた液体酸素や液体水素の極低温貯蔵系について、水素透過性、酸素適合性に関する研究を行う。	薄膜ニッケル電気めっきを施した複合材による液体水素、液体酸素貯蔵系の軽量化	株式会社IST

各共同研究(次年度完了予定)の成果を踏まえ、新たな情報提供要請を検討・提示予定