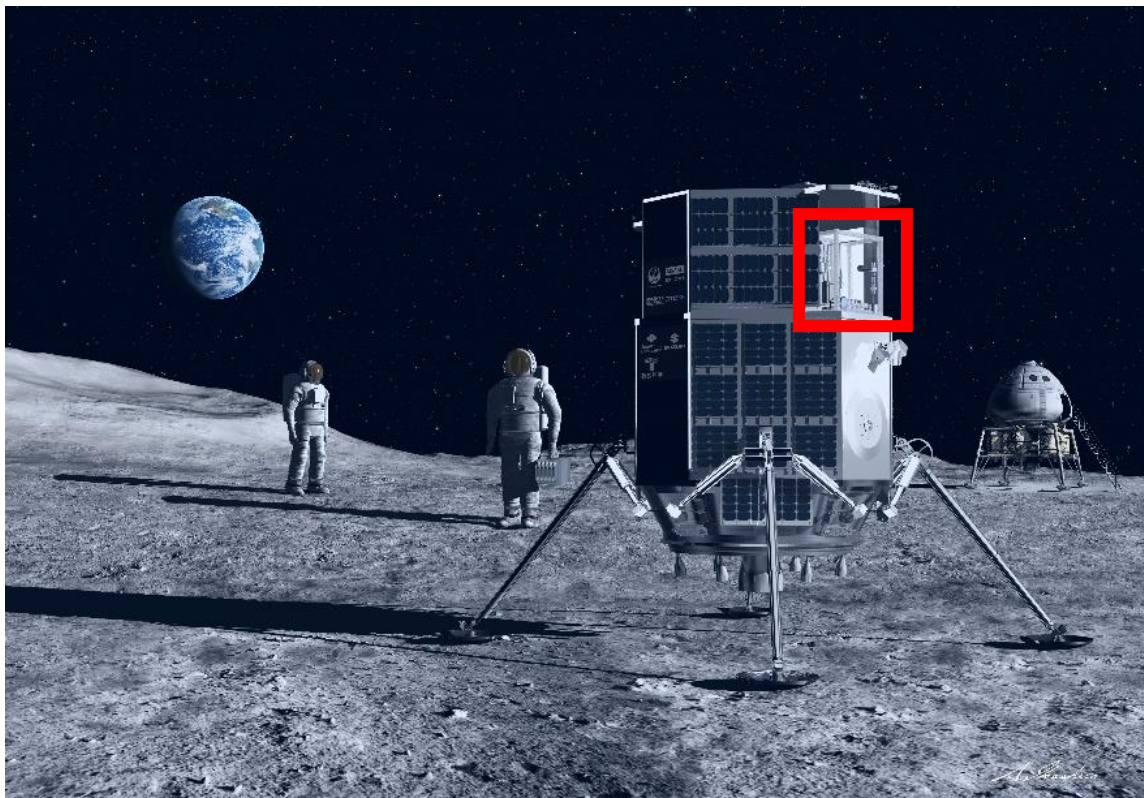


2020年8月20日

## 高砂熱学工業、民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」運営の株式会社ispaceが実施するシリーズB投資ラウンドに新規出資 ～熱利用・水電解技術による月面経済圏構築を目指して～

高砂熱学工業株式会社(本社:東京都新宿区、代表取締役社長COO:小島和人/以下、当社)は、2019年12月に、宇宙資源探査・開発を行う宇宙ベンチャー企業の株式会社ispace(本社:東京都港区、代表取締役:袴田武史/以下、ispace社)が運営する民間月面探査プログラム「HAKUTO-R」のコーポレートパートナー契約を締結し、当社の熱利用と水電解技術での協業を進めてきましたが、当社はこのほどispace社が実施するシリーズB投資ラウンドの引受先の一社として第三者割当増資を引き受けることといたしましたのでお知らせいたします。

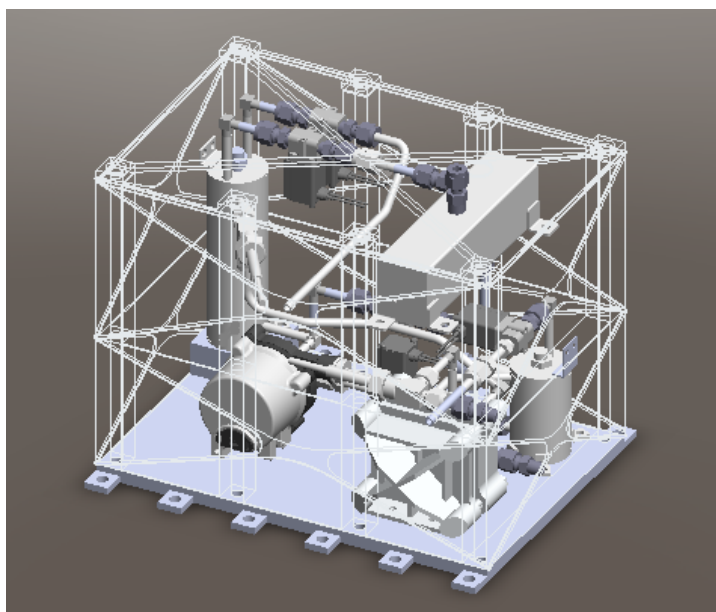


民間月面探査プログラム HAKUTO-R のランダー、水の電気分解装置(ランダー右上赤枠内・イメージ)

※HAKUTO-R プログラム後、2020 年代後半のイメージ

今回の出資に関しては、ispace社より、月面経済圏の構築に向けた長期的なパートナーとして関係強化を図りたいとの要請をいただきました。当社としましても ①宇宙事業開発のパートナーシップの強化、②宇宙事業開発の成果を応用した地上向けビジネスの展開、③当社本業の成長に向けた知見獲得などの目的から、この度の出資(出資金額については非公表)を決定した次第です。

当社は、HAKUTO-Rプログラムにおいて、ispace社が月面に輸送するランダー(月着陸船)の中に、当社が開発する水の電気分解装置※1(以下、水電解装置)を搭載し、月面着陸後に水の電気分解の実証に加え、世界初となる月面環境での水素と酸素の生成を目指して挑戦しております。



水電解装置 完成イメージ

当社では、月面仕様の水電解装置開発と併せて、ispace社とともに、当社が培ってきた空調技術を応用し、月面に存在するとされている水資源を採取する技術「サーマルマイニング※2」の開発、さらには月面において、水資源をエネルギー利用するための「月面エコシステム※3」の構築に挑戦します。これらは野心的な目標ではありますが、中長期的なビジョンとして掲げ、持続可能な月面経済圏の構築に貢献していきます。また、本プログラムを通じて得た成果を、地上における水素利活用システムの社会実装に活用し、月面と地上、双方向での貢献を目指して取り組んでまいります。

以上

【高砂熱学工業株式会社について】 <https://www.tte-net.com>

1923年創業以来、空調設備工事の設計・施工を中心に、人にやさしい快適空間の創出、高品質プロダクツ製造環境の構築、AIを活用した設備の最適な運転や省エネのコンサルティングなど、建物のライフサイクル全般にわたってトータルにサービスを提供。快適で心地よい環境を創造する「環境クリエイター」を目指している。日本全域・中国・東南アジア・インド・メキシコに展開。

#### 本件に関するお問合せ先

広報部 平木・笠原まで TEL 03(6369)8215 (直通)

平木 携帯: 070-2176-7713 E-mail: [terumasa\\_hiraki@tte-net.com](mailto:terumasa_hiraki@tte-net.com)

笠原 携帯: 070-2267-5580 E-mail: [mio\\_kasahara@tte-net.com](mailto:mio_kasahara@tte-net.com)

### ※1.水の電気分解装置について

当社の水の電気分解装置は、高純度の水素が得られる「固体高分子形」と呼ばれるタイプです。常温からの水素製造が可能で、頻繁な起動・停止にも対応でき、短周期の負荷変動にも対応できるため、出力が不安定な太陽光や風力由来の電力でCO<sub>2</sub>フリーの水素を作る用途に適しています。

#### (1)「固体高分子形」の特徴

①起動後すぐに水素を製造できる

燃料や化学原料となる水素を、ウォーミングアップ運転なしで常温から作れます。

②必要なものは水と電気だけ

危険な薬液や危険物・有害物質を使用しません。

③高純度の水素・酸素が得られる

純水を電気分解するため、不純物の混入が極めて少ないです。

#### (2)開発経緯・実績

2000年頃から、水素を業務用建物でエネルギーとして利活用する「水素利用システム」の開発に着手しました。本システムは、水の電気分解装置・水素貯蔵タンク・燃料電池の各機器から構成されます。安価で購入できる電力や、再生可能エネルギー由来の余った電力を水の電気分解装置で一旦水素に変換して水素貯蔵タンクに貯めておき、電気が必要な時に燃料電池に水素を供給して電気を得るシステムです。

開発当初は、水の電気分解装置と燃料電池を外部から調達してシステムを構成し、システムの検証を行ってきました。2005年頃からは、水の電気分解装置と燃料電池の自社開発に着手し、構成機器の低コスト化を狙って水の電気分解装置と燃料電池の機能を1台に統合した「水の電気分解・燃料電池一体型セル(以降、一体型セル)」を他社に先駆けて開発することにしました。

2008～2010年にJAXA(国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構)向けに、2013～2014年には国立研究開発法人産業技術総合研究所向けに、一体型セルの納入を実現しました。直近の2019年には株式会社NTTデータ経営研究所が環境省から受託した「再エネ電解水素の製造及び水素混合ガスの供給利用実証事業」に対し、三菱化工機株式会社と共同で開発した水の電気分解装置を納入しました。



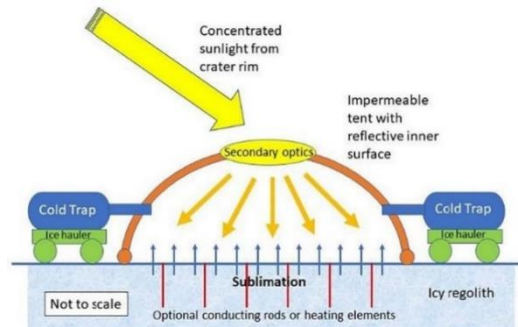
JAXAに納入した水電解・燃料電池一体型セル



三菱化工機と共同開発した固体高分子形水電解装置

## ※2.サーマルマイニングについて

月面に存在していると言われる水資源を、蓄熱・伝熱技術を応用して採取する技術です。当社は、空調設備工事を通じて、熱を制御する技術を培ってきました。例えば、居住空間の熱バランスをコントロールする技術です。当社は、この技術を応用し、月面の地中に埋まっているとされる水資源を、ドリルなどを使わずに掘らずに採取する技術を確立させようと考えています。具体的には、地中深くに氷として埋まっている水資源を、太陽光熱を利用し昇華させ、採取する方法です。現在は検討段階ですが、水資源を採取し、その水を水の電気分解装置に供給するところまでの技術開発を目指しています。



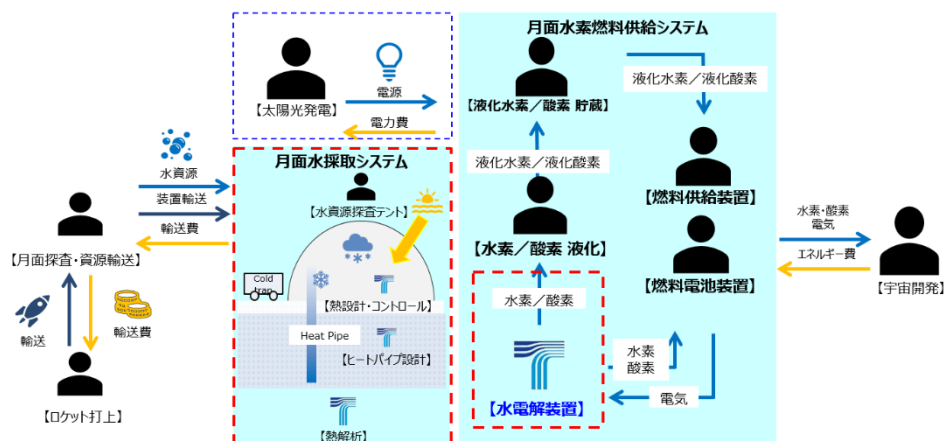
サーマルマイニングのイメージ

画像出典: ScienceDirect “Commercial lunar propellant architecture: A collaborative study of lunar propellant production”

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352309318300099>

## ※3.月面エコシステムについて

月面経済圏の創出には、月に存在する資源を活用した月面エコシステムを構築する必要があります。まずは月に存在する水資源をエネルギーとして利用するためのシステム構築が必要不可欠です。月面で水素や酸素を利用するには、水の電気分解の技術はもちろん、水素と酸素の液化、貯蔵、そしてそれを供給する装置、といった技術が必要となります。そのためにも当社は、ispace社とともに、様々な企業との連携を進め、月面エコシステムの構築に向けて、水資源採集・水素／酸素供給システムの構築を目指しています。



月面エコシステムのイメージ