

「2019 年度 月面での水資源利用に向けた情報提供要請(RFI)」

説明会質疑応答

■日時 : 2020 年 3 月 3 日(火)16:00～17:30

■実施形態 : Web 開催

■質疑応答

Q1 月面の水資源利用について、国際的な観点で特に注力されているポイントや各国の連携等、どのような動向か。

A1 国際宇宙探査協働グループ (ISECG) では ISRU の評価チームを作って各国の状況を整理している段階。その検討の整理が出来たところで国際動向等についても発信していける予定。

一方で、地上技術動向の推察をしている (例: 気体冷凍方式、機械冷凍方式 etc..)。これらについて JAXA でもインハウス調査検討はしているが、本 RFI でご知見をお持ちの方々からのご提案をお願いしたい。

Q2 電力の確保は NASA 等だと月の夜を考慮して原子力発電が必要という認識があると思うが、今回はそのような提案も対象か。

A2 RFI なので、幅広く情報提供を要請したいと考えている。原子力に関する技術についても排除しないので、ご提案を頂きたい。

Q3 月の離着陸の場所はどう考えれば良いか。極域で推薬を確保しても探査領域となる離着陸の場所が低緯度地域となると、そこまで推薬を輸送しなくてはならず非効率となるのではないか。

A3 水資源が存在する場所が極域を想定しており、離着陸の場所も推薬生成と同様に極域とすることを考えている。低緯度地域での広域探査については極域から曝露ホッパーや有人圧ローバで移動して実施することを想定している。

Q4 昨今、月面の氷が話題になっているが、水の存在形態としては月表面に氷の塊が存在している様な形か。存在形態によってはレゴリスから水を取り出すのが困難になるということはないか。

A4 月面における水の存在形態はまだ判明していない。実際に極域探査を実施して調査する計画を立てている (月極域探査ミッション)。現時点では前提条件は不明であるが、今後「抽出」を重点に設定した提案要請を行う際には妥当な前提条件の設定が出来るように考えている。

Q5 月極域探査ミッションも然り、NASA も来年 Viper という探査機を月面に投入することを予定しているが、それらの成果を待って存在形態を把握してから研究開発に着手の方が確実なのではないか。

A5 今後の観測成果を活用することが重要と考えているが、月面資源探査は国際競争の側面もあるため、早期にイニシアチブを得ておく必要がある。観測結果が得られてから即応的にアクションが取れる様にこの段階から計画については見通しを持てるようにすることが今回の目的の一つである。

Q6 新規の技術開発はまず国の予算を得て研究開発を進めているものが多いと思うが、その様な技術についても今回の提案の対象となるか。公費の二重取りのような形となり問題とならないか。

A6 公的資金の重複を避ける必要があるため、他の外部資金で取り掛かっているものについてはその情報も提案書に記述して欲しい。資金のコンタミネーションが起きない様にしておけばよい。

Q7 今回の提案要請において、レゴリスの”掘削”も対象となるか。

A7 今回は液化・保存に注目してテーマ設定を行っており、技術課題や JAXA 探査シナリオのバックデータを提示しているが、掘削についてもこの段階でご提案を頂けるのであれば是非お願いしたい。

真空環境下で掘削を行うには、回転駆動体の潤滑や熱制御をはじめ種々の課題があることは既に認識しているが、それらも含め多様な提案をお待ちしている。

Q8 水資源プラントのユーザの1つに”曝露ホッパー”があるが、それは探査目的か貨物輸送目的か。

A8 用途としては両方を想定している。人の移動に使用することも、無人で貨物を輸送することにも、どちらのケースでも可能性を想定している輸送機である。

Q9 将来的にはレゴリス中のイルメナイトからの酸素抽出も、推薬利用の対象となるのか？

A9 対象にしたいと考えている。水以外の現地資源の活用も検討が必要となる。今回の JAXA からの想定以外の資源利用も対象としたいのでご提案をお願いしたい。

水資源からの電気分解による抽出ではなく、イルメナイトからの酸素抽出の際に還元反応を想定している場合は、還元剤となる水素を地球から輸送することになる。このように部分的な資源利用を行うシナリオについてもご検討頂きたい。

Q10 別紙4「月面環境条件」に赤道付近の月面の温度条件と極域の温度条件が記載されているが、今回想定している水資源プラントはどこに整備することになるのか。

A10 今回想定しているシステムは極域での稼働を考えているので、極域の条件でご検討頂きたい。

Q11 有人月面探査の回数と水利用の関係について、レゴリス内の水の含有率が変わることによって採取する地点の変更や、プラントへの要求処理能力が変更される等の影響があると思うが、これらの変数の考え方を教えて欲しい。

A11 水資源プラントの機能分解における”掘削”、”運搬”、”抽出”のステップについてはレゴリスの含有濃度に応じてそのサイジングは変化する。一方で”分解”、”液化”、”保存”、”充填”については水自体の処理なのでレゴリス中の含有率の影響は受けるものではない。

以上