

「月極域探査ミッションのための観測機器提案」

応募要領

2020年2月5日

宇宙航空研究開発機構 国際宇宙探査センター

月極域探査機プリプロジェクトチーム

1. 目的

宇宙航空研究開発機構（JAXA）では、国際協働で月極域の水等の揮発性成分の探査を行い、資源としての利用の可能性を判断する月極域探査を提案し、これを実現するために月極域探査ミッションの概念検討をインド宇宙研究機関（ISRO）と進めてきました。その結果、2019年7月5日にミッション定義審査を実施し、2020年1月に月極域探査機プリプロジェクトチームを発足いたしました。

今回、検討中の月極域探査ミッションにおける水の資源利用可能性を判断するために必要な観測項目を達成するための探査ローバ搭載用の観測機器の機能・性能に関する提案を募集いたします。JAXAが有するこれまでの知見を超えて、民間事業者や大学などが有する最先端の技術、発想、知見により、より実現可能性を向上させることのできる提案をお待ちしております。いただいた情報をもとに、観測機器の機能・性能要求を策定し、開発メーカーの競争的選定のための開発仕様書を作成いたします。

さらに、本募集にご応募いただいた観測機器の機能・性能情報は、今後米国の CLPS（Commercial Lunar Payload Services, 商業月ペイロードサービス）計画へ提供する機器に関する JAXA 内での検討資料としても使用させていただきます。

2. JAXA における月極域探査ミッションの検討状況

月極域探査ミッションは、月極域に着陸し、水の資源利用可能性を判断するとともに、重力天体表面探査技術を確立することを目指しています。検討状況の概要につきましては、別添2「月極域探査機の検討状況概要」もご参照ください。

3. 観測機器の機能・性能に関する提案内容

(1) 水の資源利用可能性を判断するための観測項目

水の資源利用可能性を判断するための観測項目は下記のとおりです。なお、ここでいう水とは、水酸基と水分子を含む広義の水と定義します。また、各観測項目で水が存在すると判断する重量パーセント濃度の目安は 0.5 wt.% とします。

- i) 月表面に水が存在するかどうか、存在する場合にはその水平分布を評価するための観測。
- ii) 地下 1～1.5m までの深さに水素または水が存在するかどうか、掘削せずに移動

しながら測定し、水平方向の分布に関する評価をすることのできる観測。

iii) 月面から採取したレゴリス中に水分子が存在するかどうか、レゴリスを加熱するなどして直接評価することのできる観測。

iv) レゴリス中の水素の化学種 (H, OH, H₂O など)、または水の存在形態 (吸着水、含水鉱物、構造水など)、および他の化学種 (CH₄ など) を特定することのできる観測。

※1.5m までの掘削、および試料の採取・移送機構はローバの機能として実装いたしますので、提案に含める必要はありません。

(2) モデル観測機器

上記 (1) の観測項目を達成するために、月極域探査機プリプロジェクトチームでは以下のようにモデル観測機器を設定しました。

観測機器	観測項目	備考
地中レーダ ^{※1}	(ii)	ISRO 開発
中性子検出器 ^{※2}	(ii)	NASA 開発
イメージング分光計	(i), (iv)	JAXA 開発
水資源分析計 ^{※3} -熱重量分析計 -質量分析計 -微量水分計	(iii), (iv)	JAXA 開発 試料受取部、試料加熱部を共有して統合パッケージ化する。

モデル観測機器として表層分圧計^{※2}と表層温度計^{※2}も設定しておりますが、今回の提案募集の対象とはいたしません。

(3) 提案を募集する機器

- ・ 上記 (2) のモデル観測機器と同等の機能を有する装置の機能・性能提案

※1：地中レーダは共同開発とする可能性が調整事項となっていることから、現時点では単独で観測可能な提案を募集いたします。将来的に ISRO 開発部分とのインターフェース調整を行っていただく可能性がございます。

※2：中性子観測を行う観測機器は NASA から、表層分圧を測定する観測機器は ESA から提供を受けるため、本提案募集では対象外といたします。さらに、表層温度を測定する観測機器はローバの作業系機能として搭載するため、本提案募集の対象外といたします。

※3：水資源分析計の機能・性能についての提案は、熱重量分析計、質量分析計、微量水分

計についてそれぞれ個別にご提案いただいてもよいですが、その場合は加熱機構の共通化に伴うインターフェイスについての検討を共同で行っていただくことを前提とします。また、ローバの試料採取・移送機構からの試料受取部および水資源分析計内部での試料移送の機構についてもローバシステム検討チームと共同で検討を行っていただきます。

(4) 開発期間

約 4 年間

(5) 記述項目

詳細は別添 1「応募書類書式」にありますが、記述項目は、観測項目(1)の i)-iv)のいずれへの対応機器か、観測機器の名称、観測機器の観測原理、機能・性能、運用計画（校正運用を含む）、システム要求（質量および電力リソース・サイズ、データ伝送レート、ダウンリンク量、許容温度範囲、搭載位置・視野、高圧電源の使用、EMC、システム試験、その他特別な I/F を求める事項）、開発計画（技術的課題、開発項目、TRL とその検証計画（EM などの開発モデルの設定、探査機などとの I/F 確認試験、民生品使用の場合の試験計画）、開発スケジュール、コスト概算（メーカへの見積もり依頼はされないよう、ご注意願います）、などです。さらに運用中を見越して、地上での試験・運用のための特別な施設や装置などが必要な場合も記述願います。併せて、関連技術における実績についても記述願います。また、民間事業者で開発費用を自己負担する意思がある場合は、その旨記述願います（いただいた情報は、今後の総合評価方式における価格設定の参考情報にさせていただきます。）。

(6) 応募資格

JAXA が契約可能な個人または法人であること。ただし、開発期間が短いことから、これまでにある程度該当する観測機器の検討や開発経験があることが望ましいです。

(7) フォーマット

原則として word ファイルまたは PDF ファイルで提出、A4 で 10～20 ページ程度とします。

(8) 注意点

- ・ いただきました情報は提案本募集の目的に使用し、第三者への提供や一般に公表することとはございません。
- ・ 本提案応募により、実際の探査機（探査ローバ）に搭載する観測機器の機能・性能要求の候補選定を行います。
- ・ 本提案募集の対象は、水の資源利用可能性の判断を行うための観測機器の機能・性能で

- あり、これ以外の観測を目的とした機器の機能・性能については対象外です。
- ・ 本提案募集は機器の開発を希望する事業者等の提案も受け入れます。ただし、選定された機能・性能を有する観測機器については、開発を請け負う事業者の競争的選定（総合評価方式）を今後実施いたします。
 - ・ 選定された観測機器の機能・性能については、機構が調達する観測機器の開発仕様書作成のためにいただいた情報を使用させていただきます。
 - ・ 選定された観測機器の機能・性能の提案代表者には、将来的に観測データを解析するチームリーダーとして担っていただくため、共同研究契約を締結させていただきます。
 - ・ 不明点等はお気軽に下記事務局までお問い合わせください。また、説明会を下記要領で開催いたします。参加を希望される方は下記参加登録フォームにてご登録ください（遠隔接続によるご参加も可能です）。参加申し込み締め切りは2/19（水）18：00までとさせていただきます。（本募集発出より説明会までの期日が短いため、ご希望が多い場合は第2回の説明会の開催を検討いたします。）
 - 開催場所：宇宙ビジネス拠点 X-NIHONBASHI（クロスニホンバシ）
<https://www.x-nihonbashi.com/>
 - 開催日時：2020年2月20日（木）14：00-16：00
 - 参加登録：
<https://bit.ly/370Jsyp>

(9) 提出締め切り

2020年3月13日

(10) 提出先

応募は下記の事務局までEメールにてご送付ください。

(11) 評価項目

- ・ 意義
 - 上記（1）で識別した観測項目の要求に合致した観測機能・性能の提案かどうか（複数の観測要求に関与できることよりも、一つの観測要求に対して精度・確度よく観測を達成できる観測機能・性能であることを評価いたします。）
- ・ 技術的実現性
 - 開発開始時点でのTRLが3～4以上であり、技術的課題が解決できる計画であるか
 - コスト予測の確からしさ（WBSに基づき抜けない予測になっているか、予測のベースが何に基づいているか、コストマージンが適切に設定されているか）
 - スケジュール予測の確からしさ（WBSに基づき抜けない予測になっているか、

予測のベースが何に基づいているか、スケジュールマージンが適切に設定されているか)

(12)評価ボードおよび評価手順

JAXA 内外の専門家・ステークホルダ、および JAXA/ISAS の国際宇宙探査専門委員会を通じて、理工学コミュニティ等から数名の評価委員を選定予定。観測目標やシステム実現性に照らし合わせた評価も行うため、月極域探査機プリプロジェクトチームメンバーも評価に加わります。

搭載提案書の理解を確実にするため、評価の過程で機器提案チーム・評価ボード間で議論・調整させて頂く予定です。

(13)評価スケジュール

提案締め切り後、評価を行い 2020 年 4 月上旬の選定を予定。

(14)評価結果の公表

選定結果、評価項目毎の採点結果やコメントについて、提案代表者に希望があれば通知いたします。

事務局・問い合わせ先

宇宙航空研究開発機構 国際宇宙探査センター

月極域探査機プリプロジェクトチーム JSEC_LPM@ml.jaxa.jp

以上