

JAXA Virtual Planet: 月探査データを誰もが使える形に — 3D Web GISが拓く新たな宇宙探査の地平

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 月惑星探査データ解析グループ (JLPEDA)

高精細3D可視化と直感的UIで実現する次世代の月・惑星データ公開基盤



月惑星探査データ解析グループ (JLPEDA)
グループ長 佐藤 広幸 氏
研究開発員 逸見 良道 氏

PROFILE

組織名: 宇宙航空研究開発機構
宇宙科学研究所
月惑星探査データ解析グループ
住所: 〒252-5210
神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1
問合せ先: 月惑星探査データ解析グループ
(宇宙科学研究所)
URL: <https://jlpeda.jaxa.jp/>

使用製品
ArcGIS Pro
ArcGIS Enterprise
ArcGIS Image Server

課題

- ・月探査データの公開・活用が限定的で、専門家以外にはアクセスが困難
- ・従来システムは2D表示や解像度に制限があり、直感的な操作が困難

導入効果

- ・3D表示や高解像度データにより、初心者でも直感的に月面を探索・解析可能に
- ・世界中の研究者・学生・企業がデータを活用しやすくなり、国際的な評価・注目を獲得
- ・今後の月・火星・小惑星探査など、多様な天体への応用基盤の整備

■概要

宇宙航空研究開発機構(以下、JAXA)は、月探査衛星「かぐや(SELENE)」などのミッションで取得した膨大な科学データを、広く社会に還元するための新たなプラットフォーム「JAXA Virtual Planet」(以下、VP)を開発した。従来の「かぐや統合解析用デジタルデータセット作製・配信システム」(以下、KADIAS)は、主に専門家向けであり、2D表示や操作性に課題があった。近年、月極域探査や着陸地点選定、民間宇宙ビジネスの拡大など、月面データの活用ニーズが急速に高まる中、JAXAは「誰でも使える」「直感的に操作できる」「高解像度・3D表示が可能」という新しいWeb GISの構築に着手した。VPは、JAXAの月惑星探査データ解析グループ(以下、JLPEDA)が中心となり、ArcGIS Enterpriseを基盤に開発された。2025年(令和7年)10月に一般公開され、国内外の研究者や学生、企業から高い評価を受けている。

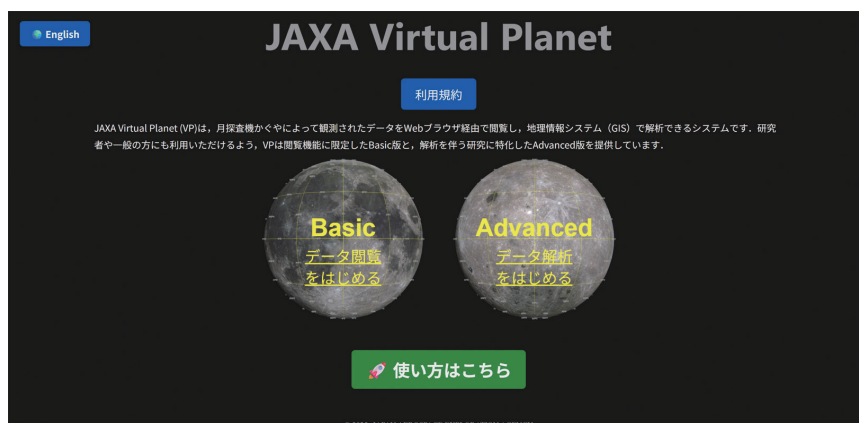
■課題

従来、JAXAが取得・処理した月探査データは、専門家向けのシステム「KADIAS」を通じて

公開されていた。しかし、KADIASは2D表示が中心で、操作には専門知識が必要だったため、一般の研究者や学生、民間企業がデータを活用するには高いハードルがあった。また、極域探査や着陸地点選定など、最新の科学的・産業的ニーズに十分対応できる柔軟性や拡張性も不足していた。特に、月面の詳細な地形や物質分布を3Dで直感的に把握したいという要望が高まる中、既存システムの限界が顕在化していた。

■ArcGIS採用の理由

VPの開発にあたり、JAXAは複数のプラットフォームを検証した。その結果、ArcGIS Enterpriseは安定性・機能性・拡張性に優れ、3D表示や高解像度データのキャッシュ機能など、月探査データの可視化・解析に最適であると判断された。特に、ArcGISの分散型コンピューティングや直感的なUI設計は、初心者から専門家まで幅広いユーザー層のニーズに応えるものであった。JAXAとESRIジャパン、開発パートナーとの密な連携により、独自の解析ツールやUIが実装され、従来のKADIASを大きく超える使い勝手を実現した。



■課題解決手法

1. 3D表示・高解像度データの実現

VPは、月面データを3D球体上に表示し、地形や物質分布を直感的に把握できる。従来の2D表示では困難だった極域や着陸候補地の詳細な解析も、3Dビューと高解像度データのキャッシュ機能により可能となった。ユーザーは地形断面図やマルチバンド画像、分光データなどをワンクリックで取得できる。

2. 直感的なUI設計と多様なユーザー対応

VPのUIは、スマートフォンやタブレットでも快適に操作できるよう設計されている。説明書を読まなくても、ボタンやパネルの意味が分かるよう工夫されており、初心者でも迷わず操作が可能だ。Basic版は閲覧・可視化に特化し、Advanced版は解析機能を充実させ、研究者や企業の高度なニーズにも対応する。

3. 解析・データダウンロード機能の拡充

VPのラスタ解析機能には、任意の数値範囲・カラーランプでの「カラーマップ」、計算式に基づく「ラスタ演算」、異なるラスタ同士の「RGB合成」がある。指定領域の画像や点群データ、分光データなどはGeoTIFF形式やシェープファイル形式でダウンロード可能なため、ユーザーはそのまま自身の環境でさらに詳細な解析ができる。今後は他の探査機 (SLIM、LRO、Chandrayaan-2など) のデータや論文公開データもレイヤーとして追加予定である。また水素分布やクレーター情報など、最新の科学ニーズに応じた機能追加も進めている。

■効果

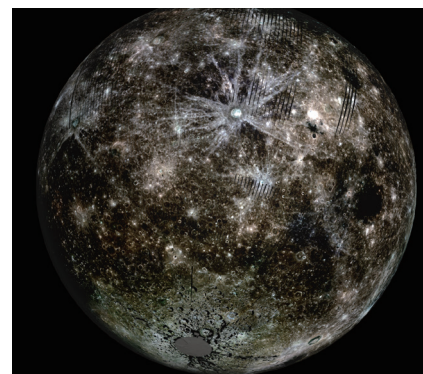
VPを通してJAXAの月探査データが国内外の研究者・学生・企業に広く活用される将来を見据えている。公開に先立つ国際学会発

表では、欧米・アジア圏の研究者から学生まで広く注目を集めた。学生向け教材や民間宇宙ビジネスへの応用も期待されている。特に、極域探査や着陸地点選定、地形・物質分布の解析など、最新の科学・産業ニーズに対応できる基盤が整ったことで、一般市民やメディアからも「月面を3Dで自由に探索できる」「日本発の先端技術」として注目されている。組織内では、JLPEDAを中心に、リモートワーク環境下でも円滑な開発・運用が進められ、JAXA全体のデータ解析力・発信力が向上した。

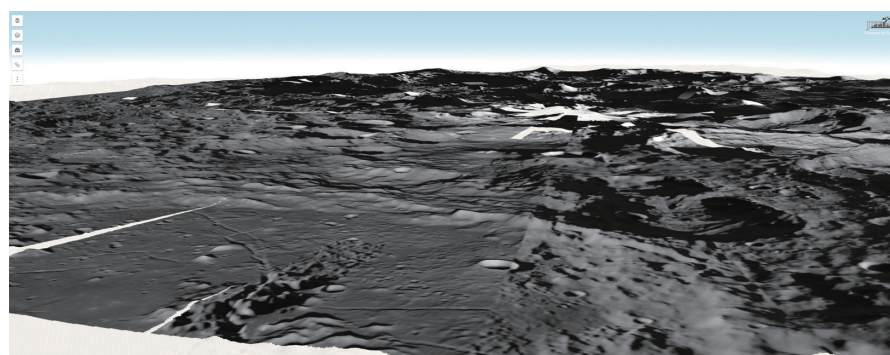
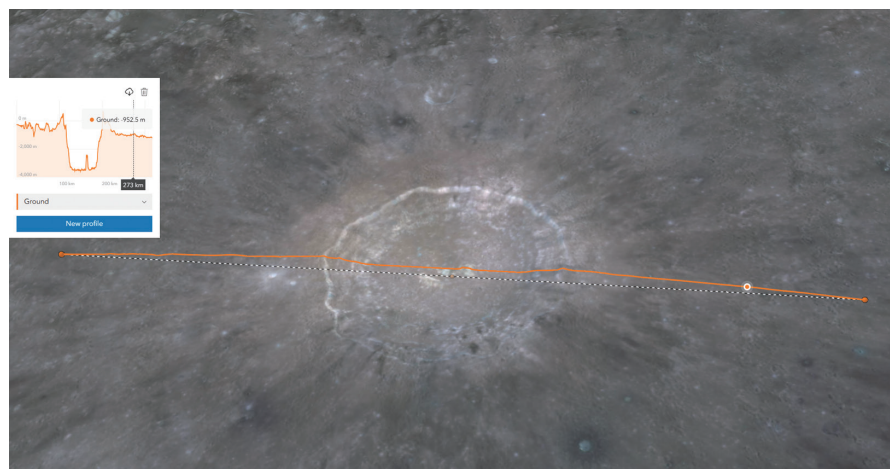
■今後の展望

VPは、月探査データの公開・活用を大きく前進させたが、今後は火星や小惑星など他天体への応用も視野に入れている。特に、JAXAのMMX (火星衛星探査) やSLIM (小

型月着陸実証機)、はやぶさ2拡張ミッションなど、最新の探査データを迅速に公開・解析できる基盤として発展が期待される。また、国際共同研究や教育・市民科学への貢献、民間宇宙ビジネスへの展開など、多様な分野での活用が広がるだろう。JAXAは今後も、日本発の先端技術としてVPを進化させ、世界の宇宙探査・科学研究をリードしていく。



MI反射率マップ：3バンドによるRGB合成
(Advanced版限定)



(上) 3D地形断面図の計測 (下) TCオルソマップ南極域3D