

# 小惑星探査画像データの閲覧・検索システム **JADE**

**JAXA Asteroid Data Explorer**

○菊地 紘 (JAXA)・山本 光生 (JAXA)・横田 康弘 (JAXA)・佐藤 広幸 (JAXA)・大嶽 久志 (JAXA)・本田 理恵 (高知大)・杉田 精司 (東大)・諸田 智克 (東大)・石川 徹 (JAMSS)・小西 健史 (コニーシステム)・伊巻 和弥 (JAMSS)・渡部 靖之 (JAMSS)・逸見 良道 (東大)・宮本 英昭 (東大)・山本 幸生 (JAXA)・平田 成 (会津大)・平田 直之 (神戸大)・佐々木 晶 (大阪大)・小松 吾郎 (ダヌンツィオ大)・出村 裕英 (会津大)・本田 親寿 (会津大)・山田 学 (千葉工大)・亀田 真吾 (立教大)・巽 瑛理 (カナリア天体物理学研究所)・村上 真也 (JAXA)・長 勇一郎 (東大)・吉岡 和夫 (東大)・澤田 弘崇 (JAXA)・坂谷 尚哉 (立教大)・早川 雅彦 (JAXA)・松岡 萌 (パリ天文台)・神山 徹 (産総研)・鈴木 秀彦 (明大)・小川 和律 (JAXA)

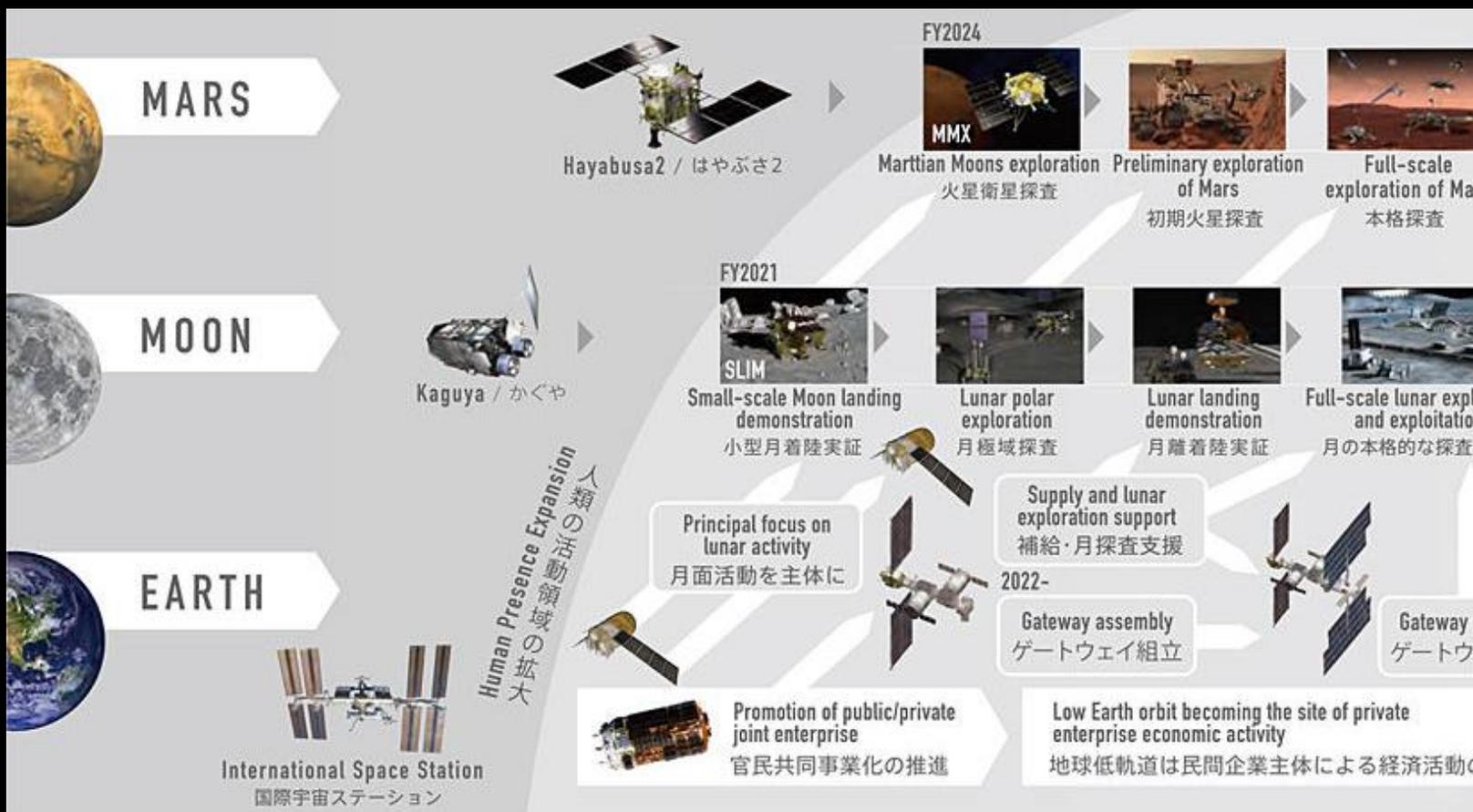


Konniesystem



2021 年度「宇宙科学情報解析シンポジウム」  
プログラム日時：2022 年 2 月 18 日 (金)  
オンライン開催

# はじめに



[https://www.jaxa.jp/projects/exploration/index\\_j.html](https://www.jaxa.jp/projects/exploration/index_j.html)

- 近年，国内外で宇宙探査計画やプロジェクトで膨大なデータが蓄積
- 探査データをユーザが取り出しやすいシステムを構築することは重要
- 私たちは，探査機が天体に接近することで得られた画像データに注目

# 既存の画像データ検索システム

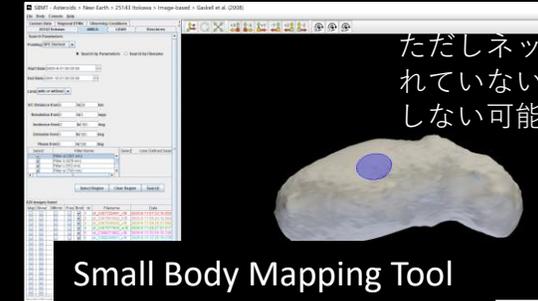
## 2D地図を用いた検索システム

Stand-alone

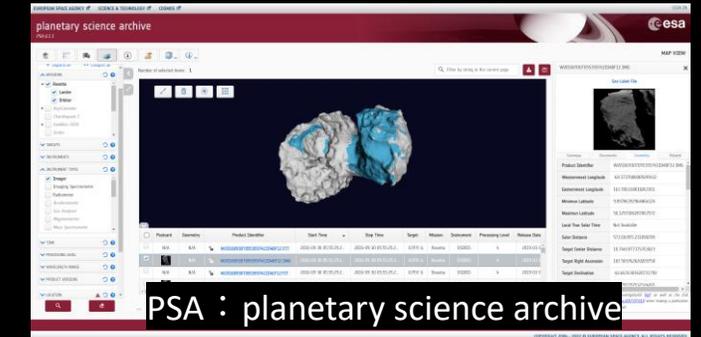
Webブラウザ



## 3D地図を用いた検索システム



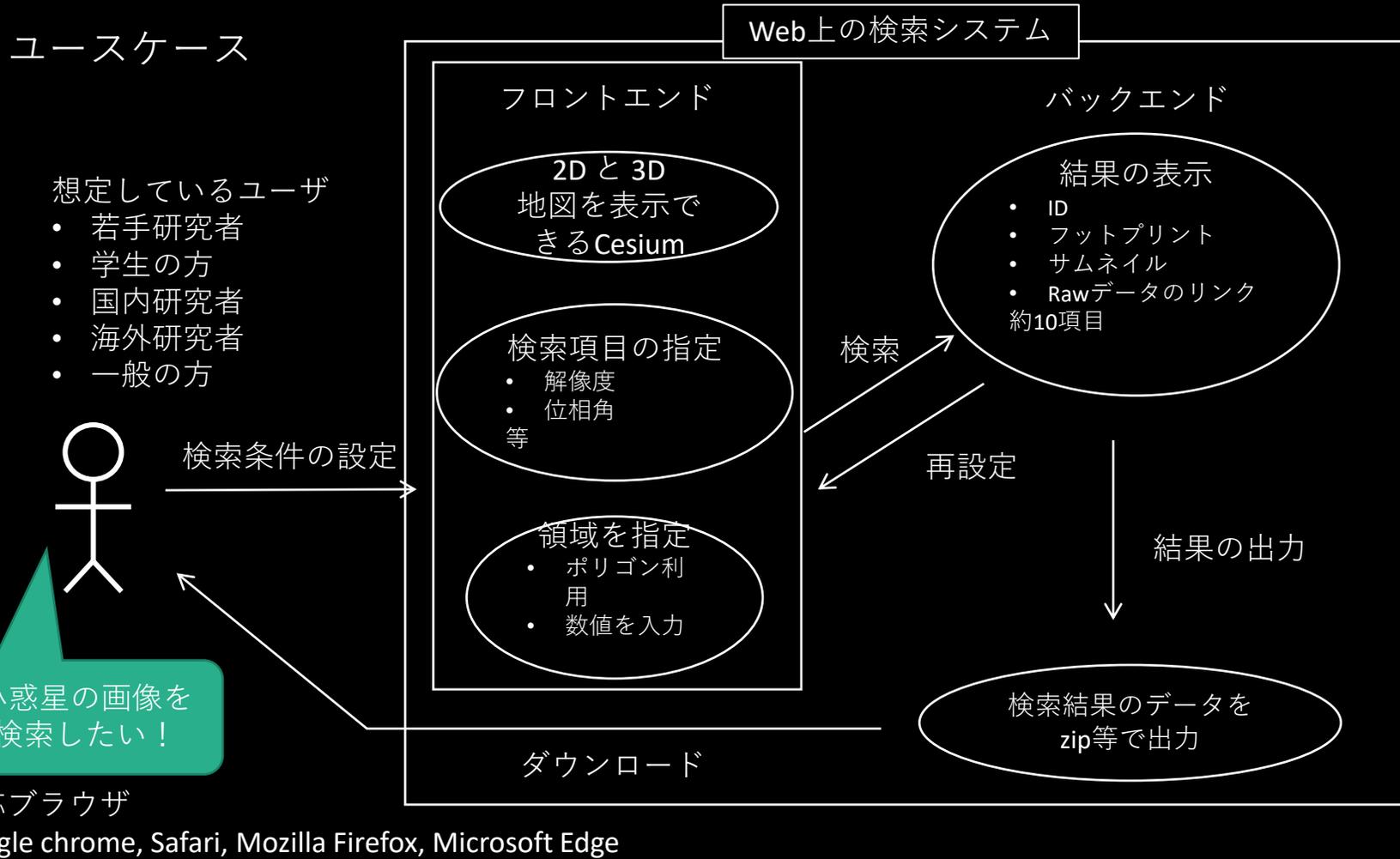
ただしネットワークに接続されていないと検索機能が動作しない可能性がある



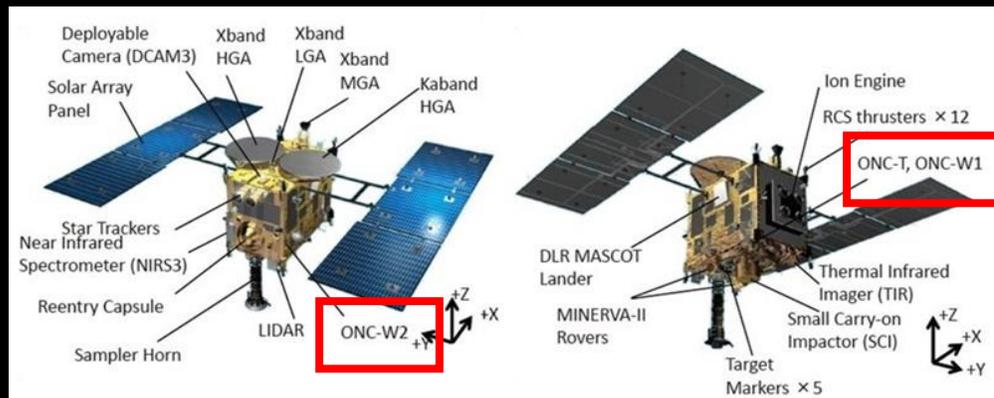
目的：以下のシステムを日本独自で開発したい

- 小さい天体（衛星，小惑星，彗星）の探査データを閲覧・検索
- 2Dと3D地図を切り替えられ，webブラウザ上で動作
- 研究者や学生が欲しいデータをすぐに閲覧・検索できる

# 使いやすいシステムの開発



はやぶさ2のONCデータを使って閲覧・検索できるシステム開発を行っている



JAXA、東京大、高知大、立教大、名古屋大、千葉工大、明治大、会津大、産総研

光学航法カメラ (Optical Navigation Camera)

- 望遠直下視の ONC-T
- 広角直下視の ONC-W1
- 広角側方視の ONC-W2

近接して取得された画像は10,000以上  
0.001 m/pixel 以下の解像度のデータも数多く存在

はやぶさ2で得られたデータは質・量ともに最高度

# 初期画面

The interface is divided into three main sections:

- Search Menu (Red box):** Contains filters for Observation Time (2018/06/27 to 2019/11/19), Camera Select (ONC-W1,2, ONC-T), Definition of Product Level (L2d: data\_iof), Object (Any), Resolution [m/pixel], Latitude [deg], Longitude [deg], and Phase Angle [deg].
- Search results Menu (Yellow box):** Displays a grid of 12 image thumbnails with timestamps, such as 2018/06/27 02:20:04, 2018/06/27 02:20:12, 2018/06/27 02:21:47, etc.
- Map display (Green box):** Shows a large grayscale image of a planetary surface with a coordinate label: Lat:-86.23839°, Lon:226.67019°.

# Search Menu

The screenshot displays a search menu interface with three main panels. The left panel contains filters for Observation Time, Mission Phase, Ope.Type1-3, Obs.Keyword, Cal Period, Object, File name, and ONC-T/W1,2. The middle panel, highlighted with a red border, contains geographic and angular parameters such as Minimum/Maximum Latitude and Longitude, Phase Angle, Emission Angle, Incidence Angle, North Azimuth, and Solar Longitude. The right panel, also highlighted with a red border, contains technical parameters like Bit Depth, Compression, Stray Light Flag, Binning Pixel Size, Region-of-Interest Cutout, and Number of Subimages. A 'Reset' button is located at the bottom of the right panel. Red arrows point from the 'Search Menu' title to the top of each of the three panels.

**Filters Panel:**

- Observation Time: 2018/06/28 00:00, 2018/07/12 23:59
- Mission Phase: Any
- Ope.Type1: Any
- Ope.Type2: Any
- Ope.Type3: Any
- Obs.Keyword: Any
- Calender... (button)
- Cal Period: Any
- Object: Any
- File name: Search
- ONC-T: Any
- ONC-W1,2: Any
- Definition of Product Level: Frame Any, Cube Any
- Resolution [m/pixel]: 0 to 1000
- Slant Distance [km]: 0 to 2600
- Target Center Distance [km]: 0 to 2600

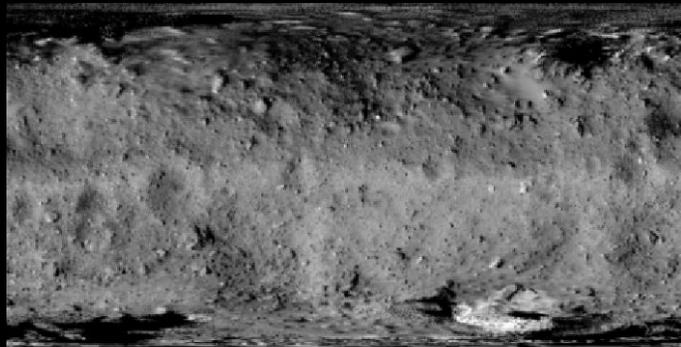
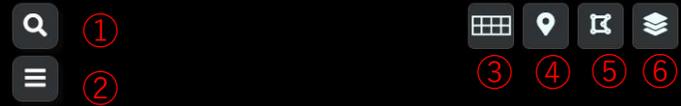
**Geographic Parameters Panel:**

- Minimum Latitude [deg]: -90 to 90
- Maximum Latitude [deg]: -90 to 90
- Minimum Longitude [deg]: -180 to 360
- Maximum Longitude [deg]: -180 to 360
- Phase Angle [deg]: 0 to 360
- Emission Angle [deg]: 0 to 360
- Incidence Angle [deg]: 0 to 360
- North Azimuth [deg]: 0 to 360
- Solar Longitude [deg]: -180 to 360

**Technical Parameters Panel:**

- Bit Depth: Any
- Compression: Any
- Stray Light Flag for ONC-T:
- Binning Pixel Size: Any
- Region-of-Interest Cutout:
- Number of Subimages: Any
- Reset (button)

## Map display



Lat:-4.12500°, Lon:56.25000°

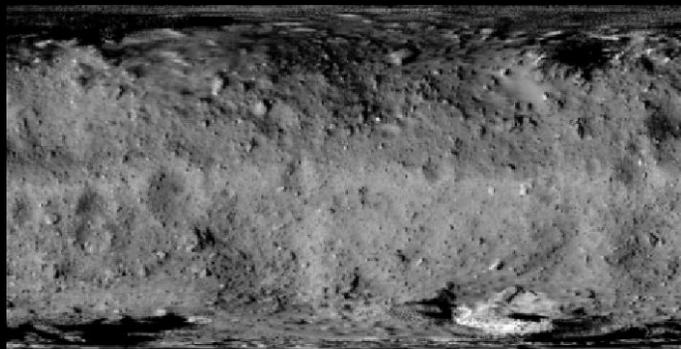
- ① Search menu button (ON)
- ② Result button (ON)
- ③ Map mode switching button
  - 2D
  - 3D
  - Columbus View
- ④ Area Select button
  - BoundingBox
  - FeatureCollection
- ⑤ Draw feature button

You can draw vertices by left-clicking with the mouse, and after clicking on three or more vertices, you can set up any polygonal region by double-clicking at the position of the last vertex.

Images that partially overlap the specified area will be displayed as the result.

To clear the area, press the Draw feature button again and double-click on it.

## Map display



Lat:-4.12500°, Lon:56.25000°

### ⑥ Layer switching button

#### ■ Layer (ON/OFF)

- Grid
- POI (Point of Interest)

#### ■ Map

- Base map
- High resolution map
- Normal albedo RGB map
- Base Map b-x slope red-blue

### ⑦ Map zoom-in button

### ⑧ Map zoom out button

### ⑨ Reset

Map position will be reset.

# Search results Menu

The screenshot shows a search results interface with the following elements and annotations:

- Download:** A blue download icon with a green arrow pointing to it.
- All selections:** A green arrow pointing to a small square icon.
- Permalink:** A chain link icon with a green arrow pointing to it.
- Search Results Closed:** A close (X) icon with a red arrow pointing to it.
- Setting the number of search results displayed:** A dropdown menu showing '100' with a red arrow pointing to it.
- Set tile size:** A green bracket under a row of four icons representing different tile sizes.
- Sorting search results:** A red arrow pointing to an up/down arrow icon.
- Page selection:** A red arrow pointing to a pagination control showing '1 of 41'.
- Release all footprints:** A red arrow pointing to a globe icon.
- Footprint Display:** A green arrow pointing to a globe icon above a footprint image.
- Detailed information:** A green arrow pointing to an information (i) icon above a footprint image.
- Individual selection:** A red arrow pointing to a small square icon above a footprint image.
- File name:** A red arrow pointing to the date '2018/06/27' below a footprint image.

The interface displays three footprint images, each with a date of 2018/06/27 below it. The first image shows a small white dot on a black background. The second image shows a larger, irregular white shape on a black background. The third image shows a white shape on a gray background.

## 現状のJADEでできること

ID	項目
1	緯度、経度、解像度、filter名or band数、i, e, a(太陽位相角度)、FOVの範囲、撮像を指定(どれか一部でも構わない) してその点が含まれる画像の名前一覧が表示される
2	検索画像はサムネイルとしても表示される
3	撮像日時範囲指定・露出時間範囲選択・撮像カメラヘッドおよび使用バンド選択
4	可逆画像/非可逆画像選択・機上スミア補正有無選択・撮像時 CCD 温度範囲指定
5	探査機+zと太陽方向のなす角範囲指定
6	検索された画像それぞれのヘッダ、画像本体へのDARTSサーバへのリンクが示される
7	検索された画像セットをアーカイブファイル (zipなど) としてダウンロードできる
8	正距円筒図、もしくは鳥観図、3D地図を選択できる上で上記の画像のフットプリントが名前とともに表示される
9	地形名やcraterカタログIDが地図上に表示される。登録する地形名候補：Crater, Saxum, Fossa, Bright Spot
10	形状モデルの上に検索対象画像のフットプリントを描画できる
11	Web上で動作する
12	検索結果は、検索条件の変更にともない、動的に更新される
13	ID1の指定項目にミッションフェーズ、オペレーション(ピンポイントタッチダウンなど、ほぼ1日ごと、1日に複数ある場合もある) が指定
14	他機器の地図も含めた背景の地図を切り替えられる
15	l2e, l2drc, l2erc, l2dbpなどを指定して検索できる

# まとめと今後の予定

- **2Dと3Dの地図を切り替えることができ**, 小天体の探査画像データを**閲覧・詳細検索システムを世界で初めて開発**
  - はやぶさ2のデータを用いて, **ユーザが利用しやすいものになるよう**今なお検討中
  - 今はONCメンバーのみ公開
- 
- JADEの一般公開は、はやぶさ2の全データが一般公開された後
  - MMXのターゲット天体である火星衛星フォボス, ディモスのデータ利用も検討

