

SELENEのデータアーカイブとデータ提供について

Shin-ichi SOBUE
Sobue.shinichi@jaxa.jp

SELENE Project
Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)



月ってどんな天体？

- **地球からの平均距離 38万キロ**
もし地球から新幹線で行くと...約60日
飛行機だったら...18日
アポロ宇宙船は、約3日で行った。
- **半径 1738キロメートル**
地球のだいたい4分の1
実は、月よりも大きな衛星がある！
(木星の衛星ガニメデ、土星の衛星
タイタンなど)



月の形



三日月、上弦の月、満月、下弦の月

写真: 藤井旭



1. SELENEミッション

・月科学

月表面の元素分布、鉱物分布、地形・表層構造、重力場、磁場を詳細に観測し、月の起源と進化の解明を目指すとともに、月周辺の高エネルギー粒子、プラズマなどの月環境を観測する。

・月利用可能性の調査

取得された観測データは、将来の月利用や月面上活動のための調査検討にも活用。

・基盤技術の開発と蓄積

月周回軌道上での三軸姿勢制御・熱制御技術など、SELENE以降の月探査で必要となる基盤技術を開発。

月でわかっていないこと



- 月はどうやってできたのか？
「巨大衝突説」が、いまいちばん確実といわれているが、それが本当かどうかはまだ分かっていない。
- 月は何で「大きい」のか？
火星や木星の衛星は、本体に比べればずっと小さいのに、地球の衛星(=月)はなんで大きいのか？
- 月の磁場はどうやってできたのか？
- 月の地震はなぜ起きるのか？
- なぜ、月は表側と裏側で、表面の様子がまるで違うのか？

...などなど



- 科学者の中で今いちばん有力とされる、月の誕生説。
- 46億年前、地球誕生の直後に、火星くらいの大きさの天体が衝突。
- 飛び散った破片などが寄り集まり、月が形成されたと考えられる。
- 今ある月の物証を説明しやすいが、言い切るまでにはまだ証拠が足りない。

新しい証拠が必要!!

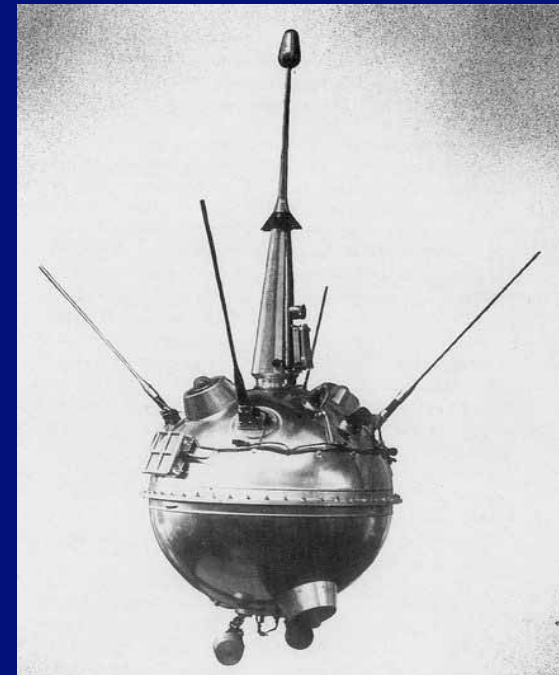


ひょっとして、地球誕生直後にはこんな光景が繰り広げられたのだろうか？

アメリカとソ連の月競争



- ナチス時代のドイツのV2時代の技術をもとにして、アメリカとソ連がロケット開発を開始。
- 初の人工衛星、初の有人飛行で先を越されたアメリカは、1960年代にアメリカが人間を月に送ると宣言、アポロ計画がスタートする。
- ソ連も無人の探査機「ルナ」を次々月に送りこみ、アメリカとソ連が月への競争を繰り広げる。

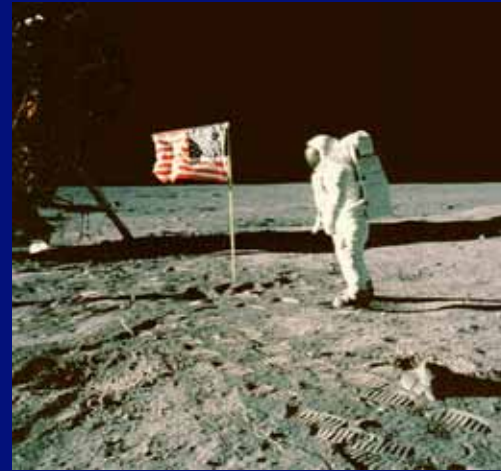


1959年9月に打ち上げられたソ連の「ルナ2号」。月面の「晴れの海」に命中した。



そして、人類は月へ

- 1969年、アポロ11号が月着陸。アームストロング船長が、人類としてはじめて月面に足跡を印す。
- このあと、12~17号まで、合計6機のアポロ宇宙船が着陸し、12人が月面に降り立つ。



アメリカ国旗の前に
立つオールドリン宇宙
飛行士



アームストロング船
長が月面に記した
第一歩。
8



アポロ計画の後、なぜ月探査が行われなくなったのか？

- たくさんお金がかかる月探査に、アメリカ全体が次第に興味を失っていった。
- このため、アポロ計画は20号まで予定されていたが17号でやめになってしまった。
- その後、宇宙計画は次第に地球の周りを中心とし、スペースシャトルやミールといった地球の近くでの活動へと移っていく。

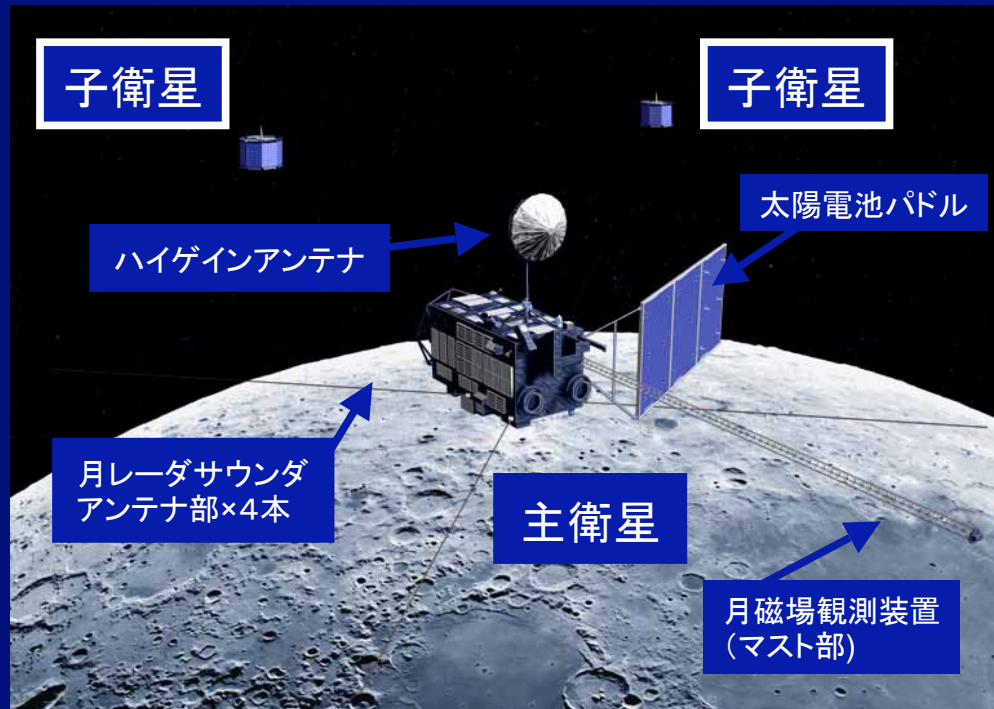
セレーネ計画



- アポロ以来最大の、大型月探査計画。
- 日本が手がける最大の月・惑星探査。
- 2007年、H-IIAロケットにより打ち上げ予定。



2. 主要諸元



月周回軌道飛行中のコンフィギュレーション

諸元

- (主衛星)
- 質量: 約3ton(打上げ時)
(子衛星約50kg×2機を含む)
 - 構体外形寸法: 約2.1×2.1×4.8m
 - 姿勢制御方式: 3軸安定
 - 発生電力: 約3.5 kW(最大)
 - ミッション期間: 約1年
 - 観測軌道: 高度100km／傾斜角90度の円軌道
- (子衛星)
- 質量: 約50kg
 - 構体外形寸法: 約0.99×0.99×0.65m (八角柱状)
 - 姿勢制御方式: スピン安定
 - 発生電力: 約70W
 - ミッション期間: 約1年
 - 観測軌道(分離時):
 - (リレー衛星): 高度100km×2400kmの楕円軌道
 - (VRAD衛星): 高度100km× 800kmの楕円軌道



セレーネで何がわかるの？

- 15種類の観測機器で、月全体をくまなく観測する。
- カメラにより、最高10m以下の解像度で、月全体の写真を撮影する。
- スペクトロメータにより、月表面の鉱物組成や元素組成を明らかにする。
- リレー衛星、VRAD衛星により、月の重力の様子などを調べる。レーダサウンダーで月の地下も調べる。
- プラズマ関係の観測装置で、月の周りの放射線環境を調べる。



月のすべてを調べる探査機

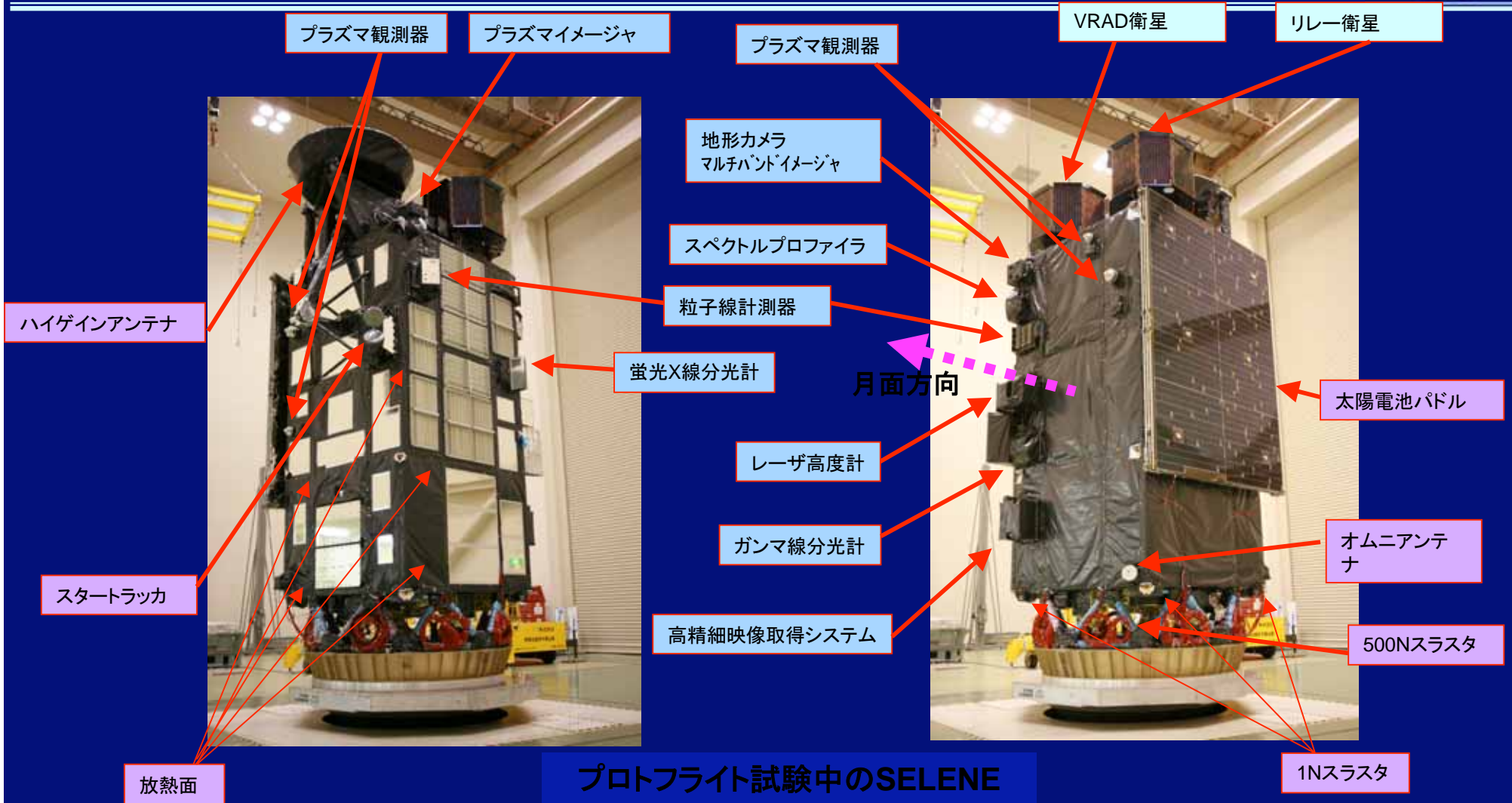


セレーネミッションプロフィール



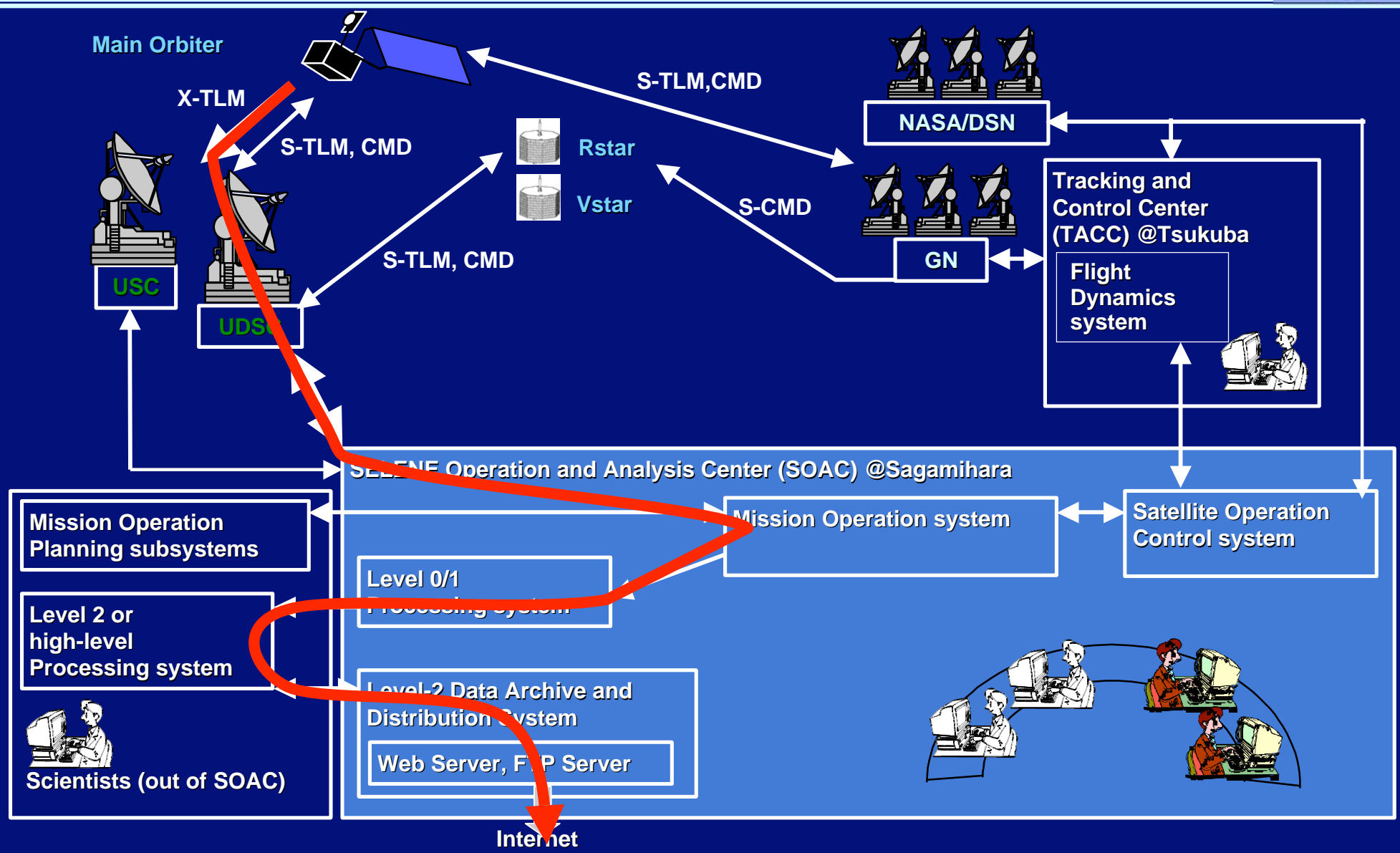


4. 主な機器配置





5. SELENE地上システムの概要





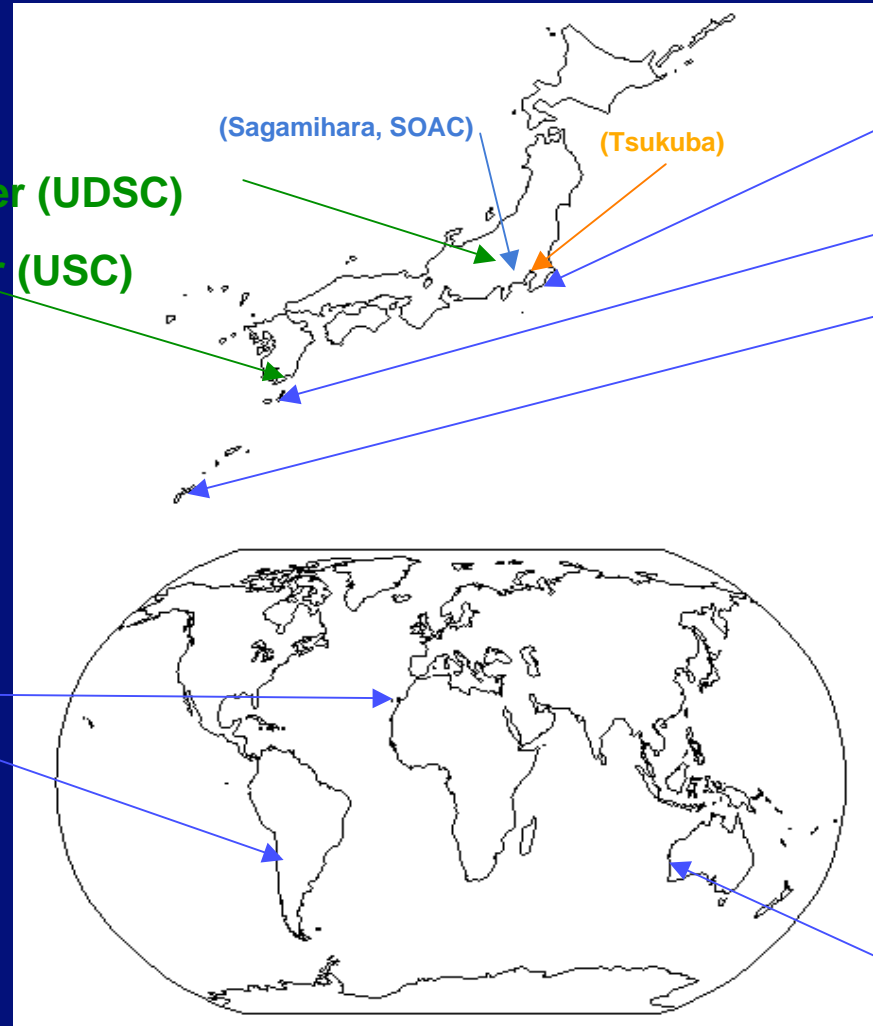
5. SELENE地上システム(追跡管制ネットワーク)



Usuda Deep Space Center (UDSC)
Uchinoura Space Center (USC)



Maspalomas
Santiago



Katsuura
Masuda
Okinawa



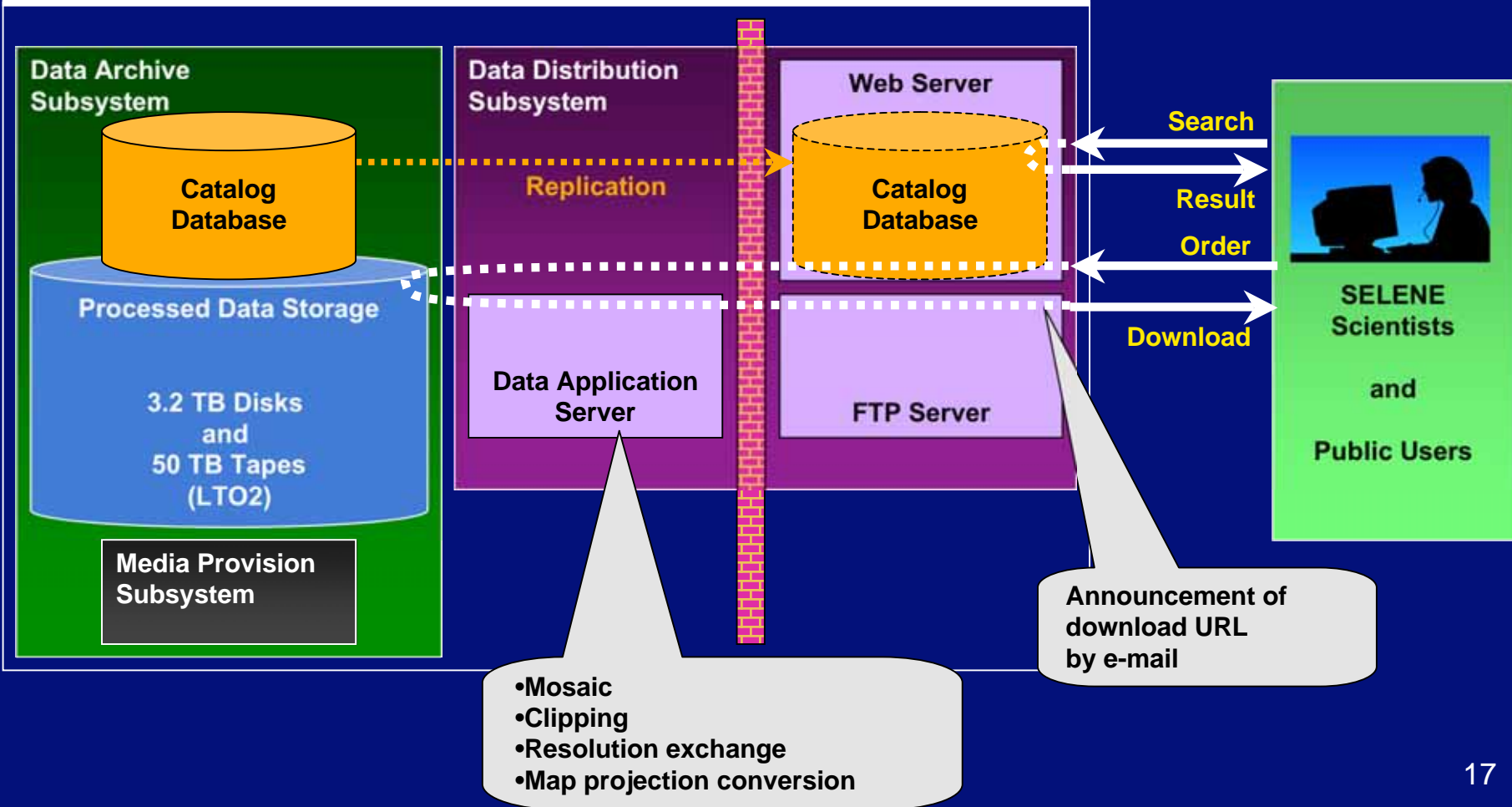
Perth

6. Data Products, Format and Public Access

L2 データベース・公開系システム



Level-2 Data Archive and Distribution System



6. Data Products, Format and Public Access

-- Public Access --



SELENEproject
SELENEological and Engineering Explorer
月探査周回衛星計画
日本語版

What's New Topics Image Gallery **Product Search** Documents and Tools Observing Instruments Logout

Welcome!, guest
Order Status Home HELP

Data Search

Basic Search Condition	
Product	<input type="button" value="Product Selection"/> USM/L2A/M-NR_Level2A USM/L2A/M-NR_SPsupport_Level2A USM/L2A/M-YS_Level2A USM/L2A/M-YS_SPsupport_Level2A USM/L2A/SP_Level2A USM/L2A/TO_SPsupport_Level2A <input type="button" value="Product Deletion"/> <input type="button" value="Product Explanation"/>
Time Range (UT)	Data Range: 2005/03/02 00:00:00 - 2012/12/28 04:00:00 YYYY / MM / DD hh : mm : ss.sss Start <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> : <input type="text"/> : <input type="text"/> : <input type="text"/> End <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> : <input type="text"/> : <input type="text"/> : <input type="text"/>
Observation Range	Data Range: SN-90.0/90.0 WE:0.0/360.0 (deg) North West <input type="text"/> Degree East <input type="text"/> Degree <input type="text"/> Degree <input type="button" value="Setup Observation Range"/> <input type="text"/> Degree South Location Flag: ALL <input type="button" value="v"/>
Version	CURRENT <input type="button" value="v"/>
Search Options	
Sort Key	File Name <input type="button" value="v"/> <input checked="" type="radio"/> Ascending <input type="radio"/> Descending
Number of Display	10 <input type="button" value="v"/>
Setup of Advanced Search Options	<input type="button" value="Advanced Search Options"/>

JAXA JAXA Home
Reference about this homepage : icowner@www.soac.selene.isas.jaxa.jp
Copyright © 2006 Japan Aerospace Exploration Agency. All rights reserved.

完了 www.soac.selene.isas.jaxa.jp

6. Data Products, Format and Public Access

-- Public Access --



Data Search		Instrument name	
Basic Search Condition		Product name	
Product	Product Selection LSM/L2A/MI-NR_Level2A LSM/L2A/MI-NR_SPsupport_Level2A LSM/L2A/MI-MS_Level2A LSM/L2A/MI-MS_SPsupport_Level2A LSM/L2A/SP_Level2A LSM/L2A/TC_SPsupport_Level2A Product Deletion Product Explanation	Processing level	Standard or Higher-level
Time Range (JT)	Data Range: 2005/03/02 00:00:00 - 2012/12/28 04:00:00 YYYY / MM / DD hh : mm : ss.sss Start [] / [] / [] [] : [] : [] End [] / [] / [] [] : [] : []	Date and Time	
Observation Range	Data Range: SN-90.0/90.0 WE:0.0/360.0 (deg) North West [] Degree East [] Degree [] Degree Setup Observation Range [] Degree [] Degree South Location Flag: ALL [v]	Area of the Moon surface	Latitude, Longitude
Version	CURRENT [v]	Version	LISM: 1 version (only CURRENT) Others: 2 version (CURRENT and PREVIOUS)
Search Options		other parameters	
Sort Key	File Name [v] <input checked="" type="radio"/> Ascending <input type="radio"/> Descending		
Number of Display	10 [v]		
Setup of Advanced Search Options	Advanced Search Options [v]		
Search Execution Reset			

6. Data Products, Format and Public Access

-- Public Access --



The range is chosen from the left figure.

Data Range: SN-90.0/90.0 WE:0.0/360.0 (deg)

North
39.48909 Degree

West 10.66795 Degree East 53.62179 Degree

South
8.5682 Degree

Determination of Selection Range

Coordinate system used in SELENE data is EME (Earth Mean Equator)2000.

Display Options

BaseMap Selection: Clementine_LVMS

Display Items:
Latitude Longitude
Line: 15 degree
Equator/Center of Projection
Location

Contrast: 1 ← → 5

Redraw

6. Data Products, Format and Public Access

-- Public Access --



- ・SELENEデータは、下記のURLから、定常運用終了1年後(打ち上げ2年後)から一般公開されます。

- [https://www.soac selene.isas.jaxa.jp/](https://www.soac.selene.isas.jaxa.jp/) (現在、構築中)

- ・SELENEに関する情報は、

- <http://www.selene.tksc.jaxa.jp>



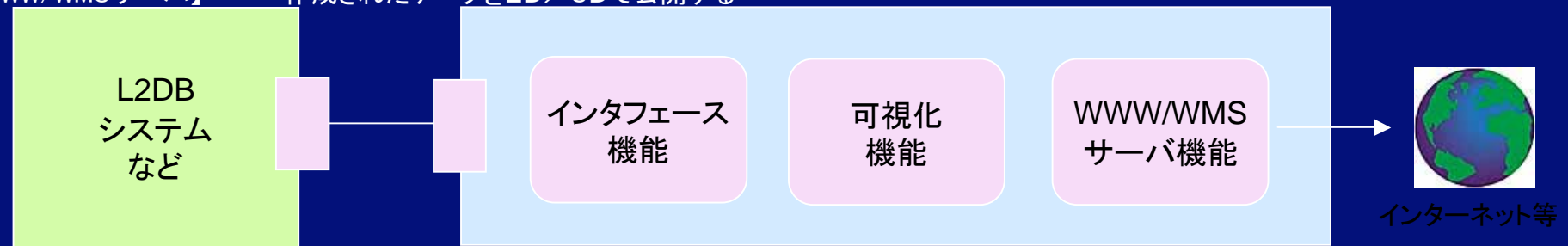
8. 初期データ・可視化画像提供システム

必要な機能： SELENEデータからプレスリリース用の画像作成、2・3次元GISシステム的にSELENE画像を一般向けおよび機器チーム向けに提供するための画像加工処理および提供

【インタフェース機能】 「L2DB」にて整備・蓄積されるL2データ等を受け取る

【加工・可視化機能】 上記データを加工(モザイクなど)・可視化する処理を行う

【WWW/WMSサーバ】 作成されたデータを2D/3Dで公開する



システムの前提条件

- L2DBなどSOACシステムよりオンラインにてデータを受信できるよう、ネットワーク接続可能なこと
- 加工・可視化処理に必要なレベルの情報を含むデータを利用できること
- WWW及びWMSサーバとしてインターネットに接続する環境を有すること

H17年度 主な調査検討結果 (3)

=2Dコンテンツ試作例=



[English Home](#)

Virtual Ground Truth

Point-1

ここは、1972年にアポロ16号が着陸した地点です。(9°S、15.5°E)
月の「高地」と呼ばれる地域に位置しており、この付近は「デカルト高地」と名付けられています。

Point-1付近から採取した試料(図1)の反射スペクトル

Apollo試料60025 図1

Apollo 16号着陸地点付近で採取された試料の一つ。月での代表的な岩石の一つの「Ferroan Anorthosite(鉄に富む斜長岩)」と見られ、約44.44億年前の、月ができて間もない時代のものとされている。

VGTの使い方
Home
はじめに
今日のSELENE
月を見る
月から見る
月の周りを見る
センサ

SELENE Geological and Engineering Explorer

LINK | SITE MAP | CONTACT | TERM OF USE

©2006 JAXA. ALL RIGHTS RESERVED.

H17年度 主な調査検討結果 (3)

=データベース試作例=



Crater Database

クレーター名: Aristarcus (アリストテレス)

【位置】 北緯29・西経4
【直径】 82km
【名前の由来】 ギリシャ人の哲学者。
アレキサンドロス大王の家庭教師
であったと言われる。
【登録年】 AD1600 (by ガリレオ)
【備考】

abwds true color false color topo map

上のボタンをクリックすると、見方が変わります。

Crater Search |

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

はじめに 今日のSELVIE 月を見る 月から見る 月の周り センサ別

RESTEC

H17年度 主な調査検討結果 (3)

=3Dコンテンツ検討例/WorldWind=



プラグイン管理

各種データ

レイヤーマネージャー

月面

任意の画像を球面上に貼り付けて表示可能 (XMLファイル編集)

DEMを用いて地表面を3D表示

高解像度データ読み込み中のエリア表示

WWWサーバへのアクセス状況表示

DEMO

3Dサンプルコンテンツ コンテンツ表示例



Layer Manager

- Stars 3D
- Images
- LIDAR
- maps
- SELENE
- Hurricane Tracks
- U.S. States
- wmsInterface
- Layer Edit
- Grid lines
- Iss

あるHP上の画像を自動的に
取り込んで球面上に貼り付け可能



Google Moon?

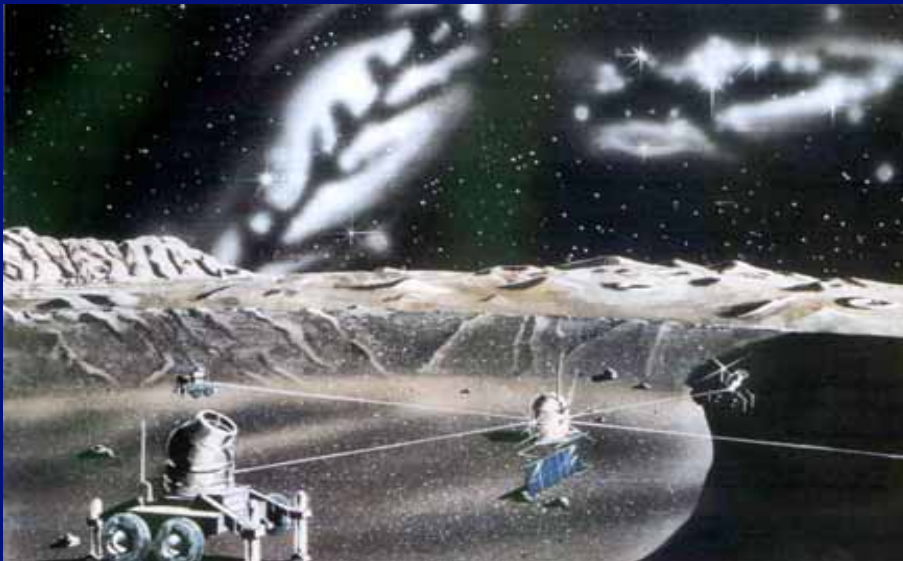
The screenshot shows the Google Earth interface with a heatmap overlay on the Moon. The heatmap uses a color scale from blue (low density) to red (high density), with a prominent red square in the center. The interface includes a search bar with the text "例: 渋谷", a "場所" (Places) list, and a "レイヤ" (Layers) panel. The taskbar at the bottom shows various open applications and the system clock at 15:12.

© 2007 National Geographic Society
Image © 2007 NASA
© 2007 Europa Technologies
© 2007 Discovery Networks

ストリーミング 100% 上空 5733.76 マイル

月面基地

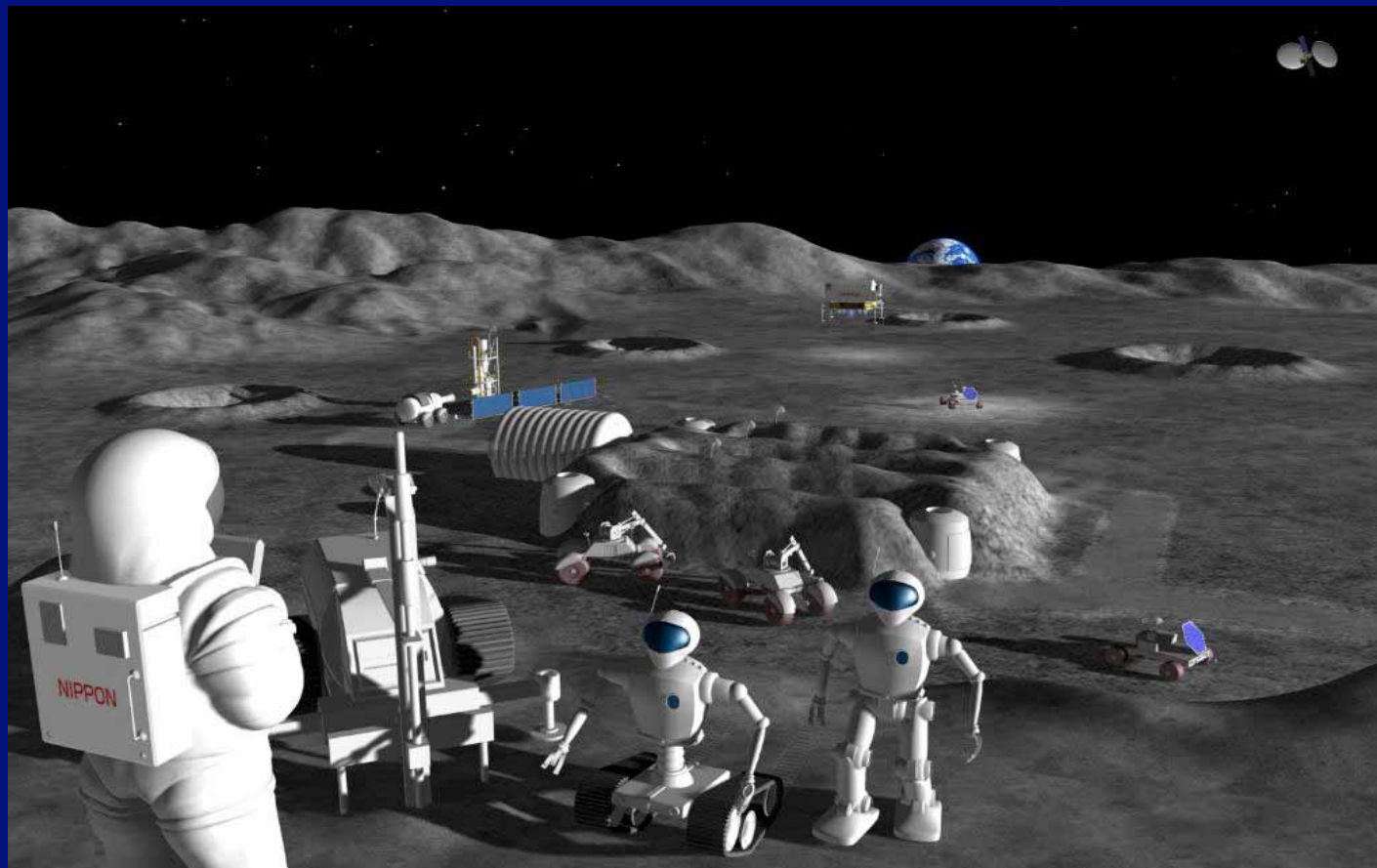
- 人間が(夜の間も)いることができるような本格的な月面基地を作るためには、ものを運ぶシステムやエネルギーなど、いろいろな問題を解決する必要がある。
- 月面基地は、月面天文台やエネルギー基地、他の惑星への中継基地など、いろいろな用途に利用できる。





2025年、日本人が月に？

2005年4月、JAXAは、これから先20年くらいの宇宙開発の構想(考え方)をまとめた「JAXA長期ビジョン」を発表した。この中には、20年後には人間(日本人!)を月に送る、というような構想も含まれている。





- SELENEのネームキャンペーン実施中
セレーネに載せて月に届けたい「お名前」と「メッセージ」をご応募ください。
 - ・お名前：10文字以内(英語の場合 20文字以内)
 - ・メッセージ文字数：20文字以内(英語の場合 40文字以内)

http://www.jaxa.jp/event/selene/index_j.html