

# 前回小委員会での議論を踏まえた 補足説明資料

平成30(2018)年11月6日  
宇宙航空研究開発機構  
国際宇宙探査センター  
有人宇宙技術部門

# 内容

## 1. ISSから得られた教訓

- 国際宇宙探査に活用可能なもの
- NASA,ESA等の他極の教訓も含む

## 2. ISSとGatewayの比較

- GatewayがISSに取って代わる役割と、そうでないものの整理

## 3. Gatewayの進捗の影響範囲

# 1. ISSから得られた教訓

○ISSから得られた知見、Lessons Learnedについては、組み立てがほぼ完了する2009年に参加機関(米国,欧州,カナダ,ロシア,日本)で、全56件でまとめられた。主な項目を以下に示す。

○2009年に参加機関でとりまとめられた知見

(1) ミッションの目的	6件
(2) アーキテクチャ	22件
(3) 国際パートナーの構築と調整	9件
(4) 外部コミュニケーション	6件
(5) 運用	3件
(6) 利用	8件
(7) 商業関与	2件

# 1. ISSから得られた教訓(続き)

○日本は、2009年の時点では、まだ「きぼう」での実験が開始されて間もない段階であり、利用、運用での教訓は含まれていなかった。その後、約10年が経過して、定常的に運用・利用を進めてきており、再度日本として教訓をまとめる段階と考えている。

○現在、JAXAとして重要と考えている主な項目

- (1) 早期の成果創出による国民、政府の理解・支持の獲得
  - (2) 適切な国際協力関係の構築
  - (3) 重要なシステムの国際協調による異種冗長手段の確保
  - (4) 次のプログラム・システムへのテストベッドとして活用
  - (5) 民間企業等の早期の参画
  - (6) 技術要求や開発プロセスの共通化
  - (7) マネージメントの枠組み構築
  - (8) 技術情報開示の包括的な枠組み構築
  - (9) 国民の理解を得るための広報活動の充実
  - (10) 成果最大化のための、利用者視点の対応
  - (11) ロボティクス・AI等地上の最新技術の効果的な導入
- } 運用・利用を踏まえたもの



## 2. ISSとGatewayの比較

	国際宇宙ステーション (ISS)	Gateway
大きさ	約108.5m×72.8m (サッカー場)	下図参照
質量	約420トン	約70トン
組立フライト回数	43回	7回
宇宙飛行士滞在日数 (年間)	365日 (常時)	10~30日
滞在宇宙飛行士人数	6人	4人
食料、消耗品 (年間)	2,190人日分	40~120人日分



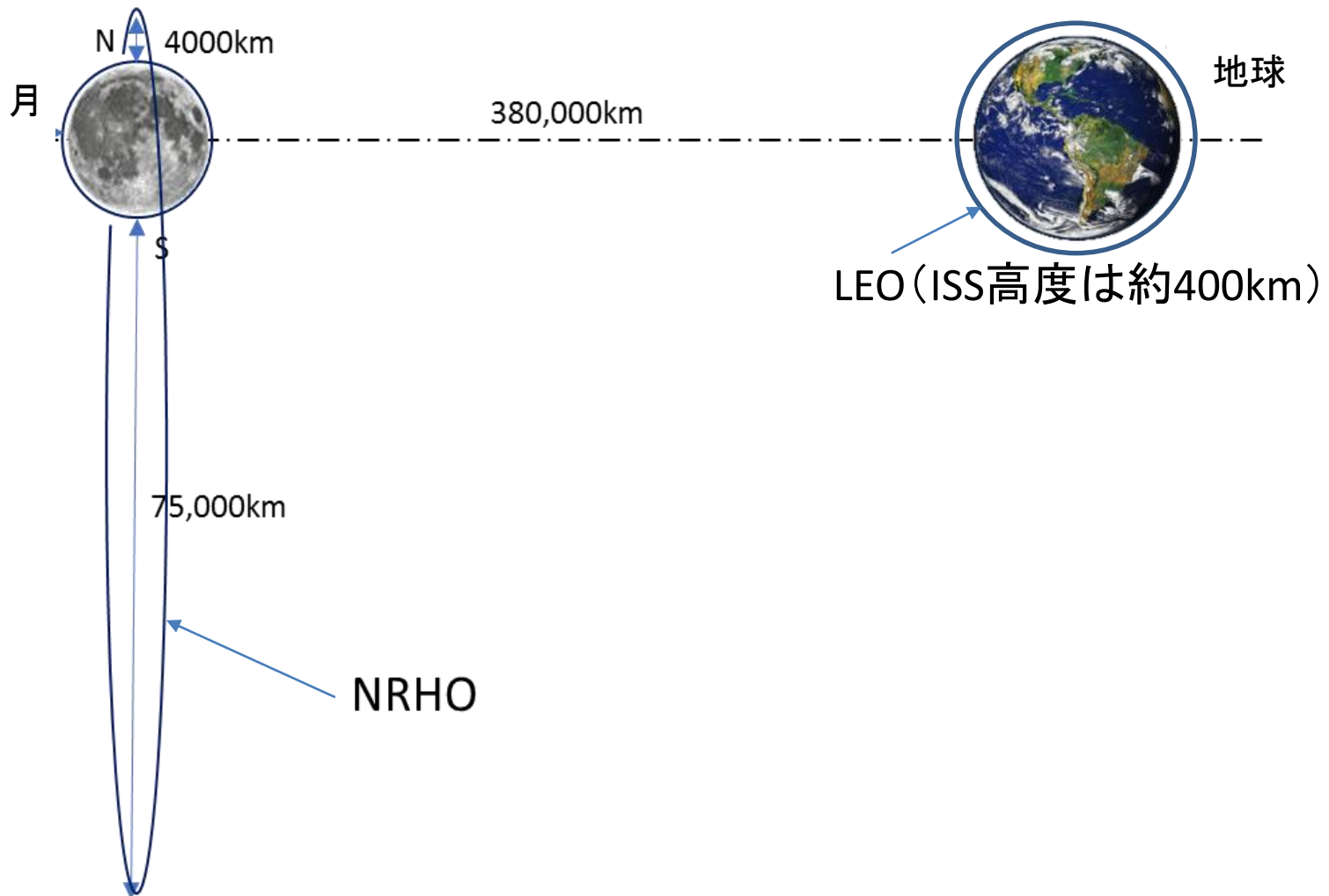
## 2. ISSとGatewayの比較(続き)

(\*: 次頁参照)

	ISS (地球低軌道)	Gateway (月長楕円極軌道(NRHO)) (*)
①利用目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <math>\mu</math>G環境を使った利用 (宇宙医学、タンパク質結晶等)</li> <li>● 地球周回軌道を使った利用 (地球観測)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>成果の地上への還元</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NRHO軌道の特性を使った利用 (月面観測、月面通信の中継点等)</li> <li>● 月・月近傍探査の中継点としての利用 (補給、サンプル回収等)</li> <li>● 地球圏外軌道を使った利用 (地球周辺観測、放射線環境評価等)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>宇宙探査への拠点</b></p>
支える特性 の違い	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸送コスト： 相対的に低</li> <li>● 通信量： 相対的に大</li> <li>● 放射線： 相対的に低</li> <li>● 軌道滞在： 宇宙飛行士の常時滞在</li> <li>● 月以遠への必要増速量： 相対的に大</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 輸送コスト： 相対的に高</li> <li>● 通信量： 相対的に小</li> <li>● 放射線： 相対的に高</li> <li>● 軌道滞在： 無人運転期間が長い</li> <li>● 月以遠への必要増速量： 相対的に小</li> </ul>
②国際協力	5極による国際協力	 パートナーシップの更なる拡大の可能性
③技術開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大型有人宇宙施設の開発・運用に必要な技術の獲得</li> <li>・ 探査技術の事前実証</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 宇宙施設技術の高度化、自動化 (低リソース化、通信遅延対応等)</li> <li>・ 探査技術の実証・発展</li> </ul>

## (参考) 月周回拠点の軌道について

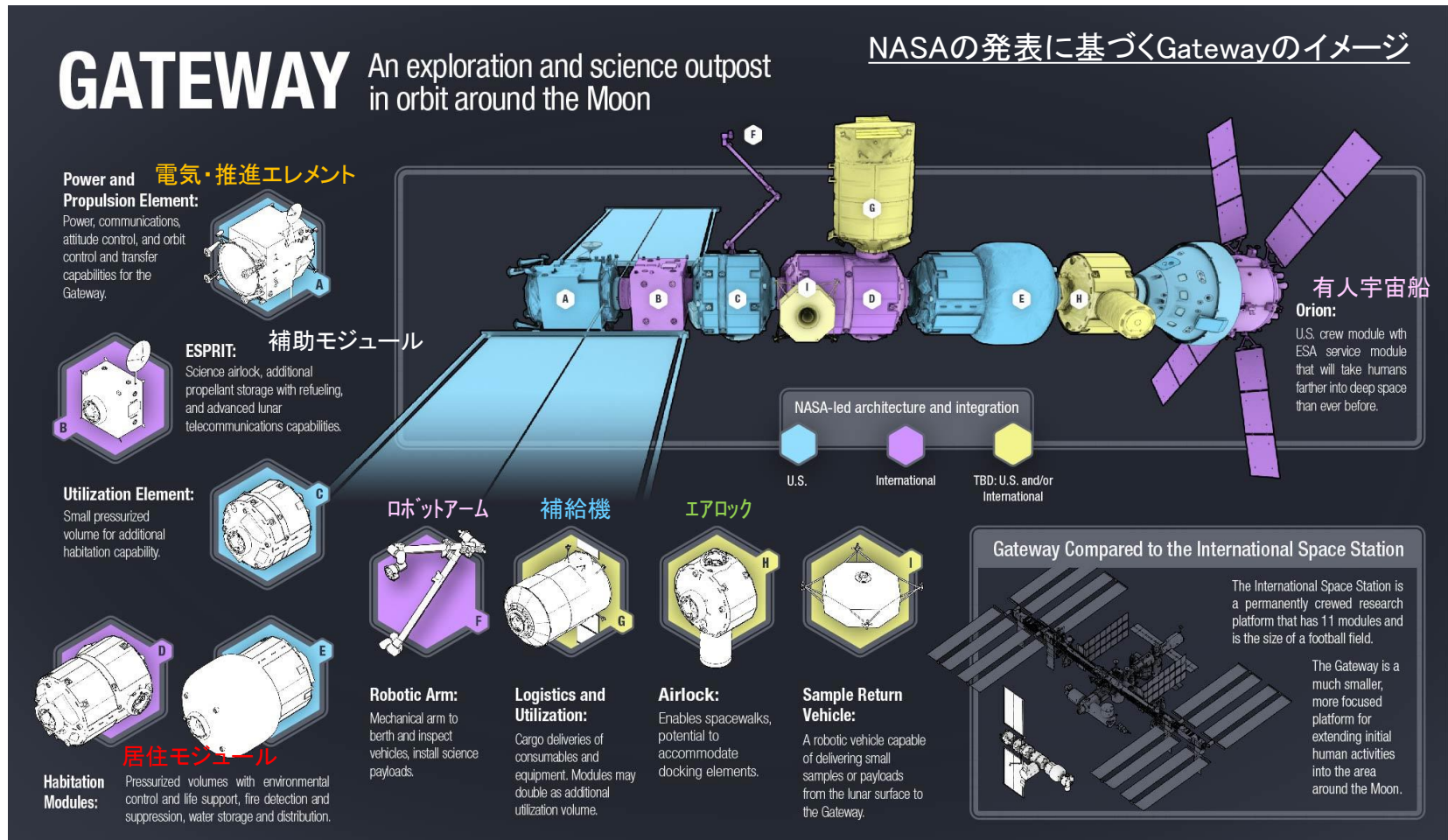
- Near Rectilinear Halo Orbit (NRHO) (4000km × 75000km)の軌道は以下の通り。
- 地上局常時可視性、月南極の準常時可視性、軌道の安定性に優れていながら、月面へのアクセス性(時間、必要推進薬量)に優れている。



# (参考) 月軌道プラットフォームゲートウェイ(Gateway)について

- 2018年2月、米国予算教書において、月の周回軌道<sup>※</sup>に設置される有人拠点として「ゲートウェイ(Gateway)」を国際協力、民間との協力により構築していくことが発表された。(ISS参加5極の宇宙機関による作業チームが実施してきたコンセプトスタディを踏まえたもの)
- プログラム開始フェーズでは、4名の宇宙飛行士が30日程度滞在することを想定。
- NASAは、2022年から電気推進エレメントを打ち上げ、2026年頃までの完成を計画。

※ 月の極付近を近月点とする超楕円軌道  
(近月点：4000km、遠月点：75000km)





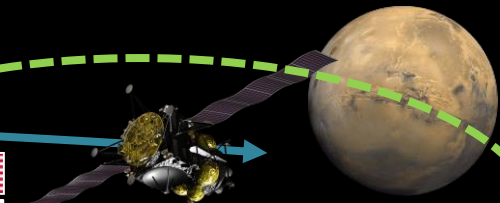
### 3. Gatewayの進捗の影響範囲

当面の国際宇宙探査ミッション案（～2026年）

Gatewayの進捗に影響を受けない

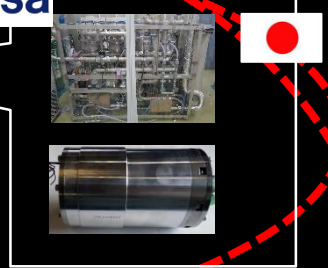
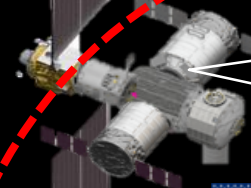
Gatewayの進捗に影響を受ける

Gatewayの進捗に影響を受けない



MMX  
(2024年度打上げ目標)

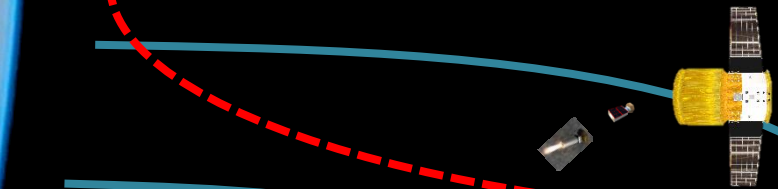
補給ミッション  
(2026年度打上げ目標)



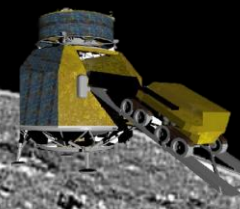
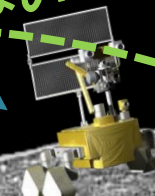
Gateway  
(2022年組立開始)



環境制御系、電力系他  
(2024年度打上げ目標)



月極域探査  
(2023年度打上げ目標)



サンプルリターン  
(2026年度打上げ目標)



SLIM  
(2021年度打上げ予定)

