

2024年4月15日

産学官で挑む月火星探査へ～「Moon to Mars Innovation」始動～



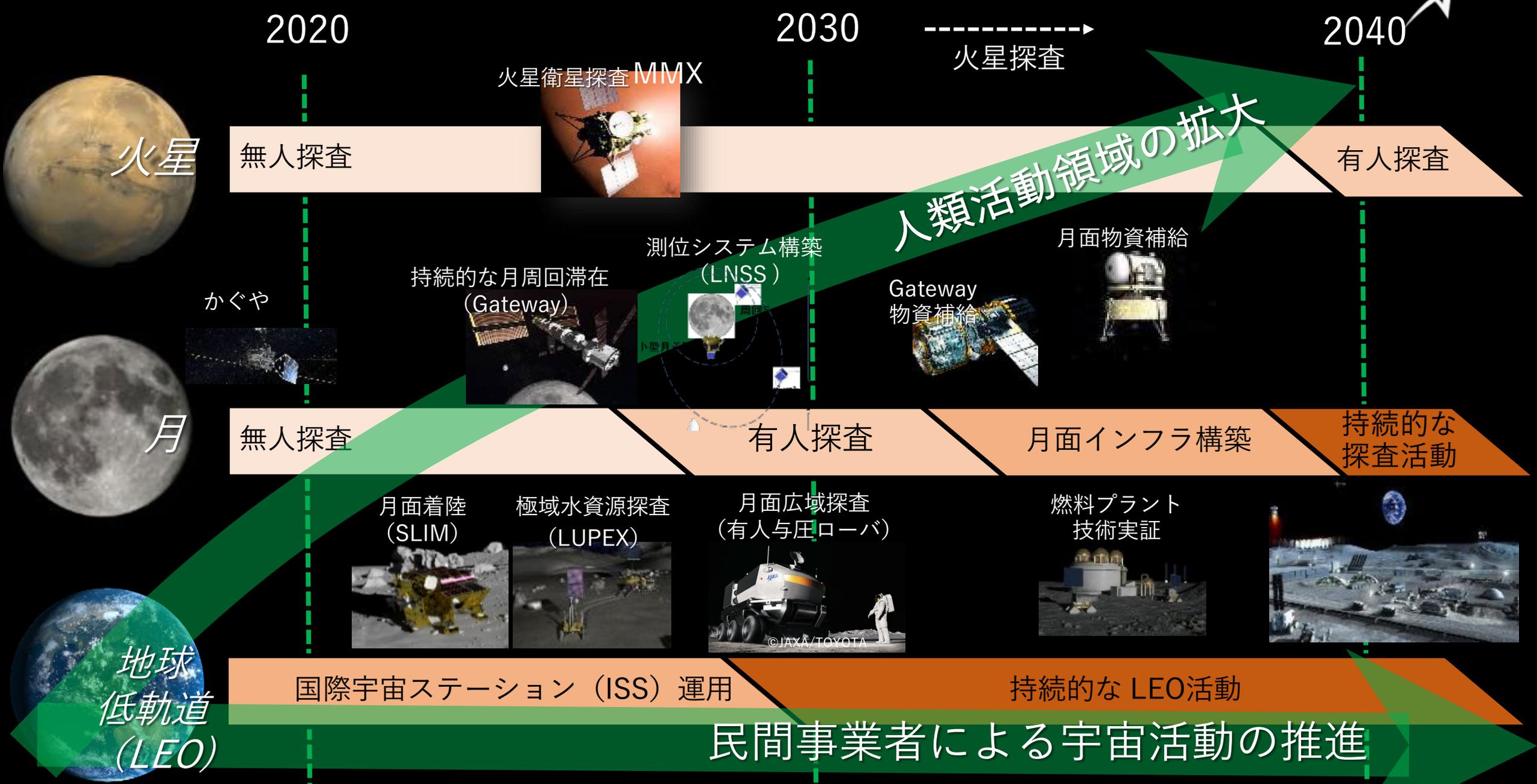
# JAXAの国際宇宙探査の取組み

山中 浩二

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

国際宇宙探査センター長

# 1.1 全体概要



# 1.2 アルテミス計画 - 概要 -



- 米国主導の『アルテミス計画』：月面有人探査に関するすべてのプログラムを包含した総体
  - ✓ Space Launch System (SLS) 計画
  - ✓ Orion宇宙船計画
  - ✓ 月周回有人拠点 (Gateway) 計画
  - ✓ 有人月面着陸機 (HLS) 計画
  - ✓ 商業月面ペイロードサービス (CLPS) 計画 等
- NASAは月面探査だけでなく、火星有人着陸を目標に掲げ、月面での持続的な活動を通じて必要な技術を獲得しようとしている。



## アルテミス計画の状況

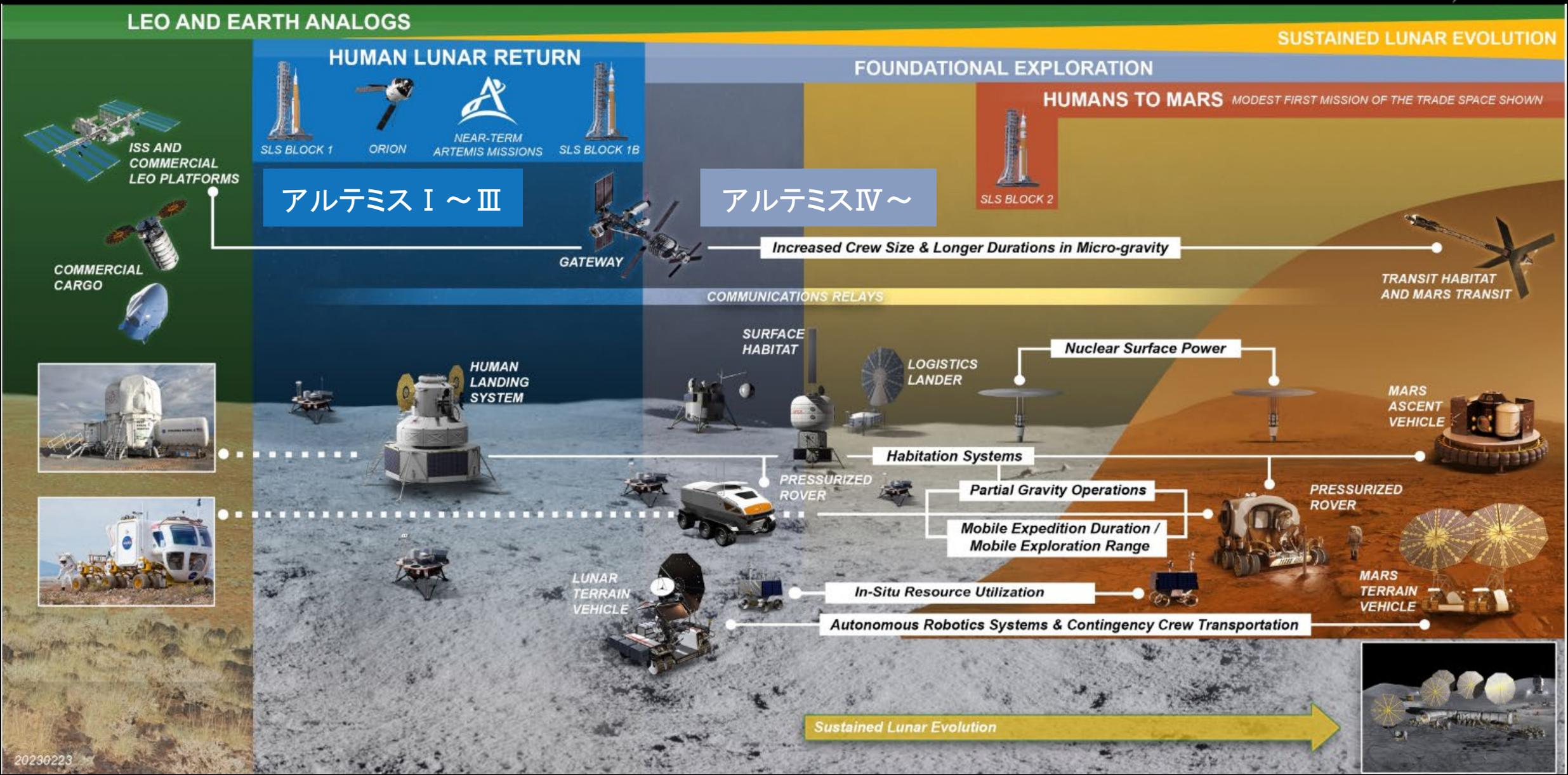
### ✓ 米国政府は、スケジュール遅れを提示したものの、月面有人着陸を含むアルテミス計画を進めていく旨、様々な場で発言

- Artemis-2(宇宙飛行士の月周回軌道投入・地球帰還) : 2024年11月→2025年9月
- Artemis-3(アポロ以来初の有人月面着陸) : 2025年12月→2026年9月
- Artemis-4(有人月面着陸)の打上げ年月を公表 : 2028年9月

### ✓ Moon to Mars Architecture

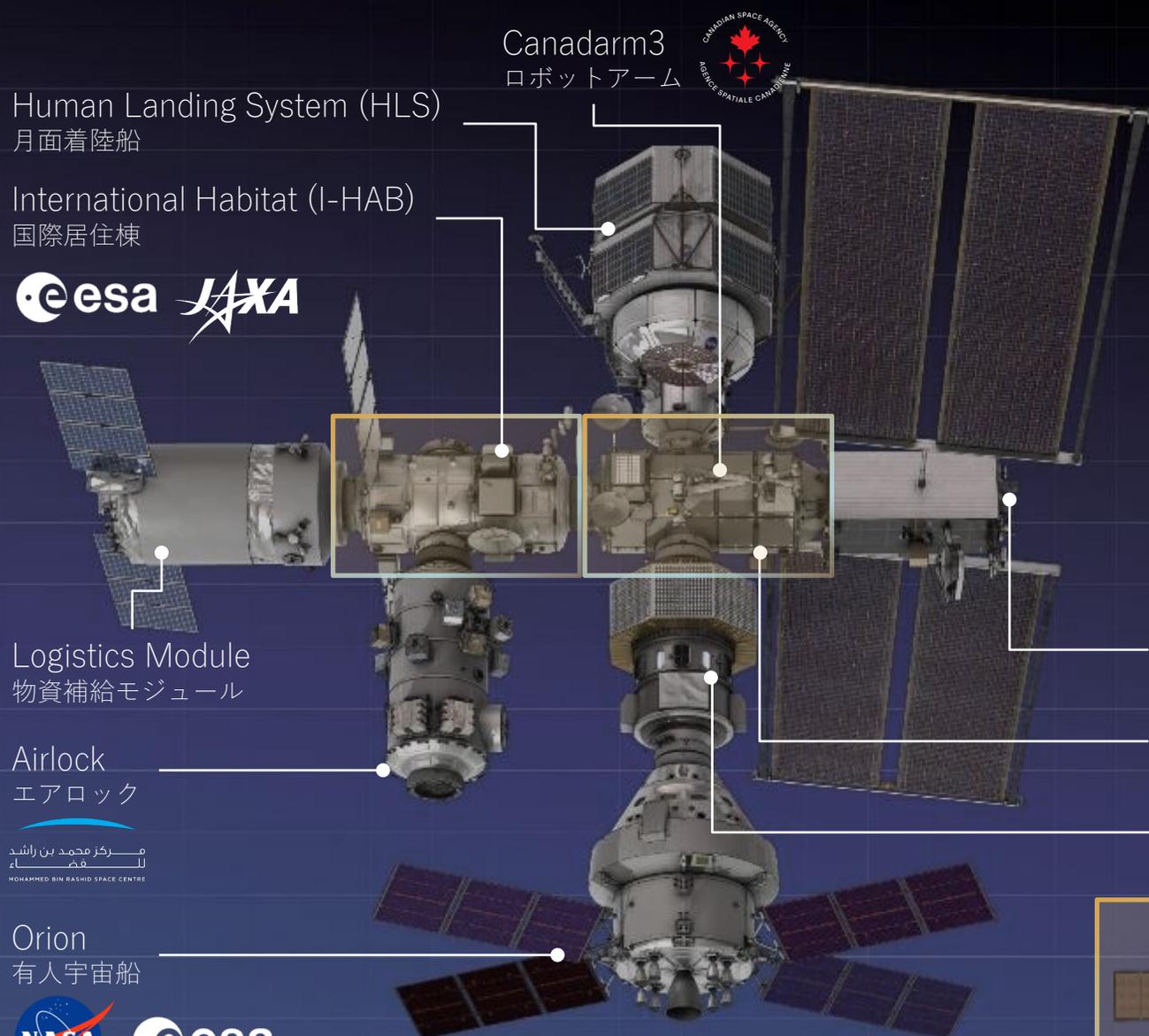
- NASAは2024年1月にADD(Architecture Definition Document)最新版を発表。
- 2月にMoon To Mars WSを開催。将来の有人火星探査をゴールとしつつ、月面活動における取組の整理を更新
  - WSは、毎年開催、国際パートナーや企業、大学等からの意見を取り込み改訂を実施中。
  - 月面活動に必須の要素(Mobility Systems)として、有人と圧ローバの活用及び国際パートナーからの提供が進めることが明記された。

# 1.3 アルテミス計画 - ロードマップ -



20230223

# 2.1 月周回有人拠点 ゲートウェイ -

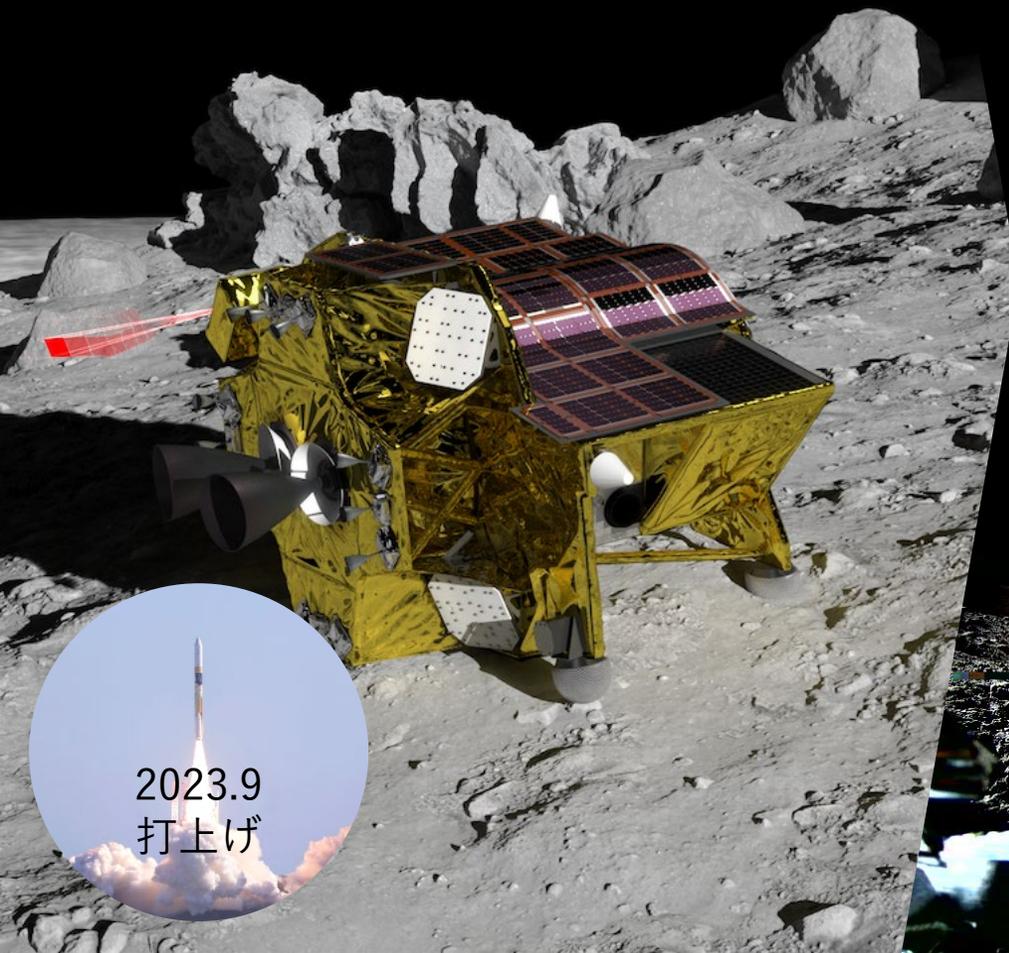


- 国際パートナーおよび企業の協力のもと分担して開発。
- 日本/JAXAが貢献するのは、
  - ✓ I-HABの中核となる生命維持・環境制御システム(CO2除去、微量ガス除去、酸素分圧制御)
  - ✓ HTV-Xの技術を活用した物資補給
  - ✓ HALOへのバッテリー提供 等



### 小型月着陸実証機 (SLIM)

- 重力天体着陸技術
- 高精度な着陸技術と小型軽量な探査機システムの実現



2024.1  
日本初  
月面着陸に成功

2024.3までに  
2度の越夜に成功  
現在休眠中



### 月極域探査ミッション (LUPEX)



- 月の南極域の水資源の存在量と資源としての利用可能性を調査
- 月表面探査



FY 2025

開発中

# 2.3 月面有人探査

## 有人与圧ローバー

- 居住機能と移動機能を併せ持つことで月面探査範囲を飛躍的に拡大
- 有人・無人に関わらず、常に探査を実施
- 宇宙服無しで乗れる、世界初/唯一の月面モビリティ

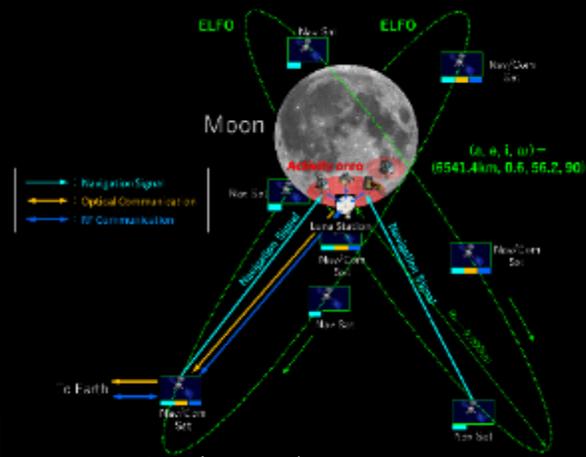


2024年4月、NASA-文科省間で与圧ローバーIA署名

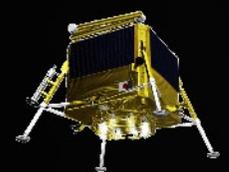
- ・ 日本からの与圧ローバの提供
- ・ 日本人飛行士の月着陸機会2回



## 月探査促進ミッション (LEAD)



- 月通信測位システム
- 小型月着陸機



### 中型ランダー

- 月面への物資輸送 (3トン目標)

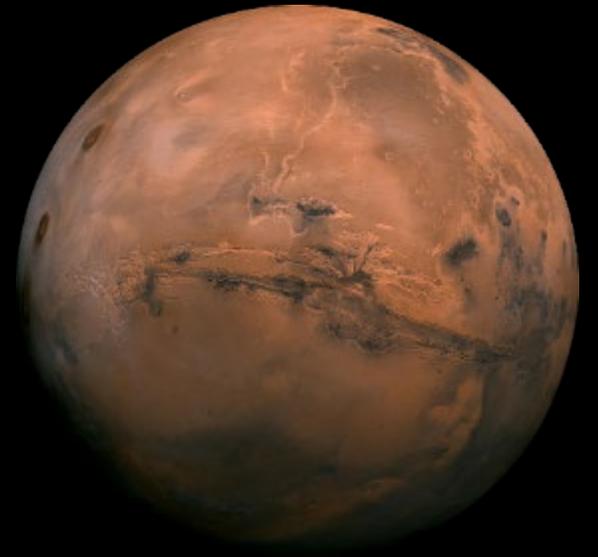
## 火星衛星探査計画(MMX)



- 火星周辺の観測と火星衛星「フォボス」への着陸、サンプルリターン
- 火星周辺の進化過程、地球や太陽系の歴史の解明に貢献
- 将来の有人火星探査のための情報収集も期待。



 FY 2026  
開発中



## Mars Ice Mapper (MIM)



- 火星表面探査
- 火星の水分布観測

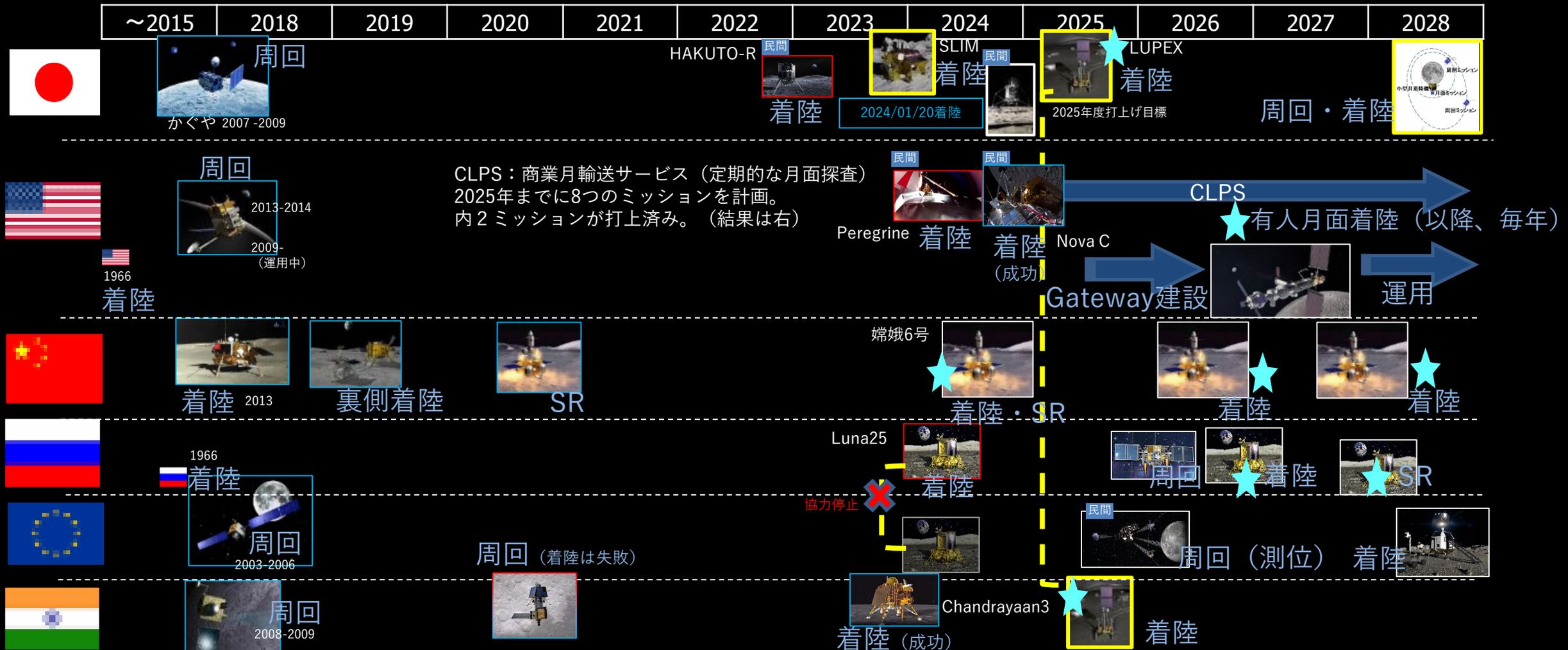
# 3.1 各国の計画



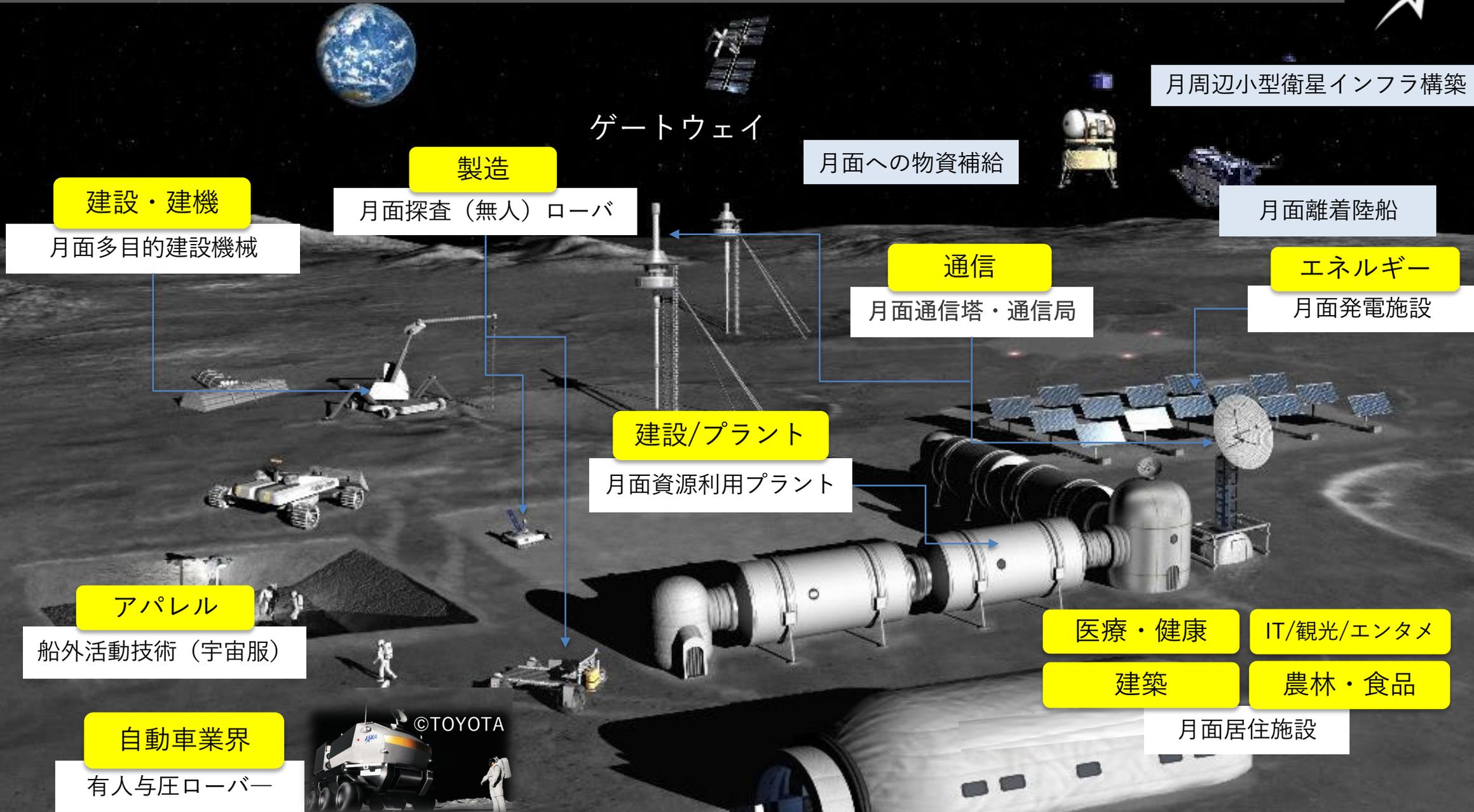
★ : 月極域着陸ミッション  
 SR : サンプル回収ミッション

## 月探査計画の増大、多くは極域ミッション

- 2020年代前半には、日米露欧中印等が月極域への着陸探査を計画（月極域の水氷や高日照率域に高い関心）
- 米国/NASAはGatewayの建設と有人月面着陸ミッションを計画。商業パートナーを活用した月への輸送サービスの調達（CLPS）も推進



# 3.2 産業界との連携 - 持続的な月面探査に向けて -



月周辺小型衛星インフラ構築

ゲートウェイ

製造

月面への物資補給

月面離着陸船

建設・建機

月面多目的建設機械

月面探査(無人)ローバ

通信

月面通信塔・通信局

エネルギー

月面発電施設

建設/プラント

月面資源利用プラント

アパレル

船外活動技術(宇宙服)

医療・健康

IT/観光/エンタメ

自動車業界

有人と圧ローバー



建築

農林・食品

月面居住施設

# JAXA × 産業/商業

回収・往還技術

月通信・測位

有人宇宙滞在・  
拠点システム技術

宇宙環境利用・  
宇宙実験技術

物資補給技術

月着陸技術

月資源開発技術

エネルギー技術

月資源利用技術

月表面探査技術

自動車

建設・建機

製造

医療・健康

観光  
エンタメ

通信局  
インターネット

プラント

農林・食品

アパレル

発電技術

インターネット

e.t.c...

ありがとうございました。

