

資料2-3-5

科学技術・学術審議会  
研究計画・評価分科会  
宇宙開発利用部会  
将来宇宙輸送システム  
調査検討小委員会  
(第2回) R2. 1. 30

# 国際宇宙探査への我が国の取り組み

2020年1月30日

文部科学省研究開発局

宇宙開発利用課 宇宙利用推進室



文部科学省

MEXT

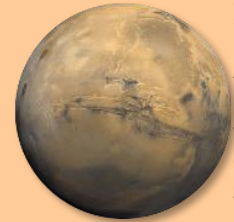
MINISTRY OF EDUCATION,

CULTURE, SPORTS,

SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

# 我が国における国際宇宙探査の検討状況(全体イメージ)

★知的資産の創出  
★活動領域の拡大



火星表面  
火星近傍・衛星

火星衛星サンプル  
リターンミッション  
(MMX)



**小型月着陸  
実証機(SLIM)**  
2021年度打上げ予定  
高精度着陸技術の習得

**月極域探査  
ミッション**  
(印との協力を想定)  
移動探査技術の習得

月面  
月近傍



**月周回衛星「かぐや」**  
2007年度打上げ  
～2009年度終了



民間による  
月着陸実証

**月周回有人拠点(Gateway)  
の構築・運用への参画**  
(有人滞在技術や深宇宙補給技術での参画を検討)

Gatewayを活用した月面探査・ 月面  
月以遠探査 月近傍

地球低軌道

国際宇宙ステーションと  
日本実験棟  
「きぼう」

低軌道技術実証 (成果をGateway等に反映)

2020

2030

2040

# 「米国提案による国際宇宙探査への日本の参画方針」（令和元年10月18日宇宙開発戦略本部）

米国は、火星探査を視野に入れつつ、月周回有人拠点（ゲートウェイ）の整備を含む月探査を国際協力のもと実施する計画を提案し、日本の参画が要請されている。

我が国は、以下の意義を有することに鑑み、本計画に参画することとする。

## ○外交・安全保障：

世界情勢が不安定化する中で宇宙の平和的利用の増進に貢献する日米協力の深化、カナダや欧州等協力国との関係強化

## ○国際競争力・国際的プレゼンス：

参加国の英知を結集、日本単独では困難な国際大型プロジェクトへの参画を通じた技術力の底上げ、日本に独自の高い技術力のアピールを通じた国際的プレゼンスの向上、主導権や発言力の確保など

## ○非宇宙分野も含む広範な産業の拡大：

計画初期段階から企業の投資意欲を喚起、宇宙と関わりの薄かった産業も含め企業の事業機会の創出、宇宙関連技術のデファクトスタンダード確立の機会獲得など

## ○火星など更なる深宇宙探査：

### ・ロジスティクス・補給拠点：

深宇宙探査のための通信の中継、水等の資源の現地調達の可能性など

### ・技術獲得・実証の場：

宇宙基本計画工程表に位置付けられた技術（※）等の獲得、重力天体での技術実証など

### ・観測・知見の創出の場：

深宇宙における宇宙環境観測など

その際、本計画の最新の状況を踏まえ効果的かつ効率的な参画となるよう、当面は、火星など更なる深宇宙探査を視野に入れつつも、ゲートウェイを含む月探査に直接貢献する以下の4点を協力項目として、我が国の強みを活かした分野で戦略的に参画できるよう、本計画の参画機関間で調整を進めることとする。

①第1段階ゲートウェイへの我が国が強みを有する技術・機器の提供

②HTV-X、H3によるゲートウェイへの物資・燃料補給

③着陸地点の選定等に資する月面の各種データや技術の共有

④月面探査を支える移動手段の開発

また、今後の宇宙基本計画の改定に向けた検討において、それ以降の本計画への参画のあり方も含め、我が国の科学探査を含む国際宇宙探査全体のあり方を検討・整理し、翌年以降の宇宙基本計画工程表に反映させる。

なお、具体的な参画にあたっては、以下の点に留意する。

- ・ 厳しい財政事情の中、国の関与は、これまでの国際宇宙探査の実績の評価等を踏まえ費用対効果の高いものとし、科学探査も含めて宇宙開発利用政策の総合的推進に支障を生じさせないようにメリハリ付けを行うこと。
- ・ 民間企業の積極的な参画を得るため、官民での対話を深め、役割分担を検討しつつ、事業予見性を高めるための具体的な方策を検討すること。
- ・ 日本人宇宙飛行士の活躍の機会を確保する等、本計画への参画を通じ、宇宙先進国としてのプレゼンスの確保を図ること。
- ・ 適切な法的枠組みを整備すること。

※深宇宙補給技術（ランデブ・ドッキング技術等）、有人宇宙滞在技術（環境制御技術等）、重力天体離着陸技術（高精度航法技術等）、重力天体表面探査技術（表面移動技術、掘削技術、水氷分析技術等）

# 月周回有人拠点(Gateway)を含む月探査への参画方針決定に伴う協力取組(イメージ)

我が国の強みを活かして、重要な役割を担うなど、戦略的に参画

【宋国の計画】

【具体的な日米協力】

電気推進  
エレメント

ミニ居住棟

第1段階Gateway

(必要最小限の構成)

第2段階Gateway

(例) バッテリー  
熱制御系ポンプ  
窒素・酸素分圧用タンク

① 我が国が強みを有する  
技術・機器の提供

国際居住棟(I-Hab)  
(NASA/ESA/JAXA)  
への技術・機器の提供  
についても今後調整

HTV-X1号機

HTV-X2号機

1,2号機によるISS補給後  
を活用した技術実証

地球高軌道での  
ドッキング

HTV-X3号機

② HTV-X/H3ロケットによる  
Gatewayへの物資・燃料補給  
(2025年以降)

③ 着陸地点の選定等に資する  
月面の各種データや技術の共有

ピンポイント着陸

月極域  
移動探査

月の南極域  
に着陸  
(2024年以降毎年)

④ 月面探査を  
支える移動手段  
(月面非与圧  
ローバー)の開発

月面与圧ローバーの開発

(イメージ図)

(イメージ図)

2020

2021

2022

2023

2024

2025

2026

2027

2028

(注: 本イメージ図はNASAやJAXAの資料を基に文科省で作成)

文部科学省  
宇宙開発利用部会  
(2019年8月27日)

国際宇宙探査への参画に向けた方針を取りまとめ



内閣府  
宇宙政策委員会  
(10月17日)

米国提案による国際宇宙探査への日本の参画について、関係府省から意見聴取し、「参画方針」に関する見解とりまとめ

(見解のポイント)

- 外交・安全保障上、国際競争力、産業拡大、深宇宙探査等の観点から、早期に参画を表明することは有意義。
- 当面、①ゲートウェイへの生命維持技術の提供、②物資・燃料の補給、③月面データの提供、そして④月面移動手段の開発の4点を協力項目として、参画機関間で調整を進めることが適切。



宇宙開発戦略本部  
(10月18日)

**政府として「参画方針」を決定**

(決定のポイント)

- 外交・安全保障上、国際競争力、産業拡大、深宇宙探査等の観点から、意義を有することに鑑み、参画する。
- 当面、①ゲートウェイへの生命維持技術の提供、②物資・燃料の補給、③月面データの提供、そして④月面移動手段の開発の4点を協力項目として、参画機関間で調整を進める。



米国側へ伝達

**10月29日に在米大使館から米政府に伝達済み。**



# (参考) 文部科学省 科学技術・学術審議会 宇宙開発利用部会 ISS・国際宇宙探査小委員会 国際協力による月探査計画への参画に向けて(令和元年8月)(概要抜粋)

## 国際協力による月探査計画への日本の参画意義

### 【国際協力取組への参画意義】

- 外交・安全保障(協力国間の強固な関係構築、国際プレゼンス 等)
- 産業競争力強化やイノベーション(最先端技術、新たな製品 等)
- 科学技術(国際協力による大規模な挑戦 等)
- 人材育成(国民の誇りや共感、次世代育成 等)

### 【当面の目的地としての月の意義】

- 火星・深宇宙も視野に入れた効率的・効果的な技術実証の場
- イノベーション(新たな産業の創出 等)
- 資源探査(極域の水氷の燃料活用、高日照率域の確保 等)
- 科学的知見の創出(月の起源、水氷の由来 等)

## 国際協力による月探査計画への参画に向けた方針

- ◆国際協力による月探査計画への参画には様々な観点から意義が確認でき、時宜を逸せず、早期に参画を表明することが極めて重要。
- ◆なお、ゲートウェイを含む月探査計画に参画する場合、上述の意義が総合的に均整の取れた形かつ、費用対効果の高い形で享受できるよう、戦略的に参画することが重要であり、考えられる具体的な協力取組としては現時点では以下の4点が考えられる。
  - 2024年の有人月面着陸に向けて建設される第1段階ゲートウェイの組立要素(ミニ居住棟)に、我が国が強みや「きぼう」等で実績を有する生命環境を制御する熱制御系や空調系の技術・機器(例えば熱制御系ポンプやバッテリー等)を提供。
  - 有人月面着陸の前倒しに伴う物資・燃料補給ニーズの増大に対応するため、現在開発中の新型補給機(HTV-X)・H3ロケットを用いてゲートウェイへの物資・燃料補給を行う。
  - 2024年の有人月面着陸・探査の着陸地点選定等に資する月面の各種データを共有。小型月着陸実証機(SLIM)の開発や、月極域着陸探査を目指した取組を着実に進め、月面探査における我が国のプレゼンスを確保するとともに、ゲートウェイを活用した月面探査の国際協力枠組みの一環としても位置付け。
  - 月面での持続的な有人探査活動にも資する、米国からも期待の高い月面の移動手段を開発。

### 【留意事項】

- 宇宙基本計画では、「得られる効果と要する費用に関し、厳しい財政制約を踏まえつつ、厳格に評価を行」うとされており、これらの取組については今後更なる検討や精査が必要。
- 宇宙関連産業にとどまらず、幅広い産業界等の積極的な参画を呼び込むための取組を進めることも重要。
- 今後の国際交渉においては、日本人宇宙飛行士のゲートウェイ建設への参画や月面着陸の機会を確保し、宇宙先進国としてのプレゼンスの確保を図ることに留意。
- ISS計画への参画を通じて得られた技術や成果を最大限活かして費用対効果の高い形で進めるとともに、ISSでの取組から国際協力による月探査活動に係る取組をシームレスで効率的に進めることも留意。
- ISSを含む地球低軌道の在り方について、「きぼう」の運用・利用の更なる効率化や民間利用の拡大を図りつつ、長期的な対応オプションや移行期のISS運用・利用の合理化の検討を加速。