

「与圧ローバによる月面探査の実施取決め」について

資料86-3

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
(第86回)2024.4.23

1. アルテミス計画 (将来の火星有人探査も見据え、国際パートナーと共に、月面での持続的な探査を目指す米国の計画)

- 日本は、2019年の宇宙開発戦略本部において参画方針を決定し、2020年7月に月周回有人拠点（ゲートウェイ）への機器等の提供や月面を探査する与圧ローバの開発を目指すことを表明。
- 2021年12月、岸田総理から宇宙開発戦略本部において「**2020年代後半に、米国人以外で初となる日本人の月面着陸の実現を図る**」旨を表明。
- 2023年12月の同本部で、岸田総理から、「特に、アルテミス計画においては、日本人宇宙飛行士の、初の月面着陸の機会が十分に確保できるよう、**NASAと交渉を加速**」すると発言。



【出典】TOYOTA
JAXA/TOYOTAが研究開発中の
与圧ローバ(イメージ)

2. 「与圧ローバによる月面探査の実施取決め」について

- 日本による与圧ローバの開発・運用と、米国による日本人宇宙飛行士の2回の月面着陸の機会の提供等について規定。
- 本年4月9日（米国時間）に**盛山文部科学大臣とNASA長官との間で署名**。
《その他の主な内容》
 - 着陸時期については可能な限り早期の搭乗や、与圧ローバが月面に到着したタイミングを考慮する。
 - 与圧ローバの打上げは2031年を目指す。
 - ローバの運用期間は月面到着後、10年間。



署名した実施取決めを掲げる
盛山大臣とネルソン長官

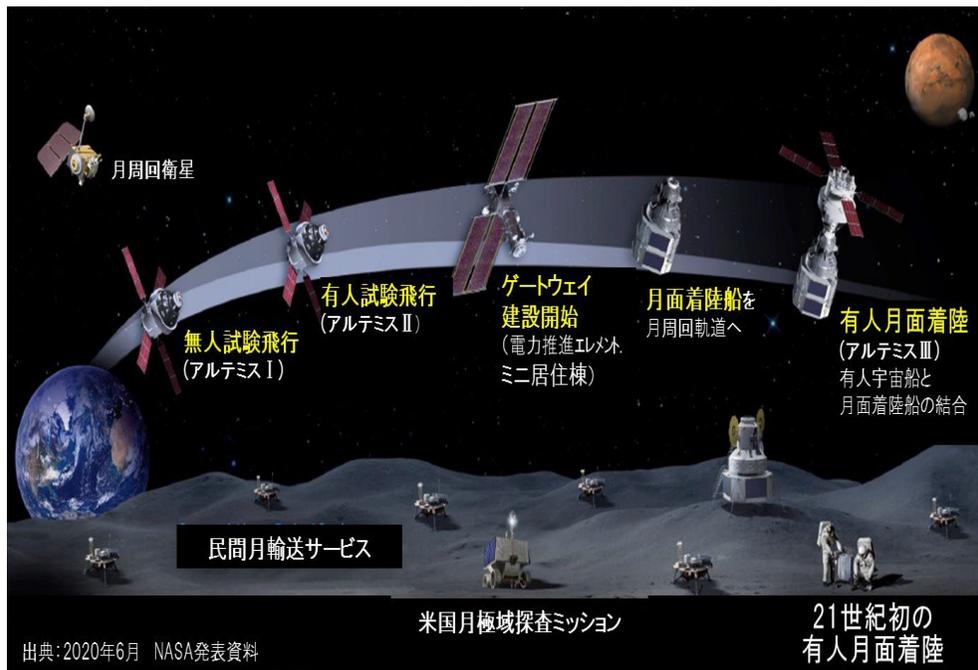
3. 日本人宇宙飛行士の月面着陸の時期について

- 本年4月10日の日米首脳共同声明において、今後のアルテミス計画において**日本人宇宙飛行士が米国人以外で初めて月面に着陸する**という共通の目標を発表した。
- 2023年12月20日の米国国家宇宙会議でハリス副大統領が、米国だけでなく、**外国の宇宙飛行士も、この10年の終わりまでに月面に降り立たせる旨、米国として初めて表明**。

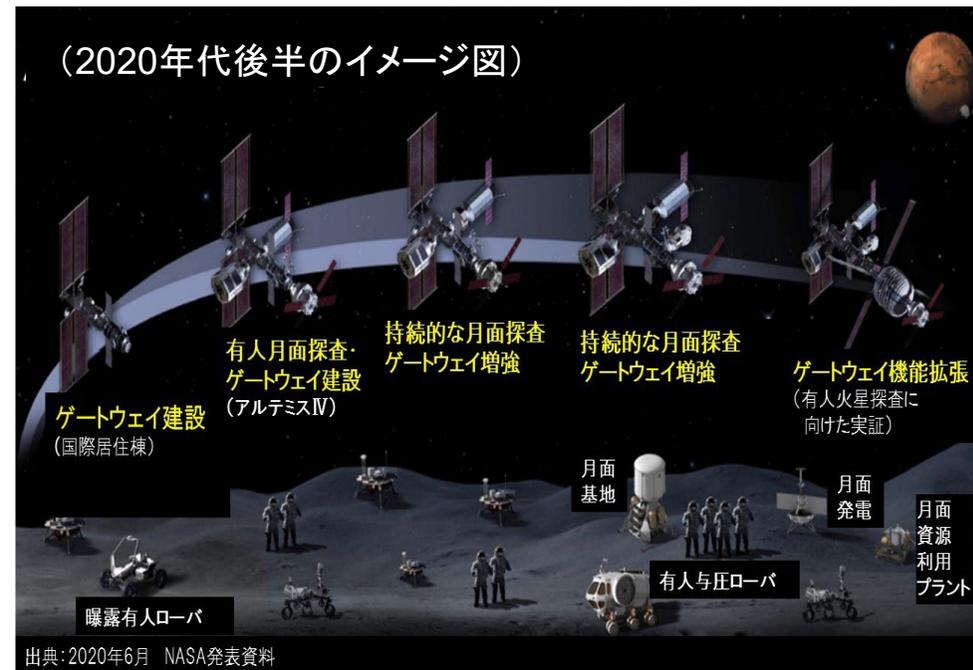
(参考) 国際宇宙探査「アルテミス計画」

目標

- アポロ計画とは異なり、月面での持続的な探査の実現を目指すとともに、2030年代の火星有人着陸を目標に掲げ、それに向けて必要となる技術や能力を、月面での持続的な活動を通じて、実証・獲得することも目指した計画。商業パートナーや国際パートナーとの協力も重要と位置づけ。
- 2026年以降の有人月面着陸、2020年代中頃からのゲートウェイの建設開始、その後のゲートウェイ定常運用や月面での持続可能な探査開始を目指す。



2026年以降



ゲートウェイ本格運用開始 持続的な月面探査本格化

(参考) 「アルテミス計画への日本の参画方針」決定に関する経緯と実施状況

～2019

2020

2021

2022

2023

米国の月帰構想

- 2017年12月、米大統領が「米国として再度月に宇宙飛行士を送ること」を表明

日米首脳会談 (2019年5月27日)

- 月探査に関する協力について議論を加速することで一致

宇宙開発戦略本部 (2019年10月18日)



- 政府として「参画方針」を決定

月探査協力に関する 文科省とNASAの共同宣言 (2020年7月10日)



- 日本の貢献分野を確認
- 日本人宇宙飛行士のゲートウェイ及び月面での活動機会確保について今後日米で調整

ゲートウェイ了解覚書 (2020年12月31日)



- ゲートウェイに関する活動を実施するための法的枠組みを構築

日米首脳会談 (2021年4月16日)

- アルテミス計画等の民生宇宙協力を深化することで一致

日米首脳会談 (2022年5月23日)

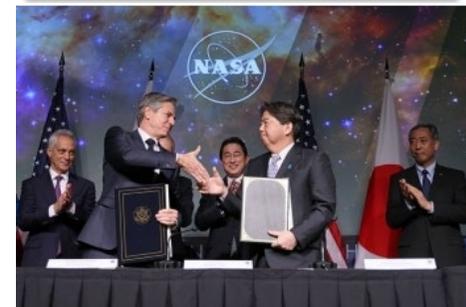
- アルテミス計画における協力の進展を表明

ゲートウェイ実施取決め (2022年11月18日)



- ゲートウェイ了解覚書における協力内容を具体化

枠組協定への署名 (2023年1月13日)



- 日米宇宙協力の更なる促進と効率性の向上のための法的枠組み「日・米宇宙協力に関する枠組協定」への署名

枠組協定の発効 (2023年6月19日)

(参考) 「アルテミス計画」の進捗状況

- 2019年3月、米国は2024年(*)に有人月着陸を目指すことを発表。
 - ✓ 持続的な月面探査と、火星有人探査に向けた技術実証が目的。
 - * 2024年1月9日、NASAは、アポロ以来最初の有人月着陸の目標を2026年9月に変更することを発表。
- 2022年11月、最初のミッションとなる、超大型ロケット(SLS)と有人宇宙船 (Orion) の無人試験飛行 (Artemis- I) に成功。
- 次回ミッション (Artemis- II、2025年9月予定) では、SLSとOrionの有人試験飛行として、4名の宇宙飛行士を搭乗させて月周回飛行を予定。
- 2026年のArtemis- IIIでは、アポロ計画以来となる有人月面着陸を目指す。

アルテミス計画のスケジュール (NASA2025年度予算教書)

FY 2025 President's Budget Request Moon to Mars Manifest



FY	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
			Artemis II (Sep. 2025) Crewed Flight SLS Block 1/ Orion/ML1	Artemis III (Sep. 2026) Crewed Flight SLS Block 1/ Orion/ML1 HLS Crewed Lunar Demo xEVA Surface Suits HLS Uncrewed Lunar Demo Gateway PPE/HALO Launch	Gateway PPE/HALO Arrival in NRHO	Artemis IV (Sep. 2028) Crewed Flight SLS Block 1B/ Orion/ML2 I-Hab to Gateway Gateway Logistics Services Sustaining HLS Crewed Lunar Demo xEVA Surface Suits Sustaining HLS Uncrewed Lunar Demo		Artemis V (Mar. 2030) Crewed Flight SLS Block 1B/ Orion/ML2 ESPRIT to Gateway Sustaining HLS Crewed Lunar Demo xEVA Surface Suits LTV	Artemis VI (Mar. 2031) Crewed Flight SLS Block 1B/ Orion/ML2 Airlock to Gateway Gateway Logistics Services Gateway External Robotics System TBD Sustaining HLS Services xEVA Surface Suits	Artemis VII (Mar. 2032) Crewed Flight SLS Block 1B/ Orion/ML2 Gateway Operations TBD Sustaining HLS Services xEVA Surface Suits Pressurized Rover

出典 : NASA FY2025 Budget Request
 (<https://www.nasa.gov/fy-2025-budget-request/>)

(参考) 有人と圧ローバ開発のフロントローディング

令和6年度予算額：617百万円(－※1) [3,400百万円]
 ※1 令和4年度第二次補正予算で措置
 ※ []の金額は令和5年度補正予算額

概要・目的

- 日本は**月面での移動手段を含む月面活動に必須のシステム構築に取り組む方針**を示しており、民間企業とも協働で要素技術の実証を世界に先駆け推進する計画としている。
- 文部科学省とNASA間の月探査協力に関する共同宣言（2020年7月）において、「**きぼう**」で培った**有人宇宙滞在技術と我が国が強みを持つ自動車技術を活用**し、日本の協力項目として**有人と圧ローバの開発・運用に向けて概念検討を継続することに合意**した。
- JAXAは、トヨタ自動車(株)と有人と圧ローバシステムについて実現性検討の共同研究を実施(FY2019-2021)。加えて**NASAとの共同検討**で月面インフラとの連携も含め有人と圧ローバを用いた月面探査活動の運用コンセプトを踏まえた**ミッション要求の整理**を行った。
- 令和6年度は、有人と圧ローバの全体システム概念設計を進めるとともに、有人と圧ローバのキーとなる要素技術の試作・試験を継続して実施。今後、要素技術の試作・試験を含め開発が本格化。



期待される成果

- 居住機能と移動機能を併せ持ち、運用期間と走行距離の大幅な向上により探査領域を拡大し、月南極域を中心とした本格的且つ持続的な活動を可能にする。更に、2020年代後半の日本人月面着陸実現にも貢献。
- アルテミス計画における必須システムを日本が強みを持つ技術により担うことで、有人宇宙開発国の先頭集団としての責務を果たすと同時に、日本の産業界の国際プレゼンスの維持・向上に貢献。
- 持続的な月面探査活動に資するシステム提供により、有人宇宙探査の実績と技術的優位性を確立。更に獲得した技術的成果を地上にフィードバックすることで、日本の自動車技術等の更なる向上に貢献。
- アポロ計画から続く、点での探査から面での探査へ大きく変化することにより、世界をリードする新しい科学的成果を創出するための基盤的インフラとして貢献。

有人と圧ローバ開発のキー技術 要素試作・試験

走行系 自動運転・航法 誘導制御系	・走行システム（自動運転等） ・駆動システム、タイヤ構造等
電力系	・再生型燃料電池システム（RFC） ・太陽電池パネル展開収納機構 ・極低温環境耐性を有する高圧酸素タンク
構造系	・外開きハッチ ・与圧キャビン
熱制御系	・ラジエータ ・コンプレッサ式温湿度制御装置