

資料41-1

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
ISS・国際宇宙探査小委員会
(第41回)

国際宇宙探査及びISSを含む地球低軌道を巡る 最近の動向

2021年2月2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

目次

1. 令和3年度 文部科学省予算案 (ISS・国際宇宙探査関連)
2. 宇宙基本計画工程表 (令和2年12月15日 宇宙開発戦略本部決定)
3. 若田宇宙飛行士及び古川宇宙飛行士 国際宇宙ステーション (ISS)
長期滞在の決定について
4. FY2021 NASA予算概要
5. ゲートウェイMOU署名 (米国・カナダ間、日本・米国間)
6. 月探査海外動向 (中国・嫦娥5号、イスラエル・Beresheet 2、各国動向サマリ)

文部科学省の宇宙関係予算案について



文部科学省

令和3年度当初(1,544億) + 令和2年度3次補正(580億円) 総額**2,124億円**(前年度比259億円増)
(令和2年度当初(1,544億円) + 令和元年度補正(321億円) 総額1,865億円)

JAXA予算総額 2,144億円(1,888億円)

新宇宙基本計画等を踏まえ、「災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献」、「宇宙科学・探査による新たな知の創造」、「産業・科学技術基盤等の強化」及び「次世代航空科学技術の研究開発」などを推進。統合イノベーション戦略2020において、コロナ禍を踏まえた強靱で持続可能な社会づくりのために宇宙関係府省全体として宇宙開発利用の強化・拡大に取り組むとされているところ、必要な研究開発に取組み「新しい日常」づくりに貢献。

◆宇宙安全保障の確保／災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献 271億円(283億円)

○宇宙状況把握(SSA)システム 37億円(19億円)
スペースデブリ等に対応するため、防衛省等と連携して、**SSAシステムを構築**。

○先進レーダ衛星(ALOS-4) 123億円(22億円)
超広域(観測幅200km)の被災状況の迅速な把握や、地震・火山による地殻変動等の精密な検出のため、先進レーダ衛星を開発。



○温室効果ガス・水循環観測技術衛星(GOSAT-GW) 10億円(3億円)
温室効果ガス観測センサと、**「しずく」搭載の海面水温、降水量等の観測センサを高度化したマイクロ波放射計(AMSR3)等を搭載**した衛星を環境省と共同開発。

◆イノベーションの実現／産業・科学技術基盤等の強化 631億円(619億円)

○H3ロケットの開発・高度化 189億円(322億円)
運用コストの半減や打上げニーズへの柔軟な対応により、**国際競争力を強化し、自立的な衛星打上げ能力を確保**。



○技術試験衛星9号機(ETS-9) 45億円(11億円)
次世代静止通信衛星における我が国の産業競争力強化に向け、**オール電化・大電力の静止衛星バス技術を開発**、総務省開発の通信機器等を搭載。

○将来宇宙輸送システム研究開発プログラム 2億円(新規)
将来宇宙輸送系を目指し、**非宇宙産業を含む民間等と共に研究開発**を実施。

○小型技術刷新衛星研究開発プログラム 3億円(新規)
挑戦的な衛星技術を積極的に取り込み、衛星開発・製造方式の刷新を図るため、**小型・超小型衛星による技術の短期サイクルでの開発・実証**を実施。

◆宇宙科学・探査による新たな知の創造 790億円(529億円)

【国際宇宙探査(アルテミス計画)に向けた研究開発等】
514億円(120億円)

○新型宇宙ステーション補給機(HTV-X) 370億円(75億円)
様々なミッションに応用可能な基盤技術の獲得など**将来への波及性を持たせた新型宇宙ステーション補給機**を開発。



○月周回有人拠点 61億円(12億円)
月周回有人拠点「ゲートウェイ」に対し、**我が国として優位性や波及効果が大きく見込まれる技術(有人滞在技術等)を提供**。

○小型月着陸実証機(SLIM) 34億円(15億円)
将来の月・惑星探査に向け、**高精度月面着陸の技術実証**を実施。

○月極域探査計画(LUPEX) 28億円(6億円)
月極域における水のデータ取得や重力天体表面探査技術の獲得を目指し、インド等との国際協力で月極域探査ミッションを実施。

○X線分光撮像衛星(XRISM) 40億円(38億円)
観測可能な宇宙の物質の7割以上を占める銀河団高温ガスなどを**従来の30倍以上の高い分解能**で分光観測。

○火星衛星探査計画(MMX) 26億円(26億円)
火星衛星の由来や、原始太陽系の形成過程の解明に貢献するため、**火星衛星のリモート観測と火星衛星からのサンプルリターン**を実施。

○はやぶさ2拡張ミッション 4億円(新規)
令和2年12月のカプセル分離後、**はやぶさ2の残存燃料を最大限活用し、新たな小惑星への到達**を目標とした惑星間飛行運用を継続。

宇宙科学・探査は、人類の知的資産の創出、活動領域の拡大等の可能性を秘めており、宇宙先進国として我が国のプレゼンスの維持・拡大のための取組を実施。また、米国提案による国際宇宙探査(アルテミス計画)への参画に関する取組を進める。

【主なプロジェクト】

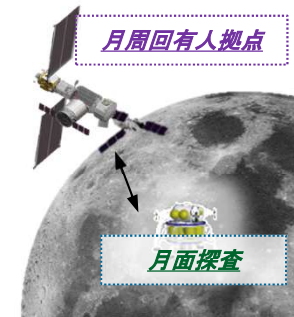
【国際宇宙探査(アルテミス計画)に向けた研究開発等】

51,389百万円 (12,014百万円)

○月周回有人拠点

6,101百万円 (1,160百万円)

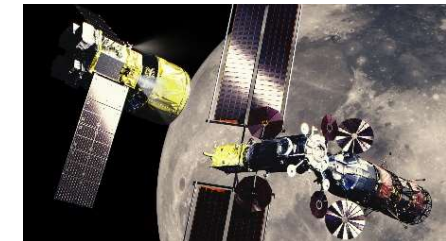
深宇宙探査における人類の活動領域の拡大や新たな価値の創出に向け、まずは月面での持続的な活動の実現を目指して、米国が構想する月周回有人拠点「ゲートウェイ」に対し、我が国として優位性や波及効果が大きく見込まれる技術(有人滞在技術等)を開発し提供する。



○新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)

37,034百万円 (7,452百万円)

宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)を改良し、宇宙ステーションへの輸送コストの大幅な削減を実現すると同時に、様々なミッションに応用可能な基盤技術の獲得など将来への波及性を持たせた新型宇宙ステーション補給機を開発。また、航法センサ及びドッキング機構システムの開発を通じて、深宇宙補給技術(ランデブ・ドッキング技術)の一つである自動ドッキング技術を獲得し、月周回有人拠点への補給を目指す。また、開発を通じて得られる遠隔操作、自動・自律化技術は、地上におけるリモート化社会の実現への貢献が見込まれる。



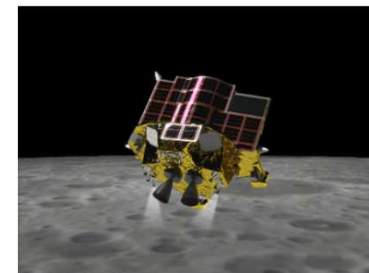
新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)

【初号機開発費:351億円】 【初号機:令和4年度打上げ予定】

○小型月着陸実証機(SLIM)

3,406百万円 (1,502百万円)

従来の衛星・探査機設計とは一線を画す工夫・アイデアによる小型軽量化(推進薬タンクが主構体を兼ねる構造)や民間技術応用(デジカメの顔認識技術による月面クレータ分布検出)等により、小型探査機による高精度月面着陸の技術実証を行い、将来の宇宙探査に必須となる共通技術を獲得する。



小型月着陸実証機(SLIM)

【総開発費:149億円】 【令和4年度打上げ予定】

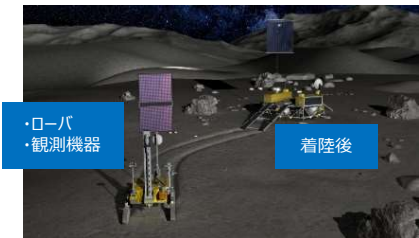
【主なプロジェクト】

○月極域探査計画(LUPEX)

2,752百万円 (610百万円)

月極域における水の存在量や資源としての利用可能性を判断するためのデータ取得及び重力天体表面探査技術の獲得を目指した月極域の探査ミッションをインド等との国際協力で実施する。

【総開発費:198億円】 【令和5年度打上げ予定】

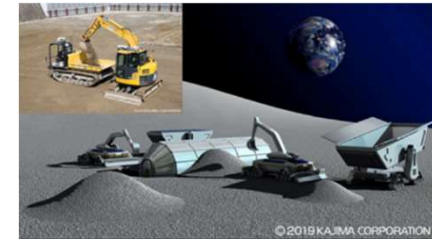


月極域探査のイメージ

○宇宙探査オープンイノベーションの研究

623百万円 (623百万円)

産学官・国内外から意欲ある優秀な研究者・技術者を一堂に招集する「宇宙探査オープンイノベーションハブ」を構築し、異分野研究者間の融合や、ユニークかつ斬新なアイデアの反映、宇宙探査と地上産業(社会実装)双方に有用な最先端技術シーズの掘り起こし・集約により、国際的優位性を持つハイインパクトな探査技術を獲得する。



遠隔施工システムの実現

(宇宙探査オープンイノベーションハブ研究の一例)

○国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」の運用等

11,234百万円 (11,270百万円)

国際水準の有人宇宙技術の獲得・蓄積や、科学的知見の獲得、科学技術外交への貢献等に向けて「きぼう」の運用を行い、日本人宇宙飛行士の養成、宇宙環境を利用した実験の実施や産学官連携による成果の創出等を推進。



日本実験棟「きぼう」

○火星衛星探査計画(MMX)

2,600百万円 (2,600百万円)

火星衛星の由来を解明するとともに、原始太陽系における「有機物・水の移動、天体への供給」過程の解明に貢献するため、火星衛星の周回軌道からのリモート観測と火星衛星からの試料サンプルの回収・分析に向けた研究開発を行う。

【総開発費:464億円】 【令和6年度打上げ予定】



MMX探査機(イメージ図)

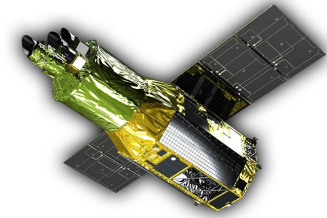
【主なプロジェクト】

○X線分光撮像衛星(XRISM)

4,037百万円 (3,815百万円)

観測可能な宇宙の物質の7割以上を占める銀河団高温ガスなどを、従来の30倍以上の高い分解能で分光観測し、現代宇宙物理の基本的課題である、宇宙の構造形成と化学進化にかかる数々の謎の解明に挑む。日米欧での国際協力ミッション。

【総開発費:269億円】 【令和4年度打上げ予定】



X線分光撮像衛星(XRISM)

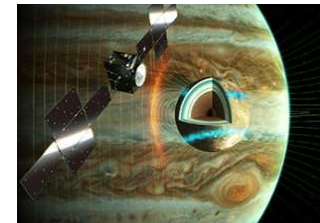
○小規模プロジェクト(戦略的海外共同計画)

900百万円 (502百万円)

JUICEは、欧州各国をはじめ、日本や米国が参加する史上最大級の国際太陽系探査計画。木星の衛星ガニメデなどを探査することにより、生命存在可能領域形成条件の理解や太陽系の起源解明に貢献。

ESA主導の二重小惑星探査計画「Hera」は、NASAの小惑星衝突機「DART」が二重小惑星の衛星に衝突後、Heraが当該小惑星の詳細観測等を行う国際共同Planetary Defenseミッションであり、「はやぶさ」「はやぶさ2」で培った小惑星観測・解析技術や科学的知見を活用した国際貢献及び科学的成果の獲得を目指す。

【令和4年度JUICE打上げ予定、令和6年度Hera打上げ予定】



木星氷衛星探査計画
ガニメデ周回衛星(JUICE)



二重小惑星探査計画(Hera)

○はやぶさ2拡張ミッション

360百万円 (新 規)

令和2年12月のカプセル分離後の残存燃料を最大限活用し、新たな小惑星への到達を目標とした惑星間飛行運用を継続し、将来の深宇宙長期航行技術に資する技術的・科学的知見の獲得を目指すとともに、小惑星「リュウグウ」への探査で創出した科学技術成果を最大限活用し、我が国の科学国際競争力の強化に資する活動を増強する。

【総事業費:35億円】 【令和3年度より開始】



小惑星探査機「はやぶさ2」

年度	令和2年度 (2020年度)	令和3年度 (2021年度)	令和4年度 (2022年度)	令和5年度 (2023年度)	令和6年度 (2024年度)	令和7年度 (2025年度)	令和8年度 (2026年度)	令和9年度 (2027年度)	令和10年度 (2028年度)	令和11年度 (2029年度)	令和12年度以降
13 国際宇宙探査への参画とISSを含む地球低軌道活動	米国提案の国際宇宙探査計画(アルテミス計画)への参画 [内閣府、文部科学省等]										
	ゲートウェイ居住棟への我が国が強みを有する技術・機器の提供						ゲートウェイの運用・利用				
	HTV-Xの開発			HTV-XによるISSへの物資輸送機会を活用した技術実証			HTV-X、H3によるゲートウェイへの物資・燃料輸送				
	車輪や走行系等の要素技術の開発研究・技術実証										
	月面探査を支える移動手段(与圧ローバ)に関する開発研究										
	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										
	月極域探査機の開発 [文部科学省] 打上げ▲ 運用										
	【再掲】小型月着陸実証機(SLIM)の開発 打上げ▲ 運用										
	月面での持続的な探査活動を見据えた産学官による先行的な研究開発等 [内閣府、文部科学省等] ・ 将来の月面活動のビジョンの共有、月面活動に必須のシステムの構築に向けた要素技術の開発研究										
	アルテミス計画の機会を最大限活用した科学的成果の創出に向けた検討										
	広範な科学分野の参加を得た推進 [内閣府、文部科学省等]										
	アルテミス計画への獲得技術の活用、技術実証の場の提供等										
	ISS・日本実験棟「きぼう」の運用・利用 [文部科学省]										
	宇宙環境利用を通じた知の創造・技術実証の場の提供										
	【再掲】HTV-Xの開発										
2025年以降の低軌道活動の検討			HTV-Xの運用 ▲ 打上げ(2号機) ▲ 打上げ(1号機)			※3号機はゲートウェイ補給への変更を検討中					
2025年以降の低軌道活動に向けた必要な措置											
(参考)ISSを含む地球低軌道における経済活動等の促進 [文部科学省]											
国際宇宙探査を支える基盤の強化及び裾野の拡大 [文部科学省] ・ 大学・民間企業等と連携した要素技術の開発・高度化及び実証											
【再掲】火星衛星探査計画(MMX)開発 [文部科学省] 打上げ▲ 運用											
地球帰還											

1 3. 国際宇宙探査への参画とISSを含む地球低軌道活動

2020年度末までの取組状況・実績

(アルテミス計画に係る取組)

- 米国提案の国際宇宙探査（アルテミス計画）については、2020年7月、NASAと文部科学省との間で月探査協力に関する共同宣言に署名し、ゲートウェイ及び月面活動における協力内容を表明した。また、同宣言を踏まえ、ゲートウェイに関する日米政府間の協力取極を締結する。
- さらに、ゲートウェイ居住棟へ提供する環境制御・生命維持装置等の機器の開発、HTV-Xによるゲートウェイ補給を目指した自動ドッキングシステムの開発、小型月着陸実証機（SLIM）及びインド等との協力による月極域探査機の開発を進めている。また、月面での移動手段（与圧ローバ）について民間と協働して研究を進めている。
- 宇宙探査イノベーションハブの活動により、非宇宙産業を含む民間企業等の参画を得つつ、月での持続的な探査活動に向けた先行的な研究開発を進めた。
- 地球低軌道向けの超小型衛星開発等で培われた大学等の技術を活用し、月及び月以遠での持続的な探査活動に必要な基盤技術の開発・高度化に向けた検討及び大学等における要素技術の開発促進に着手した。

(ISSに係る取組)

- ISSの日本実験棟「きぼう」の運用・利用を着実に実施し、知の創造に繋がるマウス飼育ミッション等の健康長寿に関する宇宙環境利用、環境制御・生命維持システム等の技術の実証、宇宙放送局等の民間事業者による事業実証等を実施し、指定難病の治療に有効な薬剤候補創出や長距離空間光通信に関する実証に成功した。
- HTV9によるISSへの物資輸送により、ISSパートナーとしての義務を確実に履行し、HTV全号機ミッション成功を達成した。また、HTV-X1号機の打上げに向け詳細設計を実施している。
- ISSを含む地球低軌道における我が国の2025年以降の活動について、各国の検討状況も注視しつつ、宇宙環境利用や技術実証の場の維持・発展、民間の参画促進等の観点から検討を進めている。

1 3. 国際宇宙探査への参画とISSを含む地球低軌道活動

2021年度以降の主な取組

(アルテミス計画に係る取組)

- 米国提案の国際宇宙探査（アルテミス計画）による月面探査等について、日本の強みを活かし、民間企業等の積極的な参加を得ながら研究開発等を実施する。
- 今年度に引き続き、国際宇宙探査への日本の参画方針を踏まえ、ゲートウェイ居住棟への我が国が強みを有する技術・機器の提供、現在開発中のHTV-Xによるゲートウェイへの補給、小型月着陸実証機（SLIM）及び月極域探査機による月面着陸探査を通じたデータ共有等に向けた取組を進めるとともに、月面での移動手段を含む月面活動に必須のシステムの構築に民間と協働して取り組む。
- また、地球低軌道向けの超小型衛星開発等で培われた大学等の技術の活用や、宇宙探査イノベーションハブ等の仕組みの活用により、非宇宙産業を含む民間企業等の参画を得つつ、月での持続的な探査活動に向けた先行的な研究開発や要素技術の開発・高度化及び実証を進める。
- アルテミス計画の機会を活用して、日本が取り組むべき科学や水資源の探索・活用など将来の月面活動に関する長期的なビジョンやその実現のために必要とされるインフラ、技術についての検討を行い、日本の強みを活かした戦略を検討する。これらの基本的な考え方を2021年半ばまでにまとめる。
- 小型月着陸実証機（SLIM）について、2022年度の打上げを目指し引き続き開発を進める（再掲）。月極域探査機について、2023年度の打上げを目指して着実に開発を進める。また、火星衛星探査計画（MMX）について、2024年度の打上げを目指して開発を進める。（再掲）

(ISSに係る取組)

- 国際宇宙ステーション（ISS）日本実験棟「きぼう」の運用・利用を着実に実施すると共に、宇宙環境利用を通じた知の創造、国際宇宙探査や将来の地球低軌道活動で必要となる技術の実証、民間事業者の参画等を進め、ISSの成果最大化を図る。
- ISS共通システム運用経費の我が国の分担を物資輸送により履行するため、2022年度以降の1号機、2号機、3号機の打上げに向けてHTV-Xの開発を継続する。
- ISSを含む地球低軌道における我が国の2025年以降の活動について、民間事業者の参画拡大に向けた方策やアルテミス計画におけるISSの活用等について引き続き検討を進め、その検討結果を踏まえ、技術実証等の必要な措置を講じる。

若田宇宙飛行士及び古川宇宙飛行士 国際宇宙ステーション（ISS）長期滞在の決定について

- 令和2年11月20日、若田光一宇宙飛行士が2022年頃に、古川聡宇宙飛行士が2023年頃にそれぞれISSに長期滞在することが決定されたので報告する。
- 両氏は、米国の商業宇宙船（クルードラゴン又はスターライナー）への搭乗を予定。

若田宇宙飛行士について



若田光一
博士(工学)

- 5回目の宇宙飛行（長期滞在は3回目、2013年にISS船長）
1992年、飛行士候補者として選定、前職は航空整備士
（参考）1回目：1996年、スペースシャトルにて人工衛星の回収
2回目：2000年、スペースシャトルにてISSの組立て
3回目：2009年、スペースシャトル搭乗、ISS長期滞在、きぼう組立て
4回目：2013年、ソユーズ搭乗、ISS長期滞在、日本人初のISS船長
※この後、JAXAのISSプログラムマネージャや理事等を歴任

<https://iss.jaxa.jp/astro/wakata/>

古川宇宙飛行士について



古川聡
博士(医学)

- 2回目の宇宙飛行（長期滞在は2回目）
1999年、飛行士候補者として選定、前職は医師
（参考）1回目：2011年、ソユーズ搭乗、
ISS長期滞在、宇宙医学実験等の実施
※この後、JAXA宇宙医学生物学研究グループ長として、
宇宙医学研究を先導

<https://iss.jaxa.jp/astro/furukawa/index.html>



両飛行士の文科大臣表敬
（令和2年12月15日）

FY2021 NASA予算概要

FY2021 NASA予算

- **FY2021歳出法案**：2020年12月21日、両院リーダー間の基本合意形成を受け、下院・上院で法案が通過。同年12月27日に大統領署名及び法案が成立。
NASA予算総額は\$ 23.27 B（昨年度比\$ 0.64 B増、要求額からは▲\$ 1.97 B減）。
- **深宇宙探査関連予算総額**（科学局予算除く）は\$ 6.56 B（昨年度比\$ 0.54 B増）。➡ 下表①
 - ✓ 有人月着陸システム（HLS）：要求額\$ 3.37 Bに対して、\$ 850 M。➡ 同②
 - ✓ Gateway：要求額\$ 739 Mに対して、\$ 699 M。➡ 同③
 - ✓ SLS、Orion及び関連地上設備：昨年度と同額。➡ 同④
- **ISS・地球低軌道関連予算総額**は\$ 3.99 B（昨年度比▲\$ 0.15 B減）。

深宇宙探査関連（主な事項）

項目	FY2020 承認	FY2021 NASA要求	FY2021 承認	
Orion宇宙船	\$ 1,406.7 M	\$ 1,400.5 M	\$ 1,406.7 M	④
SLSロケット	\$ 2,585.9 M	\$ 2,257.1 M	\$ 2,585.9 M	
打上げ関連地上設備	\$ 590.0 M	\$ 384.7 M	\$ 590.0 M	
Gateway	\$ 450.0 M	\$ 739.3 M	\$ 698.8 M	③
有人月着陸システム	\$ 600.0 M	\$ 3,369.8 M	\$ 850.0 M	②
その他	\$ 385.0 M	\$ 610.3 M	\$ 424.0 M	
深宇宙探査関連合計	\$ 6,017.6 M	\$ 8,761.7 M	\$ 6,555.4 M	①

米国・カナダ政府間の月周回有人拠点ゲートウェイ了解覚書 (MOU) 署名

2020年12月16日、NASA及びCSAは、米国・カナダ政府間の月周回有人拠点ゲートウェイ了解覚書(MOU)に署名したと発表。プレスリリースによれば、本MOUでは、以下の内容が合意されているとのこと。

- **カナダ・CSA側の貢献**として、以下を提供。
 - ① 次世代スマートロボットアーム(Canadarm3)及びその運用
 - ② ゲートウェイの船外ロボティクス・インタフェース
- **米国NASA側からはCSAに対して**、以下を提供。
 - ① ゲートウェイを利用した月科学、技術実証及び商業活動機会
 - ② CSA宇宙飛行士の月近傍への2回※の飛行機会

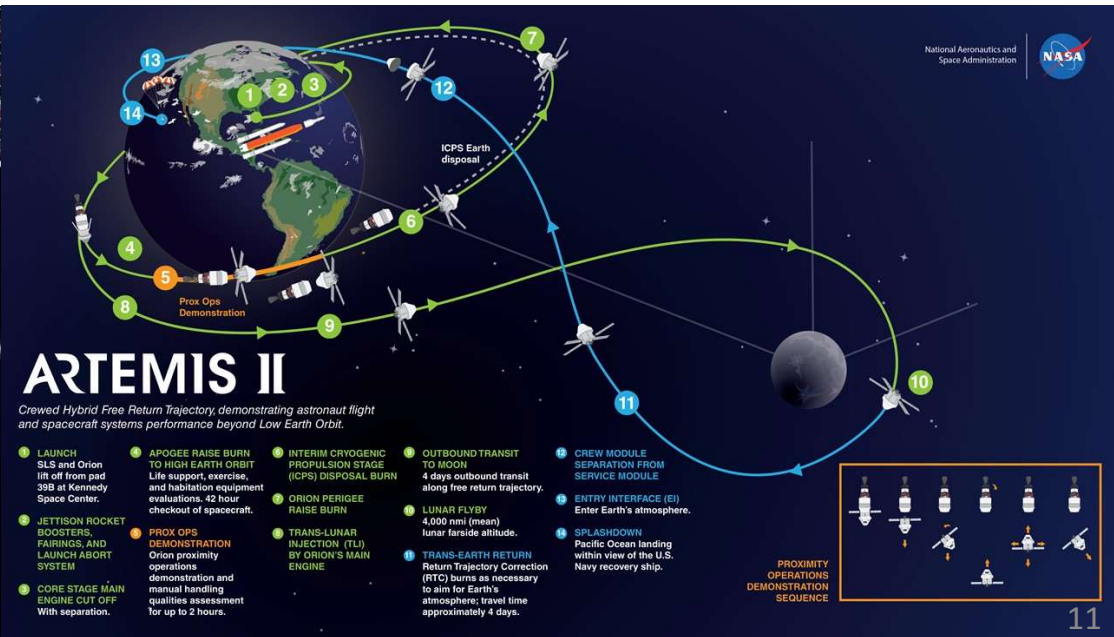
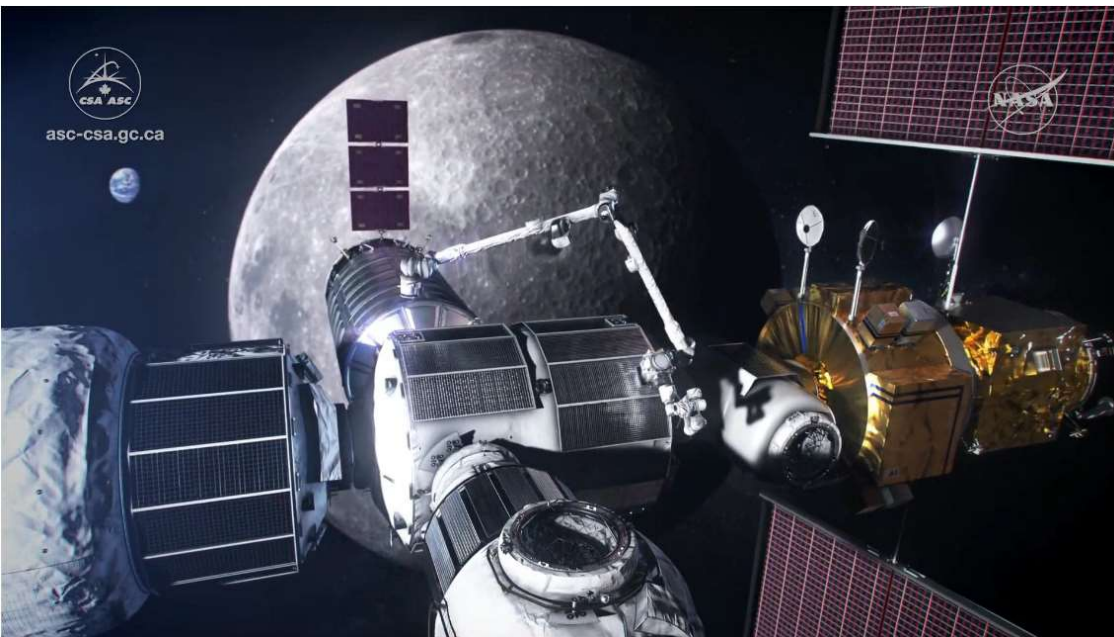
※上記のうち1回は2023年に計画されているアルテミスIIミッションにおけるOrion搭乗機会、残りの1回はGateway搭乗機会とのこと。



ゲートウェイMOU署名 (オンライン) を執り行う
NASAブライデNSTAIN長官とCSAキャンベル長官
©NASA/CSA

カナダ・CSAは、スペースシャトル及びISSでのロボットアーム開発・運用経験を生かし、次世代スマートロボットアーム(Canadarm3)を提供 ©NASA/CSA

アルテミスIIミッションでは、SLSロケット及びOrion宇宙船による月近傍への有人試験飛行を実施 ©NASA



日米間の月周回有人拠点ゲートウェイ了解覚書（MOU）署名

日米両国代表による署名ののち、2020年12月31日、日米間の月周回有人拠点ゲートウェイ了解覚書(MOU)が発効。本MOUは、同年7月に文部科学大臣とNASA長官間で署名された「月探査協力に関する共同宣言(JEDI)」の協力内容の実現を可能とする法的枠組みで、以下の内容が合意されている。

- 日本側の貢献として、以下を提供。

- ① 居住の能力に係る基盤的機能
- ② ゲートウェイへの物資補給

- 米国側からは日本に対して、以下を提供。

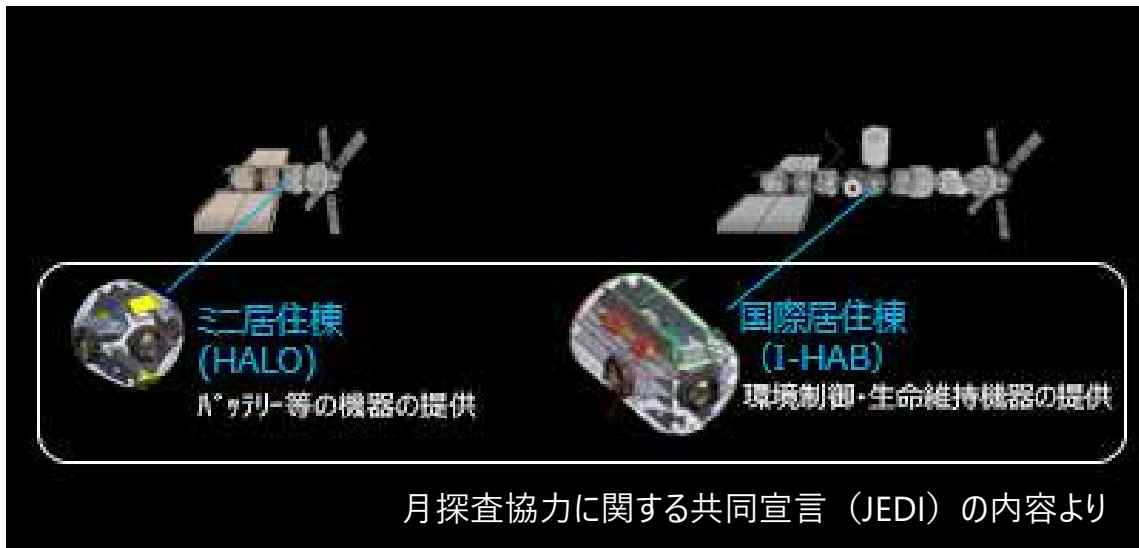
- ① ゲートウェイの利用機会
- ② 日本人宇宙飛行士のゲートウェイ搭乗機会

※日本の貢献内容や日本人宇宙飛行士のゲートウェイ搭乗機会の詳細については、本MOUの下に別途定める実施取決め（Implementing Arrangement）にて規定する。



1月16日にオンライン開催された「日米宇宙航空協力セミナー2021～アルテミス時代の幕開け」にて、ゲートウェイMOU署名に関して祝辞を述べる杉山在米大使

ゲートウェイ居住能力（HALOやI-Hab）へ基盤的機能を提供



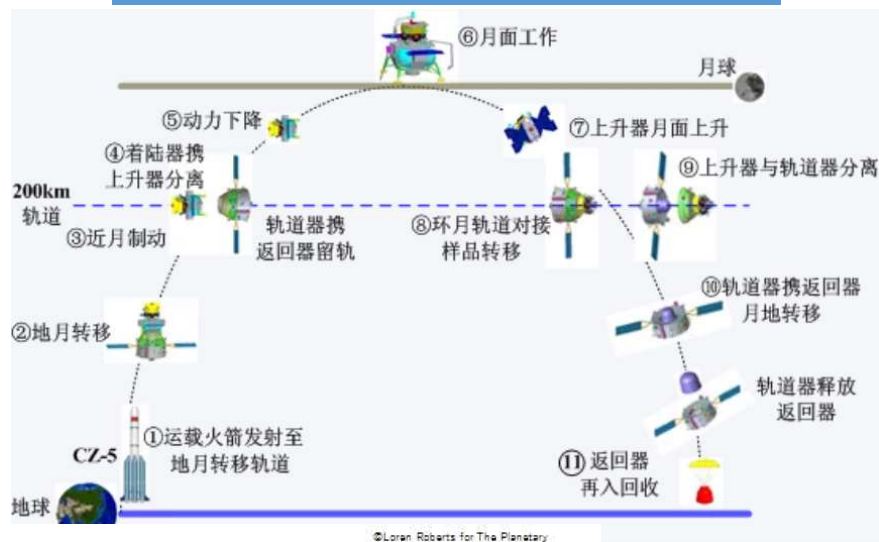
HTV-Xによるゲートウェイへの物資輸送構想



中国・嫦娥5号 月サンプルリターンに成功

- 2020年11月24日に長征5号で打上げられた嫦娥5号は、同年12月17日、月面サンプルを保管した帰還カプセルが、内モンゴル自治区四子王旗の計画地域に着陸。中国は、米国（アポロ計画）、旧ソ連（ルナ計画）に次ぎ、世界で3番目に月面からのサンプルリターンに成功（1976年の旧ソ連によるルナ24号以来、44年ぶり）。嫦娥3号、4号に続く3度目の月軟着陸、月面サンプル採取、月面からの離陸、周回機とのランデブドッキング及び帰還カプセルの回収等、月面有人ミッションに向けて複雑な運用を成功させた。
- 中国国家航天局・探月・航天工程センター発表によれば、予備計測で約1,731グラムの月のサンプルの採取を確認。かつて米国・旧ソ連が採取したサンプル（30数億年前）と異なり、比較的若い地質年代（約12億年前）のサンプルを採取。
- 2021年1月18日、月サンプルの管理方法を公表。国際協力に関しては、月のサンプルに基づく共同国際研究を奨励し、科学結果の国際的な共有を支援するとのこと。

嫦娥5号ミッションシーケンス



嫦娥5号の構成 [打上質量8.2トン]
(サービスモジュール、着陸機、アセントユニット、帰還カプセル)

- ① 着陸機とアセントユニットが月面に着陸し、サンプル採取後、
② アセントユニットが上昇、
③ 軌道上でサービスモジュール・帰還カプセルとランデブ、
④ 帰還カプセルが大気圏に再突入する。
- [再掲] 嫦娥5号の構成
- ・アセントユニット
 - ・着陸機
 - ・帰還カプセル
 - ・サービスモジュール

□ 2020年11月24日、長征5号により打上

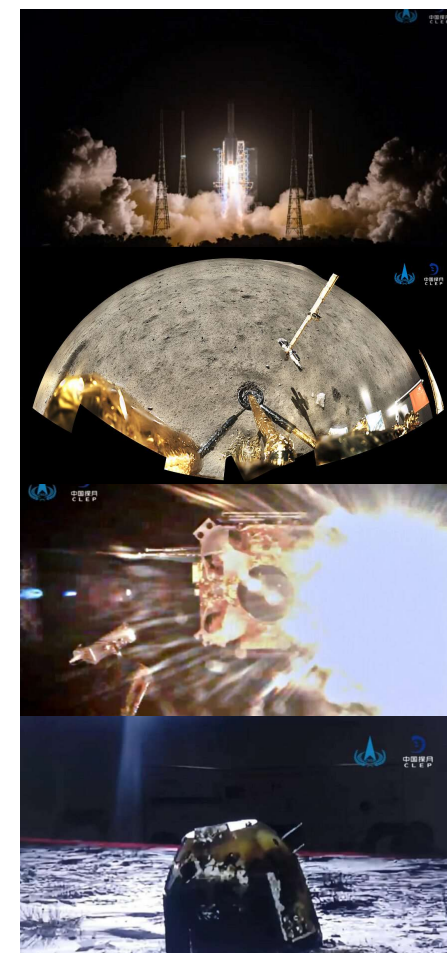
□ 12月1日、着陸機・アセントユニットが月面への軟着陸に成功

□ 12月6日、月周回軌道上で、月面から離陸したアセントユニットと、周回中のサービスモジュール及び帰還カプセルとのランデブドッキングに成功、さらにアセントユニットから帰還カプセルへ月サンプルの移送に成功

□ 12月17日、月面サンプルを保管した帰還カプセルが、内モンゴル自治区四子王旗の計画地域に着陸

※宇宙空間に残された嫦娥5号のサービスモジュールは、拡張ミッションとして太陽-地球系ラグランジュ点を目指しているとの報道あり

[出典] Chang'e-5 orbiter embarks on extended mission to Sun-Earth Lagrange point [SpaceNews]
<https://spacenews.com/change-5-orbiter-embarks-on-extended-mission-to-sun-earth-lagrange-point/>



絵図・写真は全て©CNSA/CLEP

イスラエル民間団体(SpaceIL)、2度目の月面着陸に挑戦

- 2019年4月に民間及びイスラエル初となる月面軟着陸を試み、最終段階で失敗に終わったイスラエルのNPO (SpaceIL) は2020年12月9日、初号機ベレシート (Beresheet) での知見を活かして新たに開発するBeresheet2で、2024年前半に2度目となる月面着陸挑戦を目指すを発表。
- 報道によれば、Beresheet2は、2機の着陸機と1機の周回機で構成。予算は、Beresheet1と同規模 (\$ 100 million程度) に抑える方針で、資金の半分を国際協力で調達する意向、これまでにUAEを含む7か国が興味を示しているとのこと。

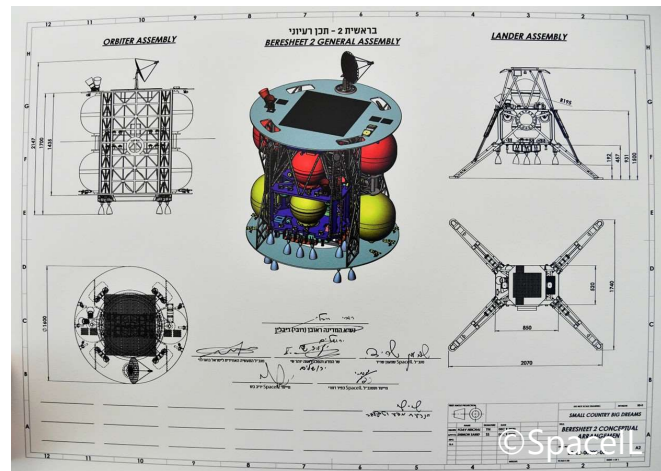


Space ILは、2度目の月面着陸への挑戦を表明。

出典：<https://www.nytimes.com/2020/12/09/science/israel-moon-beresheet-2.html>

探査機 (Beresheet2) 概要

- 各着陸機の質量は、118kg程度 (推薬込) で、初号機 (同585kg) に比べて大幅に小型化。
- 2機の着陸機は月面の別々の場所に着陸し、周回機は数年間運用を予定。
- 周回機も含めた全体質量は、635kg程度になる見込み。



Beresheet2の概念構成図。着陸機のみで構成されて [再掲] 2019年4月に月面軟着陸を目指した、いた初号機と異なり、2機の着陸機と周回機で構成。Beresheet初号機 (直径2m、高さ1.5m程度)。



(参考)月探査をめぐる各国の動向

- 月面：2018年以降、主要国は多くの月面探査ミッションを計画。
米国は官民パートナーシップも活用し、2024年に有人月面着陸を計画。
2020年代前半には米露欧日中印等が月極域への着陸探査を計画(月の水氷や高日照率域に高い関心)。

- 月近傍：米国は月周回有人拠点(Gateway)を構築する計画を示し、各国に参画を呼びかけ。

★：極域着陸ミッション
SR：サンプルリター
(※検討中のものを含む)

