

資料54-2-1

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
(第54回) R2.3.25

ISSを含む地球低軌道の在り方に係る議論の整理

2020年3月25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

検討経緯

- 国際宇宙ステーション（ISS）については、少なくとも2024年まで運用を継続することが、ISS参加極間で合意されている。
- 『宇宙基本計画工程表(令和元年度改訂)(令和元年12月13日宇宙開発戦略本部決定)』において、2019年度末までの取組として「低軌道における2025年以降の我が国の有人宇宙活動の在り方について、各国の検討状況も注視しつつ、オプションを整理する」
2020年度以降の取組として「低軌道における2025年以降の我が国の有人宇宙活動の在り方について、各国の検討状況も注視しつつ、具体的に検討を進める」と明記されたところ。
- **ISSを含む地球低軌道の在り方に関する長期的展望、留意事項、オプションの考え方**について、宇宙開発利用部会 国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会において議論を重ね、資料54-2-2『**地球低軌道における2025年以降の有人宇宙活動に関するこれまでの議論の整理**』をとりまとめた。（具体的な内容は**資料54-2-2**参照）



第52回 宇宙政策委員会 宇宙産業・科学技術基盤部会（2020年2月18日（火）開催）にて報告

次期宇宙基本計画素案 (令和2年3月10日基本政策部会資料(参考資料3)より抜粋)

[素案全文は参考資料3参照]

4. 宇宙政策に関する具体的アプローチ

(3) 宇宙科学・探査による新たな知の創造

① 基本的な考え方

宇宙科学・探査は、人類の英知を結集して、知的資産を創出し、宇宙空間における活動領域を拡大するものである。国際ミッションを主導するなどして、我が国の宇宙科学・探査を更に発展させ、新たな知の創造につながる世界的な成果を創出する。その際、国際協働を進めることで我が国のプレゼンスの向上に貢献するとともに、我が国の宇宙分野の科学技術を更に進化させ、地上技術への派生（スピノフ）に向けた取組も強化する。また、革新的な技術開発の促進や人材育成のため、失敗を恐れず挑戦できる環境作りを重視する。

米国提案による国際宇宙探査については、月での持続的な活動を目指すなどの点で従来の宇宙科学・探査とは性格が異なることを踏まえ、経済活動や外交・安全保障など宇宙科学・探査以外の観点からの関与も含め、政府を挙げて検討を進め、我が国として主体性が確保された参画とする。その際、我が国としてどのような分野で協力し、何を得るのかといった戦略を明確にした上で効果的・効率的に参画するとともに、民間企業や大学・研究機関の積極的な参加を得るための方策も合わせて検討する。

ISS計画については、運用の更なる効率化を進めるとともに、上記の月・火星探査に必要な能力の獲得・強化等のために活用する。また、運用期間の延長を図る方向にある米欧の動向も踏まえ、**国として2025年以降のISSの在り方を含む地球低軌道における活動に関する将来のシナリオを検討する。**

参考

年度	平成27年度 (2015年度)	平成28年度 (2016年度)	平成29年度 (2017年度)	平成30年度 (2018年度)	平成31/ 令和元年度 (2019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 以降
26 国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動	日本実験棟「きぼう」の運用・利用 [文部科学省]										
	国際宇宙ステーション(ISS)の共通運用経費への対応 ・宇宙ステーション補給機「こうのとりの運用 ・将来への波及性の高い技術 [文部科学省]										
	▲ 打上げ (HTV5号機) ▲ 打上げ (HTV6号機) ▲ 打上げ (HTV7号機) ▲ 打上げ (HTV8号機) ▲ 打上げ (HTV9号機)										
	HTV-Xの開発 概念設計・基本設計 → 詳細設計 → PFM(1号機)製作・試験・維持設計 → FM(2号機)製作・試験・維持設計										
	HTV-Xの運用(3機) ▲ 打上げ (1号機) ▲ 打上げ (2号機) ※3号機はGateway補給への変更を検討中										
日米オープン・プラットフォーム・パートナーシップ・プログラム(JP-US OP3)の推進											
※HTV: 宇宙ステーション補給機「こうのとりの運用 ※HTV-X: 新型宇宙ステーション補給機											
低軌道における有人宇宙活動の在り方の整理 → 具体的検討											
(参考)国際宇宙探査											

26 国際宇宙ステーション計画を含む有人宇宙活動

成果目標

【基盤】 将来の人類の活動領域の拡大へ寄与すると共に、技術蓄積や民間利用拡大を戦略的に実施し、費用対効果を向上させつつ、引き続き我が国の宇宙分野での国際的な発言力を維持する。
2021年以降2024年までのISS延長への参加の是非及びその形態の在り方については、様々な側面から総合的に検討を行い、2016年度末までに結論を得る。

2019年度末までの達成状況・実績

- JP-US OP3に基づき、ISSの利活用の促進、成果最大化に向けて共同ワークショップを継続的に開催するとともに、マウス実験のサンプル交換、**静電浮遊炉実験の機会提供**など協力を拡大している。
- 「きぼう」利用の民間開放として超小型衛星放出事業、「きぼう」船外利用の民間事業者を選定した。さらに**地球低軌道において民間企業による持続的・自立的な事業として展開されるよう、民間企業に対して将来想定される需要(利用)及び供給(サービス)についての情報提供要請(RFI)を実施。**
- 宇宙ステーション補給機「こうのとり」8号機では、ISSの運用・利用に必要な不可欠な交換用リチウムイオンバッテリーや光通信実証装置等の補給・輸送を行い、ISSパートナーとしての義務を確実に履行した。
- HTV-Xは将来の宇宙技術・システムへの波及性・発展性を念頭に詳細設計、**PFM製作・試験を実施中。**
- **低軌道における2025年以降の我が国の有人宇宙活動の在り方について、各国の検討状況も注視しつつ、オプションを整理する。**

2020年度以降の取組

- 日本実験棟「きぼう」の運用・利用及び宇宙ステーション補給機「こうのとり」の運用を着実に実施すると共に、アジアをはじめとする海外の利用強化を含むJP-US OP3の推進、民間事業者の参画、国際宇宙探査に向けた技術実証(軌道上実証)を進め、ISSの成果最大化を図る。
- **ISS運用終了後を見据えて、地球低軌道での宇宙活動が民間主体で自立的に継続されるよう、需要を喚起しつつ、利用・運用技術の民間移管や、無人化・自動化を促進させるための取組を進める。**
- 将来の宇宙技術・宇宙システムへの波及性・発展性を考慮しつつ、ISSへの輸送能力・運用性を向上し、費用対効果を最大化するHTV-Xの開発を着実に進め、2021年度の1号機打上げに向けて詳細設計及びPFMの製作・試験を継続する。
- **低軌道における2025年以降の我が国の有人宇宙活動の在り方について、各国の検討状況も注視しつつ、具体的に検討を進める。**

1. 米国での議論（NASA新授権法案）

【**米国議会上院案**（2019年11月6日提出、同11月13日 商業・科学・輸送委員会通過）】

- 地球低軌道における有人活動プレゼンスの重要性を強調、その中でもISSは経済・産業発展の観点でクリティカル要素と位置づけ。
- ISS運用を**2024年から2030年まで延長**。地球低軌道における頑健な商業セクター活動を奨励。

【**米国議会上院案**（2020年1月24日提出、同1月29日 宇宙航空小委員会通過）】

- 前提条件つき(*)でISS運用を**2024年から最低2028年まで延長**。
- 法案制定後120日以内に、2028年までの延長時の技術的課題やISS代替となりうる商業宇宙ステーションの可能性を議会に報告するようNASAに要請。

(*)運用継続により安全のリスクが増加しない、もしくは代替可能な低軌道プラットフォームへの移行が実現できない場合

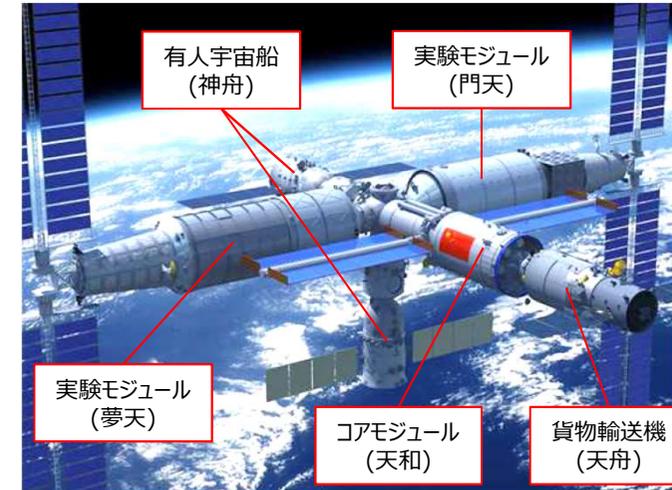
2. 欧州での議論（欧州宇宙機関(ESA) 2019年閣僚級会合）

- 日程・場所：2019/11/27, 28 於：スペイン・セビリア
- 参加国：ESA加盟国(22ヶ国)、準加盟国(スロベニア)、協力国(カナダ)
- 議題：主要プロジェクトの計画と今後3年間の予算
- プレスリリース発表より：**ISSについて、2030年までの取組みを続ける。**

検討背景②: 中国の有人宇宙活動の動向

(1) 中国宇宙ステーション

- ◆ 中国は、**2022年までの独自の宇宙ステーション完成**を目指している。
 - ・ 2020年にコアモジュール「天和」打上げ予定。
 - ・ 以降、実験モジュール「問天」「夢天」、宇宙望遠鏡モジュール「巡天」を順次打上げ予定。
- ◆ 国連宇宙部との協力に基づき、**国連加盟国に所属する大学・研究機関等**を対象として、中国宇宙ステーションを利用した**宇宙実験（無償利用）を公募**。
2019年6月、42件の応募の中から、**9件の宇宙実験を選定**。
 - ・ 9件の提案者：17ヶ国、23機関(※1)の大学、研究機関、NPO法人等
(※1)複数機関による合同提案の実験もあるため、機関数は選定件数（9件）を上回る。
 - ・ 9件の実験分野：ライフサイエンス、バイオテクノロジー、流体物理、燃焼科学、宇宙技術等



中国宇宙ステーション 全体イメージ
(宇宙望遠鏡モジュール「巡天」の記載はなし)

(2) 「長征5B」ロケット(新型)

- ◆ 1月19日、中国航天科技集团有限公司は、新型の「長征5B」ロケットの出荷審査を完了したと発表。
- ◆ 同ロケットは、**中国宇宙ステーションの建設**や**次世代有人宇宙船の打上げ**に使用される予定。
- ◆ **2020年前半**に、次世代有人宇宙船(無人試験機)(後述)を搭載して、**打上げ試験**を実施する予定。
(なお、3月16日、人工衛星を搭載した「長征7A」ロケットの打ち上げに失敗。現時点で原因等は不明。一部共通要素を使用している「長征5B」ロケットへの影響も不明。)

(3) 次世代有人宇宙船

- ◆ 最大6名が搭乗可能(※2)で、**中国宇宙ステーション**の運用や**有人月探査ミッション**での利用を見据えたもの。
- ◆ **2020年前半**、**無人試験機**を「長征5B」ロケットにより打上げ、再突入や回収等の重要技術の実証を行う予定。

(※2) Spacenews記事 (2020/1/30配信)「Rocket nears spaceport for Chinese space station test launch」より
(<https://spacenews.com/rocket-nears-spaceport-for-chinese-space-station-test-launch/>)