

我が国の地球低軌道活動の充実・強化に向けた取組の方向性 (第12期国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会議論の整理)

令和7年2月12日

科学技術・学術審議会 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

第12期国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会（以下「本小委員会」という。）では、国際宇宙ステーション（ISS）及び2030年頃に迫る現在のISS運用終了・退役後を指す「ポストISS」における我が国の地球低軌道活動の充実・強化に向けた今後の進め方について審議を行ってきたところ、次のとおり、現状の議論の方向性を整理する。

なお、ここでの地球低軌道活動とは、宇宙基本計画や過去の小委員会において参照されてきたように、地球低軌道領域の宇宙空間における微小重力等の特殊環境を利用して、科学的、技術的及び商業的活動を継続的に行う有人宇宙施設である現行のISSにおける活動並びにポストISSの宇宙施設における同様の活動全般を指すものとして取り扱う。

本取組の方向性を踏まえて、更にその内容を具体化すべく、次期本小委員会において継続的に審議を行うものとする。

1. 地球低軌道活動の意義や検討の背景

（1）地球低軌道活動の意義

- ・ 高度約2000 km以下の地球低軌道（Low Earth Orbit: LEO）と呼ばれる宇宙空間は、地上からのアクセスが比較的容易であり、人類初の人工衛星を皮切りにこれまで多数の人工衛星等が投入されて、地球環境観測、災害監視、安全保障等に活用されてきた。近年では民間事業者による多数の通信衛星群によるサービスの登場^[1]等、商業的活動が拡大している。
- ・ 特に、高度約400 kmの地球低軌道は、有人宇宙活動を行う場として米国、旧ソビエト連邦、近年では中国の有人宇宙拠点の運営が行われてきた。1984年、米国の提案で地球低軌道に常時有人の宇宙ステーションを建設する計画が提唱された。参加極による計画の枠組みを定める国際条約^[2]の締結を経て、1998年11月から日本を含む日米欧加露の5極

[1] スペースX社による「スターリンク」やOneWeb社のOneWeb等

[2] 「民生用国際宇宙基地のための協力に関するカナダ政府、欧州宇宙機関の加盟国政府、日本国政府、ロシア連邦政府及びアメリカ合衆国政府の間の協定」（平成13年条約第2号）。通称「宇宙基地協力協定」。

[3]による国際宇宙ステーション（ＩＳＳ）の建設が始まった。ＩＳＳは、世界最大級の平和目的の国際科学技術協力プログラムとなっている。

- ・日本は、ＩＳＳへの参加を通じてこれまで宇宙航空研究開発機構（ＪＡＸＡ）を中心にＩＳＳの構成要素となる実験施設「きぼう」の開発・運用、ＩＳＳへの物資補給を行う輸送機「こうのとり」の開発・運用、微小重力等の宇宙環境を利用した実験技術の開発、日本人宇宙飛行士のＩＳＳでの活動といった地球低軌道活動を着実に実施してきた。我が国が地球低軌道活動を行う意義は、これまでの本小委員会審議において指摘されてきた^[4]ように、今後の国際宇宙探査に必要な技術の研究開発・実証、優位性のある宇宙環境利用技術を用いた知の創造・社会的課題の解決、新たなビジネス・サービスの創出に加え、宇宙活動を担う人材の育成や、日米協力の強化を含む国際宇宙協力を通じた日本の国際的プレゼンス・リーダーシップの向上・確保といった社会的・経済的・科学的なものにわたる。また、ＩＳＳは、部分的とはいえ我が国が運営する唯一の有人宇宙活動拠点であり、日本人宇宙飛行士の活動が可視化され、多くの国民に印象付ける場でもある。さらに、今後、アルテミス計画^[5]に基づく月面有人探査も計画されているが、地球低軌道活動は、引き続き、高い安全性・信頼性が求められる有人宇宙活動の場としての重要な意義がある。このような我が国の有人宇宙技術基盤や「きぼう」を通じた各種活動を含む地球低軌道利用の活動は、我が国の宇宙開発利用における重要な資産、将来価値の源泉であり、これらの意義は今後においても引き続き不変である。

（２）今後の地球低軌道活動－ＩＳＳ及びポストＩＳＳ－の見通し

- ・2010年頃から本格的な運用・利用が始まったＩＳＳは、老朽化等のため2030年頃の運用終了・退役が予定されている。ポストＩＳＳについて、米国航空宇宙局（ＮＡＳＡ）は、2030年頃のＩＳＳ退役後は地球低軌道活動を民間主体の管理に委ね、自らがその利用者となる方向性を提示した。具体的には、ＩＳＳの次の宇宙ステーションを商業低軌道

[3] 日本、米国、欧州（欧州宇宙機関）、カナダ、ロシア。ロシアは1998年に参加。

[4] 「ＩＳＳを含む地球低軌道活動の在り方について（提言）」（令和4年11月）

https://www.mext.go.jp/content/221118-mxt_uchukai01-000026024_1.pdf

「今後の我が国の地球低軌道活動及び国際宇宙探査の在り方」（中間とりまとめ）（令和5年4月）

https://www.mext.go.jp/content/20230428_mxt_uchukai01-000030233_1.pdf

[5] 火星を視野に月での持続的な有人活動を目指す米国主導の国際宇宙探査計画。2027年以降の有人月面着陸、2020年台中頃からの月周回有人拠点「Gateway」（ゲートウェイ）建設開始、その後のGateway定常運用や月面での持続可能な探査開始を目指す。2019年10月に我が国は参加決定。

到達拠点（CLD：Commercial Low Earth Orbit Destination）として民間事業者が所有・管理することを想定している。NASAは、第一段階（Phase 1）として、2021年に民間宇宙ステーションの事業構想を有する民間事業者を4社選定し、開発に向けた支援を行ってきた。今後、NASAは、民間宇宙ステーションの建設・管理等を行う民間事業者から利用サービスを調達するため、第二段階（Phase 2）として、2026年にNASAの利用要求に適合する利用サービスを提供する民間事業者を1社以上選定することを予定^[6]している。ISS運用終了前の1、2年間は、ISSから次世代の民間宇宙ステーションへの移行期間と位置付けられており、複数の民間事業者が事業計画を有している^[7]。我が国ではこのような米国の地球低軌道活動に連動した民間事業者の活動が活発化しており、今後、民間主導での地球低軌道利用の進展が見込まれる。

- ・米国においては、2024年12月、NASAが地球低軌道微小重力戦略（LEO Microgravity Strategy）^[8]を発表した。そこでは、米国が地球低軌道において研究力の維持・拡大、米国の主導性の強化、重要な深宇宙探査技術の開発、将来世代の意識高揚等といった企図を掲げて具体的な目的や目標群を提示した。NASAは、今後、調達計画において、同戦略の内容の実現を民間宇宙ステーションの利用サービス調達において要求することとしている。

（3）宇宙基本計画等の国内政策・動向見通し

- ・現行の宇宙基本計画^[9]において、地球低軌道は我が国の宇宙活動の自立性の確保、宇宙環境利用のために貴重な場であり、月以遠の活動に必要な技術の獲得・実証、宇宙飛行士の養成・訓練の場として確保し、国として必要な技術開発・実証、利用等を行うこととされている。また、宇宙基本計画工程表、更に宇宙技術戦略^[10]において、次の宇宙ステーションの運営主体が民間（事業者）となることが想定され、本小委員会のこれまでの地球低軌道に関する政策文書においても、地球低軌道活動

[6] 参考資料(1p)①NASA CLD プログラムスケジュール

[7] 参考資料(2p)②NASA CLD プログラム関係企業の状況について

[8] NASA's Low Earth Orbit Microgravity Strategy

<https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2024/12/2024-12-lms-final-goals-and-objectives.pdf>

参考資料(3p)③LEO Microgravity Strategy について

[9] 「宇宙基本計画」（令和5年6月13日閣議決定）

https://www8.cao.go.jp/space/plan/plan2/kaitei_fy05/honbun_fy05.pdf

[10] 「宇宙技術戦略」（令和6年3月28日宇宙政策委員会）

<https://www8.cao.go.jp/space/gijutu/siryou.pdf>

への民間事業者の活発な参入や、ポスト I S S に向けて民間主体の活動へ移行していくことが指摘されている。

- ・ 米国において次の民間宇宙ステーションが民間事業者の管理の下となることに伴い、我が国でも、当該米国民間事業者と連携する国内民間事業者が国内ユーザー向けの宇宙環境利用等を含む地球低軌道利用サービスを提供する仕組みとなることが想定されている。我が国も、地球低軌道利用サービスを提供する民間事業者から J A X A が利用サービスを調達するという形となることを見据えた対応が求められる。
- ・ また、令和 6 年 3 月に J A X A に宇宙戦略基金が創設され、その中で、地球低軌道活動に関する技術開発を推進する^[11] こととしている。
- ・ J A X A では、米国や国内の各種状況を踏まえて、令和 8 年度（2026 年度）以降のできるだけ早い時期を目途として、ポスト I S S の地球低軌道利用サービスの調達先となる民間事業者の選定を行うことを想定している。
- ・ このように、現在の地球低軌道活動の主要な拠点である I S S 及びその先のポスト I S S に向けて、我が国が地球低軌道活動を持続的・安定的に確保していくためには、これまでの I S S 計画を通じて獲得した技術を含む我が国の特徴、優位性等の様々な資産を生かして、今後の活動を充実・強化させるとともに、成果を最大化できる地球低軌道利用に向けた準備を早急に進めることが求められる。

[11] 宇宙戦略基金 実施方針（文部科学省計上分）・概要（地球低軌道：スライド 11-16 頁）
https://www8.cao.go.jp/space/gi_jutu/siryou.pdf

2. これまでの地球低軌道活動の成果と課題

(1) 地球低軌道活動を通じた様々な成果創出と価値提供

- ・我が国は、ISSへ参画して日本実験棟「きぼう」の開発・運用を通じた宇宙環境利用技術、宇宙ステーション補給機「こうのとり」の開発・運用を通じた物資輸送・補給技術、日本人宇宙飛行士のISS搭乗・活動を通じた有人宇宙滞在・搭乗員関連技術といった我が国単独では短期間で会得することが困難な有人宇宙技術の獲得を達成した。この実績は、アルテミス計画での月周回有人拠点「ゲートウェイ」での日本の環境制御・生命維持技術や補給技術での貢献につながっている。また、JAXAや産学官の多様な主体が地球低軌道活動を行うことにより、「きぼう」における生命科学や材料科学、宇宙物理等の科学研究・実験成果の創出、民間事業者による技術実証やサービス提供等の商業利用の拡大といった多くの重要な成果を創出してきた。
- ・さらに、ISSを通じた活動は、多国間宇宙協力だけでなく、日米協力関係全体に好影響を与えるJAXAとNASAとの密接な日米宇宙協力関係の構築や、アジア諸国等の「きぼう」利用の推進を通じたアジア唯一のISS参加国としての長年の国際貢献といった国際宇宙協力の推進、それらを通じた諸外国からのJAXA及び我が国の宇宙開発利用に対する信頼の確立につながっている。加えて、これらの活動全般を通じて宇宙開発利用に関する人材育成の場の提供、社会の理解増進も含め、宇宙開発利用に関する重要な価値を多数提供してきた^[12]。

【ISS「きぼう」利用研究・成果の例^[12]】

- ✓ 微小重力下での骨・筋量・免疫低下の機序の知見（宇宙飛行士滞在、マウス飼育実験）
- ✓ 創薬関連物質の構造解明（デュシェンヌ型筋ジストロフィー治療薬開発、歯周病治療薬開発、乳がん治療薬開発等）
- ✓ 革新的新素材の創出・実用化に資する知見（静電浮遊炉）
- ✓ ヒト臓器原基創出・3次元培養の基礎的知見（細胞立体培養）
- ✓ 天文・宇宙環境観測（全天X線監視装置）
- ✓ 地球環境観測・資源探査の場の提供（ハイパースペクトルセンサーの搭載）
- ✓ 人の長期宇宙滞在に必要な空気再生・水再生技術の実証、人の健康影響知見や健康管理技術
- ✓ 小型光通信装置の技術実証（民間事業者）

[12] 参考資料（4-16p）④きぼう利用成果

- ✓ 大学・新興国の超小型衛星の軌道投入（民間事業者へ移管）
- ✓ 宇宙環境を利用した教育実験・教育交信イベント 等

（２）地球低軌道活動の持続的確保と今後の利用充実・拡大に向けた課題

- ・上記のとおり、我が国はＩＳＳを通じて地球低軌道利用を拡大し、多くの価値を創出し、着実に成果をあげてきているが、今後の地球低軌道活動の持続的・安定的な確保と今後の利用拡大に向けては様々な課題が指摘されている。
- ・これまでＪＡＸＡでは、技術実証・科学実験といった自らの「きぼう」利用の経験のほか、民間利用の促進活動とそのためのワークショップ、利用のためのアンケート、調査等を通じて宇宙実験等の利用コスト、タイムライン、手続等に関する各種課題を識別し、それらの課題の解決に取り組む、利用者拡大や利便性向上に努めてきた。
- ・これらのＪＡＸＡによる取組と「きぼう」の運用や利用に携わってきた民間事業者、アカデミア等によると、現在のＩＳＳ利用で識別されるＩＳＳを含む地球低軌道活動に関する課題として、次のようなものが挙げられる。これらの課題は、厳しい利用環境・物理的制約の下、引き続き、現在のＩＳＳにおいて可能な限り対応するとともに、今後のポストＩＳＳに向けた地球低軌道利用の推進において引き続き取り組むべきものと考えられる。

【ユーザー視点の課題例】

- ✓ 「お金、時間がかかる」（所要コスト、時間の観点）
 - ✓ 「手順が難しい、使い勝手がよくない」（手続、利便性の観点）
 - ✓ 「タイミングが合わない」（機会・頻度の観点）
 - ✓ 「期待した成果が得られるかわからない」（結果や事業成立性の観点）
 - ✓ 「そもそも何をできるのかわからない」（有効性・価値への認知度の観点）
 - ✓ 「ユーザーの要求に適合しづらい」（最終利用者・事業のニーズに沿った利用提供の観点）
 - ✓ 「利用を継続する、利用を試す動機が（少）ない」（必要な利用意欲を高める支援策の観点）
- ・我が国として、持続的・安定的な地球低軌道活動をポストＩＳＳに向けて確保していくためには、上記の課題群への対応とともに、宇宙探査に必要な技術の獲得、知の創造・社会的課題解決、新ビジネス・サービス創出等の価値を引き続き最大限実現していくことも取り組むべき政策

的な重要課題である。このため、我が国の優位性や競争力を強化していくためには、限られた軌道上リソースで取り組むべき研究・事業領域を特定していくことが重要である。

- ・また、我が国が地球低軌道活動からの価値創出を継続・拡大していくためには、現行の I S S を使い尽くして有用性・有益性を示し続け、可能な限り切れ目なく、ポスト I S S へ移行していくことが必要である。

3. 今後の地球低軌道活動の充実・拡大に向けた取組方策

(1) 基本的考え方

- ・我が国の地球低軌道活動を持続的・安定的に確保していくためには、JAXAや宇宙関連企業等の宇宙に専門的知見のある主体だけでなく、様々な主体が地球低軌道利用に参画し、活動できる地球低軌道経済圏を構築して宇宙空間から地上に裨益する価値連鎖（バリューチェーン）を形成していくことが重要である。
 - ・このため、地球低軌道において価値創出を目指す多様な主体の参画を促してすそ野の拡大を図るとともに、企業、大学・研究機関等の活動の比重を拡大させて民間主体の活動を促進する。企業、大学・研究機関等の知の創造と社会的課題の解決、新たなビジネス・サービス創出といった活動の推進とそれらに貢献するJAXAの機能強化として、次の（２）に取り組むことが必要である。
 - ・その際、ポストISSにおいては、米国等の民間事業者が次の宇宙ステーションの建設、管理等を主体的に行い、そこに我が国の民間事業者も参画して次の宇宙ステーションの利用サービス（地球低軌道利用サービス）を提供する枠組みへ移行していくことが想定される。その移行期においては、JAXAが我が国の民間事業者に対してその知見を引き継ぐための伴走支援等を行い、民間事業者による次の宇宙ステーション完成後の運用期においては、当該民間事業者の活動を、JAXAが自ら行う技術実証や科学的研究等の利用サービスを調達することを通じて支えていくことが必要となる。このような民間事業者による主体的な管理等の実現によって、自由な発想に基づく柔軟で新しい利用方策の考案や、積極的なユーザー開拓による地球低軌道利用への参入拡大が期待される。
- ※本小委員会では、ポストISSにおける我が国の地球低軌道利用の在り方、その考え方について議論した^[13]（本文別添2参照）。
- ・また、我が国の持続的・安定的な地球低軌道活動の確保という観点では、現行のISSと今後のポストISSの利用を連続的・一体的に検討することが効果的・効率的である。

[13] 参考資料（17-18p）⑤ポストISSにおける我が国の利用サービスの調達の考え方について
https://www.mext.go.jp/content/20240827-mxt_uchukai01-000037697_2-1.pdf

（２）取組の考え方（３本柱）

① 地球低軌道利用での研究力・イノベーション創出力の強化

- ・ポストＩＳＳを見据えた現ＩＳＳ「きぼう」の成果の創出・最大化のため、地球低軌道利用を通じて大学等・民間事業者がイノベーションの源泉となる科学研究、技術開発を行い、知の創造・社会課題解決等につなげる能力を獲得・強化できるよう、その基盤となるＪＡＸＡの研究体制や研究促進の仕組みを構築する。

② 地球低軌道利用での多様な主体の参加拡大と商業的活動の発展

- ・これまでの地球低軌道利用に関するＪＡＸＡや利用サービス事業者の取組に加えて、企業・大学等による民間利用の抜本的拡大のため、地球低軌道利用での多様な主体の参加を促進し、民間主導の商業的活動が展開されるよう、予見性・利便性の確保、民間活力の積極的活用、先端技術開発・ユースケース作り・事業開発等促進の仕組みを構築する。

③ 我が国の地球低軌道活動を支える総合的基盤の整備・強化

- ・あわせて、我が国の地球低軌道活動の充実・強化のため、上記①・②の総合的基盤となる技術、人材、国際ネットワーク、ルール・仕組み等について、関連する取組全体と合わせて地球低軌道利用の推進のためのプログラムとしつつ、そのモニタリング・マネジメントを含め、国・ＪＡＸＡ、大学等・民間事業者の連携によって引き続き、整備・強化する。

（３）当面の取組の方向性

①地球低軌道利用での研究力・イノベーション創出力の強化

ア）ＪＡＸＡの科学研究・イノベーション創出機能の強化【対象：ＪＡＸＡ（大学等）】

【考えられる取組方策】

（ＪＡＸＡラボ機能）

- ・ＪＡＸＡは、これまでの「きぼう」の科学研究の利用推進を踏まえ、我が国の優位性のある有望な宇宙環境利用研究を効果的に行えるよう定型化したプラットフォーム（ＰＦ）の整備を進めている。引き続き、そのような研究領域のＰＦ構築を進めるとともに、当該領域において我が国の強み・競争力につながる有望な挑戦的・萌芽的研究開発をＪＡＸＡが発展的に行えるラボ機能の構築体制を検討する。

- ✓ ラボ機能では、JAXAが全国の大学・研究機関等、更に企業とのネットワークを形成しつつ、JAXA内の研究者が当該分野における挑戦的・萌芽的研究活動を行い、ラボの研究課題を発展させ、その成果を通じて国内外の他大学等との共同研究や民間事業者との事業共創活動につなげる。このラボ機能における研究活動の確保と研究者による優れた成果創出を目指す活動が組織内外で円滑に行われるよう、JAXAで適切な体制・職位等を設定する。
- ✓ PF対象領域として、「新薬設計」（創薬研究）、「細胞医療研究」、「健康長寿研究」、「革新的材料研究」、「先進的燃焼研究」、「船外ポート」（宇宙空間曝露部の利用）等があり^[14]、これらをラボ機能に取り入れる。今後さらに、細胞医療系でのオルガノイド、革新的材料系での先端半導体材料、船外ポート系での光量子といった新興技術分野の研究課題が考えられ、今後検討を深める。加えて、健康長寿系においてスポーツ科学との連携によって、例えば、微小重力環境下の人の筋力変化といった研究・事業を検討する。これらに強みを有する大学・研究機関等とJAXAとの連携体制の構築を進める。
- ✓ 上記の領域・研究課題例に加えて、我が国にとっての有望領域・研究課題の探索・開拓を既存のユーザーや潜在的利用者からの意見の取込みやアイデアソン等によって行い、地上試験、試験利用、評価等を通じて絞り込み、イノベーションの種となる新たな研究・事業活動の特定に努める。

（オープンイノベーションハブ機能）

- ・ 多様な科学研究アイデアやユースケースのアイデアの発掘とそのラボ機能への取込みと事業開発への貢献のため、地球低軌道に関する産学官の事業共創活動や国際共同研究等のためのアイデアソン等を行うとともに、その研究開発・実証のためのJAXAのオープンイノベーション的共同研究機能の拡大を目指す（特に②ア参照）。

イ）大学等の地球低軌道を活用した研究の推進機能の強化【対象：大学等】

【考えられる取組方策】

（基礎・基盤的研究支援機能）

- ・ 大学・研究機関等の行う様々な基礎・基盤的な宇宙環境利用研究は新たな知を創造する研究であるとともに、国際宇宙探査に関する科学技

[14] 参考資料（23p）⑥きぼう利用プラットフォームの概要

術の振興等といった国の政策にも貢献するものである。しかし、宇宙用の実験装置の開発・準備等に要する資金規模は一般的に大きいものの、「きぼう」利用を推進する支援規模は、過去に比して減少傾向にあり、加えて、大学等の研究者が個別の研究費規模で対応することが困難となっている。そのため、大学等の研究者による「きぼう」での科学研究の機会の確保が容易でなく、国際共同研究・活動、国際競争への対応で支障となっている。我が国の政策課題・社会課題解決に貢献し、将来の強み・競争力につながる大学等の研究・産学連携活動の充実・強化に対する研究体制の構築・研究費支援策を宇宙戦略基金の活用を含めて検討する。

(オープンイノベーションハブ機能)

- ・上記のJAXAのオープンイノベーション的機能は、大学等による産学官共創活動や国際共同研究等の産学連携・研究活動に対する支援としても活用する（再掲）。

②地球低軌道利用での多様な主体の参加拡大と商業的活動の発展

ア) 民間主体の先端技術・ユースケース開発への支援【対象：企業（大学等）】

【考えられる取組方策】

(オープンイノベーションハブによる橋渡し機能)

- ・大学・研究機関等や、有望分野における挑戦的・萌芽的研究開発（ラボ機能）で創出された地球低軌道利用に関する研究成果を一気通貫で民間事業者の事業開発等の新ビジネス・サービス創造につなげつつ、民間事業者の多様なアイデア・事業構想、技術開発、ユースケース作り等を大学・研究機関やJAXAのラボ機能での基礎・基盤的研究へフィードバックする等の取組を行うJAXAのオープンイノベーションハブによる橋渡し機能を構築する。既存のJAXA宇宙探査イノベーションハブ事業^[15]やJAXA宇宙イノベーションパートナーシップ（J-SPARC）^[16]の仕組み・経験を参考としつつ、地球低軌道利用を通じた新たなビジネス・サービス創出に向けて、産学官の事業共創活動・国際共同研究開発の支援機能を担う。この際、上記①の研究体制構築・研究費支援策について、民間事業者の先導的な研究開発も対象とすることをあわせて検討する。（再掲）

[15] 参考資料（24p）⑦宇宙探査イノベーションハブ

[16] 参考資料（25-26p）⑧宇宙イノベーションパートナーシップ（J-SPARC）

<https://aerospacebiz.jaxa.jp/solution/j-sparc/>

(宇宙戦略基金による先端技術支援)

- ・宇宙戦略基金は、JAXA以外の民間事業者・大学等による宇宙開発利用に関する大胆な先端技術開発、技術実証、商業化等を支援する新たな取組であり、将来の事業につながる地球低軌道活動に関する技術開発課題の支援に着手している^[17]。引き続き、「宇宙技術戦略」や宇宙戦略基金の基本方針等を踏まえつつ、我が国の地球低軌道活動に関する戦略的技術や、事業開発やユースケース作りのための研究開発に対する宇宙戦略基金の活用を推進する。

イ) 地球低軌道活動に対する民間事業者の予見性確保【対象：企業】

【考えられる取組方策】

(利用要求・計画の開示・アンカーテナンシーを通じた予見性向上)

- ・ポストISSにおいては、民間宇宙ステーションの管理・利用サービス提供の主体が民間事業者となり、JAXA、他の民間事業者等のユーザーがその利用サービスを調達することが想定される。特にJAXAは、主要ユーザー（調達者）かつアンカーテナント（長期調達契約主）となると見込まれる。このため、地球低軌道利用サービスの提供事業や関連サービス展開を構想する民間事業者が、そのサービス規模・内容等の計画のために参照しやすいようJAXAは、電力量、重量等の仕様に関する利用要求^[18]やその利用計画を適時開示・更新することが重要である。

(過去の実験結果・事例の情報提供)

- ・産学官の多様な主体、特に新規参入主体にとって、地球低軌道活動における科学研究や事業成立性の的確な見通しを得ることは難しいと考えられる。このため、地球低軌道活動を行おうとする潜在ユーザーに対する予見性付与が重要であり、その助けとして、JAXA等が蓄積する過去の科学研究・実験データ・事例について、データベース・レポジトリ等を通じて情報提供を行う。

ウ) 多様な主体、民間による地球低軌道活動への参加のためのJAXAの助言機能強化・民間連携の推進【対象：企業、大学等】

【考えられる取組方策】

[17] 宇宙戦略基金 実施方針（文部科学省計上分）・概要（地球低軌道：スライド11～16頁）

<https://www8.cao.go.jp/space/gijutu/siryoku.pdf>

参考資料（28p）⑨宇宙戦略基金 技術開発テーマ（地球低軌道）

[18] 参考資料（19-22p）⑤ポストISSにおける我が国の利用サービスの調達の考え方について

(商業的活動推進のための民間事業者の活用)

- ・産学官にわたる多様な主体の参加と商業的活動の拡大のため、過去の実験結果・事例の情報提供のほか、これまでのJAXA、民間事業者や大学等の活動経験を生かしつつ、地球低軌道利用のコミュニティ形成、事業開発を含むサービス・ユースケース作り、新規参入主体の開拓を含むユーザー拡大、価値連鎖の構築といった活動が必要となる。一方、宇宙分野の研究開発機関であるJAXAは、そのような商業的活動の調整に関する専門的知見に限りがある。近年、地球低軌道利用サービスを提供する民間事業者があらわれており^[19]、ビジネス分野にネットワーク等を有する民間事業者等に商業的活動の調整等を委ね、当該民間事業者等において経験を蓄積し、価値連鎖を強化していくことが有効である。JAXAでは既に食・健康分野や、教育・エンターテインメントを含むコンテンツ利用等に関する「きぼう」利用の民間連携を進めており、民間事業者の知見・能力を加えることで、更なるビジネス・サービスの創出が期待される。

(JAXAの技術的助言機能)

- ・地球低軌道利用に関する新たな研究活動や新ビジネス・サービス創造に関心を有し、参入しようとする多様なユーザーに対し、JAXAが適切に技術的助言を提供する仕組みを検討する。

③我が国の地球低軌道活動を支える総合的基盤の整備・強化

ア) 宇宙飛行士を含むJAXAの有人宇宙活動(宇宙探査を含む)、宇宙環境利用研究に関する技術実証の促進【対象：JAXA】

【考えられる取組方策】

(有人宇宙技術・軌道上サービス技術等基盤技術の獲得)

- ・過去の本小委員会で指摘された有人宇宙技術(宇宙滞在・拠点技術、運用・利用技術、搭乗員関連技術、宇宙輸送・補給技術等)^[20]は、国が推進する国際宇宙探査に必須となるだけでなく、一部は大学等や民間事業者の地球低軌道利用、将来の軌道上サービス実証等の共通基盤となる。このため、我が国の優位性確保・競争力強化や波及効果の見込みを勘案しつつ、国やJAXAは着実にその技術の研究開発、実証を促進する。

✓ 有人宇宙活動に不可欠な宇宙飛行士の養成・訓練技術、産学官の研

[19] 参考資料(29p) ⑩地球低軌道利用ビジネスに取り組む事業者例

[20] 参考資料(30p) ⑪有人宇宙技術の獲得

究・事業活動の共通基盤となる生命科学、物質科学、船外ポート実験技術等が考えられる。

- ✓ 将来の軌道上サービス技術として、軌道上ドッキング、燃料補給、補修技術等が考えられる。

イ) 多様な主体の参加と民間利用拡大のための機運醸成【対象：企業、大学等】

【考えられる取組方策】

(研究・事業活動開拓に向けたムーブメント作り)

- ・より付加価値の高い地球低軌道利用方法の開拓や、我が国の優位性の確保や競争力の強化につながる有望な研究・事業活動の特定に向けて、企業・大学等から幅広く意見・情報提供を依頼し、セミナーやワークショップ等を通じて様々な主体に訴求する機運醸成の活動を行う。

ウ) 教育的利用の拡大・理解増進を通じた人材育成【対象：企業、大学等】

【考えられる取組方策】

(教育的利用による人的基盤拡大)

- ・これまでの開発を含め、現在の「きぼう」は、JAXAが国費を原資に運用・利用推進を行っている。また、ポストISSでは民間主体の管理へ移行していくものの、JAXA等の公的利用を通じてその活動を支えつつ利用拡大を推進していくため、引き続き、地球低軌道活動に対する一定規模の公的投資が見込まれる。このため、地球低軌道活動に対する社会・国民の理解を広く確保することが重要である。また、我が国の持続的な地球低軌道活動と宇宙開発利用全体にとって次世代の宇宙活動を担う人材確保が本質的に重要であることから、子供や青少年を中心とするあらゆる年代層の我が国の宇宙活動への意識高揚を通じて宇宙開発利用に関心のある人的すそ野を拡大する。このため、「きぼう」やポストISSにおける我が国のリソース範囲において、教育・エンターテインメント目的のコンテンツ利用枠を検討し、教育的利用、地球低軌道利用に対する社会の理解と支持の深化、人的基盤のすそ野拡大を図る。

(地球低軌道利用のインターフェース人材の育成)

- ・技術的知見を要し、専門性の高い地球低軌道利用の価値やその仕組みを新規・潜在ユーザーに伝え、具体的な研究・事業活動の準備・実施

をコーディネートする研究開発マネジメント人材、事業開発人材の人材育成支援を国として検討する。

(JAXA人材の育成・確保)

- ・地球低軌道利用をはじめ、我が国の宇宙開発利用全般を技術で支える中核的实施機関であるJAXAでは、宇宙分野における多様な主体の参入拡大に伴い、従来に増して様々な役割が求められるようになっていく。民間主導の地球低軌道活動の充実・拡大を支援するため、①の研究活動を担う人材から②の事業創造活動を担う人材等、地球低軌道利用を推進するJAXA人材の育成・確保が必要である。

エ) 民間主導の地球低軌道活動の活性化のための国際調整を含む制度的基盤の検討・整備【対象：国、JAXA】

【考えられる取組方策】

(国際ルール・制度の検討・整備)

- ・ISSにおいては、参加5極が宇宙基地協力協定に基づく国際的な法的枠組みの下、役割分担やISS利用に関する権利・義務が定められている。今後、民間主体の宇宙ステーションへ移行していくにあたって内外の企業・大学等の多様な主体がポストISSでの地球低軌道活動に参加することが見込まれるため、適切な利用ルール、権利義務関係の整理といった国際ルールが必要となる。現ISSに関する法的枠組みやそれに基づく国際調整の経緯・慣例等を参酌しつつ、国やJAXA等の公的機関は、各国政府・公的機関と調整し、更に専門家等の協力を得ながら、利用ルール、クロスウェーバー（損害賠償請求権の相互放棄）といった権利義務関係等、国際ルール・制度的基盤の検討・整備を進める。

オ) 取組方策全体のプログラム推進体制の構築【対象：国/JAXAが委嘱】

【考えられる取組方策】

(一貫的なプログラムマネジメント機能)

- ・地球低軌道の持続的・安定的な利用の充実と拡大に向けて、2030年以後のポストISSへの移行を見据えつつ、更にその先を見据えた長期的な地球低軌道経済圏構築のシナリオ作成が必要である。上記で提示した取組方策に関する様々な施策・事業全体を、ISSからポストISSにわたる地球低軌道利用推進のプログラムとして長期にわたり

全体を一貫してマネジメント・コーディネートするとともに、評価結果をフィードバックし、各施策・事業の改善を繰り返すことで、常に新しい価値創造を提供できるプログラム推進体制・仕組みを検討・構築する。

4. 各主体の役割の考え方等

- ・上記の取組方向性について、企業、大学等、JAXA及び国（政府）の主体ごとの役割分担の基本について次のように考えられる。
- ・なお、企業、大学等、JAXA、政府の各主体は、一貫したプログラム推進体制の下、相互に連携して環境・状況変化に応じてその役割を不断に点検・調整・改善し、より効果的・効率的な取組を実施することで全体として付加価値の高い地球低軌道活動を実現していく。

（１）企業（商業的活動の主体）：

- ・民間宇宙ステーションの施設・設備等を主体的に管理・運営する。
- ・商業的活動を通じて社会に付加価値を提供する。
- ・ユーザー開拓やユースケース・事業開発等の民間利用を主体的に拡大する。
- ・関連ビジネス・サービスに関する雇用を創造する。

（２）大学・研究機関（科学研究の主体）：

- ・学術研究を通じた新たな知の創造と科学的価値を創出し、それに伴って様々な地球低軌道利用を担う人材を育成し、社会に提供する。

（３）JAXA（宇宙開発利用を技術で支える中核的实施機関）：

- ・現ISSでは「きぼう」の開発・運用機関として、ポストISSでは民間宇宙ステーションの利用サービスを提供する事業者から利用サービスを調達し、その運営を支える初期・大口ユーザーとなることで、我が国の持続的・安定的な地球低軌道活動の確保のためのベースラインを維持・発展する。
- ・宇宙環境利用の研究基盤の整備と供用を推進し、民間の能力を活用しつつその効率性・利便性を向上する。
- ・大学や他の研究機関等と協力しつつ挑戦的・萌芽的な科学研究等を主体的に実施し、イノベーションの種となる新たな知識の創出を後押しする。
 - ✓ JAXAは公共性の高い（外部性のある）基礎的・基盤的研究を行い、ビジネスにつながる研究開発は民間と共同技術開発・事業共創し、成果を移転する。学術的・基礎科学に関する研究成果は大学と共同研究等を通じて更なる知識

創出のために成果を共有する。

- ・ 将来の宇宙探査、地球低軌道活動に必要な基盤的技術の維持・獲得とその民間移転を行う。
- ・ 我が国の宇宙専門機関として、外国の宇宙機関の窓口となり、様々な国際的取組（安全基準・技術基準、国際ルール整備等の調整）を担うとともに、宇宙に関する国内外のルール・制度整備に際して政府に対して技術的支援を行う。

（４）政府（文部科学省等）：

- ・ 企業・大学等の関係者の意見を集約しつつ、我が国としての地球低軌道活動全体の方向性を定め、提示する。
- ・ 環境・制度整備（損害賠償請求権の相互放棄の在り方等）を含む企業・大学等やJAXAへの支援を行う。
- ・ 政策・制度・ルールに関して海外政府・国際機関等との連携・調整を担う。
- ・ 取組方策のプログラム全体の進行状況の評価・フォローアップを行う。

（５）留意事項

- ・ 各主体は、国際協力・産学官共創拡大に伴い、権利関係や経済安全保障・研究セキュリティに配慮する。
- ・ JAXA・政府は、様々な取組を行うにあたって、企業・大学等の協調領域と競争領域に適切に配慮する。

（６）今後の検討課題

- ・ 本文書は、現時点での小委員会における今後の我が国の地球低軌道活動の取組の方向性に関する審議経過を整理するものであり、これを関係者・多様な主体に開示し、その意見、シーズ・ニーズ等を反映していく。今後の新たな国内外の情勢変化を踏まえ、例えば、次の事項に関する具体的な取組も含め、引き続き、検討を継続する。
 - ✓ 我が国の優位性の確保や競争力の強化につながる地球低軌道利用に関する研究課題・事業活動の特定に関する検討（３．（３）①・②関係）
 - ✓ JAXAラボ機能で推進する研究課題・事業活動とその体制に関

する検討（３．（３）①関係）

- ✓ 大学・研究機関等や企業の基礎的・先導的な研究・産学官連携活動に資する研究体制・研究費支援策に関する検討（３．（３）①関係）
- ✓ 地球低軌道利用に関するＪＡＸＡの技術的助言機能に関する検討（３．（３）②関係）
- ✓ 民間主導の地球低軌道活動に伴う国際ルール・制度的基盤の検討（３．（３）③関係）
- ✓ 企業・大学等による利用の抜本的拡大、多様な主体の参加促進・商業的活動の発展を含む地球低軌道利用の総合的な推進に関するマネジメント体制に関する検討（２．（３）③関係）
- ✓ ポストＩＳＳにおける、ＪＡＸＡによる民間宇宙ステーション利用サービス調達の進め方の検討等

【別添 1】 ユーザー視点の課題例と取組の方向性

ユーザー視点 の課題例	①研究力・イノベーション 創出力			②多様な主体の参加拡大と商業活動				③総合的基盤の整備・強化			
	JAXA ラボ 機能	研究支援 機能	JAXA オー プンイノ ベーションハブ 機能	先端技術 支援 (事業開発 等)	利用要 求・過去 実験・事 例の提供	商業的活 動推進の 民間活用	JAXA 助言 機能	基盤技術 整備	ムーブメ ントづく り	人材育成	国際ルー ル・制度 整備
所要コスト・ 時間	○	○	○	○	△			○			△
手続・利便性	○				△	○	○	○			△
機会・頻度	○	○	○	○				△			△
結果・事業成 立性					○	○	○			○	△
有効性・価値 認知度					○	○			○	△	
最終利用者・ 事業ニーズ適 合性	○	○	○	○	△	○	△	△		△	
利用意欲の向 上・継続支援 策		○	○	○			△		○		

○：当該課題を直接的に改善できる可能性のある取組

△：当該課題を間接的に改善できる可能性のある取組

空欄：当該課題と関係性が弱い取組

【別添 2】ポスト I S S を見据えた我が国の地球低軌道活動の進め方

(令和 6 年 8 月 27 日第 64 回国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会資料から抜粋¹⁾)

【背景】

- ・ N A S A の (C L D 企業) の選定を待つのではなく、我が国が実現したい地球低軌道活動の確保に向け、可能な限り、国内での議論を進める必要。

【ポスト I S S の目指す姿】

- ・我が国の地球低軌道利用が、空白期間なく、その規模を含めて継続・発展している。
- ・日本企業がポスト I S S の事業に主体的に参画して地球低軌道サービスや有人宇宙飛行サービスを提供し、事業がビジネスとして成立している。
- ・日本企業による利用サービスに、「きぼう」で培った開発・運用の技術や日本独自の利用環境が適切に継承され発展している。

【想定されるポスト I S S の利用スキーム】

- ・ J A X A は、米国商業宇宙ステーション事業者と調整・交渉する日本の企業（日本利用サービス提供企業）を経由し、利用サービス調達を行う。
- ・アカデミアや国の機関等による科学研究に係る科学利用、商業利用、技術実証利用についても、基本的に日本サービス提供企業を通じて調整することを想定する。

【ポスト I S S における利用規模】

- ・公的利用は、(中略) 現行 I S S (きぼう) と同規模程度を実施できることを想定する。

【スケジュール (見込み)】

- ・米国商業宇宙ステーション事業者の企業選定状況、宇宙戦略基金を通じた技術開発の進捗状況を踏まえ、2026 年度以降の早期を目途に、ポスト I S S における利用サービス提供企業の選定を行うことが必要になると想定する。

ポスト I S S を見据えた我が国としての地球低軌道活動の確保に向けた
国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会の検討の経緯

▼令和 6 年 8 月 27 日（第 64 回）

- ポスト I S S に向けた我が国の地球低軌道活動の進め方
- ポスト I S S における我が国の利用サービス調達の考え方（宇宙航空研究開発機構（J A X A）の想定）

▼令和 6 年 10 月 28 日（第 65 回）

- 今後の I S S 及びポスト I S S の利用拡大に向けた我が国の地球低軌道活動についての検討項目の確認
- これまでの I S S 利用の経緯とポスト I S S に向けた利用拡大方策について宇宙航空研究開発機構（J A X A）からヒアリング
- ポスト I S S を見据えた I S S 利用サービス事業を実施する民間事業者からヒアリング（J A M S S、Space BD）

▼令和 6 年 12 月 12 日（第 66 回）

- ポスト I S S を見据えた事業構想を有する民間事業者からヒアリング（兼松、日本低軌道社中、三菱商事）
- I S S 及びポスト I S S 利用に関する課題共有・提案活動を行っている事業者からヒアリング（一般社団法人クロスユー）
- 経済産業省発表（ハイパースペクトルセンサー「HISUI」と民間宇宙ステーションへの期待）

▼令和 7 年 1 月 15 日（第 67 回）

- ポスト I S S を見据えた現在の I S S の科学的利用についてアカデミアからヒアリング（石川正道特別客員教授（同志社大学 高等研究教育院）高橋昭久教授（群馬大学 重粒子医学研究センター））
- 今後の地球低軌道活動に関する取りまとめ方向性の論点提示

▼令和 7 年 2 月 12 日（第 68 回）

- 今後の I S S 及びポスト I S S の利用拡大に向けた我が国の地球低軌道活動について（第 12 期国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会議論の整理）

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
国際宇宙ステーション・国際宇宙探査小委員会（第12期）委員

石 井 由梨佳

防衛大学校 人文社会科学群 准教授

植 木 千可子

早稲田大学 アジア太平洋研究科 教授

金 山 秀 樹

シー・エス・ピー・ジャパン株式会社 代表取締役社長

倉 本 圭

北海道大学大学院理学研究院 教授

佐 藤 智 典

一般社団法人日本経済団体連合会 宇宙開発利用推進委員会 企画部会長

○ 高 橋 忠 幸

東京大学 国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構 教授

高 鳥 登志郎

日本製薬工業協会 研究開発委員会 専門副委員長 創薬研究部会長

竹 森 祐 樹

日本政策投資銀行 業務企画部イノベーション推進室長 兼 同担当部長

◎ 中須賀 真 一

東京大学大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授

永 山 悦 子

毎日新聞論説委員

若 田 光 一

民間宇宙飛行士

（◎：主査、○主査代理）

【※任期は令和5年2月～令和7年2月。若田委員は令和6年9月から】