

ポストISSの地球低軌道活動に向けたJAXAの取組 (JAXAの機能・体制の強化について (その2))

2025年7月15日

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
有人宇宙技術部門

本資料の目的：

本資料は、前回の小委員会（第70回）における議論等を踏まえ、以下に示す観点について、同小委のJAXA資料（資料70-2-1）を補足する内容をご説明するためのものである。

- （１）「公募」と「JAXAラボ機能」にて実施する研究の関係
- （２）JAXAラボ機能でのテーマ選定プロセスの考え方
- （３）JAXA低軌道ハブ機能（ハブ機能という）における機能とスコープ
- （４）ポストISSにおけるラボ機能・ハブ機能と利用需要拡大のイメージ

JAXAラボ機能についての補足

- (1) 「公募」と「JAXAラボ機能」にて実施する研究の関係
- (2) JAXAラボ機能でのテーマ選定プロセスの考え方

1. JAXAの機能・体制の強化について

(3) ラボ機能の研究対象領域・課題設定の考え方

1) JAXAが実施すべき研究としては、下記の2つのカテゴリに分類可能

① 宇宙環境を利用した顕著な成果につながり、地球低軌道利用の持続・拡大が期待できる研究

② 今後の有人探査等に必要の研究

2) 研究対象領域・課題設定の考え方

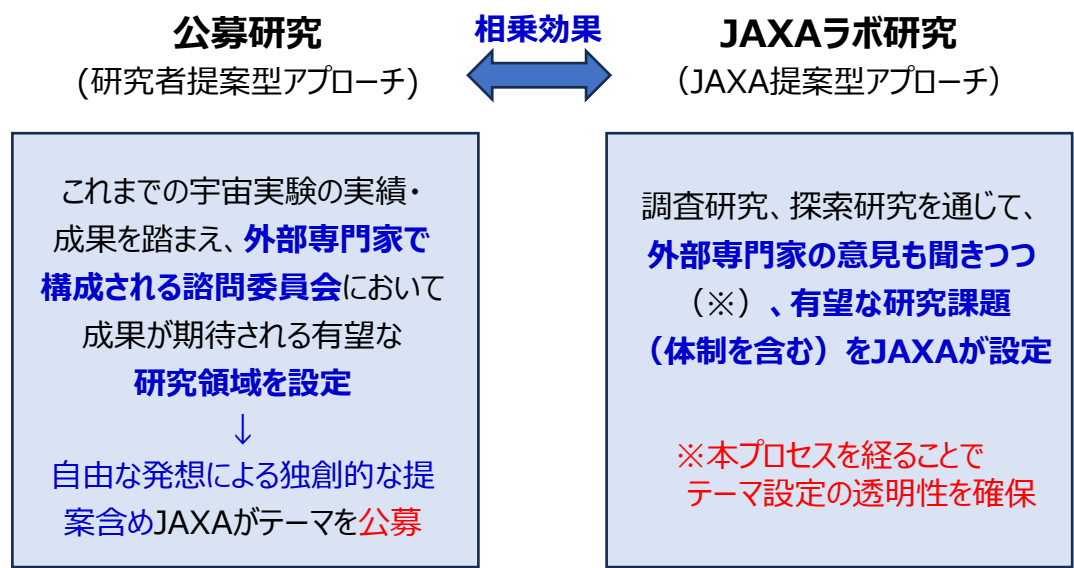
i) JAXAは、これまで「きぼう」利用を通じて、宇宙環境利用の成果や技術を蓄積。これらの強みを活かして、
➢ ①については、きぼう利用で成果が出ている領域の深化、拡充により、さらに宇宙環境利用が有望と考えられる課題を識別し、重点的に取り組むことが有効と考えられる（例：次頁表1のカテゴリ①につながる成果）。
➢ ②については、NASA等が豊富な研究実績を有するため、JAXAが優位な研究手法や研究環境（優れた成果事例やユニークな実験環境）を活用できる領域を絞り込むことが必要（例：次頁表1のカテゴリ②につながる成果）。

ii) さらに、外部機関との連携等により、宇宙環境の新たな利用効果や成果が期待できる領域を探索。

iii) 調査研究や有識者との議論等を踏まえ、研究対象領域(参考1)や課題の絞り込みを行う。



- JAXA取りまとめでの「公募研究」は継続
- 設定した研究領域内でのテーマ選定のアプローチ
 - 公募研究 : 研究者提案型
 - JAXAラボ研究 : JAXA提案型
- 2つの方式が共存する利点（左下図）
 - ラボ機能の追加により、公募で提案がなされなかった領域やテーマでも、**国として実施すべきと考えられる有望なテーマを実施可能**となる。
 - 公募研究も継続することで、研究者の自由な発想により、**ラボ研究の検討では想定していなかった独創的なテーマの提案が期待**される。
 - これらの、アプローチの異なる手法の**相乗効果により、より高い成果の創出が期待**される。



JAXA地球低軌道ハブ機能についての補足

(3) ハブ機能における機能とスコープ

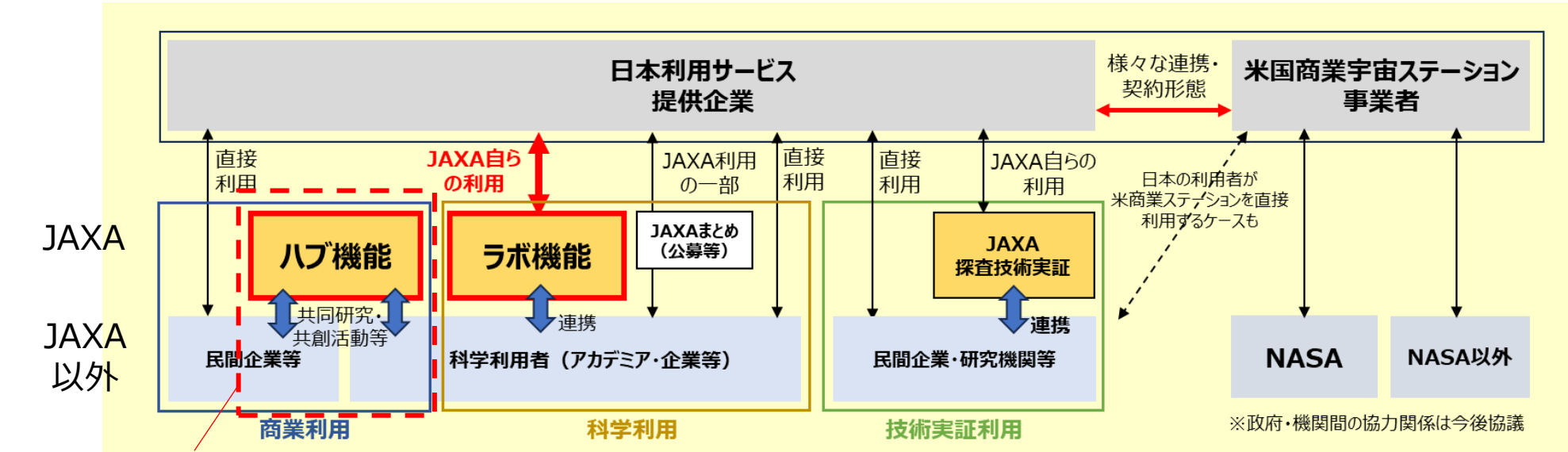
今回提案された「ハブ機能」については、ラボ機能等で実施する宇宙環境利用の成果の社会実装等を出口のスコープとする点で新しく、JAXAが、これまでに蓄積した経験や知見を活かして、また、実績のあるJ-SPARCや探査ハブの仕組みを活用し、民間との共創活動や共同研究を推進していくことになる想定 【前回小委資料（資料70-2-1）再掲】

【活用することを想定する J-SPARCや探査ハブの仕組み・機能】

- 民間の事業構想の実現に向けてJAXAが伴走（共創活動）（J-SPARC的機能）
- RFIや対話を通して課題・領域を設定し、RFPを経てJAXAと共同研究（探査ハブ的機能）

【スコープ（既存の仕組みとの違い）】

- 将来の低軌道活動の発展に資する研究開発・事業開発
- 低軌道活動で獲得する成果の出口として社会実装を目指す研究開発・事業開発

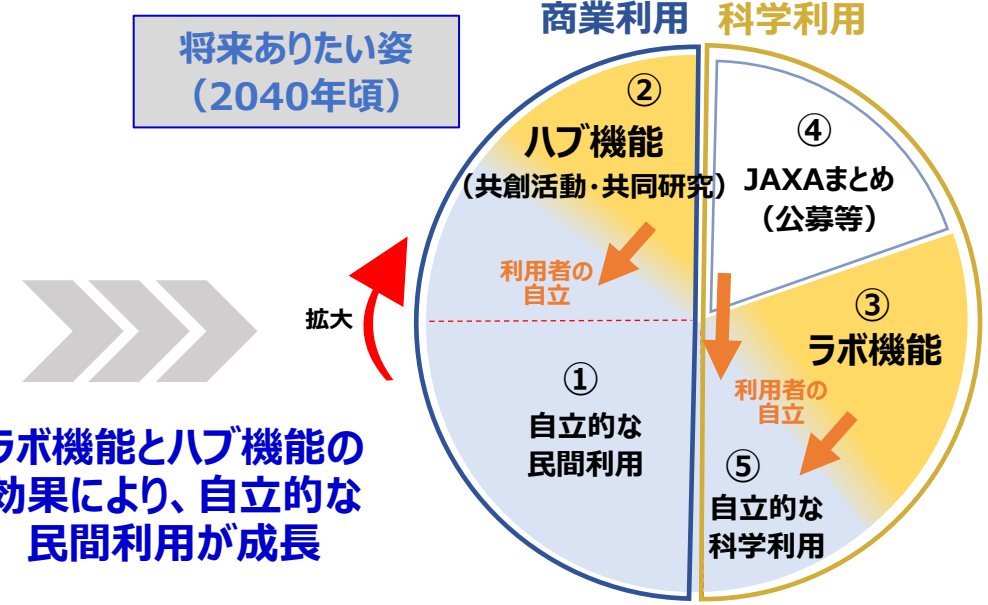
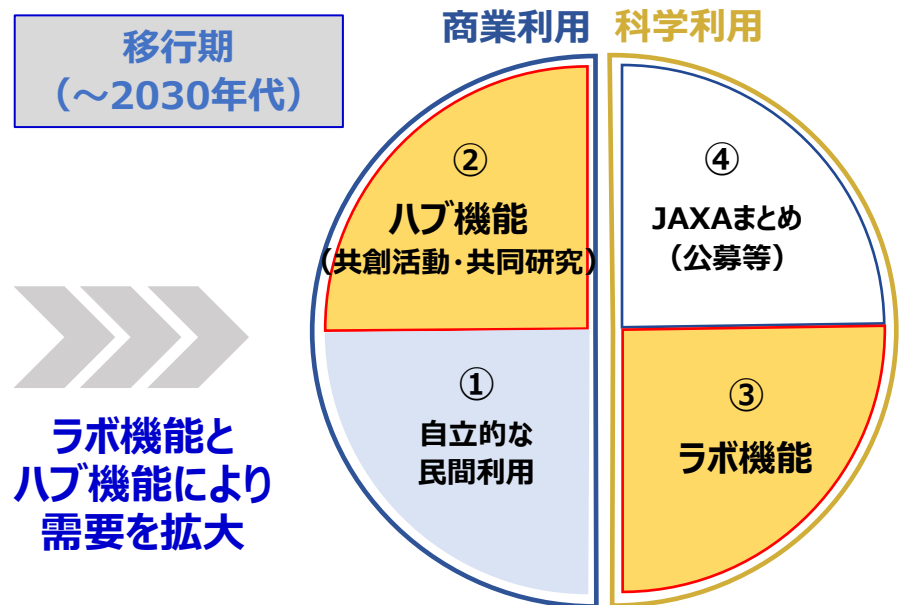
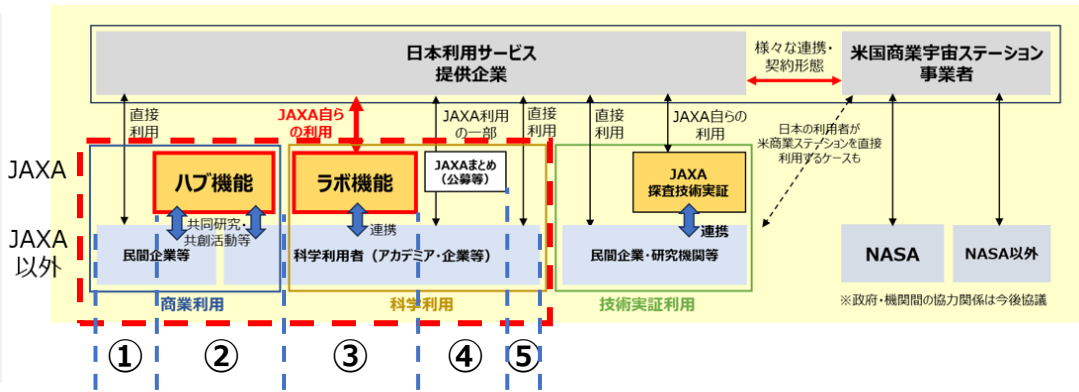


ハブ機能が推進する範囲

JAXAラボ機能とJAXA低軌道ハブ機能の効果についての補足

(4) ポストISSにおけるラボ機能・ハブ機能と利用需要拡大のイメージ

- ラボ機能を追加することで、移行期において、国として一定規模の科学利用を実施し、**科学利用を牽引**
 - ハブ機能を追加することで、移行期において、民間への支援を強化し、**民間利用の拡大**
- ⇒ラボ機能とハブ機能の効果により、国として必要な科学利用を維持発展させつつ、**民間等による自立的な利用の拡大・成長を図る。**



- 科学利用は、公募に加えてJAXA自体も研究を実施【ラボ機能】
- 民間利用の促進・拡大に向け、共創活動や共同研究を推進【ハブ機能】
- 商業利用が拡大途上の時期は、アンカーテナントとして一定規模の科学利用を実施
- JAXAのハブ機能に加え、宇宙環境利用への関心喚起、潜在利用者の育成等を担うJAXA外における橋渡し (IF) 人材の育成も重要
- 自立的な (ラボ機能やハブ機能に頼らない) 利用 (商業利用・科学利用) が拡大・成長
- 国として実施すべき科学利用は一定規模で継続 (公募制度は引き続き継続)

- 前回の小委員会（第70回）における議論等を踏まえて、以下について補足説明をおこない、ポストISSへの移行期間における低軌道利用需要の拡大とアンカーテナンシーの観点から、今後、JAXAの機能・体制の強化確保を図っていくことが重要であることを改めて示した。
 - 「公募」と「JAXAラボ機能」にて実施する研究の関係
 - 「JAXAラボ機能」で実施する研究の研究領域やテーマ設定プロセスの考え方
 - JAXA低軌道ハブ機能における機能とスコープ
 - ポストISSにおけるラボ機能・ハブ機能と利用需要拡大のイメージ
- この実施のために必須となる有望研究領域の検討や体制構築等も含め、具体的な取組については有識者による議論、政府の方針、および令和8年度以降予算措置の状況等も踏まえ、検討を進めていく。【前回資料の再掲】

参考（次ページ以降）

前回小委JAXA資料（資料70-2-1）関係箇所抜粋

1. JAXAの機能・体制の強化について

文科省ご提示の主な取組案（前回小委員会資料より）

- （１）JAXAの科学研究力・シーズ創出力強化　－JAXAラボ機能－
- （２）JAXAによる多様な主体の参加促進と商業活動への貢献
－JAXA地球低軌道オープンイノベーションハブ機能－

（１）JAXAに「ラボ機能」と「ハブ機能」を付加する意義と 目指す姿（JAXAの受け止め）

【①ラボ機能について】

１）科学利用に関し、これまでJAXAが取りまとめて実施してきた公募によるJAXA外の研究者による成果創出の仕組み（※）に加え、**JAXA自らも利用者となり研究活動を実施**する。

（ただし、具体的な施策、体制構築・外部連携方法等は、今後更に検討が必要）

※ JAXAは、実験環境の整備、研究者の利用支援、宇宙実験準備等を実施

２）これにより、JAXA自らが、これまでに蓄積した宇宙実験に関する経験や知見を基に、**有望と考えられる研究領域における研究の探索と重点化を推進**して、**宇宙実験による成果創出を牽引、加速**する。また、それにより、**JAXA外の研究者（潜在利用者）の参入を促進**する。

３）民間主体のポストISS拠点が、**持続的な科学的成果創出**の場となるためには、拠点運営企業にとって、**科学利用需要が継続的に存在することが不可欠**。ラボ機能を通じた活動により、国としての**一定規模の科学利用需要（アンカーテナント）を創出、安定的な事業運営にも資する**。

1. JAXAの機能・体制の強化について

【②JAXA地球低軌道オープンイノベーションハブ機能について】

今回提案された「ハブ機能」については、ラボ機能等で実施する**宇宙環境利用の成果の社会実装等を出口のスコープ**とする点で新しく、JAXAが、**これまでに蓄積した経験や知見を活かして、また、実績のあるJ-SPARCや探査ハブの仕組み**（別紙1、資料70-4-1参照）**を活用し、民間との共創活動や共同研究を推進**していくことになると想定。

参考：

商業利用は、これまでは、**JAXAの有償利用制度**（船内利用）や**民間事業化した船外利用プラットフォーム**を通じて実施している。民間の低軌道事業アイデアの実現に向けては、**J-SPARCの仕組みを通じた民間企業とJAXAとの低軌道利用の事業化に向けた共創活動**を実施、また、**探査ハブ（宇宙探査オープンイノベーションハブ）**では、探査を目的とした**技術開発に関する共同研究**を実施し、その技術の軌道上実証を「きぼう」で実施した実績が多数ある。（別紙2）

①ラボ機能、②ハブ機能共に、JAXAの現状の体制のままでは実現困難であるため、実現に向けた組織構築、体制整備に必要な人的資源の強化と共に、当該機能を持続的に運営するための持続的な予算の確保が必要である。

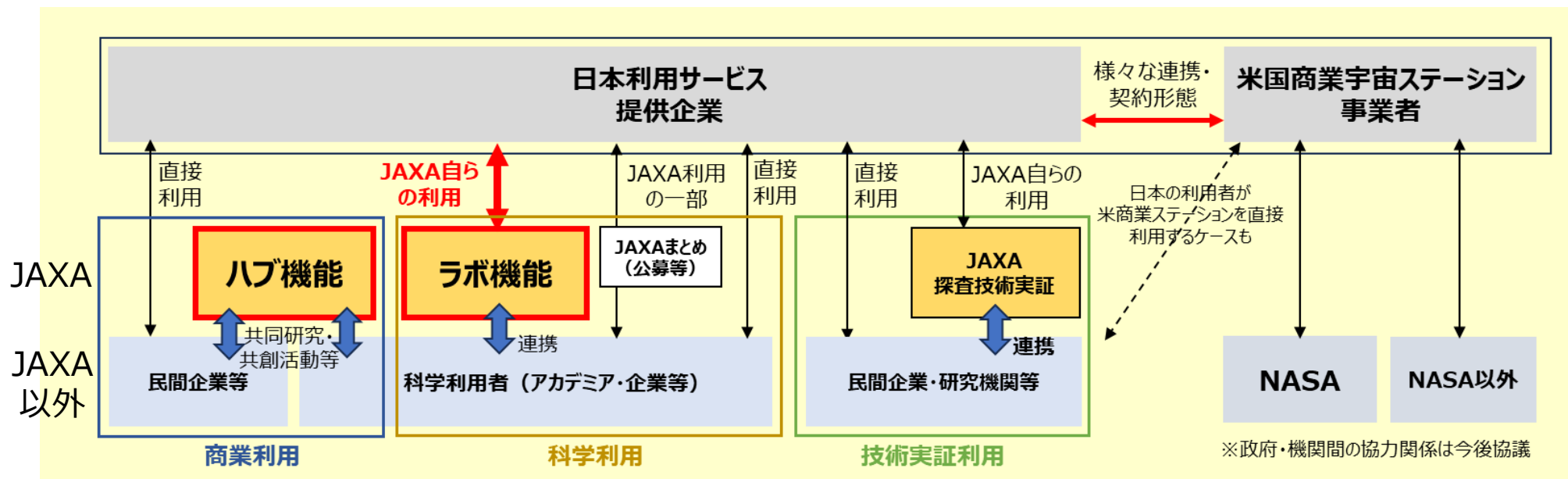
具体的な方策については、有識者による議論、政府の方針、および令和8年度以降の予算措置の状況等も踏まえ、検討を進めていきたい。

1. JAXAの機能・体制の強化について

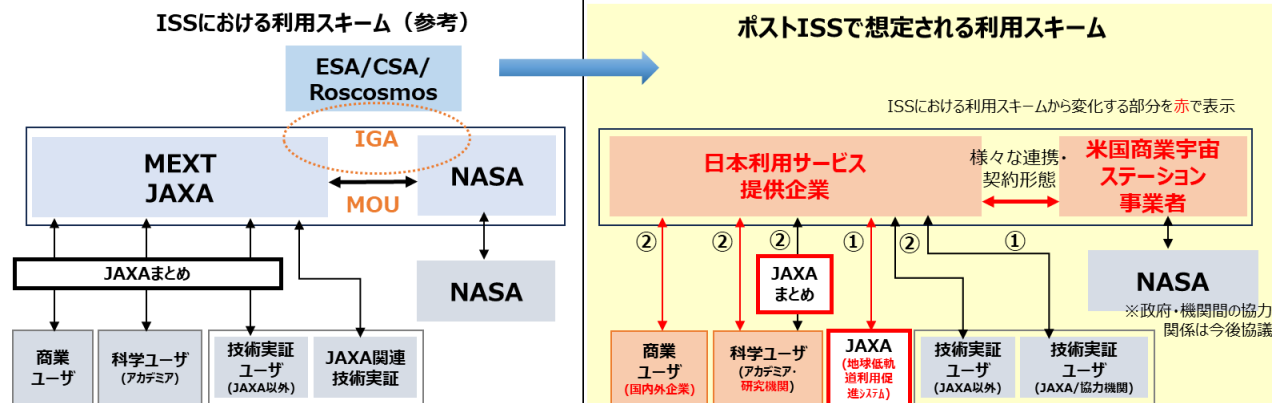
参考 前回小委JAXA資料
(資料70-2-1) 抜粋

(2) ポストISS利用スキームにおけるラボ機能/ハブ機能の位置づけのイメージ

(1) の①②に示した受け止めに踏まえ、これまでに本小委員会で示されたスキーム図におけるラボ機能とハブ機能の位置づけのイメージを下図のように検討した（オレンジの枠：JAXA自らまたは共同研究等による利用）。



参考：利用スキーム図
(前回小委資料 (資料69-4-1) より)



1. JAXAの機能・体制の強化について

(3) ラボ機能の研究対象領域・課題設定の考え方

1) JAXAが実施すべき研究としては、下記の2つのカテゴリに分類可能

- ① 宇宙環境を利用した顕著な成果につながり、地球低軌道利用の持続・拡大が期待できる研究
- ② 今後の有人探査等に必要な研究

2) 研究対象領域・課題設定の考え方

- i) JAXAは、これまで「きぼう」利用を通じて、宇宙環境利用の成果や技術を蓄積。これらの強みを活かして、
 - ①については、きぼう利用で成果が出ている領域の深化、拡充により、さらに宇宙環境利用が有望と考えられる課題を識別し、重点的に取り組むことが有効と考えられる（例：次頁表1のカテゴリ①につながる成果）。
 - ②については、NASA等が豊富な研究実績を有するため、JAXAが優位な研究手法や研究環境（優れた成果事例やユニークな実験環境）を活用できる領域を絞り込むことが必要（例：次頁表1のカテゴリ②につながる成果）。
- ii) さらに、外部機関との連携等により、宇宙環境の新たな利用効果や成果が期待できる領域を探索。
- iii) 調査研究や有識者との議論等を踏まえ、研究対象領域(参考1)や課題の絞り込みを行う。

3) ラボ機能の効果

JAXAは、これまでも、高いインパクトが期待できる領域等を設定した上で、ミッションの募集を実施しており(参考2)、成果が期待される。ラボ機能により、さらに、JAXAの強み(成果や技術の蓄積、利用を牽引してきた知見等)を活かし、研究課題にJAXAが直接的・主体的に取り組むことで、先鋭的な研究アイデアの発掘・実現性検討や実験環境整備等と一体的に推進でき、成果創出や課題解決の加速が可能と考えられる（P.9 図1参照）。

1. JAXAの機能・体制の強化について

参考 前回小委JAXA資料
(資料70-2-1) 抜粋

(3) ラボ機能の研究対象領域・課題設定の考え方(続き)

表1にJAXAが実施すべき研究課題の検討のベースとして、一部の「きぼう」利用成果を基に、**研究の深化・拡充等の方向性の例**を示した。今後、これら以外も含め、外部機関との連携による**宇宙環境利用の新たな効果や成果創出が期待できる領域や既存技術の発展の可能性等を探索・調査**した上で、**有識者等との議論を踏まえ、研究対象領域・課題の絞り込み**を行う。

表1 きぼう利用成果を踏まえた深化・拡充等の方向性の例

No.	「きぼう」での成果(例)	左記成果の深化・拡充等の方向性(例)	カテゴリ※
1	微小重力環境で加速的に生じる筋萎縮等の現象に関し、マウスを用いて遺伝子や転写因子を同定	宇宙で生じる生体への影響を防御可能な薬物や遺伝子の評価、疾患・病態状態からの変移の評価	① ②
	微小重力環境でのみ実現可能な、異なる低重力環境下でのマウス筋骨格、視覚、前庭系等への影響を網羅的に評価	月や火星の重力環境への哺乳類長期曝露に対する生体影響(順応、エピゲノム変化等)	
	ヒトのコホートデータと比較可能な、宇宙環境におけるマウス遺伝子発現や代謝物変化の統合データベース構築	一般人の宇宙旅行に向けた診断や、少サンプル数のデータ評価を可能とするAI等を利用した総合評価システムの構築	
2	ヒトでは困難な深部組織(各臓器)の影響評価が可能な手法として、微量の血液サンプルのDNA, RNA解析技術をマウスとヒトに適用	極少サンプルが想定される探査ミッションや超長期滞在に向けた宇宙医学研究(ヒトの宇宙環境影響の網羅的評価、予測・評価システム構築)	②
3	宇宙滞在の次世代への影響(父親の宇宙滞在経験が子に伝わるか(エピゲノム変化)や受精能力等)をマウス等で評価	人類の宇宙進出に向け、重力や放射線が影響すると考えられている哺乳類の繁殖や子孫(継世代)への影響評価	②
4	JAXAが長年蓄積してきた宇宙での高品質タンパク質結晶生成技術を適用し、希少疾患医薬品やバイオ医薬品等の開発に貢献	宇宙での結晶化が有望なターゲットを識別し、先端的取組としてサブオングストローム分解能をもたらす超高品質結晶生成技術を確立、量子化学とタンパク質化学を融合した量子生命科学を加速するプラットフォームへと深化	①
5	地上では困難な細胞組織の3次元培養と、機能性のある臓器再生に向けた血管周囲への凝縮技術を実証	生体内環境を模倣したシステムによるモデル細胞、組織、臓器の機能評価、疾患・薬剤評価の研究	①
6	地上では得られない、半導体結晶成長における組成均質化や超高速成長現象の研究	微小重力環境での結晶成長・材料創生技術を活用した先端半導体材料開発に関する研究	①

※カテゴリ：① 宇宙環境を利用した顕著な成果につながり、地球低軌道利用の持続・拡大が期待できる研究、② 今後の有人探査等に必要の研究

1. JAXAの機能・体制の強化について

参考 前回小委JAXA資料
(資料70-2-1) 抜粋

(3) ラボ機能の研究対象領域・課題設定の考え方(続き)

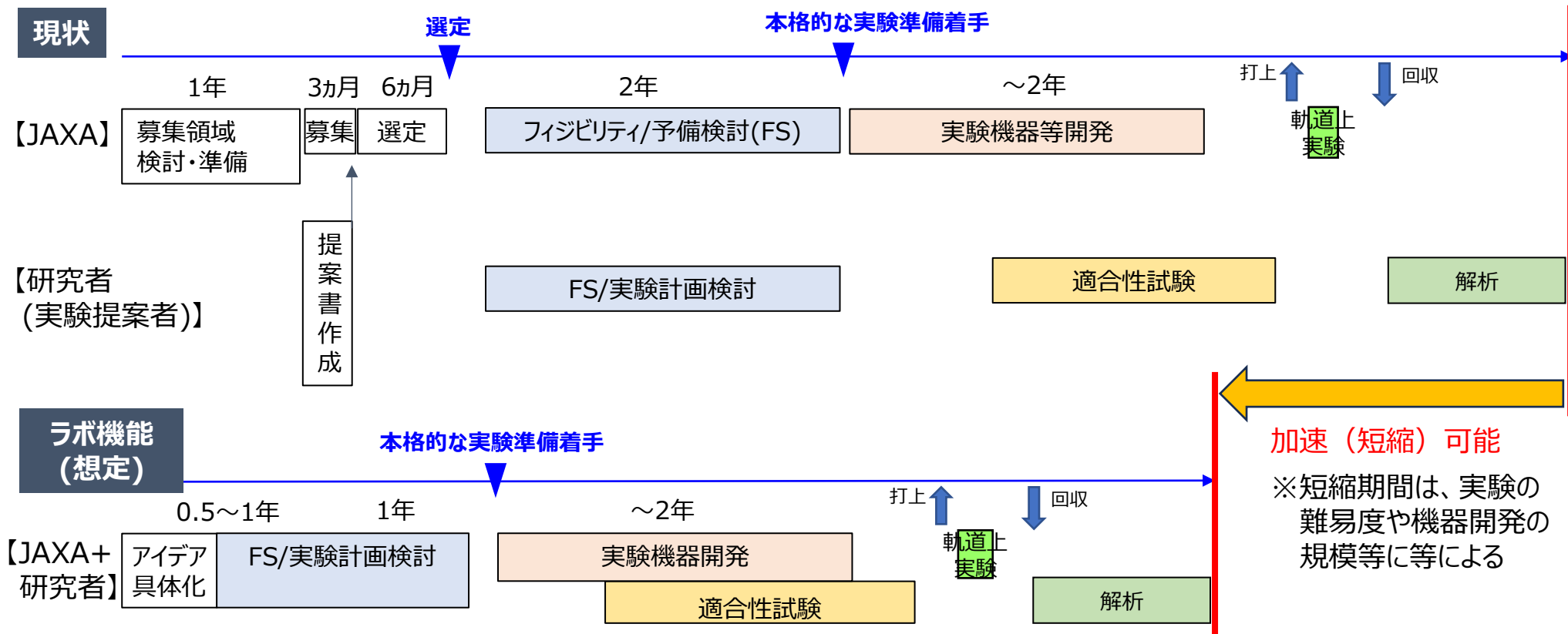


図1 ラボ機能による成果創出の加速 (イメージ)

- 現状は、テーマ選定後に、採択された提案に基づき実現性検討を実施しているが、**技術的実現性の面でリスクが高い**（機器開発に長期間が必要など）**と評価された提案は採択に至らない場合がある。**
- **ラボ機能**の場合、JAXAが有する知見・過去事例に基づき、**アイデアを持つ研究者と一体的に宇宙実験に向けた検討・調整を実施**することで、**フィジビリティ検討(FS)の期間を短縮可能**であり、**新規技術等に対する試行・チャレンジの幅も広がる**と考えられる。また、有識者との意見交換を通じて、**研究及び実験計画の洗練化が可能。**