

# 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

2024年8月27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

本資料では、国内外における地球低軌道活動を取り巻く環境やこれまでの政府におけるISS延長やポストISSに関する議論の状況等を踏まえ、ポストISSで想定される宇宙環境利用の調達に関する考え方について整理した。

1. ポストISSのビジョン 及び その実現に向けた方策の全体像
2. ポストISSにおける利用スキーム
3. ポストISSにおける利用内容 と 利用の実施主体
4. ポストISSにおける利用規模について
5. ポストISSにおける利用要求（現時点の想定）
6. ポストISSにおける利用サービス調達の主な条件
7. ポストISSに向けた今後の検討事項
8. ポストISSに向けたロードマップ

# 1. ポストISSのビジョン 及び その実現に向けた方策の全体像

## 【ポストISS（2030年以降）で目指す姿】

- 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ISS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。

### 【目指す姿に向けた実施方針】

### 【“きぼう”があるうちに行う方策（ポストISS移行施策）】

#### A 利用サービス提供体制の移行

➡JAXAに代わる企業の育成/ハンドオーバ

- ① JAXA（及び請負業者）が実施している利用インテグレーション業務のノウハウの移転（経験機会の提供）

#### B 利用コンテンツ（装置・サービス等）の整備/移行

- ② 競争力・需要を見込める実験装置・実験技術の開発、ポストISS拠点への搭載

#### C 利用需要の拡大

➡商業利用の拡充、科学利用の継承

- ③ 商業利用拡大のための制度の更なる見直し
- ④ フラッグシップミッション等（科学利用成果の最大化）
- ⑤ 国際枠組み、国内法制の検討

#### D 事業リスクの低減、事業化の促進

- ⑥ 日本独自のLEO拠点構築支援、米国商業宇宙ステーションへのHTV-X供給の検討

#### E ISS運用終了に向けた準備、人材の活用

- ⑦ ISS/JEM運用終了、無人運用、軌道離脱に向けた検討
- ⑧ 低軌道利用運用人材のポストISS活動及び国際宇宙探査計画での活用

ISS「きぼう」

2030年頃

ポストISS

▼ きぼうでの利用終了

きぼうを最大限活用し引き続き成果創出／シームレスな移行に向けた準備

シームレスな移行

民間LEO拠点を使った科学利用／探査に向けた技術開発・実証／利用サービスの向上

実験装置および利用PFは、きぼう成果最大化とポストISSへの移行準備の両方の目的で整備・改良等を実施

▲ 民間LEO拠点への実験装置搭載及び利用開始

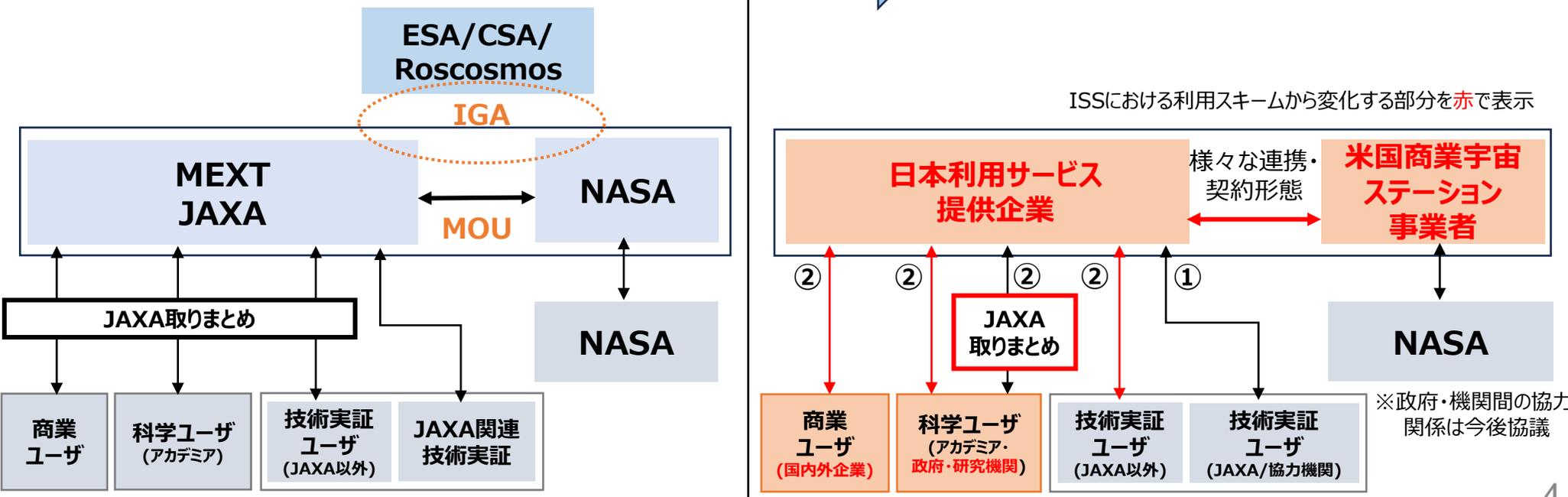
## 2. ポストISSにおける利用スキーム

- NASAは、米国商業宇宙ステーション事業者から利用サービスを調達する方針。
- 日本でも、本小委員会において、ポストISSは、民間主体の事業運営に移行することや、政府は日本の民間事業者から利用サービスを調達する方策などについて議論されてきている。
- 現在、複数の日本企業が米国商業宇宙ステーション事業者との連携により低軌道利用サービスを提供する事業構想を進めており、ポストISSにおける利用のスキームとしては、以下に示すような形が有力と想定される。

- ポストISSでは、JAXA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**（以下「日本利用サービス提供企業」という）を**経由し、利用サービス調達**を行う。【下図①】
- **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**日本利用サービス提供企業を通じて調整**することを想定する。【下図②】

ISSにおける利用スキーム（参考）

ポストISSで想定される利用スキーム



### 3. ポストISSにおける利用内容 と 利用の実施主体

■ 宇宙環境利用については、ポストISSでも日本として必要な利用環境を確保し、更なる成果創出を可能とする。有望な利用領域であるきぼう利用プラットフォーム（PF）についてもポストISSに継承。

（参考資料 1：きぼう利用戦略、参考資料 2：きぼう利用PFの主な利用成果例）

■ **科学利用の一部**は、引き続き**アカデミア等がJAXA取り纏めで利用**【下図Ⅰ】、**技術実証、商業利用、および科学利用の一部**は、**利用者が日本利用サービス提供企業と直接契約し利用**【下図Ⅱ】することを想定する。

|        | 「きぼう」における利用   | ポストISSで想定される利用   |   |
|--------|---|--|---|
| ① 技術実証 | <b>JAXAが実施主体として利用</b><br><b>JAXA以外の利用者がJAXA取り纏めで利用</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 探査に向けた技術実証<br/>(水再生技術実証、遠隔制御技術、通信技術、健康管理技術等)</li> <li>■ 先進的燃焼研究支援PF<br/>(燃焼現象研究による有人宇宙活動に係る安全基準の研究等)</li> <li>■ 船外ポートPF<br/>(地球観測センサ技術(ライダー技術等)の実証等)</li> <li>■ 各種人材育成プログラム<br/>(アジアントライゼロG、ロボットプログラミング競技会等)</li> </ul> | 今後の探査活動等に必要な技術実証について、<br><b>JAXAおよびJAXA以外の利用者が</b><br><b>日本利用サービス提供企業と直接契約して利用</b>                     | Ⅱ |
|        | <b>アカデミア等がJAXA取り纏めで利用</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 健康長寿研究支援PF</li> <li>■ 細胞医療研究支援PF</li> <li>■ 新薬設計支援PF</li> <li>■ 先進的燃焼研究支援PF</li> <li>■ 革新的材料研究支援PF</li> <li>■ PF外の個別利用や新規PF設定に繋がる利用<br/>(フラグシップテーマ、植物栽培など、)</li> </ul>   | PF技術の更なる高度化等を図りつつ、引き続き、<br><b>アカデミア等がJAXA取り纏めで利用</b>   |   |
| ② 科学利用 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>超小型衛星放出PF</b> (国連との協力)</li> </ul>   | <b>利用者が日本利用サービス提供企業と直接契約して利用</b><br>JAXAは、「革新的衛星技術実証プログラム」や「産学官による輸送・超小型衛星ミッション拡充プログラム」等、他の打上げ機会の提供を検討 | Ⅱ |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>船外ポートPF</b> (宇宙観測 (MAXI/CALET)、地球観測 (HISUI))</li> </ul>   | <b>利用者※が日本利用サービス提供企業と直接契約して利用</b><br>JAXAは必要に応じて、技術支援等を実施<br>※防衛省、経産省、理化学研究所、NICT、他大学・研究機関等            |   |
|        | <b>利用者がJAXAが事業移管した民間企業と契約して利用</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 船外ポートPF</li> <li>■ 超小型衛星放出PF</li> <li>■ 新薬設計支援PF</li> </ul> <b>利用者がJAXAと契約して利用</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 非定型利用</li> </ul>   | <b>利用者が日本利用サービス提供企業と直接契約して利用</b>   |   |

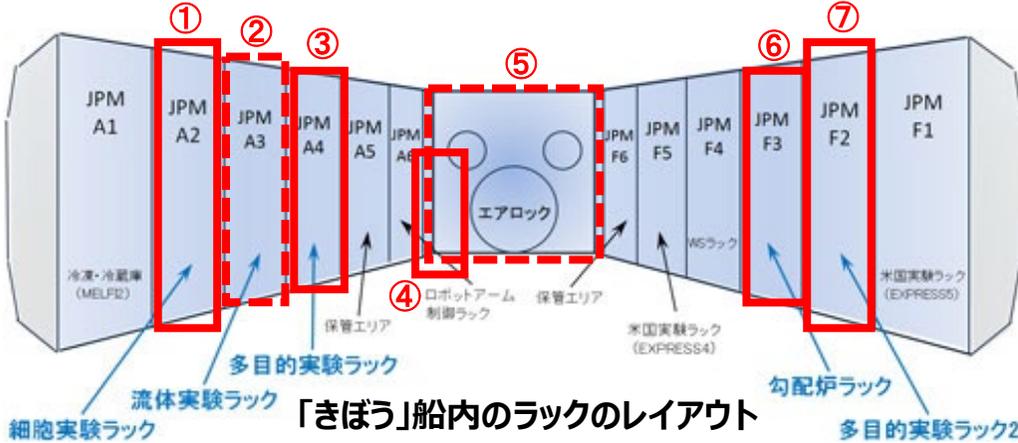
# (参考図) ポストISSにおける利用内容について

現行ISS(きぼう)で行っている宇宙環境利用について、ポストISSにおいては以下のように実施することを想定。

※下図では、「現行ISSでの実施内容【ポストISSにおける想定】」の形で記載。

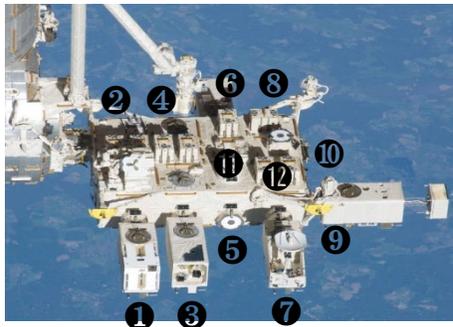
※【科学利用】は、アカデミア等の利用をJAXAが取りまとめて利用するもの、【技術実証】は、JAXAが実施主体となって利用するもの、【商業利用】は、民間等利用者が米ステーション事業者等（日本の代理店を含む）と個別に直接契約して利用するもの。

## 【船内利用】



- ① 健康長寿研究支援PF（小動物飼育装置）【科学利用】
- ① 細胞医療研究支援PF（定型化細胞培養装置）【科学利用】
- ② 探査に向けた技術実証（二酸化炭素除去システム）【技術実証】
- ③ 先進的燃焼研究支援PF（固体燃焼実験装置）【技術実証/科学利用】
- ④ 新薬設計支援PF（タンパク質結晶生成装置。現在事業化に向け民間移管中）  
【科学利用/商業利用】
- ⑤ 超小型衛星放出PF【商業利用/国連協力等】  
（別プログラムでの打上げを検討）
- ⑥ 多目的実験ラック3及びポストISSに向けた実証スペースとして  
構築予定【科学利用】
- ⑦ 革新的材料研究支援PF（静電浮遊炉）【科学利用/商業利用】

## 【船外利用】



- ① MAXI（宇宙観測）【科学利用】
  - ② 事業者利用/HDTV-EF2（ハイビジョンカメラ）  
【技術実証/商業利用】
  - ⑤ iSEEP利用【技術実証/商業利用】
  - ⑧ HISUI→MOLI(地球観測)等【技術実証】
  - ⑨ CALET（宇宙観測）【科学利用】
- ※現行ISS船外ポートにおけるその他の箇所はNASA利用  
または仮置き

※ポストISSにおいて船外PFがあるか否かは、各米国商業  
宇宙ステーション事業者の検討結果によるが、文科省及び  
JAXAとしては、上記の利用を想定。

## 【その他、キャビンエリアや共通機器利用】



- ・エンタメ利用等非定型利用【商業利用】
- ・PF外の個別利用【技術実証】
- ・探査に向けた健康管理技術等開発、ロボットプログラ  
ミング競技会等人材育成【技術実証】

## 4. ポストISSにおける利用規模について

■ ポストISSにおける「科学利用及び技術実証」（公的利用）の実施規模（実験頻度）の検討に当たり、現行ISS（きぼう）における各PFでの利用や技術実証の実績を整理した【下表】。

■ **ポストISSにおける公的利用**は、PFの機能向上や効率化技術の採用等の効果も見込み、**現行ISS（きぼう）と同規模程度を実施できることを想定**する。

|                                 | 現行ISS（きぼう）  |   |                  | ポストISS想定  |
|---------------------------------|---|---|------------------|---|
|                                 | 頻度・実施規模<br>（年間）   | 参考 実施タイミング等のイメージ<br>補給 回収               | 参考<br>利用機材イメージ   | 頻度・実施規模   |
| ①新薬設計支援PF<br>【タンパク質結晶生成実験】      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年4回程度</li> <li>■ 1実験で、タンパク質容器約132本</li> </ul>              | <p>年4回程度</p> <p>※補給・回収のタイミングに合わせて実施</p> | タンパク質結晶化用容器<br>  | <b>同規模程度</b><br><br>※商業宇宙ステーションの利用料及び予算状況に依るが、現行と同規模程度の利用を行えることが望ましい。<br><br>※各PFごとに機能向上及び効率化を図る。 |
| ②健康長寿研究支援PF<br>【マウス実験】          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年1回程度</li> <li>■ 1回の実験で、マウス6匹～12匹</li> </ul>               | <p>年1回程度</p> <p>※補給・回収のタイミングに合わせて実施</p> | マウス飼育装置（1匹分）<br> |   |
| ③革新的材料研究支援PF<br>【静電浮遊炉実験】       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年間を通じ随時実施</li> <li>■ 1試料ホルダに直径約2mmの球状サンプルを20個搭載</li> </ul> | <p>年間を通じ随時実施（12試料ホルダ程度）</p>             | 静電浮遊炉サンプルホルダ<br> |   |
| ④先進的燃焼研究支援PF<br>【燃焼実験（PF化準備中）】  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年2試料ホルダ程度</li> <li>■ 1試料ホルダに50試料を搭載</li> </ul>             | <p>年2試料ホルダ程度</p>                        | 燃焼試験試料ホルダ<br>    |   |
| ⑤細胞医療研究支援PF<br>【細胞培養実験（PF化準備中）】 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年2～3回</li> <li>■ 1回10式（10実験・10ユーザ）程度を想定</li> </ul>         | <p>年2～3回</p> <p>※補給・回収のタイミングに合わせて実施</p> | 細胞培養実験試料ホルダ<br>  |   |
| PF以外（技術実証など）                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 年1～2回程度</li> <li>■ 探査向けの実証機器・装置等の実証</li> </ul>             | <p>年1～2回</p>                            | CO2除去軌道上技術実証装置   |   |

## 5. ポストISSにおける利用要求（現時点の想定）

- ポストISSにおいて、4. に示した規模の公的利用、及び民間企業が自ら開拓・実施する商業利用を実現することを想定すると、**下表に示す規模の利用リソースを確保することが必要**となる。
- 日本がポストISSにおいて**必要な利用リソースを確保できるよう**、今後、ポストISSにおいて日本利用サービス提供企業となることを目指す企業等を通して、**米国商業宇宙ステーション事業者との調整を進める**。

| 項目     | 利用リソース規模(年間)                 |                                    |                             |
|--------|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
|        | 「きぼう」での利用<br>＜実績を踏まえ算出＞      | ポストISSでの利用(最大)<br>＜きぼう利用実績をベースに推算＞ |                             |
|        | 公的利用＋商業利用                    | 公的利用                               | 商業利用                        |
| クルータイム | 400時間程度                      | 300時間程度                            | 公的利用と同程度以上となるよう、<br>需要拡大を図る |
| 電力     | 5kW程度                        | 5kW程度                              |                             |
| エリア    | 5ラック程度                       | 3ラック相当程度                           |                             |
| 通信     | 50Mbps/down程度<br>10Mbps/up程度 | 500Mbps/down程度<br>100Mbps/up程度     |                             |
| 打上重量   | 400kg程度                      | 300kg程度                            |                             |
| 回収重量   | 80kg程度                       | 150kg程度                            |                             |
| 船外ポート  | 5ポート                         | iSEEP2～3ポート<br>相当程度                |                             |

※ ポストISSの公的利用要求は、ポストISSで継続想定の利用PFや探査向け技術実証の見込みから算定。

※ ISSでは公的利用のうち、科学利用のクルータイム240時間程度のところ、ポストISSでは実験装置の機能向上や実験運用効により、200時間程度のクルータイムで、同規模の利用を実現予定（クルータイム効率化係数80%程度）

## 6. ポストISSにおける利用サービス調達先に求める主な要件 (1/2)

ポストISSにおける利用スキームとして、2. に示した形態（JAXAが日本の利用サービス提供企業を通じて利用サービスを調達）で実施されると想定した場合、JAXAが、**利用サービス提供企業を選定する際には、以下に示すような要件を求めることが想定**される。今後、これらの主要な要件も含め、定めていく。

- (1) JAXAとしての**技術実証**、アカデミア等の**科学利用の機会を確保**すること。
- (2) 利用サービス提供は、これまで「きぼう」利用で培った**技術、運用ノウハウを自立的かつ適切に継承・発展させるものである**ことが望ましい。
- (3) **商業利用を拡大**し、利用サービス提供事業における**公的資金への依存を低減**するとともに、**地球低軌道利用経済圏の実現**に資するものであること。
- (4) その他（次ページ）

## 6. ポストISSにおける利用サービス調達先に求める主要要件 (2/2)

### (4) その他の主要要件

#### 1) 安全要求に係る条件

ISS準拠相当の安全要求と審査プロセスを提供すること。

#### 2) 実験運用準備及び実運用に係る条件

- ① エンドユーザ事業所からの直接運用が可能であること。
- ② マウス、タンパク実験等に係る射場施設設備の利用が可能であること。

#### 3) 契約条件

- ① 損害賠償の相互放棄（当事者間）：クロスウェーバー
  - 米国商業宇宙ステーション事業者からのリソース調達契約において、高額な損害賠償請求を受けないよう、**損害賠償の相互放棄（クロスウェーバー）条項を設定できること。**
- ② バーター取引の活用
  - 利用リソースやJAXA宇宙飛行士の搭乗機会について、物資補給、JAXA実験装置の利用、JAXA宇宙飛行士のクルータイム等による**バーターの可能性を調整できること。**
- ③ 情報セキュリティ等
  - 全ての通信経路での**データセキュリティを担保できること。**

## 7. ポストISSに向けた今後の検討事項

### (1) 需要拡大施策、事業化支援策

ポストISSにおいて商業利用を拡大し、地球低軌道利用の経済圏を実現するためには、民間の創意工夫を最大限活用してISS利用を促進する方策やフレームワークを検討するとともに、地上を含めた事業構築の支援策を実施し、低軌道において事業展開を目指す企業やエンドユーザーの拡大を図る必要がある。

### (2) 公的利用リソース調達事業者の選定

5. および6. に示した「利用要求」及び「利用サービス調達先に求める要件」を満足する日本企業を、適切な時期にポストISSにおける公的利用サービスの調達先として選定する必要がある。

### (3) アンカーテナンシーの規模とリソース調達方法の明確化

日本利用サービス提供企業の事業予見性を高める観点、米国商業宇宙ステーション事業者とのリソース調達交渉における優位性を確保する観点、事業資金調達も含む事業成立性を高める観点から、中長期のアンカーテナンシーの規模とリソース調達手法を明確化する必要がある。

### (4) JAXA宇宙飛行士のLEO搭乗

ポストISSにおけるJAXA宇宙飛行士の搭乗方針（頻度等を含む）について、検討を進める必要がある。

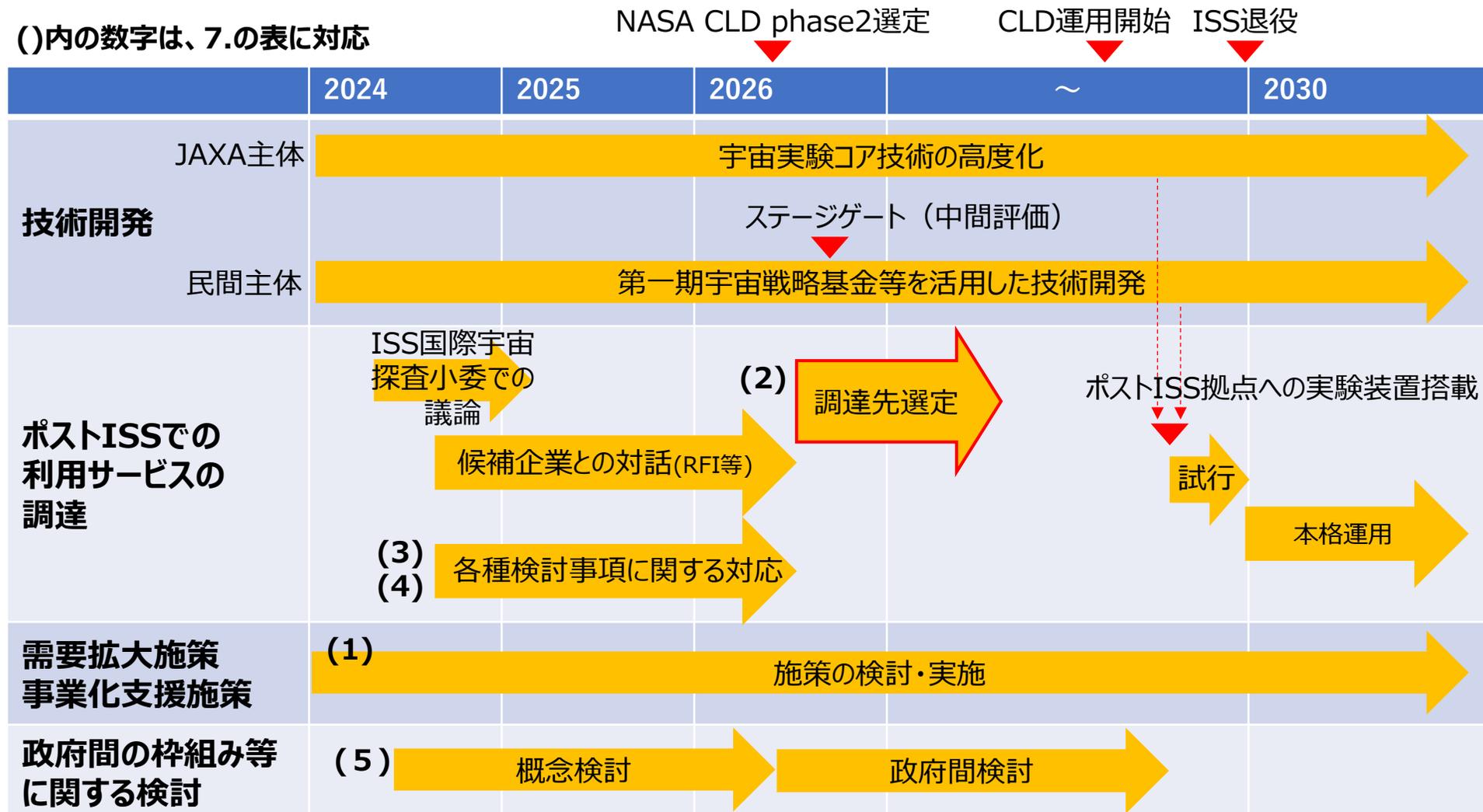
### (5) 国際枠組み・国内法令

クロスウェーバー、バーター、実験装置等の管轄権等、国際枠組み・国内法令について検討し、調整・整備を進める必要がある。

## 8. ポストISSに向けたロードマップ案

- ポストISSに向けて、7. に示した各項目への対応も含め、今後以下のスケジュールで進める。
- 特に、**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等を踏まえ、2026年度以降の早期を目途に、ポストISS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**されるため、それも見据え、各取組を推進する。

( )内の数字は、7.の表に対応



# 参考資料

参考資料 1 : きぼう利用戦略第4版の概要

参考資料 2 : きぼう利用プラットフォームにおける主な利用成果例

# 参考資料 1 きぼう利用戦略 第4版の概要

## きぼう利用戦略 第4版の概要

### 政府方針・動向

2030年までのISS運用延長参加表明  
(2022年11月)

有人宇宙探査計画(アルテミス計画/Gateway)  
への参画具体化

#### 地球低軌道活動

宇宙基本計画改訂 (2023年6月)  
① 「きぼう」日本実験棟の利用拡大と成果の創出・最大化  
② ポストISS時代の事業展開を目指す企業やエンドユーザーの拡大  
③ 技術獲得、技術実証、要素技術・システムの研究開発

ポストISS動向 米国・欧州でのポストISSにおける商業宇宙ステーション計画の具体化

ISSを最大限に活用しつつ地球低軌道活動への取り組みにシームレスにつなげる



### 2035年頃の 目指す姿

きぼう利用を通じて、地球低軌道における宇宙環境利用が  
人類の社会・経済活動の一部として定着している

### 2035年頃の 状態想定 の具体化

- ・ 民間事業者(企業)自らが低軌道ステーションの一部の運用・利用を担い、事業者が生み出した船内・船外の独自軌道上サービスが展開されている
- ・ 「きぼう」運用・利用で培われた軌道上サービスがISS退役以降も継承され、日本の公的利用が継続している

3つの活動領域の推進と  
バランスのとれた  
ポートフォリオ形成

自動化等による効率化により、科学利用等の規模は維持しつつ、商業活動利用を拡大



### きぼう利用の 5つの目標

1. 国の課題解決型研究への貢献
2. 民間利用拡大・「きぼう」の社会的価値の実証
3. 有人宇宙・探査技術等の研究開発
4. 学術研究による科学技術力向上
5. 国際プレゼンス向上・人材育成への貢献

## 3つの活動領域の具体的取り組み

### 公的利用

国の課題解決型研究・学術研究の推進

～2030年のビジョン: 極めてインパクトの高い  
歴史に残る成果が創出されている

- ・ 資源集中投入、有望領域設定等を行ったフラグシップミッション等の着実な実施
- ・ 宇宙技術戦略に基づく大学等すそ野拡大、先端実験装置開発、国際競争力確保
- ・ きぼう利用プラットフォーム(PF)の高度化、拡充(新規PF候補:細胞医療、燃焼研究)

### JAXA事業利用

超長期有人宇宙滞在技術・探査技術の獲得

- ・ 宇宙技術戦略(宇宙環境利用・宇宙実験技術、有人宇宙滞在・拠点システム技術等が重要)に基づき、実験技術の高度化、実験の遠隔化・自動化・自律化、高効率環境制御・生命維持技術等の獲得を目指す
- ・ 我が国独自の技術実証の場として「きぼう」を最大限活用し、国際競争力確保やポストISS、探査に向けた技術開発・実証を進める

### 共通基盤技術強化

遠隔化・自動化・自律化等の機能向上による効率・効果・持続性向上

### 国際協力・人材育成

アジア利用拡大、国連協力、日米協力推進  
学生等参加継続・拡大



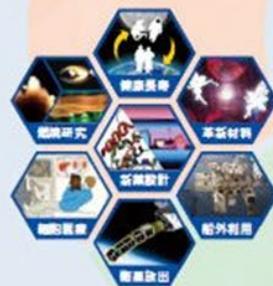
### 商業活動利用

民間利用オープンイノベーションの推進

～2030年のビジョン: ポストISSに向けて、民間事業者が低軌道利用をリードする

民間需要増大・事業育成・事業者自立への取り組み:

- ・ 非定型有償利用の拡大(CM素材撮影等新たな利用分野開拓)、JAXA知見の提供
- ・ 利便性向上の環境整備(マルチメディア機器、気軽に機器搭載可能なエリア整備)
- ・ 事業化を目指す非定型有償利用のリソース100%減免拡大
- ・ 事業化されたPFの利用支援(衛星放出、船外小型機器搭載の大学等支援)
- ・ 宇宙技術戦略に基づく民間活動の支援強化



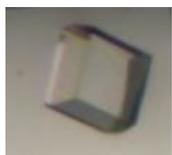
## きぼう利用戦略 第4版改訂

# 参考資料2 きぼう利用プラットフォームにおける主な利用成果例 (1/2)

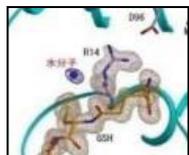
## ① 創薬プロセスの加速

### <高品質タンパク質結晶生成実験>

- ▶ 「きぼう」で生成した高品質なタンパク質結晶を活用し、多くのタンパク質の詳細な分子構造を把握。創薬研究初期の候補物質スクリーニングプロセスの短縮に貢献。
- ▶ 「きぼう」の実験成果を活用し、2023年11月にデュシェンヌ型筋ジストロフィー治療薬候補化合物が、厚労省により希少疾病用医薬品に指定（宇宙実験成果が含まれた候補化合物の指定は世界初）。その他、歯周病治療薬開発などの健康医療に貢献【筑波大学、第一薬科大学、大鵬薬品工業等】
- ▶ 多くの創薬ターゲット化合物を含む膜タンパク質の結晶化技術を世界に先駆けて構築。同技術を広く利用できる制度を整え、AMEDのBINDSに採択され、利用者による膜タンパク質結晶化を支援。
- ▶ 利用サービス提供事業の民間パートナーへの移管を進め(2021年～)、これまでに22件の有償利用を実現。



微小重力の利点活かした  
高品質結晶の生成



タンパク質分子構造解析  
の分解能向上

## ② 健康長寿研究に繋がる成果

### <マウス等を使った実験>

- ▶ 日本のマウス飼育システムは、無重力と月面等の重力の比較実験が可能（世界唯一）。
- ▶ 宇宙滞在マウスの身体分子変化が人の加齢と有意な関連があること、加齢変化の対抗因子等を東北メディカルバンク機構との連携で明らかにし、宇宙生物学統合バイオバンク「ibSLS」としてデータ公開し、Cell誌に掲載(2020年11月)【東北メディカル・メガバンク機構】
- ▶ 筋萎縮に係る遺伝子を発見。世界初の1/6Gマウス飼育で、筋肉の量と質(筋萎縮等)への影響の閾値があることを発見(2023年4月)。人類の月面生活実現への新たな一歩として米国学会で受賞【筑波大学】
- ▶ 計33報の論文発表実施

小動物実験装置

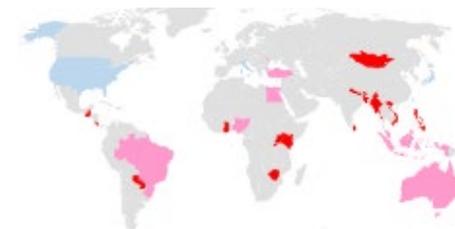


### <細胞の立体培養実験>

- ▶ 微小重力を利用し、肝臓の基となる細胞（肝芽）を地上では困難な立体培養の技術に関する実証実験を実施し、肝芽の三次元凝集等に関する知見を獲得【横浜市大・東京大】
- ▶ 細胞培養研究用の実験プラットフォーム化を進め、大学との連携で実証ミッションを準備中【京大iPS研、東京女子医科大】

## ③ 超小型衛星放出

- ▶ 「きぼう」から計335機の超小型衛星(2024年1月末時点)を放出。JAXAの衛星放出機構で31か国79機の衛星を放出しており、18機は自国初の衛星。各国は「きぼう」を通じ衛星保有国となり、二国間の関係強化に貢献。国連とも連携し、国際プレゼンス向上や人材育成にも貢献
- ▶ 2023年3月までの2年半でISSを新たに利用した7か国のうち6か国は「きぼう」からの衛星放出によるもの。ISS利用の世界への拡大に「きぼう」が大きく貢献
- ▶ 更なる需要拡大と民間による事業化促進のため、2018年5月に、SpaceBD、三井物産エアロスペースに衛星放出事業を移管。



「きぼう」から衛星放出した国々

## ④ 革新的材料創製に繋がる成果

〈無容器溶融技術による革新材料〉

浮遊・溶融中の様子

- ▶ 従来不可能であった工業的価値の高いガラス、セラミックス等(非導電性材料)の熱物性データ(融点3000℃レベルまで)が取得可能←JAXAの装置でのみ可能
- ▶ 世界初の材料熱物性データ取得、材料の高品質化や革新的材料発見、デブリ除去技術実証等の成果創出
- ▶ 具体的には、タービンブレードのコーティング材料(高い融点をもつ酸化物が使われている)の品質向上や、原子炉のシビアアクシデント評価の他、液体は構造周期性がなくランダムであるという従来の定説を覆す、ガラスにならない超高温酸化物液体(酸化エルビウム)の特異な原子配列と電子状態を世界で初めて解明(2020年6月)【琉球大・物質材料研究機構、京都大等】
- ▶ 次世代パワー半導体デバイス材料(酸化ガリウム)の融液物性測定に世界で初めて成功し(2022年3月)、高品質化・大口径化の技術開発を加速【AGC】
- ▶ 各種材料の熱物性値(密度、表面張力、粘性)のデータベースを公開し産業振興等にも貢献【物質・材料研究機構と連携】

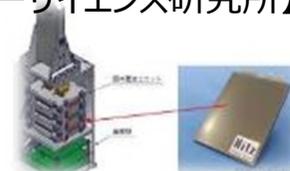


## ⑤ 船外ポート利用

- ▶ X線爆発から1時間以内で消失する急速減光天体は、従来手法では詳細観測開始までに3時間以上を要し観測困難であったが、全天X線監視装置(MAXI)により約10分で詳細追観測が可能となり、X線天文学における世界的発見等、多くの科学的知見を獲得(例:ブラックホール14個発見、MAXIデータを用いた論文はNature誌、Science誌に掲載されるなど2023年までに500報)
- ▶ 高エネルギー電子・ガンマ線観測装置により従来は難しかった宇宙線を観測することで世界初の高エネルギー領域での宇宙線観測(2015年10月より)等、宇宙線の主成分や、宇宙線生成の解明に必要な原子核等を高精度で観測
- ▶ 中型曝露実験アダプタを利用し、レーザー光を用いた宇宙と地上との通信に世界で初めて成功し(2020年3月)。実施企業は実証成果を基に米国にて事業会社を設立【ソニーコンピューターサイエンス研究所】
- ▶ 小型ペイロード搭載装置を利用し、世界で初めて船外の過酷な環境で全固体電池の充放電特性を確認(2022年8月)。1年以上にわたる長期運用により、宇宙で長期間安定・安全に利用可能なことの実証等、成果を創出【日立造船】



光通信で伝送されたHD画像  
©JAXA/Sony CSL



全固体電池の軌道上実証用装置  
(©日立造船/JAXA)