

質問と回答

- ・ 事前に頂いているご質問に対する回答
- ・ 説明会でのご質問・回答

Rev.A 2023/10/11 説明会での質問を追加・誤記修正等
Rev.NC 2023/10/6 説明会当日提示

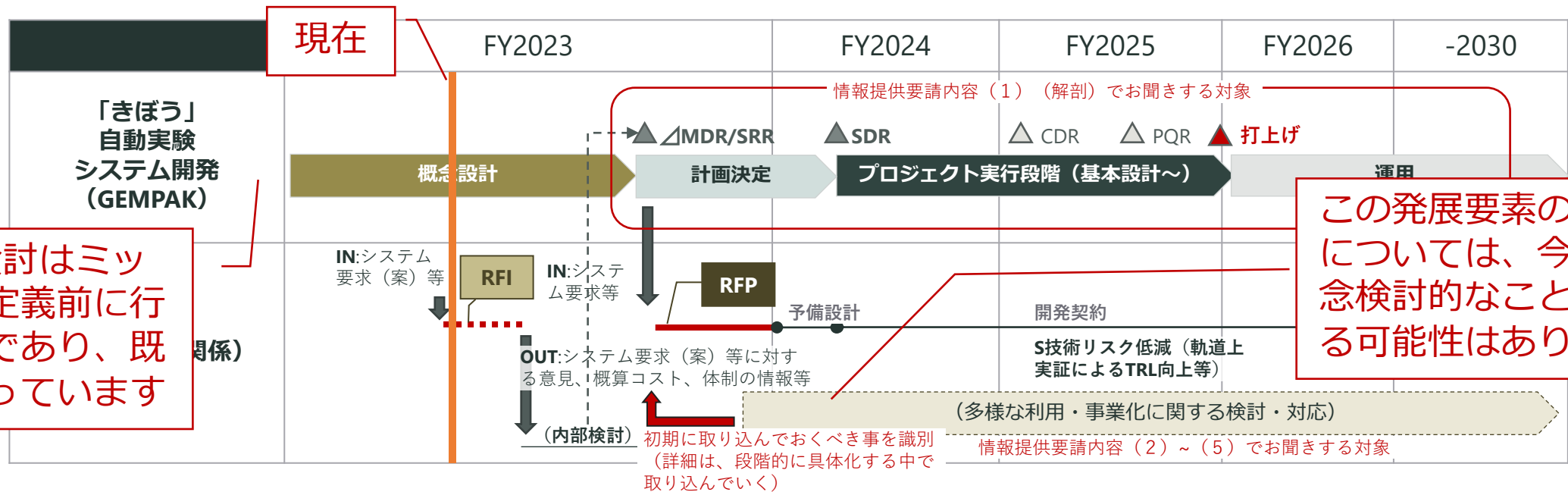
JAXA側にて、個人・企業等が類推できるような記載と判断したものは修正させていただいています。

事前に頂いているご質問に対する回答

Q 1. 今後、自動実験システム（GEMPAK）の概念検討の請負契約等が公告される可能性がありますか？

A 1. 今後、概念検討契約は予定していません。

既に概念検討は行っていること、フェーズとして次はシステム要求審査（SRR）を目指すフェーズにあるためです。その後、競争的な開発契約の調達（RFPを想定）を行う予定です。その契約企業様が決まりましたら、予備設計を行うことも検討しています。尚、発展的要素の部分については、当該部分の概念検討的なことを行うことは考えられます。



事前に頂いているご質問に対する回答

Q 2. どの程度の地上実績や技術成熟度が求められているのか知りたい。すぐにでも適用可能な技術でなければならないのか、いくつか開発要素が残っている技術でもいいのか。

A 2. 技術成熟度（TRL）でいうと現時点では3以上が好ましいと考えています。

ロボット等は市販品をベースに考えています。一方、ミッションユニークな部分等については開発要素も多くあると思われます。このため、現時点では未確定ですが、開発時には請負契約ではなく、研究開発契約という形をとることを想定しています。

尚、技術成熟度が高いということは、技術リスクと開発要素が少なく、実現のためのコスト・スケジュールも少なく済むというメリットがあり、好ましいと考えます。

JAXA/TRL基準の『レベル判定早見表』(スタンダード版)

TRL	アイテムのレベル(*1)	環境	実証レベル	宇宙機搭載コンポーネントの場合の判定の目安
TRL9	実際のモデル	宇宙	ミッションの成功を通じた「フライト・プルーフ」	・実際の運用条件の定常運用状態において、宇宙機システムの一部として、技術仕様で規定する機能・性能を実証
TRL8	実際のモデル	地上か宇宙	試験ないし実証を通じた「フライト認定」	・実際の運用条件において、宇宙機システムの一部として、初期機能確認が完了
TRL7	フライトモデル(FM)	宇宙(*2)	実証	・実際の運用にある程度近い運用条件において、宇宙機システムの一部として機能
TRL6	プロトタイプモデル(PM)	地上か宇宙(*3)	実証(フライトモデルとほぼ同一のコンフィギュレーション)	・OTが完了 ・事前実証用のフライトモデルで宇宙実証(小型衛星による事前宇宙実証等)
TRL5	エンジニアリングモデル(EM)	相当環境	実証(フライトモデルと異なるコンフィギュレーション)	・開発試験完了
TRL4	ブレッドボードモデル(BBM)	実験室環境	検証	・コア技術の設計仕様の検証
TRL3	コンセプト実証のための機能モデル	—	クリティカルな機能や特性の分析的及び実験的なコンセプト証明	
TRL2	テクノロジーコンセプトやアプリケーション	—	明確化	
TRL1	基本原理	—	観察、報告	

(*)1)TRL1～7は製品完成までの研究/開発フェーズでのレベルを示す。TRL8～9は運用フェーズでの製品のレベルを示す。アイテムのレベルとしては、これに合わせてTRL7までは開発フェーズの用語(FM、PM等)を、TRL8、9では運用フェーズを示す用語として「実際のモデル」としている。
 (*)2)実運用で想定する宇宙環境にある程度近い環境(軌道、機器の使用条件等)
 (*)3)熱真空環境等の宇宙との類似環境が確保されるレベル(長時間の微小重力等、宇宙でしか確保できない環境は宇宙環境が必要)
 (*)4)レベルの判定は、そのレベルの活動が完全に完了して初めてそのレベルが付与されるものとする。



事前に頂いているご質問に対する回答

Q3. 複雑な実験作業や各種検査作業の汎用ロボットによる自動化（まずは地上で）については、募集要項が想定する研究費の規模が実際に必要な研究開発費と折り合わないことがあると思われる。

資料にあるような、ほぼ自律的にマウス実験や検体処理を行えるシステムの開発費として、どのような規模、タイムラインを考えているか。

A3. 現時点において、今後競争的な調達行為が予定されているため、システムの開発費は現時点でははっきりとは申し上げられません。

本RFIにおける皆様からの情報や事前のJAXAにおける検討を元にスコープ設定ともに開発予算規模を決めていきます。

尚、凡その想定規模としては、一般の小型の船内宇宙実験装置開発にかかる費用や、超小型衛星開発にかかるコスト程度を想定しています。

尚、開発費、スケジュールの観点や実際に宇宙（微小重力環境下）でやってみないとわからないこともあるため、ある程度、段階的なプロセスもあり得ると思っています。

今回の皆様のご意見を踏まえ、ミッション自体の意義・価値も考慮した上で、初期の開発のスコープ等も設定していきたいと思っています。

タイムラインについては、情報提供要請書「10. ご意見・情報を頂いた後の予定」をご参照ください。

事前に頂いているご質問に対する回答

Q4. 放射線対策、重量、通信遅延、電力などの宇宙に特有な技術の開発も想定されると思いますが、まずは地上で同様な作業を行えるシステムを実現することが一歩手前の目標として設定できると考えられます。

地上での基礎的要素の開発（JAXA以外も目指している）と宇宙への展開（JAXA）については、どのように他の研究開発事業と連携される計画でしょうか。

A4.

現時点では不勉強なところもありますが、本件に関して、東京大学（原田香奈子先生：MOONSHOT PM）と九州大学（荒田純平教授）と共同研究を行っています。

お二方は、光石衛東大名誉教授／日本学術会議会長（JAXA客員としても本件のご指導を頂いています）からのご指導を受けた方々であり、ロボットを用いた遠隔手術技術等の研究を行われています。

本共同研究においては、AIやロボットを活用したサイエンスのうち、「宇宙応用に特化した課題」や「マウスなどの個体差が大きい柔軟物への実験操作の自動化に特化した課題」への理解を深めることが最も重要であり、この課題への対応を行っています。

また、東大 原田香奈子先生より、AI・データ駆動型の研究構築が重要とご指導を受けております。この動きは、昨今、文科省・JST等によって推進されていると伺っていますし、文科省・国立情報科学研究所（NII）によるAI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業が動いていることを承知しています。

これらの地上での同様の事業・活動と、宇宙での研究・実験等の自動化や、AI・データ駆動型の研究へのシフト等をどうやっていくのがよいのか？というようなことは今後、皆様のお知恵をお借りしながら考えていきたいと思っています。このあたりは、情報提供要請の4.（4）が該当しますので、ご意見等ございましたら是非ここでいただければと思います。

Q 5. JAXA利用分を除くと年間、何日程度の使用が可能でしょうか？

A 5. 現時点では明確にはお答えできる状況ではありません。

これは、現在想定している搭載場所である多目的実験ラック（MSPR）が他の実験装置でも利用しているため、取り合いが発生することが予想されるためです。

ただ、このような場所を増設するようなことも検討しており、需要次第というところもあるかと思えます。

軌道上での多目的実験ラックの他利用の隙間時間をうまく活用するなど考えられます。

事前に頂いているご質問に対する回答

Q6. クルータイムの使用上限はありますか？

A6. あります。

日本に割り当てられるクルータイムは「きぼう」利用全体として決まっており、その中で本件にどれだけ使えるか？ということになります。

尚、本システムはそもそもこのクルータイムの最小化を目指すものです。よって、取付・取外し等は現時点ではクルーによりますが、それ以外中で利用・実験をする際はクルーに依らない姿を目指しています。

Q7. 装置の利用は、土日やクルー就寝中でも使用可能あでしょうか？

A7. はい。その想定をしています。

但し、いろいろ考慮することがあり、例えばトラブルが発生した場合等に、実験サンプル等の対象物を失う可能性がある場合に、それをよしとするのか、やはりクルーによって緊急対応をするのか等考えねばなりません。ある程度の線引きも必要となるかもしれないと思っています。

事前に頂いているご質問に対する回答

Q8. JAXAが開発した基本装置等が故障した場合の不具合対策費用は、JAXA負担になるのでしょうか？

A8. はい。原則、JAXA負担を想定しています（故意の過失等は除く）。

Q9. JAXA利用分の基本装置以外の使用（GEMPAK用にJAXAが開発した装置の使用）は可能か？

A9. はい。可能とすることを想定しています。尚、消耗品等については除きます。

事前に頂いているご質問に対する回答

Q10. 事業者利用ユニークの装置に対する軌道上での保管料は請求されますか？

A10.

現状の有償利用制度ですと、軌道上保管については、25.6万円/年/L、冷凍・冷蔵機能付加をした場合は393万円/4ヶ月/Lとなっています（参照：<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/72879.html>）。

尚、現在はインクリメント72（～2025年3月下旬）利用までは減免処置等もしており、きぼう利用の促進活動を行っています（参照：<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/73604.html>）。

このあたりも今後の状況にもよりますが、きぼう利用・事業開拓のためにはこのようなことも考えていければと思っています。

表1：リソース料

利用リソースの種類	料金
打上げ	330万円/kg
回収	550万円/kg
クルータイム	550万円/hr
軌道上保管 New	25.6万円/年/L
冷凍・冷蔵機能付加 New	393万円/4ヶ月/L
通信 New	6,200円/Mbps/hr

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/72879.html>

新たな減免制度による、きぼう有償利用案件の募集について

Home / 提供する実験サービス

更新 2023年9月29日
公開 2023年5月31日

きぼう有償利用（非定型サービス）^{※1}では、将来、地球低軌道（LEO）が持続的な社会・経済活動の場となることを目指し、その技術実証・事業実証の場として「きぼう」日本実験棟を最大限活用するため、利用ニーズの多様化に対応する料金メニューやリソース料（宇宙リソースの使用料）の減免制度を設けてきました。

この度、地球低軌道活動の持続的かつ経済的なエコシステムとしての発展に向け、更なる利用拡大を図るため、民間企業によるユーザの開拓や事業実証向けのリソース料の減免措置を拡大し、インクリメント72^{※2}までを対象に有償利用案件を募集いたします。

なお、本減免措置については、今後の利用状況などを踏まえ標準的な減免措置としております。『きぼう』日本実験棟の有償利用案内を参照してください。

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/73604.html>

事前に頂いているご質問に対する回答

**Q11. JAXA TKSC以外での地上セグメントの設置（大学など）は可能でしょうか？
可能な場合、a)その施設準備費は事業者負担との認識でよいでしょうか？ b)国外も可能ですか？**

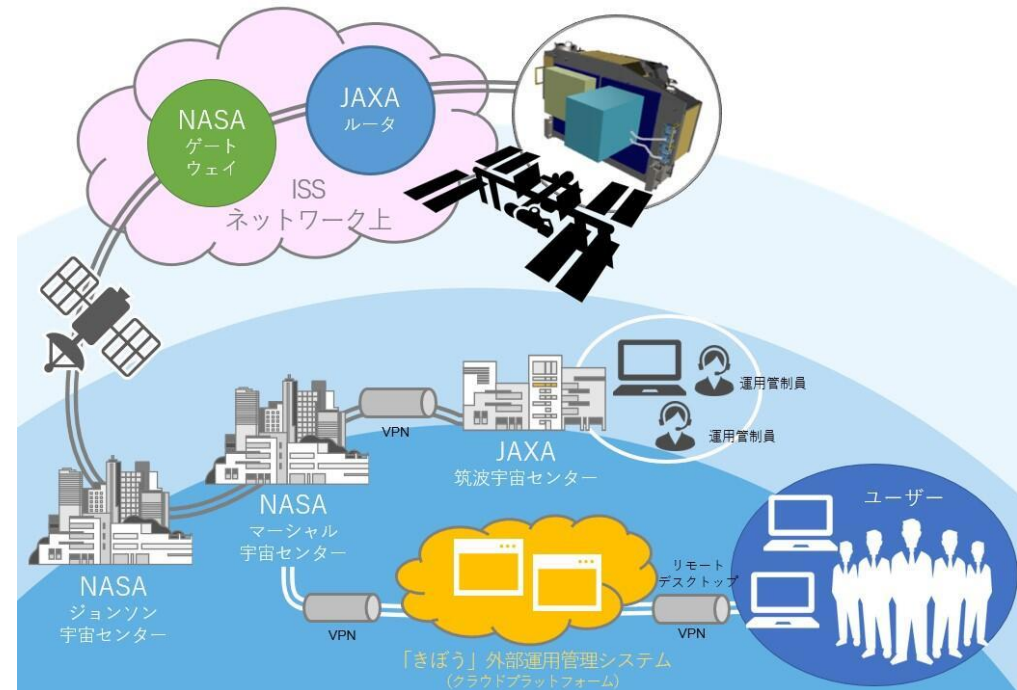
A11. はい。可能としたいと考えています。

実際に別のきぼう利用では、制限はありますが、JAXA TKSC以外からの運用も可能となっています。本システムもTKSCのみならず、ユーザに近い場所、例えば、このX-NIHONBASHIや、九州地区、関西地区、東北、北海道等、多くのユーザ様が集い、利便性がある場所からの操作等もできるようにしていければと思っています。

a) 事業者独自の設備の場合は基本そのようになると思います。一方で、例えば何等かのJAXAとのコラボレーションや、例えばこのX-Nihonbashiのように宇宙コミュニティ拡大のための拠点のようなものができれば、1つの事業者様にとっては負担減ということもあるかもしれません。このあたりもコミュニティ拡大の一環で皆様のご意見・ご協力をえつつ考えていければと思っています。

b) 技術的には可能と思います。情報管理・輸出入等の関係等は要検討かと思っています。

あなたのオフィス・研究室が「きぼう」船外と繋がります
～「きぼう」船外ミッション外部運用管理システム稼働～



https://www.jaxa.jp/press/2022/04/20220415-1_j.html

事前に頂いているご質問に対する回答

Q12. 安全保障の観点の利用制限はありますか？ 例えば、非ホワイト国籍の方は利用できないなど

A12. 基本的には、ISS・「きぼう」利用の考えに準拠します。

非ホワイト国の利用も可能です。但し、情報の管理等、さだめられた手続き・審査等は発生します。詳細は別途、個別に相談下さい。

Q13. クルーの支援が不要な作業に関しては、自由に装置を使用できますか？ J-Flight等運用管制チームとの連携は不要でしょうか？ もし、必要な場合、その費用は発生しますか？

A13. 「自由」の定義にもよると思いますが、基本は装置内の作業であればユーザの方に操作・使用をしてもらうことを想定しています。

運用管制チーム（J-Flight）との連携が必要になるような事象はケースバイケースかと思えます。費用等についても有償利用制度に準拠しますが、利用促進のための減免等も行っており、こちらも調整の余地はあると考えます。

事前に頂いているご質問に対する回答

Q14. 利用リソース費用、安全審査費用、クルーが使用する手順書（ODF）作成費用はどの程度を想定すればよろしいでしょうか？

A14.

利用リソース費用は、原則論としては有償利用制度 (<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/73604.html>) に準拠しますが、現在では減免制度なども行っています (<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/provide/73604.html>)。

極力、多様な利用機会の創出に努めていきたいと考えています。

安全審査については、基本実費ですが、例えばそのような活動が得意な企業様とのコラボレーション等により効率的に行うことも考えられると思います。

尚、本システムの開発方針にもあるように、極力、システム側で装置内部を密閉隔離することにより、ユーザーにとっての有人安全対応を軽減するようなシステムを当初から検討していきたいと考えています。

説明会にて頂いた、ご質問に対する回答

Q15. 開発の方式としてプライムとJAXAインテグレータ方式があった。JAXAインテグレータ方式を選択するということは、開発要素のうち、ある企業が全体の構成を作ることはできないが、ここだけが出来るとの場合に、JAXAインテグレータ方式になると理解してよいか？

A15. その理解の通りです。

基本は全部できる、もしくは全体を取りまとめる企業様がいない場合は、それぞれの要素が出来る方々を組み合わせる形で、JAXAがとりまとめを行うというものです。もしくはインテグレーションの支援をして頂ける企業様に入ってもらってやるということも通常やっています。

各社様において、自分たちはここはできるが他は無理だというときは、参画可能な範囲について提案いただければと思う。

情報提供要請書でも参画範囲をお聞きしています。今後のJAXA調達のときの座組に反映していく予定です。