

# 「きぼう」自動実験システム(GEMPAK)の構築に向けた情報提供要請(RFI)

2023年10月2日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構  
有人宇宙技術部門 きぼう利用センター

## 1. 背景・目的

現在、我が国は、2030年までISS/「きぼう」を運用継続することとしており、2022年11月に文部科学省より示された「ISSを含む地球低軌道活動の在り方について」(提言)において、「遠隔化・自動化・自律化等の機能向上の取組による、効率的・効果的で持続性の高い宇宙環境利用の実現」が期待されています。

このような状況に対して、JAXA 有人宇宙技術部門きぼう利用センターは、小動物飼育ミッションにおける遠隔解剖利用を主テーマとし、地上の産業界・学術界において発展の著しい遠隔化・自動化・自律化技術を活用することで、効率的・効果的な宇宙実験・利用の機会構築を目指します。

その上で、従来のJAXAサイエンス利用はもちろんのこと、新たな技術・機会を活用し、今まで出来なかったような実験・利用機会と成果の創出を目指します。

更に、2030年以降の現在のISSの枠組みが変化する地球低軌道活動(Post ISS)において商業活動の更なる拡大が期待されている中、サイエンス利用のみならず、非サイエンス利用(技術実証、エンターテイメント利用等)も含めた多様な利用により、利用率を高め、関連企業等による事業性の確保・発展を目指します。

本情報提供要請(RFI: Request for Information)は、上記の背景・ビジョンのもと、JAXA が検討を行っている「きぼう」自動実験システム(GEMPAK:  $\mu$ -G Experiments by Manipulators with Precise Actuation in Kibo)に関して、以下の3つの目的で行います。

### (1) 小動物解剖(本ミッション)のJAXAシステム要求(案)に対する情報提供

システム開発の競争的な調達(RFP 想定)に向けて、JAXAが現在検討しているシステムの技術的実現性、概算コスト、体制等の成立性を検討するための情報提供を依頼する。

### (2) 本システムを用いた他の利用に関する情報提供(発展要素)

現時点では個々の詳細は対象とはしないが、将来の利用拡大・事業性確保等を見据えて、初期のシステム要求に取り込んでおくべきことを識別する。

このカテゴリは、他のJAXA利用(分注(ピペッティング)の自動化)と、広く本システムを活用した他利用のニーズやアイデアについて提供依頼をする。

### (3) 本システムの価値を高める要素技術等に関する情報提供(発展要素)

例えば、将来的に自動化・AI活用等を行うにあたっての必要となるデータベースの構築や、シミュレーション環境構築、ツール等の標準化等の、本システムの価値を高める要素技術等に関する情報提供について依頼する。

JAXA は提供いただいた情報を元に、システム要求(案)の見直しを行い、この後計画している競争的調達に向けて、開発計画・調達計画案を策定します。

なお、計画策定にあたっては、当初はJAXA主体としつつも、長期的には事業者が一連の手段を一貫した「実験機会提供サービス」として提供する形態で、2030年以降(Post ISS)を見据え、自立的な事業として運営されることを目指す考えです。

## 2. 配布資料

- ① 情報提供要請書(本資料)
- ② 別添1:情報提供書(様式)
- ③ 別添2:「きぼう」自動実験システム概要説明資料
- ④ 別添3:「きぼう」自動実験システム システム要求書(案)

## 3. 情報提供要請対象

本 RFI の対象は、本ミッション(解剖)を対象とした「きぼう」自動実験システム(GEMPAK)である。

本システムは、図1に示すように基本構成部と、AI 活用・自動化を含む、多様な利用への発展や Post ISS を見据えた事業性確保のための発展要素部に分かれる。

システム構成を図2に、ロボット回りの構成案を図3に示す。

また、システム開発のみを対象とするのではなく、事業性確保のための情報・意見についても提供要請する。

## 4. 依頼内容

以下の各項目のうち、(1)について主に情報提供要請を致しますが、それ以外の項目のみ(複数可)の提案についても可とさせていただきます。

- (1) JAXA 本ミッション(解剖)のシステム要求(案)に関するご意見・情報のご提供
  - (ア) システム要求(案)に対する技術的成立性の見通し(成立困難な場合は変更提案)
  - (イ) 参画可能範囲と、概算開発コスト、概算開発スケジュール
  - (ウ) システム実現のための課題・障壁と、JAXA へのご要望
- (2) JAXA 利用(分注(ピペッティング)の自動化)に関するご意見・情報のご提供(発展要素)
  - (ア) 他の JAXA 利用ケース想定(分注の自動化)に対するシステム提案と、技術的成立性の見通し、及び(1)の JAXA 本ミッションのシステムに対する追加・変更点
  - (イ) 上記に対する参画可能範囲、概算開発コスト、概算開発スケジュール
  - (ウ) システム実現のための課題・障壁と、JAXA へのご要望

※分注とは、医療や理化学などライフサイエンス分野の研究や検査において、ピペットなどで検体や試料となる液体を一定容量吐出すること。この作業を微小重力環境で自動化にて実施する。分注は PCR 検査やキャピラリー電気泳動等の多様な実験操作に活用できる基本的な作業。
- (3) 本システムを活用した他利用に関するご意見・情報のご提供(発展要素)
  - (ア) (1)、(2)以外の、多様な利用ケースのアイデア
  - (イ) 上記に対するシステム提案と、技術的成立性の見通し、及び(1)の JAXA 本ミッションのシステムに対する追加・変更点
  - (ウ) 上記に対する参画可能範囲、概算開発コスト、概算開発スケジュール
  - (エ) システム実現のための課題・障壁と、JAXA へのご要望
- (4) デジタル技術を活用した発展性・利便性向上に関するご意見・情報のご提供(発展要素)
  - (ア) シミュレーション環境や、データ蓄積・活用及びユーザ利便性向上等のため

のデジタル技術を活用に関するご意見・情報（図4参照）

- (イ) 上記に対するシステム提案と、技術的成立性の見通し、及び(1)の JAXA 本ミッションのシステムに対する追加・変更点
- (ウ) 参画可能範囲の、概算開発コスト、概算開発スケジュール
- (エ) システム実現のための課題・障壁と、JAXA へのご要望

(5) 持続的・自立的な事業の成立に向けたご意見・情報のご提供（図5参照）

- (ア) (1)~(4)の各利用等に対するビジネスモデルと事業成立性の見込み
- (イ) 持続的・自立的な事業として成立させるための課題や障壁、国・JAXA に対する支援や制度等に関するご要望

(6) その他、本件に関するご意見・情報等

## 5. ご意見の募集期間

2023年10月2日(月)~2023年11月10日(金)

## 6. ご意見の募集対象

日本法に基づき適法かつ有効に設立され、かつ存続する法人であること。

## 7. ご意見・情報提供の方法

(1) 応募書類

別添 1「情報提供書」に必要事項をご記入、PDF 形式に変換の上、2) 提出方法に記載の方法にてご提出ください。

下記をご参考に作成ください。

- ① 文字サイズ 10 ポイント以上
- ② 補足説明資料の添付可(PDF 形式)
- ③ ファイルサイズは「情報提供書」「補足資料」ともに 6MB を目安とする

(2) 提出方法・提出先

下記フォームより提出手続きのほどお願い致します。

<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/contact/gempak-rfi/>

(3) ご提出期限

2023年11月10日(金)17:00

(4) 情報提供後の進め方

必要に応じて、こちらから質問などご連絡させていただくことがあります。

## 8. 問い合わせ先

JAXA 有人宇宙技術部門きぼう利用センター

「きぼう」自動実験システム(GEMPAK)の構築に向けた情報提供要請 担当

応募に際してご不明な点がございましたら下記フォームよりお問い合わせください。  
お問合せ内容と回答は、web サイトにて公開を予定しております。

※電話でのお問合せはお受けできません

JAXA 総合窓口等へのお問合せはお控えくださいますようお願いいたします。

お問合せフォーム

<https://humans-in-space.jaxa.jp/biz-lab/contact/gempak-rfi/>

本 RFI に関するホームページ

<https://humans-in-space.jaxa.jp/kibouser/pickout/73738.html>

## 9. 説明会の開催

- 日時: 2023年10月6日(金) 13:30~16:00(予定)
- 場所: 東京都中央区日本橋室町2-1-1 日本橋三井タワー7階  
(X-NIHONBASHI TOWER) (<https://www.x-nihonbashi.com/>)  
(※X-NIHONBASHIにはTOWERとBASEの2か所がございます。本件はTOWERにて実施しますので、お間違えのないようご注意ください)
- オンライン: Microsoft Teamsによる配信を予定(要事前申し込み)  
(事後に録画動画公開予定)
- 申込期間: 10月2日(月)~10月5日(木)12:00までにお申込下さい。
- 申込先 下記フォームより申込下さい(参加者1名ごと)。  
[https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=Zmk96zt7UU-8KeWxlOc8Hnh0POGFV\\_hAvPvy1zw45qIUMDVZUFc1RFkyQVIIVDBYSU5YWUIYUIVPTi4u](https://forms.office.com/pages/responsepage.aspx?id=Zmk96zt7UU-8KeWxlOc8Hnh0POGFV_hAvPvy1zw45qIUMDVZUFc1RFkyQVIIVDBYSU5YWUIYUIVPTi4u)

※現地でのご参加応募者多数の場合は、人数を調整させて頂く可能性がございますのでご容赦下さい(現地参加最大100名程度につき、超える見込みの場合は、各社1名程度、先着順等(未定)で調整をさせて頂く)。

## 10. ご意見・情報を提供いただいた後の予定

図6をご参照下さい。

必要に応じて、こちらから質問などご連絡させていただくことがあります。

## 11. 本意見募集にあたっての留意事項

- (1) 本意見募集は、今後、JAXAにて計画をしている競争的調達による開発・調達計画の検討を行うための参考情報として利用することを目的として実施するものであり、将来にわたって契約相手の選考に影響を与えるものではありません。
- (2) ご提供頂いた情報は、当該開発・調達計画検討に反映しないことがありますので予めご了承下さい。
- (3) ご提供頂いた「情報提供書」は、本RFIに提示した目的及びその結果を監督官庁へ報告する目的以外では使用せず、提供者の許可なく第三者へ開示することはありません。ただし、固有名称、固有の意見・情報等が分からない状態にして統計的情報として活用させていただくことがございます。
- (4) ご提供頂いた情報・資料等につきましては返却いたしませんのでご了承下さい。
- (5) ご提供頂いた情報に関し、後日質問をさせていただく場合がありますので、情報提供の際はご連絡先の明記をお願い致します。
- (6) 情報提供に係る書面・資料の作成、提出等に要する費用は、情報提供者にてご負担頂きますようお願いいたします。
- (7) 情報提供に関連して提供された個人情報については、個人情報の保護に関する法律及び関係法令を遵守し、下記各項目の目的にのみ利用します(ただし、法令等により提供を求められた場合を除きます)。
  - ご提供頂いた情報に関する質問等に関連する事務連絡に利用します。
  - JAXAが開催する成果報告会、セミナー、シンポジウム等の案内状や、諸事業の募集、事業案内等の連絡に利用させていただくことがございます。

- (8) 本意見募集に関連して提供頂く情報に関し、秘密保持契約の締結を希望される場合は、契約締結が可能です。
- (9) JAXA から提供した全資料は、JAXA が示す秘密保持約款に基づくことを条件に交付するものとしますので、「秘密保持約款への同意及び秘密保全に関する管理者の通知について」の提出をお願いします。
- (10) また、JAXA から提供した全資料は、情報提供完了時点(5項)までに適切に処分いただき、JAXA から提供した資料内容について本要請の目的以外に使用してはならないものとします。
- (11) 動物を取り扱うシステムであることを踏まえ、動物愛護(動物福祉)の視点に立ち、上記(9)、(10)に則り、適切な情報の管理・取り扱いに注意下さい。尚、JAXA から提供した資料内容(図・写真など含む)を公開する必要がある場合は、事前にJAXA へ連絡の上、承認を得てください。

以上

図1:全体構成(案) 概要

**基本構成**

- 主ミッション（解剖）に必要最低限の基本構成は、軌道上セグメントと地上セグメント。
- ロボット制御に関わる部分は極力、開発要素を無くし、費用と時間を抑える方向。試作機を筑波宇宙センターに整備中。

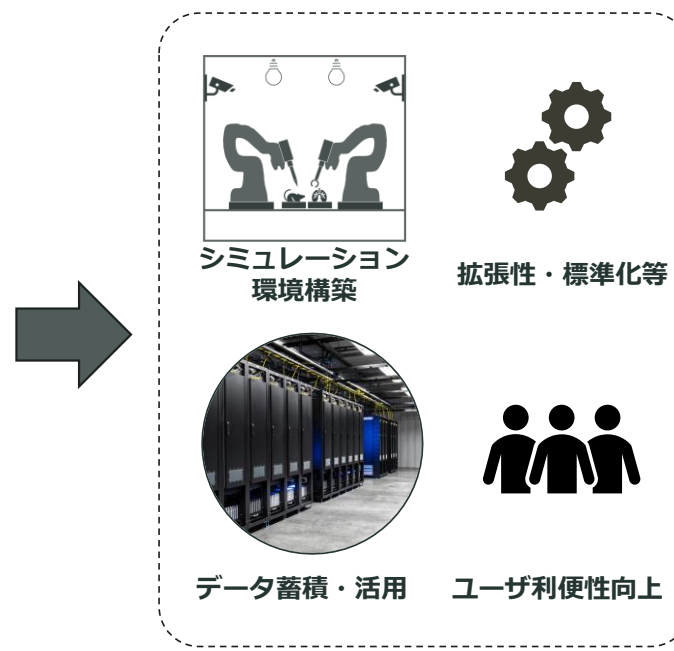
**発展要素（案）**

- 一方、AI活用・自動化を含む、多様な利用への発展やPostISSを見据えた事業性確保のための発展性についても検討する。



**基本構成：「きぼう」自動実験システム（GEMPAK）**

<情報提供要請①で聞くこと>



**発展要素**

<情報提供要請②、③、④に関するところ>

図2:システム構成(案) ~基本構成~

## 多目的実験ラック (MSPR) 内に設置し、操作対象 (マウス等) に対して実験・操作を行う

- 主要構成要素は、MSPRとインターフェースを有し、全体の基本機能を有するバス機能部分、ロボットのマニピュレーション・制御・センシング等に関するロボット制御部分、ミッションに対してユニークな機能を提供するミッション機器部 (解剖ミッションにおいては、解剖機能等) である。

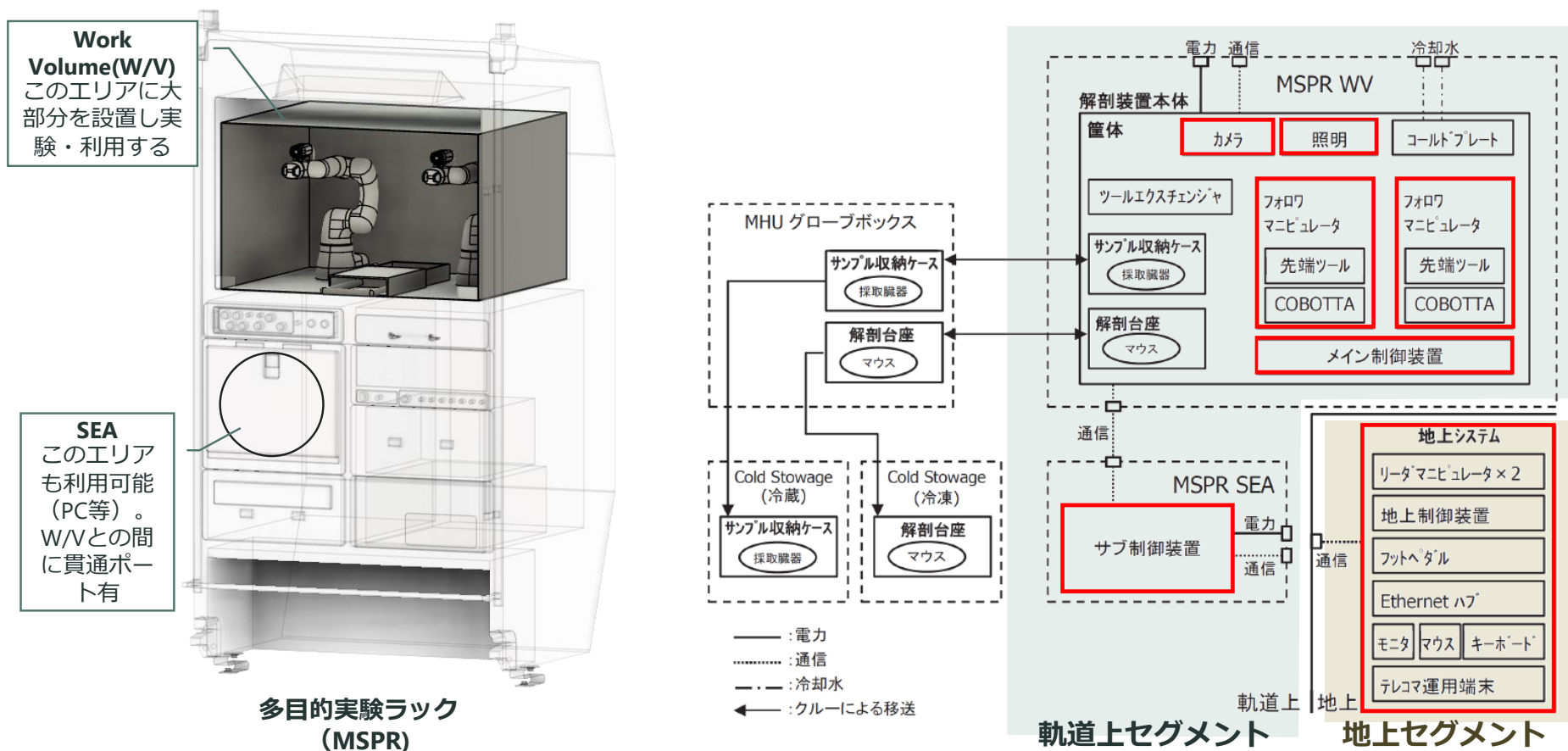
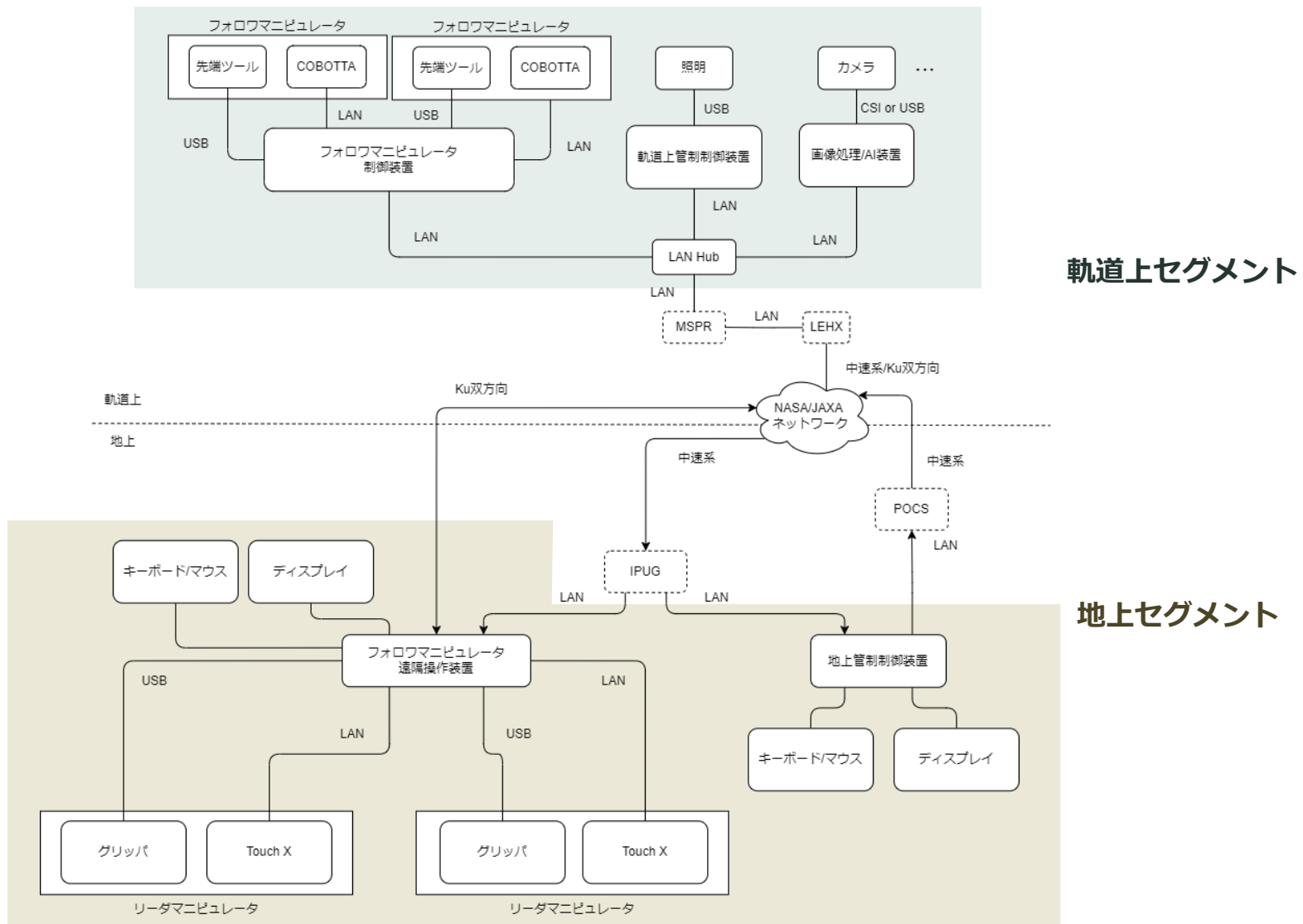


図3: ロボット制御回り 構成(案) ~基本構成~





**図4: デジタル技術を活用した発展性・利便性向上に関するご意見・情報のご提供について(補足)**

- 多様な利用ケースへの発展・拡張や、自動化・AI活用、ユーザにとっての利便性向上のために、デジタル技術を活用してどのようなことを求めるか？について情報提供依頼をする。
- この情報を元に、現時点でシステム要求に取り込んでおくべきことを識別する。

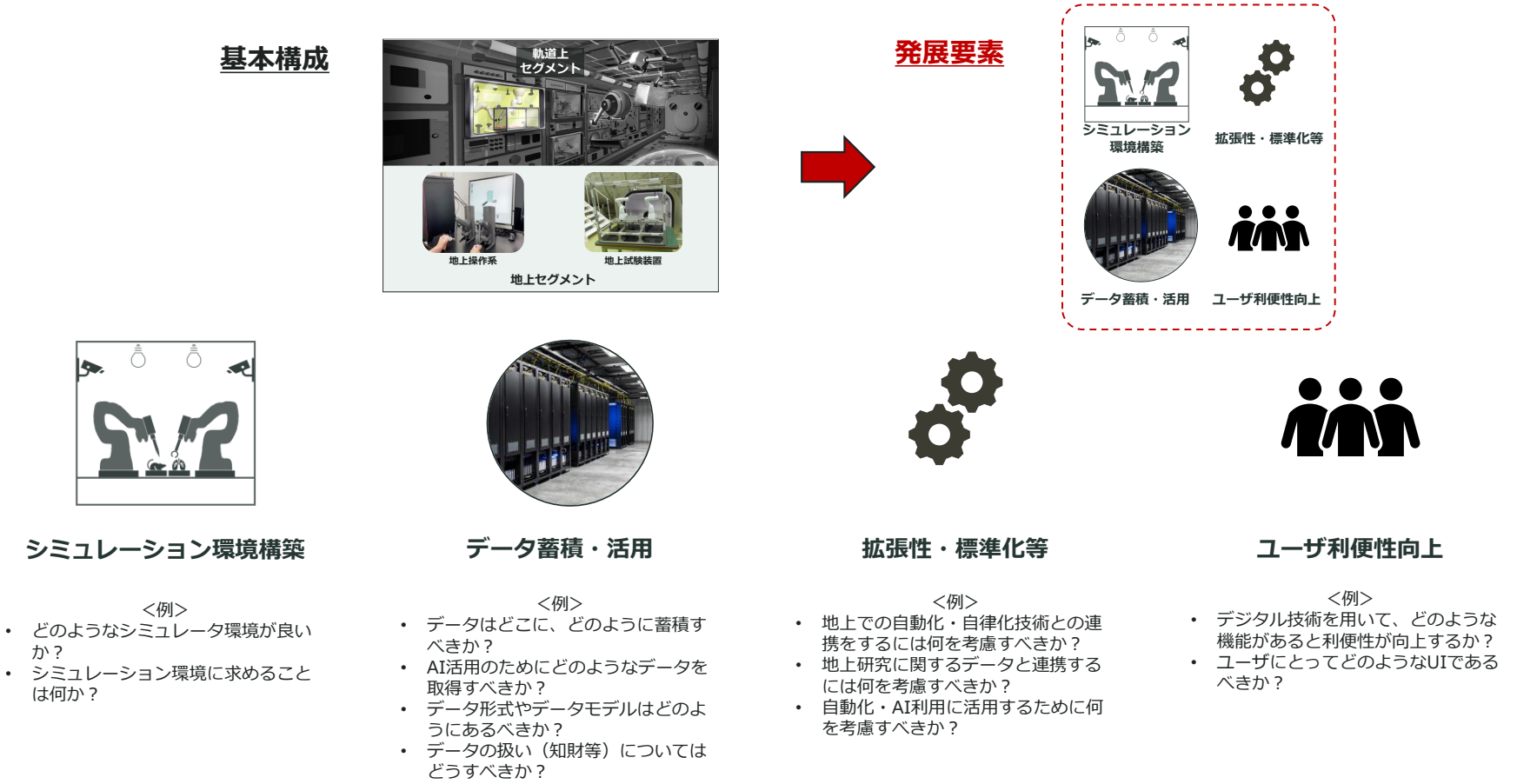


図5: 持続的・自立的な事業の成立に向けたご意見・情報のご提供(補足)

情報提供要請書5. (5)でお聞きしたいことのイメージは以下

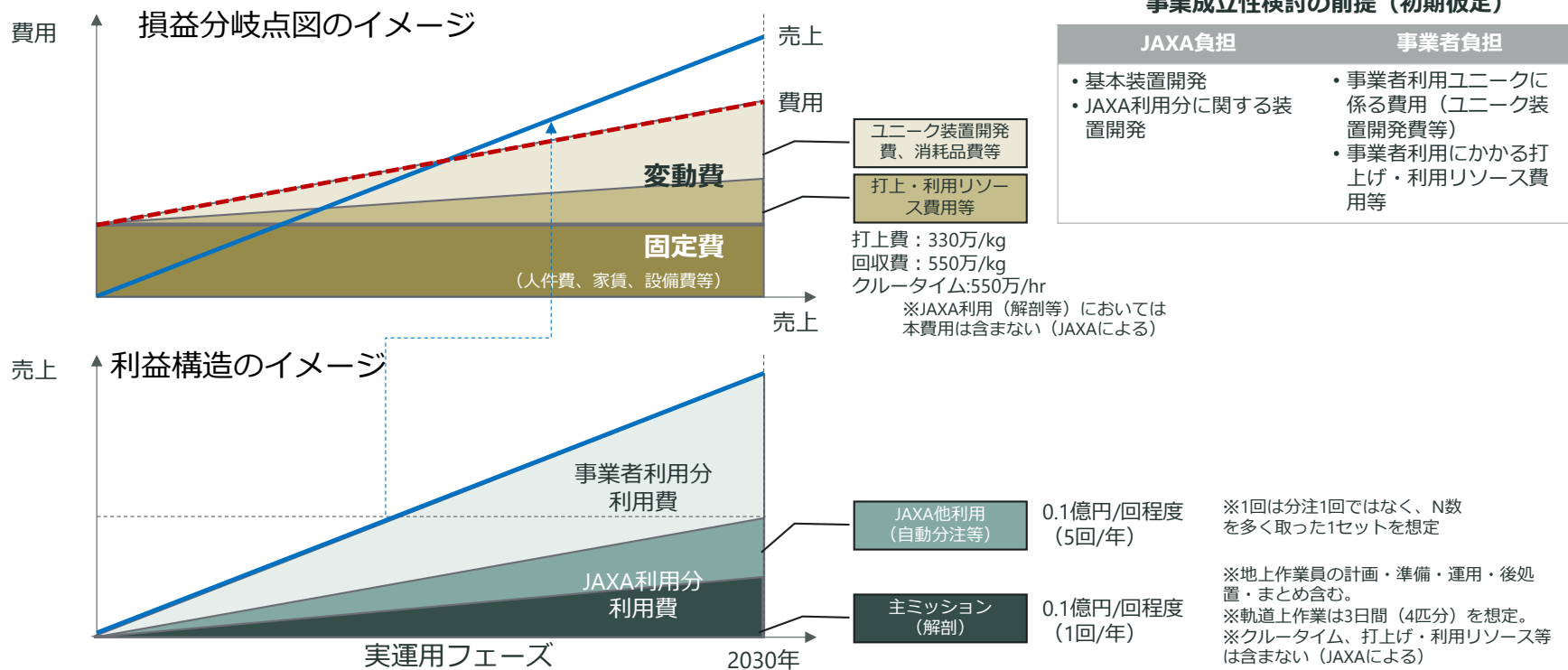
①(ア)(1)~(4)の各利用等に対するビジネスモデルと事業成立性の見込み

例えば、下記の損益分岐点図と利益構造の例示。

②(イ)持続的・自立的な事業として成立させるための課題や障壁、国・JAXAに対する支援や制度等に関するご要望

例えば、①の成立性が当面難しい場合、「事業者負担」として仮定している打上げ・利用リソース費用の一定期間の減免。

例えば、JAXA利用の定量的な目標値。



**図6: RFIを含む長期的な今後の予定**

<注意: 下記予定はあくまでも現時点での計画であり、必ずしも実際にこの通りにできることをお約束するものではありません>

- FY2023下期初頭にRFIを発出し、△MDR/SRRに向けた仕様の提案を含む情報収集を実施する。
- △MDR/SRRを実施後にFY2023末にRFPを実施し業者選定を行う。
- 技術リスク低減等のためのロボティクス実証設備は、別途、地上品をフライト化する形で整備中。

