2020 年度
「きぼう」利用
フィジビリティスタディテーマ募集
（一般募集区分）

募集案内

- 物質・物理科学分野
- 生命医科学分野
- 有人宇宙技術分野

2020 年 8 月

国立研究開発法人
宇宙航空研究開発機構

目次

１．制度の概要 1
２．募集内容 2
（１）募集の主旨 2
（２）募集の対象 2
（３）募集分野の注意事項 2
（４）応募要件 4
（５）応募に際しての留意事項 5
３．選定後の FS 期間中に行う作業と研究代表者の責務 5
（１）役割分担 6
（２）経費負担 6
４．FS 終了後の選考（フライト実験準備移行審査） 7
５．宇宙実験立案に際しての留意事項 8
（１）利用可能な実験装置等 8
（２）宇宙実験特有の留意事項 8
（３）宇宙実験の実施のスケジュール 8
６．選定方法 10
（１）選定の流れ 10
（２）選定の主な観点 11
（３）選定結果の通知 15
（４）その他 15
７．FS 終了後の選考で承認された場合の作業及び研究代表者の責務 16
（１）研究課題の評価等 16
（２）役割分担 16
（３）経費負担 17
８.その他の留意事項 17
（１）宇宙実験データ、回収試料の取扱い等 17
（２）実験データや回収試料の解析等により得られた知的財産、成果の取扱い等 17
（３）技術情報の取扱い 18
（４）生命倫理および安全の確保 18
（５）宇宙飛行士を対象とする宇宙実験について 18
（６）動物実験等について 18
（７）国民との科学・技術対話について 18
（８）研究活動の不正等 19
９．応募方法等 19
（１）応募方法 19
（２）募集締め切り 19
（３）審査 19
（４）その他 19

別紙１： 利用可能な実験装置 21
参考１： きぼう利用に係る募集制度 23
参考２： 募集に関連する情報 24
参考３： 宇宙実験特有の制約事項と宇宙実験の企画・立案時の留意事項..... 25

１．制度の概要

■ 国際宇宙ステーション（ISS: International Space Station）は、日本、米国、欧州、カナダ及びロシアの国際協力のもとに建設された有人宇宙施設です。我が国は ISS の構成要素の一つである、「きぼう」日本実験棟の開発及び運用・利用を中心として ISS 計画に参加しています。

■ JAXA は、「きぼう利用戦略」（http://iss.jaxa.jp/kiboexp/strategy/）に基づき、優れた知を世界に先駆けて生み出し、将来の科学技術イノベーション創出の源泉となる成果を創出することを目的として、微小重力などの宇宙環境の特徴を最大限に活用する独創的かつ先導的で国際的に高い水準の学術研究(生命医科学分野及び物質物理科学分野)提案を募集します。

■ 「きぼう」の実験環境は継続的に更新されており、2020 年 5 月には、新たに共焦点顕微鏡や燃焼実験装置が搭載されました。また、「きぼう」ユニークなエアロック（船外と機器の出し入れを行うための設備。船内で空気を排した環境を実現可能）も利用可能な設備に加えました。
さらに今年度は、2020 年 3 月の「きぼう利用戦略」の改訂を踏まえ、次期プラットフォーム候補のシーズ探索、次期プラットフォーム(*1)の形成、超長期有人宇宙滞在・探査技術(*2)の獲得を目指した技術実証など、「きぼう」を最大限に活用する有人宇宙技術分野の提案も新たに募集します。

(*1) 例：
- 細胞医療研究：細胞医療への貢献に向けた立体培養技術など
- 燃焼研究：（我が国が先導し国際協力も進んでいる）燃焼に係る研究など
- 食糧生産技術：閉鎖空間内で持続的な物質循環・食糧生産技術など

(*2) 例：
- 月近傍・月面環境利用など人類の活動領域拡大に向けた技術開発（低重力環境利用・実証、超長期有人活動に向けた基盤技術等）
- 国の統合イノベーション戦略に応えるロボット利用・応用技術
- ISS 退役後の宇宙環境利用継続を見据えた宇宙実験自動化・自律化技術
- （補給量の削減により、ミッションコストを大きく低減する）完全再生型環境制御・生命維持技術
- 放射線計測及び防護技術

■ 本募集は、「きぼう」利用実験に向けたフィジビリティスタディ（FS）を行う研究提案の募集であり、採択後に技術的課題に対する解決策の検討等を提案者が主体となって行っていただきます。JAXA は宇宙実験計画の具体化支援等を行います。
本募集は、「きぼう」利用実験を確約するものではありません。採択されたのち、最長 2 年の期間で FS を行い、提案者提出の報告書等をもって審査を行い、宇宙実験への具体的段階への移行可否を判断いたします。
（以下、本募集区分を「一般募集区分」とします。）

２．募集内容

（１）募集の主旨

優れた知を世界に先駆けて生み出し、将来的な科学技術イノベーション創出の源泉となる成果を創出するため、微小重力などの「きぼう」日本実験棟の特徴を最大限に活用する独創的かつ先導的で国際的に高い水準の学術研究提案を募集します。

また、次期プラットフォーム候補のシーズ探索、次期プラットフォームの形成、超長期有人宇宙滞在・探査技術の獲得を目指した技術実証など、「きぼう」を最大限に活用する提案も募集します。

（２）募集の対象

宇宙環境を利用する意義・必然性のある研究で、実験資源及び技術的な観点からの実現性検討（フィジビリティスタディ（FS））を行う以下の分野の研究提案を募集します。

- 物質・物理科学分野
- 生命医科学分野
- 有人宇宙技術分野

（３）募集分野の注意事項

１）微小重力環境など宇宙環境を活かせる提案であること

２）想定される利用リソース（打上回収質量、クルー作業時間など）等が、6.(2)項の表 3 及び表 4 の記載の条件を満たす提案であること

３）宇宙飛行士を被験者とする実験の場合、以下の条件に合致すること

・臨床研究法の対象とみなされる研究ではないこと。

・N 数が 6 以下で必要なデータが得られること（実験の早期実現の観点から）。

・他の被験者実験（介入実験含む）にも参加する宇宙飛行士を被験者とすることができること（被験者が早く確保でき、早く成果が出る）。

なお、米国クルー輸送機の運用状況により、軌道上実験が必要なヒト対象の提案を採択しない場合があります。

４）2025 年以降の ISS「きぼう」の運用延長が決定しない場合かつ実験実施見込みが 2025 年以降となる場合、採択後の作業を途中で中止する場合があります。

５）以下は、募集対象外の領域、研究です。

- ✧ 軌道上でのマウス個体あるいは既存の小動物飼育装置（MHU）を使用する実験
- ✧ 宇宙実験に関係しない地上実験のみの研究
- ✧ 他に募集等の仕組みがある研究領域（図 1、参考 1 参照）
- ✧ 人文社会科学関係の提案
- ✧ 教育関係の提案
- ✧ 有償で「きぼう」等を利用する提案

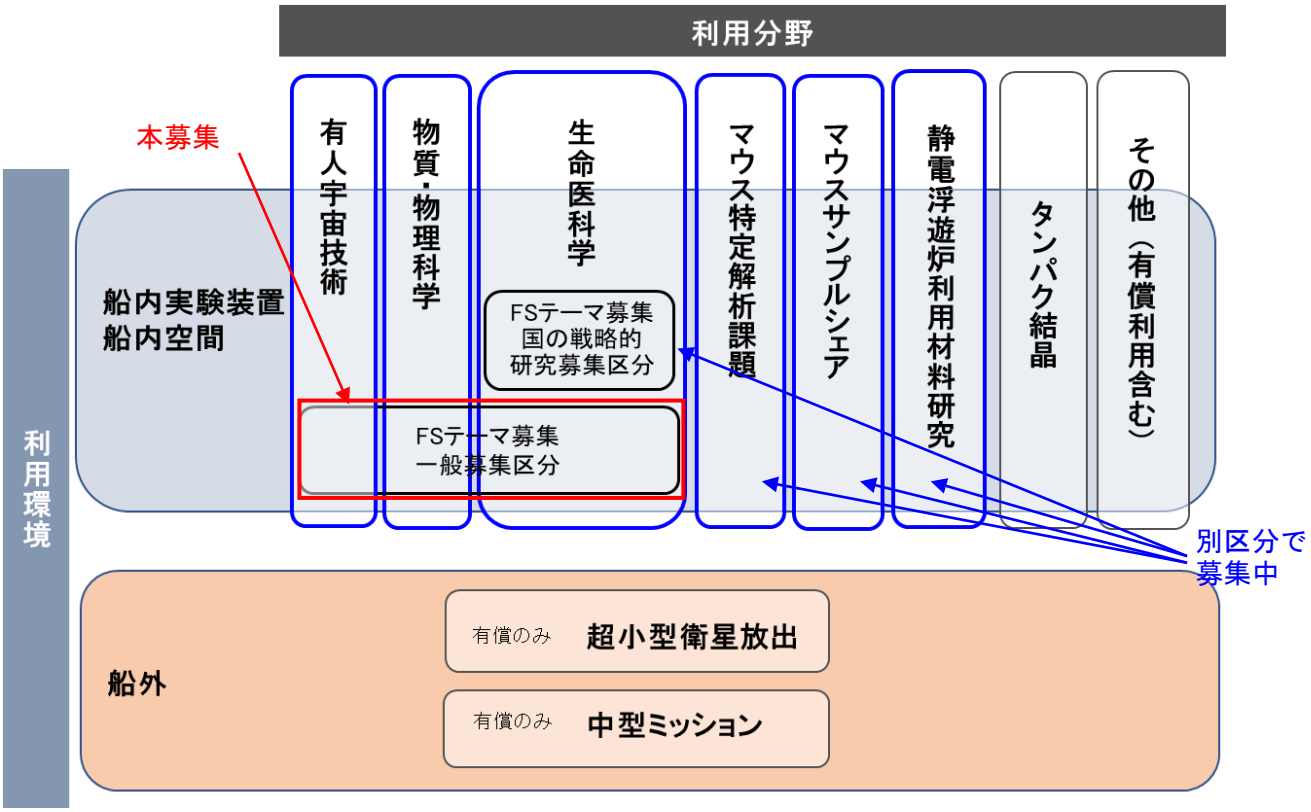


図 1　本募集の範囲（赤枠）(1/2)

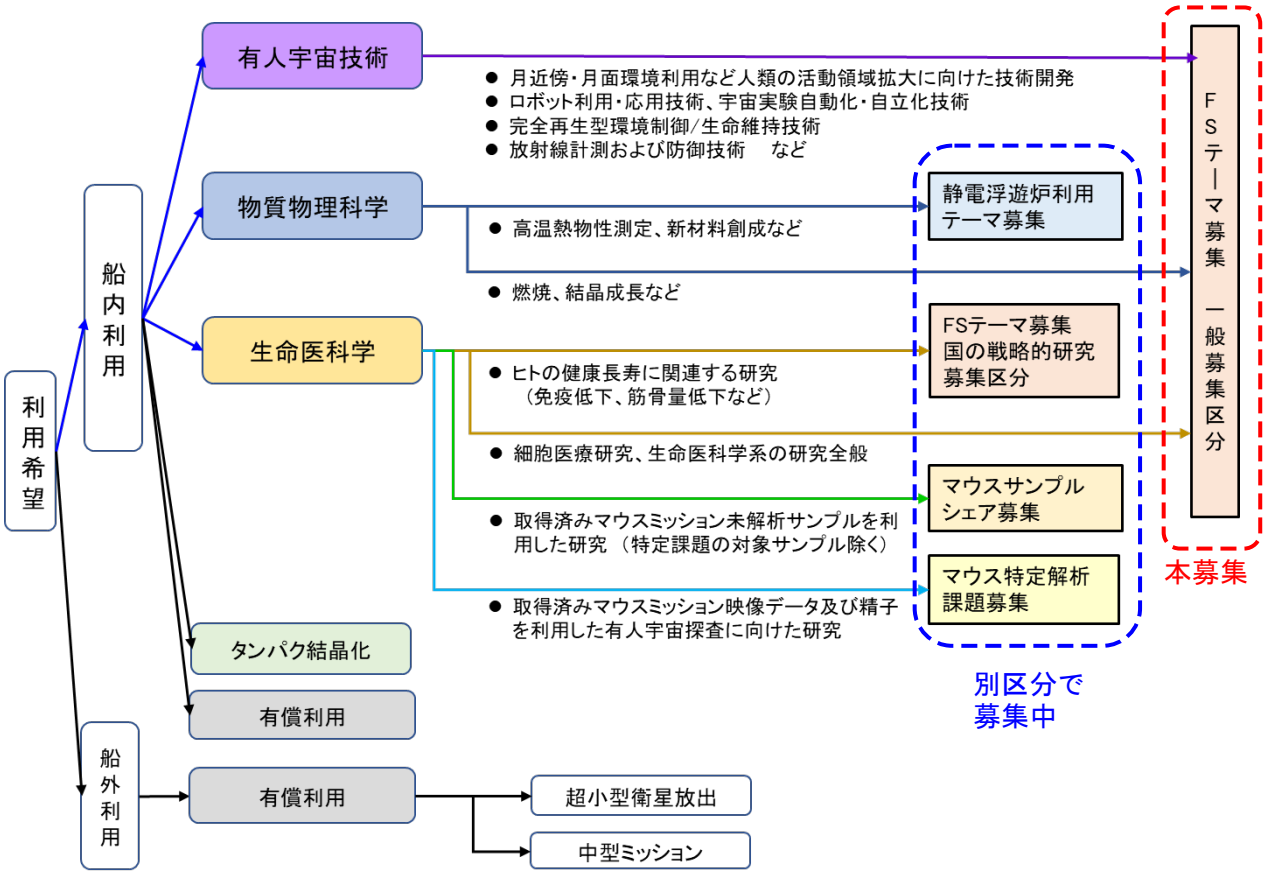


図 1　本募集の範囲（赤枠）(2/2)

（４）応募要件

１）応募提案内容の要件

・2.(2)項に記載された募集対象にあった提案であること。
・2.(3)項の条件にあった提案であること。

なお、軌道上でのマウス個体あるいは既存の小動物飼育装置（MHU）を使用する実験は、FS 中及び実験準備中のマウス実験の実施に 2024 年度前半頃まで要する見込みのため、今回は募集を行いません。

２）応募者（研究代表者）の要件

①　研究代表者とは

「研究代表者」とは、研究グループを代表し、研究計画の遂行（研究成果の取りまとめ、成果発表を含む）に責任を負う研究者（1 名）です。学部長や研究所長等の研究機関・組織の長に限るものではありません。

- **単独の研究機関からの応募の場合**
  その研究グループの代表者が応募者（研究代表者）となります。
- **複数の研究機関によるグループからの応募の場合**
  研究グループの中心となる研究機関に所属する者（その機関から複数の研究者が参加している場合にはその代表者）が応募者（研究代表者）となります。

② 所属・国籍

日本国内の大学、公的研究機関や民間企業などに所属し、日本国内で研究活動に従事している日本国籍の者かつ海外論文発表時に責任著者相当となる者に限ります。JAXA 所属者も応募が可能です。

国外在住の研究者及び外国籍の研究者は研究代表者としては参加できません。研究分担者として参加することは可能です。また、選定後に研究代表者が国外在住となる場合は研究代表者を変更することが必要です。

単に指導助言を行うなど実質的な責任を負わない研究者、大学院の学生、学部学生および研究生等は、応募者（研究代表者)になれません。

③ 実施責任

実施期間を通して、応募する実験（研究成果の取りまとめ、成果発表を含む）の遂行に責任を負えること。

④ 所属機関からの承認

選定された場合、提案書の提出時に同意いただいている共同研究契約書（FS）にて、研究代表者の所属機関と JAXA との間で共同研究契約の締結となりますの

で、提案者及び所属機関は共同研究契約書一式に定める契約条件に同意の上、応募書類を提出してください。

３）研究分担者の要件

①　研究分担者とは

研究分担者とは、研究代表者と共同して研究計画に参加し、分担内容に責任を持つ研究者です。国籍は問いません。単に指導助言を行うなど実質的な責任を負わない研究者、大学院の学生、学部学生および研究生等は、研究分担者に加えることはできません。JAXA 所属者も研究分担者となることは可能です。

②　国外在住の研究者

国外在住の研究者を研究分担者に加えることができます。ただし、研究代表者が応募する研究テーマを実現する上で必要不可欠な場合であって、当該研究者でなければ研究の実施が困難な場合に限ります。

③　博士号取得後研究員

博士号取得後研究員については、必要に応じ、研究分担者として参加させることができます。なお、別業務に専念することが義務づけられている研究者は、研究分担者に加えることはできません。

（５）応募に際しての留意事項

- 応募内容に関して、記載に虚偽が明らかになった場合には、応募は無効となります。
- 選定作業を進めるに際し、応募内容の確認等のために研究代表者に直接問い合わせをする場合があります。このため、JAXA 等からの連絡に適切かつ確実に応対いただけますようお願いします。適切な応対がなされない場合や一定期間連絡(1 週間程度)が取れない場合には、審査対象から除外する場合があります。確実に連絡が取れる連絡先を提案書へ記載ください。
- 研究分担者がいる場合には、あらかじめ参加の要件を満たしていることを確認のうえ、研究チームへの参加について承諾を得てから応募してください。研究分担内容等に関し JAXA より研究分担者へ直接問い合わせをする場合があります。
- FS 期間中に得られた成果の取扱については、8.項に準じます。
- 研究活動の不正行為があった場合には、その時点で FS テーマの作業は中止となります。

３．選定後の FS 期間中に行う作業と研究代表者の責務

- 選定後、提案書の提出時に同意いただいている共同研究契約書（FS）にて、研究代表者の所属機関と JAXA との間で共同研究契約を締結します。
- 共同研究契約が締結できない場合又は JAXA の諸規則が順守できない場合には、研究が実施できませんのでご了承ください。
- JAXA の協力のもとで研究代表者が主体となって FS を行います。

【FS の実施項目】

- 研究目標と期待される成果の再確認
  （宇宙環境利用の必然性や社会的意義の再確認等）
- 全体研究計画、年次研究計画、マイルストンの設定
- 利用リソースの検討
  （打上・回収重量、宇宙飛行士の作業時間（クルータイム）や通信量等）
- 技術的課題の洗い出しと解決策の検討（予備的な実験を含む）
- 実験要求書（案）の作成

（１）役割分担

研究代表者(研究チーム)と JAXA とは、原則として以下の役割を分担します。

表 1　FS 期間の役割分担

研究代表者（研究チーム）	JAXA
・ 実験要求の検討､実験計画の具体化 ・ 国等の研究支援制度への応募 ・ FS 進捗状況報告(1 年後目途) ・ FS 検討結果報告書の提出及び報告 (2 年以内) ・ 研究チーム全体のとりまとめ	・ 実験要求に基づく宇宙実験の技術検討及び実験計画の具体化支援

（２）経費負担

- 本 FS テーマ募集は、一般的な研究助成対象の募集ではありません。表 1 の役割分担に必要な経費をそれぞれが負担します。
- 選定後の FS 作業を実施するためには、新たに「きぼう」での実験に向けた研究計画で競争的資金制度等に採択される、あるいは既に採択されている競争的資金制度等の研究に、「きぼう」での実験に向けた研究計画を追加していただくなどによって、研究資金を確保していただく必要があります。

  なお、FS期間中、原則、1テーマあたり最大300万円（一般管理費、間接経費、消費税、研究分担者分を含む）の範囲で、JAXAが表2の経費を負担する場合があります。

  負担する場合の方法は、選定後に締結する共同研究契約（FS）下でJAXAより現物提供する方法となります。但し、FS検討過程で研究計画がほぼ確定できる状況となった時点で、提案書提出時に同意いただいている共同研究有償契約（FS）への変更を希望される場合は、研究代表者とJAXAとの間で別途調整の上、共同研究有償契約（FS）に変更します。

表2　JAXAが負担する研究支援経費の費目及び概要

費目	概要
消耗品	宇宙実験特有の作業に係る消耗品、試薬、材料など
旅費	JAXA依頼による打ち合わせ、委員会等への参加に係る旅費
外注費	宇宙実験特有の作業に係る試験、分析処理などの一時的な外注費

（注）長期にわたる経費（リース費、人件費など）には使用できません。

４．FS 終了後の選考（フライト実験準備移行審査）

研究代表者は FS 期間の成果を FS 検討結果報告書としてまとめ、JAXA へ提出するとともに、外部専門家より構成される委員会での報告（面接審査）を実施していただきます。これらをもって、委員会及び JAXA は、科学的かつプログラム的な審査を行います。審査結果（フライト実験準備への移行可否）については、速やかに提案者へ連絡します。なお、審査結果の通知は、委員会での報告から約 2 ヶ月後を予定しています。

次フェーズ（フライト実験準備）への移行が承認されたテーマは、締結済みの共同研究契約書の別紙 2 を、別紙 2（FS）から別紙 2（フェーズ移行後）に変更し、契約改訂を行い、具体的な宇宙実験の準備が開始されます。なお、別紙 2（フェーズ移行後）を含む共同研究契約書は提案書提出時に同意いただいているものを前提とします。詳細は次の選考（フライト実験準備移行審査）での承認後に調整させていただいます。

なお、以下の条件を１つでも満たさない場合は、原則、移行不可（次のフライト実験準備に移行できず、FS 期間で契約終了）となります。

（１）当該研究の実現性が示されている

「きぼう」の環境を使っても効果的な成果が得られる見込みがない、または宇宙実験の実現を妨げるような解決し難い技術的、プログラム的な課題（例えば、打上・回収の重量、宇宙飛行士の作業時間（クルータイム）、実験用器材の開発経費等の多大なリソースが実験系の構築に必要である場合、リソースの制約に適合させた実験では科学的・社会的な成果が乏しい場合等）がある、という結論に至った場合には、次の選考プロセスには進まず終了となります。

（２）選定時の付帯条件がすべて解決されている（又は解決の目途が立つ）

選定時の付帯条件が FS 期間中に解決する（又は解決の目途を付ける）ことができない場合には、次の選考プロセスには進まず終了となります。

（３）競争的資金制度等において「きぼう」利用が位置付けられている

競争的資金制度等（*3）において研究の実施意義が認められるという観点、また本募集選定後（FS 期間及びフェーズ移行後）の研究資金を確保いただく観点から、以下①または②のどちらかである必要があります。

① 「きぼう」での宇宙実験を含めた研究計画で、競争的資金制度等への申請を、本 FS テーマ募集の選定から 2 年以内に行っていただきます。
② 競争的資金制度等で既に実施意義が認められている（採択されている）研究の研究計画に「きぼう」での宇宙実験を追加する等の計画変更の申請を、本 FS テーマ募集の選定から 2 年以内に行っていただきます。

①あるいは②を達成できない場合には、次の選考プロセスには進まず作業終了となります。また、①あるいは②を実施（申請）した場合でも、競争的資金制度等に採択されなかった場合や計画変更が認められなかった場合には、その時点で作業を終了とします。

(*3) 対象となる競争的資金制度等
科学研究費助成事業を含む国の競争的資金制度、大学内の研究費助成、民間団体の助成等です。原則、海外の団体からの助成は除きます。

５．宇宙実験立案に際しての留意事項

宇宙実験を行うには特有な条件・制約があります。以下の事項に留意してください。

（１）利用可能な実験装置等

今回の募集範囲では、別紙 1 に示す実験装置や供試体（実験装置に組み込む試料を入れる器材）および船内実験室空間の利用が可能です。

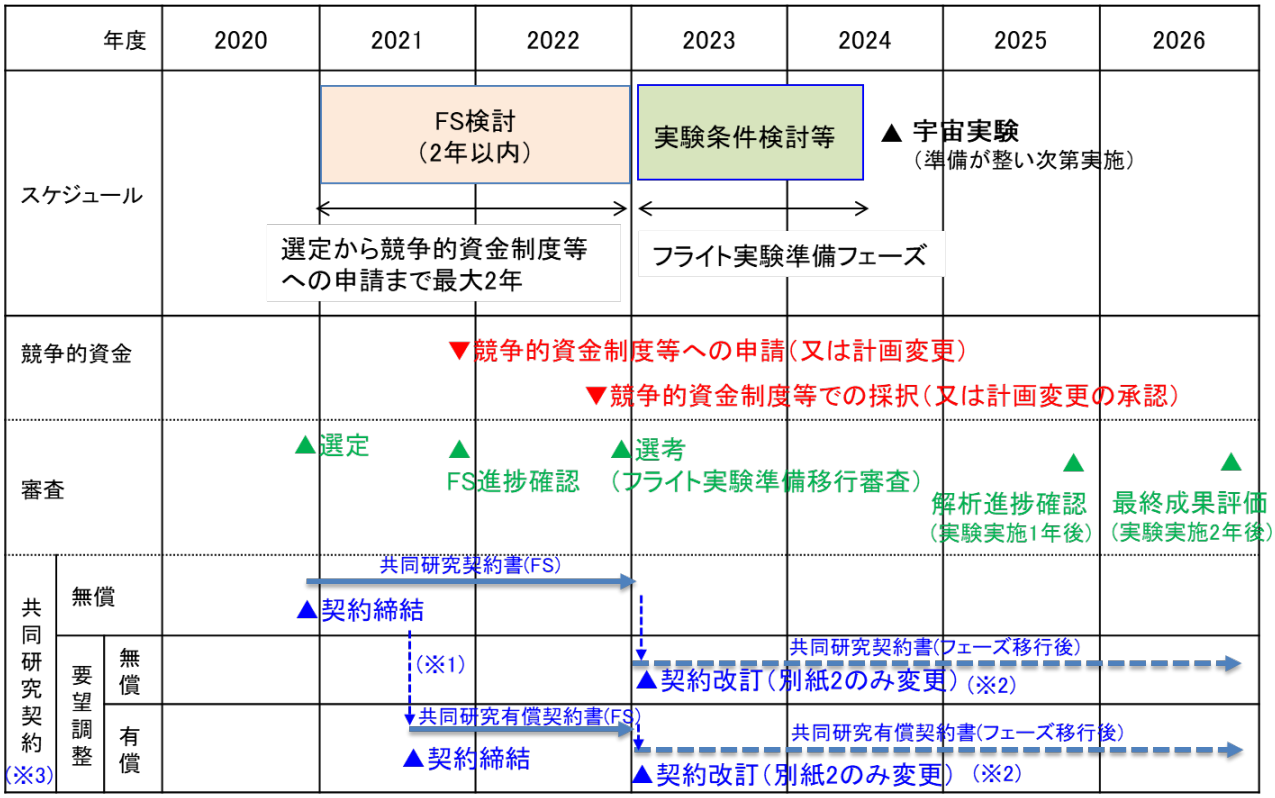
これらの実験装置や供試体以外を使用する場合、原則として研究代表者に実験装置等を準備(開発・検証)いただきます。

（２）宇宙実験特有の留意事項

宇宙実験特有の留意事項については、参考 3 をご参照ください。

（３）宇宙実験の実施のスケジュール

今回募集する FS テーマは、FS、移行審査、実験準備等が順調に進めば 2024 年度からの「きぼう」での宇宙実験を想定しています。ただし、準備状況等により早期に宇宙実験が実施できる場合は、前倒しで実施する可能性もあります。



（※1）共同研究有償契約へ変更希望の場合、調整の後、新規契約締結
（※2）フライト実験準備移行審査承認後、実験準備以降の「役割分担、成果の帰属、成果報告時期」（別紙2）を追加
（※3）4種類全ての共同研究契約書の内容について、同意のうえ、応募ください。

図 2　スケジュール例

６．選定方法

（１）選定の流れ

選定プロセスは以下のとおりです。

① 予備審査
提出された申請書類が応募の要件（応募提案内容の要件、応募者の要件、必要書類の有無等）を満たしているかについて審査します。

② ピアレビュー
1 テーマに対し 5 名程度の専門家（ピアレビュアー）が、審査します。ピアレビュー結果が一定の基準点を超えた場合、審査を通過します。

③ JAXA による搭載性技術審査
搭載にあたっての技術課題(インターフェース、電力、打上・回収やクルータイム等のリソース、供試体等の開発期間、安全性等)に対して、FS 期間中の解決の見込みを JAXA が審査します。FS 期間中に課題解決が見込める提案が審査を通過します。また、FS を終了し、フライト実験準備フェーズに移行した後に JAXA 側で必要となる想定経費(*4)が、原則 5000 万円程度以下の提案が審査を通過します。

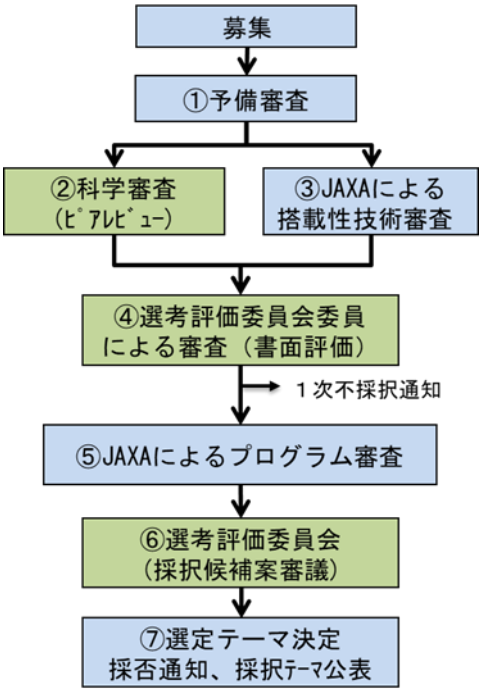


図 3　選定プロセス

④ 選考評価委員会委員による審査
ピアレビューと搭載性技術審査をもとに、JAXA の外部諮問委員会「選考評価委員会（きぼう利用テーマ選考評価委員会)」の委員が審査します。この審査で不採択が決定した研究代表者に対して、不採択を書面にて通知します。

⑤ JAXA によるプログラム審査
科学審査、選考評価委員会委員による審査、搭載性技術審査結果をもとに、JAXA 有人宇宙技術部門が、プログラム的観点から審査します。

⑥ 選考評価委員会
JAXA のプログラム審査の結果をもとに、委員会で採択候補案を審査します。

⑦ 上記を踏まえた、JAXA による最終選定
選考評価委員会の審査結果をもとに、JAXA が選定テーマを決定します。④の審査を通過した提案の研究研究者に対して、最終選定結果を書面にて通知します。

なお、選定過程の中で質問等が出た場合には、電子メール等で提案者に連絡させていただきますので、ご回答をお願いします。

（２）選定の主な観点

選定過程全体にわたって、以下の観点を重視して審査します。また、下線部は各分野で特に重視する観点です。

表 3　審査の観点（生命医科学分野、物質･物理科学分野）

評価項目	審査のポイント
①宇宙実験の重要性	・**「きぼう」利用の成果が世界的に特に優れた科学的成果の創出(*5)や我が国の科学技術イノベーションの創出、産業や社会への貢献(*6)等にどのようにつながるのか（成果の活用）の見通し・ビジョンが明確に示されていること。**
②宇宙実験の必然性	・**宇宙実験は他に代替できない唯一の必須な手段であること。** ・宇宙実験を実施しなかった場合には、我が国の科学技術上の損失となるか。
③成果創出までの時間軸	・早期(目安として宇宙実験実施後 2 年程度まで)の利用成果(論文発表等のアウトプット)の創出が見込めるか。 ・それに向けた計画又はステップが明確になっているか。
④宇宙実験の位置づけ･内容	・研究計画の中で宇宙での実験の位置付けは明確であるか。 ・宇宙実験の内容が明確になっているか。
⑤革新性･斬新性･独創性	・**既成概念に対する革新性や斬新性や独創性が高いこと。** ・新しい方法や技術が確立できる見込みはあるか。
⑥実現の確からしさ（研究手法、業務遂行能力、研究環境）	・構想、研究計画、研究手法等には一貫性があり、目標に合致しているか。 ・提案する研究手法により十分な成果が得られるか。 ・提案者は提案内容にふさわしいリーダシップ、知識、研究遂行能力を有しているか。 ・提案内容に関して提案者及び研究分担者（研究グループ）の研究実績・経験は十分なこと。 ・成果をあげるための研究環境が十分に整備されているか。 ・実効性のある共同研究体制のもとで行われるものであるか。 ・所属機関等からの支援は確実に得られるか。
⑦搭載性・プログラム的観点	・**搭載にあたっての技術課題やプログラム課題に対して、今後の検討で解決が見込まれること。** ・**実験に必要となる利用リソースが、今後の検討で以下の条件を満たす見込みがあること。**（このリソース量は提出された提案書及び過去の類似実験実績より JAXA が見積もります。） ＜ヒト対象実験＞　1)あるいは 2)を満たす。 1)飛行前後のベースデータ取得（BDC）のみ、かつ 1 回の BDC あたり 1 時間以内の作業時間 2)軌道上実験を実施する場合は、クルー作業時間は計 12 時間以下、打上質量は計 7.5kg 以下、回収質量は計 1.5kg

	以下、回収時冷蔵･冷凍容積は計 3L 以下の全てを満たし、かつ 1 回の BDC あたり 1 時間以内の作業時間 ＜その他の実験＞ クルー作業時間は計 10 時間以下、打上質量は計 10kg 以下、回収質量は計 1kg 以下、回収時冷蔵・冷凍容積は計 1L 以下の全てを満たす ・提案された宇宙実験を実施する場合に JAXA 側で必要となる想定経費(*4)が原則 5000 万円程度以下であること。(この想定経費は､提出された提案書をもとに JAXA で見積もります)ただし、想定経費超過のみの理由で優れた提案を選定プロセスから排除しないために､5000 万円を超えた場合でも科学審査の結果や経費以外のプログラム的観点により次の選定プロセスに進む場合があります。
⑧被験者の確保（宇宙飛行士を被験者とする実験の場合）	・臨床研究法の対象ではないこと。 ・N 数が 6 以下で必要なデータが得られる提案であること。 ・他の被験者実験（介入実験含む）にも参加する宇宙飛行士を被験者とすることができ（被験者が早く確保でき)、早く成果が出る実験であること。(*7)
⑨過去テーマとの関連性（過去の宇宙実験と関連する場合）	・過去実験から、成果創出に至る見通し・ビジョンを含めた一連の研究計画全体の中で、今回の提案の位置付けが明確となっていること。 ・過去テーマの例数を増やすための提案ではなく、過去テーマの成果に基づく発展性のある提案となっていること。 ・過去の研究テーマで宇宙実験が完了し、成果がまとめられ、論文等の成果発表が行われていること。

(*4) JAXA 側で必要となる想定経費

別紙 1 に示した既開発の宇宙実験用器材を使用するための消耗品等の調達、宇宙実験用器材との適合性試験、ISS の安全基準への適合確認試験、打上場での打上前作業、機材や試料等の輸送、実験手順書等の軌道上実験運用のための準備等の実験実施にかかる JAXA 側の経費(JAXA が発注するコントラクタの作業費を含む)。

これまでの宇宙実験の実績から想定される経費(例示)は以下。

・材料実験用の器材で光学系や観測系を搭載する場合

(例)レーザー照射、回折レーザーの観測系、CCD 光学観測系、試料の撹拌等の駆動機構のある実験（コロイド結晶の構造解析と粒子間相互作用を調べる実験）の場合

- 地上運用システム製作
- 試料・試料容器の調達
- 軌道上実験運用支援　　等

これらの経費の合計が、5000 万円程度。

・細胞を軌道上で一定期間保管し地上に持ち帰る実験の場合
（例）凍結細胞を軌道上で半年～1 年程度保管し、地上に凍結状態のまま回収する放射線影響評価実験の場合
- フライト用細胞保管容器（クライオチューブ等）の調達
- 細胞保管容器との適合性確認試験、実験条件の検討
- 打上場での試料充填
- 実験機材・試料の輸送
- 各種試験や条件検討用の試料等準備　等

打上前、軌道上、実験後に一定期間試料保存ができる実験系の場合、5000 万円に収まることが多い。

保存のきかないフレッシュな細胞を打上場で調製して打ち上げる実験系の場合、ロケットの打上遅延を想定して打上場で何回も試料調製を行う必要があり、作業場所の確保、器材等調達、輸送、作業人員の確保等により、更に数千万円を要することが想定されます。

また、軌道上での培地交換や培養後の RNAlater 処理・化学固定を行う場合には、フライト用培地交換器具・固定器具の調達（既存器具の洗浄・滅菌等）、実験試料と器具との適合性確認試験等が必要となり、更に数千万円を要することが想定されます。

(*5) 例：Nature や Science、当該分野のインパクトファクターの高い雑誌での成果発表等
(*6) 例：商品化・製品化に向けたビジョンや企業との協力が明確であること等

(*7)宇宙飛行士対象実験において実現しやすい/実現しにくい実験の例

〇実現しやすい実験の例
- 飛行前中後での採血は定常的に行われているため、宇宙飛行士の血液を分析することでデータが得られる実験は、早く被験者を確保することができます。
- 飛行前後のベースデータ取得（BDC）において、通常の臨床検査（血液、尿、唾液、便など）の作業範囲でできるもので、研究者自らが米国等へ出張して直接実施することが不要なもの
- 宇宙飛行士の体に計測機器を短時間で簡単に取り付けることができ、データ取得も短時間に行える実験は、比較的早く被験者を確保できます。

〇実現しにくい実験の例
- 宇宙飛行士が薬剤を服用する、運動や食事等の活動を制限する、といった通常の宇宙飛行士の状態や活動に介入する実験、他の実験等による介入を受けた宇宙飛行士を被験者とできない実験は、他の宇宙飛行士対象実験との両立

が困難となり、被験者の確保に時間がかかることが予想されますので、実現性が低くなります。

表 4　審査の観点　（有人宇宙技術分野）

評価項目	審査のポイント
①宇宙実験の重要性	**・「きぼう」利用の成果が、きぼう利用戦略における次期プラットフォームの形成(*1)や超長期有人宇宙滞在・探査技術(*2)の獲得へどのようにつながるのか(成果の活用)の見通し・ビジョンが明確に示されていること。**
②宇宙実験の必然性	・「きぼう」での実験は他に代替できない唯一の必須な手段であるか。
③成果創出までの時間軸	・早期(目安として宇宙実験実施後 2 年程度まで)の利用成果(論文発表等のアウトプット)の創出が見込めるか。 ・それに向けた計画又はステップが明確になっているか。
④宇宙実験の位置づけ･内容	・「きぼう」を技術実証の場として最大限活用することが明確であること。 ・宇宙実験の内容が明確になっているか。
⑤革新性･斬新性･独創性	**我が国独自技術による国際競争力を持った探査技術獲得､次期プラットフォーム形成、シーズ探索含め、** **・既成概念に対する革新性や斬新性や独創性が高いか。** **・新しい方法や技術が確立できる見込みはあるか。**
⑥実現の確からしさ（実施体制、研究環境）	・提案する研究手法により十分な成果が得られるか。 ・提案内容に関して提案者及び研究分担者（研究グループ）の研究実績・経験は十分か。 ・成果をあげるための研究環境が十分に整備されているか。 ・所属機関等からの支援は確実に得られるか。
⑦搭載性・プログラム的観点	**・搭載にあたっての技術課題やプログラム課題に対して、今後の検討で解決の可能性があること。** ・実験に必要となる利用リソースが、今後の検討で以下の条件を満たす可能性があること。(このリソース量は提出された提案書及び過去の類似実験実績より JAXA が見積もります。）ただし、想定利用リソース超過のみの理由で優れた提案を選定プロセスから排除しないために、以下の条件を満たさない場合でも科学審査の結果や利用リソース以外のプログラム的観点により次の選定プロセスに進む場合があります。 ＜ヒト対象実験＞　1)あるいは 2)を満たす。 1)飛行前後のベースデータ取得（BDC）のみ、かつ 1 回の BDC あたり 1 時間以内の作業時間 2)軌道上実験を実施する場合は、クルー作業時間は計 12 時

	間以下、打上質量は計 7.5kg 以下、回収質量は計 1.5kg 以下、冷蔵・冷凍容積は計 3L 以下の全てを満たし、かつ 1 回の BDC あたり 1 時間以内の作業時間 ＜その他の実験＞ ・クルー作業時間は計 10 時間以下、打上質量は計 10kg 以下、回収質量は計 1kg 以下、回収時冷蔵･冷凍容積は計 1L 以下の全てを満たす ・提案された宇宙実験を実施する場合に JAXA 側で必要となる想定経費(*4)が原則 5 千万円程度以下であること。(この想定経費は、提出された提案書をもとに JAXA で見積もります）ただし、想定経費超過のみの理由で優れた提案を選定プロセスから排除しないために、5 千万円を超えた場合でも科学審査の結果や経費以外のプログラム的観点により次の選定プロセスに進む場合があります。
⑧被験者の確保（宇宙飛行士を被験者とする実験の場合）	・臨床研究法の対象ではないこと。 ・N 数が 6 以下で必要なデータが得られる提案であること。 ・他の被験者実験（介入実験含む）にも参加する宇宙飛行士を被験者とすることができ（被験者が早く確保でき)、早く成果が出る実験であること。(*7)
⑨過去テーマとの関連性（過去の宇宙実験と関連する場合）	・過去実験から、成果創出に至る見通し・ビジョンを含めた一連の研究計画全体の中で、今回の提案の位置付けが明確となっていること。 ・過去テーマの例数を増やすための提案ではなく、過去テーマの成果に基づく発展性のある提案となっていること。 ・過去の研究テーマで宇宙実験が完了し、成果がまとめられ、論文等の成果発表が行われていること。

（３）選定結果の通知

選定結果通知（採択あるいは不採択）は、研究代表者に書面でお知らせします。

採択後、提案書の提出時に同意いただいている共同研究契約書（FS）にて、研究代表者の所属機関と JAXA との間で共同研究契約を締結します。

（４）その他

・研究代表者は、別途募集している国の戦略的研究募集区分、マウス特定解析課題研究募集、マウスサンプルシェアテーマ募集、静電浮遊炉利用材料研究テーマ募集などにも応募することは可能です。ただし、国の戦略的研究区分と一般募集区分に同じ提案内容で同時応募の場合は、選定の過程でどちらか 1 つに絞られます。

・ヒト（宇宙飛行士対象)、細胞など異なる実験系を組み合わせて実験提案される場合は、それぞれ独立で評価され、提案の一部のみが選定される可能性があります。

・ 選定過程において、研究代表者の意向を確認したうえで、以下の対応を行う可能性があります。
  - 分野・区分の変更(例えば、生命医科学分野から有人宇宙技術分野へ変更)
  - 複数の提案の統合や実験試料のシェア等による効率化
  - 提案の一部のみの選定
・ 有人宇宙技術分野への提案の選定を実施する選考評価委員会(生命医科学、物質・物理科学)は、提案書の内容及び委員会との調整により JAXA で判断させていただきます。

７．FS 終了後の選考で承認された場合の作業及び研究代表者の責務

（１）研究課題の評価等

・ フライト実験準備への移行が承認されたテーマは、締結済みの共同研究契約書の別紙 2 を、別紙 2(FS)から別紙 2(フェーズ移行後)に変更し契約改訂を行い、具体的な宇宙実験の準備が開始されます。なお、別紙 2(フェーズ移行後)を含む共同研究契約書は提案書提出時に同意いただいているものを前提とします。詳細は次の選考での承認後に調整させていただいます。
・ 共同研究契約等が締結できない場合又は JAXA の諸規則が順守できない場合には、研究が実施できませんのでご了承ください。
・ 宇宙実験終了後には、成果評価（宇宙実験実施 1 年後に飛行後解析の進捗確認、2 年後に最終成果報告）を実施していただきます。ただし、個別の事情を考慮し早期に評価が行える場合は、時期を待たずに成果評価を行うこととします。また、宇宙実験の期間が 1 年以上の長期となる場合は、適宜、実験及び解析の進捗報告を実施していただきます。なお、一連の評価における科学的評価は、きぼう利用テーマ選考評価委員会により行われます。
・ 研究代表者より提出される最終成果報告書及び概要書、委員会の成果評価結果等は JAXA・HP で公開されます。

（２）役割分担

フライト実験準備フェーズ以降では、研究代表者（研究チーム）と JAXA とは、原則として以下の役割を分担します。

表 5　実験準備フェーズ以降の役割分担

研究代表者（研究チーム）	JAXA
・ 実験要求の維持、実験計画の維持等 ・ 地上実験の実施(地上実験に必要な機器の準備/調達含む) ・ 宇宙実験準備（実験試料準備、宇宙飛行士訓練、射場作業、持込み機器の開発(*8)等） ・ 実験試料解析、実験成果まとめ、発表	・ 実験計画の維持 ・ 実験要求や供試体の ISS 等に対する適合性や安全性の評価及び確認 ・ 宇宙実験準備（手順書等の作成、既存供試体等実験用器材の整備、宇宙飛行士訓練、射場作業等） ・ 宇宙実験の実施

・ 宇宙実験終了後の解析進捗報告、成果評価の受審	・ 実験運用結果のまとめ

（*8）研究代表者が新たに装置や実験機器等を用意する場合

なお、フライト実験準備移行後の宇宙実験の準備、実施には JAXA との共同作業が含まれており、協調して作業を進めることが求められます。

（３）経費負担

・ フライト実験準備フェーズ以降、JAXAと研究代表者（研究分担者を含む）は、表5の役割分担に基づき、それぞれ必要な経費を負担します。

・ FS 終了後の選考で承認されたテーマは、研究代表者にて、新たに「きぼう」での実験を含めた研究計画で競争的資金制度等に採択済みか、あるいは、既に採択されている競争的資金制度等の研究に、「きぼう」での実験計画を追加済みですが、これらの競争的資金終了後も、解析終了・成果報告までの作業に必要な研究資金を、継続して確保していただく必要があります。

なお、FS終了後の選考（フライト実験準備移行審査）で承認された場合、FSテーマ選定から成果評価までの間、1テーマあたり最大1000万円（一般管理費、間接経費、消費税、研究分担者分を含む。また、3.(2)記載のFS期間の最大300万円(原則)を含む。）の範囲で、JAXAが表2の経費を負担する場合があります。詳細は選定後に調整させていただきます。

・

８.その他の留意事項

（１）宇宙実験データ、回収試料の取扱い等

・ 宇宙実験で取得された実験データ（映像、画像、音声等を含む）、及び宇宙実験によって取得・回収された実験試料は JAXA に帰属します。ただし、実験試料が研究機関から提供を受けた研究材料等を使って取得・回収されたものである場合、JAXA 及び研究機関は、当該実験試料に係る権利を共有します。

・ 研究代表者/分担者は、原則、実験データ、回収試料等を受領した後 2 年間の優先的使用権を持ちます。期限は、JAXA と協議の上、延長することができます。

・ JAXA は、研究代表者/分担者と協議の上、自己の事業に実験データ、回収試料を使うことがあります。

・ JAXA は、宇宙実験実施後の解析等で余った試料（残試料）や実験データの利活用を促進しています。そのため、研究代表者/分担者が優先的に使用できる期間の終了後（共有の場合には研究代表者/分担者と協議の上）、残試料や実験データを JAXA に返却・提供いただくとともに、第 3 者への提供に対して同意いただきます。

・ 詳細は締結する共同研究契約書等の契約書類に定めるものとします。

（２）実験データや回収試料の解析等により得られた知的財産、成果の取扱い等

・ 一定期間の猶予を設ける等、特許等の知的財産の保持に必要な条件には配慮しますが、成果は原則、論文等で公開いただきます。

・JAXA と研究代表者/分担者が、それぞれ単独で発明等を行った場合には、その権利を単独所有とし、共同して行った場合には、共有とします。持分については別途協議します。
・成果を論文等で発表する場合は、JAXA の ISS・「きぼう」利用に関する成果である旨の記述を行っていただきます。
・JAXA が国内外で主催・協力するワークショップやシンポジウム等において、研究活動や成果等の報告をお願いする場合があります。
・詳細は締結する共同研究契約書等の契約書類に明記します。

（３）技術情報の取扱い

選定後、JAXA から研究代表者/分担者に対して開示された技術情報で、開示制限指定等のある内容については、JAXA の提示する情報セキュリティ規程に従っていただきます。

（４）生命倫理および安全の確保

生命科学に関する研究については、生命倫理・安全対策の観点から法令又は指針等に基づく手続き等が定められている研究があります。

作業に際しては、当該法令等を遵守し、研究代表者と JAXA が調整の上、適切な審査を研究代表者/分担者の所属する研究機関および JAXA で実施した上で研究を実施することになります。

（５）宇宙飛行士を対象とする宇宙実験について

・宇宙飛行士を対象とする宇宙実験を行う場合には、JAXA の「人を対象とする研究開発倫理審査委員会」及び多極間倫理委員会の審査が必要となります。そのほか、必要に応じて、米航空宇宙局（NASA)、欧州宇宙機関（ESA）の倫理委員会の審査が必要となります。
・また、被験者へのインフォームドコンセントが必要であり、被験者の同意が得られた場合にのみ、実験が実施できることになります。
・上記の対応にあたり、研究代表者/分担者に資料を作成していただくとともに、必要に応じて、委員会での説明を求めることがあります。

（６）動物実験等について

・動物実験や遺伝子組み換え実験を行う場合には、JAXA の「動物実験委員会」や「遺伝子組換え実験管理委員会」等における審査が必要となります。
・上記の対応にあたり、研究代表者/分担者に資料を作成していただくとともに、必要に応じて、委員会での説明を求めることがあります。

（７）国民との科学・技術対話について

ISS 計画は国家プロジェクトとして行われており、この事業の理解増進・普及が求められています。研究代表者、研究分担者には、当該研究活動の内容や成果を国

民・社会に対してわかりやすく説明するため、JAXA が行う理解増進活動に対する協力および、積極的な国民との対話活動をお願いします。

（８）研究活動の不正等

研究活動の不正行為や利益相反の管理については、計画変更又は採択された国の競争的資金制度等の指針等に従って頂きます。不正行為等があった場合には、当該競争的資金制度等と同等の制限措置をとります。

９．応募方法等

応募様式及び記入要領は、以下からダウンロードしてください。
https://iss.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/fs/71587.html

（１）応募方法

以下の応募受付フォームより、提案書を PDF(10MB 以下)にしアップロードして、応募ください。応募書類は日本語で記入ください。また、提出後の提案書の変更はできませんので、ご注意ください。
https://iss.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/fs/71587.html

（２）募集締め切り

2020 年 9 月 30 日(水)　正午（日本時間）

応募受付フォームで必要書類提出後、24 時間以内に受信確認のメールが届かない場合には、10 月 1 日(木)正午までに、メールで問い合わせください。

（３）審査

提出された提案書を、JAXA 及び外部専門家からなる選考評価委員会にて、6 項・表 3、表 4 の選定のポイントをもとに審査を行い、FS テーマを選定します。審査結果は、速やかに提案者に連絡します。選定結果通知は、2021 年 2 月頃を予定しています。

（４）その他

１）応募書類の取扱い

応募書類は返却いたしませんので、ご了承ください。

募集の選定過程において、応募書類は JAXA 内部の関連部署、及び関連委員会、JAXA の募集・選定作業の支援を行う企業に開示されることがあります。提出書類は審査以外の目的に使用せず、応募内容に関する秘密は厳守します。

選定された FS テーマに係る応募書類の一部の内容については、応募者と調整の上、JAXA より選定テーマの概要として公表します。

２）個人情報の保護

今回の応募で得た氏名、勤務先等の個人情報については、本募集にかかる業務のほか、JAXA による各種募集、関連学会・シンポジウム等に関する情報をダイレクトメールおよび電子メール等でお知らせするために利用します。ダイレクトメール等をお届けするために、JAXA が機密保持契約の締結等を行った業務委託会社に個人情報を提供する場合を除いて第三者への個人情報の提供は一切致しません。

３）問合せ先

応募書類への記入方法、宇宙実験を検討する上で必要な技術的内容（実験装置の詳細な機能/性能など）などに関しては、下記へお問い合わせください。

なお、ご質問いただいた事項にかかる返答に関しては、公平性を保つため質問、返答ともに個人が特定されない形および提案内容が開示されない形で、JAXA の HP 上で公開となる可能性があります。技術的なご質問は、応募締め切りの 2 週間前(9 月 16 日)までにお願いします。それ以降のご質問につきましては、募集期間内にお答えできない可能性がありますのでご注意ください。

また、選定前のテーマに関するお問い合わせや選定状況に関するお問い合わせ等には一切お答えできませんのでご了承ください。

（一財）日本宇宙フォーラム（JSF）宇宙利用事業部
「きぼう」利用 FS テーマ募集係
E-mail: kiboexp[atmark]jsforum.or.jp

別紙１：　利用可能な実験装置

今回の募集範囲では、次に示す実験装置や供試体（実験装置に組み込む試料を入れる器材）および船内実験室空間の利用が可能です。

これらの装置や供試体の詳細については、以下の「きぼう」船内実験室利用ハンドブックや参考１の Web サイトを参照してください。

- きぼう船内実験室利用ハンドブック
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/library/item/pm_handbook.pdf

これらの実験装置や供試体以外を使用する場合、原則として研究代表者にご準備いただきます。

①「きぼう」船内実験装置

- 細胞培養装置（CBEF）/細胞培養装置追加実験エリア（CBEF-L）
- 生物実験ユニット（BEU）
  [植物供試体(PEU)、計測供試体(MEU)]
- 多目的実験ラック（MSPR）（研究代表者が持ち込む装置等による実験が可能。）
- 受動・積算型宇宙放射線被ばく線量計測（PADLES）
- 顕微鏡観察システム（Microscope Observation System）
  [蛍光顕微鏡、共焦点顕微鏡]
- 燃焼実験チャンバ(CCE)
- 液滴群燃焼実験供試体（GCEM）
- 固体燃焼実験装置（SCEM）
- 微小重力計測装置（MMA）
- エアロック（船内スペースのみ）

なお、水棲生物実験については、長期飼育実験の実施はできませんが水棲生物実験の付属器具等のみを使用した短期飼育実験、短期顕微鏡観察実験などは実施可能です。水棲生物実験の付属器具については、きぼう船内実験室利用ハンドブックをご参照ください。

また、小動物飼育装置（MHU）については、今回の募集では使用できません。

② 共通的に利用可能な実験支援機器類

- 画像取得処理装置（IPU）
- 軌道上冷凍・冷蔵庫

③ NASA 等が保有する実験装置や医学実験機器（遠心分離機等）

（ただし、選定後の国際調整で了解された場合に限る。）

NASA や米国商業利用サービスプロバイダーが保有する実験装置や医学実験機器についても、国際調整により利用が合意された場合には利用可能です。詳細については、以下の NASA Web サイトを参照してください。なお、選定、あるいは選定された場合でもその実施にあたっては、国際合意の締結が前提となります。

- Space Station Research & Technology
  https://www.nasa.gov/connect/ebooks/iss_researchers_guides.html
- ISS Researcher's Guide Series
  https://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/researcher_guide_index
- ISS Facilities Research in Space 2017 and Beyond
  https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/iss_utilization_2017b-tagged.pdf

参考１：　きぼう利用に係る募集制度

きぼう利用機会の提供について、今回の募集対象を、区分、利用分野、利用環境（実験手段）から整理すると以下の通りとなります。太字枠内が本募集。（図１参照）

①応募者からの実験要求に合わせて個別に実験計画を立てて行う実験テーマ募集
- 国の戦略的施策に沿った課題解決型の船内利用研究（国の戦略的研究募集区分）
- **自由な発想に基づく船内利用研究（一般募集区分）**

②宇宙実験プロセスが確立している特定領域の実験サンプル等募集
- マウスサンプルシェアテーマ募集（別区分で募集中）
  https://iss.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/share/71586.html
- マウス特定解析課題研究(別区分で募集中)
  https://iss.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/specific/71595.html
- 静電浮遊炉を利用した材料研究（船内）（別区分で募集中）
  https://iss.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/elf/71585.html
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/subject/invitation/elf/68551.html
- タンパク質結晶生成実験（船内）（定期的にサンプル募集を実施中）
  https://iss.jaxa.jp/kibouser/provide/pcg/
- 超小型衛星放出（船外）（有償利用のみ受付中）
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/provide/j-ssod/
- 中型曝露実験アダプタによる船外利用（有償利用の受付中）
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/provide/iseep/

③自己の製品開発等の目的での研究開発利用（有償利用のみ受付中）
- 随時相談受付中
  （JAXA きぼう利用プロモーション室：z-kibo-promotion[atmark]ml.jaxa.jp）

参考２：　募集に関連する情報

下記のウェブサイトで本募集に関連する情報を紹介していますので、応募の際に参考にしてください。

１）これまでの宇宙実験と成果、「きぼう」船内の環境等：

- きぼう船内実験室利用ハンドブック
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/library/item/pm_handbook.pdf
- 「きぼう」利用のご案内
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/
- 様々な「きぼう」利用とテーマの一覧
  http://iss.jaxa.jp/kiboexp/field/
- 「きぼう」船内実験装置
  http://iss.jaxa.jp/kiboexp/equipment/pm/
- 資料集（きぼう利用関連）
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/library/
- きぼう利用成果レポート
  http://iss.jaxa.jp/kibouser/library/item/kibo_results_2014.pdf
- これまでに ISS で実施された宇宙実験
  （International Space Station Research Results Citations）
  http://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/results_category
  （Space Station Research Experiments）
  http://www.nasa.gov/mission_pages/station/research/experiments_category/index

２）これまでの国際宇宙ステーション（ISS）/「きぼう」日本実験棟を利用した実験テーマの募集及び選定結果
http://iss.jaxa.jp/kiboexp/participation/application/

３）きぼう利用戦略
https://iss.jaxa.jp/kibouser/library/item/scheme_3.pdf

参考３：　宇宙実験特有の制約事項と宇宙実験の企画・立案時の留意事項

１．使用する装置や機材等について

JAXA から提供される装置以外の応募テーマ固有の装置･器具類を要する提案では、下記のいずれかであることが望まれます。

- 既に開発されているもの（民生品等）を利用する。
- 研究代表者側で新たに装置や実験機器等を用意する場合は、それらの仕様（基本的な機能・構造・性能）の検討、主要部分の試作・機能確認が終了している。

２．限られたリソース内での実験

軌道上での実験実施にあたって、クルータイム、電力、試料の冷凍・凍結保管能力や、打上げ・回収能力には限界があります。

（１）回収機会

回収機会は特に限定されます。このため、実験計画については、実験用資材の打上げ、実験試料の回収が少なく、輸送条件が緩やかな程実現性が高くなります。（例えば、輸送時の温度維持などの制約を緩和できる保存方法など）

（２）宇宙実験実現性を低下させる要素

限られたリソース内での実験計画の立案については、『きぼう船内実験室利用ハンドブック』（Ⅱ.項「宇宙実験立案に際しての留意事項」）に解説します。必ず参照してください。
特に次に示すような実験要素を含むテーマは実施が極めて困難となります。FS の結果、この課題が解決できなかった場合には、フライト実験準備へ進むことができません。
今回の募集では、選定にあたり、利用リソースに係る具体的な制約条件があります。この条件を満たさない場合、原則、不採択となります。（6 項表 3、表 4 参照）

① スペース X などの輸送ロケット内で電力を要する実験手順が含まれる。
② 軌道上実験の実施に多くのクルータイムを要する。
③ 宇宙飛行士が ISS に到着前後、帰還前後にクルー作業を要求する。
④ 宇宙飛行士が習熟するために 10 時間以上の訓練を要する実験手順が含まれる。
⑤ 地上への回収に際して、冷凍・冷蔵維持などの条件付き試料回収を要求する。

⑥ 実験資材の打上について、過度な重量、容量物を要求する。
⑦ 打上日からドッキングまでの間に実験試料のクルーによる操作を要求する。
⑧ 実施期日を指定している。

打上げから回収までに、どのような制約があるか参考例を記述しました。FS テーマとして選定された場合には、これらの制約を加味して FS を行っていくことになります。詳細は、「きぼう」船内実験室利用ハンドブックのⅡ項（宇宙実験立案に際しての留意事項）を参照ください。

（「きぼう」船内実験室利用ハンドブック　Ⅱ.項を改変）

事項	制約事項	宇宙実験の企画・立案時の留意事項
打上げ日	打上げ日は ISS 全体運用調整で決まるので、それに合わせて準備する必要がある。 また運用計画や宇宙船の整備状況、天候などで、打上げ日が変更されることも少なくない。	【生命医科学】 生物試料は打上げ予定日にあわせて調製、調達する必要がある。季節性のある生物種や、特定の発生段階の試料を用いる場合には、それらを随時調製して搭載する必要がある。 【物質･物理科学、有人宇宙技術】 複数の試料を混合してから打ち上げる場合、実験までに打上げ輸送用宇宙船や ISS で数ヶ月保管されることも想定する必要がある。
搭載試料･物品	【試料種・数量】 使用する装置ごとに搭載可能な試料種、数量に制限がある。	極力リソースを最小化し、効率的な実験を計画する必要がある。打ち上げ重量は、梱包まで含めて全体で所定の重量の範囲であることが必要である。 ・ 試料種名、使用株、重量、age などの生物の状態等を含め、使用する試料や機器すべてについて明らかにすることが必要である。 ・ 装置の機能・性能を確認し、その範囲内で実験が実行可能な試料にしなくてはならない。 ・ 搭載可能な試料数量には制限があるが、統計的に有意な差を得るのに必要な“N 数”を確保できる実験系とすることが必要である。最適数量と解析可能な最小数量を明らかにしておく必要がある。 【必要な試料量】 ・ 地上の実験条件検討、軌道上対照実験、地上対照実験に必要な試料量に加えて、打上直前の打上げ日の変更に備えて軌道上実験試料の数倍量の試料の調製・手配が必要になる。
	【実験装置、供試体】 原則として、実験は既に「きぼう」に搭載されている実験装置又は、搭載	■使用可能な実験装置等を使用する実験の場合 ・ 装置の機能・性能を確認し、その範囲内で実行可能な実験にする必要がある。 ・ 原則として、JAXA が提供する実験装置を改修して利用す

	が決まっている実験装置で実施される。地上の実験器具や実験装置を宇宙で使う場合には、ISS で利用するための改修や安全性確認のための試験などを実施する必要がある。	ることは出来ない。 ■研究代表者固有の実験器具類を使用する実験の場合 ・研究代表者固有の実験器具類を使用する場合には、それらの全てについて重量、寸法、構造、構成材料とともに、機能・性能を明記する必要がある。 ・宇宙実験用の物品は、地上の実験室で定常的に使用している物品とは、安全性、操作性に対する要求水準が大きく異なる。または微小重力環境でそれが正常に動作するかどうか事前に確認する必要がある。十分な検討の上で設計、製作、試験することが必要である。 ■実験実施の少なくとも 1 年前までには開発・製作、機能検証が終了している必要がある。 【宇宙実験用装置の特徴】 搭載装置は地上のものとは違った特徴を持つ。たとえば、微小重力環境で液体を扱うには特別な注意が必要である。気泡は浮上しない、溶液は重力支配を逃れて容器壁との関係（濡れ性）で容器内に分布する。このため、液体は密閉系でしかも気泡のない満液状態で扱われることが一般的である。
搭載試料･物品	【試薬・物品等】 「きぼう」船内実験室は閉鎖された環境であり、フォルマリンなどの試薬が漏れ出せば、安全上問題となる。地上の研究室では問題なく使用できる試薬、量であっても、軌道上で使用する場合には厳格な規制がある。	・ 全ての使用する試薬、器具類について提示し、安全性の評価に合格する必要がある。 ・ 危険物は容器に封入することで使用できるようになるが、使用が許可されない物品等もある。そのような場合には、代替案を検討することが求められる。 ・ 地上では気軽に使用するハサミなどであっても、刃が露出しかつ先端が鋭利であるような器具類は原則として使用できない。 【水も危険物になり得る】 ・ 宇宙ステーション内に水滴が漂い、機器類等に付着、侵入することは避けなければならない。したがって、水であっても容器から漏れないようにする必要がある。 応募に当たっては、危険物はできるだけ避けることが必要である。
輸送用宇宙船への積み込み	【新鮮な試料の搭載が困難】 原則として、打上げ数日～24 時間までに実験用	【生命医科学】 実験資材の打上げ用輸送ロケットへの積み込みは、その機種によって異なる。

	資材（試料含む）を搭載する必要がある。 【打上げ時の試料保管条件】 試料を輸送する宇宙船の保温庫、冷凍庫、冷蔵庫の容量には制約がある。	《HTV（こうのとり）、スペース X、シグナス補給船》 積み込みは最短で打上げの 1 日～数日前であり、その後 ISS に到着するには、数日間を要する。この間、試料は室温（15～30℃程度）あるいは冷蔵（+4℃）、冷凍（-95℃）環境の利用が可能。 ・ 上記の制限を超えて試料を搭載する必要がある場合には、その時期を明確にした上で、その根拠を示す必要がある。試料の特性等を考慮し、輸送宇宙船の搭載容積や環境の制限を超えずに実験系を組み立てることが必要である。 ・ 打上げ後、少なくとも 3 日間は輸送用宇宙船に保管され、それ以降に ISS に移され実験を開始することになる。この間の試料の温度保管条件については、その許容幅を含めた要求条件を明示する必要がある。 【物質･物理科学、有人宇宙技術】 ・ 1 ヶ月以内に搭載する必要がある場合には、その時期を明確にした上で、その根拠を示す必要がある。試料の特性等を考慮し、制限を超えずに実験系を組み立てることが必要である。
実験開始までの時間	打上げから「きぼう」船内実験室内での実験開始までは、最短で 4 日間程度と想定される。	【生命医科学】 ・ 打上げから少なくとも 4 日間程度は、原則として実験操作ができない。このため、軌道上実験開始までの 4　日以内に目的とする現象が完了するような研究は ISS での宇宙実験は困難である。 ・ 植物種子を打上げ軌道上で給水して実験を開始する、冷凍細胞を打上げ軌道上で解凍して培養を開始するなどの方法が選択できる場合がある。 【物質･物理科学、有人宇宙技術】 ・打上げから少なくとも 35 日間程度(*)は、原則として実験操作ができない。 (*) 打上機の ISS からの離脱後の作業着手。 【軌道上実験実施までの手順】 ・ 地上での搭載試料の最終調製→打上げ担当者への引き渡し→輸送宇宙船などへの搭載→打上→ISS への輸送→ISS 内実験装置へのセット→実験装置のスイッチ・オン。 ・打上から実験開始までに要するのが最短 4　日間である。
軌道上	【実験期間】	・ 宇宙環境（微小重力や宇宙放射線）の影響がどの程度の

実験	運用上の都合から、要求通りの実験期間が確保できない場合がある。	期間あれば検出でき、実験を終えることができるのか、地上実験等から確度の高い推定に基づいて決定する必要がある。 ・ 最適な実験期間とともに、譲歩可能な許容幅を明らかにすることが必要である。
	【実験操作手順】 要求通りの時期に実験操作が実行されない場合がある。	・ 実験開始から終了まで、ステップ毎に操作内容を明らかにすることが必要である。 ・ 各ステップの実行に要する装置・器具類について具体的に示すことが必要である。 ・ それぞれの実行時期と許容可能な時間幅を指定する必要がある。「きぼう」船内実験室内実験の進行状況を地上からモニタし、これをもとに地上から操作手順の変更を指示することもある程度は可能であるが、制約されることも多い。
	【宇宙飛行士に実行してもらう操作】 宇宙飛行士は実験の専門家ではない場合がある。実験のために使える時間は多くない。	【操作手順はできるだけ簡素化（自動化）しておくことが望ましい】 ・ 宇宙飛行士は打上げ前に、実験操作のトレーニングを受けるが、それぞれの分野の専門家ではない場合が多い。できるだけ操作を簡素化し、操作時間が多くならないような、実験系構築、実験操作を推奨する。 ・ 連続して 30 分以上継続的に実行しなくてはならない操作、6 時間／週ないしは全体で 10 時間を超える操作は搭載実現性の低下につながる。 【作業時間は 2 倍が目安】 ・ 例えば、地上では 30 分程度で実行可能な実験操作であっても、宇宙では 2 倍の 60 分間の時間を要することが一般的である。
	【軌道上実験のモニタリング】 実験開始から終了まで、実験の進行状況、試料の各段階での状態を連続的に全過程モニタできない場合がある。	・ 地上との通常の接続は常時ではなく、ISS が地球を 1 周する 90 分のうちの 30 分程度。 ・ 重要な実験操作の開始、終了の確認、実験装置の運転状況（装置に設備されている温度センサ等からのデータ、画像など）は地上で入手することは可能。 ・ リアルタイムで入手するものと、軌道上で記録後に可能な時間帯に地上に下ろすものを識別し、柔軟性のある実験計画を立てることが必要である。
	【軌道上実験への介入】 試料の状況に応じて手順を変更することが難しい場合がある。	・ 上記の下ろしてきた情報に基づいて、軌道上の実験装置の運転条件、実験操作手順を変更することは可能だが、変更のために軌道上に送る情報量や時間帯などには上記と同様な制限がある。

軌道上試料保管と試料の回収	実験終了から、試料の地上回収までに時間がかかる場合がある。 輸送用宇宙船が着陸してから試料取り出しに時間がかかること、試料処理のための施設が着陸地点にない場合もある。	・ 実験試料や装置。器具類の地上への回収は少量に限られる。試料容器や梱包等を含めて、1kg 程度、1L 程度までが目安。また、冷凍・冷蔵状態の回収は極めて困難である。 ・ ISS への輸送用宇宙船の往還は 3 ヶ月程度の間隔になると想定されている。このため、実験終了時に凍結、化学処理等された試料に関しても、この保管期間内に変性、劣化などがないか打上げ前に確認しておく必要がある。 ・輸送用宇宙船の着陸・着水から JSC での回収試料引渡まで、タイムクリティカルな試料でも 3 日以上かかる。通常は 1 ヶ月程度かかる。