JAXA宇宙探査イノベーションハブ
第5回研究提案募集（RFP）　募集課題の紹介

http://www.ihub-tansa.jaxa.jp/RFP_201906.html

第5回研究提案募集（RFP）公募説明会

国立研究開発法人
宇宙航空研究開発機構
宇宙探査イノベーションハブ
副ハブ長　川崎 一義

第5回研究提案募集（RFP）

① 募集開始　　5月31日（金）

② 公募説明会

6月5日　広島(広島国際会議場……済
6月12日 東京(ベルサール東京日本橋）……本日
6月21日 大阪(ビジネスプラザおおさか)

③ 募集受付締切

7月11日(木)正午必着　郵送・宅配等の場合は11日必着

④ 選考（予定）　　7月12日(金)～9月初旬 ※1

⑤ 結果通知(予定)　　9月中～下旬

⑥ 研究計画の作成及び契約手続き

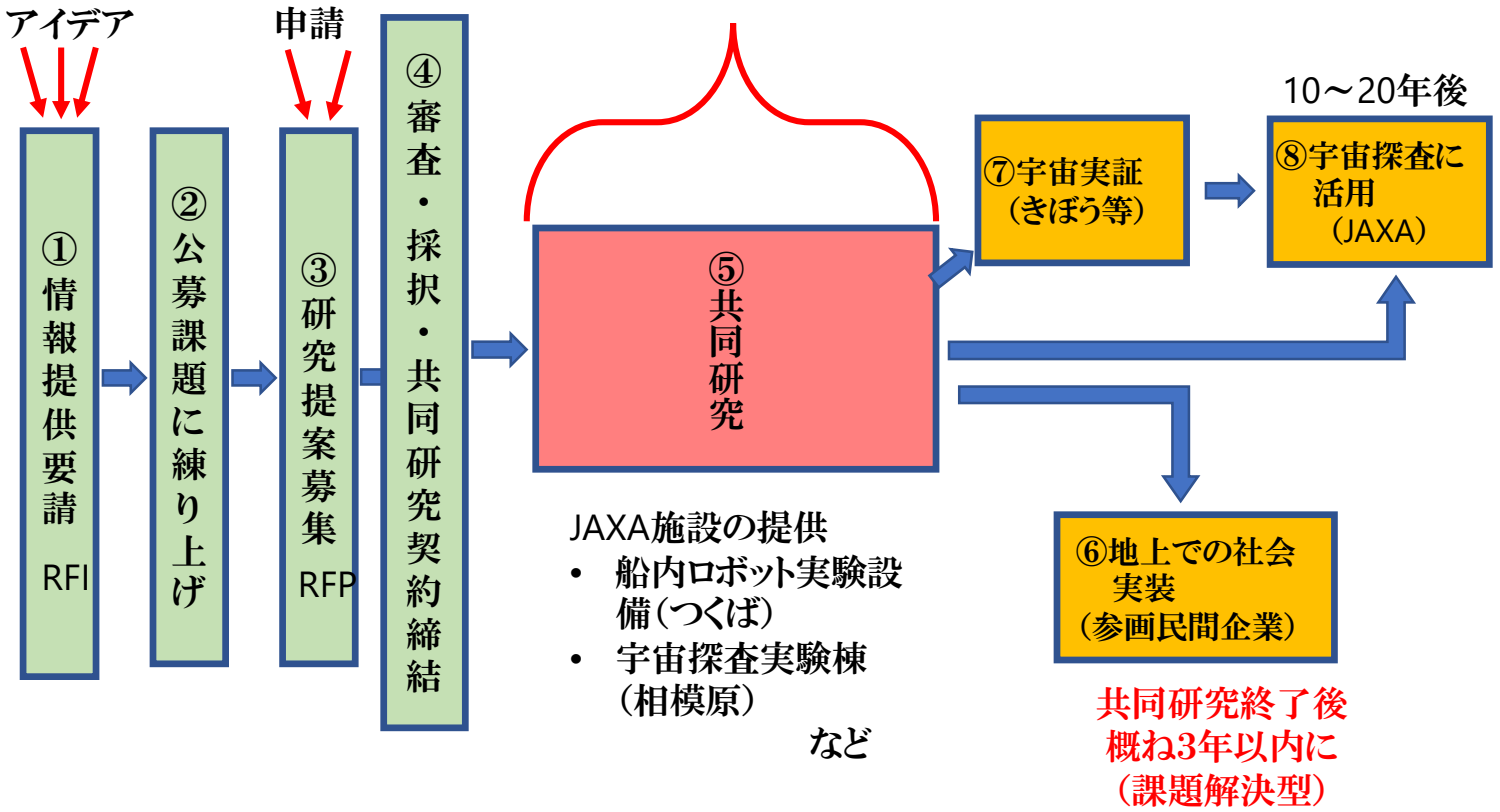
結果通知後速やかに

⑦ 研究開始　　10月以降を予定（契約締結後）

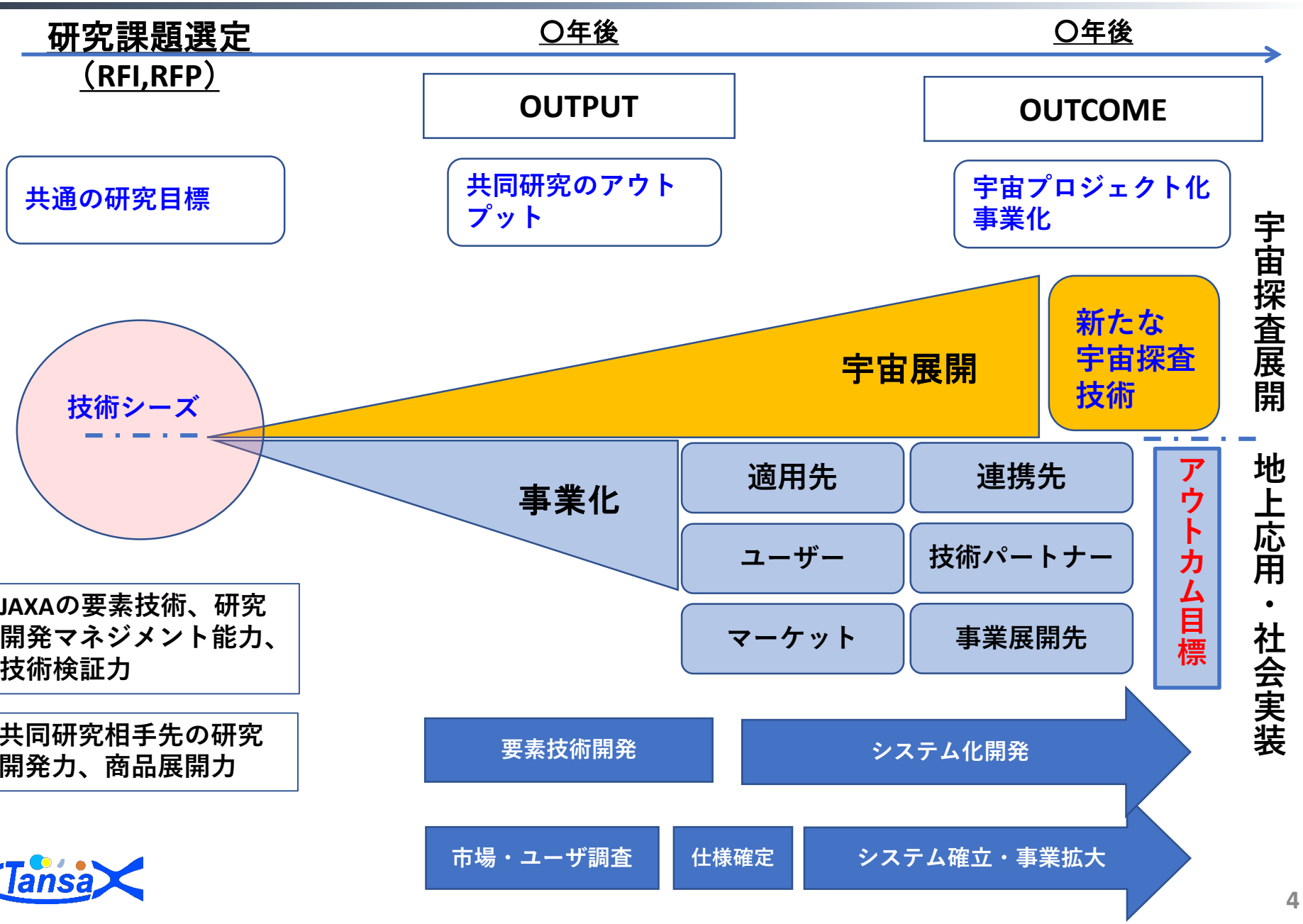
※1…選考の過程で、書面評価の結果に基づき、面談を行うことがあります。
その場合は、別途日程等をご案内いたします。

情報提供要請(RFI)から研究成果創出までの流れ

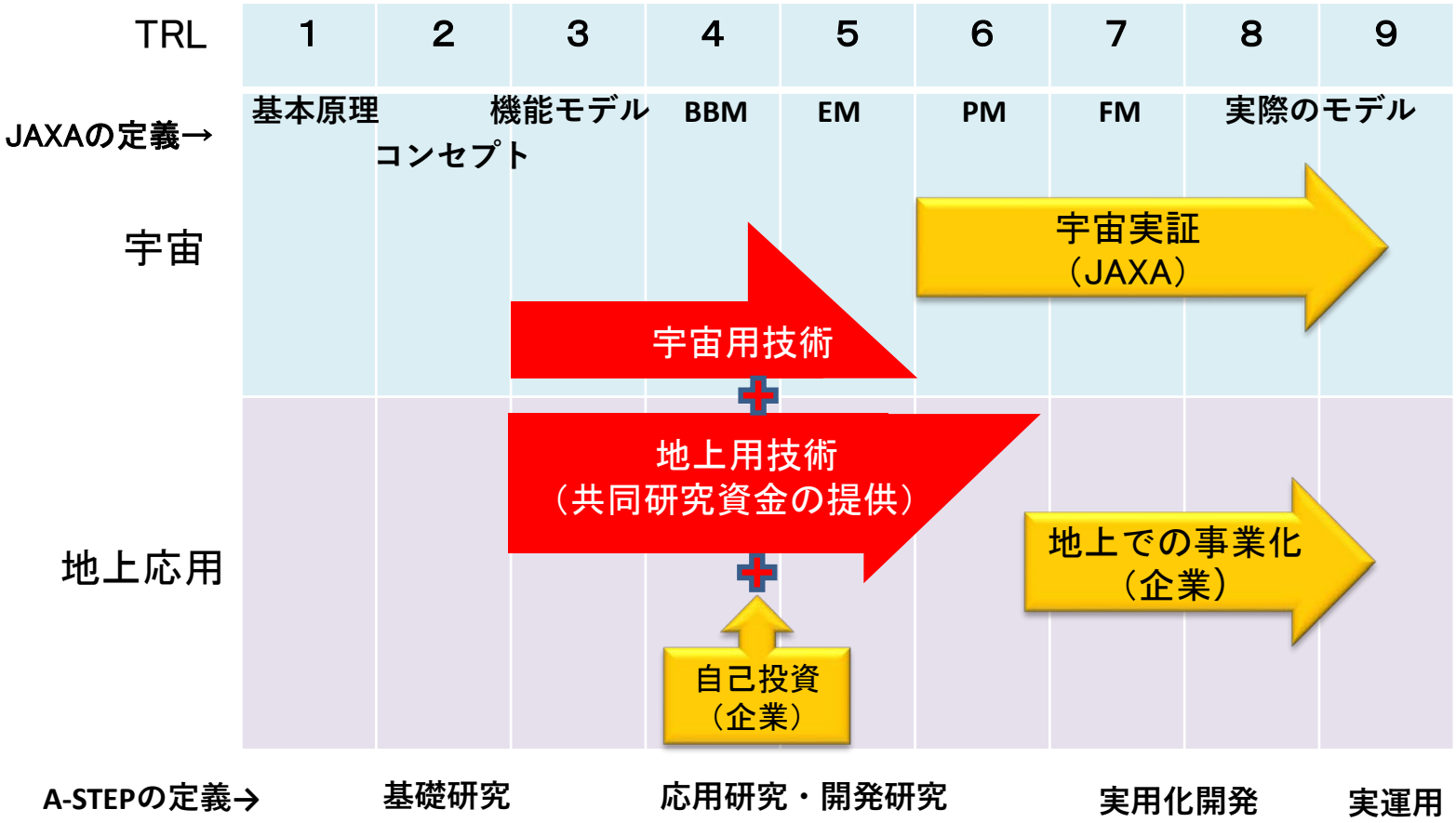
【課題解決型】
5千万円以下／2年間総額
【アイデア型】
5百万円以下／1年間
1千万円以下／3年以内総額 （医学分野）
【チャレンジ型】
3百万円以下／1年間



宇宙探査イノベーションハブによる宇宙と地上のデュアルユース



研究開発における探査ハブのポジション



TRL：Technology Readiness Level（技術成熟度レベル）

研究開始 → 終了：世界最高クラス小型モーター開発

研究開始 → 終了：遠隔操作と自動制御による遠隔施工システム

RFP応募にあたってのお願い

本研究提案募集（RFP）では、宇宙探査に係る研究課題の解決に資する研究提案を募集します。

- 将来の宇宙探査への応用を目的としつつ、その手前で**地上での事業化／イノベーション創出の可能性のある提案**を期待しています。
- 本RFPは、**宇宙探査に特化、限定した提案をお願いするものではありません**。
- 本RFPにより実施する研究では、**宇宙での実証を求めるものではありません**。

第５回RFP(2019) 募集課題　(1/5)

1）宇宙探査イノベーションハブ　の設定課題

Ⅰ．広域未踏峰型探査技術

Ⅱ．自動・自律型探査技術

Ⅲ．地産地消型探査技術

Ⅳ．共通技術

A. 課題解決型課題（宇宙探査イノベーションハブ）　１課題

No	研究領域	研究課題
(01)	Ⅲ地産地消型	高感度・高精度な可搬型の揮発性物質センサ

第５回RFP(2019) 募集課題　(2/5)

B. アイデア型課題(宇宙探査イノベーションハブ)　１１課題(2/2)

No	研究領域	研究課題
(05)	Ⅰ広域未踏峰	超軽量移動体の研究開発
(06)	Ⅱ自動・自律型	電磁波を用いた広域測位システム
(07)	Ⅱ自動・自律型	オフロード車両の自動運転システム
(08)	Ⅲ地産地消型	資機材の効果的なリサイクル技術の研究開発
(09)	Ⅲ地産地消型	資源利用プロセス技術の研究
(10)	Ⅲ地産地消型	ロボット技術等を用いた高効率食料生産システム
(11)	Ⅲ地産地消型	植物残渣のリサイクル技術
(12)	Ⅳ共通技術	小型・軽量・高効率・低EMC電源を実現する電源基板設計技術
(13)	Ⅳ共通技術	小型軽量探査機に応用可能な電磁波遮蔽材料技術の研究
(14)	Ⅳ共通技術	待機電力不要システムの研究
(21)	－	TansaXチャレンジ研究※

※TansaXチャレンジ研究は、提案内容に応じて宇宙探査イノベーションハブ以外の部門での実施も検討します。

第５回RFP(2019) 募集課題　(3/5)

2）有人宇宙技術部門（Ⅴ．民生ロボット技術） の設定課題

B．アイデア型課題(Ⅴ．民生ロボット技術） １課題

No	研究領域	研究課題
(15)	Ⅴ民生ロボット	小動物飼育タスクを支援するハンド技術

第５回RFP(2019) 募集課題案　(4/5)

3)有人宇宙技術部門(Ⅵ. 医療／健康管理技術)

A. 課題解決型課題(Ⅵ. 医療／健康管理技術) 3課題

No	研究領域	研究課題
(02)	Ⅵ医療/健康管理	筋肉・腹部の断面画像の取得可能な可搬型高精細超音波可視化装置の研究
(03)	Ⅵ医療/健康管理	耐久性、放射線耐性を有する高精細な可搬型小型X線撮影システムの研究
(04)	Ⅵ医療/健康管理	皮膚状態のセルフモニタリングによる精神疲労、肉体疲労、睡眠不足に係る自動リスク評価手法の検討

第５回RFP(2019) 募集課題　(5/5)

B. アイデア型課題（Ⅵ. 医療／健康管理技術） ５課題

No	研究領域	研究課題
(16)	Ⅵ医療/健康管理	重力再適応のための経皮的ノイズ前庭電気刺激（nGVS）による前庭機能低下の予防と機能改善
(17)	Ⅵ医療/健康管理	人工筋肉を用いたフィジカルインターラクションシステム（リハビリ支援装置、筋力トレーニング装置）の研究
(18)	Ⅵ医療/健康管理	シンバイオティクスによる健康維持対策
(19)	Ⅵ医療/健康管理	宇宙飛行時の宇宙放射線被ばく線量評価方法の最適化検討
(20)	Ⅵ医療/健康管理	医薬品を用いた、放射線被ばくによる骨髄抑制対策

募集課題概要

広域未踏峰／自動・自律型／地産地消型
探査技術および共通技術
課題解決型　１課題
アイデア型　１１課題

研究課題(01)　高感度・高精度な可搬型の揮発性物質センサ

課題解決型

【課題概要】

■宇宙では

・月極域には、水を含む揮発性物質、小惑星・彗星などにも水、揮発性物質、有機物が存在すると考えられています。また、火星探査においては、大気中のメタンや、土壌中の有機物が実際に観測されています。資源利用の観点から、これらの物質を精度よく定量分析できる観測装置が必要です。

■地上では

・地上用途としては、製造プロセスガス中の不純物を高い感度で検出すプロセスガスモニタ、多種類の有害ガスや危険ガスのオンサイト分析など様々な用途に適用します。

【研究目標】

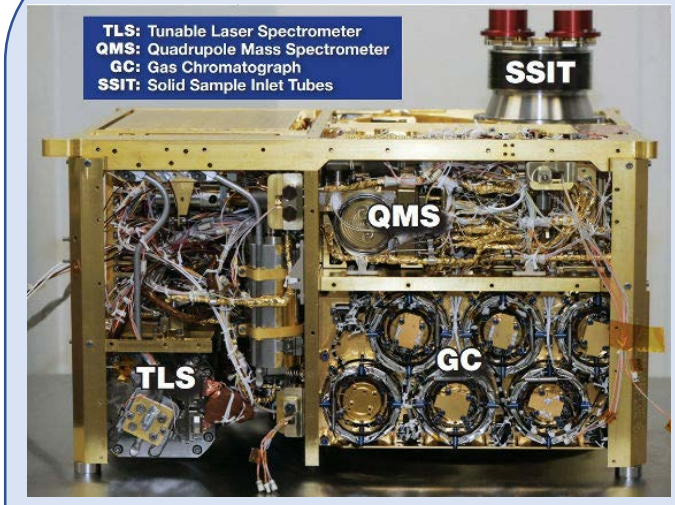
・今回は水以外を対象とします。

・本センサは、月・火星・小惑星探査において、各種揮発性物質やガスのin-situでの定量測定に使用します。利用形態としては、ローバ等に搭載し、表土を採取・加熱し発生するガスや、大気の分析に用いることを想定します。

・最終的な形態は、ローバ等に搭載できるよう100x100x100mm、1kg程度を実現可能とし、小型軽量な可搬型を目指すものとします。本研究では、加熱部等は含まないものとし、キャリヤガス等の使用も可とします(これらは上記のサイズ、質量に含みません)。

【研究資金／期間】最大総額５０００万円以下

最長２年以内



NASA 火星ローバキュリオシティーの分析装置SAM。大幅な小型軽量化を目指す。

研究課題(05)　超軽量移動体の研究開発

アイデア型

【課題概要】

■宇宙では

多数のセンサおよび通信機器を搭載した多数の移動体を探査領域（10km平方）に分散配置し、同時に広範囲のデータを収集する革新的な移動探索システム

■地上では

広域センシングシステム

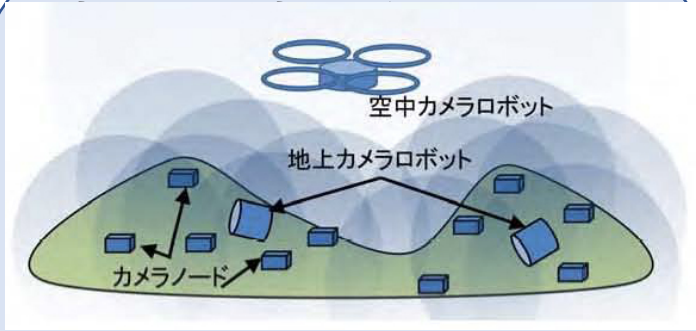
農業における受粉システム

【研究目標】

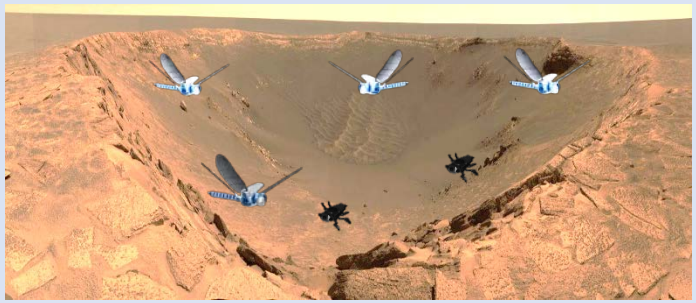
- 広範囲な領域を移動（数十m以上）できること
- 従来の移動体と比較して非常に軽量(50g以下、空中移動など含む)であること
- 研究内容は、移動実験による性能評価まで。

【研究資金／期間】総額５００万円以下

最長１年以内



災害地モニタリング



惑星広域探査

研究課題(06)　電磁波を用いた広域測位システム

アイデア型

【課題概要】

■宇宙では、有人拠点建設を行う際には、まず無人・自動化建設機械で建設を開始することが想定され、建設機械が拠点建設敷地内で移動・作業するために測位技術が必要となります。

■地上では、トンネル建設の工事現場のような地下や、高いビルの間や、山間部など障害物のある場所では、GNSSの信号が受信できなかったり、途絶えたりするため、測位が課題になっています。

【研究目標】

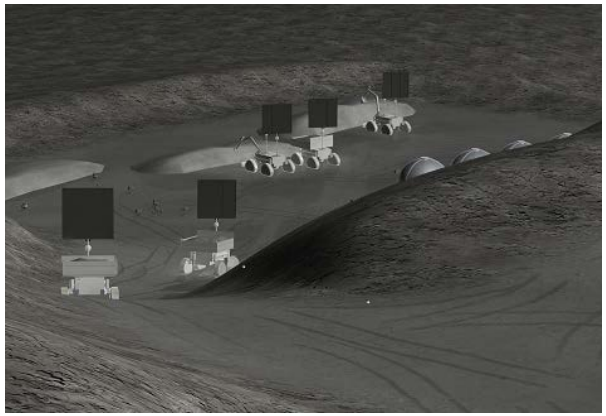
・電磁波を使用し、移動する機械の位置をリアルタイムに計測可能なシステムを構築し、実現性の確認を行います。

・月面拠点建設での活用を想定し、4km四方の範囲において、位置精度0.1m以内、サンプリング周波数１Hz以上での計測を最終目標とし、実現性を検討します。

・JAXA相模原キャンパス宇宙探査棟の宇宙探査実験フィールド（400m^2）における、実証デモンストレーションを目標とします。ただし、将来的な技術の実現性が確認できていれば、実証デモンストレーションでの仕様は問いません。

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下

最長１年以内



有人拠点建設イメージ

宇宙探査実験フィールド

研究課題(07)　オフロード車両の自動運転システム

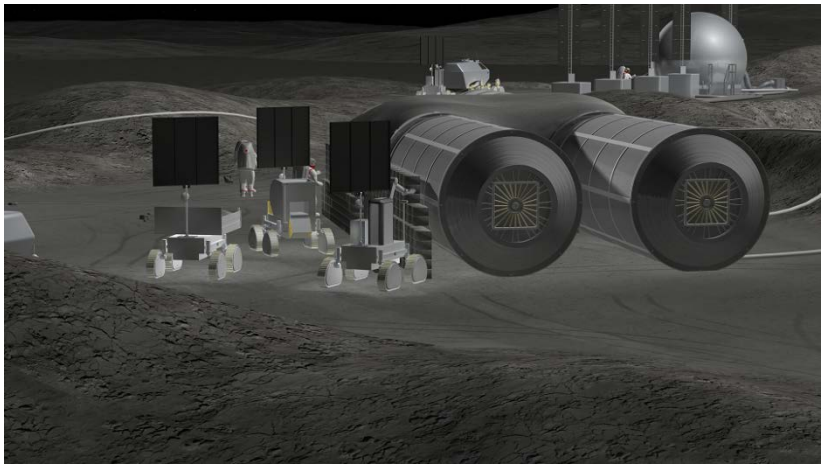
アイデア型

【課題概要】

- 月や火星の建設機械やローバなどの自律走行では、現地の事前情報が少ないことから、地盤や車両の特性を踏まえて、建設機械やローバを自動で運転できる技術が必要です。
- 地上では、林業、農業、山岳地帯におけるレスキュー活動などにおける作業員不足や生産性・安全性の向上のために、オフロード（不整地）を自動で運転できる車両が求められています。
- そこで、AIなどを活用することでオフロードの状況や車両自身の制御特性に基づき車両の挙動を予測し、車両を自動運転できるシステムの実現を目指します。

【研究目標】

- 車両が走行するオフロードは、詳細な地図や地面状況に関する事前情報がないことを前提とします。目的地の相対位置が与えられた時に、車両がその地点まで自動で走破できるシステムとします。
- オフロードにおける車両の自動運転を模擬した実機実験より、考案したシステムの有効性を検証します。



月面拠点建設イメージ

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下／最長１年以内

研究課題(08)　資機材の効果的なリサイクル技術の研究開発

アイデア型

【課題概要】

■宇宙では

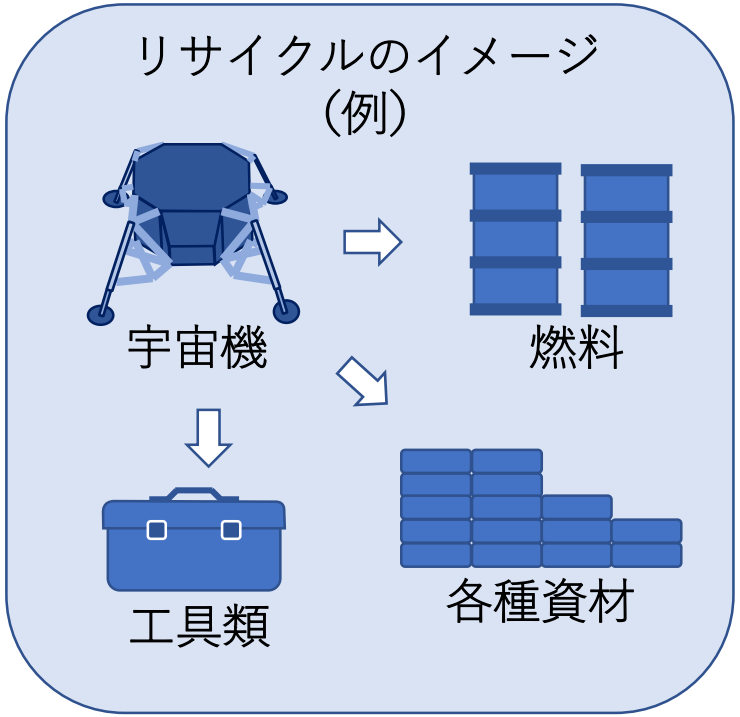
月や火星の持続的活動で不要となった資機材を有効活用し、宇宙輸送の負担を軽減する。

■地上では

再資源化物資の範囲拡大やプロセスの効率化により、リサイクル活動を飛躍的に推進する。

【研究目標】

- 地上用途、宇宙用途の両方について、再資源化の鍵となる技術の実験などによる実現性の確認。
- 単位時間、単位質量の処理に必要なリソース（エネルギー、処理設備質量・サイズ、補給が必要な消耗品など）の見積りによる有効性の確認。



【参考】

・　宇宙機には、CFRP、チタン合金、アルミ蒸着ポリイミドフィルム、シリコン系接着剤、リチウムイオン電池、太陽電池、ステンレス配管、ヒドラジン、四酸化二窒素などが使われている。

・　提案材料は上記に限らない。

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下

最長１年以内

研究課題(09)　資源利用プロセス技術の研究

アイデア型

【課題概要】

■宇宙では

・月や火星での長期間の持続的活動には、現地の資源を利用することが必須です。特に、ロケット燃料の現地調達（月極域の水から水素・酸素製造、火星の大気からメタン・酸素製造等）が持続可能な宇宙探査の実現に必須です。

■地上では

効率的なCO2回収再利用技術や効率的な水素製造技術等に発展させ、低炭素社会や水素エネルギー社会の実現につなげます。

【研究目標】

・大気や水などの気体・液体を原料とし、例えばメタン、水素、酸素などの製造を目指した研究を行います。

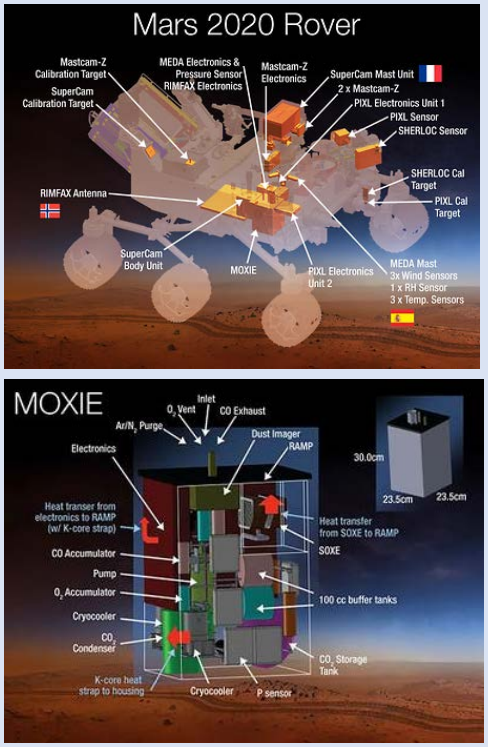
・資源利用プロセスについて、以下の作業を実施し、実現性を確認することを目標とします。

-地上実験による製造プロセスの原理確認。

-地球の１日あたり、単位質量の原料物質を処理した場合のプロダクトの製造量と製造に必要なリソース（エネルギー、生産設備質量・サイズ等）の見積計算。

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下

最長１年以内



NASA Mars2020 では火星の大気から酸素を製造

研究課題(10)　ロボット技術等を用いた高効率食料生産システム

アイデア型

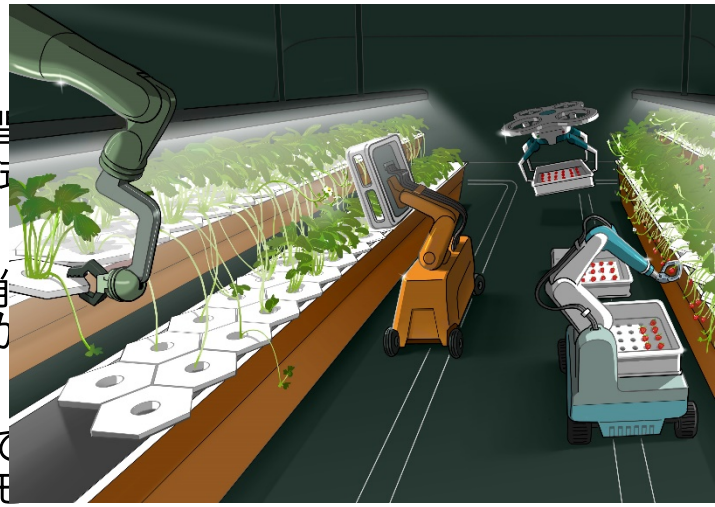
【課題概要】

■人類が宇宙ステーションや月・火星で生活するための植物生産システム(月面農場)の研究を進めています。月面農場は、宇宙飛行士の作業を最小限とするために、作業の自動化、高効率化を目指した技術開発が必要になります。

■近年、就業者の高齢化や後継者不足が原因で、日本の農業は深刻な労働力不足に陥っており、その解決手段の一つとして農業ロボット、作業支援装置等の重要性が高まっています。

【研究目標】

- 将来の月面農場での栽培を目指して、省リソース（空間、電力、水など）の作業支援ロボット、装置の試作及び試験を行う。
- 宇宙飛行士の作業支援を想定しているため、農作業を削減するための自動自律ロボット、装置、もしくは遠隔から作業支援を行うロボット、装置とする。
- 対象とする作業は既に植物工場での自動作業が普及している葉物栽培などの自動化技術ではなく、果菜類、イモ類の自動収穫、イチゴの自動受粉、播種育苗の自動化など研究期間内での試作試験が可能な作業に絞って行う。なお、宇宙での活用を目指し多品種への応用が可能な技術が望ましい。



農作業支援ロボットイメージ

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下／最長１年以内

研究課題(11)　植物残渣のリサイクル技術

アイデア型

【課題概要】

■月面での長期滞在や地球上での持続可能な農作物生産を可能にするためには、作物残渣などの有機性廃棄物に含まれる、炭素や窒素などの元素を効率的に回収して循環利用する必要があります。月面や地上において生じる有機性廃棄物を効率的に循環させるためには、地球上で実用化されている微生物を利用した処理等が考えられます。

■現代社会における問題としても、大量生産、大量消費、大量廃棄が課題となっており、植物残渣のリサイクル等の循環型社会に向けた活動の重要度が増しています。

【研究目標】

- 将来の月面農場での活用を目指した省リソース（空間、電力、水など）、及び宇宙飛行士の作業を最小化するような高効率の植物残渣リサイクル技術の実証を行う。
- 対象とする技術は、リサイクル処理技術だけでなく、宇宙、地上の両方に有効なものであれば、リサイクルに対応した資材技術など関連する技術も対象とし、その有効性を実証する。
- リサイクルの手法はメタン発酵等の微生物処理とする。

物質循環システムイメージ

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下／最長１年以内

研究課題(12)
小型・軽量・高効率・低EMC電源を実現する電源基板設計技術

アイデア型

【課題概要】

■深宇宙での動力航行や月・火星での自律ロボットなど、自分の重量を輸送する動力機器においては、小型・軽量の電源が必要不可欠です。高効率で小型・軽量の電源を実現するためには、高性能のパワエレ素子（例えばSiC-MOSFETやGaN HEMTなど）の採用に加え、DC-DCコンバータやインバータの電力密度を高めることが有効です。

■しかし、高周波・高集積化した基板では寄生成分によるサージやEMCが発生します。また、空気による冷却が使えない真空条件下では基板経由で排熱する必要があります。

■本研究では基板の設計技術にフォーカスし、基板の設計のみでEMCを抑制し、kW級の電力に耐えられる排熱能力を有する、小型・軽量・高効率電源基板の設計技術を対象とした研究を行います。

【研究目標】

・真空条件下で、小型・軽量・高効率・低EMC・高排熱を実現するkW級電源基板の設計技術の実現のために、以下の作業を実施し、実現性を確認することを目標とします。

- 基板回路設計の最適化方法の確立
- 放射線耐性の実験的評価
- 民生部品を用いた、電源としての性能評価

・地上用途としては、無線給電技術を含む陸上小型モビリティや海洋モビリティ向け電源等、様々な用途に適用します。

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下／最長１年以内

研究課題(13)　電磁波遮蔽材料技術の研究

アイデア型

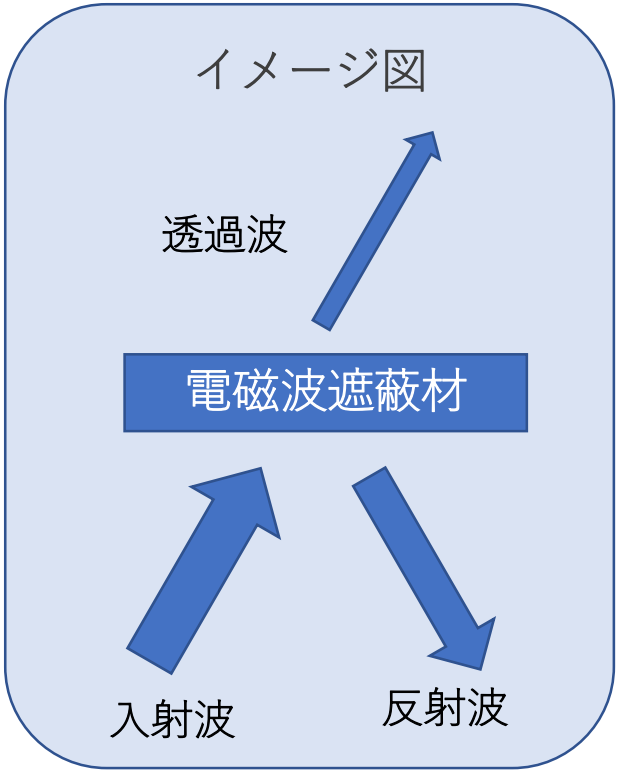
【課題概要】

■JAXAでは将来の宇宙機に向けて給電、通信のワイヤレス化の研究を実施しています。ワイヤレス化を実現するためには、電磁適合性(EMC)への耐性（余干渉、被干渉とも）が課題になり、より積極的な遮蔽、もしくは反射を抑制できる技術を求めます。

■CPUの高速化、無線通信における通信速度の高速化や周波数帯域の拡大により、電磁適合性(EMC)の確保のため、電磁波遮蔽対策の需要が高まっています。これは宇宙だけでなく、CPU、通信機等の電子機器を有するあらゆる分野に求められています。

【研究目標】

- 給電、通信のワイヤレス化のための軽量な電磁波遮蔽材料の試作、性能評価を行う。
- ［給電］ワイヤレス給電のため、フレキシブル素材で6.78MHｚ帯で透磁率が高く交流磁界を引き寄せ、電波吸収能力を持つこと。
- ［通信］ワイヤレス通信のため、IR-UWB方式(IEEE 802.15.4a)割当帯域の周波数領域における電磁波遮蔽能力、反射波抑制能力を有し、測定領域で30dB以上の電磁波遮蔽能力、吸収能力を有すること。



【研究資金／期間】最大総額５００万円以下

最長１年以内

研究課題(14)　待機電力不要システムの研究

アイデア型

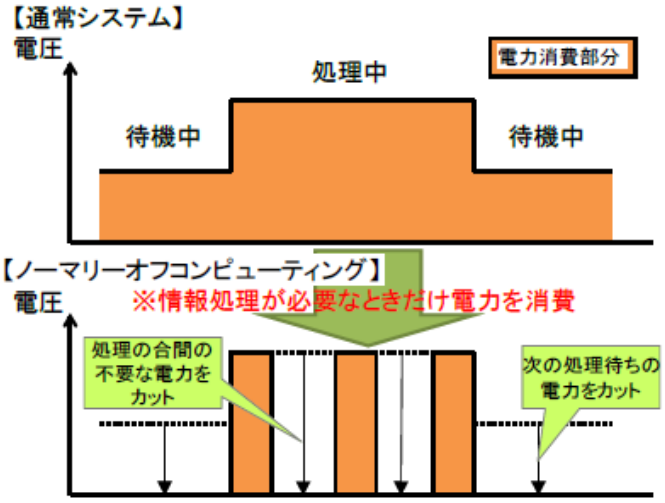
【課題概要】

■宇宙探査においては、月、火星以遠の探査のためには、エネルギー源となる太陽光が微弱な環境下で10年以上の長期のミッションが想定されるため、既存の技術では成立しえない低消費電力の電子システムが求められています。

■次世代の電子システムに対しては、IoT社会の実現に向けて、スリープ中に電力リークが極端に少なく、バックアップやリストアのエネルギーが不要で、不慮の停電時にも速やかにシステムの再起動が可能となる、いわゆるノーマリーオフコンピューティングに対する需要が高まっています。

【研究目標】

- 既存の待機電力不要システムの放射線耐性を中心とした信頼性評価を行う。
- 不揮発性ロジックや不揮発性キャッシュの技術によって電力を使用せずにシステム内のレジスタ情報やキャッシュ情報を保存できる集積回路を指す.
- 「放射線耐性評価」については，具体的には、ガンマ線粒子線耐性を評価する。
- 「電力を使用しない」とは，そのCPUやマイコンの待機電力が概ね1μW以下とする。
- 動作周波数50MHz以上（目標100MHz）を達成する見込みがあるものとする。



経産省：ノーマリーオフコンピューティング基盤技術開発プロジェクト資料より抜粋

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下

最長１年以下

募集課題概要

民生ロボット技術

アイデア型　１課題

研究課題(15)　小動物飼育タスクを支援するハンド技術

アイデア型

【課題概要】

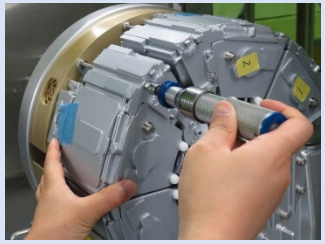
■「きぼう」での実験成果の最大化を目的に、クルーが行う様々なタスクの内、汎用作業をロボットで代替することを考えている。中でも小動物飼育実験は相当割合のクルータイムを要しているため、その実験に必要となる一連の汎用メンテナンスタスク*を遠隔で実行可能なヒトサイズのロボット技術は、「きぼう」での実験効率化に資すると共に、将来有人探査にも利用可能なロボット技術である。

＊蓋の開閉、装置への給水・給餌・糞掃除、装置の着脱等（詳細は募集要項の資料1(15)別紙1）

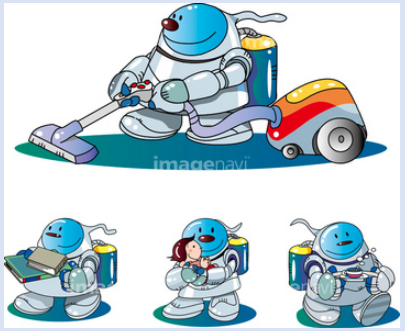
■少子高齢化の課題に直面する我が国でも、高齢者や障害者を支援するロボットや、専門家（医者や作業習熟者）が出張することなく僻地で作業可能な制御技術は導入の途に着いたばかりである。掴む、つまむ、回す、感知するといった人では当たり前の汎用動作を実行可能な人サイズのハンド技術、更にはそれを遠隔地で実行する制御技術の研究は、豊かな社会の実現に資する活動である。

【研究目標】

- ✓ 民生ロボット技術をベースに、JAXA有人宇宙技術部門の保有する小動物飼育実験装置地上品（「きぼう」船内模擬フィールド）でタスク評価を行う。
- ✓ ①タスクを実行可能なマニピュレーション技術、及び若しくは②それらを実通信環境（帯域と遅れ。環境はJAXAで整備）で実現するための技術について募集する。
- ✓ 識別された技術課題について、解決に向けた対応計画を策定する。



小動物飼育装置のメンテナンス



人の生活支援

【研究資金／期間】最大総額500万円以下／件
最長１年以下

募集課題概要

医療／健康管理技術

課題解決型　３課題

アイデア型　５課題

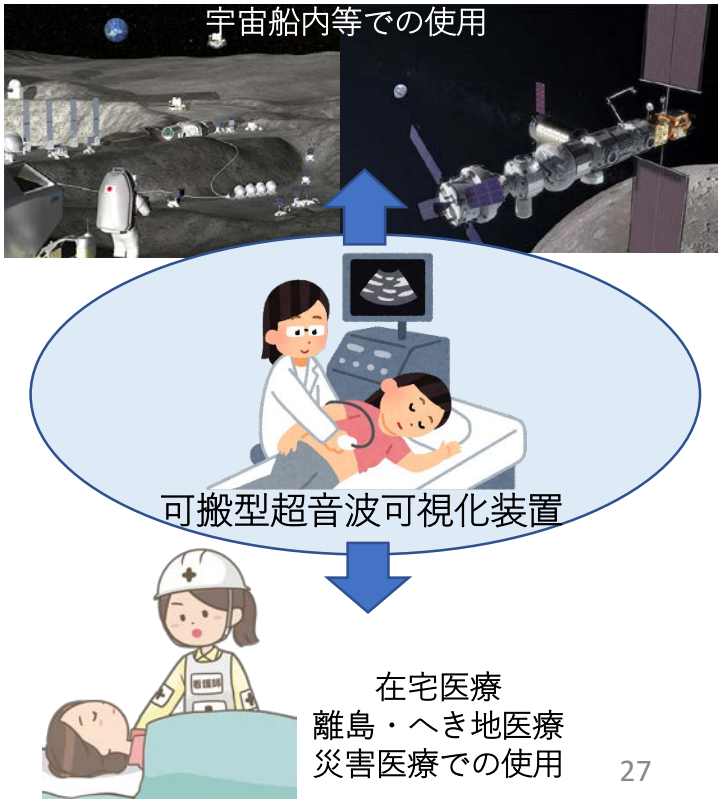
研究課題(02)　筋肉・腹部の断面画像の取得可能な可搬型高精細超音波可視化装置の研究

課題解決型

【課題概要】

■ 宇宙では、滞在期間が延びることで腹部疾患（尿路結石・胆嚢結石等）の発症リスクが高まり、筋量低下や重力変化/再適応時に外傷のリスクが高まることが想定されており、これらの疾患・筋量評価・外傷に対する画像診断の実現が求められています。狭い宇宙船内等での使用を可能にする可搬型超音波可視化装置が必要です。

■ 地上でも、在宅医療、離島・へき地医療、災害時医療へ活用できる可搬型超音波可視化装置が求められています。



【研究目標】

- 筋量評価及び腹部疾患（尿路結石・胆のう結石等）診断を可能とする高精細な可搬型超音波可視化装置の要求仕様の設定及び概念設計、試作を実施します。
- 高精細な断面画像が得られること、超音波伝導ジェル等消耗品の最小化、3年以上の長寿命であること、重量5 kg以内を目標とします。（画像モニタ含まず。ジェル等の消耗品含まず）

【研究資金／期間】最大総額１０００万円以下

最長２年以内

研究課題(03)　耐久性、放射線耐性を有する高精細な可搬型軽量X線撮影システムの研究

【課題概要】

■ 宇宙では、滞在期間が延びることで、尿路結石、心臓血管系疾患の発症リスクが高まり、重力変化/再適応時には椎間板障害、骨折のリスクが高まることが想定されており、これらの疾患・外傷に対する画像診断の実現が求められています。狭い宇宙船内等での使用を可能にする可搬軽量、保守を最小化する高耐久性、耐宇宙放射線性、低ノイズを実現するX線撮影システムが必要です。

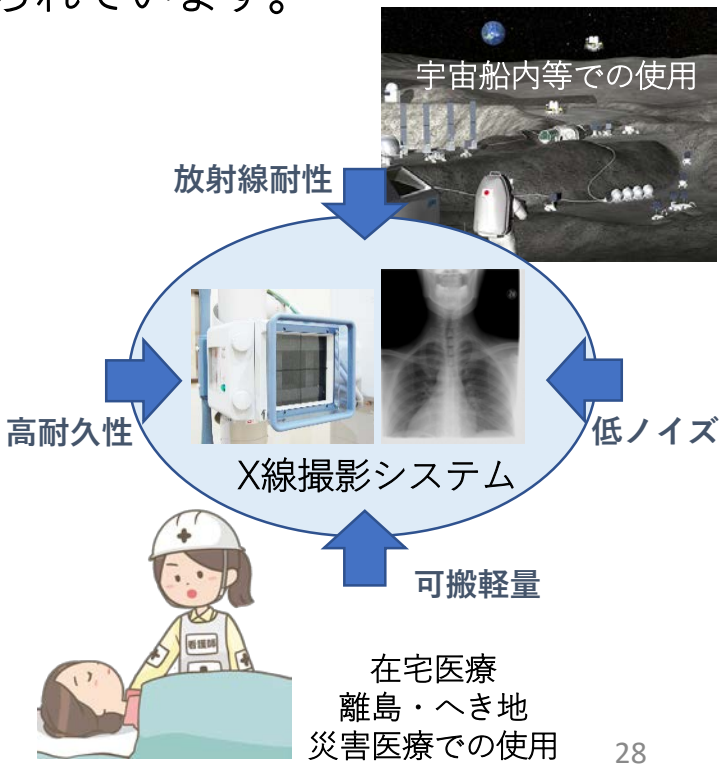
■ 地上でも、在宅医療、離島・へき地、災害時の医療へ活用できる可搬軽量、高耐久性、低ノイズを実現するX線撮影システムが求められています。

【研究目標】

- 耐久性、放射線耐性を有した高精細画像の取得が可能な可搬型軽量X線撮影システムの要求仕様の設定及び概念設計、試作を実施します。
- 3年以上交換せずに使用できる寿命をもつＸ線検出器、ノイズ低減回路を搭載したX線画像診断装置を有し、　Ｘ線源と検出器を合わせて重量6 kg以内を目標とします。
- 上記検討を通じて、小型CT装置への応用も検討します。
- 耐宇宙放射線性としてはＸ線検出器に粒子線耐性の高い半導体素子を要しますが、この検討はJAXAが実施します。

【研究資金／期間】最大総額１０００万円以下

最長２年以内



研究課題(04) 皮膚状態のセルフモニタリングによる精神疲労、肉体疲労、睡眠不足にかかる自動リスク評価手法の検討

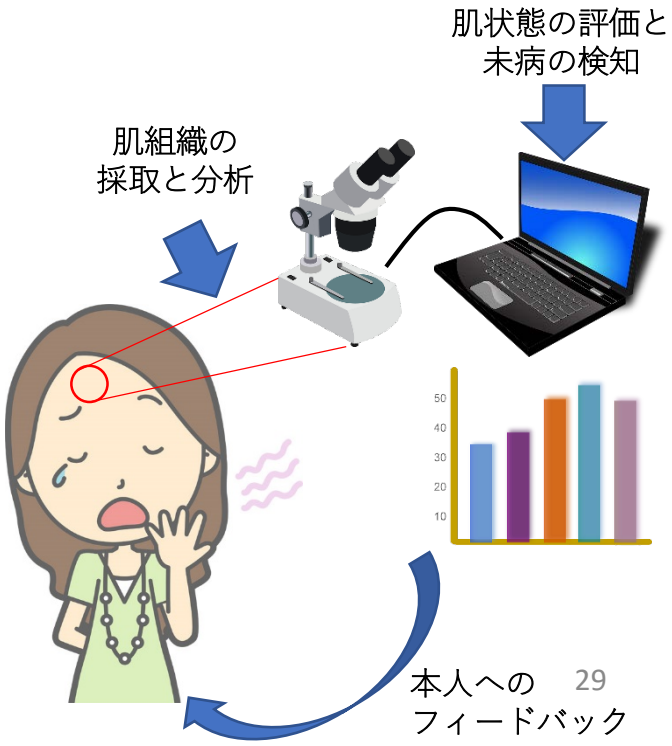
課題解決型

【課題概要】

- 長時間の通信遅延ないし断絶が見込まれる火星ミッションなどでは、精神心理的ストレス状態評価を、現在のような地上にいる専門家とのビデオ面談から、宇宙飛行士が自律的に実施できる手法に改良する必要があります。このような手法には、専門家が介在しないため、客観的な評価検証が可能であり、かつ被評価者への負荷が少ないことが要求されます。
- このような手法の一つとして、皮膚状態の変化（皮膚の角層細胞の形態変化など）から心身の疲労度や睡眠不足を推定できる手法の実用化が期待されており、実用化されれば、地上でも非侵襲的な健康管理手法として、幅広く応用・活用することが可能です。

【研究目標】

- 皮膚状態から心身の疲労度、睡眠の状況に係るリスクを自動で判定できる評価手法の確立を目指します。
- そのために、簡易に肌組織を採取でき、リアルタイムで評価できることを目標に、以下の技術の研究を実施します。
  - 非侵襲的な肌組織の採取方法
  - 採取組織による皮膚状態の評価手法
  - 皮膚状態の評価から未病（発病に至らないが、軽い症状がある状態）を検知する手法
- 宇宙医学にかかる専門的な助言はJAXAが行います。
  ヒト対象研究ではJAXA内の倫理委員会で審査します。



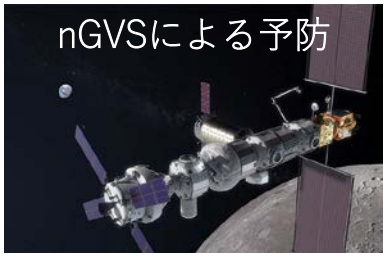
【研究資金／期間】最大総額１０００万円以下
最長２年以内

研究課題(16) 重力再適応のための経皮的ノイズ前庭電気刺激（nGVS)による前庭機能低下の予防と機能改善

アイデア型

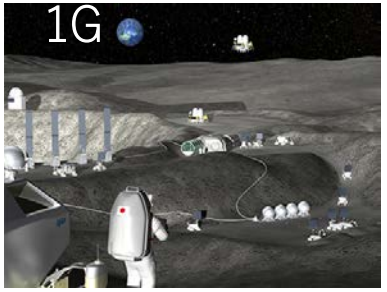
【課題概要】

- 宇宙での前庭系の可塑的変化が宇宙飛行に伴う種々の医学的問題（平衡機能障害、起立性低血圧、筋量骨量減少）に関与している可能性があります。
- 一方、地上において、健康な高齢者に対する外部からの非侵襲的な経皮的ノイズ前庭電気刺激（Noisy Galvanic Vestibular Stimulation : nGVS）により平衡機能が改善したとの報告があります。
- このnGVSにより前庭機能低下を予防することで、重力再適応時のこれら医学的問題を軽減できる可能性があります。



μG

重力再適応時の
医学的問題の軽減



1/6G

【研究目標】

・nGVSにより前庭機能低下が予防できるかを検証します。

・nGVSによる前庭機能低下予防プロトコルの最適化を行います。

・前庭機能装置の小型化を検討します。

※宇宙医学にかかる専門的な助言はJAXAが行います。
ヒト対象研究ではJAXA内の倫理審査委員会で審査します。

【研究資金／期間】最大総額１０００万円以下
最長２年以内

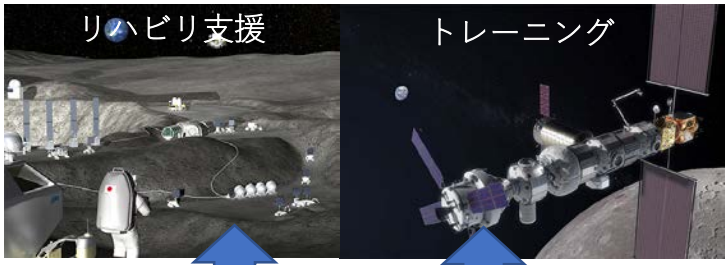
研究課題(17)　人工筋肉などを用いたフィジカルインターラクションシステム（リハビリ支援装置、筋力トレーニング装置）の研究

アイデア型

【課題概要】

■ 宇宙では前庭機能、筋量、骨密度の低下がおこり、重力変化/再適応時の外傷リスクが高まる等の課題も想定されており、これらの対策として微小重力下での筋力トレーニングにも重力再適応時のリハビリ支援にも使用可能な装置の実現が求められています。

■ 地上でも、介護・リハビリ・トレーニングの現場へ活用できるフィジカルインターラクションシステムが求められています。



【研究目標】

- 人工筋肉などを組合わせた、ヒトが装着し（ウェアラブル）リハビリ支援にも筋力トレーニングにも使用可能な装置の概念設計、試作を実施します。
- 重量10 kg以内を目標とします。
- 宇宙機器に求められる安全基準（ISSと同等とする）を満たす安全制御システムの実現を目指します。

地上では介護現場等で活躍

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下

最長１年以内

研究課題(18)　シンバイオティクスによる健康維持対策

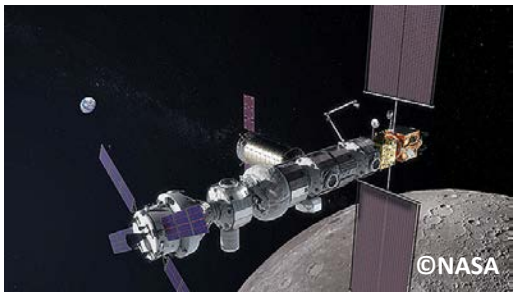
アイデア型

【課題概要】

■ 免疫、代謝機能低下は、腸内細菌叢の変化と関連することが報告されています。

■ 宇宙では、骨量減少、免疫や代謝、精神心理の機能低下の健康リスク対策や放射線被ばく影響の低減策が求められており、プロバイオティクス（有益な菌）とプレバイオティクス（有益な菌の増殖を増進する食品成分）の組合せにより宇宙環境で生じる種々の健康リスクの低減を図ります。

■ 地上では、シンバイオティクスにより地上の特殊環境に曝された患者等（例えば、放射線治療を受けた方など）の副作用軽減を図ります。



宇宙環境

地上の特殊環境

健康リスク

腸内細菌叢

シンバイオティクス

【研究目標】

- 安全性が高く、エビデンスの確立されたプロバイオティクスとプレバイオティクスにより、宇宙における健康リスクを低減可能な組合せ、およびその効果を最大化する処方を決定します。
- シンバイオティクスとして投与した場合の放射線影響低減効果を重粒子線またはX線を照射したマウスで検証します。

【研究資金／期間】総額７００万円以下

最長３年以内

研究課題(19)　宇宙飛行時の宇宙放射線被ばく線量評価方法の最適化検討

アイデア型

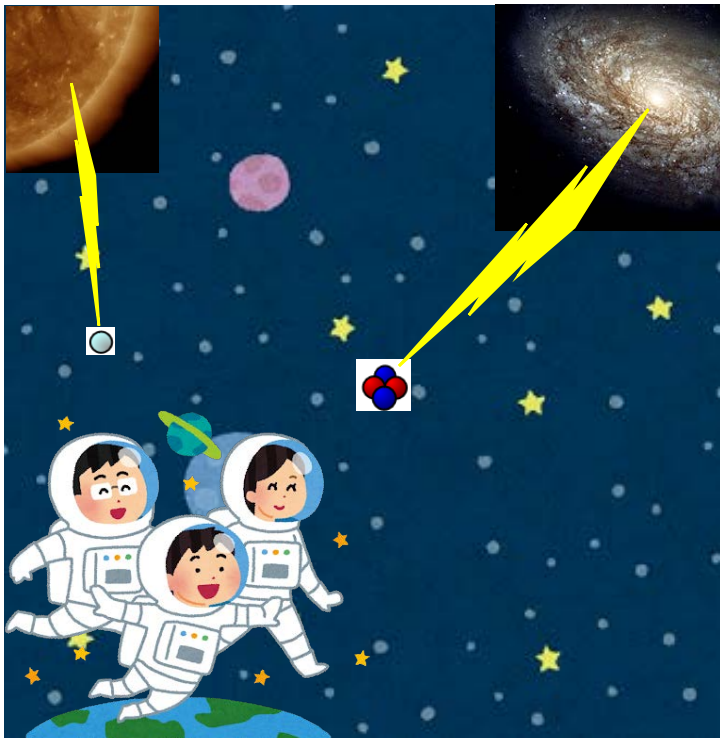
【課題概要】

■ 宇宙では、地上よりも放射線量が多く宇宙放射線による被ばくリスクが高いため、高精度の被ばく線量評価が求められます。国際宇宙ステーションにおいては、計測器により計測された吸収線量を計算で人体影響を評価しうる防護量に変換して線量評価を行っていますが、その方法が最適な計測と計算の組合せかどうかは十分検証されておりません。そこで、人体影響を評価しうる防護量を求めるために最適な計測と計算の組合せの検討を行います。

■ 最適化された宇宙放射線被ばく線量評価技術は宇宙飛行士の健康管理に役立つのみならず、宇宙旅行が実現した際の旅行者の健康管理にも活用できます。

【研究目標】

- 宇宙放射線環境モデルの精度、放射線輸送計算の不確かさ、放射線計測器の計測精度等を要素として、太陽フレア等の有無や太陽活動度の違いも考慮することにより、最適な計測システムと当該計測データによる線量算定方法の組合せの検討を行います。本検討の結果、計測システム及び算定ステムそれぞれの要求仕様が明確になることを目指します。
- 火星探査での使用を見据え、計測寿命3年以上、軌道上で線量が把握できるシステムとすることを目安とします。



【研究資金／期間】総額５００万円以下

最長１年以内

研究課題(20)　医薬品を用いた、放射線被ばくによる骨髄抑制対策

アイデア型

【課題概要】

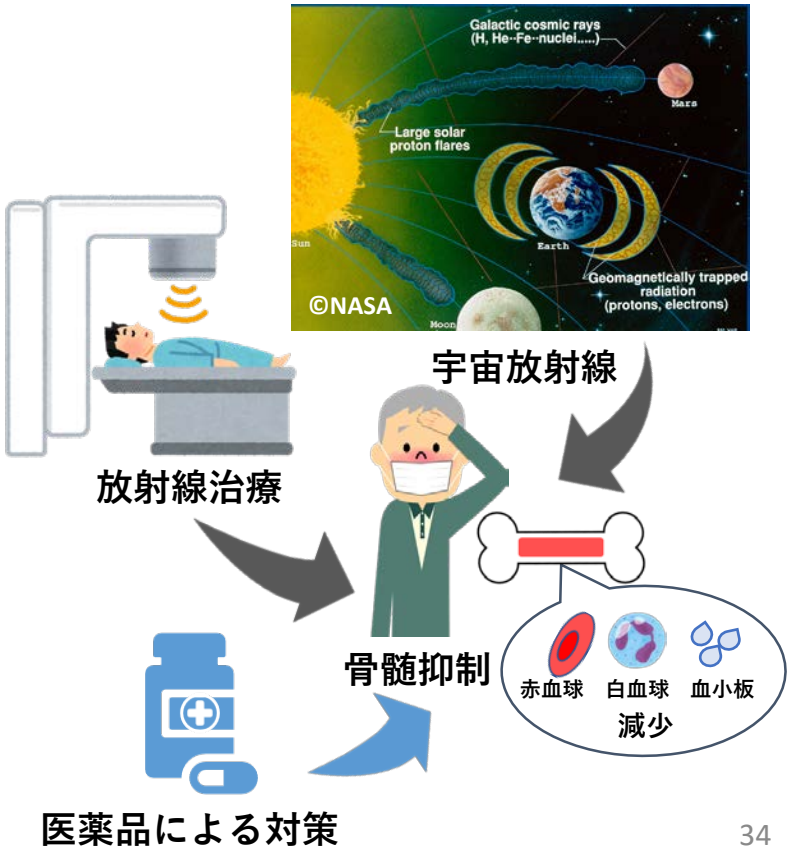
■宇宙において、ミッション中の宇宙飛行士に最も起こりうる放射線障害は、骨髄抑制であると考えられています。保存性に優れ、微小重力でも服用しやすい剤型の医薬品を用いて、宇宙放射線による骨髄抑制対策を図ります。

■地上では、骨髄抑制は放射線治療や化学療法を受けているがん患者さんでも起こります。飲みやすさに配慮した剤型は、嚥下機能の低下した患者さんの服用にも役立ちます。

【研究目標】

- 宇宙放射線による骨髄抑制への効果を検証するため、重粒子線を照射したマウスの骨髄抑制に対する有効性を検討します。
- 打上や軌道上での保存性、微小重力下での服用に適した、飲みやすい剤型について検討します。

【研究資金／期間】最大総額５００万円以下
最長３年以内



募集課題の概要

TansaXチャレンジ研究

研究課題(21)　TansaXチャレンジ研究（特別枠）

アイデア型

【課題概要】

- 宇宙探査イノベーションハブでは、効率良く、短期間で、多様な宇宙を広く、深くとらえる挑戦的な探査を実現するために、いままでの宇宙探査の方法を大きく改革するとともに、宇宙探査技術の確立と地上産業への波及を同時に行うことを進めています。
- ２０年先の宇宙探査のなかで、民間企業を含めた多種多様なプレーヤーが月の利用に参画する姿を描き、技術革新を狙っています。
- 今回は、特別枠として、宇宙探査イノベーションハブ及び地上の新しい産業につながる「今までにない新しい研究」を募集します。
- 宇宙探査イノベーションハブ実現のための４つの分野「探る」「建てる」「作る」「住む」に関連する新しいテーマを歓迎します。

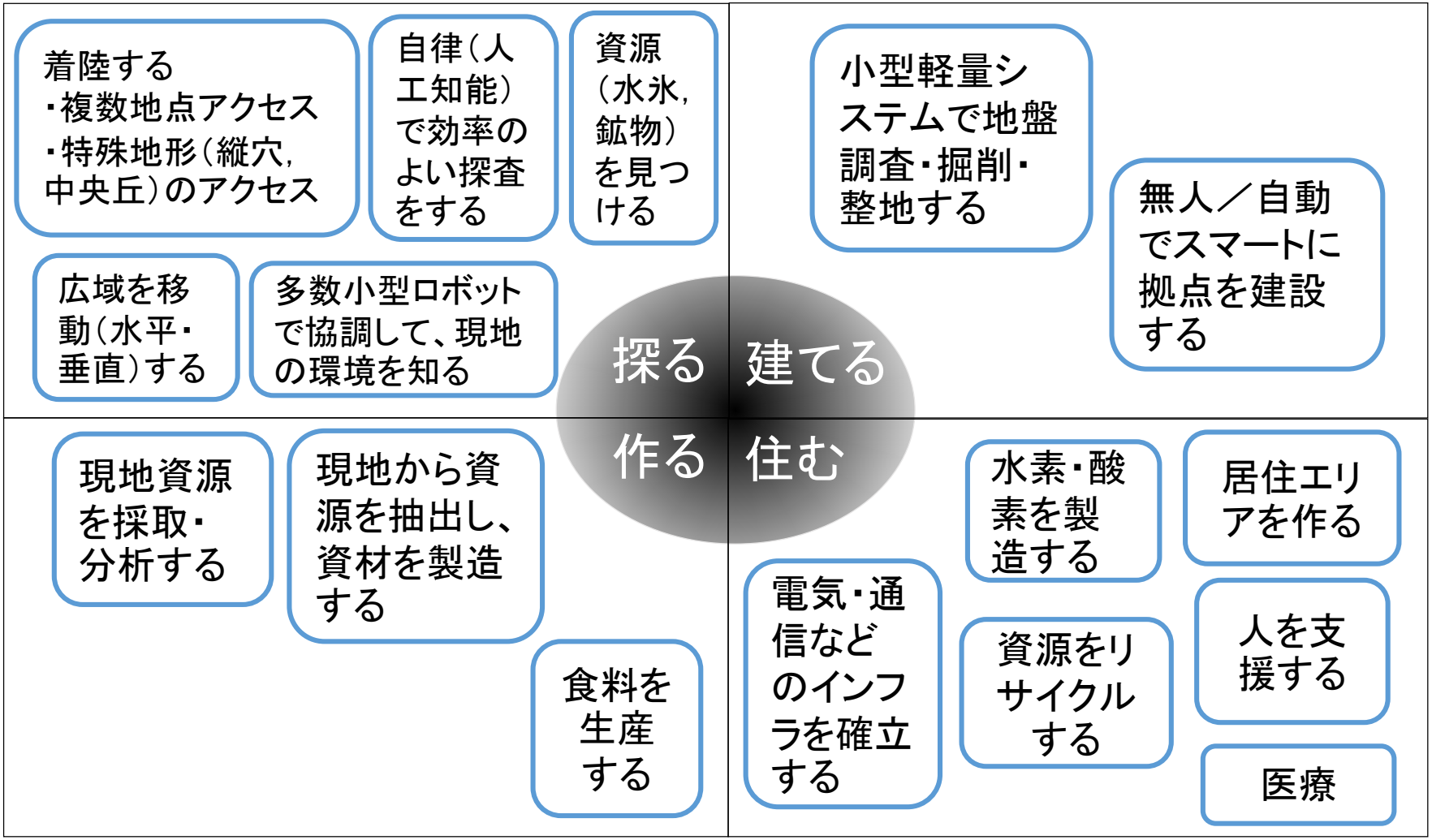
【研究目標】

– 別紙（次のページ）に掲げた目標のいずれかを実現するため、自由な発想に基づく斬新なアイデアの研究を募集します。

【研究資金／期間】最大総額３００万円以下／最長１年以内

JAXA／探査ハブの研究テーマ：ポートフォリオ

研究課題（21）別紙



お問い合わせ先

http://www.ihub-tansa.jaxa.jp/

国立研究開発法人
宇宙航空研究開発機構（JAXA)
宇宙探査イノベーションハブ事務局
E-mail　SE-forum@jaxa.jp

積極的なご提案をお待ちしております。

Technology Advancement Node for SpAce eXploration