JAXA宇宙探査イノベーションハブ
第7回研究提案募集（RFP）説明会

第7回研究提案募集（RFP）について

2021年6月9日

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　坂下哲也

第7回研究提案募集(RFP)

■ 募集期間　2021年6月4日（金）～7月15日（木）正午 締切

■ 応募方法　応募受付用のフォームよりご応募ください
フォームは準備が整い次第
宇宙探査イノベーションハブホームページに公開します
https://www.ihub-tansa.jaxa.jp/rfp/rfp7/index.html
※締切までにフォームへの登録完了となるようお願いいたします

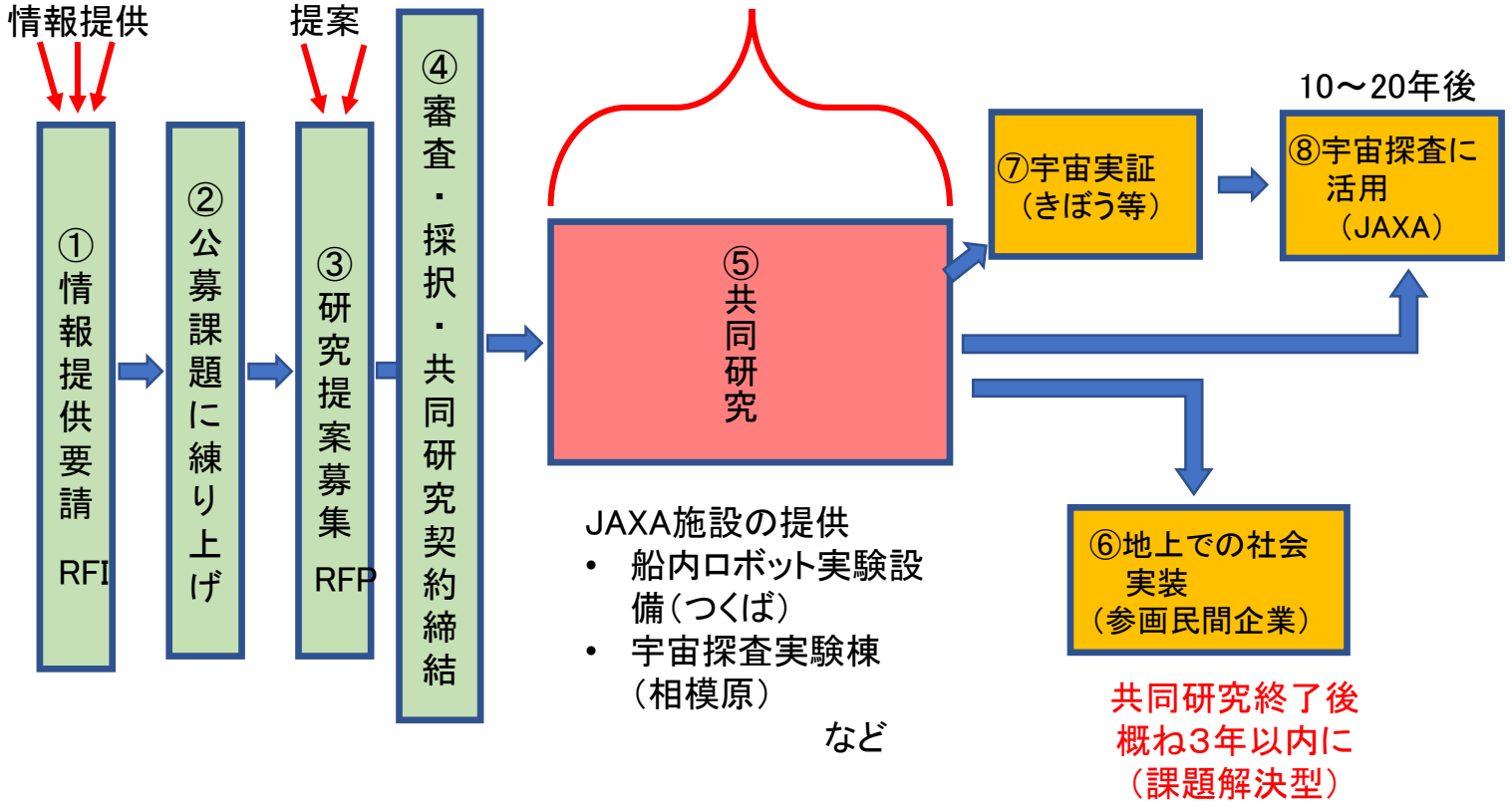
■ 締切後のスケジュール（予定）

選考	7月16日（金）～9月中旬　（面談を行うことがあります）
結果通知	9月下旬
契約手続き	結果通知後、研究計画を作成しだい速やかに
共同研究開始	11月以降（共同研究契約の締結後）

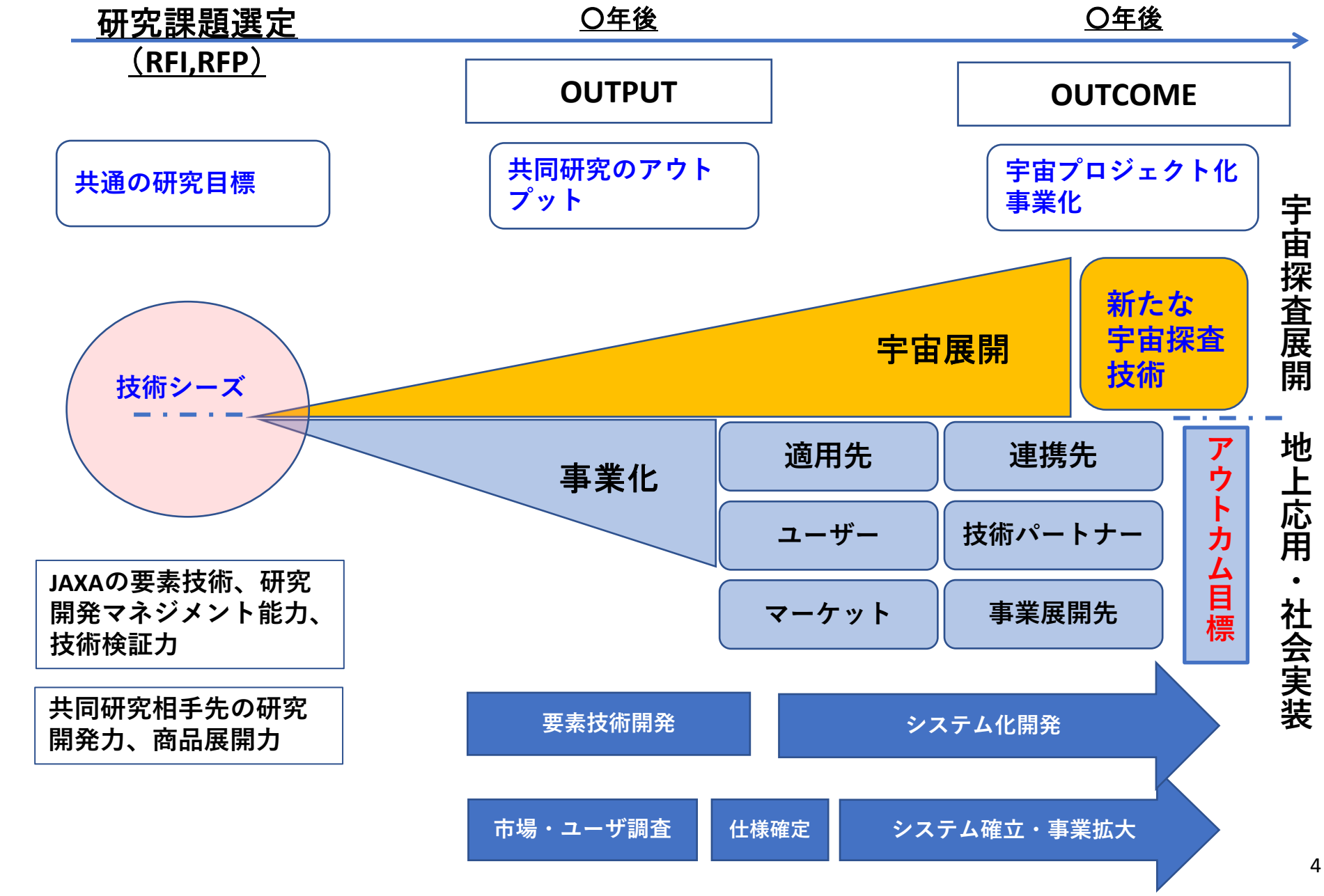
※以上のスケジュールは変更となる場合があります、ホームページにて
最新のスケジュールを案内いたします

第7回研究提案募集(RFP)

【課題解決型】
　1．5～9千万円以下／1～3年間
【アイデア型】
　5百万円以下／1年間
【チャレンジ型】
　3百万円以下／1年間



宇宙と地上のDual Utilization



RFPご提案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、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。宇宙用の技術開発のみを行う制度ではございませんのでご留意ください。

◆本RFPで採択された場合、JAXAの契約条文にて共同研究契約を締結していただきます。原則、条文の変更はできませんので、ご提案の前に探査ハブHPに掲載する雛型を必ずご確認ください。

◆人材の糾合・交流・育成を目的に、クロスアポイントメント制度による研究者のJAXAへの出向を歓迎いたします。ご検討ください。

※クロスアポイントメント制度については、募集要項や本資料最後に概要を添付しております

第7回RFP(2021) 募集課題 (1/4)

Ⅰ. 広域未踏峰探査技術

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

Ⅴ. 惑星保護技術

- 1つの研究課題において複数の構成要素が示されている場合、特に記載されている場合を除き、そのうちいずれかの要素を満たす提案でも構いません。
- 1つの研究課題に対して複数の研究提案を採択することがあります。また、採択がないこともあります。

第７回RFP(2021) 募集課題 (2/4)

A. 課題解決型課題　５課題

No	研究分野	研究課題
(01)	Ⅰ広域未踏峰	地下立体構造を断層映像化するイメージング技術
(02)	Ⅲ地産地消型	微量ガスの直接検出と熱質量分析ができる小型センシングデバイスの開発
(03)	Ⅳ共通技術	コンパクトな運搬を実現する、構造材・断熱材技術の研究
(04)	Ⅳ共通技術	超耐熱・遮蔽コーティング技術
(05)	Ⅳ共通技術	超高解像度3D断層画像データの取得技術とその処理技術

第７回RFP(2021) 募集課題 (3/4)

B. アイデア型課題　16課題(1/2)

No	研究分野	研究課題
(06)	Ⅰ広域未踏峰	超小型元素分析モジュールの開発
(07)	Ⅱ自動・自律型	オフロード車両のディペンダブルシステム
(08)	Ⅱ自動・自律型	遠隔無人測量システム
(09)	Ⅲ地産地消型	低品位原料の有効利用技術
(10)	Ⅲ地産地消型	センシングによる植物のモニタリング技術
(11)	Ⅲ地産地消型	生物電気化学技術を応用したリサイクル技術
(12)	Ⅲ地産地消型	ヒト由来の有機性廃棄物の資源化システムの構築
(13)	Ⅳ共通技術	光ファイバセンシング技術の研究と発展
(14)	Ⅳ共通技術	耐環境性を有する自動放射率可変技術

第7回RFP(2021) 募集課題 (4/4)

B. アイデア型課題 16課題(2/2)

No	研究分野	研究課題
(15)	Ⅳ共通技術	極限環境下で高出力・長寿命な蓄電素子の開発
(16)	Ⅳ共通技術	高温・低温環境適応型軽量水素遮蔽コーティング材料の開発
(17)	Ⅳ共通技術	超小型電気浸透流ポンプ、超小型アクチュエータの開発
(18)	Ⅳ共通技術	小型軽量で高エネルギー効率・高出力密度・高応答なアクチュエータの開発
(19)	Ⅳ共通技術	微小流量制御機器
(20)	Ⅴ惑星保護	抗微生物・抗ウイルス表面処理技術
(21)	Ⅴ惑星保護	微生物・ウイルス・生命の存在指標の除去、もしくはその検出技術

C. チャレンジ型課題

No	研究分野	研究課題
(22)	―	TansaXチャレンジ研究

研究課題(01) 地下立体構造を断層映像化するイメージング技術

A課題解決型／Ⅰ広域未踏峰探査技術

CT技術は多くの分野で活用されているものの、精密さと感度の観点では限界が存在する。本課題では、従来のCT法と対極的となるアプローチ（＝多次元散乱場の逆解析）により、物体内部の構造を映像化する普遍的な原理を構築し実証する。

【課題概要】

■ 宇宙では月面での地下空洞の事前構造調査に適用

■ 地上では地下に存在する空隙構造の確認や地盤調査に活用が期待される

【研究目標】

- 地下の探査を行う鍵となる、多重経路逆散乱理論を拡張して複雑な経路を通り観測される波動から物体内部の構造を導く理論を構築する事が重要な要素となる。
- また、上記と合わせて実際に地下探査を有効に行うため、計測装置の最適化も必要である。具体的には、地下探査に適した超広帯域アンテナを試作し、地面下の構造を可視化できる散乱場断層イメージングを実現し、非破壊地下探査に向けた実証を行う。
- 実証すべき目標として、深度5m以上地中に対して空隙構造を可視化できることを設定する。

【研究資金／期間】総額3,000万円以下／最長24か月以内

研究課題(02) 微量ガスの直接検出と熱質量分析ができる小型センシングデバイスの開発

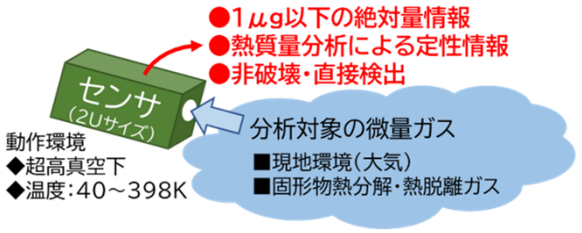
A課題解決型／Ⅲ地産地消型探査技術

地上では一般的な技術である質量分析計を用いた方法については、探査技術としても実用を見据えたフェーズまで来ている。本課題では、既に宇宙探査イノベーションハブの研究として取り組んできたもの、既に実用レベルに近いもの、とは異なる新しい方式の提案を求める。

【課題概要】

■ 宇宙では…分析対象の微量ガスそのものを、「非破壊」で「直接的」に「定量性高く」検出することができるセンサの実現を目指す。さらに、定性情報を得るため、熱質量分析が同一センサの機能として実装されている、新しい方式の「微量ガス直接検出型小型センシングデバイス」の実現を目指す。既に研究中、あるいは実用化されている3方式（分光学的手法、ガスクロマトグラフィ、マススペクトル分析法）とは異なる原理の提案を想定する。

■ 地上では…分析用途のほか、半導体製造装置の不具合監視、スーパークリーンルームのリアルタイム清浄度計測（特に分子状物質付着による汚染の把握）など、様々な用途に適用できると考えらる。



【宇宙適用イメージ】

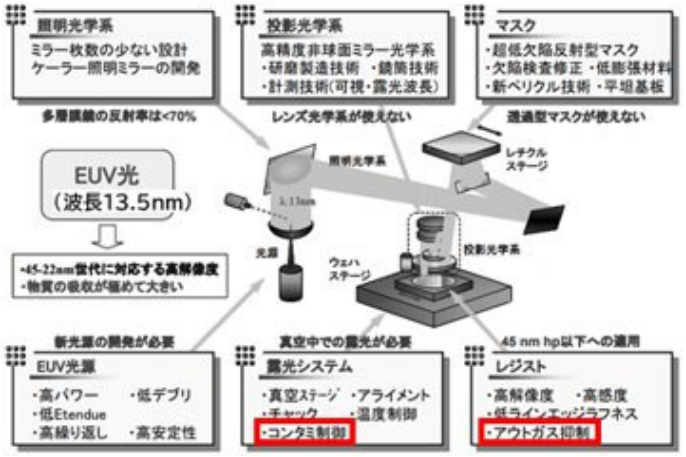
研究課題(02)　微量ガスの直接検出と熱質量分析ができる小型センシングデバイスの開発

A課題解決型／Ⅲ地産地消型探査技術

【研究目標】

- 地上での応用を想定し、真空中における水分や、大気環境における分子状物質の検出に関する実証試験を実施していただく。
- 微量ガスを測定できるセンサとして測定絶対量（分解能）の目標は1μg以下、定性情報を得るために検出したガスの熱質量分析機能を有するものとする。また、温度レンジは広いことを期待する。
- 将来的には月・火星・小惑星探査等において、in-situでの使用を想定している。利用形態としては、ローバ等に搭載し走行しながら雰囲気（大気）中の微量ガスを検出する目的、または表土を採取し、加熱等することで揮発した成分を分析する目的で使用する。
- 宇宙適用における形態として、ローバ等に搭載できるよう 100x100x200mm、2kg程度を目安とし小型軽量な可搬型装置の実現性検討についても期待する。

【研究資金／期間】　総額 9,000万円以下
／最長 36か月以内



出典https://www.jstage.jst.go.jp/article/ieejeiss/126/6/126_6_676/_pdf

【地上活用イメージ】 半導体製造装置の不具合監視の例
EUV露光装置（上図）において、コンタミネーション抑制ニーズ（赤枠）があり、センサを組み込んでリアルタイム監視に利用する

研究課題(03) コンパクトな運搬を実現する、構造材・断熱材技術の研究

A課題解決型／Ⅳ共通技術

エアロゲル素材は、軽量で高断熱、光透過性という優れた性能に加えて、低コスト製造およびコンパクト運搬が期待でき、今後の極低温環境等の極端な環境下での断熱を実現するための充填材として極めて有用である。製造時のコストの低減、運搬時のコンパクト性、断熱性能の向上を目指す。

【課題概要】

■ 宇宙では、月の拠点建設における建物の壁材や着陸パッドの防塵壁として

■ 地上では、断熱性の高さと密度の低さから、災害現場などにおける各種施工における構造補助材、大規模冷却容器の断熱充填剤として

【研究目標】

- エアロゲルの特長を最大限活かす事を目指し、エアロゲルの持つ断熱性能をさらに高め、静止空気の熱伝導率の半分以下の特性を持つ材料の開発を進める。また、災害現場や月拠点での応用性を高めるために、コンパクトに運搬し対象現場に輸送後に膨張させ完成させるエアロゲルプロセスの確立、宇宙特有の環境(微小重力、高真空)での生産や応用を実現するプロセス・材料技術の開発を行い、将来の適用性と多様な用途展開を行うことを目指す。
- さらに、近年の進歩が大きな積層造形技術を活用したエアロゲル造形技術の開発を合わせて進める事が望ましい。

【研究資金／期間】総額1,500万円以下／最長12か月以内

研究課題(04) 超耐熱・遮蔽コーティング技術

A課題解決型／Ⅳ共通技術

脱炭素時代に向けてタービンエンジンの高効率化、水素混焼・専焼の要求がある。タービンエンジンは燃焼温度が高くなるほど高効率化でき、それを実現するためには高温環境下での金属機材の劣化を防ぐ、耐熱・遮熱に優れたコーティング技術が必要不可欠である。本課題では、材料開発と併せて課題解決を目指す。

【課題概要】

■ 宇宙では、宇宙船やブースター・ロケット等の地球帰還の際の大気圏再突入に伴う超高温に耐える「熱防御対策」として高いニーズがある。

■ 地上では、次世代火力発電所（水素火力発電所）に必要な高温タービンブレード等へのコーティングとしての活用が期待される。

【研究目標】

・本課題でEB-PVDの商業生産技術を確立することを目指し、次世代火力発電所のタービンブレード向けコーティング・サービスの事業化と宇宙応用の耐熱・遮熱コーティング技術を開発する。

・耐熱・遮熱コーティングは、外表面が2000℃を超える極限的な高温に耐える耐熱材料とその下部の遮熱・断熱材料との構成となる。燃焼温度の高温化に加え、将来的に再生可能エネルギーの拡大に伴う激しい出力変動に対応する火力発電所の熱サイクルおよび宇宙船やブースター・ロケットにおける地球帰還の際に大気圏に再突入の繰り返しに対応できる熱応力緩和で剥離することを防ぐ柱状晶構造を要するコーティング技術の開発が求められる。

・機械学習を駆使して3000℃以上に達する極限的な高温にも耐える新しい化合物セラミックスの開発を合わせて進めることが望ましい。

【研究資金／期間】総額2,000万円以下／最長18か月以内

研究課題(05) 超高解像度3D断層画像データの取得技術とその処技術

A課題解決型／Ⅳ共通技術

3D断層画像は、幅広い分野で用いられている。本課題では、これまでにない革新的な超高解像度3D断層画像データの取得技術と、その処理技術を獲得することにより、多分野の科学・産業のブレイクスルーを目指す。

【課題概要】

■ 宇宙用では キュレーションやサンプルリターンの革新を目指す。

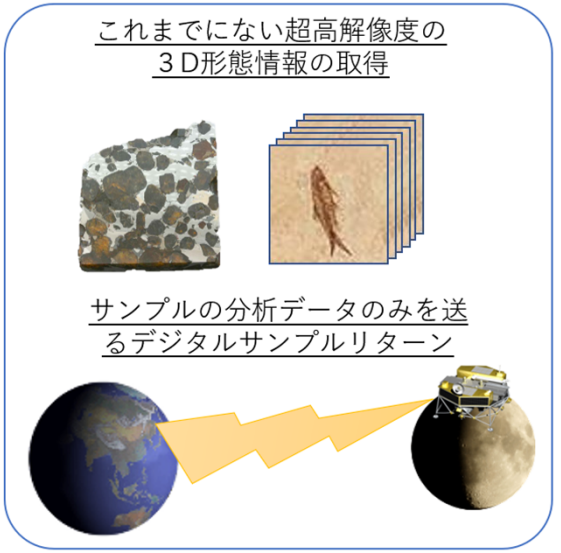
■ 地上ではこれまで誰も見たことのない超高解像度での形態情報の取得による医学、鉱物 学、生物学、考古学等への貢献に加え全く新しい研究領域の創成を狙う。

【研究目標】

- サンプルの3D断層画像データの解像度を既存の技術と比較して「桁」で向上できる手法。
- 爆発的に増加する画像データの効率的な処理技術を実現すること。
- デスクトップサイズの実現に目途をつける。

【留意事項】

- 特定用途に限定されない、幅広い応用を想定した事業提案、また研究目標と連携した事業提案を期待



【研究資金／期間】総額4,500万円以下／最長36か月以内

研究課題(06) 超小型元素分析モジュールの開発

Bアイデア型／Ⅰ広域未踏峰探査技術

【課題概要】

■ 宇宙では

小型探査ローバーに搭載可能な蛍光X線分析装置。

■ 地上では

品製造工場における生産ライン等の様々な場所への設置が可能となり、製造時における非破壊での全数検査が可能となる。また、ドローンや小型四輪走行車に搭載し、土壌の広域マッピングへの応用ができる。

【研究目標】

- 本プロジェクトでは主に半導体検出器やX線源などの主要部品から電気・電子部品などの要素部品を小型化し、ハンドヘルドサイズからさらに小さな、手のひらサイズの超小型元素分析モジュールを実現を目指すものとする。また、照射X線量が低い状態でも信号量を確保するために検出器の有効面積と試料間距離を考慮した光学設計の最適化を行うことで、密封放射線源と組み合わせることで低電力・超小型の元素分析モジュールの開発を行い、世界最小の超小型XRFセンサーの研究開発を実現する。
- 目標サイズ：80mm角以下、重量300g程度以下
- エネルギー分解能：150eV以下

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(07) オフロード車両のディペンダブルシステム

Bアイデア型／Ⅱ 自律・自動型探査技術

【課題概要】

■ 月面探査や拠点建設においてローバや建設機械の多くは、遠隔かつ無人で運用されることが想定される。機械に不具合が生じた場合にも、ローバや建設機械は残りの部分を使い、そのままの状態で動作を継続しなければならない。

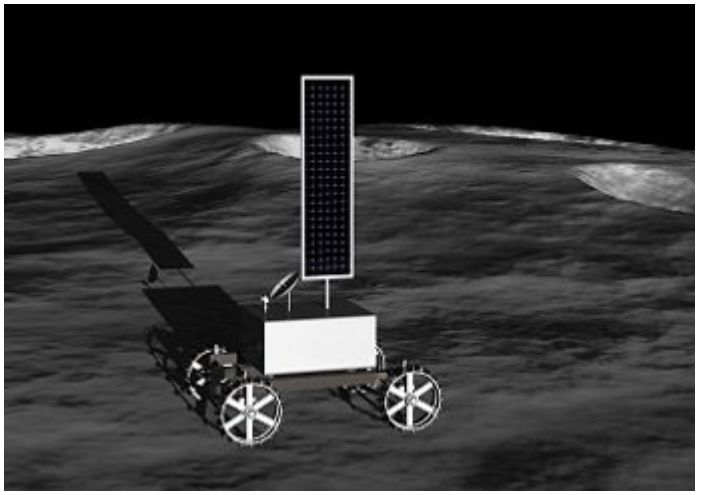
■ 地上では、砂漠や山岳地帯、環境汚染地域など、人が容易にアクセスできない環境では、車両の修理が困難であるため、車両に不具合が生じた場合に効率的に動作を継続できる機能が重要である。

■ そこで、車両の機械の一部が故障した場合においても、残りの部分で動作を継続できるディペンダブルな制御システムの開発を目指す。

【研究目標】

- AIなどを活用し、路面状況に関する履歴データ等に基づき、機械の一部が故障した場合にも、ソフトウェアによる再構成で代替案をとることが可能な制御システムを実現する。
- 提案する制御システムをロボットや車両に搭載し、その効果を検証する。

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内



月面ローバイメージ

研究課題(08) 遠隔無人測量システム

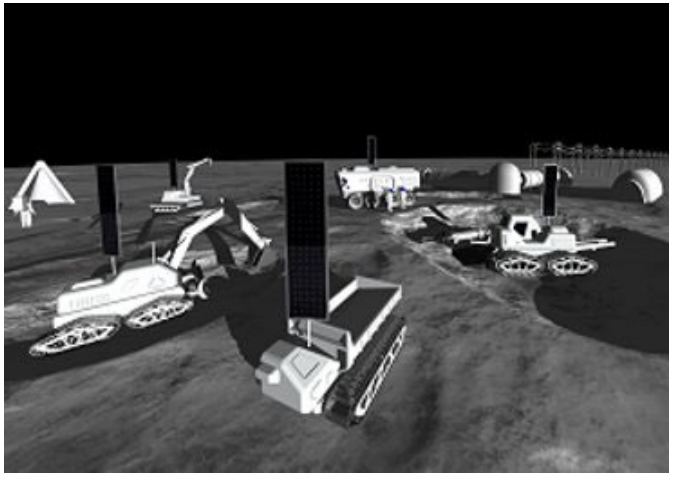
Bアイデア型／Ⅱ 自律・自動型探査技術

【課題概要】

- 月面拠点建設では、建設機械の作業計画や出来高管理のために、施工領域の地形や構造物の位置・形状を把握する必要がある。遠隔かつ無人で効率的に対象領域の位置・形状を取得し、可視化する測量技術が重要である。
- 地上の土木・建設現場では、複数の作業者がトータルステーションなどの測量機器を用いて測量を行っているが、測量の省人化、および効率化が課題となっている。
- そこで、省人かつ効率的な測量を実現するために、遠隔かつ無人による測量システムの開発を目指す。

【研究目標】

- 構造物や建設機械などに搭載して、遠隔かつ無人で運用可能な測量システムを構築する。
- 測量システムは、1度に数百m四方の領域を測量でき、複数地点での計測を行うことで、数km四方の範囲を測量精度～数cmで測量できることを最終目標とする。システムを用いた測量実験を通して実現性を検討する。



月面拠点建設イメージ

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(09) 低品位原料の有効利用技術

Bアイデア型／Ⅲ地産地消型探査技術

【課題概要】

■ 宇宙では、月や火星の天然資源（鉱物、ガス等）や持続的活動で不要となった資機材などの低品位原料を有効に活用し、宇宙輸送の負担を軽減する。

■ 地上では、従来あまり使われてこなかった、あるいは廃棄されてきたような原料の新たな利用の可能性を広げ、天然資源の枯渇対応や環境負荷低減に貢献する。

【研究目標】

- 鍵となる技術に関する実現性を確認する。
- 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）の見積りを行い、有効性を確認する。
- 【留意事項】
- 有効利用の手段は限定しない（化学プロセス、造形、エネルギー利用、リサイクルなど）

有効利用のイメージ

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(10) センシングによる植物のモニタリング技術

Bアイデア型／Ⅲ地産地消型探査技術

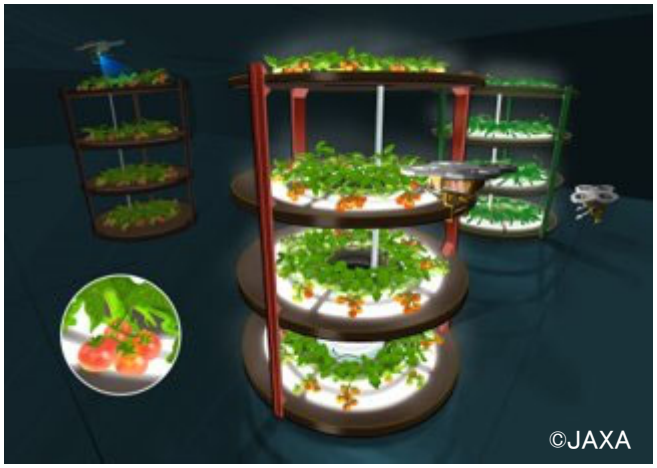
【課題概要】

■ 将来の月面農場の検討を進めており、宇宙飛行士の作業を最小限とするための作業の自動化、高効率化を目指した技術開発の重要性が識別されています。本研究課題ではその中でも非専門家が栽培するための、植物の状態、病虫害診断、収穫適期判断などを行う要素技術開発を目指します。

■ 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】

- 非専門家が植物の状態を正確に把握することを可能にするモニタリング技術、センシング技術の実用化に繋がるような要素技術開発を行う。
- 対象とする範囲は、人工光型植物工場のような高度に管理された環境を前提とし、センサ等の手法を用いることで、熟練者と同等の植物状態（病虫害診断、収穫適期、保存期間等のいずれか）の判断を可能にするセンシング技術、及び取得したデータの解析技術とする。



【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(11) 生物電気化学技術を応用したリサイクル技術

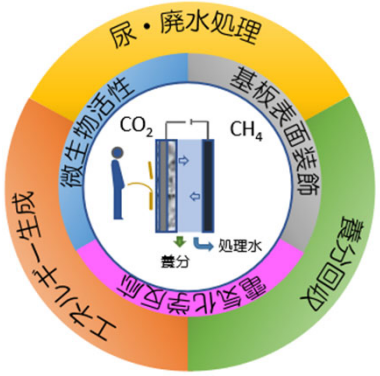
Bアイデア型／Ⅲ地産地消型探査技術

【課題概要】

- 環境に配慮しつつ社会の発展を維持するために、十分なエネルギーを供給すること、廃棄物を上手く活用しながら栄養素を再生し、物質循環を効率的に行ことが重要となってきている。
- 有人宇宙探査においては、閉鎖空間であること、物資の輸送が制限されることなどから、更にシビアな物質循環によるリサイクル技術が求められ、高いエネルギー効率、高反応効率、小型軽量なシステムが必要である。
- 近年、生物電気化学システム（Bio Electrochemical System; BES）は、電極と触媒だけのシンプルな構成ながら、微生物菌体や酵素を電極触媒に利用し、有機物廃液などのバイオマス資源を利用し発電するなど、次世代型発電装置として注目されている。
- BESは、使い方により尿中の有機物処理、その際に発生する二酸化炭素からメタン生成、廃棄物を燃料に電気化学的反応を組み合わせることで電力に直接変換するなどの複数の機能を集約した小型デバイスとなり得る。
- 廃水処理において、小型化が可能で、省エネルギーといった利点を有するBESについて、性能の定量的評価と処理能力の向上を図り、宇宙での水再生利用、宇宙農場での活用および地上への展開を目指す。

【研究目標】

- 生物電気化学技術を利用して、尿から、メタン生成、肥料成分の回収、再生水の生成のプロセスを行うシステムを構築する。
- また、リサイクル実証試験により性能を評価し、処理能力を向上させる開発を行い、宇宙適用性の検討、地上展開の検討を行う。



【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(12) ヒト由来の有機性廃棄物の資源化システムの構築

Bアイデア型／Ⅲ地産地消型探査技術

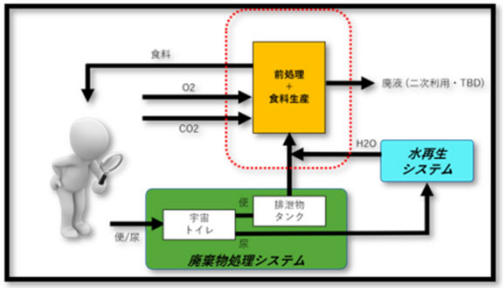
【課題概要】

■ 月や火星での長期間の持続的活動には、宇宙輸送の負担を軽減するためにも、現地の資源を利用することが必須となる。ヒトや動物の**便由来の有機性廃棄物**は宇宙では貴重な有機物資源であり、**有機性廃棄物から炭素(C)や窒素(N)、リン(P)などの栄養素を回収して食料生産を実現**することができれば、月以遠で行われる国際探査において、地球からの食料補給に頼りきることなく、ミッションを継続することが可能になる。しかし、現在ISSでは有機性廃棄物は再生されずに袋に回収して廃棄されており、便由来の有機性廃棄物の新たな資源化システムの構築が求められている。

■ そこで、本課題では、ヒト便由来の有機性廃棄物（排泄の際に使用する紙を含む）を養液化し、養液を利用して食料生産を行う一連のシステムを構築する。このことにより、国際探査ミッションの持続性を確保するとともに、地上においても家庭ごとに有機性廃棄物を資源化し、食料へと転換する技術として利用されることが期待される。

【研究目標】

- ヒト便由来の有機性廃棄物を資源化し食料に繋げることが目標です。研究は以下の2点に取り組んでいただく。
  1) 有機性廃棄物（便・紙）の前処理方法の研究
  2) 前処理後の養液を用いた食料生産の研究
- 宇宙機への適用を想定し、1)の前処理では水資源を極力使用しない方式を検討いただく。2)の食料生産では、可食部の割合が多い生物種、かつ種の維持に「交配（生殖）」を必要としない生物種（煩雑さを回避し、食料調達の継続性を担保するため）の適用性について検討いただく。



宇宙転用のイメージ
（赤枠が今回の研究範囲）

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(13)　光ファイバセンシング技術の研究と発展

Bアイデア型／Ⅳ共通技術

【課題概要】

■ 宇宙では

宇宙機や輸送系(ロケット)を含む広範囲の超多点観測

■ 地上では

無人で構造物を診断(施設・設備の故障・不全を事前に発見できる)するシステムや、構造物に光ファイバを設置することで、常時、広範囲、広温度レンジでの温度測定を行い、異常検知、異常診断を行うことが期待される。

【研究目標】

- これまでの技術を活用し、広い温度レンジで分布する対象を光ファイバセンシングシステムで分布測定する技術開発を行うとともに、ランダムアクセスによる測定位置の高速切り替えを行い測定する技術を実現する。数値的な目標として以下を目指す。
- 空間分解能数十cmにおける温度の測定分解能は1℃未満、歪み測定精度は60με以下かつ、分布測定におけるランダムアクセス機能を実装。
- 分布測定の高速化を進め、サンプリング時間程度までの測定を実現するとともに、測定地点をリアルタイムに変更することを実現。
- 上記に加えて、測定モジュール全体をモバイル使用が可能なサイズに向けた研究開発を行う。

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(14) 耐環境性を有する自動放射率可変技術

Bアイデア型／Ⅳ共通技術

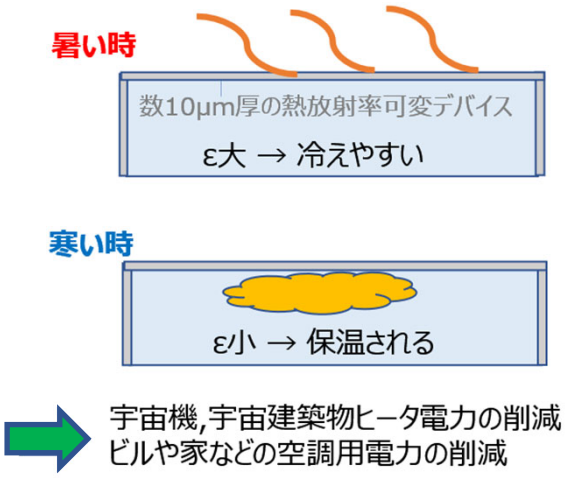
【課題概要】

- 月・火星の探査活動では、地球に比べて非常に厳しい温度環境や放射線環境に耐える必要がある。例えば月の夜の表面温度は、最低で−170℃にも達します。このような環境において、省エネルギーで宇宙機や建築物の温度を調整する必要がある。
- また、質量リソースに対しても地球周回軌道と比較して何倍も要求が厳しいため、超軽量な熱制御技術が必要になる。
- 現在、宇宙用サーマルルーバなど能動的熱制御装置が用いられていますが、性能は高いものの非常に高リソースなものとなっている。
- そのため、共通技術としてこれらの課題を克服し、材料特性による自動放射率(ε)可変技術を実現します。本技術は地上建築物への応用、スカイラジエータの付加価値向上などが期待される。

【研究目標】

本研究課題では、耐環境性を有する自動放射率可変技術実現のために、以下の課題に取り組む。

- −170℃～120℃で放射率が可変する材料を用いた薄膜デバイスの試作
- 上記デバイスの軽量化検討
- 試作したデバイスの宇宙環境耐性評価



【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(15) 極限環境下で高出力・長寿命な蓄電素子の開発

Bアイデア型／Ⅳ共通技術

【課題概要】

- 月・火星における探査では、効率良いエネルギー消費が求められるため、高エネルギー密度を有しつつ短時間での充電及び高出力放電可能なデバイスが必要になると考えられます。
- また、月・火星では、地球に比べて非常に厳しい温度環境や放射線環境に耐える必要があります。特に低温下における長期保管特性は重要と考えられます。さらに、一度宇宙に運ばれたものは、簡単に交換できないため、長寿命であることが求められます。
- 現在宇宙探査で使用されている蓄電素子：リチウムイオン二次電池は高いエネルギー密度を有するものの、出力が限られている点や動作温度範囲の狭さに課題があります。また、取り扱いやすさから一次電池が使用されることがありますが、性能評価・保証の難しさなど課題があります。
- そのため、共通技術としてこれらの課題を克服した、「高エネルギー密度かつ高出力、長サイクル寿命、広い動作可能温度を可能とする蓄電素子」の開発を目指します。本技術は地上の車載用、産業用蓄電素子など幅広い応用が期待されます。

【研究目標】

- 以下の性能を目標とする蓄電素子の検討
  - 出力密度：30kW/kg以上
  - エネルギー密度：50Wh/kg以上
  - 容量：5000F
- 試作した蓄電素子による低温(−40℃程度)での充放電特性の評価、及び劣化特性の評価、並びにこれらの改善にむけた検討

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(16) 高温・低温環境適応型軽量水素遮蔽コーティング材料の開発

Bアイデア型／Ⅳ共通技術

【課題概要】

■ 宇宙では、宇宙探査や有人宇宙活動を持続的に進める上で、ガスや液体を貯蔵、運搬する技術は基幹技術として有用である。有人活動に必要な酸素、二酸化炭素、水素などを漏洩させず貯蔵させる技術を必要としている。

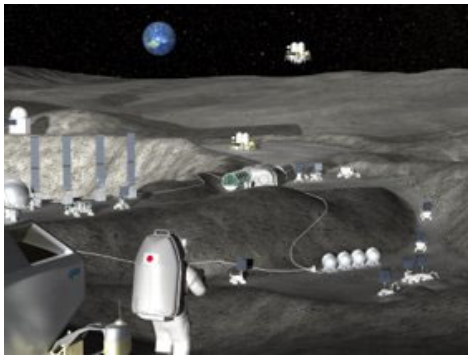
■ 地上では、エネルギー源としての水素利用分野は技術革新が求められており、水素を漏洩させずに貯蔵するための技術は様々な用途として性能向上が求められている。貯蔵運搬容器が晒される温度環境も高温化、低温化またその複合サイクルとなることもあり、様々な温度環境下での低漏洩な貯蔵運搬技術を求めている。

【研究目標】

- 常温域における軽量、高ガスバリア性のあるコーティングの開発（水素ガス透過性10mL 25 μm/(m^2 day atm)目標）。
- 高温・低温環境下でもガスバリア性の低下が小さいコーティングの開発（想定環境温度範囲−170℃～+150℃）。
- コーティング相手となる構造材との組み合わせを研究（産業応用できる金属、非金属）。
- 宇宙環境、適用地上環境における試験。

（全てを本テーマで達成必須とするものではなく、優先順位、予算、期間に応じた適切な研究開発規模を検討する。）

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内



宇宙への適用／地上での
活用イメージ

研究課題(17) 超小型電気浸透流ポンプ、超小型アクチュエータの開発

Bアイデア型／Ⅳ共通技術

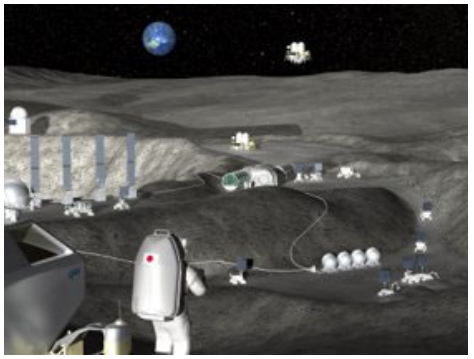
【課題概要】

■ 宇宙では、月、火星等の探査において、また人間が居住する場合において送液の源となるポンプは非常に重要な役割を持つ。また、ポンプが発生させる液圧を利用したアクチュエータはロボットなどの可動機構の要素となり、これを小型、軽量に製作することは輸送効率、コスト、探査機会の面からもとても有用である。

■ 地上では、航空機や自動車など輸送機械等のサーボ機構として軽量小型化が求められる領域において、超小型電気浸透流ポンプ、アクチュエータを適用できる代替ニーズの発掘やアプリケーションの検討も必要になる。

【研究目標】

- 20mm長のストロークを持つ超小型アクチュエータの開発。
- 封液シール技術の成立性評価。
- 低蒸散の駆動液体の検討。
- 駆動用電源の選定、および評価。



宇宙への適用／地上での
活用イメージ

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(18) 小型軽量で高エネルギー効率・高出力密度・高応答なアクチュエータの開発

Bアイデア型／Ⅳ共通技術

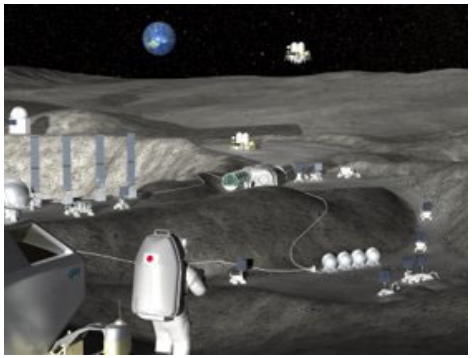
【課題概要】

■ 宇宙では、月、火星等の探査において、様々な不整地形に柔軟に追従できる小型、軽量なロボットは非常に重要な役割を持つ。ロボットの可動機構となるアクチュエータにおいて火工品やモータ等を使用しない安全性やエネルギー効率に優れる画期的駆動機構を用いた次世代の小型アクチュエータが求められている。

■ 地上では、農業、食品、介護など人体に近い動きをアンドロイド型ロボットに要求する場面は多くある。また、航空機や自動車など輸送機械等のサーボ機構として軽量小型化が求められる領域において、小型軽量アクチュエータを適用できる代替ニーズの発掘やアプリケーションの検討も必要になる。

【研究目標】

- 発生力1kgf/㎠、出力密度0.5W/g、ストローク20%を目標とし、50mm程度以下の大きさとした軽量、高エネルギー効率、高出力密度、高応答性を持つ小型軽量アクチュエータを目標とする。
- 利用場面としては、人体に近い動きを求めるロボットの駆動機構、あるいは火工品やモータ等を使用しない安全性やエネルギー効率に優れる画期的駆動機構を用いた次世代の小型軽量アクチュエータを想定。
- 地上利用アプリケーションにおいて、小型軽量アクチュエータの適用可能な領域の代替ニーズ発掘と適用に向けた優位性や課題の評価。



宇宙への適用／地上での
活用イメージ

Tansa 【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(19) 微小流量制御機器

Bアイデア型／Ⅳ共通技術

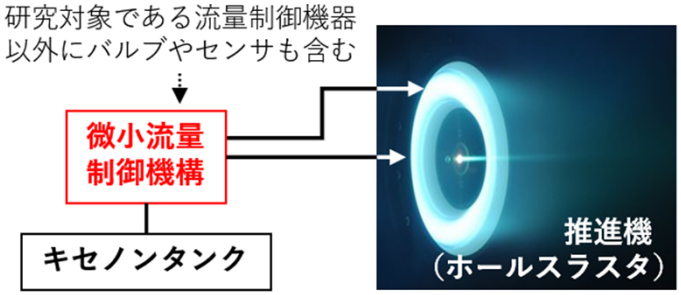
【課題概要】

■ 宇宙では、イオンエンジンやホールスラスタといった宇宙用電気推進機の気体推進剤の微小流量制御が可能な低コスト流量制御機器の実現を目指す。

■ 地上では、微小流量を連続的に供給可能な制御技術の適用先として、医療用輸液ポンプや半導体製造時のレジスト塗布ポンプが挙げられる。

【研究目標】

- 微小流量制御機器は、0.3 MPa以下で流入するキセノンガスを最大で400 SCCMの流量に制御し、連続的に供給できることを求める。
- 宇宙での利用、製品コストを考慮した微小流量制御技術の提案を求める。また、流量制御の範囲や分解能、ヒステリシス特性、消費電力、寸法や質量といった性能についても検討し、提案制御技術の長所・短所の提示を求める。
- 提案技術を用いた微小流量制御機器の試作、性能取得を実施し、実現性を検証し、宇宙での事業化への可能性を評価する。



宇宙での微小流量制御機器の適用先，

地上への適用先の例（左：医療用輸液ポンプ，右：レジスト塗布ポンプ）．

https://medical.jms.cc/index.html
https://www.iwakipumps.jp/

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(20) 抗微生物・抗ウイルス表面処理技術

Bアイデア型／Ｖ惑星保護

【課題概要】

- 惑星保護における強力なツールとなり得る技術の確立を目指し、惑星に着陸する可能性のある探査機や惑星に持ち込まれる可能性のある機材・素材を対象とした抗微生物・抗ウイルス表面処理技術の開発を行う。
- 宇宙では、国際ルールを満たす水準まで探査機の汚染レベルを低減・維持する滅菌・除染法、および、その検証・評価法に関する基盤要素技術の確立、各種要素技術を組み合わせた効率的な惑星検疫システムの構築に貢献できる。
- 地上では、未踏地探査時のプレハブ型仮設実験設備の陸上、船上での応用インプラントをはじめとした医療用具の滅菌状態の維持・バイオフィルム形成防止および、精密工場における製品品質の向上などに貢献できる。

【研究目標】

- 探査機スケールの対象物への表面（金属、ガラス、樹脂など各種素材の表面を想定）に関して以下の処理技術を確立する。1）素材にダメージを与えずに、細菌やカビの胞子、ウイルスの汚染を効率的に防ぐことが可能な技術、2）将来の探査および分析の妨げにならないよう、残留性の小さい処理手法、3）探査機材の製作に携わる作業者に対して安全な技術。
- 複雑な工程や専門機関への輸送を必要としない、簡便に行える技術を確立する。開発した処理技術に対し、生物学的試験などにより定量的にその効果を実証できることが望ましい。

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(21) 微生物・ウイルス・生命の存在指標の除去、もしくは、その検出技術

Bアイデア型／Ｖ惑星保護

【課題概要】

特に深宇宙探査における惑星保護技術確立を目指し、細菌およびカビの胞子、ウイルス、アレルゲン、生体分子の分解除染システムの構築を行う。

- 宇宙では、国際ルールを満たす水準まで探査機の汚染レベルを低減・維持する滅菌・除染法、および、その検証・評価法に関する基盤要素技術の確立、各種要素技術を組み合わせた効率的な惑星検疫システムの構築に貢献できる。
- 地上では、パンデミック時の空港・駅での水際対策としての大空間除染や仮設医療施設モジュールの滅菌、製薬工場におけるロボティクス化に伴うクロスコンタミ防除、付着性の感染性ウイルスの効果的防除などに貢献できる。

【研究目標】

- 探査機スケールの対象物への滅菌に関して以下の技術を確立する。1）細菌やカビの胞子、ウイルスを効率的に除去可能な滅菌技術、2）部材にダメージを与えず、残留性のない滅菌手法、3）将来の探査の障害になることがないよう、単なる滅菌のみならず、「死菌デブリ」、すなわち核酸やタンパク質といった有機物も含んだ滅菌、除染技術。
- 1970年代のバイキング計画（米国）時に実施された乾熱滅菌（112℃、30時間、6log死滅以上）で得られるレベルと同等の滅菌水準をベンチマークとする。各種滅菌手法が上記の評価基準を満たすかどうかを調べるために、滅菌評価法を確立する。

【研究資金／期間】総額500万円以下／最長12か月以内

研究課題(22)　TansaXチャレンジ研究

TansaXチャレンジ研究

【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る。
- 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る。
- 本研究課題では、将来の宇宙探査等でのイノベーション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」を募集する。
- 宇宙探査等におけるイノベーションを実現するのための各分野「探る」「建てる」「作る」「住む」に関連する新しいテーマを歓迎する。

【研究目標】

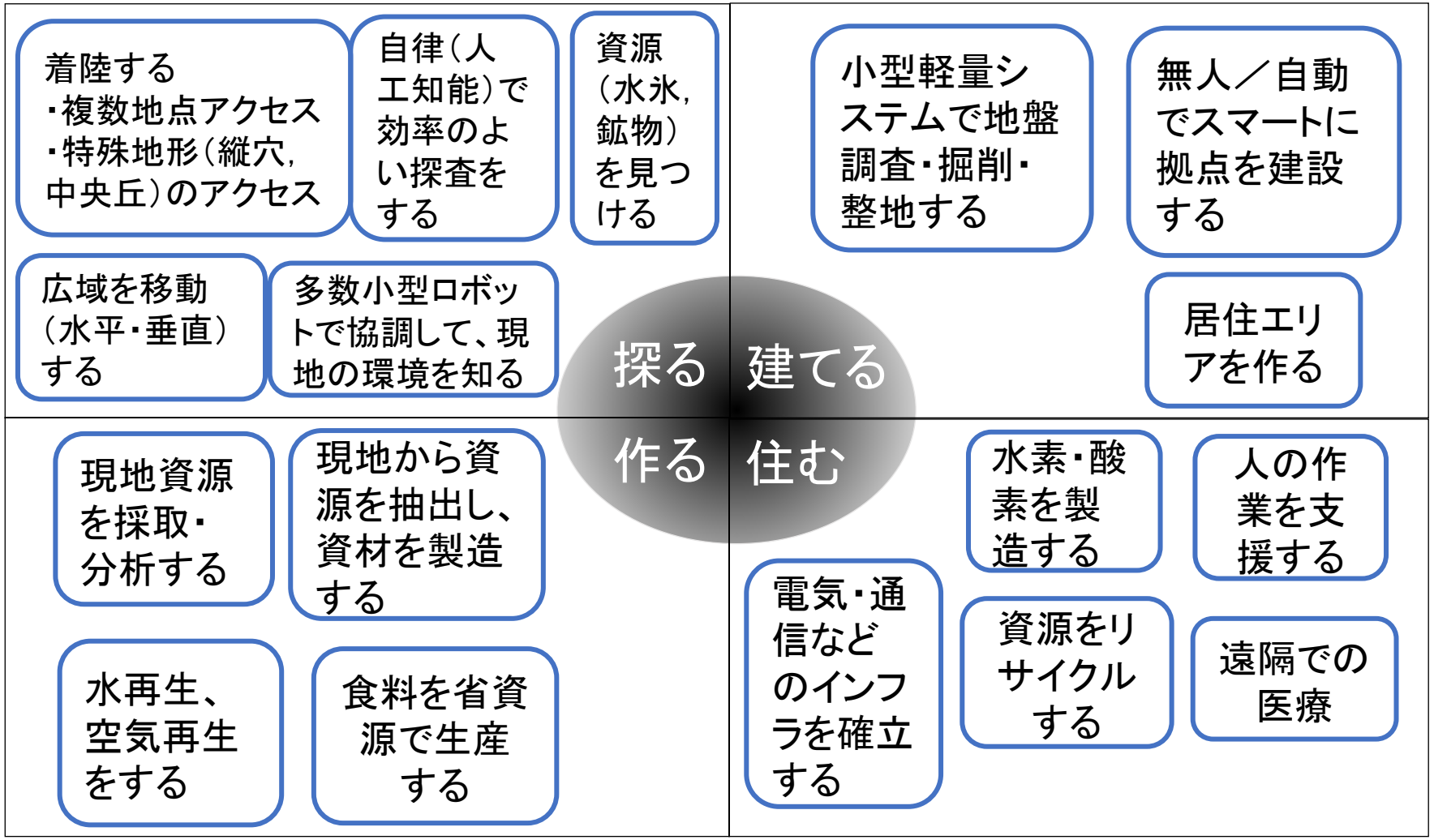
- 別紙（次のページ）に掲げた目標のいずれかを実現するため、自由な発想に基づく斬新なアイデアの研究を募集する。

【研究資金／期間】総額300万円以下／最長12か月以内

研究課題(22)　TansaXチャレンジ研究

研究課題(22)別紙

JAXA宇宙探査イノベーションハブ研究テーマのポートフォリオ



お問合せ先・公募の詳細

- 質問フォーム／メールにて受け付けております

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Zmk96zt7UU-8KeWxlOc8HjuF90XHvHZKsrK9NN_8cKxUMVlTSVJSVEk1T080OEZFRkhHTE41OUwwSS4u

宇宙探査イノベーションハブ事務局宛　SE-forum@jaxa.jp

- 第７回RFP公募情報はこちらからご確認ください

https://www.ihub-tansa.jaxa.jp/rfp/rfp7/index.html

★お気軽にお問い合わせください★

積極的なご提案をお待ちしております

Technology Advancement Node for SpAce eXploration

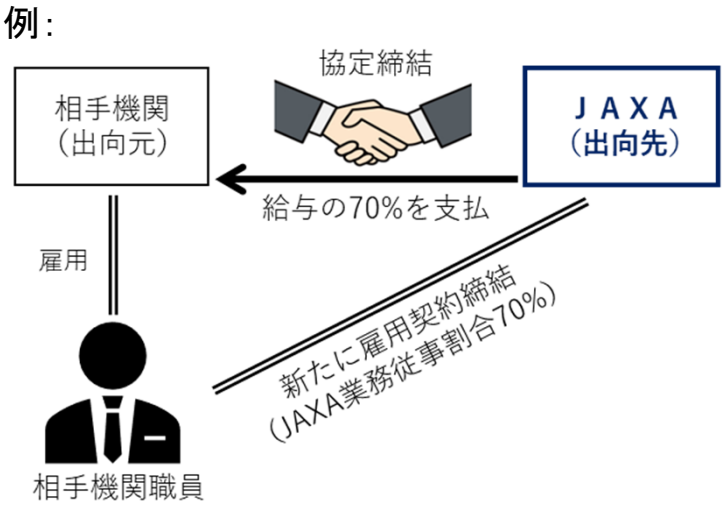
参考資料

クロスアポイントメント制度とは

資料5

大学、研究機関、企業等、二つ以上の機関に同時に雇用されつつ、機関間で事前に調整されたエフォートで、それぞれの機関に従事することを可能にする制度です

例：



＜期待される効果＞

JAXA:企業等人材の登用、知の融合により新たなアイデアをJAXA事業に活用

相手機関：新しい知見の獲得による企業内での組織活性化、宇宙事業参画への新たな一助