



## はじめに

- 宇宙探査イノベーションハブの活動について | 006
- 宇宙と地上の融合によるイノベーション | 007
- 情報提供要請 (RFI) から研究成果創出までの流れ | 008



## 研究領域概要

### 各研究領域

広域未踏峰探査技術／惑星保護技術	012	共通技術	026
自動・自動律型探査技術／AI（機械学習）	016	チャレンジ研究	030
地産・地消型探査技術／月面での水資源利用	020	将来ミッション候補	032
有人宇宙探査技術	024		



## 研究テーマ概要

### 広域未踏峰探査技術

- RFP1 / 課題解決型** パワー密度が世界最高の小型アクチュエータの開発  
 次世代アクチュエータ用超小型高精度絶対角度センサ変調波レゾルバの開発  
 医療福祉機器向け小型高トルクアクチュエータの開発  
 超高出力密度を実現する流体系スマートアクチュエータシステムの開発と実用化検討  
 マルチステータ型耐環境高効率電磁モータの研究

| 034  
| 035  
| 036  
| 037  
| 038

- RFP1 / アイデア型** 地中・地表面探査を目的とした昆虫タイプ小型移動ロボット  
 不整地を歩行・跳躍探査する昆虫型ロボットのプロトタイプ開発  
 小型ロボット技術・制御技術  
 複数の非駆動型探査機のフォーメーション制御による高効率・低コスト広域探査技術  
 超分散ロボット群による三角測量に基づく自己位置推定と地図生成  
 環境適応型不整地自律走行プラットフォームの研究  
 RTソリューション技術に基づく合体変形型移動ロボットの環境認識移動知能化技術の研究開発

| 039  
| 040  
| 041  
| 042  
| 043  
| 044  
| 045

- RFP2 / アイデア型** 大型マルチロータ機のコンパクト化の研究開発について

| 046

- RFP3 / 課題解決型** 小型・軽量化のためのMHz帯駆動DC-DCコンバータの先進要素開発

| 047

- RFP3 / アイデア型** フィールドのエネルギーを利用した超低消費エネルギー型環境探査モニタリングシステム  
 異種・複数小型ロボットを用いた確率的領域誘導による環境探査システムと要素技術の検討  
 超高感度マルチカメラや深層学習を利用した高付加価値vSLAM技術の研究開発  
 テクスチャレスシーンのためのロバストなVisual SLAMの研究

| 048  
| 049  
| 050  
| 051

- RFP4 / 課題解決型** 複数小型ロボットを用いた確率的環境探査システム  
 分散協調型ロボットによる製造工場等の物品供給システムの開発研究  
 群AGV (Automated Guided Vehicle) の開発  
 空気圧人工筋肉を用いた蠕動運動による連続捏和・搬送技術の実用化検討

| 052  
| 053  
| 054  
| 055

- RFP4 / アイデア型** インフレータブル構造部材を用いた自動展開・収納方法の検討  
 ポリイミドフィルムを用いた極薄・極軽量インフレータブル構造体の検討

| 056  
| 057

- RFP5 / アイデア型** 広域探査および通信網確立のための羽ばたき移動体の開発

| 058

- RFP6 / アイデア型** 路面情報に基づくSLAM技術と動的経路生成のための組込実装技術の研究  
 不定形物質サンプルの複数採取を実現するトーラス型分収納ハンド機構の開発  
 月面有人与圧ローバ用太陽電池パドル及びアンテナへの適用を想定した扇子型展開機構による軽量かつ再収納可能な展開機構の研究  
 従来の金属線からなる信号用電線（アルミ電線）を軽量化かつ高強度とする繊維電線の研究

| 059  
| 060  
| 061  
| 062

RFP7 / 課題解決型	月深部の立体構造を断層映像化する技術-MOON散乱場断層イメージング技術-	063
RFP7 / アイデア型	超小型元素分析モジュールの開発	064
<b>惑星保護技術</b>		
RFP7 / アイデア型	無菌化およびバイオシグニチャー物質の除去を目指とした探査機の高度洗浄技術	065
<b>自動・自律型探査技術</b>		
RFP1 / 課題解決型	遠隔操作と自動制御の協調による遠隔施工システムの実現 超軽量建機アタッチメントおよびブーム等の開発および実地検証	066   067
RFP1 / アイデア型	スクリュードライビングサウンディング(SDS)による月面でも利用可能な地盤調査技術の確立 アースオーガによる地盤掘削時の施工情報を利用した地盤定数推定法 締固め困難材料に対する振動等を用いた効果的な締固め方法と走行安定性の検証	068   069   070
RFP2 / アイデア型	建築分野の無人化施工に関するシステム検討	071
RFP3 / 課題解決型	遠隔操作およびアタッチメントの自動脱着可能な軽量建機システム等の開発と実地検証 持続可能な新たな住宅システムの構築 アースオーガ掘削情報による地盤推定のシステム化検討	072   073   074
RFP3 / アイデア型	効率的なバケット掘削のための地盤情報取得技術	075
RFP4 / 課題解決型	林業機械システムの自動化による省力化の研究について	076
RFP4 / アイデア型	ロードヘッダ／掘削機械の自律的動作を実現するAI、IoT技術を用いた制御方式研究 超広帯域電磁波計測による地下電気物性分布の可視化	077   078
RFP5 / アイデア型	電動駆動制御による砂地走破性の向上	079
RFP6 / 課題解決型	力制御機能を有した建設機械の研究開発 カメラ可視光通信を用いた非GNSS利用広域高精度測位	080   081
<b>地産・地消型探査技術</b>		
RFP1 / 課題解決型	小型2次元イメージング分光器の開発による水氷センシング技術の研究 液体を使わない建設資材の現地生産技術の研究 現地資源からの建設資材の製造システム	082   083   084
RFP1 / アイデア型	土砂や火山灰の形成技術 火成岩あるいは粘土鉱物を主体とする土質材料からの建設材料の作製 月土壤の水素還元システムの構築 -低品位原料の工業的利用を目指して- プラズマ・触媒ナノ粒子複合反応場によるCO <sub>2</sub> 資源化技術の開発	085   086   087   088
RFP2 / 課題解決型	ガス中微量水分計の小型・軽量・ロバスト化技術の研究 マイクロ波凍結乾燥技術(氷から水をつくる技術)	089   090
RFP3 / アイデア型	植物生産へ適用可能な高性能人工構造タンパク質素材の開発 袋培養技術を活用した病虫害フリーでかつ緊急時バックアップも可能な農場システムの研究 穀物増産を実現する種子へのプラズマ大量処理技術開発 月面農場における高カロリー作物栽培システムの要素技術開発 摂食可能なジャガイモの完全閉鎖型・完全水耕型人工栽培システムの基礎検討	091   092   093   094   095
RFP4 / アイデア型	難還元性酸化物の水素還元システムによる機能性材料の製造 AM技術による舗装の構築・修復に関する研究開発 水利用効率を高めた屋内型ドライフォグ栽培システムの開発 食用藻類スピルリナを用いた省資源かつコンパクトなタンパク質生産システムの開発	096   097   098   099
RFP5 / 課題解決型	多種類の揮発性物質に対する高感度・高精度な可搬型ガスクロマトグラフの開発	100
RFP5 / アイデア型	LEDによる多段型回転式ミニトマト栽培システムおよび自動収穫ロボットの開発 人工光型植物工場に適したリサイクル可能な新規作物栽培用培地の開発 メタン発酵を基盤とした省スペースなクワッドジェネレーション型植物残渣リサイクルシステムの開発	101   102   103

<b>RFP6 / 課題解決型</b>	宇宙使用も視野に入れた土木建築での活用を目指す次世代型の中性子水モニタの開発 低濃度CO <sub>2</sub> の低成本分離・濃縮・貯蔵・利用装置の開発 閉鎖型生物残渣高速液化技術と環境浄化型養液栽培技術の確立 セミドライフォグ栽培システムにおける噴霧制御の自動化	104   105   106   107
<b>RFP6 / アイデア型</b>	レーザー加熱による土質材料の有効利用に関する研究 バイオベースCFRPと真空対応型ケミカルリサイクルシステムの開発 宇宙線に対し高い遮蔽能を有する“特殊”BASFIBER®(及び繊維構造体)の開発 養液ゼロエミッション型水耕栽培システムの実現に資するパルス電界印加法を応用した殺菌技術の開発 植物工場に使用する養液の自動殺菌およびその技術を組み込んだ養液再生システムの研究 持続的・地産地消型の食料生産を目指した「藻類・動物細胞リサイクル培養システム」の構築 CO <sub>2</sub> を炭素源とする電気化学的アミノ酸合成プロセスの開拓 次世代分光技術デュアルコム分光による多成分ガスの高精度・リアルタイム分析技術の開発	108   109   110   111   112   113   114   115
<b>RFP7 / 課題解決型</b>	宇宙探査用途にも応用展開可能な微量ガス検出QCM(Quartz Crystal Microbalance:水晶振動子マイクロバランスセンサシステム)の開発	116
<b>RFP7 / アイデア型</b>	太陽光エネルギーを用いた大気からのCO <sub>2</sub> 化学吸収法を基盤とする持続型カーボンリサイクル技術の開発 レーザー励起光を用いた小型蛍光画像センサによる栽培作物の生育状態モニタリング装置の開発 微生物電気化学技術を活用した尿処理デバイス きのこ菌を用いたヒト由来の有機性廃棄物の資源化システムの構築	117   118   119   120
<b>有人宇宙探査技術</b>	通信遅延下における非定常タスクの遠隔操作技術に関する共同研究	121
<b>RFP6 / アイデア型</b>	移動体搭載用の燃料再生可能な燃料電池システム用超高压複合容器製造技術 全固体リチウムイオン二次電池の開発 固体化マリンレーダーの開発 長距離空間光通信を実現する光通信モジュールに関する研究	122   123   124   125
<b>RFP1 / 課題解決型</b>	多目的全方向移動クローラー共通台車の設計	126
<b>RFP2 / 課題解決型</b>	超高感度二次元同時距離計測センサの開発	127
<b>RFP2 / アイデア型</b>	マルチスケール構造制御による最適設計可能な衝撃吸収金属材料の理論構築と実用化検討 ポーラスAlの気孔構造制御による軽量衝撃吸収材料の開発 カーボンナノチューブ/シリカ多孔体コンポジット材料による軽量断熱材料の開発 極低温領域を想定した高性能断熱材および軽量な真空断熱構造の開発	128   129   130   131
<b>RFP3 / 課題解決型</b>	高効率・低成本・軽量薄膜ペロブスカイト太陽電池デバイスの高耐久化開発	132
<b>RFP3 / アイデア型</b>	光電変換材料を用いた高感度放射線検出デバイスの開発	133
<b>RFP4 / 課題解決型</b>	高機能化マリンレーダーの開発 スケーラブル完全孤立系燃料電池の研究開発	134   135
<b>RFP4 / アイデア型</b>	高信頼性・小型スターリング冷凍機の開発 太陽電池用波長変換材料の開発 システム機器診断のための超小型ハーネスフリーセンサシステム実現の基盤研究 ゼーベック素子を用いたサーマルハーベスター基盤研究	136   137   138   139
<b>RFP5 / アイデア型</b>	小型・軽量・高効率・低EMC電源を実現する電源基板設計技術 超軽量電磁波遮蔽材料の開発 MTJ/CMOS Hybrid技術による待機電力不要システム研究、及びその耐環境性試験(宇宙用途向け)	140   141   142
<b>RFP6 / アイデア型</b>	宇宙トイレのための蠕動ポンプを用いた革新的混合搬送・処理システムの開発 軽量化に優れた液体水素貯蔵タンク等向けMLIの高性能化 推薦液化工エネルギーを低減する磁気冷凍技術の研究開発 高効率熱交換チューブとボイルオフガス/冷凍機ループによるタンク冷却システム 液化水素流量計測技術の開発 薄膜ニッケル電気めっきを施した複合材による液体水素、液体酸素貯蔵系の軽量化 高結晶性グラファイトを用いた熱輸送部材の開発 宇宙環境に適合した高機能熱硬化性光学材料の最適化検証および関連光学部品の開発	143   144   145   146   147   148   149   150

RFP7 / 課題解決型	可搬型大気圧プラズマ表面消毒装置の開発とその効果を簡便に目視判定する新しいバイオロジカルインジケータの提案 人と環境と共に完全に安全無害な高速低温酸素プラズマ滅菌 沸騰連結効果の最大化～高効率水電解に向けて～ 持続可能な防塵または除塵性能を有する機器または表面の研究 月面洞窟内作業ロボットへのワイヤレス通信・無線電力伝送用超小型集積化アーレーアンテナに適応するGaN整流素子の開発-	151   152   153   154   155	
ステップアップ	コンパクトな運搬を実現する、構造材・断熱材技術の研究 超高解像トモグラフィ画像データ取得技術と3Dレンダリング技術の開発 超軽量電磁波遮蔽材料の開発	156   157   158	
RFP7 / アイデア型	ブリルアン光相関領域計測を用いた光ファイバセンシングによる、高温・低温領域を含む系の分布温度測定と、ランダムアクセス機能による擬似リアルタイム測定太陽光エネルギーを用いた大気からのCO <sub>2</sub> 化学吸収法を基盤とする持続型カーボンリサイクル技術の開発 月面で使用可能な軽量の水素遮蔽コーティング材料の開発 PVDコーティングによる超多層膜水素バリア膜の開発 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 超小型電気浸透流ポンプ・超小型アクチュエータの開発 微小流量制御機器 広温度領域作動イオン液体リチウムイオン電池の開発 グラフェン電極スーパーキャパシタを応用した高出力軽量蓄電コンポーネントの研究開発	159   160   161   162   163   164   165   166	
チャレンジ研究			
RFP4	光エネルギーおよび省リソース「藻類・動物細胞共培養リサイクルシステム」による持続的な食糧・タンパク質の生産	167	
RFP5	極低温環境における単結晶Cu-Al-Mn形状記憶合金の駆動特性 医学・宇宙応用を目指した超高解像3Dイメージング手法の開発	168   169	
RFP6	外皮と床が即時展開されるベースキャンプとその内部緑化空間の構築 「アルミニウム-水」ハイブリッド燃焼を用いた推進系の開発	170   171	
RFP7	月面における電波の届く範囲の把握に向けた大地反射特性の解明 非球形粒子の搬送を実現する垂直振動粉体ポンプシステムの開発	172   173	
共同研究	全天球カメラの宇宙利用 小型プラズマ源による真空中の除電技術の検証	174   175	
<b>参考</b>			
採択一覧	178	探査ハブの他機関との連携関係構築状況	185
共同研究参加企業・大学等	184	メディア掲載実績	186