

目 次 C O N T E N T S

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的小型アクチュエータの開発	034
	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	035
	医療福祉機器向け小型高トルクアクチュエータの開発	036
	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	037
	マルチステータ型耐環境高効率電磁モータの研究	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	039
	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	040
	小型ロボット技術 制御技術	041
	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	042
	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	043
	環境適応型不整地自律走行プラットフォームの研究	044
	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	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	048
	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	049
	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	050
	テクスチャレスシーンのためのロバストなVisual SLAMの研究	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	052
	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	053
	群 AGV (Automated Guided Vehicle) の開発	054
	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	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	056
	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	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	059
	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	060
	月面有人圧ローパ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	061
	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	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
惑星保護技術		
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途とした探査機の高度洗浄技術	065
自動・自律型探査技術		
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	066
	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	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	068
	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	069
	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	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	072
	持続可能な新たな住宅システムの構築	073
	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	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	077
	超広帯域電磁波計測による地下電気物性分布の可視化	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	080
	カメラ可視光通信を用いた非GNSS利用広域高精度測位	081
地産・地消型探査技術		
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	082
	液体を使わない建設資材の現地生産技術の研究	083
	現地資源からの建設資材の製造システム	084
RFP1 / アイデア型	土砂や火山灰の形成技術	085
	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	086
	月土壌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-	087
	プラズマ・触媒ナノ粒子複合反応場によるCO ₂ 資源化技術の開発	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	089
	マイクロ波凍結乾燥技術(氷から水をつくる技術)	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	091
	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	092
	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	093
	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	094
	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	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	096
	AM技術による舗装の構築・修復に関する研究開発	097
	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	098
	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	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	101
	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	102
	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	103

RFP6 / 課題解決型	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	104
	低濃度CO ₂ の低コスト分離・濃縮・貯蔵・利用装置の開発	105
	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	106
	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	107
RFP6 / アイデア型	レーザー加熱による土質材料の有効利用に関する研究	108
	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	109
	宇宙線に対し高い遮蔽能を有する“特殊”BASHFIBER®(及び繊維構造体)の開発	110
	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	111
	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	112
	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	113
	CO ₂ 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	114
	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	115
RFP7 / 課題解決型	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
RFP7 / アイデア型	太陽光エネルギーを用いた大気からの CO ₂ 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	117
	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	118
	微生物電気化学技術を活用した尿処理デバイス	119
	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	120
有人宇宙探査技術		
RFP6 / アイデア型	通信遅延下における非正常タスクの遠隔操作技術に関わる共同研究	121
共通技術		
RFP1 / 課題解決型	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	122
	全固体リチウムイオン二次電池の開発	123
	固体化マリンレーダーの開発	124
	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	125
RFP1 / アイデア型	多目的全方向移動クローラー共通台車の設計	126
RFP2 / 課題解決型	超高感度二次元同時距離計測センサの開発	127
RFP2 / アイデア型	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	128
	ポラスAIの気孔構造制御による軽量衝撃吸収材料の開発	129
	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	130
	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	131
RFP3 / 課題解決型	高効率・低コスト・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
RFP3 / アイデア型	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
RFP4 / 課題解決型	高機能化マリンレーダーの開発	134
	スケーラブル完全孤立系燃料電池の研究開発	135
RFP4 / アイデア型	高信頼性・小型スターリング冷凍機の開発	136
	太陽電池用波長変換材料の開発	137
	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	138
	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	139
RFP5 / アイデア型	小型・軽量・高効率・低EMC電源を実現する電源基板設計技術	140
	超軽量電磁波遮蔽材料の開発	141
	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)	142
RFP6 / アイデア型	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	143
	臓器性に優れた液体水素貯蔵タンク等向けMLIの高性能化	144
	推進液化エネルギーを低減する磁気冷凍技術の研究開発	145
	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	146
	液化水素流量計測技術の開発	147
	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	148
	高結晶性グラファイトを用いた熱輸送部材の開発	149
	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	150

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	151
人と環境とに完全に安全無害な高速低温酸素プラズマ滅菌	152
沸騰連結効果の最大化 ～高効率水電解に向けて～	153
持続可能な防塵または除塵性能を有する機構または表面の研究	154
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レアンテナに適應するGaN整流素子の開発	155

RFP7 / 課題解決型	コンパクトな運搬を実現する、構造材・断熱材技術の研究	156
	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	157
ステップアップ	超軽量電磁波遮蔽材料の開発	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疑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 ₂ 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	159
	月面で使用可能な軽量の酸素遮蔽コーティング材料の開発	160
	PVDコーティングによる超多層膜酸素バリア膜の開発	161
	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	162
	超小型電気浸透流ポンプ・超小型アクチュエータの開発	163
	微小流量制御機器	164
	広温度領域作動イオン液体リチウムイオン電池の開発	165
	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	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	168
	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	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	170
	「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	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	172
	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	173

共同研究

	全天球カメラの宇宙利用	174
	小型プラズマ源による真空下の除電技術の検証	175

参 考

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