

1) 「広域未踏峰」探査技術

■目的

単体ではなく複数の小型・超小型探査機により、機能の分散協調を行なうことで、未踏峰地点の広範囲で密度の濃いチャレンジングな探査を実現し、探査手法に革新を起こす。

■チャレンジする課題

昆虫型探査機から小型軽量の探査機に至るシステム構築と要素技術の開発，分散協調するための自己組織化メカニズムを構築可能なシステムと必要な要素技術を開発する。

■アプローチ

バイオミクス工学や生体運動の知見に基づくシステム技術，インフレータブル・トランスフォーメーションに基づく設計，昆虫型などの超小型/超低リソース探査技術，昆虫や動物の群知能・群行動に関する知見をもとに分散協調型探査システムを創出する研究開発など。

■募集テーマ ※赤字・下線は重点的に募集するテーマ

中テーマ	小テーマ	関連キーワード
(1) 多地点同時観測 複数の小型探査ロボットが広い領域を均等に分散し、お互いに協調しながら効率的な探査を行う。	① <u>画期的な探査ロボットシステム</u>	高機能・新材料の活用や超小型化技術など、新機軸を有したタイプのロボット
	② 複数の小型探査ロボットの分散協調	群知能・群行動技術、ネットワークロボット技術、総体としてのレジリエンス、再構築性、スケーラブルなシステム
	③ <u>小型探査ロボット用スマートセンサ</u> (水、氷、鉱物資源、生命等)	高性能・超小型センサ、MEMS 技術、遠赤外カメラ、 <u>生命探査を含むその場検出手法、その場分析</u>
(2) 極限地域への到達 月・火星表面の中央丘峰、崖、縦孔底、洞窟、地中、極域等の今までの探査ロボットでは到達不可能な極限地域の探査を行う。	① クレータ中央丘や崖の地形・地質探査	革新的移動技術、可変構造型ロボット、効率的な投てき技術
	② <u>電力供給や通信困難な洞窟探査</u>	<u>小型無線給電システム、電力・通信リレー、電力供給用展開型アンテナ</u>
	③ 地下数可視化技術	散乱波や弾性波、レーダー技術等を用いた地下三次元情報の取得
	④ 地下数メートルの掘削探査	掘削・ボーリング・サンプル採集
	⑤ 太陽の当たらない永久影の中の移動探査	<u>深海探査技術、過酷な環境適応システム</u>
	⑥ <u>ピンポイント着陸のための画像航法</u>	<u>クレータを使わない画像航法、リアルタイム地形把握</u>
(3) 水平垂直活動 月・火星において、数百	① 高い機能を有して移動可能な飛翔探査	高効率飛行技術，ドローン・飛行移動体 UAV・ <u>編隊飛行</u>

km オーダの長距離移動や 数十～数百 m オーダの高 度移動を実現する。	②	<u>長期間移動探査</u>	待機電力不要・超低減システム、 <u>故障診断・ 検知・修理、自己修復、機能の再構築</u>
(4)人工知能 未知環境や屋外環境にて 自律的行動計画をたて、環 境に適応して探査を行う。	①	環境認識・行動理解	3次元地図生成、SLAM、アクティブセンシ ング、 <u>表示システム</u> 、経路計画、自己位置推定
	②	<u>画像解析・理解</u>	<u>画像理解・重要情報抽出・予測、地形抽出</u>
	③	<u>環境適応・行動立案</u>	人工知能（認知・自律）、 <u>少量データ向け深層 学習、強化学習、効率的な教師データ構築</u>
	④	データ処理	<u>ビッグデータ解析・低消費電力高速 AI 処理 CHIP</u>
	⑤	信頼性・安全性技術	<u>ルールベースに組み合わせて自律システム信 頼性を向上させる AI 手法</u>