

# JAXA宇宙探査イノベーションハブ

太陽系フロンティア開拓による人類の生存圏・活動領域拡大に向けた  
オープンイノベーションハブ

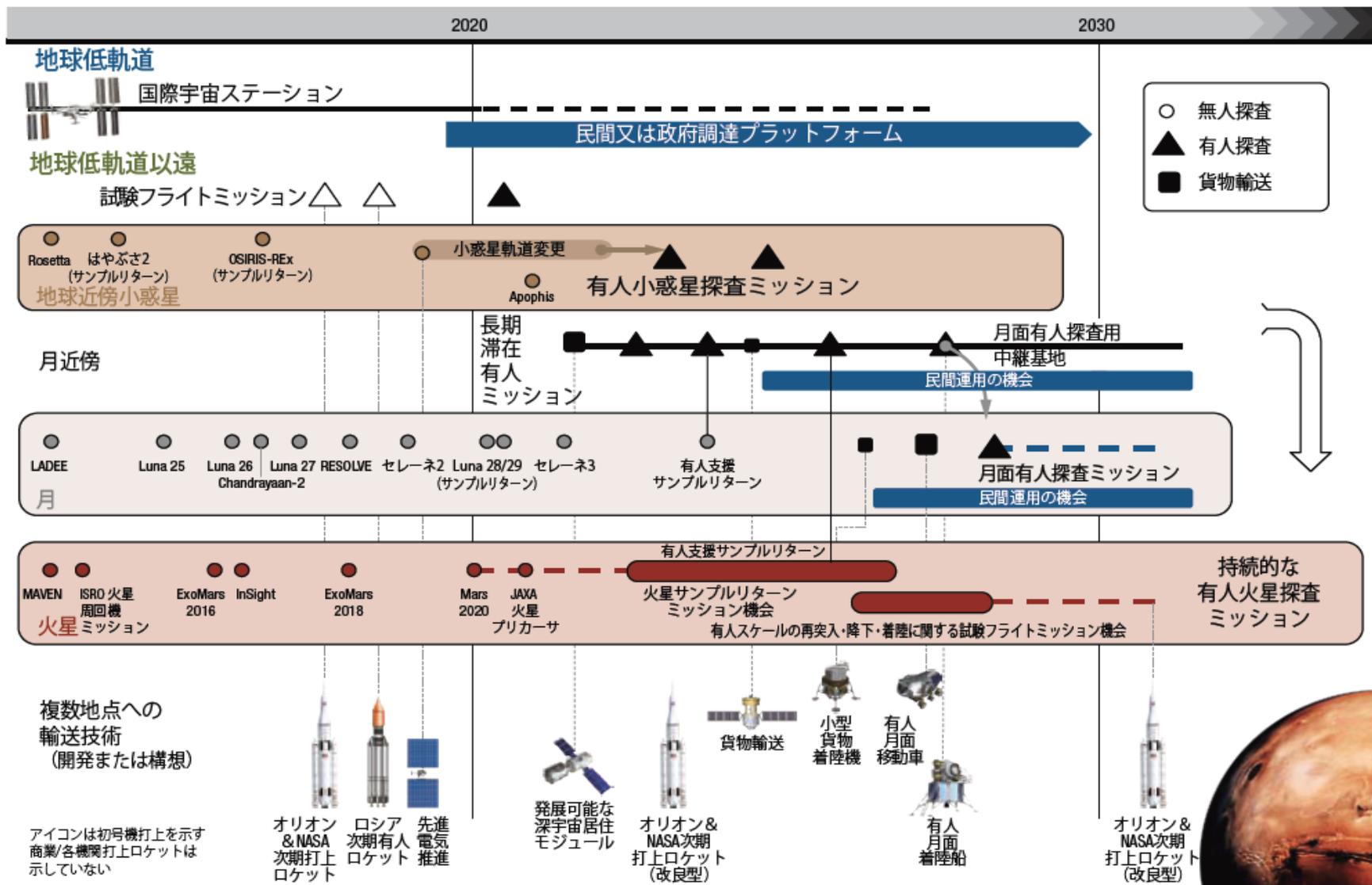
国立研究開発法人  
宇宙航空研究開発機構  
宇宙探査イノベーションハブ

# 宇宙探査イノベーションハブ

Technology Advancement Node for SpAce eXploration



## ISECGミッション・シナリオ

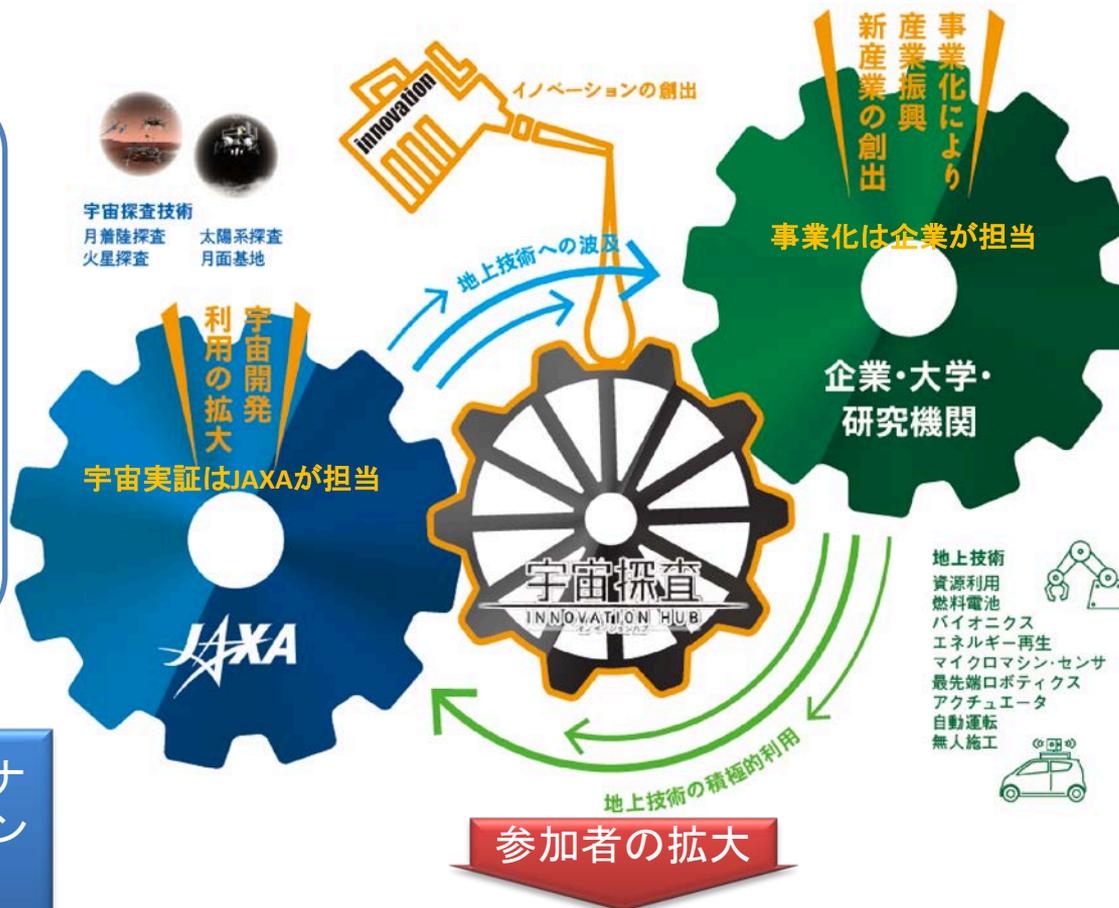


ISECG 国際宇宙探査ロードマップ(2013/8) より

社会課題の解決  
産業競争力向上

## 宇宙探査事例

- ① 移動型探査ロボットのアクチュエータ
- ② 月面・火星基地の無人化施工
- ③ 月面・火星基地用資材を現地で製造するシステム



## 事業化事例

- ① 自動車、航空機(ドローン)分野の電化技術
- ② 無人化・自動化された建設技術
- ③ 新たなプロセスによる建築資材制作技術

宇宙探査シナリオ・ミッションの実現

# 宇宙と地上の融合によるイノベーション

- ◆ 日本が得意とする技術を発展
- ◆ 宇宙探査に応用
- ◆ 地上の産業競争力も向上

- 遠隔操作による無人建設
- 軽くて大きなショベルカー

建てる

- 再生可能な燃料電池
- 燃料保存断熱タンク
- 植物生産
- 放射線防御

住む

- 水を使わないコンクリート
- 砂からの資源抽出(水や鉱物)

作る

- 昆虫型ロボットによる広域探査
- 小さくてもパワーの出せるモーター
- 僅かな水を検知するセンサー

探る



## 日本が得意とする地上の最先端技術の応用

現地生産資材



建機の遠隔操作



## 地上の産業競争力向上

災害用ロボット



無人施工技術



- (C) NASA
- (C) 東急建設
- (C) 鹿島建設
- (C) タカラトミー
- (C) ispace



## 分散協調探査システムの研究

### ◆ 目的

単体ではなく複数の小型探査機により、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な探査機の開発と分散協調するための自己組織化メカニズムを構築する。

### ◆ アプローチ

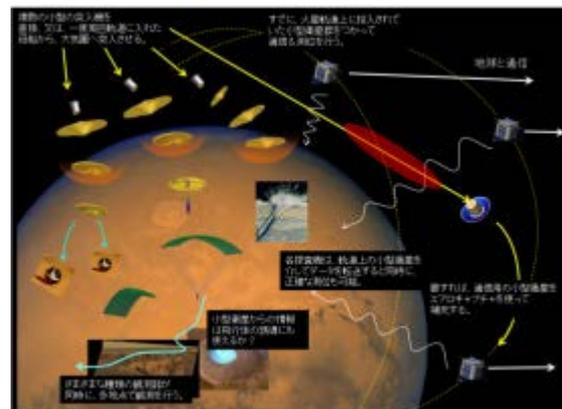
バイオミクス工学やインフレータブルに基づく設計、昆虫や動物の群知能・群行動に関する知見をもとに分散協調型探査システムを創出する。



インフレータブル  
エアロシェル



パラフォルル型探査機



マルチランダによる協調探査のイメージ図

## ◆ 目的

地球からの指令型探査から脱却する『自動・自律型』探査技術を獲得し、将来月面に構築される有人探査拠点の自動建設に繋げる。

## ◆ チャレンジする課題

世界トップクラスである我国の自動車技術や建設技術を大型軽量化・宇宙仕様化することで、宇宙技術に革新を起こす。

## ◆ アプローチ

月面などの宇宙空間における自動・自律型探査技術の研究開発をゼロベースでスタートするのではなく、地上で既に実現されている無人化や自動化の技術をベースとし、それらを宇宙技術に昇華させる部分(重量、消費電力、耐環境などのクリア)に重点的に取り組む。まず模擬フィールドやアナログサイトで技術実証を行い、最終的には宇宙実証を目指す。



無人ダンプトラック運行

(コマツ ホームページより)



情報化施工

(日立建機ホームページより)



自動運転

(トヨタ ホームページより)

大型軽量化  
宇宙仕様化

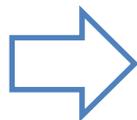


◆ 目的

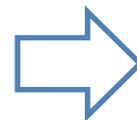
「すべて運ぶ」から「現地で調達する」「再利用する」というパラダイム転換により、従来に比べ輸送効率の高い持続可能な探査を可能とする。



アポロ 現地調達:なし、再利用:なし



ISS 現地調達:電力、再利用:一部



今後 現地調達:あり、再利用:あり

◆ チャレンジする課題

日本が得意とする省エネルギー、リユース・リサイクル技術、資源精製技術等を応用し、必要な物資を効率的かつ無人で生産できるシステムを構築する。

◆ アプローチ

まずアナログサイトでの地上実証、次に世界初の宇宙実証を目指す。



月の表土(レゴリス)

- ◆ 化学・物理プラント技術
- ◆ レゴリスハンドリング技術
- ◆ エネルギー・物質供給
- ◆ システム技術



ブロック



燃料(酸素)



水、水素、窒素



金属

【目的】 単体ではなく複数の小型探査機により、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の開発と分散協調するための自己組織化メカニズムを構築する。

【課題解決型】採択提案一覧

- ・ 目指す技術が明確になっているもの
- ・ 3年程度(上限5年)で、総額1～3億円で研究を実施

【アイデア型】採択提案一覧

- ・ 有効であるが未知の技術やアイデア発掘のために実施するもの。
- ・ 1年程度で、100～500万円で研究を実施

第1回RFP

研究名称	機関名称	住所
パワー密度が世界最高の小型アクチュエータの開発	新明和工業(株)	兵庫県宝塚市
	大分大学	大分県大分市
	日本文理大学	大分県大分市
	茨城大学	茨城県日立市
	静岡大学	静岡県浜松市中区
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	エクストコム(株)	神奈川県大和市
医療福祉機器向け小型高トルクアクチュエータの開発	(株)安川電機	福岡県北九州市八幡西区
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	(株)明治ゴム化成	神奈川県足柄上群
	中央大学	東京都文京区
ダブルステータ型耐環境高効率電磁モータの研究	並木精密宝石(株)	東京都足立区

第2回RFP

研究名称	機関名称	住所
採択なし		

第1回RFP

研究名称	機関名称	住所
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	中央大学	東京都文京区
	プログレス・テクノロジー(株)	東京都江東区
微小重力不整地を歩行・跳躍探査する昆虫型ロボットのプロトタイプ開発	(株)ispace	東京都港区
	東北大学	宮城県仙台市青葉区
小型ロボット技術 制御技術	(株)タカラトミー	東京都葛飾区
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	東北大学	宮城県仙台市青葉区
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	会津大学	福島県会津若松市
環境適応型不整地自律走行プラットフォームの研究	(株)竹中工務店 (株)竹中土木	大阪府大阪市中央区
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	東京大学大学院	東京都文京区

第2回RFP

研究名称	機関名称	住所
調整中		

【目的】 地球からの指令型探査から脱却する『自動・自律型』探査技術を獲得し、将来月面に構築される有人探査拠点の自動建設に繋げる。

【チャレンジする課題】 世界トップクラスである我国の自動車技術や建設技術を小型軽量化・宇宙仕様化することで、宇宙技術に革新を起こす。

## 【課題解決型】採択提案一覧

- ・ 目指す技術が明確になっているもの
- ・ 3年程度(上限5年)で、総額1～3億円で研究を実施

第1回RFP		
研究名称	機関名称	住所
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	鹿島建設(株) 技術研究所	東京都調布市
超軽量建機アタッチメント及びブームの開発および実地検証	(株)タグチ工業	岡山県岡山市北区
第2回RFP		
研究名称	機関名称	住所
採択なし		

## 【アイデア型】採択提案一覧

- ・ 有効であるが未知の技術やアイデア発掘のために実施するもの。
- ・ 1年程度で、100～500万円で研究を実施

第1回RFP		
研究名称	機関名称	住所
スクリュードライビングサンディング(SDS)による月面地盤調査技術の確立	東京都市大学	東京都世田谷区
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	立命館大学工学部	滋賀県草津市
	日特建設(株)	東京都中央区
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	酒井重工業(株) 技術開発部	埼玉県久喜市
第2回RFP		
研究名称	機関名称	住所
建築分野の無人化施工に関するシステム検討	清水建設株式会社	東京都中央区

【目的】「すべて運ぶ」から「現地で調達する」「再利用する」というパラダイム転換により、従来に比べ輸送効率の高い持続可能な探査を可能とする。

【チャレンジする課題】日本が得意とする省エネルギー、リユース・リサイクル技術、資源精製技術等を応用し、必要な物資を効率的かつ無人で生産できるシステムを構築する。

## 【課題解決型】採択提案一覧

- ・ 目指す技術が明確になっているもの
- ・ 3年程度(上限5年)で、総額1～3億円で研究を実施

### 第1回RFP

研究名称	機関名称	住所
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	(株)センテンシア	東京都武蔵野市
液体を使わない建設資材生産技術の研究	東急建設(株) 技術研究所	神奈川県相模原市中央区
現地資源からの建設資材の製造システム	三菱マテリアル(株)那珂エネルギー開発研究所 他	茨城県那珂市

### 第2回RFP

研究名称	機関名称	住所
ガス中微量水分計の小型・軽量・ロバスト化技術の研究	神栄テクノロジー 株式会社	兵庫県神戸市
マイクロ波凍結乾燥技術(氷から水をつくる技術)	マイクロ波化学株式会社	大阪府吹田市

## 【アイデア型】採択提案一覧

- ・ 有効であるが未知の技術やアイデア発掘のために実施するもの。
- ・ 1年程度で、100～500万円で研究を実施

### 第1回RFP

研究名称	機関名称	住所
土砂や火山灰の形成技術	モルタルマジック(株)	鳥取県鳥取市
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	(株)大林組技術本部	東京都港区
月土壌の水素還元システムの構築 -反応過程の最適化と反応炉の設計-	九州大学	福岡県福岡市西区
月土壌の水素還元システムの構築-- 反応過程へのフレネルレンズ式太陽炉の適用-	(公財)若狭湾エネルギー研究センター	福岡県福岡市西区
プラズマ・触媒ナノ粒子複合反応場によるCO2資源化技術の開発	九州大学	福岡県福岡市西区

### 第2回RFP

研究名称	機関名称	住所
採択なし		

【目的】 宇宙探査活動に共通して必要となるエネルギー、移動、通信技術等であって、地上用途にも使える技術を開発する。

## 【課題解決型】採択提案一覧

- ・ 目指す技術が明確になっているもの
- ・ 3年程度(上限5年)で、総額1~3億円で研究を実施

## 【アイデア型】採択提案一覧

- ・ 有効であるが未知の技術やアイデア発掘のために実施するもの。
- ・ 1年程度で、100~500万円で研究を実施

### 第1回RFP

研究名称	機関名称	住所
超高圧複合容器製造技術 (Type4複合容器担当)	中国工業(株)	広島県呉市
全固体リチウムイオン二次電池の開発	日立造船(株) 機械事業本部	大阪府大阪市大正区
固定化マリンレーダーの開発	(株)光電製作所 開発グループ	東京都大田区
半導体アンプ増幅方式	(株)東洋技術工業	東京都稲城市
長距離空間光通信を実現する光ディスク技術を応用した光通信モジュールに関する研究	ソニー(株)	東京都港区

### 第2回RFP

研究名称	機関名称	住所
超高感度二次元同時距離計測センサの開発	浜松ホトニクス株式会社	静岡県浜松市

### 第1回RFP

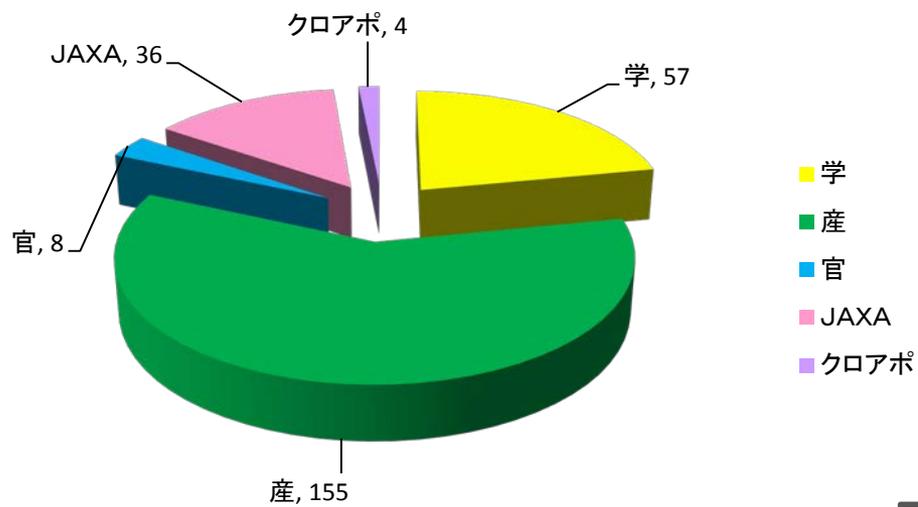
研究名称	機関名称	住所
多目的全方向移動句クローラー共通台車の設計	トピー工業(株)	東京都品川区
	有人宇宙システム(株)	東京都千代田区
	福井大学	福井県福井市

### 第2回RFP

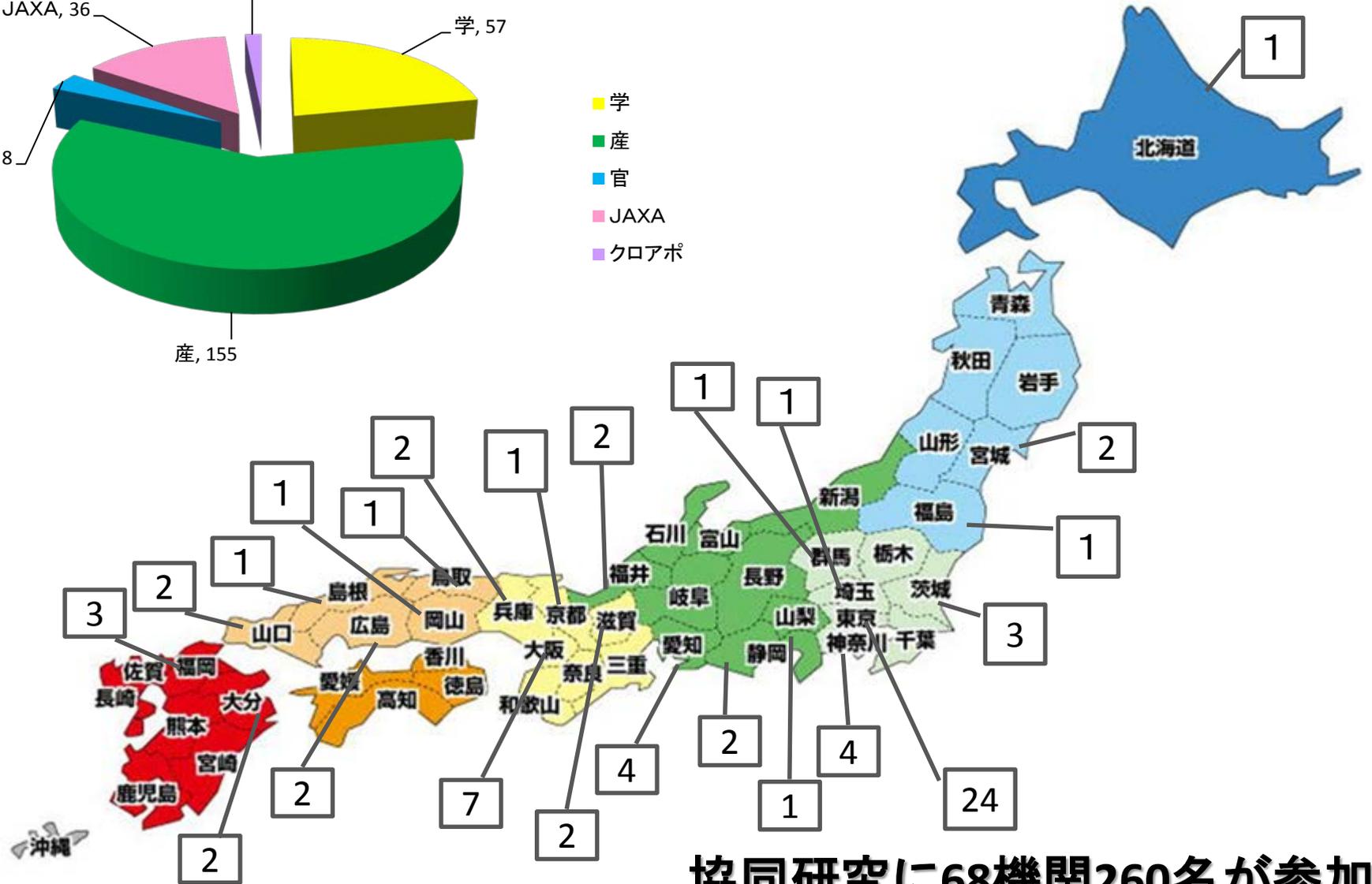
研究名称	機関名称	住所
マルチスケール構造制御による最適設計可能な衝撃吸収金属材料の理論構築と実用化検討	株式会社ロータスマテリアル研究所	大阪府大阪市
ポーラスAIの気孔構造制御による軽量衝撃吸収材料の開発	国立大学法人名古屋大学	愛知県名古屋市
カーボンナノチューブ/シリカ多孔体コンポジット材料による軽量断熱材料の開発	国立大学法人名古屋大学	愛知県名古屋市
極低温領域を想定した高性能断熱材および軽量な真空断熱構造の開発	有限会社オービタルエンジニアリング	神奈川県横浜市

## 共同研究への参加状況

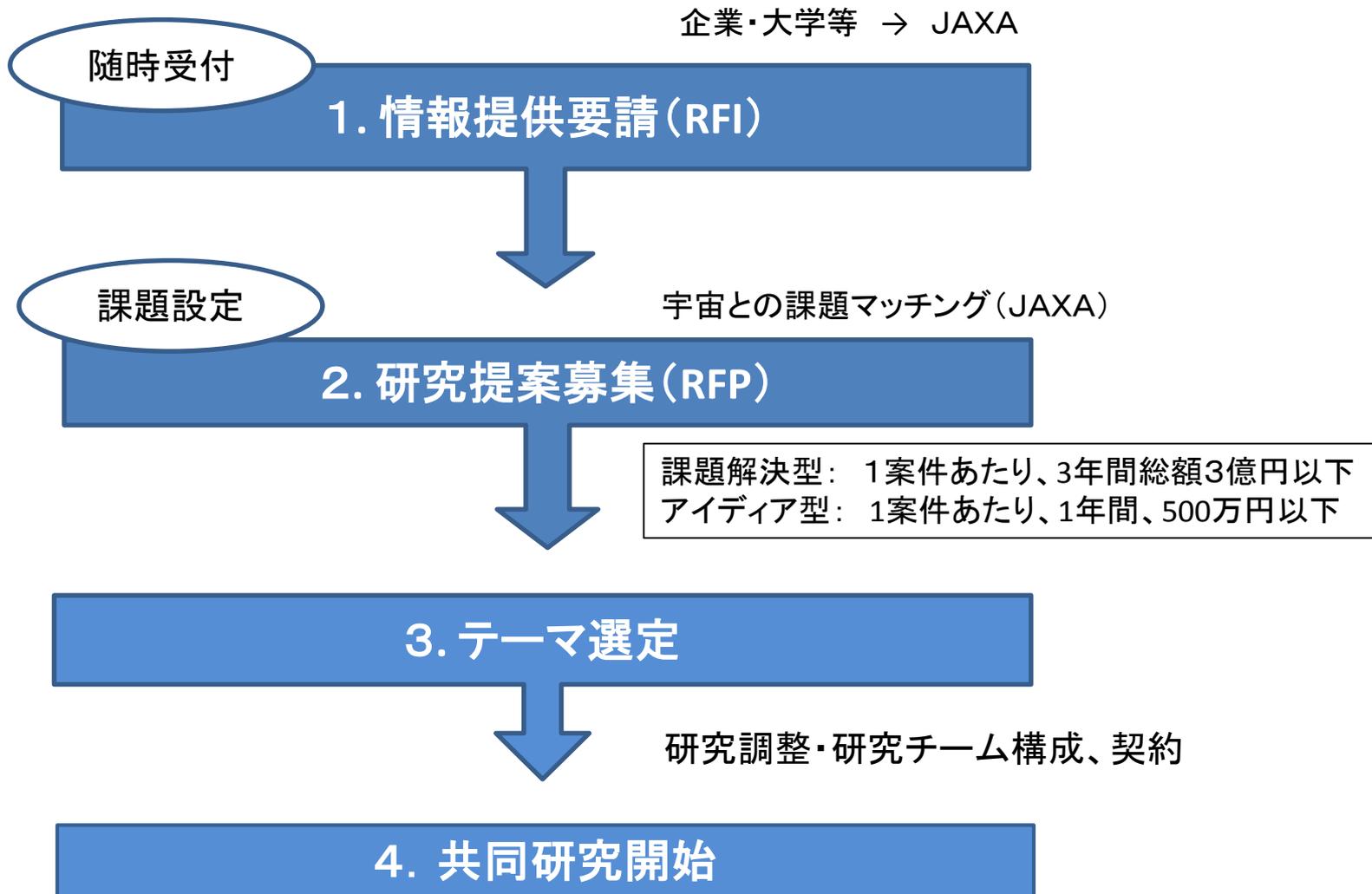
## 共同研究 実施場所



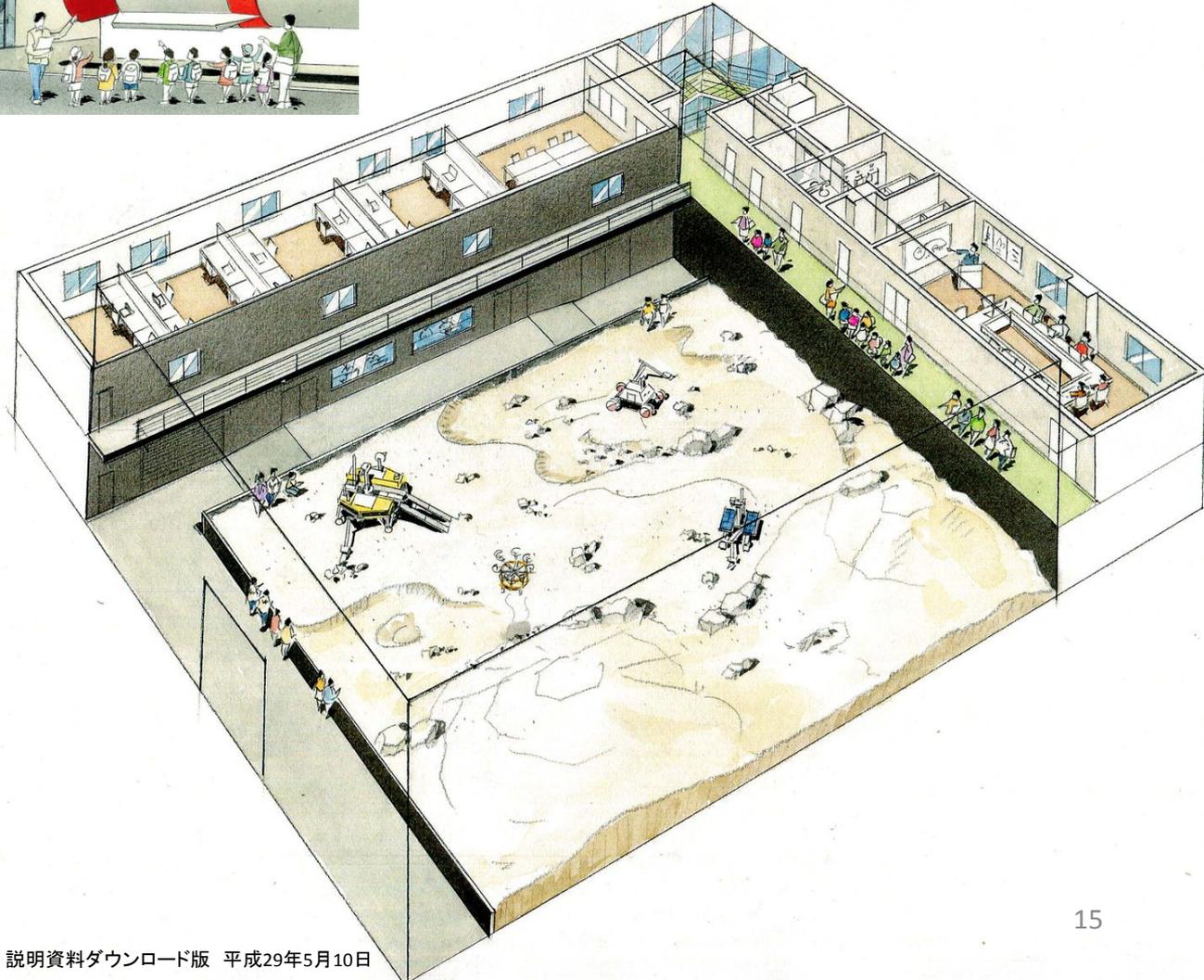
- 学
- 産
- 官
- JAXA
- クロアポ



**協同研究に68機関260名が参加！**



# 宇宙探査実験棟



# 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  
E-mail SE-forum@jaxa.jp  
電話 050-3362-4350

国立研究開発法人  
科学技術振興機構 (JST)  
産学連携展開部 イノベーションハブグループ  
E-mail ihub@jst.go.jp  
電話 03-6272-4752

積極的なご参加をお願いします。



Technology Advancement Node for SpAce eXploration