

# 革新的将来宇宙輸送プログラム共創体制 in 宇宙探査イノベーションハブ第1回研究提案募集

## 将来宇宙輸送に向けた研究提案募集(RFP)ワークショップ

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構  
革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム

※説明資料は以下のアドレス、QRコードからダウンロードください。

<https://www.kenkai.jaxa.jp/pickup/rfp-2021.html>



# ご協力をお願い

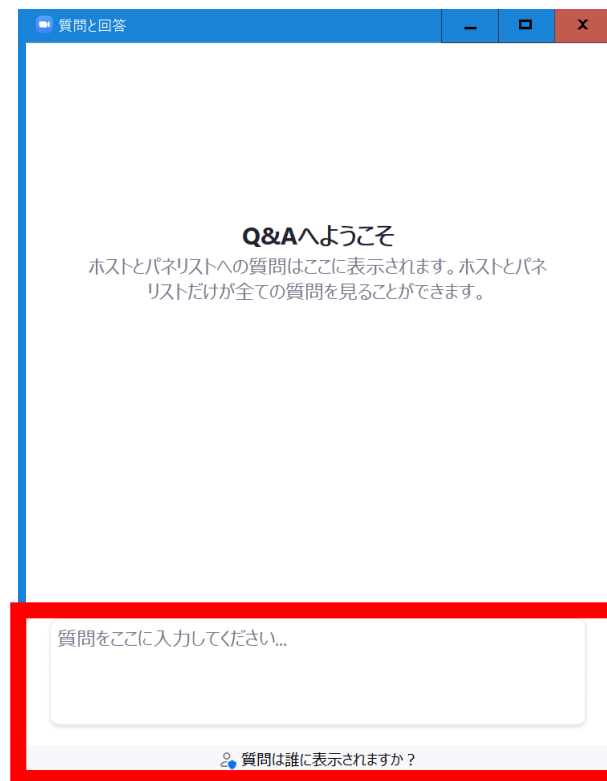
- ・本説明会はZoom会議の録画機能で録画しております、ご了承ください。  
※プログラム前半(16:00~17:40)は編集のうえ、JAXA研究開発部門HPで公開予定です。

- ・ご質問について  
随時(Q&A)より受け付けております。



送信先を「すべてのパネリスト」にして  
メッセージの送信をお願いいたします。

※Q&Aにいただいた質問については  
事務局から適宜ご返信するか  
質疑応答の時間に回答させていただきます。



- ・本日の資料は、下記よりダウンロードください。  
<https://backstagen11.jcs.jaxa.jp/KenKai/pickup/rfp-2021.html>

## ZOOMの準備

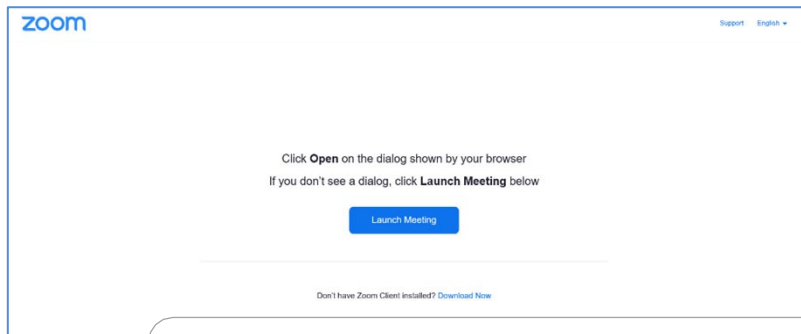
### ■開始前

- ・PCから接続の場合、ブラウザよりそのままアクセスが可能です。
- ・スマホからのアクセスはZOOMアプリのインストールが必要です。事前にインストールされることをお勧めします。
- ・参加の際には必ずメールアドレスとご自身のお名前を入力ください。質疑応答の際にそのお名前をお呼びします。
- ・下記URLに説明会で使用する資料をご案内しています。必要に応じてダウンロードしてください。  
<https://backstagen11.jcs.jaxa.jp/kenkai/pickup/rfp-2021.html>

### ■当日

指定のリンクからZOOMにアクセスしてください。

以下の画面が表示された後、メールアドレスと名前を入力画面が出ますので入力してご参加ください。



メールアドレスと氏名を入力の上で  
ご参加ください。



The screenshot shows a Zoom login dialog box with the following elements: "接続しています..." (Connecting...), "電子メールアドレスと名前を入力してください" (Please enter your email address and name), an empty input field for the email address, an input field labeled "名前" (Name), a checked checkbox "将来のミーティングのためにこの名前を記憶する" (Remember this name for future meetings), a blue button "Web セミナーに参加" (Join Web Seminar), and a "キャンセル" (Cancel) button.

クリックして参加

# プログラム

## 16:00 1. 開会挨拶

革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム チーム長 沖田耕一

## 16:05 2. 革新輸送って？共創体制って？

革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム チーム長 沖田耕一  
宇宙探査イノベーションハブ ハブ長 船木一幸  
J-SPARC ナビゲーター 榎本麗美

## 16:40 3. 共創体制の狙いと課題設定への思い！

革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム チーム長 沖田耕一  
宇宙探査イノベーションハブ ハブ長 船木一幸  
J-SPARC ナビゲーター 榎本麗美

## 17:10 4. RFP募集課題について

革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム 桜井康行

## 17:30 5. RFP応募に向けて

革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム 兵頭翔洋  
研究開発部門研究推進部知的財産課 森川蓉子

## 17:40 6. 質疑応答

革新的将来宇宙輸送プログラム準備チーム チーム長 沖田耕一  
宇宙探査イノベーションハブ ハブ長 船木一幸  
J-SPARC ナビゲーター 榎本麗美

**質問締切時刻(\*)：17:30**

**説明会終了予定時刻：18:00**

# 1. 開催挨拶

「衛星コンステレーション等の宇宙インフラの整備」・「宇宙旅行」・「国際協力を進める月・火星探査」など今後の宇宙利用を活性化させるためには、現在よりも気軽に人や物を宇宙に運ぶ宇宙輸送システムが必要となります。

宇宙へ人や物を運ぶ宇宙輸送システムの敷居を下げていくため、国と民間が協力した宇宙輸送費の抜本的な低コスト化の取り組みにより、革新的な宇宙輸送システムの実現を目指すロードマップを文部科学省が策定しました。

このロードマップでは、**地上産業用の部品活用や新技術採用による革新を目的に非宇宙分野の企業とオープンイノベーションの共創体制を構築し、大幅な低コスト化を実現した宇宙輸送システムを目指しております。**宇宙輸送システムの実現に向けては10年間の間に研究・飛行実証・実機開発の3段階を設けており、各段階の課題に対してこのオープンイノベーションの活動で得られた成果を積極的に採用していく計画です。

JAXA 革新的将来宇宙輸送プログラムでは、宇宙探査イノベーションハブにて実施している地上とのDual Utilizationを踏まえた枠組みを活用しながら、宇宙輸送に特化した共創体制の構築をすすめていきます。

**JAXAはスピード感を持った抜本的な低コスト化の実現を目指しており、直近としては、2025年ごろのサブスケール飛行実証、2030年頃の基幹ロケット発展型の初フライトを目指しております。**海外に負けない革新的な宇宙輸送システムをAll Japanの体制で実現したいと思っています。**これまで宇宙事業に参画していない方々にも是非参加頂き、今後の宇宙利用を共に活性化させていきましょう！**

## 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

- 革新的宇宙輸送プログラム準備チーム  
チーム長 沖田 耕一
- 宇宙探査イノベーションハブ  
ハブ長 船木 一幸
- J-SPARCナビゲーター  
榎本 麗美



## 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

みなさん、ロケットと言われると何を頭に思い浮かべますか。  
恐らく、多くの皆さんが最近思うのは、SpaceXを始めとする米国民間企業の躍進  
ではないでしょうか。

大型ロケット Falcon 9の運用



CrewDragonによる宇宙ステーションへの有人輸送



Falcon 9の部分使用



完全再使用を行う超大型ロケットStarship

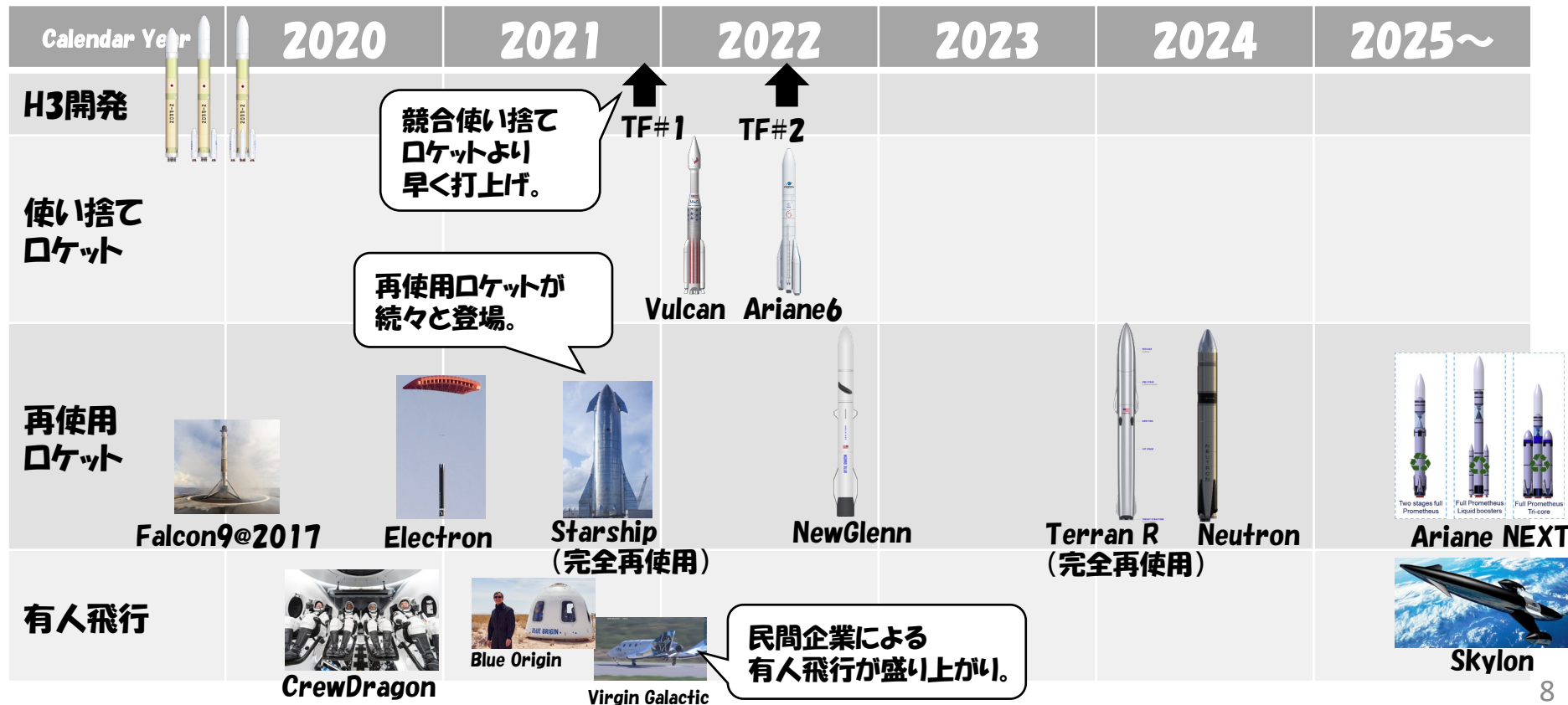


Virgin Galactic/Blue Originによる  
サブオービタル飛行

## 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

H3ロケットは直近の国際的商業市場でプレゼンスを発揮するでしょう。  
 しかし、海外では完全再使用ロケットによる価格破壊、民間企業を主体とした有人宇宙飛行が盛り上がり上がろうとしております。

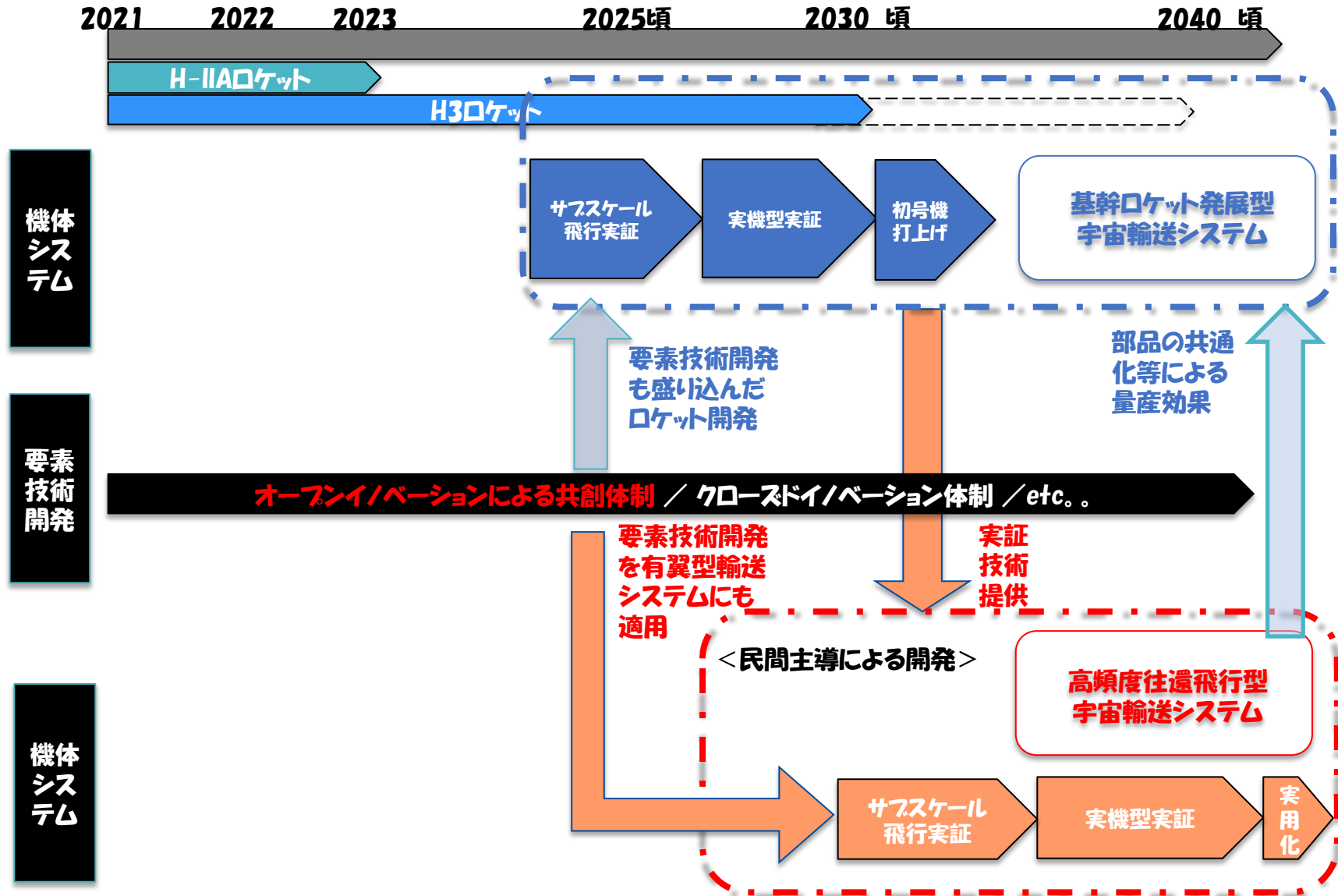
革新輸送は、日本として躍進を遂げるための新たな取り組みの話です！  
 価格競争力を向上させるための抜本的コストダウンを非宇宙産業の方々と共創体制を組んでオープンイノベーションで取組んでいきます。





# 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

## ：部分再使用 / 完全再使用の実現ロードマップ



# 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

## ：部分再利用による宇宙輸送の世界

LEO : Low Earth Orbit

GTO : Geo Transfer Orbit

LTO : Lunar Transfer Orbit

ISS : International Space Station

LRB : Liquid Rocket Booster

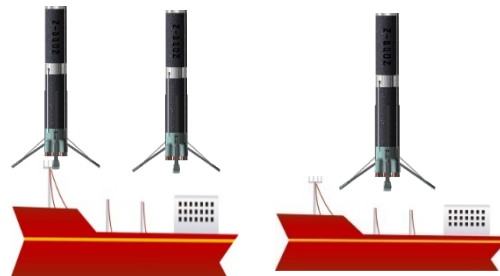
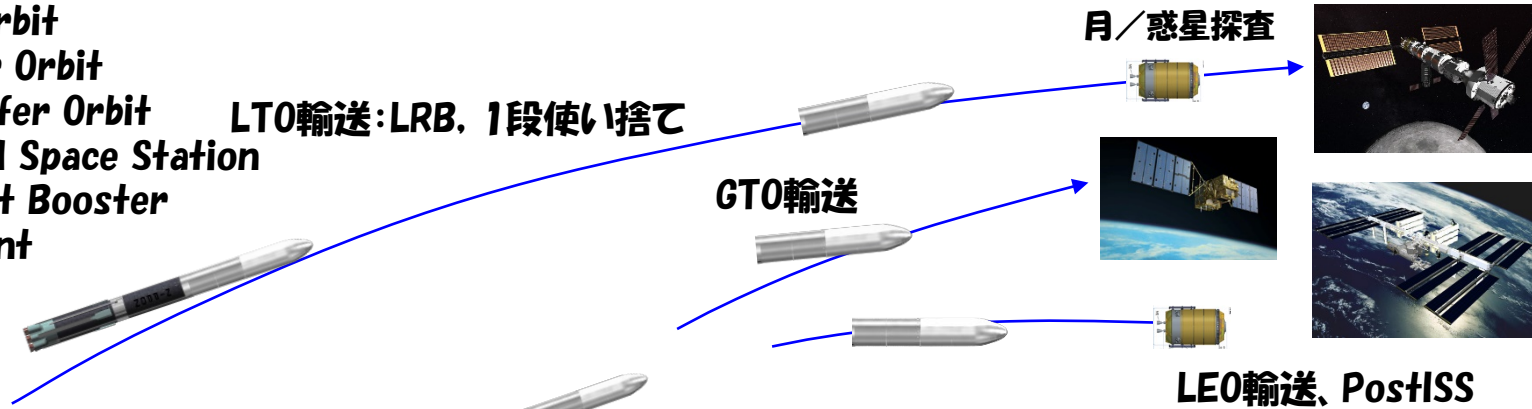
P2P : Point to Point

LTO輸送:LRB, 1段使い捨て

GTO輸送

月/惑星探査

LEO輸送、PostISS



# 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

## ：有人を見据えた完全再使用も活用した世界

- LEO : Low Earth Orbit
- GTO : Geo Transfer Orbit
- LTO : Lunar Transfer Orbit
- ISS : International Space Station
- LRB : Liquid Rocket Booster
- P2P : Point to Point

LTO輸送:LRB, 1段使い捨て

GTO輸送

月/惑星探査

LEO輸送、Post-ISS

空中発射

LRB: 射点近隣の海上で回収

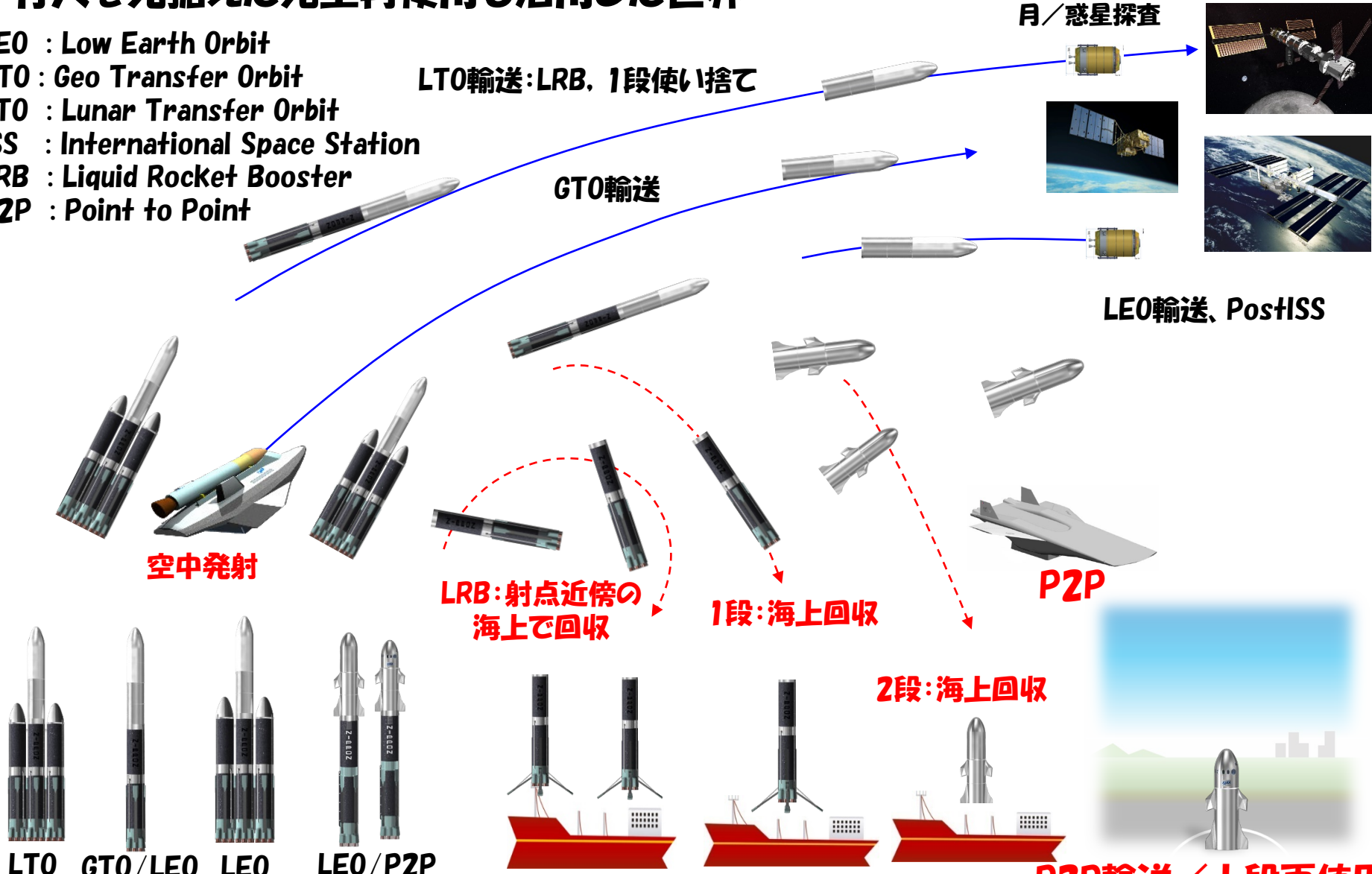
1段: 海上回収

P2P

2段: 海上回収

LTO GTO/LEO LEO LEO/P2P  
 (1段・上段再使用)

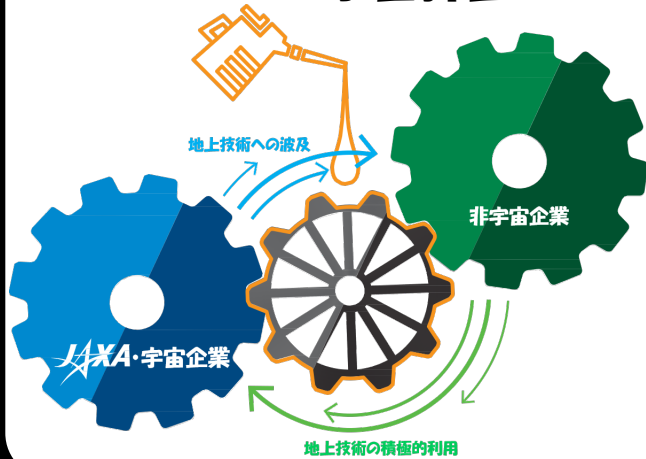
P2P輸送 / 上段再使用



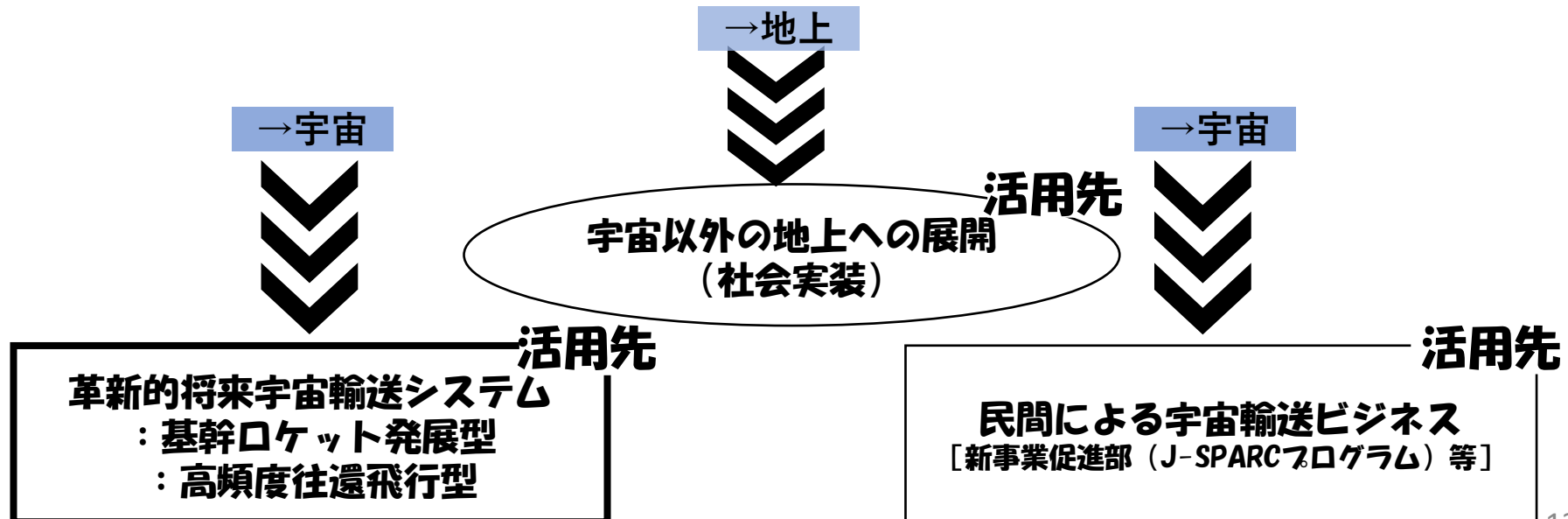
## 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

# 革新的将来宇宙輸送プログラム

：宇宙探査イノベーションハブにおける共創体制を活用



- 非宇宙企業とJAXA・宇宙企業との連携による新しい取組にて、地上技術を活かして新たな価値を創出。
- 宇宙への課題と地上の課題の両方の解決という、Dual Utilizationを目指した技術開発を行う。

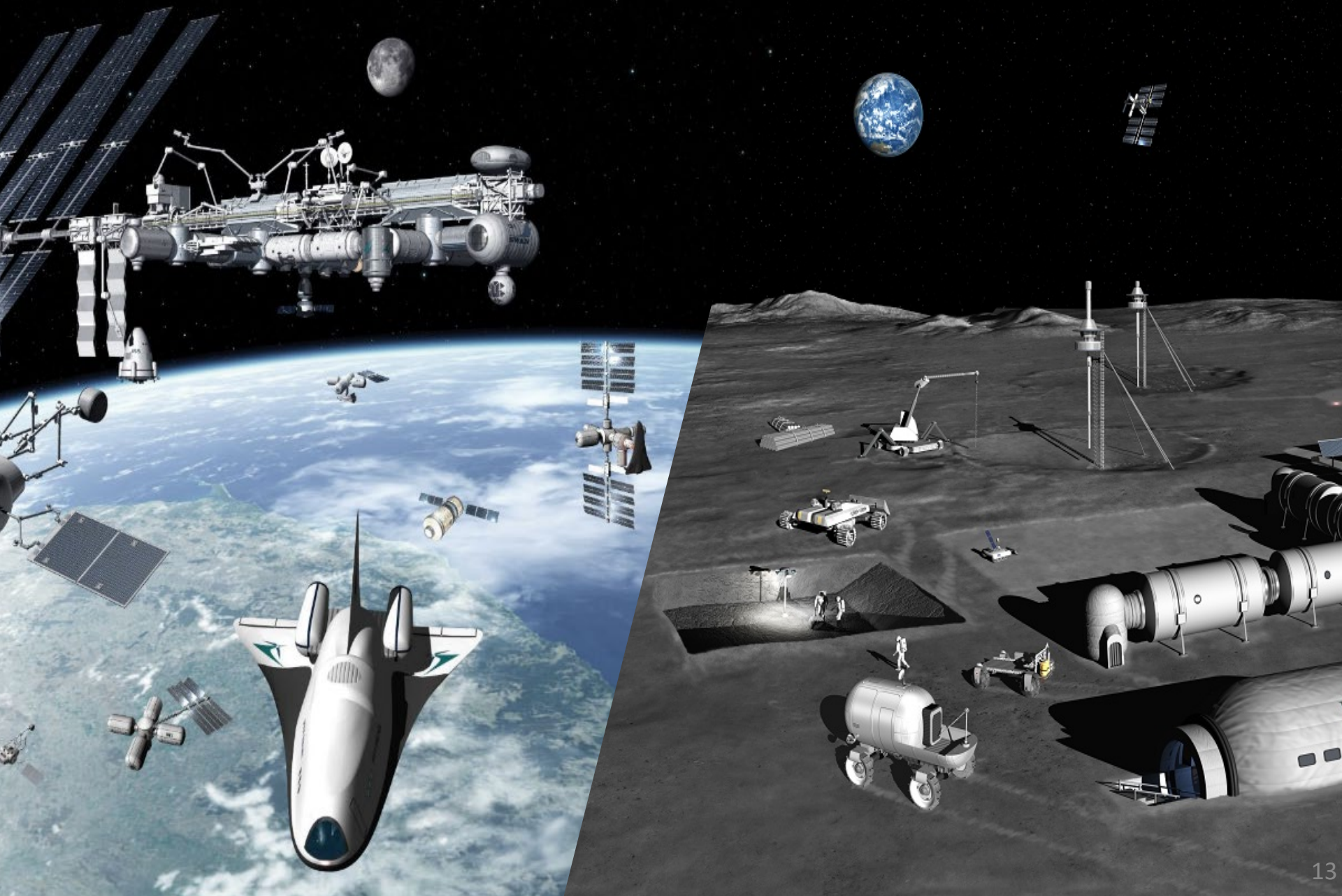


## 2. 革新輸送って？ 共創体制って？

GPK-2021001

革新的将来宇宙輸送プログラムRFP説明会

2021年7月27日 16:00~18:00



# 月、そして火星へ！ 探査ハブ研究と研究領域

目的：企業と共に「月を活動の領域へ」

手法：探査技術と企業の事業が共に進展する共同研究スキーム

## 探る

- ・ 着陸する
- ・ 自律(人工知能)で効率のよい探査をする
- ・ 資源(水氷, 鉱物)を見つける
- ・ 広域を移動(水平・垂直)する
- ・ 多数小型ロボットで協調して、現地の環境を知る

## 建てる

- ・ 無人／遠隔／自動でスマートに建設する
- ・ 小型軽量システムで地盤調査・掘削・整地する

## 作る

- ・ 現地資源を採取・分析する
- ・ 現地から資源を抽出し、資材を製造する(ISRU)
- ・ 水、燃料を現地で生産する
- ・ 食料を省資源で生産する

## 住む

- ・ 電気・通信などのインフラを確立する
- ・ 資源をリサイクルする
- ・ 遠隔で医療を行う

# 投影のみ

# 探査ハブRFPの共同研究事例(1)

## 研究課題:革新的蓄電池技術の実現(全固体リチウムイオン二次電池)

### 宇宙探査のニーズ

- ・惑星表面の非常に厳しい温度環境や放射線環境に耐える蓄電池技術がほしい。
- ・かつ、エネルギー密度や低温耐性などは従来品と同等レベルでなければいけない。

広い温度環境  
での安定動作  
安全性・信頼性



### 地上産業のニーズ

<日立造船株式会社>

- 従来二次電池として多用される電解液式リチウムイオン電池は、
- ・可燃性有機材料を使用するため安全性・信頼性に懸念
  - ・液体材料のため動作温度環境に制約があった。

### 日立造船(株)との共同研究成果

- ・ $-40^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ で1年以上の運用に耐え得る電池の開発に成功した。
- ・5Ah級電池を試作し、大型化・大容量化を実現した。
- ・研究成果をもとに、全固体電池の販売事業を開始した。



イメージ



# 探査ハブRFPの共同研究事例(2)

## 研究課題: ①軽量化建機 / ②遠隔・自動施工可能な軽量建機システム

### 宇宙探査のニーズ

- ・拠点建設に使用する建機を地球から輸送するため、**大型軽量化**(サイズを維持したまま軽量化する)したい。
- ・建設初期に無人で作業するため操作の**遠隔化・自動化機能**を付加したい。

### 建設機械の 軽量化 遠隔化 自動化



### 地上産業のニーズ

- ・高層ビルの内装解体工事等に対応できる**軽量化建機**や、災害現場等に対応するための**遠隔化・自動化機能**を実現したい。
- ・機動性、安全性、燃費向上にも高いニーズがある。

### (株)タグチ工業・東京農工大学との研究成果

- ・建機のアーム・ブームの素材を変更し軽量化を実現し、従来品と比して、強度・剛性・操作性の面で同等の実用レベルとの評価を得ている。
- ・従来手作業で行われている一部機能の自動化を実現する機構を開発、事業化の見込みである。



一部を軽量化部品に代えた建機

# 共創型研究開発プログラム「宇宙イノベーションパートナーシップ」(J-SPARC)

●2018年5月に、民間との共創した研究開発プログラムを始動

●これまでに32のプロジェクト等を進行

●共創により、新しい技術、新しい事業を目指す

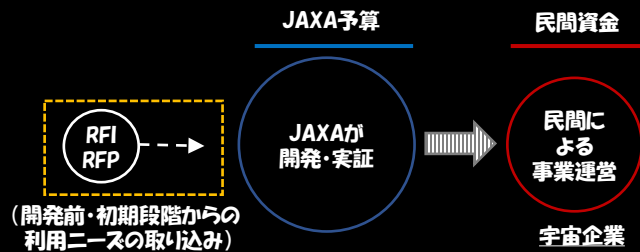


J · S P A R C

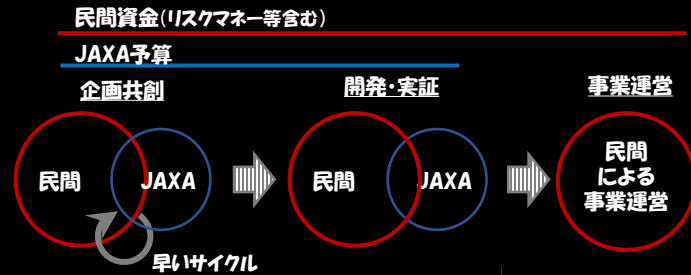
新しいプレイヤーの宇宙分野への参入  
新しい宇宙関連事業の創出  
技術革新・イノベーション創出



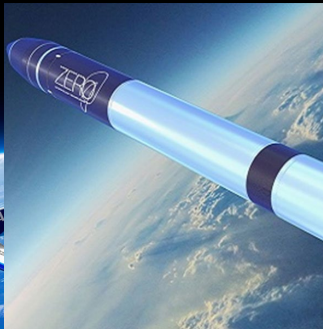
【段階的プロセス】(JAXAプロジェクト等)



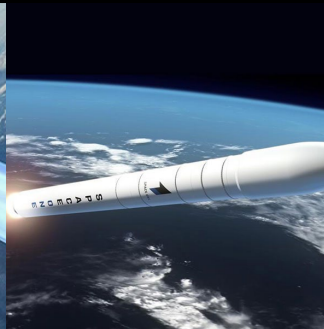
【共創的プロセス】(新事業促進部が主導するJ-SPARC)



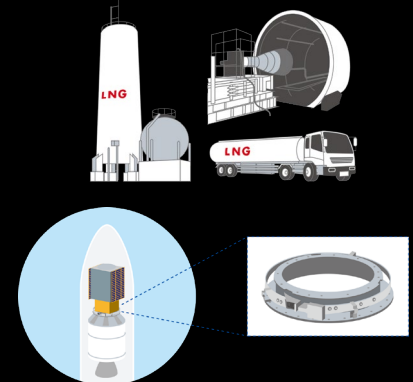
有翼サブオービタル事業



小型ロケットによる輸送サービス事業



民間事業に資する共通のツールや試験設備



# 3. 共創体制の狙いと課題設定への想い!

抜本的低コスト化を目指す上での私たちの課題意識:

⇒宇宙用部品は特殊仕様&少量生産のため高額になりがち…。

- ✓ JAXAではこれまでも地上産業部品を活用する取り組みを進めてきましたが、世界の宇宙輸送システムと比べると、日本での地上産業部品の活用状況は限定的でした。
- ✓ 適用環境や信頼度の要求が特殊仕様である為に、出荷数などが見込めず事業の成立性を立てる事が難しいなどがありました。



地上産業部品の活用推進を目指し、  
JAXAと宇宙・非宇宙の幅広い民間企業・大学と目線を合わせていきたい。

# 3. 共創体制の狙いと課題設定への想い！

特殊仕様の削減・地上産業との共有化による生産数確保を実現するには：

- ✓ 宇宙システムを抜本的に見直し、技術要求の見直しも進めていきます。
- ✓ その際に、安くて良い技術を獲得する為に、地上と宇宙の両目線での新技術構築を目指し、技術力の向上を共同研究にて図ってまいります。



## 技術要求の見直し(緩和)

技術要求を見直し、地上産業技術適用のハードルを下げる。



## 地上産業

## 技術力の向上

宇宙産業向け部品の研究開発を通して自社の技術レベルを向上。

共同研究のメリット：

- ✓ 試験設備の使用
- ✓ 宇宙開発/ノウハウ
- ✓ 実証機会の提供

## 地上と宇宙の両目線での新技術構築

低コストな宇宙輸送機の実現

地上での多量需要の取り込み

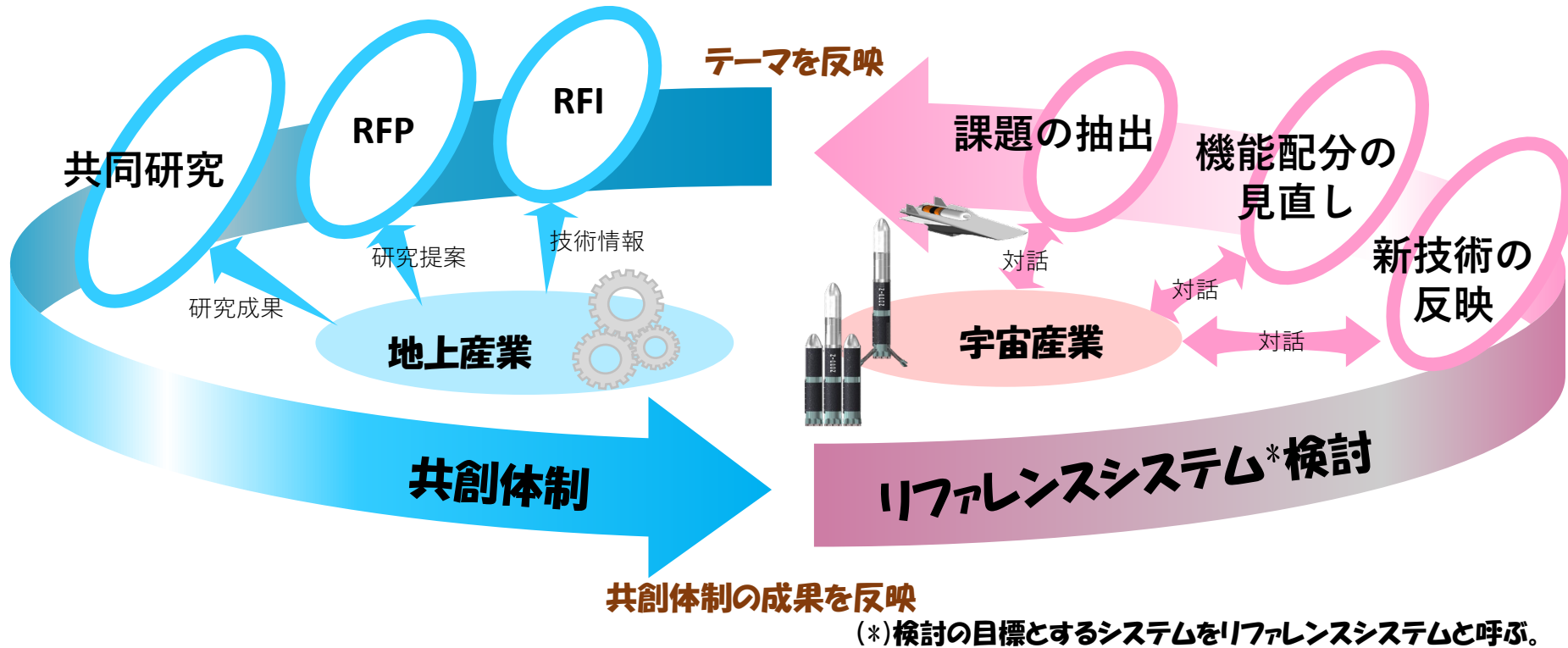
地上と宇宙の両目線での新技術構築に向けて：

⇒今後の地上産業を見据えた技術レベル向上の研究提案を応募ください！！

⇒その目標レベルが宇宙システムで利用できるかはシステム全体で検討します！

### 3. 共創体制の狙いと課題設定への想い！

- ✓ JAXAは共創体制による共同研究とシステムの検討を両輪で回し、抜本的な低コストの宇宙輸送システムを実現していきます。
- ✓ 地上産業の方が取り組みやすいようテーマを設定し、共同研究の成果に応じてリファレンスを更新していきますので、安心して共創体制にご参画ください！



最終的に期待する成果…

- ・世界に勝てる日本の宇宙産業
- ・地上産業の活性化、宇宙技術を活用した新規事業開拓

## 4. RFP募集課題について

これからRFP課題のポイントを簡単にご説明します。  
以下について考えながら内容を聞いていただき、ご検討頂ければと思います。  
疑問等生じたら意見交換の場でお問合せ下さい。  
(HPでも随時質問を受け付けております！)

- 自社で似たような技術課題がないか？
- 自社の技術を活用できる要素があるか？
- JAXAとの共同研究で技術を発展させ、地上での新たな事業展開、新たな市場分野の開拓等が期待できないか？
- 将来市場規模の拡大が予測される宇宙輸送産業に参入しませんか？
- 自社の技術だけでなくても他社の技術と組み合わせることで良い提案ができないか？
- JAXAの募集要項(研究課題)に対して、目標達成できそうか？  
➢ 全て達成できなくても部分的な提案も募集しています。

## 4. RFP募集課題について

### ～研究課題一覧～(1/2)

No.	研究課題
1	極低温対応の円管状熱交換器の金属3D造形用設計手法の研究
2	極低温対応バルブの金属3D造形用設計手法の研究
3	作業効率の改善に資するXR技術の機能研究
4	評価作業効率化に資する自動データトレンド評価等のDX技術の研究
5	低コストな高耐熱の大型CFRP構造に向けたマトリクス樹脂材料の研究
6	中温域(1000℃以下)への適用を想定した低コスト耐熱材の研究
7	極低温対応の複合材配管の実現に向けた研究
8	極低温流体の蒸発を考慮したタンクシミュレーションツール研究
9	ロケットエンジン用小型低コスト電動ポンプの研究
10	ロケットエンジン燃焼器用点火器の低コスト化の研究
11	極低温用小型低コストソレノイド製造技術の研究
12	極限環境下で使用可能な摩擦駆動アクチュエータの研究

## 4. RFP募集課題について

### ～研究課題一覧～(2/2)

No.	研究課題
13	低コストかつ軽量な宇宙輸送機用ワイヤレス通信システムの研究
14	振動に強く小型軽量(高エネルギー効率)な低コスト電池の研究
15	周波数領域の柔軟性向上に向けたソフトウェア無線技術の研究
16	分離衝撃緩和に向けた非火工品分離機構の研究
17	着陸脚の展開/折り畳み機構技術の研究(チャレンジ型)
18	再使用輸送機の構造健全性評価のための欠陥検出技術の研究
19	再使用運送機の運用整備計画構築手法に関する研究(チャレンジ型)
20	洋上回収技術研究(チャレンジ型)

- 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。
- 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。



# 4. RFP募集課題について

## ○3D造形技術(課題No.1、No.2)

### 宇宙輸送機の部品点数を削減して低コストに！

- **3D造形適用範囲を拡大し、宇宙輸送機の部品点数を削減することで低コスト化を実現していきたいと考えています。**
- **タンクのような大型構造部材への適用とエンジンのような極低温から高温への温度変化が激しい部位への適応を**考えていく必要があります。

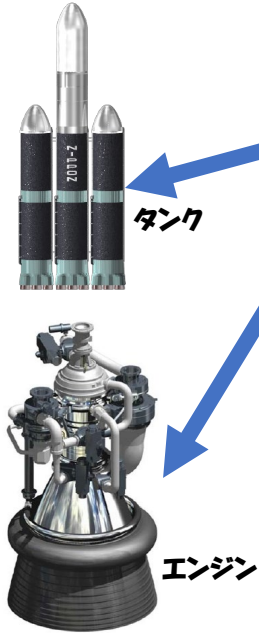
課題：極低温から高温への温度変化による熱歪に対応した機器への3D造形手法(DfAM)の獲得  
(DfAM:Design for Additive Manufacturing)

課題No.1 静的な機器として熱交換器を選定。

課題No.2 動的な機器としてバルブを選定。

研究課題資料ではエンジンにも適用できることを踏まえて圧力条件を設定していますが、**対応可能なレベルと併せてご提案頂けると幸いです。**

**また、極低温対応のDfAM構築に対して有用な技術提案も募集します。**



# 4. RFP募集課題について

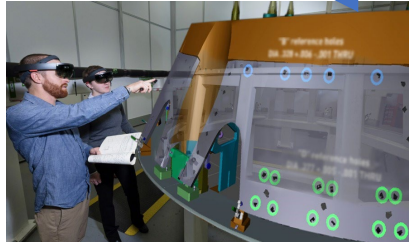
## ODX技術の製造・運用作業への適用(課題No.3、No.4)

### DX技術を活用して製造、運用作業を低コストに！

- 宇宙輸送機は、部品点数が膨大であることから、**製造・試験作業が複雑化**しております。
- XR(\*)を活用し、**より直感的に製造作業を実現していくこと**、また、デジタルデータを統合し、人間による評価・判断に故障予知の技術も加え、自動評価していくことを目指しております。

(\*)XRはVR:Virtual Reality, AR:Augmented Reality, MR:Mixed Reality等の技術の総称。

＜MRIによる直感的な理解＞



©MIT Technology Review

＜デジタルデータによる故障予知＞



「いつも」の正常データと  
どれだけ乖離しているかを数値化  
装置に変化が起きた事をすぐに検知できます

過去の故障事例を基に  
発現象に近い事例を特定  
故障箇所を予測します

©日本システムウェア

課題No.3 XR技術を活用した作業効率化

課題No.4 評価作業効率化(故障予知等)に向けた自動トレンド等  
評価技術

製造業全般に対する適用経験があることが望ましいですが、宇宙機の製造プロセス適用にあたっては初めての方々がほとんどだと思います。

**他分野、他産業で活用されているDX技術を、遠慮なくご提案頂けると幸いです。**

## 4. RFP募集課題について

### ○ 高温環境に耐える軽量・低コストな材料の研究(課題No.5、No.6)

#### 耐熱構造を軽く・低コストに！

- 将来輸送機として適用が避けられない耐熱構造の低コスト化において、**軽く・低コストな新たな耐熱材料**を開発したいと考えています。
- 地上産業における材料の先進技術を活用し、将来輸送機への適用する材料の研究開発を進めたいと考えています。



#### 課題No.5 大型の耐熱材 実現したい性能

- 400℃以上の温度環境下での強度低下が小さくできること
- CFRP化が可能であること
- 低コストな製造に適用可能なこと

本内容は  
必須です。

#### 課題No.6 小型の高機能耐熱材 実現したい性能

- 800℃以上の環境でも強度を有すること
- 800~1000℃の酸化雰囲気でも材料劣化が生じないこと
- 低コストな製造に適用可能なこと
- 密度は3g/cm<sup>3</sup>以下が目標ですが、**4.5g/cm<sup>3</sup>程度までなら許容可です。**

本内容は  
必須です。

## 4. RFP募集課題について

### ○ エンジンに適用する極低温対応機器の低コスト化の研究(課題No.9、No.10、No.11、No.12)

#### 極低温対応機器の間口を広げエンジンを低コストに！

- 極低温流体を扱うエンジン機器のハードルを下げ、**地上産業との共有利用に向けた極低温対応機器の研究に取り組みます。**
- 従来の様な大型ロケットエンジンを前提とするのではなく、**小型ロケットエンジンのクラスター化を検討し、機器への要求を抑える事**を考えております。



今回輸送機での成立性を確認したい機器

課題No. 9 : 小型低コストな電動ポンプ

課題No.10 : 低コストなエンジン燃焼器用点火器

課題No.11 : 小型低コストなソレノイドバルブ

**低コスト化手段の検討として記載されている項目のうち、「コイル設計/巻き線種選定/破損リスク低減」は必須です。**  
課題No.12 : 極低温環境利用可能な摩擦駆動アクチュエータ

**研究課題資料に記載の目標値(20N・m、120rpm)の達成は必須ではありません。**

**JAXA設備を利用した極低温試験などの提案も歓迎します！**

# 4. RFP募集課題について

## ○推進系の設計自由度拡大(課題No.7、No.8)

### 多数使用している配管を軽量かつ低コストに！

- 輸送機に多数設置している**極低温流体用の配管に複合材を適用**することで、宇宙輸送機の軽量化と低コスト化につなげたいと考えています。

### 課題：耐熱歪みに対応した複合材配管用の継手の実現

#### 課題No. 7：極低温対応の複合材配管の実現に向けた研究

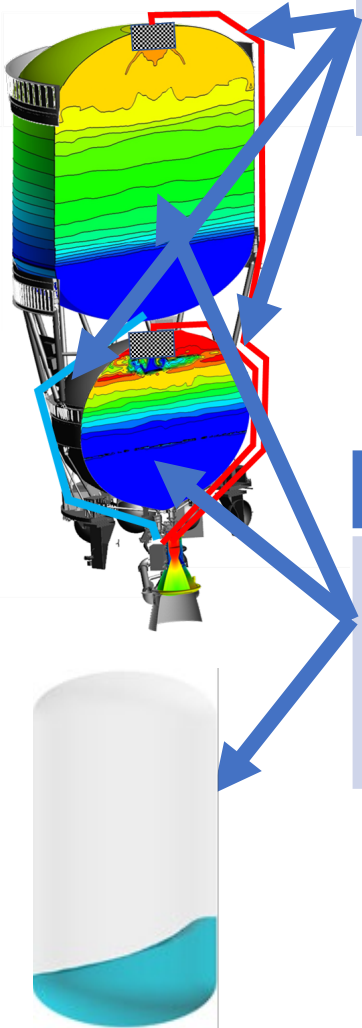
**JAXA設備を利用した極低温試験など地上産業で取り組み難い提案も歓迎します！**

### 推進タンク内部の流体評価を高精度かつお気軽に！

- ロケットは姿勢変更を行うため、燃料と酸化剤を封入したタンクは飛行中大きく振られます。
- 流体シミュレーションの知識を持たない人でもタンク内での揺動による推進剤蒸発・重心変動・減衰性の結果が得られるようにしたいと考えています。

### 課題：連続的な構造格子で自動メッシュ生成

#### 課題No. 8：極低温流体の蒸発を考慮したタンクシミュレーションツール研究



## 4. RFP募集課題について

### 〇アビオニクス技術(課題No.13、No.14、No.15)

アビオニクス系の低コスト化に向け、地上先端技術を宇宙機の使用環境へ適用していくことを狙っています。今回はワイヤレス通信、電池、ソフトウェア無線です。

#### (課題No.13)宇宙輸送機内通信をワイヤレス化することで低コスト化に！

1. ワイヤレス化のメリットを出すための**低コストかつ軽量なシステム**
2. **輸送機特有の金属閉鎖空間内で安定した通信品質を確保できること**  
➢ 上記を実現する通信システムの提案を期待します。新規開発でなく、既存規格等を活用した提案も歓迎します。

#### (課題No.14)飛行環境に耐える小型軽量な低コスト電池が必要！

1. 電池の**性能向上(高エネルギー密度)、低コスト化**
2. **フライト環境(特に振動)への耐性確保**  
➢ 上記を実現する電池システムの提案を期待しますが、それぞれの提案も可能です。耐性確保に関しては将来的に最新電池に置き換えていくことも鑑みて、既存電池に対して耐環境性を確保するような技術提案も歓迎します。

#### (課題No.15)ソフトウェア無線技術を宇宙機に適用し、自由度向上を目指す！

- ・宇宙機へのソフトウェア無線技術の適用性/有効性を見極めたいと考えています。
- ・革新将来輸送では**衛星(LEOコンステ)通信、再使用帰還時の洋上通信(フェージング環境)**など、様々な通信システム構築への技術の展開も計画してます。多様な用途に柔軟かつ迅速に応用開発、適用できる設計技術の提案も期待します。



# 4. RFP募集課題について

## ○帰還・回収技術(課題No.16、No.17、No.20)

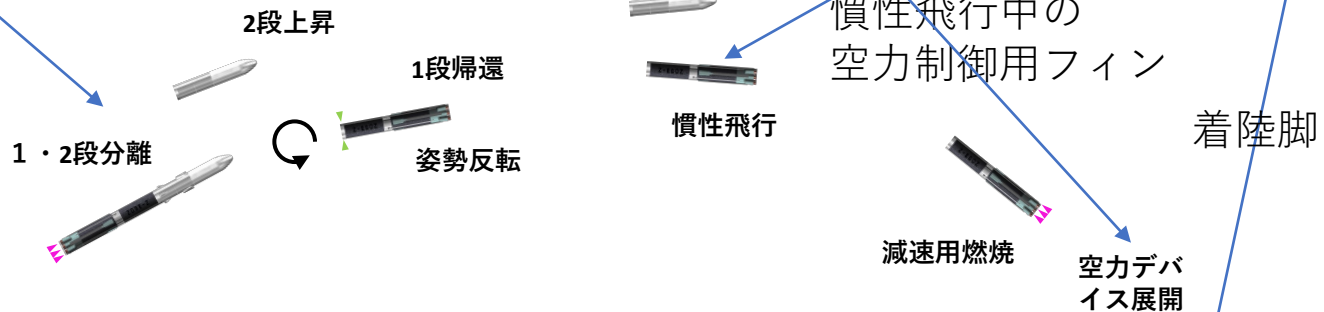
**(課題No.16) 火工品を使用しない分離機構により衝撃緩和と低コスト化を目指す!**

➢ 特に1段の分離機構は再使用機体として**繰り返し使用**します。耐性、**再利用に向けた整備性**にも配慮頂ければと思います。また、動作源は電気、空圧等何でも結構です。荷重条件も設定値より低い提案も可能です。

**(課題No.17) 着陸脚/フィン等への展開技術の獲得!**

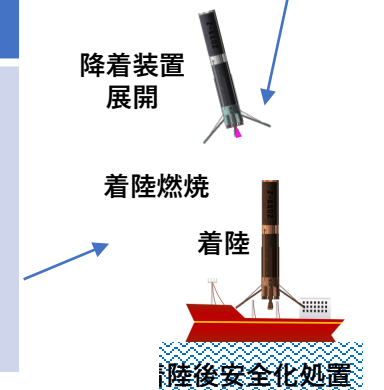
➢ 狙いのポイントは「**簡素な展開機構**」  
 機体内には収納できないので、**コンパクトかつ機体の外に出っ張らない**(空力抵抗にならない)展開機構を募集します。  
 その他(熱、荷重、etc)に対する技術提案にも期待しますが、JAXAとともに研究していきましょう。

革新輸送機の飛行イメージ(例)



**(課題No.20) 1段機体の低コストな回収方法へチャレンジ!**

- 機体を再使用することは輸送機打上げのコスト低減に寄与しますが、**回収費用が高いと意味がなくなるため、低コストに回収できることが重要です。**
- 回収方式は世界中の輸送機でも様々な方式(船、軟着水、空中捕捉、etc)があり、**他の輸送機と差別化を実現できる重要なポイント**となります。
- 輸送機として新たなインフラとなり、**新規事業として期待もできます。**



# 4. RFP募集課題について

## ○繰返し運用技術(課題No.18、No.19)

機体の再使用による低コスト化を目指すにあたり、**繰返し運用に向けた再点検/再整備をいかに効率よく低コストで実施できるかがとても重要です。**

**(課題No.19)再使用輸送機の効率的な運用整備手法を開発することで低コスト化に!**

・再整備に関してJAXAは経験が浅いため、**地上で進んでいる運用整備計画構築手法**を宇宙機に活用することで、運用整備手法の技術向上及び将来輸送機向けの効率的かつ低コストな整備技術を獲得していきたいと考えています。

**(課題No.18)再使用輸送機の効率的な構造健全性評価を開発することで低コスト化に!**

機体サイズが大きいので短時間に広範囲の欠陥検出を(低コストで)実現したいと考えています。

- **車や航空機等で実施している欠陥検出技術**に基づく提案に期待します。
- 様々な検査デバイスを用いて欠陥検知システムを新たに構築する提案等**も歓迎します。

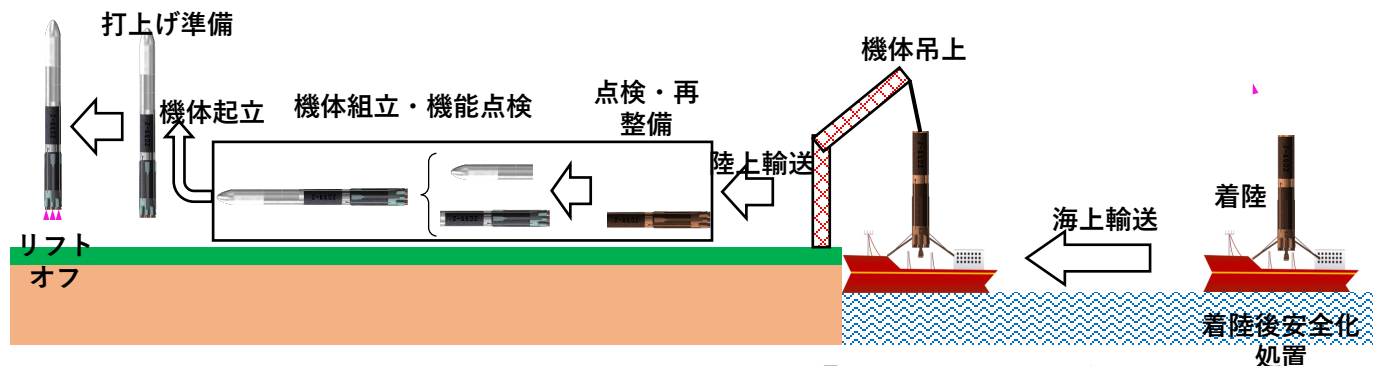
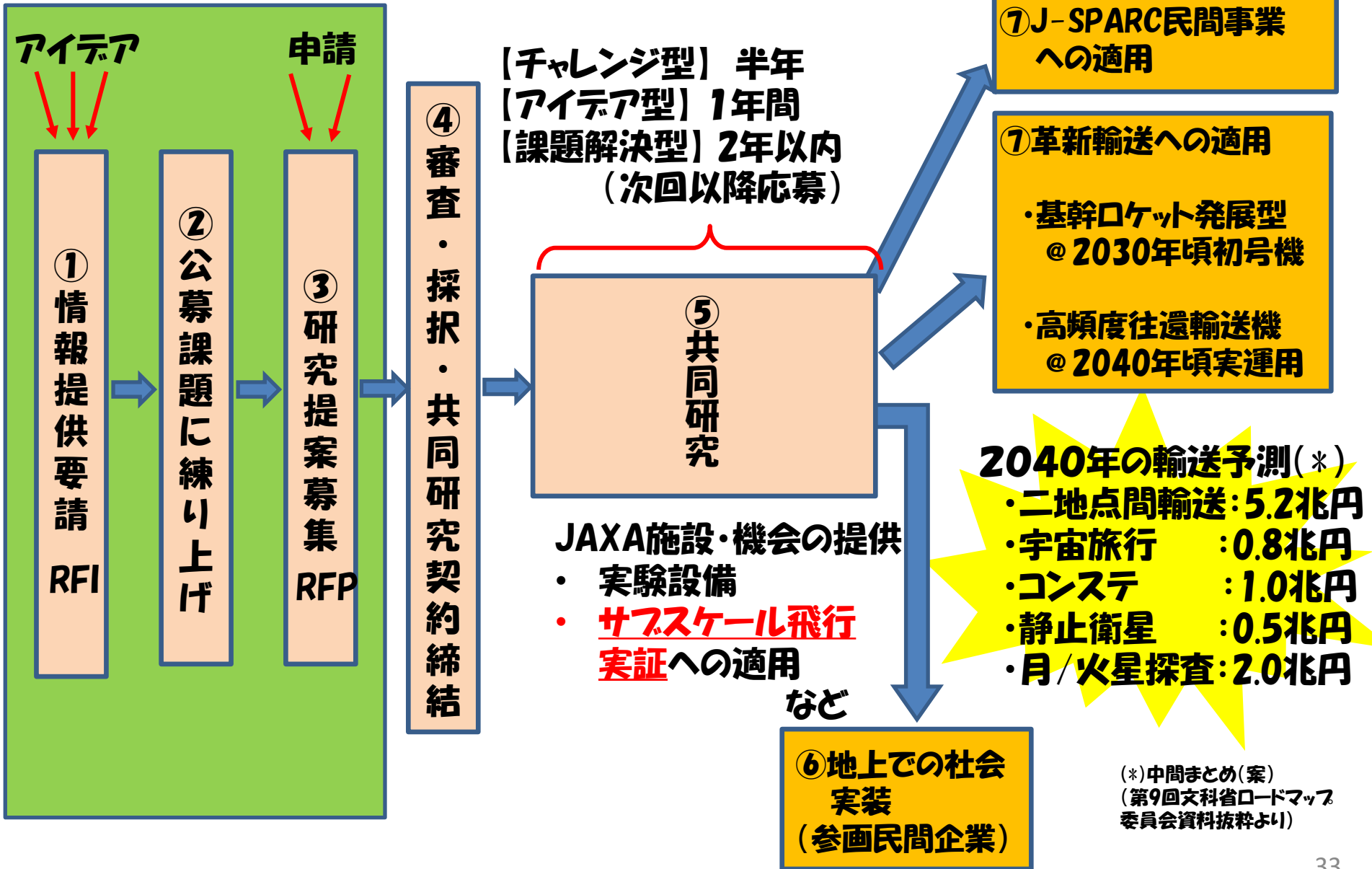


図 革新輸送機の繰返し運用のための「回収～打上げ」運用イメージ



# 5. RFP応募に向けて ~今後のスケジュールと応募方法~



## 5. RFP応募に向けて ～今後のスケジュールと応募方法～

# ステップアップ制度

各ステップでの共同研究終了後、評価の結果、共同研究成果が優れたものでありその宇宙輸送システムの課題解決への有用性、地上での事業化が期待できるものについて、上位ステップへ研究を移行することができます。

### ①チャレンジ型からアイデア型・課題解決型へのステップアップ

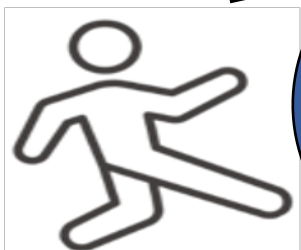
チャレンジ型で共同研究を実施した成果について、地上での事業化及び宇宙輸送システムの課題解決の可能性が認められるものについては、アイデア型研究又は課題解決型研究として改めて研究課題を設定し、RFPにて公募を行います。

### ②アイデア型から課題解決型へのステップアップ

得られた成果が宇宙輸送システムに係る技術課題の解決に繋がると評価され事業化実現性（研究終了後2年での事業化の見込み）も認められるものについては、課題解決型研究として改めて研究課題を設定します。

なお、アイデア型での共同研究成果の活用が前提となる為、アイデア型の研究実施者から提案を受け付け選定したうえで参加者確認公募を行います。

# ステップアップ制度



## チャレンジ型

募集テーマに関する  
チャレンジングな  
技術の適用性を深める  
研究提案。

最大半年間  
上限300万円

## アイデア型

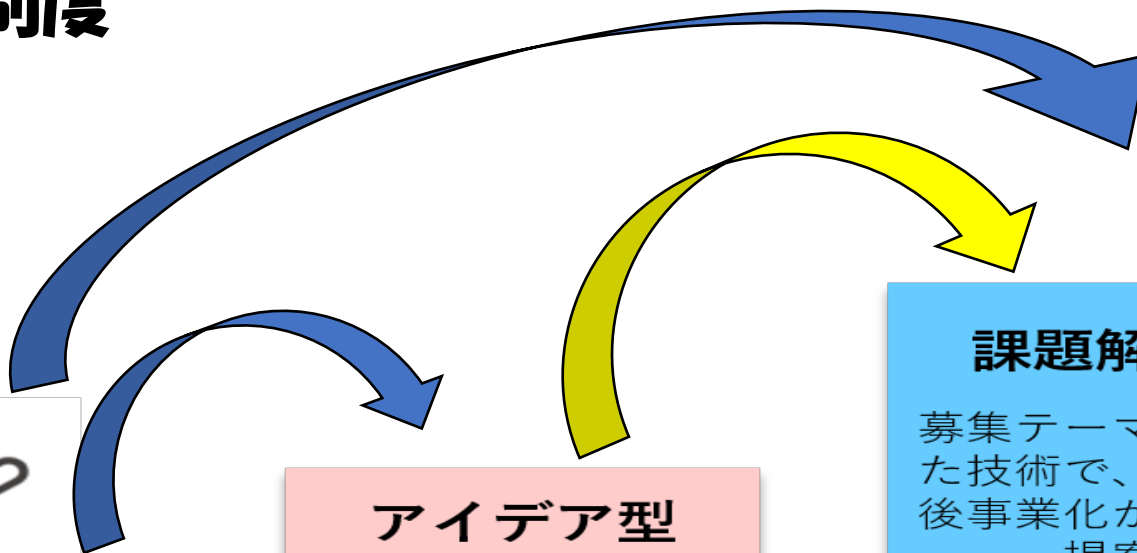
募集テーマに関する  
研究提案。  
課題解決に向けたア  
イデア確認。

最大1年間  
上限500万円

## 課題解決型

募集テーマに関連した  
技術で、研究終了  
後事業化が見込める  
提案。

最大2年間  
上限3億円



## 5. RFP応募に向けて ～今後のスケジュールと応募方法～

### ①今後のスケジュール

時間がタイトです。いろいろご迷惑をおかけするかと思いますが、この初めての取り組みにぜひぜひご応募頂けると幸いです。

なお、今年度の共同研究としては、初度の成立性検討を対象としております。

- |        |                       |
|--------|-----------------------|
| ・RFP募集 | :7月12日～8月24日          |
| ・選考    | :8月25日～9月上旬           |
| ・結果通知  | :9月中旬～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  | :10月以降(共同研究契約の締結後)    |

注)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ご案内致します。

## 5. RFP応募に向けて ～今後のスケジュールと応募方法～

### ②応募以降のSTEP

#### STEP1 応募書類受付



必要書類を作成の上、募集期間内(7月12日～8月24日)にご提出下さい。  
詳しい提出方法はこちら⇒<https://www.kenkai.jaxa.jp/pickup/rfp-2021.html>

#### STEP2 採用テーマの選定



JAXA公募型選定委員会での審査ポイントに基づき、研究提案書の審査を行います。  
なお、場合によっては提案内容のヒアリングを行うことがあります。審査結果についてはメールにて通知致します。

#### STEP3 研究実施計画書作成



共同研究の実施に向けて、JAXAとともに共同研究体制や役割分担、研究内容等、研究実施計画を改めて作成いただきます。  
※この段階で研究計画の合意に至らない場合には本採択とならず契約締結できないことがあります。

#### STEP4 共同研究契約等・本採択



研究実施計画に基づき、共同研究契約を締結します。契約はJAXAが提示する契約書条文にて締結します。  
採用しましたテーマはHPに公開させていただきます。  
※研究分担内容を第三者に委託することは出来ません。業務契約等により作製・試験・評価等の作業を外注することは可能です。

#### STEP5 共同研究契の実施



共同研究契約等の締結後、研究を開始します。共同研究開始後は、研究テーマごとにJAXAの担当研究者が設定し  
提案者と一緒に研究を進めていきます。

#### STEP6 成果報告書

すべての研究テーマについて、年度末に中間報告を、研究終了後に成果報告をして頂きます。また、必要時応じて面談等も  
行います。評価結果によっては、当初の研究実施計画・研究機関にかかわらずJAXAが研究実施計画の見直しや中止・延長を  
判断することがあります。

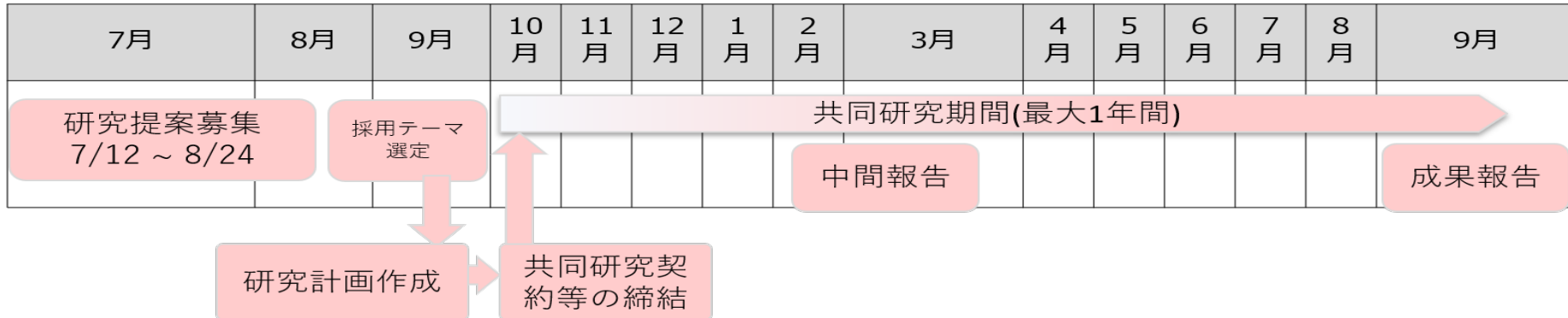
## 5. RFP応募に向けて ~今後のスケジュールと応募方法~

### ③共同研究開始後のスケジュール

**共同研究期間は、共同研究契約締結から最大1年間となります。**  
**ステップアップ制度を目指して、半年で契約を終えることも歓迎します！**

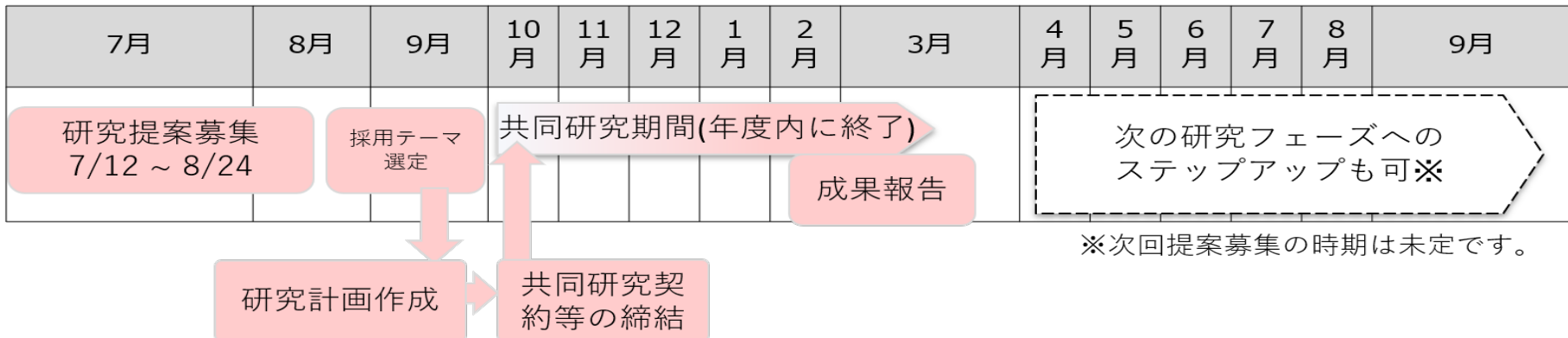
#### ●1年で共同研究を進める場合のスケジュール

▼最大1年間の研究期間に対して年度末・終了時にレビューを実施。



#### ●半年で共同研究を進める場合のスケジュール

▼早期終了することも可能。以下の例は年度内に早期終了した場合のスケジュール例：



# 5. RFP応募に向けて ～今後のスケジュールと応募方法～

## ④ 応募方法

JAXA HPの以下の応募受付フォームよりご応募下さい。

<https://www.kenkai.jaxa.jp/pickup/rfp-2021.html>

**研究提案募集 (RFP) : 革新的将来宇宙輸送プログラム共創体制 in 宇宙探査イノベーションハブ第7回研究提案募集**

2021年7月12日更新  
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/  
革新的将来宇宙輸送プログラム

宇宙へ人や物を運ぶ宇宙輸送システムの敷居を下げていくため、国と民間が協力した宇宙輸送費の抜本的な低コスト化の取り組みにより、**革新的な宇宙輸送システムの実現を目指すロードマップ**  を文部科学省が策定しました。

このロードマップでは、地上産業用の部品活用や新技術採用による革新を目的に非宇宙分野の企業とオープンイノベーションの共創体制を構築し、大幅な低コスト化を実現した宇宙輸送システムの実現を目指しております。

宇宙への輸送費が高くなっている要因の一つとして、宇宙用として特殊仕様の製品を開発し、受注生産に近い少量の製品を利用している点があります。これまでの基幹ロケット開発でも民生の製品を活用する取り組みを行っていましたが、世界の宇宙輸送システムと比べると、まだ特殊仕様の製品が多く活用されている状況にあります。そこで、本プログラムでは、非宇宙含めた革新的な技術/部品を広く募集しこれまでの宇宙用と比較して安く製品化する活動を追加しました。地上市場とのDual Utilizationを考慮することにより、全体での出荷数を確保して、宇宙用としては安い価格の製品利用を推進したいと考えております。

非宇宙含めた革新的な技術を広く募集するため、民間企業・研究機関・大学の方々から広く情報提供を行って頂き、その情報を基に共同研究テーマを設定しました。今回は、非宇宙の方々も含め幅広い方々を対象とし、応募頂いた中から選定を行います。なお、共同研究の成果は地上産業/市場への活用を促進するため、知的財産に開いての配慮もしております。本オープンイノベーションでは、スピード感のある開発体制となる様に、参加者のモチベーションを重視したく、地上市場/民間宇宙市場に技術を供給する際の課題と共有化を図るJAXAの探査ハブの考え方を採用しました。

募集する研究テーマは、現状の革新的将来宇宙輸送システムに関して**情報提供要請 (RFI)**  した結果を参考に、リファレンスシステムの実現に向けた課題を設定しました。今回のRFP募集にあたり、JAXAの要求に合わせるだけでなく、是非、個々の企業・大学の方が抱えている地上産業・市場への解決も合わせて考えて頂き、宇宙と地上双方に活用の方向性のある研究提案をして頂ければ幸いです。

★将来輸送のロードマップについて、文科省主体に協議を進めてきました。当該事業の詳細については、下記ウェブサイトを参照ください。  
[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/kaihatu/024/index.html](https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/024/index.html) 

★革新的将来宇宙輸送プログラム情報提供要請 (RFI) :  
<https://www.kenkai.jaxa.jp/pickup/rfi-2021.html> 

★ JAXA宇宙探査イノベーションハブ :  
<https://www.ihub-tansa.jaxa.jp/> 

案内ページ

**研究提案募集 (RFP)**

募集内容・期間	今年度の研究提案募集 (RFP) の募集期間を以下の通り設定致します。 募集期間 : 2021年7月12日 (月) ~ 8月24日 (火)  募集要項 (PDF:4.1MB)  募集課題一覧 (PDF:2.0MB)
応募書類	 様式1_研究提案書 (Word:54KB)  様式2_特許論文リスト (Word:29KB)
関係書類	 共同研究契約書雛型 (参考) (PDF:388KB)
応募方法	応募書類一式は以下の方法で提出ください。 応募手順の詳細は、こちらの <b>応募の手引き</b>  (PDF: 238KB) をご覧ください。  ■Step1 : <b>こちらからエントリー</b>  (Microsoft Forms) ↓ ■Step2 : 応募書類の提出 (Dropbox) ↓ ■Step3 : 提出受付メールを受理したら提出完了です。  ●情報の取り扱いについて : 1. ご提出いただいた応募書類は、今回の研究提案募集にのみ使用し、研究提案募集関係者(外部委員含む/守秘義務あり)のみに開示いたします。提案者の許可なく第三者へ開示することはありません。ただし、RFPテーマ選定実施に際し、監督官庁へ開示することがあります。 2. 上記の通り秘密情報として取り扱いに留意し管理いたしますが、ご希望の場合には秘密保持契約を締結させていただきます。様式3-1、3-2「秘密保持契約書」に必要事項を記載し、研究提案書と一緒にご提出ください。  様式3-1 秘密保持契約書 (2者間用) (Word:27KB)  様式3-2 秘密保持契約書 (3者間用) (Word:27KB)

RFPに関する情報

## 5. RFP応募に向けて ～知的財産の取り扱いについて～

### 共有知的財産の実施について① 自己実施

◆研究開発目的で利用する場合  
相手方の同意なく無償で利用可能  
です。

◆研究開発以外の目的の場合  
以下の条件を満たす場合には、  
相手方の同意なく無償で利用可能  
です。

#### 《条件》

- ・出願、権利維持費用の負担
- ・実施報告書の提出

### (知的財産権の自己の利用)

**第19条** 甲及び乙は、本共同研究の実施により得られた共有の知的財産権を、自己の研究開発の目的で利用する場合(自己の研究開発目的で自己以外の者をして利用させる場合を含む。)は、相手方の同意を得ることなく無償で利用することができる。

**2** 前項の場合を除き、甲及び乙は、事前に相手方の同意を得るものとし、別途締結する実施契約で定める利用料を相手方に支払う。但し、**乙が権利化に出願又は申請を要する知的財産権を自己の目的で利用する場合は、以下を条件として、甲の事前の同意なく無償で利用することができる。**

**(イ)乙が当該共有の知的財産権に係る甲及び乙の負担すべき出願又は申請及び権利維持に要する費用を負担すること。**

**(ロ)甲の一会計年度毎に乙が甲へ実施報告を行うこと。**

**3 略**



## 5. RFP応募に向けて ～知的財産の取り扱いについて～

### 共有知的財産の実施について② 第三者に対する利用許諾

- ◆事前に相手方の同意が必要です。
- ◆本プログラムに係る実証及び運用が目的の場合
  - ・甲は乙に事前に通知します。
  - ・乙は当該第三者への利用許諾について同意いただきます。
- ◆共有知的財産のライセンス先を見つけた場合には優遇措置を受けられます。

### (知的財産権の第三者に対する利用許諾)

**第20条** 甲及び乙は、共有の知的財産権を第三者に利用許諾しようとするときは、事前に相手方の書面による同意を得るものとし、許諾の条件は協議して定める。但し、**甲が共有の知的財産権を革新的将来宇宙輸送プログラムの基幹ロケット発展型及び高頻度往還飛行型に係る実証及び運用を実施するために第三者に利用許諾しようとするときは、甲は乙に事前に通知し、乙は当該第三者への利用許諾について同意するものとする。**

**2** 甲及び乙は、前項により第三者に利用許諾する場合、第三者との間で別途締結する利用契約で定める利用料を当該第三者から徴収するものとする。この場合、第三者から徴収する利用料は、当該第三者への利用許諾の斡旋を行った者に10%を配分し、残りの90%を当該知的財産権に係る持分に応じて甲及び乙に分配される。

## 5. RFP応募に向けて ～知的財産の取り扱いについて～

### ノウハウについて

◆ノウハウには、秘匿義務が生じます。  
ノウハウを自己に属する業務上開示  
が必要でない者や第三者に開示する  
ことはできません。

◆上記の秘匿義務は、第19条第1項  
に規定する自己の利用や第20条  
第1項ただし書きに規定する第三者  
への利用許諾に優先します。

よって、  
自己の研究開発目的で第三者をして  
ノウハウを利用する場合やJAXAが  
革新輸送プログラムのために第三者  
にノウハウを利用することを許諾  
する場合には、相手方の同意が必要  
となります。

### (研究成果におけるノウハウの特定)

**第23条** 甲及び乙は、協議のうえ、前条の成果報告書に記載  
する研究成果のうちノウハウとして取扱うことが適切なもの  
について、速やかにノウハウの指定を行う。

**2** ノウハウの指定に当たっては、その秘匿すべき期間を、原則  
としてノウハウの指定が行われた日から本共同研究の期間中  
及び本契約終了後5年間とする。ただし、甲乙協議の上、  
当該情報の優位性や研究動向を勘案し秘匿すべき期間や  
取扱い条件を協議して定めることができる。また、優位性や  
研究動向などの状況に変化があった場合には、秘匿すべき  
期間や取扱い条件を甲乙協議して変更することができる。

**3** 甲及び乙は、第1項により指定したノウハウを、前項に定め  
る期間中、自己に属する者であって自己の業務上開示が必要  
な者以外の者及び第三者に対して、秘匿しなければならない。  
ただし、当該ノウハウが第30条第2項ただし書第1号から第  
6号のいずれかに該当することが証明できたものについては、  
この限りでない。また、同項ただし書第7号に該当するに  
至った場合は、同号が優先する。

**4** 甲及び乙は、前2項の規定は第19条第1項及び第20条  
第1項ただし書に優先することを確認する。

## 5. RFP応募に向けて ～知的財産の取り扱いについて～

### (参考)知的財産権の定義

第1条 本契約において、次に掲げる用語は次の定義によるものとする。

(1) 略

(2) 「**知的財産権**」とは、次に掲げるものをいう。

(イ) 特許法に規定する特許権(以下「特許権」という。)、実用新案法に規定する実用新案権(以下「実用新案権」という。)、意匠法に規定する意匠権(以下「意匠権」という。)、商標法に規定する商標権(以下「商標権」という。)、半導体集積回路の回路配置に関する法律に規定する回路配置利用権(以下「回路配置利用権」という。)、種苗法に規定する育成者権(以下「育成者権」という。)

(ロ) 特許法に規定する特許を受ける権利、実用新案法に規定する実用新案登録を受ける権利、意匠法に規定する意匠登録を受ける権利、商標法に規定する登録出願により生じた権利、半導体集積回路の回路配置に関する法律第3条第1項に規定する回路配置利用権の設定の登録を受ける権利、種苗法第3条に規定する品種登録を受ける地位

(ハ) 著作権法に規定する著作権(プログラムの著作物及びデータベースの著作物(以下「プログラム等」という。))の著作権を含む。)

(ニ) 外国における上記各権利に相当する権利

(ホ) **文書等客観的に特定可能であり秘匿することが可能な技術情報(技術上の情報のうち技術資料及びその解釈又は利用に係る技術知識をいう。)**であって、かつ、財産的価値のあるものの中から、甲乙協議のうえ特に指定するもの(本契約において、「ノウハウ」という。以下同じ。)を利用する権利

## 6. 質疑応答

- 革新的宇宙輸送プログラム準備チーム  
チーム長 沖田 耕一
- 宇宙探査イノベーションハブ  
ハブ長 船木 一幸
- J-SPARCナビゲーター  
榎本 麗美



**ご清聴ありがとうございました。**