



将来宇宙輸送システム
Innovative Space Carrier



宇宙へのアクセスをもっと身近なものに！

今から5年かけて...
何度も繰り返し使用できる
人工衛星打ち上げロケット



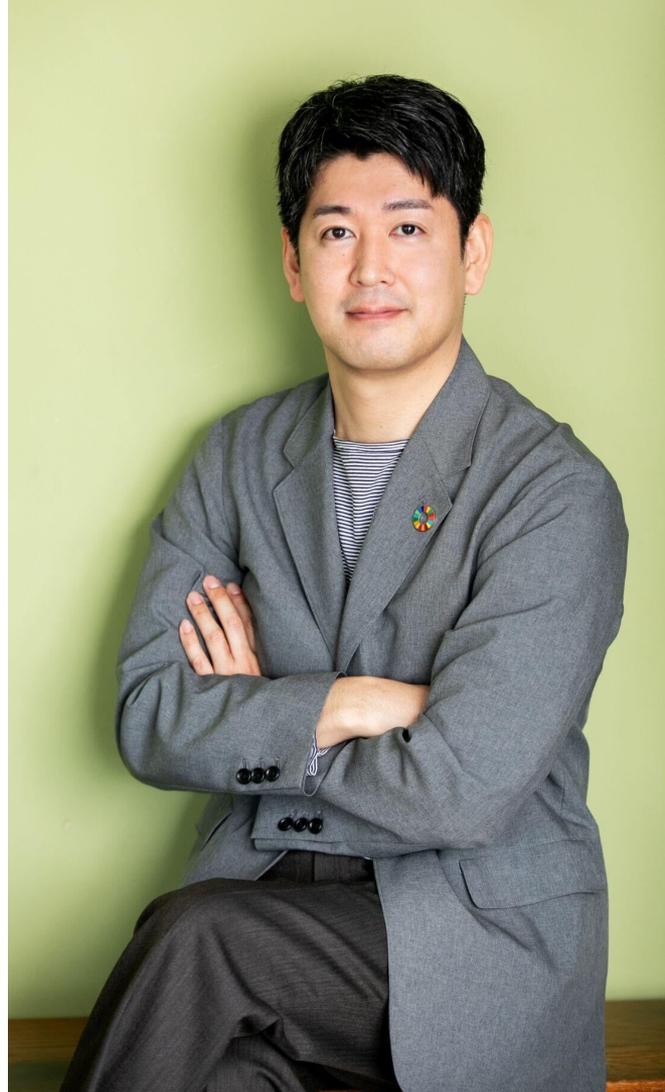
2040年頃には...
誰もが宇宙にアクセスできる
宇宙往還機(スペースプレーン)



畑田 康二郎(はただ こうじろう)

将来宇宙輸送システム株式会社 代表取締役社長兼CEO

- 1979年生まれ(44歳)、兵庫県川西市出身。
- 2004年に京都大学大学院エネルギー科学研究科(修士課程修了)後、**経済産業省に入省**(国家公務員一種)。エネルギー政策、事業再生支援、ベンチャー支援などに従事。
- 2012年に外務省に出向し、欧州連合日本政府代表部および在ベルギー日本国大使館に外交官として駐在。
- 2015年に**内閣府・宇宙開発戦略推進事務局**にて、宇宙活動法策定、宇宙産業ビジョン作成などに従事。
- 2018年7月に経済産業省を退職し、株式会社デジタルハーツホールディングスに入社。
- **2022年5月に将来宇宙輸送システム株式会社を設立。**



2017年7月4日

SHIBUYA SPACE NIGHT!

法律やビジョンを作れば、民間宇宙ビジネスが本当に花開くかという、まったくそんなことはなくて。どうやって宇宙産業を実際に立ち上がらせていくか。

やはり「**自分事**」にしていくことが大事だと。単に「宇宙産業という、はるか彼方にある一部の人たちがやっているようなことなのね」となったら終わりだなと。



法人概要

設立日	2022年5月2日
法人名	将来宇宙輸送システム株式会社
英語名	Innovative Space Carrier Inc.
代表者	代表取締役 畑田康二郎
本社住所	東京都中央区日本橋一丁目4-1
開発拠点	東京都大田区仲池上 2-19-15
研究拠点	東京都立産業技術研究センター内
資本金等	8億6000万円(資本剰余金を含む)
主要株主	創業者、インキュベイトファンド、アニマルスピリッツ、電通ベンチャーズSGPファンド
従業員数	社員32人+業務委託・派遣 19人(2024.3.1時点)
事業内容	宇宙輸送事業の実現に向けた技術開発・社会実装



将来宇宙輸送システム
Innovative Space Carrier



経営陣・主要メンバー



CEO

Chief Executive Officer

畑田康二郎

元経済産業省・内閣府。民間宇宙ビジネス拡大を政府側で主導。ispace社外取締役、ArkEdge Space社外取締役。



COO

Chief Operating Officer

野村亮之

大学在学中にIT企業を設立し、ウェブサービス構築を歴任。2016年に株式会社エスト・ルージュを創設しCEO就任。



CBO

Chief Business Officer

嶋田敬一郎

松下電器、日本ルーセントテクノロジー、電通、日本IBM、R/GAなどで事業責任者及び経営者を経験。



顧問

Advisor

山口豪

日産自動車及び日産自動車自動車の研究開発部門の最高責任者として、研究開発組織を統括。



VPoE

Vice President of Engineering

実証機開発PM

藤里公司

学生時代にロケット燃料を研究。キャノン電子に入社して8年間ロケットの開発業務の責任者としてチームを牽引。



VPoE

Vice President of Engineering

研究開発PM

平川和明

機械学会・NAFEMS認定 計算力学技術者 国際上級アナリスト、SUBARUで航空機の強度設計、本田技術研究所で航空機エンジンの振動設計、事業戦略構築などに従事。



主席研究員

Chief Scientist

庄山直芳

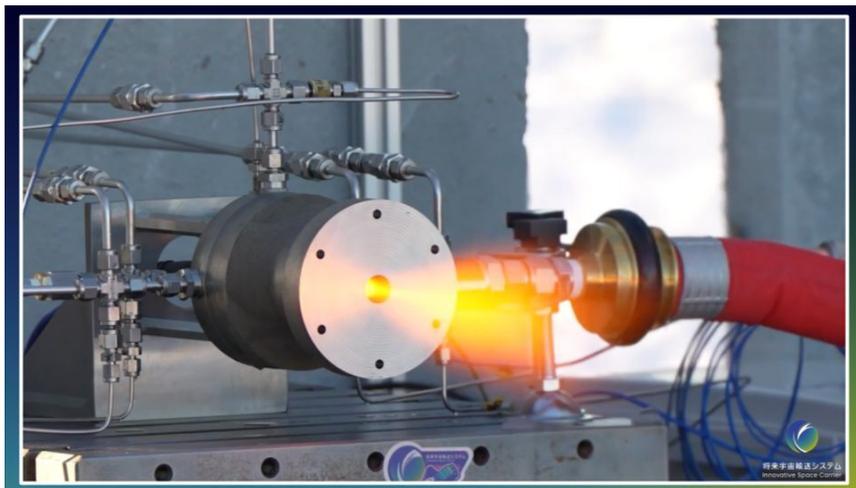
IHIエアロスペースでイプシロンロケット・観測ロケットの開発に従事した後、パナソニックでエアコンの研究開発に従事。英国機械学会最優秀論文賞受賞。千葉工大客員研究員。



直近の開発実績

日本で初めてとなる、水素・メタン・酸素の3種類の推進剤を用いた「トリプロペラント方式」の燃焼試験に成功。企画から3ヶ月程度の短期間で供試体を設計・開発し、2つの燃焼モードを切り替えて連続的に燃焼させる実験を行った。

- 日時:2023年12月19日(火)~20日(水)
- 場所:北海道スペースポート(HOSPO)滑走路

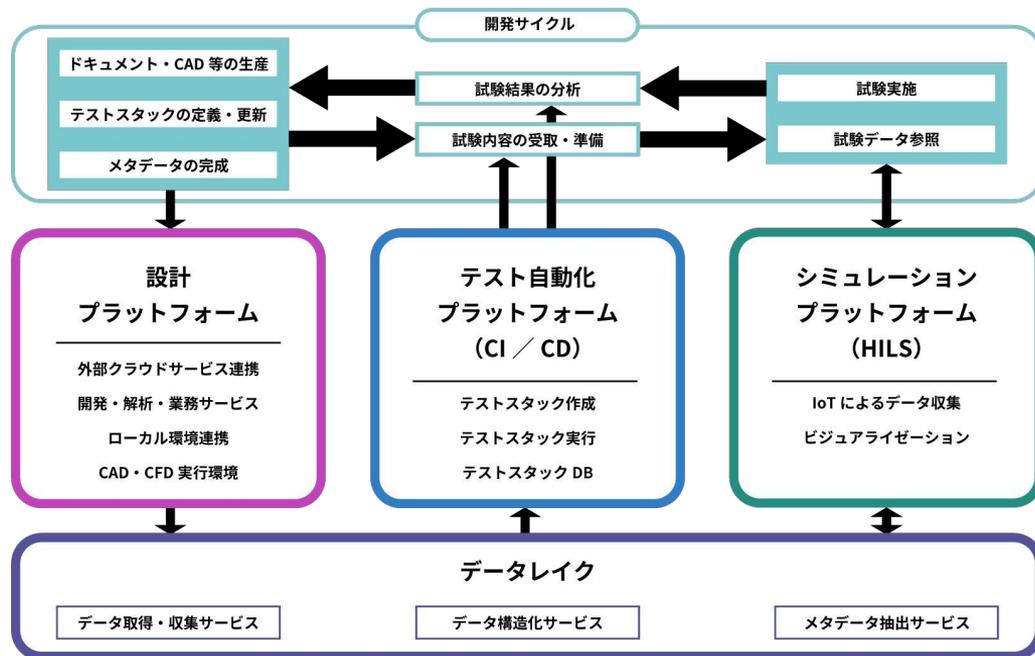


直近の開発実績

アジャイル開発を実現するために、独自の研究・開発プラットフォーム「P4SD」(Platform for Space Development) を開発し、燃焼試験の開発プロセスに適用した。

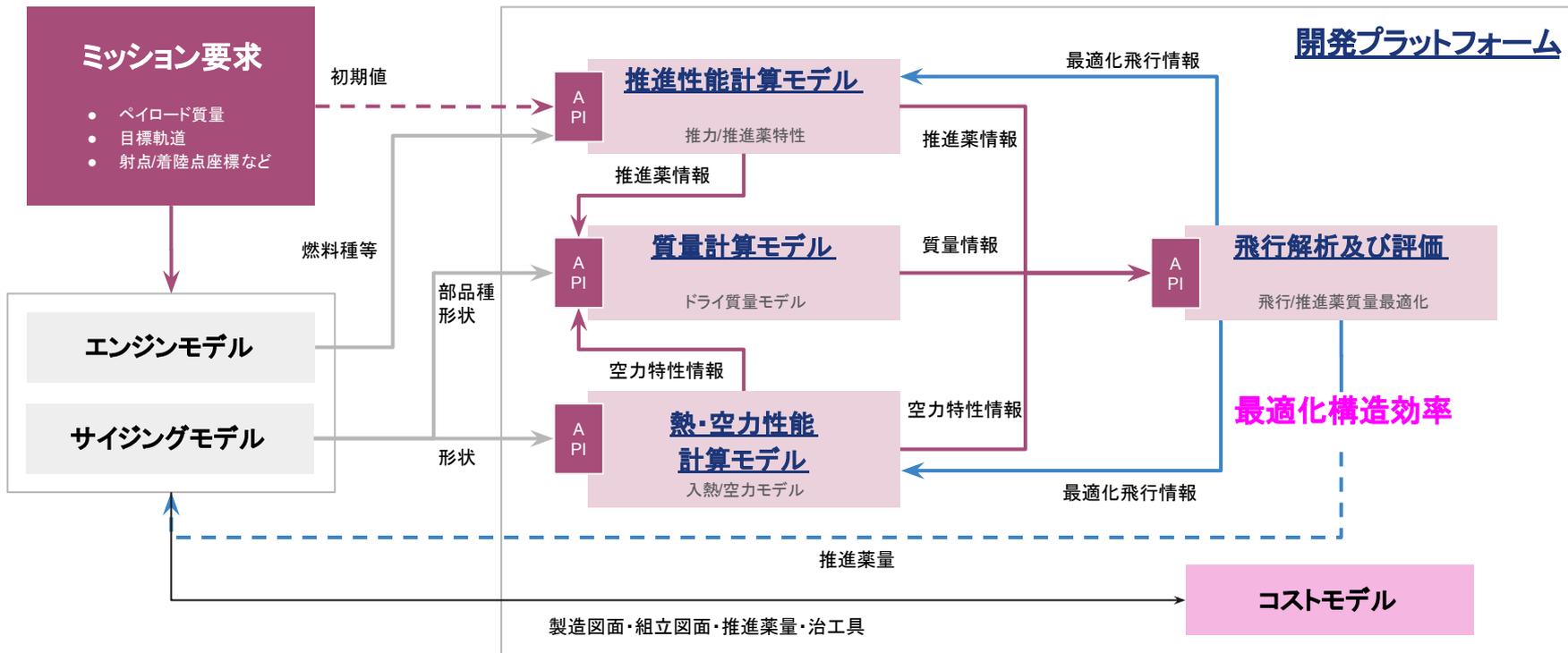


「P4SD」は、開発に関わる全ての過程をデータ化し、クラウド上に集約させた研究・開発プラットフォーム。研究や設計はもちろん、試験結果もデータ化し、集約。その後の分析や改善など、開発に関わる全てを一元管理。



直近の開発実績

JAXAとの共同研究により、往還宇宙輸送システム検討用自動最適化飛行解析ツールのシステムモデルについて検討を行い、成果物を納品した。(実施期間2023年4-12月)

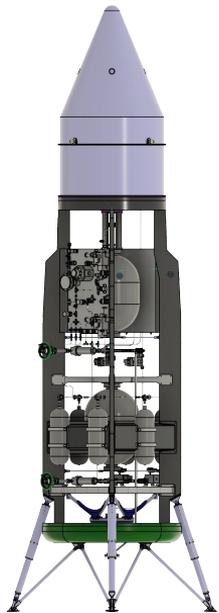


今後の開発計画

再使用型ロケットの開発・試験・運用体制を確立するため小型実験機の飛行実証を行う

小型離着陸実験機
「DTV-zero」

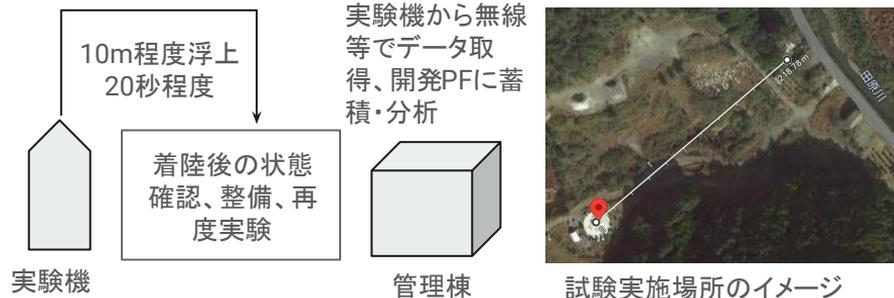
開発プラットフォーム
「P4SD」



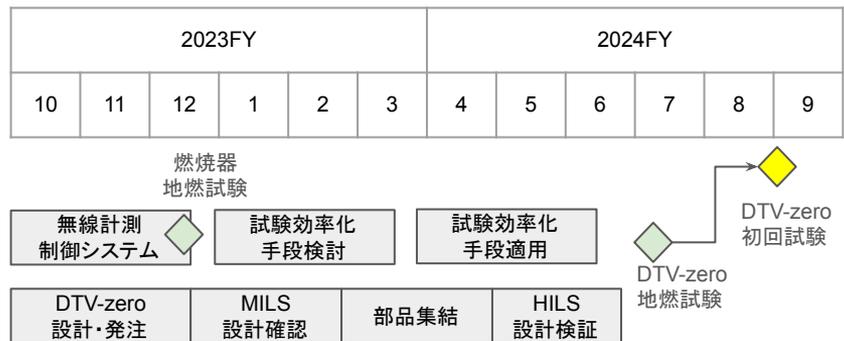
P4SD

アジャイル開発を実現
する開発プラット
フォームを通じて短期
間で企画・設計・製造
・試験を実施

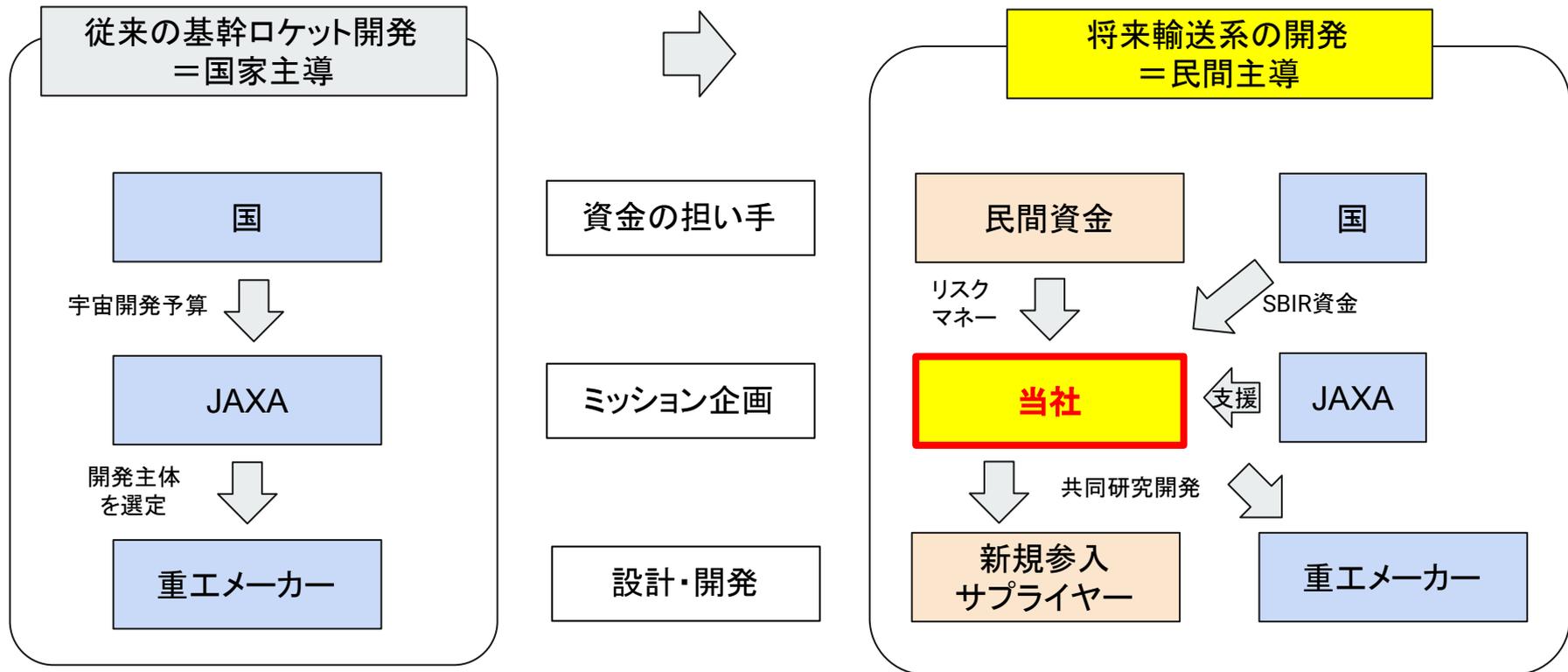
【試験概要】



【日程】

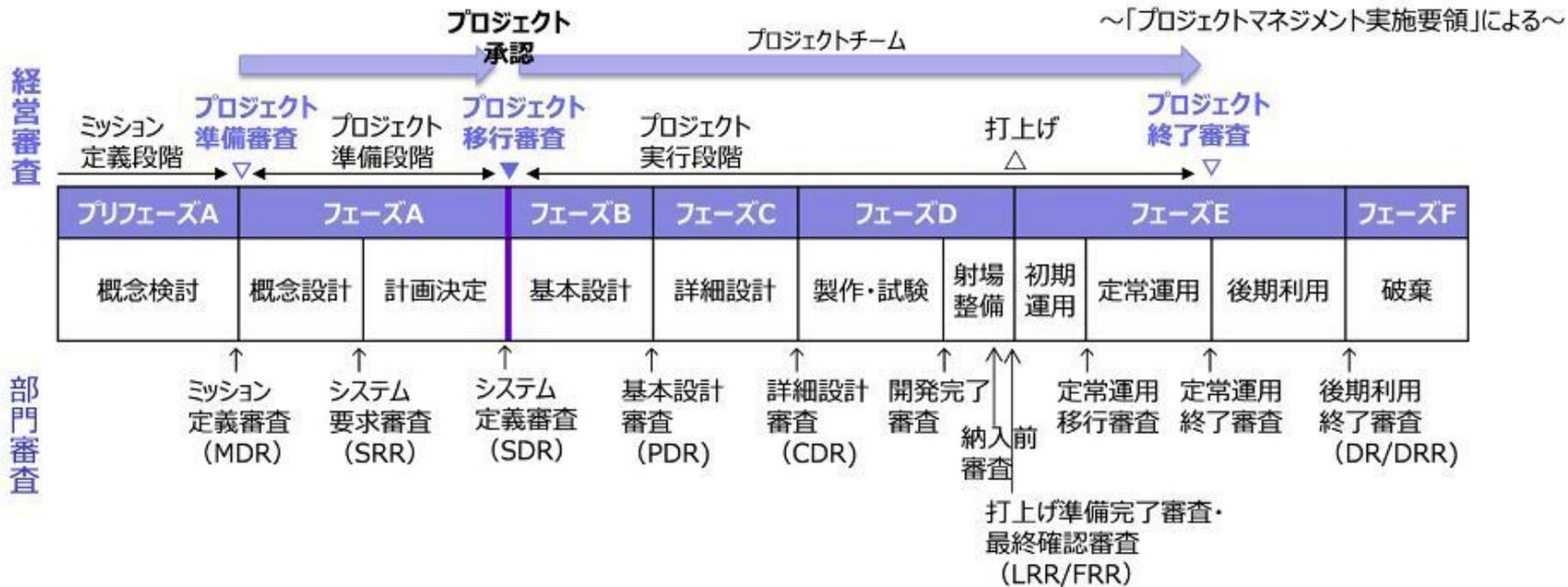


法人コンセプト: 宇宙輸送システム開発のあり方を変える



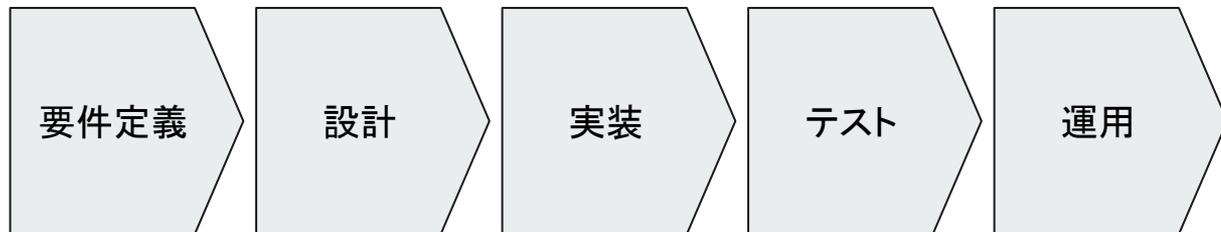
従来のJAXAのプロジェクト審査体制

- 政府主導のプロジェクトの実施に当たっては、JAXAが定めるプロジェクトマネジメント規程に基づきフェーズ毎の審査を受けながら実施している
- また、適切な時期に、文部科学省の宇宙開発利用部会に報告して審議を受け、行政関連組織による評価を受けている

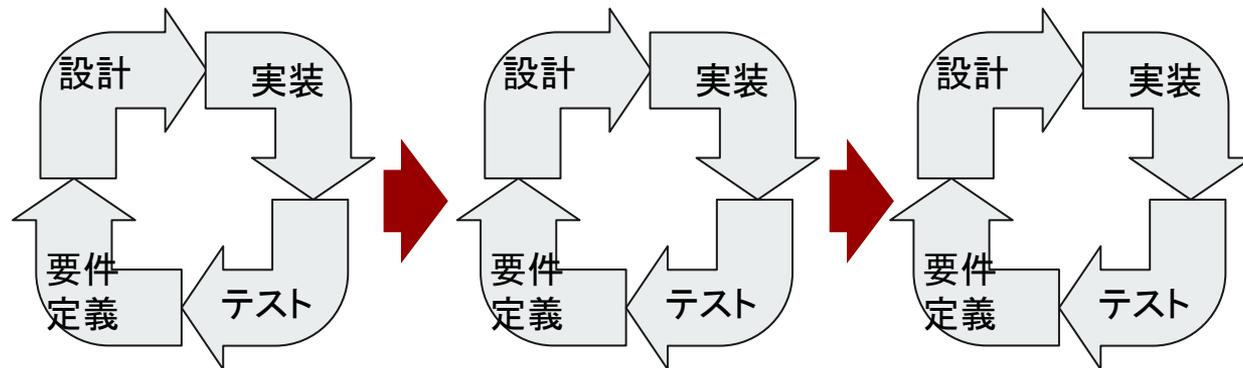


ウォーターフォール開発とアジャイル開発

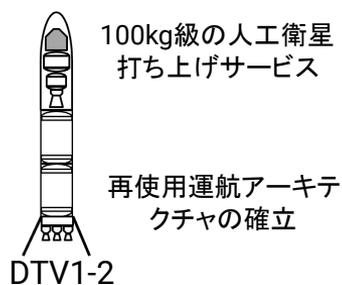
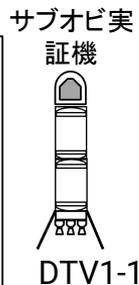
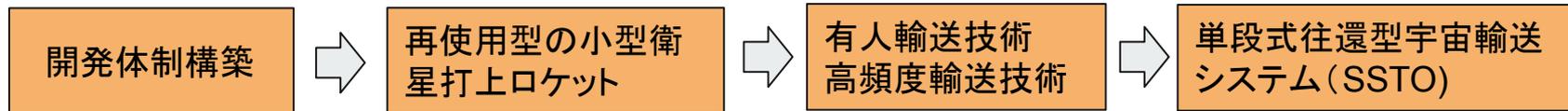
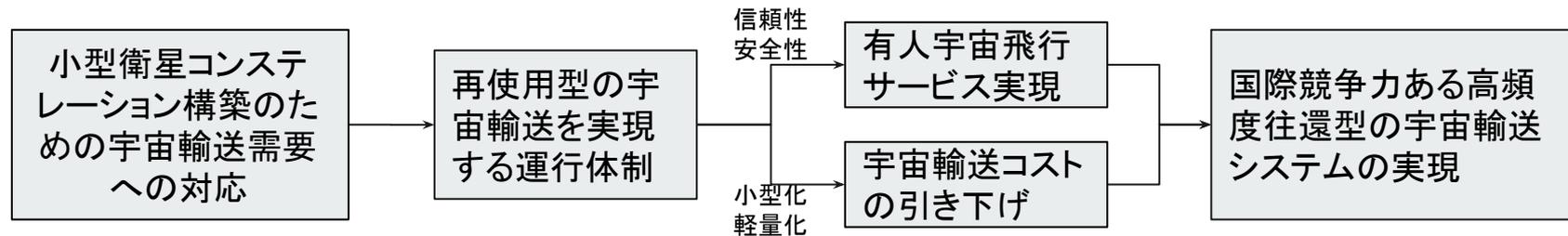
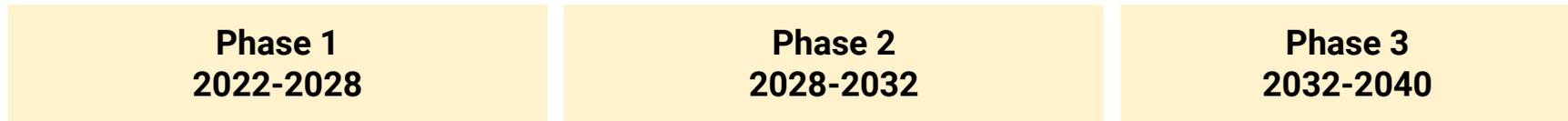
ウォーターフォール開発
大規模開発を着実に進めることができるが、開発着手後の仕様変更が困難



アジャイル開発
優先度の高い機能から順次リリースしていくことで、変化する市場ニーズを踏まえた開発が可能



「世界に勝てる宇宙輸送システム」実現に向けたロードマップ

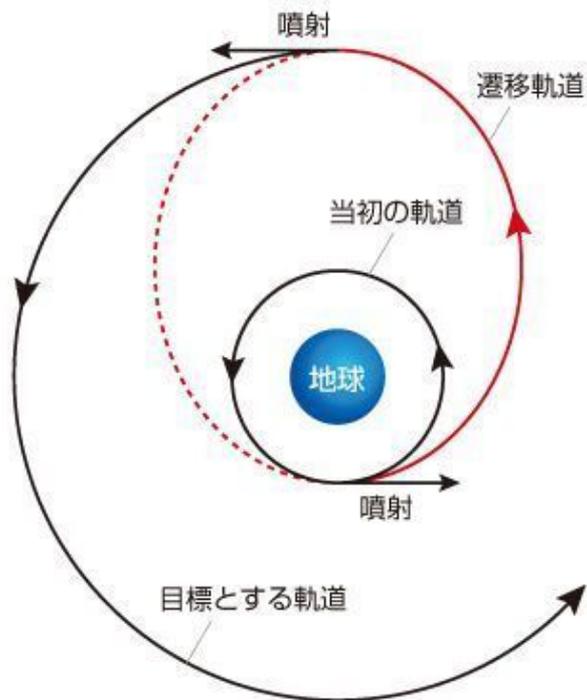


宇宙に輸送するって、どういうこと？

—

人工衛星をどうやって打ち上げるのか

地球を周回する速度(第一宇宙速度) = 約8km/s = 時速3万km(地球一周90分)まで加速

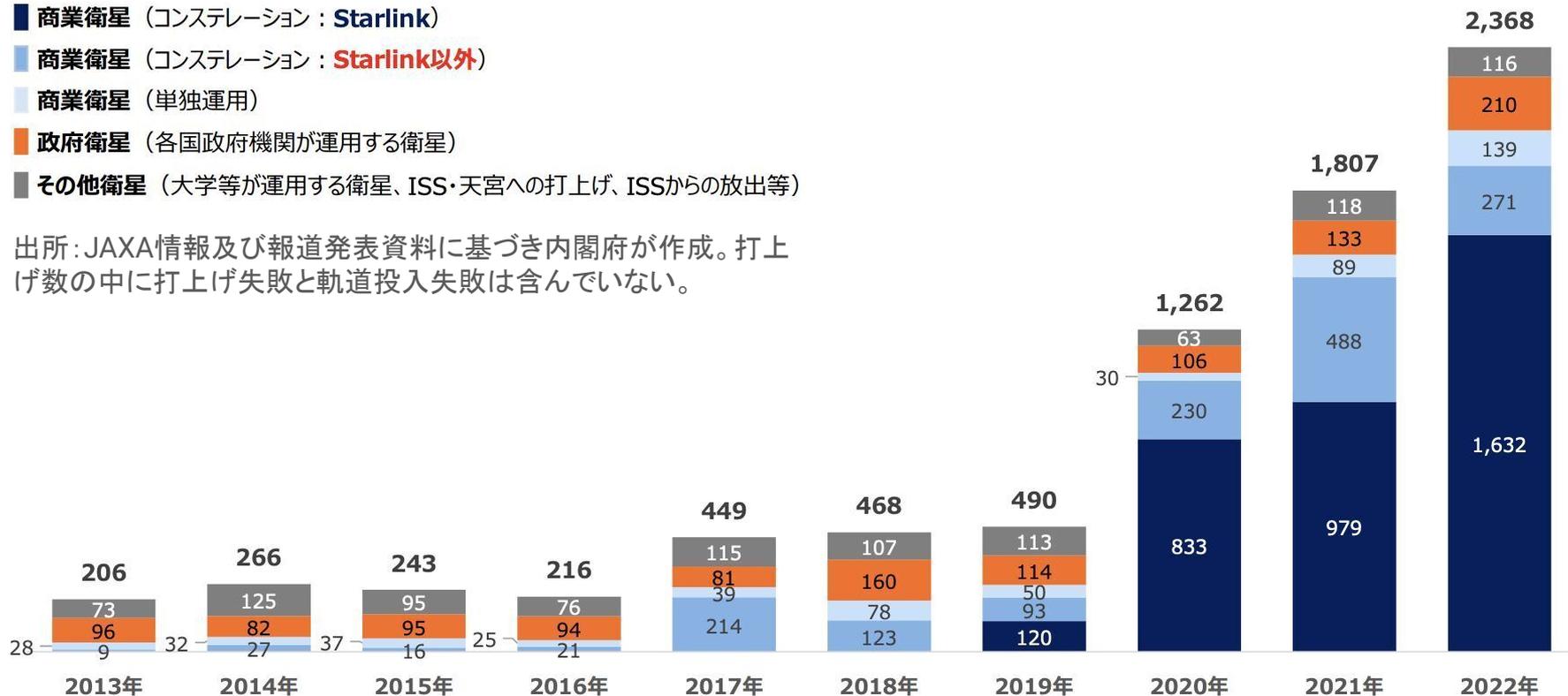


世界の人工衛星打ち上げ数は近年急増

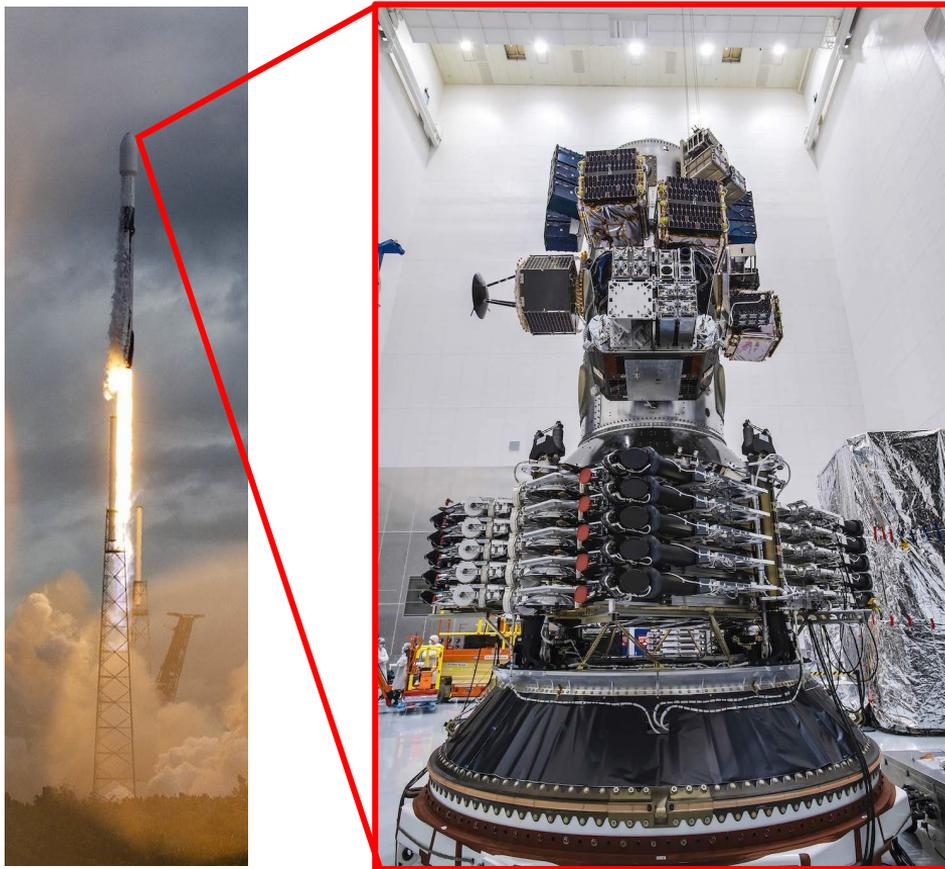
人工衛星等の打上げ数の推移（2013年-2022年）

- 商業衛星（コンステレーション：Starlink）
- 商業衛星（コンステレーション：Starlink以外）
- 商業衛星（単独運用）
- 政府衛星（各国政府機関が運用する衛星）
- その他衛星（大学等が運用する衛星、ISS・天宮への打上げ、ISSからの放出等）

出所：JAXA情報及び報道発表資料に基づき内閣府が作成。打上げ数の中に打上げ失敗と軌道投入失敗は含んでいない。



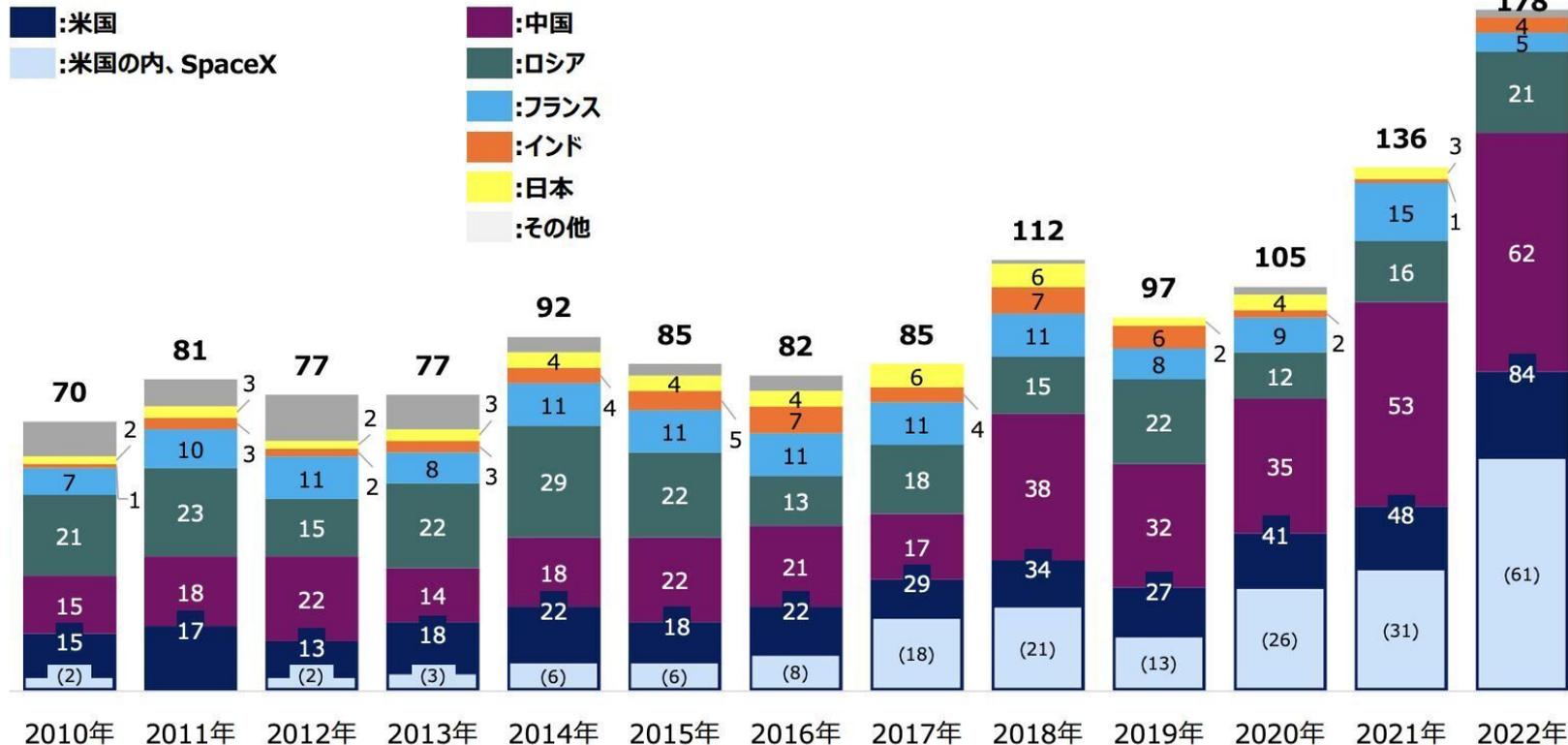
2021年に143機の衛星を同時に打ち上げ



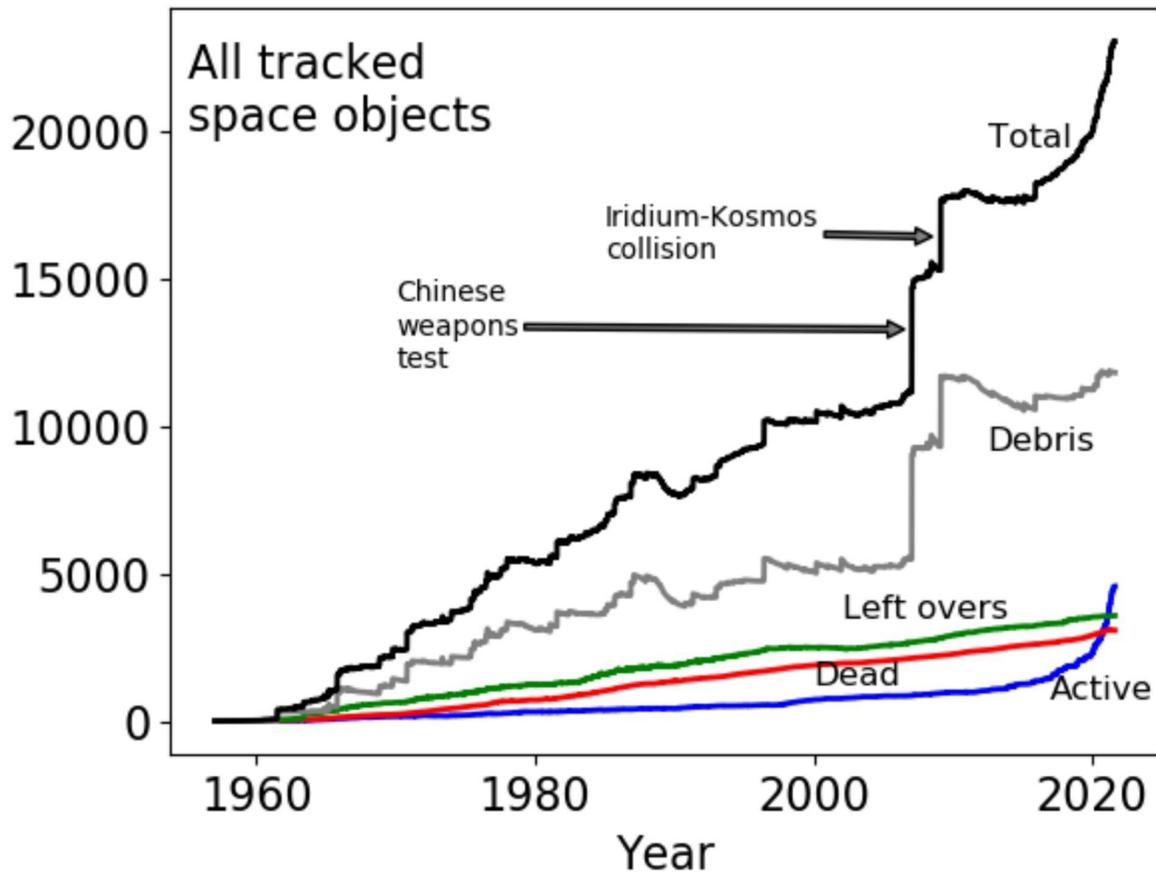
- 2021年、SpaceX社はFalcon9ロケットにより143機の衛星を同時に打ち上げることに成功。このうち1機は日本企業(QPS研究所)。
- 100kgあたりの輸送価格50万ドル(当時の為替レートで5000万円)という破格でのサービス提供を実現。
- SpaceXは自社のStarlink衛星も10機打ち上げ。自社の通信衛星網を整備しつつ、宇宙輸送サービスを拡大。

米国と中国が打ち上げ回数を伸ばしている

国別の年間打ち上げ回数の推移（2010年-2022年）



宇宙物体の数は急増中...ゴミも...



- 1957年に初めての人工衛星打ち上げが行われて以降、地球を周回する宇宙物体の数は増加の一途。国連に登録されている宇宙物体の数は現在約17,000。
- 2007年に中国がミサイルによる衛星破壊実験を行い、宇宙ゴミの数が急増。2009年には人工衛星同士の衝突が起きてさらに宇宙環境が汚染されてしまった。

中国版「スターリンク」24年から構築 人工衛星2.6万基 【イブニングスクープ】

習政権 [+ フォローする](#)

2024年1月10日 18:00 [有料会員限定記事]

保存 [あ](#) [A](#) [印](#) [✉](#) [n](#) [X](#) [f](#) [↑](#)

Think! 多様な観点からニュースを考える

[益尾知佐子さん](#)他1名の投稿 

【北京=多部田俊輔】中国は2024年から低軌道衛星による通信網構築に着手する。国有企業を中心となって2万6000基以上の衛星を打ち上げ、世界全体をカバーする。西側諸国では米国発の衛星通信「スターリンク」の利用が進む。中国は独自網の構築で米国に対抗する。

26,000基以上！
>現在の登録物体17000



低軌道衛星の打ち上げに成功した銀河航天北京ネットワーク技術 (2022年3月、同社子会社のSNSから)

中国の主な低軌道衛星計画

企業名 株主など 衛星数(基)

企業名	株主など	衛星数(基)
中国衛星ネットワーク集団	中国政府全額出資	約1万3000
上海垣信衛星科技	上海市政府系	1万2000
銀河航天	民間企業	1000
中国航天科技集団	軍系企業	300以上
中国航天科工集団	軍系企業	200以上

(注) 中国メディアなどから作成

これまでに宇宙に行ったことがある
のは何人？

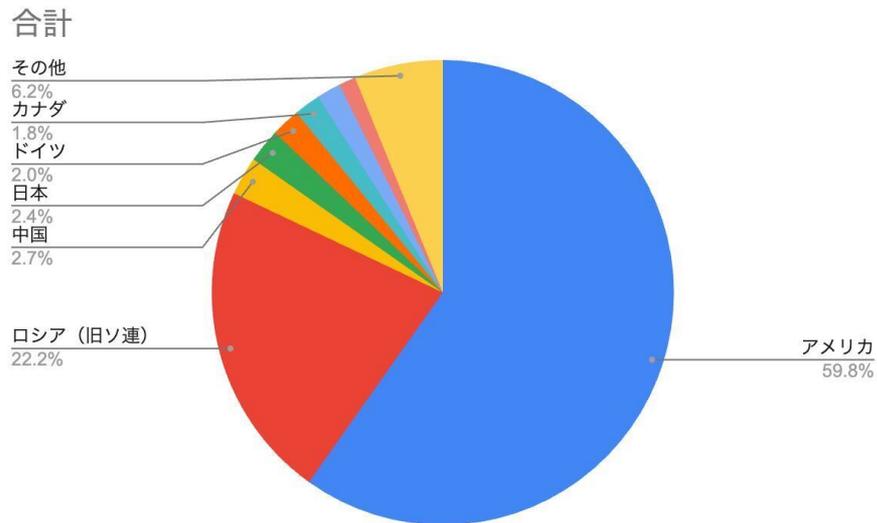
—

約600人！

国名	男性	女性	合計
アメリカ	303	53	356
ロシア(旧ソ連)	126	6	132
中国	13	3	16
日本	12	2	14
ドイツ	12	0	12
カナダ	9	2	11
フランス	9	1	10
イタリア	6	1	7
その他	35	2	37
合計	525	70	595
延べ人数			1337

2-23年3月までの数値

出典: JAXA有人宇宙技術部門



※ 宇宙へ行った人とは、高度100kmを越えたことを意味し、弾道飛行を含みます。ただし、2018年以降の宇宙旅行者については、ISSへの飛行のみ含みます。

※ 同一の人物が2回以上飛行した場合は重複して数えていません。また、宇宙旅行者を含みます。

お金を払えば宇宙に旅行できる時代に



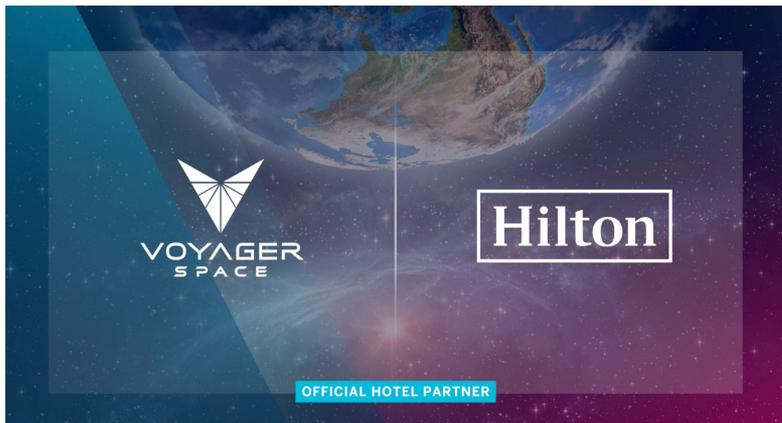
- 2021年に、日本人の前澤友作氏が民間旅行者として国際宇宙ステーションに12日間滞在。費用は非公表だが約100億円（バックアップクルーの費用も含む）。
- 数分間の弾道飛行であれば、数千万円程度で宇宙空間（無重力状態）を体験することが可能に。

ただし現在は米国企業だけ

実際に宇宙旅行サービスを展開している4社



企業名	ヴァージン・ギャラクティック	ブルーオリジン	スペースX	スペース・アドベンチャーズ
創業年	2004年	2000年	2002年	1998年
創設者名	リチャード・ブランソン	ジェフ・ベゾス	イーロン・マスク	エリック・アンダーソン
事業拠点	米カリフォルニア州 モハベ宇宙基地	米ワシントン州 ケント	米カリフォルニア州 ホーソーン	米バージニア州 アーリントン
開発フェーズ	有人試験飛行実施済み	有人試験飛行実施済み	ISSへの宇宙飛行士輸送 運用中	宇宙旅行8回実施済み
開発費用	4億ドル	5億ドル	3億9千万ドル	該当せず
旅行プランの内容	VSS Unityによる 宇宙空間体験旅行 (無重力 約4分間)	ニューシェパードによる 宇宙空間体験旅行 (無重力 約3分間)	ファルコンロケット による 国際宇宙ステーション 滞在旅行	ソユーズロケットによる 国際宇宙ステーション 滞在旅行
旅行プランの価格	25万ドル →45万ドルに値上げ	20万ドル →ヴァージンギャラク ティック社 の値上げに応じて変更の 可能性高	5500万ドル	3700万ドル ※25億7300万ルーブル



ホテルチェーンを展開する Hilton(ヒルトン)は、アメリカの Voyager Space社との提携を発表し、商業宇宙ステーション「Starlab」の乗組員用宿泊施設の設計を担当することを公表。(2022年9月)



この画期的なコラボレーションは、地上でも宇宙でも、光と温もりのおもてなしを広め、フレンドリーで信頼できる滞在を提供するという当社の深い取り組みを強調しています。

クリストファー・ナセッタ
ヒルトンCEO



スターラボは単なる目的地ではなく、ヒルトンチームのイノベーション、専門知識、世界的な展開の注入により、限りなくユニークで芸術的な体験となるでしょう。

ディラン・タイラー
Voyager Space CEO

次世代の宇宙ステーション建設計画が続々と！

- 複数の米国企業が商用宇宙ステーションを建設する計画を公表。

米アクシオム・スペース社

最初の商用モジュールは、2026年にISSに取り付けられる形で打上げ予定(図1)。将来的には、ISSから分離して、商用宇宙ステーションを形成予定(図2)。

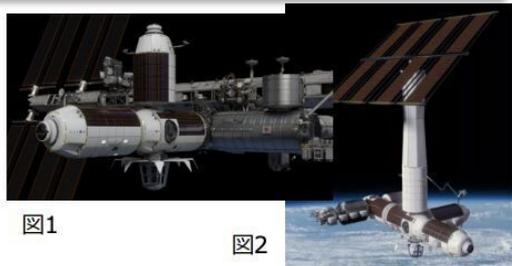


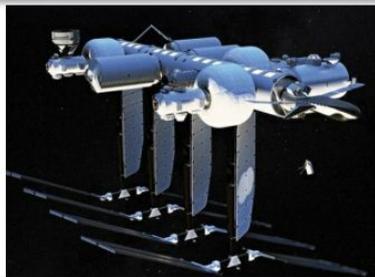
図1

図2

“Axiom Station”

米ブルー・オリジン社

シエラ・スペース社等と共同で、商用宇宙ステーション「Orbital Reef」を建設する。2027年にOrbital Reefの運用開始を目指す。



“Orbital Reef”

米ナノラックス社

ボイジャー・スペース社と共同で、商用宇宙ステーション「Starlab」を開発する。エアバス・ディフェンス・スペース社とも提携。2028年に打上げ予定



©Nanoracks/Lockheed Martin/Voyager Space

“Starlab”

米ノースロップ・グラマン社

2023年10月、報道によると、自社による商業ステーション建設の計画を中止し、今後、ボイジャー・スペース社の「starlab」の開発に協力するとのこと。



©Northrop Grumman

NASAは全力で資金注入中

- 2024年1月5日、NASAはBlue Origin社とVoyager Space社に**99.5百万ドル(144億円)**を追加支援したと公表。
- Blue Originは既に**140百万ドル(202億円)**の支援を受けており、**42百万ドル(61億円)**の支援が追加。
- Voyager Spaceは既に**160百万ドル(231億円)**の支援に**57.5百万ドル(83億円)**が追加。
- それでもなお、NASAアドバイザリーボードは民間計画が遅れてISS延長との間にギャップが生じるリスクを指摘している。

Commercial



NASA adds funding to Blue Origin and Voyager Space commercial space station agreements

NASA has added milestones and funding to agreements with two companies working on commercial space station concepts using money from a third agreement that ended last year.

Jeff Foust | January 6, 2024

NASAは民間宇宙ステーション計画に資金支援

Commercial LEO Destinations (CLD) Program

Phase 1：研究開発

Phase 2：製造／認定／サービス開始



宇宙空間からエネルギーを送電する時代が到来

宇宙太陽光発電の実用化は2050年頃と見込まれている。原子力発電所基分に相当する100万キロワット級の電力を得るには、2kn四方の太陽光パネルが必要。建設費は1兆円超。

日本経済新聞

朝刊・夕刊
LIVE

トップ 速報 オピニオン 経済 政治 ビジネス 金融 マーケット マネーのまなび テック 国際 スポーツ 社会

宇宙太陽光発電、米大学が実証「成功」 日本先行の過去

科学&新技術 [+ フォローする](#)

2023年7月21日 2:00 [会員限定記事]

保存

あ A 印刷 送信 n X f 共有

Think! 多様な観点からニュースを考える

青木直一さんの投稿

宇宙空間に太陽光パネルを浮かべ、発電した電力を電波で地上に送る宇宙太陽光発電の開発競争が激しくなっている。米カリフォルニア工科大学（カルテック）は宇宙から地上への送電に成功した。日本勢は先を越される形となったが、効率的にエネルギーを送る技術の確立に勝機を探る。

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC118X20R10C23A7000000/>

宇宙から地上への送電技術の確立をめざす

2023年5月

米国
(カリフォルニア)
工科大学

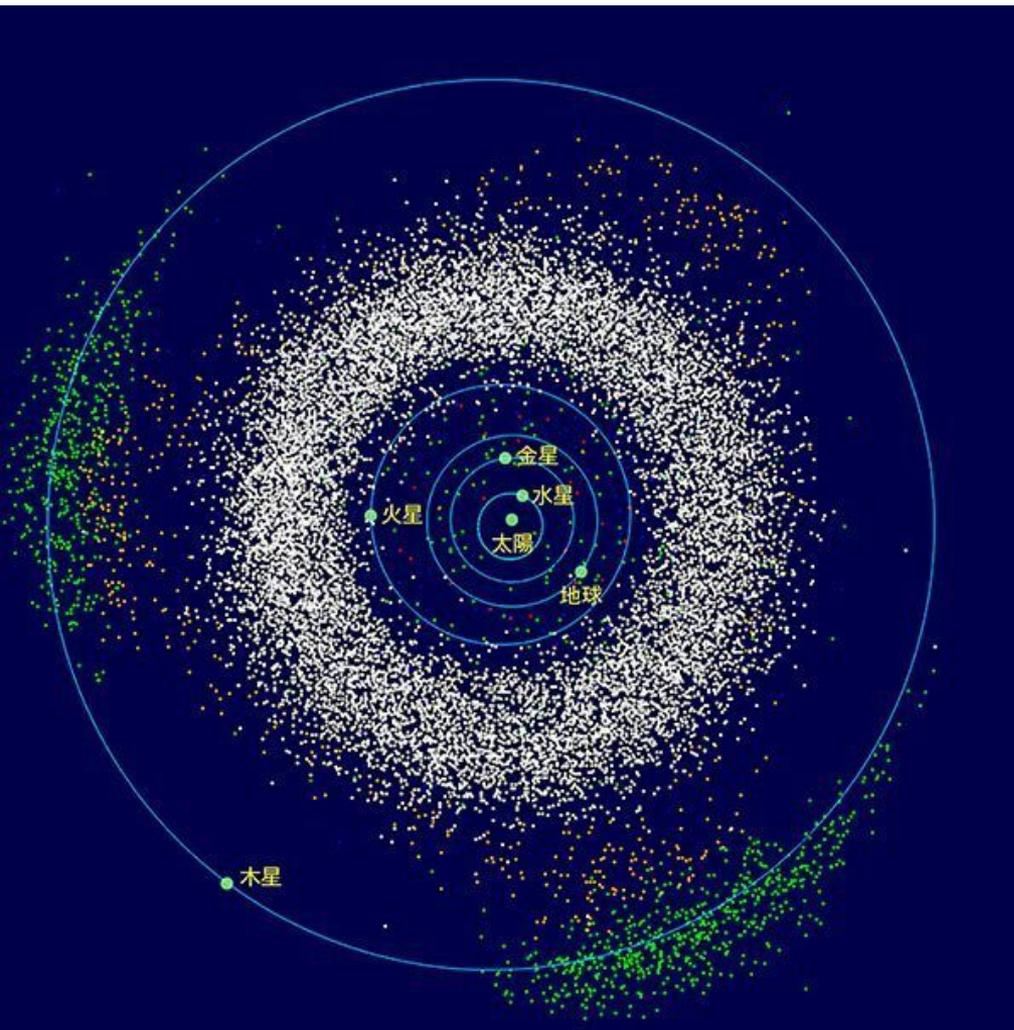
宇宙空間の人工衛星から送られた信号を地上で受信することに成功

25年度メド

日本
(官民プロジェクト)

宇宙空間の人工衛星がマイクロ波の向きを変えて効率よく照射する実験を検討





直径3kmのM型小惑星には金属鉄が200億トン、プラチナも1億トン

- 太陽系が形成された時、残されたガスやチリが冷却・凝縮したものが小惑星で、ほとんどは火星と木星の間に小惑星帯として存在。少なくとも300万個。
- 仮に直径3kmのM型の小惑星を地球に持ち帰ることができれば、**200億トンの金属鉄と1億トン以上のプラチナ**を手に入れることができる。これは産業革命以来200年をかけて人類が利用した**金属鉄の総生産量を上回り、プラチナも総生産量の2倍以上に匹敵する量**。

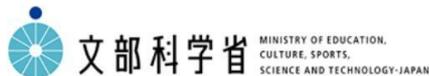
IBM / Think Blog Japanから引用

<https://www.ibm.com/blogs/think/jp-ja/mugendai-9608-interview-development-of-space-resources/> Space Carrier Inc.

日本から宇宙ビジネスを生み出せるのか？

—

ロードマップ検討会／文部科学省(2022年7月)



> サイトマップ

> English

文字サイズの変更

小

中

大

絞り込み検索 | キーワード

サイト内検索

検索

会見・報道・お知らせ

政策・審議会

白書・統計・出版物

申請・手続き

文部科学省の紹介

トップ > 政策・審議会 > 審議会情報 > 調査研究協力者会議等(研究開発) > 革新的将来宇宙輸送システム実現に向けたロードマップ検討会 > 革新的将来宇宙輸送システム実現に向けたロードマップ検討会取りまとめについて

● 革新的将来宇宙輸送システム実現に向けたロードマップ検討会取りまとめについて

令和4年7月7日
研究開発局
宇宙開発利用課

研究開発局では、宇宙輸送の国際的な競争の激化等を踏まえ、抜本的な低コスト化等を目指した革新的将来宇宙輸送システムの実現に向けたロードマップを策定するため、令和2年11月に有識者による検討会を立ち上げ、令和3年6月に中間取りまとめを公表しました。

中間取りまとめでは、安全保障や防災利用、深宇宙探査等の官ミッションに対応する「基幹ロケット発展型宇宙輸送システム」と、二地点間高速輸送や宇宙旅行、低軌道衛星の打上げ等のミッションに対応する「高頻度往還飛行型宇宙輸送システム」の二本立ての研究開発を推進するとの必要性が明記されています。

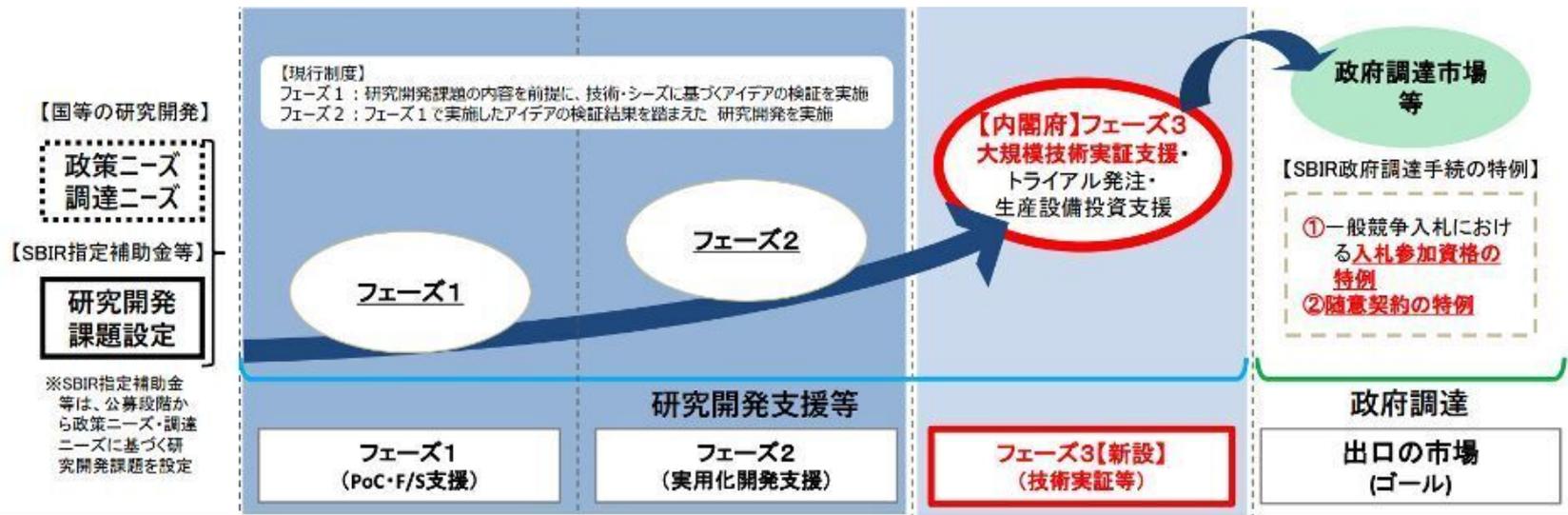
宇宙輸送ミッションは2040年代には**10兆円**規模

革新的な将来宇宙輸送システムに関しては、**民間主導**で取り組むべき

JAXAは**民間の計画を踏まえて支援**。国は**技術実証ステージゲート**を設けて支援

SBIR制度の抜本的拡充

- 日本政府は「スタートアップ育成5ヵ年計画」を発表し、**2027年度までにスタートアップへの投資額を10倍**にする政策目標を設定。この中で、**SBIR制度 (Small/Startup Business Innovation Research)**に基づく「指定補助金等」の対象・規模を**抜本的に拡充**。
- 先端技術分野における大規模技術開発・実証段階を支援するため令和4年度補正予算に総額060億円を計上。このうち**宇宙輸送領域に350億円**の基金を設立。



当社の衛星打ち上げ実証計画が文科省SBIRに採択

◎ 文部科学省 中小企業イノベーション創出推進事業 (SBIRフェーズ3) 宇宙分野の公募選定結果について

(1) 事業テーマ「民間ロケットの開発・実証」

応募件数: 10件

採択件数: 4件 (詳細は別添1の通り)

4年半で最大140億円の
技術開発補助プログラム
に採択

① 「民間ロケットの開発・実証」採択事業の概要

代表スタートアップ: インターステラテクノロジズ株式会社
事業計画名: 小型人工衛星 打上げロケット ZERO の技術開発・飛行実証
フェーズ1 事業期間: ~令和6年9月末 フェーズ1 交付額上限: 20.0 億円

代表スタートアップ: 株式会社 SPACE WALKER
事業計画名: サブオービタルスペースプレーンによる小型衛星商業打ち上げ事業
フェーズ1 事業期間: ~令和6年9月末 フェーズ1 交付額上限: 20.0 億円

代表スタートアップ: 将来宇宙輸送システム株式会社
事業計画名: 小型衛星打ち上げのための再利用型宇宙輸送システムの開発・実証
フェーズ1 事業期間: ~令和6年9月末 フェーズ1 交付額上限: 20.0 億円

代表スタートアップ: スペースワン株式会社
事業計画名: 増強型ロケットの開発、打上げ実証及び事業化
フェーズ1 事業期間: ~令和6年9月末 フェーズ1 交付額上限: 3.2 億円



さらに宇宙ビジネス支援は加速...？

- 民間企業・大学等が複数年度にわたって大胆に研究開発に取り組めるよう、JAXAによる資金供給機能を強化するための法改正を実施。
- 今後10年間で総額1兆円の支援を目指して、3000億円が予算措置。
- この予算で新たな基金を創設し、民間企業・大学等による先端技術開発、技術実証、商業化を強力に支援する予定。

宇宙戦略基金の概要

- 既存の取組に加えて、我が国として民間企業・大学等が複数年度にわたって大胆に研究開発に取り組めるよう、新たな基金を創設し、民間企業・大学等による先端技術開発、技術実証、商業化を強力に支援。

