

宇宙航空研究開発機構（JAXA） の最近の取組みについて

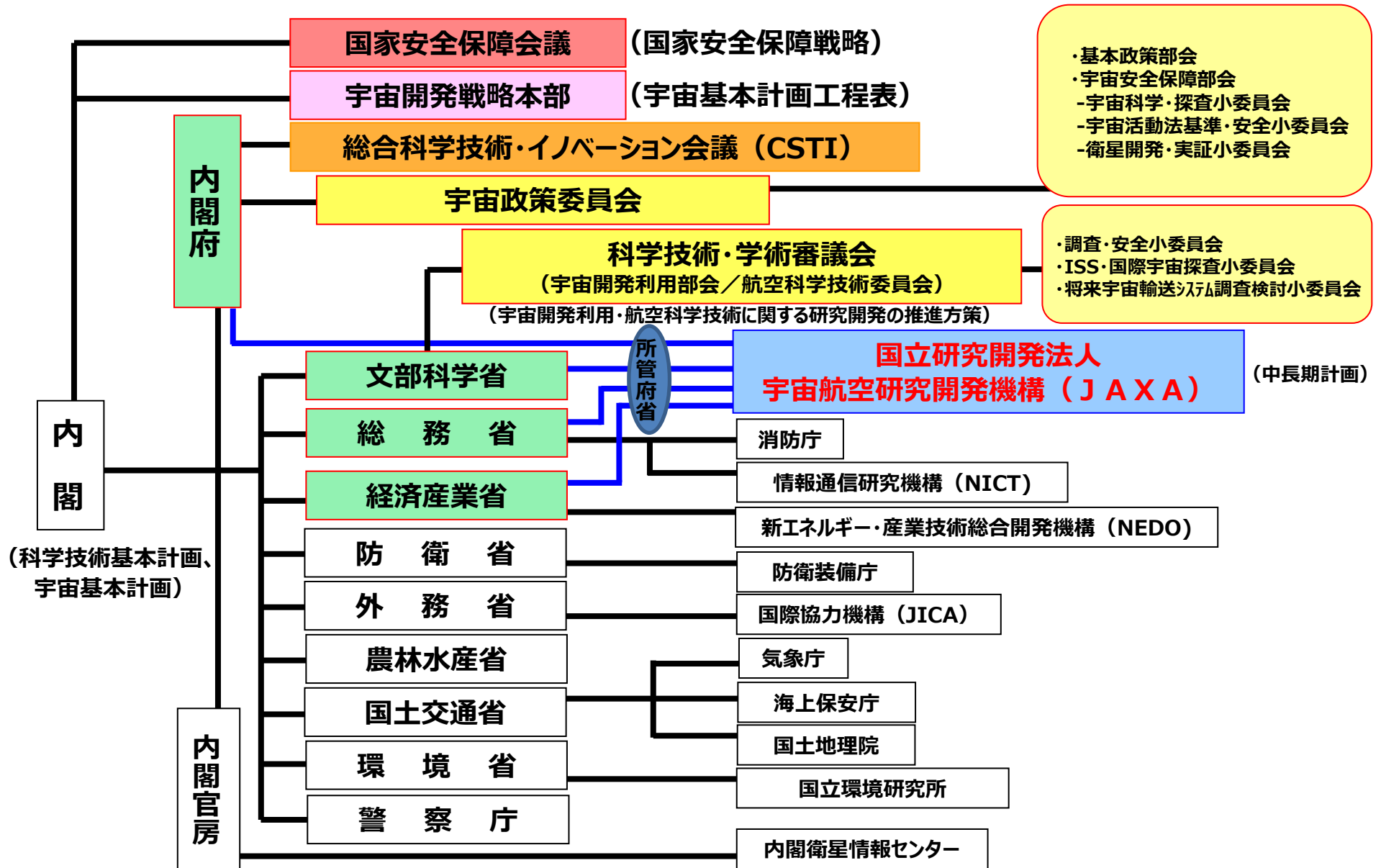
2023年4月20日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
（JAXA）

副理事長 鈴木 和弘

- 1. J A X A 組織概要**
- 2. 第4期中長期目標期間における取組方針**
- 3. J A X A の主要事業概要**
 - 宇宙輸送技術部門
 - 第一宇宙技術部門
 - 有人宇宙技術部門
 - 国際宇宙探査センター
 - 宇宙科学研究所
 - 研究開発部門
 - 追跡ネットワーク技術センター
 - 航空技術部門
 - 主要事業を支える取組

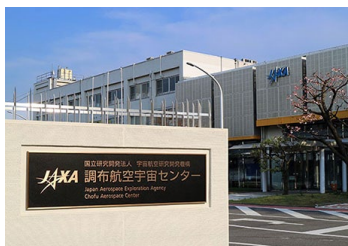
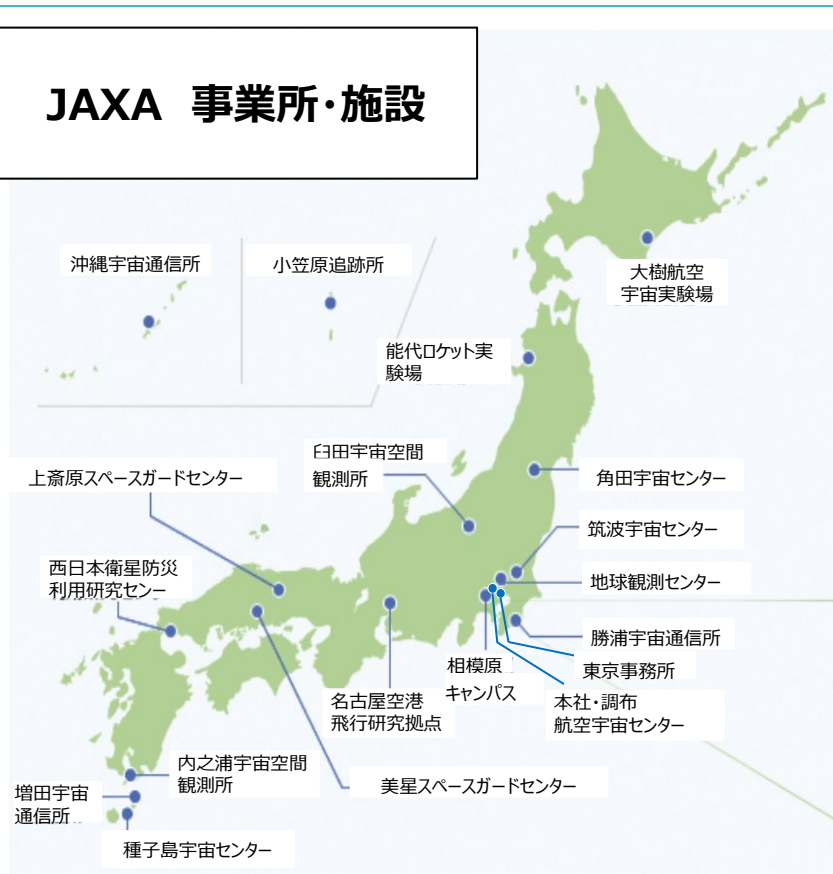
1. JAXA組織概要：我が国の宇宙航空研究開発・利用の体制



1. JAXA組織概要：宇宙航空研究開発機構（JAXA）について

- 2003年10月 独立行政法人宇宙航空研究開発機構法に基づき宇宙3機関（航空宇宙技術研究所、宇宙科学研究所、宇宙開発事業団）を統合。
- 2015年4月 国立研究開発法人へ移行。
- 職員数 1,588名（2022年4月1日時点）
- 予算額 2,192億円（2023年度予算1,554億円+2022年度補正予算639億円）

JAXA 事業所・施設



本社、調布航空宇宙センター：
先進的な航空科学技術の研究開発、宇宙・航空分野の基礎・基盤技術の研究開発を行う。



筑波宇宙センター：
宇宙機の研究開発や開発試験、人工衛星の追跡管制、きぼうの運用などを行う。



相模原キャンパス：
宇宙科学研究、大学院教育を行うとともに、大学共同利用システムとしての役割を担う。



種子島宇宙センター：
ロケットや人工衛星の打上げまでの一連の作業や追尾などを行う。



内之浦宇宙空間観測所：
ロケットおよび小型衛星の打上げ並びにそれらの追跡やデータ取得などを行う。



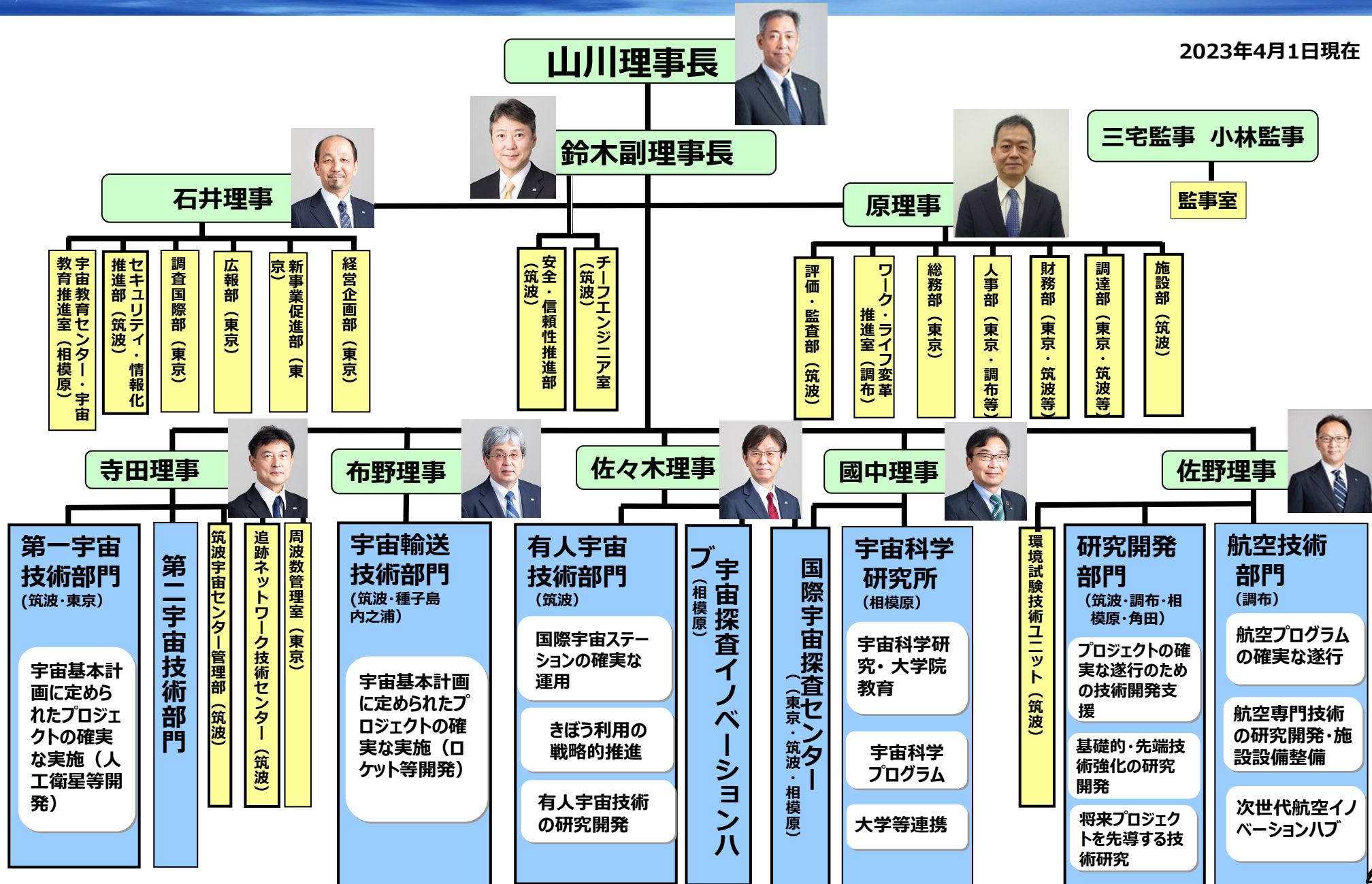
勝浦・増田・沖縄の各宇宙通信所、白田宇宙空間観測所など：
人工衛星などの追跡と管制のための電波の送信・受信を行う。



角田宇宙センター：
液体ロケットエンジンや再使用型ロケットエンジン、複合エンジンなどの研究開発、試験を行う。

JAXA組織概要：JAXA組織図

2023年4月1日現在



2. 第4期中長期目標期間における取組方針

政府全体の宇宙航空の開発利用を技術 で支える中核的实施機関

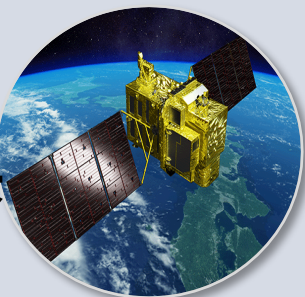


宇宙安全保障の確保

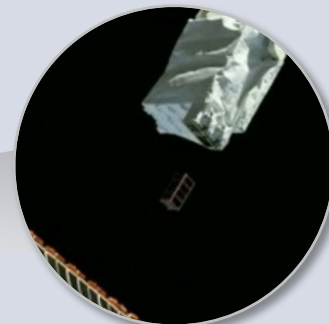


宇宙科学・探査による
新たな知の創造

災害対策・国土強靱化
や地球規模課題の解決
への貢献



宇宙を推進力とする
経済成長とイノベーション
の実現



産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える
総合的基盤の強化



航空産業の振興・国際競争力強化

JAXA評価項目の相関関係

宇宙技術で社会に新たな価値を提供→国全体の宇宙航空分野の拡大に一層貢献

(※III.5 航空科学技術、III.7 情報収集衛星にかかる政府からの受託は除く)

宇宙安全保障の確保

災害対策・国土強靱化や地球規模課題の解決への貢献

宇宙を推進力とする経済成長とイノベーションの実現

宇宙科学・探査による新たな知の創造

産業・科学技術基盤を始めとする我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化

III.6. 宇宙航空政策の目標達成を支えるための取組

国際協力・調査

理解増進・教育

プロジェクトマネジメント/安全・信頼性

情報システム/セキュリティ

地上設備

宇宙輸送

衛星測位

衛星リモセン

衛星通信

宇宙状況把握

海洋状況把握・早期警戒機能

宇宙システム全体の機能保証強化

宇宙科学・探査

ISSを含む地球低軌道活動

国際宇宙探査

人工衛星等の開発・運用を支える基盤技術(追跡運用、環境試験)

III.3. 宇宙政策の目標達成に向けた宇宙プロジェクトの実施

民間等協業・産業振興

宇宙産業基盤・科学技術基盤

III.4. 宇宙政策の目標達成に向けた分野横断的な研究開発の取組

IV. V. VI 業務運営関連

業務運営の改善・効率化、財務内容の改善、内部統制、人的資源等

- (1) 宇宙輸送技術部門
- (2) 第一宇宙技術部門
- (3) 有人宇宙技術部門
- (4) 国際宇宙探査センター
- (5) 宇宙科学研究所
- (6) 研究開発部門
- (7) 追跡ネットワーク技術センター
- (8) 航空技術部門
- (9) 主要事業を支える取組

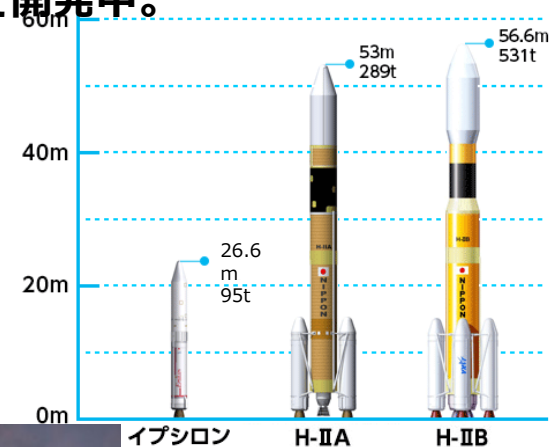
◆ ロケットの研究・開発

- H-IIAロケット（2001年～運用中）：46機中45機成功。成功率97.8%。13号機より民間移管(2007年)。
- H-IIBロケット（2009～20年運用終了）：9機連続成功。成功率100%。4号機より民間移管(2013年)。
- イプシロンロケット（2013～運用中）：6機中5機成功。

現行タイプの運用は6号機で終了し、並行して開発中の国際競争力強化のためのイプシロンSロケットに引き継ぎ予定。

▪ H3ロケット（2023～）：宇宙輸送の自立性維持と国際競争力強化を目指して開発中。

▪ 打上げ射場や周辺設備：維持・運用、老朽化更新等を実施中。



H-IIAロケット



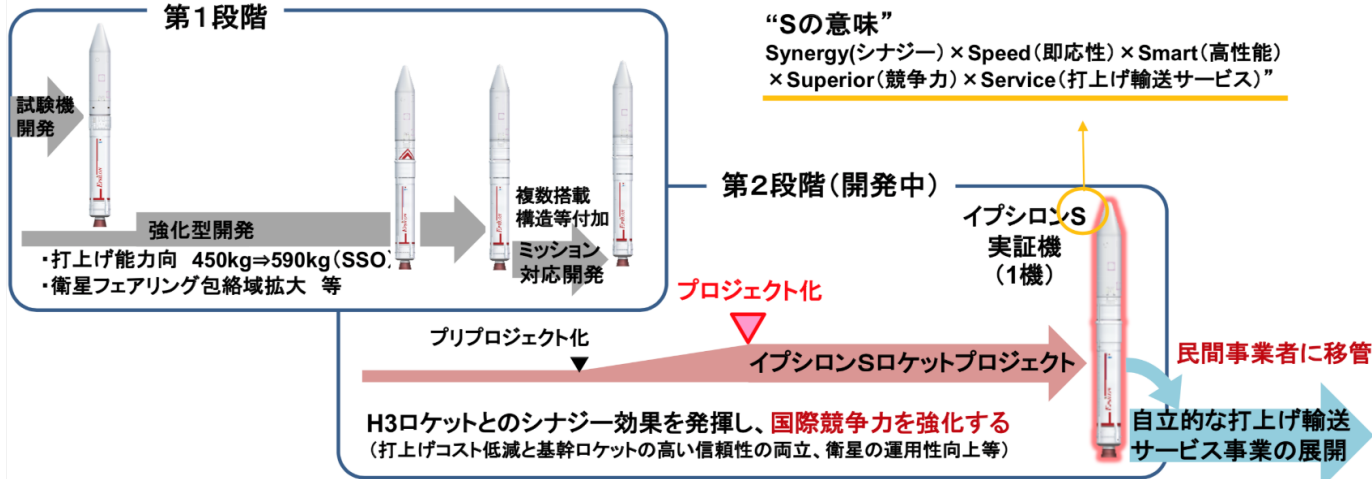
H-IIBロケット



イプシロンロケット

(1) 宇宙輸送技術部門：イプシロンロケット

- 即応性が高く、戦略的技術として重要な固体燃料ロケット。機動性・運用性に優れ、小型衛星の打上げに適している。
- 下記図の通り、小型衛星打上げ手段早期獲得、M-V退役以降の固体ロケット空白期間極小化のため2段階開発（2010年宇宙開発委員会）



- 第1段階では、コンパクトな打上げ運用、世界トップレベルの衛星搭載環境や需要が見込まれる太陽同期軌道への高精度投入、複数衛星同時打上げ等の所期の目的を達成（試験機～5号機打上げ成功）。
- 2022年10月12日にイプシロン6号機の打上げに失敗。原因究明を実施し、再発防止・水平展開を行う。
- イプシロンSロケットでベトナム向け地球観測衛星LOTUSat-1を打ち上げる受託契約をNECより受注。

30m

20m

10m



全長	26.0 m	
直径(代表径)	2.5 m	
推進薬	3段部	固体
	2段部	固体
	1段部	固体
軌道投入能力	<ul style="list-style-type: none"> ・長楕円軌道※ ・太陽同期軌道(SSO) 	
		<ul style="list-style-type: none"> ・365kg ・590kg
射場作業期間 (1段射座据付けから 打上げ翌日まで)	9日	
衛星最終アクセスから 打上げまで	3時間	

※近地点 約200km・遠地点 約30,000km

現行のイプシロンロケット（強化型イプシロンロケット）概要）

(1) 宇宙輸送技術部門：H3ロケット

H3ロケットが目指す世界

(1) 自立性の確保

- ・ 政府衛星の打上げ能力の確保
- ・ 固体燃料ロケット技術の確保 (SRB)

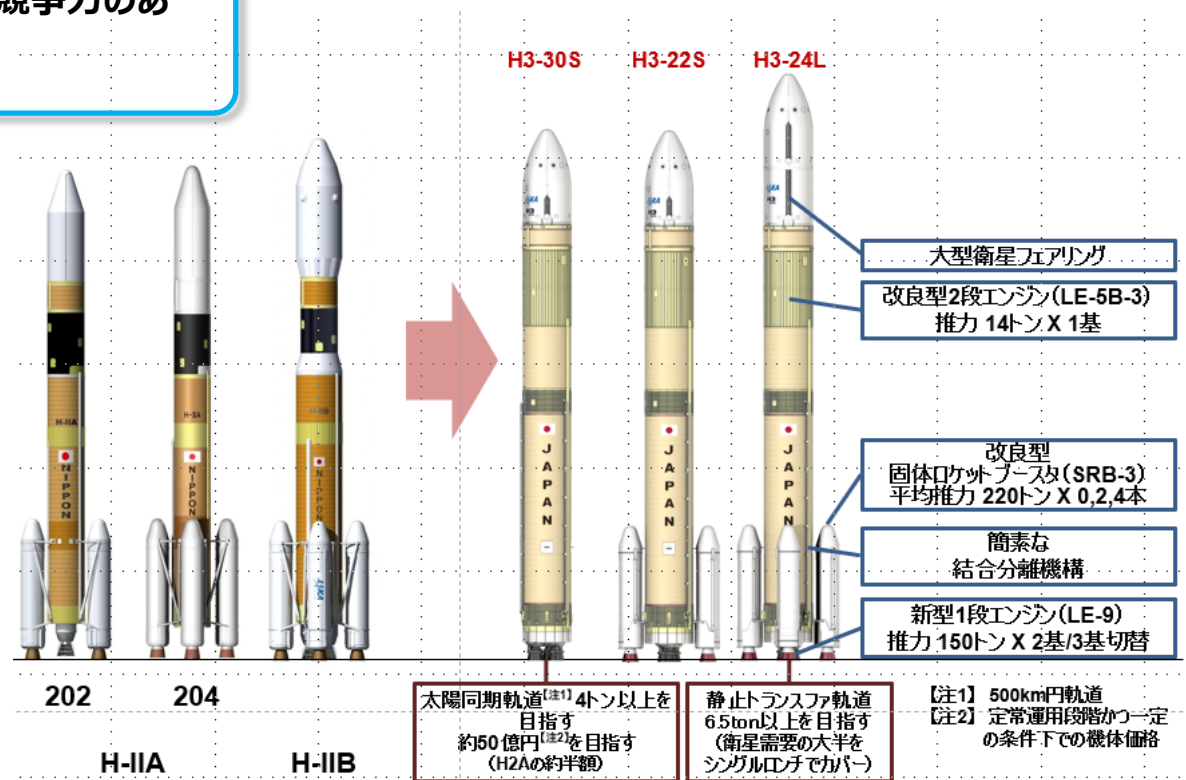
(2) 国際競争力あるロケット打上げサービス

- ・ 利用ニーズを踏まえた高い信頼性及び競争力のある打上げ価格の実現
- ・ 柔軟な顧客対応等を可能とするような国際競争力のあるシステム

H3ロケットの基本的なコンセプト

- 打上げ価格をH-IIAロケットから半減
- 維持コストをH-IIAロケットから半減
- 幅広いニーズに対応する柔軟な打上げ能力
- 世界標準以上の信頼性

- 全長: 約 63m
- コアロケット直径: 約 5.2m
- 固体ロケットブースタ直径: 約 2.5m
- 顧客へのサービス
 - 搭載環境条件: 世界標準以上
 - 受注から打上げまでの所要期間: 世界標準以上
 - 打上げ能力: SSO 4トン(500km)
GTO 2.5~6.5トン以上



打上げ結果概要

■ 打上げ日時

- 打上げ日 : 2023年3月7日 (火)
- 打上げ時刻 : 10時37分55秒 (日本標準時)
- 打上げ場所 : 宇宙航空研究開発機構 種子島宇宙センター

■ 搭載衛星

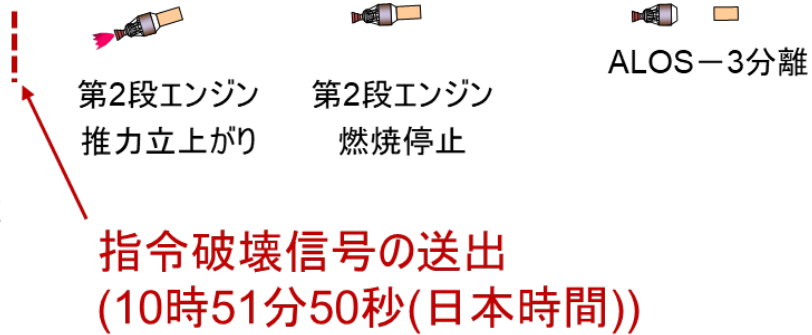
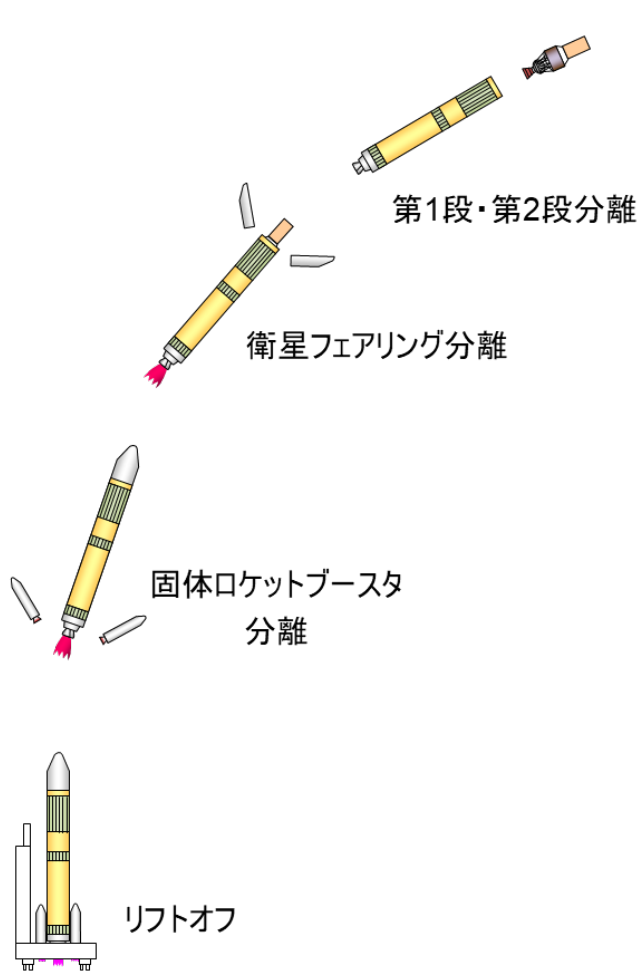
- 先進光学衛星「だいち3号」(ALOS-3)

「だいち3号」は、陸域観測技術衛星「だいち」(2006~2011年)の光学ミッションを引き継ぐ地球観測衛星で、「だいち」と比べ大型化・高性能化したセンサを搭載することにより、「だいち」の広い観測幅(直下70km)を維持しつつ、さらに高い地上分解能(直下0.8m)のセンサを搭載。



2023年3月7日10時37分55秒(日本標準時)に、H3ロケット試験機1号機を打ち上げた。ロケットは第1段・第2段分離まで計画どおり飛行したが、第2段エンジンが着火しなかったことにより、所定の軌道に投入できる見込みがないことから10時51分50秒にロケットに指令破壊信号を送出し、**打上げに失敗した**。

(1) 宇宙輸送技術部門：H3ロケット試験機1号機

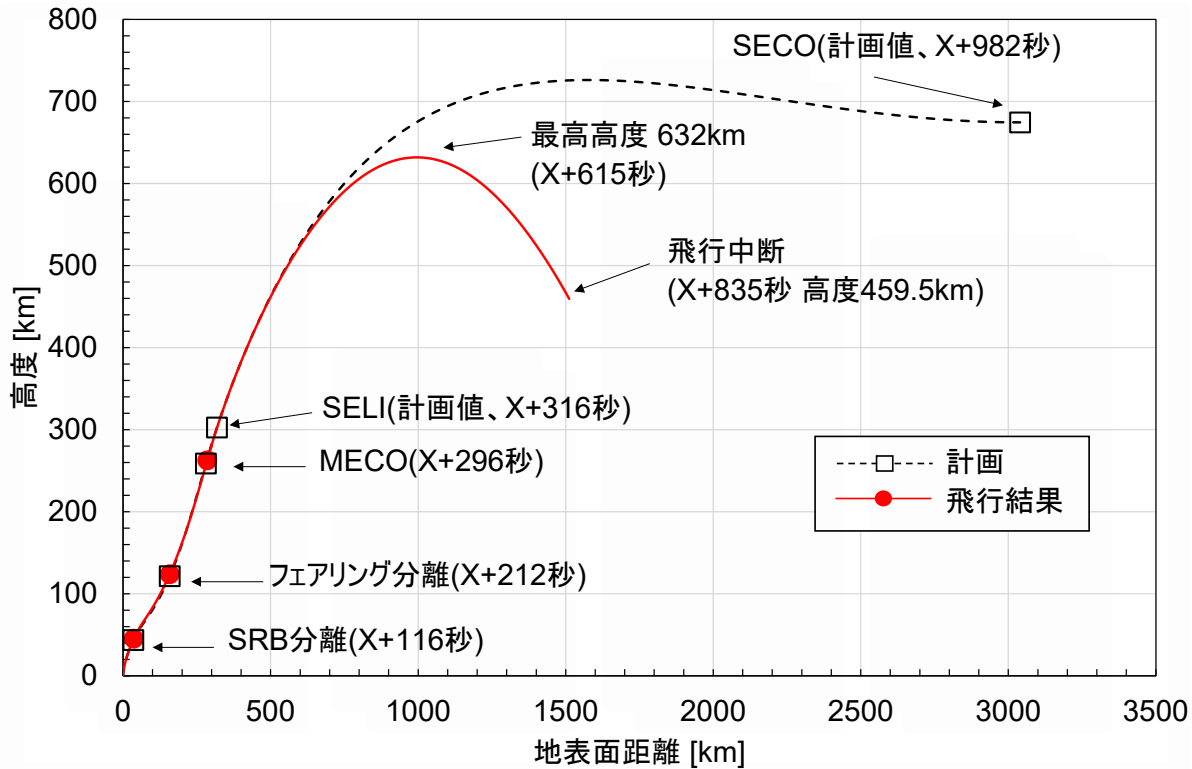


事象		打上後経過時間 (フライト結果)			(参考)予測値		
		経過秒	分	秒	経過秒	分	秒
(1)	リフトオフ	0	0	0	0	0	0
(2)	SRB-3分離	116	1	56	116	1	56
(3)	衛星フェアリング分離	212	3	32	211	3	31
(4)	第1段エンジン燃焼停止(MECO)	296	4	56	296	4	56
(5)	第1段・第2段分離	304	5	4	303	5	3
(6)	第2段エンジン第1回推力立上がり(SELI)	-	-	-	316	5	16
(7)	飛行中断	835	13	55	-	-	-

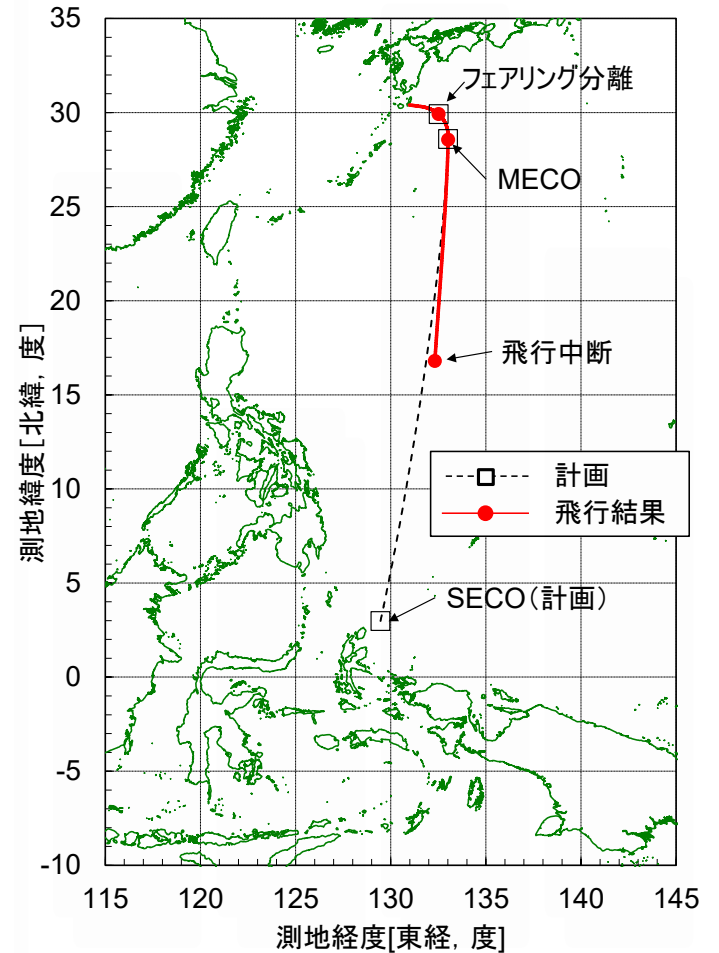
打上げ時刻(10時37分55秒(日本時間))

MECO : main engine cut off
SELI : Second Engine Lock In

■ 高度履歴



■ 機体現在位置履歴



◆ 打上げ失敗への対応体制について

- 打上げ失敗後速やかに、山川理事長を長とする対策本部を設置し、原因調査を実施中。
- 宇宙開発利用に係る調査・安全有識者会合においてJAXAより原因調査状況を報告し、外部有識者から助言をいただいている。



- H3ロケット試験機1号機対策本部の下、データ収集・分析、原因の特定、是正対策、水平展開を実施

チームリーダー : 理事 布野 泰広
 チームリーダー代理 : 宇宙輸送技術統括 藤田 猛
 事業推進部長 佐藤 寿晃

チームメンバー :

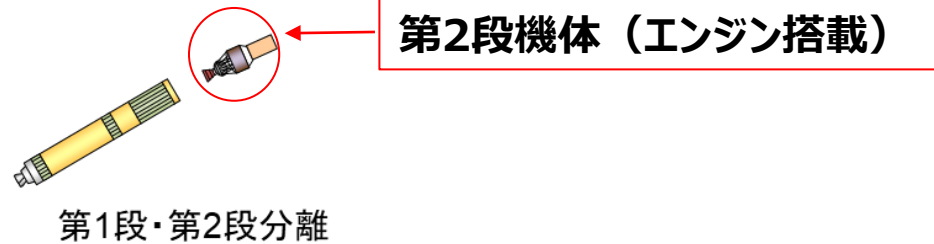
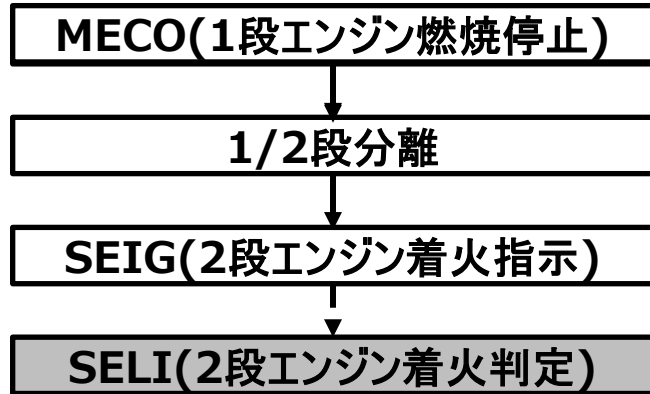
H3プロジェクトチーム
 プロジェクトマネージャ 岡田 匡史

宇宙輸送安全計画ユニット
 宇宙輸送系基盤開発ユニット
 H3プロジェクトチーム
 鹿児島宇宙センター
 研究開発部門
 S&MA総括
 安全・信頼性推進部
 環境試験技術ユニット
 チーフエンジニア室

電気系等に関わる専門家が参加
 (必要に応じ外部からの参加も検討)

◆ 打上げ失敗の原因究明状況について

■ 2段エンジン着火シーケンス



*:ニューマティック・パッケージ:エンジンバルブ駆動用ヘリウムガスの供給や点火器エキサイタスパークプラグの駆動を制御する装置

MECO: main engine cut off
SEIG: Second Engine IGnition
SELI: Second Engine Lock In

■ これまでに確認された事象

- 1段/2段分離を検知したのち、機体側から2段エンジンへ着火指示 (SEIG) を送り、2段エンジン側がSEIGを受信したことを確認した。
- 2段エンジン着火指示付近で、**電源システムの異常を確認**した (機体側かエンジン側の要因かは引き続き調査中)。
- 電源システムの異常を確認したタイミングで、ニューマティック・パッケージ (*) に対して供給する駆動電圧が下降し、2段エンジンが着火しなかった。(SELI検知なし)
- 現時点では**機体側から2段エンジンへの着火指示時に作動する2段推進系コントローラ下流の負荷側で何らかの要因で発生した過電流により、2段推進系コントローラの電源遮断が行われた可能性が高い。**

■ 今後の進め方

- 2段推進系コントローラ内部の電圧等の詳細なデータ取得や実機機体を用いた試験を行い、**推定原因の確度を高めると共に、負荷側の可能性がある箇所やその原因の特定を進める。**

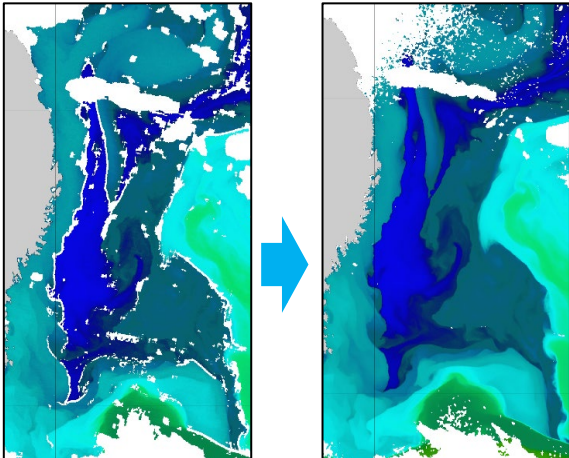
(2) 第一宇宙技術部門：衛星リモートセンシング

- **気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)** による5年間の定常運用の成果として、サイエンス分野、水産分野、火山・火災分野、海洋モデル・農業分野など衛星データの利活用が**様々な分野に拡大・浸透・定着**。
- **陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)** のレーダ観測による災害対策、国土管理・海洋観測や、**水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W)** による降水量、水蒸気量、海洋上の風速・水温、陸域の水分量、積雪深度等の観測、**全球降水観測/二周波降水レーダ(GPM/DPR)** による降水の三次元構造の観測を実施中。また、「しずく」やGPM/DPR等の観測データを統合し、地球全体の降水量を可視化した衛星全球降水マップ「GSMaP」を公開中。
- **ALOS-3は2023年3月7日に種子島宇宙センターからH3ロケット試験機1号機によって打ち上げられたが、ロケットの2段エンジンの着火が確認できず指令破壊信号が送出され、喪失した。今後、ALOS-3の再開発の要否も含め、光学観測ミッションに関する検討・調整を進める。**
- **先進レーダ衛星 (ALOS-4)** を開発中。大容量データを即時に地上へ伝送するための**光データ中継衛星 (JDRS)** を2020年度より運用中。
- **温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)**、**「いぶき2号」(GOSAT-2)** による温室効果ガス濃度分布を観測。温室効果ガス観測ミッションと水循環変動観測ミッションを担う**温室効果ガス・水循環観測技術衛星 (GOSAT-GW)** を環境省と共同で開発中。

水産分野での利用事例

GCOM-C

好漁場となる温度の境目も含めて精度よく海面水温を導出できるようになり、水産分野でのGCOM-Cデータ利用が定着。



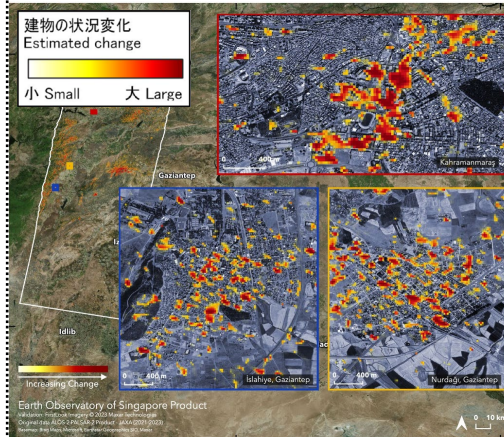
三陸沖の海面水温分布の状況

緊急観測事例

令和5年2月トルコ地震

ALOS-2

トルコで発生した地震に対し、衛星データを用いた国際的な防災枠組みを通じた要請を受けて、「だいち2号」による緊急観測を実施。

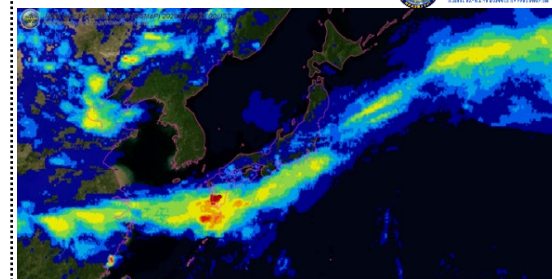


地震前後の観測データから推定した建物の変化

観測データや建物被害の推定情報を関係機関に提供し、各国から派遣された緊急援助隊に活用された。

GSMaPによる降水の可視化

リアルタイムで高精度高分解能な全球の降水量データをwebで無償公開中。降水量は社会活動に密接な基盤情報であることから、気象予報、防災、農業など、様々な分野で利用されている。



2020年7月豪雨(九州・熊本等)における降水量分布

(2) 第一宇宙技術部門：準天頂衛星システム

- 準天頂衛星システム「みちびき」は、準天頂軌道の衛星が主体となって構成されている日本の衛星測位システム。JAXAが初号機の開発・実証運用をした後、内閣府に移管し、内閣府は2018年11月から4機体制によるサービスを開始。
- 2018年12月改定以降の宇宙基本計画工程表において、2023年度目処の7機体制の構築に向けてJAXAとの連携を強化する旨明示。
- 内閣府から5号機、6号機、7号機の測位ミッションペイロードの開発を受託し、2022年度には5号機および6号機の測位ミッションペイロードの開発試験を完了し内閣府に納入済。

高精度測位システムプロジェクト

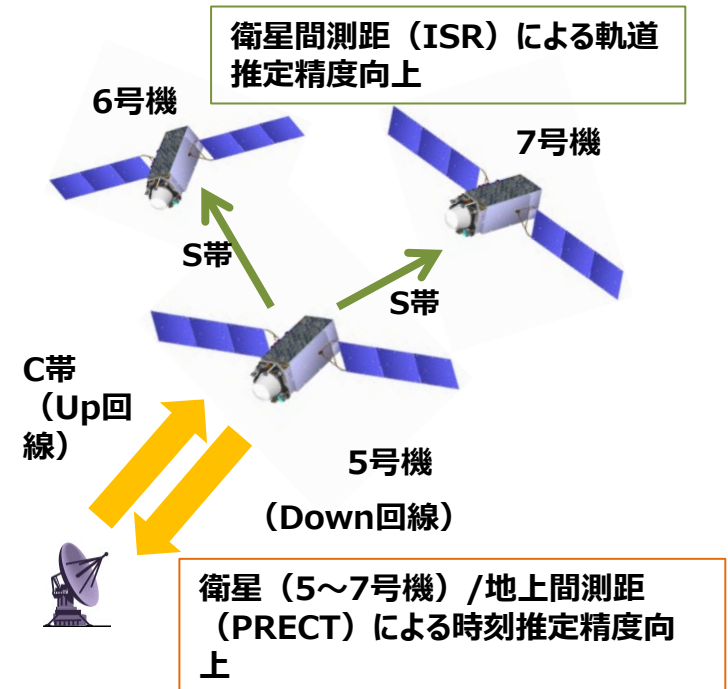
■ ミッション

7機体制構築時にユーザー測位精度を向上させるためには、衛星の軌道・時刻を正確に推定することが必要となる。

そのため、地上-衛星間に加えて衛星-衛星間の距離を計測し、軌道誤差を改善するための衛星間測距 (ISR) システムおよび、衛星の時刻誤差を正確に分離し、時刻推定誤差を改善するための衛星/地上間測距 (PRECT) システムを開発し、**測位信号精度の大幅な向上**を行う。

主要諸元

- ・ 質量 (測位ミッション機器) : 約500kg
- ・ 軌道 : 5号機 : 準天頂軌道、6号機 : 静止軌道、7号機 : 準静止軌道
- ・ 実証運用 : 3年 (計画値)

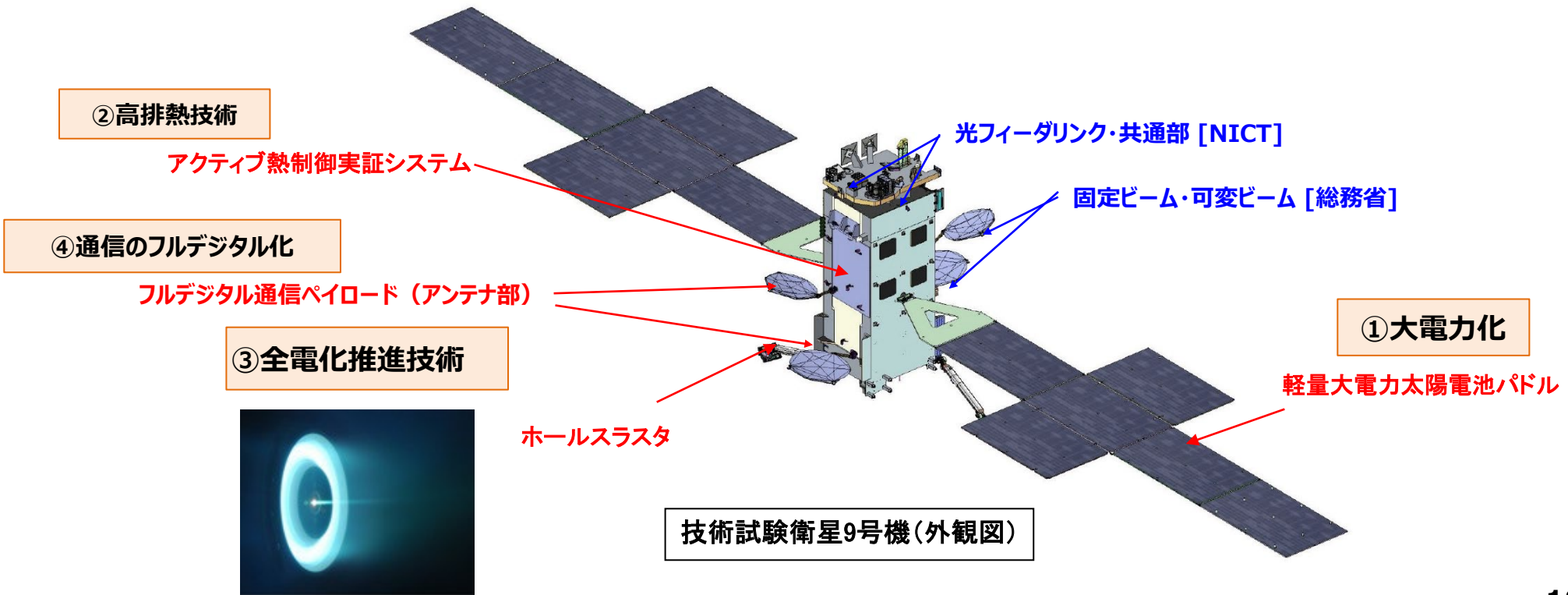


(2) 第一宇宙技術部門：衛星通信等の技術実証

世界の通信衛星市場における国内衛星メーカーの国際競争力確保を目標として、通信のフレキシブル化や高速大容量通信の実現を目指す。また、通信のデジタル化や、それらの通信パイロードを搭載・運用できる衛星バスを実現するために必要な技術の実証を行う。

技術試験衛星9号機において、文科省・JAXAは ①大電力化、②アクティブ熱制御技術を含む高排熱技術、③全電化推進技術の衛星バス技術の実証を担当する。更に、通信ミッションとして、総務省が開発した固定ビーム・可変ビームと、情報通信研究機構（NICT）が開発する光ファイダリンク・共通部を搭載する。加えて、市場動向の変化を踏まえて、文科省・JAXAは、④通信のフルデジタル化技術を実証するフルデジタル通信パイロードの開発を、総務省・NICTと連携しつつ実施している（2025年度 打上げ予定）。

- ①大電力化：衛星1機あたりの通信容量を増大させるために、搭載機器数増に伴って増加する消費電力に対応
- ②高排熱技術：増大する電力に対応して、アクティブ熱制御技術を含む高排熱技術を実証する。
- ③全電化推進：電気推進系の採用により、従来の化学推進系と比べて、衛星に搭載する推進量を低減。
その分の質量を通信機器に割り当てることで、多数の通信機器を搭載可能とする。
- ④通信のフルデジタル化：送信部、受信部、信号処理部の全てをデジタル化したフルデジタルパイロードを開発する（2020年度に追加搭載が決定された）。



(3) 有人宇宙技術部門

- **国際プレゼンスの発揮 日本実験棟「きぼう」の着実な運用と宇宙ステーション補給機「こうのとり」(HTV)による物資補給**
 - 国際計画への参入により効率的に有人宇宙技術を獲得。日本実験棟「きぼう」は2009年7月に完成し、安定した運用を実施中。
 - 「こうのとり」(HTV)計画は全9機連続で国際宇宙ステーション(ISS)への物資補給を完遂(成功率100%)。物資補給にて貢献し運用終了。
- **有人滞在・深宇宙補給技術開発 (ISSを国際宇宙探査に向けたテスト・ベッドとして活用)**
 - 長期の有人宇宙滞在を可能とするための、環境・生命維持技術や有人と圧ローバ開発に向けた基礎データ取得等の研究開発を実施中。
 - 将来ミッションへの発展性を有する新型宇宙ステーション補給機(HTV-X)を開発中。「こうのとり」(HTV)に代わり、ISSへ物資補給を行うとともに、ISSへの飛行機会を利用した深宇宙補給技術の実証を予定(自動ドッキング技術等)。
- **「きぼう」利用の拡大と民間事業化**
 - 高品質タンパク質結晶生成、小動物(マウス)を用いた加齢や健康長寿研究、革新的材料研究、「きぼう」船外ポート利用、超小型衛星放出等の有望分野に重点化し、高頻度の実験機会、定型化した準備作業などユーザ目線での利用サービスを開発。
 - 超小型衛星放出及び船外ポート利用(部品等の軌道上実証)、タンパク質結晶化実験サービスを民間事業者に移管し、事業者による顧客開拓・事業運営等を通じて、民間利用を拡大中。
- **日本人宇宙飛行士の活躍**
 - これまで延べ11人の日本人宇宙飛行士がISS長期滞在ミッションを完遂。2021年4月から星出宇宙飛行士が日本人2人目のISS船長として長期滞在(2回目)。2022年10月から若田宇宙飛行士が長期滞在(3回目)。2023年に古川宇宙飛行士が長期滞在予定。
 - 2023年2月、ISSだけでなく月周回有人拠点「ゲートウェイ」や月面での活動を想定した新たな日本人宇宙飛行士候補者2名を選抜。
- **ポストISSに向けた取り組み**
 - 2031年以降の地球低軌道(LEO)活動の在り方について、政府議論の支援を実施中。また、ポストISSでの事業展開に意欲を有する国内企業との対話等を通じ、将来LEO活動に関する検討・準備を実施中。



国際宇宙ステーション



「こうのとり」(HTV)



HTV-X (開発中)



JAXA宇宙飛行士

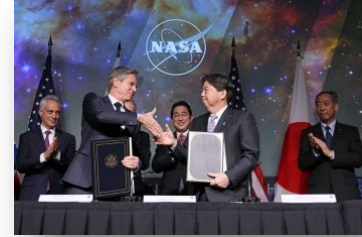


JAXA宇宙飛行士候補者

(4) 国際宇宙探査センター

● 米国提案の国際宇宙探査（アルテミス計画）への参画の経緯

- 2019年10月：宇宙開発戦略本部は米国が提案する国際宇宙探査への参画方針を決定。
- 2021年12月：宇宙基本計画工程表が改定され、2020年代後半を目途に日本人による月面着陸の実現を図る旨が追記された。
- 2022年11月：文科省とNASA間で「ゲートウェイ」実施取決めが署名され、日米の協力事項の詳細が規定された。併せて、ゲートウェイへの日本人宇宙飛行士の搭乗機会の確保についても日米政府間で合意された。
- 2023年 1月：「日・米宇宙協力に関する枠組協定」が政府間で署名された。本協定により、実施機関（JAXA/NASA）が個別に協力活動を実施する仕組みが確立され、月面探査を始めとする日米宇宙協力の迅速かつ円滑な推進が可能に。



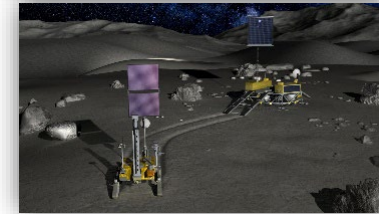
● 月周回有人拠点（ゲートウェイ）

- 2020年12月に日本政府とNASAとの間で了解覚書(MOU)を締結。ミニ居住棟（HALO）や国際居住棟（I-HAB）への生命維持系、熱制御系、電源系の機器提供に向けて開発に着手。
- HTV-Xを発展させた補給機によるゲートウェイ物資補給に向けて、自動ドッキング技術の開発やISSでの実証に向けた準備を進めている。



● 月極域探査機（LUPEX）

- インド宇宙研究機関（ISRO）との協力により、月面の水資源利用可能性を調査するための月極域探査機の開発に着手。NASA、ESAとの観測協力も行う予定でESAとは協定締結済み。日本、インド、米国、欧州の観測機器を搭載予定であり、国際調整や技術調整を進めている。
- 観測データから広く成果を創出できるよう、研究機関や大学等の科学者を含む「アウトプットデータ創出チーム」を構成し、取得データの統合的な利用・分析方法を検討中。



● 火星衛星探査計画（MMX）

人類初となる火星圏（火星衛星のフォボス）からのサンプルリターンを目指し、火星衛星探査機の開発を進めている。2029年度の人類初の火星圏からのサンプルリターン実現に向けて、2024年度に探査機を打ち上げる予定。現在はフライト品の製作・試験を進めている。



● 有人与圧ローバ

日本が強みを持つ自動車産業とも協働し、持続的な月面探査で中核的要素となる有人与圧ローバの開発・運用を、世界に先駆けて推進している。現在は、開発のキー技術（月面走行システムや再生型燃料電池）の試作試験を進めるとともにNASAとの共同ミッション定義審査を開始した。



(5) 宇宙科学研究所

◆ 宇宙科学・探査

■宇宙科学研究所は、日本の宇宙科学研究の核として、「宇宙の始まりと銀河から惑星に至る構造形成の解明」、「太陽系と生命の起源の解明」、「宇宙機及び宇宙輸送システムに関わる宇宙工学技術の革新」を目標に掲げ、大学と共同して研究を実施。

■主な運用中の衛星

小惑星探査機「はやぶさ2」：2014年12月に打上げ、2018年6月に小惑星リュウグウに到着。2019年にリュウグウへ2回の着陸（タッチダウン）に成功、2019年11月にリュウグウを出発し、2020年12月に地球に帰還。再突入カプセル内にリュウグウ由来のサンプルを確認。人類初のC型小惑星（炭素質小惑星）からのサンプル入手を成し遂げた。2021年6月よりサンプルの初期分析を開始。サンプル分析を通じ、リュウグウは水・有機物に富む始原始的な特徴を持つことが明らかとなり、さらに、**2022年度にサンプルから生命の起源に結びつくアミノ酸、液体の水、遺伝子のもととなる核酸塩基等が検出された。サンプル分析の初期成果論文について米Science誌に5編の論文が掲載され、特集号が組まれた。**

水星磁気圏探査機「みお」：欧州との協力ミッション。2018年に欧州宇宙機関（ESA）により打ち上げられた。2025年に水星に到達し科学探査を行う予定。

超小型探査機（OMOTENASHI/EQUULEUS）：2022年11月に米国NASAの超大型ロケットSLSに相乗りし打ち上げられた。OMOTENASHIは推進系のトラブルにより月面着陸を断念。EQUULEUSについては予定通りミッションを遂行、順調に飛行中。水を推進剤とする推進系による地球低軌道以遠での軌道制御に世界で初めて成功。

■今後の宇宙望遠鏡ミッション衛星：

X線分光撮像衛星（XRISM） [宇宙の構造形成と銀河団の進化の解明]：米国NASA等と協力して、2023年度の打上げに向けて開発を継続中。

宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星（LiteBIRD） [原始重力波観測によるインフレーション宇宙仮説の検証]、**赤外線位置天文観測衛星（JASMINE）** [銀河系形成進化の探求、生命居住可能領域にある惑星観測]、**高感度太陽紫外線分光観測衛星（SOLAR-C）** [太陽大気の観測]：立上げに向けて準備中。

■今後の惑星/小惑星探査ミッション衛星：

小型月着陸実証機（SLIM） [日本の月探査活動に不可欠な世界最高精度のピンポイント着陸技術の確立を目指す計画]：2023年度の打上げに向けて開発を継続中。

深宇宙探査技術実証機（DESTINY+） [惑星間ダストと流星群母天体の観測、航法技術の獲得]：2024年度打上げに向け開発を継続中。

■海外主導の大型計画に日本が参画して進める国際協力プロジェクト（戦略的海外共同計画）：

欧州が主導する世界最大級の**木星氷衛星探査計画（JUICE）**（ESAによる総開発費千億円規模）：JAXA開発の観測機器を欧州宇宙機関（ESA）へ引渡し完了。ESAにより2023年4月打上げ予定。

米国NASAが主導する世界最大級の**Roman宇宙望遠鏡**（NASAによる総開発費数千億円規模）：JAXA開発のコロナグラフ光学素子をNASAへ引き渡し完了。NASAと協力し開発中。



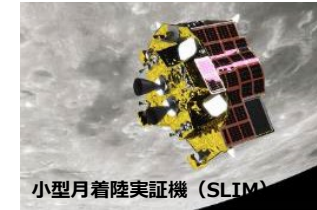
←「はやぶさ2」再突入カプセルの火球観測



↑ 採取したリュウグウのサンプル



←Science誌がリュウグウ試料分析を特集（はやぶさ2が表紙）2023年2月24日発行



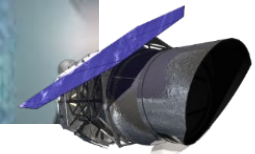
小型月着陸実証機（SLIM）



高感度太陽紫外線分光観測衛星（SOLAR-C）



宇宙マイクロ波背景放射偏光観測衛星（LiteBIRD）



Roman宇宙望遠鏡

我が国の宇宙活動の自立的・持続的発展と産業の国際競争力強化に貢献するため、革新的なシステム構想の検討やその実現に必要なとなるキーとなる技術の研究開発を行う。

1. 我が国の宇宙活動を支える総合的基盤の強化に貢献する研究開発

我が国の基盤技術の発展・強化を目指し、将来の出口・ミッションを見据え、戦略的に**基盤技術の研究開発**を行う。

① 革新的将来宇宙輸送システム研究開発プログラム

抜本的な低コスト化を目指した革新的な将来宇宙輸送システムの実現に向け、政府のロードマップに基づいて、産学官の共創体制等を活用しながら研究開発を着実に進め、民間事業の発展に積極的に貢献。



※将来宇宙輸送システムのイメージ

② 小型技術刷新衛星研究開発プログラム

- 衛星技術の刷新を目指した**トップダウン**による戦略的な研究開発プログラム
- 衛星システムの**ソフトウェア化**、衛星開発プロセスの**DX**等を**アジャイル開発・実証**により実現



③ 革新的衛星技術実証プログラム

宇宙利用の裾野拡大を目指し、**ボトムアップ**（実証テーマ公募）による**技術の実証機会**を定期的に提供。

④ 宇宙産業およびプロジェクトを支える科学技術基盤の強化



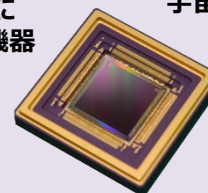
ミッション達成に必要な高性能機器



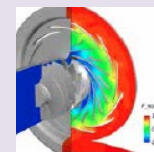
国際競争力のある宇宙用部品



研開発部門の技術を活用（例：HTV搭載小型回収カプセル）プロジェクトの価値を高める技術



安定的に確保できる宇宙用部品



解析・シミュレーション

2. 宇宙開発における新たな価値を創出する先導的な研究開発

前述1.で実施した研究開発成果について、宇宙実証による技術成熟度の向上や具体的なプロジェクトへの適用を目指し、以下に示すようなシステムへの技術の統合化、システム化の研究開発を行う。

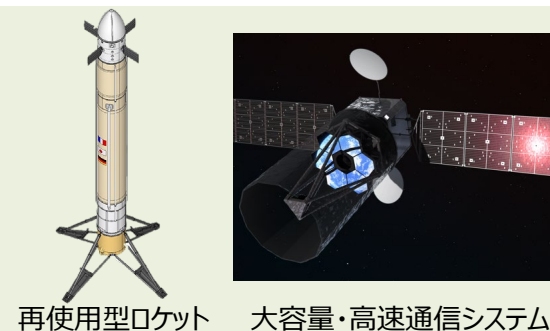
① 安全保障の確保及び安全・安心な社会の実現に貢献する研究開発

- スペースデブリ低減に向けた研究開発（デブリ除去技術実証、国際標準整備への貢献等）
- 社会価値の高い技術（観測センサの時間・空間分解能向上、通信のセキュリティ技術、宇宙環境計測、ロケット推進技術の極超音速飛行への応用等）を中心にニーズを発掘しつつ、研究開発



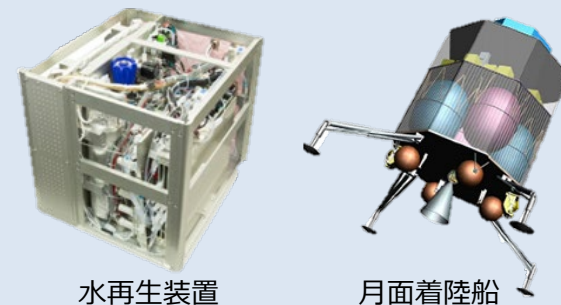
② 宇宙利用拡大と産業振興に貢献する研究開発

- 再使用型宇宙輸送システム技術
- 低コスト・大容量高速衛星通信ネットワークを実現する光・デジタル技術
- 静止軌道からの常時観測を可能とする超高精度大型光学センサ技術
- 新しい開発方式（デジタルライゼーション等）による短期開発・低コスト化技術

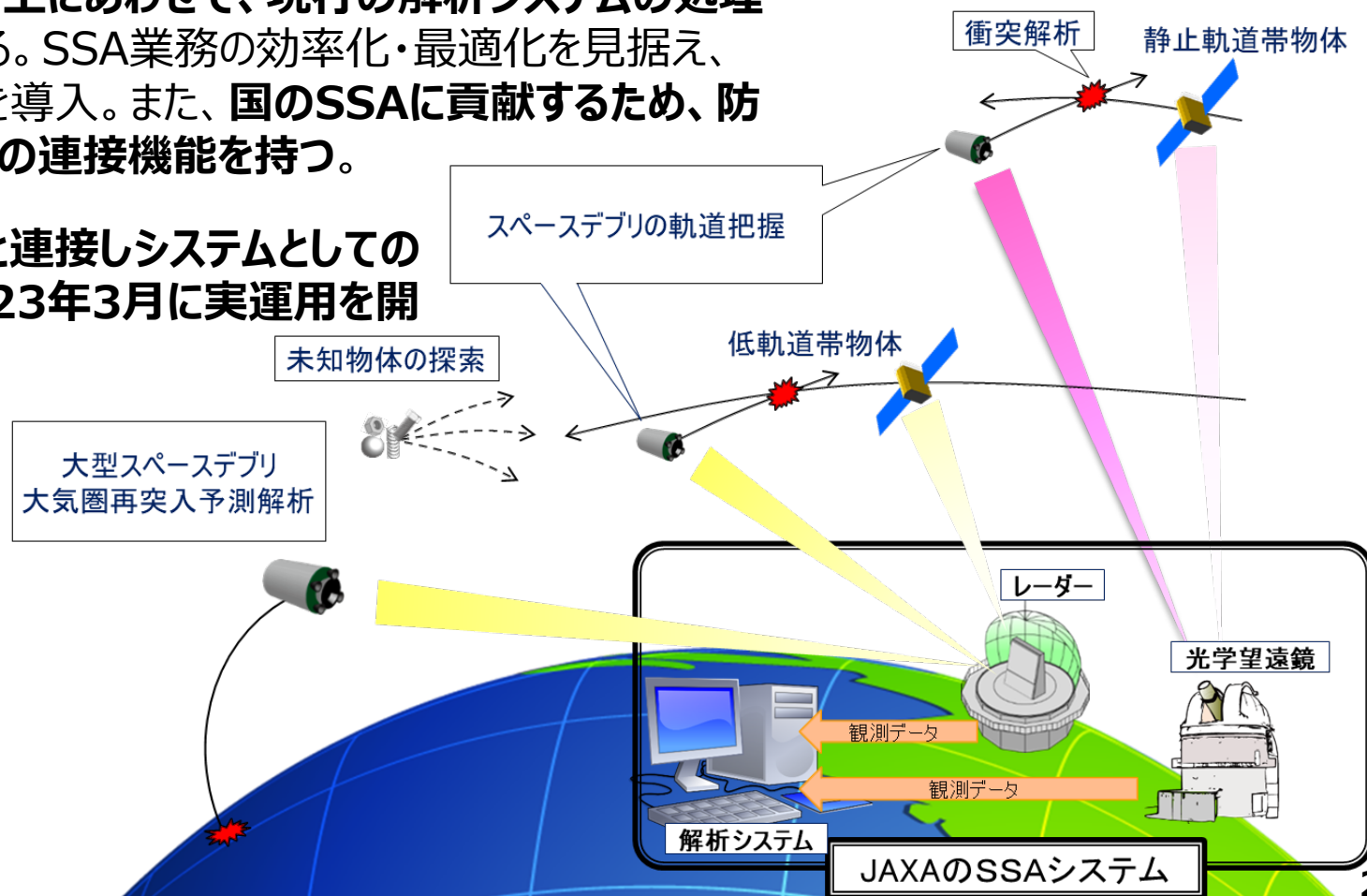


③ 宇宙科学・探査分野における世界最高水準の成果創出及び国際的プレゼンスの維持・向上に貢献する研究開発

- 重力天体着陸技術・表面探査技術
- 有人宇宙滞在技術（生命維持・環境制御技術、放射線防護技術）
- 深宇宙補給技術（深宇宙ランデブ技術等）



- レーダーで低軌道、光学望遠鏡で高軌道（静止軌道帯）のスペースデブリを観測し、これらの観測データを解析システムに集約、軌道計算等を行う。計算結果は人工衛星とスペースデブリの接近解析、衝突回避、大型スペースデブリの落下予測に利用される。
- 主にレーダーの能力向上にあわせて、現行の解析システムの処理能力の向上を実施する。SSA業務の効率化・最適化を見据え、可能な限り自動処理を導入。また、国のSSAに貢献するため、防衛省のSSAシステムとの接続機能を持つ。
- 2022年度に防衛省と接続しシステムとしての試行運用を行い、2023年3月に実運用を開始した。



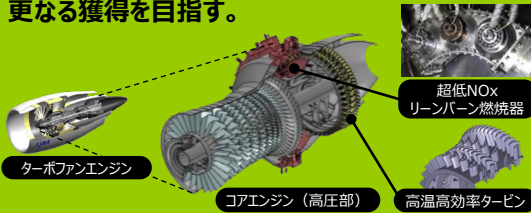
(8) 航空技術部門

航空科学技術の分野では、我が国産業の振興、国際競争力強化に資するため、(1)既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発、(2)次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発及び(3)航空産業の持続的発展につながる基盤技術の研究開発を行う。また、オープンイノベーションを推進する仕組み等も活用し、国内外の関係機関との連携や民間事業者への技術移転及び成果展開を推進するとともに、公正中立な立場から航空分野の技術の標準化、基準の高度化等に貢献する取組を行う。

(1) 既存形態での航空輸送・航空機利用の発展に必要な研究開発

○脱炭素社会に向けた航空機のCO2排出低減技術

エンジンの競争力の源泉となるコアエンジン技術を確立し、設計分担の更なる獲得を目指す。



航空機電動化技術で新事業領域を開拓し、国内航空機産業の拡大に貢献する。



○超音速機の新市場を拓く静粛超音速機技術

超音速機市場を拓く国際基準策定を推進し、国際共同開発におけるシェア獲得に貢献する。



○運航性能向上技術

雪氷や雷などの気象影響を防御する技術により、航空事故を削減し、運航効率を改善する。



(2) 次世代モビリティ・システムによる更なる空の利用に必要な研究開発

○国土強靱化等を実現する多種・多様運航運航統合/自律化技術

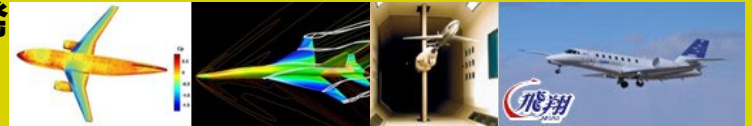
災害・危機管理対応における有人機と無人機の協調運用(国土強靱化)や、空飛ぶクルマも含めた平時の運航環境(空の移動革命)の実現に貢献する。



(3) 航空産業の持続的発展につながる基盤技術の研究開発

○航空機ライフサイクルDX技術

航空機ライフサイクルをデジタルトランスフォーメーション(DX)によって効率化、高速化する。



《宇宙/地上実証や宇宙適用・事業検討が進む研究成果（一部）》

■ 宇宙探査イノベーションハブ

- ✓ 宇宙探査のためのオープンイノベーションに取り組み、同時に成果の産業での活用を目指す（Dual Utilization）
- ✓ これまでに非宇宙業界のパートナーを中心に約180件の研究に取り組む



(株)ソニー-CSL
光通信装置(SOLISS)
軌道上での実証を成功、
米国で新会社を設立し宇
宙光通信事業に着手



(株)タカトミー
変形型月面ロボット
有人と圧ローバーの実現に
向けて小型着陸実証機SLIM等
に搭載し、月面データ取得を予定



鹿島建設(株) 遠隔施工実験
月面無人建設を想定し1000km以上の遠隔
操作による施工実験を実施

■ 次世代航空イノベーションハブ

- ✓ 航空技術については航空部門を中核とし、抜本的課題解決や新たな価値創造を目指す次世代航空イノベーションハブを2015年度より発足。産学官が参画したコンソーシアムにおける異分野・異業種連携により、従来の航空機産業の枠を超えた研究開発を促進

気象影響防御技術コンソーシアム (WEATHER-Eye※)

特殊気象(雪氷・雷・火山灰等)が影響する航空事故を防ぐ技術に関する連携協力の場として2016年1月に発足。航空工学を枠を超えて、異分野(気象、土木等)/異業種(塗料、センサ等)、ユーザ(エアライン)が参加。(2022年8月現在、45機関参加)

※Weather Endurance Aircraft Technology to Hold, Evade and Recover by Eye

航空機電動化コンソーシアム (ECLAIR※)

航空輸送によるCO2排出の抜本的削減が期待できる「エミッションフリー航空機」の実現と新規産業の創出に向け、世界に誇る国内の電動要素技術などを航空機技術と糾合するオープンイノベーションの場として2018年7月に発足。(2022年8月現在、146機関参加)

※Electrification Challenge for AIRcraft

航空機ライフサイクルDXコンソーシアム (CHAIN-X※)

航空機的设计・認証・製造・運用・廃棄というライフサイクル全体をDX技術により効率化・高速化することを目的とし、航空技術とDX技術のステークホルダーとなる産学官が協調してDX技術を実証、そこで得られた成果やベストプラクティスを共有する場として2022年6月に発足。(2022年8月現在、39機関参加)

※ Comprehensive Aircraft INnovation by digital TRANSformation

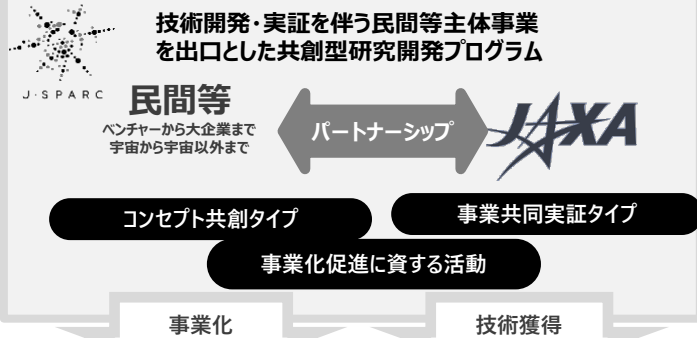
■ 宇宙イノベーションパートナーシップ (J-SPARC)

※JAXA Space Innovation through Partnership and Co-creation

- ▶ 宇宙ビジネスを目指す民間事業者等と事業化に向けた双方のコミットメントを得て、双方リソースを持ち寄り、共同で事業コンセプト検討や出口志向の技術開発・実証等を行い、新しい技術を獲得、新しい事業を創出する共創型研究開発プログラム。2018年度より始動。
- ▶ これまでに、事業化等を目指した約40のプロジェクト・活動について、14名の新事業促進部等プロデューサーと100名弱の各部門等社内共創メンバーと共に、JAXA研究開発とシナジーを生む民間との共創活動を着実に推進。
- ▶ 事業化目前の共同実証活動における民間自己投資総額は約**15.5億円**を超え(2022年度)、民間リソースを活用した研究開発も推進。

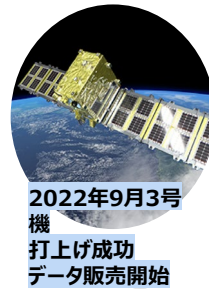
※2022年度JAXA負担約3.6億円、2018年度からの事業共同実証活動での民間自己投資累積額約32.8億円 (JAXA約5.2億円)

《事業化した主な共創活動 (一部)》



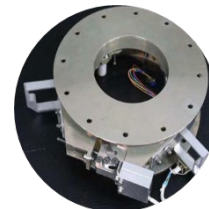
(株)ソニーCSL
成層圏/低軌道 光ネットワークサービス

宇宙光通信事業を担うSony Space Communications Corporation (SCC、アメリカ法人) を設立



(株)Synspective
小型SAR衛星ソリューション事業

高分解能・広域SAR観測に必要な高出力レーダの大電力化に係る放電対策を実施。3号機にて本格的衛星データ販売開始



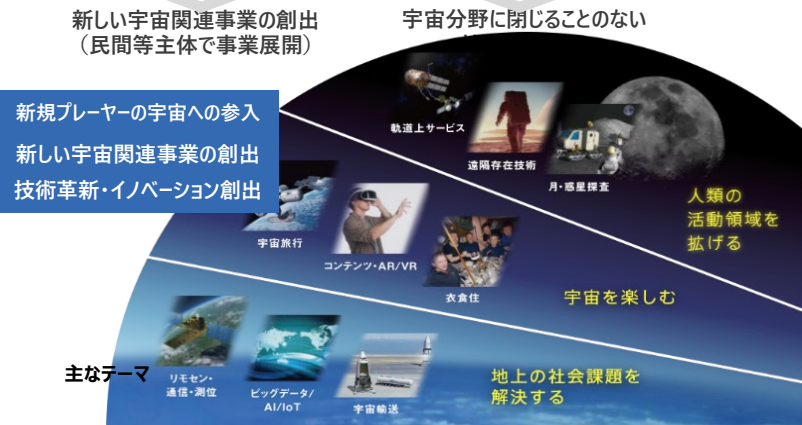
川崎重工業(株) 衛星分離部 (PAF: Payload Attach Fitting) の開発

小型衛星搭載ロケット向け衛星分離部を、低衝撃性・運用性向上し、低価格・短納期にて実現



暮らし・ヘルスケア分野のマーケット創出活動

有人宇宙技術部門と公募したISS生活用品9品がISSに搭載され、新規開発された3品目等の販売が開始



■ JAXAベンチャー

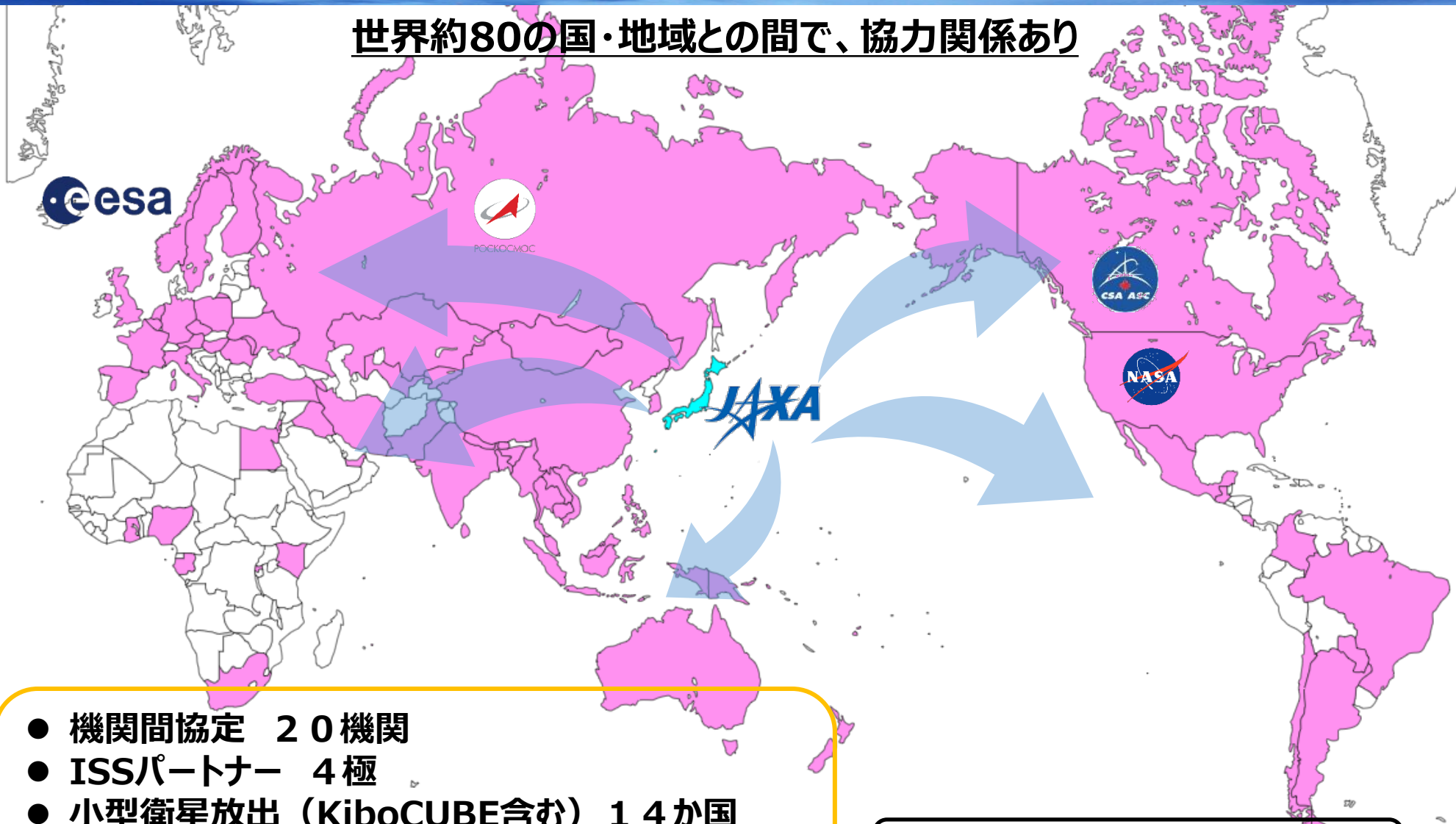
JAXAの知的財産や知見を利用して設立された会社を「JAXAベンチャー」として認定し支援を実施。現在11社を認定済み。

■ 出資業務

2021年度に出資業務を開始。JAXAからの出資第一号として、2022年12月に株式会社天地人に対して出資を実施。

国際的な取組と貢献 (JAXAが協力関係にある主な国・地域)

世界約80の国・地域との間で、協力関係あり



- 機関間協定 20機関
- ISSパートナー 4極
- 小型衛星放出 (KiboCUBE含む) 14か国
- APRSAF 55か国・地域 (これまでの参加国数)
- 地球観測衛星委員会メンバー 63機関 等

 JAXAが協力関係にある主な国

国際協力の主な取組

■ 機関間協力

- ・ 互恵的な研究開発を推進する環境を整えるため、様々な機関とトップ・マネジメント層間で関心を共有

■ アジア・太平洋地域宇宙機関会議（APRSAF）

- ・ アジア太平洋地域における宇宙利用の促進を目的として1993年に設立。
- ・ 2022年度は、ベトナムをメイン会場としてハイブリッドで開催。アジア・太平洋地域の36の国・地域、国際機関から合計359人が参加）。
- ・ 次回APRSAF-29(インドネシア・ジャカルタ)は2023年秋ごろ開催予定



第28回アジア・太平洋地域宇宙機関会議
(2022年11月、ベトナム・ハノイ)

■ 発展途上国向けの超小型衛星放出機会提供プログラム

- ・ 発展途上国の宇宙関連技術の向上を目的とし、国連宇宙部と共同で、国際宇宙ステーション（ISS）からの超小型衛星放出機会提供プログラム（KiboCUBE）を2015年に開始。
- ・ KiboCUBEを含め、これまで小型衛星放出機構（J-SSOD）を用いて海外機関の衛星放出を実施。直近では2023年1月にインドネシア衛星の放出に成功。



▲「きぼう」から放出される
インドネシア衛星



▲KiboCUBEのインドネシア衛星放出を見守る駐日同国大使

国内外の動向調査及び分析

- ・ 第4期中長期計画に基づき、より戦略的・効果的なミッションの立案、成果の最大化及び我が国の政策の企画立案に資するため、宇宙航空分野に関わる国内外の動向調査及びその分析能力の向上、タイムリーな情報提供・発信、海外駐在員事務所等を活用した外部ネットワークの連携拡大を図っている。

情報収集・分析・共有

- 基礎的・客観的情報の収集・蓄積
- 深掘り分析による機構の戦略策定等への活用（重点テーマ等）
- タイムリーな調査分析情報の共有・発信

情報収集
分析能力の向上
強化

外部ネットワークの拡大

- 海外研究機関・コンサル等との連携拡大
- 国内の大学・研究機関（在外拠点含む）、有識者等との連携拡大（News Letter「視点」等）

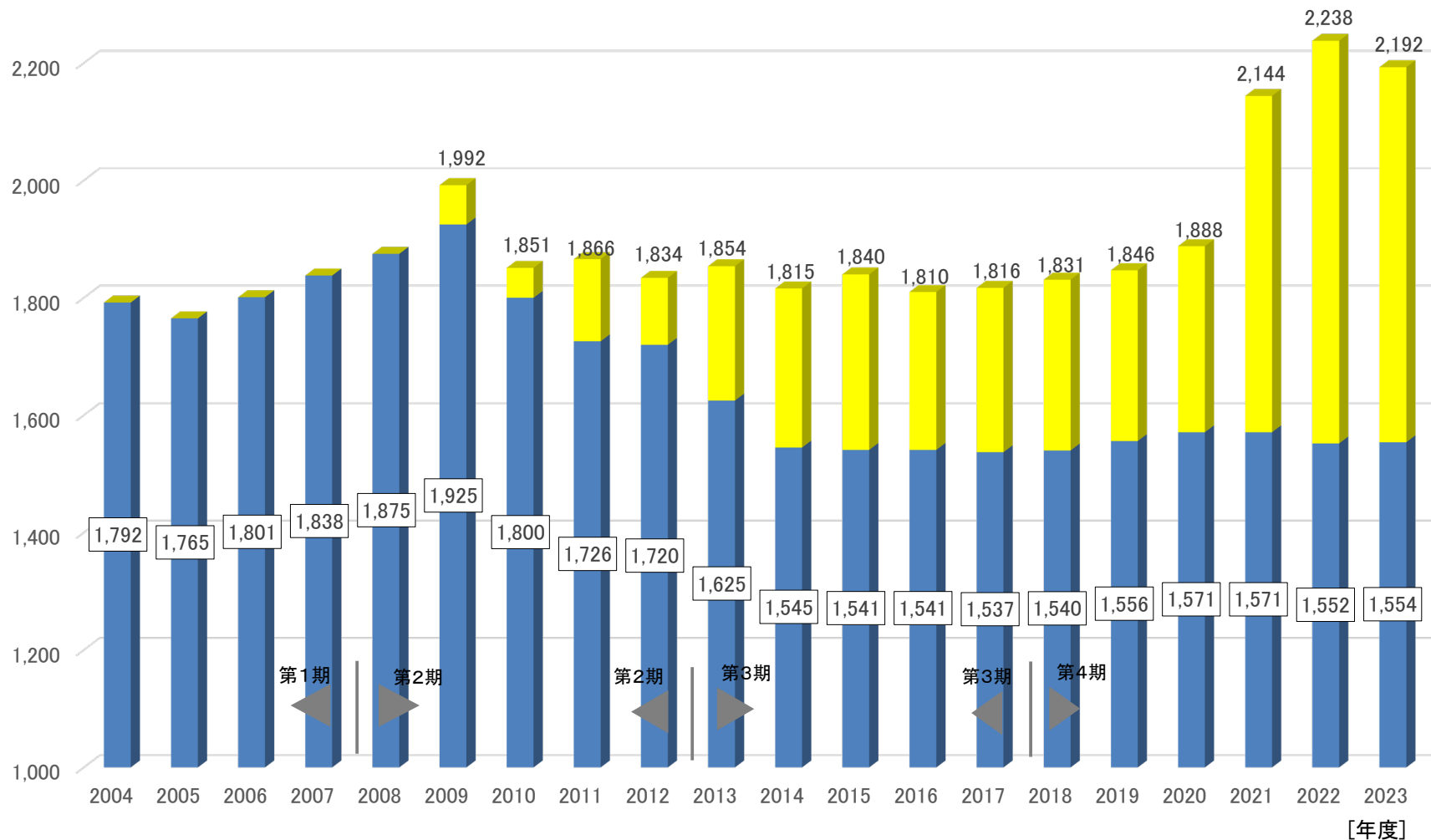
(参考) JAXAの予算・人員状況

JAXAの予算推移

2023年度 宇宙航空研究開発機構 予算案 1,554億円（国会成立前）

2022年度補正予算（639億円）を加味 2,192億円（前年度比 -2.0%）

[億円]

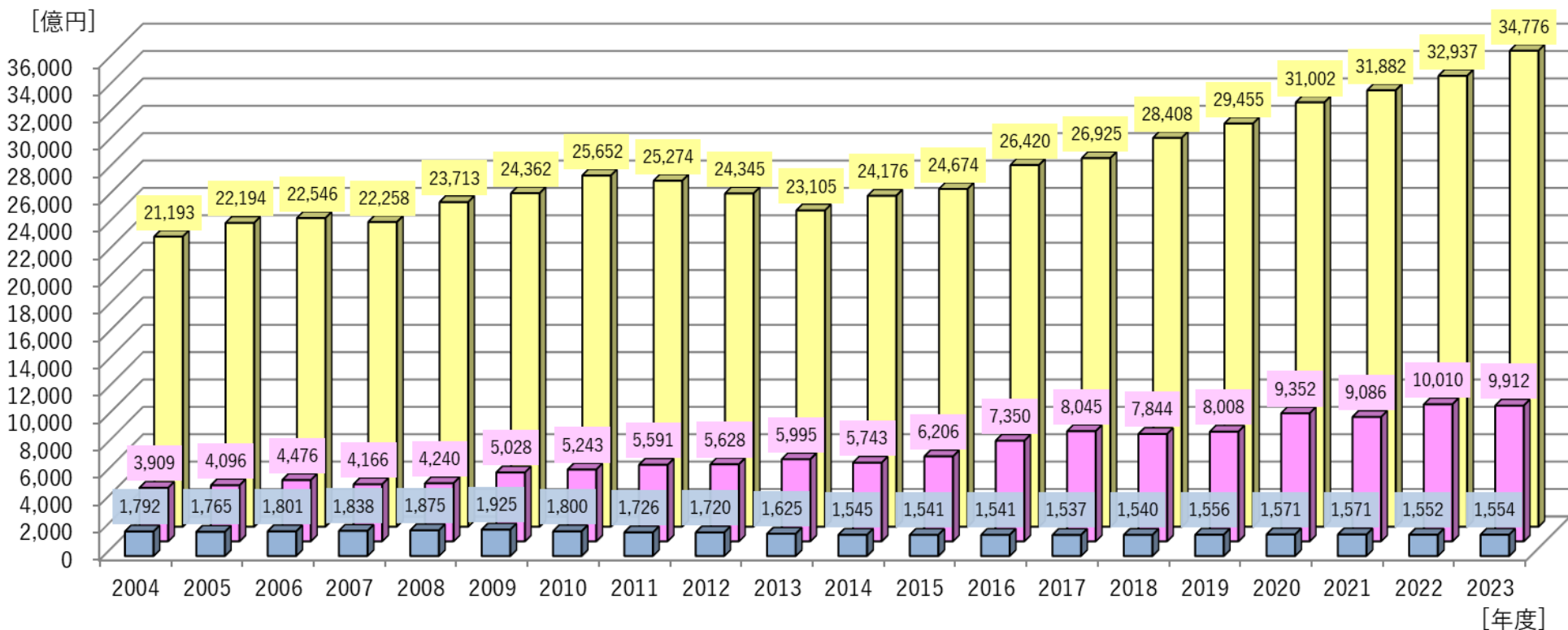


諸外国の主な宇宙機関の予算推移

各国宇宙機関との予算比較

(JAXA調べ)

1米ドル=137円、1ユーロ=140円で換算



2023年度のJAXA予算は補正予算をあわせても2,192億円であり、その規模はNASAの約16分の1、ESAの約5分の1

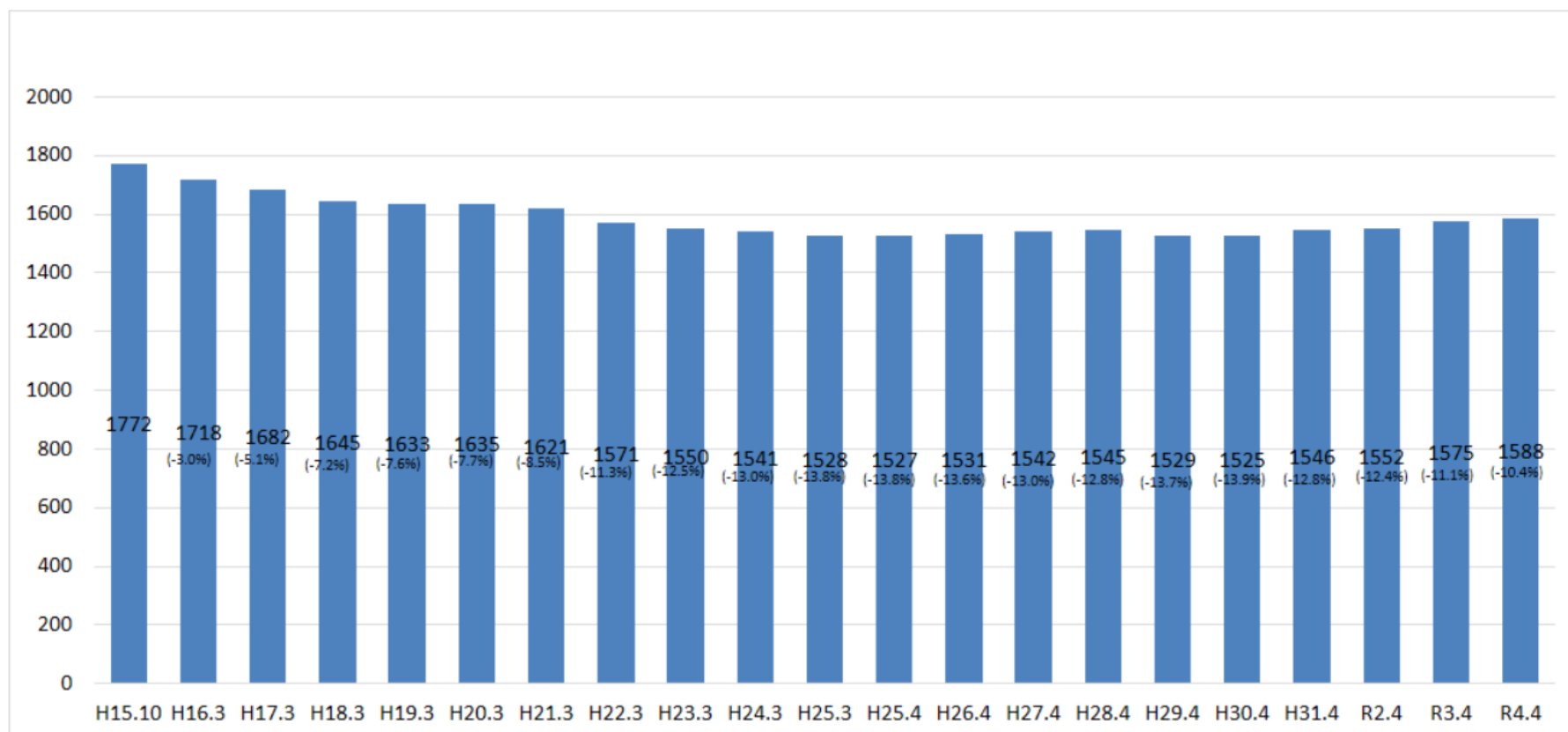
- 米国航空宇宙局 (NASA)
- 欧州宇宙機関 (ESA)
- 宇宙航空研究開発機構 (JAXA)

職員数の推移

職員数 : 1, 588人

職種別（技術系、教育職、事務系） : 技術系71%、事務系22%、教育職7%

男女比 : 男性80%、女性20%



注1：括弧内の%数字はJAXA統合時のH15.10時点の数字を基準とした増減割合を示す。

注2：第三期中期計画（平成25年度）以降は年度当初時点の数値。