



こちらのエリアは**予約・受付不要**で
ご自由にご見学可能です（**無料**）



◎展示館「スペースドーム」のご見学について

予約・受付不要で自由にご見学いただけます

説明員による展示館ガイド（無料）

- * ご自由にご参加いただけます
- * 開催時間は展示館「スペースドーム」入口付近の案内板にてご確認ください
- * 感染症防止のため、事前に混雑が見込まれる場合においては開催を休止させていただく場合がございます

◎ミュージアムショップのご利用について

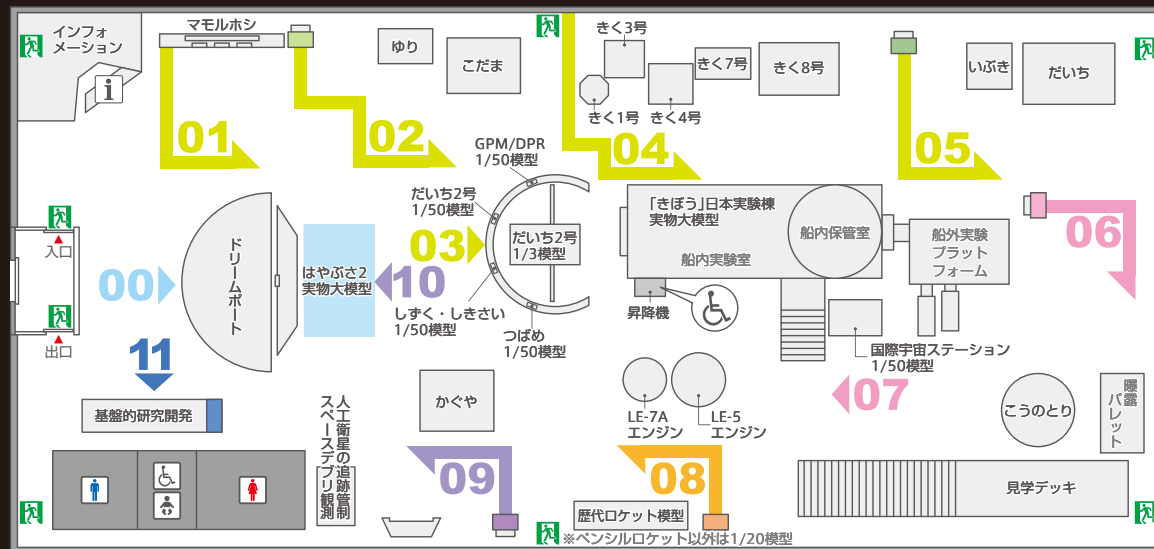
ご自由にご利用いただけます

◎食堂のご利用について（要受付）

- * **平日のみ**ご利用いただけます
- * 食堂利用受付は正面入口に入って左側です
- * 見学ツアー受付とは別の場所となります

◎ロケット広場のご見学について

記念撮影に最適です。
(便利なカメラスタンド有 *雨天の場合は撤去)



- 実機** 実際に打ち上げるために製作される機体です。
- 予備機** 打ち上げ前後のトラブルに備えて、実機と同等の仕様で製作する機体です。トラブルがなければ地上に残ります。
- 試験モデル** 機能・性能試験および耐環境試験に用いるために制作した地上試験用モデルです。設計の妥当性を確認し、次の段階に移行するための設計を固めることを目的としていました。

ロケット広場

H-II ロケット 実機



H-IIロケットは直径が4m、全長は50mあり、縦にすると後ろの総合開発推進棟と同じくらいの高さがあります。約10年の歳月をかけ、国内の関係機関及び企業の総力を結集して開発し、1994年に完成しました。純国産で、世界の主要ロケットに肩を並べる打ち上げ能力と性能を持っており、このロケットの開発と打ち上げによって、わが国の大型ロケットの自主技術が確立しました。

筑波宇宙センター
について



H-II ロケット
について



現在運用中・開発中の
ロケットについて



展示館「スペースドーム」



00 ドリームポート

入口で皆さまをお迎えするのは、100万分の1の大きさの地球を模した「ドリームポート」です。

- ▶ 地球の上に描かれている白い弧の光の線は、地上から100kmの位置を示しており、国際航空連盟ではここから上空を「宇宙」と定義しています。旅客機が飛ぶ高さがおよそ10kmですので、その10倍ほどの高さになります。

- ▶ 頭上に見える人工衛星の模型 **準天頂衛星初号機「みちびき」**は、米国のGPSに代表される衛星測位システムの一つで、高度約32,000kmから約40,000kmの軌道上にあり、日本のほぼ真上を通る軌道を約24時間で周回し、見通しの悪い場所でも測位を可能としています。
 - ▶ 地表面近くを飛行する宇宙機の説明は、この後ご紹介する各コーナーの説明
 - ・ **陸域観測技術衛星「だいち」** … **「05 人工衛星による宇宙利用（地球観測）」**
 - ・ **ロケット** … **「08 ロケット・輸送システム」**
 - ・ **国際宇宙ステーション** … **「06-07 有人・宇宙環境利用」**
 - ・ **温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」** … **「05 人工衛星による宇宙利用（地球観測）」**
- をご覧ください。

01 マモルホシ

大型マルチビジョン「マモルホシ」では、人工衛星の活躍をご紹介します。「マモルホシ」は人の動きに反応する機能があり、人工衛星クイズも楽しめますので、ぜひ画面の正面に立って両手をひろげチャレンジしてみてください。みなさんは何問正解できますか？



02 人工衛星による宇宙利用（情報通信・測位）

左：実験用中継放送衛星「ゆり」(BS) 予備機

衛星からのテレビ放送を各家庭で直接受信することを目標とする実験衛星で、1978年に打ち上げられ、各種の放送実験が行われました。その後発展型の放送衛星も開発され、離島における難視聴区域の解消などが実現しました。

右：データ中継技術衛星「こだま」(DRTS) 試験モデル

2002年に日本として初めて打ち上げたデータ中継を専門とする人工衛星です。下の2つの大きなアンテナで地球観測衛星や国際宇宙ステーションと地上局の間のデータを中継しました。



03 未来をひらく人工衛星

（運用中）

中央：陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2)

2014年にH-IIAロケットで打ち上げられ、災害状況の把握、森林分布の把握や地殻変動の解析など様々な目的で使われています。搭載されたLバンド合成開口レーダ(PALSAR-2)は電波を照射して観測を行うため、可視光では観測が難しい夜や悪天候下でも観測をすることが可能です。



ショーケース展示は左から、

▶ 全球降水観測計画/二周波降水レーダ「GPM/DPR」(運用中)

GPM計画は、日米共同開発のGPM主衛星と、マイクロ波放射計を搭載した世界各国の衛星群によって、地球全体の降水を、高精度・高頻度に観測する国際協力ミッションです。日本が開発を担当した二周波降水レーダ(DPR)は2種類の周波数の電波を雨や雪に照射して、降水の分布を立体的に観測します。

▶ 陸域観測技術衛星2号「だいち2号」(ALOS-2) → 上記参照

▶ 水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W) (運用中)

GCOMは、宇宙から地球の環境変動を長期間に渡って、グローバルに観測することを目的とした人工衛星プロジェクトです。「しずく」は水循環に関わる観測を担い、高性能な観測装置(AMSR2)でキャッチした海面や大気中の水蒸気などから放射される微弱な電波を解析することで異常気象などをもたらす気候変動の解明を目指します。

▶ 気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C) (運用中)

GCOMミッションの中で「しきさい」は大気や植生などに関わる観測を担っています。地上からの光を19の領域に分けて観測できる多波長光学放射計(SGLI)で、陸域から、大気、海洋、雪氷まで様々な対象を観測することができます。

▶ 超低高度衛星技術試験機「つばめ」(SLATS)

高度300km以下の軌道は人工衛星を損傷させてしまう「原子状酸素」が多く、未開拓の軌道領域でした。「つばめ」はこの軌道を利用した最初の地球観測衛星で原子状酸素に関するデータや高分解能の衛星画像を取得することに成功しました。軌道高度167.4kmは最も低い地球観測衛星の軌道高度としてギネス世界記録にもなりました。





04 人工衛星による宇宙利用（挑戦の歴史）試験モデル

技術試験衛星「きく」シリーズを例に日本の宇宙開発の歴史をたどり、積み上げてきた数々の成果をご紹介します。1975年打ち上げの「きく1号」から2006年打ち上げの「きく8号」まで、「きく」シリーズは、ロケットの打ち上げ技術、衛星の軌道投入・追跡、運用技術の習得や、通信技術の実証などを目的として開発、打ち上げを重ねてまいりました。この積み重ねが、現在のJAXAの衛星開発の礎となっています。

これらの発展を通して、日本の人工衛星の技術がどのように進んでいったかご覧ください。

「きく」シリーズ
について



「きく」8号
について



05 人工衛星による宇宙利用（地球観測）

左：**温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)** 試験モデル 運用中

2009年打ち上げ。宇宙から地球全体の温室効果ガスを観測する世界初の人工衛星。約100分で地球を一周しながら、ひとつのセンサで地球表面のほぼ全体にわたり二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスの濃度を測定します。2018年に打ち上げた後継機の「いぶき2号」(GOSAT-2)と共に、温暖化防止への国際的な取り組みに貢献しています。

右：**陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)** 試験モデル

地球規模の環境観測を高精度で行うことを目標に、地図作成・地球観測・災害状況の把握・資源探査など、幅広い分野での利用を目的に開発され、2006年の打ち上げ以降運用終了までの5年間で地球全体を観測し、650万シーンを撮像しました。東日本大震災をはじめとする災害の観測、1/25000地形図の更新、アマゾンの森林違法伐採の監視、海底油田調査など国内外を問わず広く観測データの提供、活用がされました。

いぶき



だいち



06-07 有人・宇宙環境利用

左：**「きぼう」日本実験棟** 運用中

国際宇宙ステーション (ISS)の一部で、日本が開発を担当した実験モジュールです。2008年から2009年に3回に分けて打ち上げられました。展示は実物大模型です。これまで「きぼう」では、生命科学や宇宙医学、地球惑星科学、天文学 物質・物理科学といった学術分野や、産業技術分野など、さまざまな実験が行われ画期的な成果を挙げできました。

右：**宇宙ステーション補給機「こうのとりの」(HTV)** 試験モデル

国際宇宙ステーション (ISS)に補給物資を運ぶための輸送手段として、日本が開発した無人の物資補給機です。ISSへの世界最大級の補給能力と日本の独自技術で、宇宙開発活動の発展に大きく貢献しました。「こうのとりの」の功績はNASAをはじめ各国から高く評価され、宇宙分野における日本のプレゼンス向上に大きく貢献するとともに、その開発・運用を通じ、次世代の宇宙開発活動に向けて重要な技術を獲得しました。

「きぼう」
日本実験棟



国際宇宙
ステーション



宇宙ステーション
補給機



JAXA
宇宙飛行士



宇宙の暮らし



国際宇宙探査の
取り組み



08 ロケット・輸送システム（右上につづく）

左：**LE-7Aエンジン** 試験モデル

「H-IIロケット」の第1段メインエンジンとして、わが国が独自で開発した「LE-7」エンジンの改良型で、「LE-7」エンジンを踏襲し、少ない推進薬で効率良く推力を発生することができる燃焼方式である二段燃焼サイクルを採用しています。二段燃焼サイクルとは、まず液体水素と液体酸素の一部を予備燃焼させて、そのガスでターボポンプを駆動し、その後残りの液体酸素を加えて再度燃焼させます。H-IIAロケットの第1段には1台、H-IIBロケットの第1段には2台の「LE-7A」エンジンを搭載しています。

右：**LE-5エンジン** 試験モデル

H-Iロケットの第2段エンジンとして1975年から国内で開発された、液体酸素と液体水素を推進剤とした日本初の実用ロケットエンジンです。この「LE-5」エンジンの開発により、日本のロケットエンジンの基礎が確立されました。「LE-5」エンジンはその後、「LE-5A」エンジン、「LE-5B」エンジンと順次改良が加えられ、信頼性の高い低コストなエンジンへと進化しました。

LE-7A



LE-5(B)



エンジン開発の歴史



歴代ロケット 液体燃料のロケットを中心に日本の歴代ロケットを紹介します。

▶**ペンシルロケット**

第二次世界大戦後、1955年に初試射された超小型の固体燃料ロケットの実物大模型です。現在のロケットの全長は最長50メートル以上もありますが、日本のロケット開発はこの全長23cmの小さなロケットから始まりました。

▶**N-Iロケット／N-IIロケット**

米国のデルタロケットの技術を導入し開発したロケットで、N-Iは1975年から1982年までに7機、N-IIは1981年から1987年までに8機、技術試験衛星、通信衛星、放送衛星、気象衛星、地球観測衛星などの打ち上げを行いました。

▶**H-Iロケット**

N-Iロケット及びN-IIロケットの開発の成果を受け、80年代後半におけるわが国の衛星打ち上げ需要に応えることを目的とした3段式ロケットです。1986年から1992年までに9機打ち上げました。第2段エンジン（LE-5）慣性誘導装置などを自主技術により開発し、その技術が次のH-IIロケットの開発に活かされました。

▶**H-IIロケット**

重量2トン級の静止衛星打ち上げ能力をもつ、全段自主技術による2段式ロケットです。静止軌道以外にも、低・中高度の各種軌道に打ち上げることができます。1994年から1999年まで7機が打ち上げられました。ロケット広場に展示されているのは、このロケットです。

▶**H-IIAロケット**

日本初の純国産ロケットH-IIロケットで培われた技術をもとに開発され、高い信頼性と低コストで多様な人工衛星・探査機の打ち上げるミッションを支えてきました。2001年に打ち上げを開始し、2020年末までに43回の打ち上げを行いました。

▶**H-IIBロケット**

H-IIAロケットの打ち上げ能力を高め、国際宇宙ステーションへの物資輸送(定期交換機器、実験装置・実験用サンプルなど)を行う宇宙ステーション補給機「こうのとりの」(HTV)の打ち上げを行いました。将来のミッションへの可能性を開いたロケットです。

▶**H3ロケット**

H-IIA、H-IIBロケットの後継機として開発されている次世代の大型ロケットです。更なる信頼性向上やコストダウンが図られています。

▶**イプシロンロケット** ※展示模型は「イプシロンロケット試験機」

H-IIAやM-Vという既存のロケット技術を継承することで、短期間・低コストなロケット機体を開発しました。

ペンシル



N-I



N-II



H-I



H-II



H-IIA



H-IIB



H3



イプシロン



09 宇宙科学研究・月惑星探査

月周回衛星「かぐや」(SELENE) 試験モデル

月の起源と進化を解明するための科学データを取得し、月の利用可能性を調査し、月周回軌道への投入や月周回中の姿勢制御技術などアポロ計画以来最大規模の本格的な月の探査、実証を行ってきました。2007年に打ち上げ、2009年に月の表側に制御落下し、ミッションが終了しました。

かぐや



人工衛星の追跡管制／スペースデブリ観測

宇宙機(人工衛星や探査機)の打ち上げ後に、投入軌道を確認し、データの送受信や監視制御を行うことを「追跡管制」と呼びます。追跡管制は24時間365日休まずに行われ、宇宙で活躍する人工衛星や探査機のミッションを支えています。同時に、高度化する宇宙機のミッションに対応するための更なる技術の開発や設備の整備も行われています。また、スペースデブリ(宇宙ゴミ)を監視・観測して、大事な宇宙機を守る技術の開発にも取り組んでいます。

追跡ネットワーク技術センター



10 小惑星探査機「はやぶさ2」(Hayabusa2) 運用中(拡張ミッション)

実物大模型。「はやぶさ」で培った経験を活かし、太陽系の起源・進化と生命の原材料物質を解明するため、イオンエンジンによる新しい航行方法を確立しながら太陽系の起源に繋がる手がかりを得ることを目的に、2014年に打ち上げ、C型小惑星「Ryugu(リュウグウ)」のサンプルを2020年12月6日に持ち帰りました。

はやぶさ2



11 基盤的研究開発

ロケットや人工衛星には数多くの部品や機器が搭載されており、その数は数万から数十万点にもものぼります。宇宙空間は、地上と違って真空中で、温度は太陽が当たる場所では100℃以上、当たらない場所では-100℃以下となり、また宇宙放射線も多く飛び交うような、とても厳しい環境です。また、ロケットや人工衛星は一度打ち上げると、修理や交換ができないため、使われる部品や機器には高い信頼性が求められます。プロジェクトを確実に実施するため、誘導や制御の機器、電子部品、機構など様々な分野の専門家が、日々研究開発を行っています。

研究開発部門

