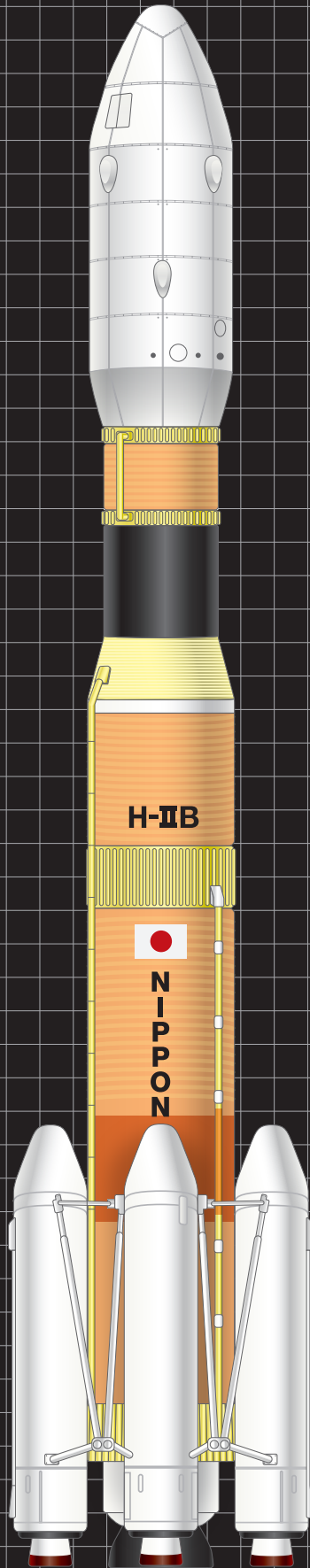




岐阜かがみがはら
航空宇宙博物館
GIFU-KAKAMIGAHARA AIR AND SPACE MUSEUM



TEXTBOOK

00

機体:「H-II Bロケット」

指導教員用教育プログラム

教

教育プログラムのコンセプト

岐阜かかみがはら航空宇宙博物館は、「先人の空、宇宙への憧れ、挑戦の物語を伝え、次世代を担う子どもたちにチャレンジスピリットと感動を与えること」をコンセプトとし、将来の航空宇宙産業を担う人材の育成、産業の振興及び地域の活性化に寄与することを設置目的としています。

本教育プログラムは、事前学習、見学、事後学習という一連の学習を通して、航空宇宙産業への子供の興味、理解を促すものです。活用の仕方は、事前学習であらかじめ主な展示物を知ることにより、子供たちの航空宇宙技術や博物館への関心を高めるとともに、見学の目的を明確にします。当日の見学では、ワークシートを用いて、展示物の理解を促します。事後学習では、持ち帰ったワークシートを用いた発表を実施することで、意見をまとめる力や表現力を養うことができます。

習

各学年の学習のねらい

- 小学校1・2年生の学習のねらいは、事前学習で航空宇宙に興味を持ち、博物館に行きたいと思わせ、当日のワークシートで博物館での体験を持ち帰ることです。迫力ある実物大の展示物を見学するとともに、公共施設におけるマナーも養います。
- 小学校3年生の学習のねらいは、事前学習で航空宇宙に興味を持ち、博物館に行きたいと思わせることに加え、航空宇宙技術の面白さ、ゆかりのある人物を知ることです。当日のワークシートで博物館の体験を持ち帰り、飛行機が飛ぶ仕組みや技術に興味を持ち、また、各種体験装置を利用して、科学的な考え方を養います。
- 小学校5年生の学習のねらいは、事前学習で航空宇宙に興味を持ち、博物館に行きたいと思わせることに加え、航空宇宙産業の発展、地元産業に関心を持たせ、当日のワークシートで博物館の体験を持ち帰り、地元産業に興味をもつことです。博物館に展示された地元の産業によって産み出された製品を知り、地元企業の活躍を学びます。

導

各学年の学習指導要領（平成29年3月）との関連

- 小学校1・2年生は、生活科の「身近な人々、社会及び自然と関わる活動に関する内容」の「(4)公共物や公共施設を利用する活動を通して、(中略)身の回りにはみんなで使うものがあることやそれらを支えている人々がいることなどが分かるとともに、それらを大切に、安全に気を付けて正しく利用しようとする。」に関連した学習ができます。博物館(公共施設)でのマナー、博物館の職員や学芸員との交流を取り上げた学習ができます。
- 小学校3年生は、理科の内容「(2)風とゴムの力の働き」の「ア 風の力は、物を動かすことができること。また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わること。」に関連した学習ができます。体験装置(「真空体験装置」、「垂直風洞」、「飛行の仕組み体験装置」)は、この単元の学習に活用できます。
- 小学校5年生は、社会科の内容「(3)我が国の工業生産」の「ア 我が国では様々な工業生産が行われていることや、国土には工業の盛んな地域が広がっていること及び工業製品は国民生活の向上に重要な役割を果たしていること」等に関連した学習ができます。県内企業の製品や、航空宇宙開発にまつわる人々の努力を紹介する映像、私たちの生活を支える宇宙関連機器の展示を通して、この単元の学習に活用できます。

博

博物館でできること

- 博物館の展示は、年代順に航空機を展示するとともに飛行機の仕組みなどを体験学習する航空ゾーン(A1～A4)と地球からの距離順にロケットから惑星探査機を展示する宇宙ゾーン(S1～S5)に分かれます。
- 航空ゾーンでは、人類の空に挑んだ物語、航空技術の変遷を、宇宙ゾーンでは、感動に満ちた人類の宇宙への挑戦史、宇宙開発技術の変遷を俯瞰する展示となっています。
- 主な展示物には解説映像を併設し、画像や動画を用いた、より詳細な解説をご覧いただけます。またA4ゾーンをはじめ、各所に楽しく科学技術や航空宇宙技術の理解を促す体験装置を用意しています。
- シアタールーム(146席)では、「宇宙への挑戦 世界編」「宇宙への挑戦 日本編」「人類の飛行機開発の歴史」「宇宙開発を支える東海の技術者」の映像を上映し、先人の航空宇宙への挑戦を紹介します。
- オリエンテーションルームは、120人を収容可能で、オリエンテーションや工作、雨天時の昼食の場所としての利用ができます。

各展示ゾーンのねらい

A1	人類初の航空機と、日本の航空機産業の始まりの機体に触れ、航空機誕生期の挑戦を実感します。	S1	宇宙へステージが変わり、地上から宇宙への出発をダイナミックに実感します。
A2	岐阜・各務原の航空機産業の発展と、第二次世界大戦期の航空機に触れ、技術と挑戦を実感します。	S2	ロケット開発の挑戦の歴史とロケットの技術や仕組みを実感します。
A3	戦後の航空機の発展と、プロペラからジェットへの技術挑戦や、日本の航空機産業の今と未来について触れます。	S3	さまざまな人工衛星が私たちの生活を支えていることを実感します。
A4	飛行機やヘリコプターの操縦体験や航空機の仕組みを体験して学ぶことができます。	S4	有人宇宙開発の挑戦と、宇宙空間で人が活動することの困難さを実感します。
		S5	宇宙や生命の謎を探る探査のロマンと、それを実現する技術を実感します。

岐

岐阜県の航空宇宙産業

第一次世界大戦(1914(大正3)～1918(大正7)年)により、陸軍は航空機の必要性を認識するようになり、1919(大正8)年に川崎造船所(現:川崎重工業)に対し、サルムソン2A-2型偵察機の試作を命じました。前年の1918(大正7)年に、川崎造船所は、フランスのサルムソン社から同機の生産ライセンスを取得しており、1922(大正11)年、各務原飛行場で初飛行に成功しました。翌1923(大正12)年、川崎造船所が量産化のため各務原で機体工場を稼働させたことにより、周辺には関連する工場が立地するようになり、岐阜県における航空機産業の幕開けとなりました。

第二次世界大戦中(1939(昭和14)～1945(昭和20)年)は、各務原で海軍十二試艦上戦闘機(零戦初号機)をはじめとした数多くの飛行試験が行われたほか、約3,000機生産された陸軍三式戦闘機(飛燕)をはじめ、多くの航空機が生産されました。

1953(昭和28)年に、川崎航空機工業(現:川崎重工業)は、戦後7年間中断していた航空機開発を再開し、各務原で戦後初めての国産機KAL-1を開発し初飛行をしました。また、1985(昭和60)年から3年半にわたり、国家プロジェクトとして低騒音短距離離着陸機(飛鳥)の飛行実験が航空自衛隊岐阜基地で実施されました。

岐阜県各務原飛行場(現:航空自衛隊岐阜基地)は、複葉機の時代からジェット機の現在に至るまで、航空機開発の重要な拠点になっており、72機種の飛行機が初飛行したことが確認されています。

近年では、防衛省向けの最新鋭の国産輸送機C-2、哨戒機P-1の開発や宇宙関連部品の製造、米ボーイング社の旅客機部品の生産に岐阜県の企業が携わっています。国産初のジェット旅客機MRJの生産にも参画しています。

岐阜県の航空宇宙産業 ～統計データ～

岐阜県の航空宇宙産業は、平成26年の製造品出荷額で2,571億円(愛知県、東京都に次ぐ全国第3位)であり、全国の13.8%を占めています。事業所数は51カ所(全国第2位(1位は愛知県)、従業者数は7,941人で全国第2位(1位は愛知県)となっており、主に機体部品やエンジン部品の加工、組み立てを担っています。

(平成26年工業統計「経済産業省」)

人

ゆかりの人物

土井 武夫 (どい たけお)

土井武夫氏は1904(明治37)年山形県生まれ、1927(昭和2)年に東京帝国大学工学部航空学科を卒業後、川崎造船所に就職し、同社が招聘したドイツ人フォークト博士に師事しました。大学の同期には「零戦」を設計した堀越二郎氏がいます。昭和20年の終戦まで、20機種の飛行機の設計に従事しました。第二次世界大戦中の1941(昭和16)年には、主任設計者として開発製造した「飛燕」が各務原で初飛行し、2,884機が製造されました。1962(昭和37)年には、日本で初めて開発した旅客機YS-11の設計にも携わりました。



油井 亀美也 (ゆい きみや)

油井亀美也氏は、1970(昭和45)年長野県生まれ、1992(平成4)年に防衛大学校を卒業後、航空自衛隊に勤務しました。航空自衛隊岐阜基地では、新しい飛行機などを試験するテストパイロットとして活躍しました。2011(平成23)年に国際宇宙ステーション搭乗宇宙飛行士に認定され、2015(平成27)年には、国際宇宙ステーションにて約5か月滞在し、科学実験や同ステーションの運用に活躍しました。



飛

ゆかりの航空機

陸軍 乙式一型偵察機 (サルムソン2A-2)

1918(大正7)年に川崎造船所(現:川崎重工業)が、フランスのサルムソン社から生産ライセンスを取得し製造、1922(大正11)年にサルムソン2A-2は各務原飛行場で初飛行に成功しました。1927(昭和2)年までに、各務原で陸軍の偵察機としておよそ300機が生産されました。展示機は平成7年に設計図をもとに復元されたものです。



陸軍 三式戦闘機「飛燕」^{ひえん}

第二次世界大戦期(1939(昭和14)~1945(昭和20年))に開発された、日本で初めて水冷エンジンを搭載した戦闘機です。空冷エンジンを搭載した飛行機に比べて、空気抵抗の少ない機体形状とすることができるため、速度が速く、運動性に優れました。各務原で2,884機が製造されました。当博物館に展示の飛燕は現存する国内唯一の機体であり、近代化産業遺産に指定されています。



海軍 十二試艦上戦闘機

十二試艦上戦闘機は後の零式艦上戦闘機(通称「零戦」)の初号機にあたります。第二次世界大戦における日本海軍の主力戦闘機で、各務原で119回におよぶ試験飛行ののち、1940(昭和15)年に制式採用されました。主任設計者・堀越二郎氏の徹底した軽量化設計によって、航続力、運動性、戦闘力などにおいて当時世界トップレベルの性能を実現しました。1945(昭和20)年の終戦までに1万機以上が生産され、これは日本の飛行機としては最多です。展示機体は各務原における初飛行当時の姿を再現した実物大模型です。




低騒音STOL実験機「飛鳥」^{えすとーる あすか} (Short Take-Off and Landing)

「飛鳥」は、科学技術庁航空宇宙技術研究所(現:JAXA)によって、1977(昭和52)年に設計を開始し、1985(昭和60)年に製造され、1989年まで、岐阜県各務原市の航空自衛隊岐阜基地において実験が行われました。STOLとは短距離離着陸を意味します。当時、同程度の規模の飛行機の半分以下の離着陸距離を実証し、以降のSTOL機開発に活用される貴重なデータが得られました。



史

航空宇宙開発史

	世界	日本	各務原
1849年 (嘉永2)	● ジョージ・ケイラーが三葉グライダーで人を乗せて飛んだと言われる (イギリス)		
1891年 (明治24)	● オットー・リリエンタールが複葉グライダーで滑空実験を始める (ドイツ)		
1903年 (明治36)	● ライト兄弟が初めてエンジンのついた飛行機ライトフライヤーで飛行する(アメリカ)		
			
1907年 (明治40)	● ボール・コルニュが初のヘリコプター上昇に成功する(フランス)		
1910年 (明治43)		● 日本人が初めて飛行する (徳川好敏・日野熊蔵)	
1911年 (明治44)		● 国産の飛行機が初飛行する (奈良原式2号)	
1917年 (大正6)			● 各務原に飛行場がつくられる
1922年 (大正11)			● 乙式一型偵察機サルムゾン2A-2が各務原で初飛行する
1937年 (昭和12)	● 世界初のターボジェット機が飛行する(ドイツ)	● 神風号が東京・ロンドン間の都市連絡国際記録をつくる	● 十二試艦上戦闘機が各務原で初飛行する
1939年 (昭和14)			● 飛燕が各務原で初飛行する
			
1952年 (昭和27)		● 戦後、中断されていた飛行機の研究生産が再開される	● 戦後初めての国産機 KAL-1 が各務原で初飛行する
1953年 (昭和28)			
1957年 (昭和32)	● 世界初の人工衛星スプートニク1号の打ち上げに成功する(ソ連)		
1961年 (昭和36)	● ポストーク1号が人類初の有人宇宙飛行に成功する(ソ連)	● 国産機YS-11が初飛行する	
			
1969年 (昭和44)	● アポロ11号が人類初の月面着陸に成功する(アメリカ)		
1970年 (昭和45)		● 日本初の人工衛星おおすみの打ち上げに成功する	
1981年 (昭和56)	● 世界初の再使用型宇宙機スペースシャトルの打ち上げに成功する(アメリカ)		
			
1985年 (昭和60)			● 飛鳥が初飛行する
			
1985年 (昭和60)		● H-IIロケットの打ち上げに成功する	
			
1994年 (平成6)			
2003年 (平成15)	● ヨーロッパ初の火星探査機マーズ・エクスプレスの打ち上げに成功する(欧州)	● 小惑星探査機はやぶさの打ち上げに成功する	
2003年 (平成15)			
2007年 (平成19)		● 国際宇宙ステーションの日本実験棟きぼうの運用を開始する	● P-1 哨戒機が初飛行する
			
2008年 (平成20)			
2010年 (平成22)		● 小惑星探査機はやぶさが小惑星イトカワのサンプルを採取して帰還する	● C-2輸送機が初飛行する
2010年 (平成22)			
2011年 (平成23)	● 国際宇宙ステーションが完成する		

航空ゾーンの紹介

航空ゾーンでは、年代順に飛行機を紹介しています。人類初の飛行機や、各務原で作られた飛行機が数多く展示されています。迫力のある本物の飛行機や実物大の模型を見ることで、航空機の歴史に触れることができます。



サルムソン2A-2



飛燕



YS-11



飛鳥



BK-117

01 初期の飛行機

【ライトフライヤー】ライトフライヤー【陸軍 乙式一型偵察機(サルムソン2A-2)】

ライトフライヤーはアメリカのライト兄弟によって世界で最初に飛行した、人が乗って操縦ができる動力付き飛行機といわれています。初飛行は1903(明治36)年12月17日で最長59秒間、259m飛びました。陸軍乙式一型偵察機(サルムソン2A-2)は、各務原での航空機産業の始まりを告げる記念すべき飛行機です。サルムソン2A-2は、第一次世界大戦末期のフランスの主力偵察機で、1918(大正7)年に川崎造船所(現:川崎重工)がサルムソン社から製造権を取得して国産化しました。初号機は1922(大正11)年11月9日、各務原飛行場で初飛行しました。この年代の機体は、主に木や布が使われています。

02 第二次世界大戦中の飛行機

【陸軍 三式戦闘機「飛燕」】三式戦闘機【海軍 十二試艦上戦闘機】十二試艦上戦闘機

飛燕は、1941(昭和16)年12月に各務原飛行場で初飛行しました。細身なデザインの液冷エンジンを採用したスマートな胴体に細長い主翼を組み合わせることで、空気抵抗を小さくして運動性能の向上を図りました。この年代の航空機は、主に金属(アルミ合金)で作られています。十二試艦上戦闘機は、後の零式艦上戦闘機(通称「零戦」)の初号機にあたります。各務原での119回に及ぶ試験飛行の後、1940(昭和15)年に制式採用されました。主任設計者・堀越二郎氏の徹底した軽量化設計によって高い運動性能を実現しました。展示機体は、各務原における初飛行当時の姿を再現した実物大模型です。

03 国産旅客機・最新機

【YS-11】YS-11【MRJ】MRJなど

YS-11は60人乗りのターボプロップ機で、はじめての国産旅客機です。1959(昭和34)年設立の日本航空機製造株式会社に航空機メーカー6社が参画して設計・製造されました。主翼とエンジンナセル(エンジンを覆うカバー)は各務原でつくられました。1962(昭和37)年、試作機が初飛行し、1973(昭和48)年までに182機が製造され、海外にも輸出されました。MRJは国産初のジェット旅客機で、国産旅客機の開発としては、YS-11以来約50年ぶりとなります。新型エンジンや最先端の空力設計、複合材料の使用により、高い運行経済性を実現しています。快適な客室を備えた70~90席クラスの旅客機です。

04 実験用の飛行機

【低騒音STOL実験機「飛鳥」】低騒音STOL実験機【T-2 CCV研究機】T-2 CCV研究機【UF-XS実験飛行艇】UF-XS実験飛行艇など

飛鳥は、科学技術庁航空宇宙技術研究所(現:JAXA)が国家プロジェクトとして開発したSTOL(Short Take-Off Landing)実験機です。1985(昭和60)年10月28日の初飛行から約3年半にわたって各務原で実験が行われました。T-2 CCV(Control Configured Vehicle)研究機は、航空機の安定性をコンピュータ制御で作り出す技術を研究した機体で、展示機体は唯一の機体です。UF-XS実験飛行艇は、波抑えや飛沫防止、波浪吸い込みによる滑水性向上など、独創的な試みが数多くなされ、世界的にも注目されました。この他にも、博物館には、日本の航空機開発上、大変貴重な実験機を展示しています。

05 回転翼機

【BK-117中型多用途ヘリコプター】BK-117中型多用途ヘリコプター【XOH-1観測ヘリコプター】XOH-1観測ヘリコプターなど

回転翼機(ヘリコプター)は、長い滑走路がなくても離着陸ができ、空中に静止できることから、消防、警察、防災、ドクターヘリなど様々な用途に使われています。BK-117は、川崎重工業がドイツのMBB社(当時)と共同開発した中型多用途ヘリコプターで、1979(昭和54)年に岐阜飛行場とドイツのミュンヘン空港で初飛行しました。高い安全性と安定した操縦性を実現し、現在まで多くの派生型が生産されています。XOH-1観測ヘリコプターは、日本初の純国産ヘリコプターOH-1開発のために、実機試作に先だって作られた実物大模型(モックアップ)です。OH-1は、1992(平成4)年から開発が進められ、1996(平成8)年に試作1号機が各務原で初飛行に成功しました。

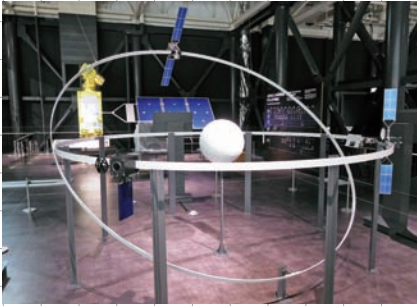
宙

宇宙ゾーンの紹介

宇宙ゾーンでは、宇宙開発の挑戦の歴史を紹介しています。ロケット開発の歴史や人工衛星の仕組みを、実物大に作られた模型や映像などで見ることができます。有人宇宙開発への挑戦を紹介するS4では、歴代の日本人宇宙飛行士も紹介します。



H-IIロケット



人工衛星軌道展示品



スペースシャトル



日本実験棟「きぼう」



はやぶさ2

06 ロケット

【ペンシルロケット】【H-IIロケット】 など

日本の宇宙開発は、1955（昭和30）年、東京大学生産技術研究所の糸川英夫教授が開発した、わずか直径1.8cm、全長23cmの超小型ロケット（ペンシルロケット）から始まりました。それから39年後の1994（平成6）年には、日本の技術だけで完成した2段式液体燃料ロケットのH-IIロケットが開発されました。第1段用エンジンには、新たに開発した推力約110トンのLE-7を採用し、2トン級の静止衛星を打ち上げる能力があります。LE-7は、日本初の第1段液体ロケットエンジンで、燃料に液化水素と液化酸素を使います。博物館には実物のLE-7を展示しています。

07 人工衛星

カーナビや天気予報、衛星放送など、人工衛星によって、私たちの生活が支えられています。気象衛星は、地球の大気・地面・海面の観測等を行い、高度約36,000kmの静止衛星軌道を約24時間で周回しています。通信衛星は、衛星放送などのデータ通信を行い、気象衛星と同様、静止衛星軌道で周回しています。GPS衛星の「みちびき」は、都市部や山間部の測位可能領域を増大し、測位精度を向上するため、日本上空近くを長い時間飛行する準天頂軌道で高度約32,000～40,000kmを約24時間で周回しています。博物館には、人工衛星の役割や軌道を理解する体験型展示があります。

08 スペースシャトル

NASAが開発した世界初の再使用型宇宙機です。通常7人のクルーと約30トンの貨物が搭載可能で、ロケットのように打ち上げられ、飛行機のように帰還・着陸します。運用されたのはコロンビア号、チャレンジャー号、ディスカバリー号、アトランティス号、エンデバー号の5機で、1981（昭和56）年4月の最初の打ち上げから、2011（平成23）年7月の最後の帰還まで、30年間のフライト数は5機合計で135回です。ハッブル宇宙望遠鏡の打ち上げや修理、国際宇宙ステーション（ISS）の建設をはじめ、数多くの重要なミッションを成し遂げました。

09 国際宇宙ステーション（ISS）

【日本実験棟「きぼう」】

アメリカ、ロシア、日本、カナダおよび欧州宇宙機関（フランス・ドイツ・イギリスなど）15ヶ国が協力して運用している有人実験施設です。地上約400kmの軌道上で無重力環境を利用した実験・研究、地球や天体の観測などを行っています。実験モジュール、居住モジュール、結合モジュール、太陽電池パドル、ロボットアームなどから構成され、1998（平成10）年からパーツを40数回に分けて打上げ、宇宙空間で組み立てられました。2000（平成12）年11月から宇宙飛行士が滞在を開始し、常に6人が生活しています。きぼうは、ISSの中で最大の実験モジュールで、日本初の有人実験施設です。2009（平成21）年に完成しました。

10 探査機

【はやぶさ2】【キュリオシティ】など

はやぶさ2は、2014（平成26）年12月3日に打ち上げられた小惑星探査機です。小惑星 Ryugu（リュウグウ）を探査し、サンプルを2020年に地球に持ち帰る予定で、地球の水や生命の起源を探る重要な手がかりが得られると期待されています。キュリオシティは、NASAの火星探査計画の一環として火星に送られた無人探査機です。打ち上げは2011（平成23）年11月28日で、8か月以上の長旅の後に火星に着陸し、探査を開始しました。かつて川が流れていた痕跡や、生物が生息可能な環境だったことを確認するなどの成果をあげています。博物館では、両機の実物大模型を展示しています。

体験装置の紹介

A4ゾーンの垂直風洞や飛行の仕組み体験装置、S1ゾーンの真空体験装置は、小学3年生の学習指導要領の理科「(2) 風とゴムの力の働き」に関連した学習に活用できます。



垂直風洞

空気の流れを使う植物に着目し、身近にあるもので空気の流れを体感します。カエデの種などを再現した模型を、垂直な風の中で浮かせてみます。どのように飛ぶでしょうか？また、空気の流れで飛ぶものには、独特の形があることや重さが軽いことを体感します。



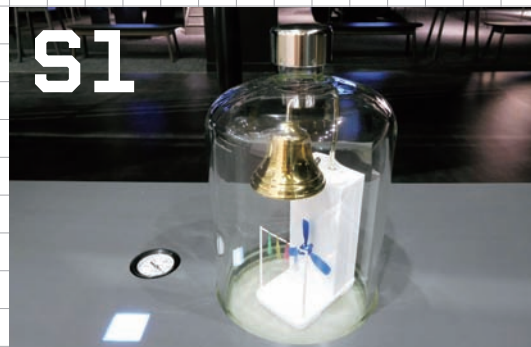
ミニラボ(空気の流れを確認しよう)

身近にあるもので空気の流れを体感し、飛行機が飛ぶ仕組みを知る体験装置です。2個のボールや2枚の板の間に送風機を使って空気の流れをつくと、ボールや板が吸い寄せられる挙動を観察します。翼の前方から空気を流すと翼に揚力(上向きの力)が働くことを確認する実験ができます。



飛行の仕組み体験装置

飛行機の操縦桿を動かすと、目の前の模型飛行機の動翼が動きます。それに合わせて、模型飛行機の姿勢も動きます。模型の動きと合わせて、飛行機の周囲にある空気の流れの映像も表示され、空気の流れによる飛行の仕組みを体験できます。



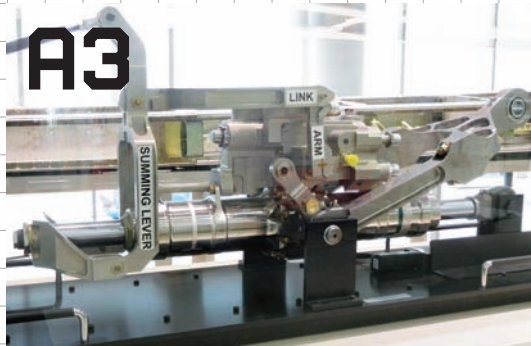
真空体験装置

ガラスケースの中の空気を入れたり抜いたりして、空気のある状態と真空状態を作ります。空気のない真空状態では、プロペラを回して物を動かすことができません。音も伝わりません。この体験装置を利用して地球上と宇宙環境の違いを実際に確かめることができます。

産

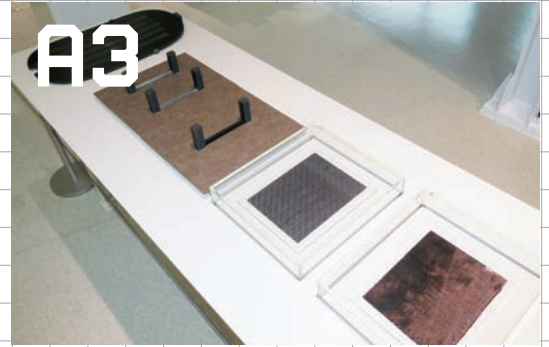
工業製品の紹介

A3ゾーン、S1ゾーン、S3ゾーンには、地元企業により生産された航空宇宙関連製品を展示し、その製品の技術力と世界規模の貢献について紹介します。



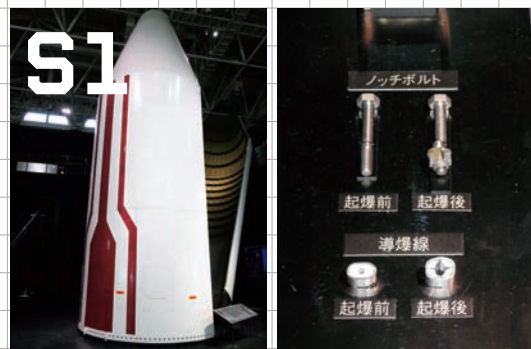
フライト・コントロール・アクチュエータ

飛行機の翼についている「エルロン」、「フラップ」、「ラダー」、「エレベータ」と呼ばれる動翼を動かして、飛行機の姿勢をコントロールする重要な装置です。世界中の空を飛びまわる飛行機に、岐阜県の企業が作った製品が使われています。



炭素繊維強化プラスチックと航空機の構造

近年では、航空機の翼や胴体の素材として、炭素繊維強化プラスチックCFRP (carbon fiber reinforced plastic) が使われています。CFRPは軽く、優れた機械的特性(引張強さや硬さなど)があります。同じ重さのステンレス鋼と比べると10倍以上も引っ張りに対する強度があります。ボーイング787では機体の構造重量の50%程度CFRPがつかわれています。A3ゾーンではボーイング787の構造部品展示に併せてCFRPの重さを確かめることができます。



フェアリングとノッチボルト

フェアリングはロケット先端部分のカバーで、中にある人工衛星などを、振動や300度にもなる大気との摩擦による熱から守るものです。軽く強い構造とするため、断面はハニカム構造と呼ばれる六角形になっています。フェアリングはノッチボルトと呼ばれる特殊なボルトでとめられており、大気圏外にでると爆薬でボルトを切断し、フェアリングを2つに分離し、積荷を解放します。フェアリング、ノッチボルトともに岐阜県の企業で作られています。



人工衛星用コンテナ

人工衛星を地球上で運搬する際の熱や振動から保護するための特別なコンテナです。小型の物から、国際宇宙ステーションの部品を入れる大型のものまであります。横揺れや縦揺れを吸収する特殊な振動吸収機構を備え、空調を備えたものもあります。岐阜県の企業で生産しており、地球上での人工衛星の運搬に活躍しています。

1.2

ワークシート 小学1・2年生(表)

見学当日のワークシートおよび事後学習用

GIFU-KAKAMIGAHARA AIR AND SPACE MUSEUM

1.2

岐阜 ぎふ 岐阜 ぎふ 航空宇宙博物館 こうくううちゅうはくぶつかん ニュース



はくぶつかん けんがく み き
博物館を見学して、見つけたことや気づいたことを
ニュースにして、みんなにつたえよう。

はくぶつかん ひと
博物館ではたらく人は、どのようなしごとをしているかな？
はくぶつかん
博物館には、どのようなくふうがあるかな？

し
お知らせしたいこと



え ず
絵や図などをかいて、わかりやすくつたえよう。

ねらい

身の回りには、みんなで使うものがあることやそれらを支えている人々がいることについて、
気づいたことなどを表現することができるようにする。

- 児童の気づきは大人と違う場合もあるが、児童の目線での気づきを大切にしたい。
- 博物館を見学して見つけたさまざまな工夫の中から、一つに絞ってニュースとしてまとめるように働きかけるとよい。
- クイズ形式など、表現方法を工夫できるとよい。



き
気づいたこと

ねん

くみ

なまえ

1・2

クイズに ちょうせん してみよう!

これは なんだか わかるかな? はくぶつかん 博物館に てんじて あったね。
なまえ え せん 名前と 絵を 線で むすんで みよう。

Q1



わいえす じゅういち
YS-11

にほん 日本で さいしょにつく さいしょに 作られた
 おきゃくさんをはこぶ ひこうき 飛行機だよ。

Q2



つーえーつー
サルムソン2A-2

かかみがはらでつく かがみがはらで 作られた
さいしょのひこうき さいしょの 飛行機だよ。

Q3



しょうわくせい たん さ き
小惑星探査機 はやぶさ2

しょうわくせい 小惑星リュウグウまで と 飛んでいくよ。

Q4



ていそうおん えす とーる じっけん き
低騒音 STOL 実験機

あすか 「飛鳥」
みじかいきよりでもと みじかいきよりでも と 飛び上 あ げられる
じっけんようひこうき 実験用の 飛行機だよ。

Q5



りくぐん さんしき せんとう き ひ えん
陸軍 三式戦闘機「飛燕」

かかみがはらでいちばん かがみがはらで いちばん 一番たくさん
つくられたひこうき 作られた 飛行機だよ。

Q6



こく さい う ちゅう
国際宇宙ステーション

にほんじっけんとう **日本実験棟「きぼう」**
うちゅう 宇宙にある じっけん 実験しつだよ。



03

ワークシート 小学3年生(表)

見学当日のワークシートおよび事後学習用

GIFU-KAKAMIGIHARA AIR AND SPACE MUSEUM

03

岐阜 ぎふ 航空宇宙博物館 こうくううちゅうはくぶつかん ニュース



はくぶつかん
博物館を見学して、見つけたことや気づいたことを
ニュースにして、みんなにつたえよう。

風や空気の力 たいかん を体感したり、飛行機 ひこうき が飛ぶしくみを見たりして、
気づいたことや心にのこったことはなにかな？

お知らせしたいこと



絵や図などをかいて、わかりやすくつたえよう。

ねらい

飛行機が飛ぶしくみには、風や空気の力が関係していることに気づき、表現することが
できるようにする。

- 体験装置を体験したことや展示物を見学したことの中から、心に残ったものをニュース
としてまとめる。
- クイズ形式など、表現方法を工夫できるとよい。



気づいたこと

年

組

名前

03

クイズにちょうせんしてみよう!

てんじてあるものや解説文を見ながら、考えてみよう。

Q1

飛行機は、いつごろから作られたのかな?
年代の古い飛行機からじゅんに、A～Cをならべてみよう。

(**B**) → (**C**) → (**A**)



A 飛鳥
短いきよりで飛ぶ実験に
使われた飛行機だよ。
(**1985**)年



B ライトフライヤー
世界ではじめて飛んだエ
ンジン付きの飛行機だよ。
(**1903**)年



C 飛燕
かかみがはらで一番たく
さん作られた飛行機だよ。
(**1941**)年

Q2

探査機はやぶさ2は、何を目的に小惑星リュウグウまで行くのかな?
A～Cの中から、1つえらんでね。

A 地球の水や生命の始まりを
調べるため。

B 人が住むため。

C しげんをとるため。

地面の石を持ち帰る予定だよ。



小惑星探査機はやぶさ2

答え

A

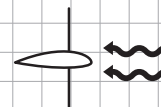
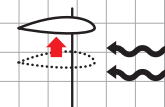
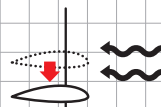
Q3

飛行機のつばさに、前から空気をあてると、つばさはどんなふう^{うご}に動くかな?
A～Cの中から、1つえらんでね。

A 下^{うご}に向かって
動く

B 上^{うご}に向かって
動く

C そのまま動かない



体験装置でかくにんしてみよう!

A4ゾーン ミニラボ (空気の力をたしかめよう)

答え

B



岐阜かがみかはら
航空宇宙博物館
GIFU-KAKAMIGAHARA AIR AND SPACE MUSEUM

見学当日のワークシートおよび事後学習用

05

岐阜かかみがはら航空宇宙博物館ニュース



博物館を見学して、見つけたことや気づいたことをニュースにして、みんなに伝えよう。

日本の技術の「ここがすごい!」「こんな工夫がある」などを、
絵や図などを使って紹介しよう。

お知らせしたいこと



絵や図などをかいて、わかりやすく伝えよう。

ねらい

日本(特に岐阜県)の航空宇宙産業の優れた技術に着目して、それらの開発に携わる人々の工夫や努力、様々な製品やその仕組みなどについて捉えて、調べたことなどを表現することができるようにする。

- 製品の技術開発に着目してニュースとしてまとめられるように働きかけるとよい。
- 絵や図を用いるなどして、表現方法を工夫できるとよい。



気づいたこと ●この感想欄は、問いかけに答えることで、地元企業の貢献について知ることができる。



岐阜県にある会社で製造された、飛行機や宇宙開発に使われている製品には、何があったかな?

- ・ナブテスコ株が生産しているボーイング製旅客機用のフライト・コントロール・アクチュエータが展示されている。(A3ゾーン)
- ・APCエアロスペシャルティ株が生産している、人工衛星用コンテナが展示されている。(S3ゾーン)
- ・メイラ株のノッチボルトが展示されている。(S1ゾーン)



岐阜県にある会社で製造された飛行機には、何があったかな?

- ・川崎重工業等が生産している、防衛庁向けのP-1哨戒機、C-2輸送機の模型が展示されている。
- ・その他、サルムゾン2A-2、KAL-1、BK-117、飛燕が展示されている。
(哨戒機:電波、超音波、赤外線カメラなどで海上や海中の物を探知する航空機)



岐阜かかみがはら
航空宇宙博物館
GIFU-KAKAMIGIHARA AIR AND SPACE MUSEUM

年	組	名前

Q5

クイズに挑戦してみよう!

展示物や解説文を見ながら、考えてみよう。

Q1

戦後、日本で初めて生産された国産の旅客機はどれかな?
A~Cの中から、1つ選んでね。



A 飛鳥



B BYS-11



C 飛燕

答え

B

Q2

宇宙を飛んでいるロケットや人工衛星は、地球からどのくらい離れているのかな?

- A ひまわり
気象の観測をする人工衛星だよ。
- B 国際宇宙ステーション
日本実験棟きぼう
宇宙にある日本が開発した実験室だよ。
- C H-IIBロケット
国際宇宙ステーションに物資を送るロケットだよ。
- D はやぶさ2
小惑星リュウグウまで探査に行くよ。

地球から近い順に
A~Dを並べてみよう。

- D (はやぶさ2)
約300,000,000km (3億km)
- A (ひまわり)
約36,000km
- B (きぼう)
約400km
- C (H-IIBロケット)
~約400km



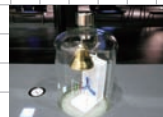
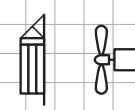
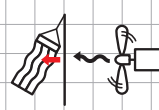
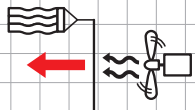
地球

Q3

宇宙のような真空状態では、空気のある地球上と比べて、どのような違いがあるかな? A~Cの中から、1つ選んでね。

空気が無くなると、風による力は...

- A 大きくなる
- B 小さくなる
- C 無くなる



体験装置でかくにんしてみよう

S1ゾーン 真空体験装置

答え

C



GIFU-KAKAMIGAHARA AIR AND SPACE MUSEUM



岐阜かかみがはら航空宇宙博物館

岐阜県各務原市下切町5丁目1番地

開館時間=10:00~18:00(土、日、休日) 10:00~17:00(平日)

休館日=毎月第1火曜日

(第1火曜日が休日および振替休日の場合は開館し、翌平日が休館)

電話番号 058-386-8500 FAX番号 058-386-9912

URL <http://www.sorahaku.net/>

名鉄各務原線「各務原市役所前駅」下車、ふれあいバス稲羽線(平日・休日)
および川島線「各務原市役所前停留所」で乗車、「航空宇宙博物館前停留所」下車
最新情報は博物館ホームページでご確認ください。

