

岐阜県・岐阜大学「ぎふ宇宙プロジェクト研究会」
高度宇宙人材育成プログラム

令和6年度

宇宙工学講座実施報告書

主催／ 岐阜大学（実施主体 岐阜大学地域協学センター／工学部）
共催／ 各務原市 岐阜県教育委員会 （公財）岐阜かかみがはら航空宇宙博物館
岐阜工業高等専門学校 東海国立大学機構航空宇宙生産技術開発センター
後援／ （一社）岐阜県工業会 中日本航空専門学校
協力／ 宇宙航空研究開発機構 [JAXA] Planet Science (France)
川崎重工業株式会社

目 次

1.	2024年度「宇宙工学講座実施報告書」に寄せて	2
2.	宇宙工学講座について	3
	2.1 講座構成	3
3.	宇宙工学講座（テレビ会議システム活用）	4
	3.1 実施概要	4
	3.2 実施講座	4
	3.3 参加校、修了者	5
	3.4 講師・スタッフ紹介	6
	3.5 受講の手引き（受講者用）	16
4.	開講式	17
	4.1 式次第	17
	4.2 実施報告	17
5.	缶サット甲子園2024	20
	5.1 岐阜地方大会実施概要	20
	5.2 岐阜地方大会開催状況	21
	5.3 岐阜地方大会令和6年度結果報告	23
	5.4 宇宙甲子園缶サット部門全国大会2024報告	24
6.	モデルロケット・模擬衛星実習	29
	6.1 缶サットFirst Trial Study Sessions モデルロケット4級ライセンス講習会	29
	6.2 缶サット製作技術相談会・ブラッシュアップ相談会	29
7.	閉講式	31
	7.1 式次第	31
	7.2 実施報告	32
8.	特別行事	33
	8.1 見学ツアー	33
9.	関連行事	34
	9.1 発展プログラム「ぎふハイスクールサット（GHS）プロジェクト」	34
	9.2 特別シンポジウム「岐阜から宇宙へ挑む」	41
10.	アンケート	43
	10.1 開講式 参加者アンケート	43
	10.2 見学ツアー 参加者アンケート	48
	10.3 閉講式 参加者アンケート	52
11.	宇宙工学講座関係ポスター・報告	56
	11.1 宇宙工学講座紹介	56
12.	おわりに	57

1. 2024年度「宇宙工学講座実施報告書」に寄せて

岐阜県はアジア No.1 航空宇宙産業クラスター形成特区であり、その中枢を担う将来の高度専門職業人材の育成が期待されています。このような観点から、東海国立大学機構（岐阜大学・名古屋大学）、岐阜県、（株）川崎重工業航空宇宙カンパニーを中心とした、内閣府の手厚い支援を受けた共同事業「航空宇宙生産技術人材育成・研究開発プロジェクト」が、岐阜大学キャンパス内に新築された建屋を中枢として極めて活発に進行しています。また、宇宙人材育成についても岐阜県と岐阜大学が立ち上げた「ぎふ宇宙プロジェクト研究会」の高度宇宙人材育成プロジェクト（岐阜県補助金事業）として、岐阜大学で様々なプログラムを実施しています。岐阜大学は高大連携教育として「宇宙工学講座」を2016年度にスタートしています。幅広い地域の高校が参加できるようにスタート時からリモートを中心とした講座を実施し、これまで多くの受講生が参加してきました。本講座は2021年度まで岐阜大学地域協学センターCOC+事業として実施されてきましたが、2022年度から高度宇宙人材育成プロジェクトの基盤プログラムとして実施しています。共催の岐阜工業高等専門学校、各務原市、かかみがはら航空宇宙博物館、岐阜県教育委員会、東海国立大学機構航空宇宙生産技術開発センター、後援の岐阜県工業会、中日本航空専門学校、さらに協力を宇宙航空研究開発機構（JAXA）、フランスのPlanet Scienceから頂いています。皆様方からのご支援があってこそこの「宇宙工学講座」であり、改めて関係各位に御礼を申し上げます。今後も地域協学センターと宇宙研究利用推進センターが緊密に連携することでより充実したプログラムを展開していく予定です。

さて今年度も県内の幅広い地域から18校86名（修了生65名）の生徒の皆さんが受講してくれました。また、宇宙関係機関を見学する1泊2日の見学ツアーでは、国立天文台野辺山宇宙電波観測所やJAXA筑波宇宙センターでの見学に加え、超小型衛星ミッションに関するグループワークを実施しました。さらに「缶サット甲子園岐阜大会」から名称変更された「宇宙甲子園缶サット部門岐阜大会」を2024年11月2日～3日に開催しました。今大会では、初めて1泊2日で飛驒のスキー場で実施され、オープン参加1チームを含む7校8チームが参加し、これまで以上に参加チームの交流が活発に行われました。

なお本講座修了生の皆さんは進級、進学を含め、様々な進路に進みます。この講座で獲得した宇宙工学を通じた経験、得られた科学的な視野はこれから大いに役立つものと思います。いろいろな分野・領域で生かしていただきたいと思います。

また、これまでの「宇宙工学講座」で実施してきた基盤教育をベースに2022年度から宇宙実践教育として開始したプログラムが「ぎふハイスクールサット（GHS）プロジェクト」です。本プロジェクトでは県内の高校生を中心としたチームがキューブサットを制作し国際宇宙ステーションISSから軌道に放出し様々な演習を行うものです。今年度はフライトモデルを用いて様々な実験を実施し、審査項目をクリアし12月4日JAXAへ無事引き渡し完了しました。活動内容は国民文化祭行事として岐阜大学で開催された特別シンポジウムで報告されました。このフライトモデルは2025年夏頃には米国のロケットで国際宇宙ステーションに運ばれ、その約1ヵ月後には高度400kmの軌道に投入される予定です。投入後はリトアニア等、世界の高校生と連携して衛星追跡、音声通信による共同演習が開始されます。これらの野心的な国際高校生プログラムが円滑に実施できるように、岐阜大学としては宇宙研究利用推進センターを中心に今後とも運営・サポートをしっかりと行っていく所存です。

今後とも本講座は東海国立大学機構岐阜大学の事業として継続します。さらに来年度も新しい受講者を迎え一層発展し、我が国のサイエンスまた地域の繁栄に寄与していく所存です。

修了生諸君の今後の活躍と、来年度もフレッシュな高校生を迎え皆様と一緒できる機会を大いに楽しみにしていると記し、2024年度「宇宙工学講座実施報告書」への寄稿といたします。

2025年3月12日

国立大学法人東海国立大学機構

岐阜大学 学長 吉田 和弘

2. 宇宙工学講座について

岐阜県・岐阜大学「ぎふ宇宙プロジェクト研究会」高度宇宙人材育成プログラム 基盤育成講座・演習

主催：岐阜大学（実施主体 岐阜大学地域協学センター／工学部）

共催：各務原市、岐阜県教育委員会、（公財）岐阜かかみがはら航空宇宙博物館、岐阜工業高等専門学校、
東海国立大学機構航空宇宙生産技術開発センター

後援：（一社）岐阜県工業会、中日本航空専門学校

協力：宇宙航空研究開発機構[JAXA]、Planet Science(France)、川崎重工業株式会社

2. 1 講座構成

本講座は、TV会議システムを活用した「宇宙工学講座」、宇宙甲子園缶サット部門岐阜地方大会、モデルロケット・模擬衛星実習から構成する。

1. 宇宙工学講座（TV会議システム活用）

宇宙工学に関する基礎知識を習得し、今後の人工衛星・ロケット・航空産業で活躍する人材育成を、学校を超えた仲間で行う事を目的として実施する。岐阜県内の高校に通う生徒が、大学・JAXAなどの技術者・研究者を講師とする最先端の宇宙教育を、TV会議システムを活用して自分の学校で受講する。講義だけでなく、最先端の技術を見て・聞く体験として、JAXA施設等で見学・研修を実施する。また、参加校の垣根を超えてグループ学習を行う。

2. 宇宙甲子園缶サット部門岐阜地方大会（中部東海地方大会）

高校生が自作した缶サットの打上げ、放出・降下等の過程を通じ、技術力・創造力を競うことで次のことを目的とする。

- （1）理工系の楽しさ、面白さ、魅力などを感じてもらい、広く科学や工学への興味と関心を高めること。
- （2）座学で学んだ知識について、その働きと役割を自ら実感できる体験をすること。
- （3）与えられた課題だけでなく、生徒自ら課題を発見できる能力やプレゼンテーション能力を身につけること。
- （4）理工系への進路選択を後押しすること。
- （5）全国大会に出場するチームの選考とする。

また、本学の学部学生、大学院生がスタッフとして参加し、大会運営補助に加え、高校生とミッションについての意見交換、助言を行う。

- ・実施・審査：以下の4項目により審査する。
 - ・機体審査：サイズ、重量などの計測
 - ・事前プレゼン審査：ポスターを用いてミッションの紹介
 - ・性能審査：参加校の缶サットを主催者側のモデルロケットで打ち上げ、落下・動作確認を行う
 - ・事後プレゼン：PCを用いたプレゼンテーション

3. モデルロケット・模擬衛星実習

モデルロケット、模擬衛星に関する製作教室、缶サット向上講座を通じて、缶サットミッションに関して一段高いレベルに基盤的能力を伸ばす。

（1）モデルロケット教室 高校生、高専生、学部学生・大学院生にモデルロケットに関する基礎知識、エンジンに関する基礎知識、火薬エンジンを安全に使用するためのルールについて講義を実施し、加えて実際にモデルロケットの打ち上げ講習を行い、モデルロケット技術を習得する。

（2）缶サット製作教室 高校生、高専生に対し缶サットの製作基礎からワンボードマイコンによるプログラミングまでの基本的知識に関する講義を実施する。また、缶サットミッション構築についての教育、指導を行う。

（3）缶サット向上講座 高校生、高専生に対し缶サット甲子園で製作した缶サットのハードウェアおよびソフトウェアについて大学教員・学部学生・大学院生が専門的な視点で問題点を指摘し、改善策を一緒に考えブラッシュアップを行う。また、缶サット甲子園全国大会に向けてのスキルアップを目的に発表資料の作成や説明方法などのプレゼンテーション技術を教授する。

3. 宇宙工学講座（テレビ会議システム活用）

3. 1 実施概要

◇実施期間等

令和6年6月23日（日）～12月21日（土）

講座数（開閉講式を除く）全9回（2回／月） 第1・3・5水曜日 16時～17時（1時間）（原則）

◇受講方法

インターネットを利用したTV会議システムにより、所属校（参加校）で講義受講

講座内容 宇宙環境とは、人工衛星の軌道・制御手法・制御エンジン・電力システム等の講義及びグループワーク

講師 岐阜大学教員、JAXA その他関係機関

◇参加資格 岐阜県内高等学校在学中の生徒、岐阜工業高等専門学校の3年生までの学生

◇参加要件 TV会議システムおよびgoogle classroomへのインターネット接続が可能なこと

実施予定日時に講座受講が可能なこと

◇修了要件 講座の2/3以上の受講・レポート提出（学校行事等で受講できない場合は後日ビデオ受講）

◇開講式 令和6年6月23日（日） 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）

閉講式 令和6年12月21日（土） 岐阜大学講堂（岐阜県岐阜市柳戸1-1）

3. 2 実施講座

回	実施月日	テーマ	講師
開講式	6月23日 （日）	午前：自由見学 特別講演「火星衛星探査計画MMX」 開講式後：グループワーク	JAXA 川勝教授 HARU Kids club 岩田氏
1	7月3日 （水）	フランスでモデルロケット、缶サットを 2000mまで打ち上げるには？	岐阜大学 佐々木 特任教授
2	7月17日 （水）	超音速飛行から宇宙へ	岐阜大学 朝原 准教授
3	9月4日 （水）	宇宙軌道とロケット	岐阜大学 宮坂 教授
4	9月18日 （水）	宇宙機の電力システム	岐阜大学 西田 准教授
5	9月25日 （水）	宇宙機の信号処理	岐阜大学 毛利 教授
見学 ツアー	10月5日（土）	国立天文台野辺山宇宙電波観測所見学 国立リハビリテーション記念青少年総合センター 【GHS 関係ワーク】	国立天文台 西村准教授
	10月6日（日）	JAXA 筑波宇宙センター見学	JAXA 井出氏
6	10月2日 （水）	無重力環境とその利用	岐阜大学 高橋 教授
7	10月16日 （水）	軌道上実験プロジェクトの実際	岐阜大学 小林 准教授
8	10月30日 （水）	宇宙科学の最前線	JAXA 清水 氏
9	11月13日 （水）	多波長観測で探る 宇宙の極限現象	岐阜大学 佐野 准教授
閉講式	12月21日 （土）	特別講演「オーロラの科学」 修了証書授与等	名古屋大学宇宙地球環境 研究所 塩川教授

3. 3 講座参加校、修了者

	学校名	人数			
		計	1年生	2年生	3年生
1	岐阜高等学校	1	1		
2	岐阜北高等学校	20	20		
3	岐山高等学校	7	1	6	
4	大垣北高等学校	4		4	
5	大垣南高等学校	1		1	
6	大垣東高等学校	2	1	1	
7	大垣西高等学校	1	1		
8	大垣工業高等学校	5		2	3
9	多治見北高等学校	10	10		
10	中津高校	1	1		
11	恵那高等学校	4	2	2	
12	可児高等学校	3	3		
13	郡上北高等学校	1	1		
14	郡上高等学校	3	3		
15	岐阜工業高校	7	5	2	
16	済美高等学校	1	1		
17	帝京大学可児高等学校	4		3	1
18	岐阜工業高等専門学校	11	11		
	合計	86	61	21	4

聴講生：1校1名

	学校名	人数			
		計	1年生	2年生	3年生
1	大垣工業高等学校	1			1
	合計	1			1

平成28年度以降のまとめ

	参加校数	修了者数（受講者数）						聴講生
		人数	男子	女子	1年	2年	3年	人数
平成28年度 2016	9	36 (36)	34 (34)	2 (2)	12 (12)	12 (12)	12 (12)	
平成29年度 2017	16	34 (34)	26 (26)	8 (8)	15 (15)	11 (11)	8 (8)	2
平成30年度 2018	13	42 (42)	36 (36)	6 (6)	18 (18)	18 (18)	6 (6)	2
令和元年度 2019	18	55 (58)	45 (48)	10 (10)	28 (30)	20 (21)	7 (7)	
令和2年度 2020	10	44 (46)	17 (18)	27 (28)	27 (28)	12 (13)	5 (5)	2
令和3年度 2021	12	54 (62)	44 (51)	10 (11)	15 (18)	34 (39)	5 (5)	1
令和4年度 2022	17	84 (97)	61 (72)	23 (25)	36 (40)	36 (41)	12 (16)	4
令和5年度 2023	19	65 (89)	52 (70)	13 (19)	42 (57)	14 (23)	9 (9)	1
令和6年度 2024	18	65 (86)	43 (60)	22 (26)	42 (61)	19 (21)	4 (4)	1
計	96	414 (550)	306 (415)	108 (135)	193 (279)	162 (199)	59 (72)	13

3. 4 講師・スタッフ紹介

開講式 特別講演講師

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所
火星衛星探査計画 MMX プロジェクトマネージャー

教授 川勝 康弘 氏

グループワーク

講師 学童スクール HARU kids club 代表 岩田 ちひろ 氏
グループワーク企画・課題検討運営

航空宇宙生産技術開発センター 准教授 尾関 智恵

見学ツアー 講師

国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 准教授 西村 淳 氏

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門

井出 舜一郎 氏

閉講式 特別講演講師

国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学宇宙地球環境研究所 所長
教授 塩川 和夫 氏

講座講師

第8回外部講師 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

宇宙科学研究所 清水 幸夫 氏

国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学 工学部附属宇宙研究利用推進センター

第1回 地域協学センター 特任教授 佐々木 実

第2回 工学部機械工学科 准教授 朝原 誠

第3回 工学部機械工学科 教授 宮坂 武志

第4回 工学部機械工学科 教授 毛利 哲也

第5回 工学部機械工学科 准教授 西田 哲

第6回 工学部機械工学科 教授 高橋 周平

第7回 工学部機械工学科 准教授 小林 芳成

第9回 工学部電気電子・情報工学科 准教授 佐野 栄俊

佐々木 実（ささき みのる）

【所属・役職】

岐阜大学 地域協学センター特任教授

【担当講義の内容】

2005年からフランス国立宇宙研究センター（CNES）のPlanète Sciences が後援しているロケット打ち上げイベントに参加しています。ロケットの企画、設計、製作、打ち上げ、結果分析、報告という一連のプロセスを経験することで、確かな専門知識と技術、広い視野と総合的な判断力、優れた理解力を身につけることができるプロジェクトの紹介をします。

【趣味】

読書、モデルロケット

【研究の概略】

生体信号を使ったロボット制御の研究をしています。脳波・眼電・筋電を使って、ロボットを動かすインターフェースや軽量・高速に柔軟なロボットアームを動かしても振動しない制御法の開発、人間の筋肉のような柔らかいアクチュエータ、同軸2輪の案内移動ロボット、自律移動する小型ドローン衛星を積んだ実験ロケットなどの研究・開発をしています。

<http://www.ics.human.gifu-u.ac.jp/index.html>

【コメント】

私と同じように飛行機やロケットや人工衛星などに興味を持っている若い皆さんと何が知りたいのか？どんな興味があるのか？大学の講義の内容を皆さんに分かりやすく説明して、皆さんの今後に少しでもつながることを期待しています。



フランスでの実験ロケット打ち上げ

高橋 周平（たかはし しゅうへい）

【所属・役職】

岐阜大学 工学部 機械工学科 機械コース・教授

【担当講義の内容】

国際宇宙ステーション（ISS）では、重力がほとんどない微小重力環境を利用して、様々な分野の科学実験が行われています。日本は燃焼研究分野に対して世界で初めて微小重力環境を利用した歴史があり、現在でも先進的研究が多く行われています。講義では、岐阜大学の研究チームが行う“こうのとりの9号機”でISSに打ち上げられた固体燃焼実験装置（Solid Combustion Experiment Module: SCEM）を使った宇宙火災実験（FLARE プロジェクト）を紹介します。

【趣味】

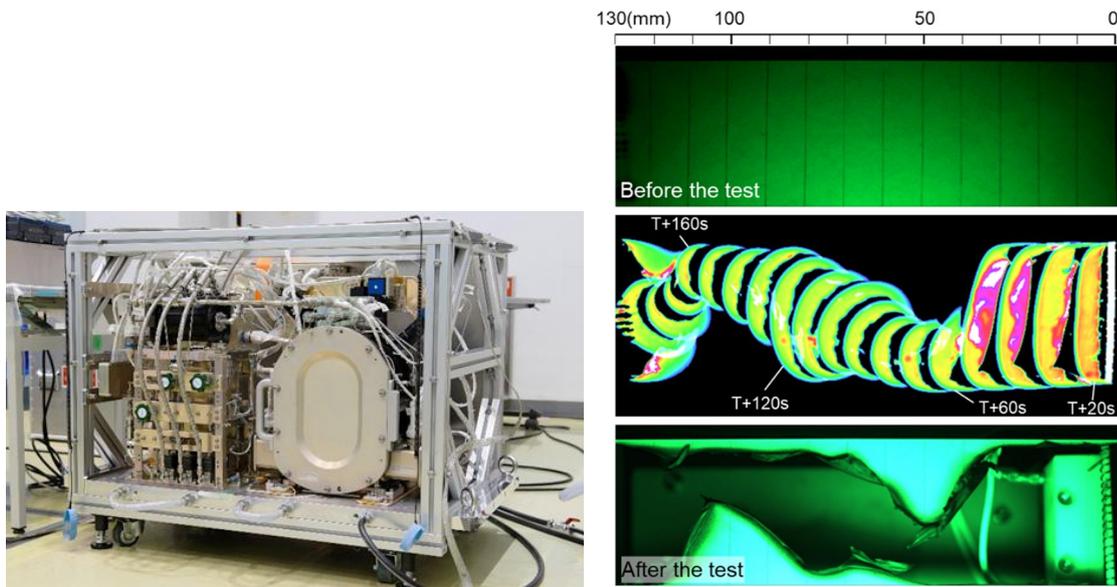
模型製作、キャンプ（たきび）

【研究の概略】

長期の有人宇宙活動では、火災安全を確保することが重要課題の1つです。国際宇宙ステーションや、将来計画されている月面基地建設、火星探査のように重力レベルが地球と異なる環境では物はどうに燃え広がるのかということの研究して、有人宇宙活動における火災安全基準の策定を行っています。宇宙に行かなくても、落下塔や航空機実験で微小重力状態を作ることができ、このような環境で実験を行うことで、軌道上実験のための有用な知見を蓄積しています。

【コメント】

航空宇宙工学は夢とロマンがあり、またその裾野も非常に広い分野にわたっています。みなさんいろいろなものに興味を持って、どんどん質問してください。



ISSに搭載されているSCEMの外観図（JAXA提供）と燃え広がり実験の結果

宮坂 武志 (みやさか たけし)

【所属・役職】

岐阜大学 工学部 機械工学科 知能機械コース・教授

【担当講義の内容】

人工衛星は、大気の抵抗や月の引力などから、常に軌道からずれるように働きを受けています。そこで、小型のロケットを噴射して元に戻し続けなければいけません。この作業に対してロケットに求められる性能について説明したいと思います。また、この人工衛星用だけでなく探査機用等に期待されている電気ロケットについてミッションとともに紹介したいと思います。

【趣味】

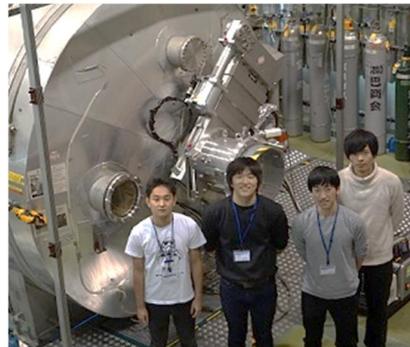
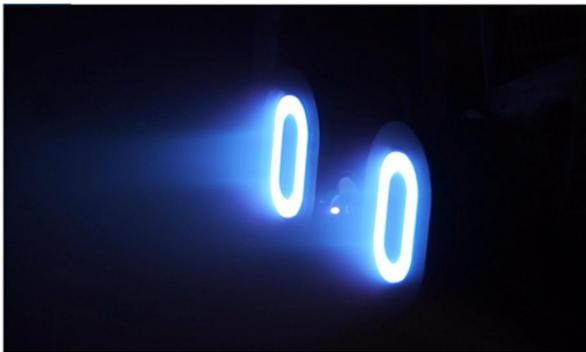
欧州サッカー観戦, サッカーゲーム

【研究の概略】

電気ロケットの研究をしています。電気ロケットは従来のロケットよりも燃費が非常に良く、長期間の人工衛星制御や惑星探査用エンジンとして適しています。現在、オール電化衛星や大型宇宙ミッションへの適用を目指して複数の電気ロケットからなる推進システムの研究開発を進めています。

【コメント】

スターウォーズなど最近の宇宙の映画にでてくるロケットは電気ロケットです。つまり、宇宙工学を勉強することはそれらの世界が一気に身近になることを意味しています。実際の宇宙開発もまもなく月の周りをまわる国際宇宙ステーション (Gateway)、火星有人探査と本格的な有人ミッションの時代に入ります。皆さんが宇宙工学の道に進んだ場合、この本格的な有人ミッション時代の宇宙工学分野を担うことになります。本講座で宇宙工学に興味を持ってもらえれば幸いです。宇宙工学研究や進路についての質問があればいつでも相談してください。



JAXAにおける電気ロケットクラスタシステムの実験



クラスタシステム適用イメージ

毛利 哲也（もうり てつや）

【所属・役職】

岐阜大学 工学部 機械工学科 知能機械コース・教授

【担当講義の内容】

人工衛星や宇宙ステーションでは、気象情報などの多くの自然環境のデータを計測しています。担当回では、缶サットでも利用されるような簡易な計測機器や計測したデータの処理方法について紹介していきます。

【趣味】

宇宙やロボットに関する映画鑑賞，リトアニアとの交流

【研究の概略】

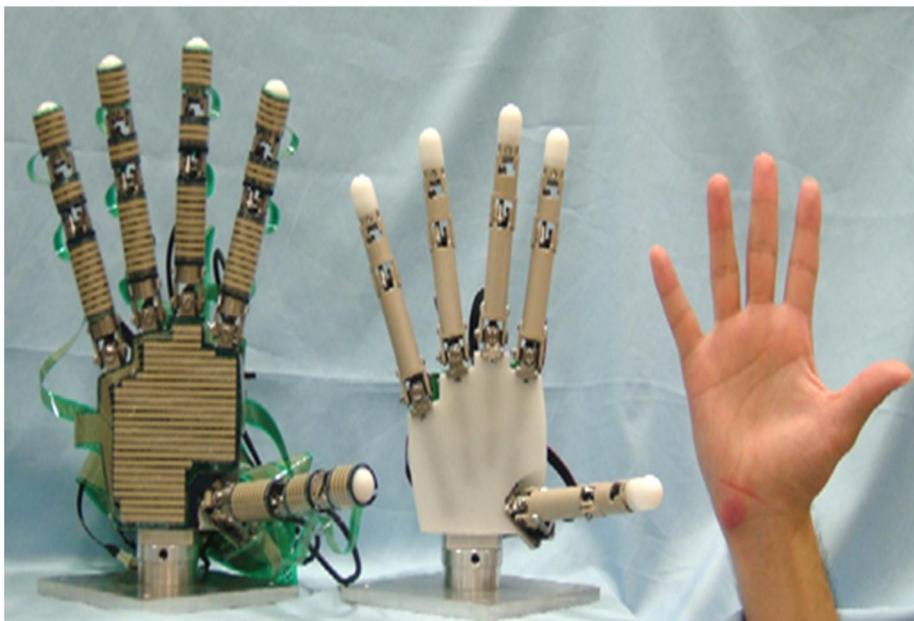
人間の「手」を目指したロボットを研究しています。5本の指で色々な物を掴んだり、摘んだりできる人間型ロボットハンド、表面筋電位で動作する義手、災害現場でも利用できる大きな力を持ったロボットハンドを研究・開発しています。

<http://www1.gifu-u.ac.jp/~kawalab/index.html>

【コメント】

「何で？」と疑問に思ったことは、すぐに質問してください。是非、分からないことは皆で一緒に考えましょう。答えは1つでないことも多々あるので、他の学校の学生とのコミュニケーションを取りながら進めていけるとよいですね。

岐阜とは杉原千畝氏の関係が深いリトアニアの文化・歴史・習慣等について学ぶリトアニア勉強会を開催しています。高校生の参加も大歓迎なので、興味がればお知らせ下さい。



人間型ロボットハンド

西田 哲（にしだ さとし）

【所属・役職】

岐阜大学 工学部 機械工学科 機械コース・准教授

【担当講義の内容】

人工衛星などで使用される電力は太陽電池を使用して発電されています。発電した電気は二次電池に蓄えられ、太陽の光が当たらない状況でも人工衛星が働けるように使用されます。私の担当回では、太陽電池や二次電池とは何かという一般的な話と、人工衛星などで使用される太陽電池、二次電池の特徴について紹介したいと思っています。

【趣味】

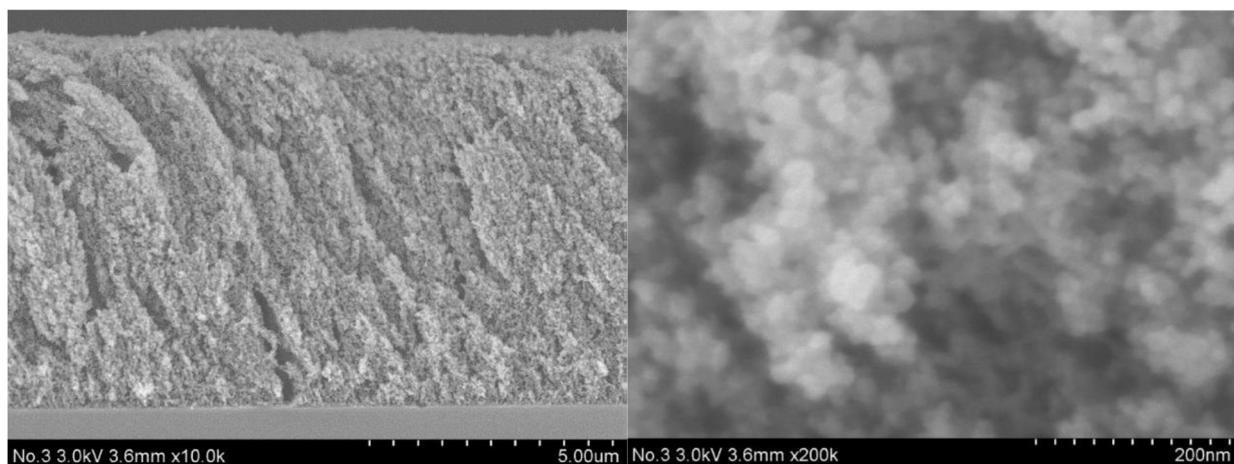
テニス、サッカー観戦、温泉巡り

【研究の概略】

エネルギーを効率よく利用するために、プラズマを利用して薄膜の作製、作製された薄膜の分析、表面改質を行う研究をしています。具体的には太陽電池、二次電池、プラスチックへのガスバリアコーティングなどが研究対象です。

【コメント】

航空、宇宙分野に使われている技術には最先端のものが多くあります。これらの技術も基本的な部分はみなさんが普段学校で勉強する内容に関係しています。色々技術に興味を持って、自分で調べたり、講師の先生に質問したりしてください。



二次電池電極用シリコンナノ構造膜の電子顕微鏡画像

朝原 誠（あさはら まこと）

【所属・役職】

岐阜大学 工学部 機械工学科 知能機械コース・准教授

【担当講義の内容】

航空機と宇宙機の技術と発展の歴史には類似点がたくさんあります。航空機の技術や歴史を学ぶことは、宇宙機の開発に大変役立ちます。私の担当講義では、近年、開発が活発に行われている超音速航空機の技術を紹介します。また、近年では宇宙往還機による宇宙旅行計画が発表され、航空機と宇宙機の連携による宇宙事業の推進が期待されています。航空機と宇宙機の連携についても紹介したいと思います。

【趣味】

空港めぐり（羽田空港お勧めルート：[3タミ]江戸小路・はねだ日本橋 → [3タミ]プラネタリウム → [1タミ]羽田空港神社 → [1タミ]JALグッズ物色 → [2タミ]ANAグッズ物色 → [2タミ]パンケーキ → [2タミ]展望デッキ 夕方着陸ラッシュ時の飛行機大名行列観望）最近は便数が少なくなり、行列ができなくなってしまいました…

【研究の概略】

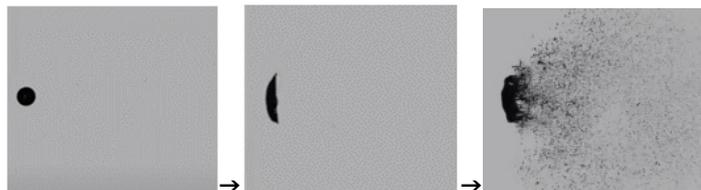
激しい燃焼をロケットや航空機のエンジンに応用するための研究開発を行っています。特に、H3 ロケットの燃料である水素の燃焼研究を行っており、水素製造から水素のエネルギー変換まで、幅広く研究しています。最近では、スペースXのファルコンや、ISTのMOMO（北海道で打ち上げているロケット）の燃料である炭化水素系燃料（入手しやすい安価な燃料）の燃焼研究も行っています。今後は、月や火星で生活するためのエネルギー循環システムの研究をしたいと考えています。

【コメント】

私は飛行機に乗るとき、後部窓側の座席を確保するようにしています。離着陸時の主翼の形状を観察しやすいからです。離陸前は燃料（主翼内に燃料タンクがある）と自重で主翼が垂れ下がっています。高校物理で習う作用線（下向きの矢印）が頭に浮かぶでしょう。飛行機が滑走路で加速すると、揚力による上向きの作用線が少しずつ大きくなり、機体の重力に打ち勝ちます。このとき、主翼は美しい弧を描きますが、この形状は微分積分を駆使することで計算できます。着陸時には機体が主翼を支え、飛行時には主翼が機体を支えるため、主翼の付け根部分には、離着陸を繰り返す度に向きが変わる大きな力がはたらきます。みなさんの住む東海地区では、この特異な力に絶える主翼の付け根部分が製造されています。高校や本講座で学習したことの一端を日常生活で感じることができると楽しいですね。楽しみながら学習しましょう！



水素噴射火炎の赤外線写真



液体が高速気流中で微粒化する様子

小林 芳成（こばやし よしなり）

【所属・役職】

岐阜大学 工学部 機械工学科 機械コース・准教授

【趣味】

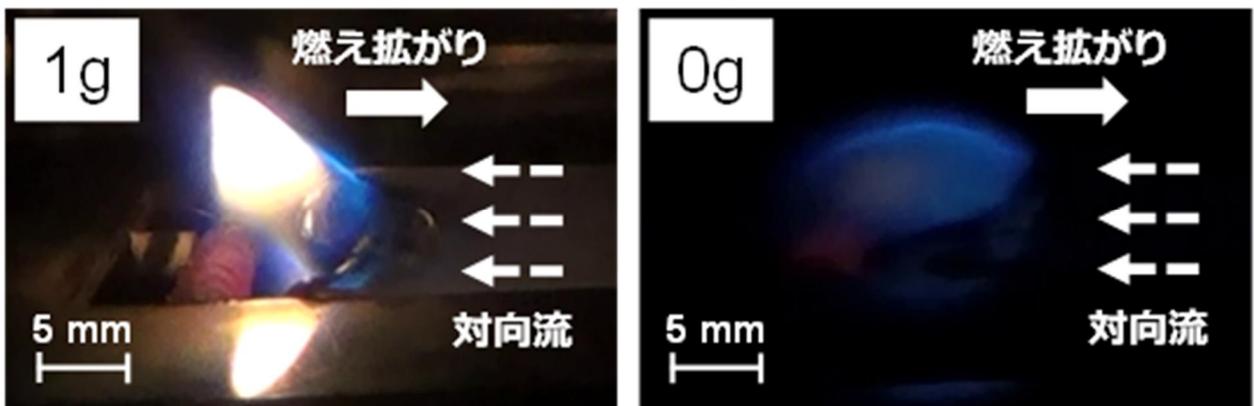
スキー・スノーボード・スケートボード

【研究の概略】

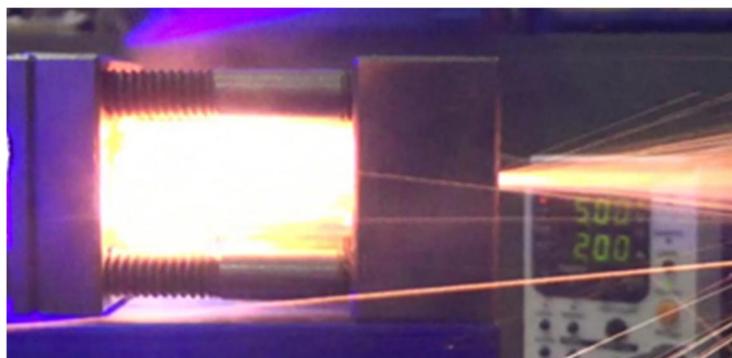
燃烧工学を中心として、航空宇宙・エネルギー・火災に関する研究を行っています。航空宇宙分野に関連する研究としては、地上と宇宙では燃え方がどのように異なるのか研究したり（図1）、ロケットに似た小型衛星用の推進システムの開発（図2）に取り組んでいます。いずれも、将来の宇宙開発に貢献し得る、ポテンシャルを秘めた面白い研究テーマです。

【コメント】

私は、高校生の時に航空宇宙工学に興味を持ったことがきっかけで、今その分野の研究を仕事としています。高校生のみなさんが本講座を受講されて、航空宇宙分野への興味をより一層膨らませ、将来その分野で活躍されることを期待しています。共に学び、頑張りましょう！



地上（左）と微小重力環境（右）におけるポリエチレン平板の燃え拡がり挙動の違い



小型衛星用固体マイクロスラスターの作動時の様子

佐野 栄俊 (さの ひでとし)

【所属・役職】

岐阜大学 工学部 電気電子・情報工学科 准教授

【担当講義の内容】

宇宙の真理を追究するには、様々な波長の光（電磁波）で天体を「観測」することが必要です。今回の講座では、主に超新星残骸の観測的研究を例にとり、地上望遠鏡や天文観測衛星など宇宙観測技術の発展や、その科学成果の最前線について学んでいきます。次世代の宇宙工学・宇宙科学について、皆さんと一緒に考えたいと思います。

【趣味】

天文データ解析、論文執筆、弓道（四段）、読書、温泉

【研究の概略】

宇宙の極限現象の一つである「超新星残骸」は、大質量星（太陽の8倍以上の質量を持つ巨大星）やある種の連星系が、その一生の最期に大爆発（超新星爆発）を起こして作られる星雲です。秒速1万キロメートルの膨張衝撃波は、宇宙を満たす放射線（宇宙線）の発生源として最有力視されているものの、発見から100年経ったいまも議論が続いています。私たちは、超新星残骸から放射されるX線やガンマ線と、電波輝線データを組み合わせる画期的な手法により、宇宙線発生源の特定に世界で初めて成功しました。ほかにも、年老いた太陽からのガス放出の仕組みや、大質量星の誕生の仕組みについての最先端の研究も進めています。岐阜大学が運用する、岐阜大学11-m電波望遠鏡を用いた科学観測や機器開発も実施しています。詳しくは、宇宙科学研究室のホームページ（右のQRコード、または<https://www1.gifu-u.ac.jp/~sslslab/>）をご覧ください。



【コメント】

宇宙に携わる職業の一つに「天文学者」という選択肢があります。天文学者は、単に宇宙を観測するだけでなく、観測装置の設計・製作と評価、望遠鏡の保守運用に至るまで、理学と工学の知識を結集して研究にあたっています。本講座が、受講される高校生の皆さんにとって、ご自身の将来を考えるキッカケの一つとなれば幸いです。

多波長天文観測で探る星の終焉

電波 (21 cm + 3 mm)	赤外線 (22 μm)	可視光 (656.28 nm)	X線 (1 nm)	ガンマ線 (1 am)
超新星残骸 RCW 86 水素分子ガス → 星の材料 水素原子ガス	ガスに埋もれた星 宇宙塵 → 地球の材料	星 1万度のプラズマ	1000万度のプラズマ 重元素 → 生命のもと	放射性同位体元素 宇宙線陽子・電子
電波天文学	赤外線天文学	光・赤外天文学	X線天文学	ガンマ線天文学

ひとつの物理現象を
多角的に捉える

様々な波長の光（電磁波）で見た超新星残骸の様子

波長によって捉えられる物理現象が異なるため、組み合わせることで、ひとつの天文現象を多角的に分析できる

尾関 智恵（おぜき ともえ）

【所属・役職】

岐阜大学 高等研究院 航空宇宙生産技術開発センター 准教授

【趣味】

VR 関連、華道・茶道・ラジオを聴くこと・ガジェット集め

【研究の概略】

問題解決方略の創出・多様な学習活動の促進が期待できるヒトとロボットの社会的関係をデザインするため、ヒューマンエージェントインタラクション・ヒューマンロボットインタラクション研究を進めている。宇宙開発には人同士の信頼関係だけでなく、道具やロボットおよび VR 技術などの技術に対する信頼や安全性も重要です。人の心理的傾向からどのように道具やロボットをデザインするとミスを避け、協調的に働けるのかを探っています。

【コメント】

大学4年間は天文クラブにて茶臼山や御園町に天体観測に出かけていました。最近は外出がなかなかできないので VR 空間で宇宙観測やそれを超える体験のできる天文仮想研究所というコミュニティにもお邪魔しています。星空はいいですね！星占いも好きです！よろしくお願いします。



VR で宇宙愛好家コミュニティのイベントに参加している様子

3. 5 宇宙工学講座 受講の手引き（受講者用）2024

受講の方法

- Google classroomへの登録
 - 第1回講座（7/3）に先立ち登録をお願いします（後述）
 - 連絡、資料配布、レポート提出、成績管理を一括して行います
- 受講に際して
 - Webexを利用します。個人スマホ等からの受講も可能です。
 - 疑問点をメモしながら受講ください。ぜひ、質疑応答の時間に講師にぶつけてください。

google classroomへの登録

1. Google アカウントの作成
 - gmail サイトにて「アカウントの作成」
 - 姓、名を入力（**本名**で登録ください！）
 - ユーザー名、パスワードを入力（各人で決めてください）
2. 宇宙工学講座クラスへの参加
 - google classroomのサイトへ移動
 - 「続行」クリックから、右上の+をクリックし、「クラスの参加」を選択
 - クラスコードを入力。 **q6eg74o**

なお、先生方にはgoogle classroom にもご登録をお願いします（別途説明） 4

受講の方法

- レポートの作成
 - 毎回、受講1週間後が締め切りです。
 - **全9回の講座のうち、6回以上のレポート合格が修了の条件です。**
- 当日受講できなかった場合
 - Google classroom から動画を配信します。
 - ご自宅等からスマホ等で視聴する場合、データ容量制限のご確認をお願いします。（1回分100 MB前後）

Google Classroom



Google Classroom

第1回	
第1回 動画	投稿日: 2023/07/18
レポート作成時の注意	投稿日: 2023/07/14
第1回 課題	投稿日: 2023/07/12
第1回 資料	投稿日: 2023/07/07
第1回 開催のお知らせ	投稿日: 2023/07/06

各回でこのような形でお知らせがあります。
昨年度の第1回(7月12日)の際の案内

4. 開講式

4. 1 式次第

日時：令和6年6月23日（日）13：00～15：30

場所：岐阜かかみがはら航空宇宙博物館シアタールーム

司会：工学部附属宇宙研究利用推進センター 高橋 周平 教授

1. 開会の挨拶、実施機関代表者挨拶

吉田 和弘 ぎふ宇宙プロジェクト研究会座長・岐阜大学学長

2. 関係機関出席者紹介

メッセージ

岐阜かかみがはら航空宇宙博物館 館長 常田 佐久氏

3. 受講生紹介・受講生代表挨拶

受講生代表 岐阜県立岐阜工業高等学校 森岡 竜矢さん

4. 講座概要説明・講師紹介

佐々木 実 岐阜大学地域協学センター 特任教授

5. 実践プログラム「宇宙甲子園缶サット部門」全国大会報告

岐阜高等学校 岐阜北高等学校 岐阜工業高等専門学校

6. 発展プログラム「ぎふハイスクールサット」報告

ぎふハイスクールサット（GHS）メンバー

7. 特別講演「火星衛星探査計画 MMX」

講師 JAXA 宇宙科学研究所 川勝 康弘 教授

8. 閉会の挨拶

益川 浩一 岐阜大学地域協学センター長

【開講式後行事】

- ・記念撮影
- ・受講方法説明（シアタールーム：工学部附属宇宙研究利用推進センター 西田 哲 准教授）
- ・グループワーク（オリエンテーションルーム：学童スクール HARU kids club 代表 岩田 ちひろ氏、岐阜大学・航空宇宙生産技術開発センター 尾関 智恵 准教授、工学部附属宇宙研究利用推進センター 毛利 哲也 教授）
- ・Web 会議システム・利用案内（シアタールーム：工学部宇宙研究利用推進センター 西田 哲 准教授）

4. 2 実施報告

令和6年6月23日（日）岐阜かかみがはら航空宇宙博物館シアタールームにおいて開講式が実施された。今年度も昨年に続き対面開催となった。プロジェクト報告では「缶サット甲子園全国大会」について参加3校から報告され、続いて「ぎふハイスクールサット（GHS）」製作の進捗状況がGHSメンバーの高校生により報告された。また、JAXA 宇宙科学研究所の川勝教授による特別講演が行われ、火星衛星探査計画（MMX）の概要と開発状況について紹介いただいた。閉講式後には学童スクール HARU kids club の岩田代表、岐阜大学の尾関准教授、毛利教授らによるグループワークが行われ学校の垣根を越えた生徒同士の交流も図られた。



開会の挨拶（岐阜大学・吉田学長）



受講生代表挨拶



缶サット甲子園全国大会報告



GHS 製作進捗報告



JAXA 宇宙科学研究所・川勝教授による特別講演



閉会の挨拶



記念撮影



閉会後のグループワーク

ワークショップに参加する受講者=いずれも各務原市下切町の岐阜かかみがはら航空宇宙博物館で

高校生ら宇宙工学に挑戦

県内の高校生や高専生が宇宙工学の基礎知識を学ぶ「宇宙工学講座」の開講式が23日、各務原市下切町の岐阜かかみがはら航空宇宙博物館で開かれた。宇宙航空研究開発機構（JAXA）の川勝康弘教授が講演し、火星圏探査の目的や宇宙の魅力などについて語った。（菅谷仁志）

宇宙博で講座開講式 JAXA・川勝教授が講演

川勝教授は、火星圏から上げを目指している「火星探査機」のサンプルを持ち帰るため、衛星探査計画（MMX）のプロジェクトマネージャーとして、2026年度の探査機打ち上げの準備を進めている。

講演では、火星圏探査の目標や、ミッションで使う機器の技術などを詳しく説明し、31年度に地球に帰還するまでの5年間は「注目イベントの連続」と生徒たちを引きつけた。

質疑応答では、受講した生徒が川勝教授に、宇宙開発に関わろうと思った理由を質問。川勝教授は小さい頃から乗り物が好きで、「星とかにはあまり興味がなく、メカ系から入った」と答えた上で、学生時代に航空と宇宙分野を並行して考えて、「飛行機は、みんなが思い決まった形のものをつくる。宇宙は新しい形のもの、いろんなものをつくり出すパラダイム（種類）が広いと分かった」と魅力を話した。

受講生を代表して、岐阜工業高2年の森岡竜矢さんは「講座で得た知識を自分の将来につなげたい」と抱負を述べた。受講生同士のワークショップもあり、今後に向けて関係を深めた。

宇宙工学講座は航空宇宙産業の将来を担う人材の育成を目指し、県と岐阜大が主催。16年から毎年開いており、今年は県内の18校86人が受講している。12月までに、オンラインで岐阜大教授らから講義を受けたら、国立天文台の野辺山宇宙電波観測所（長野県）などを訪れたりする。

宇宙工学講座で講演する川勝教授

中日新聞 令和6年6月24日朝刊（この記事・写真等は、中日新聞社の許諾を得て転載しています。）

5. 缶サット甲子園 2024

5. 1 岐阜地方大会実施概要

1 実施概要

開催日 令和6年11月2日(土)～3日(日)
開催場所 降下試験：ひだ流葉スキー場 第2ゲレンデ
プレゼン・宿泊：流葉山荘
参加校 7校7チーム(別にオープン参加1チーム)合わせて48名
岐阜県内5チーム 石川県1チーム 長野県1チーム
岐阜県立岐阜高等学校、岐阜県立岐阜北高等学校、岐阜県立岐山高等学校
岐阜県立恵那高等学校、岐阜工業高等専門学校
金沢市立工業高等学校、長野県松本深志高等学校
オープン参加 岐阜県立岐阜高等学校)
審査委員 委員長 愛知工科大学 工学部 電子ロボット工学科 教授 中谷 淳
委員 岐阜県航空宇宙産業課 航空宇宙・ドローン産業連携監 山田 俊郎
委員 NPO 宇宙まるごと創生塾 飛驒アカデミー 理事長 川上 佳洋

目的

高校生が自作した缶サット(空き缶サイズの模擬人工衛星)を打上げ、上空での放出・降下・着地の過程を通じて、技術力・創造力を競うことで次のことを目的とする。

- (1) 理工系の楽しさ、面白さ、魅力などを感じてもらい、広く科学や工学への興味と関心を高めること。
- (2) 座学で学んだ知識について、その働きと役割を自ら実感できる体験をすること。
- (3) 与えられた課題だけでなく、生徒自ら課題を発見できる能力やプレゼンテーション能力を身につけること。
- (4) 理工系への進路選択を後押しすること。
- (5) 全国大会に出場チームの選考とする。

共催 各務原市、岐阜県教育委員会(予定)、航空宇宙生産技術開発センター
(公財)岐阜かかみがはら航空宇宙博物館
(独)国立高等専門学校機構 岐阜工業高等専門学校(予定)
岐阜県高等学校教育研究会 工業部会電気・通信系分科会
NPO 宇宙まるごと創生塾 飛驒アカデミー
後援 (一社)岐阜県工業会、中日本航空専門学校(予定)、飛驒市、飛驒市教育委員会

スケジュール 11月2日(土)午後 天候が悪天候だったため日程変更をして実施
道の駅 宙(スカイ)ドーム・神岡
ひだ宇宙科学館カミオカラボ見学
開会式
機体審査(サイズ、重量など計測)
事前プレゼン
交流会
11月3日(日)午前 性能審査(投下、動作確認)
事後プレゼン準備
事後プレゼン(各チーム7分のプレゼンテーション)
審査
審査結果発表・閉会式

2. 缶サット甲子園とは

・高校生が自作した模擬人工衛星(缶サット)を、大会事務局が提供するモデルロケットに格納し上昇させます。モデルロケットが目標高度(約50m)に達成したところで、開放し缶サットを降下させ、様々なミッションを実施します。

<缶サット本体>

- ・外形φ68mm以下、高さ124mm以下とします。ただし、外径および高さはビス等の部分的な突起物は2mmまで突出可とします。
- ・必ずパラシュートなどの回収機構(減速装置)を取り付けてください。
- ・缶サットの重量(パラシュート等も含む、全ての搭載物)は250g以上350g以下とします。
- ・缶サットおよびパラシュート等減速装置を搭載するロケットのペイロード室サイズは内径76mm以下、全長175mm以下とします。
- ・缶サットおよび付属品の落下速度は5m/s以上10m/s以下とします。
- ・到達高度は50mを予定しています。

- ・打ち上げは、打ち上げ準備完了後、おおむね5分以内に実施します。
- ・缶サットが着地後、何らかの動作をする場合は、5分以内に動作を完了することとしてください。あらかじめそれ以上の時間がかかる場合は、審査団に打ち上げ前の機体審査時に報告を行い、了承を得てください。
- ・雨の場合も、主催者が打上競技の実施の有無等を決定します。打上競技が不可の場合は、缶サット本体のデモンストレーションを行う競技等に変更する場合があります。

<モデルロケット>

- ・モデルロケットおよびエンジンは、大会事務局が提供します。
- ・C型エンジン(C11-3)3本を利用したクラスA型とします。

3 審査内容

(1) 事前プレゼン審査(5分以内のロケットセッティング時間)「自分達が実施する予定のミッション」「期待される成果」等に関して、明確に説明してください。書式は自由ですがA4サイズ2~3枚程度です。

- (2) 機体審査、
- (3) 性能審査、

(3) 事後プレゼン審査(7分以内)自ら設定したミッションの結果を自己評価し、全国大会へむけての改良プランおよびマネージメントプラン(スケジュール等)を発表します。なお、プレゼン資料の書式は自由です。

事前プレゼン審査、機体審査、性能審査、事後プレゼン審査の4審査について評価し、全国大会出場校を決定します。審査は、基本的に全国大会のレギュレーションに沿って行なう。

また、予選時での缶サットの性能だけでなく、将来性(全国大会へ向けての改良プランおよび及びそのマネージメントプラン)についても審査します。

※悪天候や投下装置の故障等により性能審査ができない場合は、プレゼン審査、機体審査のみ実施する。

※各プレゼン、機体審査/性能審査の順番は、受付後にくじ引きで決めます。

●全体の評価基準

- ・斬新なアイデアを盛り込み、実施し達成できたか。
- ・従来のやり方でなく、オリジナリティの高いミッションであるか。
- ・アイデアは従来通りでも、如何に確実に実現し達成できたか。
- ・意義の高いミッションを設定し、実施できたか。
- ・ミッションにおいてデータ取得をする場合、複数データを組み合わせる複合的に解析ができたか。(例えば、加速度と照度計や温度計のデータを組み合わせ、物理状況をきちんと再現できていること)
- ・ミッションで得られた情報の整合性に関しても踏み込んだ検証を行ったか。

4 審査結果について

全ての参加校の競技終了後、審査員で協議して決定し、発表します。

優勝、準優勝、技術賞、ベストプレゼンテーション賞の賞を設定します。

なお、審査委員の協議により、特別賞を授与することもあります。

優勝チームについては、缶サット甲子園全国大会へ推薦します。

5 申込み方法

- ・1校1チームのみとし、複数エントリーは認めません。
- ただし、オープン参加として複数チーム参加することもできます。
- ・チームは、同じ学校の生徒で構成するものとします。複数の高校による混成チームは認めません。
- ・高専生は、3年生までとします。
- ・地方大会・全国大会にエントリーできるのは、生徒4名・指導教員1名の計5名です。ただし、製作作業にあたってのサポートメンバーの人数は限定しません。
- ・各チームは、同一年度内のいずれかの地方大会に1回だけ出場することができます。

5. 2 岐阜地方大会開催状況

開催年	概要
2013 平成25年7月13日	<p>【会場】国営木曾三川公園かさだ広場(岐阜県各務原市川島笠田町) 岐阜かかみがはら航空宇宙科学博物館(岐阜県各務原市下切町5丁目1番地)</p> <p>【参加校】岐南工業高等学校、大垣工業高等学校、可児工業高等学校、多治見工業高等学校、中津川工業高等学校、高山工業高等学校</p> <p>【結果】優勝 岐南工業高等学校(全国大会進出) 準優勝 大垣工業高等学校(全国大会進出)</p>
2014 平成26年7月12日	<p>【会場】国営木曾三川公園かさだ広場、岐阜かかみがはら航空宇宙科学博物館</p> <p>【参加校】大垣工業高等学校、岐南工業高等学校、岐阜工業高等学校、可児工業高等学校、多治見工業高等学校、中津川工業高等学校、高山工業高等学校、岐阜東高等学校、豊田工業高等学校(愛知県)</p> <p>【結果】優勝 豊田工業高等学校(愛知県)(全国大会進出・全国大会特別賞(アイデア賞)) 準優勝 中津川工業高等学校(全国大会進出) ベストプレゼンテーション賞 岐阜工業高等学校 特別賞 岐阜東高等学校</p>

<p>2015 平成 27 年 7 月 20 日</p>	<p>【会場】国営木曾三川公園かさだ広場、岐阜かかみがはら航空宇宙科学博物館 【参加校】中津川工業高等学校、豊田工業高等学校（愛知県）、岐阜工業高等学校、 可児工業高等学校、海陽学園 海陽中等教育学校（愛知県）、大垣工業高等学校、 米子工業高等専門学校（鳥取県）、岐阜総合学園高等学校、多治見工業高等学校、 高山工業高等学校 【結果】優 勝 豊田工業高等学校（愛知県）（全国大会進出） 準優勝 海陽学園 海陽中等教育学校（愛知県）（全国大会進出） 準優勝 大垣工業高等学校（全国大会進出） 技術賞 米子工業高等専門学校（鳥取県） ベストプレゼンテーション賞 豊田工業高等学校（愛知県） 特別賞 米子工業高等専門学校（鳥取県）</p>
<p>2016 平成 28 年 7 月 9 日</p>	<p>【会場】国営木曾三川公園かさだ広場、岐阜かかみがはら航空宇宙科学博物館 【参加校】可児工業高等学校、多治見工業高等学校、中津川工業高等学校、高山工業高等学校、 豊田工業高等学校（愛知県）、岐阜工業高等学校、半田工業高等学校（愛知県）、 大垣工業高等学校、岐阜総合学園高等学校、 【結果】岐阜総合学園高等学校（全国大会進出） 豊田工業高等学校（愛知県）（全国大会進出） 第 3 位 大垣工業高等学校（全国大会進出）</p>
<p>2017 平成 29 年 7 月 8 日</p>	<p>【会場】国営木曾三川公園かさだ広場、国土交通省水辺共生体験館 【参加校】岐阜工業高等学校、可児工業高等学校 高山工業高等学校、岐阜工業高等専門学校、半田工業高等学 校（愛知県）、浜松西高等学校（静岡県） 【結果】優 勝 可児工業高等学校（全国大会進出・全国大会土岐賞（技術賞）） 準優勝 浜松西高等学校（静岡県）（全国大会進出・全国大会サイエンス賞） ベストプレゼンテーション賞 半田工業高等学校（愛知県）</p>
<p>2018 平成 30 年 7 月 7 日 （悪天候のため中 止、ビデオ審査で 選考）</p>	<p>【参加校】岐阜工業高等専門学校、可児工業高等学校 岐阜工業高等学校、岐阜北高等学校 多治見工業高等学校、岐山高等学校、岡崎工業高等学校（愛知県）、半田工業高等学 校（愛知県）、春日井工業高等学校（愛知県）、浜松西高等学校（静岡県） 【結果】優 勝 可児工業高等学校（全国大会進出・全国大会準優勝） 準優勝 岐阜北高等学校（全国大会進出・全国大会ベストプレゼンテーション賞） 第 3 位 浜松西高等学校（静岡県）（全国大会進出） ベストプレゼンテーション賞 半田工業高等学校（愛知県） 技術賞 岐山高等学校</p>
<p>2019 令和元年 7 月 20 日</p>	<p>【会場】岐阜大学（岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1） 【参加校】岐南工業高等学校、岐阜工業高等学校、岐阜工業高等専門学校、 岐阜北高等学校、恵那高等学校、多治見工業高等学校、可児工業高等学校、 半田工業高等学校（愛知県）、屋代高等学校（長野県） 【結果】優 勝 岐阜工業高等専門学校（全国大会進出・全国大会土岐賞（技術賞）） 準優勝 屋代高等学校（全国大会進出・全国大会ベストプレゼンテーション賞） 第 3 位 可児工業高等学校（全国大会進出） ベストプレゼンテーション賞 半田工業高等学校 技術賞 岐南工業高等学校</p>
<p>2020 令和 2 年 12 月 19 日</p>	<p>【会場】岐阜大学（岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1） 【参加校】、岐阜工業高等専門学校、岐阜北高等学校 【結果】優 勝 岐阜工業高等専門学校 準優勝 岐阜北高等学校</p>
<p>2021 令和 3 年 12 月 19 日</p>	<p>【会場】岐阜大学（岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1） 【参加校】、岐南工業高等学校、岐阜高等学校、岐阜工業高等専門学校、岐阜北高等学校 【結果】優 勝 岐阜工業高等専門学校 準優勝 岐南工業高等学校 ベストアプローチ賞 岐阜高等学校 敢闘賞 岐阜北高等学校</p>
<p>2022 令和 4 年 8 月 28 日</p>	<p>【会場】岐阜大学（岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1） 【参加校】、岐南工業高等学校、岐阜高等学校 A、岐阜工業高等専門学校、岐阜北高等学校 （オープン参加 岐阜高等学校 B） 【結果】優 勝 岐阜工業高等専門学校 準優勝 岐南工業高等学校 チャレンジ賞 岐阜北高等学校 敢闘賞 岐阜県立岐阜高等学校 A チーム （オープン参加の岐阜高等学校 B チームはオープン参加工學部長賞）</p>
<p>2023 令和 5 年 8 月 27 日</p>	<p>【会場】 岐阜大学（岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1） 【参加校】 参加校 6 校 8 チーム参加（オープン参加 2 チーム含む） 岐阜高等学校、岐阜北高等学校、岐阜工業高等専門学校 金沢市立工業高等学校、岐南工業高等学校、岐阜県立岐山高等学校 オープン参加 岐阜高等学校 3 年チーム、岐阜高等学校 1 年チーム 【結果】 優 勝 岐阜県立岐阜高等学校 準優勝 岐阜県立岐阜北高等学校 第 3 位 岐阜工業高等専門学校 ベストプレゼンテーション賞 金沢市立工業高等学校 技術賞 岐阜県立岐南工業高等学校 敢闘賞 岐阜県立岐山高等学校</p>

	(オープン参加の岐阜県立岐阜高等学校3年、岐阜県立岐阜高等学校1年はオープン参加審査員特別賞を受賞)
2024 令和6年11月2日 ～3日	<p>【会場】 降下試験：ひだ流葉スキー場 第2ゲレンデ(岐阜県飛騨市神岡町伏方) プレゼン・宿泊：流葉山荘(岐阜県飛騨市神岡町西)</p> <p>【参加校】 7校7チーム(別にオープン参加1チーム)合わせて48名 岐阜県内5チーム 石川県1チーム 長野県1チーム 岐阜県立岐阜高等学校、岐阜県立岐阜北高等学校、岐阜県立岐山高等学校 岐阜県立恵那高等学校、岐阜工業高等専門学校 金沢市立工業高等学校、長野県松本深志高等学校 (オープン参加 岐阜県立岐阜高等学校)</p> <p>【結果】 優勝 金沢市立工業高等学校 準優勝 岐阜県立岐山高等学校 第3位 岐阜県立岐阜高等学校 ベストプレゼンテーション 長野県松本深志高等学校 技術賞 岐阜県立岐阜北高等学校 敢闘賞 岐阜工業高等専門学校 岐阜県立恵那高等学校</p>

5. 3 令和6年度岐阜地方大会結果報告

令和6年11月2日(土)～3日(日)

【会場】 降下試験：ひだ流葉スキー場 第2ゲレンデ(岐阜県飛騨市神岡町伏方)
プレゼン・宿泊：流葉山荘(岐阜県飛騨市神岡町西)

【参加校】 7校7チーム(別にオープン参加1チーム)合わせて48名
岐阜県内5チーム 石川県1チーム 長野県1チーム
岐阜県立岐阜高等学校、岐阜県立岐阜北高等学校、岐阜県立岐山高等学校
岐阜県立恵那高等学校、岐阜工業高等専門学校、金沢市立工業高等学校
長野県松本深志高等学校、(オープン参加 岐阜県立岐阜高等学校)

【結果】 優勝 金沢市立工業高等学校
準優勝 岐阜県立岐山高等学校
第3位 岐阜県立岐阜高等学校
ベストプレゼンテーション 長野県松本深志高等学校
技術賞 岐阜県立岐阜北高等学校
敢闘賞 岐阜工業高等専門学校 岐阜県立恵那高等学校

全国大会 優勝、準優勝のチームを推薦

1日目(11/2)まで雨で降下試験が延期となったが、2日目(11/3)早朝には晴天となりすべてのチームのロケットを打ち上げることができ降下試験を予定通り実施できた。

各チームそれぞれのミッションを計画して実験をした。

【各チームが実験をした内容】

- ・落下場所を惑星と仮定して水が液体で存在するかを調査する模擬衛星の研究(岐阜高専)
- ・缶サットに探査機としてドローンを搭載し、落下後土壌採取するサンプルリターンを行い、環境を調査する(岐阜北)
- ・缶サットには一般はバッテリー電池を使用するが、ソーラーパネルを搭載し、電力の自給自足ができ長期な観測できることを実験した。(恵那高)
- ・火星に着地したと見て、着地点で生命体がいるや水がある可能性があるかを複数地点でのサンプル回収を行った。(岐山高)
- ・惑星の移住可能かを探り、植物の種子をまき成長を観察する。(岐阜高)
- ・安定した降下ができるように、リアクションホイールというものを搭載し、センサーでデータを取り姿勢制御ができているか実験した。(松本深志高)

優勝 金沢市立工業高等学校 機械科 三津 正悟(18)の感想

昨年度の先輩の技術を受け継ぎ、試行錯誤を繰り返してSAT2024で今まで一番良い打ち上げができました。全国大会優勝を目指して、研鑽を積み重ねます。今大会を運営いただきました皆様に感謝申し上げます。缶サットは、「インフォメーションリターン」をミッションにして、気温、気圧照度などの気象データと静止画像高度などをセンサーで取得します。



参加者集合写真



1日目夕食



缶サット本体



打ち上げ試験の様子



優勝チーム



事前プレゼン審査の様子

5. 4 宇宙甲子園缶サット部門全国大会2024報告

実践的な教育を通じ、世界に通用するフロンティアに挑める人材を育てる宇宙甲子園の趣旨に従い、クールな空き缶サイズの模擬衛星を飛ばして競う、缶サット部門の全国大会を開催されました。

全国大会への出場チームは公認された地方運営団体の推薦チームとし、各地域から選抜された優秀なチームとの交流を深める機会を提供する。また全国大会での優勝チームに対しては海外チームとの競技会への参加を通じて、各国の優秀なチームとの交流を深める機会が得られるように運営主体である宇宙甲子園実行委員会が努める。

開催日：2025年2月22日～24日

開催場所：和歌山県和歌山市内

(機体審査会場・プレゼン会場：紀三井寺ガーデンホテルはやし、降下試験：和歌山マリーナシティ附近)

実施内容：事前に投稿された事前プレゼン、開催期間中に実施する実験および事後プレゼンにより、よりクールな缶サットを製作・運用したチームを優秀校として選出する。

なお、競技詳細は事前に公開された「宇宙甲子園 缶サット部門 実施規定(案)2024.6.6改訂」に従う。

缶サット甲子園は、高校生が自作した缶サット(空き缶サイズの自律型飛行ロボット)を打ち上げ、上空での放出・降下・着地の過程を通じて、技術力・創造力を競う競技会です。従来の競技会のように「定められた技能」を競うのではなく、生徒の皆さんが斬新でオリジナリティーのあるミッションを設定し、アイデアの「coolさ」と、それを実現できるチームワークが勝敗の鍵となります。

全国の高校(学校単位)から募集されたチーム(生徒4名)が地方大会により選抜され、11校が全国大会に進みます。全国大会では350m程度までロケットで機体を打ち上げ、競技を行います。優勝チームは欧州の国際大会にオブザーバ参加し、高度4kmまでの飛行実験を体験できます。

全国大会は、「理数が楽しくなる教育」実行委員会(以下「実行委員会」)の主催によるものです。但し、各地方大会については、実行委員会が承認した地方大会運営主体によって主催され、実行委員会は後援を行います。今年度の岐阜地方

大会を勝ち抜いた2校は、金沢市立工業高校、岐山高校です。

【宇宙甲子園缶サット部門全国大会2024出場校】

甲陽学院高等学校

＜ミッション構想＞

火星有人探査に向けて現地の水資源を利用する技術を確立する

- ① 不純物を含む水を浄水し、電気分解して発生する酸素と水素を分離して捕集する
- ② 電気分解の実験過程のデータを取得し、状況を再現する

兵庫県立芦屋国際中等教育学校

＜ミッション構想＞

缶サットを利用して、気温や気圧、高度、湿度、位置情報のデータ、そして、カメラの映像を取得することでその後の天気の変化をより正確に予測する。

尼崎市立双星高等学校

＜ミッション構想＞

(目的)

月面で重要な資源になる水を発見する

(ミッション内容)

1. 缶サットの着地の衝撃を和らげる工夫をする。
→ 今回の実験では、缶サットが地上2mまで降下するとパラシュートを切り離します。着地後にパラシュートを切り離した場合、着地の不規則な動きからパラシュートと缶サットが絡まる可能性が高くなります。そのため、降下中にパラシュートを切り離し、着地後のミッション成功率を上げます。
2. 自立展開機構で缶サットを自立させる。
→ 着地の衝撃を軽減させるために、缶サットを転がしながら着地させます。転がすことを前提にミッションを遂行した方が想定通りの状況になると考えました。その後、自立展開機構で缶サットを自立させます。
3. 掘削ドリル機構で鉱物を掘り出す。
→ 鉱物の掘削は、ドリル機構に大きな負荷がかかります。さらに、鉱物がドリル機構に噛み込むトラブルを想定し、モータの過負荷から保護できる機構を考案しました。私たちはこの保護機構を、トルクフリー機構と呼んでいます。
4. 缶サットの状態をリアルタイムで管理し、水分量の評価をします。
→ 缶サットと地上局のパソコンは無線でデータ通信をおこない、高度、加速度、角速度、地磁気、温度、湿度情報を受信します。その後パソコンによってリアルタイムで、高度、加速度、温度、湿度の情報をグラフ表示させます。水分の可能性評価は、ドリルの真上に取り付けた湿度センサによって行います。

金沢市立工業高等学校

＜ミッション構想＞

(概要)

開発コンセプトは「惑星からのインフォメーションリターン」とし、「惑星環境のデータを取得し、惑星の特性を探究する」ことをミッションとした。

JAXA「はやぶさ2」は「小惑星からのサンプルリターン」コンセプトを開発コンセプトとし、惑星の起源だけでなく、地球の海の水の起源や生命の原材料をも探求することを目的にしている。「はやぶさ2」に対し質量比0.00037倍の缶サットのミッションとして有意義なものであると考えている。

岐阜県立岐山高等学校

＜ミッション構想＞

概要

タイトル: 複数地点でのサンプル回収を目指して

機体名: PGX (Poly Grasp Exploration)

火星のような惑星には生命や水・氷など様々な可能性があり、表土などの物的証拠が必要である。そこで表土のサンプル採取・分布分析のため、複数地点での土壌サンプル回収を目指した。

この目標を達成するため、今回の缶サットでは遠隔操作・土壌採取・移動の3つの機能を搭載した。本体の着陸後コントローラーで操作し、採取地点まで移動させた後、採取を行う。

福井県立高志高等学校

＜ミッション構想＞

(概要)

親機、子機、地上間の通信技術の確立とテレメトリのリアルタイムでの可視化を行う。これらの技術を確認させることによって、例えば災害時、救助者の位置と現場の環境を認識する目的で使用できる。子機を複数個放出することによって、

水没、外傷により機械トラブルが発生し、いくつかの子機が送受信を行えなくなった場合でも、通信が途切れることがない。いわゆる缶サットを使ったメッシュネットワーク化を行う。また、宇宙での活用において、未知の惑星を探索するときに、親機を残し、子機のみを突入させる運用方法も考えられる。未知の惑星において、親機を残し、子機を突入させる方法は、安定して情報を得ることを可能にし、機体破損時の損害を軽減することもできる。

福井県立武生高等学校

<ミッション構想>

(概要)

①ミッション

タイヤを利用して缶サットを移動させ、目的地で停止させる

②目的

物資の配達における新たな可能性の開拓

③動機

- ・缶サットに物資を搭載した状態で着陸後移動させることで配達すべき場所に正確にかつ安全に物資を配達したい
- ・Uber Eats などの配達業において缶サットを利用することによって人件費を抑えつつ、人の手で難しい山間部などの地域への配達を可能にしたい
- ・災害時にも缶サットによる配達システムを生かしてより迅速な物資提供を可能にしたい

④独自性

他校が宇宙や災害時など限られた場面を想定したミッションを作成しているのに対し、荷物の配達業という自分たちの生活により密接に関わってくる場面での活用を考えており、物資を保持した状態で離陸、着地、移動を行うという現実的に缶サットによる配達システムを考えるうえでの必須事項を押さえている点

法政大学第二高等学校

<ミッション構想>

(概要)

「山岳地帯における人命救助」

私たちは、山岳地帯で遭難者が発生した際、遭難者とコミュニケーションを取り、迅速な救助活動をサポートする缶サットを作成した。缶サット着地後、自作ウェブサイトを用いて遭難者と救助隊で相互通信を行う。また、打ち上げ中、着地後を通して缶サットが画像データを取得する。そして、常に GPS で缶サットの位置情報を取得し、温湿度などの各種データとともに無線を用いて本部に送信し、リアルタイムで救助隊向けのウェブサイトに掲載するようにした。私たちは、このミッションを行う缶サットのことを「(A) 山岳遭難者と相互通信を行い、山岳遭難者の居場所を特定し、また、(B) その場所の情報を取得し、(C) 情報を一か所にまとめ伝達することで、救助を円滑に行う」と表す。

敬愛高等学校

<ミッション概要>

1. センサを使って周囲を検知する
2. 電磁石を使って渦電流を発生させる
3. 渦電流を観測する
4. モジュール間の通信
5. 通信によるデータ取得
6. 取得した物理データの分析

<ミッション内容>

1. センサを使って周囲を検知する

スペースデブリを観測するために周囲を観測する必要があり、ドップラーレーダーが適していると判断したが、シリアル通信のためのピンが足りなかった。そのため今回は超音波センサで周囲を観測する

2. 電磁石を使って磁界を発生させる

私たちの目的はスペースデブリを減速させることで、今回は渦電流を使った減速法を試す。

3. 渦電流を観測する

電磁石の磁界から渦電流が発生する。その発生する磁界によって反発が起こることを利用しデブリを減速させる。そのためには渦電流が発生していることをマイコンで電圧を測る必要がある。地上での IH による実験結果は 2V であった。

4. モジュール間の通信

マイコンのピンが足りなかったため、データを取得し sd カードに保存し、別のマイコンに送信し、そのマイコンから pc に送信

5. 通信によるデータ取得

昨年は、microSD カードの破損で物理データの取得ができなかった。衛星が物理データを取得できない場合、運用不能になりスペースデブリになるので今年は確実に物理データを取得する。

6. 取得した物理データの分析

取得した物理データを分析し、有用性があるかを議論する。

沖縄工業高等専門学校

<ミッション構想>

(概要)

“物体認識検証プロジェクト”

(実施内容)

9軸センサと気圧センサで飛行/降下中の体勢や高度を測定

GPSで地図上での位置を測定

上空で撮影した画像をAIを用いて分析/判別

各種データを基に仮想空間(UNITY)上でシミュレーション

審査内容

書類審査(ミッション概要資料を事前提出)

プレゼンテーション審査(動画を事前提出)

ロケット打上による競技審査

プレゼンテーション審査(打上げ後)

評価基準

ミッション概要資料、事前プレゼン、実競技、事後プレゼンの4つによって評価を行います。

斬新なアイデアを盛り込み、実施し、達成できたかを重視した審査を実施します。従来のやり方に囚われない、オリジナリティの高いミッションであることも重要です。一方でアイデアは従来通りでも、如何に確実に実現し達成できたかも評価の対象となります。

宇宙甲子園缶サット部門全国大会結果

優勝 尼崎市立尼崎双星高等学校

準優勝 法政大学第二高等学校

サイエンス賞 兵庫県立芦屋国際中等教育学校

ベストプレゼンテーション賞 福井県立高志高等学校

土岐賞(技術賞) 甲陽学院高等学校

技術デザイン賞 金沢市立工業高等学校



機体審査



打ち上げ前の調整



事後プレゼン



表彰式後の記念撮影

6. モデルロケット・模擬衛星実習

目的 高等学校生徒・職員と大学教員・学生が、缶サットの製作基礎からワンボードマイコンによるプログラミングまでの基本的知識の習得やロケット技術に関する講義の受講を通じて、超小型衛星に関する研究を進め、高校・大学間の交流を深める。

6.1 缶サットFirst Trial Study Sessions モデルロケット4級ライセンス講習会

講師の愛知工科大学中谷淳教授との都合があわず、日程調整が難しく、今年度は未実施となった。下記のような内容で実施予定であった。

- 1 参加対象 (予定) 缶サット甲子園岐阜地方大会に参加を考えている、高等学校生徒・高専学生・職員
- 2 内容 (予定) モデルロケットの基礎、安全な取扱い、組み立てに向けた説明、モデルロケットの組み立て、モデルロケット4級の資格取得を目指す。打ち上げ前の準備、打ち上げ実習、安全管理、まとめ。
- 3 講師 (予定) 愛知工科大学 中谷淳 教授

6.2 缶サット製作技術相談会・ブラッシュアップ相談会

日時：第1回令和6年10月12日(火) 9:00~16:00 岐阜北高校

1. 参加対象 缶サット甲子園岐阜大会・全国大会に参加予定の高等学校生徒・高専学生・教員
2. 内容 缶サット製作に関する改善講習、プレゼン改善相談、降下試験、質疑応答
Raspberry Pi、Arduino を中心とした計測・制御・プログラミングについて、加速度・角速度センサーの使い方、カメラの使い方、配線について、通信について、必要電源電力について、サンプリングの考え方、SDカードへのデータ保存の考え方等の注意事項・改善相談。プレゼンテーションの注意事項・気をつけること等。
3. 講師 岐阜大学地域協学センター 佐々木 実 特任教授

4. 実施報告

受講者： 3校16人 引率教員2人 スタッフ・佐々木 実（ナイジェリアからリモート参加）、高校教員
参加校： 岐阜高等学校、岐阜北高等学校、岐山高校

実施報告

高校生3人、高専生4人、教員3人受講。



プレゼン練習



ナイジェリアからリモートでの質疑応答



技術交流会

日時：第2回令和6年1月31日（金）16：30～19：00 岐阜大学工学部工学部204教室

1. 参加対象 缶サット甲子園全国大会に参加予定の高等学校生徒・高専学生・教員

2. 内容 缶サット製作に関する改善講習，プレゼン改善相談、質疑応答

Raspberry Pi、Arduino を中心とした計測・制御・プログラミングについて、GPS、加速度・角速度センサー、温湿度センサーの使い方、カメラの使い方、配線について、電気回路、電子基板、通信について、必要電源電力について、サンプリングの考え方、SDカードへのデータ保存の考え方等の注意事項・改善相談。プレゼンテーションの注意事項・気をつけること、ブラッシュアップ等。降下試験で、データがとれなかったときのバックアップ、事前テストの重要性。

3. 講師 岐阜大学地域協学センター 佐々木 実 特任教授

4. 実施報告

受講者 3校20人 引率教員3人 スタッフ・佐々木実、高校職員

参加校 岐阜高等学校、岐阜北高等学校、岐山高校

7. 閉講式

7. 1 式次第

日時 令和6年12月21日（土）13：00～16：00

会場 岐阜大学 講堂（岐阜市柳戸1-1）

1. 開会の挨拶 吉田 和弘 岐阜大学 学長

2. 関係機関出席者紹介

3. 実施報告 佐々木 実 岐阜大学地域協学センター 特任教授

4. 缶サット甲子園岐阜大会報告

岐阜北高等学校

進行：岐阜北高等学校 長井 静香 教諭

5. ぎふハイスクールサット (GHS) 報告

岐阜工業高等学校 0B

進行：神岡工業高等学校 各務 友浩 校長

6. 特別講演 「オーロラの科学」

東海国立大学機構 名古屋大学 宇宙地球環境研究所 所長 塩川 和夫 教授

7. 修了証書授与

塩川 浩一 岐阜大学地域協学センター センター長

修了生代表 帝京大学可児高等学校 1年 中岡 祐斗さん

8. 特別賞 発表・表彰

森脇 久隆 ぎふ宇宙プロジェクト研究会 顧問

受賞者 郡上高等学校 1年 小森 あみさん

9. 学長賞 発表・表彰

吉田 和弘 岐阜大学 学長

受賞者 岐阜工業高等専門学校 1年 葛谷 侑作さん

受賞者 岐阜工業高等専門学校 1年 幅 萌々杏さん

10. 閉会の挨拶

宮坂 武志 岐阜大学 工学部附属宇宙研究利用推進センター センター長

【閉講式前行事】 ぎふハイスクールサット (GHS) ミーティング

【閉講式終了後行事】 記念撮影

7. 2 実施報告

令和6年12月21日(土)岐阜大学講堂において多くの受講生が参加し閉講式が開催されました。午前中にはぎふハイスクールサット(GHS)のミーティングが行われ、午後の閉講式内でプロジェクトの報告が行われました。特別賞は郡上高等学校1年小森あみさんが受賞しました。学長賞は岐阜工業高等専門学校1年葛谷侑作さん、岐阜工業高等専門学校1年幅萌々杏さんの両名が受賞しました。

閉講式参加人数 計77人 内訳 受講生(缶サット含む):38人 GHS:4人 高校教員:3人 関係者(岐阜大学含):32人



閉会の挨拶



缶サット甲子園岐阜大会報告



特別講演の様子



特別賞



学長賞



閉会の挨拶



記念撮影

8. 特別行事

8. 1 見学ツアー

1泊2日の日程で再開され57名の受講生が参加した。

8. 1. 1 スケジュール

- 1日目 10月5日(土): 国立天文台野辺山宇宙電波観測所
- 2日目 10月6日(日): JAXA 筑波宇宙センター

8. 1. 2 国立天文台野辺山宇宙電波観測所見学（1日目）

国立天文台野辺山宇宙電波観測所を訪問し、45m ミリ波電波望遠鏡、ミリ波干渉計、電波ヘリオグラフなどを見学した。真下から45m ミリ波電波望遠鏡を見上げ、その大きさを実感した。また、宇宙から地球へ到達する電波の特徴から、星の誕生・成長・終焉を観測できることを教えていただいた。



国立天文台野辺山宇宙電波観測所見学の様子

8. 1. 3 JAXA 筑波宇宙センター見学（2日目）

宇宙航空研究開発機構（JAXA）の筑波宇宙センターを訪問し、説明員のガイドのもと人工衛星の試験モデルや予備機をはじめ、宇宙医学研究に使用された装置や、実際に宇宙から帰還した装置などが展示されたバックヤードを見学した。さらに、JAXA 職員に JAXA の歴史やミッションについて特別に説明していただき、多くの質問にもご回答いただいた。



バックヤード見学の様子



記念撮影



JAXA 職員との懇談の様子

9. 関連行事

9. 1 発展プログラム「ぎふハイスクールサット（GHS）プロジェクト」

「ぎふハイスクールサット（GHS）プロジェクト」は、「ぎふ宇宙プロジェクト研究会」の高度人材育成プログラムの中で基盤教育プログラムである「宇宙工学講座」とともに岐阜大学が中心となって推進する人材育成事業の一つ。県内高校生を中心とした小型人工衛星の設計・製作・打上げ・運用を一貫して行う実践的な発展教育プログラムと位置づけられ、令和4年度から開始した。



GHS 1号機フライトモデル

9. 1. 1 J-SSOD プログラムによるキューブサットプロジェクト

GHS は JAXA の J-SSOD プログラムを用いて国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」から高度約 400km の地球周回軌道上へ投入される。CubeSat (キューブサット) は数キログラム程度の小型人工衛星で、GHS 1 号機は 2U サイズ (10cm × 10cm × 20cm) のキューブサットである。GHS 1 号機は搭載されたカメラによる撮影機能、音声データの地球への発信機能がある。

9. 1. 2 2024 年度の活動内容と 2025 年度の予定

2023 年度までに FM (フライトモデル) が完成し、2024 年度は JAXA 安全審査をクリアするために、改良や評価試験を実施した。また、軌道上ミッションに向けて、PFM (プロトフライトモデル) や EM (エンジニアリングモデル) を用いてプログラムの検討、充放電試験を行った。受信設備、管制室を岐阜大学内に整備した。FM は無事 JAXA の安全審査をパスし、2024 年 12 月に GHS 1 号機を JAXA へ引き渡した。また、多くのイベントを通じて本プロジェクトの広報を実施した。2025 年 3 月 16 日には岐阜大学において、GHS の引継ぎイベントを実施し、これまで GHS プロジェクトに関わってきた卒業生、3 年生に植松工学部長から修了証が授与された。

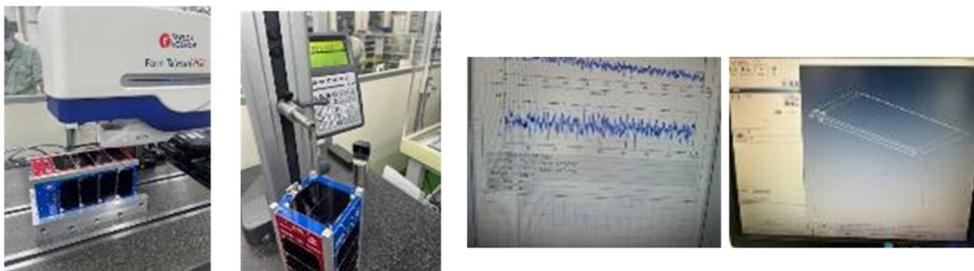
2025 年度からは衛星運用フェーズに入る。主な予定を以下にまとめる：

- ・ GHS 1 号機愛称募集
- ・ 夏頃 米国のロケットで打ち上げ。GHS 1 号機は ISS に運ばれる。
- ・ ISS 到着から約 1 カ月後 ISS 日本実験棟「きぼう」から軌道投入予定
- ・ リトアニア・オーストラリアの高校生と連携し、衛星運用を開始する。

9. 1. 3 JAXA 安全審査

外観検査 (JAXA 引渡し前の事前申請)

完成した人工衛星は衛星搭載ケース内に格納され国際宇宙ステーション (ISS) まで運ばれ、宇宙に放出されて地球の周りを周回する。もしケース内で火災が起きたり部品が飛び散っていたりすると ISS 内で甚大な被害が生じ人命にも関わることになる。そのため、ケースに挿入できる寸法であることはもちろん太陽光パネルのひび割れ、レールの傷、電熱線で切断するテグスのシーケンスなどを細かくチェックを受けた。



表面粗さの結果と 3 次元測定機の測定画面表面粗さ測定機とデジタルハイトゲージ

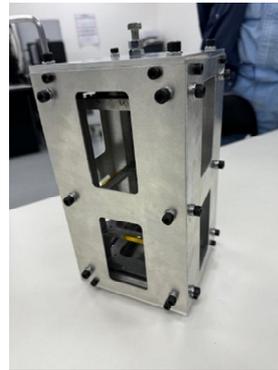
測定は高精度での値が求められるため精密測定ができる会社 (早川精機工業株式会社) に協力をいただき 3 次元測定器をはじめ多種の精密測定器を使用し外形寸法を測定した。根拠となる値でないと認められないため、デジタルの測定器での値は信頼度が高く説得力のあるものだった。目では気づかない許容値内ではあるものの若干フレームが歪んでいることを測定値から知ることができた。原因としては大きなアルミブロックからフレームを切り出しているため材料に残留応力があり加工後に変形してしまったのか、それとも既存のケースに収納するときに強く押し込めすぎてしまったのか。どちらにせよ今後この歪みを大きくすることは許されないため、対策のためケース収納後のボルト締めにもトルク管理する必要性を感じた。更に目視による外観チェックの結果、太陽光パネルにひび割れが発見されて、それがいつから、どのような原因で発生したのか。また今後進展していく可能性について検証していった。その結果、一番の原因は持ち運びにあると結論付け、今まで緩衝材に直に巻き付けてキャリアケースに入れていたのをやめて筐体収納用のケースを製作し、その中に入れた状態でキャリアケースに入れて運ぶことにした。



パネルの傷と傷を撮影している様子

9. 1. 4 JAXA への持ち運びケースの製作

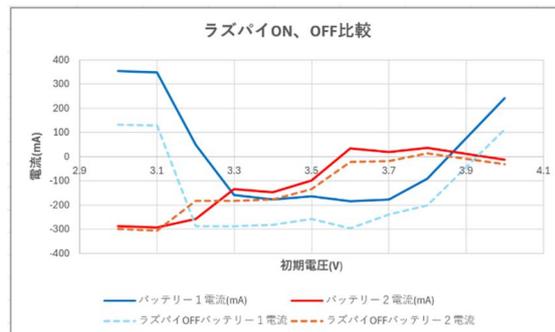
宇宙へ運ぶ物資の梱包を手掛ける会社（APC エアロスペシャルティ株式会社）が各務原市にあり、持ち運びケースに重要な要素等を教えていただいた。宇宙空間で気圧が低くなるためにエアが膨張することで機材に影響が出ないようにエア抜き機構や、温度上昇によるガス発生がない緩衝材の素材選びなど多岐にわたったが、今回は地上の移動を考えているので構造等のみを参考にして考えた。3DCAD で筐体が入るサイズで箱形のケースを設計した。しかし問題は重さでした。持ち運ぶにあたり重量は軽いほうが扱いやすいため当初 5 kg あった重さを半分まで減らそうと軽量化を図った。軽量化するには構造的に重要な部分とそうでない部分を把握する必要がある。その為、航空宇宙部品を製作している会社（光製作所）に協力をいただき一緒に検討してもらった。結果的に重量は約半分（2.5 kg）減らすことができた。



光製作所とのケース製作

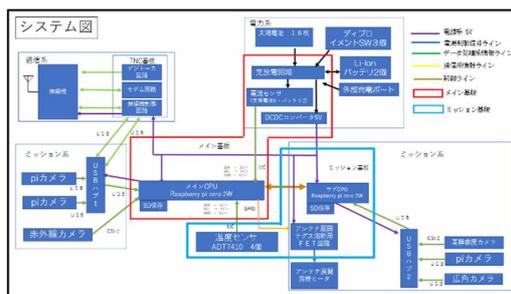
9. 1. 5 充放電試験

より最適な電源シーケンスを確立し、プログラムに反映するために PFM を用いて異なる作動条件下における太陽光充電試験評価、作動試験を繰り返し行った。

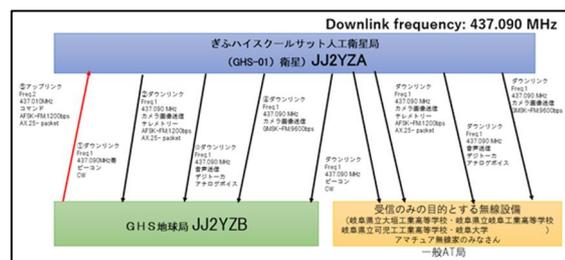


9. 1. 6 プログラム構築

衛星には、Raspberry Pi Zero 2W を 2 台搭載し、プログラム言語は、Python で作成した。宇宙では、プログラムエラーで止まってしまっても再起動ができないため、プログラム作成後は何度もいろいろパターンで実行させ調整をした。無線通信は、アマチュア無線 430MHz を利用して衛星と地球との通信を行う。JAXA 引き渡し前には岐阜大学管制室において GHS に搭載するプログラムの最終作業を及び最終作動確認を、実際の管制業務とできるだけ近い状況下で実施した。



システム構成図



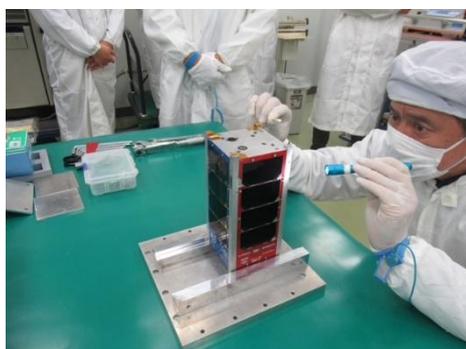
宇宙との通信概念図



JAXA 引き渡し前のプログラム確認作業の様子

9. 1. 7 JAXA への引き渡し

12月4日JAXAへの引き渡しを行った。事前にひび割れした太陽光パネルに慎重にカプトンテープを張り付けて割れ散らばらない事を証明し、また、確実に人工衛星が作動できるように作業を行った。引き渡し時に合格できずに持ち帰ることもある中で、約2時間の緊張感ある検査を無事にパスし引き渡すことができた。引き渡しには卒業生も駆けつけて共に喜びを味わう事ができた。



パネルの傷を検査している場面



搭載ケースに入れる検査



引き渡し証明書



記念写真

9. 1. 8 国際交流イベントに参加

打ち上げ後運用は無線通信を目的としており、無線通信をテーマに海外との交流を計画している。10月29日にリトアニアの高校生・大学生との交流を行った。実際に岐阜工業高校の生徒と大垣工業高校の生徒でリトアニアの方々に「ぎふハイスクールサット」のことでなく、岐阜県や私たちの住んでいる地域の特産品などのことも楽しくお話しさせていただくことができた。プロジェクトでは、宇宙空間に放出した人工衛星をプログラムし各国の文化や情報をえることと学生同士の活発な交流を行っていただくためリトアニアの方々の他にオーストラリアの方々ともかわりを深めていく予定である。

また、このプロジェクトを知っていただくため駐日リトアニア大使であるオーレリウス・ジーカス閣下ともお話しをさせて頂いた。興味を持ってお話を聞いてくださり今後の動向も確認してくれることを約束して頂いた。

9. 1. 9 プロジェクト報告活動・広報活動

1. JAXA 津田雄教授を訪問

大垣工業高校チームが JAXA 宇宙科学研究所でバッテリーの振動試験を実施した際、はやぶさ2プロジェクトマネージャーである津田雄一教授にお会いし、GHS の報告をさせて頂いた。GHS だけでなく、はやぶさ2の苦労話や、学生時代のお話までお聞きすることができた。



駐日リトアニア大使ジョーレリウス・ジーカス閣下との交流



JAXA 津田雄一教授を訪問

2. 全国産業教育フェアへの参加

第34回全国産業教育フェア栃木大会（さんフェアとちぎ2024）が10月16日（土）17日（日）に栃木県で開催され、岐阜県の工業高校を代表して人工衛星の製作を展示発表した。これまでも工業高校が人工衛星に携わったことがあったが、ここまで本格的に製作に携わった例は無いという事で説明を聞いてかなり驚かれた。自信を持って自分たちの取組を説明することができ大変生徒有意義な時間をもつことができた。



栃木大会への参加



説明している様子



展示ブース

3. 岐阜大学吉田学長への報告

12月23日に岐阜大学吉田学長をGHSメンバーである岐阜工業高校3年森川さん、大垣工業高校3年日比野さん、岐阜大学サポートメンバーである宮坂・朝原研究室山下さん、毛利研究室鈴木さんが訪問し、フライトモデルのJAXAへの引き渡し完了報告を行った。学長からは、「試行錯誤を重ね、多くの苦労があったと思いますが、高大連携のみでなく産学連携の枠組みの中でも、最先端の技術に触れることができ、素晴らしい経験を積むことが出来たのではないかと思います。これからもこの経験を生かして、様々な分野で大きく活躍して欲しいです」とメンバーへの労いの言葉があった。



学長報告の記念写真

4工業高の小型人工衛星 JAXAに引き渡し



モデル機を前に吉田和弘学長へJAXA引き渡しを報告するGHSプロジェクトのメンバー＝岐阜市柳戸、岐阜大

岐阜大学長に報告
 小型人工衛星を完成させた県内の工業高校による合同研究チーム「ぎふハイスクールサポート（GHS）プロジェクト」のメンバーが、プロジェクトを推進する岐阜大（岐阜市柳戸）を訪れ、小型人工衛星が宇宙航空研究開発機構（JAXA）に正式に引き渡したことを同大の吉田和弘学長に報告し

た。衛星の本体部分を担当した岐阜工業高校航空機械工学科3年の森川竜汰さん（18）は「長い間、いろいろ携わり（小型衛星を）引き渡して寂しい思いもある」とホッリ。電力を担当した大垣工業高校電子工学科3年の日比野新海さん（18）は「他校や大学、企業などをつながれたのがうれしかった」と話した。同大工学部

4年の山下雄基さん（23）や、同大大学院の鈴木裕翔さん（23）らは制御などを担当し「高校生の夢が詰まった衛星が無事に成功することを願う」と期待を話した。人工衛星は来年4月に米スペースX社のロケットで国際宇宙ステーション（ISS）へ運ばれ、5月中旬にISSの日本実験棟「きぼう」から大気圏に放出し、地球周回軌道に乗せる計画。その後、衛星に搭載されたカメラから地球の写真を撮影したり、リトアニアやオーストラリアの高校生と通信機器を使って国際交流する予定だ。

GHSプロジェクトは、宇宙産業を担う技術者育成を目的に県が2021年「ぎふ宇宙プロジェクト研究会」を設立したのを受け、翌年始動。岐阜工（羽島郡笠松町）、大垣工（大垣市）、岐阜工（岐阜市）、可児工（可児市）の4高校が参加し、同大や地元企業と連携して小型衛星を完成させた。

岐阜新聞 令和6年12月25日朝刊

（この記事・写真等は、岐阜新聞社の許諾を得て転載しています。）

分野での地域の企業との連携が深くなったと感じています。関わった生徒のみでこの経験を完結してしまうものではなく波及効果をどこまで広げられるのかも大事なことだと考えています。それは理系人材の減少に歯止めをかけることにつながるからです。ものづくりをやってみたいと思う生徒が増えれば、いずれその中から今後の宇宙技術者が生まれると思います。また、様々な方にぎふハイスクールサットについて知ってもらえる機会が多くあり、自分たちの活動に対する責任の重さを知った。そして、たくさんの方と話しコミュニケーション能力が高まるだけでなく、多くの発表を行いプレゼンテーション能力も高まったと考えられる。このような経験は、ぎふハイスクールサットプロジェクトでしか経験できないと感じる。打ち上げまでいくつもの壁がありましたが多くの方々に助けられてここまでできたことにこの場をお借りして感謝したいと思います。ありがとうございました。

9. 2 特別シンポジウム「岐阜から宇宙へ挑む」

「清流の国ぎふ」文化祭 2024 の岐阜大学行事「文化の発信～研究者と岐阜を熱く語ろう！～ in 岐阜大学」のプログラムとして、特別シンポジウム「岐阜から宇宙へ挑む」を岐阜大学 IBIDEN Innovation Hub で開催した。275名という多くの方に参加いただいた。吉田学長の開会挨拶の後、宇宙研究利用推進センターの紹介を行い、第1部には川崎重工業株式会社 久保田伸幸氏による「宇宙産業の未来と宇宙技術者育成への期待」、JAXA 宇宙科学研究所 津田雄一教授による「キューブサットから惑星探査へ」と題した特別講演が行われた。第2部ではGHS関連の内容として、Space BD 株式会社の星野洋介氏による「ぎふハイスクールサット (GHS) を放出予定の J-SSOD について」と題した講演、GHSメンバーによるプロジェクト報告・運用デモが行われた。また、国際演習先のリトアニアからのメッセージ、オーストラリアと結んでの質疑応答など、国際連携に関するプログラムが実施された。第2部最後には JAXA・津田教授、川崎重工業株式会社 久保田氏、Space BD 株式会社 星野氏・今井氏、経済産業省中部経済産業局 近藤衣美氏、岐阜大学 吉田学長による「衛星を利用した宇宙実践実習の今後の可能性」と題した座談会が行われ、今後の宇宙教育・産業の展開について活発な議論が行われた。最後に、大藪千穂副学長から閉会の挨拶が行われ、シンポジウムは幕を閉じた。

「清流の国ぎふ」文化祭2024
文化の発信～研究者と岐阜を熱く語ろう！～ in 岐阜大学
特別シンポジウム
岐阜から宇宙へ挑む
2024
11/17 (日)
10:00 ▶ 12:00
会場: 岐阜大学 IBIDEN Innovation Hub

● 開会挨拶 ぎふ宇宙プロジェクト研究会会長 吉田和弘 岐阜大学長

第1部 特別講演

講演① 「宇宙産業の未来と宇宙技術者育成への期待」
講師 久保田 伸幸 氏
川崎重工業株式会社 航空宇宙システムカンパニー 基幹職

講演② 「キューブサットから惑星探査へ」
講師 津田 雄一 氏
JAXA宇宙科学研究所 教授
「はやぶさ2」プロジェクトマネージャー

第2部 ぎふハイスクールサットの紹介

- 「ぎふハイスクールサット(GHS)を放出予定のJ-SSODについて」
講演者 星野 洋介 氏, 今井 隆一 氏 Space BD株式会社 事業開発本部
- 「ぎふハイスクールサット(GHS)」製作報告
- GHS運用デモ・国際連携実習紹介
- 座談会「衛星を利用した宇宙実践実習の今後の可能性」
JAXA・津田教授, 川崎重工業(株)・久保田氏, Space BD(株)・星野氏・今井氏
経済産業省中部経済産業局 総括係長 近藤衣美氏, 岐阜大学 吉田学長

● 閉会挨拶 岐阜大学 大藪千穂 副学長

特別シンポジウムポスター



吉田学長による開会挨拶



JAXA 津田教授による特別講演



GHS 紹介・デモ



座談会

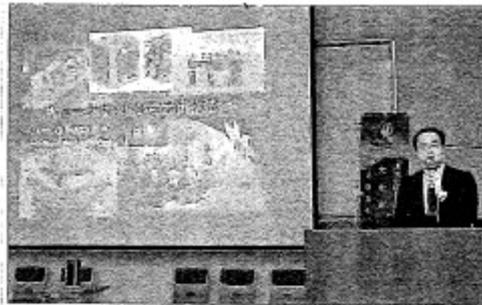
岐阜大は、岐阜市柳戸の同大で「岐阜から宇宙へ挑む」と題して、探査機はやぶさ2のチームを率いた宇宙航空研究開発機構（JAXA）の津田雄一教授らを招いたシンポジウムを開催した。「清流の国ぎふ」文化祭2024の一環で、同大学生や高校生など約300人が来場。津田教授のはやぶさ2の成功秘話などに聞き入った。

津田教授は困難だった状

失敗から技術向上

JAXA教授はやぶさ2秘話語る

岐阜大



況として、はやぶさ2の小惑星りゅうぐうへの到着時

を挙げ「表面は凹凸が多く、着陸する平らな面が見付からなかった」と振り返った。試行錯誤の末に着陸し、りゅうぐうの物質の採取に成功した。津田教授は失敗経験からチーム力の強化や技術向上が見込めると説き「若いうちに失敗を恐れず、良い失敗をしてほしい」と学生へエールを送った。

そのほか、川崎重工業の久保田伸幸さんは宇宙開発技術者の人材不足を課題に挙げ、学生に宇宙産業への関心や就業を呼びかけた。

シンポジウムで講演するJAXAの津田雄一教授＝岐阜市柳戸、岐阜大

岐阜新聞 令和6年11月19日朝刊

（この記事・写真等は、岐阜新聞社の許諾を得て転載しています。）

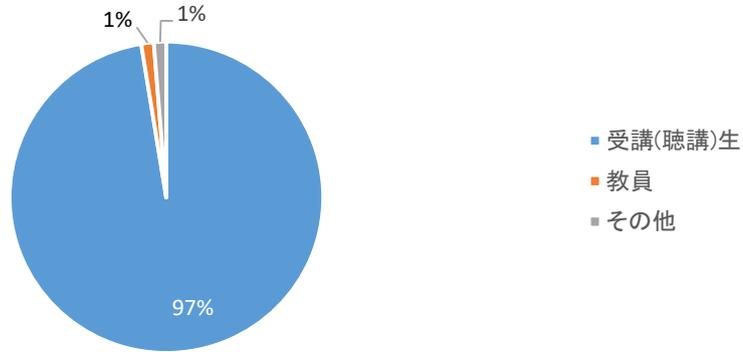
10. アンケート

10.1 開講式 参加者アンケート

【対象：全員】

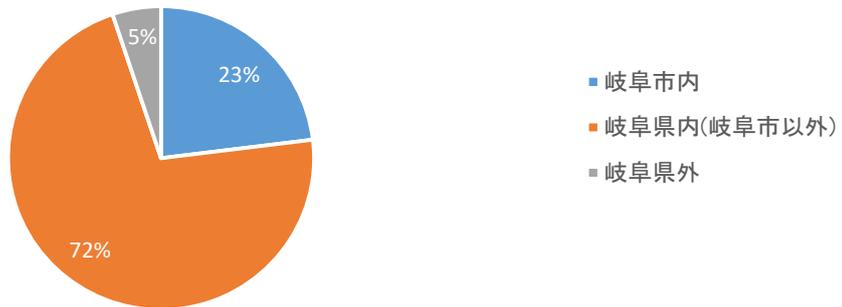
あなたは受講(聴講)生ですかそれとも教員ですか

78件の回答



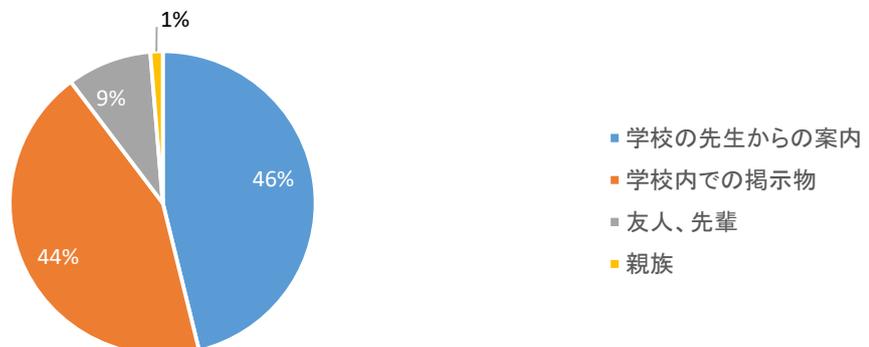
お住まいの地域はどこですか

78件の回答



あなたは宇宙工学講座についてどこで知りましたか

78件の回答



宇宙工学講座開講式の参加形態について教えてください

78件の回答



【対象：対面参加者】

開講式の会場(空宙博)への交通手段を教えてください

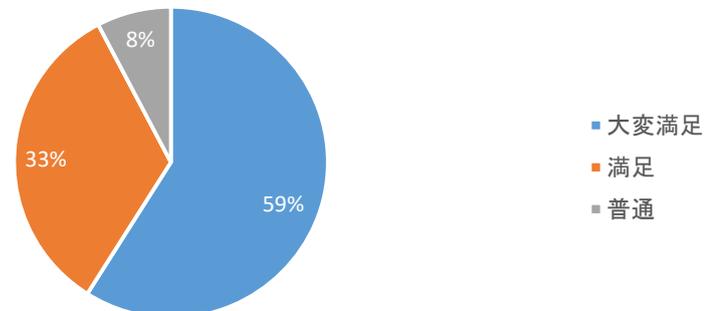
76件の回答



【対象：全員】

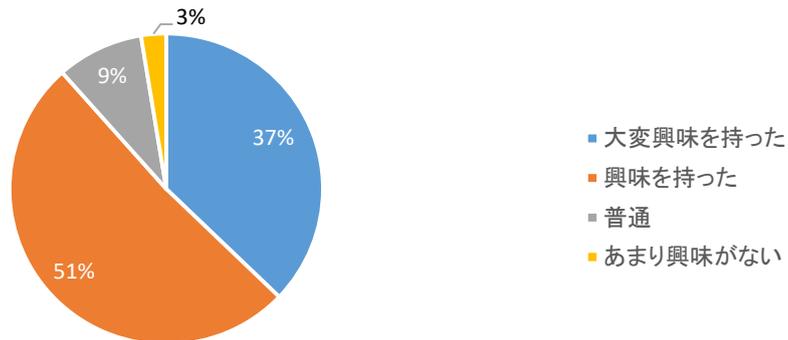
宇宙工学講座開講式の満足度についてお答えください

78件の回答



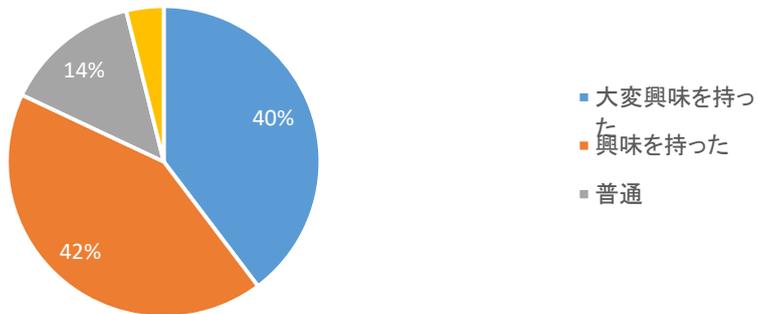
開講式での缶サット甲子園全国大会報告の感想を教えてください

78件の回答



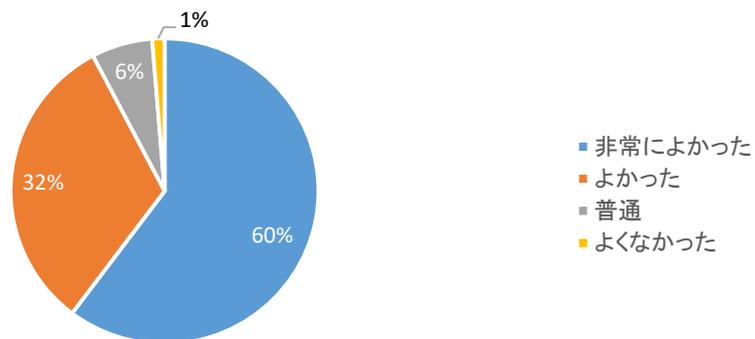
開講式でのぎふハイスクールサット(GHS)報告についての感想を教えてください

78件の回答



開講式での川勝先生(宇宙研)の特別講演の感想を教えてください

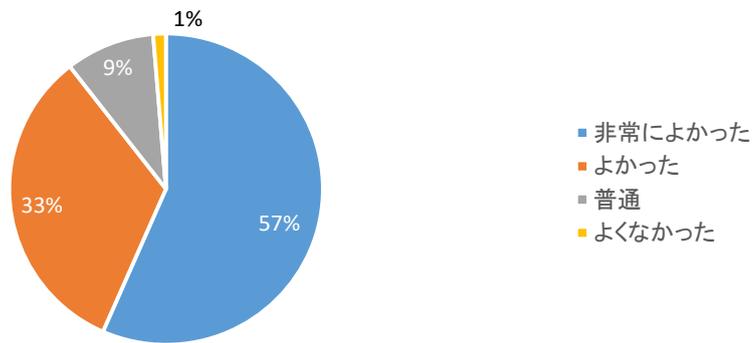
78件の回答



【対象：対面参加者】

開講式でのグループワークの感想を教えてください

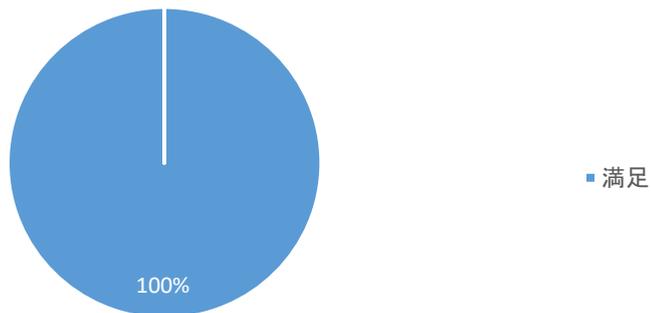
76件の回答



【対象：後日動画視聴者】

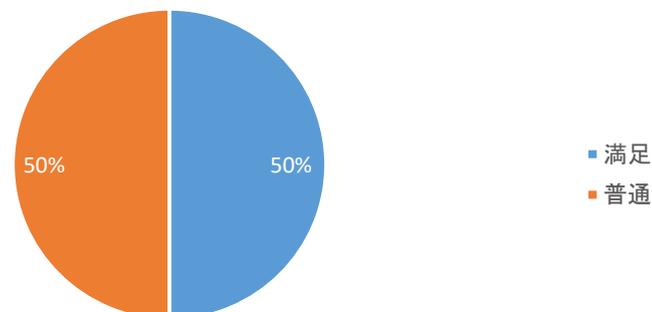
録画の画面について

2件の回答



録画の音声について

2件の回答



川勝先生の特別講演について何かコメントがあればご記入ください

- ・火星にいつか住めるかもと言われている世の中で、火星についての話を聞くことが出来て良かったです。
- ・とても詳しいところまで聞いて嬉しかった。
- ・興味深い講演をありがとうございました。
- ・これから火星移住などと、騒がれている中で、火星の月に行こうという研究は非常に魅力的だと思いました。本日は貴重なお時間を使って公演をして頂き、ありがとうございました。
- ・MMXについて知らなかったことを知ることができ、大変学びになった。
- ・火星の探索はあまり知らなかったし、なかなか知ることが出来ないと思うので聞いてよかったです。
- ・難しい話だったが新しいことを知れて楽しかった。
- ・すごい減多に聞くことの無い話を聞いてよかったです。
- ・10年前ぐらいからあかつきを応援していて最近通信不能になってしまった原因を制御に関わった本人に聞くことができてとても楽しかったです。
- ・他では聞けないようなことが多くて楽しかった。
- ・より宇宙について興味を持ちました。
- ・もともと火星探査についてすごく興味をもっていたので詳しく知れてよかったです。
- ・普段聞けない開発者様の言葉からの説明でわかりやすかったです。
- ・一つの専門分野だけでなく、その他の分野のことも理解しているのが大切だとわかった。
- ・切り離れた一部に地球の情報を積んだら宇宙人に届くかもしれないなと思った。
- ・機械開発までの道のりがとても長く努力がされていることがすごいなと思った。機器の細かい部分がたくさんあり興味をもった。惑星と航空宇宙機械との関係についてもっと知りたい。
- ・なぜホボスを調査するかからていねいに説明してくれて、非常に納得できた。そういった、問題に対する考え方も参考になった。
- ・なぜピンポイントで着陸できるのかが知りたいです！
- ・とても詳細かつ分かりやすくお話して下さり、とても有意義な時間でした。ありがとうございました。
- ・①カプセルの分離試験の動画が実機の様子と試験の状況がリアルに伝わり非常に良かった。可能ならもう少し時間をかけて他の機器の開発状況の動画を紹介すれば良いと思う。
- ・②MMXのミッション動画が良かった。関連企業の展示会に貸し出せば盛り上がると思う。
- ・③「星には興味がなかった」というご発言が工学系として親近感が持てた。”

グループワークについて何かコメントがあればご記入ください

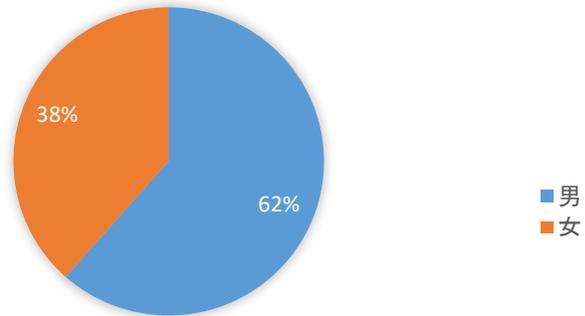
- ・初めて話す子ばかりだったのに、すごく楽しく出来て良かったです！
- ・初対面の人との交流は緊張したけど楽しかった。
- ・知らない人ばかりだったけど協力してできたので楽しかったです。
- ・難しかったが全員で協力してやり遂げられた。
- ・ゲームが楽しかった。
- ・知らない人と交流することは苦手だったけど楽しくグループワークすることができた。
- ・いろいろな高校の人とコミュニケーションがとれてよかった。
- ・コミュニケーションの大切さを学んだ。
- ・初めて会ったメンバーと話して、打ち解け合いながら一緒にワークに挑戦できて楽しかったです。
- ・伝え方によって大きく絵が変わるのが面白かった。
- ・初対面の相手と色々喋りながら課題解決できていい経験になりました。
- ・同じ目標を持つであろう人と交流できる珍しい機会に参加できて嬉しい。
- ・初めて会った方ともコミュニケーションが取れとても充実した時間を過ごすことができました。
- ・いろんな交流ができてよかった。
- ・伝えるのが難しいなと思った。わかりやすく想像できるような話し方をしたい。
- ・こうやって初対面の人と、協力するという様々なところで求められる活動ができて、非常に有意義な時間になった。

10.2 見学ツアー 参加者アンケート

【対象：全員】

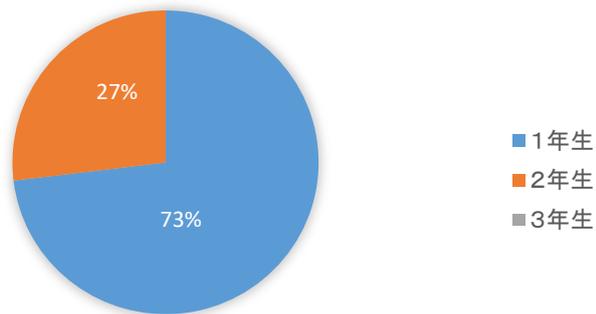
参加者の属性

26件の回答



参加者の属性

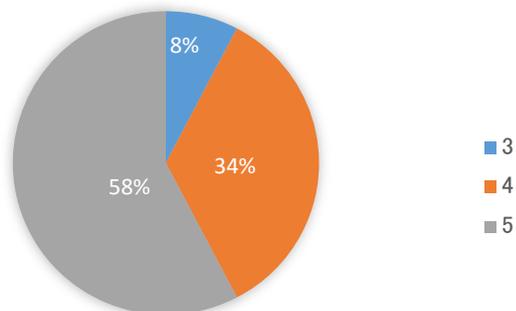
26件の回答



野辺山満足度

26件の回答

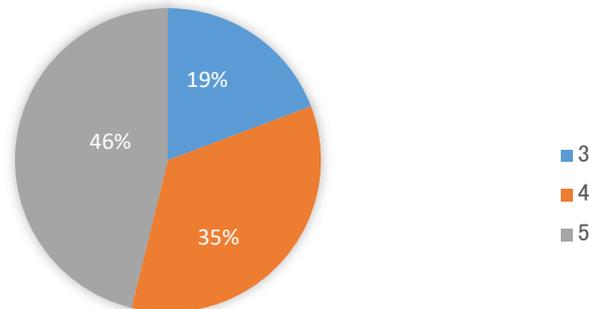
5段階評価 1(低)~5(高)



研修満足度

26件の回答

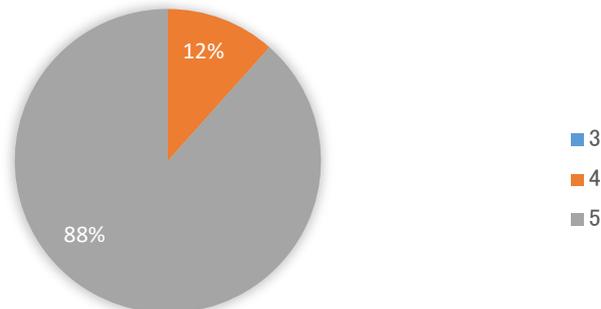
5段階評価 1(低)～5(高)



JAXA満足度

26件の回答

5段階評価 1(低)～5(高)



野辺山電波観測所見学后感想

- ・表面についている鏡の荒らさで受信できる電波が変わってくるのがわかった。
- ・観測体験で結果がスペクトルでグラフとして出てくるのが面白かった。
- ・電波望遠鏡の実物を初めて見て、思っていたより大きく驚きました。また、電波望遠鏡について詳しく説明してもらい、より詳しくなれました。電波観測体験では、そこまで大きいものではなくても、電波の観測を行えるということに驚き、家でも作ってみようかなと思いました。難しいと思いますが、もう少し自由に様々なところを見てみたかったです。
- ・望遠鏡の仕組みが詳しく理解できました。0.1ミリの誤差の話などが興味深かったです。”
- ・45mの電波望遠鏡も近くで見られたし、体験型の簡易電波望遠鏡を使った観測もできて、観測の方法や仕組みなどを詳しく知れた。
- ・3Dメガネで立体的な宇宙が鑑賞できたこと、など、内容的にはとてもいい経験になり、楽しかったです。ガイド説明では、説明の時に、高校や、大学で習う言葉があり、少し理解しにくかったです。
- ・世界最大級のアンテナをみることができ、非常に良い機会となりました。また、自分は電波についてあまり詳しくはなかったのですが説明がわかりやすく、興味深いものでした。個人的に悔やんでいることは事前にもう少し調べてきて、質問をしたかったです。せっかくの機会だったのにもったいなかったと感じました。
電波の観測体験やデジタル宇宙見学は実際に体験することによって得られるものが大きかったです。観測体験は自分でもできそうなので挑戦してみたいです。
- ・私は宇宙工学に関して見分が浅いので、宇宙工学と聞いて浮かぶのはロケットや人工衛星だけだったのですが、ここでは望遠鏡という存在を知れました。電波を拾って星空を観測する…というとても難しい技術だと思いましたが、すべてが新鮮でとても楽しかったです。
- ・インターネットで買えるものでも実際に銀河の電波を観測できるということを知ることができた。電波を使うものは数多く存在していることもしれた。
- ・実際に使われている施設をみることでより興味が深まった。

- ・特に印象に残ったことは、電波望遠鏡の見学でした。超巨大なものに関わらず、鏡の面のズレがとても小さいという製作技術の高さと、宇宙の電波を観測できる神秘さに感動しました。電波観測体験では、1万円という手頃な値段で宇宙と繋がるができることに興味を感じました。機会があればやってみたいと思いました。
- ・宇宙の星を目で見るのかと思っていたけど、観測所に行ってみて宇宙からのガスなどの電波を観測していることがわかった。また、新しい分子の発見や星の生まれ変わるまでのサイクルなど目で見ることのできないようなことまで観測できることやそれを分析して性質など細かいところまで解析できることに驚いた。観測したデータをどのように電気信号に変え、その結果をどう見るができるのかを知りたいと思った。
- ・観測所のガイド説明では、普段近くで見ることができない電波望遠鏡を間近で見ることができたのがとても嬉しかったです。行くまでは詳しく知らなかったのですが、基礎から丁寧に説明してもらえたおかげで楽しく学ぶことができました。
- ・電波観測が自分のチームではできなかったことが少し残念だったが、野辺山で行われてきた電波観測の歴史であったり、最新の電波望遠鏡についてなど、熱意を持って沢山説明していただき良い経験となった。
- ・45m望遠鏡は、正確に電波を観測するために表面の誤差が0.1mm以内に抑えられているということが印象的だった。迫力満点の望遠鏡を実際に見られて良かった。
- ・施設の方々がとても丁寧に説明してくださって、すごく分かりやすかったし、面白いなと思いました。質問にも分かりやすく答えてくださったのでよく理解することができ、発展的にも考えることができよかったです。四次元デジタル宇宙見学では、銀河系などを地球から遠く離れたところからも見ることができて、綺麗だったし、宇宙って偉いなと改めて思いました。
- ・実際に最大級の電波望遠鏡を見ることが出来て、感動した。アンテナの工夫や、電波の集め方など、仕組みを知ることが出来て、面白かった。電波を集める実験をして、とても楽しかった。
- ・時間がもう少しあったら良かったです。
- ・ガイドの説明は興味深かったが、少し聞こえなかった。

国立オリンピック記念青少年総合センター 研修会の感想

- ・高校生がつくった衛星が JAXA で実際に飛ばせることがすごいと思った。
- ・見学の予習で他の学校と交流するのが面白く、良いと思った。
- ・GHS は開校式の時に知り、どんどん計画が進行していて、打ち上げと運用がとても楽しみになりました。
- ・少し時間がなくてあまり質問が煮詰まらなかったのもっと時間に余裕をもち、スケジュールを組むといいと思った。
- ・野辺山見学の振り返りをする中で、そこで学んだことが整理されて、頭に記憶されたし、JAXA 筑波宇宙センター見学の予習や、JAXA 職員への質問を考えておくことで、心に余裕をもってセンター見学ができました。
- ・少し難しい話もあったが、より知識を深める機会となった。
- ・1日を振り返ることによってその日学んだことは何かの整理がついた。
- ・同年代の方が実際に宇宙へ飛ばす衛星をつくっている、ということを知れて刺激を受けました。
- ・振り返りでさらに詳しい情報が欲しい。
- ・JAXA 職員への質問を考えることが、楽しかった。
- ・JAXA 見学の予習をするとき、自分が注目したいことや、質問したいことを、グループで交流することが楽しかったです。
- ・岐阜ハイスクールサットで自分たちで設計して、安全や正確性などでテストを繰り返し宇宙から観測できるような小型衛星を作ることができることに驚いた。また、JAXA など国際的な機関と連携したり、大学などの器具を使い自分たちのものを試したりできることが分かり自分もやってみたいと思った。
- ・野辺山見学の振り返りでは、他の班の様子を知ることができたことや、ガイドを補完するような説明があったことが良かったです。
- ・JAXA 職員への質問を考える時間では、意見が出づらかったところを、会話のきっかけを作ってくれたことがありがたかったです。
- ・バスでの移動の疲れに意識が行ってしまう中で、野辺山研修の振り返りをしていただき、昼間のことを思い出すよい機会になりありがたかった。JAXA 筑波宇宙センターの予習についても次の日の工程についてイメージが深まりよかった。他の学校の人たちともっと交流する時間があってもいいのかなとも思った。
- ・ぎふハイスクールサットの紹介を聞いている時こんなすごい企画に携わせてもらっているんだと改めて実感しました。またこれからはもっと力を入れて頑張っていきたいです。
- ・話したことのない他校の子とも楽しくコミュニケーションをとることができて嬉しかったです。JAXA の予習をした時は、本物が自分の目で直接見られるんだととてもワクワクしました。野辺山見学の振り返りも自分なりにしっかりできたし、教えていただいたことも記憶に残すことができてよかったです。
- ・当日行ったことの振り返りすぐでき頭にすぐく入りました。他にも、同じ学校の人の以外とも、話すことができとても有意義な時間になりました。
- ・ぎふハイスクールサットの発表は PowerPoint が見やすく分かりやすかったので良かったです。時間がもう少し取れたらもっと良かったと思います。

JAXA 筑波宇宙センター見学感想

- ・時差のあるアメリカと24時間連携して仕事をしていてすごいと思った
- ・宇宙飛行士養成エリアの訓練設備を間近で見られて面白かった。ただ今回はスペースドームが改修工事で見られなかったため、今後の人たちはそこも見学出来たら良いなと思った。
- ・宇宙兄弟の閉鎖環境適応訓練はフィクションのようなもので、実際には行っていないと考えていたのですが、実際に行われていると知り、見てみて驚きました。きぼう運用管制室は、JAXAで働く生の環境を見ることが出来、より将来働きたいという思いが強くなりました。
- ・「きぼう」運用管制センターではテレビでしか見ないようなレアな場所が見られたし、実際にJAXAの職員に質問をできるという特別な体験をさせてもらい、とても楽しく興味を持って見学ができた。
- ・「きぼう」運用管制室の見学が1番印象に残っています。モニターにはクルーの起床時間等が写されており、何より、本物の現場を見ることができたということがとても嬉しかったです。
- ・知っているものはあっても実際に見たことのないものだらけでとてもワクワクしました。
- ・正直宇宙飛行士になるということについてはそこまで興味がなかったけれど、見学を通してこの目で宇宙を見ることができたら、と思えました。そして、管制室の様子がかっこよくて圧倒されました。
- ・とても貴重な体験でした。宇宙という遠い存在のものが少し身近に感じられました。
- ・きぼう運用管制室では、実際にきぼうが運用されていて、たくさんの方が関わっていることをしれた。もうちょっと見学の時間が欲しい。
- ・普段簡単には見られない職員の仕事風景や、宇宙飛行士育成エリアを見学して、とても貴重な経験ができたし、将来の自分の職業について考えることができました。また、JAXA職員との座談会を通して、JAXAでの仕事内容や、やりがい、大変だったことなどを知れたし、企画や人間関係などの、他の職業にも当てはまる、今後の人生で大切なことも知ることができました。
- ・JAXAの方への質問で私は勝手に宇宙といえば工学だと思っていた。しかし、今は医療関係や民間企業など幅広い専門家の人がとてもたくさん集まり一つのプロジェクトの成功に向けて取り組んでいることを知り、私も工学だけでなく色々な分野に視野を広げ、さまざまな方向からものをみて広い視野、考えを持てるようにしていきたいと思った。
- ・ガイドをして頂きながら普段ではなかなか見ることの出来ない部分について知ることができ、よかった。ただ、少し自由に見学する時間や何か体験というかお話を聞く以外に自分たちも主体的に参加できるような何かがあるとさらに良いかなと感じた。
- ・JAXAの方から聞かないと知らなかった内容や施設、仕組みを知ることができ本当に良い経験になったと思います。小動物を宇宙へ持って行く専用の入れ物などもあり、とても印象深かったです。管制室は、本当に映画でみたままです。24時間休まず監視されているのがすごいなと思いました。こうやって、人工衛星を見守ってくださっている方がいるから、私たちはとても快適に生活できているんだなと思い尊敬しました。
- ・普段見ることができないところだったり、JAXAにある展示物を見ることができたのは良かったです。ここも何ですが時間の都合上まだまだ色々見ることができたらよかったなと感じています。
- ・ガイドの説明が面白かった。

宇宙に関係する施設で行きたい場所、体験したいことがあれば教えてください

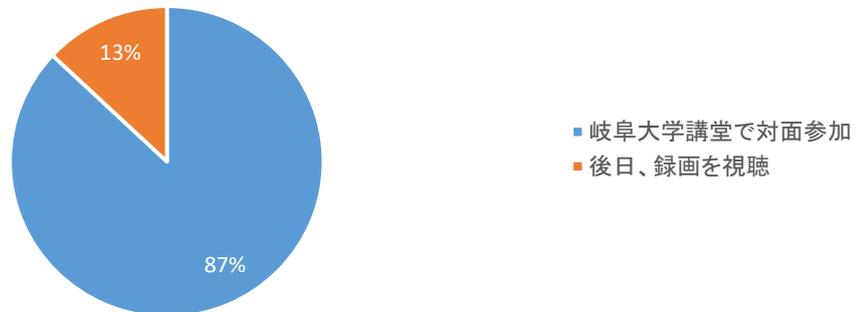
- ・IHIエアロスペース富岡事業所や三菱電機鎌倉事業所などの関連工場の見学が出来たら良いなと思った。
- ・NASA
- ・宇宙飛行士と会話(ISSから中継、講義をしてもらおう等)宇宙飛行士の訓練の体験。
- ・ISSに行ってみよう。
- ・今きぼうでどんな実験をやっているかや、これまでの成果、今後の実験などをみてみたいと思った。またISSには、細かい設備があると思うのでどれがどんなことをしているかや、結果の分析の仕方、どう活かしていくかなども知りたいと思った。
- ・実際にロケットなどの機械を作っているところを見てみたいなと思いました。

10.3 閉講式 参加者アンケート

【対象：全員】

宇宙工学講座閉講式の参加形態について教えてください

23件の回答



【対象：対面参加者】

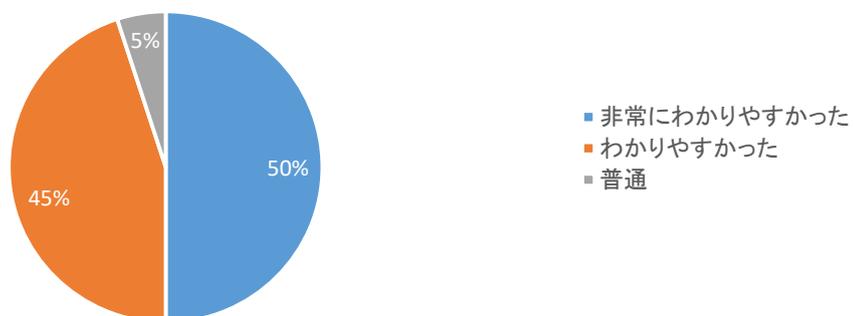
閉講式の会場(岐阜大学)への交通手段を教えてください

20件の回答



閉講式会場での案内はわかりやすかったですか

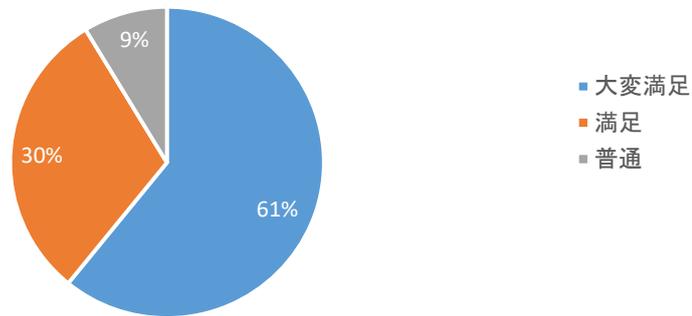
20件の回答



【対象：全員】

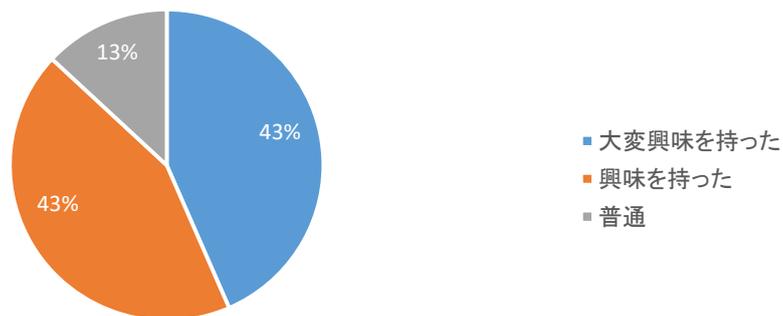
宇宙工学講座閉講式の満足度についてお答えください

23件の回答



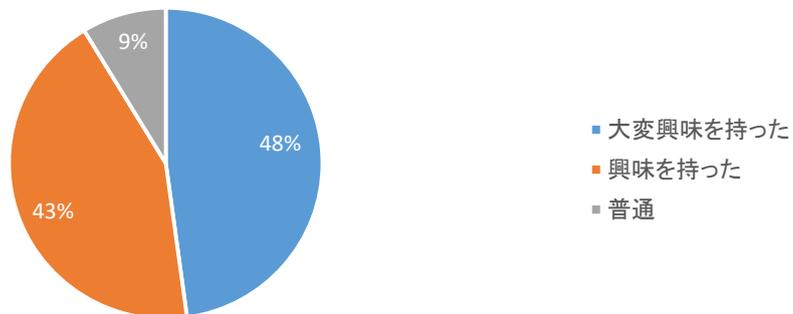
閉講式での缶サット甲子園岐阜大会報告の感想を教えてください

23件の回答



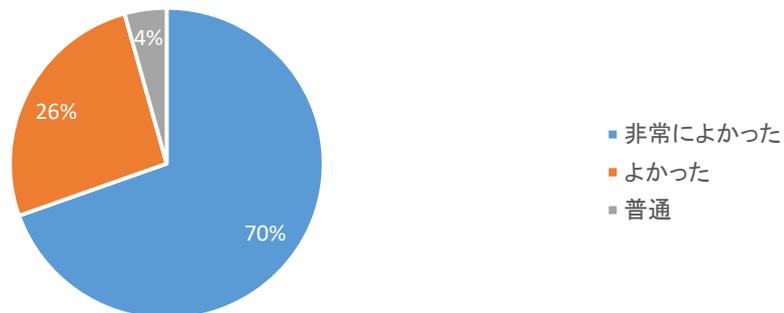
閉講式でのぎふハイスクールサット(GHS)プロジェクト報告の感想を教えてください

23件の回答



塩川和夫先生の特別講演「オーロラの科学」についての感想を教えてください

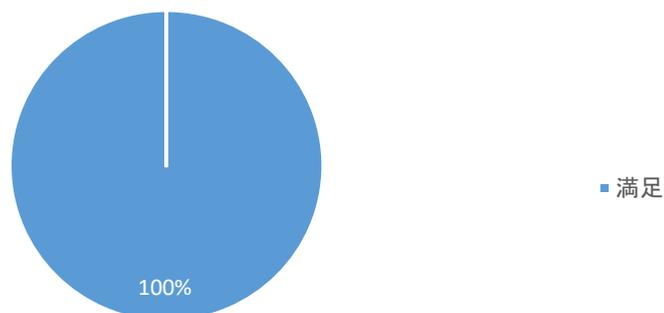
23件の回答



【対象：後日録画視聴者】

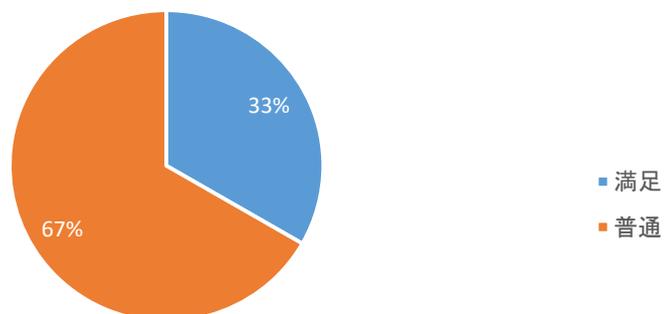
録画の画面について

3件の回答



録画の音声について

3件の回答



宇宙工学講座閉講式の感想を教えてください

- ・塩川先生の話がとてもわかりやすかった。
- ・オーロラの講義が興味深かった。
- ・オーロラの講義がとても興味を引く内容でとても面白かった。
- ・オーロラについてよく知れた。
- ・オーロラの歴史を知れて興味深かった。
- ・様々なプログラムが用意してあって、大変教養が深まった。
- ・直接講座を受けることができ詳しいところまで理解することができた。
- ・自分は剣道部なのですが、同じ高校生の方々が部活動として様々な研究をされており大変興味深く大学で自分も同じように研究に励みたいと原動力をいただきました。また、オーロラについての講義では目に見えるオーロラと目に見えないプラズマの関係が大変興味深かったです。ありがとうございました。
- ・オーロラについてのことが深く知れた。特に7色あることに驚いた。日本でも見れることを知って嬉しかった。

宇宙工学講座全体についての感想を教えてください

- ・JAXA 研修がとても楽しかった。
- ・興味深かった。
- ・毎回の授業が充実していておもしろかった。
- ・レポートはたいへんだったけれど面白かった。
- ・宇宙についての専門的な知識を習得できてよかった。
- ・見学ツアーが他校の子と仲を深められてとても良かった。
- ・専門的なことは分からないことが多かったけど、とても面白かったです！実際に現地に行って見ながら話を聞いたのでいい経験になりました。ありがとうございました。
- ・自分は学校では文系という括りで学習しているのだが、今回友人に誘われて参加した。数式はほとんどなく、初学者でも非常にわかりやすい素晴らしい講座だった。今回はこのような機会を頂き、感謝申し上げます。
- ・宇宙を環境として捉え直すことができるよい機会で、知見を深められた。宇宙という環境で開発に従事する人間になりたい。
- ・普段絶対聞けないようなことをたくさん聞けたり直接現地で見学したりできて、新しいことをたくさん知れた。
- ・様々な貴重な体験をさせていただき、この経験を今後活かしたいと思うばかりです。ただレポートの提出にあたって、提出が行えているかどうかのフィードバックがもう少し頂けると、なおありがたかったなと思います。
- ・毎回、高度な理科の内容について学ぶことができ、おもしろかった。特に、宇宙の軌道とロケットについての内容に興味を持った。楽しかった。

11. その他 関係ポスター・報告

11.1 宇宙工学講座紹介

宇宙工学講座

宇宙工学講座実施体制

宇宙工学講座の特徴

- TV会議システムの導入
 - オンライン授業で、隔都府県にいたる最新鋭の宇宙工学を学ぶ
 - 双方向のコミュニケーションにより理解が深まる
- 遠隔地でも受講可能
 - 動画で繰り返し学習可能
 - 双方向性
 - 多様な意見

岐阜県内における宇宙工学教育

デザイン教育

- ロケット講座
- 缶サット講座

座学

- TV会議を用いた「宇宙工学講座」

デザイン教育実習

- 缶サット甲子園

総合実習

- 超小型衛星ミッション

国際宇宙ステーション（ISS）からの超小型衛星観望ミッション。蓄積させた知識・技術を集約することで、ISSからの超小型衛星観望を目指す。

JAXA見学会概要

日程	内容
10月1日	H29年度 JAXA見学会 (10月1日)
10月2日	H29年度 JAXA見学会 (10月2日)
10月3日	H29年度 JAXA見学会 (10月3日)
10月4日	H29年度 JAXA見学会 (10月4日)
10月5日	H29年度 JAXA見学会 (10月5日)
10月6日	H29年度 JAXA見学会 (10月6日)
10月7日	H29年度 JAXA見学会 (10月7日)
10月8日	H29年度 JAXA見学会 (10月8日)
10月9日	H29年度 JAXA見学会 (10月9日)
10月10日	H29年度 JAXA見学会 (10月10日)
10月11日	H29年度 JAXA見学会 (10月11日)
10月12日	H29年度 JAXA見学会 (10月12日)
10月13日	H29年度 JAXA見学会 (10月13日)
10月14日	H29年度 JAXA見学会 (10月14日)
10月15日	H29年度 JAXA見学会 (10月15日)
10月16日	H29年度 JAXA見学会 (10月16日)
10月17日	H29年度 JAXA見学会 (10月17日)
10月18日	H29年度 JAXA見学会 (10月18日)
10月19日	H29年度 JAXA見学会 (10月19日)
10月20日	H29年度 JAXA見学会 (10月20日)
10月21日	H29年度 JAXA見学会 (10月21日)
10月22日	H29年度 JAXA見学会 (10月22日)
10月23日	H29年度 JAXA見学会 (10月23日)
10月24日	H29年度 JAXA見学会 (10月24日)
10月25日	H29年度 JAXA見学会 (10月25日)
10月26日	H29年度 JAXA見学会 (10月26日)
10月27日	H29年度 JAXA見学会 (10月27日)
10月28日	H29年度 JAXA見学会 (10月28日)
10月29日	H29年度 JAXA見学会 (10月29日)
10月30日	H29年度 JAXA見学会 (10月30日)
10月31日	H29年度 JAXA見学会 (10月31日)

宇宙工学講座 実施概要

地域協学センター・工学部・学習協創開発研究センター

概要

宇宙工学に関する基礎知識を習得し、今後の人工衛星・ロケット・航空産業で活躍できる人材育成を、学校を超えた仲間で行います。JAXA・大学などの技術者・研究者を講師とする最先端の宇宙教育を、岐阜県内の高校生が、TV会議システムを活用して自分の高校で受講できる講座です。

内容

★令和6年度講座の内容

- 受講生：岐阜県内 18校、86名（1年生 61名、2年生 21名、3年生 4名）
- 講師：岐阜大学 8名、JAXA 1名
- 講義：人工衛星、ロケット、宇宙ステーション、宇宙観測・実験などから 9テーマ

★特徴1：TV会議システムによる双方向性

- オンライン授業で遠隔地でも効率よく最先端の内容を学習。（パソコンさえあれば受講可能）
- 受講生へリアルタイムの問いかけ、質問にもすぐ対応。
- 他校の受講生の意見や感想も聞いて、より一層の理解。

★特徴2：宇宙工学の基礎と最前線を講義

- ロケット・人工衛星などの基礎・応用、宇宙航空産業・研究に欠かせない技術開発の現状と将来を解説。
- 計測技術や太陽光発電など、宇宙航空以外の工学分野でも重要な基礎知識を講義。
- 各講義でレポートを課し、コメントや疑問への回答をフィードバック。

★特徴3：JAXA等での開発・研究現場の見学 ※令和2年、令和3年は未実施

- 宇宙開発の最前線を体験するため、JAXA「筑波宇宙センター」、「宇宙科学研究所」等の見学ツアー。
- 現場の研究者からのライブでの解説、直接の質疑応答でより深い理解。

H30年度1日目：JAXA筑波宇宙センター見学

H30年度2日目：JAXA宇宙科学研究所・相模原博物館見学

R4年度1日目：東京大学工学部航空宇宙工学科 見学

R5年度1日目：日本科学未来館 見学

宇宙工学講座 実施報告

平成28年度 - 令和6年度

これまでの受講状況

- 平成28年度から実施し、今年で9回目の開講
- 今年度は県内18校、計186名の受講生が参加

年度	参加校数	参加人数
平成28年度	1	10
平成29年度	2	20
平成30年度	3	30
令和1年度	4	40
令和2年度	5	50
令和3年度	6	60
令和4年度	7	70
令和5年度	8	80
令和6年度	18	186

参加校

- ★第1回 H28年度参加校
- ★第2回 H29年度参加校
- ★第3回 H30年度参加校
- ★第4回 R1年度参加校
- ★第5回 R2年度参加校
- ★第6回 R3年度参加校
- ★第7回 R4年度参加校
- ★第8回 R5年度参加校
- ★第9回 R6年度参加校

参加校

- 岐阜工業高等専門学校
- 岐阜第一高等学校
- 大垣日本大学高等学校
- 大垣南高等学校
- 大垣東高等学校
- 岐阜総合学園高等学校
- 岐阜工業高等学校

参加校

- 高山工業高等学校
- 高山西高等学校
- 豊田高等学校
- 日田高等学校
- 加茂高等学校
- 多治見工業高等学校
- 多治見北高等学校
- 多治見南高等学校
- 中津川工業高等学校
- 岐阜南高等学校
- 岐阜東高等学校

参加校

- 岐阜大学
- 岐阜大学工学部航空宇宙工学科

参加校

- 東京大学
- 東京大学工学部航空宇宙工学科

参加校

- 日本科学未来館

参加校

- 筑波宇宙センター

令和6年度 宇宙工学講座 見学ツアー

1日目：国立天文台・野辺山宇宙電波観測所 見学ツアー

2日目：JAXA・筑波宇宙センター 見学ツアー

12. おわりに

宇宙工学講座は、平成 28 年度に始まり 9 年目を迎えることができました。来年度令和 7 年度は 10 周年記念開催になることとなります。この 9 年を迎えることが出来たのも県内はもとより、県外、海外も含めての関係機関・団体のご支援・ご協働の賜物であると深く感謝申し上げます。宇宙工学講座開始当初から県内に広く広がる高校を対象にするために当時は革新的なテレビ会議システムを用いた双方向の講義を行ってきました。その後、コロナパンデミックにより、テレビ会議システムは世間でポピュラーとはなりましたが、その間に培ったノウハウは、コロナ禍の講義・会議・講演会等にも生かされてきました。リモート・対面の違いと適用についての多くの知見を得たことは、地域協学センターの PBL 型の講義・課外活動・県内外団体・組織が参加するイベント・会議にも生かされてきました。

この 9 年間、岐阜大学、岐阜県、岐阜県教育委員会、(公財)岐阜かかみがはら航空宇宙博物館、ならびに各務原市、岐阜工業高等専門学校、東海国立大学機構航空宇宙生産技術開発センター、川崎重工業株式会社は、連携・協働して、岐阜大学地域協学センターのテレビ会議システムを利用した高大連携事業で、岐阜県内の高校に通う生徒を対象に岐阜大学の教育研究を体験する機会を提供してきました。岐阜県内の航空宇宙産業の魅力を伝え、同産業への就業意欲の醸成・喚起を図り、さらに、宇宙工学に関する基礎知識を習得し、今後の人工衛星・ロケット・航空産業で活躍する人材を育成することを目的に、宇宙工学講座を開催してきました。さらに一昨年度からは、高度な製造技術と運用技術を身に付けた、「作り手」と「使い手」を継続的に育て上げていくプログラムの構築が必要であるとの認識から、岐大・高専・高校と連携したプログラム開発高度技術者育成に必要な技術を習得していくベースとして、「缶サット関連講座」を座学、実習に再整理し、製造、実地訓練等を県内企業と協働で実施する土壌を造成していくことになり、森脇久隆前岐阜大学長を座長に、古田肇知事を顧問に「ぎふ宇宙プロジェクト研究会」が立ち上がりました。この 2 月から江崎禎英岐阜県知事が就任され、ますますのご支援・ご協働をいただけるものと期待しております。一昨年度からは吉田和弘岐阜大学長を座長にさらに本格的な活動が開始され、県内工業高校のグループが岐阜大学及び県内企業の支援を受けて、小型人工衛星の設計・製造・打上げ・運用までを一貫して行う実践的なプログラムを開始し、JAXA に引き渡しを終え、2025 年夏頃に打ち上げられることになり、打ち上げのカウントダウンが始まっています。また、同時に佐々木実(岐阜大学地域協学センター特任教授)を座長にしたドローン研究会も立ち上がり、ビジネス活用を視野に県内で実証試験や研究開発が始まっています。また、内閣府主導の下、「我が国のロケット開発等人材基盤を強化するスキル標準の作成に関する検討会」がまとめました「宇宙スキル標準」(試作版)が策定され、本宇宙工学講座等で実施してきたプログラムの一部が含まれているようです。

これまでに平成 28 年度は参加 9 校、修了生 36 名であった本講座は、平成 29 年度は、参加 16 校、修了生 34 名、平成 30 年度は参加 13 校、修了生 42 名、令和元年度は参加 18 校、55 名、令和 2 年度は参加 10 校、44 名、令和 3 年度は参加 12 校、修了生 54 名、令和 4 年度は参加 17 校、84 名が講座修了し、令和 5 年度年度は 17 校、65 名、今年度は 18 校 86 名(修了生 65 名)の生徒の皆さんが講座を受講されております。修了生の皆様、本当におめでとうございます。さらに受講生から提出された全レポートの審査により最優秀であると認められた特別賞は、岐阜工業高等専門学校葛谷侑作さん、岐阜工業高等専門学校幅 萌々杏さんのお二人が受賞されました。また、レポート単体の審査で最優秀と認められた特別賞は、岐阜県立郡上高等学校小森あみさんが受賞されました。誠にありがとうございます。

講座に加え宇宙甲子園缶サット部門岐阜大会を 2024 年 11 月 2 日～3 日の 1 泊 2 日で飛騨の流葉スキー場で開催され、オープン参加 1 チームを含む 7 校 8 チームが参加し開催されました。優勝は金沢市立工業高等学校、準優勝は岐山高等学校となりました。さらに 2025 年 2 月 22 日(土)～24 日(月)に和歌山県和歌山市で 11 校が参加した宇宙甲子園缶サット部門全国大会において、金沢市立工業高等学校が技術デザイン賞、岐山高等学校が奨励賞を受賞する活躍を見せてくれました。

また、開催にあたっては、関係する岐阜県、各務原市、岐阜工業高等専門学校、岐阜県教育委員会、岐阜かかみがはら航空宇宙博物館、東海国立大学機構航空宇宙生産技術開発センター、川崎重工業株式会社、中日本航空専門学校、岐阜県工業会、宇宙航空研究開発機構、Planet Science（仏国）から様々な面でご協力をいただきました。ここに改めて、関係各位・各所へのご協力への感謝と御礼を述べさせていただきます。

国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学 地域協学センター
センター長 益川 浩一
特任教授 佐々木 実

令和6年度
宇宙工学講座実施報告書

発行 令和7年3月
編集 岐阜大学地域協学センター
岐阜市柳戸1番1