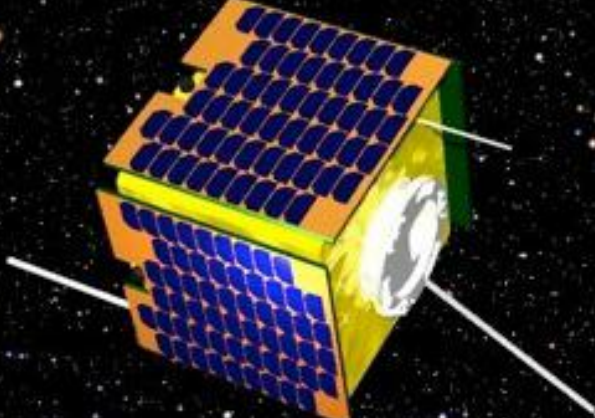




名古屋大学(宇宙開発利用推進室)に おける宇宙人材育成の取り組みと 宇宙環境試験装置の紹介

自己紹介

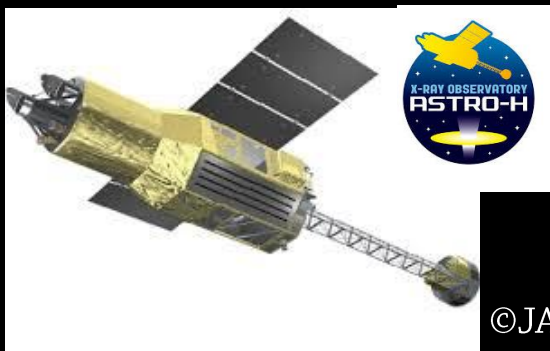
- ・ 専門: X線天文学 → 宇宙X線は大気の影響で地上からの観測は難しい
→ 飛翔体(人工衛星、ISS)を用いた観測装置開発と観測データ解析の“両輪”の研究
- ・ 大学院生時代からメーカーさんと一緒に人工衛星搭載機器開発装置を行ってきた。

中・大型 人工衛星



©JAXA

すざく衛星(2005年7月～2015年8月)



©JAXA

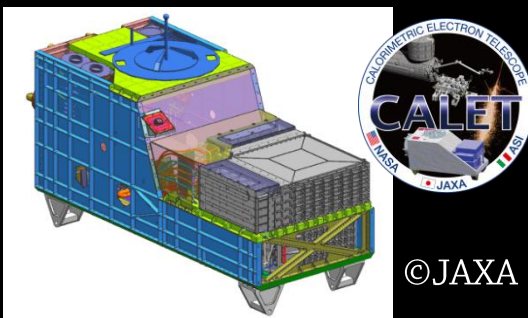
ひとみ衛星(2016年2~3月)

国際宇宙 ステーション



©JAXA

MAXI (2009年7月～)



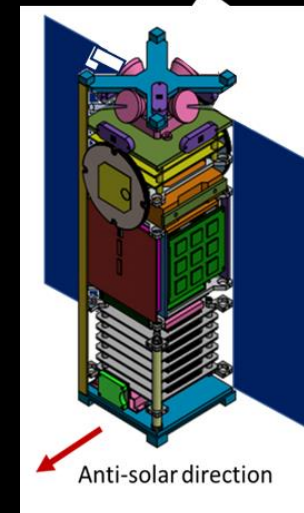
©JAXA

CALET (2015年8月～)

超小型人工衛星



ChubuSat-2
(2016年2月)



SONGS
(2018年～)

名大ISEE 宇宙開発利用推進室の取り組み

①宇宙人材育成プログラムの実施

- ・ 2012～2023年 博士課程教育リーディングプログラム
フロンティア宇宙開拓リーダー養成プログラム

対象

名大博士前期・後期
課程大学院生

- ・ 2018～2025年 民間における宇宙利用2週間(基礎・上級)コース

全国大学・大学
院生、社会人

②宇宙環境試験装置の一般ユーザー開放

- ・ 熱真空試験装置、振動試験装置、真空試験・温度試験槽
+ ^{60}Co ガンマ線照射施設 (工学部)

一般

・私以外のメンバー

- ・ 宇宙地球環境研究所 教授 田島宏康
- ・ 理学研究科 非常勤講師 田中秀孝
- + 学内外の教職員・専門家の協力



宇宙開発利用
推進室ホーム
ページ

①宇宙人材育成プログラムの実施

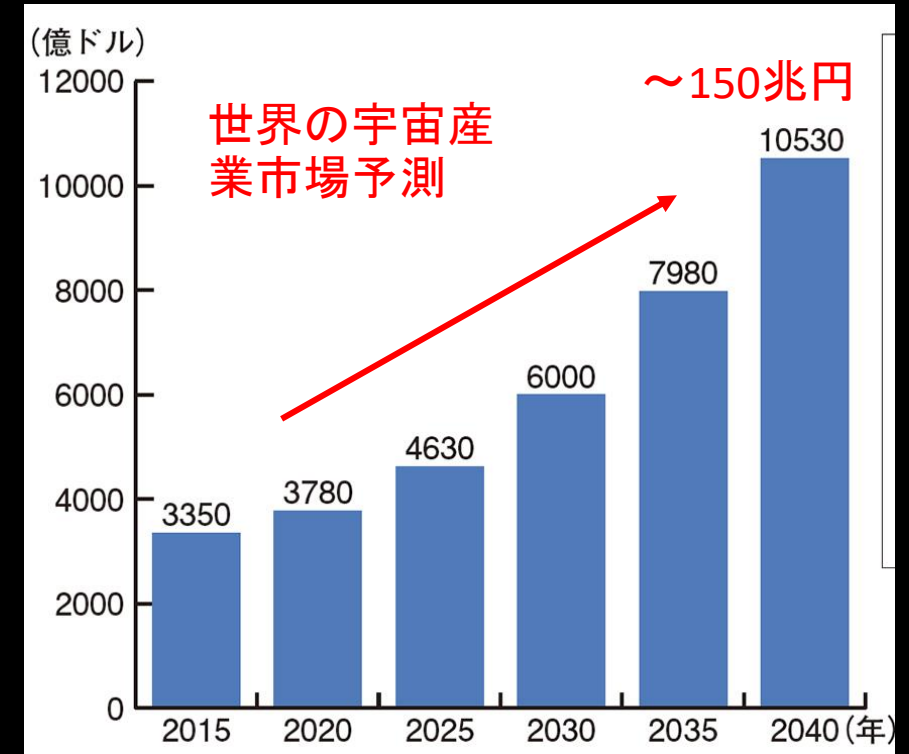
宇宙人材育成の必要性

①宇宙市場の拡大が想定される中、
宇宙人材の絶対数の圧倒的な不足
→ 非宇宙分野にまで裾野を拡大する必要

②システム全体を見渡すことのできる、
マネジメント人材の不足

③宇宙機設計・製造・試験ができる
高度専門人材の不足

→名古屋大学ISEE宇宙開発利用推進室では早くから
当時はまだ主流ではなかった「超小型衛星」を用いて、
宇宙利用拡大を推進できる人材を育成



宇宙市場規模予測

Source: Havar Analytics,
Morgan Stanley Research

1.1 フロンティア宇宙開拓リーダー養成プログラム

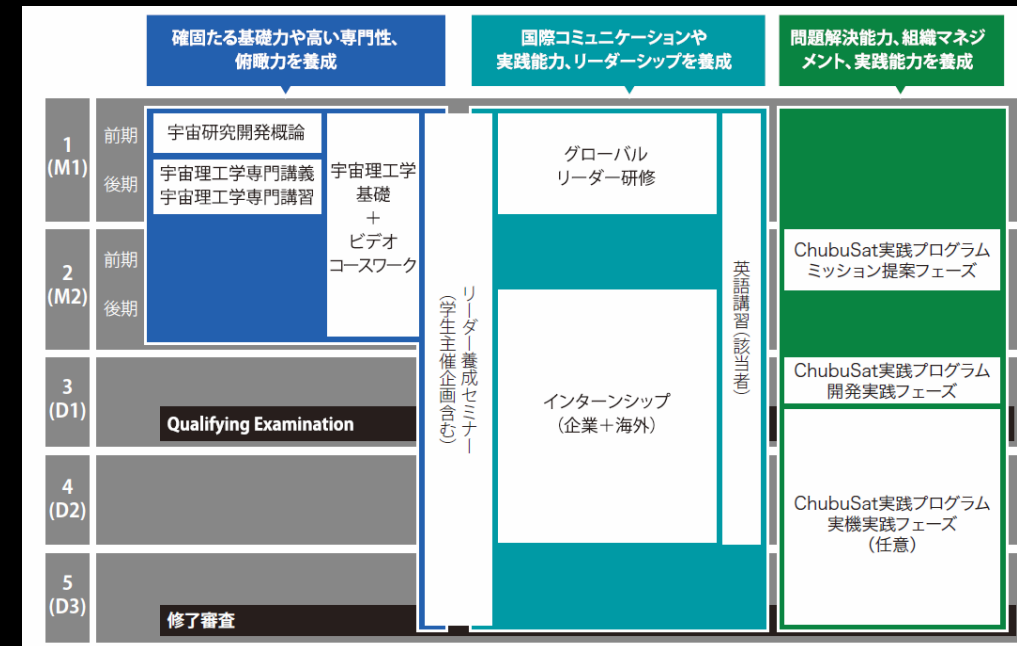
- 2012年に文部科学省の博士課程教育リーディングプログラムに採択
→ 唯一の「宇宙」に関する博士人材育成プログラム(5年一貫)



プログラム
パンフレット



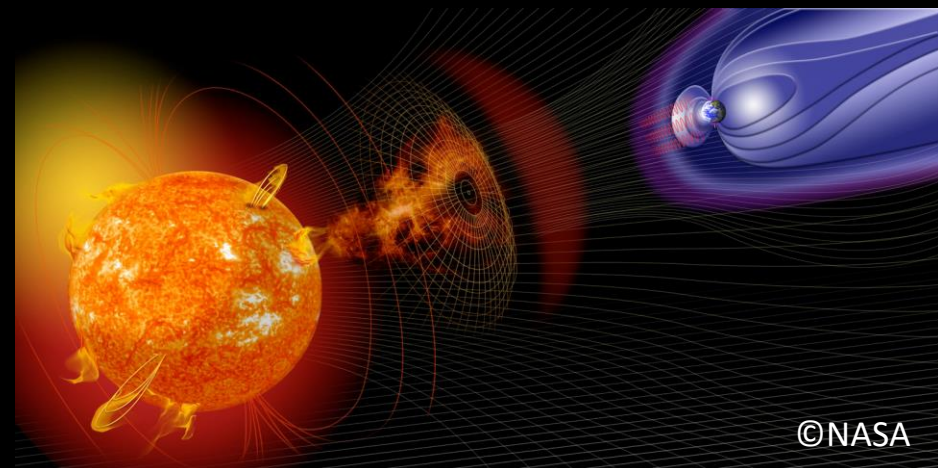
- 宇宙利用拡大に貢献する、宇宙産業をはじめとする産業界でプロジェクトを牽引できる国際的リーダーを育成
- 特に50 kg級超小型衛星ChubuSatを教育の題材にプロジェクトマネジメント・ミッション創成・衛星開発を学べる**ChubuSat実践プログラム**が目玉
- 2023年度までに50名以上の博士人材を輩出。
→ 国内外 企業・大学・研究機関で活躍



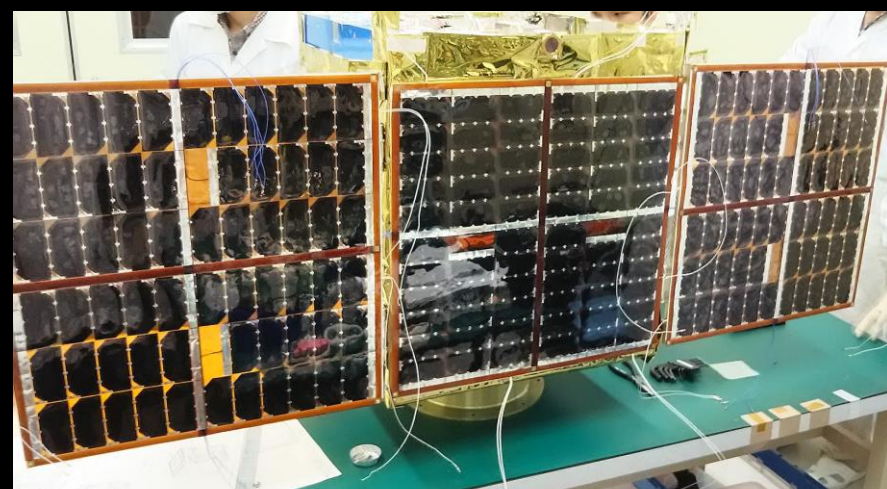
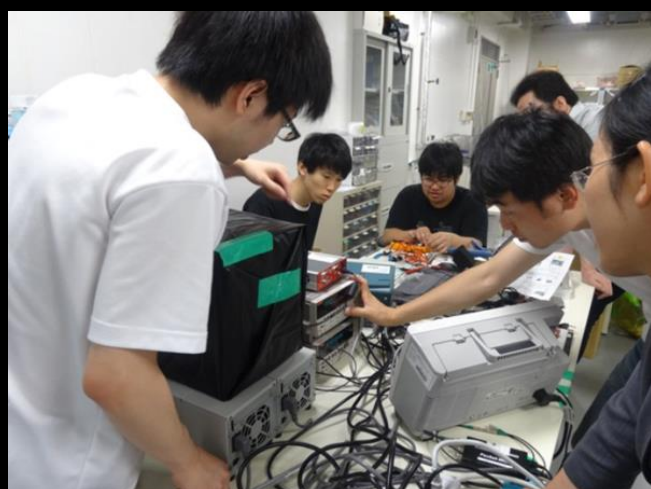
5年間のカリキュラム

ChubuSat実践プログラム

- ミッション提案、開発実践、実機実践(オプション)の3段階のフェーズ
- 2014年度所属大学院生が考案したテーマ
「超小型衛星による太陽中性子の高感度観測」
→ HII-Aロケットの相乗り公募で採択され、開発
- 2016年2月 ChubuSat-2衛星打ち上げ
→ キューブサット搭載用放射線センサ SONGSとして開発継続中



太陽フレア爆発により加速された粒子の観測

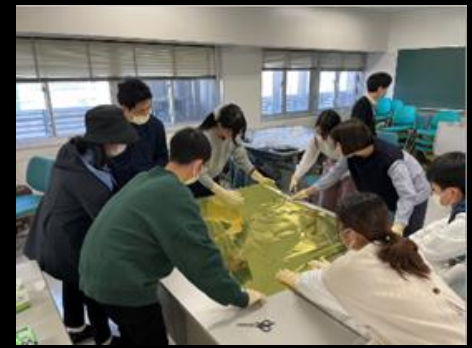


議論中、性能試験中のリーディングプログラム履修生

組み立て後のChubuSat-2衛星と中性子検出用放射線センサ

1.2 民間における宇宙利用2週間コース

- 2018年度からリーディングプログラムの資産を活かす形でスタート
→ 全国の大学生・大学院生、社会人に無償で開放
- 超小型衛星やそのデータを利用し、潜在的ニーズを掘り起こせる人材の育成
- 宇宙全般の知識 (宇宙開発、超小型衛星、リモートセンシング、宇宙ビジネス、宇宙法 など)を包括的に学べる座学 + 自分達のテーマで取り組む演習 + 実物体験できる実習
- 基礎コース 9回、上級コース7回 の計16回を実施。



熱真空試験実習

民間における宇宙利用2週間基礎コース カリキュラム 一部の科目 履修可					
	8月26日(月)	8月27日(火)	8月28日(水)	8月29日(木)	8月30日(金)
10:30-12:00	オリエンテーション	人工衛星プロジェクトの進め方	超小型衛星の基礎	衛星データ利用演習	超小型衛星利用提案演習
13:00-14:30	国際的宇宙開発の現状と未来	超小型衛星利用提案演習	衛星データ利用の実例	衛星データ利用演習	超小型衛星利用提案演習
14:45-16:15			衛星データ利用演習	衛星データ利用演習 発表会	超小型衛星利用提案演習 中間発表会
16:30-17:30					
	9月2日(月)	9月3日(火)	9月4日(水)	9月5日(木)	9月6日(金)
10:30-12:00	小型衛星キット実習	衛星開発実験室見学 通信実習	衛星開発実験室見学 (オプション)	超小型衛星利用提案演習 プレゼン準備	超小型衛星利用提案演習
13:00-14:30		超小型衛星開発国際動向および将来展望	超小型衛星利用提案演習	超小型衛星利用提案演習	超小型衛星利用提案演習 最終発表会
14:45-16:15	衛星開発実験室見学 通信実習	小型衛星キット実習	意見交換会		意見交換会(終了後)
16:30-18:00					

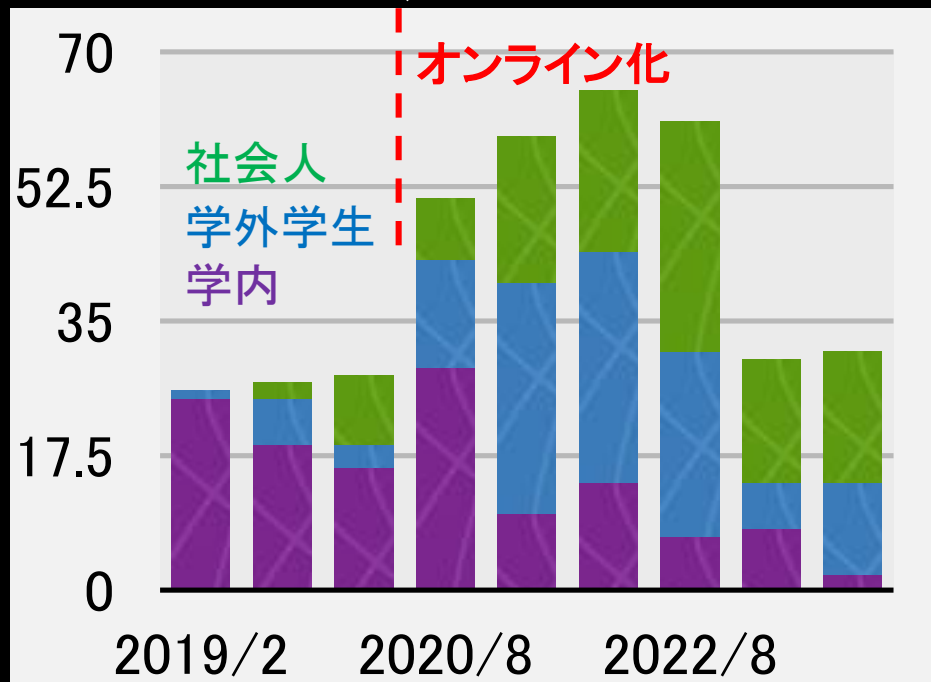
民間における宇宙利用2週間上級コース カリキュラム 一部の科目 履修可					
	2月25日(火)	2月26日(水)	2月27日(木)	2月28日(金)	3月3日(月)
08:45-10:15			リモートセンシングデータ解析演習		熱真空/振動試験 実習 (現地)
10:30-12:00	オリエンテーション	リモートセンシングデータ解析演習 中間発表会	リモートセンシングデータ解析演習	熱真空/振動試験 講義	熱真空/振動試験 実習 (現地)
13:00-14:30	リモートセンシングデータ解析講義	リモートセンシングデータ解析演習	スペーストランスフォーメーション-宇宙ビジネスがもたらす変革-	リモートセンシングデータ解析演習	熱真空/振動試験 実習 (現地)
14:45-16:15		気球実験報告会	意見交換会		熱真空試験実習
16:30-17:30					
	3月4日(火)	3月5日(水)	3月6日(木)	3月7日(金)	3月10日(月)
8:45-10:15	振動試験 実習 (オンライン)	熱真空試験 実習 (オンライン)	新たな宇宙利用時代の宇宙法		リモートセンシングデータ解析演習 最終発表会
10:30-12:00					意見交換会
13:00-14:30	成功に導くプロジェクトマネジメント・システムズエンジニアリング	リモートセンシングデータ解析演習	リモートセンシングデータ解析演習	リモートセンシングデータ解析演習	
14:45-16:15					

基礎コースと上級コースのカリキュラムの一例

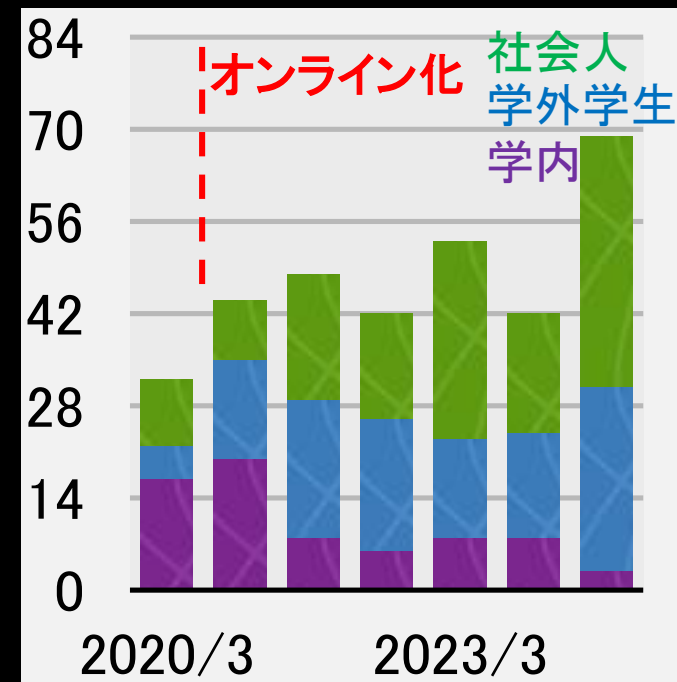
これまでの2週間コースの実績

- 2019年当初は名古屋大学の学生に限って全て対面で実施
→ 2020年から全国へ開放。コロナウイルスの影響もあり、
講義・演習のオンライン化を進める。→ 参加者が増加。
- 現在も宇宙への機運の高まりも反映して社会人増。逆に名大生は少ない。
- これまでにのべ600名以上が参加。→ 起業された方もおり、ある程度の成果。

基礎コース



上級コース



次のコースをどうするか？

来年からのスタートを目指し、
現在プログラム検討中。

これまでのコース

民間における宇宙利用
2週間基礎コース

民間における宇宙利用
2週間上級コース

過去のコースを
継承しつつ改編

基礎
非宇宙・入門者向け

基礎
コース
(一般的な
知識＋簡
易体験)

応用
深く学びたい人・専門性が必要な人向け

衛星データ利用コース

衛星システム講座

共同利用機器講習会

新設

プロジェクト創成コース
プロジェクト実践コース
(再チャレンジコース)

さらなる発展

- ・学会発表・
科学論文化
- ・大学・企業
の共同研究
- ・ベンチャー起業
- ・事業化
(アイデア買取含む)

ゴム気球を軸に将来的には予算獲得次第
で超小型衛星へ拡張する方向。

②名古屋大学が所有する 宇宙環境試験施設・装置の紹介

宇宙環境試験の必要性

- 大学・企業が持つデバイス・材料・技術が宇宙空間で使用できないか？
→ 地上とは異なる、宇宙特有の環境試験が必要
 - 中でも3つの重要な試験
 - 振動試験 ・ 打ち上げ時のロケットの振動環境への耐性
 - 熱真空試験 ・ 宇宙での温度・真空環境への耐性
 - 放射線試験 ・ 宇宙で想定される放射線による影響
- 数10 cm程度の小さなもの(材料・デバイス、電子機器、キューブサットなど)であれば、名古屋大学東山キャンパス内の設備で比較的安価に検証試験が可能！

宇宙環境試験装置



宇宙環境試験装置ホームページ

- 宇宙開発利用推進室管理 試験設備@理学部B館B110,112



熱真空試験装置



振動試験装置



真空試験装置



恒温槽

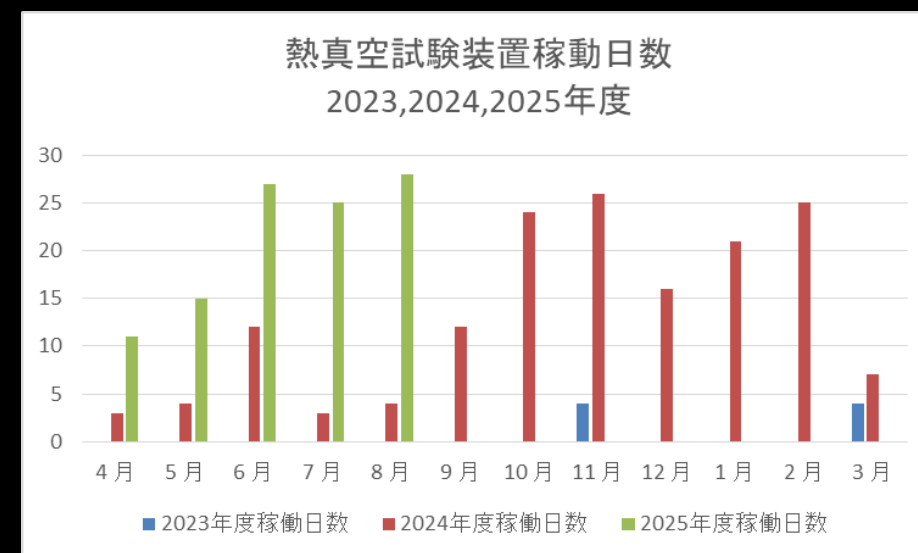
- 2021年から学外にも開放

→ 高校、名大内研究室、
学外大学・研究機関、
大企業、ベンチャー企業
などが利用



旭丘高校気球ゾンデ

- 最近の熱真空試験装置の稼働率の上昇

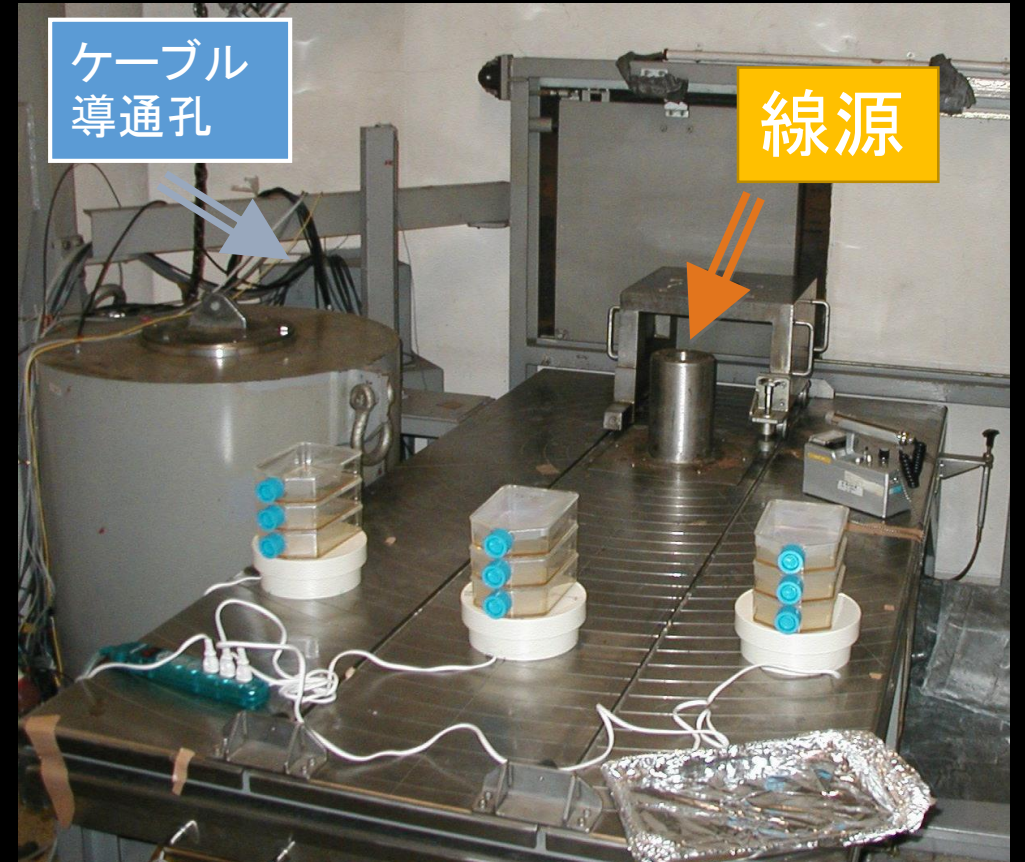


2023,2024,2025年度の熱真空試験使用実績

コバルト60ガンマ線照射施設

- 工学部管理
- 東海地区唯一の汎用ガンマ線照射施設
- 用途: 放射線耐性試験 (トータルドーズ)、
材料改良、滅菌、着色など
- 最大 $5.06 \times 10^2 \text{ Gy (Si)} = 50.06 \text{ krad / 時間}$
- リアルタイムでのモニタも可能

ガンマ線照射室
ホームページ



ガンマ線照射室での照射の様子

まとめ

- 名古屋大学ISEE 宇宙開発利用推進室の取り組みを紹介
 - ①2012年度から超小型衛星を利用するという立場から
名古屋大学内外に向けて宇宙人材育成プログラムを実施してきた。
 - フロンティア宇宙開拓リーダー養成プログラム
 - 民間における宇宙利用2週間基礎・上級コース

→ 来年から新しい宇宙人材育成プログラムをスタートさせる予定
 - ②名古屋大学が所有している宇宙環境試験設備を2021年度から
広く一般ユーザーへ開放している。
- 今後も上記の取り組みを通じて、宇宙業界に参入される方への支援を行うとともに、コミュニティを形成し、共同研究・開発を推進していきたい。
- これまで支援いただいた文部科学省博士課程リーディングプログラム、宇宙航空科学技術推進委託費、また協力していただいた数多くの学内外の先生方・専門家の皆様にこの場を借りて感謝申し上げたい。

情報一覧

- 宇宙地球環境研究所 (ISEE) ホームページ
 - <https://www.isee.nagoya-u.ac.jp>
- 宇宙開発利用推進室 ホームページ
 - <https://coso.isee.nagoya-u.ac.jp/sero.html>
 - 連絡先(E-mail): sero-contact[at]isee.nagoya-u.ac.jp
- 宇宙環境試験装置 ページ
 - https://coso.isee.nagoya-u.ac.jp/sero/sero_equip.html
- ^{60}Co ガンマ線照射施設 ホームページ
 - <https://co60.nucl.nagoya-u.ac.jp/about.html>
 - 連絡先(E-mail): imap[at]chembio.nagoya-u.ac.jp

