

国立天文台 先端技術センター(ATC)の活動概要

2025年9月24日
先端技術センター
センター長 平林誠之

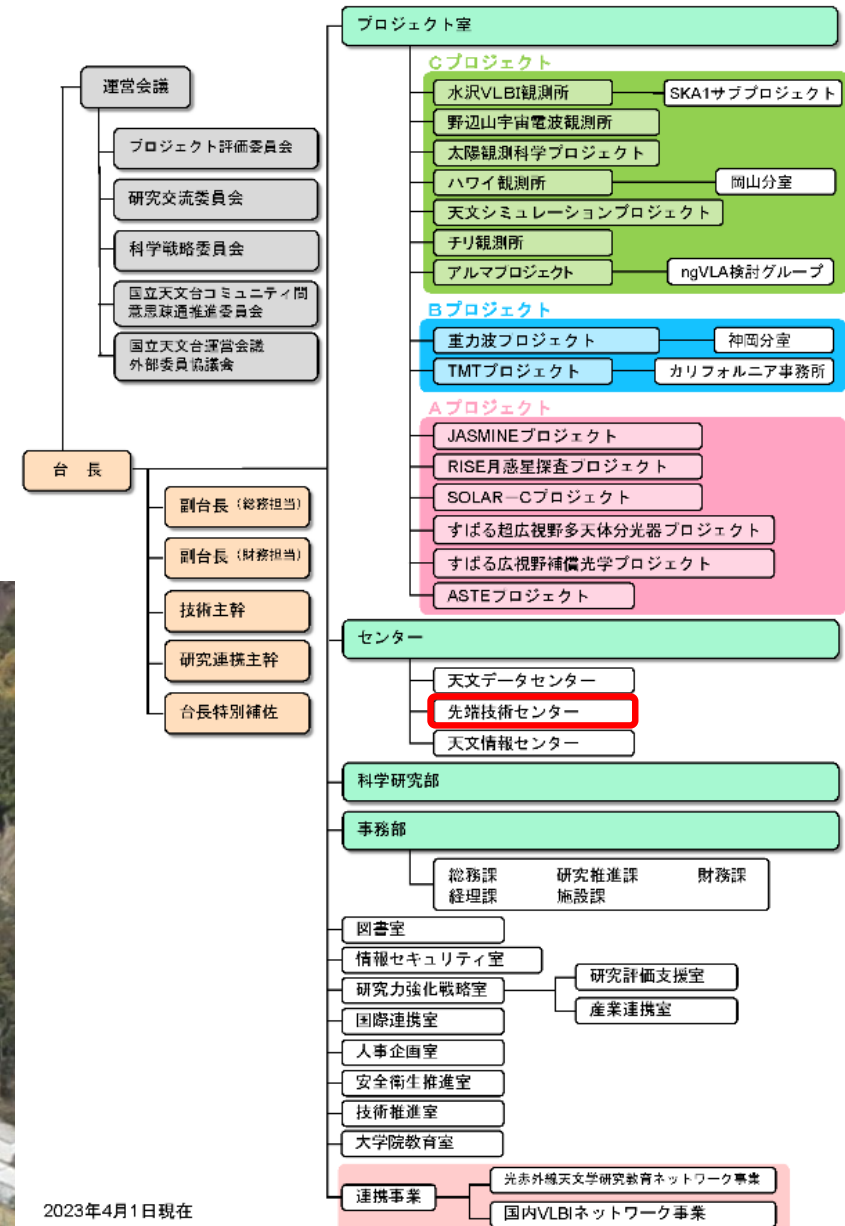
先端技術センター（ATC）は国立天文台の地上望遠鏡及び宇宙望遠鏡の機器開発の中心である。その技術は光学・赤外天文学、電波天文学、重力波検出システムをカバーしている。1993年にすばる望遠鏡開発のために国立天文台三鷹キャンパスに設立されたATCは、現在ではアルマ望遠鏡、KAGRA、TMT、SOLAR-C、JASMINEなどをカバーし、約60名の職員（研究、技術、サポートスタッフ）を擁している。



2025-09-24

ATCユーザーズミーティング

国立天文台 組織図



2023年4月1日現在

年度	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
組織	<ul style="list-style-type: none"> ▲1991 天文機器開発実験センター発足準備のために技術センター設立 ▲1993 天文機器開発実験センター設立 ▲2005 先端技術センターに改組 ▲2005 アルマ Band 4, 8, 10チームが合流 ▲2021 組織改編 ▲ 						
施設	<ul style="list-style-type: none"> ▲1994 開発棟1号館竣工 ▲2003 開発棟2号館（東側）竣工 ▲2006 開発棟2号館（西側）竣工 ▲2016 開発棟3号館建設 						
プロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> すばる アルマ KAGRA TMT ひので SOLAR-C JASMINE 						
所長	<ul style="list-style-type: none"> 小林行康 常田佐久 野口卓 高見英樹 鵜澤佳徳 平林誠之 						

設置目的

先端技術センター（ATC）は、高度な技術開発のための研究開発センターとして、天文学プロジェクトの技術開発とエンジニアリングをサポートし、同時に、自ら天文学のための新しい技術を研究開発する。

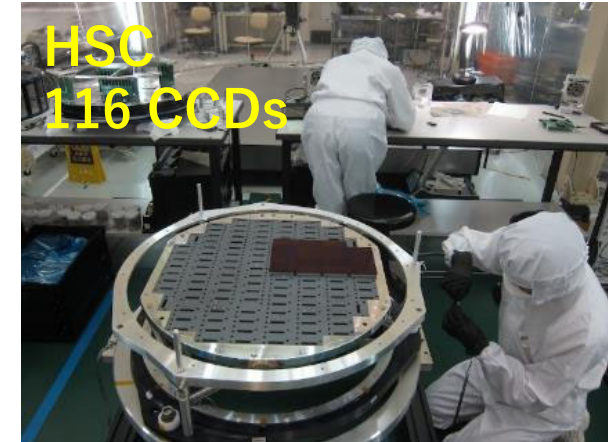
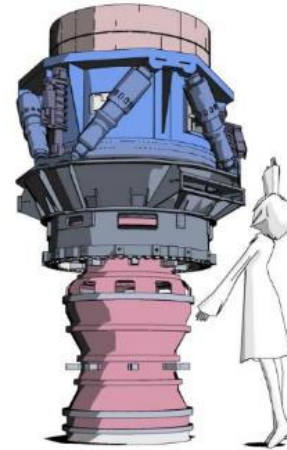
ミッション

1. 先端技術の研究開発センターとして、天文プロジェクト（地上とスペース）を支援する（天文プロジェクト支援）
2. 国際的に競争力のある天文学に関わる技術を開拓する（新技術の開発）
3. 上記の機会を利用して、学部学生・大学院生および若手研究者・若手技術者に科学活動・教育プログラムを提供する（若手育成）

from ATC-TD-001

1) すばる望遠鏡観測機器:

Suprime-Cam (主焦点カメラ), 補償光学,
Hyper Suprime Cam (超広視野主焦点カ
メラ)等

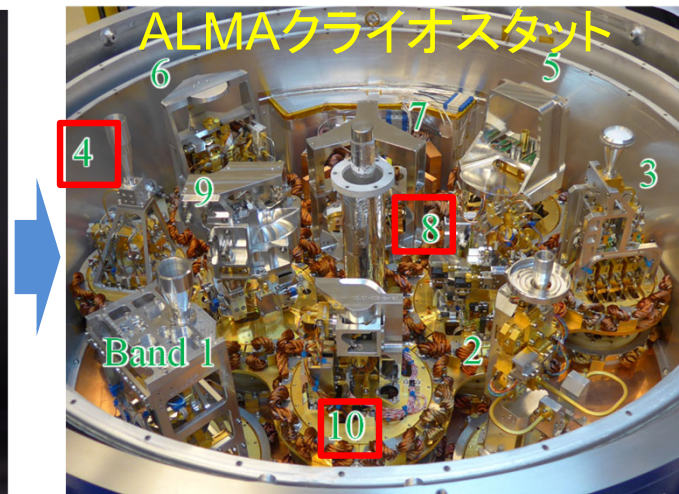


2) アルマ望遠鏡受信機:

Bands 4, 8, 10 受信機, 各バンド73台 合計
219台. Band 10 は最高周波数のためアルマ
中最も開発困難な受信機. ATCは全てのミキ
サーとシステムをインハウスで開発した.

3) 衛星搭載機器

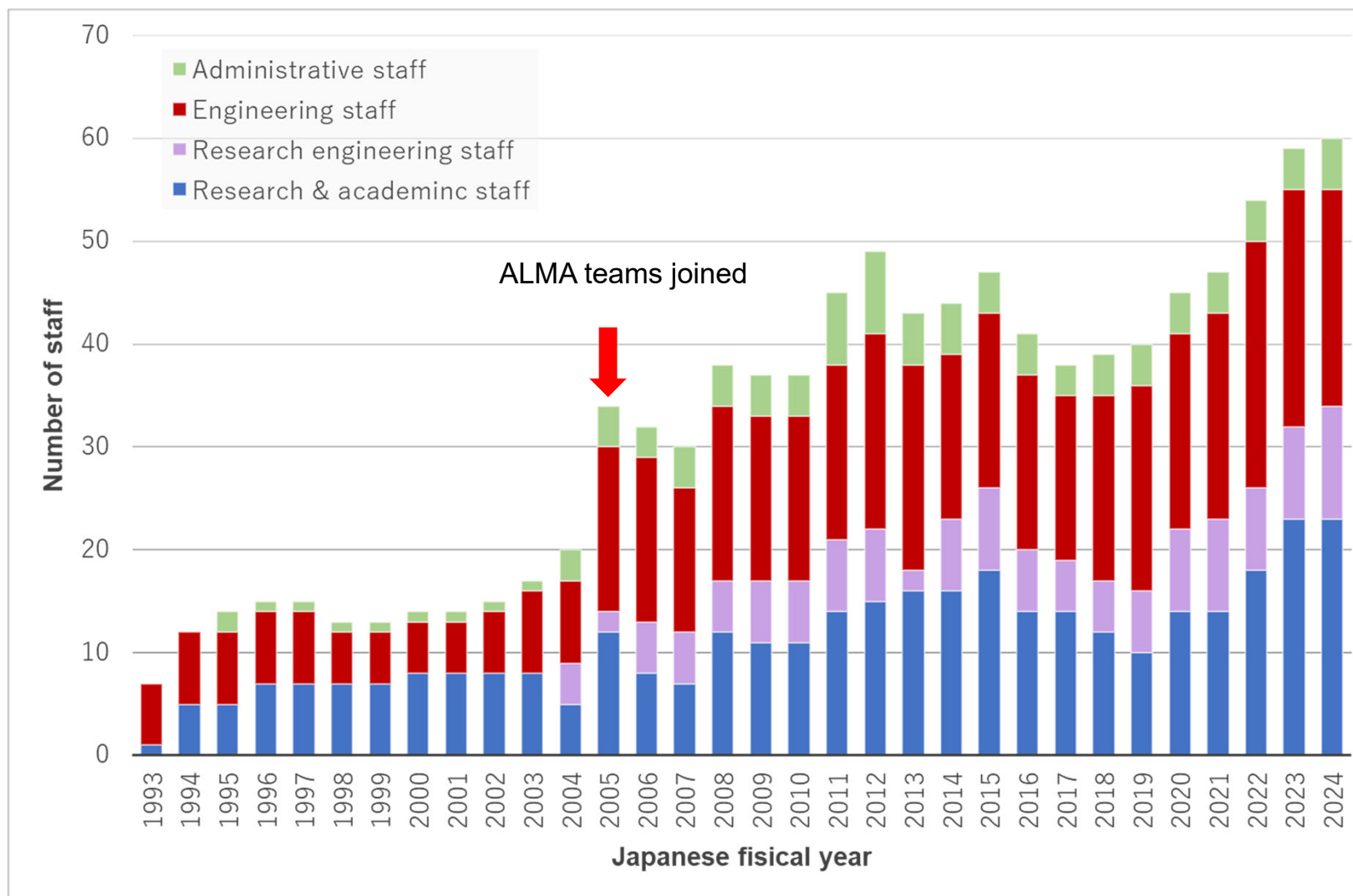
ひので (太陽観測衛星), CLASP (太陽
Ly- α 線 分光観測ロケット)



2024年6月現在

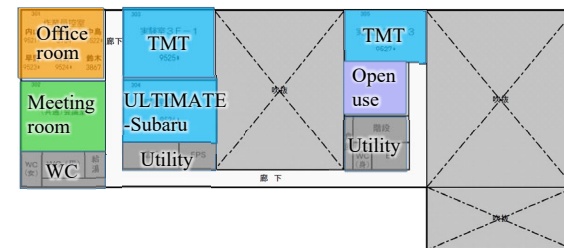
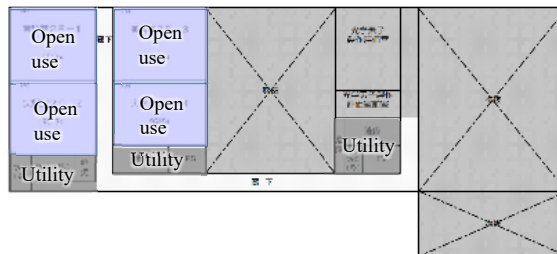
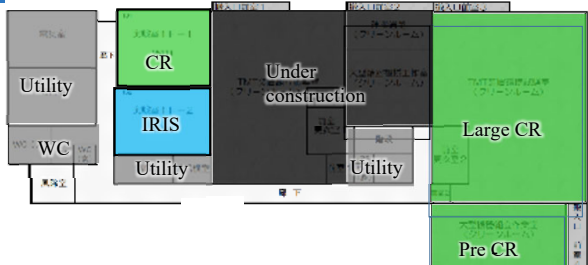


2021年度からマトリクス型組織に移行

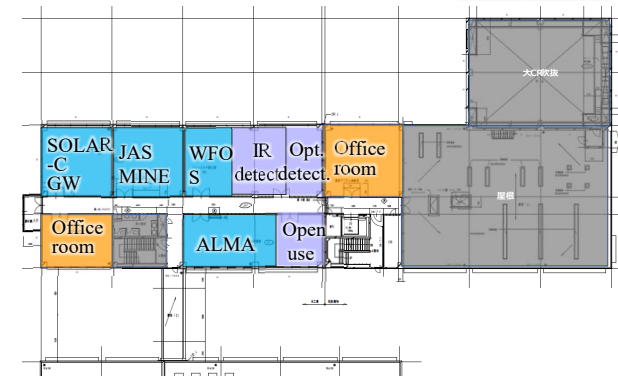
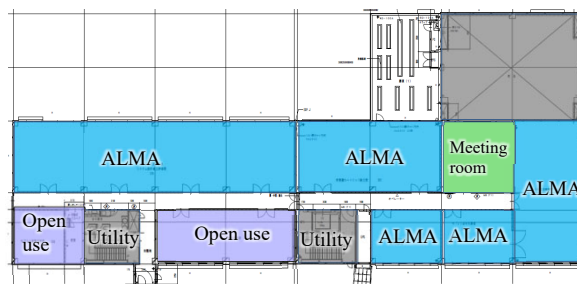
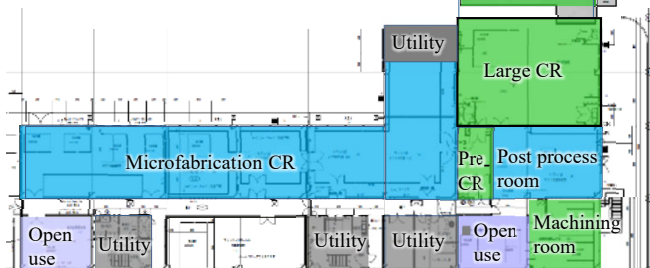


ATCでは国立天文台執行部に必要な人員要望を行い、近年人員を増強していただいている。2015年1月に12名がアルマに異動したが、トータル人数はほぼ維持している。

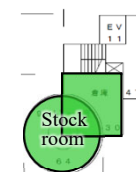
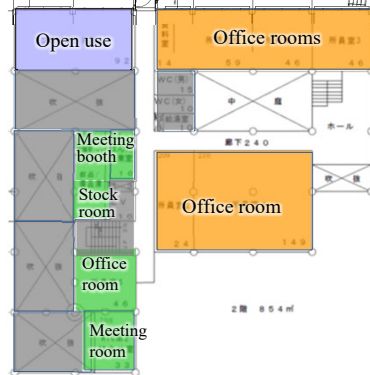
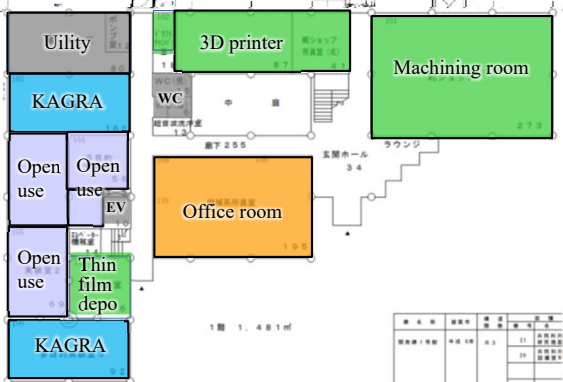
Bldg.3



Bldg.2



Bldg.1

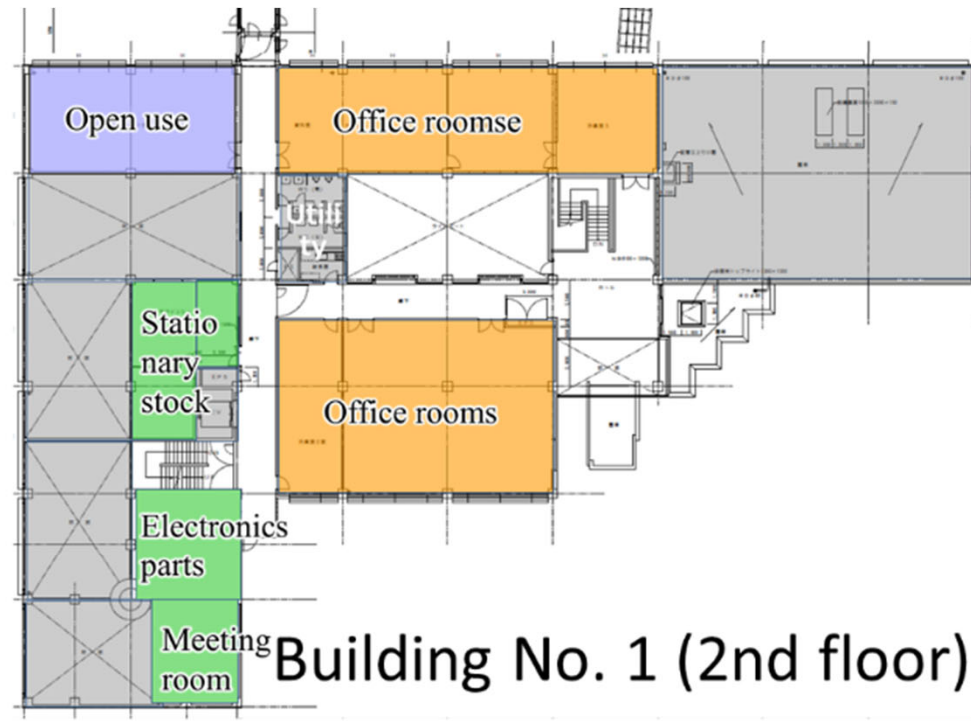
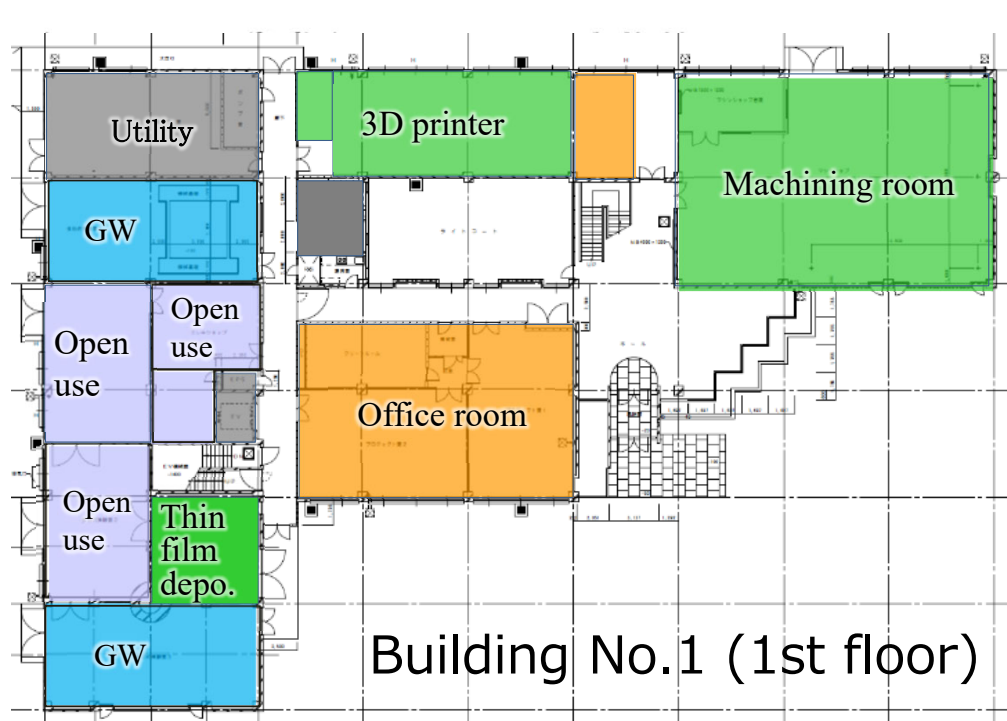


1st floor

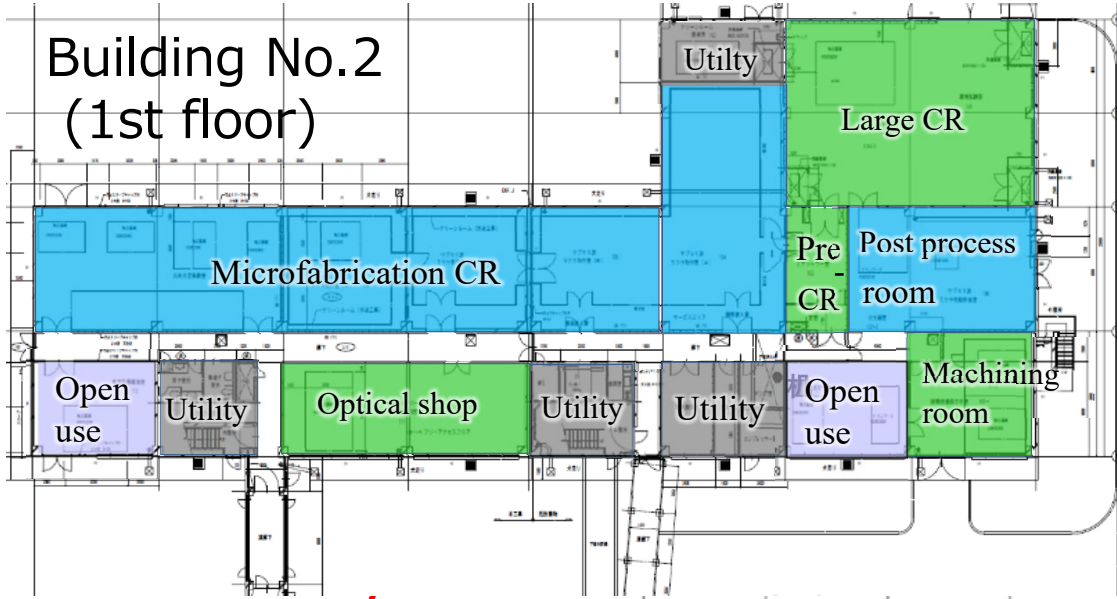
2nd floor

3rd floor

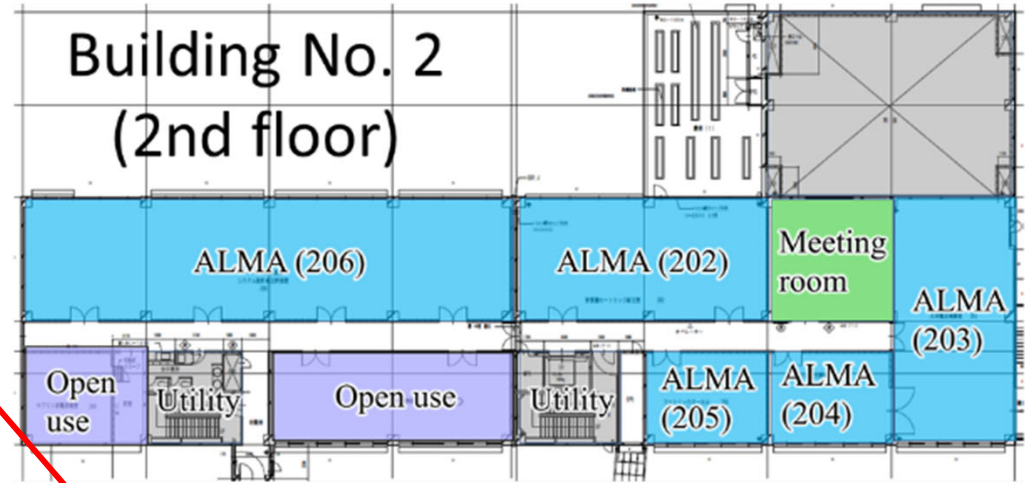




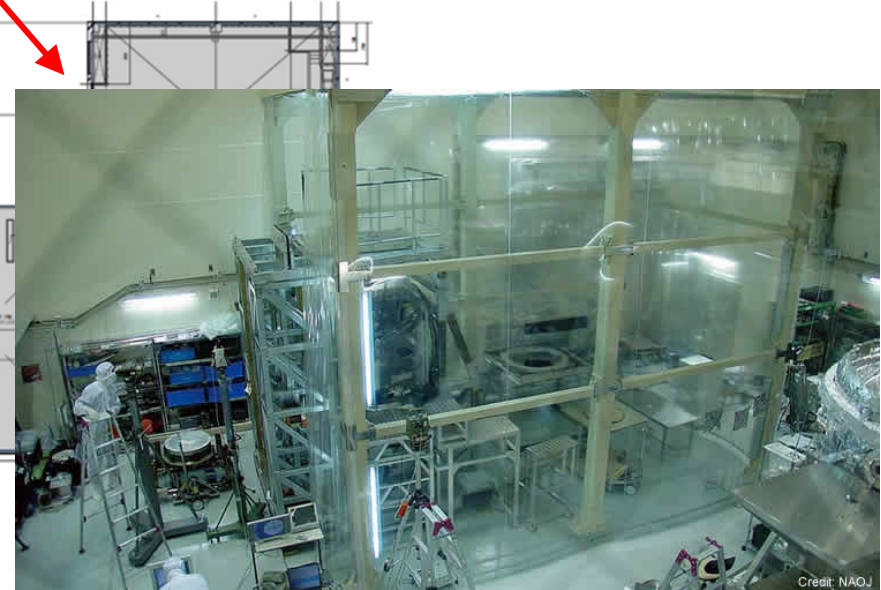
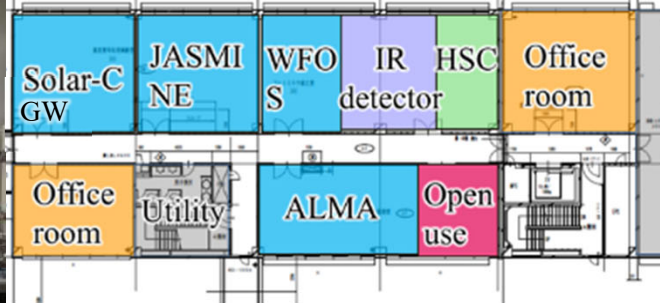
Building No.2
(1st floor)



Building No. 2
(2nd floor)



Building No. 2
(3rd floor)



1. Photolithography equipment



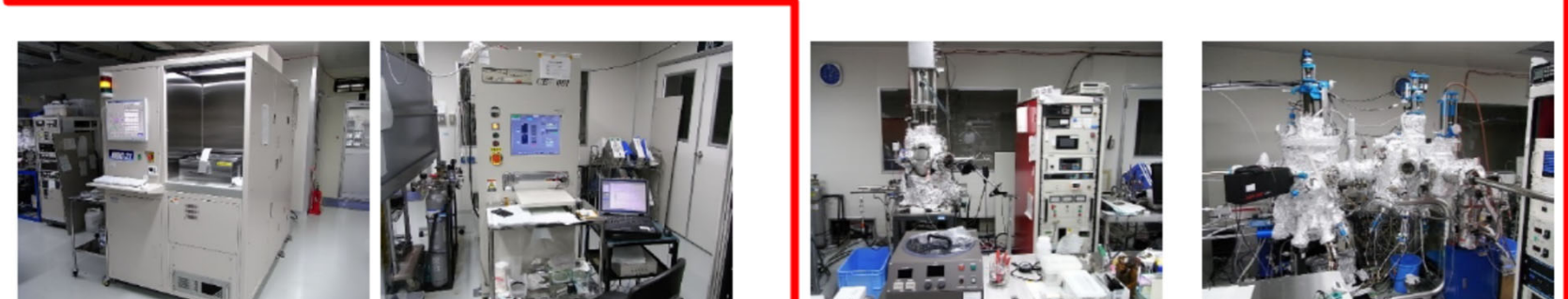
2. Measurement equipment

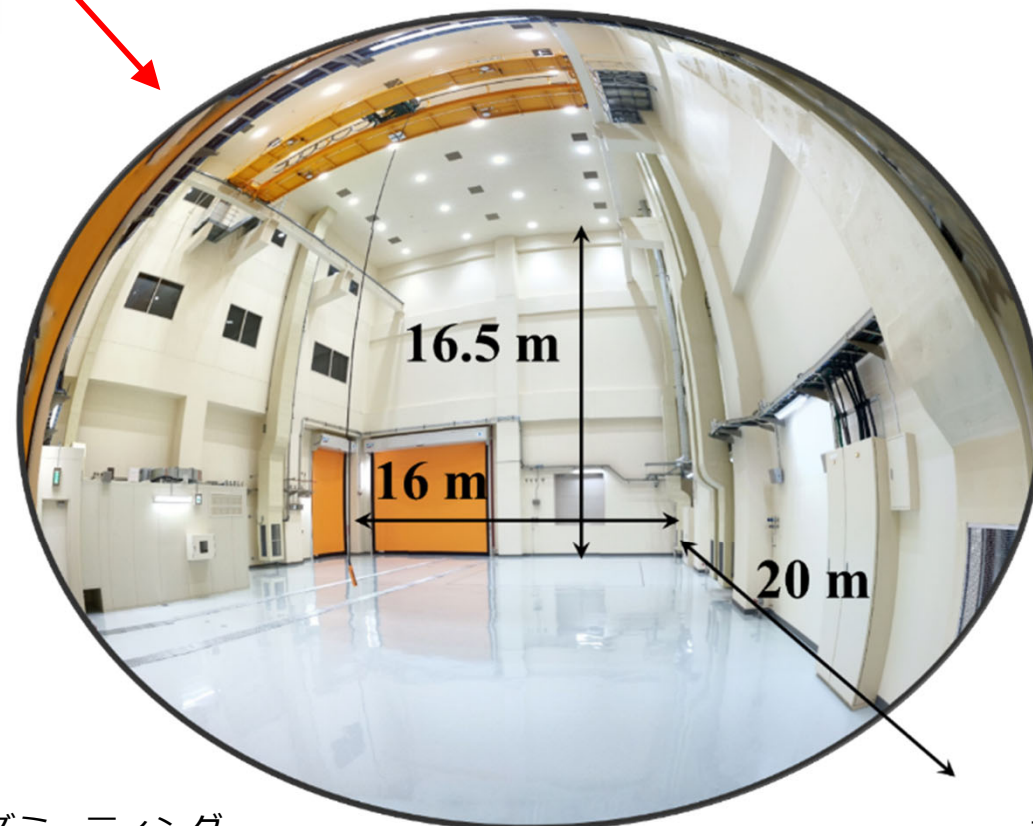
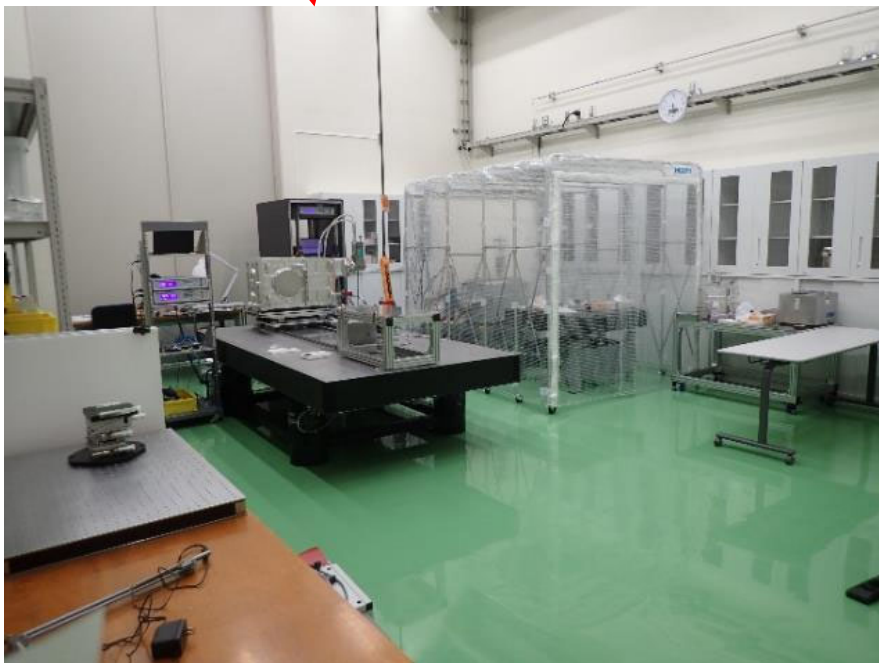
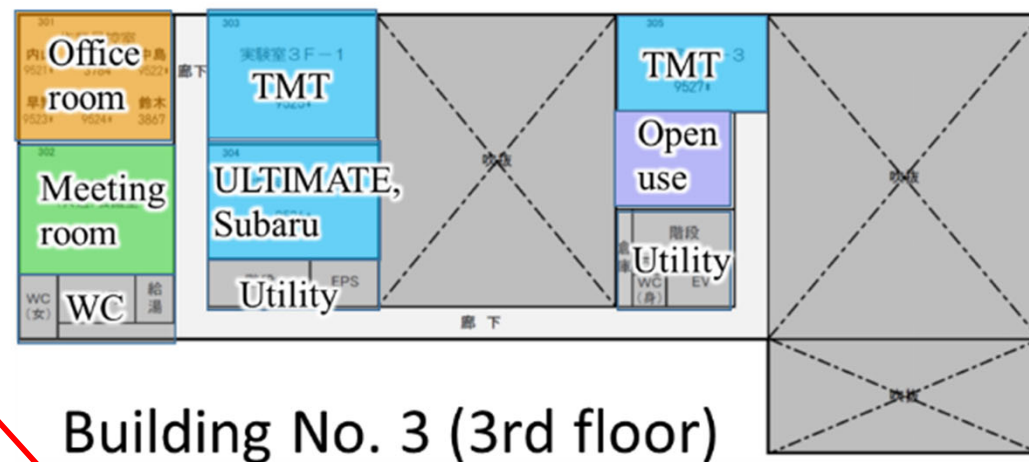
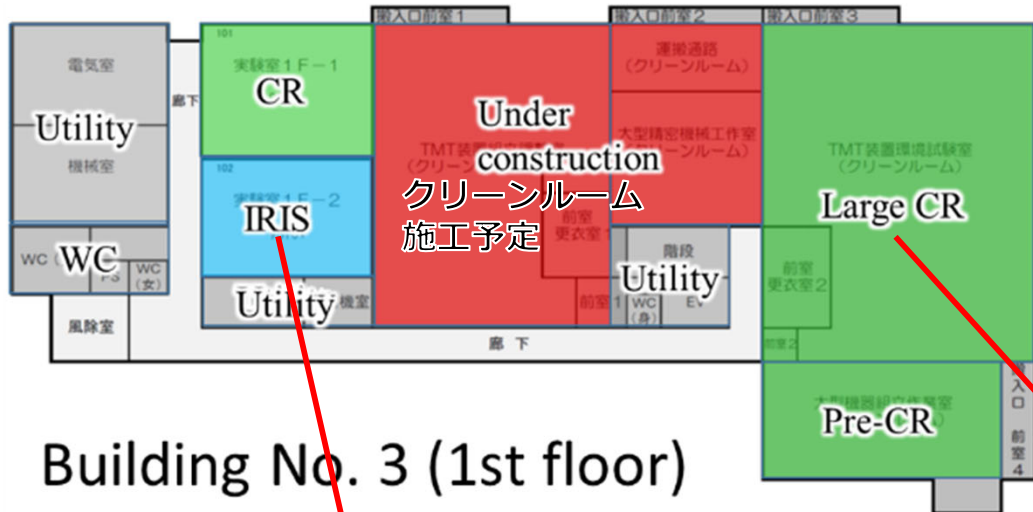


3. Thin-film deposition systems

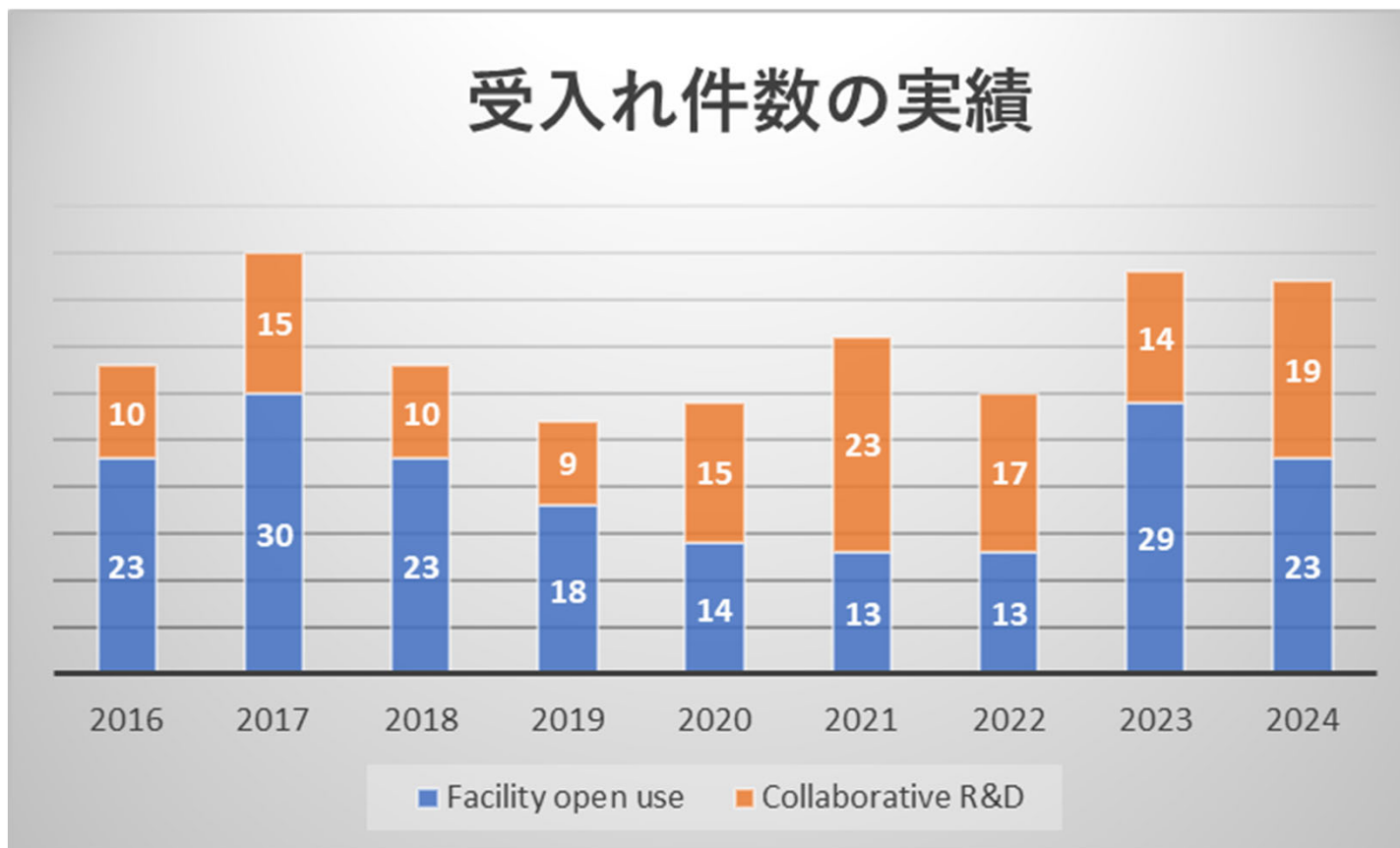


4. Dry etching systems





- ATCは共同開発研究と施設利用という2つの枠組みで大学及び外部研究機関からの申請を受け付けている。
 - 共同開発研究：先端技術センターの職員と協力して行う研究開発
 - 施設利用：先端技術センターの設備あるいは実験室の利用

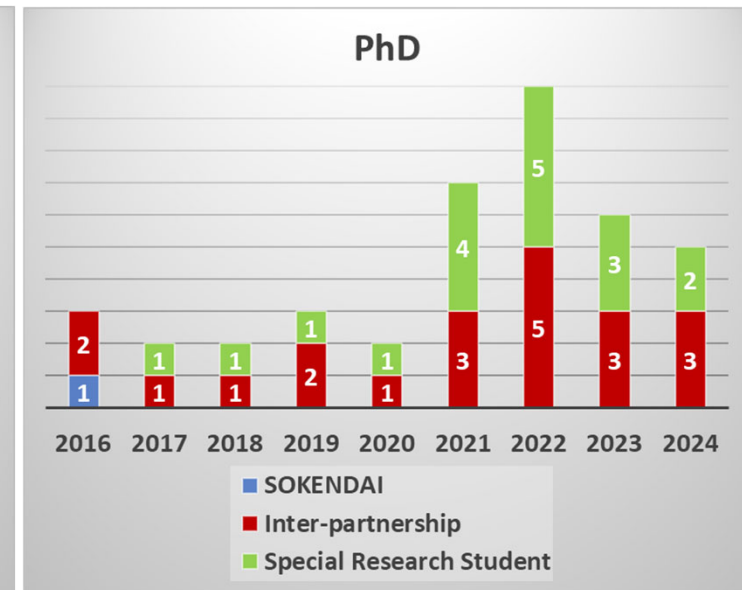
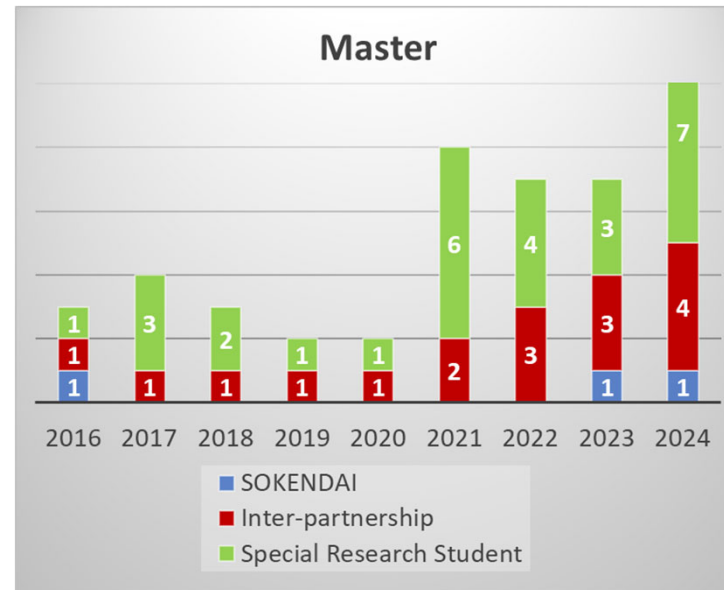


•3つの大学院生受け入れ制度

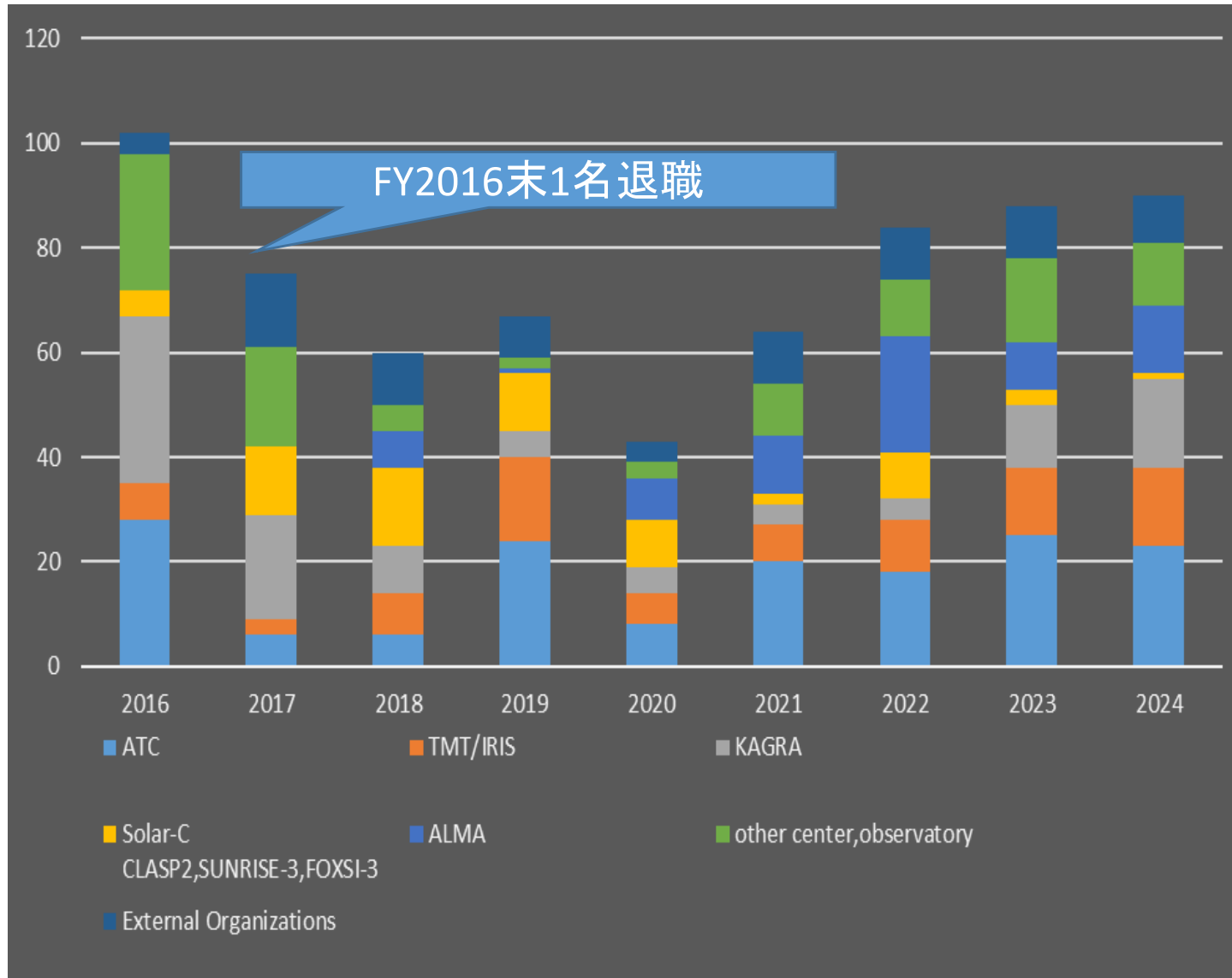
- 総合研究大学院大学
- 連携大学院
- 特別共同利用研究員

•ATCでは、最先端の天文機器プログラムに参加する機会や、幅広い研究開発経験を持つ研究者や技術者からノウハウを得る機会を最大限に活用することができる。また、天文機器開発に興味のある学部生に対しては、サマースチューデントプログラムなど様々な機会を通じて支援している。

年度	学部学生	修士	博士	合計
2016	1	3	3	7
2017	0	4	2	6
2018	1	3	2	6
2019	3	2	3	8
2020	4	2	2	8
2021	3	8	7	18
2022	1	7	10	18
2023	2	7	6	15
2024	1	12	5	18



ATCでは、研究スタッフの努力により、積極的に学生数を増やしている。
最も多いのは特別研究生（総研大・東大以外の大学（提携校））



- 主要装置



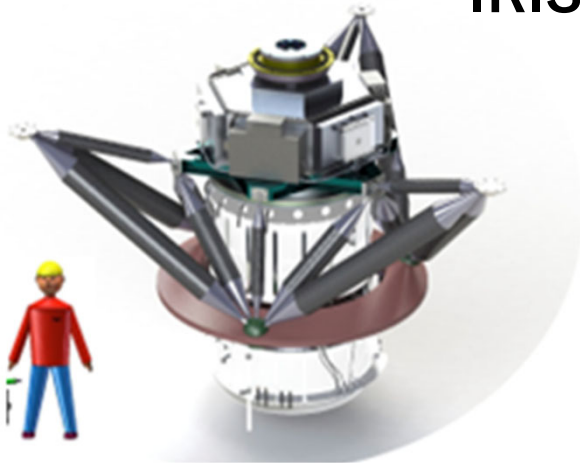
2台のワイヤー放電加工機



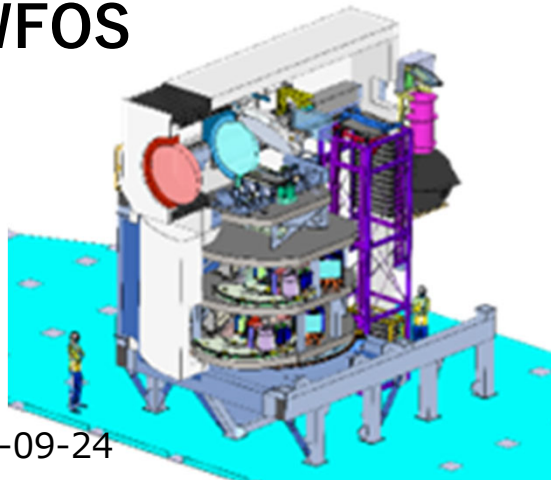
5軸マシニングセンター

- 1) TMT観測装置：IRIS (IR imager& spectrograph) 撮像系及びWFOS
- 2) KAGRA：光学系、防振装置 ⇒能登半島地震による被害からの復旧に協力
- 3) ALMA 次期受信機：Band 8, 10高感度・広帯域化, Band 1, 2, マルチビーム etc.
- 4) 赤外線検出器：InGaAsセンサー及び CMOS 読み出し回路
- 5) 衛星搭載機器：SOLAR-C(EUVST), JASMINE検出器箱

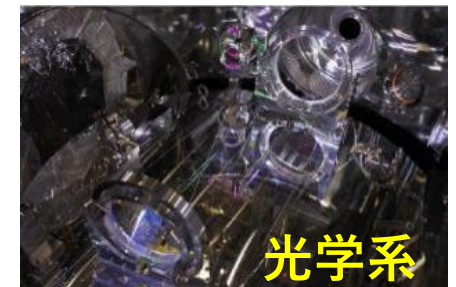
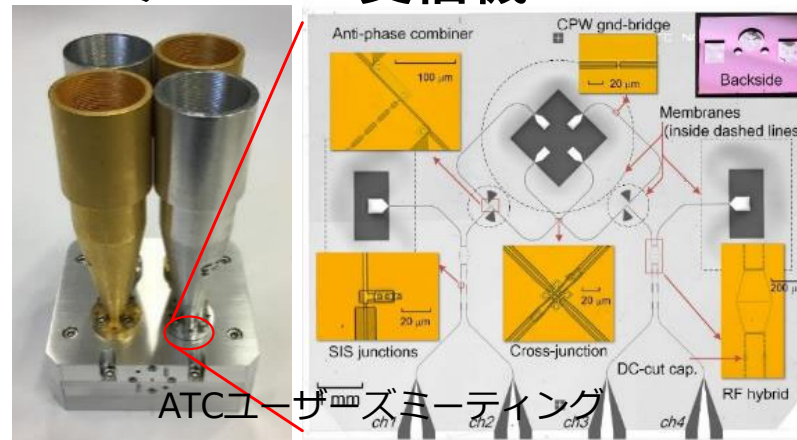
IRIS



WFOS



マルチビーム受信機



KAGRA

プロジェクト名	装置名	2025年度概要	主なマイルストーン	関連チーム
ULTIMATE-Subaru/GLAO	波面センサー (WFS) レーザーガイド 星生成システム (LGSF)	<ul style="list-style-type: none"> 電気系断熱キャビネット最終設計 LGSF搭載プラットフォーム最終設計 LGSF用の冷却系の最終設計 送信望遠鏡の風防の最終設計 システムズエンジニアリング 	2026年3月 CDR	光赤外ミッション機器 熱構造設計 システムズエンジニア リング 製造設計
TMT/IRIS	撮像部	<ul style="list-style-type: none"> 詳細設計 (STOP解析、振動解析) 	2025年12月CDR2 2030年 出荷	光赤外ミッション機器 熱構造設計 システムズエンジニア リング 機械加工
	NFOS	<ul style="list-style-type: none"> 基本設計 試作試験 		
TMT/WFOS	面分光装置 (IFU)	<ul style="list-style-type: none"> ミラーホルダー製造 		光赤外ミッション機器 製造設計
アルマ2	Band8v2	<ul style="list-style-type: none"> 受信機システム設計・組立・評価 SISデバイス製造・評価 	2025年3月 PDR 2028年 出荷	電波ミッション機器 検出器設計 造形
	Band2	<ul style="list-style-type: none"> 光学系設計検討 光学系部品の設計、製造、試験 		電波ミッション機器 製造設計
アルマ	Band4,Band8, Band10,Band1	<ul style="list-style-type: none"> 受信器保守 (修理対応) 	N/A	検出器設計

赤字は国プロとして走っているもの

プロジェクト名	装置名	2025年度概要	主なマイルストーン	関連チーム
KAGRA	OMC防振台 (OMC-VIS)	・ 概念設計～詳細設計	2027年10月 出荷	熱構造設計
	Type-B防振系 ・ 中段マス・ダンパー	・ 概念設計～インストール	2026年2月 完了	熱構造設計
SOLAR-C	望遠鏡サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 装置内迷光解析 ・ アライメント検討 ・ 望遠鏡部性能評価計画 ・ 構造・熱：IF仕様策定・確認 	2024年 PDR 2026年 CDR 2028年 打上げ	光学設計 熱構造設計
JASMINE	望遠鏡サブシステム	・ 試験検証計画立案支援		光学設計
	検出器箱サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検出器箱の概念設計 & BBM設計の支援 ・ 要素技術試験 ・ システムズエンジニアリング 	2024年7月 MDR 2028年度 PDR 2029年度 CDR 2032年 打上げ	熱構造設計 システムズエンジニアリング
	ミッションエレキサブシステム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 概念設計 ・ 検出器開発 		スペースミッション機器

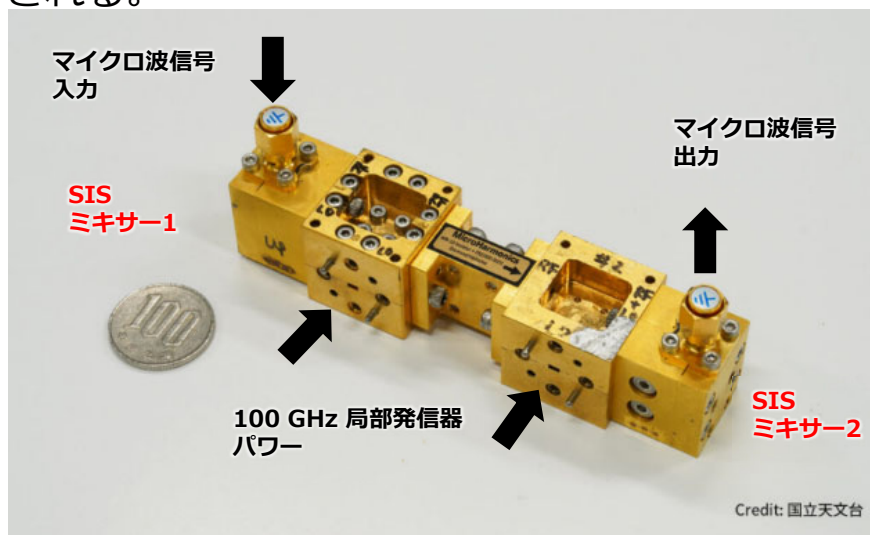
赤字は国プロとして走っているもの

・天文観測装置の技術を社会へ

- ・ 国立天文台の産業連携活動と連動

・量子コンピュータ適用プロジェクトチーム

- ・ 主に電波観測用に開発した超伝導アンプやアイソレータ等の技術を量子コンピュータに適用することを目的とする
- ・ 超低消費電力なマイクロ波増幅器
 - ・ 従来の冷却型半導体増幅器より消費電力が3桁以上低い高性能な冷却型増幅器の実証に成功。多数の低雑音マイクロ波増幅器を必要とする誤り耐性型量子コンピュータの実現に貢献することが期待される。



・補償光学応用プロジェクトチーム

- ・ 主にすばる望遠鏡等で開発した補償光学の技術を顕微鏡を始めとする光学機器や通信技術に応用することを目的とする
- ・ 総務省「衛星光通信用次世代補償光学デバイスの研究開発」
 - ・ 衛星-地上通信用、高速、高耐性、小型の補償光学用波面制御デバイスの開発
 - ・ これまで培った補償光学技術を活かし、他の研究機関、企業と協力

・大型宇宙分割鏡望遠鏡プロジェクトチーム

- ・ 来の大型光学宇宙望遠鏡の開発に向け、国立天文台が「ひので」衛星搭載望遠鏡やすばる望遠鏡で培った光学計測技術を活用する。大型光学系のための新しい光学測定技術を開発する。
- ・ ATCの大型クリーンルームなどの施設を利用する。

国立天文台先端技術センターがこれまで開発し培ってきた世界に誇る最先端の地上望遠鏡・宇宙望遠鏡用の観測装置技術をベースに、可視光から電波の広い波長域の光学系・受信・検出技術等を核として、幅広い分野の大学等の協力も得て、スタートアップ企業等が行う「宇宙技術戦略」掲載の技術開発を支援する拠点を構築し、社会課題解決、宇宙市場拡大、国際競争力・経済安全保障の強化、宇宙開発人材の裾野拡大・育成等に貢献する。

スタートアップ企業等の「宇宙技術戦略」掲載の技術開発

- ・企業等による社会実装
- ・宇宙開発人材の裾野拡大・育成

- ・革新技術による競争力強化・市場拡大、
- ・異常気象・通信高速化等の社会課題解決

大学

開発支援

研究開発機関

国立天文台スペースイノベーションセンター

地上望遠鏡開発実績



すばる望遠鏡



アルマ望遠鏡



TMT望遠鏡



KAGRA望遠鏡

宇宙望遠鏡開発実績



©国立天文台、JAXA、NASA/MSFC

CLASP

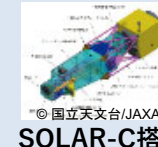


ひので搭載望遠鏡



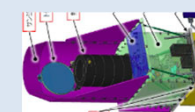
©MPS/IAA, KIS/APL/NAO

SUNRIS



©国立天文台/JAXA

SOLAR-C搭載望遠鏡



JASMINE搭載望遠鏡

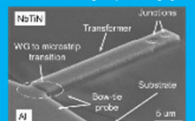
X] イノベーション棟設置



© Higgs Centre for Innovation

英国天文技術センター Mrl1xHjsywtk
Nbst {fxts の例

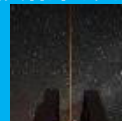
最先端の検出器・装置技術開発の推進



ミリ波・サブミリ波検出用超伝導デバイス



赤外撮像センサー



補償光学系



極低温観測装置

E] 最先端研究・開発設備の拡充



光学測定設備



金属3Dプリンター



超伝導素子開発クリーンルーム



地上・衛星搭載用観測装置用クリーンルーム

テクノロジー

エンジニアリング

経済安全保障対応

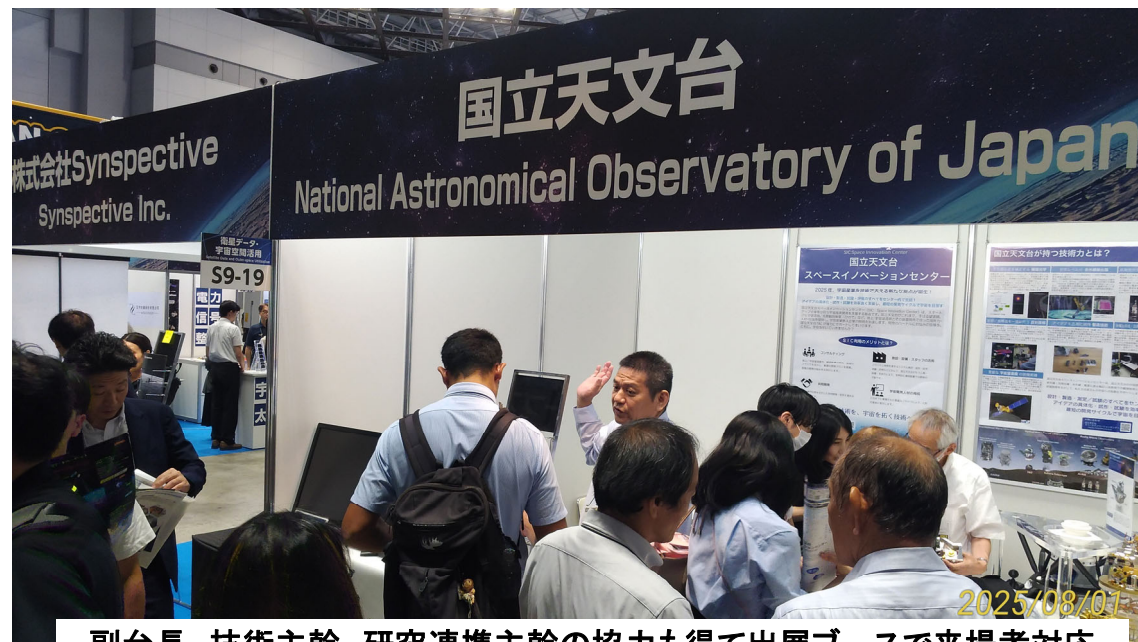
SPEXA 【国際】宇宙ビジネス展

7月31日～8月1日@東京ビッグサイト

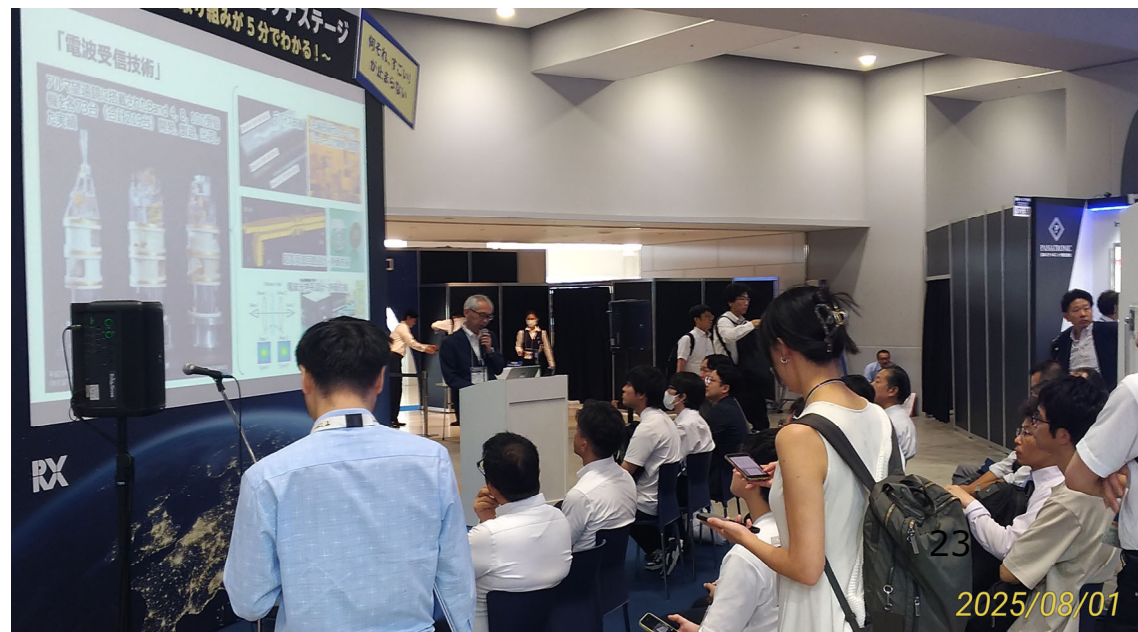
ブース訪問者1千名以上。

SIC紹介チラシ1千枚以上、先端技術センター紹介パンフレット300部以上配布。

展示会後に企業等21社から問合せがあり、企業等7社と施設見学・打合せを実施（他に2社予定）し、協力の可能性を検討している。うち1社に学術相談レベルの助言等を実施。



副台長、技術主幹、研究連携主幹の協力も得て出展ブースで来場者対応



ピッチステージでのSIC概要紹介