

## マテリアルDXプラットフォームの一翼を担うマテリアル先端リサーチインフラ 設備共用ネットワークに加え、データ収集・利活用の新しい境地へ挑戦

### 概要 | Overview

最先端設備の共用・高度専門技術者による技術支援に加え、装置利用に伴い創出されるマテリアルデータを活用しやすくした上で提供します。また、物質・材料研究機構 (NIMS) が構築するデータ中核拠点を通じて、データを全国で利用できる環境を整備し2023年度から全国提供を開始しました。本事業は、文部科学省の「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」とも連携して「マテリアルDXプラットフォーム」を構築することで、我が国のマテリアル革新力の一層の強化に貢献して行きます。

## マテリアルDXプラットフォーム

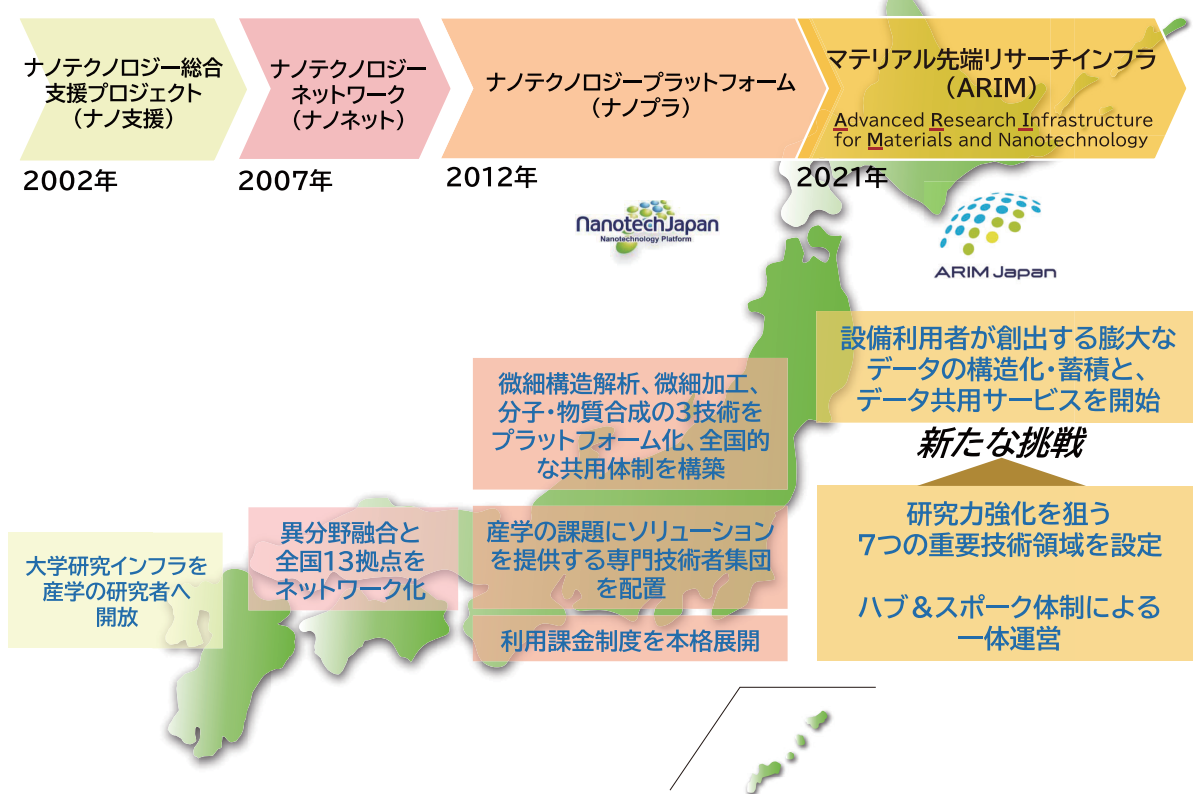


# 設備共用事業の発展とARIMの推進体制

Expansion of Shared Infrastructure Projects and Project Organization of ARIM

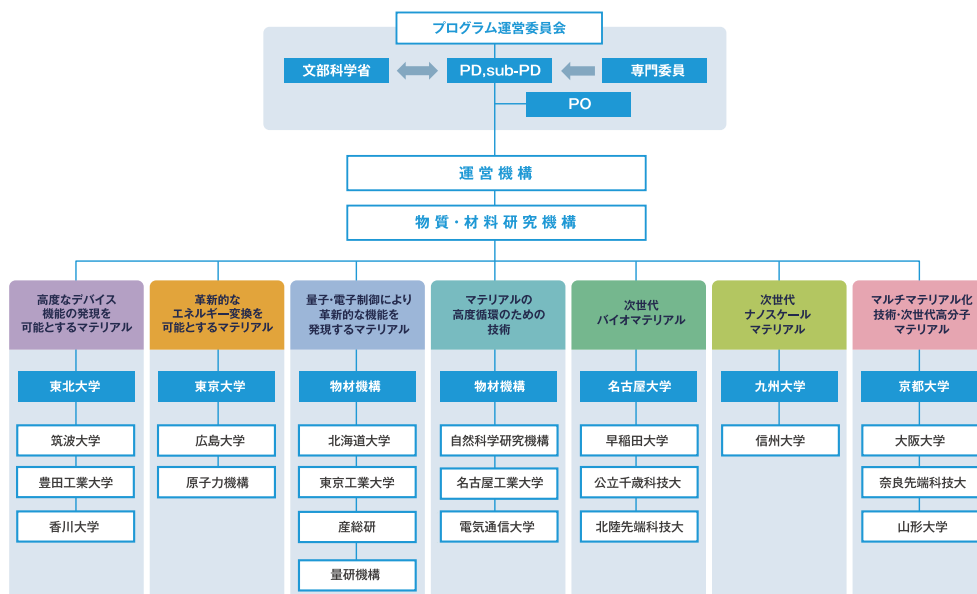
## 我が国のナノテク・材料研究インフラ共用事業 ～発展の歴史20年～

Nanotechnology and Materials Research Infrastructure Sharing Projects: 20 Years of Development



## マテリアル先端リサーチインフラの実施体制

Project Organization of ARIM



CONTACT

マテリアル先端リサーチインフラセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門  
<https://nanonet.next.go.jp/>



# 7つの重要技術領域 [ 1 ]

## 7 Key Fields of Science and Technology

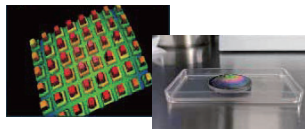
政府戦略のもと、マテリアル・イノベーションが大きなバリューをもたらす社会実装領域と、我が国が真に伸ばすべき重要技術領域として次の7つの領域を強化の対象として設定  
担当のハブ機関がリーダーシップを取って機関間・領域間で積極的な連携を取りながらデータ収集、蓄積、構造化を図り、データの利活用により成果創出に貢献

当ブースでは社会実装など優れた成果が期待されますご利用例を紹介しています。

### 高度なデバイス機能の発現を可能とするマテリアル <担当ハブ機関:東北大学>

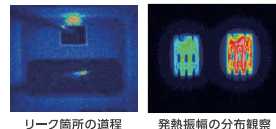
多種多様な材料・構造・プロセスから成る高度なデバイスは、例えばIoT普及のために必須であり、新しい価値と産業の創出につながります。  
各スポーク機関の特徴を有機的に結び付けて、機能材料を含む幅広いマテリアルに対応する共用設備群に発展させるとともに、最適な材料・構造・プロセスの組合せ検討に役立つマテリアルデータを収集し利活用できる環境を構築し、最先端のMEMSやパワーエレクトロニクスなど、高度なデバイスの社会実装に貢献します。

豊田工業大学支援



東大カブリIPMU  
「曲面エッチング加工を用いたサブミリ波観測用広帯域シリコンレンズの開発」

筑波大学支援

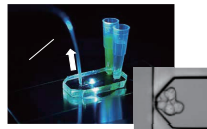


リーク箇所の追跡 発熱振幅の分布観察  
IRミッション顕微鏡によるパワーデバイスの故障解析

香川大学支援



MEMSアクチュエータ上に  
起立するシリコン回折格子



単一細胞薬剤刺激デバイス

N&MEMS ならびにバイオ技術

東北大学支援



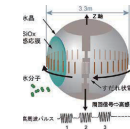
ボールSAWセンサ



ドローンに搭載したSylph  
での排煙の測定

東京工業大学

「六方晶型新規強誘電体の結晶構造解析」界面構造観察の実施例



【令和5年度「秀でた利用成果」最優秀賞】  
ポールウェーブ株式会社  
「ボールSAWセンサの社会実装」



ボールSAWセンサを使用した  
超小型ガスクロマトグラフ  
Sylph

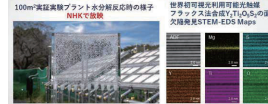


高度デバイス

### 革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル <担当ハブ機関:東京大学>

高効率・高機能なエネルギー材料の開発は、環境問題や希少資源問題の克服、カーボンニュートラルの実現などに直結しています。  
ハブ・スポーク機関が連携して、これら課題に取り組むべく、高度な微細構造解析および微細加工技術に加えて、mdx(データ活用型社会創成プラットフォーム)を融合した新しい研究体制をとります。  
これより、高度解析・加工技術による支援、データの収集、蓄積、構造化、利活用などを行う環境を構築し、太陽電池、熱電素子など革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアルの開発に貢献します。

東京大学:人工光合成ソーラー水素製造用光触媒の分析



100nm高精度AFMトポグラフィと高分解能EDSマップによる光触媒表面の原子レベルの構造解析

● 広島大学でのシリコンカーバイド半導体研究開発

4H-SiC CMOS回路 SiC Amp回路

SiC MOSFETデバイス

SiCパワーデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

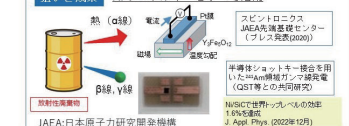
SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

SiC MOSFETデバイス

(JAEA) 放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

狙いと成果 RIのエネルギーをすべて活用



放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

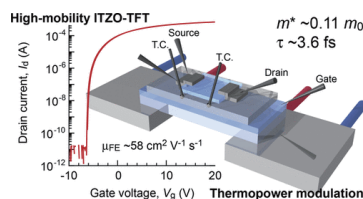
放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

放射性廃棄物の活用に向けた新規材料開発

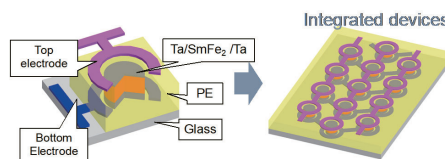
### 量子・電子制御により革新的な機能を発現するマテリアル <担当ハブ機関:物質・材料研究機構>

量子・電子技術は、Society 5.0の実現に向け重要な鍵となる最先端基盤技術の1つであり、今後の経済・社会の飛躍的な発展を遂げるために必要不可欠な革新的技術です。  
本領域では、ハブ・スポーク機関が有する、特徴的な解析装置と高度な微細加工技術の共用およびマテリアルデータの収集・蓄積・構造化を強力に推進し、量子センサ、フォトニクスデバイスなど革新的機能を持つ量子・電子材料の戦略の開発に貢献します。



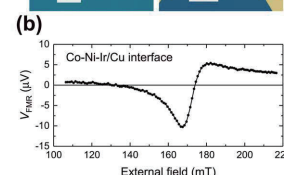
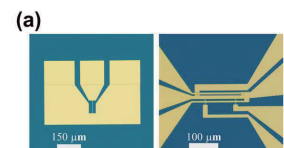
熱電電界変調法の模式図と電子輸送特性:北海道大学

超高解像度テレビ用材料(液晶ディスプレイ)、透明酸化化合物半導体等へ応用



異常ホール効果測定デバイス(概略図):東京工業大学

記録素子(不揮発性メモリ)、MRAM(磁気抵抗メモリ)等へ応用



高周波測定用素子(a)、ST-FMR共鳴スペクトル(b):産業技術総合研究所

記録素子(不揮発性メモリ)、MRAM(磁気抵抗メモリ)等へ応用

CONTACT

マテリアル先端リサーチセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門  
<https://nanonet.next.go.jp/>



量子・電子

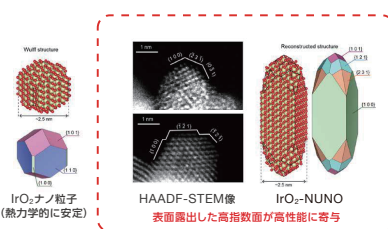


# 7つの重要技術領域 [ 2 ]

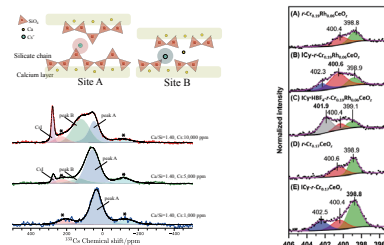
7 Key Fields of Science and Technology

## マテリアルの高度循環のための技術 <担当ハブ機関:物質・材料研究機構>

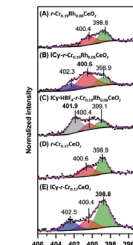
持続的発展可能な社会の実現には、マテリアルの使用量低減・代替・再利用や未使用資源の有効利用など、マテリアル循環のための技術が欠かせません。本領域では、代替材料や再生材料由来の物質合成、材料削減に資する触媒反応の可視化等、種々の先端機器共用を通じてマテリアル循環に関わる全国の研究者を支援するとともに、創出されたデータを効率よく収集・蓄積・構造化しその利活用を図ることで、サステイナブルなマテリアルの革新力強化に貢献します。



酸化イリジウム(IrO<sub>2</sub>)ナノ粒子の優れた触媒性能の起源-豊田中央研究所  
炭素循環型社会、水素発生触媒等へ応用



セメント水和物の 133Cs MAS NMRスペクトル、CsのサイトA吸着が優先的:千葉大学  
放射性廃棄物処理、セメント系材料と放射性核種の相互作用等へ応用



複合酸化触媒のN1s XPSスペクトル:名古屋大学  
燃料電池、燃料電池電極触媒等へ応用



## 次世代バイオマテリアル <担当ハブ機関:名古屋大学>

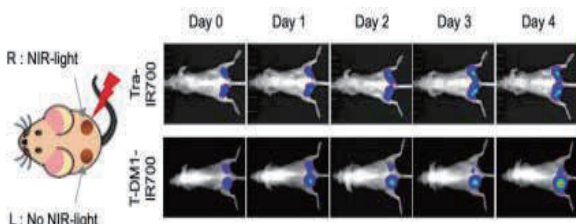
バイオマテリアルは、一人ひとりの多様な幸せが実現できる持続可能な社会を構築するために必要不可欠な最先端基盤材料の一つです。その研究開発は、ホワイトバイオやレッドバイオ等、非常に幅広い分野で加速しています。本領域は、各機関が有する合成、加工、構造解析に係る世界有数の先端設備群に加え、生体適合性検証支援のために *in vivo* 実験環境を実現しました。これらを通して、高品質データの創出・収集・蓄積・構造化とデータ利活用環境の整備を図り、データ駆動型のバイオマテリアル研究開発に貢献しています。



### 【令和4年度 秀でた利用成果 最優秀賞】

#### 「光応答性 Smart 抗体薬物複合体」の開発

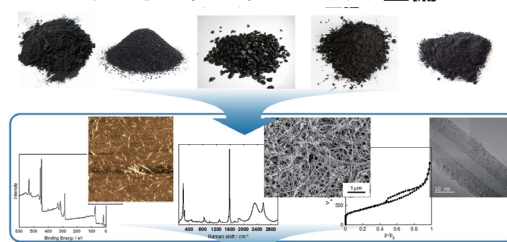
がん細胞に対する光応答性 Smart 抗体薬物複合体の  
バイスタンダー効果を発光イメージングで証明



## 次世代ナノスケールマテリアル <担当ハブ機関:九州大学>

SDG'sの具現化、Society 5.0の実現に必要な材料の宝庫である、ナノスケールマテリアル、ナノ構造材料に高い実績を持つハブ・スポーク機関が協働して支援します。これまでに培った合成、解析、材料機能開発の支援基盤に加えて、放射光を含めた多面的なデータ収集や、情報科学と先端計測の融合に基づくデータ解析の高度化など、新たな支援機能を整備展開します。研究支援を通して材料の構造・特性・プロセスが紐付けされた高価値なデータを創出し、ナノマテリアル領域におけるデータ駆動型の研究推進に貢献します。

### カーボンデータベースの整備



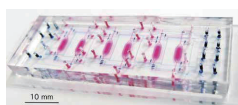
ナノスケールマテリアルへの貢献



## マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル <担当ハブ機関:京都大学>

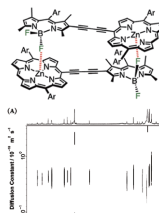
SDGsに示された様々な社会課題の解決のため、各種材料を接合・積層・複合化して飛躍的な特性を発現するマルチマテリアル化技術の重要性が高まっています。本領域では、マテリアル・イノベーションの鍵となる高強度・生分解性・生体親和性・自己修復性などの固有な特性を示す次世代高分子マテリアルを中心にハブ・スポーク機関が特徴を有する加工・分析・構造解析設備の機器利用・技術代行等の共用を通じてマテリアルデータを創出し、その利活用による回路集積化学分析デバイスや生体機能チップなどの実現に貢献します。

### PDMSマイクロ流路 微細加工技術



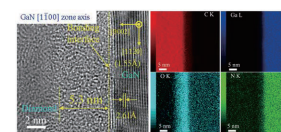
人の体内システムを模倣する  
Body On Chipを実現し、  
新薬や新規治療法の開発に貢献

### BODIPY-porphyrin 二分子発光化合物 NMRによる分析技術



有機半導体、有機発光  
デバイスの開発に貢献

### 異種材料(GaNとダイヤモンド) 接合界面 TEMによる結晶構造解析技術



高熱伝導率な接合の解析により、  
次世代パワー半導体の開発に貢献



CONTACT

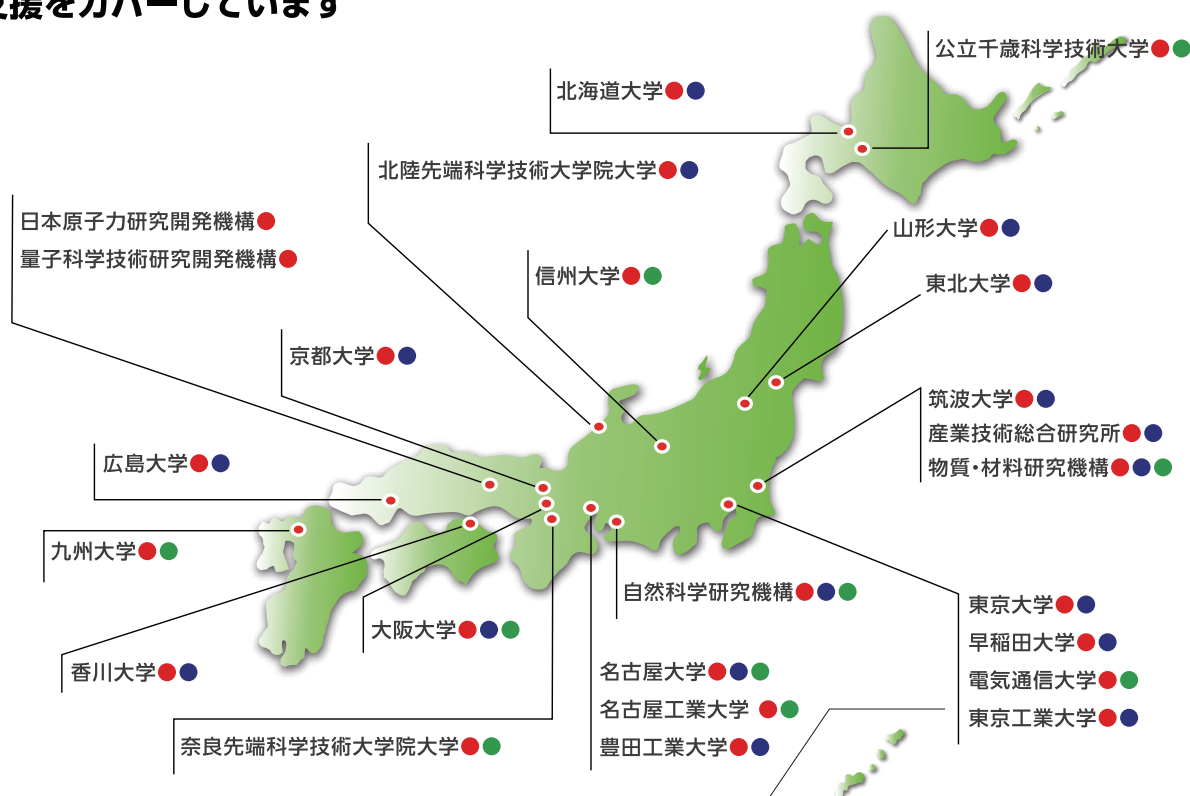
マテリアル先端リサーチセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千塚1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発-共用部門  
<https://nanonet.mext.go.jp/>



# 全国をカバーする最先端設備群

Facilities of Microstructural Characterization/  
Nanofabrication/Molecule & Material Synthesis for Material Research & Development

マテリアル先端リサーチインフラでは、全国25機関に最先端の研究設備と専任の技術スタッフを配置し、計測・分析、加工・デバイスプロセス、物質・材料合成プロセスの3つの技術分野の研究支援をカバーしています



## 計測・分析分野

収差補正透過電子顕微鏡 (TEM)



### 主な研究設備

走査透過電子顕微鏡 (STEM)、走査電子顕微鏡 (SEM)、3次元加工・観察装置 (FIB-SEM)、X線回折装置 (XRD)、X線分光分析装置 (XPS/XAFS)、電気・磁気物性評価装置 (PPMS/MPMS)、示差走査熱量計 (DSC)、高輝度放射光X線分析装置、他

## 加工・デバイスプロセス分野

シリコン深掘りエッチング装置



### 主な研究設備

スパッタ、CVD、ALD等成膜装置、電子線描写、マスクレス露光、ステッパ等リソグラフィ装置、DeepRIE、ALE等エッチング装置、イオン注入、酸化炉、熱処理装置、ウエハ接合装置、レーザー加工装置、FIB、SEM等観察装置、膜物性、機械、電気特性測定装置、分析装置 他

## 物質・材料合成プロセス分野

核磁気共鳴装置 (NMR)



### 主な研究設備

核磁気共鳴装置 (NMR)、有機合成DX、X線CT・蛍光ダブルモードlin vivo イメージングシステム、走査プローブ顕微鏡、X線光電子分光装置 (リモート対応)、質量分析装置、カーボンナノファイバー室温合成装置、他

CONTACT

マテリアル先端リサーチインフラセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門  
<https://nanonet.mext.go.jp/>



# 設備共用を支える技術スタッフ

Technical Staff Supporting Shared Facilities

全国500名以上の優れた専任の技術スタッフが、共用装置をご利用いただくための設備のメンテナンス、操作のトレーニング、技術補助、技術代行など、利用者の研究開発をサポートします。

技術スタッフは、支援力強化と技術のスキルアップのため、日々相互研鑽に励んでいます



## 技術スタッフ研修会

Workshop for Technical Staff

全国の技術スタッフが支援現場の課題や取り組みをお互い共有することで、スキルアップと利用者の満足度向上に取り組んでいます



令和5年度の技術スタッフ研修会の様子

## 技術スタッフ交流プログラム

Training Program for Technical Staff

技術スタッフが自身の専門技術を深めるとともに専門以外の知識・技術の幅を広げ、他の機関の現場を知り、スタッフとの交流を図るため、他の支援機関へ数日間滞在して、受け入れ機関の装置の実習、支援技術の講義の受講、ディスカッションを行っています



## 技術スタッフ表彰

Award for Technical Staff

事業に貢献した技術スタッフを毎年表彰しています



令和4年度の技術スタッフ表彰の様子

当ブースで令和5年度表彰者の「支援内容・実績」を紹介しています。お気軽にお声かけください。

CONTACT

マテリアル先端リサーチインフラセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門  
<https://nanonet.mext.go.jp/>



# 設備検索とサポート内容

Facilities Search and a Variety of Services

ナノテクノロジープラットフォーム事業から引き続き提供されている装置を含め、1100台以上の最先端研究設備をWEBページから検索できます

## 設備検索

Facilities search

共用設備検索サイトより使いたい装置が探せます

The screenshot shows the ARIM Japan website's search interface. At the top, there's a navigation bar with 'ARIM Japan' logo and links for '事業について', '設備検索', 'データ提供', '利用報告書', '利用方法', 'ニュース・イベント', 'お問い合わせ', and 'ENGLISH'. The main heading is '共用設備検索'. Below it, there are three main sections: 'フリーワード検索' (Free keyword search), '設備分類から探す' (Search by equipment classification), and '研究機関から探す' (Search by research institution). The 'フリーワード検索' section has a search input and filters for '学部' (Faculty) and '地域' (Region). The '設備分類から探す' section has filters for '装置分類' (Equipment classification), 'キーワード' (Keywords), '研究機関' (Research institution), and '支援機関' (Support institution). The '研究機関から探す' section has filters for '国公立' (National/University of Public Interest), '私立' (Private), and '海外' (Overseas). The search results show details for 'レーザー描画装置 [DWL66+] (Laser Lithography [DWL66+])' and 'NMR装置 [Nuclear Magnetic Resonance]'. Each result includes the equipment ID, name, location, and a brief description.

フリーキーワード、設備分類、支援機関による検索

<https://nanonet.mext.go.jp/facility.php>



## サポート内容

A Variety of Services

**技術相談** | 専門技術でアドバイス

技術的な問題解決に向けて、各ハブ・スポーク機関の技術スタッフが様々な問題に応じます。



**機器利用** | 利用者自身で操作

機器は利用者自身が操作し、実験します。データ解析や考察も利用者が行います。



**技術補助** | 補助スタッフが補助

利用者は操作方法などについて、技術スタッフの補助を受けながら機器を使用します。



**技術代行** | 利用者に代わり操作

依頼に基づきハブ・スポーク機関の技術スタッフが実験・測定・評価・解析を行います。



**共同研究** | 利用者とはブ・スポーク機関が共同で実施

データの解析や学術的な議論を含めて、利用者とはブ・スポーク機関が共同で行います。



**データ利用** | 蓄積したデータの利活用

蓄積したデータはデータベースとして用いる他、新たな情報を導き出す利活用が可能です。



CONTACT

マテリアル先端リサーチインフラセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門  
<https://nanonet.mext.go.jp/>



# 利用事例とご利用の流れ

Usage Cases and Flow of Usage

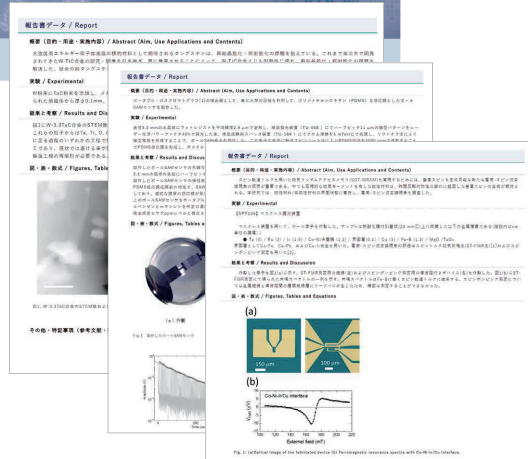
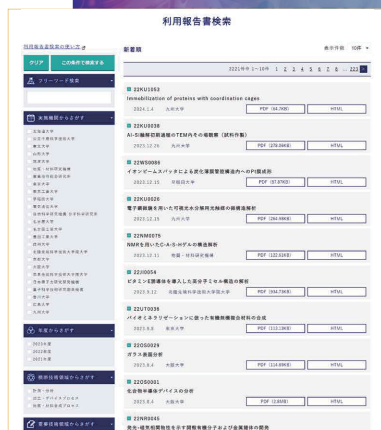
年間2000件以上の利用報告書をWEBページから閲覧でき、過去の利用事例を調べることができます

## 利用事例検索

Use Case Search

利用報告書をホームページで無料公開しています

ARIM Japan 事業について 設備検索 データ提供 利用報告書 利用方法 ニュース・イベント お問い合わせ ENGLISH



## フリーキーワード、技術分類、支援機関による検索

[https://nanonet.mext.go.jp/user\\_report.php](https://nanonet.mext.go.jp/user_report.php)



## 設備利用の流れ

Flow of Usage

1

### 利用相談



希望する試料が実験・測定可能かどうか、技術スタッフにお問い合わせください。

2

### 申請



申請書を各ハブ・スポーク機関の窓口にご提出いただければ、審査の結果をお知らせします。

3

### 予約



ご希望のスケジュールに合わせて予約してください。

4

### 設備利用



申請内容に基づいて設備・機器を利用します。

5

### 報告



終了後、利用報告書を提出していただきます。

6

### 利用料支払



ご利用に応じて利用料をお支払いいただきます。

CONTACT

マテリアル先端リサーチインフラセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門  
<https://nanonet.mext.go.jp/>





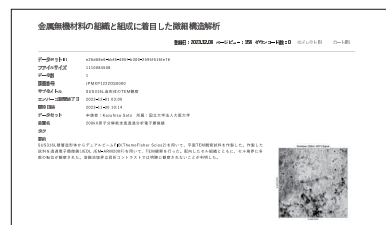
# データ提供ポータルサイト

Data Portal Site and Handling of Materials Data

データ提供ポータルサイトを2023年12月に立ち上げ、試験的データ提供を開始しました。ARIM事業で共有するデータセットの利用申し込みができます。ライセンス提供されたデータは学術目的、もしくは研究開発の目的に限り利用が可能です。詳細については、『ARIMデータ利用約款』および『データ利用に関するガイドライン』をご参照ください。

## データ提供ポータルサイト

Data Portal Site



[https://nanonet.mext.go.jp/data\\_service/](https://nanonet.mext.go.jp/data_service/)



## データの流れ

Handling of Materials Data

- 登録されたデータは、データ駆動型のマテリアル研究に適した形に構造化
- 物質・材料研究機構 (NIMS)データ中核拠点が管理するシステム (Research Data Express:RDE)に登録
- RDEに登録されたデータは、論文投稿や特許出願期間などを考慮して一定の秘匿期間 (データ登録後の翌年度から最大2年間) が設けられ、その期間中は機器利用申請者とそのチーム内でのみで共有

CONTACT

マテリアル先端リサーチインフラセンターハブ 運営室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
国立研究開発法人 物質・材料研究機構 技術開発・共用部門  
<https://nanonet.mext.go.jp/>

