

文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM)事業/**データ管理**の状況について

スポーク機関 国立大学法人**北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)**

機関代表/業務実施者 **先端科学技術研究科・高村由起子**





A VANCED RESEARCH
INFRASTRUCTURE
FOR MATERIALS AND
NANOTECHNOLOGY IN JAPAN

ARIM事業と推進体制

文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ
(Advanced Research Infrastructure for
Materials and Nanotechnology, ARIM) 事
業には全国から25機関が参加。


- 1000台の最先端装置の共用
- 500名の高度専門技術者による技術支援・技術代行

利用形態：

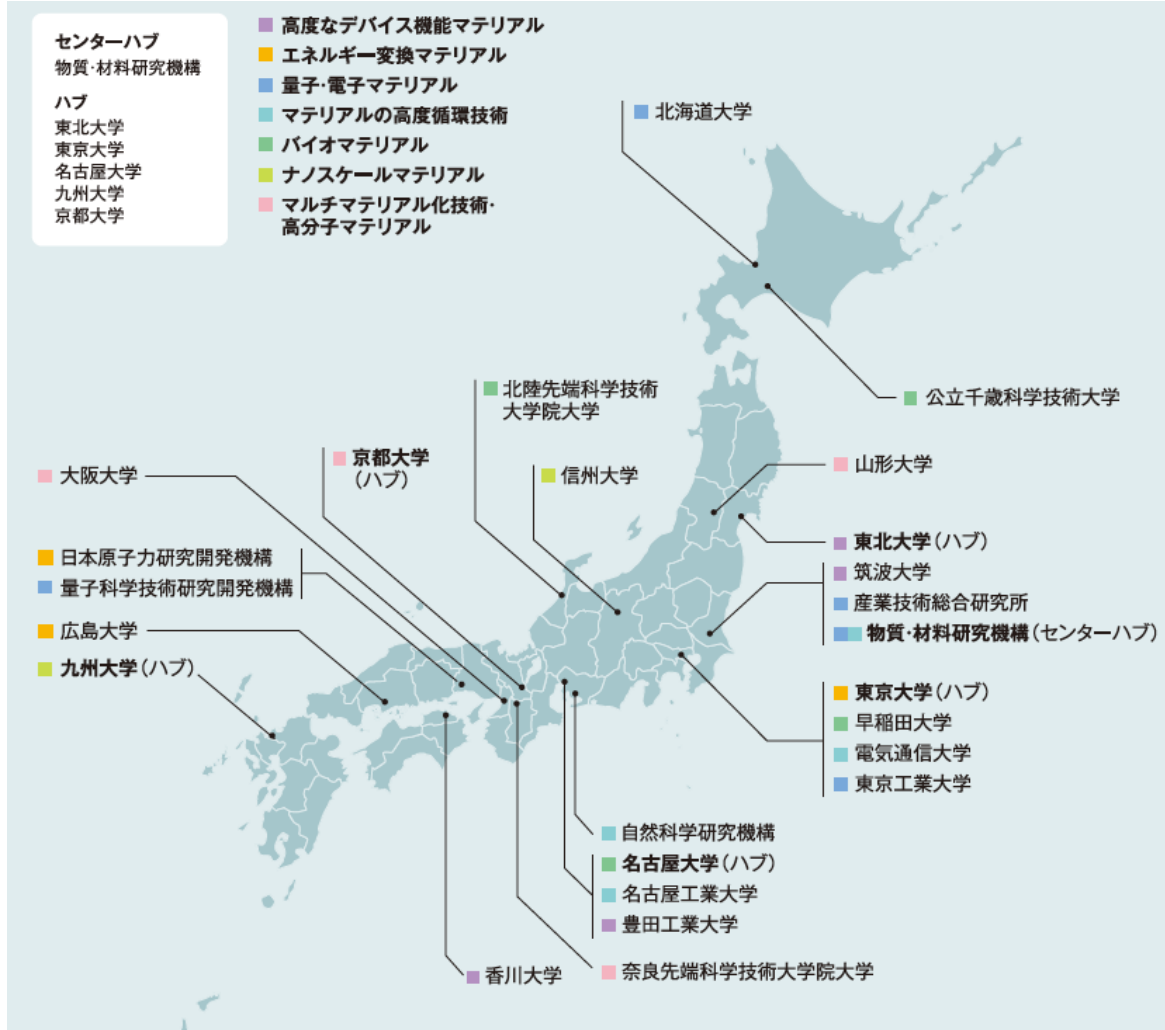
<p>技術相談 専門技術でアドバイス</p> <p>技術的な問題解決に向けて、各ハブ・スポーク機関の技術スタッフが様々な問題に応じます。</p> 	<p>機器利用 利用者自身で操作</p> <p>機器は利用者自身で操作し、実験します。データの解析や考察も利用者が行います。</p> 
<p>技術代行 利用者に代わり操作</p> <p>依頼に基づきハブ・スポーク機関の技術スタッフが実験・測定・評価・解析を行います。</p> 	<p>共同研究 利用者とハブ・スポーク機関が共同で実施</p> <p>データの解析や学術的な議論を含めて、利用者とハブ・スポーク機関とが共同で行います。</p> 

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。



課金と利用内容の公開が前提



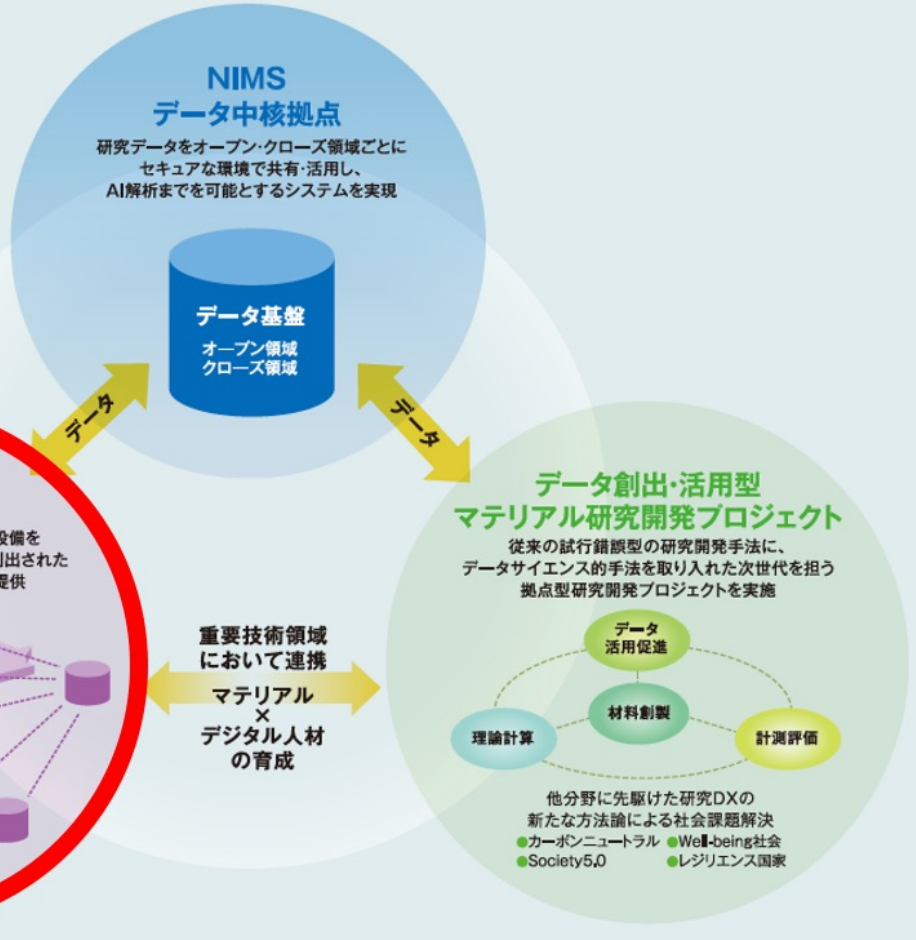
マテリアル先端リサーチインフラパンフレットより
https://nanonet.mext.go.jp/data/doc/1657860657_doc_10_0.pdf

ARIM事業とマテリアルDXプラットフォーム構想

マテリアルDXプラットフォーム



2025年度には
100万データ/年



ARIM事業では、装置共用に加えて、装置利用に伴い創出されるマテリアルデータを利活用しやすいよう構造化した上で提供

→ データ創出を担う

新しい利用形態：

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。

R3~R12 10年プロジェクト

マテリアル先端リサーチインフラ

令和5年度予算額	1,733百万円
(前年度予算額)	1,733百万円)
令和4年度第2次補正予算額	2,000百万円



背景・課題

- 近年、マテリアル分野では、データを活用した研究開発の効率化、高速化、高度化と研究開発環境の魅力向上が重要。そのため、**高品質なデータを創出可能な共用基盤の整備・充実と、全国のアカデミアの緊密な連携の下に産学官が利活用可能なマテリアルデータの蓄積が急務。**
- 本事業では、令和3年度より全国25の大学等ネットワークにおいてデータ収集・蓄積に向けた取組を開始するなど、**他分野に先駆けてデータ利活用に関する具体的な取組を進めており、令和5年度からはデータ中核拠点を介したデータ共有・利活用を試行的に開始するなど、全国でのデータ利活用の取組を更に加速**するための基盤整備が進んでいる。
- また、本事業は、**若手研究者やスタートアップ企業を含めた幅広いユーザーにとっても、最先端設備を利用できる貴重な機会となっており、全国的な共用体制の下で、高度な技術支援とデータの利活用を支える技術支援スタッフの増強**による課題解決のための支援の拡張が求められている。

事業内容

- 重要技術領域ごとに強みを持つ先端設備群を有するハブと特徴的な装置・技術を持つスポークからなる**ハブ&スポークの最先端設備の共用体制**に、設備から創出されるデータの構造化等を行う人材を配置し、**設備共用及びデータ収集・蓄積・構造化**を通じたデータ利活用を図る。
- 令和5年度は、令和7年度からのデータ中核拠点の本格運用に向けて、全登録設備（1000台以上）からのデータの蓄積を可能とするためにこれまで取り組んでいる**データ構造化のための自動翻訳プログラム及びテンプレート作成作業を加速**するとともに、**試験運用開始に伴い必要となるデータ登録等のサポート人材を配置**、また、**各重要技術領域ごとに特徴的な技術課題に対応する中核的・象徴的装置を整備**し、全国的なデータ収集・蓄積を加速。

全国の先端共用設備・データ環境整備



＜令和5年度＞

先端設備共用及び高度な技術支援 14億

全国25機関、1000台以上の設備の技術相談、機器利用、技術補助、技術代行、共同研究、データ利用のためのサポート人材の配置や体制整備を行う。



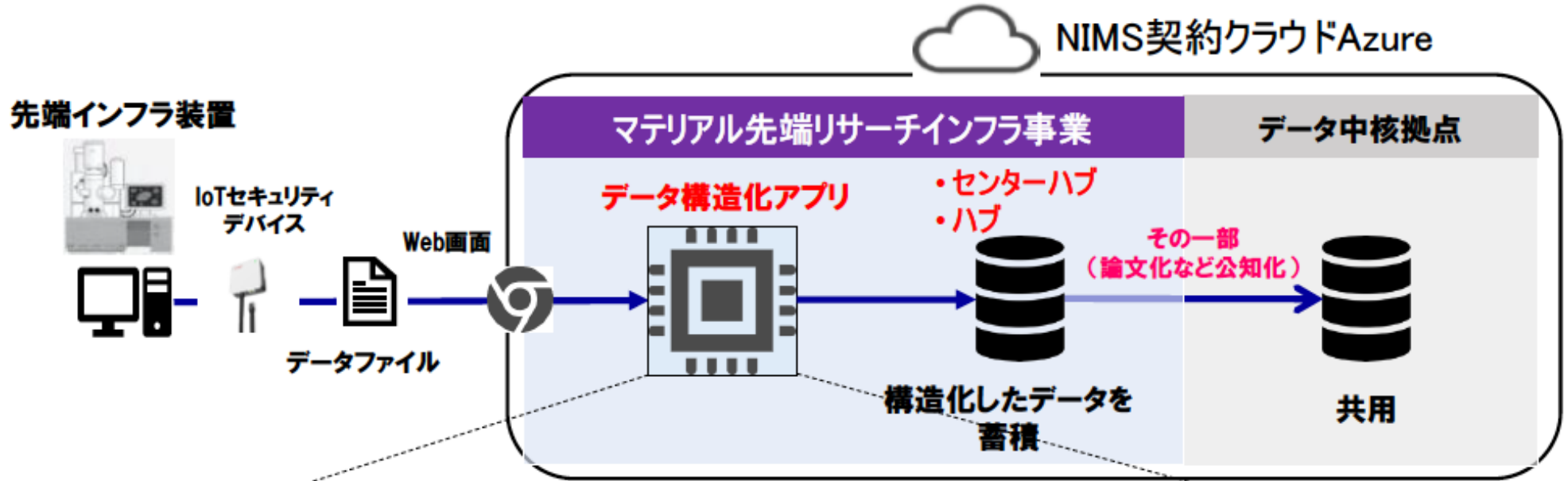
データ収集・蓄積・構造化 3億

安全性の高いデータ収集のためのIoTデバイスの設置と、データを蓄積・構造化するためのプログラムや入力フォームの作成・運用を行う。



※上記に加え令和4年度第2次補正予算で設備整備費20億円を措置

ARIM事業におけるデータ構造化



データ構造化の中身は二本立て

- **自動化項目:** 装置メタデータ, 数値化, 可視化 ⇒ **自動翻訳ツール** (python)
- **手入力項目:** ユーザー入力による試料メタデータ等 ⇒ **テンプレート** (WEB入力, HTML)

- ✓ データ構造化にかかるツールを整備する
- ✓ データ構造化の作業をできる限り自動化・省人化する

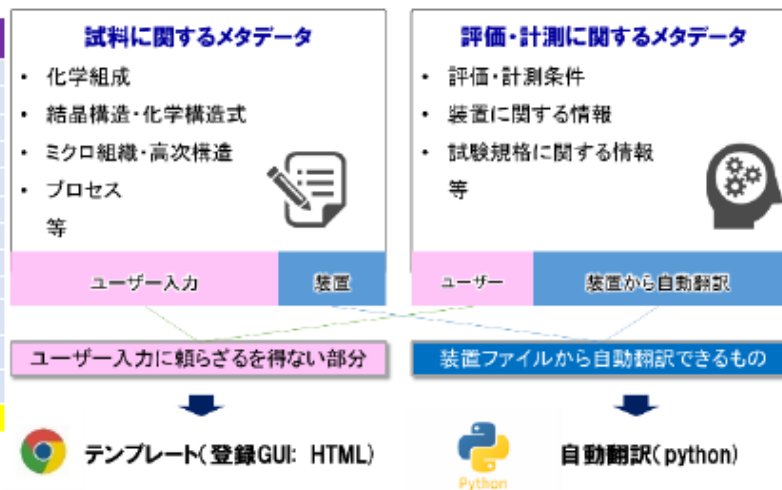
ARIM事業におけるデータ構造化

➤ 各機関で共通・横断的に取り組める上位12種目から各1機種を対象(計12機種)として選定

	中分類(イエローページを元に再設定)	選定機種	全体機種
1	電子線描画 (EB)	11	15
2	核磁気共鳴法 (NMR)	9	15
3	走査電子顕微鏡 (SEM)	8	23
4	光学顕微鏡 (一般、共焦点、レーザ)	6	14
5	磁気特性評価装置群 (SQUID/高周波透磁率測定)	6	6
6	収差補正透過電子顕微鏡	5	17
7	聚焦イオンビーム (FIB)	5	14
8	電子スピン共鳴法 (ESR)	5	6
9	電子分光(XPS)	4	11
10	粉末・薄膜 X 線回折 (XRD)	4	14
11	ラマン分光	4	13
12	単結晶 X 線構造解析	4	10
合計		71台	158台

選定機種： 各機関においてデータ構造化が必要 + ネットワークの接続が可能と見込まれる装置
 全体機種： ARIM事業における共用設備登録台数(1150台)

➤ 構造化調査項目



➤ 取り組み概況

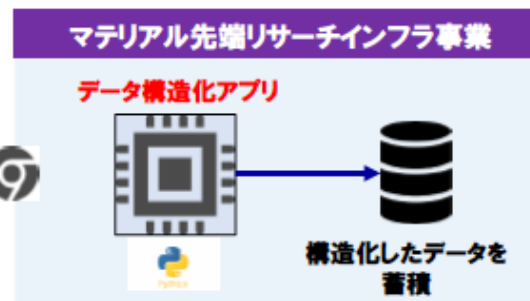
主たる構造化の方式	進捗状況	台数
自動翻訳対応	コード作成済	123
	仕掛	8
	要メーカー照会(難読)	2
手入力対応		19
取り下げ等		6

2022.9月

150台

158

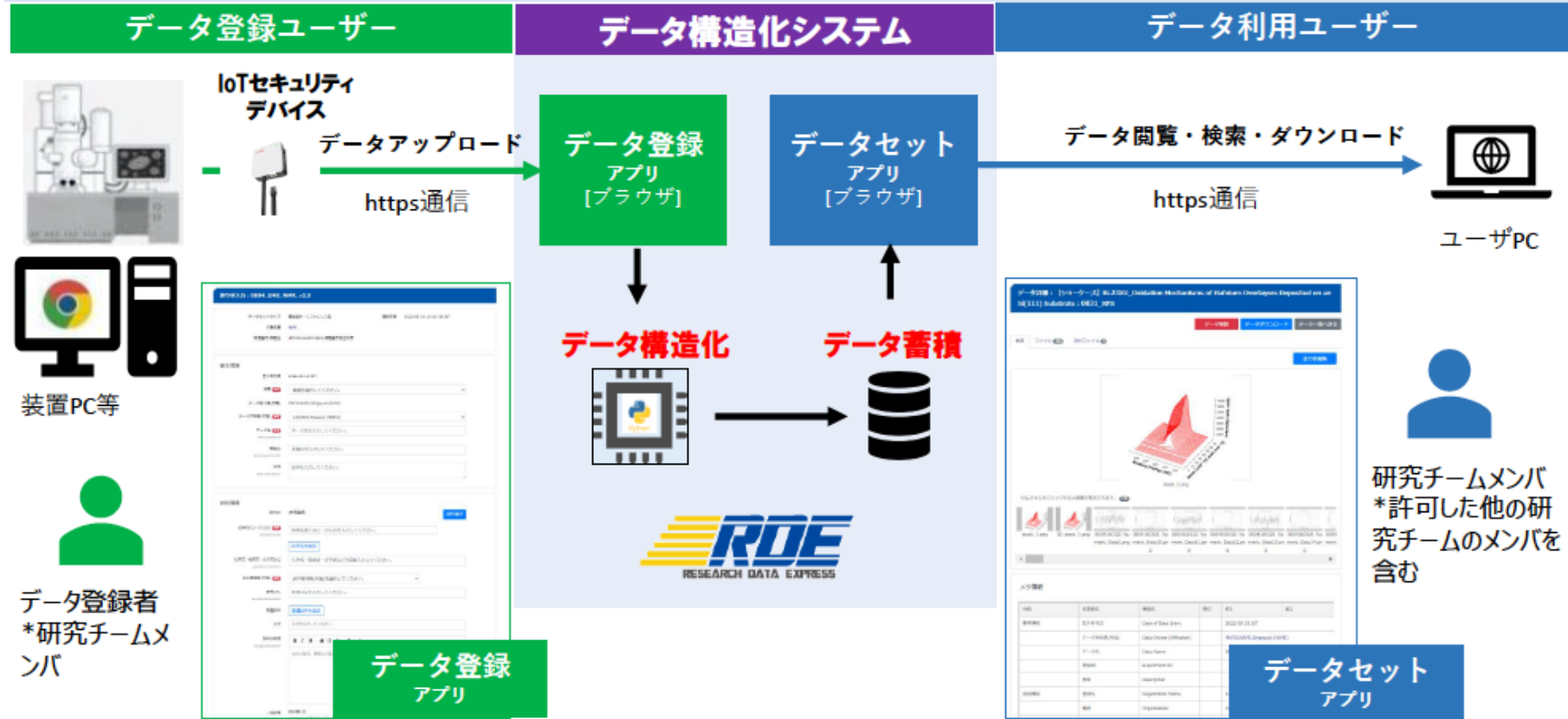
➤ 2023年度試行運用



出典：第5回データ構造化委員会(22/9/21)から

データ構造化システム(RDE)

■ RDEは共用機器等からのデータをワンストップでデータ構造化を行い、利活用しやすい「データセット」としてデータ利用者にご提供



RDEデータ登録

実験データを取ったその場でデータセットに登録
(データセットは申請後に事業側で事前開設)

RDEデータセット

登録されたデータを検索、ダウンロード
(データ登録者はデータカタログの編集可)

データ構造化を進める装置の選定

- 回答台数： 763台。 ネットワーク接続可能+優先順位高を満たす449台に絞り込み
- 449台をナノプラのイエローページに準じる80種目のカテゴリーに分類.

- 各機関で共通・横断的に取り組める上位12種目から各1機種を対象（計12機種）として選定
- 各12種目の機器を保有する機関でデータ構造化の「勉強会」をデータ構造化WGの中で行う.

#	中分類（イエローページを元に再設定）	選定装置	全体装置
1	電子線描画(EB)	11	15
2	核磁気共鳴法(NMR) ※1	9	15
3	走査電子顕微鏡(SEM)	8	23
4	光学顕微鏡(一般、共焦点、レーザ)	6	14
5	磁気特性評価装置群 (SQUID/高周波透磁率測定)	6	6
6	収差補正透過電子顕微鏡	5	17
7	集束イオンビーム(FIB)	5	14
8	電子スピン共鳴法(ESR)	5	6
9	電子分光 (XPS) ※構造化済	4	11
10	粉末・薄膜 X 線回折(XRD) ※構造化済	4	14
11	ラマン分光	4	13
12	単結晶 X 線構造解析	4	10
合計		71台	158台

NMR SEM

STEM XRD

の4装置群から
データ構造化開始

本学のARIM事業共用設備

核磁気共鳴スペクトル
測定装置 (NMR) 群



800MHz
500MHz
400MHz

質量分析器 (MS) 群



FT-ICR MS *new*
MALDI-TOF/TOF MS
GC MS
超高速LC-ESI MS *new*

顕微鏡群



TEM, STEM
SEM
AFM, SAM

光電子分光装置群



XPS
PYS
IPES

+ GFIS, クリーンルーム, 工作室

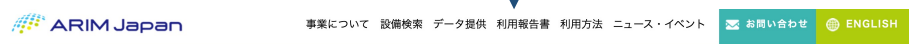
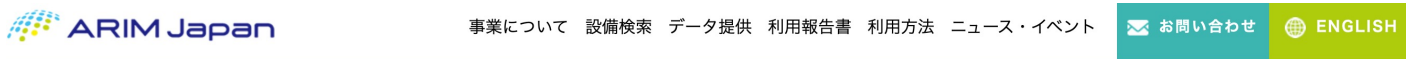
※赤字はデータ構造化が終了したR5データ創出設備

2023/4/1利用申し込みから、データ創出設備の利用は、データ提供なしとすると利用料金が割高に。

ARIM事業利用報告書公開

ARIM事業ウェブサイト
<https://nanonet.mext.go.jp>

利用内容を公開



課題番号

利用報告書検索の使い方

クリア この条件で検索する

フリーワード検索

実施機関からさがす

- 北海道大学
- 公立千歳科学技術大学
- 東北大学
- 山形大学
- 筑波大学
- 物質・材料研究機構
- 産業技術総合研究所
- 東京大学
- 東京工業大学
- 早稲田大学
- 電気通信大学
- 自然科学研究機構 分子科学研究所

北陸先端科学技術大学院大学 36件 表示件数 10件

36件中 1~10件 1 2 3 4 >

22JI0054	ビタミンE誘導体を導入した高分子ミセル構造の解析	2023.9.12	北陸先端科学技術大学院大学	PDF (934.73KB)	HTML
22JI0053	Observation of atomic arrangement at the heterojunction interface of high temperature superconductor heterostructures	2023.8.1	北陸先端科学技術大学院大学	PDF (554.11KB)	HTML
22JI0052	π共役系ポリマーのMALDI-MSによる連鎖解析	2023.8.1	北陸先端科学技術大学院大学	PDF (289.54KB)	HTML
22JI0051	真空紫外線照射による半導体パッケージ用絶縁樹脂とダイレクト铜パターンの界面結合改善				

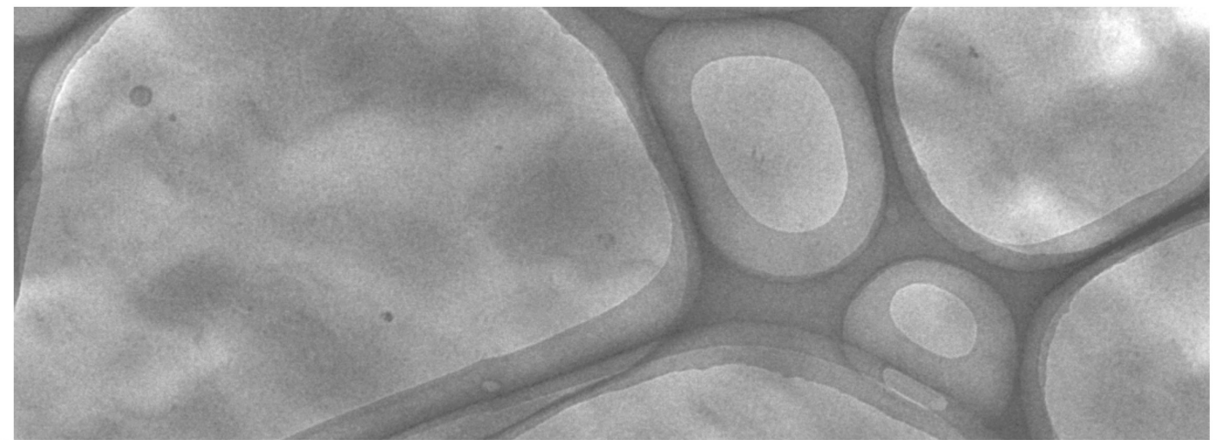
実験 / Experimental

ウルトラマイクロームおよびクライオマイクロームにて、試験片を切削し、薄片の作成を実施。薄片を持ち帰り申請者の所属機関にて染色を行った後に、透過型電子顕微鏡での観察を行った。

結果と考察 / Results and Discussion

TEM画像を確認できた(図1)。染色はまだ十分ではなかったものの、ポリオレフィン/ゴムの海島構造を確認することができた。今後は染色の条件を最適化し、測定を継続する。また、凍結マイクロームでの切削方法およびTEMの操作方法を習得し、今後は機器利用に移行したいと考えている。

図・表・数式 / Figures, Tables and Equations



ARIM事業へのデータ提供



赤いアンダーラインの装置は
データ構造化が終了した
データ創出設備

データ提供の可否を
選択可

ARIM事業へのデータ提供の可否
必須
※データ創出設備を選択された方は「可か否」を選択、それ以外の設備は「否」を選択してください。

可 否
※データ提供の有無により、利用料は異なります。
※利用料金体系につきましては、[こちらの](#)リンク先をご覧ください。

担当者への事前相談 **任意**
 有 担当者名

本学のデータ登録約款（機関ごとに異なる）

○国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学「マテリアル先端リサーチインフラ」データ登録約款

（令和5年3月28日学長裁定）

文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ（ARIM）（以下「本事業」という。）は、本事業に参画する機関が保有する共用機器等から創出されたデータ等を本事業のシステム（以下「ARIM システム」という。）へ登録（第1条に定義）することで、複雑なファイル構造を持つデータや多量のデータであっても、見つけやすく、すぐに使えるデータ構造に変換するサービスを提供します。

構造化されたデータは、本事業に参画する機関による管理のもと、共通したデータ形式にそろえたデータセットとして蓄積されます。データ駆動型研究で進展の著しい機械学習などにも、煩わしい前処理などをせずにご利用いただけます。

国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学「マテリアル先端リサーチインフラ」データ登録約款（以下「本約款」という。）は、国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学（以下「本学」という。）が保有し本事業に登録している設備や機器（以下「ARIM 共用設備等」という。）などから創出されるデータについて、その登録及び登録データの利用サービス（第1条に定義。以下「本サービス」という。）の利用条件を定めるものです。

本サービスのデータ登録者（第1条に定義）は、本サービスのご利用に際して本約款を遵守する義務を負い、また、本サービスの利用申込みにより本約款、本学ホームページのサイトポリシー（<https://www.jaist.ac.jp/about/disclosure/site/site-policy.html>）及びプライバシーポリシー（<https://www.jaist.ac.jp/about/disclosure/site/privacy-policy.html>）に同意したものとみなされますので、本サービスのご利用にあたっては、本約款、サイトポリシー及びプライバシーポリシーをよくお読みください。

第1章 通則

（用語の定義）

第1条 本約款において、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号に定めるとおりとします。

本学のR5ARIM事業利用料金

パス種類	利用料金			
	利用者区分	データ創出設備を使用する場合		その他の場合※
		データ提供なし	データ提供あり	
1日	大学等	17,500円	12,250円	12,250円
	企業等	35,000円	24,500円	24,500円
半年（最大20日まで）	大学等	175,000円	122,500円	122,500円
	企業等	350,000円	245,000円	245,000円
年間（最大40日まで）	大学等	350,000円	245,000円	245,000円
	企業等	700,000円	490,000円	490,000円

※ データ創出設備とは、データ構造化が完了し、データの収集・蓄積が行われる装置です。

データ提供「否」を選択することも可能。利用料金は高くなる。

データ提供を試験的に開始

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

ARIM事業ウェブサイト



ARIM Japan
Material Data Set
データ提供ポータルサイト

- データセット
- 新着情報・トピックス
- テクニカルノート
- サンプルコード
- ライセンス申込・利用案内
- 講習会・セミナー

ログイン

Material Development
マテリアルDXによる新しい材料開発



https://nanonet.mext.go.jp/data_service/

データセット一覧

ARIM事業
データ提供ポータルサイト
2023末オープン



データ提供を試験的に開始

ARIM事業技術スタッフが R4データFSで提供したデータを公開中

金微粒子の透過電子顕微鏡観察

登録日：2023.10.27 ページビュー：87 ダウンロード数：2 [ダイレクトIN](#) [カートIN](#)

データセットID	a8026c6e-abbd-4cd7-99bf-0498a5711eda
ファイルサイズ	43380788
データ数	1
課題番号	JPMXP1222J11001
サブタイトル	金微粒子の透過電子顕微鏡観察
エンバーゴ期間終了日	2026-03-31 03:00
開設日時	2023-08-24 00:57
データセット	申請者：橋本美穂 所属：北陸先端科学技術大学院大学 申請者：Koichi Higashimine 所属：JAIST
装置名	透過電子顕微鏡
タグ	
要約	

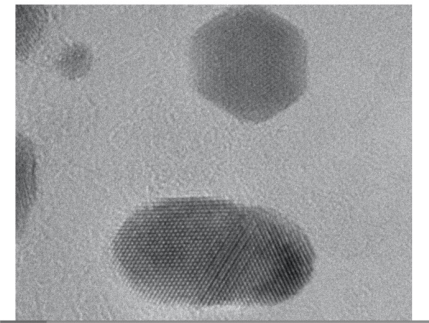
課題番号

本学技術職員の提供したデータの例

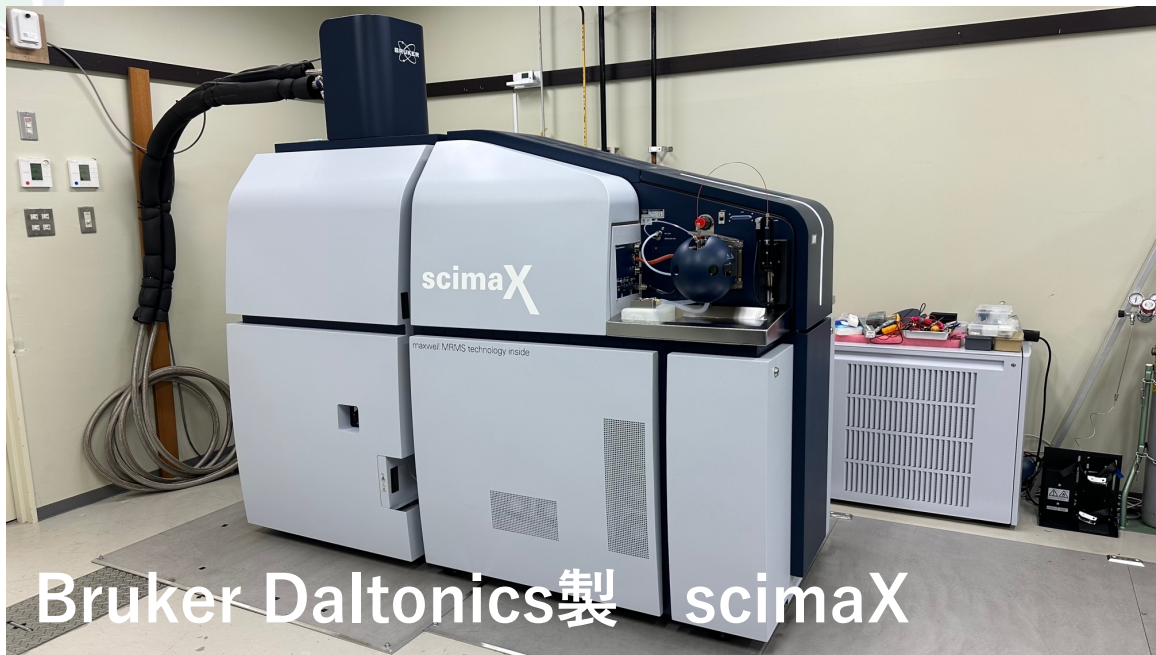
現在アンケートに答えていただくことで**無料ダウンロード**が可能

ぜひフィードバックをお願いします！

金微粒子を加速電圧200kVの透過電子顕微鏡で観察したTEM像のデータです。微粒子のサイズ、形状、結晶性、分散状況等、微視的な構造に関する情報を得ることができます。特徴として、ファセット面を有する多面体の形状がみられます。また、面心立方構造の(1 1 1)に相当する結晶格子がみられます。試料：JEOL PARTS No. 780108582キンジョウチャクビリュウシ



質量分析計によるイメージングの公開講座



Bruker Daltonics製 scimaX

ARIM事業補正予算により**国内大学で初めて導入**された最新型フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計



← 申込方法などは本学ARIM事業HPをご覧ください。締切3/4です。

北陸先端科学技術大学院大学 文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ事業
第二回公開講座のご案内

超高分解能質量分析計によるMALDIイメージングの世界

日 時

2024年3月11日(月)
10:00 - 17:00



セミナーの概要

近年、質量分析法を応用して物質の局在を可視化するMALDIイメージング技術が注目されています。MALDIイメージング法は、ターゲット物質が存在する場所を視覚的に捉えることができるため、生体組織における薬物動態から材料中に含まれる劣化物質等の探索に威力を発揮しています。

本講座では、最先端の超高分解能質量分析装置であるフーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析計 (scimaX) を使用し、生体組織や材料のMALDIイメージングをどのように行うか、サンプル調製から測定・解析までの実習を予定しています。

場 所	JAISTナノマテリアルテクノロジーセンター・電子顕微鏡棟
定 員	5名ほど (先着順 定員になり次第締め切らせていただきます。)
受講料	¥6,200 (税込)

お問い合わせ先：

国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学

ナノマテリアルテクノロジーセンター内ARIM事業運営委員会

E-Mail arim@ml.jaist.ac.jp

住所 〒923-1292 石川県能美市旭台1-1

TEL 0761-51-1570

(スプーク機関代表：高村由起子)

本学の技術スタッフがあなたの研究をサポートします。

マテリアル先端リサーチインフラ

www.jaist.ac.jp/project/arim/

