



国立研究開発法人 産業技術総合研究所
計量標準総合センター

分析計測標準研究部門

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology(AIST)
National Metrology Institute of Japan(NMIJ)

Research
Institute for
Measurement and
Analytical Instrumentation(RIMA)



国立研究開発法人
産業技術総合研究所

計量標準総合センター 分析計測標準研究部門

計量標準の維持・供給と先端計測分析技術の活用により
研究開発・製造の現場における課題の解決を目指します。

- 科学技術や産業技術にとって、計測、すなわち「測ること」は、新現象の発見、材料物性や製品性能の評価とその精度や再現性の確認などの全ての事象において欠くことのできない基盤技術です。
- 分析計測標準研究部門では、音響・超音波、放射線、中性子線に関する国家標準の維持と供給を行う一方で、各種量子線、極短パルスレーザー光、イオンビーム、超音波などを用いた先端計測技術を研究開発し、新材料や製品開発に役立つ計測データを提供することによる産業界への橋渡しを目指します。
- また、これらの先端計測装置を企業、大学、研究開発法人のユーザーに公開して、研究開発における課題解決の実績を積むことにより、分析技術としての完成度と汎用性を高めていきます。



研究部門長
野中 秀彦



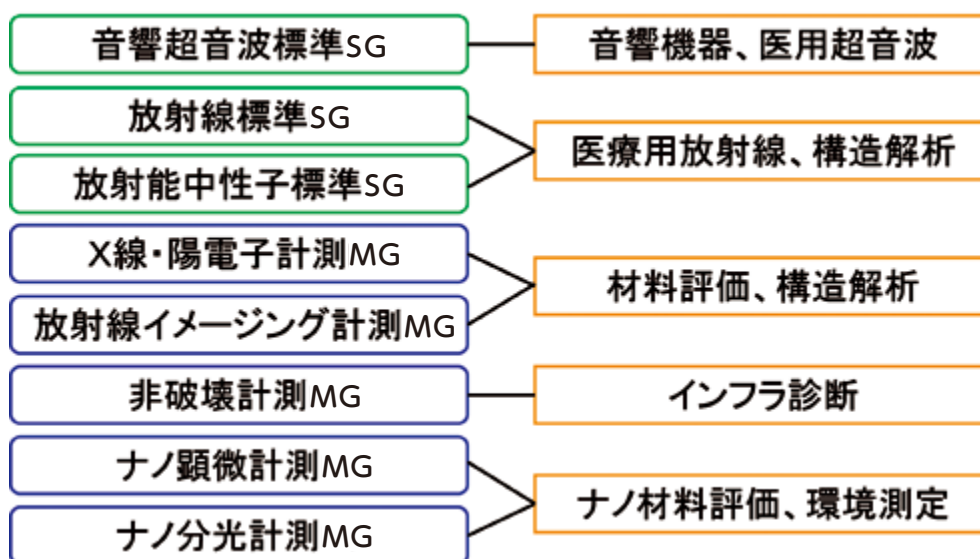
副研究部門長
齋藤 則生



副研究部門長
時崎 高志



副研究部門長
齋藤 直昭

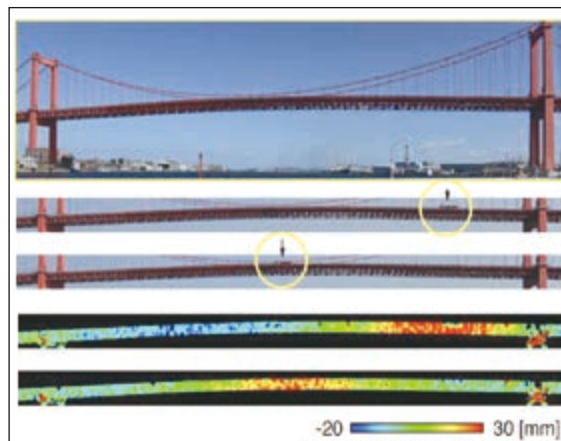


研究グループと研究対象

開発技術や特徴のある装置



陽電子プローブマイクロアナライザー装置



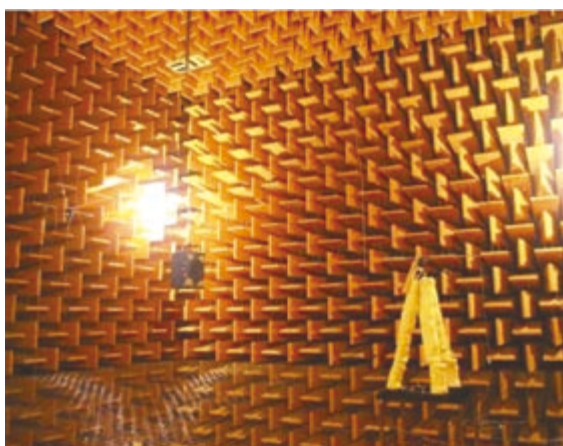
非破壊・非接触のインフラ診断技術



医療用リニアックを用いた治療レベル線量標準



レーザー可視・近赤外過渡吸収分光計測技術



内壁面がくさび形の吸音材で覆われた無響室



イオン液体ビーム利用の質量分析装置

音響超音波標準研究グループ

Acoustics and Ultrasonics Standards Group

- ★定量的で高信頼な騒音評価のための標準と計測法の実現！
- ★医用超音波機器の性能評価のための標準と計測法の実現！
- ★次世代標準となる音響・超音波関連計測技術の基礎研究！

キーワード：音圧、パワー、マイクロホン、騒音計、ハイドロホン、振動子

▶ グループ概要

騒音が小さく安全で安心な環境確保のため、空中伝搬音の精密計測技術や基盤となる計量標準を開発供給しています。また医療や製造現場で使う超音波放射機器の性能や安全性評価のため、水中超音波の精密計測技術や計量標準を開発供給しています。

▶ 研究テーマ

(1) 音響パワー標準の開発

OA 機器等の発する音エネルギー（音響パワー）評価に用いる基準音源の校正技術を開発しています。

(2) 超音波音圧標準の開発

超音波放射機器の評価に用いる音圧センサ（ハイドロホン）の感度校正技術を開発しています。

(3) キャビテーション発生量の定量計測技術の開発

強力超音波の洗浄能力評価に資するキャビテーション発生量の定量計測技術を開発しています。

▶ 連 携

(1) 関連技術分野

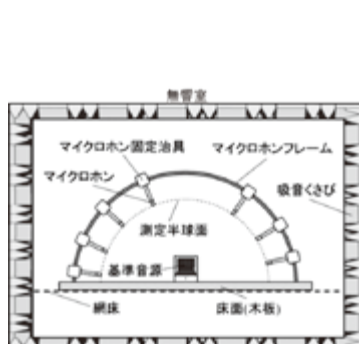
計量標準、認証・認定、環境計測、医療デバイス、加工技術

(2) 連携先業種

製造業（精密機器、輸送用機器、電気機器、医療機器）

(3) 連携活動

JCSS 音響振動分科会、国際計量研究連絡委員会／音響超音波振動分科会、産業技術連携推進会議／音振動研究会、超音波音場計測クラブ

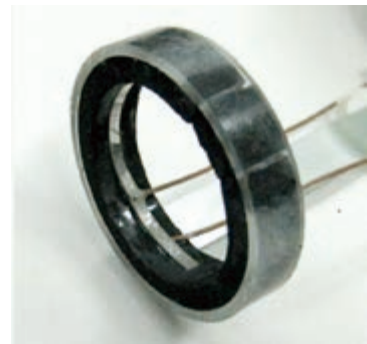


基準音源の校正装置



薄膜の振動を計測する干渉計

ハイドロホン感度の校正装置



高分解能化のため開発したキャビテーションセンサ(外径5cm)

放射線標準研究グループ

Ionizing Radiation Standards Group

- ★防護・医療・産業に必要な放射線標準を開発・維持・供給！
- ★カロリメータによる治療線量の高精度化！
- ★放射線検出器・利用機器に対する評価技術を提供！

キーワード：放射線防護、医療、復興支援、検出器評価

▶ グループ概要

放射線防護、医療および産業に必要な放射線（ γ 線、X線、 β 線）の線量標準を開発・維持・供給し、放射線利用の安全に貢献しています。また、放射線検出器の評価技術や放射線利用機器の安全性評価技術を提供しています。

▶ 研究テーマ

- (1) 医療用リニアックの水吸収線量標準の開発
がん治療装置で利用される放射線の線量を評価し、医療の安全に貢献しています。
- (2) 水晶体の線量に関する標準の開発
水晶体の被ばく線量を推定するための線量標準を開発し、健康被害低減に貢献します。
- (3) 福島県の復興を支える放射線計測技術の開発
環境放射線計測機器の開発、トレーサビリティ確保のため校正技術を開発しています。

▶ 連 携

- (1) 関連技術分野
計量標準、計測技術、センサ、医療デバイス
- (2) 連携先業種
製造業（電気機器）、製造業（精密機器）、医療・福祉業、サービス業
- (3) 連携活動
放射線・放射能・中性子計測クラブ、放射線比較校正研究会



医療用リニアックの線量を評価



低線量率 γ 線照射システムの開発



環境放射線計測用機器の開発

放射能中性子標準研究グループ

Radioactivity and Neutron Standards Group

- ★放射能・中性子測定をコア技術とした専門家集団！
- ★原子力災害からの復興を測定技術で支援！
- ★放射線防護からがん治療まで高精度の基準を提供！

キーワード：計測技術、分析技術、計量標準、中性子校正、放射能校正

▶ グループ概要

放射能および中性子に関わる計量標準の開発・維持・供給、および関連する計測技術の開発を行っています。新しい測定方法の提案、装置開発における評価試験、品質維持に不可欠な基準の提供等、製品のライフサイクルを通じて産業を支えています。

▶ 研究テーマ

(1) 放射能測定技術・標準開発

低レベル放射能測定技術を応用し、食品試料の放射能測定の技術向上に資する認証標準物質を開発しています。全国の測定機関を対象に技能試験を展開しています。

(2) 中性子測定技術・標準開発

原子力、医療等各種の分野で利用される、多様な中性子測定器に応じた校正用中性子場の技術開発を行っています。



放射性セシウムを含む
玄米の認証標準物質

▶ 連 携

(1) 関連技術分野

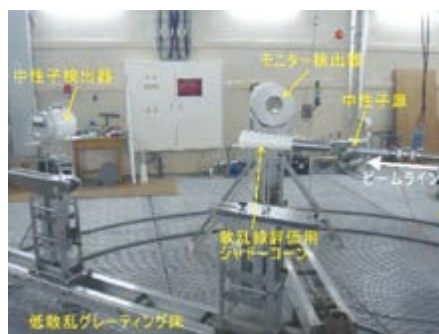
計測技術、計量標準、標準物質

(2) 連携先業種

製造業（電気機器）
製造業（精密機器）

(3) 連携活動

放射線・放射能・中性子計測クラブ



中性子サーベイメータ校正

X 線・陽電子計測研究グループ

X-ray and Positron Measurement Group

- ★ X 線や陽電子を利用した先端計測技術開発！
- ★ 陽電子により材料開発に重要な原子～ナノ欠陥を計測！
- ★ 超小型 X 線源により現場での非破壊検査が容易に！

キーワード：陽電子、X 線、材料評価、非破壊検査

▶ グループ概要

電子加速器により高強度短パルス陽電子ビームを発生し、これを用いた高機能材料の計測評価技術の開発を行っています。また、加速器技術をベースとしてインフラ等の診断のための可搬型超小型 X 線検査装置開発等も進めています。

▶ 研究テーマ

- (1) 陽電子材料評価技術開発
陽電子ビームを高度に制御することにより、先端材料の評価を可能にしています。
- (2) 可搬型 X 線源開発
カーボンナノ構造体を用いた小型高出力の非破壊検査用 X 線源を開発しています。
- (3) 放射線線量計開発
1年以上の電池寿命を持つ個人向け放射線線量計を開発しました。



陽電子ビームライン



可搬型 X 線源



個人向け放射線線量計

▶ 連 携

- (1) 関連技術分野
高分子材料（分離膜、バリア膜等）、金属材料、表面処理、非破壊検査
- (2) 連携先業種：製造業（材料全般）、サービス業（非破壊検査、線量計測）
- (3) 連携活動
ナノテクノロジープラットフォーム微細構造解析プラットフォーム（陽電子マイクロプローブアナライザ）
陽電子ビーム利用材料評価コンソーシアム、X 線新技術産業化コンソーシアム

ナノ顕微計測研究グループ

Nanoscopic Measurement Group

- ★ナノ材料のイメージングおよび微量検出のための計測技術開発！
- ★ナノ材料の安全性評価等の社会ニーズに即した応用展開！
- ★ナノ材料計測の国際標準化（ISO/TC201 および ISO/TC229）の推進！

キーワード：ナノ材料、電子顕微鏡、プローブ走査顕微鏡、質量分析

▶ グループ概要

次世代産業の中核を担う基盤材料として期待されているナノ材料の開発において、基盤技術となる計測技術の新規開発を行ないます。顕微鏡法や質量分析法において新規要素技術の開発から計測のための試料調整技術、装置校正技術、データ解析手法、国際標準化等の開発を推進して、産業応用を推進します。

▶ 研究テーマ

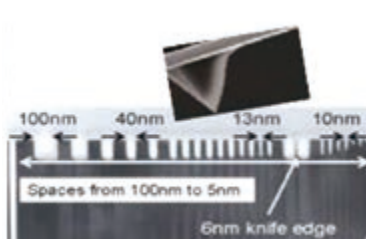
- (1) 顕微鏡法や質量分析法において新規要素技術の開発
デュアルプローブ近接場走査顕微鏡や SIMS 用クラスターイオン銃、構造解析質量分析技術の開発を行なっています。
- (2) ナノ材料の安全性評価に関する顕微計測技術の開発
ナノ材料の安全性評価と適性管理のために必要な計測技術の開発を行なっています。
- (3) ナノ材料計測の国際標準化の推進
ISO/TC201(表面分析)や ISO/TC229(ナノテクノロジー)においてナノ材料計測の国際標準化を推進します。

▶ 連 携

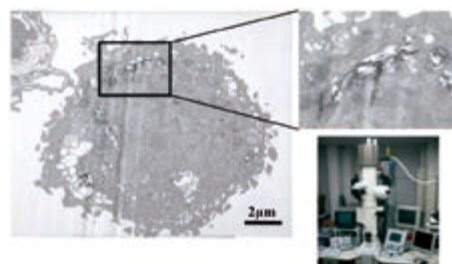
- (1) 関連技術分野：計測技術、分析技術、ナノ材料
- (2) 連携先業種：製造業（非鉄金属）、製造業（化学）、製造業（電気機器）
- (3) 連携活動
ナノテクノロジープラットフォーム微細構造解析プラットフォーム（リアル表面プローブ顕微鏡装置）
ナノ計測ソリューションコンソーシアム（COMS-NANO）
NMIJ ナノ材料計測クラブ



標準試料搭載型原子間力顕微鏡



AFM プローブ評価



肺胞マクロファージの電顕写真
(多層カーボンナノチューブを吸入させたラット)

放射線イメージング計測研究グループ

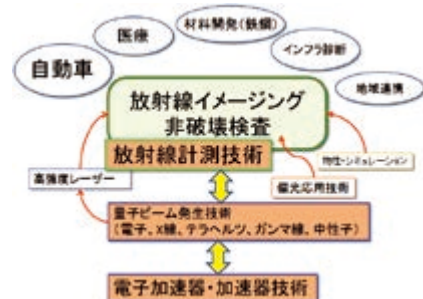
Radiation Imaging Measurement Group

- ★放射線計測と電子加速器技術を融合した先端計測技術！
- ★加速器、X線、高強度レーザーを用いた産業計測技術！
- ★高エネルギー X 線を用いたイメージング計測技術！

キーワード：電子加速器、放射線計測、X線、電子線、非破壊検査

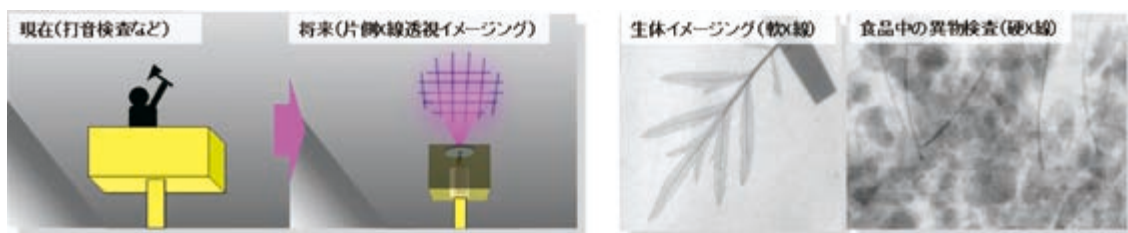
▶ グループ概要

放射線計測と電子加速器技術を利用した産業技術開発を行っています。前者はX線イメージングの研究を、後者は産業利用に適した小型加速器の開発を行っています。広範囲の応用研究だけでなく、しっかりとした基礎研究も行っています。



▶ 研究テーマ

- (1) 可搬型電子加速器を使ったインフラ診断・非破壊イメージング技術
コンクリート壁の内部を片側からのアクセスで簡単に可視化できるようにします。
- (2) X線イメージング技術
軟X線～ガンマ線イメージング、検出器の開発を行っています。
- (3) 高強度レーザーを使った量子ビーム生成、加速、および産業利用
テラワット (TW) の高ピーク出力のレーザーを使った量子ビーム源の研究を行っています。



▶ 連 携

- (1) 関連技術分野：磁石材料、インフラ診断、電子加速器、放射線計測
- (2) 連携先業種：製造業（鉄鋼、金属製品、機械、食料品、医薬品）
- (3) 連携活動：X線新技術産業化コンソーシアム

非破壊計測研究グループ

Non-destructive Measurement Group

- ★レーザーを利用して構造物を伝わる超音波を可視化！
- ★モアレ縞を利用して構造物の変位・ひずみ分布を計測！
- ★炭素材料の極限環境下での物性特性を評価！

キーワード：超音波、モアレ縞、構造物、材料評価、非破壊検査

▶ グループ概要

現在、社会インフラの老朽化に対応する点検や維持が喫緊の課題となっています。超音波や画像解析技術を利用して現場のリアルな情報を可視化するとともに、炭素材料のような新材料の評価を行うための計測技術を開発しています。

▶ 研究テーマ

(1) レーザー超音波を利用した探傷技術の開発

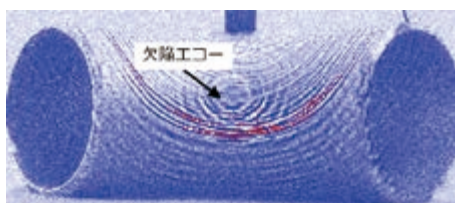
レーザー走査を行って、様々な材料・形状の構造物を伝わる超音波を可視化し、探傷する技術を開発しています。

(2) モアレ縞を利用した変位・ひずみ分布計測法の開発

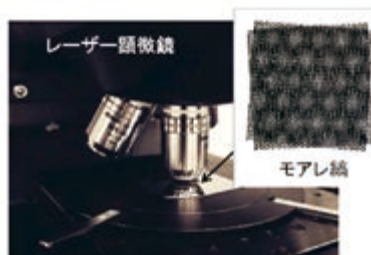
ナノからメガスケールの構造物の変位およびひずみ分布を正確に計測できる技術を開発しています。

(3) 高温下における炭素繊維・炭素材料の特性評価法の開発

2000°Cを超える極限環境下における炭素材料の力学特性評価を可能にしています。



超音波探傷



モアレ縞計測



炭素材料評価

▶ 連 携

(1) 関連技術分野

非破壊検査、構造物検査、炭素材料

(2) 連携先業種

サービス業（非破壊検査）、製造業（炭素材料、複合材料など）

(3) 連携活動

宇宙構造物の非破壊検査に関する国研3機関連携研究（JAXA-NIMS-AIST 包括連携協定）
産総研技術移転ベンチャー・つくばテクノロジー株式会社

ナノ分光計測研究グループ

Nanoscale Spectroscopic Measurement Group

- ★光との相互作用を通じて究極の物質像に迫る！
- ★光への応答を分析して材料の機能制御に貢献！
- ★光計測の支援で安心・快適な生活の実現を先導！

キーワード：光、分光、光分析法、光学機器、分光機器

▶ グループ概要

光をプローブとした光学的・分光学的な計測・分析手法の開拓と計測・分析機器の開発及びこれらの機能材料分析から生体・環境の診断・モニタリングへの応用により、技術に基づく豊かな社会的価値の創造に貢献します。



フェムト秒過渡吸収分光システム概要

▶ 研究テーマ

(1) 光の吸収：高時空間分解レーザー分光法の開発と材料分析への応用

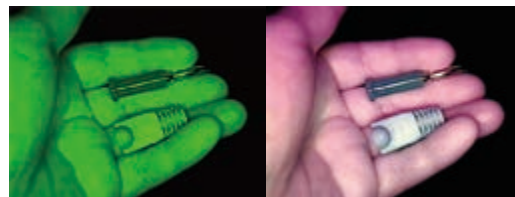
高輝度極短パルス光の吸収を用いた過渡吸収分光法の開発と機能性材料の状態変化分析への応用や、多光子吸収によるイオン化技術や光電子分光法の開拓を進めています。

(2) 光の反射：赤外線撮像技術とその画像処理技術の開発

赤外線の反射とその分光特性の画像処理により不可視空間の可視化を実現し、カラー動画を撮影可能な暗視カメラの開発に成功しました。

(3) 光の干渉：断層イメージング技術の高度化

強度相関や光波面の制御技術を利用して、より深い領域を、より高精細にイメージングする技術の確立を目指します。



赤外線撮像技術の開発による暗視測定
左は従来型暗視カメラ画像、右は開発した暗視カメラ画像

▶ 連 携

(1) 関連技術分野

計測技術、分析技術、光学、分光学、ナノ材料、生活安全、ヘルスケア

(2) 連携先業種

製造業（精密機器）、製造業（電気機器）、製造業（化学）、医療・福祉業、サービス業

(3) 連携活動

ナノテクノロジープラットフォーム微細構造解析プラットフォーム（可視・近赤外過渡吸収分光装置）、産総研ベンチャー・(株)ナノルクス研究所、産総研コンソーシアム・高濃度オゾン研究会

NMIJ 計測クラブ

NMIJ で整備すべき計量標準や開発すべき計測技術について、ご意見を伺う場として計測クラブを運営しています。会員と NMIJ の技術交流を目的にしており、どなたでもご参加いただけます。計量・計測の最新情報が欲しい、抱えている問題を解決したい、技術ノウハウを増やしたい等々とお考えの方々の参加を歓迎いたします。

★超音波音場計測クラブ

医用超音波機器や超音波計測器のメーカ・ユーザをはじめ、水中を伝搬する数 10 kHz から数 10 MHz までの帯域における超音波の計測技術に関心をお持ちの方を対象として、年 1 回程度活動を行っています。超音波計量標準、国際規格等に関する情報を共有し、この分野における我が国の国際競争力、計測技術の向上を図ることを目的としています。

超音波音場計測クラブ

★放射線・放射能・中性子計測クラブ

例年 5 月と 11 月頃に東京またはつくばにて研究会を開催しています。内容は、標準・計測技術紹介、最近の話題提供です。技術相談、標準開発や JCSS・JIS 等への要望などにも応じています。また、適時、セミナー、勉強会、講習会などを各地で開催しています

開催例：不確かさ勉強会、放射線計測セミナー、放射線測定講習会など



福島で開催されたセミナーの様子

NMIJ 計測クラブホームページ：<http://www.nmij.jp/~nmijclub/>

お問合せ：電話：029-861-4975，メール：nmijclub-ml@aist.go.jp

入会申込：ホームページよりお手続きをお願いいたします



産総研コンソーシアム

産学官連携の支援、成果の利用の促進、情報の収集及び提供等のため、X線新技術と陽電子ビーム利用材料評価技術に関しテーマ別の産総研コンソーシアムを運営しています。

★X線新技術産業化コンソーシアム

X線は、非破壊検査、医療診断、分析などで広く利用されており、安全・安心な社会の実現には不可欠です。最新のX線の発生技術や計測技術の応用や新たに開発された技術の普及を推進するため、研究会開催や情報交換等の活動を行っています。

お問合せ：電話：029-861-1405, メール：xray_con-ml@aist.go.jp

★陽電子ビーム利用材料評価コンソーシアム

電子の反粒子である陽電子は、材料開発に重要な原子～ナノレベルの極微構造を見ることができます。特に陽電子をパルス化、マイクロビーム化など高度に制御することにより、これまでは測定が困難だった領域の計測ができるようになります。陽電子ビームを利用した材料評価技術の最新動向に関する研究会開催、デモ測定、情報交換等の活動を行っています。

お問合せ：電話：029-861-1405, メール：pos_con-ml@aist.go.jp



TIA (オープンイノベーション拠点)
イノベーション創出機器共用プラットフォーム (IBEC)



文部科学省事業ナノテクノロジープラットフォーム
微細構造解析プラットフォーム



国内の産業力強化と新産業創出の先導や社会イノベーションへの貢献を目指して、先端計測分析技術を開発しています。さらに、民間企業等では保有困難な大型装置、および、独自に開発した先端計測や分析機器を公開して、社会における課題の解決に挑戦しています。

- ★独自開発の最先端・革新的な計測機器・手法の利用公開
- ★市販計測装置では不可能なナノ構造材料の評価が可能
- ★企業や大学の研究開発を支援

超伝導分析機器
放射光軽元素XAFS
測定装置(局所構造)

超伝導蛍光X線検出器付SEM

ナノ表面分析機器
表面プローブ顕微鏡

極端紫外光光電子分光
(EUPS)

核磁気共鳴(NMR)(固体局所構造)
レーザー可視・近赤外過渡吸収分光(VITA)
(原子・電子状態)

²⁹Si NMR

陽電子欠陥測定(ナノ空孔)

高強度陽電子ビーム計測装置

3次元欠陥分布評価例

▶ 公開装置群

1. 陽電子プローブマイクロアナライザー装置 (PPMA)
2. 超伝導蛍光収量X線吸収微細構造分析装置 (SC-XAFS)
3. 可視 - 近赤外過渡吸収分光装置 (VITA)
4. リアル表面プローブ顕微鏡装置 (RSPM)
5. 固体 NMR 装置 (SSNMR)
6. 極端紫外光光電子分光装置 (EUPS)
7. 超伝導蛍光 X 線検出器付走査型電子顕微鏡装置 (SC-SEM)

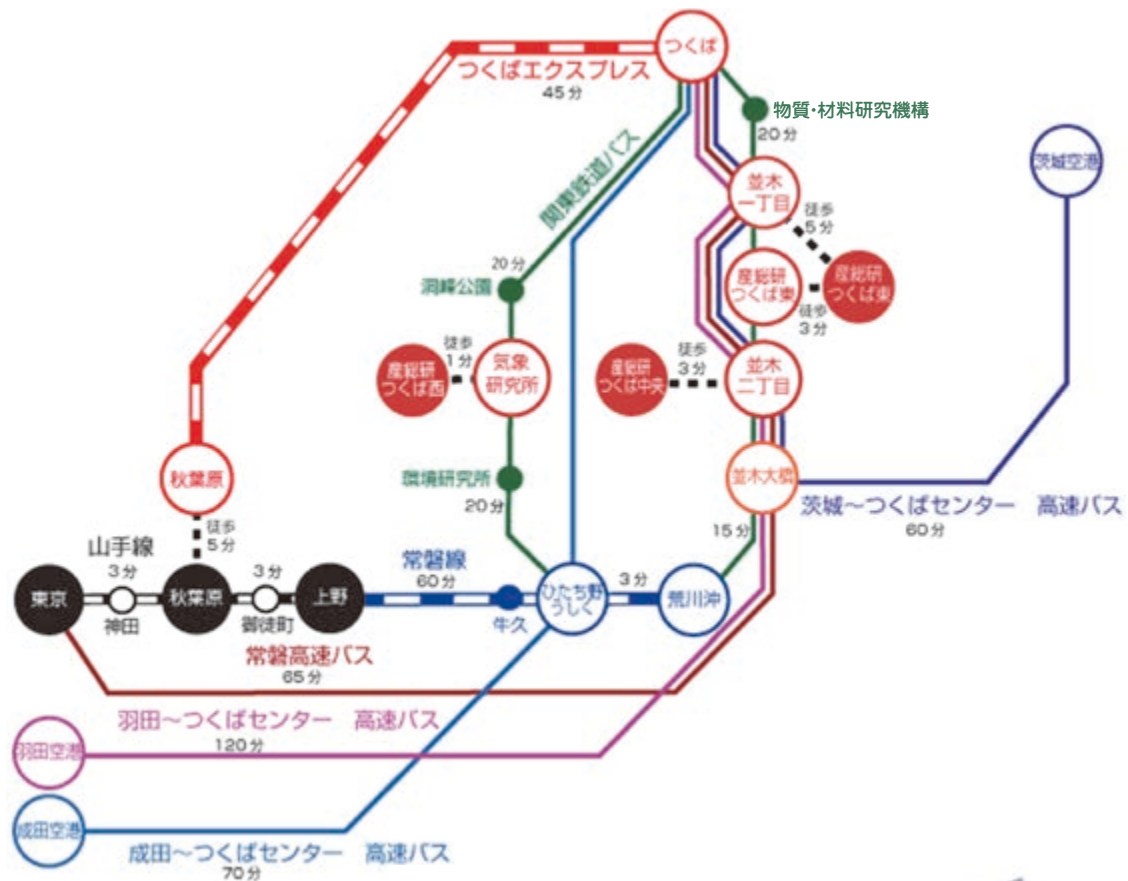
事務局

計量標準総合センター 分析計測標準研究部門 ANCF事務局
ancf-contact-ml@aist.go.jp

■つくばセンター

〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 つくば中央第2

【交通案内】産総研ホームページ <http://www.aist.go.jp/> をご参照下さい。



計量標準総合センター 分析計測標準研究部門
つくば中央第2事業所 2-10棟



国立研究開発法人

産業技術総合研究所 計量標準総合センター 分析計測標準研究部門

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

National Metrology Institute of Japan (NMIJ)

Research Institute for Measurement and Analytical Instrumentation (RIMA)

TEL:029-861-5300 FAX:029-861-5881

E-mail : rima_info-ml@aist.go.jp URL:<https://unit.aist.go.jp/rima/>