

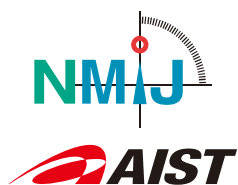


国立研究開発法人 産業技術総合研究所
計量標準総合センター

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)**



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・振動、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。



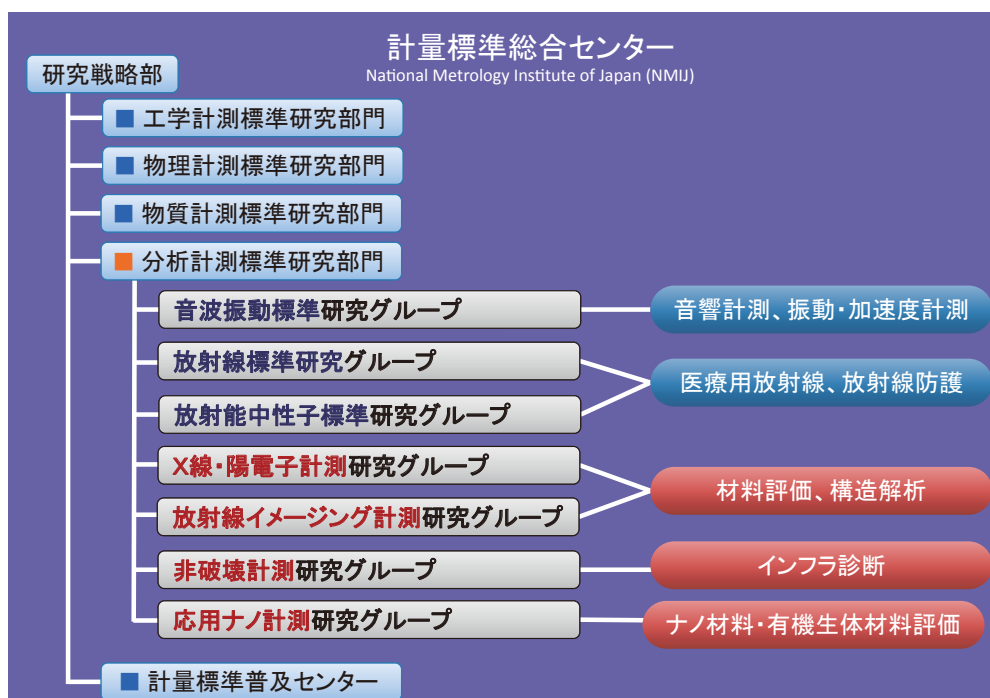
研究部門長
石井 順太郎



副研究部門長
時崎 高志



副研究部門長
齋藤 直昭

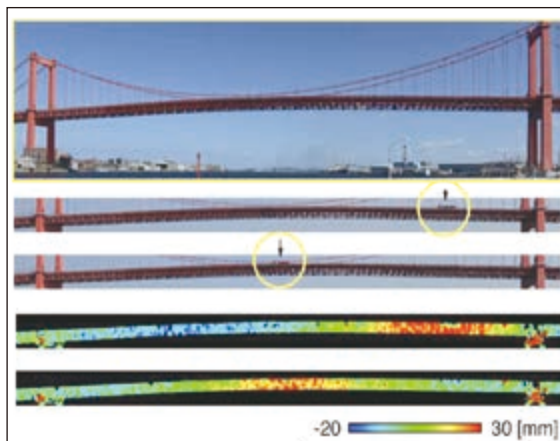


研究グループと研究対象

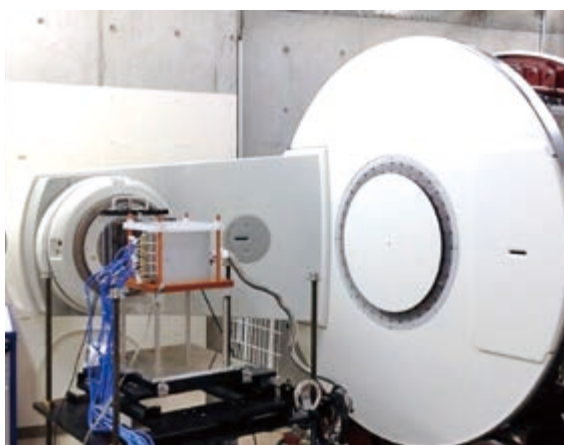
開発技術や特徴のある装置



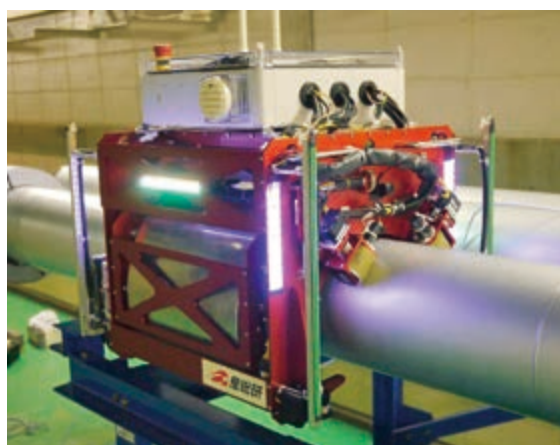
陽電子プローブマイクロアナライザー



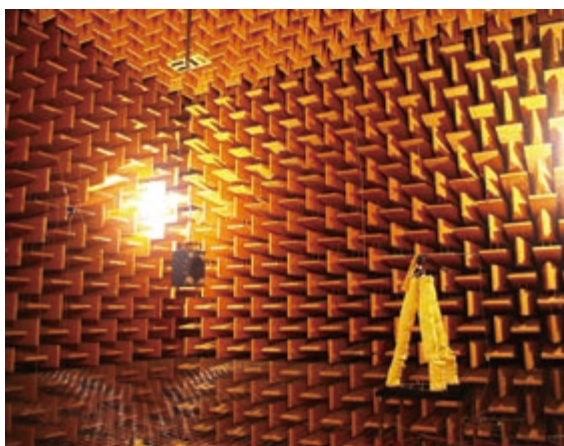
非破壊・非接触のインフラ診断技術



医療用リニアックを用いた治療レベル線量標準



小型 X 線源とイメージング装置を搭載した配管検査ロボット



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

音波振動標準研究グループ

Sound and Vibration Standards Group

- ★音環境評価に必要な信頼性の高い音響標準と計測法の実現
- ★インフラ診断等に必要な信頼性の高い振動標準と計測法の実現
- ★次世代標準となる音響・振動関連計測技術の基礎研究

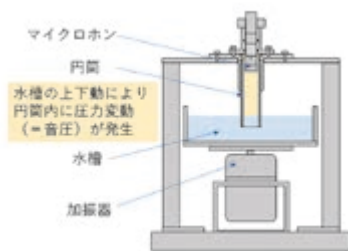
キーワード：音圧、音響パワー、マイクロホン、音響計測、加速度センサ、レーザ干渉計

▶ グループ概要

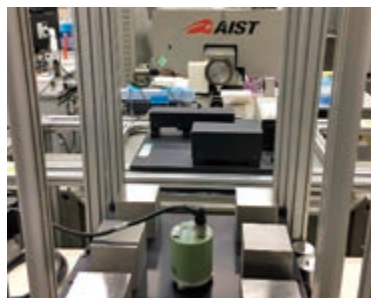
安全で安心な音環境を実現するため、可聴域外をも含めた空中伝搬音の精密計測技術とその基盤となる計量標準を開発供給しています。また、インフラ診断や衝撃試験における加速度センサの信頼性評価や安全性確保のため、微小振動精密計測技術や三軸加速度計測技術の開発を行っています。

▶ 研究テーマ

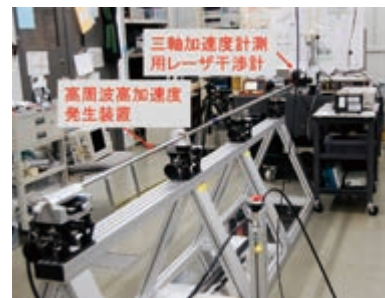
- (1) 超低周波域におけるマイクロホン感度校正法の開発
火山活動や津波等で生じる超低周波音観測の高信頼性および高精度化を目的としたマイクロホンの感度校正技術を開発しています。
- (2) 微小加速度計測技術の開発
微小振動計測やインフラ診断に資する超高感度加速度センサの評価技術を開発しています。
- (3) 高周波高加速度を用いた三軸加速度センサ評価技術の開発
高周波高加速度を用いた三軸加速度センサの評価技術を開発しています。



超低周波マイクロホン校正装置



微小加速度測定装置



三軸加速度センサの高衝撃測定装置

▶ 連携

- (1) 関連技術分野
計量標準、認証・認定、環境計測、レーザ計測、デジタル信号処理技術
- (2) 連携先業種
製造業（精密機器、輸送用機器、電子機器、自動車機器）
- (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、振動計測クラブ

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

放射線防護や医療用および産業用放射線に関連する 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・粒子線の水吸収線量標準の開発
放射線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。



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

▶ 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、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

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

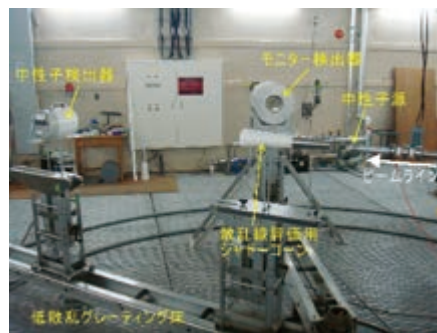
癌治療等に用いられる放射性医薬品や、作業環境における放射線防護、汚染検査等に関する放射能標準を開発しています。

(2) 中性子測定技術・標準開発

原子力、医療等の分野で新たに必要とされる中性子標準、及び熱～ GeV の幅広いエネルギー領域の中性子計測技術の開発を進めています。



放射性医薬品に適用する放射能絶対測定装置



中性子標準場での線量計校正

▶ 連携

(1) 関連技術分野

計測技術、計量標準、標準物質、医療、半導体

(2) 連携先業種

製造業（電気機器、精密機器）、医療・福祉業、サービス業（校正、線量計測）

(3) 連携活動

放射線・放射能・中性子計測クラブ

X線・陽電子計測研究グループ

X-ray and Positron Measurement Group

- ★ X線・陽電子・中性子を利用したユニークな先端計測技術の開発
- ★ 陽電子を用いて材料開発に重要な原子～ナノサイズの空隙を評価
- ★ X線・中性子を用いて材料深部を非破壊でイメージング分析

キーワード：陽電子、X線、中性子、材料分析、非破壊検査

▶ グループ概要

電子加速器により高強度の陽電子や中性子ビームを発生し、これを用いた先端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) 陽電子分析技術の開発

陽電子ビームの制御技術の高度化、これを用いた微小空隙評価法の研究を行っています。

(2) 可搬型X線非破壊検査技術の開発

小型で高出力のX線源を用いた非破壊検査法の研究開発を行っています。

(3) 中性子分析技術の開発

中性子ビーム制御技術の高度化、これを用いた先端材料分析の研究をしています。



陽電子ビーム利用施設



超小型X線源搭載ロボット



中性子ビーム利用施設

▶ 連携

(1) 関連技術分野

機能性材料、構造材料、金属材料、半導体材料、高分子材料、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（陽電子プローブマイクロアナライザー）

X線新技術産業化コンソーシアム

放射線イメージング計測研究グループ

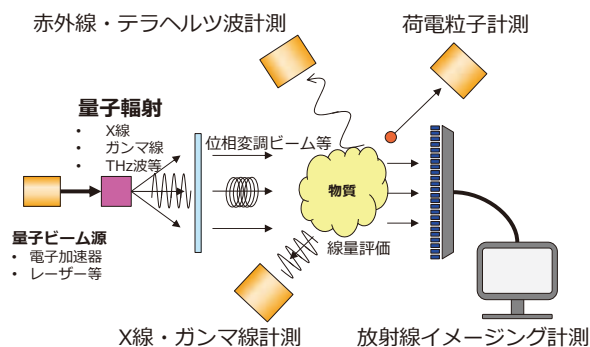
Radiation Imaging Measurement Group

- ★放射線を用いたイメージング・分析技術
- ★加速器やレーザーを用いた量子ビーム加速・輻射技術
- ★放射光を用いた先端計測技術

キーワード：量子ビーム源、放射光利用、放射線計測、電子源、非破壊検査

▶ グループ概要

加速器やレーザーを用いた最先端量子ビーム発生手法や産業利用研究を行っています。また、放射光やX線発生装置等を用いたイメージング技術や分析技術、先端計測技術、光学素子開発など、放射線計測に関しても広く研究を行っています。

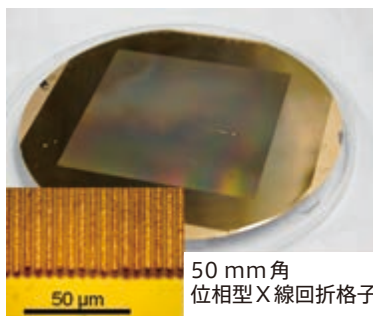


▶ 研究テーマ

- (1) 放射線イメージング技術
非破壊検査や社会インフラ診断に関する研究を行っています。
- (2) 量子ビーム技術
テラヘルツ輻射、電子源、レーザー加速に関する研究を行っています。
- (3) 放射光利用
X線光学素子、材料評価、電子バンド構造に関する研究を行っています。



高強度レーザーシステム



50 mm角
位相型X線回折格子



X線イメージング検出器

▶ 連携

- (1) 関連技術分野
非破壊検査、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、量子ビーム計測クラブ

非破壊計測研究グループ

Non-destructive Measurement Group

- ★位相解析によって物体の形状・変位・ひずみ分布を計測
- ★レーザーを利用して構造物を伝わる超音波を可視化
- ★炭素材料の極限環境での物性特性を評価

キーワード：全視野計測、超音波、異常検知、非破壊検査、材料評価

▶ グループ概要

現在、社会インフラの点検・維持や輸送機器の健全性評価が喫緊の課題となっています。画像計測技術や超音波を利用して現場のリアルな情報を可視化して、健全性を診断するとともに、極限環境で使用される炭素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) 全視野計測を利用した 3 次元形状・変位・ひずみ分布計測技術の開発

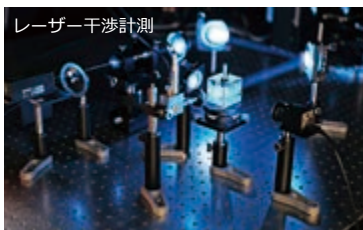
モアレ法やデジタルホログラフィを利用した物体の 3 次元形状や変位・ひずみ分布を正確に計測できる高精度な画像計測技術を開発しています。

(2) レーザー超音波と人工知能を利用した異常検知技術の開発

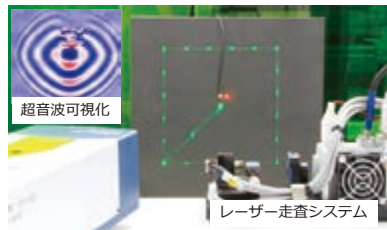
レーザー走査を行って、構造物を伝わる超音波を可視化し、人工知能を利用した画像解析によって異常検知する技術を開発しています。

(3) 高温における炭素材料の特性評価法および炭素繊維の力学特性評価法の開発

2000 °C を超える極限環境における炭素材料の高温物性評価法や炭素繊維 1 本の各種力学特性評価法を開発し、結果を分析しています。



時空位相シフト法による位相解析



レーザー超音波可視化装置



炭素材料評価

▶ 連携

(1) 関連技術分野

全視野計測、非破壊検査、材料評価、異常検知、炭素材料

(2) 連携先業種

サービス業（非破壊検査）、製造業（輸送用機器、半導体製造、複合材料）

(3) 連携活動

接着・接合技術コンソーシアム

応用ナノ計測研究グループ

Applied Nanoscopic Measurement Group

- ★光やイオンを用いた質量分析技術の開発
- ★ナノ材料作製プロセスでの分圧や活性種の計測技術の開発
- ★生体の断層イメージングや赤外線による暗視撮影技術の開発

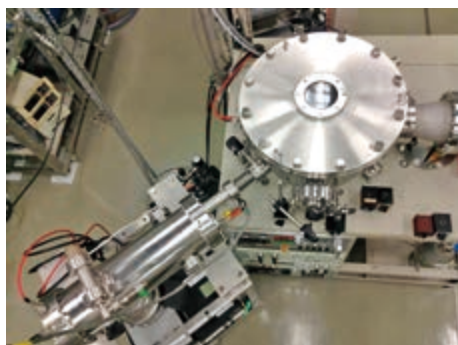
キーワード：質量分析、プロセス計測、分光、光イメージング、環境モニタリング

▶ グループ概要

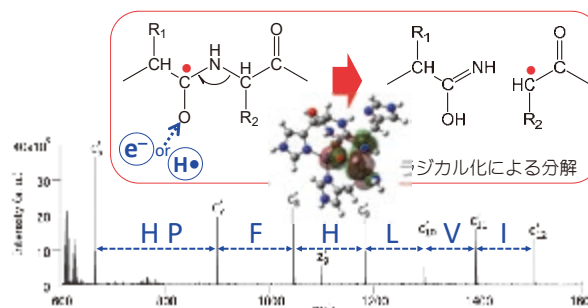
次世代産業の中核を担う基盤材料として期待されているナノ材料等の開発において、基盤技術となる計測技術の新規開発を行っています。また、生体診断や環境モニタリング技術の開発や産業応用を進めています。

▶ 研究テーマ

- (1) ナノ材料（表面・界面・薄膜）の質量分析技術の開発
レーザー光やイオンビーム等を用いた質量分析技術や質量分析を用いた有機系分子の構造解析技術の研究開発とその応用を行っています。
- (2) ナノ材料作製プロセスの計測・解析・評価技術の研究開発
ナノ材料作製プロセス中での気相の巨視的・微視的状态に関する計測・解析・評価技術の研究開発とその応用を行っています。
- (3) 生体・環境の診断・モニタリング技術の研究開発
光の干渉を用いた断層イメージング技術や赤外線を用いたカラー暗視撮影技術の研究開発とその応用を進めています。



レーザーイオン化質量分析装置



構造解析質量分析技術の開発

▶ 連携

- (1) 関連技術分野
計測技術、分析技術、ナノ材料、ヘルスケア、生活安全
- (2) 連携先業種
製造業（化学、電気機器）、医療・福祉業、サービス業
- (3) 連携活動
産総研ベンチャー・(株) ナノルクス

TIA (オープンイノベーション拠点)

共用研究開発施設



文部科学省 ナノテクノロジープラットフォーム事業

微細構造解析プラットフォーム



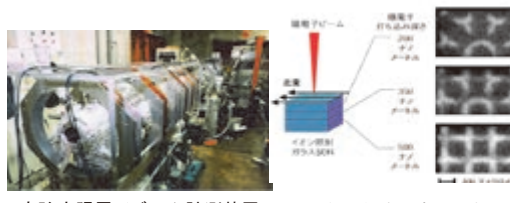
国内の産業力強化と新産業創出の先導や社会イノベーションへの貢献を目指して、先端計測分析技術を開発しています。さらに、民間企業等では保有困難な大型装置、および、独自に開発した先端計測や分析機器を公開して、社会における課題の解決に挑戦しています。

★独自開発の最先端・革新的な先端計測機器・手法の利用を公開

★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

陽電子欠陥測定(ナノ空洞)

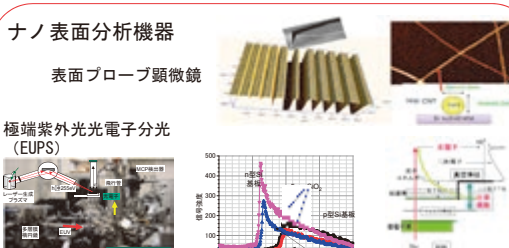


高強度陽電子ビーム計測装置 3次元欠陥分布評価例

ナノ表面分析機器

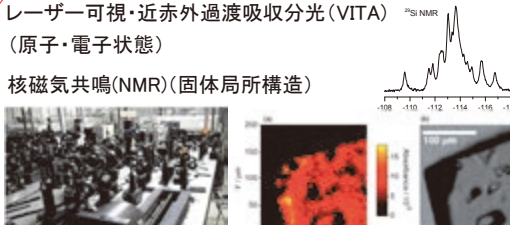
表面プローブ顕微鏡

極端紫外光電子分光 (EUPS)



レーザー可視・近赤外過渡吸収分光 (VITA) ²⁹Si NMR
(原子・電子状態)


核磁気共鳴(NMR) (固体局所構造)



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



▶ 公開装置群

1. 陽電子プローブマイクロアナライザー (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計測装置 (VITA)
4. リアル表面プローブ顕微鏡 (RSPM)
5. 固体 NMR 装置 (SSNMR)
6. 極端紫外光電子分光装置 (EUPS)
7. 超伝導蛍光 X 線検出器付走査型電子顕微鏡 (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

<https://unit.aist.go.jp/rima/nanotech/>

「NMIJ 計測クラブ」 入会ご案内



NMIJ 計測クラブホームページ : <https://unit.aist.go.jp/nmij/nmijclub/>

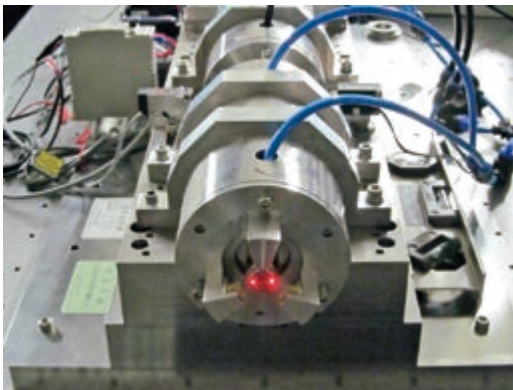
産総研・計量標準総合センター（NMIJ）では、我が国が整備すべき計量標準や開発すべき計測技術について、ご意見を伺う場として計測クラブを運営しています。会員の皆様と NMIJ 研究員の意見交換や技術交流を目的にしており、どなたでもご参加いただけます。計量・計測の最新情報が欲しい、抱えている問題を解決したい、技術ノウハウを増やしたい等々とお考えの方々の参加を歓迎いたします。

分析計測標準研究部門では、以下の3つの計測クラブを運営しています。

★振動計測クラブ

振動計測クラブ

振動量（変位、速度、加速度）の測定に関する、クラブ会員と NMIJ との技術交流を目的として、年1回のペースで開催しています。JCSS 制度の成果普及に関する啓発活動や認定・認証に関する意見調整、技術開発や国際規格等の海外動向を話題提供して、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ります。



加速度センサの衝撃校正装置



振動計測クラブの様子

お問合せ : vibration.club.nmij-ml@aist.go.jp



★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



医療用リニアック装置



ガンマ線照射装置

お問合せ : rad-club-ml@aist.go.jp

NMIJ 計測クラブ 産総研コンソーシアム

★量子ビーム計測クラブ



各種量子ビーム（X線、ガンマ線、電子、陽電子、中性子等）の産業利用、関連技術の開発や高度化の一助となることを目指して、2018年5月に発足しました。量子ビーム源開発や産業応用等に関する研究会の開催（年1～2回）、分析法に関する技術相談や意見交換等の活動を進めていきます。量子ビームにご興味のある産業界/学術界の皆様方のご参加をお待ちしております。



陽電子ビーム計測室



集束陽電子ビーム欠陥評価装置

お問い合わせ：qbeam-club-ml@aist.go.jp

「産総研コンソーシアム」入会ご案内

産総研コンソーシアム一覧：<https://unit.aist.go.jp/cpiad/consortium.html>

産総研コンソーシアムとは、産総研の業務にかかる産学官連携の支援、成果の利用の促進、情報の収集及び提供等のため、産総研が運営するテーマ別の研究会です。

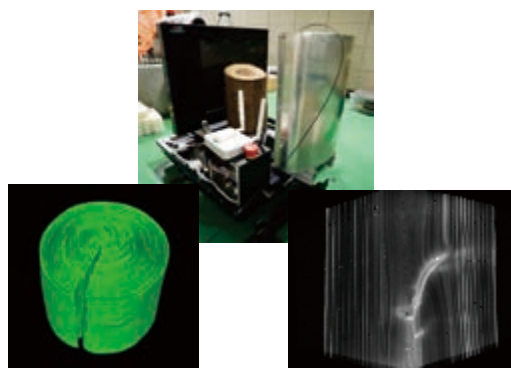
分析計測標準研究部門では、以下のコンソーシアムを運営しています。

★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。本コンソーシアムでは、最新のX線の発生技術や計測技術、例えば現場に搬入し組立可能なX線CT装置等の先進X線技術の応用や普及を推進するため、研究会の開催や情報交換、連携支援等の活動を行っています。



コンソーシアム主催研究会



現場に搬入組立可能なX線CT装置

お問い合わせ：電話：029-861-1405、メール：Xray_con-ml@aist.go.jp





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

〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 つくば中央第2

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

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

