

物質計測標準研究部門長あいさつ

物質の状態・性質を科学的根拠に基づいて定量的に知ることは、私たちの暮らしを安全で安心なもの、また豊かなものにするために必要不可欠です。

物質計測標準研究部門では、化学・材料産業の発展や生活・健康の安全安心に資する国家計量標準の設定および供給を主要なミッションとし、計測技術および物性評価技術の研究開発と、それら技術の信頼性確保に取り組んでおり、化学計測・物性評価の基礎を支える計量標準の整備及び、信頼性の伝播媒体となる標準物質の開発・普及を進めています。



稲垣 和三
物質計測標準研究部門長

NMIJ 計量標準総合センター

- 研究企画室
- 連携推進室
- 工学計測標準研究部門
- 物理計測標準研究部門
- 物質計測標準研究部門
- 分析計測標準研究部門
- 計量標準普及センター

- 無機標準研究グループ
- 標準物質評価研究グループ
- ガス・湿度標準研究グループ
- 有機組成標準研究グループ
- 有機基準物質研究グループ
- バイオメディカル標準研究グループ
- ナノ構造計測標準研究グループ
- 粒子計測研究グループ
- 熱物性標準研究グループ
- 先端熱解析研究グループ

さらに、国際的な枠組みにおける測定能力の国際同等性の確保に務めるとともに、定型的な校正や標準物質の供給に留まらず、ユーザーニーズに応じたカスタマイズ計測を含む技術コンサルティング、計測機器の共同開発、信頼性が明示されたデータベースの公開などを通じて、国内の化学・物性計測基盤の強化に貢献しています。



権太 聡
分析計測標準研究部門長

分析計測標準研究部門長あいさつ

分析計測標準研究部門は、放射線・放射能・中性子に関連する国家計量標準の整備・高度化と普及を推進するとともに、量子ビーム等のプローブを用いた先端計測・評価技術の研究開発に取り組んでいます。具体的には、高エネルギー光子線や粒子線を用いた外部照射や、密封小線源や放射性同位体を用いた内部照射における治療の信頼性・安全性を確保し、また産業や医療の現場において放射線を取り扱う人々の安全を守るため、正確な放射線量の計測・管理に必要な技術の開発や計量トレーサビリティの構築に取り組んでいます。加えて、陽電子消滅法によるナノ空孔分析、中性子ビーム施設による構造材料分析、さらに光・X線・

中性子による3Dイメージング技術、X線吸収分光とX線散乱の同時高速計測、過渡吸収分光による光機能性解析といった先端計測技術の研究開発を行い、新材料や製品開発に役立つ計測技術・データを提供することにより、産業界への実装を進めています。これらの取り組みを発展させ、社会課題の解決やイノベーションの創出につなげ、豊かで安全な社会の実現に貢献します。

NMIJ 計量標準総合センター

- 研究企画室
- 連携推進室
- 工学計測標準研究部門
- 物理計測標準研究部門
- 物質計測標準研究部門
- 分析計測標準研究部門
- 計量標準普及センター

- 放射線標準研究グループ
- 放射能中性子標準研究グループ
- 先端ビーム計測研究グループ
- 放射線イメージング計測研究グループ
- 非破壊計測研究グループ
- 応用ナノ計測研究グループ
- ナノ材料計測研究グループ



物質計測標準研究部門組織紹介

当部門は 10 研究グループから構成され、無機・有機化学計測技術、粒子計測技術、多様なプローブを用いた精密形状・構造計測、精密電子状態・物性計測の技術開発に取り組んでおり、それらの技術に基づく各種校正サービス、各種標準液、生体関連標準物質、組成系標準物質、先端材料系標準物質を広く国内外に提供しています。

■ 無機標準研究グループ

当グループでは、私たちの生活に欠かせない飲用水や食品の安全性を支えるため、河川水や白米などに含まれる規制対象元素分析用の組成標準物質を供給しています。また、産業分野でニーズが高い電気伝導率標準液の供給も行っています。さらに、これらの標準物質の開発・管理に欠かせない微量元素分析について、先進的な研究開発を進めています。

■ 標準物質評価研究グループ

計量法校正事業者登録制度 (JCSS) を支える金属・非金属イオン標準液や pH 標準液の国家一次標準について、国内ニーズに応じた開発・供給を行っています。また、これらの標準物質の信頼性を支えるため、国際単位系にトレーサブルな無機元素分析法や pH 一次測定法であるハーンドセル法などの技術の高度化に取り組んでいます。

■ ガス・湿度標準研究グループ

主に計量法校正事業者登録制度 (JCSS) のために、質量測定に基づき濃度が決定された標準ガスによる国際単位系 (SI) にトレーサブルな各種標準ガスの開発と供給、高精度露点発生器による低湿度 (露点 -70°C) から高湿度 (露点 95°C) までの SI トレーサブルな湿度標準の開発と供給を行っています。また、超高精度な酸素ガス分析法等の計測手法の研究開発、キャピタリイングダウン分光法 (CRDS) による微量水分の高感度・高精度分光法等の研究開発を行っています。

■ 有機基準物質研究グループ

国際単位系 (SI) にトレーサブルな材料で、有機標準物質 (高純度物質および標準液) の純度または濃度を精確に定量するために必要な分析技術 (凝固点降下法、定量核磁気共鳴分光法 [qNMR]、滴定法など) の研究開発を行っています。さらに、これらの開発した分析技術を適用することで、信頼性の高い認証標準物質および校正サービスを提供しています。

■ 有機組成標準研究グループ

当研究グループは、食品や環境等試料中に含まれる微量の有機化合物に対する精確な分析法についての研究開発を行うとともに、標準物質を開発・維持・供給しています。抽出やクリーンアップ等の前処理操作と機器分析を組み合わせた分析法を中心に、水分測定やラマン分光法に関連するトピックスも含め、幅広く研究活動や標準化活動を展開しています。

■ バイオメディカル標準研究グループ

ステロイドホルモンやアミノ酸などの低分子化合物からタンパク質や核酸などの生体高分子、細胞に至るまでのさまざまな生体関連物質を対象に、純度・濃度を精確に決定できる分析法や周辺技術の開発に取り組み、関連する標準物質の開発・供給を行っています。また、国際比較測定への参加などの活動を通し、バイオ分析および臨床化学分野における分析の信頼性確保に取り組んでいます。

■ 粒子計測研究グループ

当研究グループは、粒子・粉体・高分子の計測を対象に計量標準の開発に取り組んでいます。最近では、粒径 300 nm のポリスチレンラテックス粒子認証標準物質を 2022 年に、ゼータ電位測定用標準物質を 2025 年に開発するとともに、2025 年には粒径・粒径分布幅の校正範囲下限を 10 nm へ拡張しました。2021 年からは CCQM における液中粒子数濃度の国際比較を幹事として実施しています。

■ ナノ構造計測標準研究グループ

当研究グループは、半導体製造等の産業分野で必要とされるナノ構造計測標準の研究開発に主に従事しています。トレーサブル X 線反射率測定法 (T-XRR)、X 線光電子分光法 (XPS)、測長原子間力顕微鏡法 (M-AFM)、走査電子顕微鏡法 (SEM)、集束イオンビーム走査電子顕微鏡法 (FIB-SEM)、透過電子顕微鏡法 (TEM)、流れ場粒子追跡法 (FPT) などのナノ計測手法を用いて、認証標準物質の開発、校正サービスの提供、国際標準化の推進、社会実装に向けた連携活動を行っています。

■ 熱物性標準研究グループ

省エネルギーや低炭素化社会実現に関連したエネルギー問題や、先端の材料評価に有用な様々な固体材料の熱物性量および熱関連量に関して、高精度・高機能な信頼性を確保した計測技術の開発を行うとともに、その技術を用いて、国際単位系にトレーサブルな熱物性の依頼試験や標準物質の開発供給を行っています。

■ 先端熱解析研究グループ

AI・シミュレーションを融合した熱解析技術や革新的な温度計測技術を基盤として、先端機能材料の熱特性評価手法の開発を行っています。また様々な物質・材料の物性やスペクトルを収録した分散型熱物性データベースと有機化合物のスペクトルデータベースを、インターネットを通じて公開しています。

※精確な分析法：正確で精度の高い分析法



分析計測標準研究部門組織紹介

分析計測標準研究部門は、放射線・放射能・中性子に関する計量標準と先端計測技術の開発をミッションとする 7 研究グループからなります。各研究グループの研究活動を簡単にご紹介します。なお、先端計測技術の開発力強化を図るため 2025 年 4 月に新設したナノ材料計測研究グループについては少し詳しく紹介します。

■ 放射線標準研究グループ

放射線医療・産業や放射線の安全利用、環境放射線測定に資する放射線の計量標準を開発・供給しています。X 線、 γ 線、 β 線、その他荷電粒子の測定技術や放射線場の開発を行っています。

■ 放射能中性子標準研究グループ

放射能および中性子に関わる計量標準の開発・供給、関連計測技術の開発を行います。最近では医療用核種の放射能標準の開発、ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) に資する中性子標準場の開発を行っています。

■ 先進ビーム計測研究グループ

高強度の中性子や陽電子ビームを用いた先端材料の計測評価技術や、X 線・陽電子を用いた小型計測器の開発と、これらを用いたインフラ検査・診断への応用も進めています。

■ 放射能イメージング計測研究グループ

X 線や短パルスレーザー等によるイメージング、CT、高速分光などの先端分析技術の開発と、インフラや製品の非破壊検査、レーザー加工中モニタリング手法等としての実用化・社会実装研究を進めています。

■ 非破壊計測研究グループ

最先端の画像計測や超音波を用い、人工知能を駆使して社会インフラや運送機器の変位・3 次元形状・ひずみ分布・欠陥情報を可視化し健全性を診断する技術を開発しています。

■ 応用ナノ計測研究グループ

ナノ材料などの開発において、基盤技術となる計測・分析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とその応用に向けた展開を進めています。

■ ナノ材料計測研究グループ

放射光 X 線などの各種放射線計測、時間分解レーザー分光、走査型プローブ顕微鏡、固体 NMR・MRI といった多様な先端計測技術を有機的に融合し、ナノスケールでの構造・機能評価技術の高度化を推進しています。エネルギー・半導体・医療・バイオ関連の先端材料では、内部構造や界面状態、反応・劣化過程を高精度かつ多面的に捉えることが不可欠です。当グループでは、放射光 X 線等を活用した三次元ナノ構造の高信頼性評価やオペランド観察による機能材料の反応・劣化メカニズムの解明、超短パルスレーザーを用いた時間分解分光による励起状態・キャリアダイナミクス解析、ナノ分解能赤外分光法やナノラフネス評価法の開発と標準化、さらに超偏極ガスを利用した固体 NMR・MRI の高感度化とスペクトルデータベース整備に取り組みます。加えて、産総研共用施設制度等を通じた装置公開や共同研究を積極的に進め、幅広い利用者に計測基盤を提供するとともに、研究成果の社会実装、国際標準化を通じて、ナノ材料計測分野の発展と産業競争力の強化に貢献します。



左から、小角 X 線散乱 X 線吸収スペクトルの同時高速測定概念図、固体 NMR 装置 (600 MHz)、フェムト秒過渡吸収分光装置、環境・電気測定対応走査プローブ顕微鏡

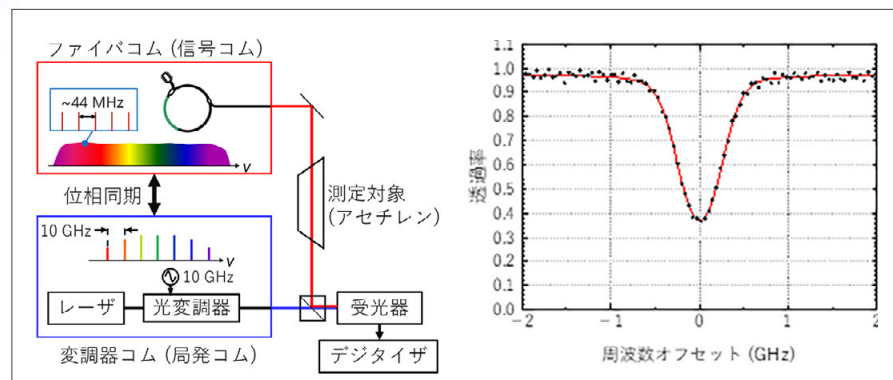
研究トピックス

2 種の光周波数コムを組み合わせによる高速・高分解能デュアルコム分光の開発

柏木 謙

光周波数コム（光コム）は等間隔の光周波数成分を持ち、その間隔とオフセット周波数を制御することですべての成分の周波数を安定化できます。光コムを用いた分光法の一つであるデュアルコム分光 (DCS) は、ガスなどの測定対象に入射して吸収させる光コム（信号コム）と、信号コムの情報を高い周波数分解能で読み出す光コム（局発コム）の 2 台を用います。機械的可動部が不要なため、高速かつ安定な分光が可能です。一方で、周波数分解能と測定速度はトレードオフの関係にあります。

我々は発生原理の異なる 2 種類の光コムを用いることで高分解能を保ちつつ、より高速な DCS を開発しました。ファイバレーザに基づく周波数間隔の狭いファイバコムを測定対象に吸収させ、単一周波数レーザを変調することで生成する繰り返し周波数の高い変調器コムでその情報を高分解能かつ高速に読み出します。この構成により読み出し速度を従来より二桁高速化しました。アセチレン ($^{13}\text{C}_2\text{H}_2$) 分子の $\nu_1 + \nu_3$ バンドの吸収線の測定結果では、算出した吸収線の中心周波数が先行研究とよく一致しています。



本研究で開発した高速・高分解能なデュアルコム分光の実験系とアセチレン ($^{13}\text{C}_2\text{H}_2$) 分子の $\nu_1 + \nu_3$ バンドの吸収線

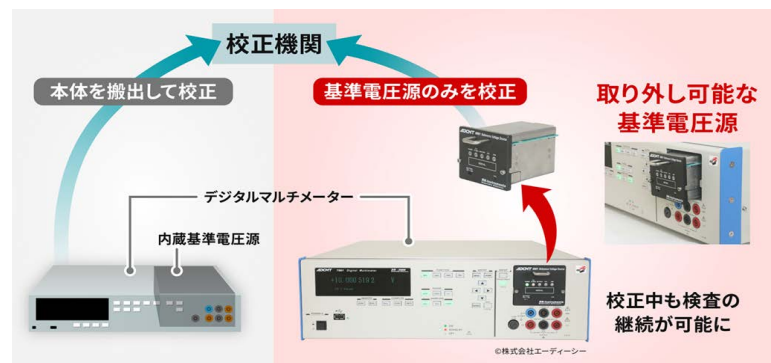
参考文献：

K. Kashiwagi, S. Okubo, and H. Inaba, *Opt. Express*, **34**, 8262-8274, 2026
<https://doi.org/10.1364/OE.584127>

電子部品の品質管理をシームレスに実現する計測器の開発

丸山 道隆

信頼性ある測定結果を得るためには、計量トレーサビリティの確保された“基準”と、それによる計測器の“校正”が欠かせません。しかし、頻繁な校正は信頼性を向上させる一方で、運用コストや劣化リスクを増加させてしまう、というジレンマがありました。NMIJ では、国内の計測器メーカーと共同で、従来は固定されていた基準源を脱着可能にした、新しいデジタル・マルチメータ (RR-DMM: Removable-Reference Digital Multimeter) を開発し、測定精度と運用コストの両立を提案しました。このシステムでは、温調されたツェナー素子を使用した基準電圧源モジュールを、通電状態のまま DMM 本体から取り外し、校正に出すことが可能です。校正から戻ったら、本体に再挿入するだけで校正が完了するため、DMM 本体を輸送する必要がありません。なお、基準源モジュールを外していても DMM 本体は使用できますので、ダウンタイムなく 365 日連続稼働させることが可能です。



開発された RR-DMM の写真とコンセプト

参考文献：

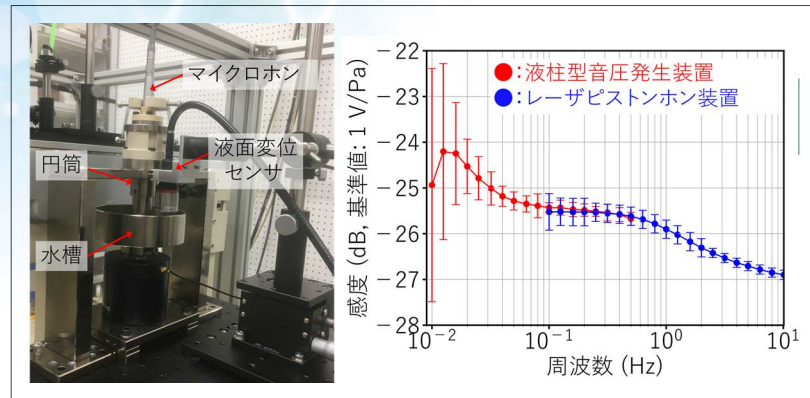
M. Maruyama, et al., *Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM)*, 2024
<https://doi.org/10.1109/CPEM61406.2024.10646039>

超低周波域に特化したマイクロホン校正装置の開発

平野 琴、山田 桂輔、高橋 弘宜、野里 英明

超低周波音は人の耳では知覚が難しい低い音で、火山噴火や津波などの大規模な自然現象に伴って発生します。自然災害の遠隔モニタリングを目的とした超低周波音観測網の整備が進められていることから、用いるセンサの感度評価が必要とされています。

NMIJ の音響標準では、レーザピストンホン法を用いた校正装置によって、超低周波域におけるマイクロホンの感度校正を実施してきました。しかし、この装置では、構造上ピストン摺動部分に隙間を要することから、周波数が低くなるほど装置外部への音漏れが避けられません。音漏れ補正の改良を実施しましたが、0.1 Hz 以下で安定した音圧が確保できない問題は未解決でした。



そこで、超低周波数域の校正に特化した「液柱型音圧発生装置」を新たに開発しました。本装置は液柱振動を利用して円筒内に音圧を発生させます。円筒内外は水で密閉されているため、音漏れが発生しないのが特長です。これにより、従来よりも 1 桁低い下限 0.01 Hz までの校正に成功しました。本装置で校正したマイクロホンを基準として、観測現場で使用されるさまざまなセンサの感度評価を実施予定です。

参考文献：

K. Hirano, H. Takahashi, K. Yamada, and H. Nozato, *Measurement Science and Technology*, **35**, 055009, 12pp, 2024

<https://doi.org/10.1088/1361-6501/ad23c3>

K. Yamada, K. Hirano, H. Takahashi and H. Nozato, *Metrologia*, **61**, 065002, 11pp, 2024

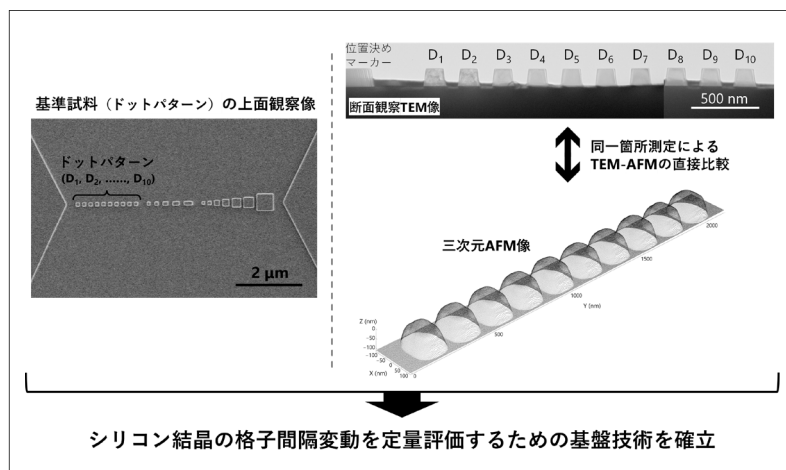
<https://doi.org/10.1088/1681-7575/ad77da>

シリコン結晶格子間隔に基づく透過電子顕微鏡計測の信頼性評価技術の開発

木津 良祐、小林 慶太

半導体デバイスの微細化が進む中、ナノ構造の寸法を高い信頼性で計測する技術の重要性がますます高まっています。シリコン結晶の格子間隔はナノメートル領域における長さ標準として有望ですが、透過電子顕微鏡 (TEM) 観察では薄片化のための破壊的な試料調製を伴うため、TEM 単独では測長結果の信頼性を十分に検証することが困難でした。本研究では、この課題を検証する基盤技術として、TEM による測定と、レーザー干渉計に基づき SI トレサビリティを確保した原子間力顕微鏡 (AFM) による測定とを、同一試料・同一構造で直接比較できる技術を開発しました。独自開発した一辺 100 nm のシリコン結晶が周期状に並ぶ

ドットパターン試料により、従来の破壊的な試料調製を避けながら両者で同一構造の寸法が測定でき、TEM と AFM という異なる原理に基づく測定結果の相対差が評価可能になりました。これにより TEM 試料調製が測定結果に及ぼす影響の評価が可能となり、ナノメートル領域の長さ標準の基盤強化に加え、半導体計測における TEM 測定の高信頼化への展開が期待されます。



TEM および AFM による基準試料の直接比較測定

参考文献：

R. Kizu and K. Kobayashi, *Measurement Science and Technology*, **36**, 055005, 13pp, 2025

<https://doi.org/10.1088/1361-6501/adcadb>

産総研の小型中性子解析施設 (AISTANS) の特性と産業応用

オローク・ブライアン、木野 幸一

中性子ビームは、その高い物質透過性や、X 線では困難な水素等の軽元素の検出能力により、材料や構造材等の内部の非破壊分析に有用です。このため、産業分野において中性子分光法およびイメージングへの関心が高まっています。産業用途に適した中性子分析環境を提供するため、アクセス性と測定自由度を両立した小型中性子解析施設「AISTANS*」を開発しました [1]。2 つの中性子分析用ビームライン々々には、電子ビームのタンタル標的照射で得られる中性子を、分析に適したエネルギー（波長）にするための固体メタン減速材として異なる構造のタイプを通すことで、異なる特性の中性子ビームを供給しています。一方は高い波長分解能を利用した中性子回折測定やブラッグエッジイメージングに適しています。他方では高いフラックスを生かした、中性子フラットパネル検出器 [2] によるラジオグラフィやコンピュータ断層撮影 (CT) が行われています。この様な AISTANS の特性を活かして、蓄電池内部の電極結晶相の画像化や自動車部品の非破壊検査など、幅広い産業応用が行われています。

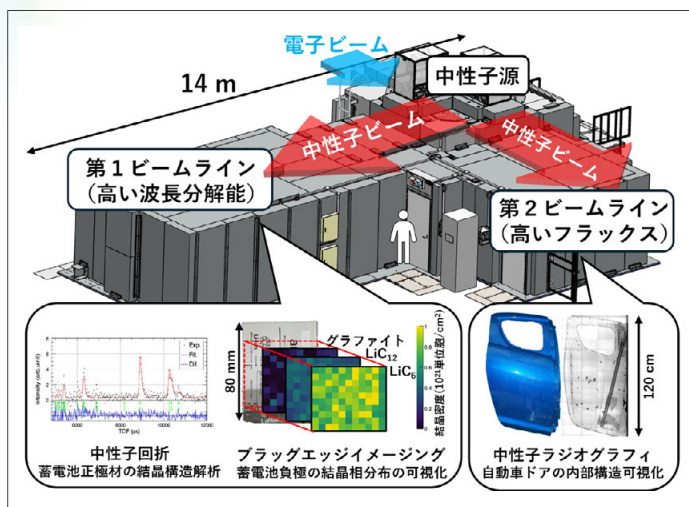
参考文献：

[1] K. Kino et al., *Nuclear Inst. and Methods in Physics Research*, A **927**, 407–418, 2019

<https://doi.org/10.1016/j.nima.2019.02.062>

[2] T. Fujiwara et al., *Review of Scientific Instruments*, **93**, 013304, 2022 <https://doi.org/10.1063/5.0066557>

*AISTANS: Analytical facility for Industrial Science and Technology using Accelerator based Neutron Source



産総研小型中性子解析施設 AISTANS の様子と産業応用例

注目のトピックス

APMP 材料計測技術委員会 (TCMM) 新議長挨拶



東 康史

このたび、アジア太平洋計量計画 (APMP) 材料計測技術委員会 (TCMM) の議長を務めることとなり、大変光栄に思います。NMIJ から議長が選出されるのは 12 年ぶりとなります。これまで歴代議長の力強いリーダーシップのもと、TCMM は材料計測分野における地域協力を推進してきました。

TCMM は APMP の中でも最も新しい TC であり、特徴的な活動を展開しています。特定の測定量にとらわれることなく、幅広い材料に対する計測を対象としており、これまでナノ粒子の粒径計測、引張強度、ナノ薄膜の膜厚計測などの国際比較を実施してきました。また、ISO* や VAMAS** などの標準化活動とも連携し、材料計測の発展に取り組んできました。

TCMM には多様な背景や専門性を持つメンバーが集まっており、その多様性こそが大きな強みです。私は、この強みを生かし、開かれた議論と協力を通じて TCMM の活動をさらに発展させていきたいと考えています。皆様のご支援とご協力をよろしくお願いいたします。

*ISO : International Organization for Standardization

**VAMAS : The Versailles Project on Advanced Materials and Standards

APMP 放射線技術委員会 (TCRI) 新議長挨拶

このたび、APMP TCRI 議長を拝命いたしました黒澤忠弘でございます。放射線標準は、医療、産業など多岐にわたる分野の安全と信頼を支える基盤であり、その整備と高度化は国際社会における重要な使命です。歴代議長が築かれた成果を踏まえ、各国計量研究機関との連携を一層強化し、放射線量や放射能測定国際整合性を確保する取り組みを推進してまいります。また、新たな測定技術の開発や課題解決に向けた議論を活性化し、地域全体の放射線安全利用に貢献してまいりたいと考えております。TCRI がアジア太平洋地域の放射線標準を牽引する場として、より価値あるコミュニティとなるよう尽力いたします。皆様のご支援を賜りながら、共に前進してまいります。どうぞよろしくお願い申し上げます。



黒澤 忠弘

産総研、G7 及び豪州の国家計量標準機関と、量子技術の開発と普及の加速を支える測定技術の連携に関する覚書を締結

2025 年 10 月 15 日、産業技術総合研究所（以下、「産総研」）は、G7 各国及びオーストラリアの国家計量標準機関 (NMI) とともに、量子技術の開発と普及の加速を支える測定技術の計量学的連携を強化するための覚書 (MOU) を締結しました。

本覚書は、量子技術の予備標準化活動（将来の標準化を支援する取り組み）に関する協力の促進を目的としており、急速に発展する量子技術のイノベーションと産業応用を支える計測技術の整備と同等性の確保を、迅速かつ柔軟に進めるための国際的な枠組み「NMI-Q*」の形成に向けた第一歩となります。

この取り組みは、2025 年 6 月にカナダで開催された G7 サミットにおいて各国首脳が量子技術の国際協力の必要性を強調した「量子の未来のためのカナナスキス共通ビジョン**」にも基づいています。署名式はフランス・パリで行われ、INRiM（イタリア国立計量研究所）、LNE（フランス国立計量標準研究所）、NIST（米国国立標準技術研究所）、NMIA（オーストラリア国立計量研究所）、NPL（英国国立物理工学研究所）、NRC（カナダ国立研究機構）、PTB（ドイツ国立物理工学研究所）、NMIJ/AIST（産総研 計量標準総合センター）の 8 機関の代表者が参加しました。

本覚書に基づき、量子技術の性能評価手法やデータの整備、国際標準化に向けた戦略的な予備標準化活動の実施、産業界や学術機関との連携による実用化支援、研究者交流、共同ワークショップの開催などを通じて、量子技術の信頼性・安全性・相互運用性の確保を推進します。



産総研はこれまで、光格子時計（現在の「秒」の定義を超える精度を持つ極めて高精度な時計）や、量子効果を利用した電気量の高精度計測など、先端計測技術の高度化を通じて、量子計測分野の国際的な整合性の確保に貢献してきました。今回の協力体制の強化により、国内外の研究機関や産業界との連携をさらに深め、信頼性の高い測定技術とデータを共有することで、量子技術の社会実装と国際標準化を支えていきます。

参考：

* NMI-Q ホームページ <https://nmi-q.org/>

** G7 サミット関連声明：量子の未来のためのカナナスキス共通ビジョン

外務省ホームページ https://www.mofa.go.jp/mofaj/pageit_000001_02025.html

国際度量衡局 (BIPM) での在外研究報告

－国際ガンマ線核種放射能参照システムの更新に向けた 微小電流計測システムの開発－

フランスのパリ郊外に位置する国際度量衡局 (BIPM: Bureau International des Poids et Mesures) では、メートル条約を円滑に執行するための国際的な事務局としての活動の他に、計量標準等に関する研究活動も行われています。この BIPM の電離放射線部門に 2025 年 1 月から 2025 年 7 月まで在外研究として滞在し、国際ガンマ線核種放射能参照システム (SIR: International Reference System) の更新に向けた微小電流計測システムの開発を行ってきました。SIR は長期安定性に優れた井戸型電離箱で、1976 年から現在に至るま



左から Mr. Adrien Kiss, Mr. Manuel Nonis, 田中隆宏主任研究員, Dr. Carine Michotte (一番右に SIR 2.0)

で、ガンマ線放出核種の放射能の国際比較で使われています。現在、BIPM では新しい SIR として SIR 2.0 の開発が進められており、この SIR 2.0 用の微小電流計測システムの開発に従事してきました。SIR 2.0 の井戸型電離箱で検出される電離電流はフェムトアンペア (10^{-15} A) からピコアンペア (10^{-12} A) の領域であるため、入念なノイズ対策等が求められます。今回の在外研究の結果、従来の SIR を超える精度を SIR 2.0 において達成しました。近い将来、SIR 2.0 が運用されることを期待しています。今回の在外研究の実現と現地での研究活動をご支援くださった皆様に厚く御礼申し上げます。

Reference:

https://www.linkedin.com/posts/bipm_bipm150-ionizingradiation-radioactivity-activity-7354054048448188416-gsyS

Varennna Summer School on Metrology (BIPM 夏の学校) 参加報告

大久保 章、佐藤 大輔

本稿は、2025 年 7 月にイタリア北部コモ湖畔ヴァレンナ (Varenna) で開催された Varennna Summer School on Metrology の参加報告です。本スクールは、1953 年にイタリア物理学会 (Società Italiana di Fisica, SIF) によって設立された国際物理学スクール Scuola Internazionale di Fisica “Enrico Fermi” の一環として数年ごとに開催されており、今回は第 217 回コース (正式名称: Future Needs for Metrology: Climate Science, Quantum Technologies and the Digital Transformation) として開催されました。本スクールには、世界各国の計量標準機関の若手研究者や大学院生を中心に約 50 名が参加しており、NMIJ から 2 名が参加し、7 日間にわたり講義を受けました。

講義では、BIPM 所長 (開催時) Martin Milton 氏による SI の歴史と改訂に関する講演をはじめ、オンチップメトロロジー、量子計算のデモンストレーション、原子核時計など、計量標準の基礎から最新の研究成果まで幅広い内容が紹介されました (講義資料は以下の URL で公開されている: https://www.sif.it/corsi/scuola_fermi/2025/217)。特に、メトロロジーの DX 化など新しい取り組みに関しては、欧州が強いリーダーシップを示していることが印象的でした。一方で、NMIJ としても単なる追従ではなく、独自の視点から社会貢献や分野発展に寄与していく取り組みの重要性を改めて認識しました。

本スクールを通じて、国際的な計量標準を巡る議論を現地で体験し、研究分野の広がりや奥行きを改めて実感する機会となりました。ここで得られた知見を、今後の研究活動を通じて NMIJ の発展に生かしていきたいと考えています。



ドイツ連邦 PTB 所長の来訪

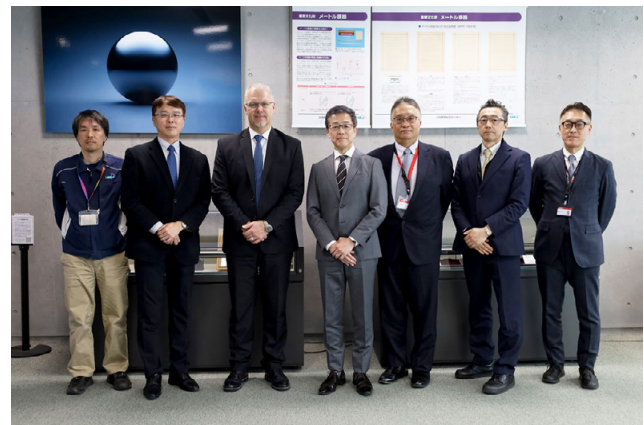
2026 年 2 月 16 日から 2 月 17 日にかけて、ドイツ物理工学研究所 (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, PTB) の所長 Prof. Dr. Cornelia Denz 氏が来訪されました。一日目は始めに、NMIJ 北サイトの液体流量標準研究グループを訪問され担当研究者と活発な意見交換が行われました。その後、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) を訪問され、最新の研究設備の見学と、活発な意見交換が行われました。



二日目は、Dr. Denz 氏から「Next Generation Metrology - Strategic Perspectives for Research, Industry, and Legal Metrology」と題したご講演が行われました。講演では、NMIJ とのこれまでの研究協力および PTB の最新の活動が紹介されました。その後研究室見学として、質量標準研究グループ、量子電気標準研究グループおよび光放射標準研究グループの見学が行われ、活発な意見交換が行われました。今回の訪問は、物理の関連分野において、両機関間における有意義なアイデア交換と将来の協力の機会を提供したものでとなりました。

スイス連邦 METAS 来訪

2026 年 3 月 16 日に、スイス連邦の Federal Institute of Metrology (METAS) から Dr. Ulrich Schlupbach 氏 (Domain Manager) が来訪されました。研究室見学として、光放射標準研究グループ、応用光計測研究グループ、質量標準研究グループ、カトルク標準研究グループおよび長さ標準研究グループの研究室を訪問され、担当研究者と活発な意見交換が行われました。今回の訪問は、光計測、質量標準、カトルク標準および長さ標準の関連分野において、両機関間における有意義なアイデア交換と将来の協力の機会を提供したものでとなりました。



英国 NPL CEO の来訪



2026 年 3 月 19 日に、英国の National Physical Laboratory (NPL) から CEO の Dr. Pete Thompson 氏と Senior Research Scientist の Dr. Cyrus Larijani 氏が来訪されました。研究室見学として、光放射標準研究グループ、応用光計測研究グループ、質量標準研究グループ、カトルク標準研究グループおよび長さ標準研究グループ、量子電気標準研究グループ、高周波標準研究グループ、温度標準研究グループおよび時間標準研究グループの研究室を訪問され、担当研究者と活発な意見交換が行われました。今回の来訪は、今後の協力関係構築に役立つものでとなりました。

国際度量衡局 BIPM 局長の来訪

2026 年 5 月 11 日および 5 月 12 日に、国際度量衡局 (Bureau International des Poids et Mesures, BIPM) 局長 Dr. Annette Koo 氏が来訪されました。一日目は、NMIJ から「Metrology DX Activities」との報告を行われ、Dr. Annette Koo 氏から「BIPM Priorities and Its Relationship with Japan」と題した講演が行われました。その後、NMIJ 研究室見学として、質量標準研究グループ、量子電気標準研究グループ、応用光計測研究グループ、光放射標準研究グループ、時間標準研究グループおよび有機基準物質研究グループの研究室を訪問し、担当研究者と活発な意見交換が行われました。

二日目は、計量標準総合センター 白田総合センター長、保坂副総合センター長、計量標準普及センター (CQMM) 阿子島センター長が同行して、経済産業省計量行政関係部署、産総研東京本部を表敬訪問されました。

今回の来訪は、今後の協力関係構築に大きく役立つものとなりました。



第 21 回 NMIJ-KRISS サミット

第 21 回 NMIJ-KRISS サミットが、NMIJ と韓国標準科学研究所 (KRISS) により、2026 年 6 月 27 日に京都で開催されました。このサミットは、両機関間の最初の覚書 (MOU) 締結 25 周年を記念するものであり、KRISS と NMIJ の長い協力関係をより強固にするものでした。

サミットには、KRISS から Dr. LEE, Ho Song 所長他 6 名、NMIJ から白田総合センター長他 7 名の代表者が参加し、「NMIJ における計量学のための AI」、「KRISS における計量技術への AI 技術の利用」、「計量を通じた中小企業支援：NMIJ/AIST の取り組み」、「KRISS の中小企業支援プログラムの紹介」の 4 つのテーマについて議論がおこなわれました。また、NMIJ と KRISS の協力パッケージの更新について報告が行われました。両機関は、量子抵抗標準に関する新たな共同研究を開始すること、および現在進行中の共同研究の大部分を継続することに合意しました。

2026 年 6 月 28 日には、島津製作所 (SHIMADZU Corporation) 基盤技術研究所を訪問し、世界で初めて市販が開始された光格子時計等を見学しました。その後、堀場テクノサービス (HORIBA TECHNO SERVICE, Co., Ltd.) を訪問し、アナリティカル・ソリューション・プラザを見学しました。



世界で初めて販売が開始された光格子時計 (手前)、KRISS LEE 所長 (左)、白田総合センター長 (中央)、島津製作所西本常務執行役員 (右)



堀場テクノサービス訪問時の写真



第 21 回 NMIJ-KRISS サミット

計測標準フォーラム講演会開催

計測標準フォーラムは、国内の計測関係団体および機関が協力して、安全・安心な国民生活の実現および産業界の発展のため、計量トレーサビリティを普及させることを目的として、2000 年 12 月から活動しています。現在、19 の機関が参加しており、講演会の開催や計量に関する情報交換を行っています。

2025 年は、11 月 11 日に産総研臨海副都心センターにおいて、「計測標準フォーラム第 23 回講演会」(NMIJ 計量標準セミナー共催)を開催しました。今回の講演会のテーマは、「つぎをつくる計量標準・計測技術—

メートル条約締結 150 周年—」とし、これまでの計量標準の歩みとこれからの計量標準・計測技術についてご講演いただきました。メートル条約締結 150 周年という記念すべき年に、参加者の皆様には計量標準の歴史を振り返るとともに、改めて計量標準と計測の重要性について考えていただく機会となりました。

NMIJ では、今後とも計量標準・計測の活用シーンの拡大を目指し、計測標準フォーラムの活動に貢献してまいります。



2025 年度 計量標準総合センター オープンデイ開催

2025 年度 計量標準総合センター オープンデイを、2026 年 1 月 29 日に産総研つくばセンターで開催しました。

これまで約 20 年にわたり行われてきた成果発表会を、第 6 期中期計画開始にあたり、より外部向けのイベントとしてリニューアルし、名称も「計量標準総合センター オープンデイ」と改めました。研究内容や取り組みをこれまで以上に分かりやすく発信することで、参加者の皆様に、NMIJ の研究がどのように企業の技術課題解決やイノベーション創出に貢献できるのかをお伝えする場とすることを目指しました。

開催期間を 2 日間から 1 日に集約し、テーマ別に 10 コースのラボツアーを行いました。また、トピックス講演 13 件を開催したほか、サテライトイベント 3 件も同時開催しました。研究トピックス講演は、後日 AISol Webinar としても放映されました。

開催中は、外部より 150 名もの皆様にご来場いただき、直接現場の研究者と交流していただくことができました。ご来場いただきました皆様に厚く御礼申し上げますとともに、頂いた御意見に耳を傾け、この新しい交流の場を育ててまいりたいと思います。



NMIJ の組織紹介

計量標準総合センターは、「工学計測標準研究部門」、「物理計測標準研究部門」、「物質計測標準研究部門」、「分析計測標準研究部門」、「計量標準普及センター」、「研究企画室」、「連携推進室」により構成されています。

計量標準の整備は計測技術の研究開発とともに、NMIJ の重要なミッションであり、産業技術の基盤として大きな発展が望まれる分野です。特に計量標準に係る活動については、計量標準を整備する4つの研究部門とその管理業務等を実施する「計量標準普及センター」、企画調整や連携等を担う「研究企画室」と「連携推進室」が一体となって国内外に幅広く活動を展開し、計量標準の整備・維持・供給に努めています。



白田 孝
産業技術総合研究所
上級執行役員
計量標準総合センター長



保坂 一元
副総合センター長



嶋田 隆司
工学計測標準研究部門長



中野 享
物理計測標準研究部門長



稲垣 和三
物質計測標準研究部門長



権太 聡
分析計測標準研究部門長



阿子島 めぐみ
計量標準普及センター長

計量標準総合センター

- 研究企画室
- 連携推進室
 - 堀場製作所 - 産総研粒子計測連携研究ラボ
 - 島津製作所 - 産総研アドバンスド・ソリューション連携研究ラボ
- 工学計測標準研究部門
 - 計量標準調査室
- 物理計測標準研究部門
 - 国際計量室
- 物質計測標準研究部門
 - 標準供給保証室
- 分析計測標準研究部門
 - 標準物質認証管理室
 - 法定計量管理室
- 計量標準普及センター
 - 計量研修センター
 - 計量 DX 推進室



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

計量標準普及センター 国際計量室

〒305-8563 茨城県つくば市梅園 1-1-1

お問い合わせ : info_imco-ml@aist.go.jp <https://unit.aist.go.jp/qualmanmet/nmijico/>

©2026 NMIJ All Rights Reserved