

計量標準普及センター長挨拶

計量標準普及センターでは、計量標準総合センターの主要ミッションである計量標準の整備および適正な計量の実施の確保に貢献するため、関連する管理・支援業務全般に取り組んでいます。具体的には、計量標準や法定計量に関する広報活動・相談対応、国際機関や海外計量標準・法定計量機関との連携活動、計量器の校正・試験・検査や標準物質頒布の窓口業務、法定計量の技術基準に関する関係行政機関との連携・調整、計量技術者育成のための計量教習等です。

現在の新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) 禍においても、当センターでは、感染症対策を適切に行いつつ、各種業務を継続的に実施しています。

また、オンラインを活用した、計量標準・計測・法定計量の人材育成・教育につながる情報発信やイベントの開催、計量標準・法定計量に関わる国際同等性の確保に必要な認定審査への対応等も精力的に進めています。

2021 年に開始された第 3 期知的基盤整備計画に沿って、計量標準・計測分野の整備・利用促進・普及啓発が着実に進められるよう、当センターでは、国内・国際計量関係機関とも連携しながら、引き続き関連する業務全般に取り組んで参ります。

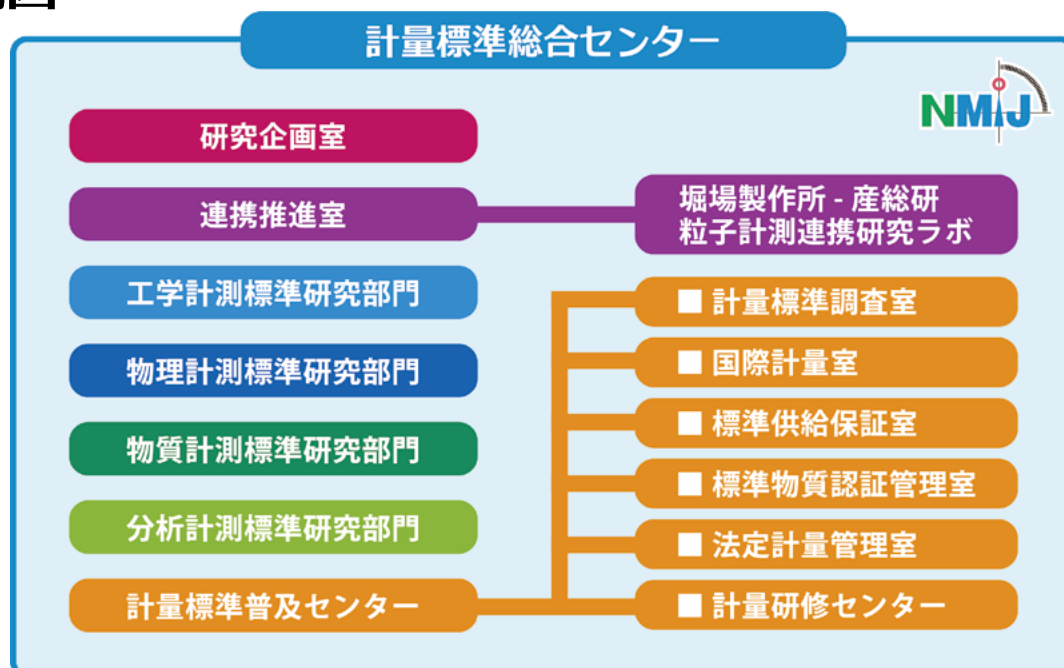
なお、計量標準普及センターの活動詳細につきましては、以下のウェブサイトをご覧ください。

<https://unit.aist.go.jp/nmij/info/center/>



計量標準普及センター長
竹歳 尚之

組織図



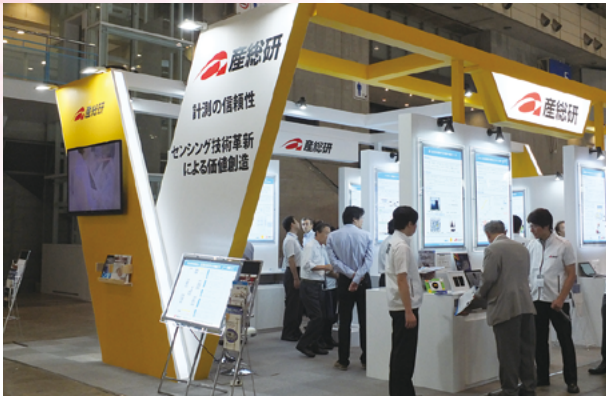
2022 年 4 月 1 日より計量標準総合センターの組織体制は上図に変更となりました。

詳細：<https://unit.aist.go.jp/nmij/info/>

計量標準普及センターの概要

■ 計量標準調査室

計量標準調査室は、NMIJ の計画・調整・広報及び総務を担当しています。セミナー・講演会・成果発表会・NMIJ 計測クラブ・展示会などを通じた、計量標準の利用促進や計量トレーサビリティに関する啓発活動を行っています。さらにウェブサイトやパンフレットを通じた、計量標準に関わる成果普及も行っています。



展示会への出展

■ 国際計量室

国際計量室は、メートル条約および OIML 条約に基づいた国際活動を担当しています。計量標準や OIML-CS 証明書の国際相互承認の推進、OIML 技術活動への貢献、海外計量機関との MOU 締結、研究協力や技術研修受入の企画・支援を行っています。広報活動の一環として NMIJ Newsletter 等の発行を行っています。

■ 標準供給保証室

標準供給保証室は、NMIJ の 4 つの研究部門で実施されるサービス（検定、基準器検査、型式承認試験、校正、および OIML-CS 証明書の発行）の対外的な窓口部署です。また、CIPM MRA と OIML-CS の下での NMIJ の国際相互承認の維持をするために、標準供給保証室はマネジメントシステムの運用も担っています。このシステムは製品評価技術基盤機構 認定センター (IA Japan) の認定を受けています。

■ 標準物質認証管理室

標準物質認証管理室は、国際規格 ISO 17034 および ISO/IEC 17025 の要求事項に適合するマネジメントシステムに基づき、計量標準の供給サービスとして認証標準物質の頒布を行っています。認証標準物質は、計量学的に妥当な手順によって値付けされ、不確かさの付随する計量

計測トレーサビリティが表明された特性を有し、分析機器の校正、分析方法の妥当性確認等に利用可能で、化学計測の信頼性の基礎を支えています。



NMIJ 認証標準物質

■ 法定計量管理室

法定計量管理室は、NMIJ における法定計量の活動について、窓口として調整業務を担当しています。また、経済産業省、地方計量行政機関、NMIJ 法定計量関連グループとの連携と型式承認・試験・評価に関する技術的相談への対応も行っています。計量研修センターと連携して講師派遣、法定計量セミナーの開催などの調整を行っています。

■ 計量研修センター

計量研修センターでは、計量行政公務員の教習および一般計量士や環境計量士の資格付与などのための計量教習・講習・研修を企画・運営しています。現在の重要な課題は、コロナ禍における計量業務に関わる人材育成の継続的な強化です。一部の計量教習では、情報通信技術を活用して講義の遠隔配信を行っています。



一般計量特別教習での講義風景

計量標準普及センター トピックス

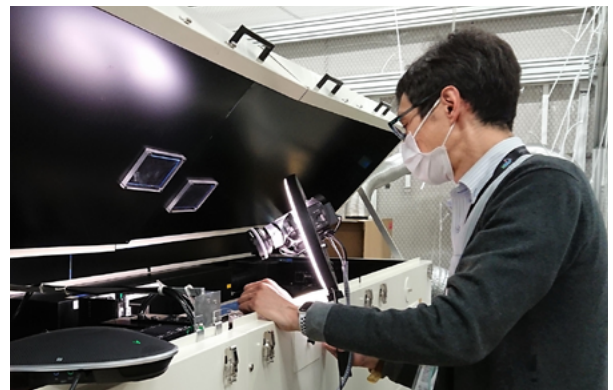
オンラインピアレビューによる国際相互承認の維持

山澤 一彰

NMIJ の重要な役割の一つは、国際相互承認の枠組みである CIPM 相互承認取決め (CIPM MRA) と OIML 証明書制度 (OIML-CS) の署名機関としての立場を確立し、維持することです。国家計量標準機関 (NMI) や指名計量標準機関 (DI) が提出した校正測定能力 (CMC) の申請を CIPM MRA の下で APMP が承認をする際に、現地訪問によるピアレビューが重要視されてきました。審査対象の品目に関係する技術委員会 (TC) によって承認された技術専門家によるピアレビューを APMP が NMI/DI に対して義務付けていることは、NMI/DI の能力を保証する上で特徴的な方法となっており、現在、APMP 地域でのみ実施されています。また、技術専門家が相互訪問することで、お互いの校正現場の状況を把握し、双方に有意義な情報を共有するのに好適な機会となっています。OIML-CS の下でも、発行機関は OIML に登録された法定計量専門家が参加する形で外部評価又は認定審査を受ける必要があります。これらの取り組みは国際相互承認を支える重要な活動ですが、新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の流行による移動の制限のため、従来どおりには実施できません。

NMIJ では、TC、技術専門家、認定機関との密接な協力・事前調整により慎重に準備を進め、代替手段としてこれまでに 6 回のオンラインでのピアレビュー / 認定審査を実施しました。カメラや通信機材を用い、校正現場での状況をリアルタイムで伝えることにより、技術専門家や認定審査員がオンラインであっても適切に審査ができる環境を提供できるよう多くの努力を重ねてきました。今後とも予定されているオンラインピアレビューの実施に、より適した環境整備を進めてまいります。

2022 年度は、さらに CIPM MRA のピアレビュー / 認定審査を 4 件、OIML-CS の認定審査を 1 件実施する予定です。



長さのオンラインピアレビュー中のひとコマ

計測標準フォーラムの活動

黒岩 貴芳

計測標準フォーラムは、当時の通商産業省 工業技術院の支援の下、計量トレーサビリティの普及促進による安全・安心な国民生活の実現および産業界の発展を目的として、2000 年 12 月に発足しました。現在は 19 の計量関連団体 / 機関が共に協力し、講演会活動を中心に計量標準・計測の普及啓発に取り組んでいます。

計測標準フォーラムでは、去る 2022 年 2 月 25 日に第 19 回講演会 (NMIJ 計量標準セミナー共催) をオンラインで開催しました。「社会インフラの健全性確保に資する計測技術」をテーマに、招待講演

として株式会社 CORE 技術研究所の小椋 紀彦氏をお招きし、インフラ診断の現場におけるモニタリングや診断技術の最新情報についてご講演いただきました。また、計測標準フォーラムの参加機関からも、分散型電源や自動運転といった将来のインフラ技術等に関わる最新の計測技術に関し講演が行われ、NMIJ からはサステナブルインフラ研究ラボの研究内容を紹介しました。

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参ります。



対面で開催された第 17 回講演会の様子 (2020 年)

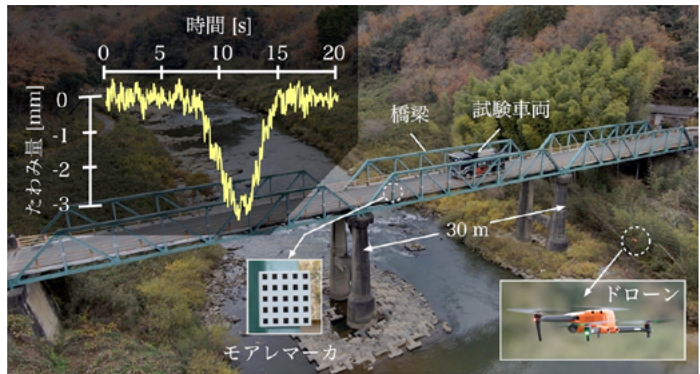
サステナブルインフラ研究ラボ 研究トピックス

サステナブルインフラ研究ラボでは、今後急速に老朽化が進むインフラ構造物の効率的な維持管理を実現するために、予防保全に資する非破壊検査技術の開発、ならびに構造物の長寿命化に資する材料開発を進めています。

ドローン空撮による橋梁のたわみ計測

李 志遠、叶 嘉星、遠山 暢之

社会インフラの老朽化は急速に進んでおり、維持管理コストの増大が懸念されています。そこで重要となるのが健全性評価であり、交通インフラである橋梁ではたわみ計測が行われます。我々が開発しているサンプリングモアレ変位計測技術は、構造物に設置した規則的パターンを撮影するだけで構造物の微小たわみを計測できます。従来は、カメラを三脚に固定して撮影してきましたが、橋梁は海や山に架かることもあり、適切な撮影位置を確保できるとは限りません。そこで、交通インフラの検査技術として近年急速に普及しつつあるドローンによる空撮を試みました。新たな画像ぶれ補正技術と変位測定法を開発し、実際の橋梁構造物のたわみ計測でその有効性を検証しました。今回新たに開発した計測技術により、カメラ設置位置の制限がなくなり、より多くの橋梁でミリメートルオーダーのたわみ計測が可能となります。



ドローンカメラによる橋梁のたわみ測定

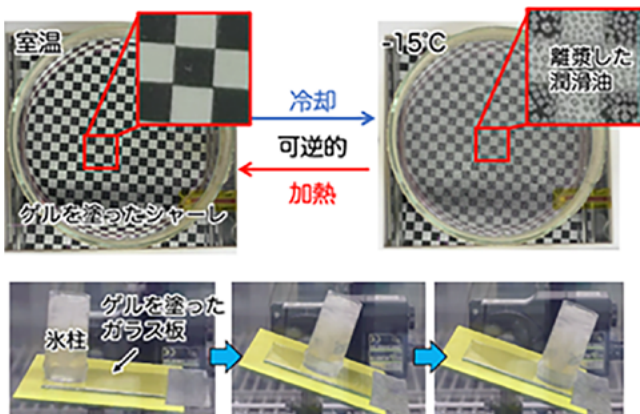
自己潤滑性ゲルを利用した着雪氷防止材料の社会実装に向けて

浦田 千尋

日本の国土の約 50 % は豪雪地帯であり、これらの地域では冬期になると着雪氷による様々な問題が発生します。例えば、信号機の LED 化により、信号機の視認性向上や省エネ化、高寿命化が達成されたものの、付着した雪が溶けにくくなるという新しい問題が起きています。雪氷等の付着抑制効果に優れた表面材料を信号機表面に適用できれば、電力や人力等を用いることなく上述した問題を解決することができます。サステナブルインフラ研究ラボでは、ナメクジの粘液を用いた防汚機構から着想

を得た自己潤滑性ゲルを利用し、着雪氷防止表面への適用および実用化を目指しています。

自己潤滑性ゲルは透明であり、潤滑油の染み出し挙動（離漿）を制御できます。例えば、低温時のみに離漿するゲルを設計すれば、着雪条件のみ離漿し、高温時の無駄な離漿を抑制することで高い持続性が期待できます。模擬的な着氷試験により、離漿したゲル表面では、着氷力が 0.1 kPa 以下（未処理の場合は 200 kPa 以上）となり、ゲル表面の氷柱（図）は傾斜のみで脱離しました。自己潤滑性ゲルを社会実装することで、豪雪地帯における安心・安全な社会の実現に貢献できると信じています。



(上) 温度応答離漿の様子 (ゲルはシャーレ内に塗布)
(下) ゲルの難着氷性能

注目のトピックス

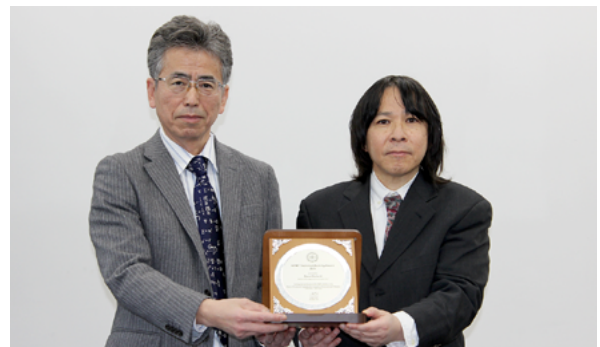
APMP 技術活動賞受賞

TCAUV : 堀内 竜三

音響・超音波・振動技術委員会 (TCAUV) は 1999 年に設立され、国際比較の実施等による技術協力を進めています。音響・超音波・振動の各分野を担当するワーキンググループ (WG) を設置し、各国の国家計量標準機関 (NMI) の校正測定能力 (CMC) 等を審査しています。高信頼な一次標準の確立や関連する精密計測技術の実現により、環境モニタリング、自動車産業、医療などに幅広く貢献しています。

TCAUV 会議では毎年、新規の国際比較やプロジェクトの提案、TC の方向性等を議論し、また参加者は活動報告も行い意見交換しています。現在、4 つの国際比較と 2 つのプロジェクトが進行中です。中国計量科学研究院 (NIM) は、技術委員会イニシアチブ (TCI) プロジェクトで、医療の安全確保に向け高密度焦点式超音波 (HIFU) に関するワークショップを実施し、その後異なる方法で測定した超音波振動子パワーの比較検討を進めています。また NMIJ は、後発 NMI 支援のため騒音計の国際比較を提案し、現在仲介器の持ち回り中です。

私は TCAUV 議長を 2018 年の APMP 総会から 3 年間務め、幸いにも 2021 年の APMP 総会で技術活動賞を受賞することができました。TCAUV 関係者、特に国際比較の幹事機関や TCI プロジェクトの担当者、CMC レビュー WG のメンバー各位のご尽力に感謝いたします。コロナ禍の収束は中々予見できませんが、TCAUV が引き続き発展することを願っております。



NMIJ 総合センター長 臼田孝 (左)、分析計測標準研究部門 総括研究主幹 堀内竜三 (右)

TCQM : 稲垣 和三

物質計量技術委員会 (TCQM) は、化学および生物学的測定のための国家計量標準の同等性確保により、同測定の国際的な比較可能性を確立するための活動をする委員会です。無機分析、有機分析、ガス分析、バイオ分析のための化学計量標準および校正サービスの同等性確保のための比較試験運営とともに、化学計量標準に関わる技術的活動に関する情報交換の場として機能しています。

最近では、グローバルな社会課題やニーズに基づき APMP の活動を議論するフォーカスグループのうち、Food Safety、Clean Air & Climate Change、Clean Water フォーカスグループとのコラボレーションや、「アジア太平洋認定協力機構 (Asia Pacific Accreditation Cooperation)」とのジョイントワーキンググループによる技能試験参照値付与に対する協力活動などが活発になっています。

私は 2019 年から 3 年間 TCQM 議長を務めました。在任期間中は、新型コロナウイルスの蔓延によって、各国際比較試験のスケジュールに遅れが生じるなど、思うような活動ができない状況

でありましたが、各比較試験幹事をはじめとする TCQM メンバーの協力によって、一步一步、TCQM の活動を前進させることができました。2021 年の APMP 技術活動賞の受賞も、TCQM メンバーによるサポートなしではあり得ませんでした。改めて、TCQM メンバーに感謝申し上げるとともに、早くコロナ禍が終息し、再び笑顔で皆が会することができるようなることを祈念しています。



NMIJ 総合センター長 臼田孝 (左)、物質計測標準研究部門 副研究部門長 稲垣和三 (右)

第 12 回 APMP NMI Directors' Workshop

森岡 健浩



森岡 健浩
APMP EC メンバー

APMP NMI Directors' Workshop (以下、WS) は APMP 域内の NMI 長の間で情報や知見を共有するために開催されています。2021 年は「Foster Asia-Pacific metrology collaboration in a digital world」と題し、デジタルトランスフォーメーション (DX) が NMI に与える影響と APMP の DX に対する戦略を議論するために 2021 年 11 月 23 日にオンラインで開催されました。WS は 3 セッションから構成され、最初のセッションでは計量標準総合センター長 臼田が APMP メンバーに対して行ったアンケートの結果を基に、APMP の DX に対する取り組み方を考察しました。この他にも中国計量科学研究院 (NIM)、韓国標準科学研究院 (KRISS) とタイ国家計量標準機関 (NIMT) の所長が講演し、それぞれの研究所や国・経済圏の戦略と計画・実行されている取り組みを報告しました。EURAMET や SIM など、DX に関して先行している RMO からの報告は、今後の APMP の活動方針を決定する上で非常に重要であり、参加者の注目を集めました。本 WS の重要な目的

の一つに、DX フォーカスグループ (DXFG) の活動方針などを議論することがあり、すでに選出されている DXFG 議長から説明が行われました。会議の参加者は最も多い時間帯で 123 名となり、各講演に対するコメントや議論が交わされました。

タナロームさん (NIMT 研究員)「NMIJ 留学制度」で博士号取得

タイ国家計量標準機関 (NIMT) Electrical Metrology Department の研究員であるジュタラート・タナロームさん (Ms. Jutarat Tanarom) が、NMIJ 主催の博士号取得を目的とした日本への留学制度を利用して、2021 年 12 月電気通信大学 (UEC) 大学院情報理工学研究科の博士後期課程を修了し、工学の博士号を取得されました。

タナロームさんは、2016 年に NMIJ が主催した「NIMT 研究員向け留学制度説明会」に参加し、NMIJ と連携したタイ政府による奨学金を得て、2017 年に研究生として UEC に入学しました。翌年博士後期課程の学生となり、2021 年に博士号を取得しました。

タナロームさんは「NMIJ と NIMT の技術連携がさらに実り多きものになると信じ、SI 単位の実現に向けた量子デバイスに関する協力を継続して行うことを楽しみにしています。」と話しています。

また、指導教官の UEC 島田 宏教授からもメッセージをいただきました。

タナロームさんの学位研究では、超伝導単一電子トランジスタの超伝導電流を実用回路に応用する実験的な複数の基礎研究が行われました。このトランジスタを従来の超伝導エレクトロニクスに組み合わせる場合、制御される電流レベルの 3 桁

程度の違いが大きな障壁になります。その障壁を克服するために、トランジスタの並列化による電流増大とそれに伴う特性変化の克服法を研究しました。また、トランジスタの超伝導電流を使った新しいデバイス機能の追究として、フォノン検出器の新しい原理を考案して、その動作確認を行いました。従来の超伝導トンネル接合型検出器に比べ 1000 倍程度の高い感度を得られることを実験的に見出しました。今後、ナノデバイス周囲の熱流等の研究に活用できるものと期待しています。



写真左から：NMIJ 総合センター長 臼田孝、NIMT ジュタラート・タナローム研究員、UEC 島田宏教授、NMIJ 首席研究員 金子晋久（電気通信大学にて 2021 年 12 月）

第 21 回国家計量標準機関長および加盟国代表者会議概要

阿子島 めぐみ

KRISS (韓国)、NIM (中国)、NMIJ の 3 国家計量標準機関がホストとなり、第 21 回国家計量標準機関長 (NMI 長) および加盟国代表者会議 (2021 年 10 月 21 日 - 22 日) がオンラインで開催されました。
(<https://www.bipm.org/en/committees/di/partners>)

会議は、CIPM、BIPM、政府代表者 WG からの報告、SI 再定義の現状とこれから、パンデミックの影響の 3 セッションで構成され、パンデミックの影響のセッションでは、NMIJ ニュースレター第 14 号で紹介した NMI 活動への影響に関するアンケート調査の結果が報告されました。また、パンデミック下でのオンラインピアレビューや認定審査の事例紹介、パンデミックからの経済回復のための計量標準の利活用に関する取組が紹介されました。



共同議長
熱物性標準研究グループ長 阿子島めぐみ



話題提供者
標準供給保証室長 山澤一彰

IMEKO 世界大会で河村泰樹、中野享が最優秀論文賞受賞

この度、物理計測標準研究部門 温度標準研究グループ 河村泰樹、中野享の 2 名が、国際計測連合第 23 回世界大会 (IMEKO2021) にて、最優秀論文賞を受賞しました。今回受賞対象となった研究は、現在の低温域 (0.01 °C 以下) の温度標準の実現に必要な不可欠な水銀の三重点 (-38.8344 °C) の代替の開発・評価に関するものであり、NMIJ でこれまで長年にわたって積み上げられてきた温度標準に関する技術や高精度温度制御・計測技術によって実現されました。なお、本論文は、Elsevier 出版社の発行する Measurement: Sensors に掲載されています。

参考文献：

Y. Kawamura and T. Nakano, "Evaluation of the temperature scale of SPRT calibrated at the triple point of sulfur hexafluoride," Measurement: Sensors **18**, 100211, 2021, DOI:10.1016/j.measen.2021.100211



温度標準研究グループ 中野享 (左)、河村泰樹 (右)

国際比較とピアレビュー派遣状況等

以下の数字は、2021 年 4 月から 12 月に NMIJ が実施した国際活動を示しています。新型コロナウイルスのパンデミックのため、この期間中のすべてのピアレビューはオンラインで行われました。

- 幹事国として実施した国際比較：29 件
- ピアレビュー派遣 (オンライン)：13 名
- ピアレビュー招へい (オンライン)：4 名

SI 接頭語の範囲拡張

大きな量あるいは小さな量を端的に記述するために、10 のべき乗を表し、SI 単位と共に用いられるものを SI 接頭語と呼びます。これまでは、 10^{24} から 10^{-24} の範囲のものが認められていましたが、昨今のデジタル情報量の急激な増加など、科学技術の発展に伴い SI 接頭語の範囲拡張が議論されてきました。2022 年 11 月に開催予定の第 27 回国際度量衡総会において、 10^{30} 、 10^{27} 、 10^{-27} 、 10^{-30} の SI 接頭語の名称と記号が新たに提案される予定です。承認されれば 1991 年以來の SI 接頭語の範囲拡張となります。(詳細: https://unit.aist.go.jp/nmij/info/SI_prefixes/index.html)

次の表に、既存の SI 接頭語と、新しく提案される SI 接頭語を記載します。

— SI 接頭語の名称と記号 —

指数表記		名称		記号
10^{30}	クエタ	quetta	Q	
10^{27}	ロナ	ronna	R	
10^{24}	ヨタ	yotta	Y	
10^{21}	ゼタ	zetta	Z	
10^{18}	エクサ	exa	E	
10^{15}	ペタ	peta	P	
10^{12}	テラ	tera	T	
10^9	ギガ	giga	G	
10^6	メガ	mega	M	
10^3	キロ	kilo	k	
10^2	ヘクト	hecto	h	
10^1	デカ	deca	da	

指数表記		名称		記号
10^{-30}	クエクト	quecto	q	
10^{-27}	ロント	ronto	r	
10^{-24}	ヨクト	yocto	y	
10^{-21}	ゼプト	zepto	z	
10^{-18}	アト	atto	a	
10^{-15}	フェムト	femto	f	
10^{-12}	ピコ	pico	p	
10^{-9}	ナノ	nano	n	
10^{-6}	マイクロ	micro	μ	
10^{-3}	ミリ	milli	m	
10^{-2}	センチ	centi	c	
10^{-1}	デシ	deci	d	

(注) 赤字の SI 接頭語は第 27 回国際度量衡総会に提案される予定



Welcome to APMP2022

日本で APMP 総会を開催

第 38 回 APMP 総会と関連会議を 11 月 28 日から 12 月 2 日にお台場で開催します。

<https://www.apmp2022.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
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/>

©2022 NMIJ All Rights Reserved