



メートル条約に基づく 組織と活動のあらまし



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

2024

目次

はじめに	1
1. メートル条約とは	1
1.1 条約の生い立ち	1
1.2 メートル条約への日本の加入と世界的な普及	1
1.3 CIPM 相互承認取決めと校正測定能力 (CMC) について	2
1.4 国際単位系 (SI) の再定義	3
2. メートル条約の組織と運営	5
2.1 国際度量衡総会 (CGPM)	5
2.2 国際度量衡委員会 (CIPM)	6
2.3 諮問委員会 (CC)	7
2.4 国際度量衡局 (BIPM)	9
2.5 財務	9
3. 主な事業経過	11
3.1 国際度量衡総会での主な決定事項	11
3.2 国際度量衡委員会と諮問委員会の活動	14
3.3 関連する合同委員会の活動	22
3.4 NMI (国家計量標準機関) 長・政府担当者会議、ワークショップ	23
3.5 出版事業	24
4. 日本との関係	25
むすび	27
[付録 1] メートル条約加盟国一覧表・国際度量衡総会の準加盟国／経済圏	28
[付録 2] 関連国際機関略語	29
[付録 3] 国際単位系 (SI)	31
[付録 4] 地域計量組織 (RMO)	32
[付録 5] BIPM における研究活動	33
[付録 6] メートル条約関連の国際会議への対応	37
[付録 7] メートル条約加盟国分担金の計算方法について	38
[付録 8] 国際度量衡委員会 (CIPM) 委員の選出方法	39
メートル条約と附録規則	43
国家計量標準及び国家計量標準機関が発行する校正及び測定の証明書に関する相互承認	57

はじめに

フランス革命後間もない 18 世紀末、フランスはほとんど独力で「全世界共通の新しい単位系」としてメートル法を創造した。そして 1867 年に開催されたパリ万国博覧会などを一つのきっかけとして、各国は「世界共通の計量単位制度」が必要であるとの認識に至り、単位系の確立と国際的な普及を目的として、1875 年 5 月 20 日パリで、17 カ国の代表により「メートル条約」が締結された。

この小冊子では、2024 年で 149 年となる歴史を持つ「メートル条約」に基づく組織と活動のあらましを紹介する。

1. メートル条約とは

1.1 条約の生い立ち

度量衡制度の統一と普及は、貨幣制度と並んで、昔から統治者が権威を示す手段として用いられており、同時に重要な施策でもあった。その単位を表す量は当然ながら、国ごとに異なり、地方ごとに、職種ごとに、更には時代により異なるものであった。

ヨーロッパの産業革命を契機として、工業が興り、続いてその分業が始まり、国際貿易が始まる。更には、世界地図作成を目的として国境を越えた測量が必要になると、普遍的な標準をもった単位制度確立の要求が、主として科学者達のあいだから起こってくることになる。この機運に呼応して、フランス政府は 18 世紀末に、「いかなる国でも採用できる新体系を作ること」を検討し始めた。この作業は、フランス革命と時を同じくして始まったが、それは既存の権威崩壊という大きな流れと無縁ではないであろう。こうしてフランスで作られた単位系は「メートル系」(Système métrique <仏>、Metric System <英>) と呼ばれ、1) 単位の大きさを人類共通の自然 (たとえば、地球、水) に依存し、2) 十進法を採用し、3) 1 量 1 単位とする、などを基本方針とする合理的なものであった。この新しい単位系「メートル系」がフランス国民に受け入れられるまでには、40 年かかったといわれている。

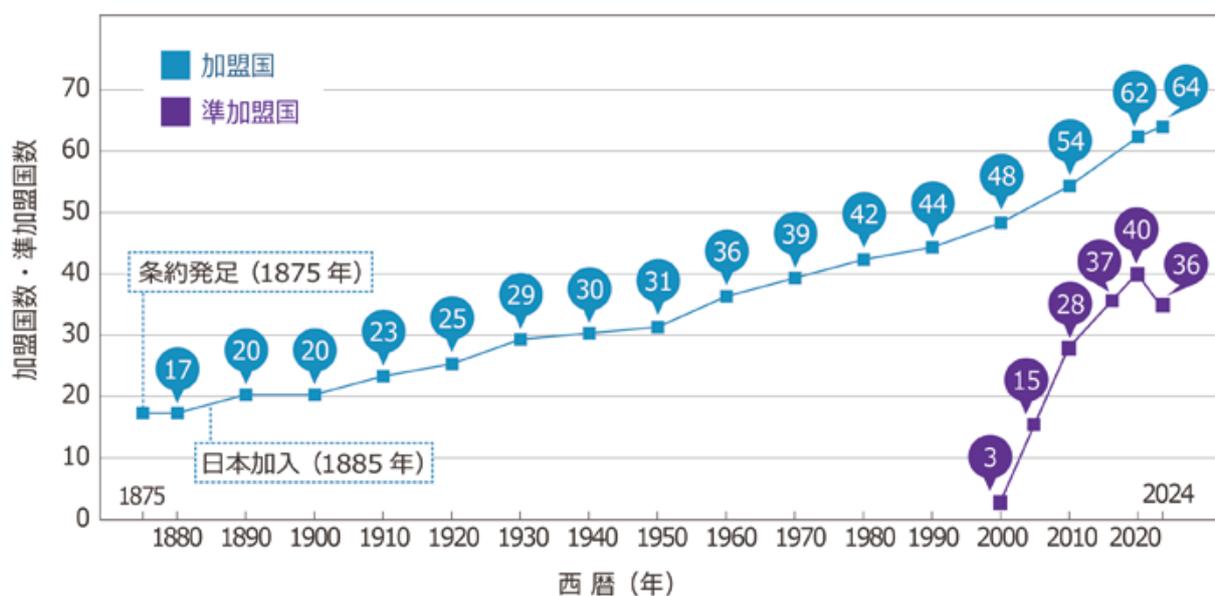
19 世紀に入って、この「メートル系」はヨーロッパ諸外国の関心をひき始めた。その契機は、19 世紀半ばに開催されたロンドンとパリの万国博覧会、ベルリンの国際測地学会などである。この後に、ヨーロッパ共通の単位系を制定する目的で、国際会議が 1869 年にフランスの招集で開催され、24 カ国の代表が集まったと伝えられている。更にその 2 年後には 30 カ国の科学者達が参加して、国際原器などの具体的な事項の討議などが行われて準備作業が進んだ。このようにして、フランス国民議会で最初の提案があったときから 85 年を経過して、1875 年に、メートル法の確立と普及を主旨とする条約が締結されたのである。かくして、メートル条約、すなわち、「メートル法を国際的に確立し、維持するために、国際的な度量衡標準の維持供給機関として、国際度量衡局 (BIPM : Bureau international des poids et mesures <仏>、International Bureau of Weights and Measures <英>) を設立し、維持することを取り決めた多国間条約」が誕生した。

1.2 メートル条約への日本の加入と世界的な普及

明治政府はメートル条約締結 10 年後の 1885 年に条約加入を決定し、翌 1886 年 (明治 19 年)

4月16日に条約加盟の勅令を公布した。1890年にフランスから日本国のメートル原器が届き、翌1891年に度量衡法が制定されることとなる。度量衡法では尺貫法を残しながら、メートル法との関係を明確にする形で国内単位を統一した。日本における近代的な度量衡制度の幕開けである。その後数十年を要して、1959年からメートル法が国内で完全実施され、更に1993年から7年を要して全ての単位がSI（Le Système international d'unités <仏>、The International System of Units <英>、国際単位系：メートル法を全ての物理量に拡張した単位系）に移行した。17カ国の代表の署名により発足したメートル条約は世界的にも浸透し続け、2024年1月9日現在では、64の加盟国と36の準加盟国及び経済圏がその重要性を認識するに至っている。

加盟国数及び準加盟国数の推移



(注) BIPM Web ページ掲載加盟国加盟年情報より算出。国家の独立や統合により、必ずしも正しい数値ではない。

1875年の数字は条約発足時の条約署名国数。

<https://www.bipm.org/en/member-states/>

<https://www.bipm.org/en/associates/>

1.3 CIPM 相互承認取決めと校正測定能力 (CMC) について

メートル条約を批准する利点の一つに、グローバル化した経済活動への対応がある。1999年には、メートル条約の主要加盟国間で、国際度量衡委員会（CIPM：Comité international des poids et mesures <仏>、International Committee for Weights and Measures <英>）により起草された、CIPM 相互承認取決め（CIPM MRA：Mutual Recognition Arrangement）が締結された。この取決めには、2024年1月現在、64加盟国と36準加盟国の国家計量標準機関及び4国際機関が署名するに至っている。CIPM MRAは、経済活動や取引の基本である計測・計量について、国家計量標準機関を頂点とする各国の計量トレーサビリティ体系を相互に信頼し、他国の国家計量標準の校正データを自国でもそのまま同等と認め、その校正証明書をそのまま自国でも受け入れる仕組みを構築したものである。これにより、試験器等が、自国の計量標準にトレーサブルである場合、製品等の試験成績書が相手国

にも受け入れ可能となることが期待されている。この CIPM MRA の目的を達成するために、国家計量標準を開発・維持する国家計量標準機関（NMI：National Metrology Institute）又は NMI に指名された計量標準機関（DI：Designated Institute）は、測定量ごとに、品質システムの構築、参加 NMI 又は DI による審査（ピアレビュー）、及び関連する国際比較への参加というプロセスを経て、その校正測定能力(CMCs: Calibration and Measurement Capabilities)を宣言する。最終的に承認された CMC は、BIPM が管理するデータベース（KCDB）に登録され、BIPM のホームページから世界中に公表される。CIPM MRA によって国際的な信頼性確保の枠組みが整理され、技術障壁のない自由な取引の促進が期待される。

主要 10 カ国の計測分野別 CMC 登録数

(2024 年 1 月現在、KCDB 検索システムでの抽出結果。<https://www.bipm.org/kcdb/>)

順位	国名	音響 超音波 振動 (AUV)	電気 磁気 (EM)	長さ (L)	質量 関連量 (M)	測光 放射 測定 (PR)	測温 (T)	時間 周波数 (TF)	物質 質量 (QM)	放射線 (RI)	合計
1	中国	56	203	82	103	76	58	39	1067	193	1877
2	ロシア	72	306	26	74	160	143	36	620	329	1766
3	アメリカ	31	325	49	107	89	79	11	216	494	1401
4	ドイツ	52	190	104	190	95	117	25	442	177	1392
5	日本	8	58	34	105	59	52	29	585	259	1189
6	韓国	56	89	41	50	54	72	29	558	214	1158
7	イギリス	13	162	55	44	136	66	12	303	180	971
8	フランス	51	138	27	105	30	100	19	123	293	886
9	メキシコ	40	149	34	112	18	11	9	338	55	766
10	オランダ	0	217	72	78	28	70	26	220	23	734
計測分野による 合計		AUV	EM	L	M	PR	T	TF	QM	RI	総計
		1264	4588	1679	2932	1537	2960	826	6406	3652	25844

1.4 国際単位系 (SI) の再定義

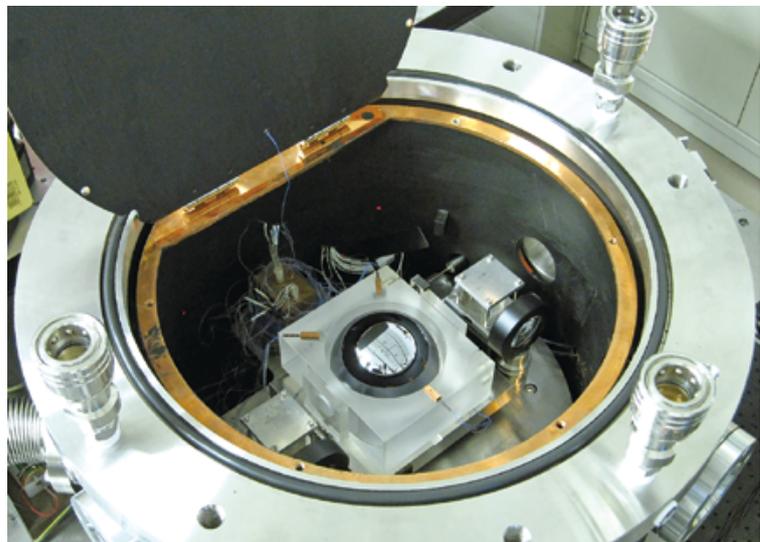
市民革命の国フランスで作られたメートル系が、その基準を地球の大きさや水の比重のような人類共通の自然に求めたのは、決して偶然なことではないであろう。しかしながら、メートル条約に基づき 1889 年に開催された第 1 回国際度量衡総会（CGPM：Conférence générale des poids et mesures <仏>、General Conference on Weights and Measures <英>）では、長さや質量の基準の絶対的権威ともいえる国際メートル原器と国際キログラム原器が承認され、原器のコピーが各国へ配布されることとなった。正確で一律な単位系の実現のためとはいえ、人工的に製作された原器を世界中の質量の基準とすることは、メートル法の当初の理念とは相反する苦渋の選択であったとも言える。その後、長さの基準は、1960 年の第 11 回国際度量衡総会において、クリプトン元素の発する放射線の波長

に基づくものに改められ、役割を終えた国際メートル原器は、現在は歴史的文化財として BIPM に保管されている。

一方、国際キログラム原器は、同等の安定度を有する普遍的な基準を実現できず、その後半世紀以上に渡って、世界中の質量の基準としての役割を担い続けてきた。この間、産業技術総合研究所（産総研）計量標準総合センター（NMIJ：National Metrology Institute of Japan）を含む世界各国の標準研究機関によって、新たな質量の基準を実現するための研究が継続して行われた。その成果として、2018年11月に開催された第26回国際度量衡総会において、質量の単位は基礎物理定数のプランク定数を基準とした定義に改定するという歴史的な決議がなされ、2019年の国際計量記念日（5月20日）に施行された。同時に、これまで水の三重点を用いて定義されてきた熱力学温度の単位はボルツマン定数を基準として、物質の単位はアボガドロ定数を基準として、そして電流の単位は電気素量を基準として、それぞれ定義を改定することが決議され、この結果、SIの基本単位は全て物理定数に基づいて定義されることとなった。



国際キログラム原器の複製の一つである日本国キログラム原器



新たなキログラムの定義を導くために NMIJ で開発されたシリコン単結晶球体直径測定用レーザー干渉計

2. メートル条約の組織と運営

2.1 国際度量衡総会 (CGPM)

メートル条約に基づく機関の組織を図示すると、下図のようになる。メートル条約組織の最高機関は、国際度量衡総会 (CGPM) である。条約附則の取り決めで、二つの総会の間隔が6年を越えてはならないことになっていることから、従来は、ほぼ6年ごとに開催されてきた。しかし、総会の招集権を持つ国際度量衡委員会は、最近では科学技術の進展速度が急激に高まっていることや、コミュニケーション手段の発達による国際間交流の緊密化の速度を考慮した結果、第12回総会を1964年に招集してからは、原則として4年ごとに開催されている。

メートル条約に基づく機関の組織図





第 27 回国際度量衡総会開会時の様子
(2022 年 11 月 15 日 CGPM 事務局撮影)

2.2 国際度量衡委員会 (CIPM)

国際度量衡委員会 (CIPM) は、異なる国からの委員 18 名で構成されており、国際度量衡総会 (CGPM) の決定事項に関する代執行機関であるとともに、事実上の理事機関でもある。我が国は、1907 年以降委員会の一つの席を占め、2019 年には産総研計量標準総合センター長の白田が幹事に就任している。委員の選出・任期に関する事項は、第 25 回 CGPM (2014 年) の決議 2 で改められ、毎回の CGPM で全委員の改選を行うことが定められた。改選は、同じく CGPM で選出される CIPM 選挙管理委員会の管理下で行われる。同委員会は、CIPM 委員候補者の中から、経験や地域などを考慮して指名候補者リストを作成し、それを考慮して次期の CIPM 委員が選出される。但し、メートル条約附録規則第 7 条に従い、CIPM 活動の継続性を担保するために、半数以上の CIPM 委員を留任 (再任) することとしている。第 27 回 CGPM (2022 年) で行われた CIPM 委員選挙では、産総研計量標準総合センター長の白田が再選され、副総合センター長の小島が選挙管理委員会委員に再選された。CIPM 委員の選出方法の詳細については、付録 8 を参照のこと。

歴代の CIPM 委員には、著名な科学者が多い。例えば、ゼーマン効果の発見により 1902 年にノーベル物理学賞を受賞した P. Zeeman、精密マイケルソン干渉計を考案し分光学及び計量学の研究に応用して同賞 (1907 年) を受賞した A. A. Michelson、X 線分光学における研究及び発見により同賞 (1924 年) を受賞した M. Siegbahn、電子の波動性を発見して同賞 (1929 年) を受賞した L. de Broglie、及び高分解能電子分光法の開発により同賞受賞 (1981 年) の K. M. Siegbahn らがあげられる。また日本からは、土星型原子モデルの提唱などで知られる長岡半太郎 (在任期間 1931 年 - 1948 年) らが歴任している。

国際度量衡委員会委員

(2024年3月4日現在)

氏名	役職	国名	着任時期
Dr. W. Louw	委員長	南 ア フ リ カ	2013年 5月
Dr. T. Usuda	幹事	日 本	2012年 7月
Dr. P. Richard	副委員長	ス イ ス	2015年 3月
Dr. J. K. Olthoff	副委員長	ア メ リ カ	2019年 3月
Dr. V. G. Achanta		イ ン ド	2023年 3月
Dr. V. Coleman		オ ー ストラリア	2023年 3月
Dr. D. del Campo Maldonado		ス ペ イ ン	2019年 3月
Dr. N. Dimarcq		フ ラ ン ス	2019年 3月
Dr. J.-T. Janssen		イ ギ リ ス	2023年 3月
Dr. H. Laiz		ア ルゼンチン	2016年 12月
Ms. G. Macdonald		カ ナ ダ	2023年 3月
Dr. S. -R. Park		韓 国	2019年 3月
Dr. M. L. Rastello		イ タ リ ア	2016年 12月
Prof. G. Rietveld		オ ラ ン ダ	2015年 3月
Dr. G. P. Ripper		ブ ラ ジ ル	2023年 3月

(注 1) 委員長及び幹事はメートル条約による役職。副委員長は内規による役職。

(注 2) 3名の補充選挙予定。

2.3 諮問委員会 (CC)

諮問委員会 (CC : Comité consultatif <仏>、Consultative Committee <英>) は、国際度量衡委員会の下に設置され、計量標準などの国際的な課題を具体的に検討する任務が課せられている。諮問委員会は、それぞれの課題に対して研究実績を持った主要加盟国の国家計量標準機関を中心に委員が構成されている。現在 10 の諮問委員会が設けられており、多くの諮問委員会ではその下に更に作業部会を設けている。最近では、CIPM MRA の枠組みの中、各国の国家標準の同等性を確保するために実施している国際比較において、重要な役割を果たしている。

諮問委員会

(2024年1月現在)

諮問委員会 Consultative Committee	創設年	委員長
音響・超音波・振動諮問委員会 Acoustics, Ultrasound and Vibration (CCAUV)	1998年	H. Laiz (アルゼンチン)
電気・磁気諮問委員会 Electricity and Magnetism (CEEM)	1927年	G. Rietveld (オランダ)
長さ諮問委員会 Length (CCL)	1952年	V. Coleman (オーストラリア)
質量関連量諮問委員会 Mass and Related Quantities (CCM)	1980年	G. Macdonald (カナダ)
測光・放射測定諮問委員会 Photometry and Radiometry (CCPR)	1933年	M. L. Rastello (イタリア)
物質量諮問委員会 Amount of Substance – Metrology in Chemistry and Biology (CCQM)	1993年	S. -R. Park (韓国)
放射線諮問委員会 Ionizing Radiation (CCRI)	1958年	J.-T. Janssen (英国)
測温諮問委員会 Thermometry (CCT)	1937年	D. del Campo Maldonado (スペイン)
時間・周波数諮問委員会 Time and Frequency (CCTF)	1956年	N. Dimarcq (フランス)
単位諮問委員会 Units (CCU)	1964年	J. Ullrich * (ドイツ)

(*) 2024年3月に退任予定。

2.4 国際度量衡局（BIPM）

国際度量衡局（BIPM）は、メートル条約に基づいて1875年に設立された。BIPMは国際度量衡委員会（CIPM）の直接監督下に置かれ、この機関の事務局であると同時に標準に関する国際的な研究課題の幾つかを直接担当している研究所でもある。セーヌ川のほとりにあって風致地区の指定を受けた静かな環境の中にある。BIPMは計測システムを世界的に統一することをビジョンとしている。



国際度量衡局

【出典】BIPM 提供（Photo courtesy of the BIPM）

2.5 財務

メートル条約発効当初、国際度量衡局及び国際度量衡委員会の経費は、メートル条約第9条により、加盟国の人口に基づいた分担金によって賄われていた。しかし、第11回総会（1960年）で各国の経済力に応じた分担金とすることが採択され、1962年以降は、国際連合分担金委員会の定める国連通常予算分担率が採用され、今日に至っている。

上記に加えて、条約附則では、「加盟国が3年連続してその分担金を滞納した場合には、滞納国の返済が行われるまで、他の加盟国が不足額を補充する」（第6条）こと、「分担額の極端なかたよりを避けるため、最低分担率及び最高分担率はそれぞれ0.5%及び15%とする」（第20条）ことが1921年に規定されている。その後、最高分担率は第11回総会で10%に改められた。また第21回総会（1999年）では、分担率が0.5%以下の準加盟国（アソシエート）が新設された。

2024年には、米国、中国、及び日本が9.086%の最高分担率となっている。なお、2024年の各国の分担金総額は、13,161千ユーロ（約20.4億円）であり、このうち日本は約1,196千ユーロ（約1.85億円）を負担している。

2022年に開催された第27回CGPMでは、2024年から2027年の分担金を、1.5%ずつ増加することが決定された。詳細な分担金総額は以下のとおり。

2024年：13 161 218 ユーロ

2025年：13 358 636 ユーロ

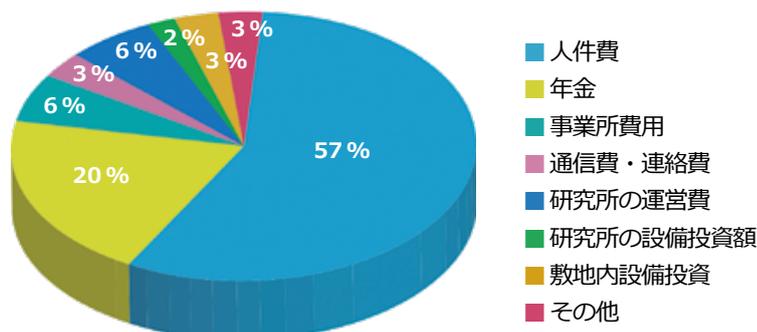
2026年：13 559 016 ユーロ

2027年：13 762 401 ユーロ

分担金の具体的な算出方法については付録7を参照のこと。

（文中の日本円への換算は、1ユーロ＝155円とした。）

支出割合（2023年）



<https://www.bipm.org/en/publications/financial-report>

歴代国際度量衡委員会委員長

氏名	国籍	在任期間(年)
C. Ibañez de Ibero	スペイン	1875 - 1891
W. Fœrster	ドイツ	1891 - 1920
R. Gautier	スイス	1920 - 1921
V. Volterra	イタリア	1921 - 1940
P. Zeeman	オランダ	1940 - 1943
J. E. Sears	英国	1946 - 1954
A. Danjon	フランス	1954 - 1960
R. Vieweg	ドイツ	1960 - 1964
L. E. Howlett	カナダ	1964 - 1968
J. M. Otero	スペイン	1968 - 1976
J. V. Dunworth	英国	1976 - 1984
D. Kind	ドイツ	1984 - 1997
J. Kovalevsky	フランス	1997 - 2004
E. O. Göbel	ドイツ	2004 - 2010
B. Inglis	オーストラリア	2010 - 2019
W. Louw	南アフリカ	2019 -

歴代国際度量衡委員会幹事

氏名	国籍	在任期間(年)
A. Hirsch	スイス	1875 - 1901
P. Blaserna	イタリア	1901 - 1918
S. C. Hepites	ルーマニア	1918 - 1922
L. Bodola	ハンガリー	1922 - 1926
D. Isaachsen	ノルウェー	1927 - 1933
B. Cabrera	スペイン	1933 - 1941
M. Dehalu	ベルギー	1946 - 1952
G. Cassinis	イタリア	1952 - 1962
J. de Boer	オランダ	1962 - 1989
J. Kovalevsky	フランス	1990 - 1996
W. B. Blevin	オーストラリア	1997 - 2000
R. Kaarls	オランダ	2000 - 2015
J. McLaren	カナダ	2015 - 2019
T. Usuda	日本	2019 -

歴代国際度量衡局長

氏名	国籍	在任期間(年)	氏名	国籍	在任期間(年)
G. Govi	イタリア	1875 - 1877	J. Terrien	フランス	1962 - 1977
J. Pernet	スイス	1877 - 1879	P. Giacomo	フランス	1978 - 1988
O. -J. Broch	ノルウェー	1879 - 1889	T. J. Quinn	英国	1988 - 2003
J. -R. Benoît	フランス	1889 - 1915	A. J. Wallard	英国	2004 - 2010
C. -E. Guillaume	スイス	1915 - 1936	M. Kühne	ドイツ	2011 - 2012
A. Pérard	フランス	1936 - 1951	M. J. T. Milton	英国	2013 -
C. Volet	スイス	1951 - 1961			

3. 主な事業経過

3.1 国際度量衡総会での主な決定事項

国際度量衡総会（CGPM）における最も重要な科学的事業の成果は、単位の定義とその数値の採択あるいは改定に関する国際的な決定などを行ってきたことである。主要事項を以下に列挙する。

会議名（開催年）	決定事項
第1回（1889年）	原器に基づいたメートル系における長さの単位及び質量の単位の承認 国際原器の指定と各国原器の配布 水素気体温度計による百分割温度目盛（0℃～100℃）の承認
第2回（1895年）	Michelson-Benoit による Cd 赤線の波長値の承認
第3回（1901年）	「リットル」（L）の定義についての声明 質量の定義と重量の定義に関する声明 標準重力加速度の値についての声明
第4回（1907年）	メートル原器と光波長の比較研究を決議
第5回（1913年）	重力加速度の標準値 980.665 cm/s^2 を承認 温度目盛とブロックゲージに関する決議
第6回（1921年）	条約改定により電気単位と物理定数を事業に追加
第7回（1927年）	「1927年国際温度目盛」の暫定的採用 国際原器によるメートルの定義を承認
第8回（1933年）	測光標準を事業に追加
第9回（1948年）	「1948年国際温度目盛」の制定 熱量の単位「ジュール」（J）の採用 実用計量単位系の確立に関する勧告 測光の単位「カンデラ」（cd）の採用
第10回（1954年）	熱力学温度目盛を水の三重点により定義することを決定 標準大気圧の定義に関する声明 実用計量単位系の6つの基本単位を採択
第11回（1960年）	BIPM 歳費の分担金の割当方式を人口割方式から国連方式に変更 「メートル」（m）の定義を真空中における放射波長に基づいて決定 「秒」（s）を暦表時により定義 「1948年国際実用温度目盛 1960年修正版」の制定 国際単位系（SI）の採択 放射線を事業に追加

会議名（開催年）	決定事項
第 12 回（1964 年）	<p>時間の原子周波数標準を暫定的に承認 磁気回転比の研究促進を要請 「リットル」(L) の定義改定 放射能の単位「キュリー」(Ci) を SI 以外の単位として承認 国際実用温度目盛改善の研究促進を要請 負の累乗倍である SI 接頭語 2 種（フェムト、アト）を追加</p>
第 13 回（1967 年） （1968 年）	<p>セシウム原子の遷移周波数に基づく時間の単位の定義を正式に承認 熱力学温度の単位名称とその記号「ケルビン」(K) 及びその定義を決定 「カンデラ」(cd) の定義を修正 6 つの SI 組立単位を追加</p>
第 14 回（1971 年）	<p>「国際原子時目盛」の研究促進を要請 SI 基本単位として物質量の単位「モル」(mol) を採用 圧力の単位「パスカル」(Pa) とコンダクタンスの単位「ジーメンズ」(S) を SI 単位に採用</p>
第 15 回（1975 年）	<p>光の速さ（真空中の電磁波の伝播速度）の数値を勧告 国際原子時に関する国際報時局との協力 協定世界時（UTC）の使用に関する評価 電気標準の研究促進を要請 1968 年国際実用温度目盛の改訂版を承認 放射能の単位「ベクレル」(Bq) と吸収線量の単位「グレイ」(Gy) を SI 単位に採用 SI 接頭語 2 種（ペタ、エクサ）の追加を決定</p>
第 16 回（1979 年）	<p>特別作業部会の設置（国際度量衡委員の定数、予算の可決方法及び分担率の再検討） 質量標準の研究促進を要請 電気標準研究の継続強化を要請 光度の SI 単位「カンデラ」(cd) を表現する定義を改定 線量当量の単位「シーベルト」(Sv) を SI 単位に採用 「リットル」の単位記号としての特例（2 種の記号 l と L の併用を認める）を決定</p>
第 17 回（1983 年）	<p>「メートル」(m) を光の速さに基づく定義に改定 新しいメートルの定義を実現するための指示の確立と研究の推進を要請 空気の密度及び空気の浮力補正に関する研究の要請</p>
第 18 回（1987 年）	<p>各国キログラム原器の総比較のための準備を要請 国際報時局の国際原子時確立と普及業務を国際度量衡局が肩代りすることを決定 国際原子時確立を目的とした衛星による時刻比較実験の推進を要請 セシウム標準の不確かさ評価に関する実験遂行を要請 電圧及び抵抗の現示のため、ジョセフソン効果と量子ホール効果の研究遂行を要請 新しい温度目盛の設定作業を要請</p>

会議名（開催年）	決定事項
第 19 回（1991 年）	<p>ジョセフソン効果と量子ホール効果の基礎理論に関する研究遂行を要請 新しい温度目盛（ITS-90）の実施と温度測定に関する基礎的研究の継続を要請 SI 接頭語 4 種（ゼタ、ゼプト、ヨタ、ヨクト）の追加を決定</p>
第 20 回（1995 年）	<p>資源・環境対策、健康維持のための SI 単位普及を要請 計量標準の世界的統一を目的とした国際比較の実施を要請 化学分野の計量標準に関する研究推進を要請 計量標準の役割と将来に関する調査を要請 SI 補助単位を廃止し、ラジアン、ステラジアンを無次元の SI 組立単位と解釈することを決定</p>
第 21 回（1999 年）	<p>国家計量標準と国家計量標準機関の発行する校正及び測定の証明書の相互承認に関する取決め CGPM の準加盟国（アソシエート）の新設 質量単位を基礎定数や原子定数に結びつけるための研究の継続についての勧告 酵素活性の表現のための SI 組立単位「カタール」（kat）の採用を決定</p>
第 22 回（2003 年）	<p>国際相互承認取決め（CIPM MRA）の実施とその活用のための各国際機構（OIML、ILAC、WTO、WHO 等）並びに各国国内機関への協力の要請 CIPM MRA 推進のための、国際度量衡局の調整機能強化に向けた体制整備の要請 光及びマイクロ波周波数標準の開発と比較のための技術開発の継続に関する勧告 小数点記号（ピリオド、コンマの使用）の宣言及び桁の区切り方に関する 1948 年勧告の再承認</p>
第 23 回（2007 年）	<p>国家計量標準機関と各国の国家認定機関の協力関係強化のための取り組み要請 メートルの定義の mise en pratique の改定及び光コムに基づく光周波数標準の開発・比較に係る国際プロジェクト推進の勧告 ケルビンの定義（水の三重点）で、特定の同位体組成の水を参照することを決定 気候変動研究に用いられる全ての測定が SI トレーサブルであることを確実にすることの勧告 一部の SI 基本単位（kg、A、K、mol）の再定義に向けた活動の要請</p>
第 24 回（2011 年）	<p>今後考えられる国際単位系（SI）の改定 気候変動モニタリングのための測定を SI トレーサブルな基準に基づいて行うための国際協力の重要性の確認 メートル現示法の改定及び新光周波数標準の開発 共通の地球基準座標系の選択</p>
第 25 回（2014 年）	<p>2018 年に予定する SI 改定に向けた作業を完遂することの奨励 CIPM 委員選挙の見直しに関する決定 CIPM 相互承認取決めの重要性に関する確認と奨励</p>
第 26 回（2018 年）	<p>4 つの SI 基本単位（kg、A、K、mol）を基礎物理定数に基づいて再定義 時系について、世界時と協定世界時の差（UT1-UTC）に関する調査と検討を勧告</p>

会議名（開催年）	決定事項
第 27 回（2022 年）	SI 接頭語の範囲拡大（クエタ 10^{30} 、ロナ 10^{27} 、ロント 10^{-27} 、クエクト 10^{-30} ）うるう秒を 2035 年までに実質的に廃止することを決定 2026 年の第 28 回国際度量衡総会において、新しい秒の定義として最良の原子種あるいは原子種の集合体の選択を提案し、また、2030 年の第 29 回国際度量衡総会で新しい定義が採用されるために必要となる歩みを提案することを決定

3.2 国際度量衡委員会と諮問委員会の活動

国際度量衡委員会（CIPM）は 2024 年 3 月までに 113 回開催されており、その活動は膨大である。それらの成果が凝縮された結果として国際度量衡総会（CGPM）の諸決定があり、また、CGPM に対する事業報告の内容として承認された事項も非常に多い。CIPM の下部組織としては各諮問委員会があり、最近までの動きは以下のとおりである。

音響・超音波・振動諮問委員会（CCAUV）

1998 年に、音響・超音波・振動分野の基幹比較の実施、及びこの分野の発展のために国際協力を推進することを目的に設置された。現在までに、標準マイクロホン、振動ピックアップ、超音波振動子、ハイドロホンなど、音圧、振動加速度、超音波パワー、超音波音圧という AUV 分野の計測量に関係する測定器や変換器の基幹比較が行われているほか、AUV 分野の計量に関する将来ニーズについても議論を行い、戦略文書（CCAUV Strategy Document）としてとりまとめている。CCAUV の活動は国際規格とも密接に関係するため、IEC/TC 29（電気音響）、ISO/TC 108/WG 34（振動・衝撃測定器の使用と校正）、IEC/TC 87（超音波）など、国際標準化機構や国際電気標準会議の関連技術委員会とも連携しながら活動している。また、長期的検討課題を集中的に審議する作業部会（CCAUV Working Group on Strategic Planning）、国際比較の技術的内容を審査する作業部会（CCAUV Working Group for Key Comparisons）、CMC 登録などについて地域計量組織の連携調整を行う作業部会（CCAUV Working Group for RMO Coordination）が設置され、CCAUV の開催に合わせて各作業部会で検討が行われている。

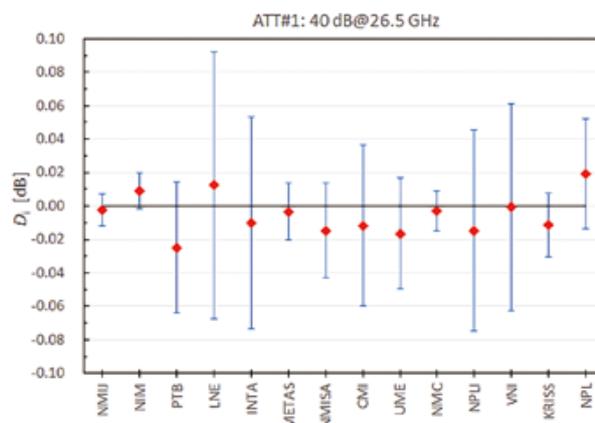


一次標準として用いられる NMIJ の変換器（左から標準マイクロホン、振動ピックアップ、ハイドロホン）

電気・磁気諮問委員会（CCEM）

電気単位の絶対値の決定及び電気標準の国際統一を目的として 1927 年に設置されたもので、その活動を通じ、わが国はこれまで各種電気関係量の基礎標準を対象とする国際比較に参加している。直流低周波を担当する作業部会（WGLF）、高周波を担当する作業部会（GT-RF）が常設され、国際比較対応、校正測定能力（CMC）登録対応など具体的な調整作業が各量に応じた特徴を吟味し実施されている。WGLF では、従来から最重要視される国際基幹比較（KC）の着実な運用とより小さな不確かさ

での同等性確保（国際比較）の手段の提案や地域計量組織（RMO）間の調整・協力活動も活発である。また、より広範囲の抵抗・電圧・電流・周波数における同等性確保の問題も大きな議論となっている。更に、質量の定義改定対応のための作業部会（WGKG）、SIの改定に対応するための作業部会（WGSi）を中心に他のCCとも協力し、SIの改定にも取り組んできた。改定SIはプランク定数と電気素量を定義値とし、2019年5月20日より運用開始されている。産総研NMIJでも、計量単位令の一部を改正した上で改定SIに則った電気関係量の校正サービスを開始している。今まで協定値に縛られてきた直流低周波分野が、純粋にSIトレーサブルとなることはCCEMとして推進してきたことでもあり、歓迎されることである。改定の実行における影響の調査・広報活動もBIPM及び各国標準研究所を中心に行われてきた。WGKG及びWGSiの二つのワーキンググループについては、今回のSI改定に伴い、2019年のCCEMにおいて解散することが決定された。GT-RFでは、エレクトロニクスの発展と電磁波利用の拡大に伴い、重要性を増している高周波領域における電力、回路定数、電界磁界強度、アンテナ、材料の電磁波特性などの各量の国際比較が提案・実施され、電磁波計測の国際的な同等性確保に関して大きな成果が得られている。近年、より高い周波数での同等性確保が課題となっており、第5・6世代移動体通信システムなどで利用が検討されているミリ波領域における各量のKC実施に向けて議論されている。実施されているKCに対して産総研NMIJは積極的に参加し、パイロットとしての役割も果たしている。RMO間の調整のための作業部会（WGRMO）も設置されており、特に多くの国で成熟した状態にあるCMCのレビュープロセスの効率化・簡素化及び地域間調整、系統的なCMC記載方法への移行、新たに開発されたウェブベースの国際基幹比較データベース(KCDB)2.0への対応、国際比較の効率的・戦略的運営方法が議論の中心である。さらにCMCが未整備の発展途上国対応も重要な議題である。また最近の技術動向に従い、サービスカテゴリーの修正も積極的に実施している。



産総研（NMIJ）が実施しているミリ波減衰量基幹国際比較（CCEM.RF-K26）仲介器一式（左）と同等性結果の一例（右）

長さ諮問委員会（CCL）

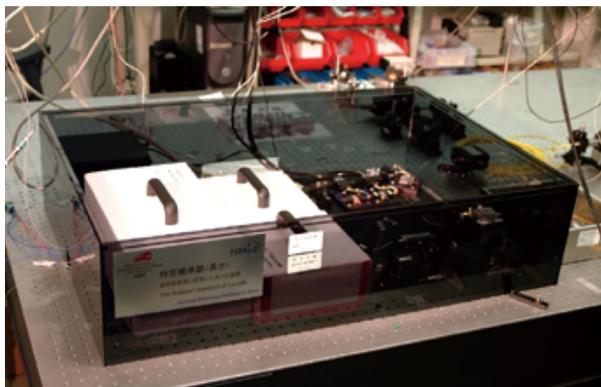
長さの単位を、メートル原器に代わって光に基づいて再定義するために、1952年に設立されたメートルの定義のための諮問委員会（CCDM）が前身である（1997年にCCLに名称変更）。1960年には、本諮問委員会の活動に基づいて「メートル」を光波長で再定義した。レーザ技術が進歩すると共に、1983年の第17回CGPMにおいて「メートル」の定義が、「一定時間に光が真空中を伝わる行程の長さ」に基づいて改定された。2019年5月20日に多くのSI基本単位について定義が改定されたが、「メー

トル」はすでに基礎物理定数である真空中での光の速さで定義されていたため、表現のみが他の基本単位と統一された。メートルの現示の方法 (mise en pratique, MeP) として、多くの安定化レーザーの波長とその周波数が勧告されている。この中でよう素安定化 He-Ne レーザの波長が広く利用され、光波干渉技術を介して実用長さ標準器に適用されている。21 世紀になって光周波数コム及び光格子時計の技術が急速に発展しており、より実用的な光周波数が追加して勧告されている。これにより秒の定義に基づいた光の周波数測定が現場レベルでも容易になり、時間と長さの境界がなくなりつつあるといえる。

現在、CCL には、CIPM MRA の支援 (WG-MRA)、ナノメトロロジー (WG-N)、戦略企画 (WG-S) 及び次世代周波数標準 (CCTF との joint WG、WGFS) に関する 4 つの作業部会 (WG) と Digital SI への対応として MeP のデジタル化を検討するタスクグループ (TG-DIG) が設置されている。WG-MRA の下には、校正測定能力 (SWG-CMC)、国際基幹比較 (SWG-KC) に関する 2 つの作業委員会 (SWG) 及び国際基幹比較結果のリンクに関するタスクグループ (TG-L) が設置されている。

他の CC と同様に CCL でも、今後の技術のトレンドと注力すべき分野についてまとめた戦略文書を作成している。上記の光コム以外に、ナノ計測、座標計測及び角度計測が取り上げられている。

ナノ計測では、ナノメトロロジー向けの長さ標準の開発が切望され、2019 年に第二のメートル現示方法としてシリコン結晶の格子間隔が追加された。トレーサビリティ確保の例として、X 線干渉計、透過型電子顕微鏡、シリコン原子ステップを利用する 3 通りの方法についてのガイド文書が作成された。座標計測に関しては、非接触三次元測定機、レーザートラック、ディメンショナル X 線 CT など新しい測定機が産業界において広く利用されるようになっている。それらの精度評価のための計量標準と工業標準が急務であると認識され、順調に整備されている。一方、関連する校正測定能力のエントリ数の単純な増加につながらないように、同様の条件、同様の測定システム、及び同様の校正の不確かさでまとめられるものをまとめた "flexible CMC" が導入され、CMC のカテゴリーに「一次元の点間距離」が追加されている。角度計測については、自己校正の原理を用いた高精度な計測が可能になっており、さまざまな産業応用が広がりつつある。一方でブロックゲージを始めとする長い歴史を持つ計測技術は今も製造業を下支えする技術であり、着実な取り組みが継続されると共に、数多くの国際比較により国際整合性が確保されている。



日本における長さの国家標準である NMIJ の光周波数コム装置

精密な長さ測定には温度測定が重要であるが、2019 年の「ケルビン」の定義改定に向けた技術開発の中で、長さ測定の標準温度である 20 °C における熱力学温度と実用的な温度目盛である ITS-90 の不整合が無視できない場合があることが判明したが、測定値の継続性を重視して、ITS-90 の 20 °C を使用することを再確認した。長さ測定の標準温度を規定している国際規格 ISO 1 で、ITS-90 における 20 °C と明記した改訂版が 2022 年 6 月に発行された。

質量関連量諮問委員会 (CCM)

質量とその関連量の標準に関する国際的な研究課題を検討する諮問委員会であり、1980年に設置された。現在、量別の7つの作業部会 (WGM (質量)、WGDV (密度・粘度)、WGPV (圧力・真空)、WGFT (力・トルク)、WGH (硬さ)、WGG (重力加速度)、WGFF (流量)) が設置され、それぞれの量にかかる研究課題を検討するとともに、国際比較を計画・実施している。また、WG間の活動を調整し、CCMの長期的な戦略について検討する作業部会 (WGS) が設置されている。2019年5月20日にはキログラムの定義が改定され、定義の基準は世界に一つしかない分銅「国際キログラム原器」から普遍的な物理定数であるプランク定数へと移行した。この新たな定義の下での各国の質量の一次標準設定手法を検討するタスクグループ (TGpFD-kg) が設置されており、各国のNMIが独自に1キログラムを実現し、質量標準の供給に用いることが可能な状態への段階的な移行プロセスが進行中である。

2021年から2022年にかけて、各国のNMIの新たなキログラムを実現する能力の国際整合性を確認するための国際比較 (CCM-M-K8.2021) が開催された。この国際比較には9機関が参加し、比較結果は、TGpFD-kgが実施した質量標準供給の国際基準値であるキログラムの合意値 (Consensus value of the kilogram) 改定の基盤となった。新たな合意値 (2023年の合意値) にもとづく国際キログラム原器の質量は $1\text{ kg} - 7\mu\text{g}$ であり、その標準不確かさは $20\mu\text{g}$ である。2023年3月1日からは、この合意値を基準とする質量標準供給が開始されている。



密度・粘度作業部会が実施する密度の国際比較で仲介器として使用される1 kg シリコン単結晶球体

測光・放射測定諮問委員会 (CCPR)

本諮問委員会は1933年に設置され、1948年に光度の単位：カンデラ (cd) 制定のための一連の研究をまとめたほか、国際比較などを通じて、光度・光束・分布温度等の測光量の国際同等性の確保に努力を重ねてきた。その後、放射測定及び測色の重要性が認められ、1967年にこれらが事業に追加された。当時の主要な研究テーマは、電力置換型絶対放射計を用いた放射束の精密測定に基づき、放射量と測光量の関係を求めることであった。一連の研究成果に基づき1979年の第16回CGPMで、周波数540 THz (波長約555 nm) の単色放射を放出し、与えられた方向における放射強度が $1/683\text{ W/sr}$ である光源の光度を1 cdとする改正案が採択され、旧来の白金の凝固点温度における黒体放射に基づく定義は廃止された。その後、2018年11月の第26回CGPMの決議により、他の6つのSI基本単位と同様、基礎物理定数 (常用定数) に基づく定義に表現が改められ、2019年5月20日から施行されている。現在のカンデラ (cd) の定義は、「540 THzの単色放射に対する視感効果度 K_{cd} を 683 lm W^{-1} と定めることで設定する」であるが、これは1979年に決議された定義と技術的な内容は変わっていない。また、測光・放射測定に係るSI単位の現示方法を示した *mise en pratique* を補足する測光通則文書 (Principles Governing Photometry) の改訂版が、国際照明委員会

(CIE) と CCPR の合同文書として出版された。

現在、CCPR には、基幹比較 (WG-KC)、校正測定能力 (WG-CMC)、戦略企画 (WG-SP) の 3 つの作業部会 (WG) が設置され、必要に応じて各 WG の下にタスクグループ (TG) が設置されている。さらに、近年の測光・放射測定に対するニーズ拡大を受けて、WG-SP では、CCPR メンバー以外の意見も交えて広く議論を行うための特別な集まりを Discussion Forum (DF) と名付け、TG の 1 つとして位置付けている。WG-KC では、第 2 ラウンドが実施されている 6 種類 (波長範囲での区分を含めると計 10 種類) の基幹比較の運営や進捗管理に関する事案のほか、基幹比較結果の国際整合性に対するより厳密な検証方法や、標準 LED を仲介器としたパイロット比較の実施が検討されている。WG-CMC では、CMC カテゴリーの見直しや、CMC 登録時のエビデンスとして適用できる基幹比較等の対応表の最適化に関する審議を継続的に行っているほか、CMC レビュー手順の明確化及び運用効率化に関するガイド文書の整備等が行われている。WG-SP では、測光・放射測定分野における研究及び計量標準の将来運用に関する検討が行われており、DF の枠組みでの個々の先端技術分野における課題分析やパイロット比較の実施、関連する他の科学技術分野との連携、国際プロジェクトとの協調な



測光一次標準である NMIJ の極低温電力置換型絶対放射計

どが進められている。特に活発に活動している TG として、CCPR における計量 DX に係る課題を討議している TG15、視感度特性 (分光視感効率) の最新の研究データに基づく、測光量の単位の将来運用について検討している TG16、が挙げられる。後者は、カンデラの定義改定にも繋がる可能性がある内容であり、注目度が高い。WG-SP の活動成果として、CCPR が (2022 年から 2032 年の間に) 重点的に取り組むべき技術課題をまとめた CCPR 戦略文書が、2022 年 5 月に出版された。また 2023 年 9 月に、気候変動関連での衛星による放射測定技術について議論する TG が、新たに設立された。

物質質量諮問委員会 (CCQM)

1971 年に SI 基本単位にモルとして加えられた物質質量を取り扱う委員会であり、第一回設立準備会議が 1993 年に米国標準技術研究所 (NIST) で開催され、同年に物質質量諮問委員会として設立された。本諮問委員会の主な役割は、1) 化学及び生物学的計測に関わる事項の CIPM への助言、2) SI トレーサビリティの推進等を通じた、測定結果の国際的同等性の確立、3) 物質質量計測に関わる国際的に認知された手法の確立、4) 国際比較の実施等による各国の国家計量標準機関の国際同等性の確立、の 4 項目であり、1995 年からこれまでほぼ毎年、諮問委員会が開催されている。当初化学計量のみを取り扱ってきたが物質質量計測の多様性による対象分野の広がりに対応して現在では、化学及び生物学における物質質量を以下の作業部会 (WG) で担当している。

無機分析 (IAWG)、電気化学分析 (EAWG)、ガス分析 (GAWG)、同位体比計測 (IRWG)、有機分析 (OAWG)、核酸分析 (NAWG)、細胞分析 (CAWG)、タンパク質分析 (PAWG)、表面分析 (SAWG)。また、モル特別作業部会 (WGM) においてモルの現示方法等について検討するとともに、基幹比較及び CMC 登録審査 (KCWG)、及び戦略的計画 (SPWG) において国際同等性維持及び効率的な委員会運営に向けた活動を行っている。

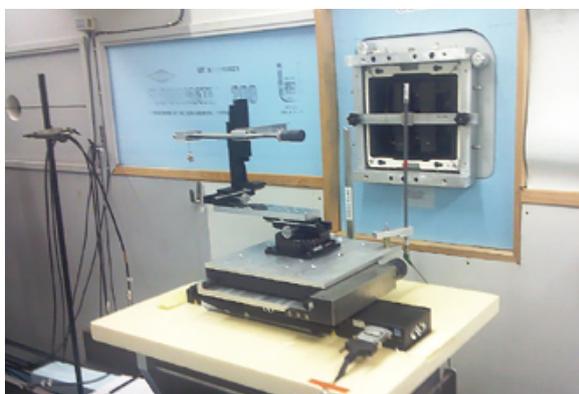
COVID-19 感染症の蔓延以降、Webinar 等を積極的に活用し、化学計量に関する啓発活動を実施するだけでなく、温暖化ガス計測、粒子計測、ウイルス計測等をテーマに、関連するステークホルダの意見を積極的に取り込むためのワークショップを継続的に開催している。



第 28 回総会（2023 年 4 月）の集合写真（© Laurence Honnorat/Innovaxiom）

放射線諮問委員会（CCRI）

1958 年に設置され、放射線関連の単位（空気カーマ、放射能、中性子フルエンスなど）や測定上必要な諸量に関して、国際放射線単位測定委員会（ICRU）や国際原子力機関（IAEA）と協力しつつ、各国標準の比較や精密計測に関する種々の課題について活発に議論している。作業部会として、X 線、 γ 線及び荷電粒子に関連した諸量を担当する CCRI(I)、放射能を担当する CCRI(II)、中性子を担当する CCRI(III) 並びに CMC に関わる諸課題を専門に議論する RMOWG が設けられている。更に作業部会の下で特定の事項を検討する BSWG(I) 及び国際基幹比較運営に関わる作業部会（KCWG(I)、KCWG(II)、KCWG(III)）を設置している。近年の放射線関連標準に関わる諸課題を議論するための作業部会（Communication WG、Sources TG、Digitalization TG、Metrology for high energy neutrons TG）も新たに設置された。CCRI(I) ではコバルト 60 γ 線、医療用リニアック、医療用小線源、陽子線、電子近接照射などによる放射線治療、放射線防護に関する物理量や実用量、放射線加工や滅菌に関する計測技術の開発や国際比較を話題とした議論、また BIPM による中硬 X 線標準設備の更新や



BIPM における Co-60 空気カーマ国際比較実施時のグラフィット電離箱のセットアップ

IAEA の Cs-137 照射施設を用いた BIPM 国際比較に関する議論を行っている。CCRI(II) では放射能に関わる国際比較、国際ガンマ線核種放射能参照システム（SIR）、短寿命核種用 SIR（SIR Transfer Instrument）、ベータ線核種放射能参照システム（ESIR）の運用、並びに CMC レビューのガイドとして用いる放射性核種分類表の見直しを行うとともに、CCQM と合同で、質量分析法を用いた長半減期核種の放射能測定の検討を進めている。CCRI(III) では中性子標準の国際同等性確保のための国際比較を進めると共に、ISO 8529 で定めら

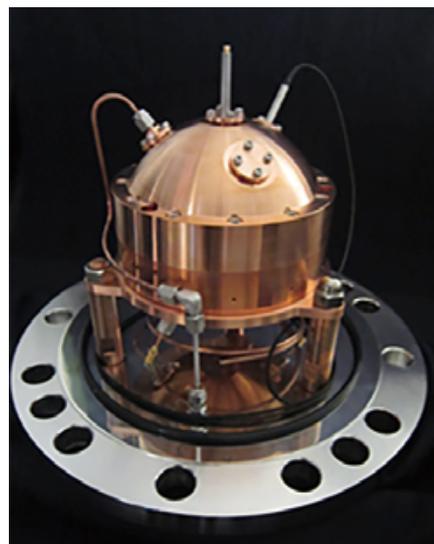
れたフルエンス、線量、放出率の標準の確立・高度化、フルエンスのエネルギー点の補完及び高エネルギー側への拡張、並びに医療用中性子標準の確立について議論が進められている。

測温諮問委員会 (CCT)

1927年に暫定的に創設された国際温度目盛 (ITS-27) の問題点を検討し改良するために、1937年に本委員会は設置された。1948年には新しい国際温度目盛 (ITS-48) を制定し、それ以降も、国際温度目盛の拡張と熱力学温度 (注) の一致度の向上を図ってきた。1990年には、0.65 K 以上の温度域において熱力学温度への近似を更に改良した 1990 年国際温度目盛 (ITS-90) を制定した。更に 2000 年には、低温領域の温度目盛として 0.9 mK から 1 K までの暫定低温度目盛 (PLTS-2000) を採用し、現在にいたっている。また、国際単位系 (SI) における熱力学温度の単位ケルビンは、かつては水の三重点を 273.16 K と定めることにより定義されていたが、水の三重点の温度に同位体組成依存性があることから、2005 年に、水の三重点により 273.16 K を実現する水の同位体組成を厳密に定義した。

2017 年までに報告された高精度なボルツマン定数 k の測定結果に基づいて、科学技術データ委員会 (CODATA) により、ボルツマン定数 k の定義値を、 $1.380\,649 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$ ($= \text{kg m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ K}^{-1}$) とすることが公表された。さらに、2018 年に開催された第 26 回 CGPM において、熱力学温度の単位ケルビンを、これまでの水の三重点を用いた定義から、ボルツマン定数 k の値を正確に上記の値に定めることによって定義される、基礎物理定数に基づく定義へと改定することが採択され、2019 年 5 月 20 日に以下の内容で単位ケルビンの定義が発効された：「ケルビン (記号は K) は、熱力学温度の SI 単位であり、ボルツマン定数 k を単位 J K^{-1} ($\text{kg m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ K}^{-1}$ に等しい) で表わしたときに、その数値を $1.380\,649 \times 10^{-23}$ と定めることによって定義される」。現在、CCT では、定義改定のために開発された技術を用いて得られる高精度な熱力学温度測定の結果を取りまとめるとともに、熱力学温度と実用的な温度目盛である ITS-90 の整合性の検証をすることを目指している。

また、2017 年に CCT において作業部会 (WG) とタスクグループ (TG) が見直され、2024 年現在、7 つの WG (接触式温度計測、非接触式温度計測、湿度、環境・気象分野における温度計測、基幹比較、CMC の審査・登録、CCT の戦略策定) と 8 つの TG (新規温度計測技術、デジタル化、熱物性など) が活動している。



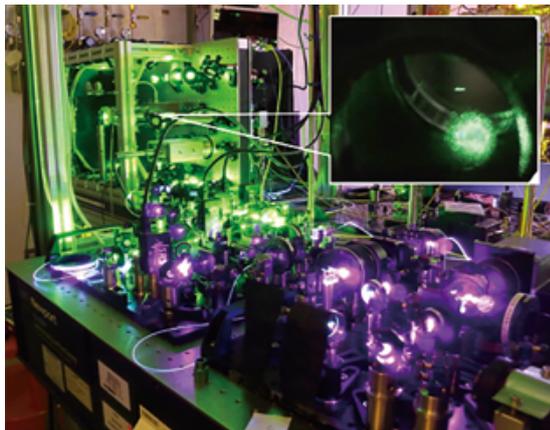
熱力学温度を測定する NMIJ の音響気体温度計の共鳴器

(注) 熱力学の原理に基づく物理量である「熱力学温度」は、特別な装置を必要とし、通常の温度測定において直接決定することが一般に難しい。そのため、実用的な温度測定において高い再現性や安定性が得られるよう「国際温度目盛」が規定されている。「国際温度目盛」は複数の温度定点とその間を補間する温度計を用いて規定されている。

時間・周波数諮問委員会 (CCTF)

秒の定義として暦表時が採用された 1956 年に本諮問委員会が設置された。原子周波数標準に基づく時間標準の実現を、国際学術諸団体と協力して推進し、1964 年にセシウム原子の遷移に基づいた

秒の定義を勧告した。原子秒の積算に基づく国際原子時 (TAI) を定義し、かつ、これから導かれる協定世界時 (UTC) を各国法定時の基礎とするように勧告した。第 18 回 CGPM (1987 年) で、TAI の任務を国際報時局 (BIH) から BIPM に引き継ぐ決定がなされた。これにより、BIH は解体し、国際地球回転観測事業 (IERS) と新しい BIPM の時間部門になった。時間部門は TAI と UTC の確立と普及に責任がある。TAI の確立に際しては、原子周波数標準や GPS などの技術的進歩と共に、相対論効果の補正も行われている。現在、1) TAI の構築 (WGTAI)、2) 測位衛星による時刻比較の標準化 (WGGNSS)、3) 衛星双方向時間周波数比較の推進 (WGTWSTFT)、4) 一次及び二次周波数標準の



TAI の校正に貢献している NMIJ のイッテルビウム光格子時計

審議 (WGPSFS)、5) 次世代周波数標準 (CCL との joint WG、WGFS)、6) CIPM MRA の支援 (WGMRA)、7) 先端時間周波数比較法の検討 (WGATFT)、8) 時系アルゴリズム最適化の検討 (WG-ALGO)、9) 戦略計画の立案・審議 (WGSP) の 9 個の作業部会 (WG) が設置されている。最近では、新しい秒の定義を目指した次世代光周波数標準関連の研究開発が急速に発展し、CCTF Task Force を中心に秒の再定義に関する議論が活発になっている。また、WGPSFS での審査を通して、我が国のイッテルビウム光格子時計を含めた世界の光周波数標準器が TAI の校正に貢献し始めている。

単位諮問委員会 (CCU)

第 1 回 (1967 年) 以来、国際純粋・応用物理学連合 (IUPAP)、国際純正・応用化学連合 (IUPAC)、国際電気標準会議 (IEC)、国際照明委員会 (CIE)、国際放射線単位測定委員会 (ICRU)、国際標準化機構 (ISO)、国際法定計量機関 (OIML)、科学技術データ委員会 (CODATA) などの国際機関と協力しつつ、現在までに 25 回 (第 25 回は 2021 年に実施) の会合を開催し、「国際単位系 (SI)」と題する英語とフランス語で書かれた国際文書 (初版 1970 年、第 9 版 2019 年：国際度量衡局刊行) を編集すると共に、SI のより統一的で合理的な単位系への進化を図るべく活動している。最近では、物理学や化学だけでなく医療、バイオ、食品などの分野で使われる単位など、その検討範囲は幅広い分野に及んでいる。また、キログラム、アンペア、ケルビン、モルなどの基本単位の同時改定の検討が行われ、2011 年に開催された第 24 回 CGPM において、再定義の方法として、プランク定数、電気素量、ボルツマン定数、アボガドロ定数などを定義値として単位を定義する案が決議された。これを受け、CCU では SI 基本単位の定義に関する表現方法について検討し、その Draft を 2013 年に BIPM のホームページ上に公開した。その後、2014 年に開催された第 25 回 CGPM において、2018 年に開催予定の第 26 回 CGPM において基本単位の改定案を審議することが決議された。これを受けて 2017 年に開催された第 23 回 CCU では、科学技術データ委員会 (CODATA) の基礎定数作業部会 (TGFC) が 2017 年に決定した基礎物理定数の特別調整値を用いて、プランク定数、電気素量、ボルツマン定数、アボガドロ定数の定義値を決めることを CIPM に推奨する決議案を賛成多数で採択した。2018 年 11 月に開催された第 26 回 CGPM において 4 つの SI 基本単位の同時改定が採択されたことを受け、CCU では新しい定義を反映した国際文書「国際単位系 (SI)」(第 9 版) の最終原案を作成

し、2019年5月20日の世界計量記念日に新しい定義が施行されるのに合わせて第9版の最終版を公開した。その後、第24回、及び第25回CCUでは、「量」と「単位」の定義とその表現方法、角度の単位「ラジアン」の位置づけ、デジタル社会や人工知能（AI）に対応したSIの普及方法、新たなSI接頭語などについての審議を継続している。第24回CCUでは、「量」と「単位」の定義に関する課題を検討するための作業部会としてCCU Working Group on Core Metrological Terms（CCU-WG-CMT）が、さらに第25回CCUでは、角度の単位や無次元量の扱いを検討するためにCCU Task Group on angle and dimensionless quantities in the SI Brochure（CCU TG-ADQSIB）を設置することが検討され、それぞれ活動を開始している。また最近では、CIPM傘下に設置されたTask Group on the Digital SI、Expert Group on the Digital SIとも連携し、デジタルSIの構築に向けた活動を支援している。



2019年に改定されたSIを表すロゴ

3.3 関連する合同委員会の活動

BIPM と他の国際機関との合同委員会が特定の業務のために設置されている。

地域計量組織及び国際度量衡局の合同委員会

(JCRB : Joint Committee of the Regional Metrology Organizations and the BIPM)

BIPM と地域計量組織（RMO）から構成され、1998年に第一回の会合が開催された。RMOは地域レベルでのNMI間の協力案件を調整し、JCRBはRMO間の活動を調整する役割を担っている。JCRBの任務はCIPM MRAの付属書Eで定義されており、現在は次のように考えられている。1) CIPM MRAに従い、RMO間での活動調整、2) CIPM MRAの運用に関して、RMOとCIPMへの政策提言、3) 各RMOによるCIPM MRAの適用状況を分析、4) JCRBの定期活動報告書の作成、5) JCRBへの新規RMOからの参加申請を検討、6) 各RMOから提出されたCIPM MRA関連の申請を検討。

計量のガイド文書関連国際合同委員会

(JCGM : Joint Committee for Guides in Metrology)

BIPM、IEC、IFCC、ILAC、ISO、OIML、IUPAC、IUPAPから構成され、GUM（Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement、計測における不確かさの表現のガイド）及びVIM（International Vocabulary of Metrology — Basic and General Concepts and Associated Terms、国際計量計測用語 — 基本及び一般概念並びに関連用語）の改訂・編集及び普及活動を行う。

臨床検査医学におけるトレーサビリティ関連合同委員会

(JCTLM : Joint Committee for Traceability in Laboratory Medicine)

JCTLMは国際コンソーシアムであり、臨床検査結果の世界標準化を促進し、世界各国で利用可能な標準物質、標準測定手順、サービスに関する情報を提供している。当初は、EUの体外診断用医療機器指令に対応するために、2002年にBIPM、IFCC、ILACの3つの国際機関の協力のもとに設置されたが、その後役割が拡大した。2つの作業部会（JCTLM-DBWG、JCTLM-TEPWG）があり、JCTLM

が定める技術基準に基づき、利用可能な高位標準物質、測定手順・方法及び測定検査サービスに関するリストを提供し、また、臨床検査のトレーサビリティに関する教材を制作・推進している。

3.4 NMI（国家計量標準機関）長・政府担当者会議、ワークショップ

NMI 長・政府担当者会議は、BIPM 会員機関である国家計量標準機関の代表とその国の政府参加者が参加し、国際度量衡委員会（CIPM）で決定した事項の説明・意見交換を行うために設置されている。毎年 10 月頃に開催され、各地域計量組織が持ち回りで担当して開催するワークショップと NMI 長・政府担当者会議で構成されている。2023 年は、10 月 19 日、20 日の 2 日間開催され、今回で第 22 回となる。第 22 回は、アフリカ内計量システム（AFRIMET）のコーディネートにより開催され、1 日目に「世界の食料システムを支える計測」をテーマにしたワークショップが開催された。

「世界の食料システムを支える計測」発表タイトルは以下のとおり。

- ・中国における農薬の食品安全測定活動と人材育成：APMP
- ・化学計測と食品測定：SIM
- ・アフリカ大陸の食品安全検査能力調査 2022 の概要：AFRIMET
- ・食品と飼料の正確な測定をサポートする CCQM と BIPM プログラム
- ・国際規格開発における食品の国際規格（CODEX）の役割
- ・分析・サンプリング法部会（CCMAS）における機関間会合（IAM）- 国際的な規格開発機関（SDO）と CODEX の連携
- ・気候変動とカビ毒：食品の安全性に対する脅威の増大（トルコ）
- ・増え続ける海洋・淡水毒：世界的な測定の課題（カナダ）
- ・循環型フードエコノミー：測定の視点と課題（イギリス）

2 日目に開催された NMI 長・政府担当者会議では、CIPM からの提案事項、決定事項等の説明と意見交換が行われた。主な内容は以下のとおり

- ・RMO には加盟しているがメートル条約に加盟していない国、経済圏に対し、国際単位系の普遍的な採用を促すためにメンバーシップの新しいモデル（Affiliate）の創設を提案（Affiliate への加盟には費用を求めない）
- ・メートル条約 150 周年記念式典開催
開催日：2025 年 5 月 20 日～ 22 日
- ・計量とデジタル化に関するフォーラム設立：
第 1 回会合：2024 年 3 月 7～8 日、会場：BIPM
- ・DX に関する SI デジタルフレームワークに関する以下の国際機関と共同声明をおこなった。
 - CIE：国際照明委員会
 - CIPM：国際度量衡委員会
 - CODATA：科学技術データ委員会
 - IEC：国際電気標準会議
 - ILAC：国際試験所認定協力機構
 - IMEKO：国際計測連合
 - ISC：国際学術会議
 - ISO：国際標準化機構
 - NCSLI：国際標準研究所会議

- OIML：国際法定計量機関

NMI 長・政府担当者会議資料は以下のリンクからダウンロード可能。

<https://www.bipm.org/en/committees/di/partners/>

3.5 出版事業

BIPM の主な刊行物は次のとおりであり、一部は各国政府及び国家計量標準機関などに送達され、また、直接の関係者にも配布されている。我が国においては、産総研 NMIJ に保管されている。近年は、BIPM のウェブサイトにも各種刊行物が掲載されており、ダウンロード可能となっている。

Conférence générale des poids et mesures – Comptes rendus < 仏 >

General Conference on Weights and Measures – Proceedings < 英 >

国際度量衡総会の議事録

<https://www.bipm.org/en/committees/cg/cgpm/publications>

Procès-Verbaux des séances du Comité International des Poids et Mesures (PV) < 仏 >

International Committee for Weights and Measures Proceedings of the meeting < 英 >

国際度量衡委員会の報告書

<https://www.bipm.org/en/committees/ci/cipm/publications>

BIPM Annual review < 英 >

Annual Review Supplement - Activities of the BIPM Departments < 英 >

国際度量衡局の年次報告と補足としての国際度量衡局各部門の活動報告

<https://www.bipm.org/en/publications/annual-review>

Le Système International d'Unités (SI) < 仏 >

The International Systems of Units (SI) < 英 >

国際単位系 (SI) に関係して、国際度量衡総会及び国際度量衡委員会が行った決議、勧告、声明などを中心に、SI を理解し、利用するために必要な情報を集めた基礎資料 (初版 1973 年、第 8 版 2006 年、第 9 版 2019 年)。

<https://www.bipm.org/en/measurement-units>

<https://unit.aist.go.jp/nmij/public/report/si-brochure/> (日本語訳)

Metrologia

国際誌として 1965 年に創刊し、隔月の刊行。初期の出版社は Springer-Verlag であったが、1991 年以降は国際度量衡局が担当。2003 年 1 月からは Institute of Physics (IOP) と国際度量衡局が共同で出版している。編集委員会は国際度量衡委員会の現委員と前委員及び若干の専門科学者で構成されている。国際度量衡局及び各国の国家計量標準機関などからの重要な論文を掲載しているが、広く一般からの投稿論文も多い。

<https://iopscience.iop.org/journal/0026-1394>

4. 日本との関係

日本は、1885年(明治18年)にメートル条約に加入して以来、第二次世界大戦直後の第9回を除き、毎回欠かさず国際度量衡総会へ代表を派遣している。さらに、この条約において事実上の理事機関である国際度量衡委員会にも1907年(明治40年)以来、一時期を除いて委員を継続して輩出している。このように、メートル条約初期のころから有力メンバーとして各国からの要望を担っており、また、実績も示してきた。それは、単に研究面での実績にとどまらず、産総研NMIJが主力となった諮問委員会での諸活動や、それらの活動を通じた国際度量衡局の重点研究の推進への寄与など多方面にわたっている。

日本からの国際度量衡総会出席者

会議名(開催年)	肩書・役職	氏名
第1回(1889年)	公使館書記官	大山綱助
第2回(1895年)	駐仏公使	曾根荒助
第3回(1901年)	農商務省権度課長	高野瀬宗則
第4回(1907年)	東京帝国大学教授	田中館愛橘*
	中央度量衡検定所長	橘川司亮
第5回(1913年)	東京帝国大学教授	田中館愛橘*
	中央度量衡検定所員	日吉一雄
第6回(1921年)	学士院会員	田中館愛橘*
	在仏大使館書記官	越田佐一郎
第7回(1927年)	東京帝国大学名誉教授	田中館愛橘*
	在仏大使館書記官	宮越千葉田
	商工省技師	渡部襄
	逓信省技師	大橋幹一
第8回(1933年)	東京帝国大学教授	長岡半太郎*
	商工省技師	溝口達磨呂
	電気試験所技師	神保成吉
	在仏大使館二等書記官	千葉泰一
第9回(1948年)	(終戦直後のため出席せず)	
第10回(1954年)	東京大学教授	山内二郎*
	在仏大使館員	平泉涉
第11回(1960年)	在仏大使館参事官	佐藤健輔
	在仏大使館二等書記官	木寺淳
	外務事務官	熊谷直博
第12回(1964年)	在仏大使館書記官	岡崎久彦
	慶応義塾大学教授	山内二郎*
	計量研究所第2部長	大山勲
第13回(1967, 8年)	工業技術院長	朝永良夫*
	在仏大使館一等書記官	新井市彦
	在仏大使館員	福永博
	計量研究所長	山本健太郎

会議名（開催年）	肩書・役職	氏名
第14回（1971年）	計量研究所長	山本健太郎
	在仏大使館一等書記官	堀内昭雄
	機械振興協会副会長	朝永良夫*
第15回（1975年）	計量研究所長	桜井好正*
	在仏大使館一等書記官	倉持哲士
	静岡大学教授	増井敏郎
第16回（1979年）	計量研究所長	桜井好正*
	在仏大使館一等書記官	岡崎敏夫
第17回（1983年）	工業技術院長	川田裕郎*
	計量研究所主任研究官	渡辺英雄
	在仏大使館一等書記官	小原道郎
第18回（1987年）	工業技術院長	飯塚幸三*
	計量研究所研究企画官	栗田良春
	在仏大使館一等書記官	白尾隆行
第19回（1991年）	計量研究所長	服部 晉
	工業技術院顧問	飯塚幸三*
	在仏大使館一等書記官	泉 紳一郎
第20回（1995年）	計量研究所長	栗田良春
	工業技術院顧問	飯塚幸三*
	工業技術院研究業務課	石川勝一郎
	在仏大使館一等書記官	加藤善一
第21回（1999年）	計量研究所長	今井秀孝
	工業技術院顧問	飯塚幸三*
	工業技術院知の基盤課	矢野友三郎
	在仏大使館参事官	市川隆治
	在仏大使館一等書記官	板倉周一郎
第22回（2003年）	産業技術総合研究所計測標準研究部門長	小野 晃
	経済産業省知の基盤課長	徳増有治
	産業技術総合研究所計測標準研究副部門長	田中 充*
	産業技術総合研究所国際標準協力室長	岡路正博
	経済産業省知の基盤課長補佐	後藤博幸
在仏大使館科学班一等書記官	室谷展寛	
第23回（2007年）	産業技術総合研究所計測標準研究部門長	田中 充*
	産業技術総合研究所計測標準研究副部門長	檜野良穂
	産業技術総合研究所国際計量室長	藤間一郎
	経済産業省知の基盤課長補佐	松井洋二
	在仏大使館科学班一等書記官	藤吉尚之
第24回（2011年）	産業技術総合研究所計測標準研究部門長	三木幸信
	産業技術総合研究所標準・計測分野副研究統括	田中 充*
	産業技術総合研究所国際計量室長	藤間一郎
	経済産業省知の基盤課長補佐	山田理格
	経済産業省知の基盤課計量標準係長	石黒 格

会議名（開催年）	肩書・役職	氏名
第25回（2014年）	在仏大使館科学班一等書記官	武田 憲 昌
	産業技術総合研究所理事	三木 幸 信
	産業技術総合研究所計量標準管理センター	白田 孝*
	産業技術総合研究所国際計量室長	加藤 英 幸
	経済産業省計量行政室長補佐	田代 直 人
	在仏大使館科学班一等書記官	池田 一 郎
第26回（2018年）	産業技術総合研究所計量標準総合センター長	白田 孝*
	産業技術総合研究所計量標準普及センター長	小 畠 時 彦
	産業技術総合研究所国際計量室長	齋藤 則 生
	経済産業省産業技術環境局計量行政室長補佐	福井 正 弘
	在フランス日本国大使館一等書記官	當間 重 光
第27回（2022年）	産業技術総合研究所計量標準総合センター長	白田 孝*
	産業技術総合研究所計量標準副総合センター長	小 畠 時 彦
	産業技術総合研究所国際計量室長	黒川 悟
	経済産業省産業技術環境局計量行政室計量標準係長	若原 明日香
	経済産業省産業技術環境局計量行政室係員	金城 直 貴
	在フランス日本国大使館一等書記官	大野 貴 博

*国際度量衡委員

(注)「農商務省権度課」、「中央度量衡検定所」、「電気試験所」及び「計量研究所」は産業技術総合研究所の前身。

日本から選出された国際度量衡委員

任 期	氏 名
1907年－1931年	田中館 愛 橋
1931年－1948年	長 岡 半太郎
1952年－1966年	山 内 二 郎
1967年－1973年	朝 永 良 夫
1974年－1980年	桜 井 好 正
1981年－1985年	川 田 裕 郎
1986年－2001年	飯 塚 幸 三
2001年－2012年	田 中 充
2012年－	白 田 孝

むすび

メートル条約は、1875年に締結されて以来、約一世紀半が経過している。国際学術関係条約として、単に歴史の長さを誇るだけではなく、条約本来の目標として「全ての時代に、全ての人々に」を標榜し、何代にもわたる多くの関係者によって、限りない努力が休みなく続けられており、今後も続けられて行くであろう。この努力は、単にメートル法による国際的統一にとどまらず、計量単位の定義やその実現精度向上及び標準体系の改善に、更には計量標準の精度と表裏一体をなす物理定数のより正確な決定に向けられて、世界的な文化の向上と科学の進歩に寄与するものである。

【付録1】

メートル条約加盟国一覧表（2024年1月現在）					
1	アルゼンチン	23	ハンガリー	45	ポルトガル
2	オーストラリア	24	インド	46	ルーマニア
3	オーストリア	25	インドネシア	47	ロシア
4	ベラルーシ	26	イラン	48	サウジアラビア
5	ベルギー	27	イラク	49	セルビア
6	ブラジル	28	アイルランド	50	シンガポール
7	ブルガリア	29	イスラエル	51	スロバキア
8	カナダ	30	イタリア	52	スロベニア
9	チリ	31	日本	53	南アフリカ共和国
10	中国	32	カザフスタン	54	スペイン
11	コロンビア	33	ケニア	55	スウェーデン
12	コスタリカ	34	韓国	56	スイス
13	クロアチア	35	リトアニア	57	タイ
14	チェコ	36	マレーシア	58	チュニジア
15	デンマーク	37	メキシコ	59	トルコ
16	エクアドル	38	モンテネグロ	60	ウクライナ
17	エジプト	39	モロッコ	61	アラブ首長国連邦
18	エストニア	40	オランダ	62	英国
19	フィンランド	41	ニュージーランド	63	米国
20	フランス	42	ノルウェー	64	ウルグアイ
21	ドイツ	43	パキスタン		
22	ギリシャ	44	ポーランド		

国際度量衡総会の準加盟国／経済圏（2024年1月現在）					
1	アルバニア	13	香港	25	パナマ
2	アゼルバイジャン	14	ジャマイカ	26	パラグアイ
3	バングラデシュ	15	クウェート	27	ペルー
4	ボリビア	16	ラトビア	28	フィリピン
5	ボスニア・ヘルツェゴビナ	17	ルクセンブルグ	29	カタール
6	ボツワナ	18	マルタ	30	スリランカ
7	カリブ共同体	19	モーリシャス	31	シリア
8	カンボジア	20	モルドバ	32	タンザニア
9	台湾	21	モンゴル	33	ウズベキスタン
10	エチオピア	22	ナミビア	34	ベトナム
11	ジョージア	23	北マケドニア	35	ザンビア
12	ガーナ	24	オマーン	36	ジンバブエ

【付録2】

関連国際機関略語

CIE	International Commission on Illumination (国際照明委員会) https://cie.co.at/
CODATA	Committee on Data of the International Science Council (科学技術データ委員会) https://council.science/what-we-do/affiliated-bodies/committee-on-data-for-science-and-technology-codata/
CODEX	Codex Alimentarius Commission (国際食品規格委員会) https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/home/en/
CTBTO	Preparatory Commission for the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization (包括的核実験禁止条約機関準備委員会) https://www.ctbto.org/our-mission/the-organization/the-preparatory-commission
ESA	European Space Agency (欧州宇宙機関) https://www.esa.int/
IAEA	International Atomic Energy Agency (国際原子力機構) https://www.iaea.org/
IAG	International Association of Geodesy (国際測地学協会) https://www.iag-aig.org/
IAU	International Astronomical Union (国際天文学連合) https://www.iau.org/
ICG	International Committee on Global Navigation Satellite Systems (衛星測位システムに関する国際委員会*) https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/icg/icg.html
ICRM	International Committee for Radionuclide Metrology (国際放射性核種計量委員会*) https://www.physics.nist.gov/ICRM/
ICRU	International Commission on Radiation Units and Measurements (国際放射線単位測定委員会) https://icru.org/
ICSH	International Council for Standardization in Haematology (国際血液学標準化協議会) https://www.icsh.org/
IEC	International Electrotechnical Commission (国際電気標準会議) https://www.iec.ch/
IERS	International Earth Rotation and Reference Systems Service (国際地球回転・基準系事業) https://www.iers.org/
IFCC	International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (国際臨床化学連合) https://www.ifcc.org/
IGS	International GNSS Service (国際 GNSS (衛星測位システム) 事業*) https://igs.org/
ILAC	International Laboratory Accreditation Cooperation (国際試験所認定協力機構) https://ilac.org/
INetQI	International Network on Quality Infrastructure (品質基盤国際ネットワーク*) https://www.inetqi.net/
ISO	International Organization for Standardization (国際標準化機構) https://www.iso.org/home.html
ITU	International Telecommunication Union (国際電気通信連合) https://www.itu.int/

IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry (国際純正・応用化学連合) https://iupac.org/
IUPAP	International Union of Pure and Applied Physics (国際純粋・応用物理学連合) https://iupap.org/
JRC	Joint Research Centre (欧州委員会共同研究センター) https://commission.europa.eu/about-european-commission/departments-and-executive-agencies/joint-research-centre_en
NCSLI	National Conference of Standards Laboratories International (国際標準試験所会議) https://ncsli.org/
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (経済協力開発機構) https://www.oecd.org/ja/about/
OIML	Organisation Internationale de Métrologie Légale (国際法定計量機関) https://www.oiml.org/en
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe (国際連合欧州経済委員会) https://unece.org/
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (国際連合教育科学文化機関) https://www.unesco.org/
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (気候変動に関する国際連合枠組条約) https://unfccc.int/
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization (国連工業開発機関) https://www.unido.org/
URSI	International Union of Radio Science (国際電波科学連合) https://www.ursi.org/
VAMAS	Versailles Project on Advanced Materials and Standard (新材料と標準に関するベルサイユプロジェクト) http://www.vamas.org/
WADA	World Anti-Doping Agency (世界アンチ・ドーピング機構) https://www.wada-ama.org/
WHO	World Health Organization (世界保健機関) https://www.who.int/
WMO	World Meteorological Organization (世界気象機関) https://public.wmo.int/en
WTO	World Trade Organization (世界貿易機関) https://www.wto.org/
WTO-TBT	WTO Committee on Technical Barriers to Trade (貿易の技術的障害に関する世界貿易機関委員会) https://www.wto.org/english/tratop_e/tbt_e/tbt_e.htm

* 事務局による日本語訳

【付録3】

国際単位系 (SI)

いろいろな物理量の大きさを、全世界的に共通な単位系で表すことは、国際交流、学术交流、教育などの分野はもとより、産業あるいは社会生活上大きな利便がある。一般に単位は、数個の基本単位 (base units) とそれらから導き出される組立単位 (derived units) に分類されているが、基本単位は目的や使用上の利便性を考慮して選ばれる。

国際単位系 (SI) では、次元的に独立であるとみなされる 7 つの量、すなわち、長さ、質量、時間、電流、熱力学温度、物質質量及び光度について明確に定義した単位、メートル [m]、キログラム [kg]、秒 [s]、アンペア [A]、ケルビン [K]、モル [mol] 及びカンデラ [cd] を基本単位として選定した。その他の単位 (組立単位) は、7 つの基本単位から数値係数を含まない乗除算により導き出すことができる。これらの単位の定義とこれを具体的に表した標準は、科学技術の進歩に伴い常にその時代における最高精度を目指す必要があり、NMIJ を含む世界各国の国家計量標準機関 (NMI) において、より高い精度の標準を実現するための研究が続けられている。

この成果として、2018 年 11 月に開催された第 26 回 CGPM において、新たにプランク定数、電気素量、ボルツマン定数、アボガドロ定数を基準として、現行の SI 基本単位のうちの 4 つ (キログラム、アンペア、ケルビン、モル) を再定義する決議案が採択され、2019 年 5 月に施行された。この定義の改定により、第 1 回国際度量衡総会 (1889 年開催) での承認以来約 130 年間にわたり世界中の質量の基準として使用されてきた国際キログラム原器 (IPK : International Prototype of the Kilogram) が廃止され、SI 単位が原器から解放される歴史的な節目となった。一方、第 18 回国際度量衡総会 (1987 年開催) での決議に基づいて、ボルト及びオームの現示に使用されてきた、ジョセフソン定数及びクリッキング定数の協定値 K_{J-90} 、 R_{K-90} も合わせて廃止され、懸案となっていた電気量標準の SI との乖離が解消された。なお、残りの秒及びメートルについては既に物理定数に基づき定義されており、またカンデラについても常用定数 (視感効果度) を用いて定義されており、これらは実質的には変更なく、継続して用いられる。

なお国際単位系では、基本単位、組立単位のほか、接頭語を規定している。接頭語は、SI 単位の 10 の整数乗倍を作るためのもので、2022 年 11 月に開催された第 27 回 CGPM において、クエタ [Q] からクエクト [q] までの 24 種類に拡張された。

国際単位系 (SI) の詳細については、以下の参考資料を参照されたい。

参考資料 : SI 文書第 9 版 (2019) 日本語版及び関連資料

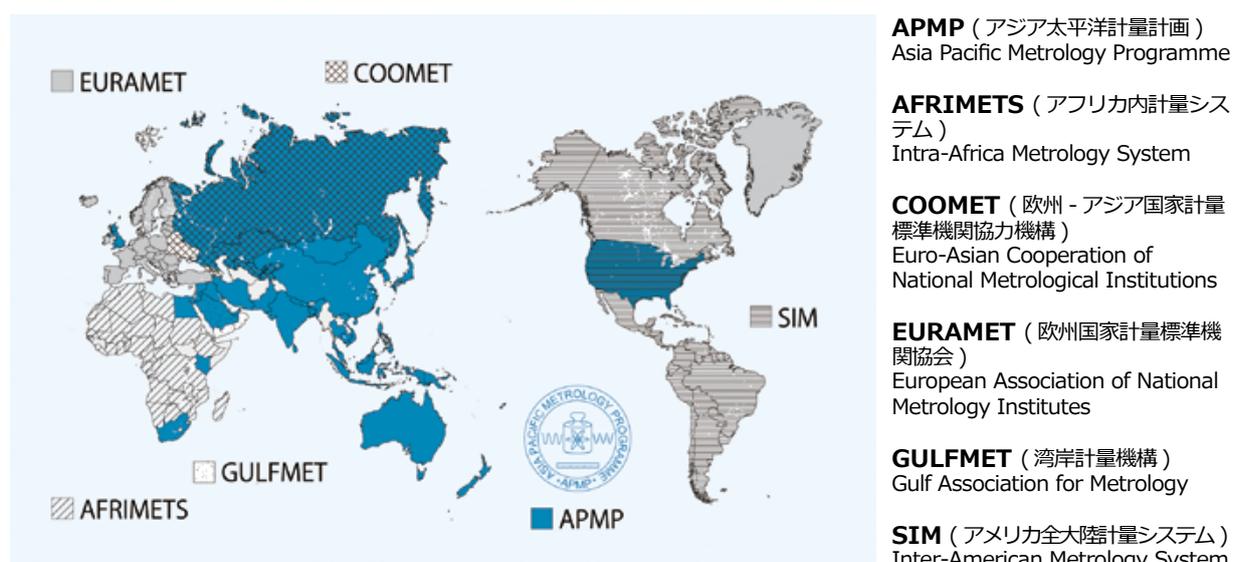
https://unit.aist.go.jp/nmij/public/report/SI_9th/index.html

【付録 4】

地域計量組織 (RMO : Regional Metrology Organization)

世界各国の国家計量標準機関 (NMI : National Metrology Institute) が、地域レベルでの協力や調整を行うための地域計量組織 (RMO) がある。アジア太平洋地域には、アジア太平洋計量計画 (Asia Pacific Metrology Programme、APMP) があり、日本からは NMIJ、国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)、一般財団法人化学物質評価研究機構 (CERI)、日本電気計器検定所 (JEMIC) が加盟している。他には、ヨーロッパに欧州国家計量標準機関協会 (European Association of Metrology Institutes、EURAMET)、旧ソ連や東欧諸国を中心とした欧州 - アジア国家計量標準機関協力機構 (Euro-Asian Cooperation of National Metrological Institutions、COOMET)、アメリカ大陸のアメリカ全大陸計量システム (Inter-American Metrology System、SIM)、アフリカのアフリカ内計量システム (Intra-Africa Metrology System、AFRIMETS)、湾岸諸国の湾岸計量機構 (Gulf Association for Metrology、GULFMET) がある。国家計量標準とそれに基づく校正試験サービスの国際相互承認 (CIPM MRA : CIPM Mutual Recognition Arrangement) の枠組みにおいて、その評価プロセスを担う各 RMO の果たす役割は重要なものとなっている。また、地域内 NMI の国際比較やピアレビューの運営の他、標準に関する技術協力や研修の調整、途上国支援など、その活動は多岐にわたっている。

APMP は、1977 年に英連邦諸国を中心にアジア地域において設立された地域計量組織を前身とし、日本の工業技術院計量研究所 (NRLM、現在の NMIJ) は 1992 年に加盟した。2024 年 1 月時点で APMP は 28 経済圏 (47 機関) がフルメンバー、13 経済圏 (13 機関) がアソシエートメンバーとして加盟している。日本は 1999 年から 4 年間 APMP 議長、同じく 1999 年から 8 年間事務局を担当した。更に、2016 年 11 月から再び議長国となり、2019 年 11 月までの 3 年間事務局を担当した。また、APMP には 12 の技術委員会 (TC : Technical Committee) があり、2024 年 1 月現在、3 分野の主席と 1 名の執行委員を務めている。更に、2024 年 1 月現在までに、NMIJ は 172 の APMP 国際比較 (基幹及び補完比較) に参加している。



【付録 5】

BIPM における研究活動

国際度量衡局（BIPM）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の役割を果たすだけでなく、自らも物理計量（質量、電気）、時間、電離放射線（放射線量計測、放射能計量計測）、化学物質標準（ガスの計量計測、有機化合物の計量計測）の研究部門を設け、計量標準に関する研究、国際比較、標準器校正などの研究活動を実施するとともに、発展途上国等に対して研究成果の技術移転を行っている。これらの詳細は、BIPM のウェブサイトにおいて、BIPM News 及び Director's Report on the Activity and Management of the BIPM（2001～2015）、Annual Review（2016～）として報告されている。

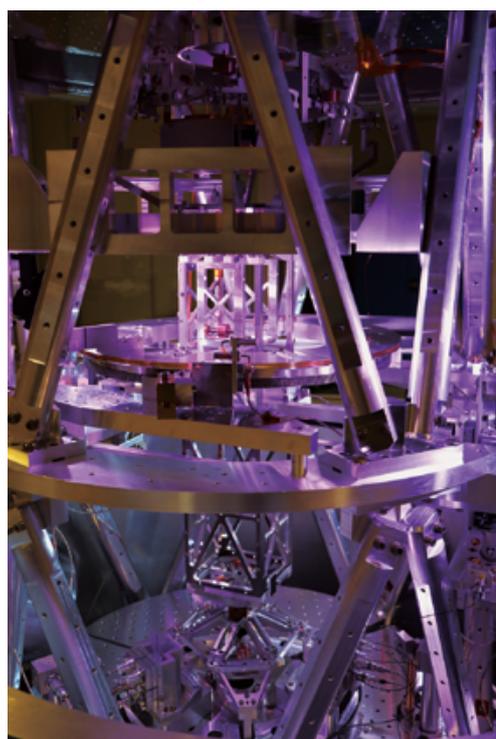
<https://www.bipm.org/en/publications/annual-review>

物理計量部門（Physical Metrology Department）

物理計量部門は、2015 年 10 月に質量部門と電気部門が統合されて発足した。

質量の単位「キログラム」は、1889 年以降 BIPM が保管する国際キログラム原器によって定義されてきたが、2019 年 5 月 20 日に普遍的な物理定数「プランク定数」に基づく新たな定義に移行した。同部門はこの新たな定義にもとづきキログラムを実現するキップル天びんの開発を進めている。

BIPM はこのキップル天びんによって新たなキログラムを実現する能力の国際整合性を確認するために、国際比較（CCM.M-K8.2021）に参加した。この国際比較には BIPM と 8 つの NMI（NMIJ を含む）が参加し、参加機関間の実現能力の整合性が評価された。BIPM はこの国際比較の幹事機関であり、整合性評価における決定的な役割を果たした。さらに、この国際比較の結果は、質量関連量諮問委員会（CCM）キログラム定義改定後の質量標準供給のためのフェーズにかかるタスクグループ（TGPfd-kg）が実施した、質量標準供給の国際基準値「キログラムの合意値（Consensus value of the kilogram）」改定の基盤となった。新たな合意値（2023 年の合意値）にもとづく国際キログラム原器の質量は $1\text{ kg} - 7\text{ }\mu\text{g}$ であり、その標準不確かさは $20\text{ }\mu\text{g}$ である。2023 年 3 月 1 日からは、この合意値を基準とする質量標準供給が開始されている。なお、この合意値は今後定期的に開催される同様の国際比較の結果にもとづき、見直される予定である。



BIPM が開発中のキップル天びん

【出典】 BIPM 提供（Image courtesy of the BIPM）

BIPM 電気部門において、2022 年に再開された計算可能なクロスキャパシタの構築が、電極棒 4 本の精密なアライメントにフォーカスして進められている。寸法計測の不確かさはキャパシタンスの不確かさ 1 nF/F に相当するが、目標とする不確かさ数 nF/F を達成するにはまだミスアライメントが大きく、より精密な制御が必要である。

量子化ホール抵抗 (QHR) オンサイト比較測定 (BIPM.EM-K12) における仲介器として使用される $1\ \Omega$ 標準抵抗器に関する研究が NMIJ 及び PTB (ドイツ) と共同で進められている。QHR オンサイト比較測定において主要な不確かさ要因となる抵抗器の周波数依存性について、NMIJ とアルファ・エレクトロニクス株式会社が共同開発したプロトタイプ品を対象として評価が進められており、これまでに有望な結果が得られている。

プログラマブルジョセフソン電圧標準 (PJVS) のオンサイト比較 (BIPM-各国 NMI) を DC から



周波数依存性の評価のため NMIJ が企業と共同開発した、様々な内部構造等を有する $1\ \Omega$ 標準抵抗器

AC に拡張するプロトコルが、CCEM に設置されたタスクグループによる支援のもと完成した。従来の DC 電圧に加えて、AC 電圧 (周波数 10 Hz から 1 kHz のリストから 3 点選択、電圧 0.85 V 及び 7 V) が追加され、2 種類の間接比較オプション (各機関が保有する AC 信号源を各自測定、両信号源を BIPM のサンプリング測定によってリンクさせる方法、及び BIPM の AC 信号源を仲介器として両機関が相互に測定する方法) が用意される。

時間部門 (Time Department)

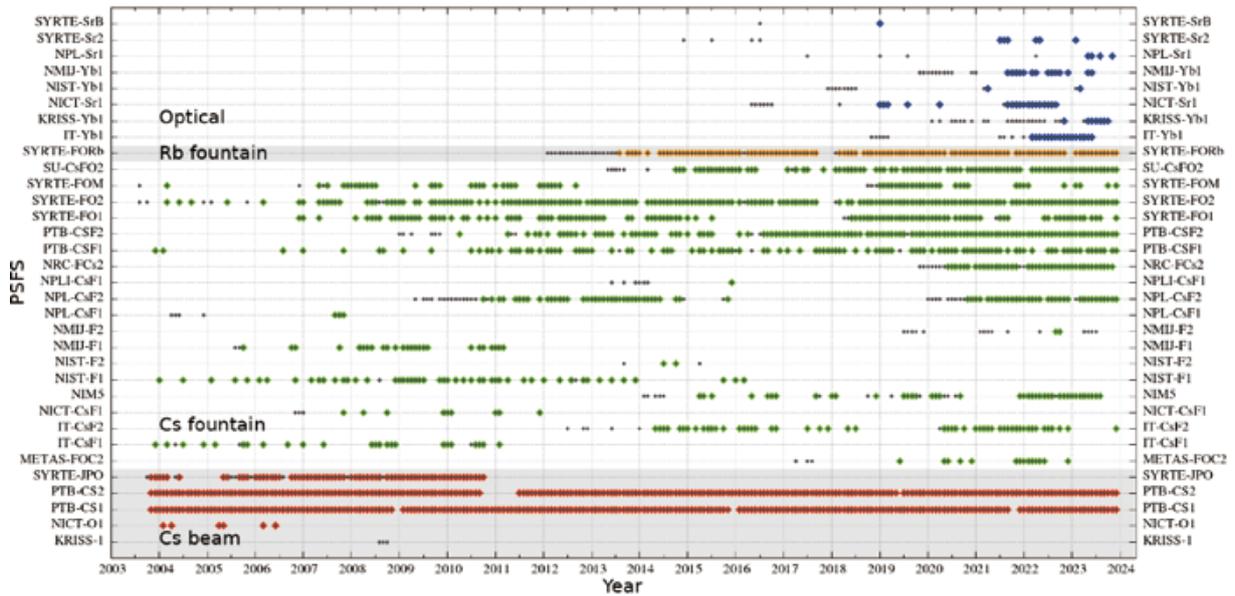
BIPM 時間部門では、2022 年第 27 回 CGPM における決議 4 「UTC の利用と今後の開発について」および決議 5 「秒の将来の再定義について」に資する重要な技術開発を通して CCTF の活動を支援している。またうるう秒の取り扱いに係る UTC の連続性の観点から、国際電気通信連合 (ITU) との連携を強化している。

秒の再定義に向けたロードマップを策定する CCTF タスクフォースにおいて、再定義に向けて満たすべき判断基準が決定された。特に重要な判断基準は、光時計が利用でき、UTC に定常的に寄与するか否かである。光時計の寄与状況は BIPM Web サイトで常時モニタできるようになっている。

各国の時間標準研究機関の協力により、協定世界時 (UTC : Coordinated Universal Time) とその速報版である Rapid UTC (UTCr)、および基幹比較 CCTF-K001.UTC の生成・発行を中断することなく維持することができた。UTC に寄与する原子時計の異常早期発見のためのジャンプ検出アルゴリズム、UTC 長期安定性に資する各原子時計の重み付けの上限値設定アルゴリズムの開発を進めた。

2 年周期で行われている GNSS 受信機の遅延測定結果の分析により、内部遅延が概ね 1 ns レベルで安定していることが示された。BIPM が受信機校正を行う Group 1 機関として APMP 内では NIM (中国)、NICT (日本)、TL (台湾) が指定されており、NMIJ を含む APMP 域内の Group 2 機関の受信機を、Group 1 機関が校正する。

Graphical representation of all evaluations of Primary and Secondary Frequency Standards reported since Circular T 190. Enhanced color dots indicate evaluations carried out within the month of TAI computation.



各国の一次及び二次周波数標準の TAI 校正への寄与。光時計による寄与が増大しつつある。

【出典】 BIPM 提供 (Image courtesy of the BIPM)

電離放射線部門 (Ionizing Radiation Department)

電離放射線の計測技術は、放射線治療、X線 CT などの医療や環境放射線モニタリングなど、健康に直接関わるものであり、国際的に整合の取れた標準を確立するために、第 11 回国際度量衡総会 (1960 年) において同部門の設置が決定された。線量測定 (dosimetry) 及び放射能 (activity) 測定に関わる参照標準器の開発や国際比較を各国の NMI と共同で実施している。

線量測定に関しては、BIPM の施設を使った国際比較の他、フランス国内にある外部の LINAC 装置を用いた高エネルギー光子線の国際比較を実施している。2023 年は IAEA の Cs-137 照射施設による校正サービスの再構築のため予備試験を行った (写真を参照)。また更新した中硬 X 線照射装置のビームプロファイルを測定した。さらに中硬 X 線空気カーマの一次標準器更新のため、新たな自由空気電離箱を製造した。

放射能測定に関しては、国際



IAEA の Cs-137 照射施設 (右) を使用した BIPM.RI(I)-K5 基幹比較用に開発した測定システム (左)

【出典】 BIPM 提供 (Image courtesy of the BIPM)、BIPM Annual Review 2022/2023 p.5)

参照システム（SIR：International Reference System）が運用されており、自動報告書作成ソフトウェアにより、国際比較の報告書が 11 部作成された。短半減期核種用の可搬型国際参照システム（SIRTI：SIR Transfer Instrument）では、Sm-153、I-123 の国際比較が行われた。国際比較の機会の増加や、国際相互承認未加盟機関との比較に資する地域可搬型国際参照システム（regional SIRTIs）の開発が始まった。β線放出核種用国際参照システム（ESIR: Extended SIR）について、Co-60 を用いた妥当性評価試験を 13 機関とともにに行い、良好な結果を得た。これにより、ESIR の運用を開始した。

化学部門（Chemistry Department）

化学物質の測定・分析は、人々が快適で健康的な生活を送る上で欠かすことができない。このため、同部門では、ガスの計量計測（Gas metrology）および有機化合物の計量計測（Organic Metrology）に関して、国家計量標準機関（NMI）の能力比較試験の調整役を多く務めており、同計測技術に関する研究開発及び技術習得支援プログラム（knowledge transfer programmes）の運営も行っている。

ガス計量計測（Gas metrology）においては、CCQM のガス分析 WG および同位体 WG の戦略に基づき、世界的に統一された温暖化ガス及び主要大気ガスの計測システムを確立するために必要な国家計量標準機関（NMI）の能力比較試験の調整役を務めている。また、二酸化炭素、オゾン、亜酸化窒素などについて、その計測の信頼性を確保するための研究を推進するとともに、大気質測定の基礎となる反応性ガス標準の特性評価のためのフーリエ変換赤外分光分析 FTIR や動的手法の活用に関する技術習得支援プログラムも加盟国向けに提供している。



CO₂ ガス及び大気中 CO₂ 同位体標準製造のための同位体比質量分析設備

【出典】BIPM 提供（Image courtesy of the BIPM）、BIPM Annual Review 2022/2023 p.6

有機化合物の計量計測（Organic Metrology）においても、CCQM の有機分析 WG 及びタンパク質分析 WG の戦略に基づき、臨床化学、食品分析、環境分析、法医学、製薬、アンチドーピング分析に関連する低分子有機分析物およびペプチド／低分子タンパク質の一次標準物質と校正物質の値付けに関する国立計量標準機関（NMI）の能力比較試験の調整役を務めるとともに関連する技術開発を進めている。また、カビ毒、農薬、薬物、ペプチドの純物質及び標準液の特性値の付与に関する技術習得支援プログラムも実施している。

【付録6】

メートル条約関連の国際会議への対応

2023年度（2023年4月から2024年3月まで）におけるメートル条約関連の主な国際会議は以下の通りであった。出席にあたっては国内の有識者・関係者からなる国際計量研究連絡委員会及びその分科会で対処方針を審議し、我が国の国益並びに科学的見地に沿った発言、提案を行っている。

会議名（日程）	参加者
第28回 CCQM 会議 （対面＋オンライン） 2023/4/27-28	稲垣和三 物質計測標準研究部門 副研究部門長 羽成修康 物質計測標準研究部門 有機組成標準研究グループ長 山本和弘 物質計測標準研究部門 副研究部門長 藤本俊幸 産総研社会実装本部 チーフ標準化オフィサー 朝海敏昭 計量標準普及センター 標準物質認証管理室長
第19回 CCM 会議 （対面＋オンライン） 2023/5/25-26	小島時彦 産総研研究戦略企画部次長 兼 計量標準総合センター 副総合センター長 藤田佳孝 工学計測標準研究部門 気体流量標準研究グループ 主任研究員 倉本直樹 工学計測標準研究部門 首席研究員 大串浩司 工学計測標準研究部門 カトルク標準研究グループ長
第29回 CCRI 会議 （対面＋オンライン） 2023/6/8-9	佐藤 泰 分析計測標準研究部門 放射能中性子標準研究グループ 主任研究員 加藤昌弘 分析計測標準研究部門 放射線標準研究グループ長 松本哲郎 分析計測標準研究部門 放射能中性子標準研究グループ 上級主任研究員
第112回 CIPM 会議 （Session II） 2023/6/21	白田 孝 産総研 執行役員 兼 計量標準総合センター長
第112回 CIPM 会議 （Session III） 2023/10/17-18	白田 孝 産総研 執行役員 兼 計量標準総合センター長
政府代表者 情報交換会 （対面＋オンライン） 2023/10/19-20	白田 孝 産総研 執行役員 兼 計量標準総合センター長 小島時彦 産総研研究戦略企画部次長 兼 計量標準総合センター 副総合センター長 保坂一元 計量標準総合センター 物理計測標準研究部門長 黒川 悟 計測標準普及センター 国際計量室長
第14回 CCAUV 会議 （対面＋オンライン） 2023/10/25-26	野里英明 分析計測標準研究部門 音波振動標準研究グループ長 堀内竜三 分析計測標準研究部門 総括研究主幹 吉岡正裕 工学計測標準研究部門 材料強度標準研究グループ長
第113回 CIPM 会議 （Session I） 2024/3/20	白田 孝 産総研 執行役員 兼 計量標準総合センター長

（注）作業委員会等、補足的な会議を除く

【付録 7】

メートル条約加盟国分担金の計算方法について

国際度量衡局（BIPM）の運営に必要な経費はメートル条約加盟国により分担されており、加盟国分担率は、当初の人口比から、国際度量衡総会（CGPM）での決議を経て現在は国連通常予算分担率（国連分担率）に基づいている。各加盟国の分担金額の具体的な算出法は下記の通りである。なお、本付録は参考であり、文末記載の BIPM 公開文書を要約したものである。

[Step1] 分担金総額の決定

分担金総額は、通常 4 年間の BIPM 事業期間に対して、BIPM の事業計画に基づいて算出され、国際度量衡総会 (CGPM) にて決議され、採択された CGPM の会合の 2 年後の 1 月から効力を発揮する。この際、メートル条約準加盟国からの会費や雑収入など、他の収入源も考慮される。

[Step2] 国連分担率に基づく加盟分担率の算出

国連分担率に基づき、下記の調整を経て、分担金総額に対する各加盟国の分担率が決定される。

(2-1) メートル条約に加盟していない国連加盟国があるため、メートル条約加盟国の国連分担率を合算しても 100 % とはならない。したがって、メートル条約加盟国の分担率の合計が 100 % になるように調整 (正規化) を行う。

(2-2) 第 11 回 CGPM (1960 年) において、加盟国分担率に上限値と下限値を設けることが決議され、当初それらの値は 10 % 及び 0.5 % に設定された。ただし、そのままでは新規加盟国の加入に伴って BIPM の経費総額が増加した場合、それにスライドする形で上限値あるいは下限値に対応する国の分担金額も自動的に増大してしまう。これを防いで分担金額を一定に保つために、上限及び下限の値は新規加盟国から拠出される分担金の額に応じて逐次調整され、2024 年 1 月の時点でそれぞれ 9.086 %、0.454 % である。

(2-3) 上限値若しくは下限値が適用される加盟国の分担率の合計は、当然ながら上限・下限が適用される前の分担率の合計とは異なる。このため、これらの国以外の加盟国の分担率に対して調整係数を一律に乗じる形で、分担率の合計が 100 % となるように再度正規化を行う。

[Step3] 付加的な調整 (必要な場合のみ)

(3-1) 国連分担率が 3 年ごとに改正されるため、それに伴って加盟国の分担金が見直される。ただし、国連分担率の改定時期は分担金の決定時期と必ずしも一致しないため、国連分担率改定前のデータに基づく分担金を暫定的に請求し、翌年に新しい国連分担率に基づいた分担金を再計算し差額を清算してきた。この付加的な調整を避けるため、2025 年の分担金請求時には、国連分担率改正案の数値を用いてメートル条約加盟国分担金の請求を行うことが提案されている。ただし、国連分担率改正案が修正された場合には翌年に清算される。

(3-2) 分担金を 3 年以上滞納した国がある場合、経費の減少分を補うため、加盟国分担率に応じて各国の分担金が増額される。滞納金が返済された場合には、次年度の分担金を減額する形で各国に返金される。

参考文献：

BIPM 公開文書 "Explanatory note : Calculation of the individual contributions to the BIPM dotation for Member States and other adjustments that may appear on the annual Notification to Member States". Updated: January 2024

<https://www.bipm.org/documents/20126/33107612/calculating-contributions-EN.pdf>

【付録 8】

国際度量衡委員会（CIPM）委員の選出方法

CIPM 委員は、異なる国から CGPM によって選出された 18 名の専門家で構成される。CIPM 委員はすべての計量業務に対する指示・監督する責務を負い、個々の能力、国家計量制度とのつながり、政府の支援が不可欠である。そのため、CIPM 委員の選出について明確な基準と手続きが 4 つのセクション A～D に規定されている。なお、本付録は参考であり、文末記載の BIPM 公開文書を要約したものである。

セクション A：候補者「推薦リスト」を作成するための一般的事項

このセクションでは、公募候補者の中から CIPM 委員としてふさわしいと推薦される 18 名の CIPM 委員候補者、いわゆる「推薦リスト」を作成するために、一般的基準が規定されている。

- ・加盟国からの候補者であること
- ・全体として世界的な代表であること
加盟国規模の大小、計量ニーズに関連する科学分野、地域、各地域（RMO）のそれぞれに偏りが
ないこと。
- ・メートル条約への貢献度
加盟分担金の主要負担国には一定の配慮し、3 年以上の滞納がある加盟国の候補者は CIPM 委員
として考慮しない。
- ・ホスト国の状況
ホスト国（フランス）には一定の配慮をすること。
- ・個々の能力
候補者個人が CIPM 活動に貢献できる資質を有すること、より具体的にはセクション B に規定さ
れている。また、「推薦リスト」には、継続性を確保するために、CIPM 委員の経験のある候補者
を十分な数を含めるべきである。

セクション B：CIPM 委員として求められる個人の資質と資格

CIPM 委員として求められる資質と資格について主要な基準が規定されている。

- ・CIPM の下で実施される分野において、深い科学的専門知識があること。
- ・一般的な科学概念を理解し、発表する能力があること。
- ・リーダーシップ能力があること。この能力には、科学技術への指導力、人々への指導力、戦略的変
革をもたらす能力が含まれる。
- ・チームワークとコミュニケーション能力があること。
- ・メートル条約に関連する予算の管理・検討する能力があること。
- ・個々の献身：CIPM とメートル条約に対し献身的に活動し、諮問委員会や CIPM 分科会の委員長
を務める意思があり、原則として CIPM の会合に出席する財源を持ち、任期満了まで務めなけれ
ばならない。
- ・政府の支援と良好な関係：CIPM 委員を務めるには少なくとも政府から暗黙の支持を得ることが
望ましく、CIPM 委員である期間にわたって、政府との良好な関係および国家計量制度への指導
力を維持しなければならない。

セクション C：CIPM 選挙管理委員会（Committee for CIPM Election, CEC）

CEC は、第 25 回 CGPM 時に設けられ、CGPM において CIPM 委員の「推薦リスト」を CGPM に提
出する任務が課せられている。

CEC 委員は、加盟国を代表する 9 名、CIPM 委員長、CIPM 幹事により構成される。9 名の CEC 委員は、加盟国規模の大中小の代表を含み、CGPM にて選挙により選ばれる。CEC 委員長は加盟国の代表から選ばれ、CEC 委員の任期は次回の CGPM 開催時までである。日本からは小島 時彦 NMIJ 副総合センター長が CEC 委員に選出されている。

CEC は次の場面で活動する。

・ 次回 CGPM の召集発表後

CIPM が提供する、推薦された全候補者とそれに関連する文書、CIPM が資格を有すると評価した候補者のリスト、および CIPM が推奨する 18 人の「推薦リスト」を検討する。CGPM の開催の少なくとも 1 か月前に、18 人の CIPM 委員「推薦リスト」およびと全有資格候補者リストを加盟国に提出する。

・ CIPM 委員に欠員が生じた場合

前回の CIPM 委員選挙の有資格候補者リストを審査する。セクション B の要件を満たすために追加の候補者が必要な特別な場合において、CIPM から伝えられる新しい候補者をセクション A の基準に基づいて審査する。次回の CIPM 会合で行われる暫定選挙のために、候補者選定に関して CIPM に意見を提出する。

セクション D：CIPM 委員の選出方法

CGPM における CIPM 委員の選出方法を図 1 に示す。CGPM と CGPM の間に欠員が生じ、今後 6 か月間に CGPM の開催が予定されていない場合、CIPM がセクション A とセクション B の基準に基づき、図 2 の手順で暫定的に欠員が補充される。候補者の推薦と選挙のプロセス、および関連するすべての文書は、秘密が守られることが期待される。また候補者はいつでも推薦を取り下げることができる。

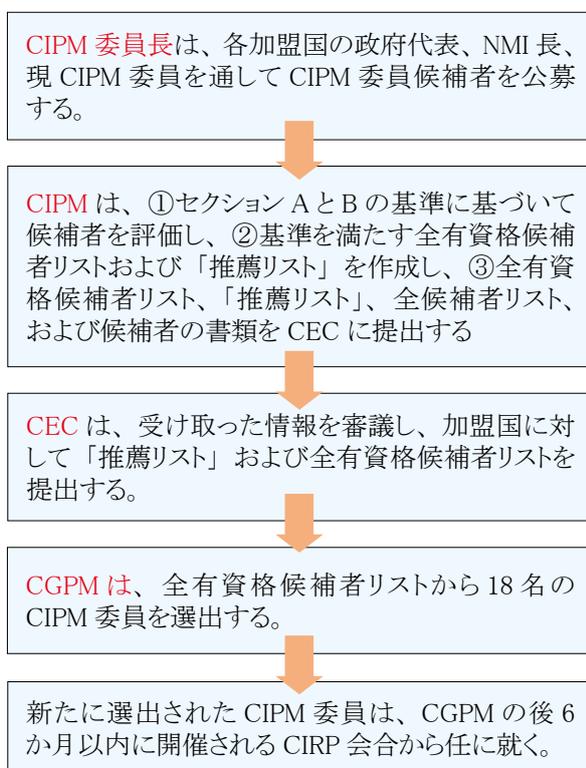


図 1 CGPM における CIPM 委員の選出方法

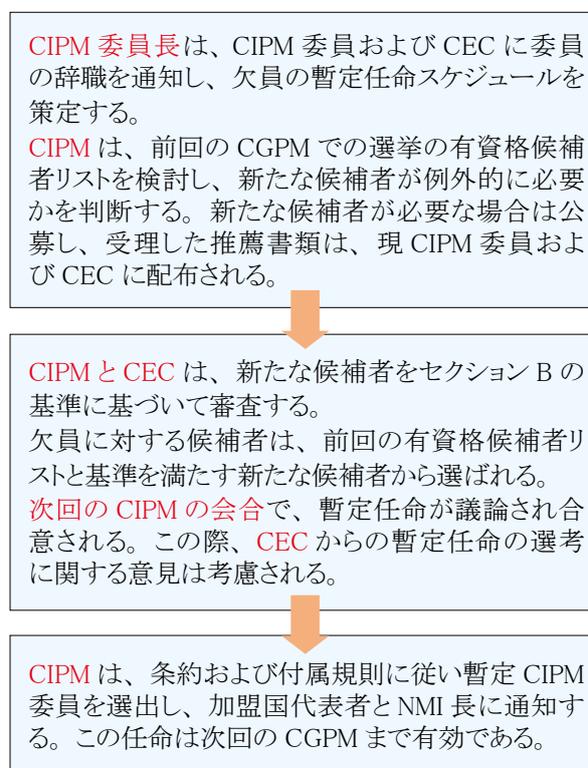


図 2 CIPM 委員の欠員補充の選出方法

参考文献：Criteria and Process for Election of CIPM Members (Oct. 2021)
<https://www.bipm.org/en/committees/cg/cgpm/wg/cec>

【表紙の写真】

CIPM 事務局が 2023 年 3 月に選出されました。

左から、Dr. Usuda (幹事)、Dr. Richard (副委員長)、Dr. Louw (委員長)、Dr. Milton (BIPM 局長、職務上の委員)、
Dr. Olthoff (副委員長)

© Laurence Honnorat/Innovaxiom

<https://www.bipm.org/en/-/2023-04-14-cipm-bureau>

メートル条約に基づく組織と活動のあらまし

2024 年 4 月 1 日

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
info_imco-ml@aist.go.jp

本誌掲載記事の無断転載を禁じます。

