

国際単位系の定義改定について

平成31年4月

経済産業省

計量行政室

1. 計量法の目的と制度の体系について

経済の発展及び文化の向上

計量の基準を定める

計量単位の統一（計量単位に関する規制）

計量の基準としての計量単位
「国際単位系：S I」の導入



取引又は証明における計量を行う際に、
その使用を義務づけ

計量標準の供給（計量標準供給制度）

計量の正確性の確保



キログラム原器等の国家標準に遡及
（計量標準供給体系）による担保

適正な計量の実施を確保する

適正な計量の実施

- ・商品量目制度
- ・定期検査制度
- ・計量証明事業制度
- ・計量証明検査制度

正確な特定計量器等の供給

- ・届出製造事業者制度等
- ・検定制度
- ・型式承認制度
- ・指定製造事業者制度
- ・基準器検査制度

自主的計量管理の推進

- ・計量士制度
- ・適正計量管理事業所制度

法制度の的確な執行

- ・報告徴収
- ・立入検査
- ・計量行政審議会
- 等

2. 計量単位について

- 「計量」とは、「物象の状態の量」（「長さ」「質量」「時間」など）を計ること。
 - 「計量単位」はその計量の基準となるもの（「メートル」「キログラム」「秒」など）。計量法では、個々の「物象の状態の量」ごとに「計量単位」とその「定義」を規定。
 - 計量単位の定義は、国際度量衡総会の決議その他の計量単位に関する国際的な決定及び慣行に従い、政令で定めることとしている。（計量法第3条）
- ⇒ 計量法では、国際度量衡総会で決議された、国際単位系（SI）をもとに、72の物象の状態の量に対応する「計量単位」を「法定計量単位」として規定。取引又は証明における非法定計量単位の使用、非法定計量単位を付した計量器の販売を禁止。

＜計量法第2条で規定する物象の状態の量の例＞

長さ、質量、時間、電流、温度、物質量、光度、角度、立体角、面積、体積、速さ、加速度、周波数、回転速度、波数、密度、力、圧力、流量、熱量、熱伝導率、電気量、電圧、電気抵抗、電力量、光束、輝度、照度、濃度、音圧レベル、振動加速度レベル 等

(参考) 計量法の物象の状態の量／計量単位／定義

- 計量単位は、7つの基本単位とこれらの組み合わせで構成する組立単位等から成り立っている。
※組立単位の例：速さ（m/s）
- 計量単位の定義は、国際度量衡総会の決議に従い、計量法関係法令（計量単位令）で規定。

< 7つの基本単位と定義 >

	物象の状態の量	計量単位	定義
	長さ	m(メートル)	1秒の299 792 458分の1の時間に光が真空中を伝わる行程の長さ
★	質量	kg(キログラム)	国際キログラム原器の質量に等しい
	時間	s(秒)	セシウム133の原子の基底状態の二つの超微細構造準位の間の遷移に対応する放射の周期の9 192 631 770倍の継続時間
★	電流	A(アンペア)	真空中に1メートルの間隔で平行に配置された無限に小さい円形断面積を有する無限に長い二本の直線状導体のそれぞれを流れ、これらの導体の長さ1メートルにつき 2×10^{-7} ニュートンの力を及ぼし合う一定の電流
★	温度	K(ケルビン)	水の三重点の熱力学温度の $1/273.16$
★	物質質量	mol(モル)	0.012キログラムの炭素12の中に存在する原子の数に等しい数の要素粒子を含む系の物質質量
	光度	cd(カンデラ)	周波数540テラヘルツの単色放射を放出し、所定方向におけるその放射強度が $1/683$ ワット毎ステラジアンである光源の、その方向における光度

※★が、平成30年11月の国際度量衡総会で改定されることが決議された定義。

3. 国際単位系の定義改定

- 国際単位系（SI）とその定義は、長期に渡って安定を保ち、かつ、最も高度なレベルにおいて自然科学に関する現在の理論的説明に基づき実現可能なものでなければならない。
- 例えば、キログラムは、「国際キログラム原器」という分銅の質量が1キログラムと定義され、国際度量衡局（パリ郊外）に保管されてきたが、長期的には表面の汚染などによって変動してしまうことがわかってきた。
- そのため、普遍的な基礎物理定数に基づいた定義に改定するための研究が各国で進められ、現在の定義よりも高い精度で実現することが可能となった。
- 平成30年11月16日、フランスで開催された国際度量衡総会で、国際単位系の定義改定が決議。

国際度量衡総会における決議概要

基礎定数の定義値によるS I の新たな定義として、2019年5月20日を以て、以下の定義が与えられ、国際キログラム原器の質量に基づくキログラムの定義をはじめとして、アンペア、ケルビン、モルの従前定義を廃止する。

物象の状態の量	計量単位	新たな定義
質量	kg(キログラム)	プランク定数 h を正確に $6.626\ 070\ 15 \times 10^{-34}$ Jsと定めることによって設定される。
電流	A(アンペア)	電気素量 e を正確に $1.602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$ Cと定めることによって設定される。
温度	K(ケルビン)	ボルツマン定数 k を正確に $1.380\ 649 \times 10^{-23}$ J/Kと定めることによって設定される。
物質量	mol(モル)	1モルは正確に $6.022\ 140\ 76 \times 10^{23}$ の要素粒子を含む。

(参考) メートル条約と国際度量衡総会について

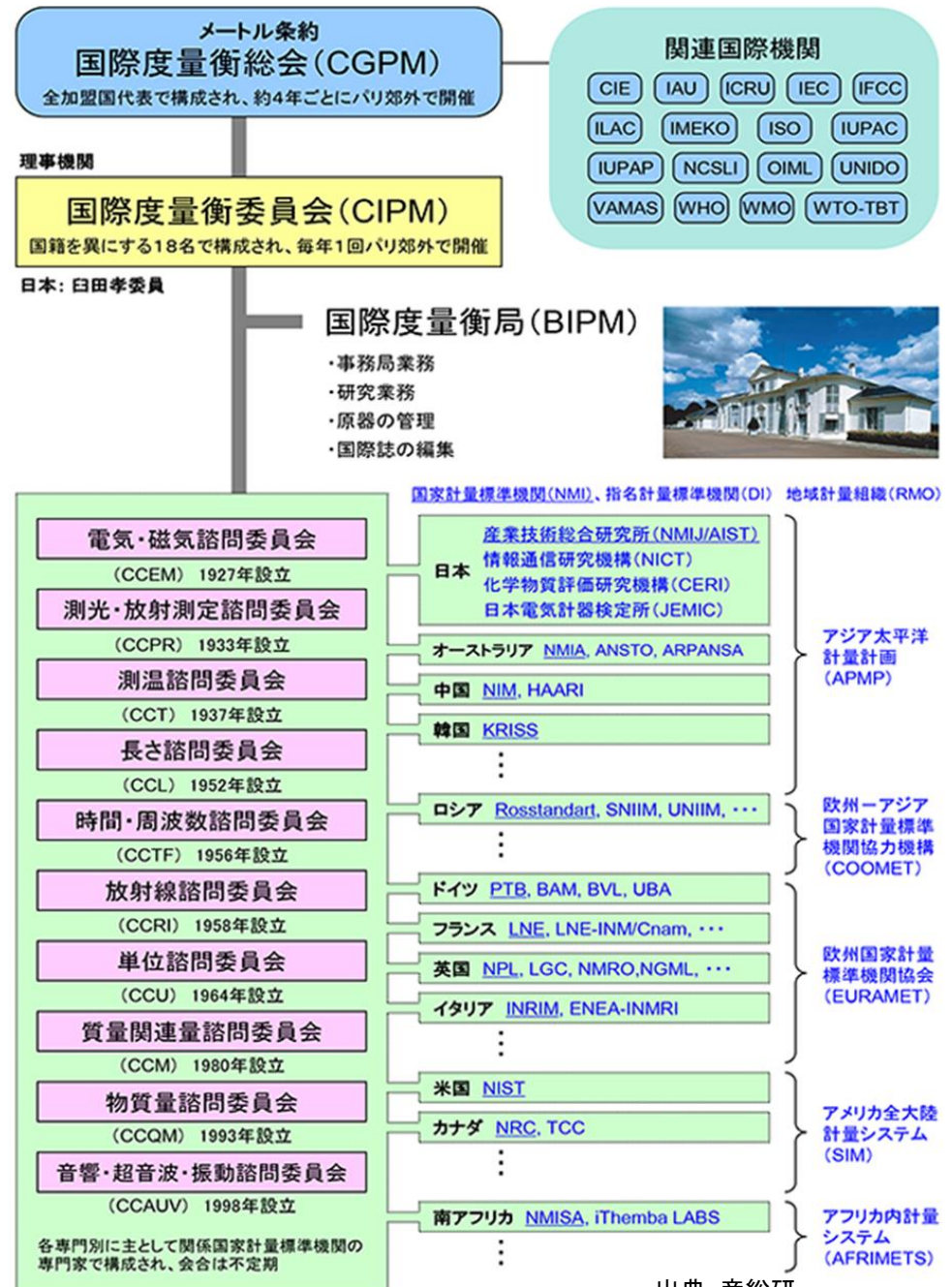
メートル条約とは

- ◆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(長さ、質量等)標準の維持供給機関として、国際度量衡局(BIPM)を設立し、維持することを取り決めた多国間条約(1875年締結)
- 我が国は1885年に加盟決定。
- ◆世界共通の計量単位制度の確立を目指すもの。

メートル条約加盟国: 60カ国(2018年8月現在)

メートル条約の組織

- ◆メートル条約の最高機関である国際度量衡総会(CGPM、約4年に1回)の下、
- ◆国際度量衡委員会(CIPM)が置かれ、BIPMを指導、監督
- ◆国際単位の定義、計量標準の研究・維持・校正サービス、協定世界時の維持、各国の国家計量標準の同等性確保(相互比較等)などを実施。



4. 定義改定を受けた計量法関係法令の改正

計量単位令の改正

計量単位令別表第一中

質量、電流、温度、物質量の定義の改正。

物象の状態の量	計量単位	定義(現行)
質量	Kg (キログラム)	国際キログラム原器の質量
電流	A (アンペア)	真空中に一メートルの間隔で平行に配置された無限に小さい円形の断面を有する無限に長い二本の直線状導体のそれぞれを流れ、これらの導体の長さ1メートルにつき千万分の二ニュートンの力を及ぼし合う直流の電流又はこれで定義したアンペアで表した瞬時値の二乗の一周期平均の平方根が一である交流の電流
温度	K (ケルビン) °C (セルシウス度又は度)	水の三重点の熱力学温度の二百七十三・一六分の一(ケルビンで表される温度は熱力学温度とし、セルシウス度又は度で表される温度はセルシウス温度(ケルビンで表した熱力学温度の値から二百七十三・一五を減じたもの)とする。)
物質量	Mol (モル)	0.012キログラムの炭素十二の中に存在する原子の数に等しい数の要素粒子又は要素粒子の集合体(組成が明確にされたものに限る。)で構成された系の物質量



定義(改正案)
プランク定数を十の三十四乗分の六・六二六〇七〇一五ジュール秒とすることによって定まる質量
電気素量を十の十九乗分の一・六〇二一七六六三四クーロンとすることによって定まる電流
ボルツマン定数を十の二十三乗分の一・三八〇六四九ジュール毎ケルビンとすることによって定まる温度(ケルビンで表される温度は熱力学温度とし、セルシウス度又は度で表される温度はセルシウス温度(ケルビンで表した熱力学温度の値から二百七十三・一五を減じたもの)とする。)
六・〇二二一四〇七六に十の二十三乗を乗じた数の要素粒子又は要素粒子の集合体(組成が明確にされたものに限る。)で構成された系の物質量

施行日は、5月20日(国際度量衡総会決議による定義改定日)を予定。