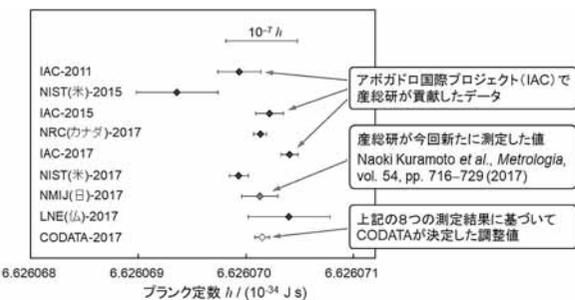


# NMIJが「キログラム」の定義改定へ大きな貢献

## 世界最高レベルの精度でプランク定数を測定



CODATA が決定したプランク定数の調整値 (CODATA-2017) 決定に貢献した 8 つの測定結果 (提供: 産業技術総合研究所)

産総研が今回新たに測定した値 Naoki Kuramoto et al. *Metrologia*, vol. 54, pp. 716-729 (2017)

上記の8つの測定結果に基づいて CODATAが決定した調整値

精度は、1 kg換算で24 μg

産総研 NMIJ

IJは、超高精度のレーザー干渉計と表面分析システムを用いた直径約94 nmのシリコン単結晶球体の形状を1 nm

### 日本が定義決定に直接関与

■X線結晶密度法を用いたプランク定数の精密測定で貢献

プランク定数は、キックプランクス法とX線結晶密度法と2つの方法で測定できるが、NMIJは、X線結晶密度法でプランク定数の精密測定を度でプランク定数を算出できる。

■精度は、1 kg換算で24 μg

産総研 NMIJ

IJは、超高精度のレーザー干渉計と表面分析システムを用いた直径約94 nmのシリコン単結晶球体の形状を1 nm

### 2018年の国際度量衡総会で定義改定へ

産業技術総合研究所(産総研) 計量標準総合センター(NMIJ)は、10月24日、質量の単位「キログラム」の新たな定義に用いられるプランク定数を世界最高レベルの精度(相対不確かさ)で測定し、定義改定に向け大きく貢献したと発表した。この測定結果などから、科学技術データ委員会(CODATA)はプランク定数の値(調整値)を決定した(CODATA-2017)。これにより2018年に国際度量衡総会で審議されるキログラムの定義改定は現実になった。

未滿の精度で測定することで、 $2.4 \times 10^{-8}$  (1億分の2.4)の世界最高レベルの精度でプランク定数を決定した。この精度は、1 kgに換算すると24 μgであり、国際キログラム原器の質量安定性である50 μgを凌いでいる。

■キログラム原器から基礎物理定数による定義へ

日本が国際単位系(SI)の基本単位の定義の決定に直接関与するのは初めてで、歴史的な成果。質量の単位「キログラム」の定義は、1889年の第1回国際度量衡総会(CGPM)で、白金イリジウム製の「国際キログラム原器」の質量と決められた。現在、SI基本単位のうち単位の定義が「物体」で定められているのは「キログラム」だけである。



産総研で開発したレーザー干渉計 (提供: 産業技術総合研究所)

産総研が今回新たに測定した値 Naoki Kuramoto et al. *Metrologia*, vol. 54, pp. 716-729 (2017)

上記の8つの測定結果に基づいて CODATAが決定した調整値

精度は、1 kg換算で24 μg

産総研 NMIJ

IJは、超高精度のレーザー干渉計と表面分析システムを用いた直径約94 nmのシリコン単結晶球体の形状を1 nm

■X線結晶密度法を用いたプランク定数の精密測定で貢献

プランク定数は、キックプランクス法とX線結晶密度法と2つの方法で測定できるが、NMIJは、X線結晶密度法でプランク定数の精密測定を度でプランク定数を算出できる。

■精度は、1 kg換算で24 μg

産総研 NMIJ

IJは、超高精度のレーザー干渉計と表面分析システムを用いた直径約94 nmのシリコン単結晶球体の形状を1 nm

未滿の精度で測定することで、 $2.4 \times 10^{-8}$  (1億分の2.4)の世界最高レベルの精度でプランク定数を決定した。この精度は、1 kgに換算すると24 μgであり、国際キログラム原器の質量安定性である50 μgを凌いでいる。

■キログラム原器から基礎物理定数による定義へ

日本が国際単位系(SI)の基本単位の定義の決定に直接関与するのは初めてで、歴史的な成果。質量の単位「キログラム」の定義は、1889年の第1回国際度量衡総会(CGPM)で、白金イリジウム製の「国際キログラム原器」の質量と決められた。現在、SI基本単位のうち単位の定義が「物体」で定められているのは「キログラム」だけである。

定量計量専用機

### Pack NAVI

速くハカル、楽にツメル

Yamato

大和製衡株式会社 tel:078-918-6577  
http://www.yamato-scale.co.jp/

### 今週の主な記事

- NMIJが「キログラム」の定義改定へ ①面
- 資料・計量制度見直し説明会「政省令改正にもなる自動ばかりの検定実施(2017(平成29)年9月版)」 ②③④⑤面
- 2017全国計量記念日行事(都道府県) ⑥面
- JEMIMA委員会セミナーを開催、社説 ⑦面
- 計量記念日全国大会開催、各表彰、新製品「島津製作所」、愛知時計電機 ⑧面

### 計量記念日特集

#### 第2集

017年7月1日までにNMIJのほかに、カナダ、仏の世界各国のNMIによって決定されたプランク定数の測定値(8つ、うち4つはNMIJが関与)に基づいて、プランク定数の調整値(CODATA-2017) 6.626070150(69) × 10<sup>-34</sup> J s)を決定した(括弧内の数値は最後の桁の標準不確かさ)。CODATA-2017の精度は1.0 × 10<sup>-8</sup> (1億分の1)。

この精度は、1 kgに換算すると10 μgで、国際キログラム原器の長期的質量安定性である50 μgを大きく凌いでいる。

2018年11月に開催される第26回CGPMでは、このCODATA-2017の精度は1.0 × 10<sup>-8</sup> (1億分の1)。

この精度は、1 kgに換算すると10 μgで、国際キログラム原器の長期的質量安定性である50 μgを大きく凌いでいる。

■日常的な測定への影響はない

現在のキログラム原器の質量がそのまま引き継がれるため、この定義改定による質量測定への一般的な影響はない。

■計量のひろば」に定義改定の解説

計量記念日にあわせて日本計量振興協会が毎年発行している、計量啓発パンフレットの『計量のひろばNo.60』でも、「キログラム」の定義改定を特集している。

■4つの単位の定義改定を審議

2018年11月開催の国際度量衡総会では、キログラムのほか、電流(A)、熱力学温度(K)、物質質量の単位(mol)の定義改定が審議される予定である。

■新たな計測技術の基盤に

キログラムの定義改定により、キログラム原器の不安定性から開放され、長期安定性が保たれる。

2018年11月に開催される第26回CGPMでは、このCODATA-2017の精度は1.0 × 10<sup>-8</sup> (1億分の1)。

この精度は、1 kgに換算すると10 μgで、国際キログラム原器の長期的質量安定性である50 μgを大きく凌いでいる。

## PDX パワートラックスケール

TANAKA 「はかる」を支える。タナカ技術

～新技術採用ロードセル使用～

和算箱不要



リモートモニタリング



自己診断機能



- ◎ 保護等級 IP68・IP69K
- ◎ 落雷に強い耐久性
- ◎ 過荷重に強い



## 国内初！10年保証プランをご提案。

株式会社 田中衡機工業所

URL <http://www.tanaka-scale.co.jp/>

本社・新潟支店	〒959-1145	新潟県三条市福島新田丙 2318-1	TEL: 0256-45-1251	FAX: 0256-45-2204
東京支店	〒101-0061	東京都千代田区三崎町 2-6-7	TEL: 03-3263-4531	FAX: 03-3262-6918
関西支店	〒564-0063	大阪府吹田市江坂町 2-13-2	TEL: 06-4861-2266	FAX: 06-4861-2277
東北営業所	〒983-0021	宮城県仙台市宮城野区田子 3-1-5	TEL: 022-388-6401	FAX: 022-388-6402
福岡営業所	〒816-0823	福岡県春日市若葉台西 6-47	TEL: 092-572-1822	FAX: 092-571-2462