

【お知らせ】キログラムの合意値改定とその影響

産業技術総合研究所 計量標準総合センター

【概要】

2019年、質量の単位「キログラム」の定義が改定されました。それ以降、新しいキログラムと改定前のキログラムとの差を、各国の国家計量標準機関が協力して確認し続けています。その結果、国際的な勧告にもとづき、本日以降、当センターが発行する分銅の校正証明書において、校正値を従来と比較して1 kgあたり7 μ g(100万分の7 g)小さくする方向に変更することになりました。ただし、変更量は校正の不確かさと比べて極めて小さいものです。皆様への影響は皆無であり、特段の対応は不要です。背景等を含む詳細については、以下をご覧ください。

【詳細】

2019年5月、キログラムの定義の基準が、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に改定されました。これによって、プランク定数を基準として、各国の国家計量標準機関が独自に質量標準を設定することが原理的には可能です。しかし、各国の質量標準は、シームレスな国際取引や情報共有のために、高いレベルで整合していなければなりません。そこで、複数のフェーズからなる段階的なプロセスによって、各国が独自に質量標準を設定する状態への移行が、国際的な枠組みの下、慎重に進められています[1]。また、日本では、当センターがこの移行プロセスに沿って質量標準を設定しています。

定義改定直後に始まったフェーズ1では、暫定的に国際キログラム原器の質量を1 kgとし、各国の質量標準が設定されていました。また、このフェーズでは、各国の国家計量標準機関によって新しいキログラムの定義から作り出される1 kgと、国際キログラム原器を基準とする1 kgとの差が検証され、新しいキログラムの定義にもとづく国際キログラム原器の質量を決定するための国際基準値「キログラムの合意値(Consensus Value for the Kilogram)」が決定されました。2021年2月から始まり、現在も続いているフェーズ2でも、依然として各国の質量標準は国際キログラム原器に結び付けられています。ただし、国際キログラム原器の質量は、合意値を基準にして決定されており、もはや1 kgちょうどではありません。さらに、フェーズ2では合意値が定期的に見直されます。この見直しが数回繰り返された後、各国の国家計量標準機関の技術の十分な整合性が確認され次第、それぞれが独自に質量標準を設定することが国際的に認められ、移行プロセスが完了します。

2023年3月1日、キログラムの合意値が改定されました[2]。新たな合意値は、「2023年の合意値」と呼ばれています。この改定と質量関連量諮問委員会(CCM)の勧告をうけ、当センターが2023年3月1日以降に発行する校正証明書における分銅質量の校正値を変更します。これによって1 kg分銅の校正値(協定質量)は7 μ g小さくなります。ただし、校正値の拡張不確かさは150 μ gであり、合意値改定の校正値への影響は、ほとんどありません。他の質量の分銅の校正値の変化も、同様に、不確かさと比べて十分小さく、無視できるものです。また、2023年3月1日より前に発行した校正証明書の校正値を、さかのぼって修正することはいたしません。したがって、今回の合意値改定に伴う一般ユーザーへの影響は全くありませんが、質量標準の現状についてご理解いただくとともに、ご安心いただくために、ご案内させていただいております。

なお、次回の合意値見直しは、2025年に実施予定です。新たな合意値は速やかにご案内いたします。ただし、その場合も一般ユーザーへの影響は全くありません。

【問合せ窓口】担当 計量標準総合センター 工学計測標準研究部門 質量標準研究グループ長
倉本直樹 e-mail:n.kuramoto@aist.go.jp

【参考資料】

- [1] 倉本直樹ら, 新たなキログラムの定義にもとづく質量標準, 計測と制御, vol. 60, pp. 801-805 (2021),
https://www.jstage.jst.go.jp/article/sicejl/60/11/60_801/article/-char/ja/
- [2] Calculation of the Consensus Value for the Kilogram 2023, 国際度量衡局ウェブサイト,
<https://www.bipm.org/documents/20126/81075702/Calculation+of+the+Consensus+Value+2023/f04cb7b4-c548-700b-9dd3-7c55bde4865b>