PDF 版

Web 版

都民計量のひろば 2020

くらしと計量　- コロナに負けるな！くらしを守る正しい計量 -

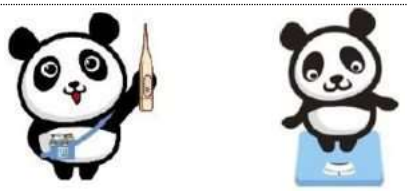
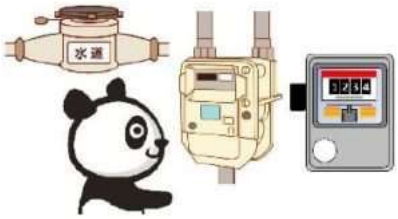
主催：都民計量のひろば実行委員会

－11月1日は計量記念日－

「計量法」は平成5年 11 月 1 日に、国際化や技術革新への対応と消費者利益の確保という観点から全面改正し施行されました。これを記念して、11 月 1 日を「計量記念日」に定め、各地で様々なイベントが開催されています。東京都では楽しみながら計量への関心を高めていただくことを目的に、「都民計量のひろば」を新宿駅西口広場イベントコーナーで毎年開催しています。

今年は、COVID-19(新型コロナウイルス)感染拡大防止のため、新宿駅西口広場イベントコーナーでの開催を自粛し、11 月 1 日(日曜)から 30 日(月曜)までの間 web 上で開催いたしました。公開は終了しましたが、PDF 版を作成しましたので、こちらもぜひお楽しみください！

目　次

○ **計量記念日行事について** 1　計量記念日ポスター(経済産業省版) 2　一般社団法人日本計量振興協会主催の記念日行事 3　東京都計量検定所の記念日企画 4　計量行政について 5　令和元年度の「都民計量のひろば」の様子	4	
○ **健康と計量のコーナー** 1　家庭用計量器の正しい使い方 2　体重計の不思議 3　パンダの身体測定 4　体温計と血圧計 5　電子体温計の正しい使い方は？ 6　血圧計の正しい使い方は？	6	
○ **ライフラインと計量のコーナー** 1　水道･ガス･電気メーターの検定の有効期間 2　子メーターについて 3　水道と計量 4　ガスと計量 5　電気と計量：電気メーターの検定制度	14	
○ **環境と計量のコーナー** 1　計量証明と計量証明事業者制度 2　環境と計量について 3　地球温暖化防止(脱炭素社会に向けて)	20	
○ **食品と計量のコーナー** 1　栄養成分表示の測定 2　自動はかりの紹介 3　お米の検査	25	
○ **計量資料展示のコーナー** 1　1 メートルのはじまり 2　1 キログラムのはじまり 3　東京都の計量行政の歴史	30	
○ **計量マジックのコーナー** 1　令和 2 年度計量記念日の「計量マジック」紹介	37	

○ くらしの中の計量のコーナー 1 日本最初のガラス製寒暖計の製作 2 ビールびんも計量器って本当？ 3 容量線入り(目盛付き正量)グラスの紹介 4 適正計量管理事業所の紹介 5 船積み荷物の計量	40	
○ 計量クイズのコーナー 1 飛行機のオウム 2 崖からの落石 3 膨張する 50 円玉 4 地底探検	46	

都民計量のひろば実行委員会(50 音順)

株式会社イシダ　(https://www.ishida.co.jp/ww/jp/)
一般社団法人計量器コンサルタント協会　(http://www.t-kcon.org/)
株式会社タニタ　(https://www.tanita.co.jp/)
株式会社寺岡精工　(https://www.teraokaseiko.com/jp/)
一般社団法人東京科学機器協会　(https://sia-tokyo.gr.jp/)
東京都環境計量協議会　(http://www.toukankyo.org/)
東京計量士会　(http://tokeisi.org/)
一般社団法人東京都計量協会　(http://www.tokeikyo.or.jp/)
東京都計量検定所　(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/)
東京都計量証明事業協会　(http://www.tokeisho.jp/)
東京都水道局　(https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/)
一般社団法人日本海事検定協会　(https://www.nkkk.or.jp/)
日本ガスメーター工業会関東支部　(https://www.jgia.gr.jp/)
日本硝子計量器工業協同組合　(http://www.jckumiai.or.jp/)
一般社団法人日本計量振興協会　(http://www.nikkeishin.or.jp/)
一般財団法人日本穀物検定協会関東支部　(http://www.kokken.or.jp/)
日本電気計器検定所　(https://www.jemic.go.jp/)
株式会社松屋　(https://www.matsuya.com/ginza/)

○　計量記念日行事について

11 月 1 日は計量記念日です。これを記念して、計量制度の普及啓発のため全国で様々な計量関連の行事が実施されています。

計量記念日についての詳細は、こちらの経済産業省ホームページでご確認ください。

（https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/21_gaiyou_fukyukeihatsu.html）

1　計量記念日ポスター(経済産業省版)

経済産業省が毎年作成している計量記念日ポスターは、こちらからダウンロードできます。（https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/00_download/20201013.pdf）

2　一般社団法人日本計量振興協会主催の記念日行事など

①　記念日行事

一般社団法人日本計量振興協会では、毎年、全国的な計量記念日行事を実施しています。

記念日行事の詳細はこちらからどうぞ。（http://www.nikkeishin.or.jp/kinenbi.html#hiroba）

②　記念日ポスター

一般社団法人日本計量振興協会でも毎年計量記念日ポスターを作成しています。

③　普及広報誌「計量のひろば　No.63」

日本計量振興協会では、毎年計量記念日にあわせて、一般消費者に向けて計量の大切さについて広く周知を図るために、普及広報誌「計量のひろば」を作成しています。

「計量のひろば」No.63 はこちらからダウンロードできます。（http://www.nikkeishin.or.jp/img/kinenbi_img/No.63.pdf）

3 東京都計量検定所の記念日企画

① 令和 2 年度計量記念日(11 月 1 日)特別版「探検！計量の世界」

この令和 2 年度計量記念日(11 月 1 日)特別版「探検！計量の世界」は、東京都計量検定所が令和 2 年度の計量記念日行事の一環として、発行したものです。独立行政法人国民生活センターからの依頼により、同センターが発行する「web 版国民生活」の 2019 年 4 月号から 12 月号まで 9 回にわたり東京都計量検定所が掲載した同名の記事に、紙面の都合により省略した内容などを加筆・修正した内容となっています。是非こちらもお読みください。

ダウンロードはこちらから(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/policy/)

4 計量行政について

① 計量行政全般について

計量行政全般については、こちらの経済産業省のホームページをご覧ください。(https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/keiryougyousei.html)

② 東京都の計量行政について

東京都の計量行政については、こちらの東京都計量検定所ホームページをごらんください。(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/)

東京都計量検定所の仕事については、「計量検定所ってなに？知られざる計量の世界」という動画が「東京動画」サイトのスペシャル動画のコーナーに公開されています。

動画はこちらからご覧になれます。(https://tokyodouga.jp/tX_RFLZAFSc.html)

5 令和元年度の「都民計量のひろば」の様子

東京都では毎年、新宿駅西口広場イベントコーナーで楽しみながら計量について学べる「都民計量のひろば」のイベントを開催しています。今年は残念ながら開催できませんでしたが、開催が可能な状況になりましたら 11 月１日の計量記念日に新宿駅西口広場イベントスペースで開催いたしますので、それまで楽しみにお待ちください。

令和元年度の「都民計量のひろば」の様子はこちらからごらんになれます。(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/manabitai/koza/keiryo/)

○　健康と計量のコーナー

今年は、COVID-19(新型コロナウイルス)の感染拡大が大きな問題となっています。
そんな中で、わたしたちの健康を守るため、計量がこれまで以上に重要な役割を果たしています。
このコーナーでは、ご家庭で健康管理のために使用する計量器の正しい使い方をご紹介します。

1　家庭用計量器の正しい使い方

体重測定のための「ヘルスメーター(一般用体重計)」と「ベビースケール(乳児用体重計)」、食品を調理する際に使用する「キッチンスケール(調理用はかり)」は、家庭で健康管理のために使用する「はかり」です。

これらの「はかり」は、「家庭用特定計量器」と呼ばれています。

製造や輸入販売する事業者等には、「はかり」の性能が法で定める技術基準を満たすことを購入者に示す、下図の「家庭用特定計量器の表示」を付して販売することを義務付けています。

（法 53～56 条、施行令 14 条、施行規則 22 条）

このマークが正しく表記されているか家庭や職場の計量器を確認してみましょう。

これらの家庭用「はかり」は、精密機器です。正しい使い方をしないと正確に計量することができません。

下に示す事項に注意して正しく使いましょう。

「はかり」は、平らで固い台やテーブルの上に水平に置いて使用しましょう。

「はかり」に何も載せていない状態で正しく「0」が表示されていることを確認してからはかりましょう。

「はかり」の載せ台の中央に計量物を載せましょう。

温度の激変、風、高湿度、振動などは「はかり」の大敵です。

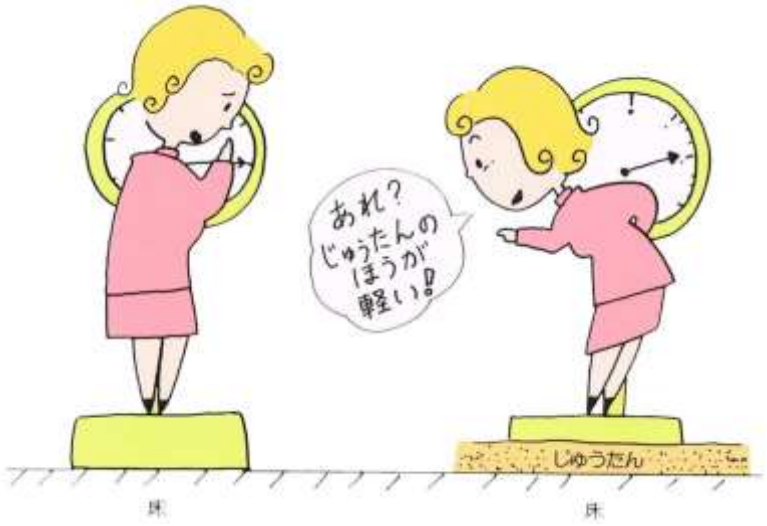
2　体重計の不思議　（㈱イシダ『「はかる」の辞典』より）

体重計は、はかり方によっては表示される体重が変わってしまうことがあります。
そんな体重計の不思議をいくつか見てみましょう。

実験①

実験1

床 VS じゅうたん



私たちが「地面」の上にたっているとき、体の重さによって地面に重力（地球が身体を引っ張る力）が働いています。

同時に、それに対して地面が身体を押し返す力も働いています。

じゅうたん上のほうが「体重計」の表示が軽くなるのは体重をはかった場所の床がやわらかいため。

力がやわらかいじゅうたんに吸収されてしまうためです。

つまり、じゅうたん上では重力に対して「はね返しの力」が弱いからなのです。

※　体重をはかるときは、体重計を固い床の上に設置して使用しましょう

実験②

実験2

地上 VS 水上

これも実験１の原理とよく似たものです。

硬い地面と柔らかい地面では、重力と反対方向に働く抵抗力も違ってきます。

水面が支えることの出来る重力は硬い地面と比べるとずっと小さいはずなので、水上の方が軽くなります。

また、これには、水の浮力の影響も関係してきます。

※　大きな船の上で体重をはかれば、地面の上ではかるのと変わりません。固い板の上でも板の下が水や柔らかいものの場合など、ちょっと動くとその動きで浮き沈みが感じられるような場所にはかりを設置すると体重は正しくはかれないので注意しましょう。

実験③

実験3

平面 VS 斜面

もし、斜面でもはかれる「体重計」があったら…。

このような場合、物の質量は斜面に対して平行に落ちようとするとする力と、 重力(地球が引っ張る力)に分解されます。

そのため、「体重計」の載せ台に垂直に加わる力は小さくなるので、「体重計」に表示される重量は軽くなります。

※ 体重をはかるときは、水平な場所にはかりを設置して体重をはかりましょう

実験④

実験4

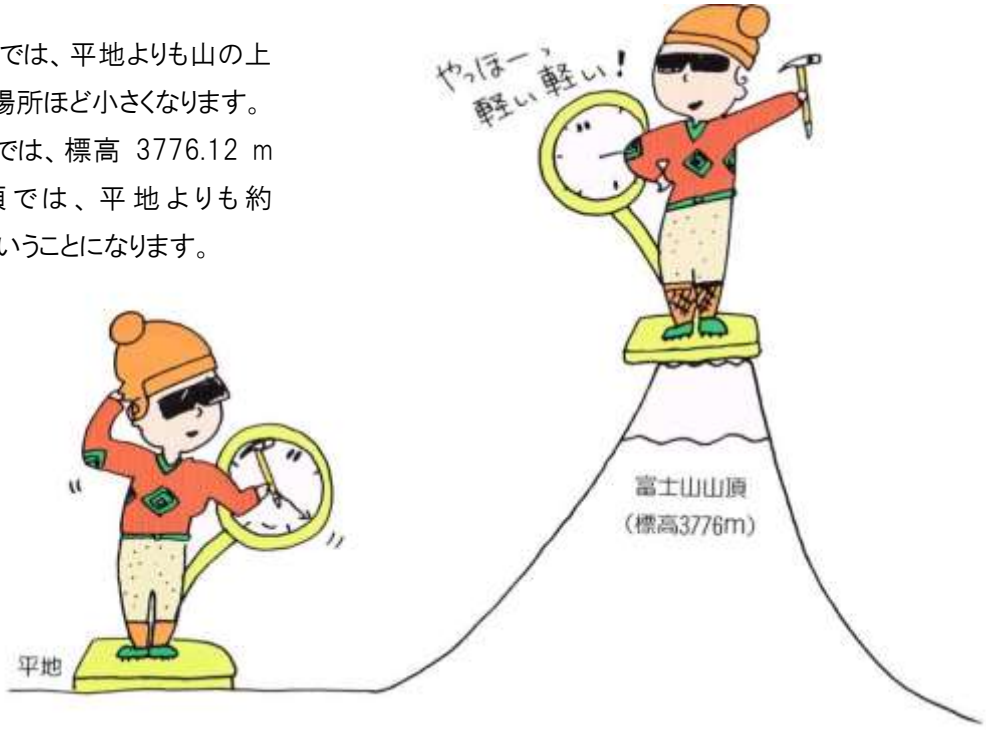
平地 VS 山頂

これは地球の自転による遠心力の大きさが影響しているためです。

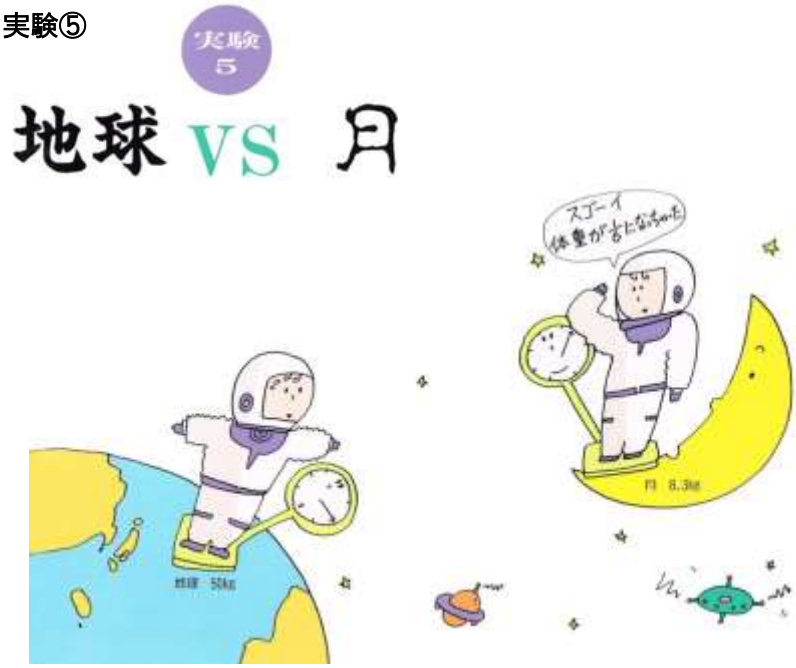
重力は、南北の緯度上では南極や北極において最大となり、赤道上では最小となります。

同じ緯度の場所では、平地よりも山の上などの高度が高い場所ほど小さくなります。

例えば、計算上では、標高 3776.12 m の富士山の山頂では、平地よりも約 1/1000 軽くなるということになります。



実験⑤



物が下に落ちるのは、物体を地球が引っ張っている重力のせいです。

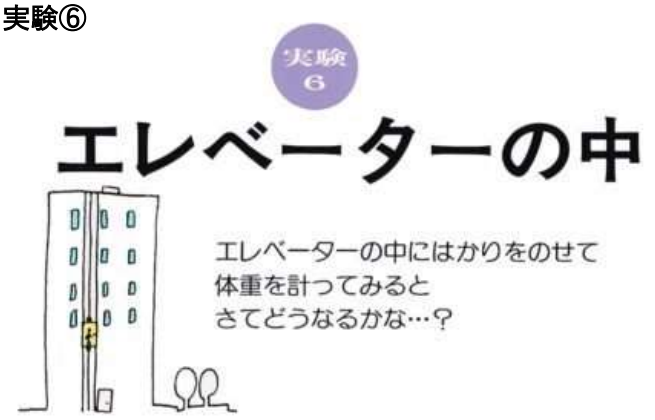
この重力は、ニュートンの運動の法則により「質量×加速度」で求められますから、 重力加速度は質量に比例するということになります。

この実験で、地球上で 50kg、月面上で 8.3kg となったのは、 月面上での重さ(重力の大きさ)が地球の 1/6 になるという原理に基づく結果です。

ただし、これは一般的な体重計だから出た結果で、もし、天びんではかった場合には、 本質的なものの重さ(質量)はどこに行っても変わらないので、地上と同じ 50kg の分銅と釣り合います。

つまり、天びんで体重をはかると、月面上でも 8.3kg とはならず、そのままなのです。

実験⑥



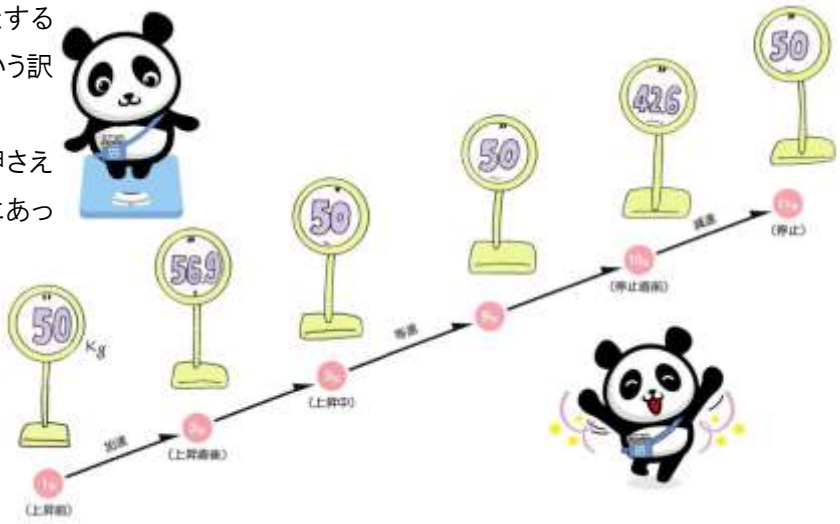
11 階建てのとあるマンションのエレベーター内で、1 階で「体重計」に乗り 11 階までの間の体重をはかってみました。 結果はごらんのとおり。

1 階から 11 階に到着するまでの間には、加速⇒等速⇒減速が行われ、 それぞれに応じた体重を示すことがわかりました。

これは、「慣性の法則」によるもので、 上昇直後は静止の状態を続けようとする下向きの慣性力が働き、体重は重くなります。

逆に停止直前には、まだ上昇しようとする上向きの慣性力が働くため、軽くなるという訳なのです。

あのフワッと浮いた感じや、ギュット押さえつけられたような圧迫感の正体はここにあったのです。



慣性の法則

静止する物体は、物体に力が働かなければ永久に静止の状態を続け、動いている(運動している)物体は、物体に力が働かなければ等速直線運動を続けます。これは、物体は本来なら静止の状態も含めて、その速度を保とうとする性質を持っていることを示しています。この性質を慣性というのです。

3 パンダの身体測定

皆さんご存じの上野動物園のジャイアントパンダのシャンシャン。

2017 年 6 月 12 日に生まれ、その成長を多くの都民が暖かく見守ってきました。

上野動物園では、シャンシャンの身体測定を 2 日齢(誕生日の 6 月 12 日を0(ゼロ)日齢、6 月 13 日を 1 日齢としてカウント)から定期的に行っています。

パンダは身体測定時に、じっと動かずにいてくれないので、測定の際には、さぞ苦労されたことでしょう。

体重測定の様子

体重と身長の測定結果は、下のとおりです(抜粋)。

(写真、測定データは、上野動物園のジャイアントパンダ情報サイト「UENO-PANDA.JP」(https://www.ueno-panda.jp/)から引用しています。身長の測定は 140 日齢まで実施、写真は測定日近傍のものです)

5日齢 体重178.9 g 身長16.4 cm (平成29年6月17日測定)

30日齢 体重1147.8 g 身長29.5 cm (平成29年7月12日測定)

70日齢 体重3756.4 g 身長47.9 cm (平成29年8月21日測定)

100日齢 体重6.0 kg 身長65.0 cm (平成29年9月20日測定)

150日齢 体重9.9 kg（平成29年11月9日測定）

196日齢 体重14.5 kg（平成29年12月25日測定）

358日齢(約1歳) 体重28.2 kg（平成30年6月5日測定）

733日齢(約2歳) 体重60.6 kg（令和1年6月15日測定）

1089日齢(約3歳) 体重81.4 kg（令和2年6月5日測定）

ここまで大きく成長したシャンシャンも、残念ながら中国との取り決めにより、2020 年 12 月 31 日※までに中国に返還することになっています。

上野動物園のジャイアントパンダに関する各種情報は、上野動物園のジャイアントパンダ情報サイト「UENO-PANDA.JP」（https://www.ueno-panda.jp/）で確認できます。

※ 12 月 10 日にシャンシャンの中国への返還が、新型コロナウイルスの関連で 5 か月延長され、令和 3 年 5 月末日までに延長されました。

11 月 1 日の計量記念日の前日 2020 年 10 月 31 日（土）午前 5 時 44 分に、上野動物園でオスのアジアゾウの子象が誕生しました。

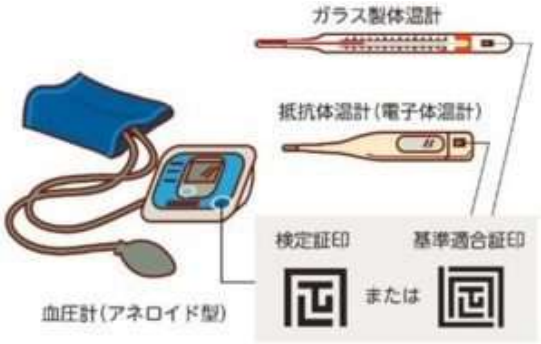
11 月時点で名前を募集中なので、まだ名前はありません※が、母親ウタイと父親アティの間に生まれました。母親ウタイは 1998 年 2 月 7 日タイ生まれ。2002 年 10 月 11 日、愛子内親王ご誕生の機会にタイ国スリン県から日本国民へ友好のしるしとして寄贈され、オスのアティとともに上野動物園に来園しました。

父親アティは 1996 年 12 月 14 日タイ生まれ。残念ながら 2020 年 8 月 24 日に結核で死亡しています。

出生時の体高は 100 センチ、体重は 120.5 キロでした。体重は一度 102.5 キロまで減少しましたが、11 月 4 日（水）の測定では 112 キロに増加しており、順調に成長し始めたことがうかがえます。アジアゾウは体重が3～5トンになるといわれていますので、今後どれだけ大きくなるか楽しみです。

※ 12月15日に、アジアゾウの小象の名前が応募総数2万票以上の名前の中からタイ語で夜明け・曙・暁を意味する「アルン」と決まりました。今後の成長が楽しみです。

4 体温計と血圧計



右の図の**体温計**と**血圧計**※は一般の家庭の健康管理に重要な計量器です。

不適正な特定計量器が市中に出回り使用されると健康に問題がおきてしまいます。

これを防ぐため、計量法ではこの 2 器種の計量器には**「譲渡の制限」**の規定が定められています。

この規定により、法定の基準を満たすことを示す検定証印又は基準適合証印が付されたものでなければ、販売できません。加えて、譲渡、若しくは貸し渡すために所持することもできません（法 57 条、施行令 15 条）。

※ ただし、計量法の規制対象は、体温計は特定計量器に指定されている抵抗体温計とガラス製体温計、血圧計はアネロイド型に限ります。

5 電子体温計の正しい使い方は？

体温計にはガラス製体温計と電子体温計があります。最近では、電子体温計が家庭で多く使われています。

この電子体温計は、大きく分けて次の2種類に分類できます。

① 身体に直接接触させて測定する抵抗体温計

② 身体に直接接触させない非接触式の体温計（放射温度計と呼ばれる耳式体温計や熱画像式など）

体温計の種類

ガラス製体温計	電子体温計		
	接触体温計	非接触体温計	
	抵抗体温計	耳式体温計	熱画像式

電子体温計の中では抵抗体温計が安価で正確なため、家庭や病院等で一番多く使われています。

そのため、計量法ではガラス製体温計と共に、この抵抗体温計だけを「特定計量器」と定めて規制しています。

抵抗体温計は、計量法により、検定に合格した正確さや耐久性などの技術基準を満たしたものだけが流通する仕組みが確定されているため、私たちは安心して使用することができます。一方、計量法で規制されていない

他の 2 機種は、耳の中や皮膚表面の赤外線などから体温を推定する測定方法です。

非接触式なので、最近の新型コロナ対応で、施設の入り口などでの検温でよく使われています。

皮膚の表面の温度を測定して、体の内部の温度に換算して体温として表示しています。

検定が行われないので、正確に計量するためには、使用者が定期的に調整しながら使用する必要があります。

非接触式温度計については、日本計量振興協会の「計量のひろば 63 号」(http://www.nikkeishin.or.jp/img/kinenbi_img/No.63.pdf)で特集していますのでご覧ください。

抵抗体温計の測温方法には実測式と予測式の 2 種類があります。それぞれに特徴があるので、用途を選んで使用してください。

① 実測式は正確にはかれますが測定時間を長く要します （約 10 分）

② 予測式は短時間で測定できますが測式と比べると正確さが落ちます

正しく体温を測定するためには、測定場所も重要です。身体の奥の温度（中枢（核心）温）に近い数値を示す場所の温度を測定しなくてはなりません。

脇の下、口の中（舌下）、肛門（おしり）などの部位にしっかりと体温計の測温部を接触させて測温してください。

体温の正しい測り方は(一社)日本計量機器工業連合会のホームページ「はかる世界のあれこれ」(http://www.keikoren.or.jp/reading/ken20.html)をご覧ください。

6 血圧計の正しい使い方？

血圧計は血圧をはかるための圧力計です。その種類には、圧力計の分類で液柱式と液体を使わないという意味のアネロイド式があります。また、測定方法の違いで血管に直接つなぐ直接法と間接法(非観血式)とがあります。一般に家庭で使用されているのは、非観血式のアネロイド式血圧計です。計量法では、この非観血式のアネロイド式血圧計を特定計量器と定めて規制しています。

圧力の SI 単位はパスカル(Pa)ですが血圧測定の場合には計量法で、水銀柱ミリメートル(mmHg)の使用が用途を限定して認められています。

ご家庭で使用される電子式血圧計は、腕帯(カフベルト)を巻く位置で上腕式と手首式があります。心臓からの距離が近く、自然と心臓と同じ高さで計測できる上腕式が比較的正確だと言われています。

血圧を正しく測定するためには、血圧計の使用方法を守ることです。血圧は一日のうちに変動し、測定時の状況でも変動しますので注意が必要です。かかりつけの医師の指示や取扱説明書の記載事項に従って計測してください。

血圧の基礎知識については、㈱タニタ HP「血圧の基礎知識 Q&A」(https://www.tanita.co.jp/health/blood_pressure_knowledge/)も参考になりますのでご覧ください。

健康に関する計量や健康管理全般については、こちらもご覧ください。

(一社)日本計量機器工業連合会の「はかる世界のあれこれ」(http://www.keikoren.or.jp/reading/ken20.html)、㈱タニタホームページ「健康のつくりかた」(https://www.tanita.co.jp/health/)

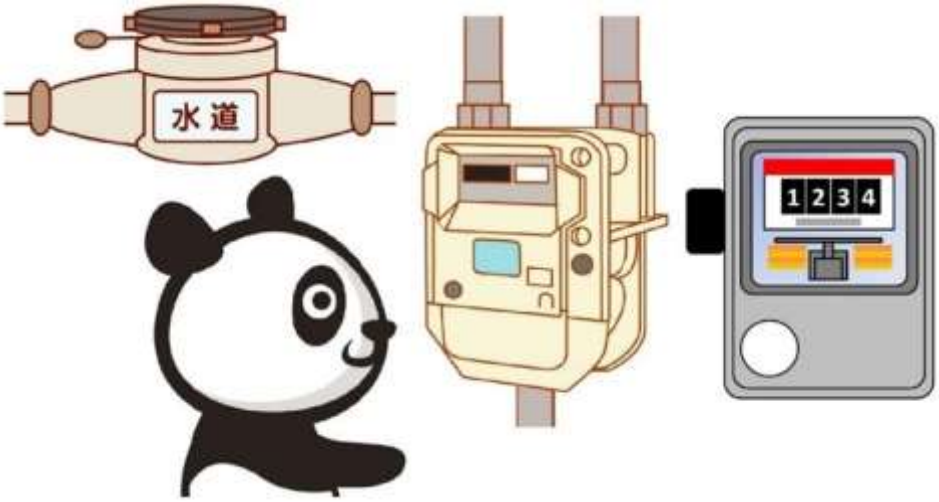
○　ライフラインと計量のコーナー

わたしたちのくらしを支える水道、ガス、電気。これらは市民生活の重要な基盤なので、ライフラインと呼ばれています。

これらを使用した場合には、わたしたちは使用量に応じて料金を支払っています。使用量は、電気・ガス・水道の供給事業者が使用料金の算定の目的で各家庭に設置した水道メーター、ガスメーター、電気メーター（電力量計）で計量しています。

これらのメーターは、正確に計量する必要があるため、計量法により、検定に合格したものだけが使用料金の算定用として使用することができる仕組みが規定されています。

このコーナーでは、これらのライフラインと計量についてご紹介します。



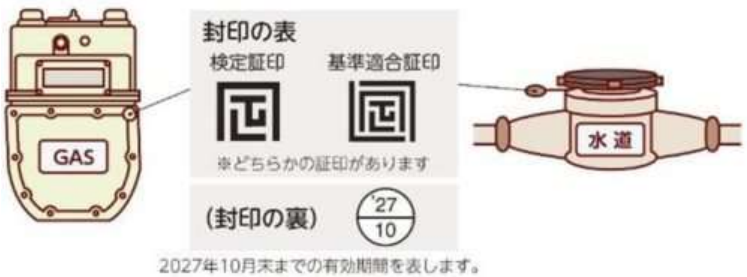
1　水道・ガス・電気メーターの検定の有効期間

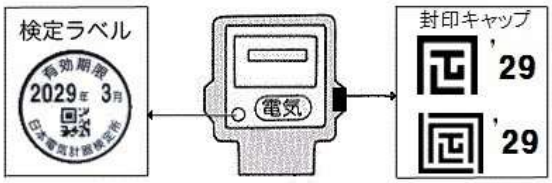
みなさんのご家庭で使用している水道・ガス・電気メーター。

これらのメーターが定期的に新しいものに交換されていることをご存知ですか？

水道・ガス・電気メーターは、水道・ガス・電気の使用料金を算定するために使われます。計量法では、このように主に取引に使用される18器種の計量器を「特定計量器」と定めて規制しています。

特定計量器は、法定の基準を満たしていることを示す「検定証印又は基準適合証印」（下図参照）が付されたもの以外は、取引に使用できません。





2029年3月末までの有効期間を表します

検定等に合格した正しい計量器でも、一定期間使用すると法定基準以下に性能が劣化してしまうものがあります。水道・ガス・電気メーターもこれに該当します。

これらのメーターは各ご家庭のメーターボックス等に設置され、使用量も各家庭で極端には違いません。

そのため使用環境が一定で性能の劣化が一様な計量器なので、検定の有効期間が次のとおり定められています。

★ くらしに身近な「検定の有効期間がある計量器」の一例
水道メーター(8 年)、ガスメーター※(10 年、7 年)、電力量計※(10 年、7 年、5 年)、自動車等給油メーター(7 年)、騒音計(5 年)、振動レベル計(6年)、濃度計※(2 年、6 年、8 年)、自動はかり(2 年、6 年)
※ 機種により有効期間が異なります

検定等の有効期間を過ぎた計量器は、取引や証明の用途には使用できません。そのため、有効期間内の検定証印等が付された新しい計量器に交換するか、修理して新たに検定証印が付されたものを使用しなくてはなりません。

2 子メーターについて

戸建て住宅や多くの集合住宅などでは、直接電気・水道などの供給事業者と契約して、これらの事業者が所有管理するメーター(親メーター)を使用して使用料金を決定しています。これとは異なり、商業ビル・貸しビルやアパート・寮などの一部の集合住宅では、建物の管理者が設置したメーター(子メーター)で、入居者の光熱水費の使用量を計量して、光熱水費を徴収しています。これらの子メーターも当然検定に合格したものを使用しなくてはなりません。

これらの子メーターにも、計量法で検定有効期間がそれぞれ定められていますので、未検定品や有効期間の切れたものを料金精算に使用することはできません。建物の管理者はこのことに十分注意し、適正なメーターを使用しなくてはなりません。

子メーターについての詳細はこちらの東京都計量検定所ホームページ(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/meter.html)をご覧ください。

3 水道と計量

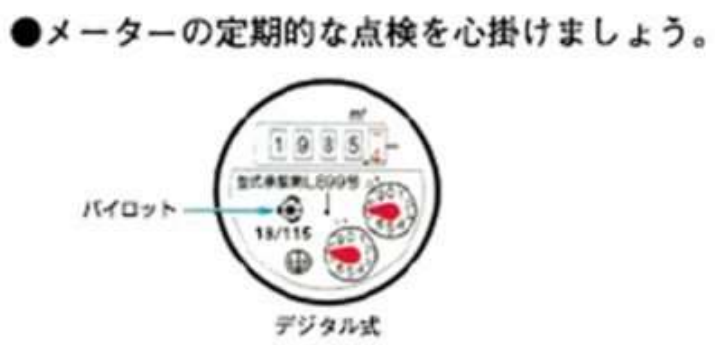
東京の水道は、東京都水道局や市町村の水道部等が供給しています。水道水の使用料金は、各家庭に設置されている水道メーターで使用量を計量して算定しています。

なお、水道メーターの検定有効期間は 8 年なので、8 年ごとにメーターが交換されます。

① 漏水の発見･修繕

漏水は、始めのうちはわずかでも日ごとに量が多くなり、貴重な水が無駄になるばかりでなく、料金も高額になります。メーターの定期的な点検を心掛けましょう。

水道を使用していない状態で水道メーター上のパイロット（右図参照）が回転しているときは、メーターから蛇口までのどこかで漏水などが起こっていることを示しています。漏水箇所が不明な場合は、東京都水道局お客さまセンター（23 区：03-5326-1101、多摩地区：042-548-5110）またはお住まいの自治体の水道所管部署へご連絡ください。



水玉ちゃんと水滴くん（東京都水道局キャラクター）

② 漏水の状態と予防方法

漏水の状態と予防方法

点検箇所	状態	予防方法
蛇　口	蛇口から水がポタポタ出ている。	蛇口が閉まりにくいときは無理に閉めずにすぐ修理する。
水洗トイレ	使用していないのに水が流れている。	使用前に水が流れていないかを調べる。
壁（配管部分）	壁などが濡れている。	家の外側を定期的に見回る。
地表（配管部分）	地面がいつも湿っている。	発見しやすいように、水道管が布設された場所には物を置かない。
受水タンク	使用していないのにポンプのモーターが動いている	タンクから先の配管等で漏水が起こっていないかを点検する。
	オーバーフロー管から水が出ている	警報装置を取り付ける。

漏水防止の詳細は、東京都水道局ホームページ「東京の漏水防止」（https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/suidojigyo/torikumi/rousui/）をご覧ください。

東京都の水道全般について詳しいことは、東京都水道局ホームページ（https://www.waterworks.metro.tokyo.jp/）をご覧いただくか、お住まいの自治体の水道所管部署へお尋ねください。

4　ガスと計量

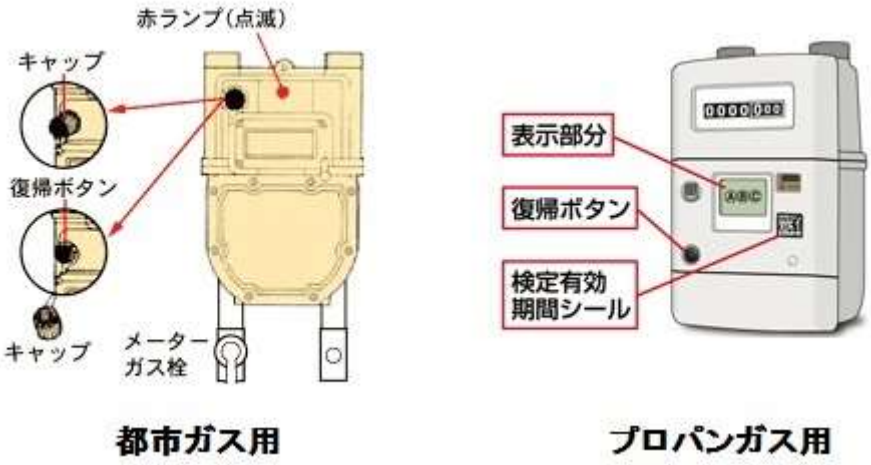
東京では、ガスはガス供給事業者からの都市ガスか販売事業者からのプロパンガスが使われています。ガスの使用料金は、各家庭に設置されたガスメーターで使用量を計量して決定しています。

家庭用のガスメーターの検定の有効期間は 10 年なので、10 年ごとにメーターを交換しています。

①　マイコンメーター

都市ガスやプロパンガスは引火性が高く、災害時にガス漏れがあると非常に危険です。そのためガスメーターには、計量器の機能以外に安全機能が付加され、マイコンメーターと呼ばれています。

ガスの流れや圧力等に異常が発生した場合や地震を感知した場合にガスを遮断する機能を持っています。



ガスメーターについて、詳しいことは日本ガスメーター工業会のホームページ(https://www.jgia.gr.jp/)、またはご使用のガス供給事業者、販売事業者にご確認ください。

5　電気と計量：電気メーターの検定制度

皆さんは、各家庭にある電気メーターをご覧になったことはありますか？電気メーターが正確でないと、安心して電気料金を支払うことができません。日本電気計器検定所(JEMIC)は、計量法という法律に基づいて、電気メーターを検定している公正・中立な機関です。

電気料金は、電気メーターではかった使用量に基づいて支払っている方がほとんどだと思いますが、「こんなに使ったかな？」「間違ってない？」なんて思ったことはありませんか？

基本的には、電気メーターではかった使用量が多ければ、支払う電気料金も多くなりますから、電気メーターが正しくはかれていることは、とても大切なことです。

電気メーターのほかにも、ガスメーターやタクシーメーター、お肉屋さんのはかりなど、支払う料金を決めるために使う計量器があります。このような取引や証明に使われる計量器は、「特定計量器」と呼ばれ、計量法という

法律により、検定に合格しなければ使うことができないと定められています。

計量器の種類によって検定の有効期限や方法などは異なりますが、合格した「特定計量器」は、正しくはかることができることを確認していますので、安心して使うことができます。

家庭で使用される電気メーターは、最近まで中で円板が回転する機械式の構造が主流でした。近年、電子式のスマートメーターへの切り替えが急速に進んでいます。このスマートメーターには通信機能があるため、現地に行かなくても電気使用量を知ることができます。30 分ごとに電気の使用量を取得し、使用者と電力会社への情報提供ができます。使用開始や停止の遠隔操作も可能になっています。従来の機械式電気メーターからの切り替えが進んでおり、設置台数は急速に増えています。

では、電気メーターにおける検定についてもう少し詳しくご紹介いたします。

① いつ検定をしているの？

各家庭に取り付けられる前に検定されています。検定に合格していない電気メーターは、電気の取引に使うことはできません※。

※ 指定製造事業者が行う基準適合検査（自主検査）を含みます。

② 一度検定に合格したらずっと使っていいの？

検定有効期限が決められており、その期限を過ぎると使用することはできません。一般家庭で使用されている電気メーターの検定有効期間は 10 年間です。

有効期限は、電気メーターの正面に貼られている検定ラベル（丸いシール）で確認することができます。

③ 検定有効期限が過ぎたらどうすればいいの？

電気メーターは、電力会社（送配電事業者）が管理※しているため、有効期限が過ぎる前に電力会社（送配電事業者）によって交換されます。

※ ビルやマンションなどで一括受電をしている場合を除きます。

④ 検定に合格していることはどこで分かるの？

検定に合格した電気メーターには、写真のように検定証印と検定ラベルが付いています。検定証印は、メーターの中を開けることができないように封印キャップ上に記されています。

※ 指定製造事業者が行う基準適合検査（自主検査）を行った場合はデザインが異なります。

⑤ 検定って何をしているの？

使った電気の量が正しくはかれているかという試験のほか、使ってないときは止まるのか、ほんのわずかな

電気の流れでも動くのか、漏電の危険はないかなどについて試験しています。

⑥　正しくはかれているかは、どうやって調べているの？

電気メーターより精度の高い基準と比較して正しくはかれているかを調べています。

比較する基準はさらに高い基準と比較されており、さかのぼると、日本の最高位の基準である国家標準と比較しています。

私たちの生活に深く関わっている電気メーターは、このようにしてして各家庭に取り付けられています。

日本電気計器検定所(JEMIC)は、これからも皆様のくらしの安心と安全をお届けしてまいります。

電気メーターの検定について、更に詳しいことは日本電気計器検定所(JEMIC)のホームページ(https://www.jemic.go.jp/)をご覧ください。

○　環境と計量のコーナー

日本における計量制度は計量法によって定められていて、この法律の目的には「計量の基準を定め、適正な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び文化の向上に寄与する」と書かれています。

つまり、計量制度とは我が国の国民生活・経済社会における取引の信頼性を確保し、社会生活における安全・安心の基盤となる基本的制度だといえます。

この制度の適正な運用によって、国民生活が守られ、経済や文化の発展向上を実現していくことができます。

1　計量証明と計量証明事業者制度

「証明」とは、公に又は業務上他人に一定の事実について真実であるということを表明することをいいます。

法定単位で計量した結果を伴って上記表明することを「計量証明」といいます。

運送・寄託・売買の目的となる貨物の積卸し・入出庫の際に行うその貨物の長さ、質量、面積・体積、熱量、工場の排ガス、排水の濃度や騒音、振動の計量など、証明が必要な物象の状態の量の計量値が計量証明の対象になります。

【計量証明の具体例】

官公庁が一般に公表するために行う濃度等の計量

官公庁に対する報告のための計量(産業廃棄物の排出量、環境基準適合など)

国税庁が行う酒税賦課のためのアルコール濃度の計量

土地の登記に際して行う面積の計量

工場等が行政機関に報告するために行う排水量の計量

病院や学校において行われる体重測定の結果が、健康診断票に示され通知、報告等される場合の体重の計量

「計量証明事業」とは、この「計量証明」の行為を反復繰返し業(なりわい)として行うことをいいます。

当初、計量法における「計量証明事業」には一般計量証明のみが規定されていましたが、日本で公害問題が深刻化したことを契機に、昭和 40 年代後半、計量証明事業者及び計量士に環境区分が追加、あわせて環境計量器の検定を開始する計量法改正がおこなわれました。

これにより、一般計量証明分野と環境計量証明分野の2分野が計量証明事業の規制対象となりました。

これら計量証明事業を行う場合は、事業の区分に従い、その事業所ごとに事業所の所在地を管轄する都道府県知事に申請して、事業の登録を受けなくてはなりません。

また、平成 13 年には当時問題となったダイオキシンなどの極微量物質の計量証明事業への対応を図るため、一兆分の一グラム(東京ドームの中に塩の結晶一粒を探す程度)のレベルにおける極微量物質の濃度の区分が環境計量証明分野に追加されました。

この区分は特定濃度と呼ばれ、その計量証明を行うためには高度の技術が必要とされます。

このため、その証明事業を行おうとする事業者は、国又は認定機関の技術能力等の検証(認定)を受けたう

えで都道府県知事に申請して、事業の登録を受けなければなりません。

【計量証明の分野と事業の区分(9区分)】

- **一般計量証明分野**

  「運送、寄託又は売買の目的たる貨物の積卸し又は入出庫に際して行うその貨物」に係る計量上の証明

  [長さ、質量、面積、体積、熱量の5区分]

- **環境計量証明分野**

  「環境における有害物質の濃度、音圧レベル等」の計量上の証明

  [濃度、特定濃度、音圧レベル、振動加速度レベルの4区分]

【特定濃度の対象となる事業】

a 大気、水、または土壌中のダイオキシン類の濃度の計量証明の事業(ダイオキシン類対策特別措置法(平成11年法律第105号)第2条第1項に規定するダイオキシン類)

b 大気、水又は土壌中の 1･2･4･5･6･7･8･8-オクタクロロ-2･3･3a･4･7･7a-ヘキサヒドロ-4･7-メタノ-1H-インデン(別名クロルデン)、1･1･1-トリクロロ-2･2-ビス(4-クロロフェニル)エタン(別名DDT)又は 1･4･5･6･7･8･8-ヘプタクロロ-3a･4･7･7a-テトラヒドロ-4･7-メタノ-1H-インデン(別名ヘプタクロル)の濃度の計量証明の事業

計量証明についての詳細は、こちらから。(https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/18_gaiyou_keiryoushoumei.html)

東京都内の計量証明事業者の一覧はこちらから確認できます

- 一般計量証明事業者(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/ippansyomei-150701.html)
- 環境計量証明事業者(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/kankyosyomei-150701.html)

計量証明事業については、こちらのホームページもご確認ください。

- 一般計量証明事業者:東京都計量証明事業協会ホームページ(http://www.tokeisho.jp/)
- 環境計量証明事業者:東京都環境計量協議会ホームページ(http://www.toukankyo.org/)

2 環境と計量について

高度成長期がもたらした悪い遺産として“公害”があります。

有名なところでは、4大公害病(四日市ぜんそく、イタイイタイ病、水俣病、新潟(阿賀野川)水俣病)がありま

す。

公害問題の深刻化を契機に、大気、水質・土壌、騒音、振動など、環境に関する様々な法律等が制定・強化されたと同時に、分析・測定に対する公正性、正確性等が求められるようになりました。

このような背景のもと環境計量証明事業制度が始まりました。

環境の計量には、大きく分けて次の4つの種類があります。

1 大気の計量

工場排煙や、自動車の排気ガス等から出る硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん等の有害物質の測定

2 水質・土壌の計量

工場を発生源とする水質、埋立地等の土壌や、海水、河川等の自然界の水質・土壌の測定

3 騒音の計量

道路交通や航空機、鉄道、工場等の騒音を測定

4 振動の計量

道路交通や航空機、鉄道、工場等の振動を測定

計量方法は大気、水質・土壌、騒音、振動、（特定計量）の分野ごとに定められており、測定結果は法令に定められた基準に適合し、都道府県の登録を受けた“環境計量証明事業者”が証明します。

公害の苦情として一般的に多いのは、臭気、騒音・振動、粉じんと言われています。

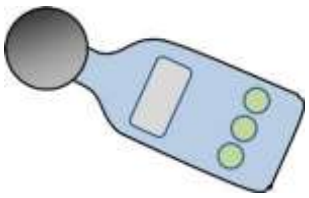
身近な環境の計量の一例として騒音の計測値について見てみましょう。

騒音は、音圧レベルで表し計量の単位はデシベル（dB）です。その目安は次の通りです。

【環境計量値の例(騒音)】

環境計量値の例(騒音)

騒音の目安	
120dB	飛行機のエンジン近く
110dB	自動車のホーンの警笛（前方2m）
100dB	電車の通るときのガード下
90dB	犬の鳴き声（直近）
80dB	地下鉄の車内（窓を開けたとき）・ピアノ
70dB	掃除機、洗濯機
60dB	普通の会話
50dB	家庭用エアコンの室外機（直近）
40dB	図書館
30dB	ささやき声
20dB	木の葉のふれあう音



近年ではダイオキシン類、土壌汚染の問題、計量証明の対象外ではありますが放射性物質、アスベストの問題などが注目されています。

さらに異常気象による災害、工場跡地の土壌汚染、地球温暖化対策や環境保護のために CO2 の排出量を国と国との間で売買する及び海洋プラスチックごみ問題、SDGs（持続可能な開発目標）等、地球環境についての報道を耳にすることが多くなってきました。

地球環境を維持・向上させ、私たちの暮らしを守るため、有害物質等の濃度や、振動・騒音レベル等を正確に把握した測定結果が各種計画及び施策に活かされ、「環境計量」の重要性が増す中で、専門知識を有する「環境計量士（濃度／騒音・振動）」の活躍がますます期待されます。

3　地球温暖化防止（脱炭素社会に向けて）

東京計量士会では例年地球環境を取り巻く様々な問題のうち主に地球温暖化防止について取り組んでいます。

現在の地球は、温暖化のため多方面に対し負の影響が出ていることが数十年前から報告されていて、世界中の人々が少なからずそのことを認識し、その防止に取り組んでいるところです。

地球温暖化をもたらす物質は色々ありますが、元凶は主に二酸化炭素です。この削減が温暖化防止の切り札として認識されています。

それでは、その二酸化炭素とはどのようにして生じるのでしょうか。

現在の私たちの豊かな生活を支える原動力となる強大なエネルギーが必要ですが、そのエネルギーの大半を石油や石炭といった化石燃料を燃焼させて得ています。その燃焼により膨大な煙が大気中に放出され、その煙に多量に含まれているのが二酸化炭素なのです。

この地球で産業革命以来約 200 年間もずっと排出され続けてきた二酸化炭素の濃度は、200 年前の 2 倍以上の濃度となって我々の周囲を取り囲んでいる状況です。近年、報道で目にするとおり、既に多くの自然環境が後戻り難しいほどの悪影響を受けているのもまた、少なからず認識しているところです。

当会ではそのことについて広く都民の皆様に知っていただくため、「都民計量のひろば」の会場に「南極の氷」を取り寄せ、混ざり気のない純粋な 1 万年前の氷に来場者に触れていただく等、試みてきましたが、今年は残念ながら触っていただくことが出来ません。

また、我々の地球は現在どうなっているのか、そして我々はどうすればいいのか、の指標として地球温暖化防止の様々な取り組みと、再生可能なエネルギーの利用等、さらにご理解を深め、また多くの情報を提供するため以下の協会とリンクし紹介しています。皆様方の積極的なアクセスにより脱炭素社会の実現に貢献出来ればと

願っています。

昨年度の「地球環境について：南極の氷」コーナー

地球温暖化に関する情報については、こちらをご覧ください。

1. 全国地球温暖化防止活動推進センター(JCCCA) (http://www.jccca.org/)
2. 地中熱利用促進協会(NPO 法人) (http://www.geohpaj.org/)

○　食品と計量のコーナー

私たちの身の回りでは、様々な計量が行われています。
その中でも特に食品の計量は、皆さんにも関心が高いことと思います。
そこで、このコーナーでは、食品と計量についていくつかご紹介します。

1　栄養成分表示の測定

食品表示法の食品表示基準では、原則としてあらかじめ包装された一般消費者用の加工食品および添加物に栄養成分表示をすることを義務付けています。また、生鮮食品についても、任意表示の対象となっています。

一般消費者用の加工食品の場合には、次のように決められています。

① 栄養成分表示をする場合、必ず表示しなければならない「基本5項目」として熱量、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウム（食塩相当量で表示）があります。
② 飽和脂肪酸、食物繊維が推奨表示（任意表示）、
③ n－3系脂肪酸、n－6系脂肪酸、コレステロール、糖質、糖類、ミネラル類（ナトリウムを除く）、ビタミン類が任意表示となっています。

【表示例】

栄養成分表示 （1個（○g）当たり）	
熱　　量	○ kcal
たんぱく質	○ g
脂　　質	○ g
－飽和脂肪酸	○ g
－n－3系脂肪酸	○ g
－n－6系脂肪酸	○ g
コレステロール	○mg
炭水化物	○ g
－糖質	○ g
－糖類	○ g
－食物繊維	○ g
食塩相当量	○ g
ビタミン類、ミネラル類	mg、μg

表示値は原料からの計算や類似食品かの推定値などの選択も可能です。
その際には、正確な栄養成分表示のためには適正な計量値や分析データに基づく表示値の確定が必須で

す。栄養成分表示の詳細については、東京都福祉保健局「食品衛生の窓」(https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/shokuhin/hyouji/shokuhyouhou_eiyou.html)をごらんください。

消費者庁では、栄養成分等の分析方法について、次のように示しています。

栄養成分の分析方法(「基本5項目」抜粋)

1 熱量
(1) 修正アトウォーター法
熱量の算出は、定量したたんぱく質、脂質及び炭水化物の量にそれぞれ次の係数を乗じたものの総和とする
(2) アルコール
酒類では一般に、浮ひょう法、振動式密度計法又はガスクロマトグラフ法を用い、アルコール分が2度以下の場合は振動式密度計法、ガスクロマトグラフ法又は酸化法を用いる。その他の加工食品ではガスクロマトグラフ法又は酸化法が用いられる
① 浮ひょう法、② 振動式密度計法、③ ガスクロマトグラフ法、④ 酸化法1、⑤ 酸化法2
(3) 飽和脂肪酸の熱量
(4) 有機酸
(5) 難消化性糖質のエネルギー換算係数
(6) 食物繊維のエネルギー換算係数
2 たんぱく質
食品中のたんぱく質の定量では、全窒素を定量し、それに一定の係数注1)を乗じて得たたんぱく質量とする
(1) 窒素定量換算法
① ケルダール法、② 燃焼法
3 脂質
ジエチルエーテル(以下「エーテル」という。)、石油エーテル等の溶剤に可溶な成分の総量を脂質とする
(1) エーテル抽出法
(2) クロロホルム・メタノール混液抽出法
(3) ゲルベル法
(4) 酸分解法
(5) レーゼゴットリーブ法
4 炭水化物
炭水化物は、当該食品の質量から、たんぱく質、脂質、灰分及び水分量を除いて算出する
ア 灰分量
(1) 酢酸マグネシウム添加灰化法
(2) 直接灰化法
(3) 硫酸添加灰化法
イ 水分量
(1) カールフィッシャー法
(2) 乾燥助剤法
(3) 減圧加熱乾燥法
(4) 常圧加熱乾燥法
(5) プラスチックフィルム法
5 ナトリウム(食塩相当量)
食塩相当量は、ナトリウム量を定量し、以下のように計算する。
食塩相当量 (g/100g)=食品中のナトリウム含量 (mg/100g)×(2.54/1,000)
(1) 原子吸光光度法(灰化法)
(2) 原子吸光光度法(塩酸抽出法)
(3) 誘導結合プラズマ発光分析法

これらの計量、計測、分析のために、質量計、温度計、浮ひょう、光度計やなどの計量器、試験管、フラスコ、ビーカー、ピペットなどのガラス製の機器、ガスクロマトグラフィー、高速液体クロマトグラフ、誘導結合プラズマ発光分析装置様々な科学機器が使用されています。

科学機器についてお知りになりたい方は、一般社団法人東京科学機器協会のホームページ(https://sia-tokyo.gr.jp/)をご覧ください。

2 自動はかりの紹介

平成 29 年 10 月 1 日から、「自動はかり」が計量法で定める特定計量器※に追加されました。

自動はかりとは、大量の製品を計量する食品の製造工場や製粉・精糖工場などのプラント等で使用されるはかりです。

※ 計量法上の特定計量器は、「一般的に取引・証明に使われるもの、消費者の生活の用に供される計量器のうち、適正な計量の実施を確保するためにその構造や性能にかかる基準を定める必要がある」18 機種が規定されています。

① 自動はかりとは

「計量結果を得るために所定のプログラムに従って動作し、計量過程で操作者の介在を必要としないはかり」に該当するはかりのことを言います。

操作者の介在とは、単純な被計量物の載せ降ろしをする行為のみではなく、内容量などが目的の設定量か否かの判断や、設定量に達するため常に手動で操作することなどを言います。

これまで自動はかりは特定計量器に指定されていなかったので、特定計量器に指定されている「非自動はかり」と異なり取引や証明に使用する際に、検定等に合格している必要がありませんでしたが、今後はこれらの自動はかりを取引や証明に使用する場合には、検定に合格していることが必要になります。

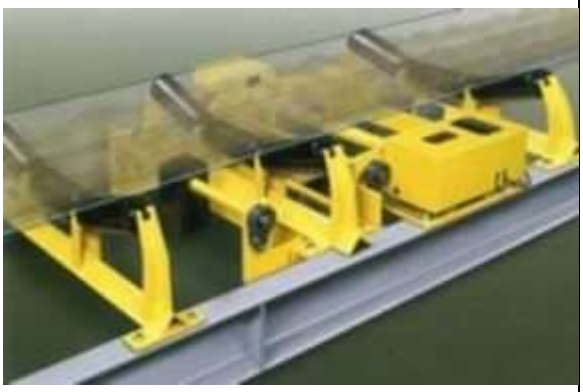
詳細は、経済産業省が発行するチラシ(https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/00_download/jidohakari_chirashi.pdf)をご確認ください。

ちなみに、私たちが普段使っている体重計やキッチンスケール、お肉屋さんやデパ地下などで日常よく目にするはかりは、「非自動はかり」と呼ばれ、古くから計量制度で規制されています。

② 主な自動はかりの種類

主な自動はかりには、「自動捕捉式はかり」「ホッパースケール」「コンベヤスケール」「充填用自動はかり」の 4 種類があります。この 4 種類の主な特徴と代表的なはかりは次のとおりです。

自動捕捉式はかり(キャッチウェイヤ) 箱物、袋物、缶などの包装形態で計量を行う。欠品等の判別や異物混入の選別する機能も備えているタイプもある。 【主な計量対象】 加工食品、飲料、薬品等 	**ホッパースケール** 各種原料等をホッパーに流入している状態で質量を計量し、一定量(設定量)に達するとホッパーから下流へ排出。 【主な計量対象】 穀物類、配合飼料等(大容量が中心)

コンベヤスケール ベルトコンベヤで連続輸送される原料および製品の受け渡しの際に計量。 【主な計量対象】· 鉱物類、穀物類、飼料等 	**充填用自動はかり** 各種原料および製品を、一定の質量に分割して袋、缶、箱などの容器に充てん。 （ランダムな質量を取捨選択して目的の質量にするタイプもある） 【主な計量対象】 食品、粉体、飼料、薬品等（小容量中心）

自動はかりについては、こちらのホームページも参考にしてください

経済産業省計量行政室「計量制度の見直し」(https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/000_keiryou_minaoshi.html)

株式会社イシダ　ホームページ(https://www.ishida.co.jp/ww/jp/)

株式会社寺岡精工　ホームページ(https://www.teraokaseiko.com/jp/)

3　お米の検査

私たちの主食のお米は、どのような検査が行われているのでしょうか。

販売されているお米の袋には、食品表示法により「名称」「原料玄米(産地、品種、産年、使用割合など)」「内容量」「精米時期」「販売者」を表示することが義務付けられています。

お米の食品表示の詳細は、東京都福祉保健局「食品衛生の窓」(https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/shokuhin/hyouji/shokuhyouhou_seisen_kome.html)をごらんください。

お米の表示例(単一原料米の場合)

名称	精米		
原料玄米	産地	品種	産年
	単一原料米 ○○県	○○ヒカリ	○○年度
内容量	○○Kg		
精米時期	○○年○○月○旬		
販売者	○○米穀株式会社 ○○県○○市○○町○○-○○ 電話番号 ○○○(○○)○○○○		

お米は計量法でも特定商品に定められていいます。そのため、お米を密封して計量販売する際には量目公差と呼ばれる不足の許容誤差(内容量 1kg 超 25kg 以下の場合、内容量の1%の不足まで許容されます)の範囲で計量して「内容量」と「計量者(氏名・名称と住所)」を表示することを義務付けています。

「原料玄米」の検査は、農産物検査法という法律にもとづいて実施され、この農産物検査と呼びます。

農産物検査は、生産する場所や生産方法の違いによって、品質が違ってしまう農産物を安心して取引できるように行っている検査です。

全国で統一された規格により、品位(1 等～3 等の等級)、年産(生産された年)や銘柄(○○県産コシヒカリなど)などの証明を行います。

農産物検査では、産地や銘柄も証明されることから、消費者がお米を購入する際の重要な判断材料となって、お米の袋に表示された銘柄や年産の表示の基礎にもなっています。

なお、以前は国(食糧事務所)が農産物検査を行っていましたが、平成 13 年から農協や(一財)日本米穀検定協会などの民間の機関が検査を行っています。

2019(平成 31)年 3 月末現在の平成 30 年度登録検査機関の登録状況は 1,734 機関で、登録検査員数は 19,082 人です。

(一財)日本米穀検定協会では、第 3 者機関として農産物検査を行うほか、食味ランキング試験、輸入雑穀類検定、米の食味官能試験、計量証明検査などさまざまな検査を行っています。

詳細はこちらの一般財団法人日本穀物検定協会のホームページ(http://www.kokken.or.jp/)をご覧ください。

○　計量資料展示のコーナー

昨年の 2019 年 5 月に、質量キログラムの SI 単位の定義が改定されました。
これは、約 130 年前にキログラムの定義が制定されて以来のものです。
このコーナーでは、長さメートルと質量キログラムのはじまりを解説します。

1　1メートルのはじまり

①　メートル誕生前

現在、世界共通で使われている長さの単位は、「メートル」です。
この単位は、フランス革命のころにフランスで生まれた新しい単位です。
このころのヨーロッパの国々では、国内はもちろん、国と国との取引が活発になり始めました。
しかし、使っている計量の単位が国や地域ごとに異なるため、大きな混乱が生じていました。
当時の長さは、人間の体の一部の長さを使うことが多かったようです。
例えば、「メートル」が生まれる前にフランスのパリで使用されていた長さの単位に、「ピエ･ド･ロワ」があります。
直訳すると「王の足」で、メートルで表すと 0.352mに相当するそうです。
長さや長さから求められる面積や体積の単位は、税の算定にも使われていました。
腐敗した王政では、税を取立てる時に長いものさしを使い、払い出すときに短いものさしを使うなどするごまかしが横行していました。
そんなこともあり、フランス国民は、誰でもが安心して使用することができる長さの単位を新しく作ることを強く決意したのです。

【メートル以前の主な長さの単位とその発祥】

単位名	発　祥	長さの基準
キュービット系	メソポタミア・エジプト	肘から中指の先までの長さ 主に工作用として発展
フート系	各地で（名称は様々）	つま先からかかとまでの足の長さ 主に土地用として発展
尺　系	中国(東洋)	手を広げた時の親指から中指の先までの長さ

【尺の漢字の成り立ち】

一説では、計量する指の形から「尺」という漢字が生まれたといわれています

②　メートルの誕生

メートル以前の長さの単位は、「王様の足の長さ」のような、王様本人がいないと正確な再現がむずかしい

曖昧な基準でした。

そこで、「すべての時代に、すべての人々に」の精神で、万人に受け入れられる新しい長さの単位を作るため、18 世紀末までにいくつかの新基準案が検討されました。

その結果、①大きさが変わることがない、②誰でもその大きさを確認できるものとして、地球そのものの大きさを新しい基準とすることが決りました。

地球の赤道の長さと北極と南極を通る地球の子午線の長さの2通りが候補として挙がりました。実際に長さを測量する際に赤道周辺は海やジャングルが多く、実際に測量するのに適さないため、測量のしやすさを考えて次のとおりとすることにしました。

★ 新しい基準

地球の4分の1周にあたるパリを通る北極から赤道までの子午線の長さを、当時の最新の測量の技術を使い実測と計算で求めて、その長さの1千万分の1を1メートルとする。

ちなみに、メートルは「測ること」を意味するギリシャ語メトロン(metoron)が語源です。

③ 地球の測量とメートルの決定

地球の 4 分の 1 周の距離そのすべてを測量するのは時間と労力を膨大に要します。

そのうえ、何か国もの国を縦断して測量することは、その当時は困難でした。

そこで、安全で確実に測量できる地域を検討したところ、フランスと隣接するスペインの一部を使うと地球の 40 分の 1 周（緯度で 9 度／360 度)が確保できることがわかりました。

そして左図のようにフランス北端のダンケルクからパリを通り国境を越えてスペインのバルセロナまでの緯度で9度分の距離を実測したのです。

測量は、北のダンケルクから山岳地帯のロデーズまでと南のバルセロナからロデーズまでの2組の測量隊に分かれ行いました。

測量はフランス革命と同時期だったため、紛争の戦火の中、危険をかえりみず、1792年から8年まで6年もの年月を掛けて行われました。

当時の最高技術を用いた、三角測量法により、新しい単位「1メートル」の長さが決まりました。

④ メートルの定義

このようにして1メートルの長さが決まりましたが、1 メートルを再現するために毎回地球を測量することはできません。

そこで、1メートルの長さの「ものさし」を製作してートルの定義とすることにし、当時の最高の技術を使い、白金・イリジウム合金で「国際メートル原器」を作りました。

そして、メートルの定義は、「メートルは国際メートル原器が氷の融解しつつある温度における長さ」と 1889 年に国際度量衡委員会で決定しました。

日本には、メートル条約に基づき 1890 年に「日本国メートル原器（No. 22）」が交付されました。

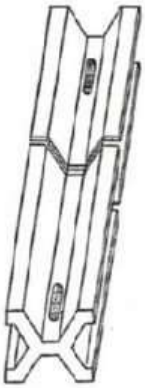


図　メートル原器

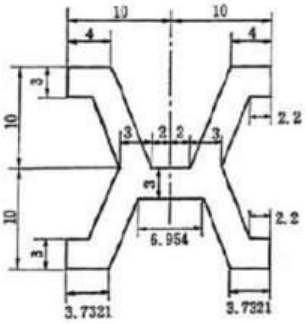


図　メートル原器の断面

その後、科学技術が進歩し、より正確な基準が求められるようになったため、1960 年に「メートルは、クリプトン 86 の原子の準位 $2p_{10}$ と $5d_5$ との間の遷移に対応する光の真空下における波長の 1 650 763.73 倍に等しい長さとし、国際度量衡総会の採決に従い政令で定める方法により現示する。」と人工物による定義から、物理標準による定義へと大きな改善がなされました。

現在では、1983 年に次のとおり光の速さにより長さが再定義されています。

★ 長さメートルの定義

メートルは、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である。

2 1キログラムのはじまり

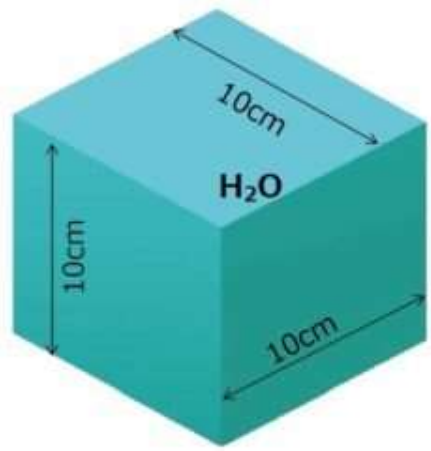
① キログラムの誕生

新しい長さの単位の基準と同時に、フランスで質量の新しい単位の検討も始められました。

そして、長さ「メートル」の基準が決まると、質量「キログラム」が次のように定められました。

★ キログラムの暫定基準

1立方デシメートル（1メートルの10分の1（10cm）の立方体の体積）を1リットルと定義し、1リットルの容積を満たす純水の質量を「1キログラム」とする。



キログラムは、1000倍を表すキロという接頭語と、「小さなもの」を意味するギリシャ語グラマ（gramma）が語源です。

しかし、当時の技術では、①温度の管理が十分にできなかったこと、②水の蒸発による減量を防げなかったことなどの理由で、この新しい基準を正確に再現することが技術的に困難なことが判明しました。

② キログラムの定義

再現性に問題があるため、この基準の質量に相当する金属製の分銅を作成して、キログラムを現示する分銅とすることにしました。

そして、材料には国際メートル原器と同じ（当時原器用として最良と考えられた）白金90%・イリジウム10%合金の使用を決めました。

形状は、①円筒形の扱いやすい形状で②表面積が最小となる寸法（直径・高さが約39mm）で分銅を作成し、これを国際キログラム原器としました。

1889年に国際度量衡委員会でメートルと同時に「「キログラムは質量の単位であって、単位の大きさは国際キログラム原器の質量に等しい。」」と定義しました。

日本には、メートル条約に基づき1890年に「日本国キログラム原器（No. 6）」などが交付されました。

その後、現示器のため、キログラム原器自体の経年変化による測定値の揺らぎの問題がでてきました。

そのため、ナノテクノロジーへの対応や計測技術の進歩などに対応した、定義の見直しが行われることになりました。

③ プランク定数によるキログラムの定義

キログラムを再定義するにあたり、次の2案が検討されました。

★ 再定義案1：アボガドロ定数を使用した方法

相対原子質量の基準である $_{12}C$ の単原子あたりの質量を基準にすれば、

「キログラムは基底状態にある静止した $5.018\cdots\times10^{25}$ 個の自由な炭素原子 $_{12}C$ の質量に等しい。」と定義することができる。ここで，$5.018\cdots\times10^{25}$ という数値は、アボガドロ定数 $N_A=6.022\cdots\times10^{23}/mol$ の数値の部分を 1000/12 倍して求めることができる。

★ 再定義案2：プランク定数を使用した方法

アインシュタインの関係式を用いれば，エネルギーを $E=mc^2=h\nu$ と表すことができる。ここで、m は物体の静止質量、ν は光子の周波数（振動数）である。エネルギーと質量が等価であり、しかも光子の周波数によってそのエネルギーを表すことができるので、静止質量 m と等価なエネルギーをもつ光子の周波数は、$\nu=mc^2/h$ である。真空中の光の速さ c=299 792 458 m/s は，1983 年の SI 改定以来，既に定義になっているので、m に1kg を代入して， プランク定数 $h=6.626\cdots\times10^{-34}$ J·s を不確かさのない定数として定義してしまえば、

「キログラムは周波数が$(299\ 792\ 458)^2/(6.626\cdots\times10^{-34})$ヘルツの光子のエネルギーと等価な質量である。」と定義することができる。

この2案のうち、①アボガドロ定数とプランク定数の間には厳密な関係式が成り立つこと、②他の基本単位との関係、などから、質量の再定義は2のプランク定数を使用した方法が採用されました。

この改定には、プランク定数の確定のための日本の産業技術総合研究所による純粋なシリコン球の精密測定が大きく貢献しています。

2018(平成 30)年の第 26 回 CGPM(国際度量衡委員会)において、SI 基本単位定義改定が決議され、2019 年 5 月 20 日から質量の新定義が施行されました。

日本の計量法でも、同日から次のように質量の定義が変更になりました。

質量の新定義

プランク定数を 10 の 34 乗分の 6.62607015 ジュール秒(Js)とすることによって定まる質量

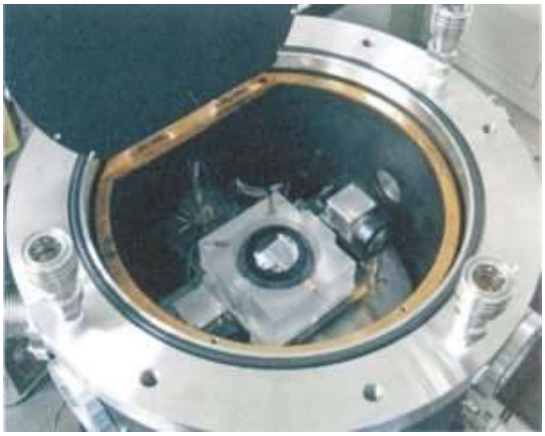
(旧定義:国際キログラム原器の質量)

★ シリコン球

新たなキログラムの定義の基準となるプランク定数を決定するために製作したシリコン球です。直径は約94㎜で、正確に体積を測定するために極限まで真球に近くなるように研磨されています。球を地球に例えた場合、真球からのずれは1mであり、世界で最も真球に近い物体とされています。

定義の改定後は、新たな定義に基づいてキログラムを実現するための標準分銅として利用されます。

★ シリコン球体積測定用レーザー干渉計



シリコン球を用いてプランク定数を決定するために、NMIJで独自に開発したレーザー干渉計。長さの国家標準である光周波数コムで校正されたレーザーの波長を基準として、シリコン球の直径を1ナノメートルより良い精度で測定する。球の体積は約200方位からの直径測定の結果から求める。

定義の改定後は、プランク定数を基準としてシリコン球の質量を測定する役割を担う。

★ 「メートル法の起源」ダウンロード

令和 2 年度の「計量展示室特別展示」は、COVID-19 新型コロナウイルス感染拡大防止のため、開催を見合わせました。楽しみにお待ちいただいた皆様にはご迷惑をおかけいたします。

今年度は、これに代わり昨年度の特別展示で配布し好評だった「メートル法の起源」の PDF 版を夏に引

き続きダウンロードできるようにしましたので、こちらもご利用ください。

なお、通常の展示は通年で実施していますので、ぜひご来室ください。

「メートル法の起源」のダウンロードはこちらから(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/work8.htm)

「メートル法の起源」は、国際度量衡局(BIPM)の Henri Moreau 氏がフランスの La nature(ラ・ナチュール)誌に 1948 年に発表した記事です。1953 年にアメリカの Ralph E Oesper 氏が Journal of Chemical Education 誌に英訳しました。これをベースに、当時通商産業省中央度量衡検定所(現在の産業技術総合研究所計量標準総合センター)の高田 誠二氏が、日本計量新報社発行の計量新報に寄稿し、昭和 34 年(1959 年)6 月 8 日号から 8 月 17 日号まで 11 回連載したものが、この「メートル法の起源」です。日本計量新報社様のご厚意により復刻をご了解いただきました。

今回の復刻に際し、「メートル法の起源」連載に先立って昭和 34 年 3 月 25 日～4 月 25 日の三回に渡り計量新報に連載された記事(「メートル法の起源」の 4,5,6,9 章)も併せて収録しましたので、ほぼ完全な形で「メートル法の起源」を復刻することができました。

加えて、昭和 34 年当時と比較して地名・人名や旧仮名遣いなど現代と異なる物については一部変更を加えました。また、BIPM の現在の状況など連載当時と大きく異なるものや、理解を深めるのに必要と思われるものについては、注記を追加しました。加えて、高田誠二先生が昭和 35 年新春に計量新報紙に連載した「キログラム史話」(A. ビランボー)と昭和 32 年に同じく計量新報紙に連載した「不滅のメートル法」(A. ペラール)を追録しています。

3 東京都計量検定所の計量行政の歴史

東京都計量検定所は、明治8年の度量衡取締条例公布に伴い設置された計量(度量衡)行政機関です。

わが国の計量制度は、第1次度量衡法(明治24年公布)、第2次度量衡法(明治42年公布)、計量法(昭和26年公布)と変遷し、現在は、平成4年5月20日に公布(平成5年11月1日施行)された計量法に基づき様々な事業を行っています。

● 日本の計量制度の歴史

西暦	元号	計量のあゆみ
701	大宝 1	大宝律令公布。度量衡制度を定める
1582	天正18	豊臣秀吉が太閤検地を開始。各地でまちまちだった計量単位を統一
1669	寛文 9	江戸のますを京ますに統一
1768	明和 5	平賀源内、日本ではじめての温度計を作る
1814	文化11	伊能忠敬、全国測量図を版行
1875	明治 8	5月、フランスでメートル条約成立
		8月、度量衡取締条例公布
1885	明治18	10月、メートル条約加盟
1886	明治19	4月16日、メートル条約加盟を公布
1890	明治23	4月、国際度量衡局から、日本にメートル原器及びキログラム原器到着
1891	明治24	3月、度量衡法公布。メートル系原器を標準とする尺貫法を制定
1921	大正10	4月11日、メートル法を基本とする改正・度量衡法を公布
1951	昭和26	6月7日、計量法公布
1952	昭和27	3月、計量法施行
1959	昭和34	1月、メートル法完全実施
1993	平成 5	11月、新計量法施行。SI単位系の採用。
2000	平成12	4月、地方分権の推進に伴い、計量行政が機関委任事務から法定受託事務へ自治事務として規定された。

計量検定所では、適正な計量器の供給・維持、正しい計量の実施を確保するため、これらの時勢の推移に対応して、適切な執行体制を組み、計量行政を推進してきました。

● 明治以降の計量制度の歩みと東京都計量検定所の歴史

年代	記事
1875 明治 8	**度量衡取締条例公布** 東京府内務部第二課(勧業課)で度量衡行政開始
1890 〃 23	専任技手の配置
1891 〃 24	**第1次度量衡法公布**
1897 〃 30	東京府内務部第六課権度掛となる
1901 〃 34	東京市総務部庶務課で度量衡の自治取締実施
1905 〃 38	東京府第三部度量衡課となる
1909 〃 42	**第2次度量衡法公布**
1912 〃 45	東京市勧業課に度量衡専門の掛創設
1917 大正 6	東京府内務部権度課となる
1925 〃 14	東京市は計量取締の開始に伴い、商工課に度量衡掛を置く
1934 昭和 9	東京市産業局に権度課を創設
1943 〃 18	東京都制施行で東京都経済部商工課権度掛となる
1948 〃 23	地方自治法実施に伴い、地方庁における計量職員の身分は官吏から地方公務員となる
1951 〃 26	**計量法公布**
1952 〃 27	東京都経済局総務部計量課となる
1956 〃 31	東京都計量検定所となる(所長以下 143 名)
1959 〃 34	タクシーメーター深川検査場開設
1962 〃 37	検定第二課を新設
1964 〃 39	日本橋分室を開設
1967 〃 42	検定第三課を新設
1969 〃 44	タクシーメーター立川検査場開設
1970 〃 45	東京都港区海岸1－7－4に移転(日本橋分室廃止)
1971 〃 46	(組織改正)消費生活対策室所管となる

年代	記事
1973 〃 48	タクシーメーター竹芝検査場開設
1974 〃 49	(組織改正)物価局所管となる 指導課新設、検定三課を二課に統合
1976 〃 51	(組織改正)都民生活局所管となる
1978 〃 53	東京都計量受託検査条例を制定
1980 昭和 55	(組織改正)生活文化局所管となる
1985 〃 60	タクシーメーター深川検査場移設
1992 平成 4	**新・計量法公布**（平成 5 年 11 月 1 日施行）
1993 平成 5	東京都計量検定所設置条例制定
1999 〃 11	(組織改正)検定二課を統合し、検定課となる
2000 〃 12	地方分権に伴い条例制定(手数料等)
2002 〃 14	4 月、指定定期検査機関等(大型はかり)に東京都計量協会を指定 8 月、JCSS 校正事業者(質量区分)の認定取得
2004 〃 16	4 月、指定定期検査機関(中型はかり)に東京都計量協会を指定
2006 〃 18	小型はかり(ひょう量 250kg 以下)所在場所による検査開始
2007 〃 19	(組織改正)生活文化スポーツ局所管となる
2008 〃 20	(組織改正)庶務課に指導課の一部を統合し、管理指導課に、指導課の一部を検査課に統合 2 月、指定定期検査機関(小型はかりの一部)に東京都計量協会を指定
2010 〃 22	(組織改正)生活文化局所管となる
2013 〃 25	10 月、タクシーメーター港南検査場開設(タクシーメーター竹芝検査場からの移転)
2014 〃 26	1 月、本所が港区から江東区新砂 3-3-41 に移転
2015 〃 27	八王子市が中核市となり、一部の業務を移管

東京都計量検定所については、こちらのホームページをごらんください。(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/)

○　計量マジックのコーナー

「都民計量のひろば」の人気アトラクションの「計量マジック」です。
一般社団法人東京都計量協会の計量管理研究部会の有志が実施しています。
今年は web 開催なので、たくさんあるマジックの中から一つのマジックのやり方をご紹介します。
みなさんもチャレンジしてみてください！
新宿駅西口広場で開催するイベントでは、これ以外にもいろいろな楽しいマジックを行っています。
「都民計量のひろば」が開催されたら、会場にもぜひ遊びに来てください。

1　令和2年度 計量記念日の「計量マジック」紹介

(1)　計量マジックのタイトル

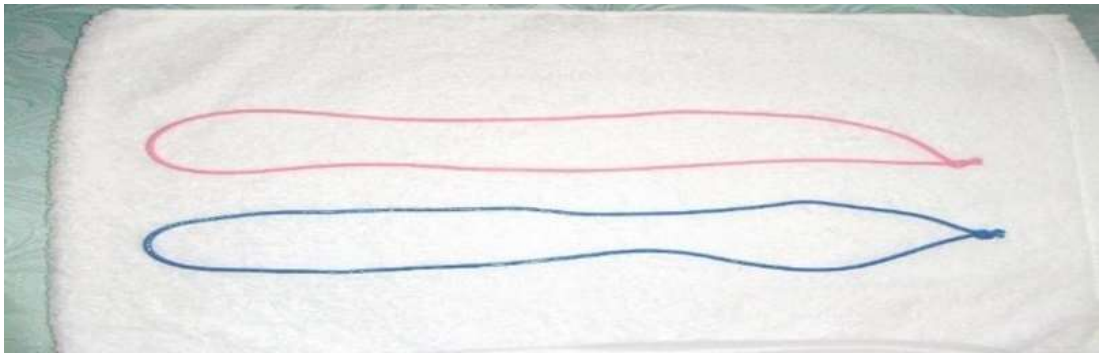
シーソーリボン（「入(い)れ替(か)わる輪(わ)」とも呼びます）

(2)　計量マジック用具の作り方

①　約60cmの色違いのリボンを2本準備します。

② 両端を接着剤で接着して輪を作ります（下図のようになります）

③ 図のように細(ほそ)い紐(ひも)の両端を結(むす)んで、輪を作ることもできます。



④ これでマジック用具は準備(じゅんび)完了(かんりょう)です。

(3) マジックの手順

① 一つの輪をもう一つの輪に通して、図のように腕(うで)に通(とお)します。 	② 腕の輪の一部分を右手の指で持ちます。 何か低い声でお呪(まじな)いを「アブダカタブラ＄￠￡＃△＆」とブツブツ呟(つぶや)いてから、「1、2、3」と言って 素早(すばや)く右手を下方へ引き下(さ)げます。

③　なんとビックリ、腕の輪はもう一つの色の輪に入れ替わりました。 これで、このマジックの1回目は完了です。 皆さんは、何度も繰り返してマジックを続けて楽しんでください	④　皆様、計量マジックをお楽しみいただけましたでしょうか。 どうして二つの輪が入れ替わるのか不思議に思いましたか。 マジックの世界では「種明(たねあか)しをしない」のが常識(じょうしき)です。 このマジックがどのような仕組(しく)みになっているのかは、皆さんで考えてください。

※参考文献　みんなにうける！手品入門　著者 長谷川ミチ　発行所(株)西東社

○ くらしの中の計量のコーナー

わたしたちの身の回りでは、普段はあまり気にしないけれど、様ざまな計量が行われています。

その中からいくつか、そんな身近な計量をご紹介しましょう。

1 日本最初のガラス製寒暖計の製作

今年の夏も暑かったですが、そんな気温をはかるのが寒暖計です。

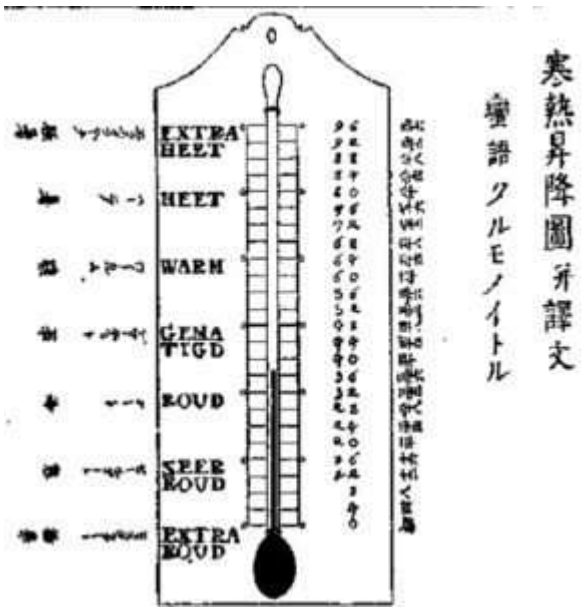
今年は中止になりましたが、毎年 11 月 1 日に実施している「都民計量のひろば」では 計量体験コーナーでガラス製寒暖計の工作を行っていて、参加者から好評を得ています。

そんな寒暖計が、日本で初めて作られたのはいつでしょうか？

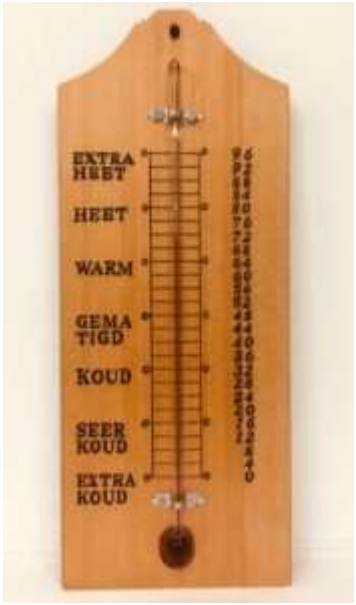
それが、これからご説明する平賀源内が製作したタルモメイトルだと言われています。

① 平賀源内のタルモメイトル

平賀源内は、オランダ渡来のタルモメイトル（蘭語 thermometer）を見てから3年後の1768年（明和5年）に それを模した器物を製作し、「日本創生寒熱昇降記」を著しました。



平賀源内が国内で最初に製作した寒暖計の復刻版
（寒熱昇降記・タルモメイトル）



日本ガラス計量器工業協同組合では、この源内のタルモメイトルを2003 年（当時は、東日本計量器協同組合）に復刻しています。

この復刻版の制作にあたっては、源内の「寒熱昇降図」を準拠し、オランダのブールハーフェ博物館のホームページを参考に18世紀中期オランダ製の液体封入ガラス製温度計の仕様を探り試作しました。

この寒暖計は、東京都計量検定所の計量展示室にも展示しています。

② 平賀源内について

1728年～1779年12月18日
江戸中期の本草家・戯作者
名は国倫、字は士イ（変換不可）、号は鳩渓、風来山人・天竺浪人・福内鬼外
讃岐国高松藩の志度浦蔵番の子
1756年（宝暦6）江戸に出て田村藍水に入門し本草学を学ぶ。翌年から藍水らと江戸湯島に日本初の薬品会（物産会）を開催。
数次にわたる出品物について解説した「物類品シツ（変換不可）」を刊行した
蘭書によって火浣布・寒暖計・エレキテル（摩擦起電機）を制作

ガラス製温度計、湿度計、浮ひょう(比重計・密度計)については、こちらの日本硝子計量器工業協同組合のホームページ(http://www.jckumiai.or.jp/)もご確認ください。

2 ビールびんも計量器って本当？ ―「特殊容器制度」―

ガラス製のビールびん、日本酒の一升びん、牛乳びんは皆さんもよく利用されると思います。

ビンの底の近くに、図のビール瓶に表示されているのと同じマークを見つけることができます。マークのとなりには、「633ml」のように内容量の体積表示もされています。この表示が付された透明又は半透明のガラス製容器は、「特殊容器」と呼ばれます。

「特殊容器」は計量法（第 17 条）で定められている容器で、正確には計量器ではありません。付されている「特殊容器の表示」の形状から「丸正(まるしょう)びん」と通称で呼ばれています。液体商品毎に定められた一定の高さ以上に液体を満たすと一定の内容量が確保できます。

「特殊容器」は、次の商品にその使用が認められています。

● **特殊容器の使用が認められている商品**（計量法施行令第8条）

1 牛乳（脱脂乳を除く。）、加工乳及び乳飲料 2乳酸菌飲料 3 ウスターソース類 4 しょうゆ 5 食酢 6 飲料水 7 発泡性の清涼飲料 8 果実飲料 9 牛乳又は乳製品から造られた酸性飲料 10 みりん（酒類に該当するものを除く。） 11 酒類（清酒、合成清酒、連続式蒸留焼酎、単式蒸留焼酎、みりん、ビール、果実酒、甘味果実酒、ウイスキー、ブランデー、原料用アルコール、発泡酒その他の醸造酒（第三のビール等）、スピリッツ、リキュール（第三のビール）、雑種、ただし粉末酒を除く） 12 液状の農薬

【びんの種類と下限入味線高さ(JIS S2350)】

びんの種類	内容量	下限入味線高さ(入味線高さ)
日本酒一升びん	1800ml	286mm (291mm)
ビール大びん	633ml	207mm (219mm)
牛乳びん	180ml	124mm (127mm)

※ 計量法上、特殊容器に型式ごとに定められた高さ(下限入味線高さ)まで満たすことによって、計量器で体積を計量しなくてもよいとされています。

ガラスびんが身近な容器として広く使われるようになったのは国産化が始まった明治末期からです。それ以前は輸入されたビールやワインの空きびんがリユースされていました。ガラスびんの本格普及は戦後になってからで、昭和 40 年頃には、飲料の多くがガラスびん入りになりました。

大量生産される飲料品の製造効率を向上させるため、「特殊容器」の制度が検討されました。この制度は昭和 31 年の計量法改正で取り入れられ、これまで 60 年以上の歴史があります。

「特殊容器」はリターナブルびんとして回収再利用のシステムが確立されています。ガラスびんは比較的高価なため、国税庁もリターナブル容器の回収体制確保のための指針を示しています。

しかし、最近は、若年層の消費者にビールびんや一升びんの回収システムが浸透していません。そのため、ごみとして捨てられてしまうことも多く、2000 年以前と比べると回収率が低くなる傾向にあります。

最近では、手軽さや輸送コストの削減などから容器の主流がペットボトル、アルミ缶や紙パックに代わっています。

近年、社会的に SDGs、エシカル消費、3R などの取り組みが進んでいます。そこで、日本のリターナブルびんの代表ともいえるビールびんや一升びんが見直されてきています。皆さんも「特殊容器」を活用した省資源の取り組みにご協力ください。

特殊容器制度についての詳細は、こちらから。(https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/17_gaiyou_tokushuyoki.html)

3 容量線入り(目盛付き正量)グラスの紹介

皆さんは、飲食店でビールやワインをグラスやジョッキで注文した時に、 微妙にほかの人と量が違うなと感じたことがありませんか？

生ビールには、大ジョッキ、中ジョッキ、グラスとサイズがありますが、 お店によって使っているジョッキなどが異なるので、 実際にはどれくらいの量なんだろうと思ったことがあるのではないでしょうか？

ヨーロッパに旅行したことのある方は、現地の飲食店で写真のような目盛が ワインやビールのグラスに描かれているのを目にしたことがあるでしょう。

ビールグラス(0.3 リットル：ポーランド)

ワイングラス（0.25 リットル：ウィーン）

ヨーロッパにおいては主にドイツ、フランス、オランダ等では、法律で決まっていて ビールやワインを注文すると必ず容量線入りグラスで出てきて、 ビールの場合は泡を除いた液体部分が目盛以上となるようになっています。

例えばドイツの計量法では「面前計量販売容器（計量線入り計量グラス）」 が定義されており、また、罰則規定も定義されています。

また、MID（計量器に関する欧州議会及び理事会指令）においては、体積実量器として線入り容器が明示されています。

CEマーク（商品がすべての EU(欧州連合)加盟国の基準を満たすものに付けられる基準適合マーク）でもMIDのマーキングの項目で明確に規定されています。

我が国でも「関東甲信越地区計量団体協議会」で「容量線入りグラス推進委員会」が結成され、東京計量士会でも制度化に向かって積極的に活動しています。

「都民計量のひろば」の会場でも容量線入りグラスの展示コーナーを設けるなどして、普及啓発に努めています。

日本では、一部ではそこまで規制しなくても良いのではないかという考えもありますが、エシカル消費の観点からも、無駄のない正量取引につながるこの容量線入りグラスについて、目を向けてみましょう。

4 適正計量管理事業所制度の紹介

適正計量管理事業所制度は、自主計量管理を推進するための制度です。

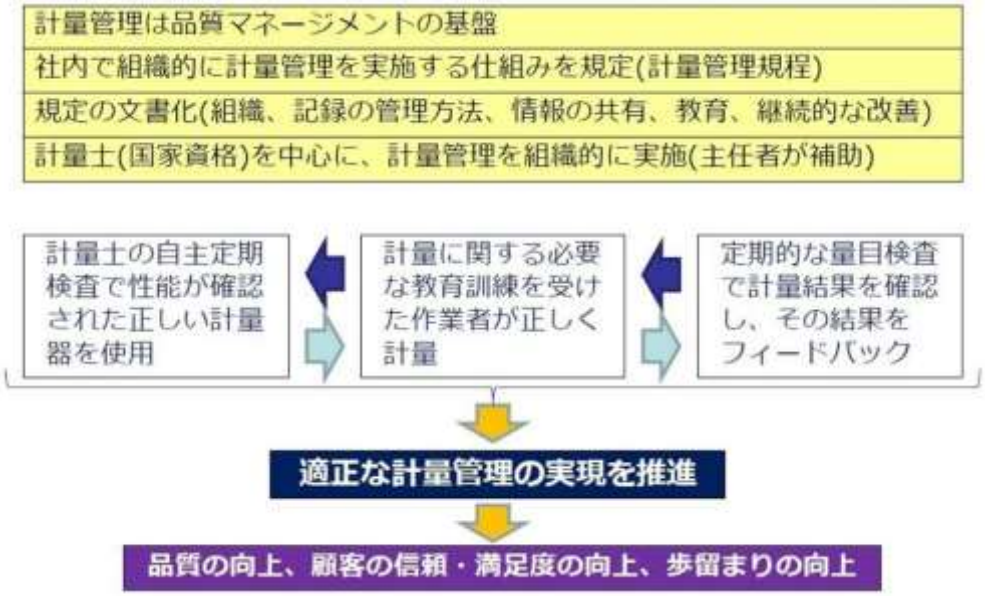
国家資格の計量士を中心に計量管理を自主的に推進し、適正な計量を実現している事業所を 申請により都道府県知事や経済産業大臣が適正計量管理事業所に指定します。

東京都内では、百貨店、郵便局、豊洲市場内の事業者、大手スーパーの一部、製薬事業者、食品製造事業者などがこの適正計量管理事業所に指定されています。

適正計量管理事業所は右図の標識を掲げることができます。（法127～133 条）

東京都内の適正計量管理事業所の一覧はこちらで確認できます。(https://www.shouhiseikatu.metro.tokyo.jp/keiryo/work/tekikan-150701.html)

① 適正計量管理事業所の計量管理



② 適正計量管理事業所の実例

東京都では、百貨店はすべて適正計量管理事業所に指定されています。

そのうちのひとつ、株式会社松屋の計量管理をご紹介します。

MATSUYA GINZA

MATSUYA ASAKUSA

店舗は銀座店と浅草店の 2 店舗があり、昭和 28 年に適正計量管理事業所の前身の計量器使用事業場に指定されて以来、計量法に基づき自主計量管理を推進しています。

計量管理は、環境マネージメント部が主管部署で、計量士(社員:1 名)が実務の中心となり実施しています。

計量士は、東京都に提出した計量管理規程に基づき、年に一度の計量器の定期検査、年に 4 度の量目検査を行い、適正な計量が行われているかを定期的に確認しています。

日常の計量管理については、各店舗の食品フロアの各部門のマネージャー・主任が適正計量管理主任者となり、計量士の指導に基づき確認を行っています。

計量作業者に対しては、計量士や主任者が定期的に計量に関する教育を行い、適正計量がお客様の信用を高めることにつながるという意識づけを徹底しています。

適正計量管理事業所制度についての詳細は、経済産業省のホームページを確認してください。(https://www.meti.go.jp/policy/economy/hyojun/techno_infra/13_gaiyou_tekiseikeiryoukanri.html)

5 船積み荷物の計量

東京都の南は、江戸川から多摩川河口まで東京湾に面しています。

この東京湾に面した大井コンテナふ頭、品川コンテナふ頭、青海コンテナふ頭、 東京フェリーふ頭などの総称を東京港と呼びます。

東京港は、横浜港、名古屋港、大阪港、神戸港とともに主要 5 港といわれています。

大都市の産業活動や住民の生活に必要な物資の流通を担う都市型商業港湾です。

港勢圏は、人口 4,000 万人を擁する首都圏、信越、南東北など広大な地域に及んでいます。

そのため、消費のための貨物が多いため、入荷が出荷の倍の実績となっています。

そんな東京港に出入りする船舶でも様々な計量が行われています。

たとえば、船積みするコンテナなどの荷物の重さや大きさが正しくわかっていないと、バランスをくずしてしまい安全運航に問題が出てしまったり、限られた船内の空間に効率よく荷物を積み込むことができません。

そのため、これらの船積み荷物を正確に計量することを船積検量といいます。

輸入貨物についても、「貿易取引」、「税関に対して行う輸入申告」、「貨物に欠減があった際、保険求償」のために正確な重量が必要になる場合があり、 輸入貨物の重量計測(質量検定)を行っています。

これ以外にも、計量器を使っての計量ではありませんが、バラ積貨物、たとえば鉄鉱石類、石炭、鉄くず、塩等の取引数量の決定は 船舶の喫水検査(Draft Survey)によるのが国際的な商習慣になっています。

荷役設備に設けられた計量器の有無にかかわらず、大量のバラ積貨物の重量を迅速･的確かつ経済的に算出できる方法として この喫水検査が広く採用されています。

海事の検量･検定、海事鑑定の詳細については、一般社団法人日本海事検定協会のホームページ(https://www.nkkk.or.jp/)をご確認ください。

○　計量クイズのコーナー　（㈱イシダ『「はかる」の辞典』より）

わたしたちの身の回りには、さまざまな不思議があります。
そんな不思議のうち、計量に関することについていくつかみていきましょう。
「はかるん」が物知りのおじいちゃんの「ぐらむじいさん」に、学校の先生から出された計量クイズについて質問しているよ。
みなさんも一緒に考えてみましょう！

おじいちゃん！今日、11 月 1 日は計量記念日なんだって。
それで、学校の先生から計量に関するクイズがでたんだ。
みんなで考えたけどわからないから教えてもらえる？

そうじゃ、11 月 1 日は今の計量法が平成 5 年に施行された日だから、それを記念して記念日になったんだ。
今年は、新型コロナの影響でやっていないけど、毎年 11 月 1 日には新宿駅西口広場のイベントコーナーで「都民計量のひろば」という楽しい計量のイベントをやっているから、来年は一緒に行こうか。
はかるん。本当はクイズは自分で考えなくちゃだめなんだぞ。
だけど今日の 11 月 1 日は計量記念日だから、特別に教えてあげよう。

Q1
飛行機のオウム

それでは、第 1 問です。
この前、先生が飛行機にオウムを持ち込んだんだって。
だけど飛行中にかごからオウムが逃げ出しちゃって、機内が大騒ぎになったんだって。
さて、ここで問題だよ。
オウムが飛行機の中を飛んでいるときと、疲れて先生の肩にとまったときでは、飛行機全体の重さはどうなるでしょう？
ぼくは、なんだか軽くなるような気がするんだけど。

さてさて、そうじゃの。オウムが機内で飛んでいるときは、どこにも足をついていなくて浮いているのだから、飛行機に重さがかからないから軽くなるというのが答えのような気がするよね。

ここでちょっと考えてみよう。オウムはどうして飛べるんだろう？

オウムは飛ぶときに翼を使って空気を下に押し下げることで体を上に持ち上げているんだ。言い換えれば、飛ぶときには、体を上方に持ち上げる力の反作用として空気に下方の力を与えているということなんだ。

つまり、オウムの体重文の空気を下にたたきつけているから飛ぶことができるんだ。

だから、飛んでいるときには、飛行機の床にオウムの重さと同じだけの羽ばたきによる圧力がかかり、オウムの重さが飛行機に伝わることになるから、答えは飛んでいてもとまっていても飛行機全体の重さは変わらないということになるんだ。

わかったかな、はかるん。

Q2 崖からの落石

そうだったのか～。軽くなると思ったのにな～。それじゃ、続いて第 2 問いくよ。

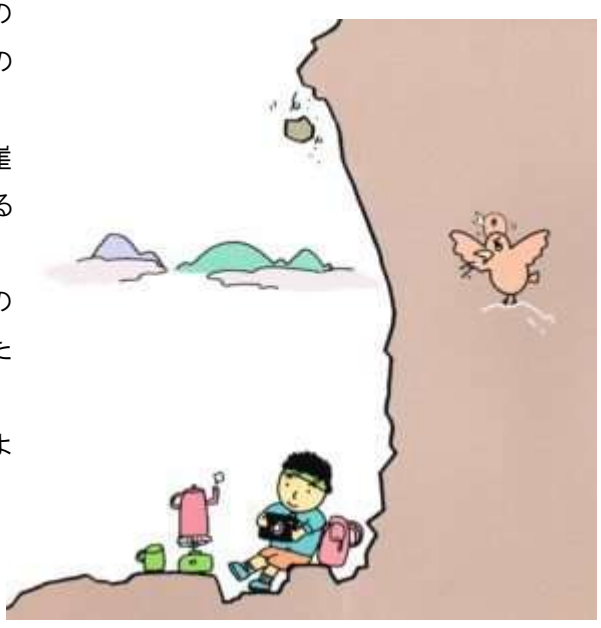
夏休みに先生が山登りに行って山道を歩いていたとき、崖の下にちょっと疲れたのかひと休みしている友達の太郎君がいたのに気づいたんだって。

先生が太郎君に向かって歩いていくと、突然、太郎君の頭上の真上の崖から直径 5 センチメートルくらいの大きさの石が落ちてきたのが見えたんだ。

太郎君はそのことに全く気付いていなかったんだけど。崖の高さは約 350 メートルもあったんで、当たれば大けがするよね。

さて、おじいちゃん、ここで問題です。崖の下の太郎君の運命はどうなったでしょうか？このとき、風は全くなっかったんだって。

真上から落ちてくるんだから、絶対に石が当たっちゃうよね。

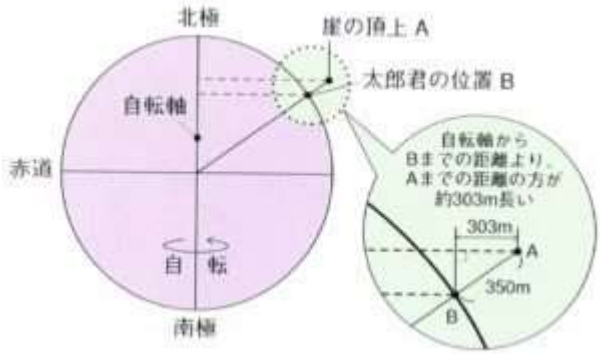


そりゃ、危ないなあ。当たっちゃいそうだよね。でも、ちょっと考えてごらん。

はかるんも知っていると思うけど、地球は自転しているよね。だから、宇宙から見れば崖下の太郎君の足元の地面も、崖の頂上も東に動いているんだ。

ところが、崖の上と崖の下の地面では、地球の自転軸からの距離がわずかに 350 メートルだけ違っているよね。言い換えれば、崖の上は地面より 350 メートルだけ大きな半径で回転しているということになるんだ。ここがポイントなんじゃ。

大きな半径で回っているということは、地面より崖の上の方が少しだけ早く動いていることになるよね。



そうすると、例えば、走っている車の窓から物を落とした場合、手を離した時の真下の地面よりも、勢いで進行方向にずれて落ちるよね。それと同じことがこの場合にも起きるんだよ。だから、太郎君の真上の崖から落ちた石は、わずかに太郎君の東側にそれることになり、間一髪で太郎君は石に当たらずにすむんだよ。

高さが 350 メートルあったから当たらなかったけど、もっと低かったら危なかったね。これからは、頭の上も気をつけたほうがいいよ。

Q3

ぼうちょう 膨張する50円玉

そうだね。これからはは頭の上も気を付けるね。

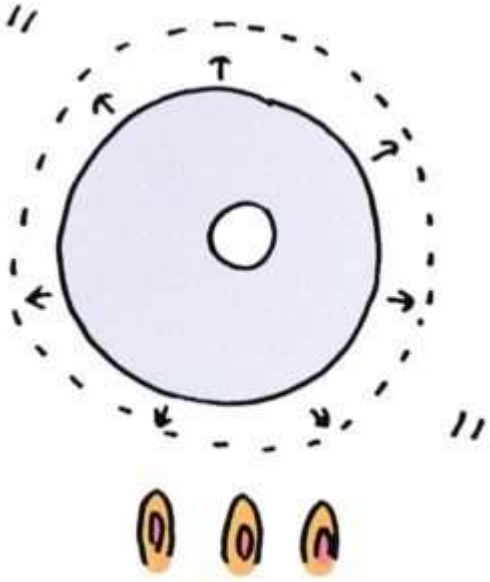
それじゃ、第 3 問だよ。

物を熱すると膨張(ぼうちょう)して大きくなることはみんな知っているよね。

例えば、100 円玉を熱した場合、当然、膨張して直径は大きくなるよね。もちろん、ちょっと小さい 50 円玉の場合でも、熱すると直径は大きくなるよね。

そこで問題だよ。50 円玉には穴が開いているけれど、この穴の大きさはどうなるでしょうか？

僕は、外側がぎゅ～っと大きくなるから、穴はちょっと小さくなるような気がするんだけどな～。



そうだね。熱を加えると 50 円玉の材質が膨張するんだから、穴は小さくなるような気もするよね。

ここで、わかりやすく、50 円玉を一つの細い輪として考えてみよう。

輪の回りの長さは、温度の上昇につれて伸びるから、輪の中の面積は広くなるよね。

同じように、50 円玉を熱すると、その穴は 50 円玉全体と同じ比率で大きくなるんだよ。

はかるん、わかったかな。

そうなんだ！全体的に大きくなるんだね。

それじゃ、最後の問題です。

ある日、地球の中心に向かってどこまでも伸びている洞窟が発見されたんだって。

いったいどこまで深く伸びているのかが世間の話題になり、さっそく地底探検隊が結成されて、洞窟の調査に送り出されることになりました。

さて、ここで問題です。洞窟調査の隊員が背負っているリュックサックの重さは、地球の中心に近づくにつれて、どうなるでしょうか？

リュックの重さなんて変わらないと思うんだけどな～。

そうだね。重さが変わることはないような気はするよね。

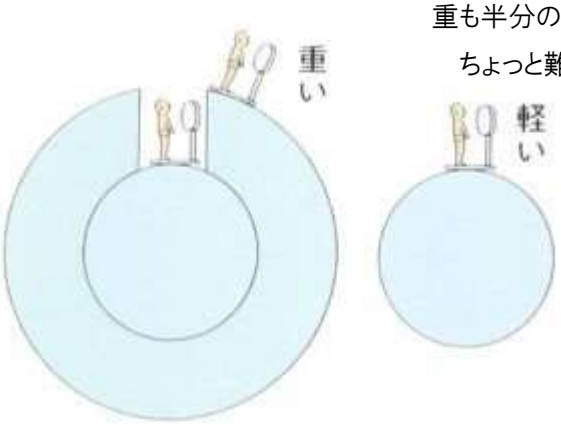
でも、当然、質量は変わらないけれど、重さは引力（重力加速度）が影響するするからね。

それじゃ、例えば、地球の表面から中心までの半分の深さまで下りて行って、体重計に乗ったとしよう。

そうすると、その地点より上の部分からの引力はちょうど消しあうことになるんだ。

つまり、地球が半分の大きさになったのと同じことになるんだよ。

地球が小さくなればそれだけ引力も小さくなるので、リュックサックも体重も半分の重さになるんだよ。



ちょっと難しかったけど、わかったかな。

おじいちゃん。どうもありがとう。ちょっと難しかったけど、面白かったから計量について勉強してみるよ。

先生が計量記念日にまた計量クイズを出してくれるって言っていたから、また教えてね。

来年は絶対に「都民計量のひろば」に連れて行ってね。約束だよ！

よし、わかった。来年は一緒に行こう！

それから、夏休みには「親子はかり教室」というイベントを東京都計量検定所でやっているんだ。

棒はかりの工作といろいろな計量が体験できる楽しいイベントだから、これも一緒に行こうか。

夏休み前に東京都計量検定所のホームページに案内が出るから、申し込んでおくよ。

はかるん。計量は、いろいろなところでわしらの生活を支えている基盤だから、これからも一緒に計量を勉強しよう。