

かんきょう 環境計量器

かんきょう 環境計量器とは、「かんきょう 環境を守るための道具」をまとめた呼び方です。大きく「水をチェックするもの」「空気をチェックするもの」「音やゆれをチェックするもの」の3つに分けられます。これらの難しい機械を使いこなして正しくかんきょう 環境をはかる人のことを「かんきょう 環境計量士」と呼びます。国家試験に合格した、かんきょう 環境測定のプロフェッショナルですよ。

のうどけい 濃度計

水分の「こい」「うすい」を数字で表す道具

のうどけい 濃度計とは、「液体や気体、どじょう 土壌の中に、ある物質がどれくらいギュッとつまっているか」をはかる道具です。カルピスやココアを作るときを想像してみましょう。水が多くて味がうすいと「のうど 濃度がうすい」、原液が多くて味がしっかりしていると「のうど 濃度がこい」状態です。「こい・うすい」を、なんとなくではなく「数字」で正確に教えてくれるのが「のうどけい 濃度計」です。日本ののうどけい 濃度計の進化は、かんきょう 環境問題の歴史と強く結びついています。



のうどけい 公害とともに濃度計の開発がスタート

1960年から1970年代に入ると日本は高度経済成長の真ただ中で、たくさんの工場が作られました。そうした工場から出る煙や排水が原因で、四日市ぜんそく、みなまたびょう 水俣病、イタイイタイ病などの深刻な公害が全国で発生しました。そこで開発されたのが、のうどけい 「濃度計」です。「何が、どれくらい、どこまで汚れているか」を正確に知るために、「はかる技術」がものすごいスピードで進化したのです。公害が起き始め

長さ計（ものさし）

タクシーメーター

皮革面積計

目盛付タンク

質量計（はかり）

圧力計と血圧計

化学用体積計

燃料油メーター（自動車等給油メーター）

ます

温度計と体温計

ガスメーター

液化石油ガスメーター

織度計

浮ひょう（密度・比重・濃度）

水道メーター

環境計量器



たころ、川の水が汚れたり空気がガスで白くなったりしても、「何が原因で病気になるのか」がすぐには分かりませんでした。そこで科学者たちは、「ごくわずかな毒も見逃さない濃度計」を一生懸命、開発したのです。

より正確に細かい測定を目指す

濃度計は、「光の曲がり方」や「電気の通りやすさ」など、いろいろな科学の力を使って、目に見えない成分を「数字」に変える工夫がなされました。例えば、25 mプールに耳かき1杯分の毒が入っていても見つけれられるような、高精度なセンサーが作られました。また、人がずっと見張るのは大変なので、自動でずっと濃度を測り続ける

機械も開発されました。かつての濃度計は性能が低くて、公害の被害がどんどん広がってしまったことがあります。現在は数値の上がり始めに気付けるようになったので、被害が出る前に対策ができるようになっています。



ダイオキシン問題と「濃度計」の飛躍的な進化

「ダイオキシン」という言葉を聞いたことがあるでしょうか。ダイオキシンは「毒物の王様」と呼ばれることもあるくらい、ごく少量でも体に悪い影響を与える可能性がある物質です。ダイオキシンは、ゴミを燃やすときなどに生まれる物質で、一度体に入るとなかなか外に

長さ計 (ものさし)

タクシメーター

皮革面積計

目盛付タンク

質量計 (はかり)

圧力計と血圧計

化学用体積計

燃料油メーター (自動車等給油メーター)

ます

温度計と体温計

ガスメーター

液化石油ガスメーター

織度計

浮ひよう (密度・比重・濃度)

水道メーター

環境計量器



出ていきません。そこで開発されたのが、超・超・超精密な濃度計です。その単位は「1pg (ピコグラム) / m³」^{のうどけい}とって一兆分の1グラム、地球全体の人口およそ80億人の中からたった1人を探し出すよりもずっと難しいレベルです。ダイオキシンを精密にはかる

ために開発されたのが、GC-MS (ジーシー・エムエス) という巨大で高額なマシンです。この精密な濃度計^{のうどけい}が開発されたことで、煙突^{えんとつ}のなかに取り付けてダイオキシンが出ないように温度を設定したり、特殊^{とくしゅ}なフィルターで吸い取ったりできるようになりました。

IoTやAIで「いつでも・どこでも」見守る

濃度計^{のうどけい}が最新のテクノロジーであるIoTやAIと組み合わせることで、公害を防ぐ力はさらにパワーアップしています。これまでの濃度計^{のうど}計^{けい}は、その場所に行かないと数字が見られませんでした。でも濃度計^{のうどけい}がIoTという「モノをインターネットにつなぐ技術」を合体させると、次のようなことができるようになりました。

- ・遠くからチェックできる：学校や家からスマホで「今の川の汚れ」をリアルタイムで見られます。
- ・自動でお知らせ：工場の煙^{けむり}の濃度^{のうど}が上がりそうになったら、すぐに関係者のスマホに「大変だ！ルールを超えそうだよ」と自動でメッセージが届きます。
- ・24時間お休みなし：人間が寝ている夜中も、ずっと1分ごとに記録をインターネットに送ります。

長さ計 (ものさし)

タクシメーター

皮革面積計

目盛付タンク

質量計 (はかり)

圧力計と血圧計

化学用体積計

燃料油メーター (自動車等給油メーター)

ます

温度計と体温計

ガスメーター

液化石油ガスメーター

織度計

浮ひよう (密度・比重・濃度)

水道メーター

環境計量器

また、IoTで集まった大量のデータをAIが分析すると、ただ測るだけではなく、わからなかったことが見えてきます。例えば「気温・風向き・工場の動き」をAIが計算して、「明日の午後はこの場所の空気が汚れそうだ」と天気予報のように予測して教えてくれます。また、AIが数字の狂いを自動で修正して、常に正しい数字にしてくれます。そして、^{のうどけい}濃度計が壊れかけている時には、AIが「いつもと数字の動きが少し違うぞ」といち早く気づいて教えてくれます。



騒音計

「しずかな生活」を守るための見張り番

^{そうおんけい}騒音計とは一言でいうと、まわりの音がどれくらい『うるさいか』を数字で教えてくれる道具です。音の大きさは「dB（デシベル）」という単位を使い、数字が大きくなればなるほど、うるさいということがわかります。20-30dBは「とても静か」、50-60dBは「ふつう」、80-90dBは「うるさい」、110dB以上は「耳が痛くなるほど」のうるささです。^{そうおんけい}騒音計は1930年ごろに、アメリカではじめて作られたと言われていています。当時は今のパソコン1台分くらい大きな箱のカタチをしていて、持ち運ぶのも一苦労だったそうです。



「うるさい」か「うるさくない」か、数字で証拠を出す

昔、飛行場や大きな工場の近くで「うるさくて眠れない!」「勉強に集中できない!」という「^{そうおんこうがい}騒音公害」が問題になりました。でも、「う

長さ計 (ものさし)

タクシメーター

皮革面積計

目盛付タンク

質量計 (はかり)

圧力計と血圧計

化学用体積計

燃料油メーター (自動車等給油メーター)

ます

温度計と体温計

ガスメーター

液化石油ガスメーター

織度計

浮ひよう (密度・比重・濃度)

水道メーター

環境計量器

るさい」と感じるのは人それぞれです。「これくらい大丈夫だよ」という人もいれば、「うるさくてたまらない」という人もいます。そこで、^{そうおんけい}騒音計を使って「数字」で証拠を出すことにしました。「80dB を超えているからもっと静かにする工夫をしてください」と、客観的なルールを決めるために欠かせない道具なのです。1968年には^{そうおん}「騒音規制法」という法律ができて、「この場所は〇〇デシベル以下にしないといけない」などルールも明確になりました。

進化がすごい^{そうおんけい}「騒音計」

昔の^{そうおんけい}騒音計は、時計の針のようなメーターが動くタイプでしたが、時代ともにデジタルに変わっていきます。そうすると、一日中、一週間ずっと音を記録し続けることができるようになったり、どの時間のどの周波数がうるさかったのかを詳しく調べられるよ



うになったり、より詳しく音を調べられるようになりました。また現在は、AI と組み合わせて「今の音は工事の音だ」「これは飛行機の音だ」など、どの音がうるさいのか、音の犯人を自動で見分けることができます。また、たくさんのマイクを並べて、どこから音がもれているのかをカメラの映像みたいに色をつけて表示することもできます。



長さ計 (ものさし)

タクシーメーター

皮革面積計

目盛付タンク

質量計 (はかり)

圧力計と血圧計

化学用体積計

燃料油メーター (自動車等給油メーター)

ます

温度計と体温計

ガスメーター

液化石油ガスメーター

織度計

浮ひよう (密度・比重・濃度)

水道メーター

環境計量器

しんどうけい 振動計

目に見えない「ふるえ」を数字にする道具

しんどうけい しんどう
振動計（振動レベル計）は、地面や建物、機械がどれくらい『ガタガタ』『ゆらゆら』ふるえているかをはかる道具です。コップに水を入れて机に置き、机をトントンと叩いてみましょう。すると水面が細かくゆれますね。それが「振動」です。

しんどう
振動にはスマホのマナーモードの「ぶるぶる」といった小さな振動から、工事現場のドリルや地震のゆれなどの大きな振動までさまざまあります。しんどう
振動計は「ただゆれている」を教えるだけでなく、どれくらい「大きく」動いたか（距離）、どれくらい「速く」動いたか（スピード）、どれくらい「勢いよく」動いたか（勢い）、という3つの数字を使い分けています。



「重り」と「センサー」で振動をはかる

しんどうけい
振動計の中には、小さな「重り」と「センサー」が入っています。機械がふるえると中に入っている重りも一緒にゆれます。重りがどれくらい早く、どれくらい大きく動いたかをセンサーが電気の信号に変え、その信号を計算して、「一秒間に何回ふるえているか（周波数）」や「ゆれの強さ」を数字で表示します。

なぜ振動計が必要なのか？

昔、大きな工場や工事現場の近くで、家がガタガタゆれて「お皿が落ちて割れる」「壊れて眠れない」という「振動公害」が起きました。しんどうこうがい
騒音と同じで、ゆれも人によって感じ方が違います。だから振動計を使って、「このゆれは法律で決まったルールより大きいですよ」と正しく判断するために使われるようになったのです。現在は、次のような場所で振動計が使われています。

長さ計（ものさし）

タクシーメーター

皮革面積計

目盛付タンク

質量計（はかり）

圧力計と血圧計

化学用体積計

燃料油メーター（自動車等給油メーター）

ます

温度計と体温計

ガスメーター

液化石油ガスメーター

織度計

浮ひよう（密度・比重・濃度）

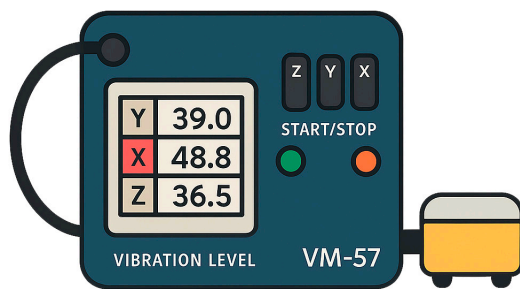
水道メーター

環境計量器

- ・ 工事現場：まわりの家に迷惑なゆれがいていないか、ずっと見張っています。
- ・ 橋やトンネル：古くなって壊れかけていないかを、車が通るとき「ゆれ方」をはかって健康診断しています。
- ・ 新幹線や飛行機：エンジンや車輪が変なふるえ方をしていないかチェックして、事故を防いでいます。
- ・ 地震計：みんながニュースで見る「震度」をはかる機械も、すごく精密な振動計の仲間です。

スマホやゲーム機にも振動計が使われている

みんなが普段使っているものの中にも、振動計の技術が隠れています。例えばスマホを傾けると画面が回転したり、振ると反応したりするのは、中に小さな振動計が入っているからです。また、みんなの心臓の音を聴く「聴診器」は音を聴くものですが、心臓の壁が動くわずかな「ふるえ」をはかる特別な振動計を使って、心臓が元気かを調べることもあります。



そして、最近の冷蔵庫や洗濯機にも振動計がついています。洗濯機が「洗濯機が偏ってガタガタゆれすぎているな」と判断すると、自動で回転をゆるめて静かにしてくれます。

AIとIoTで進化する振動計

現在の振動計は、AIとIoTでさらに進化しています。例えば工場の機械に振動計をつけておくと、AIが「いつもと少しだけゆれ方が違うから、あと一週間で壊れるかも！」と予言してくれます。また、街中の建物に小さな振動計をつけてインターネットにつなぎ、地震が起きたときに「どの建物が一番危ないか」をすぐに見つける研究も進んでいます。

長さ計 (ものさし)

タクシーメーター

皮革面積計

目盛付タンク

質量計 (はかり)

圧力計と血圧計

化学用体積計

燃料油メーター (自動車等給油メーター)

ます

温度計と体温計

ガスメーター

液化石油ガスメーター

織度計

浮ひよう (密度・比重・濃度)

水道メーター

環境計量器