

## 原理はシンプル… 歩数/活動エネルギーを測る

仰木 裕嗣

### ● あのレオナルド・ダ・ヴィンチが発明

歩数計のアイデアは、レオナルド・ダ・ヴィンチが考えついたとされています。その後、18世紀後半にスイスの時計職人が最初の歩数計を作ったとの記録が残っています。

日本では平賀源内が、当時のヨーロッパにあった歩数計をまねて量器器と呼ばれるウェアラブルな歩数計(歩度計とも呼ばれる、写真1)を作ったそうです。日本地図を作ったあの伊能忠敬も歩数計を持ち歩いたことが知られています。

### ● 今では3軸加速度センサが主流

自動巻き時計の原理と同じように、ばねの先についた重りが振動する回数で歩数を記録する方式は(図1)、近年まで主流でした。

現在では、さまざまなタイプの歩数計や活動量計が市場にあふれています。そのほとんどの製品には加速度センサが内蔵されています。現在では、静電容量型の3軸MEMS加速度センサが使われています(図2)。

### ● 歩数計と活動エネルギー計のちがい

走ると、歩いているときと比べて、消費されるエネ

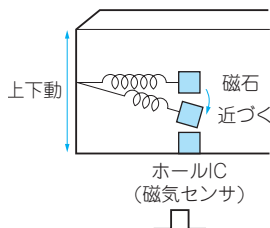


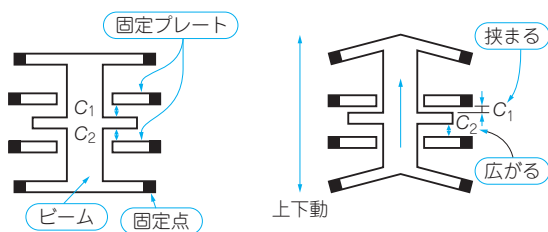
写真1 昔からあるウェアラブルな歩数計(セイコミュージアムより)  
図1 10~20年前の歩数計が歩数をカウントする仕組み

ルギーは増加します。そのためには「カチカチ」と磁石が振動するだけで歩数を測ることは不十分で、上下するその激しさの程度を測る必要がありました。そのために加速度センサが用いられています。どの程度増加するのかを定量化できるようになったので、歩数計が活動(エネルギー)量計へと進化してきたわけです。

### ● 加速度センサ・データから活動の激しさを測る原理

筆者が研究用の加速度センサを腰に付けて実際にウォーク→ジョグ→ランと徐々に速度を上げたときに得られた5秒間の上下加速度が図3です。ウォークでは $+10\text{m/s}^2$ (1g)の回りから $+20\text{m/s}^2$ 回りを推移し、ランではゼロからややゼロを下回る回りから、 $+50\text{m/s}^2$ までを激しく振動しています。歩行時が1g近辺を上回るのと比較して、空中に浮く場合には加速度がゼロになるのでジョギングやランニングでは、ゼロgから立ち上がっています。これをうまく見分けると、歩いているのか走っているのか(ゆっくりでも速くても)を簡単に判別できます。

おおぎ・ゆうじ



(a) 加速度なし (b) 加速度あり  
図2 今どきの歩数計が歩数や活動量を測定できるメカニズム

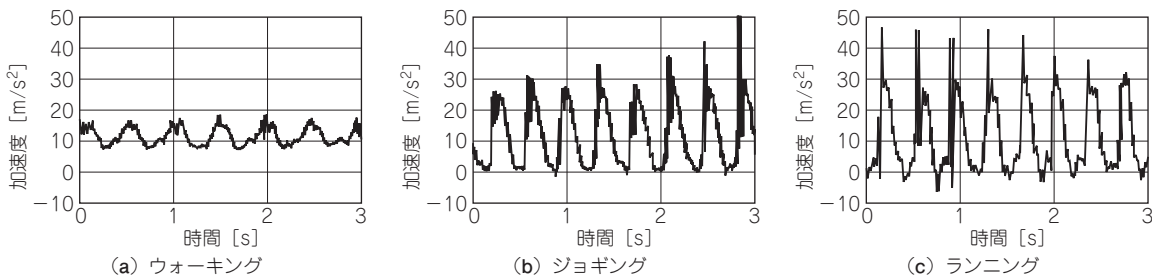


図3 腰に付けた加速度センサから得られた上下加速度