

### 第22回 ウェアラブルに良い電池

仰木 裕嗣

#### ● ウェアラブルにするには電池が必須アイテム

筆者は、さまざまなウェアラブル・デバイスを開発してきた経験から、電池の選択がとりわけ重要であると考えます。昨今では、エネルギーハーベスト技術の進化によって、バッテリーを持たない無線付き小型装置が普及しつつあります。例えば、土壌や水質のモニタリングでは水分中の電解質を使って発電していますし、工場の環境監視では換気ダクトの振動を使って発電していたりします。しかし、生体の動きや体温で発電し、その電力によってメモリに記録したり、無線伝送したりするといった技術は、まだまだ発展途上です。

#### ● 軽さを取るか稼働時間を取るか

当たり前ですが、加速度センサや角速度センサといったセンサ類は、電力がなければ何の役にも立ちませんし、マイコンにも電力は必要です。ウェアラブルデバイスは身に着けるわけですから、当然、軽くなければなりません。従って電池も軽い方がよいのですが、計測時間に制約が生じます。軽さをとるか、計測時間をとるか…悩ましい選択です。

電池が持つ起電力が十分でない場合には、ウェアラブルデバイスに内蔵したマイコンの起動に失敗したり、メモリへの書き込みに不具合が生じたりします。

十分に電力供給ができるときには起動するのに、何人目かの被験者の計測時には起動しない、といったことも起こりえます。

#### ● 重いと外れやすいという課題

ウェアラブルデバイス特有の状況として、「身に着けることで身体の加速度を受ける」ということが挙げられます。一般的にウェアラブルデバイスに使用する部品のうち、電池が最も重く、次にプラスチック製などのケース、次に基板上的のコネクタが挙げられます。

仮に10gの電池重量を持つウェアラブルデバイスが、足や脛のような皮膚の薄い部位に貼り付けられているとします。ランニングの着地時には10Gを超える加速度が作用します。これは10gの電池が100gになったことと同じです。

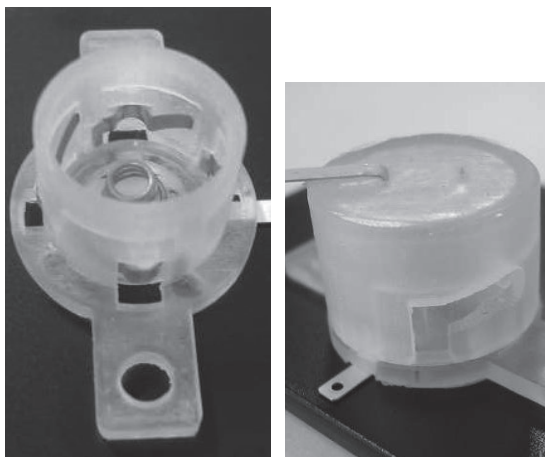
こうして大きな衝撃加速度が加えられるときに、CR2032などの1次電池は電池ホルダから一瞬外れる瞬停が起こります。筆者らが開発した円盤投で用いる円盤投センサでは、この瞬停を防ぐために特殊な電池ホルダから開発しました(写真1)。強力なばねで電池が押し付けられるようにしてあります。

#### ● 課題への対応…充電式電池にすれば良いのか?

「ならば充電式にして固定してしまえばよいのでは」という意見があると思います。実際、筆者らの2次試作品は写真2のようにリチウム・イオン電池を基板に貼り付けています。それと同時に、ここでは電池の重量を利用してバランスとして活用しています。

ところが2次電池を使った充電式の場合には、しばらく使って充電が必要になってしまうと、その間は計測が全くできなくなってしまいます。ときにはこれが数時間にも及びます。つまり、次々にくる被験者をさばけない、ということが起こり、極めて研究には適さないと言えます。結果的に実験回数分のウェアラブルデバイスを用意しなければならない、ということになってしまうのです。

2次電池のもう1つの欠点は、非接触充電でない場合にはコネクタが露出する、ということです。フィールド実験でこれは雨や汗などの水分が影響を及ぼすことを意味します。そのため、筆者らの開発した水泳用ウェアラブルデバイスでは、絶対にコネクタ部から水



(a) 中を開けたところ

(b) ふたをしたところ

写真1 円盤投げに使うセンサ用電池ホルダ

第16回 上下非対称な弓を使って真っすぐ飛ばす…弓道のメカニズム解析 (2018年9月号)

第17回 3軸加速度センサを使った走高跳トレーニングの研究 (2018年10月号)

第18回 センシング次のステップ…水泳トレーニングへのリアルタイム音フィードバックの研究 (2018年11月号)