

mbed 簡易筋電センサのハードウェア

長嶋 洋一

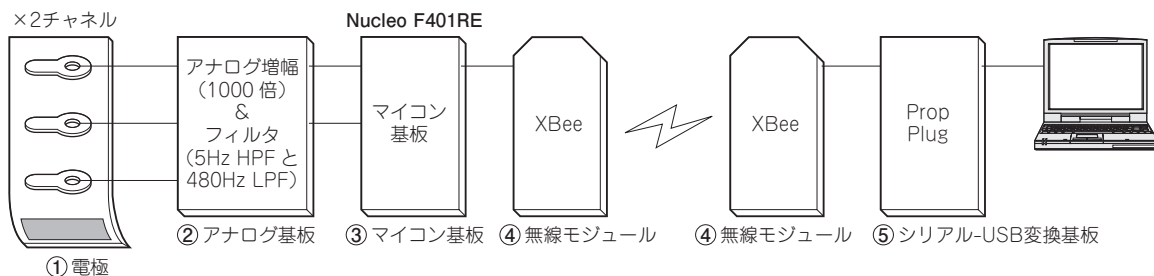


図1 mbed 簡易筋電センサのハードウェア

ここではmbed簡易筋電センサのハードウェアを紹介します。図1に示すように、5種類のハードウェアを使います。

- ①電極
- ②アナログ基板
- ③マイコン基板
- ④無線モジュール
- ⑤シリアル-USB変換

①電極

● 筋電センサ電極に求められること

筋電センサの電極に求められる特性は、以下のようなのがあります。

- 皮膚になじむ
- かぶれない
- 接触インピーダンスが低い
- 接触状態が変化しない
- 生体の電解質に溶け出さないこと（イオン化しにくい）

そこで生理学の領域で「定番」とされるのが、電極表面でイオン化しにくい「銀～塩化銀」電極です。ただし、めっきで作る塩化銀の皮膜はとても薄く、接触などではく離や崩壊することも少なくありません。

純銀でもイオン化傾向は低いので、筆者はボタン型の純銀円板を利用して、筋電センサ電極を製作してきました。純銀円板で検索すれば、購入先が見つかります。

筆者はふだん、コモキン(<http://www.comokin.co.jp/shopdetail/015001000018/ct280/page1/recommend/>)から購入しています。

なお、電極そのものよりも、皮膚との接触インピーダンスが変動しないように、

- 電極からケーブルを引き出すはんだ付け
- 配線が物理的振動で動かないような固定方法
- 腕に密着させるベルトの構造

などが重要になってきます。

● 作成した電極

健康診断の心電図の電極や、脳波センサの電極として、また電気刺激マッサージ器の電極シートとして、導電布+導電ジェルの電極もよく使われています。

BITalinoとe-Healthという海外の生体計測システムでも、筋電センサ電極は導電布+導電ジェルタイプのものでした。

そこで今回は、写真1(a)のような、「筋肉マウス」(普通のUSBマウスに電気刺激マッサージ電極も付属、<http://www.thanko.jp/product/5010.html>)の導電布+導電ジェル電極を使用しました。

ただし、この電極シートに塗布されていた分厚いジェルの抵抗値をテスタで計測すると、数百Ω～1kΩとかなり大きかったので、ジェルをすべて除去して、ベースの導電布の全体を伸縮ベルトで皮膚に密着させました[写真1(b)]。

電極シートにケーブルを取り付けるスナップは使用