

第6章 消費電力150 μ Aほどで済む 出力フルスイングOPアンプNJU7062D入門

リチウム・イオン電池動作の My心拍&心電計回路

渡辺 明禎 Akiyoshi Watanabe

製作した My心拍&心電計回路

● まれな心電異常を自力でキャッチするために

朝晩の血圧を毎日測っていたところ、ごくたまに不規則脈波が表示され、みぞおちから上にかけて縦に痛むことがありました。先生に相談したところ、「うーん、心電図でもとくに異常はないし、こういうのは痛いときに心電図を測らないとわかんないよね」と言われ、確かにそうだと思います。心電計を製作しました。そのときにもっとも参考になったのはInterfaceの2015年12月号に掲載の「生体センシング実験室」⁽²⁾です。

ある夜違和感がしたので、早速自作の心電計で心電図(図1)を取り、先生に見てもらおうと、「これは心房細動ですよ、心房細動は心房が痙攣している時間が長いとそこに血栓ができて、それが脳に飛ぶと脳梗塞となります。早めのカテーテル・アブレーション(心房細動を引き起こす神経をカテーテルにより焼き切る手術)を強くお勧めします」と言われ、数カ月後に手術を受け、今のところ再発もなく問題なく生活できるようになりました。

病院に行くほどではないかなと思っても、自分で心電図を取れば、何か異常でも見つかったときに病院に行き、お医者さんに相談することも可能です。

ここで紹介する心電計は安価に自作も容易です。とにかく、いざ何か違和感がしたら自力で心電図を取れるというのは自分を助けるかもしれません。

● スマート・ウォッチ超え！ 自分用カスタム心拍計！

私は登山によく行きます。そのときの体調管理ということで、スマート・ウォッチを購入しました。おもな測定項目は、心電図、血中酸素濃度、心拍数です。登山時に「ヤマレコ」を愛用しているので、10分おきに時刻と標高を教えてください。そのとき、水分補給をして心拍数を測るのですが、不思議なことに心拍数が150 bpm (beats per minute) を超えてしまうのです。一般に、運動負荷と年齢と心拍数の関係は次式となります。

$$\text{最大心拍数} = 220 - \text{年齢}$$

私は70歳なので、150 bpmは最大心拍数で運動負荷100%となり、それだけ心臓に大きな負荷をかけているわけで悩んでいました。また、スマート・ウォッチでは心拍数を測るのに時間がかかり、150 bpmを超えてからはじめて心拍数が高すぎるのがわかるのと、たまに測定できないこともあり不満がありました。

心電計では脈動により波形が周期的に現れますので、その時間間隔の逆数が心拍数となります。そこで、心拍数を測定するためにノイズを軽減するデジタル・フィルタを組み込み、心電計装着時にずっと心拍数を測定し、120 bpmを超えたらアラームを鳴らすようにしました。これで、自分の疲労状態と照らし合わせて登山の速さを調整しています。

設計

● 全体の構成

図2に全体の構成を示します。

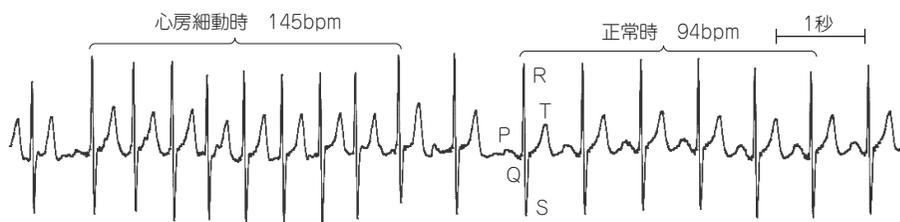


図1 異常時の心電図
CM5誘導

■ 本章で使ったOPアンプNJU7062Dをプレゼント！
詳細はp.209をご参照ください。