

バイタル 生体センシング実験室

第3回 心電図を取得する

上田 智章

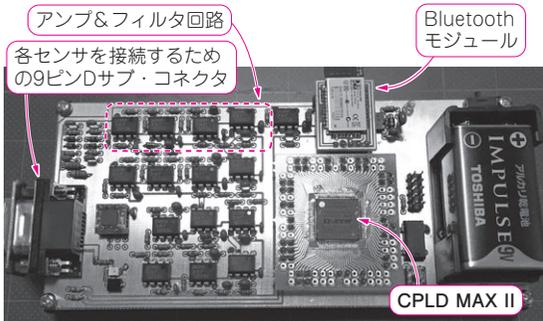


写真1 今回やること…第2回(2016年1月号)で紹介した回路を使って自分の心電図を計測する

人間から抽出できる脳波、筋電、心電などの生体信号のレベルは、だいたい数 μ V～数mV。この信号を500に増幅してくれるアナログ回路、16ビット分解能のA-Dコンバータ回路、変換後のデータをパソコンへ送信するBluetoothモジュールで構成される。第2回で回路図を示した

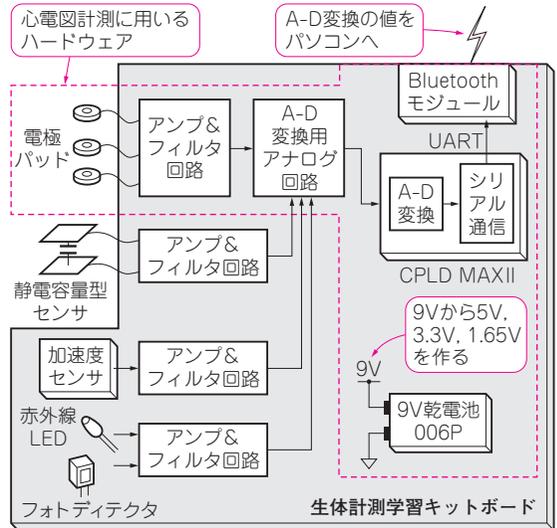


図1 第2回で紹介したバイタル・センシング実験用回路(生体計測学習キットボード)を使って自分の心電図を計測する

● 今回やること

写真1, 図1に示す生体計測学習キットボードを使って、心電図を計測します。図2に示すような位置にゲル電極を貼り付け、生体計測学習キットボードに接続して測定を行います。手足の体動の影響を受けにくいように電極を手、腕、足に貼り付けるのは避けて、胴体部分に貼り付けています。

計測にはMicrosoft Office 2013のExcel VBAで記述したプログラムを使います。サンプル・プログラムは筆者のウェブ・サイト(<http://www.neo-tech-lab.co.uk/VitalMonitor>)からダウンロードできます。サンプリング速度を選択して、計測時間を秒単位に入力して、[計測開始]ボタンをクリックする

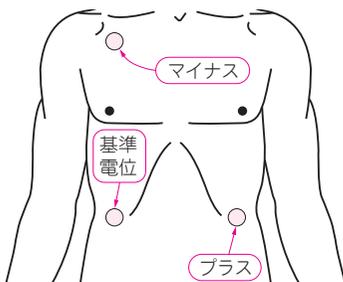


図2 心電図計測のために貼る電極の位置(II誘導)

だけの簡単な構成のプログラムです。計測が終了するとビーブ音が発生し、Excelシート上に6チャンネル分のデータが読み込まれます。B列がサンプル番号、C列が時刻(単位:秒)、D列が心電図(バイナリ)です。

図3は、取り込んだ心電図の生データをExcel上で、挿入→グラフ→散布図→散布図(平滑線)の流れでグラフ表示したものです。このように、商用電源からの交流ノイズが重畳した心電図しか計測できません。そこでソフトウェアでDCオフセットと商用電源交流ノイズを推定して除去を行い[図4(a)], さらに移動平均を施し、図4(b)に示すように医療用心電計のような鮮明な心電図を取得しています。

心電図に乗ってくるノイズ成分

● その1: DCオフセット

▶ 要因1: 電極で発生する電圧オフセット

生体計測学習キットボード上の心電計の関連回路は、45個分のOPアンプICを使って、図5のような構