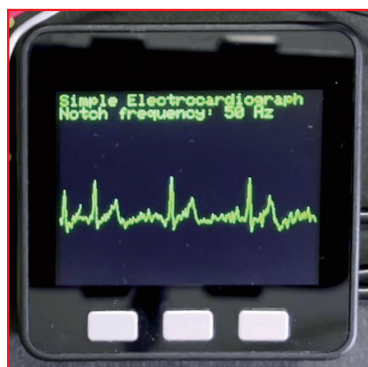


特集② 必見! 回路シミュレーションの新常識



第1章

アナログ・フィルタとデジタル・フィルタを
新型 QSPICE 同時解析!

M5Stack 心電図モニタの 製作

小川 敦 Atsushi Ogawa

最近、スマート・ウォッチにも心電図測定機能が搭載されるようになったこともあり、心電図に興味をもっている人も多いと思います。そこで、心電図とはどういったものを体験できる簡易心電計を

作ってみました(写真1、写真2)。

この簡易心電計は、M5Stack(液晶ディスプレイの付いたESP32マイコン)とOPアンプを使用して、簡単に作れます。

製作する M5Stack 簡易心電計

● 回路構成

図1が今回製作した、簡易心電計の回路ブロックです。左右の指で、差動増幅回路の入力端子に接続された電極をさわることで、心電信号を取り出します。差動増幅回路の出力からローパス・フィルタで低域成分を取り出し、34 dBの増幅回路を経由して、M5StackのA-Dコンバータに入力します。

その後、デジタル・ノッチ・フィルタでハム・ノイズを除去したあと、液晶ディスプレイに心電図を描画します。

● 微弱な心電信号測定で重要なフィルタの構成

心電計は、微弱な心電信号を取り出す必要があるため、ノイズ除去のためのフィルタの特性が重要です。今回作る心電計は、OPアンプを使用したアナログ・ローパス・フィルタと、M5Stackのスケッチ(プログラム)によるデジタル・ノッチ・フィルタを使用します。

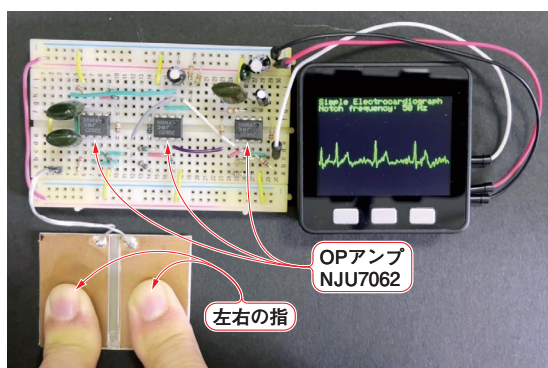


写真1 OPアンプとM5Stackで簡易心電計を作る

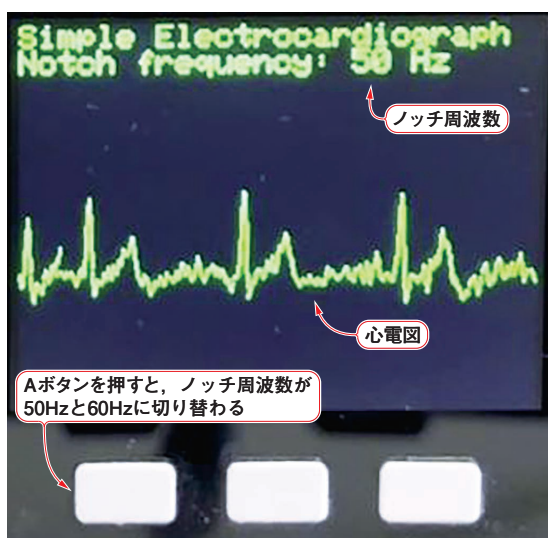


写真2 実測した心電図波形

微弱な心電図波形を測るためにフィルタをアナログとデジタルで構成しそのハイブリッド設計にシミュレーションを使う

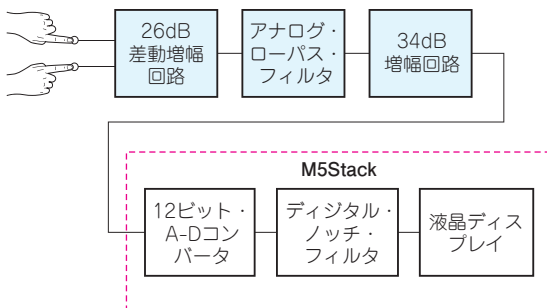


図1 M5Stack簡易心電計の回路ブロック

M5Stack(液晶ディスプレイの付いたESP32マイコン)とOPアンプを使用