

リズム感が良ければ

ご利益のあるお賽銭箱

柳川 誠介



「ご利益がありますよーに！」^{ほつもうて}とって、初詣にはお賽銭箱にお金を入れます。でも、ご利益があったのかなかったか、毎年よくわかりません。本当にご利益あるの？ご利益があるのかないのか、すぐにわかればいいのになあ。これが今年の願いごとです！

神社やお寺へは年に何回行きますか？ 神社の場合、賽銭箱にはお金を入れたあとで拍手を打ちます。この行為があってこそ、投げられたお金は意味をもつのです。

今回製作するのはコイン投入後に、決まったタイミングで拍手が打たれたかどうか判定し、結果に応じたチャイム音をスピーカから出す回路です。コインを入れても拍手がない、あるいは拍手が正規のタイミングから大きく外れているとエラーとして「ブブー」という音が出ます。これが出たら投げたコインは捨てたも同然、つまり、「ご利益なし」です。正しいタイミングで拍手が打たれたら、「ピンポン」という音が出ます。これは「ご利益あり」を示す音です。



1. 賽銭ゲーム機のしくみ

● 構成

図1に構成を示します。判定部はコインの投入と拍手音を電気信号に変え、タイミングを判定します。判定部からチャイム音発生部へは2種の信号が送られます。一つは音の開始 (ENABLE), もう一つはご利益あり/なしを示すOK/NG信号です。

写真1と写真2は市販の貯金箱や賽銭箱の模型

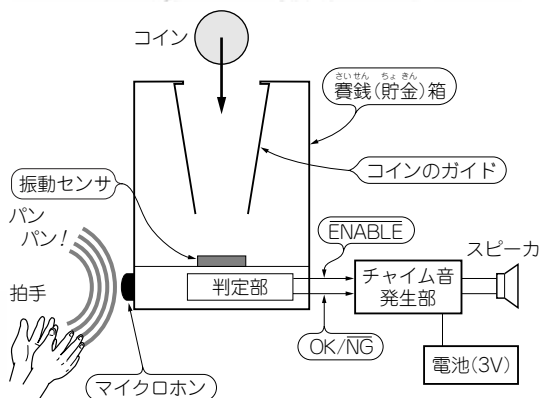
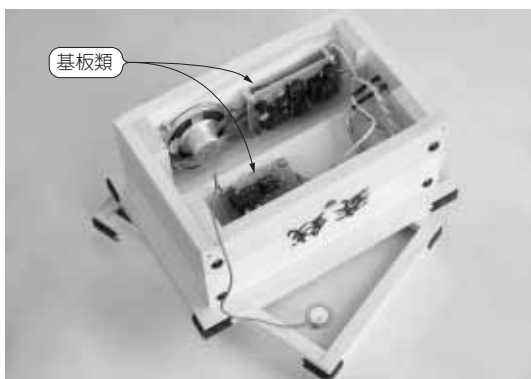


図1 全体の構成

に入れた例ですが、ケース類を用意しなくても動作できるように、コインのガイドを基板で作っています。

● コインの落下を圧電素子で受ける

コインの投入は圧電素子(写真3)で検出します。



(a) 賽銭箱の模型の裏側に組み込んだ基板類



(b) 基板類を組み込んだ賽銭箱の模型

写真1 市販されている賽銭箱

「賽」と「銭」の字の間にマイクがセットしてある。コインが投入されたとき底板の振動を圧電素子で検出する。



写真2 100円ショップで売っているプラスチック製の貯金箱

この中に圧電センサを入れ、底部に判定基板を取り付ける。

圧電素子は、本来ブザー音などの音を出すための振動子です。端子に電圧をかけると素子がたわみ、かけた電圧が音声信号なら音になります。逆に、素子に力をかけると端子から素子のたわみに応じた電圧が発生します。

コインを入れたとき、この圧電素子に当たるようにしておきます。圧電素子の電圧発生でコイン投入後の拍手の有無の検出動作を開始します。

● 拍手をマイクで受けて増幅する

使用するマイクロホンは、写真4のような小型のエレクトレット・コンデンサ・マイクで、1V～10Vで動作します。音声信号はマイクロホンのみでは微小でICを駆動できないので、OPアンプ(オ



写真3 使用した圧電素子「ムラタ7BB-20-6L0」



写真4 使用したコンデンサ・マイクロホン「アイコー電子CM-102R」

ペアンプ)で約120倍に増幅します。

OPアンプにはたくさんの種類があります。ここにNJU7018を用いたのは3Vで動作することと、出力がほぼ電源電圧に届くほどの大きな振幅がとれるので、ロジックICとの相性がよいことが理由です。

● シングル・ショットICでタイミングを判定

74HC221というパルス信号を発生させるICを用いて、コイン投入に続く拍手のタイミングを判定します。74HC221はシングル・ショットICと呼ばれ(ワンショット・マルチバイブレータともいう)、入力信号の変化があると決まった幅のパルス信号を発生するICです(図2)。

パルス信号の幅は、接続するコンデンサと抵抗によって定まります。判定部の中でこの回路は、OPアンプ回路に次ぐ「アナログ風」の動作をしている回路です。判定にはこのICを2個、合計4個