

# ジェスチャで機器のON/OFFを操作する 「身振りスイッチ」の製作



角 史生



「Interface V850 アプリケーション制作コンテスト」で第2位入賞となった、人間の動作を画像認識して操作を行う「身振りスイッチ」の製作事例を紹介する。本作品は、CMOSカメラを使ってテレビに画像認識した映像を出力する。本作品に関連するソース・コードなどは、本誌のWebサイト (<http://www.cqpub.co.jp/interface/>) からダウンロードできる。(編集部)

私たちは多くの家電製品に囲まれ、幾つものリモコンを使い分けています。電源を入れたいだけなのに、多くのボタンが付いた複雑なリモコンを使うことがあります。例えば、テレビやエアコンのリモコンを操作して、電源のON/OFFやチャンネルの切り替え、温度設定などを行います。もしこれらの操作を、身振りや手振り(ジェスチャ)で行うことができれば機器ごとのリモコンが不要になり、直感的な

インターフェースで操作可能になると考えました。また、ジェスチャの学習機能を付けることで、自分に都合の良いジェスチャを使うことが可能となり、体の不自由な方や高齢者の方などにとって便利な操作方法を提供できます。

今回 V850 マイコン基板を用いて、ジェスチャで機器を操作する「身振りスイッチ」を製作しました。図1は、「身振りスイッチ」を目指す利用シーンです。あらかじめ登録したジェスチャをカメラの前で行うと、テレビやラジオなどの電源がON/OFFします。また、「身振りスイッチ」によるジェスチャのウォッチ状況(認識している状態)が、テレビに表示されます。

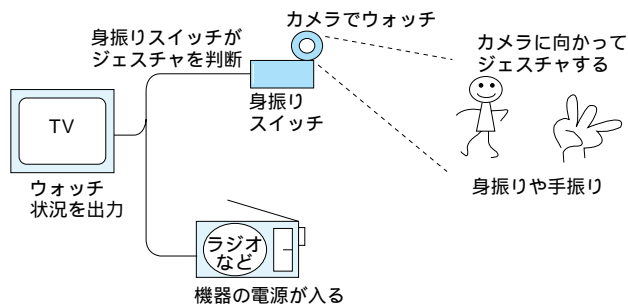


図1 身振りスイッチが目指す利用シーン

身振りスイッチはジェスチャを入力するカメラやウォッチ状況を出力するテレビなどで構成される。利用者は身振りスイッチに向かってジェスチャを取ることで、身振りスイッチに接続された機器の電源が入る。

## 1. 「身振りスイッチ」を作る

身振りや手振りでも電源のON/OFFを行う

「身振りスイッチ」のハードウェア構成を図2に示しま

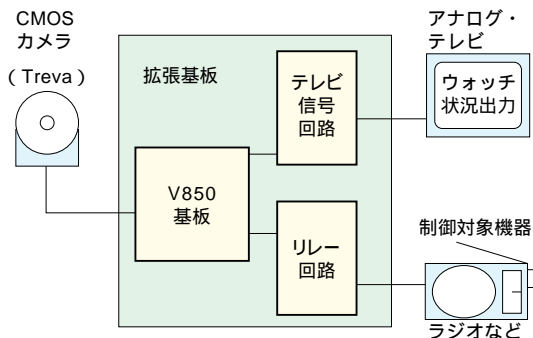


図2 ハードウェア構成

Interface 2007年5月号付属基板上に、テレビ信号を生成する回路やリレー回路を追加した。身振りスイッチの入力としてCMOSカメラ、出力としてアナログ・テレビとリレーを介した機器の電源操作機能が接続されている。

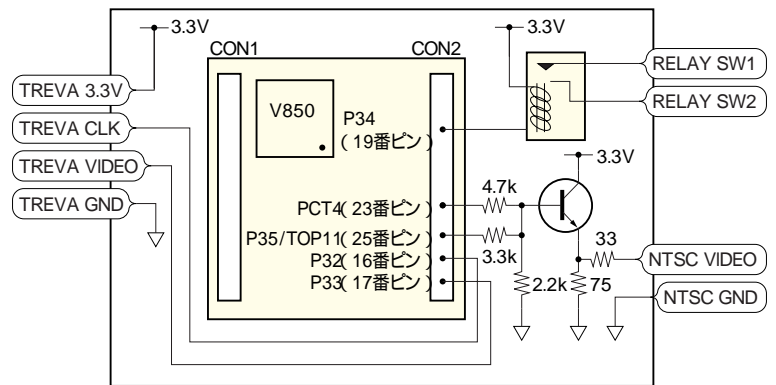


図3 身振りスイッチの回路図

CMOSカメラとI/Oポートで直接接続している。3Vでコイルを駆動できるタイプのリレーを用いている。NTSC信号の同期パルスはTOP11から出力し、映像信号はPCT4から出力して、同期パルスと映像信号が合成される。そして、トランジスタを介してテレビと接続する。



す。CMOSカメラ(京セラのTrevraを使用)から映像を入力します。信号は同期シリアル信号、データ・フォーマットはTrevraの独自仕様です。また、リレーにより機器の電源を制御します。テレビ出力については、NTSC(National Television Standards Committee)信号でアナログ・テレビと接続し、ウォッチ状況を出力します。

図3は「身振りスイッチ」の回路図です。CMOSカメラはV850のI/Oポートに直接接続しています。このCMOSカメラ(Trevra)の電源電圧は仕様上3Vとなっていますが、Trevraの仕様を解析したWebサイト(<http://www.paken.org/aaf/trevra/>)には、3.3Vでも駆動可能と報告されていました。リレーは3Vで駆動可能な、オムロンのG6K-2を使っています。NTSC信号の生成回路は、参考文献(1)に掲載されている回路図を参考にしています。同期パルスはタイマで生成してタイマ出力ポート(TOP11)から出力させ、映像信号はソフトウェアで生成してI/Oポート(PCT4)から出力させて、合成しています。

写真1はラジオの電源を操作している様子です。本システムは開発用パソコンと身振りスイッチやウォッチ状況を表すテレビ、ジェスチャ入力エリアから構成されます。

本装置の使い方は以下のとおりです。

- 1) 操作したいジェスチャを学習させる。電源を入れた時のジェスチャ、電源を切りたい時のジェスチャをカメラの前で行い、「身振りスイッチ」に学習させる(以降、これらをONジェスチャ、OFFジェスチャと呼ぶ。また総称して、登録ジェスチャと呼ぶ)。
- 2) 電源を操作したい時に、「身振りスイッチ」のカメラ



写真1 身振りスイッチの操作例

身振りスイッチを実際に操作している様子。今回は手をびったりくっつけたジェスチャを登録しており、そのような形状で操作しようとしている。ONジェスチャと一致している度合いが3であり、リレーがONになり、ラジオの電源が入ったところである。

の前でONジェスチャ、あるいはOFFジェスチャを行う(以降、操作のために入力するジェスチャを操作ジェスチャと呼ぶ)。

3) 「身振りスイッチ」は、入力された操作ジェスチャが、ONジェスチャとOFFジェスチャのどちらに一致するかを判断する。また、操作ジェスチャの形状や登録ジェスチャとの類似度をテレビに出力し、利用者に状況を報告する。

4) 「身振りスイッチ」は、操作ジェスチャがいずれかの登録ジェスチャと一致したと判断すると、リレーを操作して機器の電源の投入あるいは切断を行う。

## 2. 「身振りスイッチ」で動くソフトウェアについて

CMOSカメラでジェスチャを撮り、テレビに映す

「身振りスイッチ」のソフトウェアは図4に示すように、大きく分けて6モジュールで構成しています。

CMOSカメラ・インターフェース部は、CMOSカメラから画像を取り込みます。画像処理部は入力画像からジェスチャの切り出しと、ジェスチャの類似度の演算を行います。操作ジェスチャがいずれかの登録ジェスチャと一致していると判断した場合、機器制御部はリレーを操作して機器の電源操作を行います。ウォッチ状況出力部は、画像処理部で計算された類似度と切り出されたジェスチャの形状を表示します。同期信号切り替え部は、タイマを制御してNTSC信号の同期信号を生成します。この間、同期信号切り替え部とウォッチ状況出力部は、タイマ割り込みにより起動します。

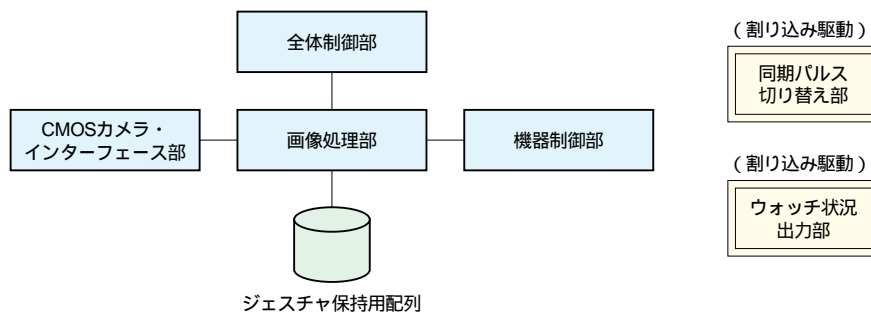


図4 ソフトウェア・モジュールの構成図

6モジュールで構成される。テレビ信号を生成する同期パルス切り替え部とウォッチ状況出力部はタイマの割り込みによって起動する。それ以外は、全体制御部から呼び出されてメイン・プログラムで逐次実行される。