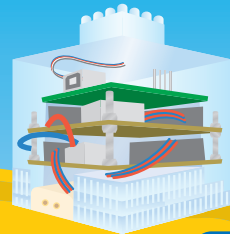


# 叩くと光って音が鳴る打楽器 V850マイコン基板を使って 電子打楽器「カホン」を製作



関連データ

ここでは、本誌 2007 年 5 月号に付属した V850 マイコン基板を使って、電子打楽器「カホン」を製作した事例を紹介する。これは、6 面体の箱であり、叩いた強弱によって音の大きさが変化する。また、パソコンとの間で無線通信を行い、パソコンからカホンの音量の調整を行う。なお、本記事で紹介するアプリケーションのソース・コードなどは、本誌の Web サイト (<http://www.cq.pub.co.jp/interface/>) からダウンロードできる。(編集部)

瀬田 剛広,  
常盤 裕二,  
金子 紀子

今回、「ゲーム機などでも採用されている 3 軸加速度センサを使ってみたい」という人、「楽器を作りたい」という人、「無線モジュールを使ってみたい」という人の 3 名が集まり、本誌 2007 年 5 月号の付属 V850 マイコン基板を利用して、「誰にでも扱える簡単な楽器」をキーワードに、箱の形をした「カホン<sup>注1</sup>」という打楽器を製作しました。

## 叩くと音の鳴る 6 面体の電子楽器

製作した「電子カホン」を写真 1 に示します。小型で透明感のあるインテリア楽器に仕上がりました。肝となる「音」は、「叩くと音が出る」というカホンの基本的な奏法をベースにしました。箱の面を叩くと、叩いた強さに応じた音がスピーカから出ます。叩く場所によっては、左から右へ、右から左へと音が移動したり、音色が変わったりします。叩く面は透明アクリルで、上部に取り付けた 3 色 LED が叩いた面によって異なる色で光ります。また、今後の拡張性も考え、無線を搭載してパソコンとの間で設定情報などのデータを送受信できるようにしました。

システム構成を図 1 に示します。電源スイッチを ON にするとメイン処理が開始され、各モジュールを初期化します。設定情報には音量や音の種類、LED の色があり、初期化のときに読み込まれます。箱の面を叩くと振動検出モジュールが振動を検知し、叩かれた方向と強さを取得します。その情報をもとに、音や光を出力します。また、パソコンのターミナル・ソフトウェアから無線を通じて、音量を変更する指示を与えることができます。終了する際は、電源スイッチを OFF にします。

## 1. 叩かれた場所・方向・強弱を検出するモジュール

± 6g まで検出できる 3 軸加速度センサを採用  
まず、人間の手などによって叩かれたことを検出し、

音・光出力モジュールを起動する振動検出モジュールを製作します。ただ単に音を鳴らすだけならば、叩かれたことのみ検出できれば十分です。しかし、強く叩いても弱く叩いても音の大きさが同じでは、楽器として面白くありません。そこで、叩かれた方向や強さによって音の鳴り方を変えるような設計としました。具体的にはどの方向からどれくらいの強さで叩かれたかを検出し、その値を音・光出力モジュールに引き渡します。

振動検出モジュールのハードウェアには、± 6g まで検出できる 3 軸加速度センサ(サンハヤトの MM-2860)を用意し、V850 の A-D 変換機能やタイマを組み合わせました。± 2g 程度まで検出できるセンサもありましたが、上下に叩かれた場合、重力加速度の影響によって 1g までしか正確に測れないという問題があり、ほかの面との対称性の差が大き過ぎるため採用しませんでした。なお、方向検出を行わない場合は、± 2g のセンサでも十分に動作する

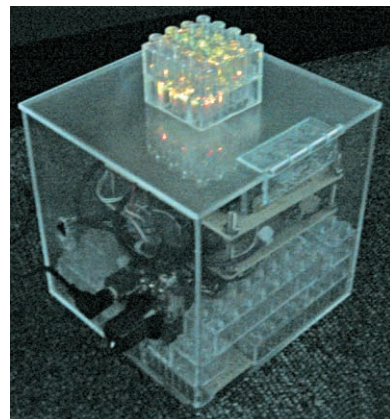
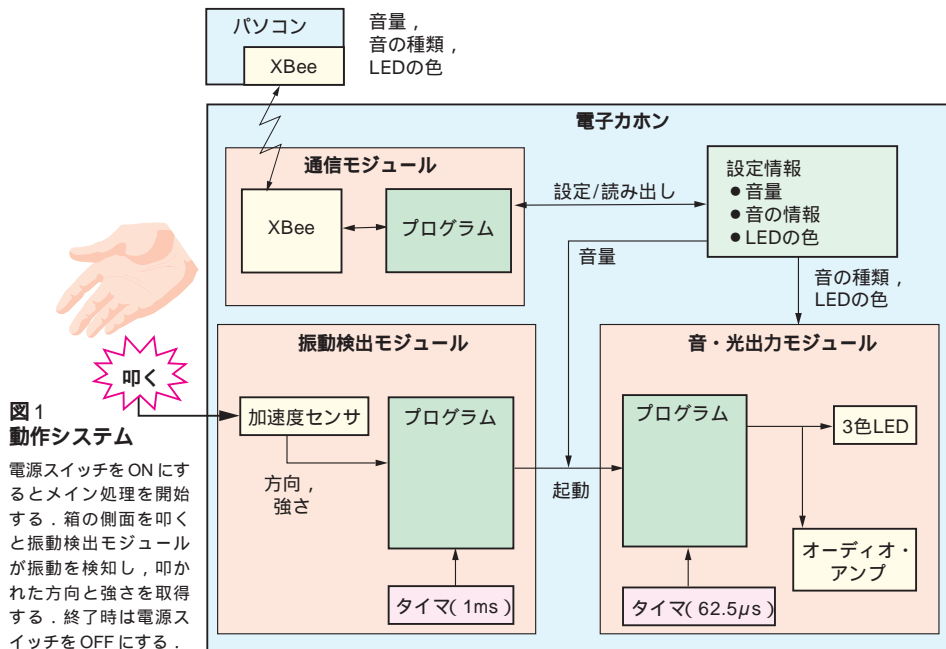
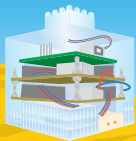


写真 1 製作した電子カホン

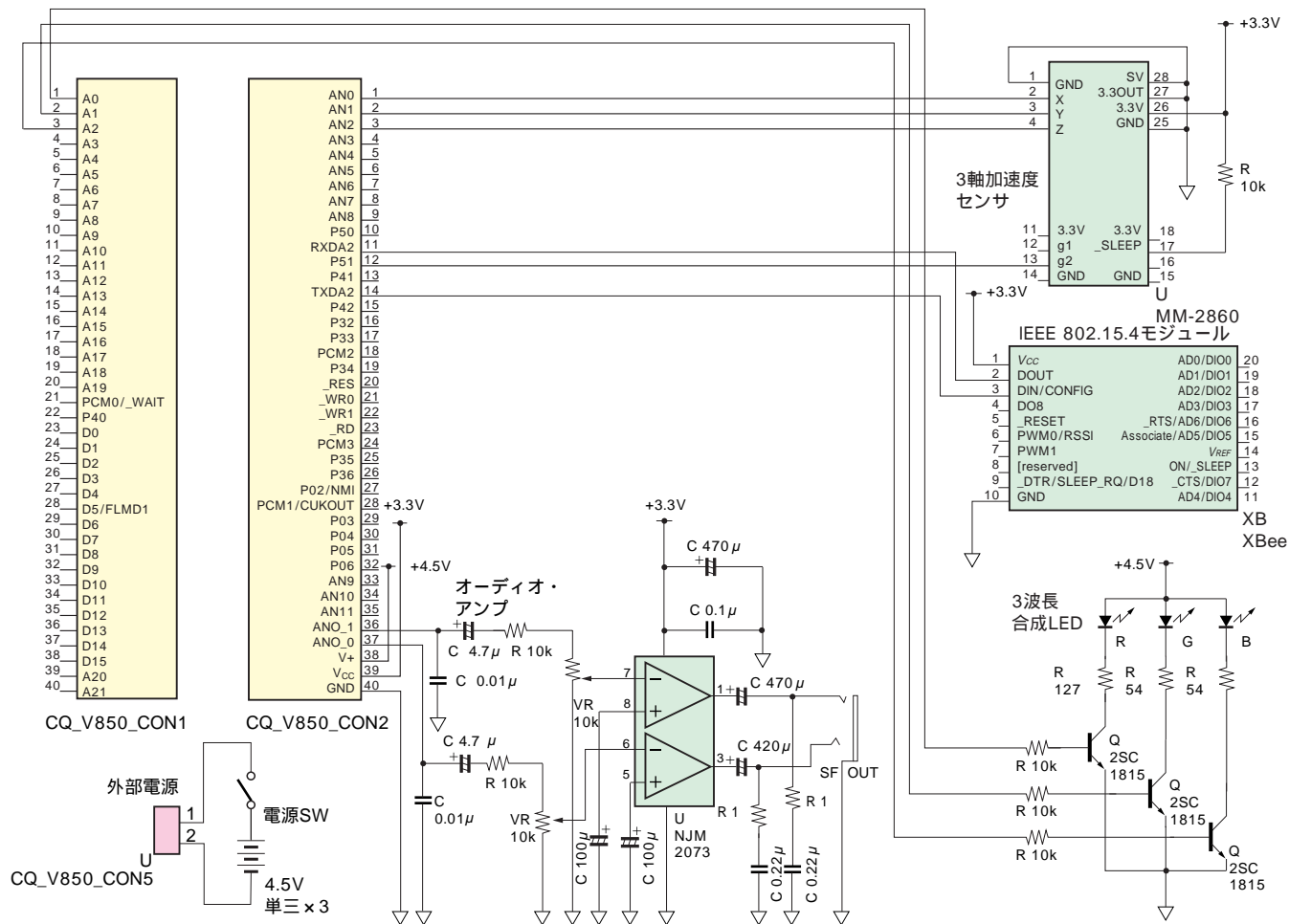
注 1: カホン(Cajon)とはスペイン語で「箱」を意味する。ペルーを発祥とする打楽器で、19 世紀にアフリカから中南米に渡った人たちが楽器の代わりに積荷の箱を叩いたのが始まりと言われている。



**図1 動作システム**  
 電源スイッチをONにするとメイン処理を開始する。箱の側面を叩くと振動検出モジュールが振動を検知し、叩かれた方向と強さを取得する。終了時は電源スイッチをOFFにする。

ことを確認しています。

この3軸加速度センサは検出感度を $\pm 1.5g \sim \pm 6g$ の間で切り替えられ、マイコンから制御する方法とDIP(ディップ)スイッチで切り替える方法があります。今回はマイコンの出力ポートに余裕があったことと拡張性を考え、マイコンから制御する方法を用いました。具体的には、二つあるg-SELECTスイッチをいずれもOFFにし、12番ピンと13番ピンをマイコンに接続しています(図2)。このようにすれば、マイコンから両方のピンの信号を“H”にすること



**図2 カホン全体の回路図**