

## PWMでは難しい和音を内蔵D-Aコンバータで実現

## タッチ式簡易コーラス練習マシンの製作

Web

富士野 新一

本稿では、RX62Nマイコン基板アプリケーション制作コンテストに入賞した「簡易ハーモニーディレクター」の製作を紹介する。ハーモニーディレクターとは、和声トレーニングなどができるコーラス(合奏)練習マシンで、RX62Nマイコンで実現した。タッチ・パネル機能付きLCD画面にキーボードが表示され、内蔵のD-Aコンバータを使ってハーモニーディレクターの機能の一つである純正律や移調が実現でき、コード指定で和音も表現できる。(編集部)

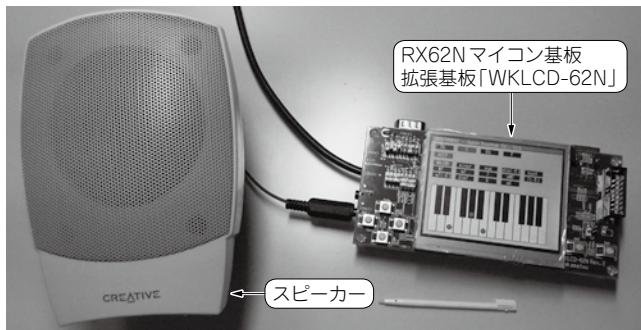


写真1 タッチ式簡易コーラス練習マシン ハーモニーディレクター

ハーモニーディレクターとは、和声トレーニングや指導に特化したキーボードです。タッチ・パネル機能付きLCD画面にキーボードを表示し、RX62N内蔵のD-Aコンバータを使って、純正律や移調、さらにコードを指定して音を出せるようにしました(写真1)。

## 1. 製作物

## ● コーラス&amp;合奏練習マシン

ハーモニーディレクターは音楽の指導用楽器で、ヤマハのHD-200が知られています。コーラスや合奏における基準となる周波数(Hz)や調、リズムなどを実際に音で確認できるものです。今回は以下の(A)、(B)の機能を再現し、さらに独自に(C)の機能を追加することにしました。

- (A) 十二平均律と純正律との切り替え
- (B) 移調
- (C) コード指定による和音出力

(A)の十二平均律は1オクターブを12等分した音律です。「どの音の間でも同じ音程なら同じ周波数比になる」、「調律

し直すことなく自由に転調、移調ができる」という利点がありますが、周波数の比が単純な整数比である純正律と比較すると、和音を出したときに若干のうなりが発生します。例としてメジャー・コード(長三和音)の周波数比を表1に示します。十二平均律と純正律との切り替え機能でその違いを表現できます。

(B)の移調は、移調楽器用の機能です。例えばトランペットの楽譜は“in Bb”で書かれていることがあります。この楽譜では、五線譜上では“ラ”で書かれていても実際の音は“ソ”となります。移調の機能で“Bb”を指定して画面の鍵盤の“ラ”をタッチすると“ソ”の音が出力されます。

(C)のコード指定による和音出力機能では、和音を表現できます。楽譜中のC、Dm、E7、Fm7、Gsus4などのコードを見ただけでイメージすることは難しく、コードを知らないで鍵盤で弾くこともできません。最近の電子楽器には搭載されていることも多い機能で、ワンタッチで実際の音を表現できます。

## ● システム構成と操作方法

製作したハーモニーディレクターを写真1に示します。ハードウェアはRXマイコン基板(本誌2011年5月号付属)と若松通商の液晶ディスプレイ用拡張基板「WKLCD-62N」を使用しています。タッチ・パネルの操作で音程やコードを指定して、D-A出力から和音を出力します。サンプリング周波数は8kHzです。

操作は図1のようにタッチ・パネルで行います。

表1 メジャー・コードの周波数比

音程	十二平均律での周波数比	純正律での周波数比
完全一度	1.000000	1.000000
長三度	1.259921	1.250000
完全五度	1.498307	1.500000