

高速ワンチップ・マイコンではじめる

## ソフトウェア無線

第2回 ゲイン&サンプリング周波数の調整  
AMラジオで行う信号処理

高橋 知宏

ご購入はこちら

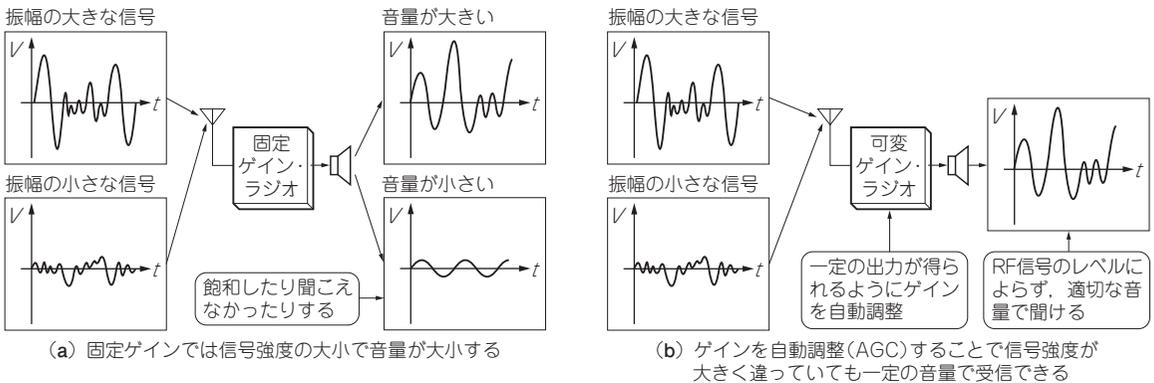


図1 AMラジオは自動ゲイン調整AGCを行わないと音をちゃんと聞けない

AM放送に必要な信号処理…  
自動ゲイン調整AGCの追加

受信機に入力されるRF信号はその強度に大きな幅があります。放送局によって信号強度に差がありますし、アンテナや受信機の置き方によっても変化してしまいます。その差は振幅で100倍(電力では1万倍)以上あります。FMラジオの場合は、RF信号の強度によって音量が変化することはありませんが、AMの場合はそのまま復調するだけでは、RF信号の強度の差が音量の差となって現れてきます。電波強度でラジオの音量が変わるということです。

これに対応するための仕組みがAGC (Automatic Gain Control: 自動ゲイン調整)です。RF信号の入力の大小に応じて、自動的にゲインを調整し、一定の出力が得られるようにします。キャリアの振幅が一定になるよう、入力信号が小さければゲインを上げ、逆に大きければ下げるよう、フィードバック制御を行います(図1)。

実装上は、CICデシメーションの後に、ゲインの乗算処理を入れています。AM復調した信号を平均化したDC分が、ある一定の幅に収まるように、ゲインを増減しています。ゲインは最小で1、最大で8000程度

の幅に設定しています。図2にAGCを追加したAMラジオの構成を示します。プログラムを本誌ダウンロード・ページ(<http://www.cqpub.co.jp/interface/download/contents.htm>)から入手できます。確認してみてください。

サンプリング周波数と間引きを  
AMラジオに最適化する

AMラジオの実装は、FMラジオに比べて軽い処理で済みます。AMラジオの場合、復調処理そのものが簡単で、ステレオ処理も不要なこともあります。信号帯域が20kHz程度と帯域幅が狭く、復調のサンプリング・レートをぐっと下げることができるためです。デシメーション比率を初段から大きく取ることができ、以後の処理の負荷が軽くて済みます。

負荷が軽くなった分、A-Dコンバータのサンプリング・レートを少し上げて12MHzとすることにしました。このレートを選ぶことにより、A-DコンバータのクロックにPLLを使わずに水晶発振子の信号をそのまま使えます。A-Dコンバータを12MHzで動作させるため、全体の間引き(デシメーション)の設計を行いました(実際には第1回を図1から見直し)。図3に構成を、表1に前回の仕様との差異を示します。