

第8章

1 MHzまで発振できるワンチップ IC XR2206CPで簡単に作れる



正弦波も三角波も！約200～4.5 kHzのファンクション・ジェネレータ

加藤 高広 Takahiro Kato

■ 任意波形発生IC「XR2206CP」

ファンクション・ジェネレータは可変電流源、電圧コンパレータ、フリップフロップ、電流スイッチ、積分器、サイン・コンバータ(正弦波変換器)などのさまざまな回路から成り立っています。

写真1は、これらの機能が集積された専用のIC「XR2206CP(EXAR社)」です。振幅変調回路も内蔵しているので外部の信号によって変調を掛けることもできます。

正弦波は、三角波をサイン・コンバータで波形変形して得ている関係で、ひずみ率があまり良くありません。それでも1%以下のひずみを実現できるので一般的な用途には十分です。発振可能な周波数範囲の上限は標準1 MHzですが、実際には**100 kHzあたりまで使うのが良い**ようでした。

下限は、良質の大容量コンデンサを使えば0.01 Hz(正弦波の1周期が100秒)と言うような超低周波でも使えます。

このICには、外部電圧によって周波数を可変するVCO(Voltage Controlled Oscillator)機能もあります。

■ お手本製作

● 約200～4.5 kHzを出力する三角波/正弦波/方形波ジェネレータ

正弦波のほかに、三角波、矩形波が発生できるファンクション・ジェネレータを作りました。

正弦波は、オーディオ回路のテストに使えるほか、三角波で回路の直線性を見るという使い方もできます。矩形波は、デジタル回路のテスト用信号源に使えるので、テスト・ベンチに一つあると便利です。

● 作り方

図1に回路を示します。表1にXR2206のピン配置を示します。メーカ製のファンクション・ジェネレータのように、数十Vの大きな電圧波形や数mVと言った小さな電圧波形を得るためには、アンプやアッテネ

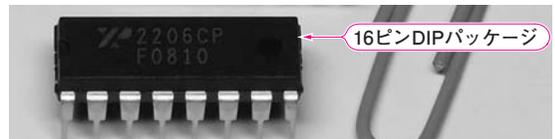


写真1 ファンクション・ジェネレータ用IC「XR2206CP」
EXAR社のオリジナルなのでセカンド・ソースはない

ータ(減衰器)を設けます。

▶ 発振周波数を求める

発振周波数 f は、 $VR_1 + R_1$ の値を R とし、コンデンサ C_1 の値を C とした場合次式で求められます。

$$f = 1/RC \text{ [Hz]} \dots\dots\dots (1)$$

図1の $R_1 + VR_1$ では R は4.7 k Ω ～104.7 k Ω の範囲を可変します。コンデンサの値は0.047 μ Fなので、計算上の発振周波数は4527～203 Hzです。実測では4513～206 Hzを発振しました。下限周波数が少し高いようにずれているのはコンデンサ C_1 の値にややマイナスの誤差があったためようです。精度のよいCRを使えば周波数精度も良くなります。 R の範囲は4 k Ω ～200 k Ω が推奨範囲です。 R は最大2 M Ω まで可能ですが、200 k Ω 以上では温度による周波数変動が大きくなります。

▶ コンデンサ…容量の温度変化が少ない品種を選ぶ

コンデンサは1000 p～100 μ Fが推奨範囲で無極性タイプを使います。電解コンデンサ(無極性型)のように温度特性の悪いものを使うと周波数変動が大きくなります。なるべくフィルム型など温度による容量変化が少ないものを使います。

ピン11には正電圧と負電圧に振れる矩形波が出てきます。これをTr₁(2N7000、フェアチャイルドセミコンダクター)を使って0 Vから正方向の矩形波に整形しています。VR₃は直流オフセット電圧の加減用で通常は中央の位置に置き、正弦波と三角波が0 Vを中心に正負に振れるように使います。

必要に応じて正あるいは負の直流オフセット電圧を重畳させられます。VR₂は出力振幅の調整用です。振