

第9章

ゲートICの応用回路

矩形波の発生からパルスの立ち上がり/立ち下がりの検出まで

インバータやバッファを含むゲートICには、デジタル動作以外にもアナログ動作を利用した種々の応用回路があります。

ここでは主として第1章で紹介したCR積分回路

とゲートICを組み合わせた回路を紹介します。CR微分回路とゲートICを組み合わせた回路もありますが、微分回路は外部からのサージ・ノイズに弱くて誤動作しがちですから、ここでは取り上げません。

ホントに使える回路⑦⑥：水晶発振回路またはセラミック発振回路

●説明：矩形波出力が得られる。マイコンのクロックに使われる

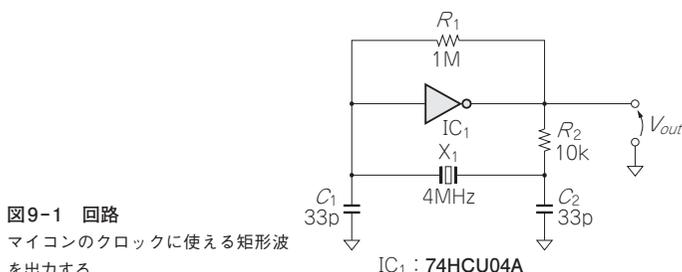


図9-1 回路
マイコンのクロックに使える矩形波を出力する

IC₁：74HCU04A

- R₁：帰還抵抗(IC₁をバイアスする)
X₁の周波数が低いときは大きくする
- R₂：出力抵抗
発振しにくいときは小さくする
- C₁：入力コンデンサ
発振周波数の微調整可
- C₂：出力コンデンサ
発振しにくいときは大きくする
- X₁：水晶振動子またはセラミック振動子

■ 実際に使うときのチェック・ポイント

図9-1に示すのがインバータIC 74HCU04Aによる水晶発振回路またはセラミック発振回路で、サブロフ発振回路と呼びます。水晶振動子やセラミック振動子は、発振周波数ではインダクタンスとなります。動作原理はLC発振回路のコルピッツ発振回路と同じです。

水晶振動子またはセラミック振動子発振回路と、LC型、RC型の比較を表9-1に示します。水晶振動子発振回路が圧倒的に優れていますが、セラミック発振回路は高精度な時間や周波数が必要な用途以外では十分使えます。

図9-1で、インバータの入力では正弦波が観測でき、V_{out}ではロジック・レベルの出力波形が得られます。V_{out}の立ち上がりとしち下がり時間がややかかるため、もう1段インバータを追加して方形波

とし、後続の回路のクロックとしています。

C₁とC₂の値は水晶振動子またはセラミック振動子の仕様に従います。R₁とR₂については図中の指示に従います。C₁をトリマ・コンデンサと固定コンデンサを並列にしたものに置き換えると、調整範囲は非常に狭いですが発振周波数の微調整が可能です。

マイコンは発振回路用のR₁とR₂を内蔵して外部から調整できません。あり合わせの振動子を使って発振しにくいときはC₂を大きくしてみます。ただし、信頼性上の理由から、量産品にはマイコン・メーカ指定の振動子を採用し、C₁とC₂は振動子メーカ指定の値を採用します。C₁とC₂、特にC₂を大きくすると、振動子に加わる電力が増加して振動子の信頼性が低下します。振動子に加わる電力はメーカ指定の値を採用します。32.768 kHzの時計用水晶振動子は、特に許容電力が小さいため注意が必要です。

表9-1 振動子のいろいろと特徴

種類	周波数				価格
	初期精度	温度係数	長期安定性	可変範囲	
水晶振動子	± 0.001 %	1 ppm/°C以下	非常に良い	非常に狭い	高価
セラミック振動子	± 0.5 %	10 ppm/°C	良い	狭い	安価
LC型	悪い(LCの精度による)		悪い	中	安価
CR型	悪い(CRの精度による)		悪い	広い	最も安価