

### 第3章

よく使われる方式の基本をおさえておく

# アナログ回路でよく使う 発振回路の入門

エンジニア Engineer

最近ではD-Aコンバータを使用したDDS(Direct Digital Synthesizer)方式の発振回路が主流ですが、OPアンプによる発振回路でもさまざまな信号波形を生成できます。OPアンプの発振回路の特徴としては、電源さえ供給していれば出力信号が得られることが挙げられ、回路の組み合わせによって矩形波や三角波、正弦波などを出力できます。

## その1：弛張発振回路の仕組み (矩形波と三角波を得る)

### ● 弛張発振回路とは

矩形波と三角波は、弛張発振回路によって出力できます。弛張発振回路は、出力信号の変動を検出して発振する性質をもち、それがあたかも出力信号が弛んだ

り張ったりを繰り返すように見えることから弛張発振回路と呼ばれています。弛張発振回路は、図1に示すように比較的少ない部品点数で、安定した発振が得られます。ただし、出力可能な周波数範囲はOPアンプのGB積とスルー・レートによって制限されるため、実用的には1 Hz ~ 1 MHz程度となります。

弛張発振回路では図2に示すように、OPアンプをコンパレータとして使用します。コンパレータは比較器とも呼ばれ、入力端子間の電圧を比較して出力に“H”(V<sub>CC</sub>)または“L”(V<sub>EE</sub>)を出力します。

### ● OPアンプとコンパレータの違い

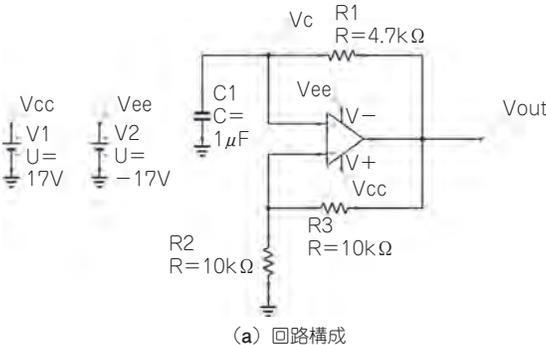
OPアンプとコンパレータは端子構成は同じですが、内部回路の位相補償コンデンサに違いがあります。OPアンプは、発振を防止するために位相補償用のコンデンサが内蔵されていますが、コンパレータは位相補償コンデンサが内蔵されていません。この理由は、コンパレータは2つの電圧を比較して出力する、つまり負帰還をかける必要がないためです。

OPアンプも負帰還をかけずに使用すればコンパレータとして動作します。ただし、位相補償コンデンサがあるため、信号の応答特性はコンパレータに劣ります。

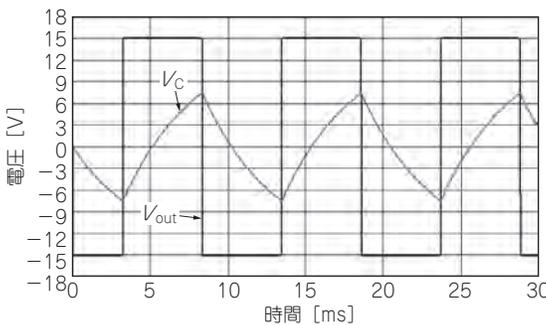
### ● ヒステリシス回路の必要性

図1(a)の弛張発振回路では、非反転入力端子に抵抗R<sub>2</sub>とR<sub>3</sub>が接続されています。この2つの抵抗を接続することによって、OPアンプはヒステリシス回路付きのコンパレータとして動作します。

通常のコンパレータにおいて入力電圧がしきい値に近づくと、図3のように判定に問題が生じることがあ



(a) 回路構成



(b) 出力波形

図1 弛張発振回路の例

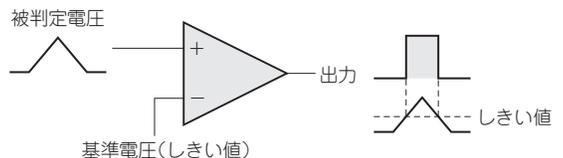


図2 コンパレータの動作概要