

## 3-1 OPアンプって何だ? ~外付け部品が必須の不思議なIC~

### ■ アナログICの二つの種類

ICはご存じですね。ではアナログICは?となるとどうでしょう。簡単にいえばデジタル(1, 0)ではない連続的なアナログ信号を扱うICです。このアナログICには二種類あります。

一つは特定の機能を実現するために作られたICで、ほとんどのICがこのタイプです。電源IC、パワー・アンプIC、ラジオ用IC、PLL用IC、通信機用ICなどがその代表的なもので、それぞれが一つの回路ブロックとして機能します(写真3-1-1)。これらのICは、可能な限り外付け部品を少なくするように設計されているのも特徴です。

写真3-1-1の一番右の通信型受信機用IC(MC3371)は計16個の外付け部品を付けるだけで高性能なVHF(30~300MHz)のFM受信回路ができ上がるように構成されていますし、パワー・アンプIC NJM386Bでは、スピーカを鳴らすための低周波アンプが外付け部品3個で構成できるように作られています。

当然のことながらこれらのICはその用途にしか使うことができません。例えば、写真3-1-2のTA8120というICはAMステレオ放送のデコーダ(復調)ICです。これでAMステレオ信号を作り出すこともFMステレオ放送をデコードすることも不可能ですし、周辺回路はデータ・シートで細部に至るまできちんと指定されています。

さて、もう一つのアナログICは汎用ICと呼ばれるもので、写真3-1-3のような種類があります。代表的なものとしてはタイマ、乗算IC、加算ICなどです(注)。タイマはともかくとして乗算、加算というのはちょっと変に思えるかもしれませんが、これは昔アナログ・コンピュータが存在していたころの名残りで、今は乗算ICは信号の混合器として使われています。これらの汎用ICではIC自体は特定の機能を持ちません。周囲に付ける部品によって機能が大きく変わるのが特徴で、例えば、タイマICのNE555は単純なアナログ・タイマだけでなく、外部同期のパルス発生器や発振器として使用することが可能です。このためデータ・シートには代表的な回路が載っているだけで、すべての応用例は記載

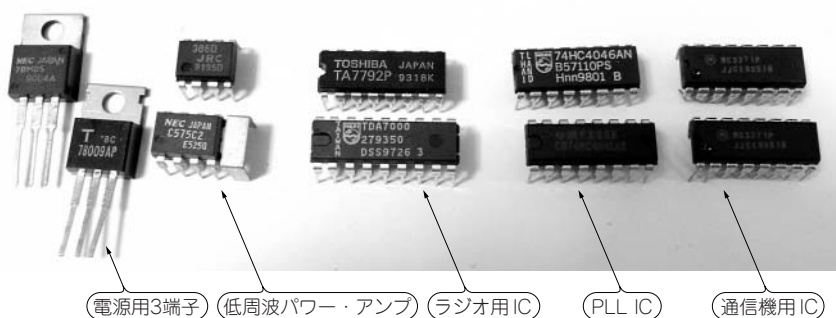


写真3-1-1 特定機能用ICのいろいろ

(注) タイマICは特定機能ICに分類される場合もありますが、機器の機能をIC化したというよりもコンデンサと抵抗によるタイミング発生回路をあらゆる形でサポートするICという意味でここでは汎用ICに分類しました。



写真3-1-2 AMステレオ用という特定の機能しか持たない  
IC TA8120P

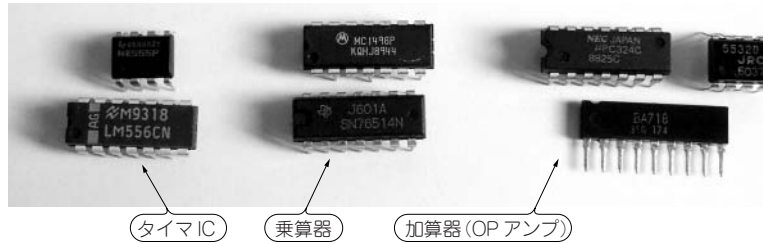


写真3-1-3 汎用ICのいろいろ

されていませんし、複数の社から同等品が供給されている場合も多々あります。

OPアンプは代表的な汎用ICです。加算器の一種で「演算増幅器」という和名がついています。加算器というと単純な足し算を思い浮かべるかもしれませんが、一定数値のかけ算も可能です。足し算＝ミキシング、かけ算＝増幅ということになりますから、このOPアンプを用いればいろいろなことが可能になります。

しかし、OPアンプを汎用部品として扱うことができずにいる方はたくさんいるようで、そのような方々は機能ICと同じように発表された回路をそのまま利用することしかできていないようです。これはOPアンプの応用例があまりにも多く、また、高性能ゆえに意外な注意点があるためでしょう。

ユーザの技量でいくらかでも回路の性能に差がつく集積回路、それがOPアンプです。本章ではこのOPアンプについて解説します。

## ■ 増幅器と負帰還

負帰還(NFB: Negative Feed Back)の話は第2章でも出てきました。出力の一部を逆位相で入力に戻してやる手法で、第2章では「負帰還により波形が変形せずきれいに保たれる」とだけ説明しましたが、これは一体どういうことなのでしょう。

負帰還というのは位相を逆にして入力に戻しますから、出力に現れた信号とは逆の信号がまた出力側に発生します。例えば、負帰還込みの電圧利得が10倍の回路があったとします。この回路に1Vの入力があり10Vの出力となったときに+1Vのひずみを生じたとしましょう。その1/10を入力側に戻すと+1Vの信号入力、+0.1Vのひずみ入力となります。外部から入力された信号も負帰還信号もともに1Vですからどちらにも電流が流れないだけで信号は1Vのままです。しかし、ひずみ分はもともとあり