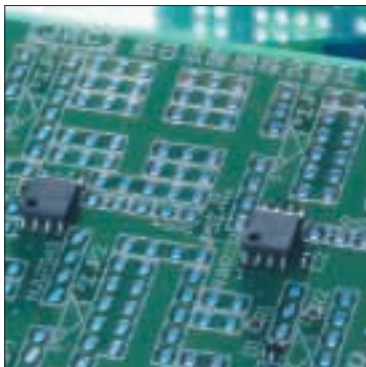


第1部 初体験！電子回路を動かす



第1章 百聞は一見にしかず！

付録基板とパソコンで電子回路を体験

宮崎 仁
Hitoshi Miyazaki

OPアンプがあれば いろんな電子回路を作れる

● OPアンプはアナログ回路の基本素子

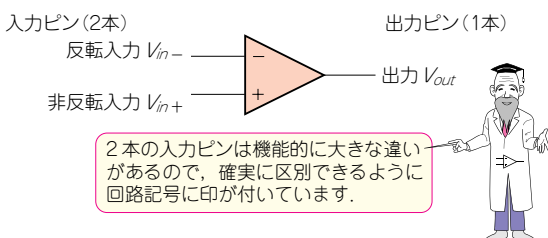
OPアンプは、二つの入力ピンと、一つの出力ピンを持つアナログ素子です。回路記号で書くと、図1のように右側がとがった三角形で、左(底辺)側に2本の入力ピン、右(頂点)側に1本の出力ピンが書かれています。2本の入力ピンは機能的に大きな違いがあるので、確実に区別できるように回路記号に印が付いています。-の印が付いている方を**反転入力ピン**、+の印が付いている方を**非反転入力ピン**と呼びます。

ANDやORなどのデジタル素子は、入力信号が“H”か“L”かを判断して、それに応じて“H”か“L”の出力信号を作り出します。それに対して、OPア

ンプのようなアナログ素子は、入力も出力も連続的に変化する信号、すなわち**アナログ信号**を扱います(図2)。

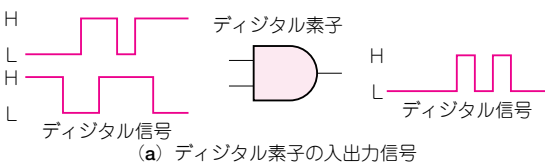
OPアンプは二つの入力ピンに加えた信号電圧を比較したり、信号電圧を大きく増幅する働きを持ちます。ただし、ごく基本的な増幅回路として動作させる場合でも、OPアンプ単体ではなく、2本の外付け抵抗を組み合わせて回路を構成します(図3)。この点はちょっと面倒に思えますが、その代わりに、OPアンプを利用すればきわめて多様なアナログ回路を作ることができます。外付け抵抗の抵抗値を変えたり、数を増やしたり、コンデンサやダイオードなど外付け部品の種類を増やすことによって、複雑な応用回路を簡単に実現できます。OPアンプはアナログの世界における万能基本素子と言えます。

今月号には、このようなOPアンプを使って、さまざまなアナログ回路を簡単に作って実験できる付録基板が付属しています。これを利用して、皆さんもぜひアナログの世界に足を踏み入れてみてください。

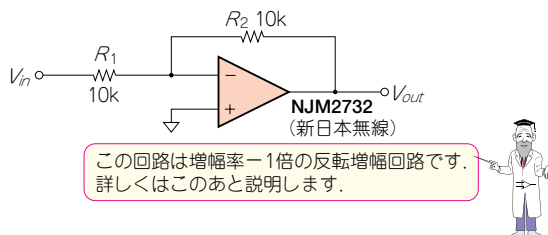


2本の入力ピンは機能的に大きな違いがあるので、確実に区別できるように回路記号に印が付いています。

図1 OPアンプの記号

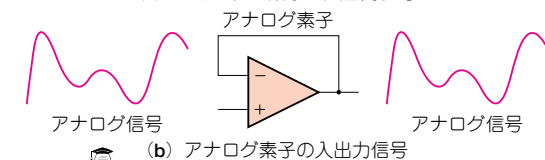


(a) デジタル素子の入出力信号



この回路は増幅率-1倍の反転増幅回路です。詳しくはこのあと説明します。

図3 OPアンプの回路例



(b) アナログ素子の入出力信号

アナログ素子は、入力も出力も連続的に変化する信号、すなわちアナログ信号を扱います。

図2 デジタル信号とアナログ信号

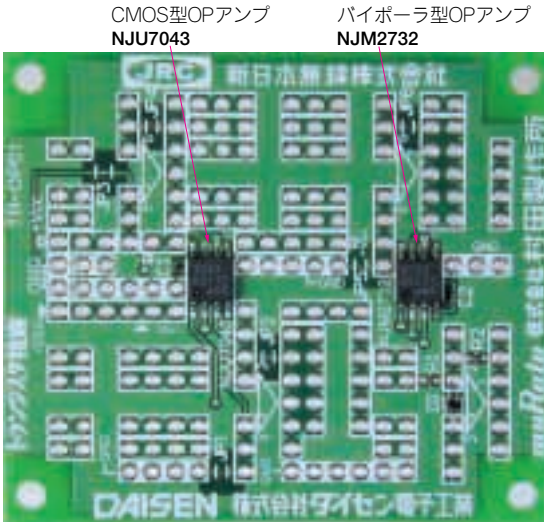
Keywords

OPアンプ, NJM2732, NJU7043, 反転増幅回路, 非反転増幅回路, DSPLinks, SoftOscillo2, 単電源, 両電源, 空きピン処理

2回路入りのOPアンプICを2個搭載

● 各OPアンプをAmp-1～Amp-4と命名

図4に付録基板の概要を示します。この付録基板に



(a) 付録OPアンプ基板TR-OP01の外観

は、新日本無線のNJM2732、NJU7043という2個のOPアンプICが実装されています。それぞれのOPアンプICはデュアル(2個入り)タイプなので、この付録基板ではAmp-1～Amp-4の4個のOPアンプを使った回路を実験することができます。

このうち、Amp-3には $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ 、 $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ という2本の抵抗を実装してあります。これを使えば、反転増幅回路、非反転増幅回路という二つの代表的なOPアンプ回路を簡単に作れます。まず最初は、このAmp-3を使って実験をやってみましょう。

なお、Amp-1、Amp-2、Amp-4は、静電気によってICが壊れるのを防ぐために、入力ピンをあらかじめGNDピンなどに接続してあります。これは、空きピン処理と呼ばれるもので、OPアンプに限らずデジタルICでもよく行う処理です。Amp-1、Amp-2、Amp-4を使用したいときは、先に空きピン処理部分の基板パターンを切断しなければなりません。詳しくは、3節を参照してください。

それでは、早速Amp-3の実験を始めましょう。

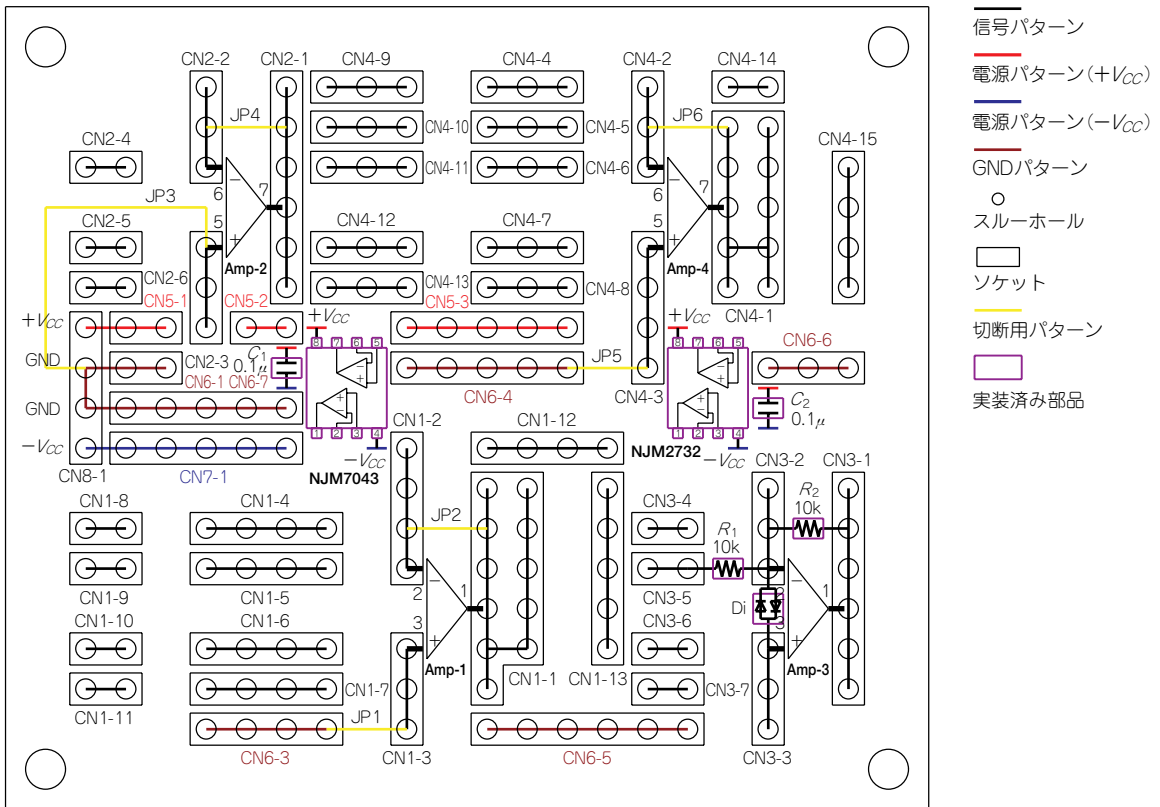


図4 付録OPアンプ基板TR-OP01の概要