

4-1

OPアンプ増幅回路の基本

たった2本の抵抗でゲインを自在に設定！

瀬川 毅

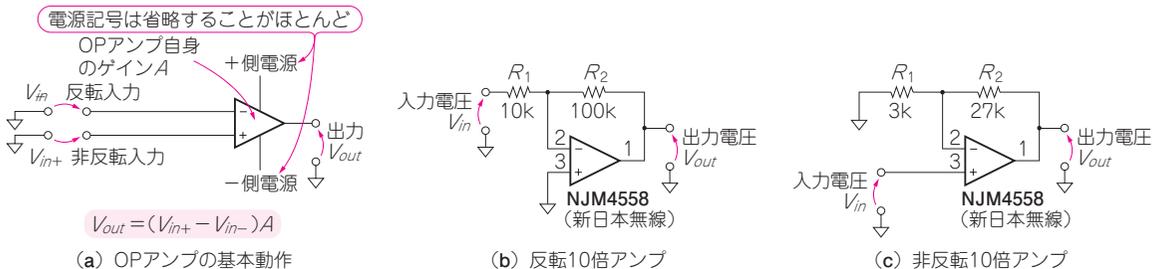


図1 OPアンプ増幅回路の基本…抵抗たった2本でゲインを決められる

本稿ではOPアンプ(operational amplifier)の基本を解説します。アナログICといえばOPアンプです。稿末に挙げた参考文献をより読みやすくするための基礎知識の解説、との位置づけです。本格的なOPアンプ回路については参考文献をご覧ください。

● 2本の抵抗でゲイン(増幅率)を決める

図1(a)に示すように、OPアンプが今でもアナログ回路の基軸部品として広く使われる最大の理由は、**ゲイン(gain)の設定が抵抗2本でできる**アンプを作りやすいからです。どの程度容易か10倍のアンプの事例として図1(b), (c)を用意しました。図1(b), (c)の抵抗 R_1, R_2 の2本で、ピッタリ10倍のアンプができます。

OPアンプの基本的な使い方は2種類です。**反転アンプ(inverting amplifier)**と**非反転アンプ(non-inverting amplifier)**です。

■ OPアンプで作れる基本増幅回路

その1: 反転アンプ

図2(a)の反転増幅回路は、入力電圧とは極性を反転した電圧が出力されます。入力電圧がプラスならば出力電圧はマイナスが、入力電圧がプラスならば出力電圧はマイナスが出力されます。

入力電圧 V_{in} と出力電圧 V_{out} の関係は、抵抗 R_i, R_f だけで決まり非常にシンプルです。

$$V_{out} = -\frac{R_f}{R_i} V_{in} \dots \dots \dots (1)$$

● 反転アンプの基本動作…長さが違うシーソー

この反転アンプが動作するようすを図2(b)に示し

ます。

抵抗値に換算すると棒の長さ $R_i + R_f$ のテコが用意されていて、テコの棒の長さ R_i の位置に支点があり、その支点を0Vとして固定されているイメージです。ちょうど公園にあるシーソーのようになっています。

今、入力電圧 V_{in} 分だけテコ的一方を持ち上げると、出力は極性が反転し、式(1)に従う電圧が出てきます。頭の中でシーソーに乗った気分になり出力電圧が変わるようすを想像してください。ポイントはテコの棒の長さの比率です、つまり抵抗 R_i と R_f の比率でゲインが決まります。

▶ 入力インピーダンスを R_i で決められる

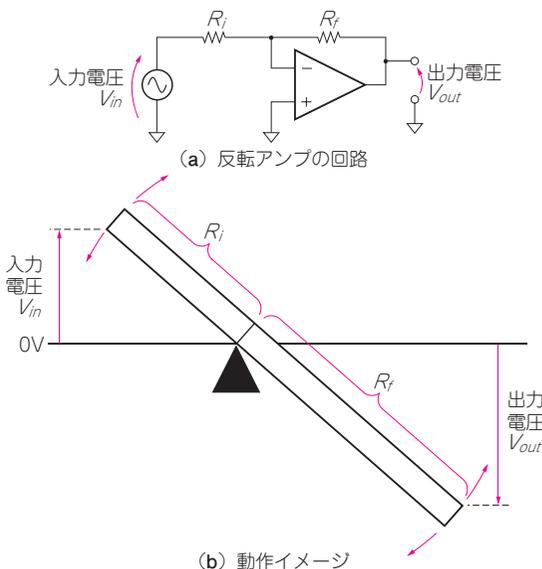


図2 OPアンプで作れる基本増幅回路タイプ1…反転アンプ
入力インピーダンスが R_i で決められる