

# 第1章

信号の検出精度を低下させる「入力オフセット電圧」による誤差を抑える

## ①低オフセット電圧OPアンプ教科書

太田 幸一 Ohta Kouichi

入力端子間の電圧がゼロの場合、理想的なOPアンプであれば出力電圧もゼロとなるはずですが、しかし実際のOPアンプは、出力に何らかの電圧を生じます。これはOPアンプの入力端子間に誤差電圧が存在するためです。この誤差電圧を入力オフセット電圧といいます。

入力オフセット電圧による誤差は、信号の検出精度を低下させるため、精度に見合った低オフセット電圧OPアンプの選択が必要となります。

### オフセット電圧とは

#### ● 入力の電位差が誤差になる

入力オフセット電圧は、OPアンプ出力をゼロにするために印可される入力電圧と定義され、理想アンプの入力に接続する電圧源としてモデル化されます。

オフセット電圧のあるOPアンプ回路と出力波形を

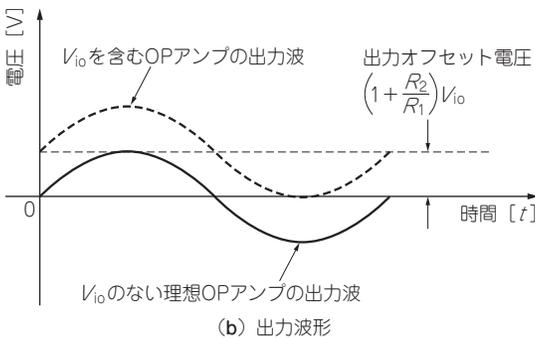
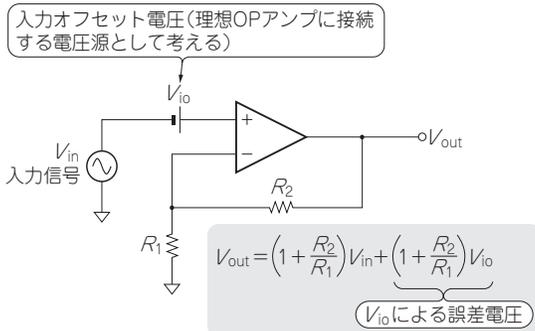


図1 入力オフセット電圧のあるOPアンプの出力波形例  
入力オフセット電圧は入力信号とともに増幅され、出力信号にはDCレベルの誤差を生じる

図1に示します。入力オフセット電圧は入力信号とともに増幅され、出力信号にはDCレベルの誤差を生じます。

センサ信号の多くは微小信号です。これらをDC成分を含め高ゲインで増幅する場合は、入力オフセット電圧の影響が大きくなります。

#### ● 入力オフセット電圧の影響を確認する

入力オフセット電圧によって生じる出力の誤差電圧(=出力オフセット電圧)を実験で確認します。

写真1に測定環境の全体像を、写真2に4つのOPアンプを同時に測定するために準備した治具基板を示します。実験回路は図2の通りです。汎用OPアンプNJM4558(日清紡マイクロデバイス)と、低オフセット電圧OPアンプNJM2739(日清紡マイクロデバイス)を使用しています。それぞれの出力波形を4サンプル分観測します。

実測結果を図3に示します。GNDからのDCレベルのずれが出力オフセット電圧です。NJM2739の出力信号がほぼGNDを中心に出力しているのに対し、NJM4558の出力信号は中心がGNDから大きくずれています。

#### ● 出力オフセット電圧を見積もる

NJM4558の出力オフセット電圧は、均一ではなく、サンプルごとにバラバラの値をとります。はたして真値はどのように考えればよいのでしょうか。

▶入力オフセット電圧はランダムなばらつきをもつ

NJM4558とNJM2739の入力オフセット電圧の仕様を表1に示します。

OPアンプの入力オフセット電圧は、個々にランダムな値をとります。その分布は一般に正規分布をとり、仕様の範囲内で広がりをもちます。

製品によっては入力オフセット電圧の分布をデータ・シートに記載しており、ばらつきを確認できます。参考までにNJM2739の分布を図4に示します。

▶入力オフセット電圧は規格の最大値を用いる

ランダムなばらつきのため個々のオフセット電圧は見積もれません。見積もりは規格の最大値からワースト・ケース値を求めます。

▶出力オフセット電圧(最大値)

入力オフセット電圧をゲイン倍した値が出力オフセット電圧となります。ここでのゲインはノイズ・ゲインが用いられます。