

### Q2-1 使わないOPアンプの入力端子は何も接続しないままでよいのでしょうか？

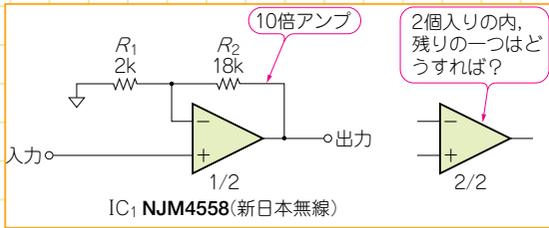


図1-1 汎用OPアンプは2個入りが多い

2個入りのOPアンプを使うことにしたのですが、図1-1のように1個しか使いません。

● 補足

図1-1の10倍アンプ回路において、OPアンプの静止時消費電流(入力はグラウンドへ接続)を測定したところ、手が触れるだけで消費電流が2.4mAから3.6mAへと大きく変動してしまいます。

**A** 未使用OPアンプの入力を開放状態にすると雑音の影響で動作が変動したりして好ましくありません。

● 外来雑音によって未使用アンプが動作する

この消費電流の変動は、未使用OPアンプの動作点が変わり、内部回路のバイアス電流が変化しているためと考えられます。指が触れるだけで消費電力が増減するということは、外来雑音などのちょっとした信号によっても消費電流が変動することを意味します。

● 対策

未使用アンプへの対策のポイントは、入力電圧を固定し正常動作させることです。このようにしておけば、アンプの直流動作点は安定します。外来雑音によってOPアンプ内部のバイアス電流が変動するようなこと

は起こりません。

実際に、未使用アンプをボルテージ・フォロワ接続し、入力をグラウンドへつないだところ、IC全体の静止時消費電流は3.6mAで安定しました。

使用していないOPアンプは、必ずクローズド・ループの状態にし、入力端子を同相入力電圧範囲内の電圧に固定します。

具体例を図1-2に示します。未使用のOPアンプの入出力端子処理が不適切な場合、微弱な雑音によってIC内部の回路電流が大きく変動してしまいます。

〈川田 章弘〉

OPアンプの種類	両電源の場合または単電源OPアンプ	両電源OPアンプを単電源で使う場合
ゲイン1倍でも動作が安定なタイプ		
ゲインが1倍だと発振などの可能性があるタイプ		

図1-2 OPアンプの未使用端子の処理方法

低周波回路では数k～数十kΩの抵抗を、高周波回路では数百～数千Ωの抵抗を使う

## Q2-2 出力電圧がグラウンドや電源まで出ないのですがどこがおかしいのでしょうか？

図2-1に示すのは汎用OPアンプNJM4558を使ったバッファとその入出力電圧範囲です。出力電圧が $V_{CC}$ と0V間目一杯まで振れることを期待していまし

たが、0.6V以上電源より低い電圧までしか出力されません。

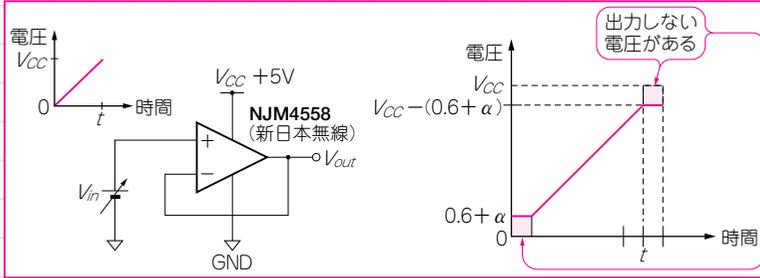


図2-1 OPアンプの出力がグラウンドと電源の間でフルスイングしない…

## A 内蔵のトランジスタが動作するために、出力電圧に対して0.6V + αが余計に必要なので、それで正常です。

汎用OPアンプの出力はエミッタ・フォロワになっていて、図2-2のように $V_{CC}$ から $V_{BE} + \alpha$ 以下か $V_{EE}$ から $V_{BE} + \alpha$ 以上の電圧範囲でなければ出力トランジスタが動作できません。

いずれにしても実用にあたってはICを通過して出力端子とグラウンド間に電流を流す必要が出てくるため何らかの電位差を生じることになります。グラウンド・レベルの出力には±の電源で動かす必要があります。

5V以下の電源電圧が一般化するにつれて、レール・ツー・レール型が重宝されるようになりました。しかし、出力の等価回路は図2-3のようになっており原理的にトランジスタの飽和電圧は0Vにはなりません。バイポーラ・トランジスタだけでなくMOSFETも同様です。

〈玉川 一男〉

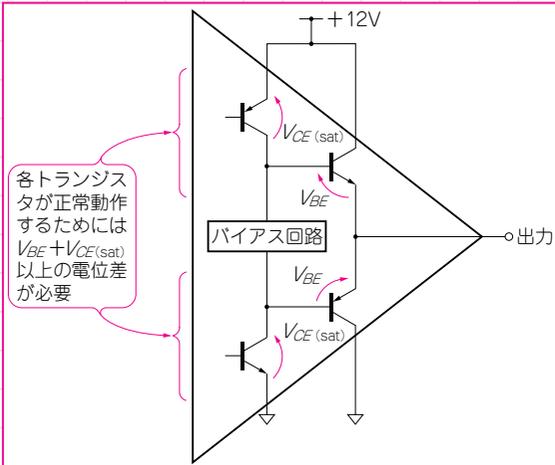


図2-2 汎用OPアンプは $V_{CC} - (V_{BE} + V_{CE(sat)})$ までしか出力できない

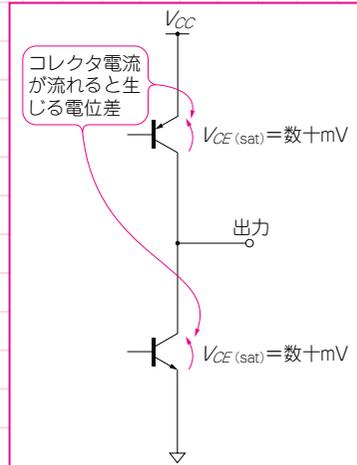


図2-3 レール・ツー・レール型なら出力電圧は電源から数十mV低い電圧までスイングする