



第4章 微小電圧/微小電流→測光/電荷/  
インピーダンス測定

# 計測のための 小信号増幅回路事例

魚田 隆 Takashi Uota

## 微小電圧測定のためのOPアンプ

### ● おもな高精度OPアンプ

まず、アナログICメーカー数社の精密アンプと称する銘柄のなかから、筆者の独断で代表的型名を表1に示します(パッケージ追番は略)。注目すべきパラメータはいくつかありますが、とくに重要なのは、

- 初期オフセット電圧とその温度変動値
- 入力バイアス電流とその温度変動値
- 入力における電圧・電流雑音

です。ここで初期オフセット電圧はたいいていの場合、(内蔵、組み込み)コンピュータによる初期校正でキャンセルできるので、あまり気にしません。あるいは、

オフセット電圧が大きい品種は、その温度特性も大きいので、これらは自ずと候補から除外されます。

また、一般的傾向としてオフセット電圧の性能とオフセット電流の性能は両立しがたいので、応用によってどちらを優先するかは決めなければなりません。たいいていは、信号源抵抗との比で決まるでしょう。

ランク分けされた「少しだけバラツキ範囲が良い」という素子もありますが、逸品ものは別としてもコストの点からは採用しがたいでしょう。

### ● ゼロ・ドリフト・アンプとは

現在は、オフセット自動調整回路を内蔵したOPアンプが各社から販売されています。これらはDCオフセット電圧、およびその温度ドリフトなどが、従来型

表1 高精度OPアンプの例 (注1)詳細データは必ず個別データシートでご確認ください (注2)大振幅電圧ゲインを示した

型名	メーカー	構成	電源電圧	開ループ・ゲイン(標準)	オフセット電圧(max)@25℃	オフセット電圧ドリフト(°C)max	入力バイアス電流(max)25℃	スループレート(μs)typ	雑音電圧(@1kHz)typ	雑音電流(@1kHz)typ
NJMOP177	NJR	2回路(NJMOP1772)	±3~18V	126dB	100μV	1.2μV	±6nA	0.3V		
OP07E	ADI		±3~18V	450×10 <sup>3</sup> (注2)	130μV	1.3μV	±5.5nA	0.3V	9.8nV	0.13pA
AD8610	ADI	JFET入力	±5~13V	180×10 <sup>3</sup> (注2)	100μV	1.0μV	±10pA	50V	6nV	5fA
AD8671	ADI		±5~15V	6000×10 <sup>3</sup> (注2)	75μV	0.5μV	±12nA	4V	2.8nV	0.3pA
LT1028M	ADI		±4~18V	30×10 <sup>6</sup> (注2)	80μV	1.0μV	±300nA	15V	0.9nV	1.0pA
LT6018	ADI		8~33V	132dB	75μV	0.5μV	±150nA	30V	1.2nV	-
OPA627AM	TI	FET入力	±4.5~18V	120dB	250μV	2.0μV	10pA	55V	5.6nV	-
OPA827	TI	JFET入力	±4~18V	126dB	150μV	2.0μV	±10pA	28V	4nV	2.2fA
OPA228	TI	2回路(2228)	±2.5~18V	160dB	75μV	2.0μV	±10nA	11V	3nV	0.4pA
MAX44244	MAXIM	2回路(44248)	2.7~36V	150dB	7.5μV	30nV	300pA	0.7V	50nV	0.1pA
MAX44250	MAXIM	2回路(44251)	2.7~20V	154dB	9μV	26nV	1400pA	8V	6.2nV	0.3pA