



ICをもらってコンテストに応募しよう！

アナログIC実験室⑥

電圧変動100 μV の高安定電源を製作

高精度基準電圧IC ADR02と 高精度OPアンプ OP07D

馬場 清太郎

Seitaro Baba

今月のお題ICは、高精度基準電圧IC ADR02 [写真1(a)]と高精度OPアンプ OP07D [写真1(b)]です。どちらも特性の変動や誤差(ノイズ)が小さい高性能なアナログICです。両ICの特徴を生かすことで、とても安定な電源を作ることができました。

基準電圧素子のいろいろ

基準電圧素子は、安定化電源、各種センサの駆動電源、A-DコンバータやD-Aコンバータの基準電圧などに利用されています。代表的な基準電圧素子には次の4種類があります。

- (1) バンドギャップ・リファレンス
- (2) 埋め込みツェナー・ダイオード
- (3) XFET
- (4) ツェナー・ダイオード

表1に各基準電源素子の特徴を示します。

(1) バンドギャップ・リファレンス

高精度・低価格な基準電圧素子で、最近の基準電圧素子と言えばほとんどがこれです。欠点はノイズが大



(a) 高精度基準電源IC ADR02



(b) 高精度OPアンプ OP07D

写真1 今月のお題IC

きいことです。

内部の回路構成によって、シャント型とシリーズ型があります。シャント型は回路的にノイズを除去しにくく、直流特性の優れているものほどノイズ特性が良くありません。シリーズ型は、後置された出力電力増幅回路でノイズを低減している場合が多く、ノイズレベルが小さくなっています。

(2) 埋め込みツェナー・ダイオード

ツェナー・ダイオードがノイズや安定度に難がある理由は、シリコンの表面で降伏現象が起きるからです。そこで、ツェナー・ダイオードをIC内に作り込んで、IC内部(バルク)で降伏現象を起こさせたのが、埋め込みツェナー・ダイオードです。

ツェナー・ダイオードのもつ欠点(ノイズが大きく、安定度が悪い)を解消するとともに、レーザ・トリミングで初期精度を高めています。IC内部とはいえツェナー・ダイオードを使っているため消費電力は大きめです。

技術的にはシャント型とシリーズ型を作ることができますが、A-DコンバータやD-Aコンバータの基準電圧として利用されることが多く、消費電力と外付け部品が少ないシリーズ型がほとんどです。

(3) XFET

ピンチオフ電圧の異なる2個の接合型電界効果トラ

表1 代表的な基準電圧素子とその特徴

種類	バンドギャップ・リファレンス		埋め込みツェナー・ダイオード	XFET	ツェナー・ダイオード
	シャント型	シリーズ型			
安定度	対電流	○～◎	◎	◎	△
	対温度	○～◎	◎	◎	△
	長時間	○～◎	◎	◎	△
ノイズ	△	○	◎	◎	△
消費電流	○～◎	◎	○	◎	△
価格	○～◎	○	△	△	◎
製品例(5V出力)	ADR550	ADR02	AD586	ADR425	-

連載のもくじ

第1回 オーディオ・アンプ SSM2019

第2回 アナログ演算IC AD633