

# 第1章 基準電源回路からスイッチング・レギュレータまで

## 1-1 基準電源回路 ～出力電圧を可変できる～

### ● 専用ICを使ったシンプルな基準電源回路

図1-1に示すのは、シャント・レギュレータICを使った基準電源回路です。外付け抵抗 $R_2$ と $R_3$ の設定によって、出力電圧を+2.5～+5Vの範囲で可変できます。出力電圧 $V_{out}$  [V] は次式で求まります。

$$V_{out} = \frac{R_{2-1} + R_{2-2} + R_3}{R_{2-2} + R_3} V_{ref} \dots\dots\dots (1-1)$$

ただし、 $V_{ref}$  : IC<sub>1</sub>内部の基準電源電圧 [V]

TL431以外に、 $\mu$ PC1093(日本電気), NJM2380(新

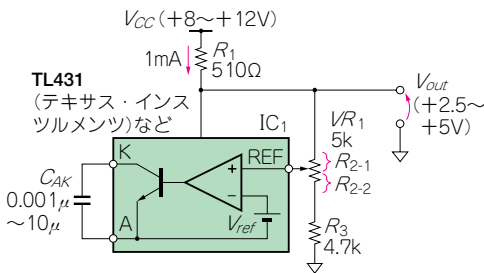
日本無線), HA17431(日立), TA76431(東芝)などが定番です。

### ● 出力電圧可変型の高精度の基準電源回路

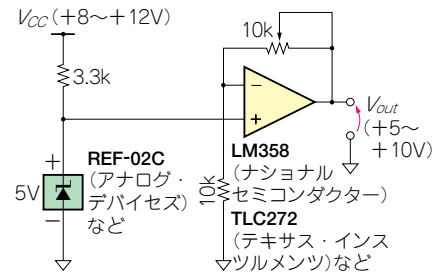
REF-02Cのように、精度は高いけれど出力電圧を可変できない基準電源ICもたくさんあります。

このようなときは、図1-2に示すようにOPアンプICを追加して、そのゲインで出力電圧を可変できるようにします。可変範囲は+5～+10V、出力電流は110mAです。  
〈河内 保〉

〈図1-1〉 シャント・レギュレータICを使った基準電源回路  
(電圧精度 $\pm 4\%$ , 温度変動4mV@ $0 < T_a < 70^\circ\text{C}$ )



〈図1-2〉 出力電圧可変型の高精度基準電源回路(電圧精度 $\pm 1\%$ , 温度変動1.4mV@ $0 < T_a < 70^\circ\text{C}$ )



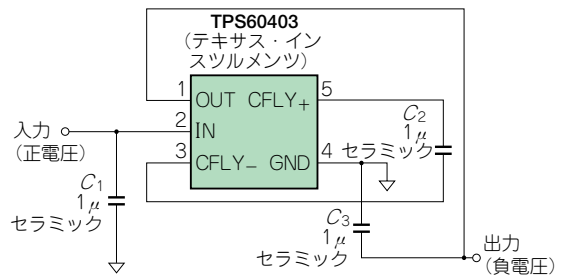
## 1-2

## 片電源から両電源を作るバランス電源回路 ～正負電圧が同時に立ち上がる～

バッテリー機器の電源部は、電池を使った片電源回路ですが、負電源電圧が必要になる場合があります。

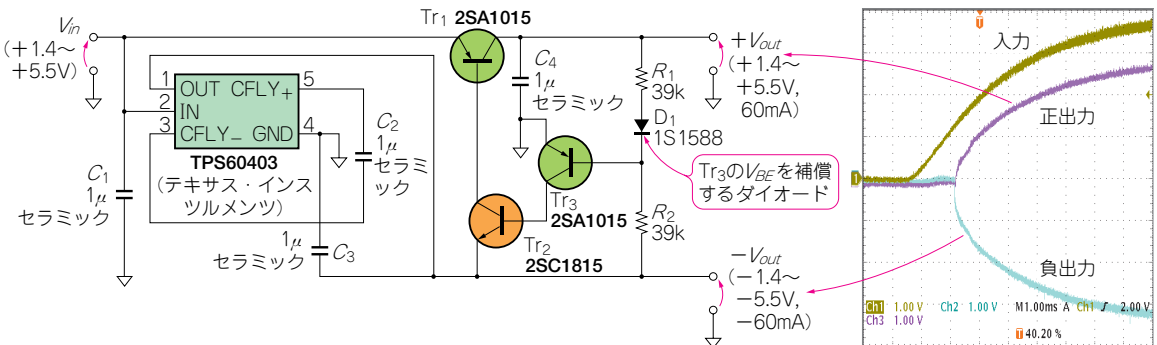
図2-1に示すのは、片電源から正と負の安定化電源を出力できる電源回路です。このタイプの一般的な電源回路(図2-2)は、正電圧を基準にして負電圧を生成するため負電圧が遅れて立ち上がります。しかし、図2-1に示す電源回路は、正と負の電圧が同時に立ち上がります。TPS60403は、+1.4～+5.5Vの入力電圧を反転できるICです。

〈図2-2〉 極性反転DC-DCコンバータ(入力電圧2.5～5.5V, 出力電圧-60mA)



〈星 聡〉

〈図2-1〉 片電源から正と負の電源を出力するバランス電源回路



## 1-3

### 最大出力電圧40Vのシリーズ・レギュレータ ～3端子レギュレータICでは出せない高い電圧を出力できる～

出力電圧が24V程度までは3端子レギュレータICが使用できますが、それ以上の電圧になると、ICやディスクリート部品を組み合わせ回路を設計しなくてはなりません。

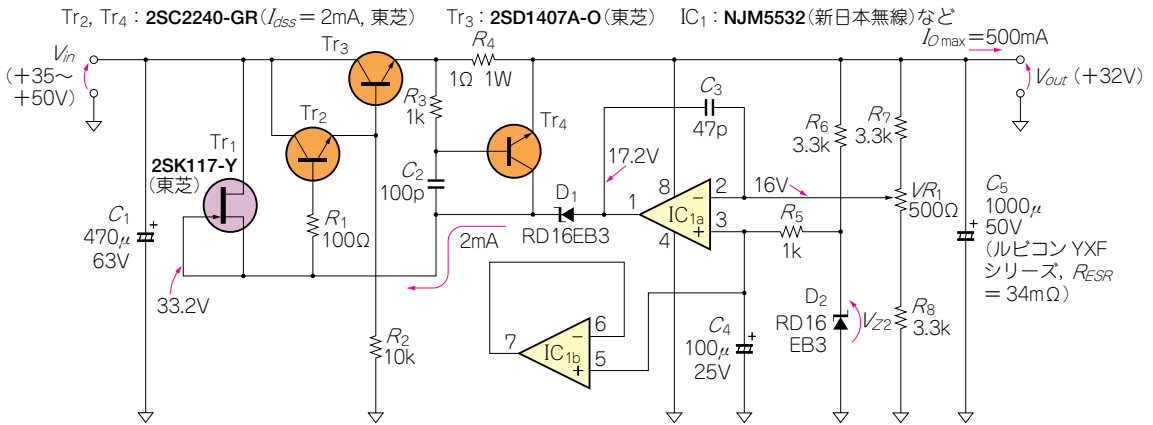
図3-1に示すのは、最大+40Vまで出力できるシリーズ・レギュレータです。D<sub>2</sub>のツェナ電圧V<sub>Z2</sub>は、出力電圧の半分程度にします。出力電圧をR<sub>7</sub>、VR<sub>1</sub>、

R<sub>8</sub>で分圧し、この電圧がV<sub>Z2</sub>と等しくなるように定数を決定します。

R<sub>7</sub>とR<sub>8</sub>の値が大きすぎると、出力電圧の雑音が増加したり、発振することがあります。小さすぎると発熱してむだに電力を消費します。2k～5kΩ程度が適切です。

〈遠坂 俊昭〉

〈図3-1〉 出力電圧+32V、出力電流500mAのシリーズ・レギュレータ



## 1-4

### 出力電圧40～80Vのシリーズ・レギュレータ ～ディスクリート部品で高電圧出力に対応した～

図4-1に示すのは、+40～+80Vの直流電圧を出力できるシリーズ・レギュレータです。

出力電圧が高く、OPアンプICを使用できません。そこで、V<sub>CEO</sub>が120Vの2SC2240-GRで誤差増幅器を構成しています。

Tr<sub>5</sub>を追加し、カスコード増幅器にすることにより

誤差増幅器の周波数特性を改善しています。

2SK373-YはV<sub>DS</sub>=100VのFETで、高耐圧の定電流源を作ります。FET以外では、石塚電子の定電流ダイオードE-202を使用できます。E-202の最大使用電圧は100V、定格電力は300mWです。

〈遠坂 俊昭〉

〈図4-1〉 出力電圧+42V、出力電流500mAのシリーズ・レギュレータ

