

第2章

【成功のかぎ2】 シャント・レギュレータ 大切な回路の電圧基準を作る

安定化電源回路には、大きく分けるとリニア・レギュレータとスイッチング・レギュレータの2種類があります。スイッチング・レギュレータに対してリニア・レギュレータは、効率が低くなることが多いのですが、低ノイズ、高性能で、簡単に製作できます。必要な電流が小さい場合には、リニア・レギュレータは専用ICを使うと制御が簡単で、回路規模も小さくなります。しかも、スイッチング・レギュレータと違い、大きなノイズは出しません。

リニア・レギュレータには、負荷と電力制御回路の接続方法によりシャント・レギュレータとシリーズ・レギュレータの2種類があります。

本章では、よく使われているリニア・レギュレータのうちシャント・レギュレータ回路を取り上げます。

● シャント・レギュレータは最も重要な定電圧源

▶ ほかの定電圧回路に組み込まれて使われる

シリーズ・レギュレータICの内部には基準電圧源としてシャント・レギュレータが組み込まれていますし、個別部品でシリーズ・レギュレータを製作するときは、シャント・レギュレータで基準電圧源を用意します。絶縁型スイッチング・レギュレータにも、ほとんどの場合シャント・レギュレータが使用されています。

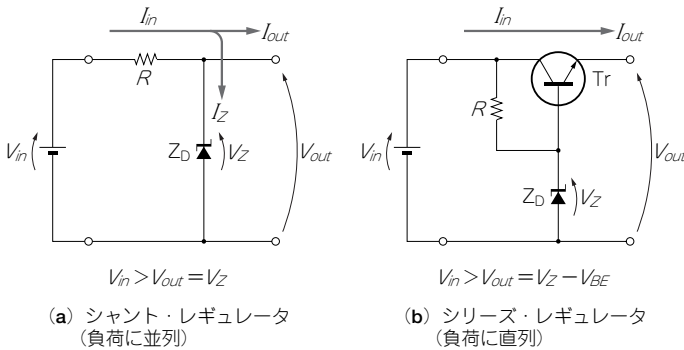
▶ 回路全体の特性を決めてしまうこともある

高精度なシャント・レギュレータは、A-DコンバータやD-Aコンバータの基準電圧として使用されます。それ以外でも、多くの回路でシャント・レギュレータは基準電圧として使用されます。

回路の特性は使用するシャント・レギュレータの特性以上にはなりませんから、最適な品種を選択できるように、シャント・レギュレータの電気的特性について把握しておくことは重要です。

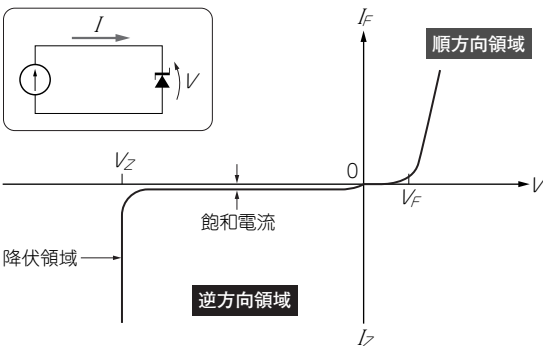
シャント・レギュレータは、レギュレータ素子が負荷と並列に入り、電源電流をシャント(shunt：分流)することから名付けられています。もっとも簡単なシャント・レギュレータは、図2-1(a)に示したツェナー・ダイオード(Zener diode)を使用した回路です。ただし、ツェナー・ダイオードは、電圧温度係数、電圧-電流特性が貧弱で、低精度のシャント・レギュレータにしか使用できません。高精度シャント・レギュレータには専用ICがあります。

シャント・レギュレータICには、ツェナー・ダイオードと同様に電圧固定のものもありますが、最も多く使用されているのが、基準電圧(最小電圧)が2.5Vで、電圧可変のTL431(テキサス・インスツルメンツ社、以下TIと略す)と、各社から出されている同等品です。最近では、世の低電圧化の流れを受けて基準電圧を



【図2-1】2種類のリニア・レギュレータの回路例

ツェナー・ダイオードを使用したもっとも簡単な回路



【図2-2】ツェナー・ダイオードの電流-電圧特性

順方向領域の特性は一般のダイオードと同じ