



第2章 マイコン回路につきもの電源ICの使い方選び方

②電源回路の登竜門!
シリーズ・レギュレータ入門

吉田 晴彦 Haruhiko Yoshida

マイコンも、マイコンと一緒に使うアナログ回路も、直流電源を必要とします。マイコンなどのICの電源電圧は推奨範囲が指定されるので、その範囲の中に収まる一定の電圧を用意します。マイコンでは5.0Vや3.3Vがよく使われています。

回路側で消費電流が変動しても一定電圧を保つ電源回路があることで、マイコンはトラブルなく動作できます。定電圧電源があることで、はじめて確実な回路動作を実現できます。

本章では、最もよく使う電源回路である、ICを使ったシリーズ・レギュレータについて、レギュレータICがもっている機能、使い方の注意、選ぶときのポイント、具体的な回路例などを解説します。

〈編集部〉

電源回路の超基本
シリーズ・レギュレータ

● 定電圧回路の役割と種類

定電圧回路(ボルテージ・レギュレータ)とは、入力側から供給される電気エネルギーを負荷側の電子機器が必要とする電気エネルギーに変換する回路です。どのような電子機器においても必ず構成されており、各回路ブロックの役割にあった適切な性能の定電圧回路が必要となります。

定電圧回路は、電源電圧や負荷の条件が変化しても、

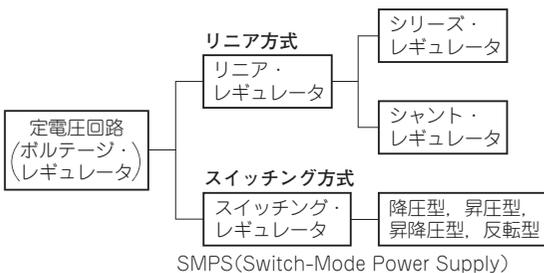


図1 定電圧回路の種類

定電圧回路は、リニア方式とスイッチング方式に分類される。電源電圧と出力電圧の差を制御素子で吸収し連続的に制御することにより、リップルやノイズを抑制した定電圧を負荷に供給する

設定された一定の出力電圧を生成し、必要な電流を供給することが基本性能となります。図1に示すように、大きくは「リニア・レギュレータ」と「スイッチング・レギュレータ(SMPS)」に分類されます。また、リニア・レギュレータは、負荷に対して制御素子が直列(シリーズ)接続されるか、それとも並列(シャント)接続されるかによって、「シリーズ・レギュレータ」と「シャント・レギュレータ」に分類されます。

制御素子がリニア動作して一定の出力電圧に制御するリニア・レギュレータに対して、スイッチング・レギュレータは、制御素子をON/OFFさせて一定の出力電圧に制御するレギュレータです。また、スイッチング・レギュレータは入力電源に対して、降圧、昇圧、昇降圧、反転などの出力電圧の生成が可能ですが、リニア・レギュレータは分圧回路で出力電圧を生成するため、入力電源より低い出力電圧しか生成できない降圧のみとなります。

● シリーズ・レギュレータの動作原理

図2に示すように、制御素子 R_C 、負荷 R_L として、負荷 R_L の両端にかかる電圧が一定になるように制御素子 R_C を制御し、電源電圧を分圧することで定電圧回路が構成できます。

このように、制御素子が負荷と直列に接続され、電源電圧や負荷の変動に対して、出力電圧(負荷 R_L の両端にかかる電圧)が一定になるように制御素子で電源電圧を分圧制御する定電圧回路がシリーズ・レギュレータです。

負荷 R_L が小さくなると、出力電圧が低下します。

図2 シリーズ・レギュレータの動作原理

負荷 R_L の両端電圧が一定になるように制御素子 R_C を制御し、電源電圧を分圧することで、出力電圧を一定に保つ

