

第2章 電源回路の基本②…よく使うスイッチング・レギュレータをつかむ

# 降圧DC-DCコンバータの回路&メカニズム入門

梅前 尚 Hisashi Umezaki

## 電子回路には電源が必ず要る

● 単電源で済めばいいんだけど…

トランジスタやICなどを使った回路を動作させるときには直流電源が欠かせません。直流電源装置があれば回路に電源供給することができますが、常に動作させておきたい回路を高価な直流電源装置で駆動するのはもったいないです。

ACアダプタであれば、場所も取らず簡単に直流電源を得られるのでとても便利です。小容量で多少の電圧変動が許容できる5Vでよいなら、USBアダプタが使えるので安い価格で容易に入手できます(写真1)。しかしACアダプタは単電源出力なので、電圧や極性の異なる複数の電源で動作する回路では、電圧を変換する必要があります。電圧ごとにACアダプタを用意してもよいのですが、なかにはOPアンプの負電源のようにほとんど電力を必要としないものもあり、多くの場合は電圧変換回路を備えて回路内で入力電圧とは異なる電圧を生成することになります。

● イージーな3端子レギュレータで済めばいいんだけど…

3端子レギュレータICは、少ない部品点数で簡単に安定した電圧が得られる電圧変換の代表格です。3端子レギュレータICは入力電圧よりも低い電圧を作るときに用いられ、余剰電力を熱として消費するリニア



写真1 単電源でよければACアダプタが簡単  
左: USBアダプタ(5V/1A), 中央: 汎用12Vアダプタ(12V/1A), 右: ノートパソコン用アダプタ(19V/3.42A)

ニア・レギュレータです。

電源ラインに直列(シリーズ)に電圧を制御する素子が配置されていることからシリーズ・レギュレータとも呼ばれます。回路電流の経路上にある素子が入出力間の電圧差を負担しているため、効率はあまり良くなく、負荷電流や入出力間電圧差が大きいときはレギュレータでの電力損失が多くなってしまいます(図1)。

また、シリーズ・レギュレータでは電圧を下げることはできますが、低い電圧から高い電圧を生成する昇圧コンバータや、電圧の極性を変える反転コンバータは作ることができません。

そこで、昇圧コンバータや効率の良い降圧コンバータが必要な場合は、スイッチング・レギュレータを採用することになります。

## 大電流で威力を発揮! 降圧コンバータ

降圧型のスイッチング・レギュレータの回路構成を図2に示します。電源ラインを高速でON/OFFして供給電圧より低い電圧を作ります。スイッチ素子にはパワーMOSFETを使用しているものがほとんどで、

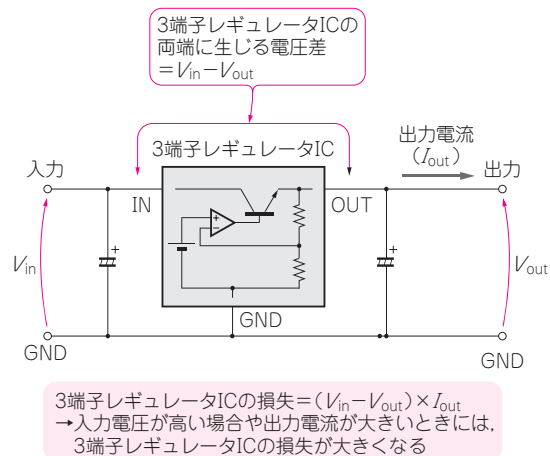


図1 リニア・レギュレータの損失

イントロダクション

1

2

3

4

5

6

7

第1部

1

2

3

4

5

第2部

1

2

3

4

5

第3部

1

2

3

4

5