

# 第5章 低雑音電源リニア・レギュレータ

必ずお世話になる!

発熱が玉にきずだけど、高性能が要求されるアナログ回路に欠かせない

## 2大リニア・レギュレータ「シリーズ型」と「シャント型」 〈馬場 清太郎〉

[こんな回路を読むのに欠かせない!] リニア・レギュレータ, シリーズ・レギュレータ, シャント・レギュレータ

### ● リニア・レギュレータの種類

図1に示すように電源回路には,

- リニア・レギュレータ
- スイッチング・レギュレータ

の2種類があります。リニア・レギュレータは入力電圧差 $\Delta V$ がそのまま損失になり、スイッチング・レギュレータは原理的に損失がありません。

リニア・レギュレータには,

- シリーズ型
- シャント型

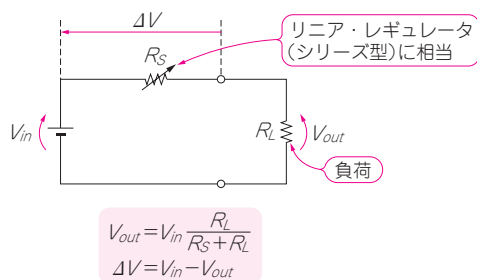
の2種類があります。シリーズ・レギュレータには,

- 従来型 ( $\mu$ A7800 シリーズなど)
- 高効率型 (LDO型: Low Drop-Out Regulator)

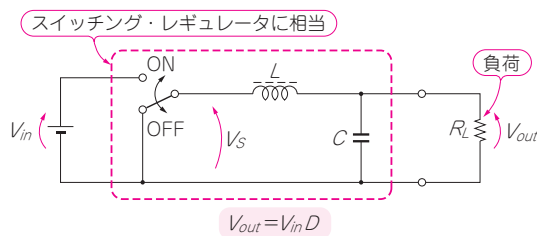
があります。

### ● リニア・レギュレータ① シリーズ型

図1(a)のように、シリーズ・レギュレータは、入力の電源電圧が回路が要求する電圧と合わないところに入れて、必要な安定化された出力電圧を取り出して負荷に供給します。直列可変抵抗( $R_S$ )は、実際には、バイポーラ・トランジスタやパワー



(a) リニア・レギュレータ(シリーズ型)の働きは可変抵抗器で表せる



(b) スイッチング・レギュレータの働きはスイッチとLCフィルタで表せる

図1 電源回路といえば「リニア・レギュレータ」と「スイッチング・レギュレータ」

MOSFETで、細かな制御を可能にしています。

従来型とLDO(高効率型)の違いは、図1(a)の入出力電圧差( $\Delta V$ )です。従来型は2.5V以上必要ですが、LDOは数十mV以上と小さくても動作します。

### ● リニア・レギュレータ② シャント型

図2に示すように、シャント・レギュレータは、負荷と並列に並列可変抵抗( $R_P$ )を、入力電源との間に直列抵抗( $R_S$ )を入れて、 $R_S$ に流す電流を分流(これをシャントshuntと呼ぶ)します。直列抵抗( $R_S$ )の電圧降下を調整すると、必要な安定化された出力電圧が得られます。

並列可変抵抗( $R_P$ )は、実際にはバイポーラ・トランジスタやパワー MOSFETで、細かな制御を可能にしています。 $R_S$ には定電流回路を使うことができます。

シャント・レギュレータはつねに抵抗( $R_S$ )の損失があるため、効率は低いです。長所は、出力につながる負荷が短絡しても $R_S$ の損失が増すだけで、安全な点です。効率が低いため大電力回路には使いません。負荷電流がほとんどない微小電力を扱う基準電圧回路に使われています。

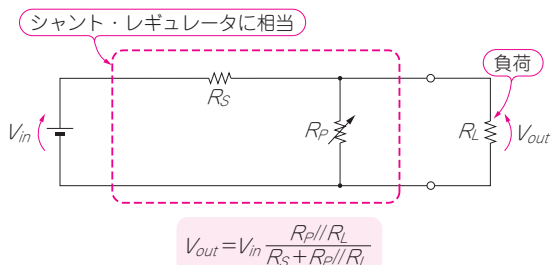


図2 シリーズ型 [図1(a)] と並ぶ代表的なリニア・レギュレータ「シャント型」の働きを示す等価回路

