

±24V/200mAと±18V/3Aの  
2タイプを例に

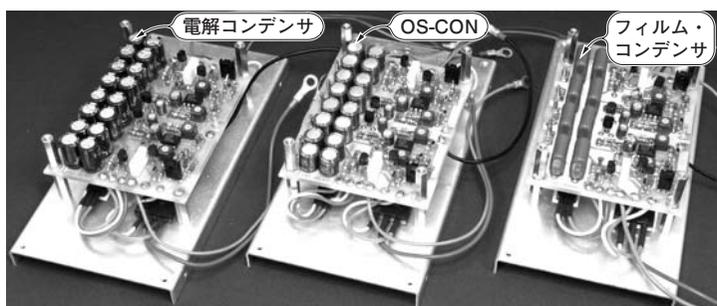
## 高安定・低雑音! カスタム・ リニア・レギュレータの作り方

第1回 電解コンデンサ・タイプ

遠坂 俊昭 Toshiaki Enzaka

写真1 試作した3種の  
レギュレータ

出力に接続されたコンデンサの特性によって負帰還の設計(定数の適切な値)が異なるので、実測するためのレギュレータを用意した



### ● 低雑音で低インピーダンスなカスタム電源が欲しい

現在、電源回路は、発熱が少なく小型化が可能なスイッチング・レギュレータが一般的です。三端子レギュレータに代表されるリニア・レギュレータはあまり使われなくなっています。

しかし、A-DコンバータやD-Aコンバータの性能が向上する中で、より低雑音・高精度なアナログ回路も必要とされています。そのときは、雑音が小さく、電圧変動が少ないリニア・レギュレータを設計する必要があります。

### ● 出力コンデンサが特性に大きく影響する

リニア・レギュレータを設計するときの重要ポイントとして、出力コンデンサの選び方があります。

スイッチング・レギュレータに使われる、ESR(等価直列抵抗)の小さなコンデンサを使えば出力インピーダンスも低くできそうに思いますが、そうはいきません。コンデンサの種類や値によっては、動作が不安定になります。そのときは雑音が増え、出力インピーダンスが大きくなってしまいます。

ESRが小さいことだけに注目してコンデンサの種類を選ぶと、容量が大きく変わってしまうこともあります。これも不安定になる原因になります。

具体例として、代表的な3種類のコンデンサで、設計や特性がどう違うかを確認してみます。

(1) 一般的に使われる汎用の電解コンデンサ

- (2) スwitching・レギュレータに使われる低ESRの電解コンデンサの代表としてOS-CON  
(3) ESRがとても小さいかわりに外形が大きいフィルム・コンデンサ

この3種類のコンデンサを使い、それぞれ安定に動作するようにリニア・レギュレータを設計する方法を解説します。そして、出力インピーダンスや過渡応答がどう違うかを比較してみます。

〈編集部〉

より良い音を求めてプロ・アマを問わずたくさんのエンジニアがオーディオ装置を研究・開発しています。パワー・アンプもご多分に漏れず様々な回路が考案されています。今回は、パワー・アンプにも使えるようなリニア・レギュレータの負帰還の設計方法と特性を紹介します。

リニア・レギュレータは、出力に接続されたコンデンサの特性によって負帰還の設計定数の適切な値が異なり、出力インピーダンスも大きく変化します。写真1に示すように、特性の異なる3種のコンデンサを使用して設計方法や特性を比較します。設計の検証や動作の理解を深めるためにシミュレータSIMatrix/SIMPLIS(バージョン7評価版)も活用します。

今回は出力に電解コンデンサを使ったりニア・レギュレータについて説明します。