



第4章 7W出力パワー・アンプ用を例に
実験&シミュレーション

トランスのプロが教える 正統派のリニア電源設計

並木 精司 Seiji Namiki

トランジスタ・アンプやD級アンプのキットが、中国製も含めてたくさん販売されています。しかし、電源は外付けの場合がほとんどで、専用電源は市販されていません。

本稿では、商用交流トランスとコンデンサ・インプット型整流回路で構成される出力電力7Wのリニア電源を例に、回路設計や部品選定のポイントを解説します。

● リニア電源の利点

D級アンプを駆動するならスイッチング電源が小型高効率でよいでしょう。しかし、高電圧で動作するスイッチング回路を扱うのは、経験がないと危険です。スイッチング電源は、その動作原理上ノイズが多く、オーディオ・アンプ向きとは言えません。

重くて大きくて低効率ですが、回路はシンプルな商用交流電源トランスを使用したリニア電源なら、誰でも作れます。商用交流電源トランスは、ピーク負荷に強いので、定常時とピーク時の差が大きいオーディオ・アンプに向いています。

スイッチング電源を用いたときは、ピーク負荷時の出力容量を確保する必要がありますが、商用交流トランスを用いたときは、平均負荷容量を供給できる容量があればよいです。

● 電源の仕様

- (1) AB級動作のトランジスタ・アンプで6~7W(8Ω負荷)を駆動できる
- (2) 出力コンデンサ・レスやD級アンプにも対応できる±電源出力とする
- (3) 入力電圧はAC100V 50Hz/60Hz
- (4) 出力は3Pのネジ端子台を使用し、電源スイッチ、ヒューズ・ホルダ、電源表示LEDを設ける

キー・デバイス
「電源トランス」の選定

● 出力電圧と出力電流の計算式

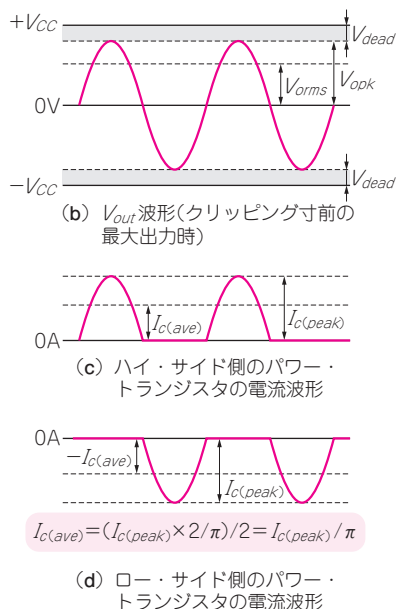
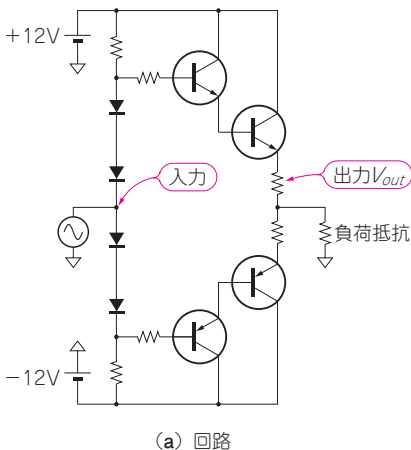
前述の仕様を満足できる電源トランスを選びます。8Ω負荷で7Wとすると、出力電圧 V_O [V]は次式で求められます。

$$V_O = \sqrt{8\Omega \times 7W} = 7.5V \dots\dots\dots (1)$$

出力ピーク電圧は、10.6V(=7.5V×1.414)なので、その値以上の電圧が必要です。SEPP回路はエミッタ

図1 設計するリニア電源の負荷の例…SEPP方式のトランジスタ・アンプのふるまい

アンプの出力波形や電流波形は電源トランスを設計したり、選定したりするとき利用するので、回路のふるまいを理解しておく。プラス側とマイナス側共に電源からアンプに $I_{c(ave)}$ と同じ電流が供給される。本図はバイアス電流を考慮していない。AB級動作で無信号時でも数十mAから数百mA電流が流れる。 V_{dead} は役に立たない電圧部分と言う意味。SEPP回路の原理的に電源電圧いっぱいまで波形を振ることができないことと、熱的安定性を保つためにトランジスタのエミッタ側に入れている数百mΩの抵抗で生じる電圧降下などで利用できない電圧部分を指す



$$I_{c(ave)} = (I_{c(peak)} \times 2/\pi) / 2 = I_{c(peak)} / \pi$$

【セミナー案内】 実習！ 小型プリント基板アンテナのシミュレーション設計
—— Wi-FiからサブGHzまで！ よく飛びよく受かるIoT無線機をビジュアル開発
【講師】 小暮 裕明 氏, 9/23(日) 22,000円(税込み) <https://seminar.cqpub.co.jp/>