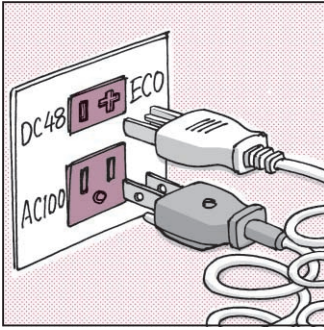


第6章



電源の信頼性や安全性への考え方を学ぶ

組み込み用ユニット電源を 正しく使うには

長原 邦明

Kuniaki Nagahara

本書の基本的な対象読者は、スイッチング電源を設計する方ですが、日本にはれっきとした汎用ユニット電源あるいは汎用モジュール電源が数多く販売されており、多くの方が必ず使用経験をもっているのではないのでしょうか。これら専門メーカーの電源には、メーカーのノウハウが凝縮されており、適切に選んで使用すればコストと性能比の良い電源を得ることができます。

ここでは、電源を設計する側にも役立つ組み込み用ユニット電源の正しい使用法について紹介します。

用途とのマッチングを慎重に

写真1に示すのが代表的な組み込み用ユニット電源の一例です。膨大な種類の電源が標準化されていますので、たいいていの電源はメーカーのカタログの中から探し出すことができます。

● 基本的な用途と電源仕様のマッチング

スイッチング電源の仕様には次のような基本的なアイテムがあります。

- ①入力仕様(電圧・電流)
- ②出力仕様(電圧・電流)

③形状(外形、インターフェース)

④規格やノイズなどの諸特性

以上だけならばわかりやすいものです。しかし、もう少し深く考察すると、そう単純な事象だけで機器に組み込めるものではないことがわかってきます。

▶ 入力とはACかDCか

AC入力の場合は力率によって電流が大きく異なるので、使用する電線径…容量には注意が必要です。

$\text{入力電流} = \text{出力電力} / \text{入力電圧} / \text{電源効率} / \text{力率}$

DC入力の場合は、DC電源が起動するときに必要な電流を、供給元が確保できるのか確認する必要があります。

▶ 出力側に関して

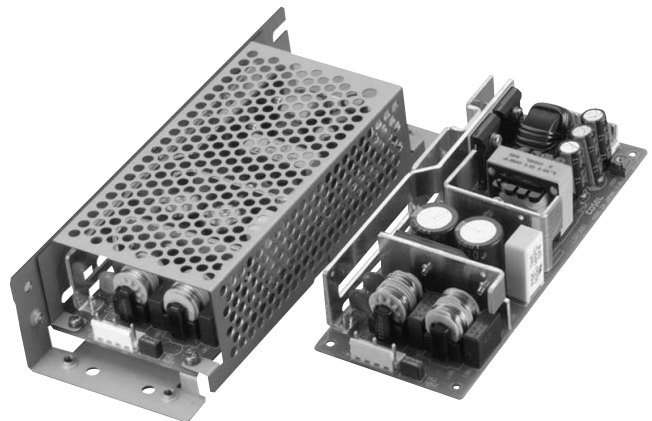
出力電流が一定電流ということはほとんどなく、必ず変化が発生します。起動時、定常時、停止時には電源のもつ回路特性からくる、負荷になる装置とのマッチングが必要となってきます。

▶ 熱の処理はどうするか

電源は効率が100%でない限り、必ず熱が発生します。その熱の処理を、機器組み込み時に考慮・解決しておかなければ、信頼性の面で大きな失敗を引き起こす可能性があります。

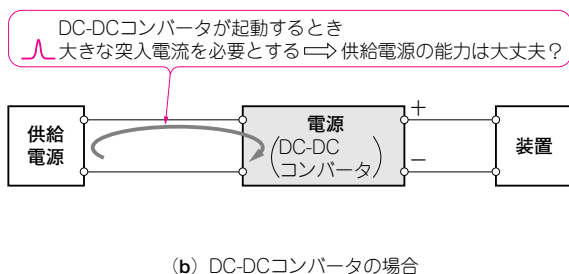
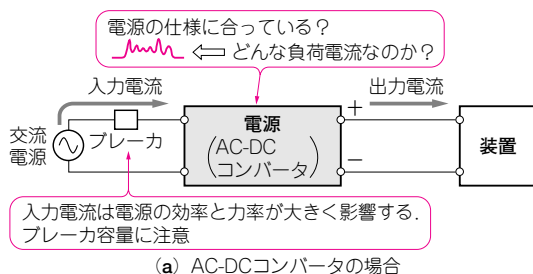


(a) PBAシリーズ

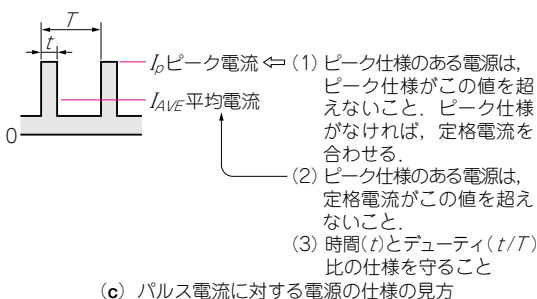
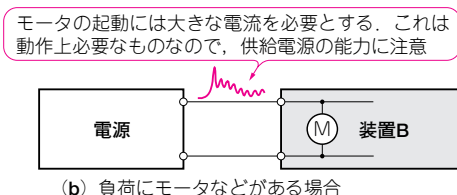
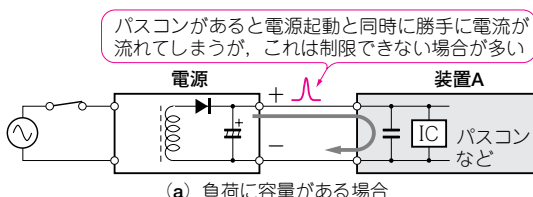


(b) LGAシリーズ

〈写真1〉 代表的な組み込み用ユニット電源の一例 [(株)コーセル]



〈図1〉 ユニット電源/モジュール電源での基本的な確認事項



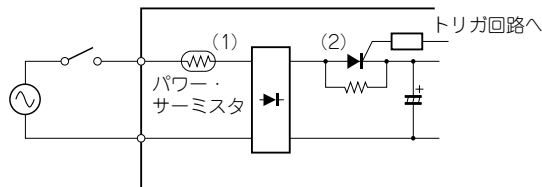
〈図2〉 負荷によって電流の流れ方が異なる

図1に、ユニット電源やモジュール電源を購入する前に知っておくべき基本事項をまとめておきます。

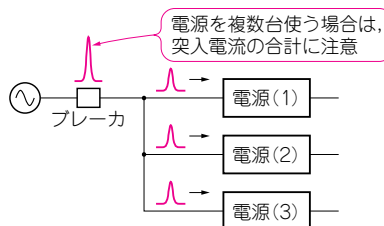
● 負荷側から見た使い方

図2に示すように、装置が電源に求める電流は、一定ではないことが多いものです。たとえば、まず起動時、負荷に大きなコンデンサ(たとえばパソコン)がついているときは、意図しなくても勝手に電源から負荷に電流が流れてしまいます。ただし、この場合は機器に必要な電流ではなく、装置の特性上流れるものだから、電源仕様とは無縁です。

ところがモータやソレノイドといった起動時に大きな電流を必要とする負荷の場合は、それだけの電流を流す能力をもつ電源を用意しなければなりません。定常状態であってもLED表示器やプリンタなど、待機



- (1) サーマスタ方式… 電流が流れて温度が上がると抵抗値が下がる ⇒ 温度が下がらないと元の抵抗値に戻らないのでコールド・スタート仕様の記載になる。
- (2) SCRやトライアックを使用する方式… インバータ回路が動作するとSCRがONする。そのため、電源が動作してしまうと、突入防止の機能はない ⇒ 再投入間隔の仕様が必要になる



〈図3〉 電源に用意されている突入電流防止の例

時と動作時とで電流が大きく変化する、または動作時でもその動作内容によって大きく負荷電流の変化する負荷はパルス負荷と表現したりします。

パルス負荷に応じた電源をマッチングさせるポイントは二つあります。

- (1) 電源にピーク電流を流すことができる能力があるかどうか
 - (2) 熱の計算をどうするか
- です。

● ACライン側からの使い方

AC電源を使用する多くの機器は、ACラインの保護として大元に電源ブレーカを接続します。したがって、ブレーカが入る関係上、電源の突入電流の振る舞いとブレーカの仕様を確認する必要があります。図3に電源回路側に用意されている突入電流防止回路の例を示します。

- (1) ラインのスイッチを投入したとき、電源本体に流