

第1章 マイコンのPWM出力で電力を制御できるしくみ

パワー・エレクトロニクス入門

瀬川 毅 Takeshi Segawa

身近なデジタル制御の パワー・エレクトロニクス

● ノート型PC用バッテリーの充放電にはマイコン制御が必須

リチウム・イオン型バッテリーは、体積当たりに充電できる電気の量が多いこと、つまりエネルギー密度が高いことが知られています。

筆者のノート型PCのリチウム・イオン型バッテリーは、約3.6Vのセルと呼ばれる電池の集まりで構成されています。つまり、多数のセルが、並列かつ直列に接続されているのです。

一方、数年前のノート型PCのバッテリーから発火した事故をご存じの方も多いいと思います。リチウム・イオン型のバッテリーには、各セル電圧や電流、温度を厳密に監視して絶対に事故が起きないような仕組みが必要なのです。

こうしたリチウム・イオン型バッテリーの使用時に、安全な充電、放電を可能にしているのはマイコンです。マイコン制御のバッテリーがなければノート型PCはこれほど普及しなかったでしょう。

パワー・エレクトロニクスとは 電力をコントロールする技術

パワー・エレクトロニクス(以降、パワエレ)でコントロールする電力 P [W] は、電圧 V [V] と電流 I [A] の積と定義されています。式で表すと、

$$P \text{ [W]} = V \text{ [V]} \times I \text{ [A]} \dots\dots\dots(1)$$

です。電圧、電流が交流の場合は、もう少し複雑になりますが、これは割愛して先に進みましょう。

マイコンも電力を消費しています。例えば電源電圧 $V_{in} = 3.3 \text{ V}$ でマイコンに流れる電流 $I_{in} = 3 \text{ A}$ の場合、マイコンが消費する電力 P_{loss} [W] は、先の式(1)から、

$$\begin{aligned} P_{loss} &= V_{in} \times I_{in} \\ &= 3.3 \text{ V} \times 3 \text{ A} = 9.9 \text{ W} \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

となります。

● パワー・エレクトロニクスで分類されるインバータとコンバータの違い

これは私の独断ですが、パワエレの機器の大半は、**コンバータ**か**インバータ**に分類できます。

▶ **インバータ**はDC入力してAC出力する機器

ロジック回路の世界でインバータといえば、74HC04といった入力と出力で論理が反転するロジック

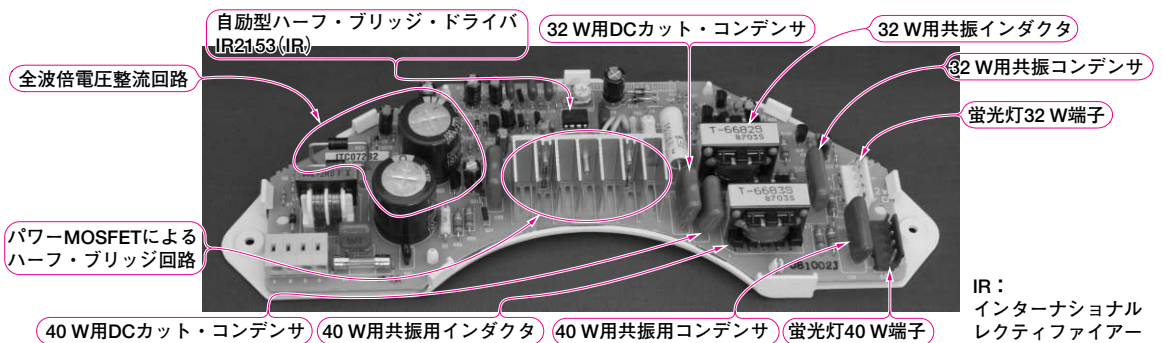


写真1 円形の蛍光灯のインバータ部分

* 1) 本章では一般的なマイコンとDSPを区別せず、いずれもマイコンと呼んでいる。