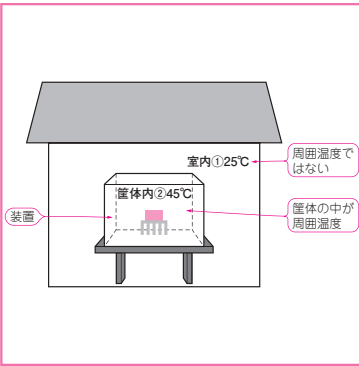


第2章 そもそも熱に弱い半導体をフル回転させるために

# パワエレの成功のかぎ②… 熱対策入門

深川 栄生 Shigeo Fukagawa



電力を制御するパワー MOSFET や IGBT など、パワー・デバイスの大容量化、小型化で電子機器の放熱対策は重要な課題です。

## パワエレのジレンマ… そもそも半導体は熱に弱い

- 半導体素子の使用温度には上限がある  
半導体素子を使ううえで重要な割に意外と知られていないのが、半導体素子の使用温度の上限が絶対最大定格で規定されていることです。  
絶対最大定格とは、絶対に超えてはならない最大値のことで、一瞬でも超えてしまうと半導体素子の性能が劣化したり壊れたりする可能性があります。場合によっては、破裂したり燃焼したりする危険性もあります。

- 内部損失によって半導体素子の温度は上がる  
半導体素子は2つの損失が要因となって発熱します。

▶ (1) 導通損失

1つめが導通損失による発熱です。ON 状態になった半導体素子に電流が流れると内部抵抗によって熱が発生します。

▶ (2) スイッチング損失

2つめがスイッチング損失による発熱です。半導体素子が ON 状態から OFF 状態、もしくは ON 状態から ON 状態に変化する時の電流と電圧の重なりによって熱が発生します。

制御する電力が大きいほど、一般に発熱量も多くなります。半導体素子が発熱すると温度が上昇し、発熱量が多いほど温度は上がります。

図1に FET でスイッチングしたときの波形を示します。

- 発熱量の大きい半導体素子はヒートシンクで温度を下げる

半導体素子の温度を下げる方法として、基板や筐体に熱拡散させる方法が考えられます。この方法は発熱量の小さい半導体素子に有効ですが、発熱量の大きい半導体素子では熱を拡散しきれず十分な効果が得られません。発熱量が大きい場合はヒートシンクを取り付けて温度を下げます。

ヒートシンクを取り付けると、温度が下がるだけでなく、温度に余裕がある場合は、より大きな電力を制御できます。

ヒートシンクとは、効率よく発熱体の温度を下げるための部品の総称で、放熱器や放熱板とも呼ばれます。写真1に空冷用ヒートシンクの例を示します。

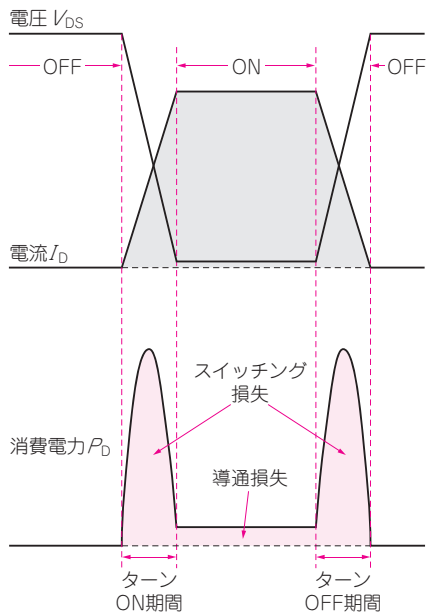


図1 FETのスイッチング波形  
導通損失とスイッチング損失

写真1 空冷用ヒートシンクの例(三協サーモテック)  
ばねで半導体素子にワンタッチ固定でき、基板にははんだ付けするタイプの UOT シリーズ

