

第7章 プリント基板の設計

プリント・パターンのインダクタンス/抵抗の見積もりなど

7-1 プリント・パターンの形状と直流抵抗

基板に潜む変換効率を下げる要因

現実のDC-DCコンバータはさまざまな要因で損失が発生します。その一つに、プリント・パターン(銅)の抵抗による損失があります。DC-DCコンバータの効率が悪いと発熱して、基板の温度が上がります。するとプリント・パターンの抵抗値も上昇します。するとさらに損失が増えて、効率が低下する悪循環に陥ります。見方を変えると、**プリント・パターンの抵抗値を低減すると損失が下がり、温度上昇も抑えられ、さらに損失が改善されます。**

図1に示すのは、プリント・パターンの長さ

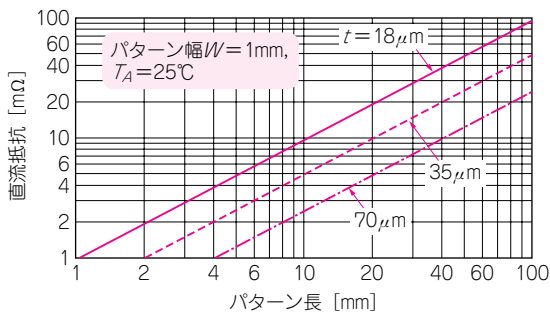


図1 プリント・パターンの幅、長さ

と抵抗値の関係です。幅1mmのプリント・パターンに対して、長さ

と抵抗値の関係を銅箔厚み別に表しています。幅と抵抗値は反比例するので、幅がXmmのとき、抵抗値は1/X倍になります。図2に、銅のプリント・パターンの抵抗値が25℃のときに対して、温度上昇によって何倍になるかを示します。100℃で25℃に対して30%上昇します。このように銅の抵抗値は、**温度が高くなると大きくなる正の温度特性をもっています。**

〈花房 一義〉

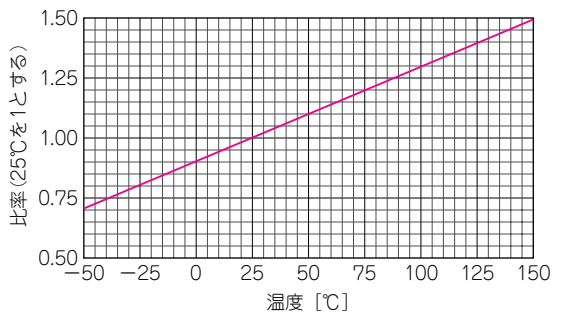


図2 プリント・パターン(銅)の温度特性
温度が上がると抵抗値は増す

7-2 プリント・パターンに流れる電流と温度上昇

配線に必要な厚みと幅を決める

プリント・パターンに電流が流れると、銅箔の抵抗により損失が生じて発熱します。表1に示すのは、プリント・パターンの幅と、電流および上昇温度の関係です。例えば、銅箔35μm、幅2.8mmのプリント・

パターンに過渡的に7Aが流れると、40℃上昇します。また、銅箔70μmで5Aが定常的に流れる場合は、幅を2.8mm以上にするこ