

# 第6章 発熱量の見積もりと放熱器の選択

IC内チップの温度計算式から放熱設計まで

## 6-1

### 熱の伝わり方と正しい冷却方式の選び方

#### 熱の性質と基本対策



#### ● 熱の伝わる経路

図1に示すように、電子部品から発せられた熱は、三つの経路を通して最終的に外気まで到達します。

##### ▶ 熱伝導

熱伝導とは、物質の内部を熱が伝わることをいいます。物質内部の熱の伝わりやすさを「**熱伝導率**」と呼びます。これは物質固有の値(物性値)です。

##### ▶ 対流

対流とは、空気などの流体によって熱が運ばれることをいいます。電子部品などの固体で発生した熱は、周囲の流体との間で熱交換されて流体に伝達します。これを対流熱伝達と呼びます。対流熱伝達は、形状や表面の状態に大きく左右され、流体の速度が大きいくほど増加します。流体が暖められると体積が膨張して浮力が発生し、上昇する流れが起きます。これを**自然対流**と呼びます。

##### ▶ 放射

放射とは、熱が電磁波となって周囲へ放出されたり吸収されることをいいます。**放射は、絶対零度以外の物体から必ず生じ、材質や表面の形状や状態によってその吸収率や放射率が異なります。**大気中の放射では、対流よりも伝わる熱量が少ないですが、対流が発生しない真空中では支配的になります。

#### ● 冷却方式のいろいろ

図2に示すのは、各冷却方式の放熱能力の目安です。横軸は熱流束といって熱の流れの量です。縦軸はある面積で熱が発生、通過したときに、各冷却方式でどの程度の温度上昇があるかを示しています。温度上昇が少ないほど冷却能力が高いことを示します。

##### ▶ 自然空冷

空気の流れの中でも自然対流を利用した冷却方式です。

##### ▶ 強制空冷

ファンなどで強制的に流れを起こして行う冷却方式です。自然空冷よりもとても冷却能力が高い方式です。

##### ▶ 水冷(液冷)

水などの液体を利用する冷却方式です。一般に、金属のブロックの中に流路を形成し、電子基板などに密着させます。この流路の中を通る液体が、対流熱伝達によって熱を吸収し運び出すことで冷却します。水などの液体は気体よりも**対流熱伝達率が高く、単位体積あたりの吸収できる熱量も多い**ため、効率良く熱を吸収できます。

〈橋 純一〉

#### ◆参考文献◆

- (1) A.D.Kraus and A.Bar-Cohen. Thermal Analysis and Control of Electronic Equipment. New York: McGraw-Hill/Hemisphere, 1983.

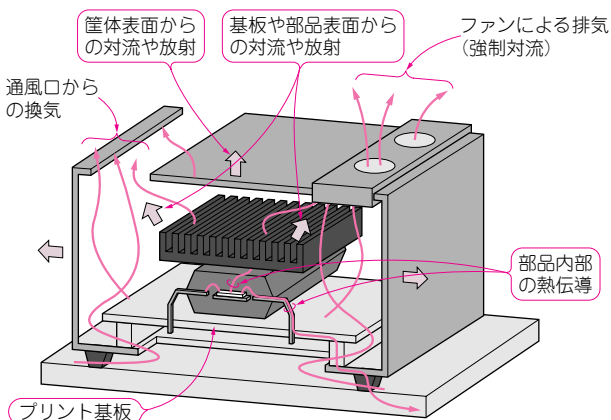


図1 熱の伝わる経路のいろいろ

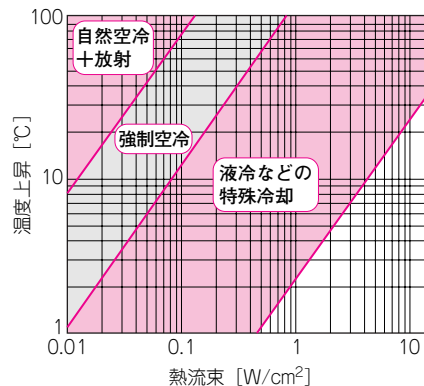


図2 冷却方式による温度上昇の違い