

電子部品用冷却装置の開発

中山 恭利*

【要 旨】

電子部品用の冷却器として、薄型、低コストのものを試作した結果、従来品と比べても冷却性能に遜色のない性能のものが得られた。

1 緒 言

電子部品の冷却装置として、省スペース、低コスト、高信頼性を目標として新しい形状の冷却方法を模索を行った。

今回、従来品と同程度の性能を空冷ファンを用いずに出すことを目標として試作を行った。

また、試作の材料として協力企業より多孔性金属板を提供していただいた。

これは、同じ大きさの金属板より表面積が3倍程度広く、熱が空气中へ放熱しやすい効果が期待できる。

2 実験方法

パソコンのCPUに試作したヒートシンクを取り付けCPU裏面の温度センサーにより実温度を確認する。また、同時に赤外線熱画像装置を用いて、その温度分布を確認する。

実際には、パソコンのCPUに予め付属している放熱板を取り外し、試作した放熱板を取り付け、BIOS設定状態（CPUに対して低負荷状態）で20分程度放置し、温度変化がなくなったことを確認し、その時のCPU裏面のセンサーが示した温度を記録した。

3 実験結果および考察

3 - 0 結果比較用データ（従来品）

まず、比較のため、一般に使用されている空冷ファンの性能を同様の試験条件で確認した。

通常、空冷ファンはファンと放熱板で構成されているが、今回、放熱板のみのデータも採って見た。

表1 従来品試験結果

試験条件 気温 22～23

従	放熱板 + 空冷ファン	55
来	放熱板のみ	63
品	放熱板なし	80

（注：上向き矢印はその温度以上になり測定不能となった。）

3 - 1 試作品1 シリコンゴム + 網(粗、密、銅、アルミ)

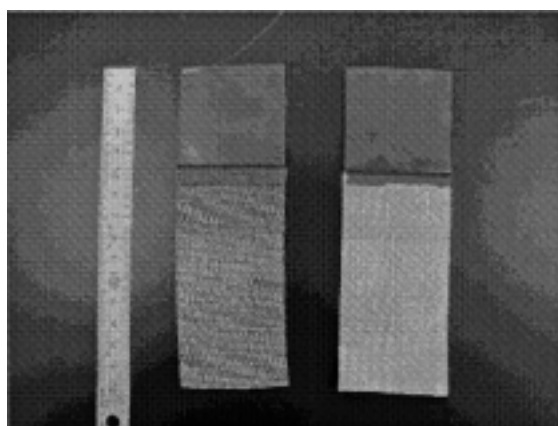


写真1 試作品1（左：粗網、右：密網）

* 技術部材料技術課 技師

銅、アルミの各網目を粗および密にした4種に対してCPUが接触する部分をシリコーンゴムでコーティングしたもの、およびシリコーンゴムのみで同じ大きさにしたものの5種を試作した。(写真1)

各々試験した結果、銅製のものが若干よい結果が得られた。これは、銅の熱伝導性がよかったためと思われる。

また、シリコーンゴムのみのものが悪かったのは逆に熱伝導性が悪かったためと思われる。

さらに、シリコーンゴム+銅においても赤外線熱画像装置で温度分布を確認したところ、CPUから約20mmで外気温と同じ程度まで温度が下がっていることがわかった。これによりそれ以上長くしても効果が期待できないことがわかった。

表2 試作品1試験結果

試験条件 気温 22~23

シリコーンゴム+アルミ(粗網)	72
+アルミ(密網)	73
+銅(粗網)	71
+銅(密網)	71
シリコーンゴムのみ	75

3-2 試作品2 折返網

先の試作品の結果を考慮し、シリコーンゴム上に金属板をつづら折りにしたものを試作した。(写真2左側)

また、上述のものにファンで直接風を送った時の温度も測定した。

表3 試作品2試験結果

試験条件 気温 22~23

シリコーンゴム+銅(密網)5重折返	64
上記+空冷ファン	58

3-3 試作品3 板+フィン

さらに、改良を加え、比較的厚めの銅板に多孔性金属板のフィンを立てたものを試作した。(写真2右側)

(なお、この試験より外気温が変わったため比較元の従来品も再度測定している。)

表4 試作品3試験結果

試験条件 気温 25

従来品 放熱板+空冷ファン	58
従来品 放熱板のみ	67
銅板+銅網 空冷ファン	58
銅板+銅網 (ファンなし)	62

この時点で、ファンを使用せずに従来品と比べ+4まで近づけることができた。

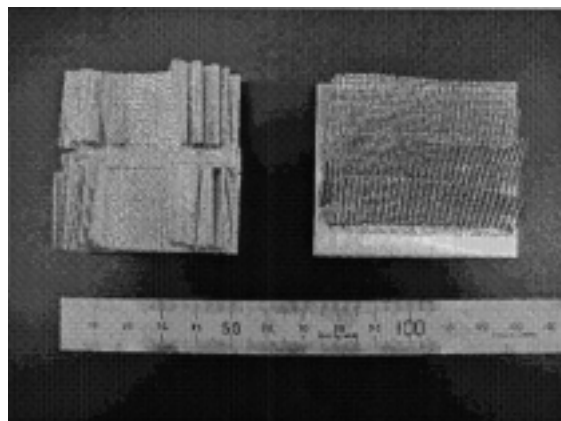


写真2 試作品2（左）および試作品3（右）

3-4 使用条件による問題

前項までの試験は発熱源であるCPUが垂直に設置され、そこに放熱板を取り付けた状態で測定していたが、あらゆる状態で使用されることを考慮して、CPUの設置状態および放熱板の向き(放熱フィンの向き)の違いによる測定を行った。

通常、空冷ファン型であれば向きに関係なく強制的に空気を巡回させているので影響は少ない。しかし、空冷ファンがない場合、空気の巡回は自然対流に任せているので、向きによって(特に水

平下向きにした場合) 如実に影響がでた。

表5 試作品3使用向きによる試験結果

試験条件 気温 24

C	垂直置き	放	水平上向き	61
P		熱	水平下向き	62
U		板	垂直	61
向	水平上向き	向		64
き	水平下向き	き		80

4 結 言

試作品を作成し冷却性能を比較した結果、稼動部品(ファン)を用いることなく市販のファン付きヒートシンクと遜色のない性能を得られた。

また、試作品3においては、それを装着したパソコンを4時間程度連続使用したが、問題なく動作した。

5 謝 辞

今回、多孔性金属板の提供、ならびに各試作品の加工をしていただいた小原金属工業株式会社小原伸介様に深く感謝します。