

# 新製品紹介

## ヒートシンク用高性能薄型焼結ヒートパイプ

### High Heat Transfer Thin Powder Sintered Heatpipe for the Heatsink

#### 1. はじめに

近年、パソコンなどの情報端末機器に搭載されるMPUは、マルチコアへの対応やグラフィック機能・メモリコントロール機能の統合により電子素子の高密度実装化が進み、素子の高発熱化のみならず発熱密度も増加を続けています。一方、これらの機器は意匠性・携帯性の観点から、搭載されるファンタイプヒートシンクなどの放熱機器についても、高い放熱性能を有すると共に一層の小型、薄型化が要求されることとなっています。

このような電子機器の技術トレンドに対して、当社は超熱伝導素子であるヒートパイプについて、従来の最大2倍の最大熱輸送量(当社比、2 mm厚のヒートパイプによる)をもつ新製品、薄型焼結ヒートパイプを開発、量産化しました。製造能力としては当社のヒートパイプ総生産能力:月産500万本の内、本新製品ヒートパイプ:月産200万本の量産体制を構築しており、薄型かつ高熱輸送を達成したヒートパイプ付きヒートシンクとして商品化しています。

#### 2. 新製品薄型焼結ヒートパイプの特長

従来の一般的なヒートパイプは、**図1**に示すように入熱部で蒸気となった作動液を放熱部に運ぶ蒸気流路を中央に配置し、低温部で凝縮した作動液を再度入熱部に還流させるための毛細管力を持つウィックをコンテナの内周に配置した構造をとります。**図2**にヒートパイプの作動原理を示します。

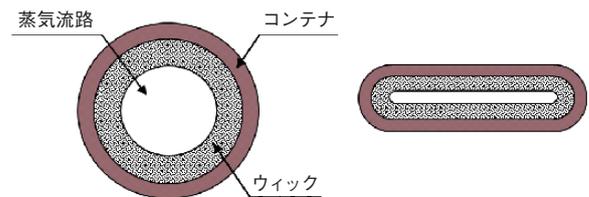
この従来の構造では、ヒートパイプを薄型に押圧扁平加工すると、蒸気流路となる空間が狭まり、熱輸送量が大きく低下します。一方、この蒸気流路の確保のためにウィックの厚みを薄くした場合も、やはりウィック毛細管力の低下により熱輸送量が低下します。

本新製品ヒートパイプは扁平形状のコンテナに特化した特殊ウィック構造体を配することでこの問題を解決しました。**図3**にその構造を示します。扁平コンテナの平坦面上下部に半円型の金属焼結ウィック(a)を配置し、この上下ウィック同士が鋭角に接触(b)した構造をとります。本構造により、ウィックの鋭角接触部分で作動液の表面張力による毛細管力を加えると同時に、コンテナ内左右部分に従来同等の蒸気流路(c)を確保した、従来にない薄型・高熱輸送性のヒートパイプが得られています。また、焼結金属ウィック体積の低減により従来型のヒートパイプに比較して約10%の軽量化も達成しています。

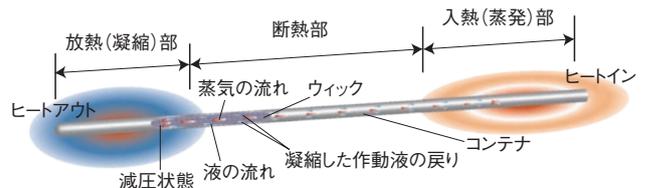
**図4**に外径6 mm、長さ200 mmのコンテナを使用した場合

の、薄型焼結ヒートパイプ及び従来型のヒートパイプの最大熱輸送量を示します。2 mm厚の比較において、本新製品ヒートパイプは従来型の焼結ヒートパイプのおよそ2倍の熱輸送を可能としています。

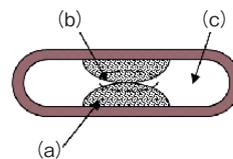
**表1**に現行薄型焼結ヒートパイプのラインアップ(寸法及び熱輸送量目安)を示します。



**図1** 従来型ヒートパイプ構造と扁平状態  
Conventional heatpipe structure and flattened shape.



**図2** ヒートパイプ作動原理  
Heat transfer method of the heatpipe.



**図3** 薄型焼結ヒートパイプ構造  
Structure of the thin powder sintered heatpipe.

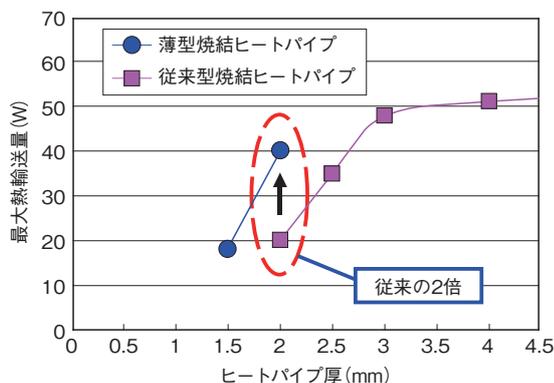


図4 最大熱輸送量比較  
Comparison about the maximum heat transfer rate.



図5 薄型フィンタイプヒートシンク  
(2 mm厚ヒートパイプ2本使用, 発熱量 50 W)  
Thin heatsink with heatpipe and fin.  
(Two heatpipes with thickness of 2 mm are used, for 50 W CPU)

表1 薄型焼結ヒートパイプサイズと最大熱輸送量  
Thin powder sintered heatpipe size and approximately maximum heat transfer rate.

コンテナ外径	標準厚さ	幅寸法	最大熱輸送量の目安(*)
5 mm	1.5 mm	7.2 mm	15 W
	2.0 mm	7.0 mm	30 W
6 mm	1.5 mm	8.8 mm	18 W
	2.0 mm	8.5 mm	40 W

(\*) 作動温度50℃, 作動長100 mmの場合

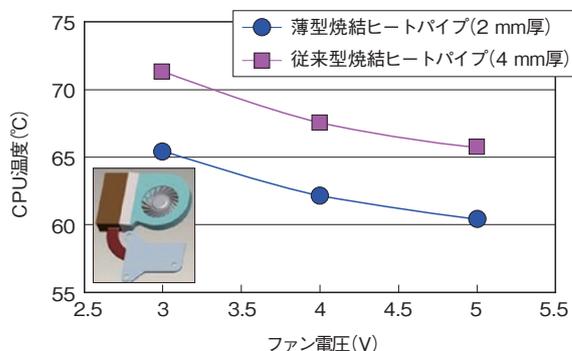


図6 簡易モデルヒートシンクにおけるCPU温度とファン電圧の関係  
Comparison of CPU temperature and fan voltage.

### 3. ヒートシンクへの適用事例

当社は本新製品ヒートパイプについて、ヒートシンクへの搭載を行い商品化しています。以下にヒートシンクへの薄型焼結ヒートパイプ搭載事例を紹介します。

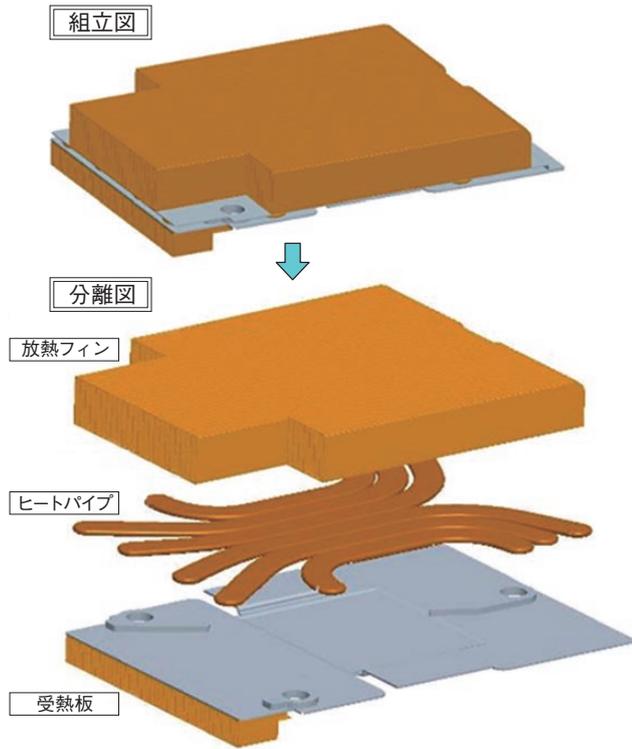
#### 3.1 ノートパソコン向けフィンタイプヒートシンク

ヒートパイプが薄型になることで、ヒートシンクとして副次的なメリットを出すことができます。図5はフィン付きヒートパイプ、ヒートシンクへの搭載例です。ヒートパイプ厚さ削減分をフィン高さに回すことで放熱効率を上げることが可能となります。

図6に従来型の4 mm厚ヒートパイプ及び2 mm厚薄型焼結ヒートパイプを使用したヒートシンクモデルにおけるファン入力電圧とCPU温度(35 W入力, 環境温度25℃)の関係を示します。ここで、薄型焼結ヒートパイプモデルは従来型からの厚さ低減分2 mmをフィン高さに加えています。本事例ではフィン放熱面積増加に加え、ヒートパイプの幅寸法増加によるCPU受熱板とヒートパイプの間の熱抵抗低減の効果でCPU温度を大きく低下させるという結果が得られています。一方、ファン電圧・回転数を落としても従来ヒートパイプを使用したヒートシンクと同等の放熱性能を得ることができ、低消費電力及びファン騒音低減などを考慮した設計も可能となります。

#### 3.2 ブレードサーバ向けヒートシンク

図7はサーバ用ヒートシンクに適用した例です。従来、サーバ用ヒートシンクにはベーパーチャンバーに代表される板状ヒートパイプが適用されてきましたが、本薄型ヒートパイプを並べることにより従来型と同等の放熱性能で薄型、安価なヒートシンクが供給可能となります。



#### 4. 終わりに

本新製品ヒートパイプは2 mm厚において、従来型の2倍の熱輸送性能を持つヒートパイプとなっており、放熱機器の薄型化に寄与します。同時に、省エネ、静音など、使用環境に即した幅広い放熱ソリューションのご提案も可能となっています。

<製品問合わせ先>

電装エレクトロニクスカンパニー ELC企画ユニット

TEL : 03-3286-2423 FAX : 03-3286-3707

図7 ブレードサーバ用ヒートシンクとその構造  
 (1.5 mm厚ヒートパイプ6本使用, 発熱量140 W)  
 Heatsink with heatpipe for the blade type server.  
 (Six heatpipes with thickness of 1.5 mm are used, for 140 W CPU.)