

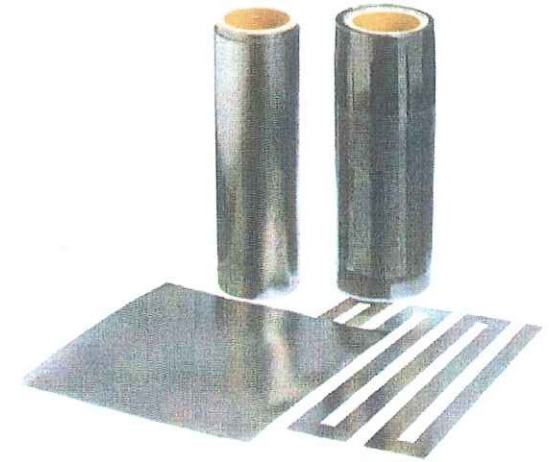
超軽量、 高熱伝導抵抗体

ファーストグラファイトシート

グラファイトシートとは？

1. 材質

- ・天然黒鉛から製造されたグラファイトシート



2. 熱伝導特性

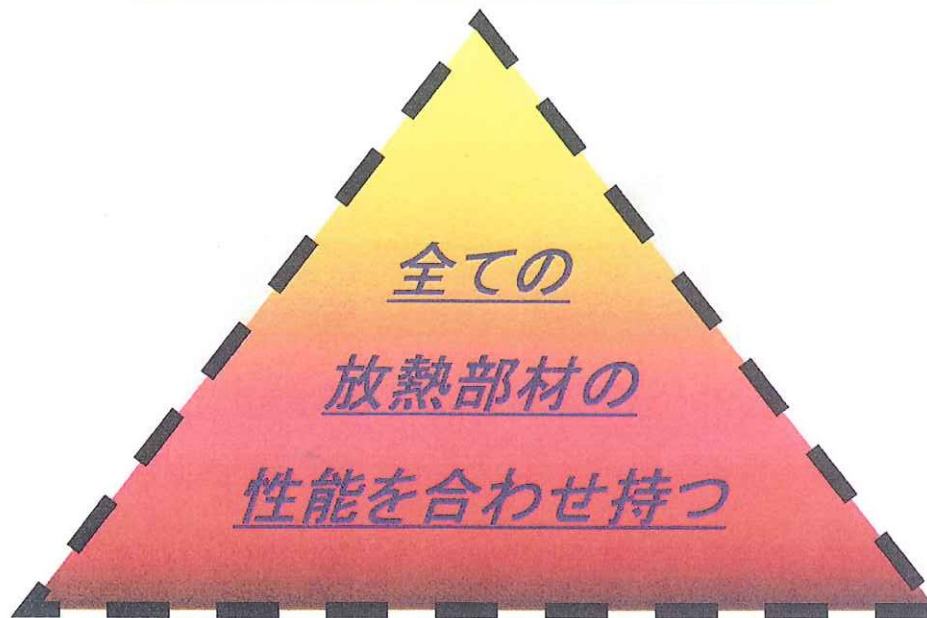
- ・面方向の熱伝導率が銀・銅・アルミよりも優れている

グラファイト(UHG) 500, 銀 400, 銅 390, アルミ 230 w/mk

- ・グラファイトシートの面方向の熱拡散性は銅の3倍以上
- ・厚み方向の熱伝導率は10~20w/mk(シリコン製品の3~6倍)

グラファイトシートとは？

放熱
従来品：アルミ、銅ヒートシンク 他

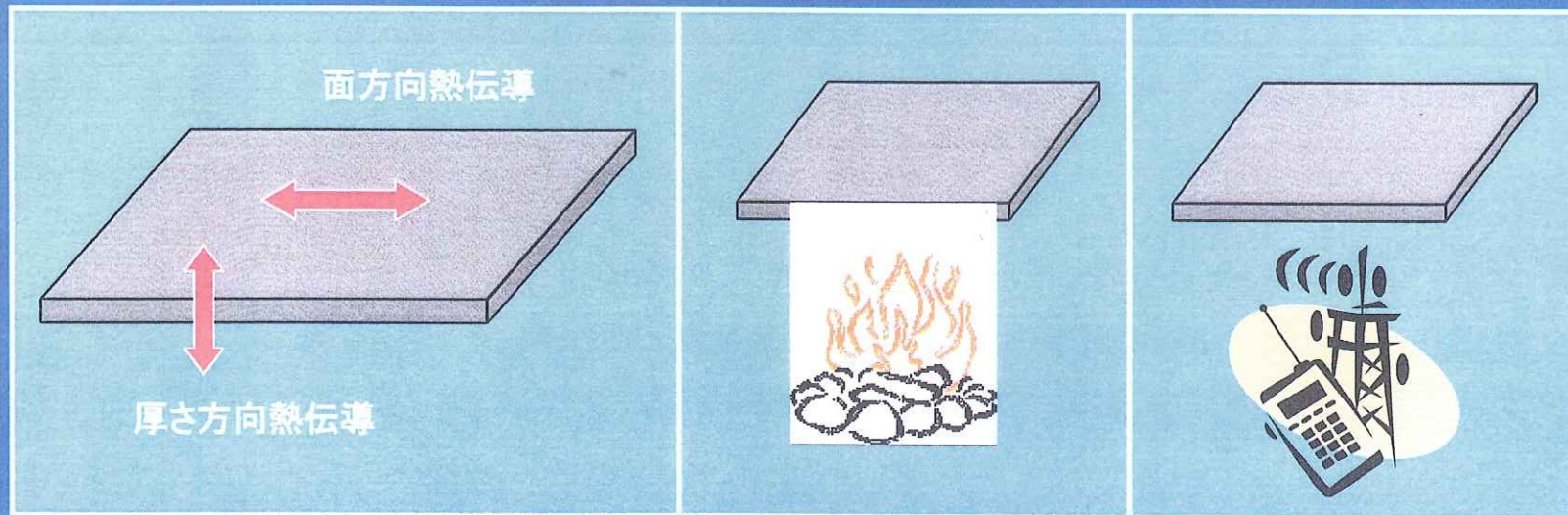


厚み方向の熱伝導
従来品：シリコンシート、放熱グリース 他

面方向の熱伝導
従来品：ヒートパイプ、ヒートスプレッダー

ファーストグラフィットシートの特徴

- 軽量である、銅の約1/7
- 厚さ方向の高い熱伝導率
- 面方向の優れた熱伝導率
- 高い耐熱性3000°C以上（非酸化雰囲気中）
- 難燃性
- 電磁波シールド性



ファーストグラファイト

	グラファイトシート	銅	アルミ	放熱シート
比重	1.1~1.5	8.9	2.7	
厚み	70~1000 μ m	—	—	0.1~3mm
(面方向)熱伝導率	250~500W/m \cdot k	390	230	—
(厚み方向)熱伝導率	5~25W/m \cdot k	390	230	1~5
熱拡散率	2~3(cm ² /s)	1~1.4	0.9	—

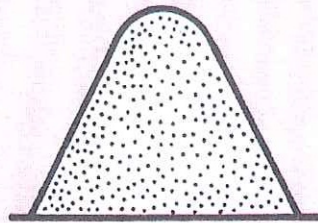
※他物性値はカタログをご参照下さい。

ファーストグラファイトシート(面状発熱体) の特性値

	単位	グラファイトシート	銅
比重	g/cc	1.1	8.96
熱伝導率(厚み方向)	W/mK	20~30	380
熱伝導率(面方向)	W/mK	300~400	380
熱拡散率	cm ² /s	3	1.5
熱膨張係数(厚み方向)	10 ⁻⁶ /°C	2~3	17
熱膨張係数(面方向)	10 ⁻⁶ /°C	6~7	17
耐熱温度	°C	3000(昇華)	1083(溶融)
難燃性	Wt%	0.12	-
引張強度	MPa	4~5	-
圧縮強度	MPa	測定不可	-
圧縮率	%	25~35	-
復元率	%	10	-
黒鉛含有率	%	99.8	-
主不純物		SiO ₂ , Al ₂ O ₃	-
電気比抵抗	μΩ cm	500~800	1.67

黒鉛シート の 製造工程

原料
Raw Materials

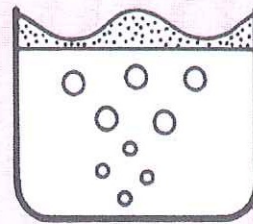


天然鱗状黒鉛

主産地：セイロン、マダガスカル、中国、
韓国、ブラジル、ソ連

Natural graphite produced from
Madagascar, Ceylon, China, Korea, Brazil, USSR

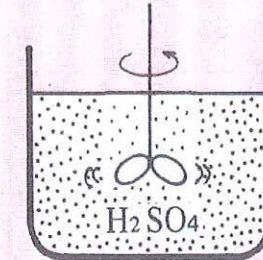
選 鉱
Ore dressing



浮遊選鉱，薬品処理

Flotation and chemical treatment

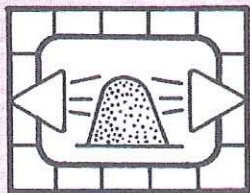
酸処理
Acid treatment



濃硫酸と酸化剤の混酸使用

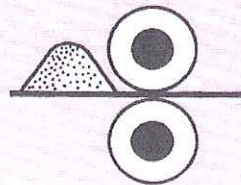
Mixture of conc H_2SO_4 and
oxidizing agents

膨張化処理
Expansion process



高温急加熱（ $\sim 1000^{\circ}C$ ）
Rapid heating at high temp.
（ $\sim 1,000^{\circ}C$ ）

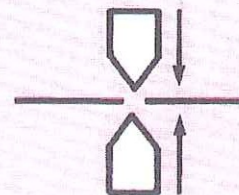
加圧成型
Forming



ロール圧延

Rolling, Compression molding

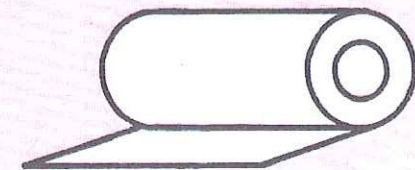
仕 上
Sizing



所定寸法に仕上加工

Finishing to given sizes

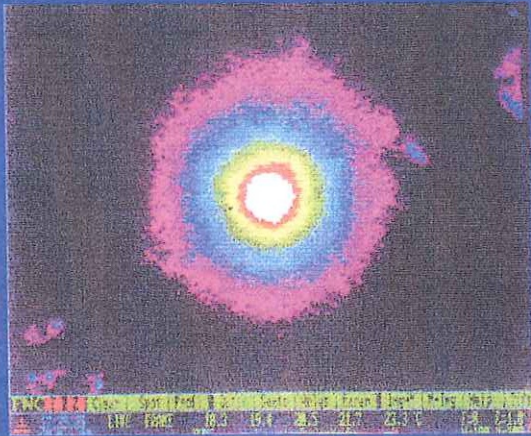
製 品
Product



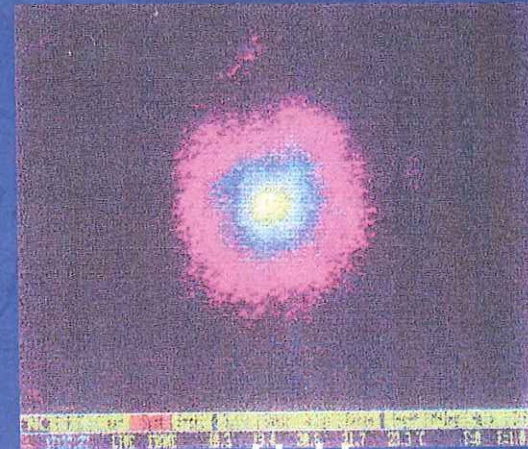
製品検査

Inspection and characterizing

1.熱伝導—厚さ方向—

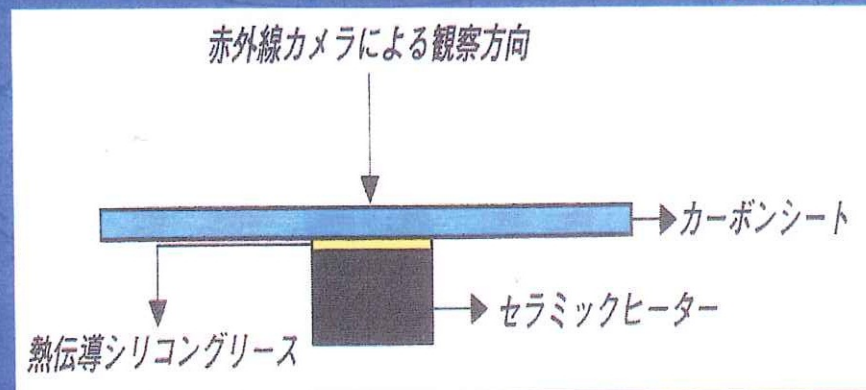


FG



他社

測定条件

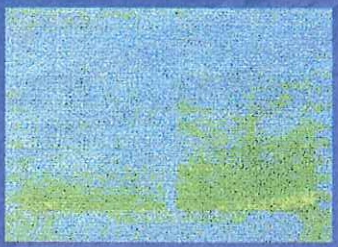


セラミックヒーターの定格: 40V, 45W サイズ幅10m/m × 長さ10m/m
セラミックヒーターの動作条件: 7.3V, 0.1A, 93°C
環境条件: 25°C, 60%RH, 30秒後測定

2.熱伝導速度一面方向一

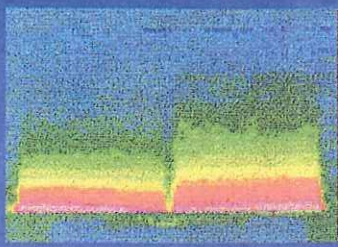
加熱状態

0秒後



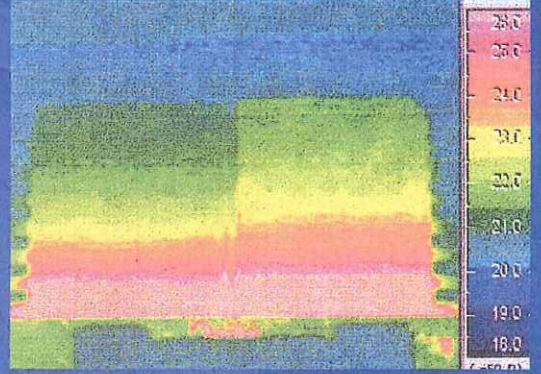
他社 FG

30秒後



他社 FG

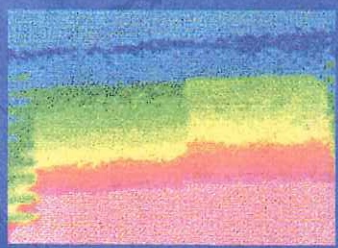
165秒後



他社 FG

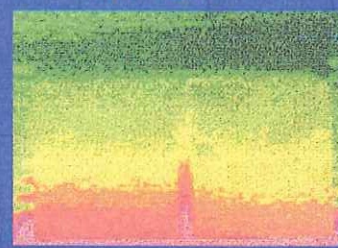
冷却状態

直後



他社 FG

90秒後



他社 FG

環境条件: 20°C/65%RH
サーモグラフィー条件:
中心温度: 21°C
温度幅: 0.5°C
放射率: 1のレンジ

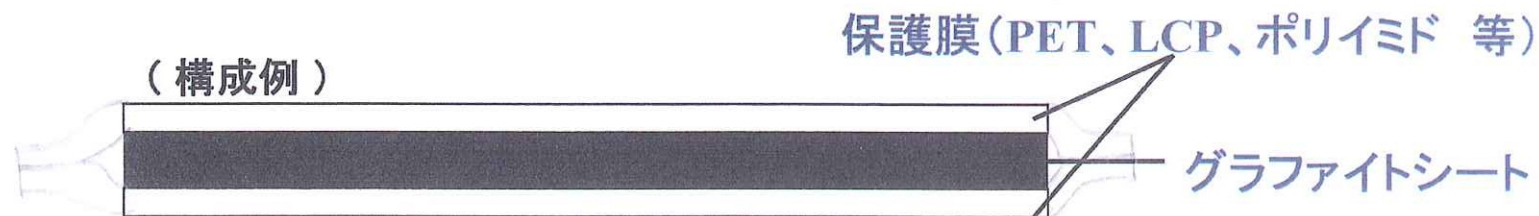
測定条件

断熱材上に試料を置き、試料の一端にラバーヒーターを置く
更にラバーヒーター上に断熱材及び荷重(20g/cm²)を掛けて、
ラバーヒーターの電源をONにして設定温度(60°C)まで加熱した
時の、試料表面をサーモグラフィーで経時的に撮影する。

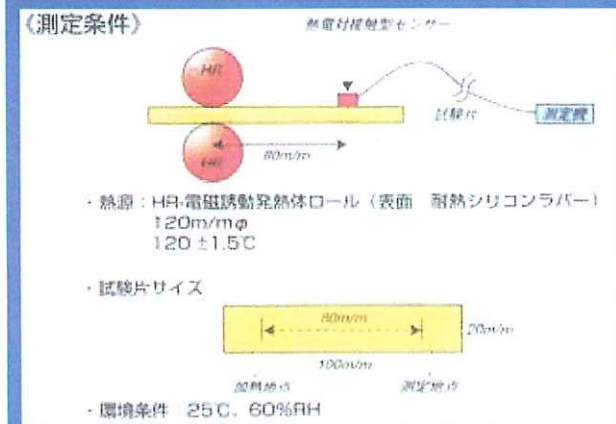
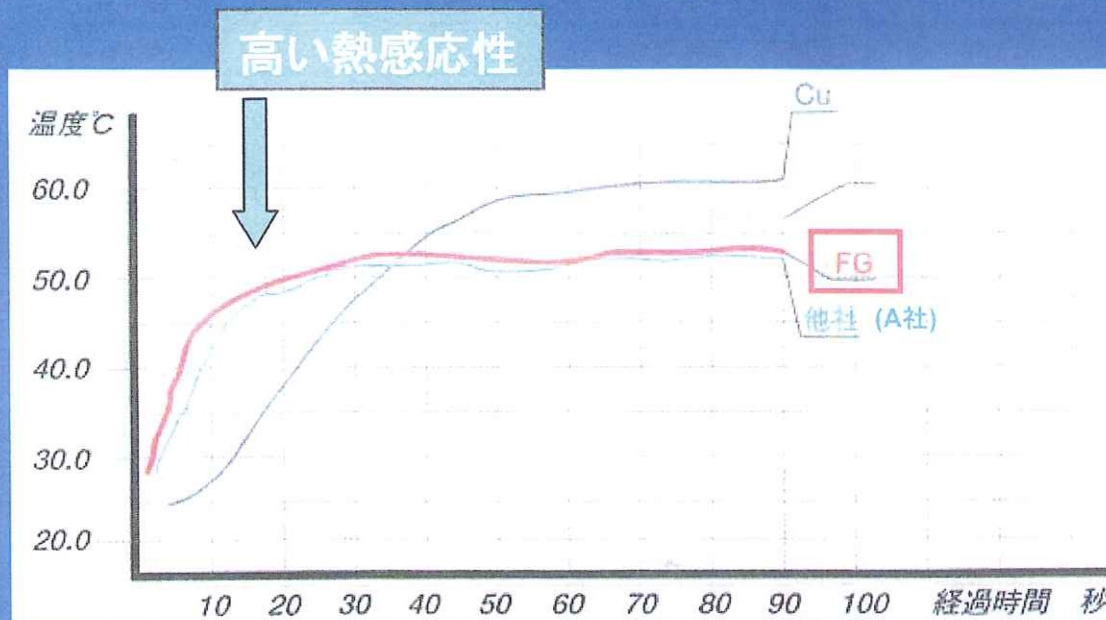
ラミネート加工について

カーボンは導電体であり、粉塵が出るため、電子デバイス、家電等で使用する場合には、ほとんどが封止・絶縁のためのラミネート加工が必要である。

封止、ラミネート材としては樹脂フィルムが最も多く使用されている。しかし熱抵抗が大きく、種類も多い(PET、LCP、ポリイミド 他)ことから厚みや糊の選定と合わせて、慎重に選定を行う必要がある。



軽量性&高熱伝導性の効果



- 他材料に対し、非常に軽く(低密度)、熱容量が小さいため、熱伝導媒体として理想的な熱感応性(熱伝達性)を示す。
- 高い熱伝導性により早期に温度分布の均一化、安定化が得られる。

カーボングラファイト代表仕様

■厚み[mm]

0.070 ~ 0.80

※カーボングラファイトシートの厚みとなります。

※ご要望に応じた厚み対応をさせていただきます。

(フィルムラミネート込み)

■熱伝導率[W/m・k]

面方向:300~700

厚み方向:15~25

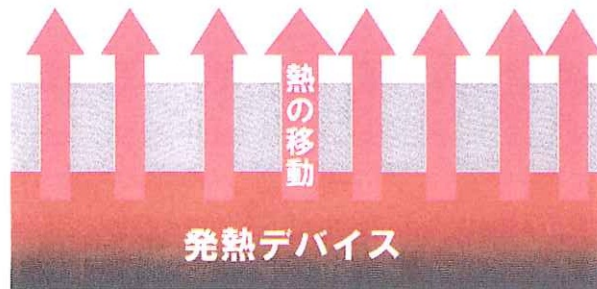


特徴

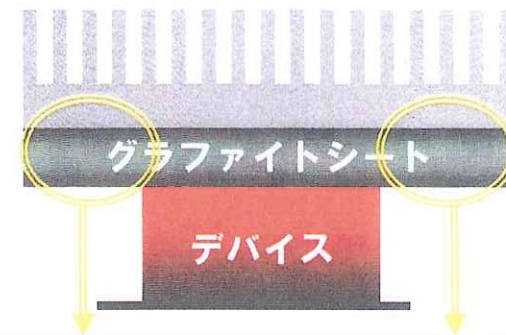
熱伝導

★従来の樹脂系放熱シートとの違い

厚み方向への熱伝導



面方向・厚み方向への熱伝導



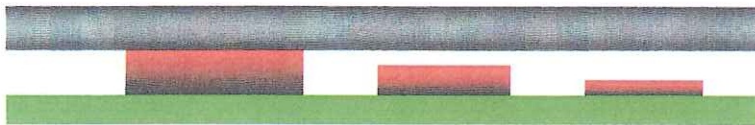
効率よい熱伝導



特徴

使用箇所

★効率よい放熱



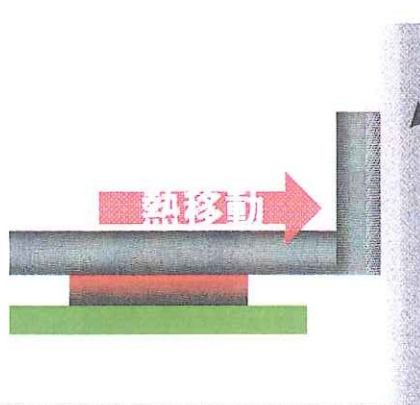
凹凸面への密着性はあまりよくない

※樹脂シートに比べ硬い為



平面での使用がベスト

★応用例：面方向熱伝導を生かした放熱 ~Al、Cu板からの代替~



ヒートシンク、筐体などに熱を逃がす

注意①左図はイメージです。

実際は直角折り曲げではなくRをつけてご使用頂きます。

注意②グラファイト自体に熱拡散の特性がある為、

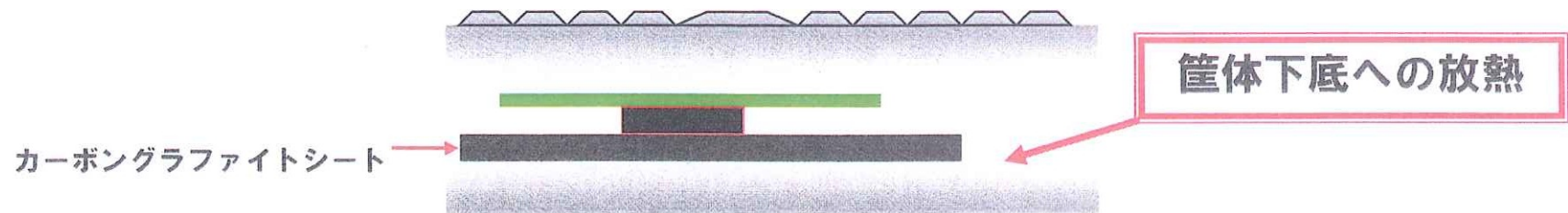
長距離の熱移動は出来ません。

(断熱の為、厚いPETフィルム等シートに貼ります。)



代表使用例

★モバイルノートPC



現在ほとんどのモバイルノートPCには、

上記の放熱システムでカーボングラファイトが採用されている。

CPU、Li-ionバッテリー箇所の熱発生部の

均熱(面方向熱伝導)と放熱(厚み方向熱伝導)で必須アイテムとなる。

その他採用製品：携帯電話、DSC、カムコーダー、大型CCDカメラ

今後の用途：薄型化FPD(液晶、PDP、有機EL)製品



グラファイトの電磁遮蔽

