

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

全ての

放熱部材の

性能を合わせ持つ

厚み方向の熱伝導

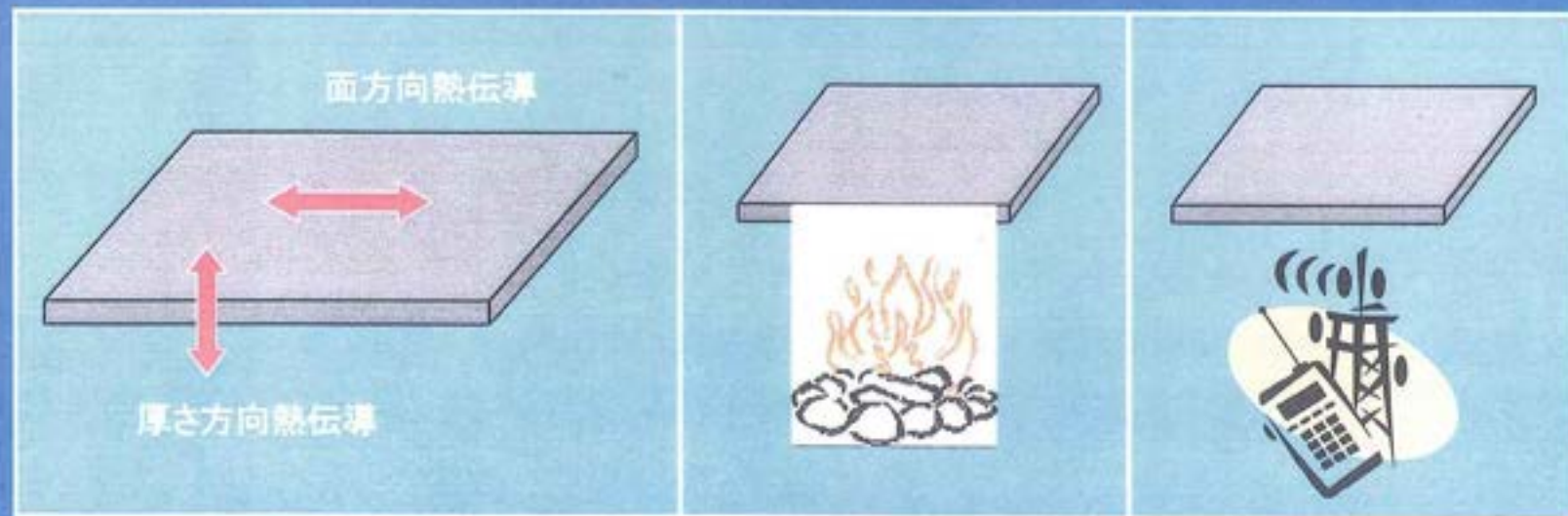
従来品：シリコンシート、放熱グリース 他

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 | — |

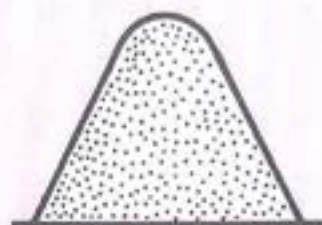
※他物性値はカタログをご参照下さい。

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(熔融) |
| 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 | μΩcm | 500~800 | 1.67 |

黒鉛シート製造工程

原料
Raw Materials

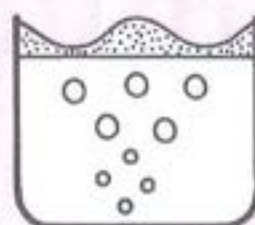


天然鱗状黒鉛

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

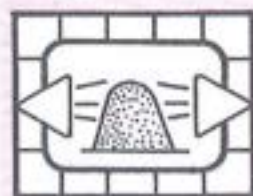
酸処理
Acid treatment



濃硫酸と酸化剤の混酸使用

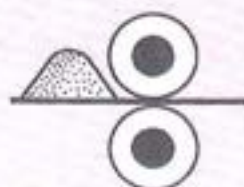
Mixture of conc H_2SO_4 and
oxidizing agents

膨張化処理
Expansion process



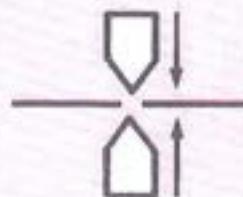
高温急加熱 (~1000°C)
Rapid heating at high temp.
(~1,000°C)

加圧成型
Forming



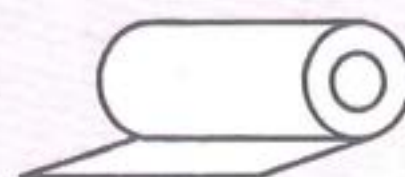
ロール圧延
Rolling, Compression molding

仕上
Sizing



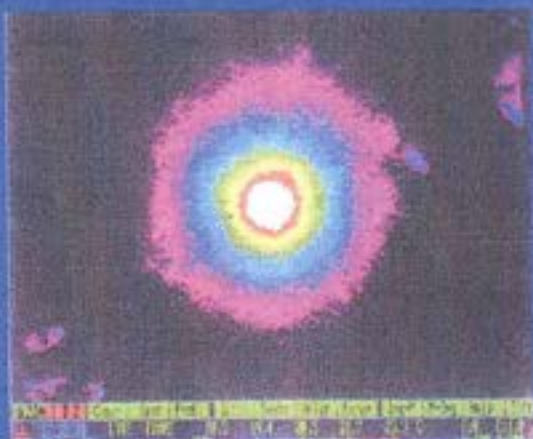
所定寸法に仕上加工
Finishing to given sizes

製品
Product

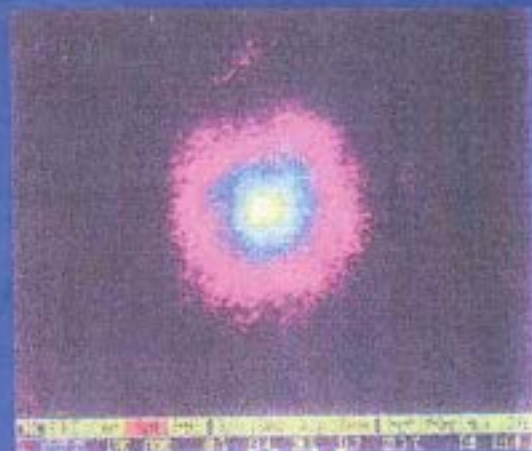


製品検査
Inspection and characterizing

1.熱伝導—厚さ方向—

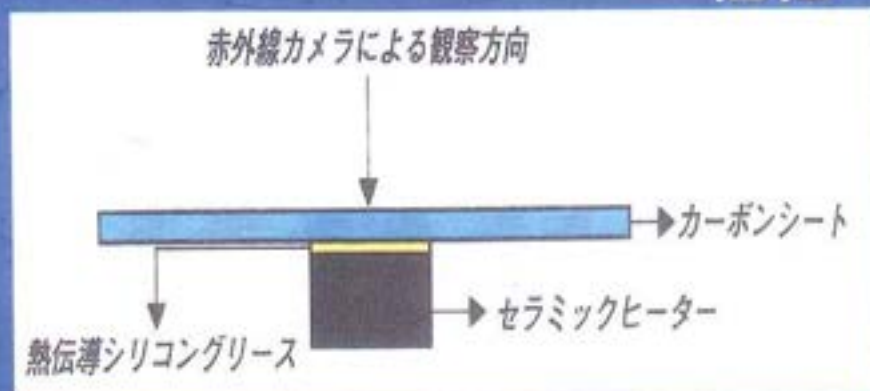


FG



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

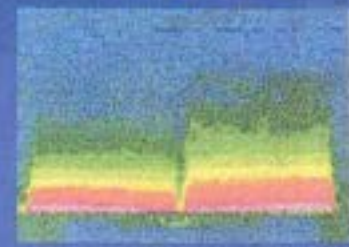
加熱状態

0秒後



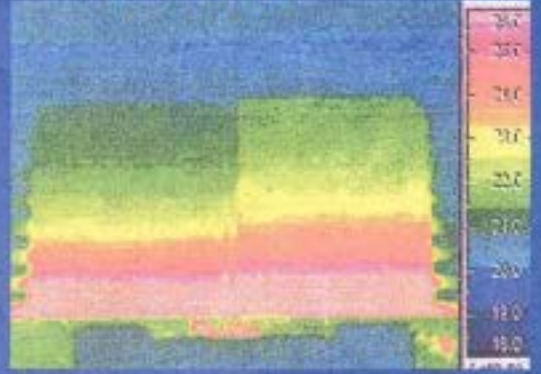
他社 FG

30秒後



他社 FG

165秒後



他社 FG

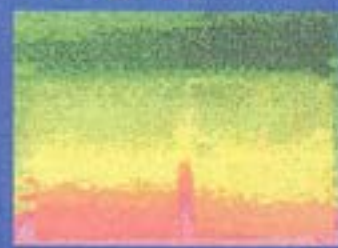
冷却状態

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。

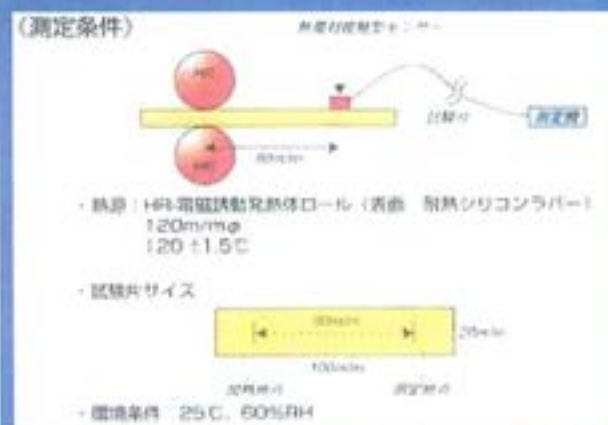
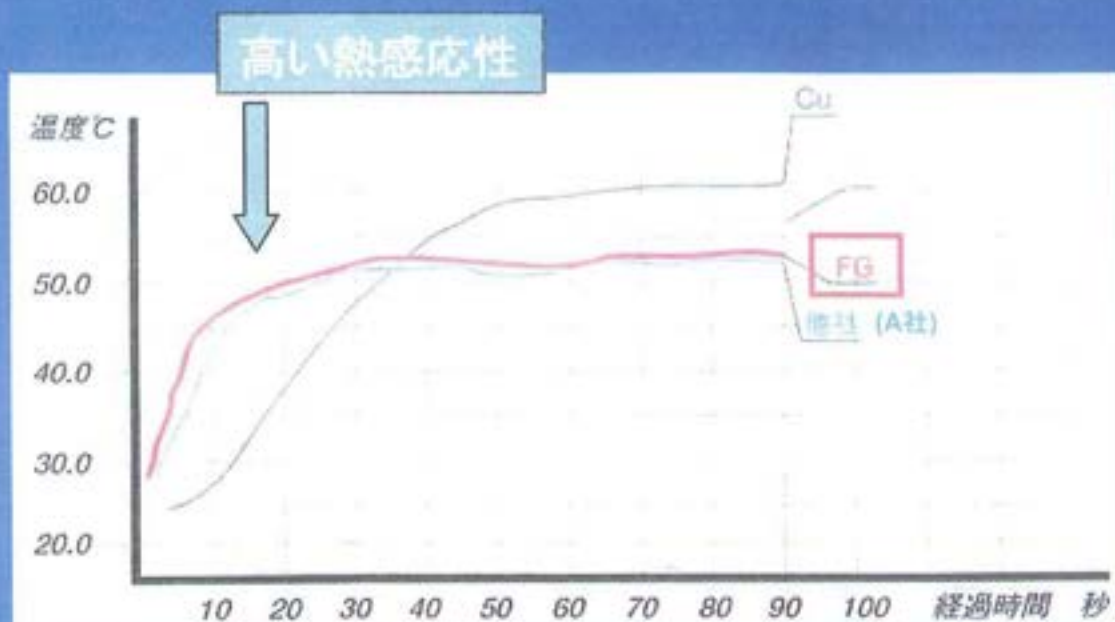
ラミネート加工について

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

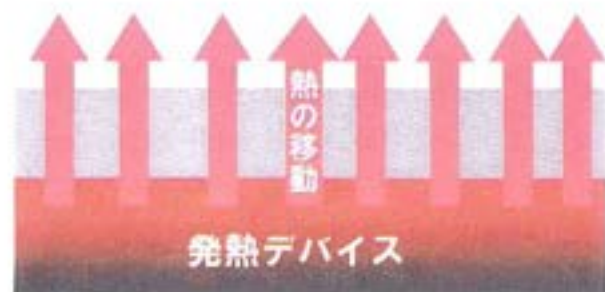


特徴

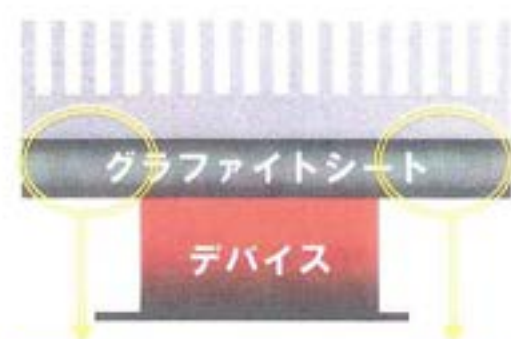
熱伝導

★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



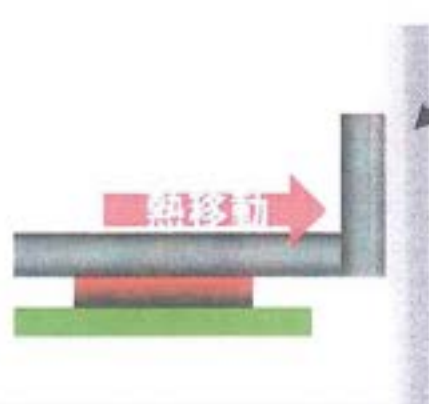
凹凸面への密着性はあまりよくない

※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、

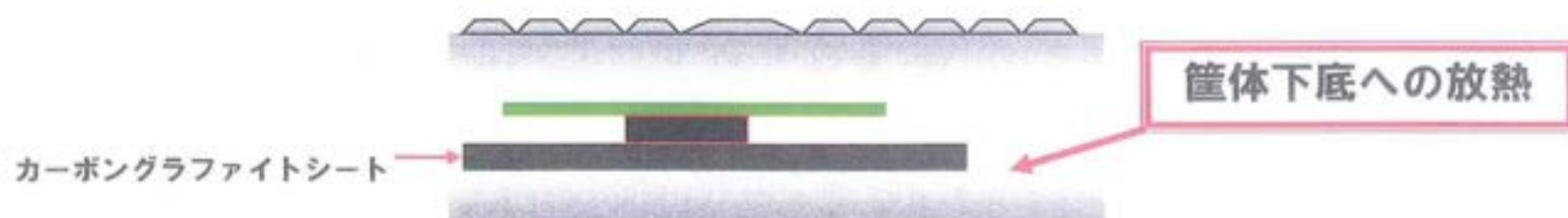
長距離の熱移動は出来ません。

(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

