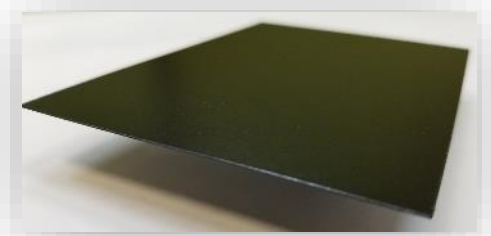


グラフェン放熱部材 グラフェンフラワー®SP

高熱伝導性放熱材グラフェンフラワーSP

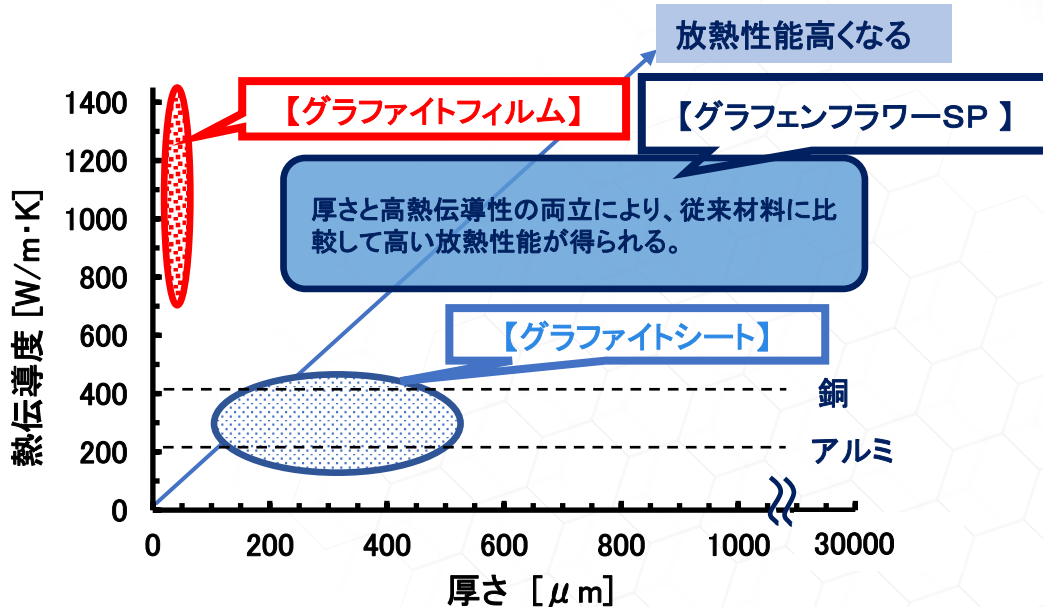
特徴

- 高い熱伝導度と厚さの両立による高い放熱性能 (700~1200W/m・K、厚さ0.25mm~)
- 銅の1/4の軽さ (密度2.2g/cm³)
- 熱伝導方向の制御が可能 XY/XZ/YZ



グラフェンフラワーSPの外観

(1) 各種放熱材料との熱伝導度と厚さの関係



品番	熱伝導度
SP12 (開発品)	1200W/m・K
SP10	1000W/m・K
SP9	900W/m・K
SP7	700W/m・K

(2) グラフェンフラワーSP10の特性

品種		グラフェンフラワーSP10		
基準面		XY	XZ	YZ
熱伝導度 (W/m・K)	平面方向	X:1000 Y: 1000	X: 1000 Z:10~20	Z: 10~20 Y: 1000
	厚さ方向	Z:10~20	Y:1000	X:1000
線膨張係数 (1/K) [室温~400°C]	平面方向	1~4x10 ⁻⁶	Z: 30~50x10 ⁻⁶ Y: 1~4x10 ⁻⁶	X :1~4x10 ⁻⁶ Z :30~50x10 ⁻⁶
	厚さ方向	30~50x10 ⁻⁶	1~4x10 ⁻⁶	1~4x10 ⁻⁶
放射率		0.9	0.9	0.9
嵩密度 (g/cm ³)		2.2	2.2	2.2
パウチ部 (材質)		PET	PET	PET
放射率 (%)		0.9	0.9	0.9
厚み (μm)		5	5	5
総厚み (mm)		0.25~100	1.5~70	1.5~70
最大サイズ (mm)		100X70	100X100	100x100

グラフェン放熱部材 グラフェンフラワー®SP

(3) 熱伝導の方向性を制御した成形が可能

グラフェンフラワーSP XYタイプは従来のグラファイト同様の積層構造を、
グラフェンフラワーSP XZタイプはグラフェン面が横方向に積層した特徴
的な構造を有しています。

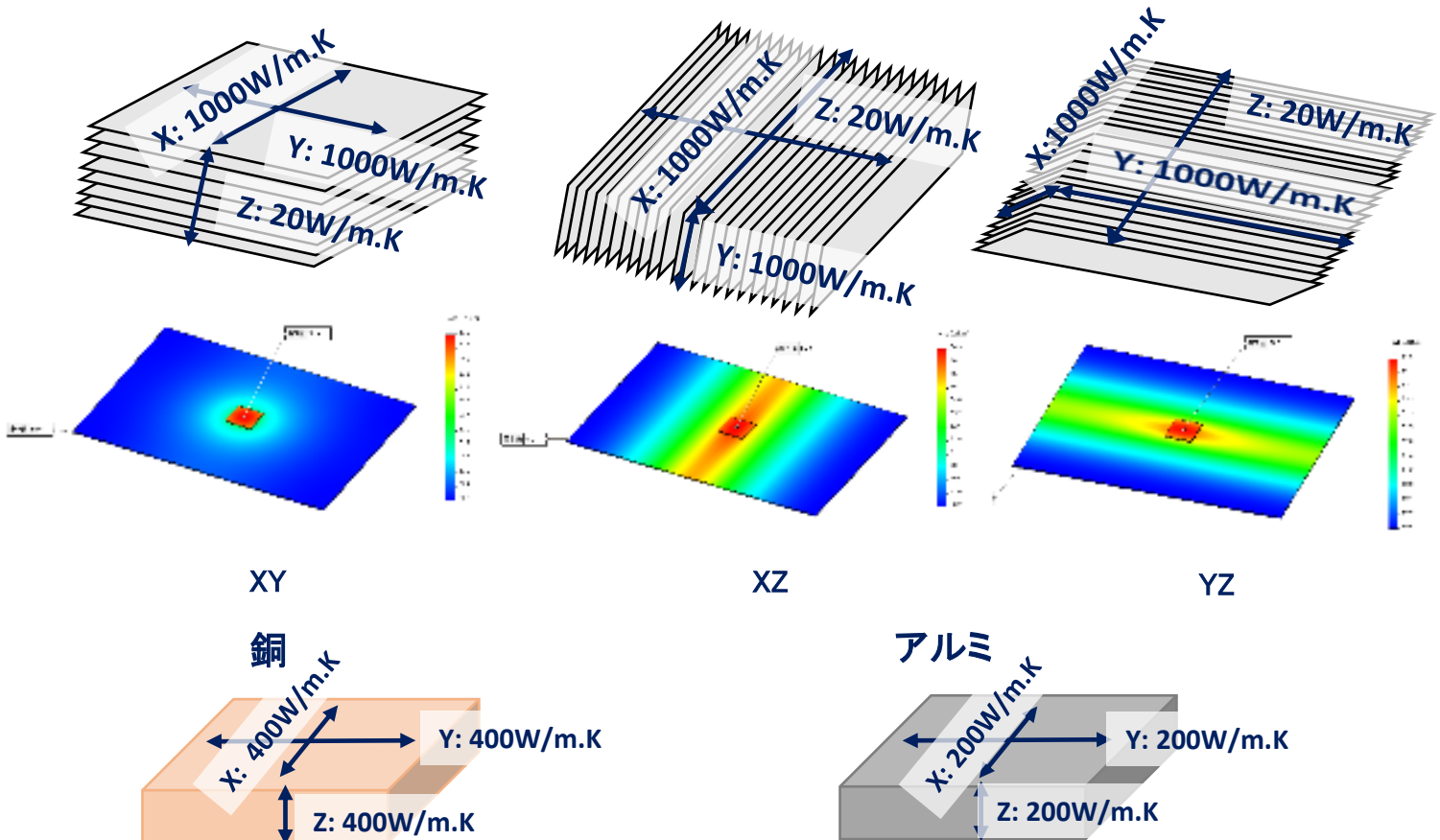
基準面に対する熱伝導シミュレーション例

Software: Solidworks simulation
Input : 5W
試験材 : SP9, 100x70x0.5mm
熱源サイズ: 10 × 10 × 0.5mm

グラフェンフラワーSP
XY
(従来グラファイト構造と同等)

グラフェンフラワーSP
XZ
(熱伝導の方向を制御したInALA 製グラフェン放熱部材)

グラフェンフラワーSP
YZ



グラフェン放熱部材 グラフェンフラワー®SP

0.25mm厚さ、1000W/mKの高性能軽量放熱フィルム

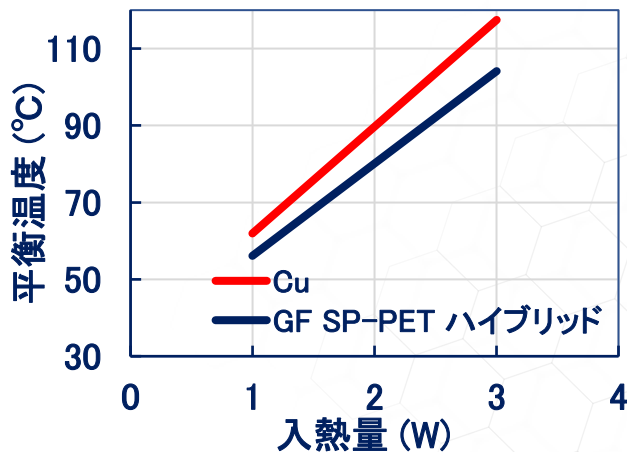
特徴

- 厚みが0.25mm、700-1000W/mKの高熱伝導度を持つ、グラフェン放熱フィルム。
- (0.20mm厚みも開発中)
- 樹脂・金属と複合化することで薄型で高強度と高性能化が可能。
- 銅より75%軽量。

(1) グラフェンフラワーSP (GF-SP)-PETハイブリッド

- GF SP-PETハイブリッドは、銅に比べて10~15°C平衡温度を下げます。

放熱試験結果



サイズ : 100 x 70 x 0.3 mm, 荷重 : 50N

外観



350ml缶にGF SP-PETハイブリッドを巻いた外観。缶の曲率に追従します。

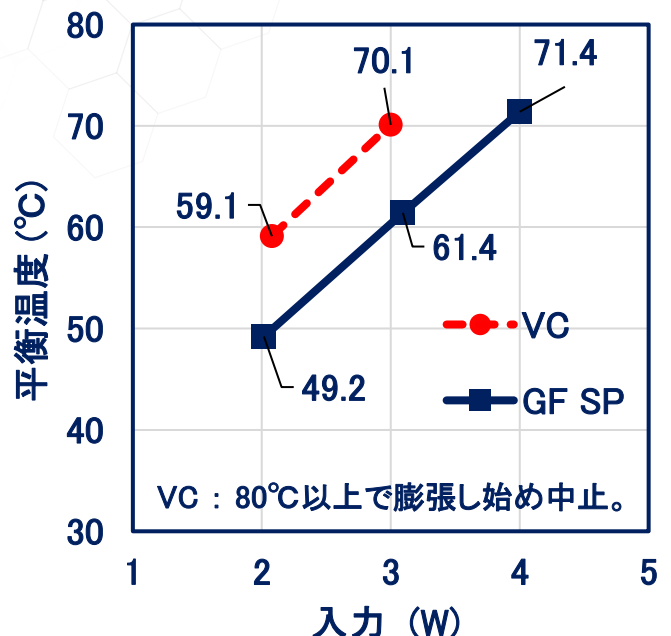
(2) ベーパーチャンバー (VC) との放熱性能比較

- ファンレス条件下で熱源位置中央でのグラフェンフラワーSP (GF SP) と VC との熱源平衡温度を比較した結果、GF SP は VC に比べて約10°C 平衡温度を下げます。
- VC は使用温度制限があるため3W以上は使用できませんが、GF SP は高温時にも安定します。
- 重量はVCより60%軽量です。

比較サンプル

	GF SP9	VC
サイズ (mm)	61 X 95.5	61 X 95.5
厚み (mm)	0.4	0.4
重量 (g)	4.08	10.5

放熱試験結果



VC : 80°C以上で膨張し始め中止。

入力電力変化による平衡温度の比較

グラフェン放熱部材 グラフェンフラワー®SP

(3) 従来グラファイトフィルム積層品との放熱比較 (simulation)

- 同厚みのグラファイトフィルム積層品と単体のGF SPの放熱シミュレーションで比較。
- GF SPでは接着層の熱抵抗が無くとも厚み方向の熱伝導度が高い為、GF SPは放熱性能が優位になります。

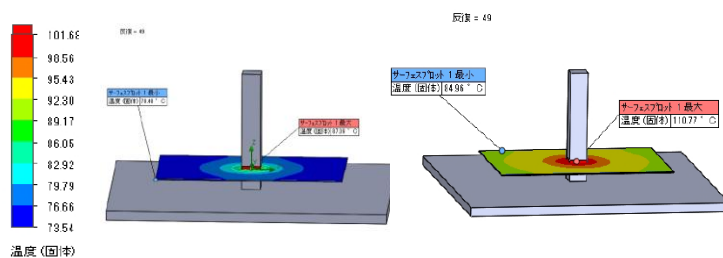
比較対象

	GF SP	グラファイトフィルム積層品
形状 (mm)	100 X 70	100 X 70
総厚み (mm)	0.50	0.50
層構成	0.50 X 1層	0.07 X 5層
熱伝導度 (W/m.K)	1000	1000
接着層	なし	エポキシ樹脂
熱伝導度 (W/m.K)	-----	0.25

解析条件: 入力10W、ヒーターとサンプル間の熱抵抗は0

シミュレーション結果

	GF SP	グラファイトフィルム積層品
最高温度 (°C)	87.1	110.8
最低温度 (°C)	79.5	85.0



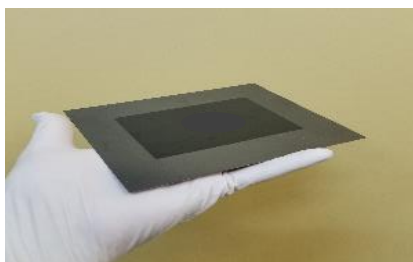
薄型軽量放熱板

(1) GF SP-AIハイブリッド

特徴

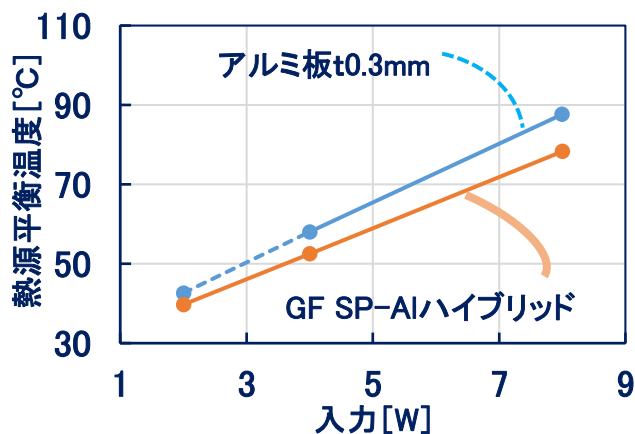
- アルミとの複合化でタブレット・ノートPCサイズに対応できます。
- GF SP-AIハイブリッドは、アルミ板に比べて放熱性能が向上します。

外観



タブレットサイズ(150 X 126 X 0.3mm)のGF SP-AIハイブリッド外観

放熱試験結果

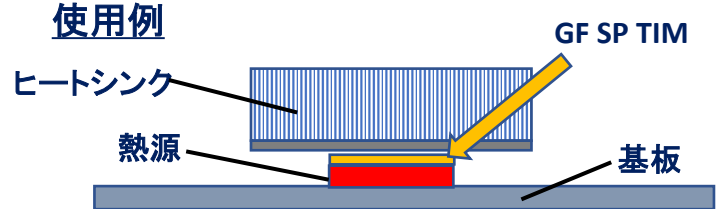


グラフェン放熱部材 グラフェンフラワー®SP

グラフェン TIM

特徴

- グラフェンフラワーSP TIM (GF SP TIM)は垂直方向(厚み方向)に $20\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ の高い熱伝導度を有します。
- 厚みは 0.25mm から。 $(0.20\text{mm}$ 開発中)



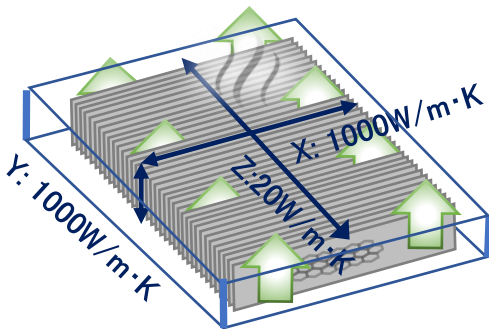
垂直高性能放熱材

特徴

- 0.5mm と薄く、垂直方向(厚み方向)に $700\text{--}1000\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ の高い熱伝導度を有します。
- GF SP XZは従来のシリコン系TIMと比べて、優れた放熱特性を有しています。

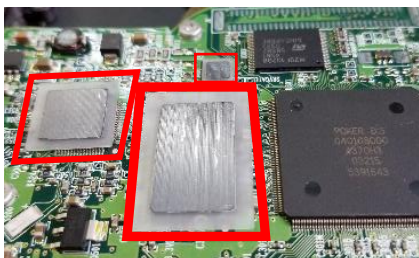
(1) GF SP XZ

構成



樹脂柱補強構造

応用例



GF SP XZ外観(赤枠内)

サンプル例

放熱部サイズ (mm)	4 X 4	10 X 10	20 X 12
厚み (mm)	0.5	0.5	0.5

放熱試験結果

