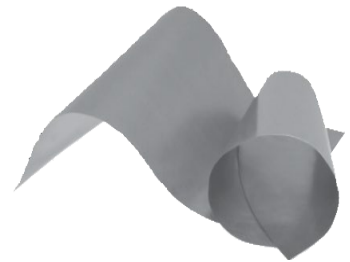


“PGS[®]”グラファイトシート

タイプ : EYG

“PGS”グラファイトシートは、高分子フィルムを熱分解によりグラファイト化するという従来にない方法で作られた単結晶に近い構造を持つ「高配向性」グラファイトで、高い熱伝導性とフレキシブル性などの特長を持った熱伝導シートです。

“SSM (Semi-Sealing Material)”は、PGSグラファイトシートと高熱伝導性エラストマー樹脂を複合した商品です。樹脂で吸熱し、PGSグラファイトシートの熱伝導性を用い、放熱する機能を兼ね備えています。また、高さの異なる部品への密着、基板へのストレスの軽減など設計に有効な要素が含まれたシートです。*



特 長

- 非常に高い熱伝導率 : 700 ~ 1950 W/(m・K)
(銅の2 ~ 5倍, アルミの3 ~ 5倍の高い熱伝導率)
- 軽量 : 密度 0.85 ~ 2.13 g/cm³
(銅の1/10 ~ 1/4, アルミの1/3 ~ 1/1.3の軽さ)
- 柔軟なシートで、加工が容易 (繰り返しによる折り曲げが可能)
- 低熱抵抗
- 柔らかいシートで低熱抵抗 (SSM)
- 低い反発力で貼付後の形状維持しやすい (SSM)
- シロキサンフリー (SSM)
- 高い絶縁耐圧 : 17 kVac/mm (SSM)
- RoHS指令対応

主 な 用 途

- 半導体製造装置 (スパッタリング, ドライエッチング, ステッパ)
- 光通信, 基地局
- スマートフォン, 携帯電話, DSC, DVC, タブレット型PC, PC周辺機器, LEDデバイス

品 番 構 成

● テープ加工品 (EYGA*****)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
E	Y	G	A	0	9	1	2	1	0	P	A
品目記号		形態		形状寸法		PGSの厚み		追番			
PGS グラファイトシート		A テープ加工		0912 90 mm × 115 mm 1218 115 mm × 180 mm		10 100 μm 07 70 μm 05 50 μm 04 40 μm 03 25 μm 02 17 μm 01 10 μm		A M F PA PM DM 加工タイプ 構成例参照			

● 熱伝導性エラストマー加工品 (EYGE*****)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
E	Y	G	E	0	9	1	2	X	D	6	D	
品目記号		形態		形状寸法		SSM タイプ	PGSの厚み		エラストマー樹脂厚み		テープ厚み	
PGS グラファイトシート		E エラストマー 樹脂加工品		0912 90 mm × 115 mm			A 100 μm	5 0.5 mm	Q PETテープ 8 μm			
							B 70 μm	6 1.0 mm	D PETテープ 10 μm			
							C 50 μm	7 1.5 mm	P PETテープ 30 μm			
							G 40 μm	8 2.0 mm	F 両面テープ 6 μm			
							D 25 μm	9 3.0 mm	M 両面テープ 10 μm			
							E 17 μm		A 両面テープ 30 μm			
						F 10 μm						

● PGS単体品 (EYGS*****)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	Y	G	S	0	9	1	2	0	5
品目記号		形態		形状寸法		PGSの厚み			
PGS グラファイトシート		S PGS単体		0912 90 mm × 115 mm 1218 115 mm × 180 mm 1823 180 mm × 230 mm		05 50 μm 04 40 μm 03 25 μm 02 17 μm 01 10 μm			

PGS グラファイトシートの特性

厚さ				
	100 μm	70 μm	50 μm	40 μm
	0.10 $\pm$ 0.03 mm	0.07 $\pm$ 0.015 mm	0.050 $\pm$ 0.015 mm	0.040 $\pm$ 0.012 mm
密度	0.85 g/cm ³	1.21 g/cm ³	1.70 g/cm ³	1.80 g/cm ³
熱伝導率 面方向	700 W/(m·K)	1000 W/(m·K)	1300 W/(m·K)	1350 W/(m·K)
電気伝導度	10000 S/cm	10000 S/cm	10000 S/cm	10000 S/cm
引っ張り強度	20.0 MPa	20.0 MPa	20.0 MPa	25.0 MPa
線膨張率	面方向	9.3 $\times 10^{-7}$ 1/K	9.3 $\times 10^{-7}$ 1/K	9.3 $\times 10^{-7}$ 1/K
	厚さ方向	3.2 $\times 10^{-5}$ 1/K	3.2 $\times 10^{-5}$ 1/K	3.2 $\times 10^{-5}$ 1/K
耐熱性 ^{*1}	400 $^{\circ}\text{C}$			
耐屈曲性	10000 サイクル			

厚さ			
	25 μm	17 μm	10 μm
	0.025 $\pm$ 0.010 mm	0.017 $\pm$ 0.005 mm	0.010 $\pm$ 0.002 mm
密度	1.90 g/cm ³	2.10 g/cm ³	2.13 g/cm ³
熱伝導率 面方向	1600 W/(m·K)	1850 W/(m·K)	1950 W/(m·K)
電気伝導度	20000 S/cm	20000 S/cm	20000 S/cm
引っ張り強度	30.0 MPa	40.0 MPa	40.0 MPa
線膨張率	面方向	9.3 $\times 10^{-7}$ 1/K	9.3 $\times 10^{-7}$ 1/K
	厚さ方向	3.2 $\times 10^{-5}$ 1/K	3.2 $\times 10^{-5}$ 1/K
耐熱性 ^{*1}	400 $^{\circ}\text{C}$		
耐屈曲性	10000 サイクル		

*1：耐熱性温度は、PGS 単体性能のものです。（PET テープ等の加工材料を含まない場合）

* 数値は当社測定方法による測定値もしくは参考値であり、保証値ではありません。

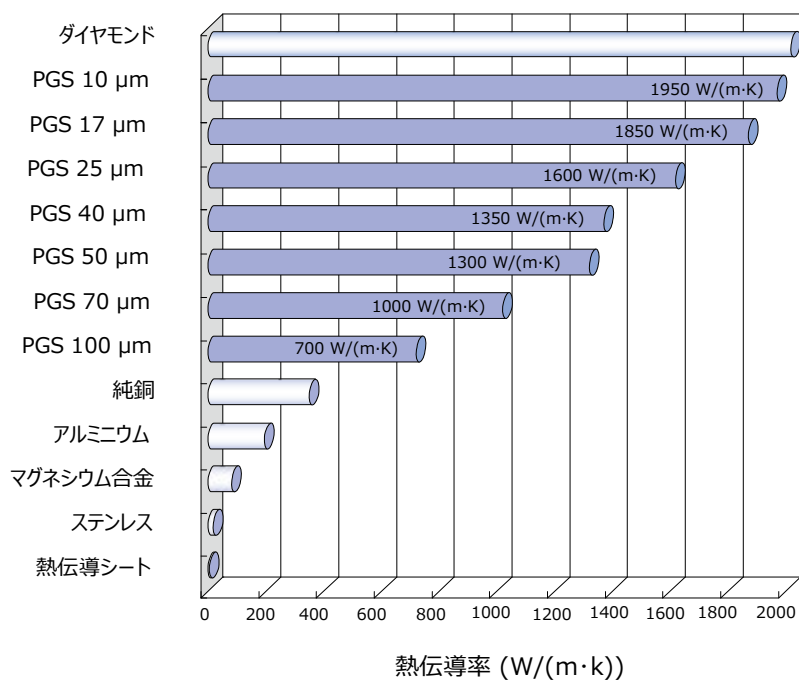
SSM（エラストマー）の特性

厚さ		1 mm	2 mm	3 mm
比熱		1.4 J/(g·C)		
密度		1.88 g/cm ³		
熱伝導率		1.6 W/(m·K) ^{*2}		
熱抵抗	100 kPa	7.53 (C·cm ²)/W	14.82 (C·cm ²)/W	19.48 (C·cm ²)/W
	200 kPa	6.71 (C·cm ²)/W	13.17 (C·cm ²)/W	16.01 (C·cm ²)/W
	300 kPa	5.90 (C·cm ²)/W	10.73 (C·cm ²)/W	11.38 (C·cm ²)/W
圧縮率	100 kPa	4.93 %	4.05 %	4.43 %
	200 kPa	9.58 %	8.66 %	14.04 %
	300 kPa	18.41 %	22.13 %	40.49 %
体積抵抗率		> 10 $\times 10^{14}$ $\Omega\cdot\text{cm}$		
絶縁耐圧		> 17 kVac/mm		
硬度 (Type E)		39		
接着力	対 SUS	39 mN/cm		
	対 アルミ	31 mN/cm		
	対 ガラス	38 mN/cm		

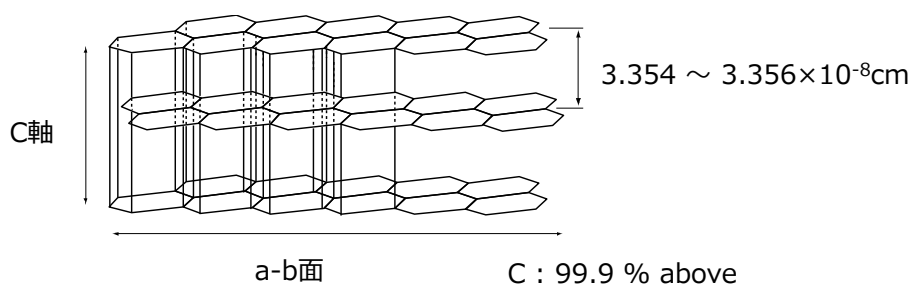
*2：代表値であり保証値ではありません。

* 特性はエラストマー樹脂単体性能のものです。

各種材料の熱伝導率 (a-b 方向)

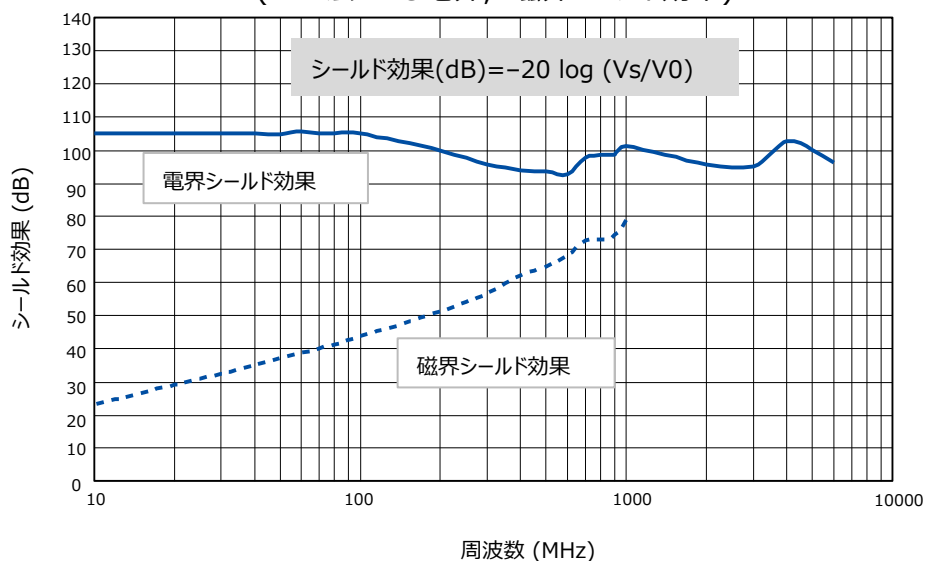


結晶構造



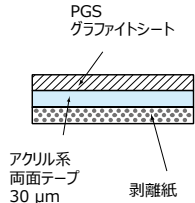
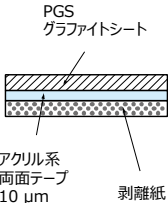
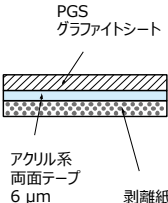
電磁シールド性能

(KEC法による電界, 磁界シールド効果)



加工品・構成例

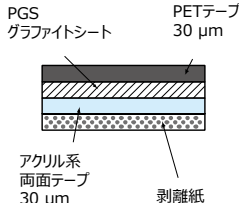
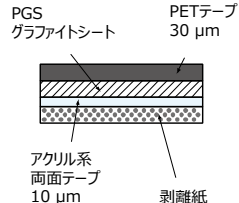
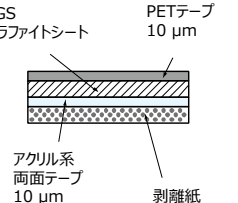
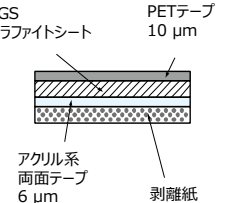
● 標準加工 (PGS 100、70、50、40、25、17、10 μm シリーズ)

タイプ	シート単体		粘着加工タイプ		
	S タイプ		A - A タイプ	A - M タイプ	A - F タイプ
上面加工	加工無し		加工無し	加工無し	加工無し
下面加工	加工無し		絶縁両面テープ 30 μm	絶縁両面テープ 10 μm	絶縁両面テープ 6 μm
構造					
目的 特長	- PGS グラファイトシートの熱特性、柔軟性を生かす - 熱抵抗が小さい 400 °C まで使用可 - 導電性		- 片面に絶縁粘着性を装備 - 標準品、強粘着 - 筐体、シャーシ等に貼付け - 強粘着性を確保 - 耐電圧：2 kV	- 片面に絶縁粘着性を装備 - 薄膜 - 粘着層の熱伝導性を良好（熱抵抗が低い） - 耐電圧：1 kV	- 片面に絶縁粘着性を装備 - 薄膜 - 粘着層の熱伝導性を良好（熱抵抗が低い）
耐熱温度	400 °C		100 °C	100 °C	100 °C
標準形状 (mm)	90 × 115		90 × 115	90 × 115	90 × 115
最大形状 (mm)	115 × 180		115 × 180	115 × 180	115 × 180
100 μm	品番	-	EYGA091210A	EYGA091210M	EYGA091210F
	総厚	-	130 μm	110 μm	106 μm
70 μm	品番	-	EYGA091207A	EYGA091207M	EYGA091207F
	総厚	-	100 μm	80 μm	76 μm
50 μm	品番	EYGS121805	EYGA091205A	EYGA091205M	EYGA091205F
	総厚	50 μm	80 μm	60 μm	56 μm
40 μm	品番	EYGS121804	EYGA091204A	EYGA091204M	EYGA091204F
	総厚	40 μm	70 μm	50 μm	46 μm
25 μm	品番	EYGS121803	EYGA091203A	EYGA091203M	EYGA091203F
	総厚	25 μm	55 μm	35 μm	31 μm
17 μm	品番	EYGS121802	EYGA091202A	EYGA091202M	EYGA091202F
	総厚	17 μm	47 μm	27 μm	23 μm
10 μm	品番	EYGS121801	EYGA091201A	EYGA091201M	EYGA091201F
	総厚	10 μm	40 μm	20 μm	16 μm

* 耐電圧は参考値であり、保証値ではありません。

加工品・構成例

● 標準加工 (PGS 100、70、50、40、25、17、10 μm シリーズ)

タイプ	両面ラミネート加工タイプ (絶縁+粘着)			
	A - PA タイプ	A - PM タイプ	A - DM タイプ	A - DF タイプ
上面加工	標準 PET テープ 30 μm	標準 PET テープ 30 μm	標準 PET テープ 10 μm	標準 PET テープ 10 μm
下面加工	絶縁両面テープ 30 μm	絶縁両面テープ 10 μm	絶縁両面テープ 10 μm	絶縁両面テープ 6 μm
構造				
目的 特長	◎製品表面、粘着面共に絶縁性を装備 ◎耐電圧 PET テープ : 4 kV 両面テープ : 2 kV	◎製品表面、粘着面共に絶縁性を装備 ◎耐電圧 PET テープ : 4 kV 両面テープ : 1 kV	◎製品表面、粘着面共に絶縁性を装備 ◎耐電圧 PET テープ : 1 kV 両面テープ : 1 kV	◎製品表面、粘着面共に絶縁性を装備 ◎耐電圧 PET テープ : 1 kV
耐熱温度	100 °C	100 °C	100 °C	100 °C
標準形状 (mm)	90 × 115	90 × 115	90 × 115	90 × 115
最大形状 (mm)	115 × 180	115 × 180	115 × 180	115 × 180
100 μm	品番	EYGA091210PA	EYGA091210PM	EYGA091210DM
	総厚	160 μm	140 μm	120 μm
70 μm	品番	EYGA091207PA	EYGA091207PM	EYGA091207DM
	総厚	130 μm	110 μm	90 μm
50 μm	品番	EYGA091205PA	EYGA091205PM	EYGA091205DM
	総厚	110 μm	90 μm	70 μm
40 μm	品番	EYGA091204PA	EYGA091204PM	EYGA091204DM
	総厚	100 μm	80 μm	60 μm
25 μm	品番	EYGA091203PA	EYGA091203PM	EYGA091203DM
	総厚	85 μm	65 μm	45 μm
17 μm	品番	EYGA091202PA	EYGA091202PM	EYGA091202DM
	総厚	77 μm	57 μm	37 μm
10 μm	品番	EYGA091201PA	EYGA091201PM	EYGA091201DM
	総厚	70 μm	50 μm	30 μm

* 耐電圧は参考値であり、保証値ではありません。

安全・法律に関する遵守事項

製品仕様・製品用途

- 本製品および製品仕様は改良のために予告無く変更する場合がありますのでご了承ください。したがって、最終的な設計、ご購入、ご使用に際しましては用途の如何にかかわらず、事前に、仕様を詳細に説明している最新の納入仕様書を請求され、ご確認ください。また、当社納入仕様書の記載内容を逸脱して本製品をご使用にならないでください。
- 本製品は、本カタログもしくは納入仕様書に個別に記載されている場合を除き、一般電子機器（AV機器、家電製品、業務用機器、事務機器、情報、通信機器など）に標準的な用途で使用されることを意図しています。
本製品を、特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途（例：宇宙・航空機器、運輸・交通機器、燃焼機器、医療機器、防災・防犯機器、安全装置など）にお使いになる場合は、別途、用途に合った納入仕様書を、当社と取り交わしてください。

安全設計・製品評価

- 当社製品の不具合によって、人命の危機、その他の重大な損害が発生しないよう、お客様側のシステム設計において保護回路や冗長回路等により安全性を確保してください。
- 本カタログは部品単体での品質・性能を示すものです。使用環境、使用条件によって耐久性が異なりますので、ご使用に際しては必ず貴社製品に実装された状態および実際の使用環境でご評価、ご確認ください。
当製品の安全性について疑義が生じたときは、速やかに当社へご通知いただくと共に、貴社にて必ず、上記保護回路や冗長回路等を含む技術検討を行ってください。

法律・規制・知的財産

- 本製品は、国連番号、国連分類などで定められた輸送上の危険物ではありません。また、このカタログに記載されている製品・製品仕様・技術情報を輸出する場合は、輸出国における法令、特に安全保障輸出管理に関する法令を遵守してください。
- 本製品は、RoHS（電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する）指令（2011 / 65 / EU 及び（EU）2015 / 863）に対応しております。製品により、RoHS指令/REACH規則対応時期は異なります。
また、在庫品をご使用の場合で、RoHS指令/REACH規則対応可否が不明の場合は、お問合せフォームより「営業的お問合せ」を選択してご連絡ください。
- 使用する部材の製造工程並びに本製品の製造工程において、モントリオール議定書に規程されているオゾン層破壊物質や、PBBs (Poly-Brominated Biphenyls) / PBDEs (Poly-Brominated Diphenyl Ethers) のような特定臭素系難燃剤は意図的には使用しておりません。また、本製品の使用材料は、“化学物質の審査及び構造等の規制に関する法律”に基づき、すべて既存の化学物質として記載されている材料です。
- 本製品の廃棄に関しては、本製品が貴社製品に組み込まれて使用されるそれぞれの国、地域での廃棄方法を確認してください。
- このカタログに記載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用回路例などを示したものであり、当社もしくは第三者の知的財産権を侵害していないことの保証または実施権の許諾を意味するものではありません。
- 当社が所有する技術的なノウハウに関係する設計・材料・工法等の変更は、お客様への事前告知なしに実施する場合があります。

本カタログの記載内容を逸脱または遵守せず、当社製品を使用された場合、弊社は一切責任を負いません。ご了承ください。

ご使用にあたっての遵守事項 (PGSグラフィットシート)

使用環境

- 本製品は、特殊環境での使用を考慮した設計はしておりませんので、下記の特種環境でのご使用および条件では性能に影響を受ける恐れがあり、ご使用に対しては貴社にて十分に性能・信頼性等をご確認の上ご使用ください。
 - (1) 水、油、薬液、有機溶剤等の液体中でのご使用
 - (2) 直射日光、屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - (3) 潮風、 Cl_2 、 H_2S 、 NH_3 、 SO_2 、 NO_x 等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - (4) 製品を汚染した状態での使用
 - (5) 酸が共存する状態での使用
 - (6) 使用温度範囲で定めた範囲外での使用
 - (7) 減圧又は真空状態での使用
- 使用時の本製品の温度は実装状態や使用条件によって変わりますので、必ずお客様の製品へ実装した上で、規定の温度となる事を確認の上、ご使用ください。

取扱条件

- 落下した本製品は、機械的ダメージを受けることがありますので、使用しないでください。また、本製品は柔らかく、キズがつきやすいため、硬いものでこすったり接触させたりしないでください。本製品にスジや折り目が入った場合は、熱伝導性能に影響することがあります。
- 実装基板から取外し後の本製品を再使用しないでください。また、引き裂き荷重がかかった場合や尖った先端が接触した場合には、本製品が破れたり、貫通孔が開く場合がありますので、シートを保護する部材とともにご使用ください。
- ご使用中、本製品が高温になっている場合がありますので手を触れないでください。また、性能劣化の懸念があるため、素手での取り扱いはしないでください。
- 本製品は導電性がありますので、絶縁性を求められる場合は絶縁処理が必要です。また、導電性物質の粉落ち懸念があるため、絶縁性の保証は出来かねます。
- 熱伝導性能は使用方法により変わります。ご使用前のテストにより使用目的に適合するかどうか確認してください。

保管条件

- 性能に影響を受ける恐れがありますので、下記の環境では保管しないでください。
 - (1) 潮風、 Cl_2 、 H_2S 、 NH_3 、 SO_2 、 NO_x 等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - (2) 紫外線が当たる場所での保管（暗所での保管推奨）
 - (3) 指定保存温度以外での保管
- 保管期間は弊社出荷検査完了後1年以内です。期間内にご使用ください。
- 接着する事を前提とした製品構成の場合、製品の接着性を確認の上、ご使用ください。