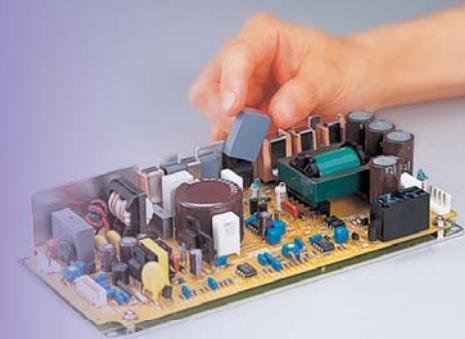


放熱シリコーンゴム加工品 Thermal Interface Silicone Rubber

高硬度放熱シリコーンゴム加工品

High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber

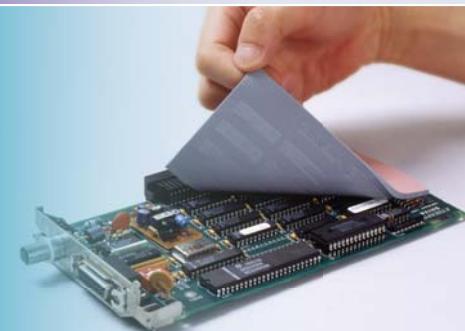
»» P4-9



低硬度放熱シリコーンゴムシート

Low-hardness Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

»» P10-19



フェイズチェンジマテリアル

Thermal Interface Phase Change Materials

»» P20-21



電磁波ノイズ抑制熱伝導性シリコーンゴムシート

Electromagnetic Noise Suppression and Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

»» P22



エレクトロニクス機器の「放熱設計」をサポートします。

信越シリコーンの放熱ゴム加工品は、電気特性、難燃性などシリコーンの優れた特性に熱伝導性を付与した製品です。

多彩な製品バリエーションをラインナップしており、優れた放熱効果と使いやすさで、

エレクトロニクス分野のさまざまな「放熱設計」をサポートします。

高硬度放熱シリコーンゴム加工品 High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber

低硬度放熱シリコーンゴムシート Low-hardness Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

- 一般的な有機系ゴムやプラスチックに比べ、数倍以上の熱伝導性をもっています。
- ほとんどの製品がUL規格認定品で、優れた難燃性を示します。
- 電気絶縁性など優れた電気特性をもっています。
- 弾力性に優れ、発熱部分によく密着し、高い放熱効果を発揮します。
- 発熱部分への着脱、仮固定が簡単にでき、作業性に優れています。
- 広い温度範囲で使用できます。(-40°C～180°C)

*シート中のシリコーンオイルが、使用時に表面に出てくることがあります。

- The TC Series has excellent thermal conductivity several times higher than that of common organic rubbers or plastics.
- Nearly all products are UL-certified for flame-retardancy.
- These products have fine electrical properties (electric non-conductivity, etc).
- These products are pliable and capable of close conformity to irregular or complex surfaces.
- They are easy to apply and remove, and can be used for temporary attachment.
- Can be used in a wide temperature range (-40 to +180°C).

*Silicone oil contained in the sheet may come to the surface when the sheet is used.

フェイズチェンジマテリアル Thermal Interface Phase Change Materials

- フェイズチェンジマテリアルは、熱で軟化する高性能な放熱シートです。熱により軟化して密着性が向上することで熱抵抗が低下し、優れた放熱性能を発揮します。
- シリコーン製のため長期信頼性に優れています。
- シート状のため取り扱い性に優れています。
- リワーク性に優れています。

- Phase change materials are high-performance thermal interface sheets that soften with heat. Heat softens the sheet for a better conforming fit, which reduces thermal resistance. The result is superior dissipation of heat.
- Made of silicone, so they provide long-lasting, dependable performance.
- Sheets are easy to handle.
- Reworkable.

電磁波ノイズ抑制熱伝導性シリコーンゴムシート Electromagnetic Noise Suppression and Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

- 高周波ノイズの抑制効果と高熱伝導性をあわせもった製品です。
- 耐熱性・難燃性に優れています。
- 柔軟で、加工性、作業性に優れています。
- ハロゲンフリーで、対環境性に優れています。
- 広い温度範囲で使用できます。(-40°C～150°C)

*シート中のシリコーンオイルが、使用時に表面に出てくることがあります。

- Thermally conductive sheets which also shield high frequency noise.
- Excellent heat resistance and flame retardancy.
- Excellent workability. The sheets are flexible and easy to cut to shape.
- Halogen-free, making these sheets eco-friendly.
- Can be used in a wide temperature range (-40 to +150°C).

*Silicone oil contained in the sheet may come to the surface when the sheet is used.

TC製品の品番の見方 How to Read Model Numbers of TC Series

肉厚 Thickness

シリコーンゴム加工品の肉厚を示しています。肉厚の100倍で表示。

The thickness of the TC Series product is specified by a two digit code corresponding to the thickness in millimeters multiplied by 100.

例 Example 50 : 肉厚 Thickness 0.5mm
100 : 肉厚 Thickness 1mm

タイプ Grade

シリコーンゴム加工品の特性別タイプを示しています。

The grade of the TC Series product is classified according to the physical properties of the silicone rubber.

高硬度放熱シリコーンゴム加工品 High-hardness thermal interface silicone rubber

例 Example A : Aタイプ A type
EG : EGタイプ EG type

低硬度高放熱シリコーンゴム加工品 Low-hardness thermal interface silicone rubber

例 Example HS-1.4 : HS-1.4タイプ HS-1.4 type
TXS : TXSタイプ TXS type

TC-XX ΔΔ (XX XXX)

肉厚 Thickness

タイプ Grade

加工品の形状 Form

加工品の形状 Form

放熱シリコーンゴム加工品の形状を示しています。

The form of the TC Series product is shown at the end.

TO-XXX	：規格打ち抜き品	Cut sheet models
CP-TO-XXX	：キャップ品	Cap type molded models
KT-XXX	：チューブ品	Tube type molded models

* オーダーメイド品の場合は、ユーザーの図面番号、寸法などが入ります。
For custom-order models, the customer's order number and dimensions can be added.

Shin-Etsu products – Effective tools in the quest for cool.

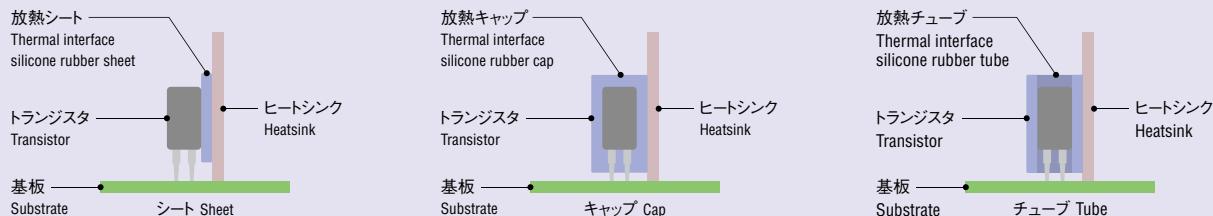
In addition to thermal conductivity, they also demonstrate the same electrical properties, flame retardancy, and other fine properties typical of other silicones.

They are versatile, easy to use, and exhibit high thermal conductivity, making them particularly useful for heat dissipation for heat-generating electronic devices.

使用例 Examples of application

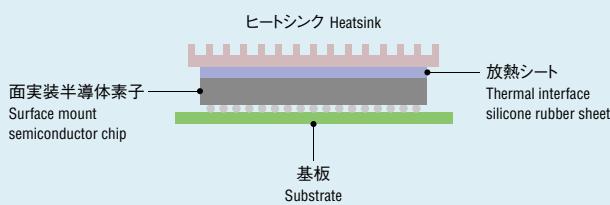
高硬度放熱シリコーンゴム加工品 High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber

●トランジスタの放熱 Heat dissipation of transistors

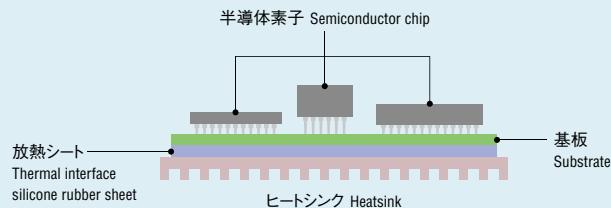


低硬度放熱シリコーンゴムシート Low-hardness Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

●面実装半導体素子の放熱 Heat dissipation of surface mount semiconductor chip

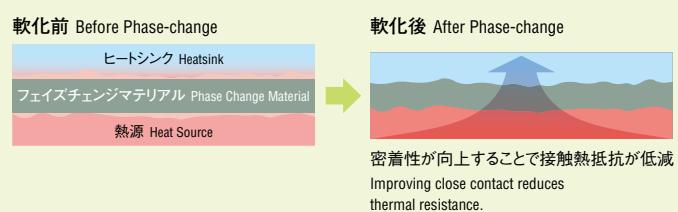
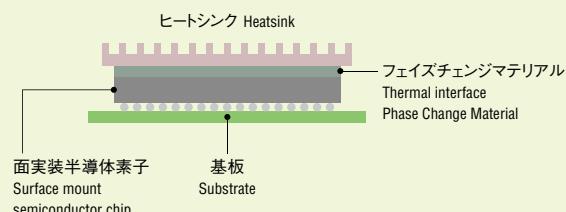


●基板全体の放熱 Heat dissipation of substrate



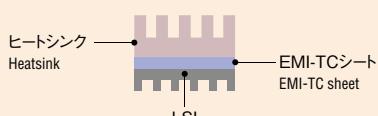
フェイズチェンジマテリアル Thermal Interface Phase Change Materials

●面実装半導体素子の放熱 Heat dissipation of surface mount semiconductor chip

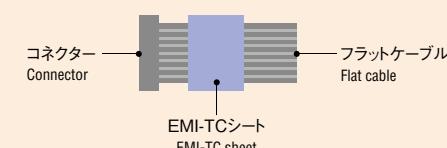


電磁波ノイズ抑制熱伝導性シリコーンゴムシート Electromagnetic Noise Suppression and Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

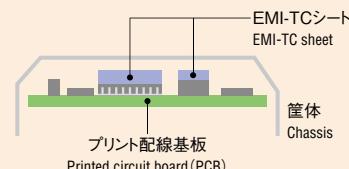
●LSIのノイズ対策と放熱 Electromagnetic noise suppression and heat conduction for LSI



●フラットケーブルのノイズ対策と放熱 Electromagnetic noise suppression and heat conduction for flat cable



●筐体内素子の相互電磁干渉抑制 Suppression of electromagnetic interference between devices within chassis



シートタイプ Sheet Type

■一般特性 General Properties

項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade		TC-A Series				TC-CG Series					
		TC-20A	TC-30A	TC-45A	TC-80A	TC-20CG	TC-30CG	TC-45CG	TC-80CG				
色 Color	—	暗青色 Dark blue				淡赤褐色 Light reddish brown							
厚さ Thickness	mm	—	0.20±0.05	0.30 ^{+0.10} ₋₀	0.45±0.05	0.80 ^{+0.10} ₋₀	0.20±0.05	0.30 ^{+0.10} ₋₀	0.45±0.05	0.80 ^{+0.10} ₋₀			
特長 Features	—	一般タイプ General purpose				一般タイプ General purpose							
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ISO 22007-2	0.8				1.7						
		ASTM E 1530	1.1				1.9						
補強層 Reinforced layer	—	無し None				ガラスクロス Fiberglass							
密度 Density at 23°C	g/cm ³	JIS K 6249	2.2				2.5						
硬さ Hardness Durometer A	JIS K 6249	—	80				90						
引張り強さ Tensile Strength	MPa	JIS K 6249	5.7				25.9	24.1	20.4	9.3			
引裂き強さ Tear Strength	kN/m	JIS K 6249	8.0				70	81	70	24			
伸び Elongation	%	—	110				—						
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV*1	JIS K 6249	9	12	15	20	5	7	10	19			
耐電圧 Dielectric Strength	kV*1	JIS C 2110	5	7	9	13	2	3	5	10			
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m	JIS K 6249	1.0				1.8				1.2	1.0	
誘電率 Dielectric Constant(ε)	50Hz	JIS K 6249	4.8				3.8	4.2	4.3				
	1kHz		4.8				3.8	4.2	4.3				
	1MHz		4.7				3.8	4.2	4.3				
誘電正接 Dielectric Dissipation Factor(tan δ)	50Hz	JIS K 6249	5×10 ⁻³				7×10 ⁻³	6×10 ⁻³	5×10 ⁻³				
	1kHz		4×10 ⁻³				4×10 ⁻³	3×10 ⁻³					
	1MHz		2×10 ⁻³				4×10 ⁻³	3×10 ⁻³					
熱抵抗 Thermal Resistance	TO-3P °C/W	当社測定法 Shin-Etsu Method	0.75	1.20	1.70	2.60	0.48	0.70	1.00	1.30			
難燃性*2 Flame-Retardance	UL94	—	V-0				V-0						
低分子シロキサン量 Low-molecular-weight siloxane content	ppm	当社測定法 Shin-Etsu Method	10>(Σ D3-10)				10>(Σ D3-10)						
標準サイズ Stock Size	シート Sheet	mm	300×1000				320×1000				300×1000		
	ロール Roll	—	—				320mm×50m				320mm×25m		

■片面粘着剤付タイプ(AVタイプ) AV Type with adhesive on single-sided

熱抵抗 Thermal Resistance	TO-3P °C/W	当社測定法 Shin-Etsu Method	—				0.93	1.39	1.57	1.92		
難燃性*2 Flame-Retardance	UL94	—	—				V-0					
標準サイズ Stock Size	シート Sheet	mm	—				—	—	—	—	300×1000	
	ロール Roll	—	—				320mm×50m				320mm×25m	

*1 シートの厚さは各製品の厚さ Depends on the thickness of each product. *2 UL取得品「ファイルNo.E 48923」 Approved products for UL94 [File No.E 48923].

*3 計算値 Calculation value

■形状 Form

各種トランジスタの型に合わせた4種類の標準品があります。

TCシリーズは、いろいろな形状に加工することができます。
オーダーメイド品をご希望の際は、当社までご連絡ください。

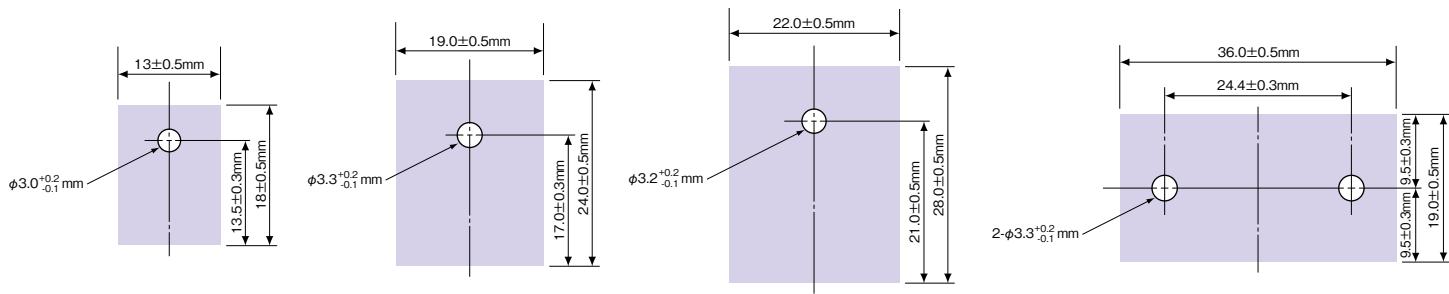
The TC Series are available in four standard models tailored for use with a variety of transistor types.

TC series products can be manufactured to custom shapes and forms upon special request. Contact your local sales representative for details.

	TC-FG Series			TC-EG Series			TC-BG Series				TC-TCP	TC-TCI							
	TC-20FG	TC-30FG	TC-45FG	TC-20EG	TC-30EG	TC-45EG	TC-20BG	TC-30BG	TC-45BG	TC-80BG	TC-15TCP	TC-15TCI							
	淡青色 Light blue			淡青色 Light blue			白色 White				ピンク Pink								
0.20±0.05	0.30 ^{+0.10} ₀	0.45±0.05	0.20±0.05	0.30 ^{+0.10} ₀	0.45±0.05	0.20±0.05	0.30 ^{+0.10} ₀	0.45±0.05	0.80 ^{+0.10} ₀	0.15±0.03									
中熱伝導タイプ Medium thermal conductivity			高熱伝導タイプ High thermal conductivity			高熱伝導タイプ High thermal conductivity				高耐圧 High insulation									
2.5			3.1			7.3				0.6*3	0.6*3								
3.3*3			4.5			5.0				1.15*3	1.15*3								
ガラスクロス Fiberglass			ガラスクロス Fiberglass			ガラスクロス Fiberglass				ポリエチレンナフタ レードフィルム PEN PI	ポリイミドフィルム								
3.0			3.1			1.5				2.14	2.18								
90			95			90				—	—								
18.0	17.0	15.0	22.0	16.8	14.9	51.0	49.0	14.0	51	46									
70	50	55	76	53	59	197	223	209	54	84	60								
—			—			—				47	50								
4	7	8	4	7	8	7	12	16	21	12.5	12.0								
2	5	6	2	5	6	2	5	7	12	9.9	9.5								
25	10	19	25	10	19	8	10	9	11	—	—								
6.1			6.5			3.0	3.1	2.9			薄膜のため測定不可 Not applicable for thin film.								
6.1			6.5			3.0	3.1	2.9											
6.0			6.4			3.0	3.1	2.9											
3×10 ⁻³			4×10 ⁻³			3×10 ⁻³	5×10 ⁻³		9×10 ⁻³	V-0									
6×10 ⁻³			7×10 ⁻³			2×10 ⁻³													
5×10 ⁻³			5×10 ⁻³			2×10 ⁻³													
0.21	0.43	0.53	0.15	0.30	0.45	0.11	0.26	0.35	0.46	0.65	0.64								
V-0			V-0			V-0				V-0	V-0								
10>(Σ D3-10)			10>(Σ D3-10)			10>(Σ D3-10)				10>(Σ D3-10)									
330×1000			300×400			210×270				300×1000									
—			—			—				300mm×60m									

0.80	0.90	1.20	—	0.49	0.73	0.85	0.92	—				
V-0			—			V-0			—	V-1相当 V-1 equivalent		
—			—			200×260				—		
320mm×50m	320mm×40m	320mm×25m	—	—				—				300mm×50m

(規格値ではありません Not specified values)



作業性に優れたキャップタイプ Cap Type

■一般特性 General Properties

項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade			TC-A-CP Series			TC-C-CP Series			TC-S2-CP Series		
		TC-30A	TC-45A	TC-80A	TC-30C	TC-45C	TC-80C	TC-30S2	TC-45S2	TC-80S2			
色 Color	—	暗青色 Dark blue			淡赤褐色 Light reddish brown			茶色 Brown					
厚さ Wall Thickness	mm	—	0.30 ^{+0.15} ₋₀	0.45 ^{+0.10} _{-0.05}	0.80 ^{+0.15} ₋₀	0.30 ^{+0.15} ₋₀	0.45 ^{+0.10} _{-0.05}	0.80 ^{+0.15} ₋₀	0.30 ^{+0.15} ₋₀	0.45 ^{+0.10} _{-0.05}	0.80 ^{+0.15} ₋₀		
特長 Features	—	一般タイプ General purpose			中熱伝導タイプ Medium thermal conductivity			高熱伝導タイプ High thermal conductivity					
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ISO 22007-2	0.8			1.8			2.0				
		ASTM E 1530	1.1			1.5			2.0				
密度 Density at 23°C	g/cm ³	JIS K 6249	2.2			2.6			2.9				
硬さ Hardness Durometer A		JIS K 6249	80			88			75				
引張り強さ Tensile Strength	MPa	JIS K 6249	5.7			3.2			3.0				
引裂き強さ Tear Strength	kN/m	JIS K 6249	8.0			9.8			6.0				
伸び Elongation	%	JIS K 6249	110			100			100				
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage*1	kV	JIS K 6249	12	15	20	12	15	22	6	9	14		
耐電圧 Dielectric Strength*1	kV	JIS C 2110	7	9	13	10	13	18	5	7	12		
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m	JIS K 6249	1.0			3.2			35				
誘電率 Dielectric Constant(ε)	50Hz	JIS K 6249	4.8			6.0			6.4				
	1kHz		4.8			6.0			6.3				
	1MHz		4.7			6.0			6.2				
誘電正接 Dielectric Dissipation Factor(tan δ)	50Hz	JIS K 6249	5×10 ⁻³			6×10 ⁻³			4×10 ⁻³				
	1kHz		4×10 ⁻³			3×10 ⁻³			1×10 ⁻³				
	1MHz		2×10 ⁻³			2×10 ⁻³			4×10 ⁻⁴				
熱抵抗 Thermal Resistance TO-3P	°C/W	当社測定法 Shin-Etsu Method	1.20	1.70	2.60	0.68	0.95	1.6	0.4	0.6	1.1		
難燃性*2 Flame-Retardance UL94		—	V-0			V-0			V-0				
低分子シロキサン量 Low-molecular-weight siloxane content	ppm	当社測定法 Shin-Etsu Method	10>(Σ D3-10)			10>(Σ D3-10)			10>(Σ D3-10)				

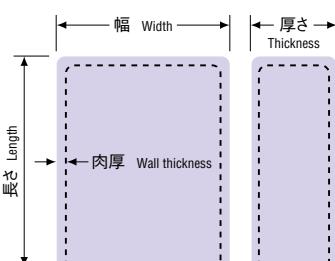
*1 厚さは各製品の厚さ Depends on the thickness of each product.

(規格値ではありません Not specified values)

*2 UL取得品「ファイルNo.E 48923」 Approved products for UL94 [File No.E 48923].

■形状 Form

実用新案登録済登録No.第1962645号
The cap type products are registered
under Japanese Patent No. 1962645.



TCシリーズは、いろいろな形状に加工することができます。

オーダーメイド品をご希望の際は、当社までご連絡ください。

TC series products can be manufactured to custom shapes and forms upon special request.

Contact your local sales representative for details.

■サイズ Dimensions

項目 Parameter	外寸 Outside dimensions			肉厚 Wall thickness (mm)
	幅 Width (mm)	長さ Length (mm)	厚さ Thickness (mm)	
TC-30A	(CP-TO-220)	11.4±0.5	21.5±1.0	5.8±0.3
TC-30C	(CP-TO-3P)	17.5±0.5	28.5±1.0	
TC-30S2				0.30 ^{+0.15} ₋₀
TC-45A	(CP-TO-220)	11.4±0.5	21.5±1.0	5.8±0.3
TC-45C	(CP-TO-3P)	17.5±0.5	28.5±1.0	
TC-45S2				0.45 ^{+0.10} _{-0.05}
TC-80A	(CP-TO-220)	12.1±0.5	21.8±1.0	6.5±0.3
TC-80C	(CP-TO-3P)	18.2±0.5	28.8±1.0	
TC-80S2				0.80 ^{+0.15} ₋₀

作業性に優れたチューブタイプ Tube Type

■一般特性 General Properties

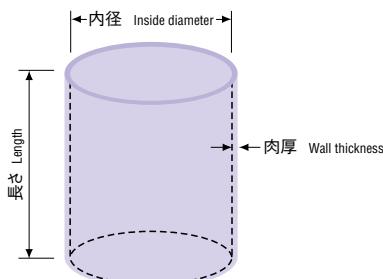
項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade	TC-A-KT Series		
			TC-30A	TC-45A	TC-80A
色 Color	—	—	暗青色 Dark blue		
厚さ Wall Thickness	mm	—	0.30 ^{+0.10} ₋₀	0.45±0.05	0.80 ^{+0.10} ₋₀
特長 Features	—	—	一般タイプ General purpose		
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ISO 22007-2	0.8		
		ASTM E 1530	1.1		
密度 Density at 23°C	g/cm ³	JIS K 6249	2.2		
硬さ Hardness Durometer A	—	JIS K 6249*3	80		
引張り強さ Tensile Strength	MPa	JIS K 6249*3	5.7		
引裂き強さ Tear Strength	kN/m	JIS K 6249*3	8.0		
伸び Elongation	%	JIS K 6249*3	110		
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage*1	kV	JIS K 6249	12	15	20
耐電圧 Dielectric Strength*1	kV	JIS C 2110	7	9	13
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m	JIS K 6249	1.0		
誘電率 Dielectric Constant(ε)	50Hz	JIS K 6249	4.8		
	1kHz		4.8		
	1MHz		4.7		
誘電正接 Dielectric Dissipation Factor(tan δ)	50Hz	JIS K 6249	5×10 ⁻³		
	1kHz		4×10 ⁻³		
	1MHz		2×10 ⁻³		
熱抵抗 Thermal Resistance TO-3P	°C/W	当社測定法 Shin-Etsu Method	1.20	1.70	2.60
難燃性*2 Flame-Retardance UL94	—	—	V-0		
低分子シロキサン量 Low-molecular-weight siloxane content	ppm	当社測定法 Shin-Etsu Method	10>(Σ D3-10)		

*1 厚さは各製品の厚さ Depends on the thickness of each product. *2 UL取得品「ファイルNo.E 48923」 Approved products for UL94 [File No.E 48923]. (規格値ではありません Not specified values)

*3 2号型ダンベルにて測定 Test piece: Dumbbell shaped test piece 2.

■サイズ Dimensions

■形状 Form



TCシリーズは、いろいろな形状に加工することができます。
オーダーメイド品をご希望の際は、当社までご連絡ください。
TC series products can be manufactured to custom shapes and forms upon special request.
Contact your local sales representative for details.

製品名 Grade	項目 Parameter	内径 Inside diameter (mm)	長さ Length (mm)	肉厚 Wall thickness (mm)
TC-30A	(KT-95) 25L	Φ9.5±1.0	25±1	0.30 ^{+0.10} ₋₀
	(KT-95) 30L		30±1	
	(KT-107) 25L	Φ10.7±1.0	25±1	
	(KT-107) 30L		30±1	
	(KT-135) 25L	Φ13.5±1.0	25±1	
	(KT-135) 30L		30±1	
TC-45A	(KT-107) 25L	Φ10.7±1.0	25±1	0.45±0.05
	(KT-107) 30L		30±1	
	(KT-135) 25L	Φ13.5±1.0	25±1	
	(KT-135) 30L		30±1	
	(KT-170) 35L	Φ17.0±1.0	35±1	
TC-80A	(KT-107) 25L	Φ10.7±1.0	25±1	0.80 ^{+0.10} ₋₀
	(KT-107) 30L		30±1	
	(KT-135) 25L	Φ13.5±1.0	25±1	
	(KT-135) 30L		30±1	
	(KT-170) 35L	Φ17.0±1.0	35±1	

データ Data

■150°Cでの耐久試験結果 Test condition: 150°C

タイプ Type	項目 Parameter	状態値 Status Value	200h	500h	1000h
TC-45A	硬度 デュロメータA Hardness Durometer A	80	86	90	93
	熱抵抗 °C/W Thermal Resistance	1.70	1.70	1.70	1.80
	耐電圧 kV Dielectric Strength	9.0	8.0	8.0	8.0
	絶縁破壊電圧 kV Dielectric Breakdown Voltage	15.0	14.0	15.0	15.0
	引張り強さ MPa Tensile Strength	6.8	6.9	7.5	7.6
TC-45CG	硬度 デュロメータA Hardness Durometer A	90	90	91	92
	熱抵抗 °C/W Thermal Resistance	1.00	1.09	1.13	1.20
	耐電圧 kV Dielectric Strength	5.0	5.0	5.0	5.0
	絶縁破壊電圧 kV Dielectric Breakdown Voltage	10.0	11.0	11.0	12.0
	引張り強さ MPa Tensile Strength	20	22	22	21
TC-45FG	硬度 デュロメータA Hardness Durometer A	90	91	90	92
	熱抵抗 °C/W Thermal Resistance	0.53	0.56	0.58	0.65
	耐電圧 kV Dielectric Strength	6.0	6.0	6.0	6.0
	絶縁破壊電圧 kV Dielectric Breakdown Voltage	8.0	8.0	8.0	7.0
	引張り強さ MPa Tensile Strength	15.0	14.0	15.0	14.0
TC-45EG	硬度 デュロメータA Hardness Durometer A	95	94	95	95
	熱抵抗 °C/W Thermal Resistance	0.45	0.49	0.50	0.58
	耐電圧 kV Dielectric Strength	6.0	6.0	6.0	6.0
	絶縁破壊電圧 kV Dielectric Breakdown Voltage	8.0	8.0	8.0	7.0
	引張り強さ MPa Tensile Strength	14.9	13.0	14.5	14.8
TC-45BG	硬度 デュロメータA Hardness Durometer A	90	90	92	94
	熱抵抗 °C/W Thermal Resistance	0.35	0.40	0.40	0.45
	耐電圧 kV Dielectric Strength	7.0	7.0	7.5	7.0
	絶縁破壊電圧 kV Dielectric Breakdown Voltage	16.0	16.0	17.0	16.0
	引張り強さ MPa Tensile Strength	49.0	49.0	49.0	49.0

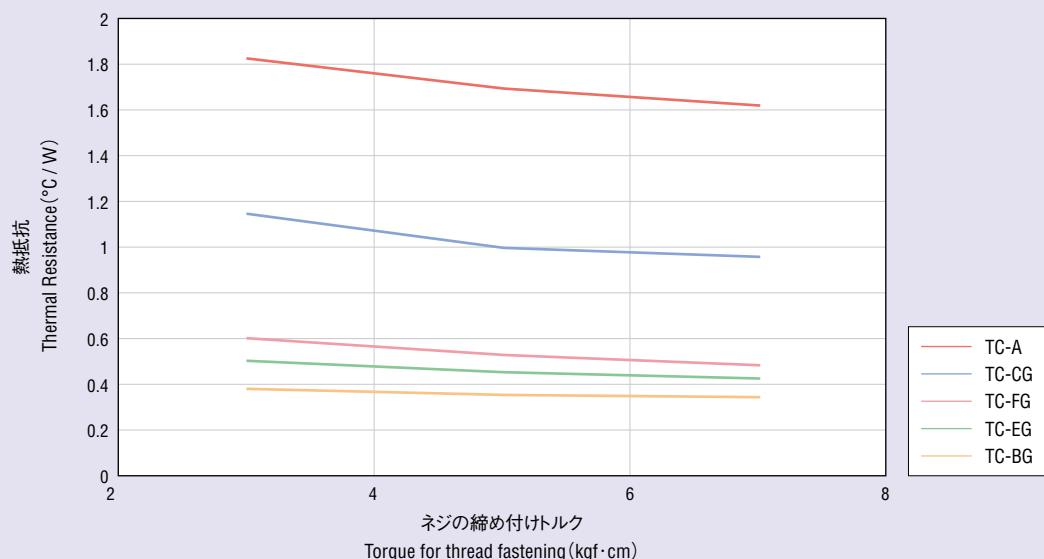
(規格値ではありません Not specified values)

■耐溶剤性(重量変化率) Solvent Resistance(Weight change)

溶剤 Solvents	タイプ Type	(%)				
		TC-45A	TC-45CG	TC-45FG	TC-45EG	TC-45BG
純水 Pure water		0.2	0.3	0.3	0.2	0.4
エタノール Ethanol		1.7	1.6	1.4	1.3	2.1
アセトン Acetone		1.2	1.2	0.8	1.3	2.2
トルエン Toluene		2.3	2.1	0.8	0.9	2.0

[測定方法] テストサンプル: 20mm x 30mm、サンプルを各溶剤中に10分間浸漬し、室温で20分間放置後に測定
 [Test conditions] Test piece: 20mm x 30mm, Immersion time: 10 min. in each solvent, Exposure time: 20 min. at room temperature

■ネジの締め付けトルクと熱抵抗 Torque for thread fastening vs. Thermal Resistance



トランジスタ Transistor: TO-3P
 印加電力 Applied power: 5V x 2A
 サンプル厚さ Thickness of test piece: 0.45 mm

■一般特性 General Properties

項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade	TC-100HSV-1.4 (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	TC-100SP-1.7 (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	TC-100THS (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.
色 Color	—	灰色 Gray	灰色/赤褐色 Gray/Reddish brown	淡赤紫色 Light reddish purple	
標準シートサイズ Sheet Size	mm	—	300×400	300×400	300×400
構造 Structure	—	単層 Single layer	複合 Composite	単層 Single layer	
厚さ Thickness	mm	—	1.0	1.0	1.0
密度 Density at 23°C	g/cm ³	JIS K 6249	2.5	2.3	2.9
硬さ*1 Hardness Asker C	—	—	25	2	30
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV	JIS K 6249	23	20	20
耐電圧 Dielectric Strength	kV	JIS C 2110	18	16	15
比熱 Specific Heat	J/g·K	計算値 Calculated Value	0.89	1.04	0.85
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ISO 22007-2	1.2	1.5	2.1
		ASTM E 1530	1.4	1.7	2.5
熱抵抗 Thermal Resistance	°C/W	当社測定法 Shin-Etsu Method	1.08	1.00	0.63
難燃性 Flame-Retardance UL94	—	—	V-0	V-0	V-0
低分子シロキサン量 Low-molecular-weight siloxane content	ppm	当社測定法 Shin-Etsu Method	260 (Σ D3-10)	200 (Σ D3-10)	660 (Σ D3-10)

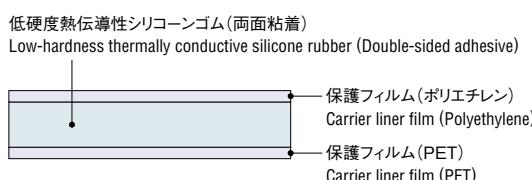
*1 硬さ: 厚さ6mmの低硬度熱伝導性シリコーンゴムを2枚重ねて測定

Hardness (Asker C): Measured using 2 overlapping sheets (thickness: 6mm) of low-hardness thermally conductive silicone rubber.

製品名 Grade	TC-xxxHSV-1.4	TC-xxxSP-1.7	TC-xxxTHS
厚みによる熱抵抗 Thermal Resistance depending on thickness	0.5mm	0.63	0.37
	1.0mm	1.08	0.63
	1.5mm	1.49	0.92
	2.0mm	1.83	1.13
	2.5mm	2.15	1.22
	3.0mm	2.59	1.47
	4.0mm	—	—
	5.0mm	—	—

標準シート厚さ Thickness	mm	0.50±0.10, 1.00±0.15, 1.50±0.15 2.00±0.15, 2.50±0.20, 3.00±0.25	0.50±0.10, 1.00±0.15, 1.50±0.20 2.00±0.25, 2.50±0.25, 3.00±0.25 4.00±0.25, 5.00±0.30	0.50±0.15, 1.00±0.15, 1.50±0.15 2.00±0.20, 2.50±0.25, 3.00±0.25
-------------------	----	--	--	--

■構造 Structure

●単層シート Single layer sheet
HSV-1.4 / THS / SPA-3.0 / TXS / TXS2 Series

* 実装時は保護フィルムを剥がしてお使いください。Please release the Carrier liner film when using.

	TC-100THE (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	TC-100SPA-3.0 (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	TC-100TXS (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	TC-100TXS2 (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	TC-100TXE (100: 厚み1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.
淡青色/淡赤紫色 Light blue/Light reddish purple	灰色 Gray	灰色 Gray	灰色 Gray	灰色 Gray	淡青色/灰色 Light blue/Gray
300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400
複合 Composite	単層 Single layer	単層 Single layer	単層 Single layer	単層 Single layer	複合 Composite
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2.9	2.4	3.1	3.1	3.1	3.1
30	4	45	20	20	20
20	—	20	21	21	21
12	—	18	17	20	20
0.85	0.94	0.83	0.83	0.83	0.83
2.1	2.3	3.3	3.3	3.3	3.3
2.5	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0
0.66	0.42	0.40	0.35	0.48	0.48
V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
660(Σ D3-10)	200(Σ D3-10)	240(Σ D3-10)	600(Σ D3-10)	240(Σ D3-10)	240(Σ D3-10)

TC-xxxTHE	TC-xxxSPA-3.0	TC-xxxTXS	TC-xxxTXS2	TC-xxxTXE
0.41	0.26	0.25	0.18	0.29
0.66	0.41	0.40	0.37	0.48
0.97	0.50	0.53	0.51	0.54
1.28	0.65	0.67	0.64	0.71
1.51	0.77	0.82	0.73	0.92
1.62	0.85	0.93	0.85	1.00
—	—	1.23	1.09	1.26
—	—	1.54	1.31	1.55

0.50±0.10, 1.00±0.15, 1.50±0.15 2.00±0.20, 2.50±0.25, 3.00±0.25	0.50±0.10, 1.00±0.15, 1.50±0.15 2.00±0.15, 2.50±0.20, 3.00±0.25	0.50±0.15/-0.05, 1.00±0.15 1.50±0.15, 2.00±0.20, 2.50±0.20 3.00±0.20, 4.00±0.20, 5.00±0.30	0.50±0.15/-0.05, 1.00±0.15, 1.50±0.15 2.00±0.15, 2.50±0.15, 3.00±0.15 4.00±0.15, 5.00±0.30	0.50±0.15/-0.05, 1.00±0.15 1.50±0.30/-0.20, 2.00±0.25, 2.50±0.25 3.00±0.25, 4.00±0.25, 5.00±0.30
--	--	--	--	--

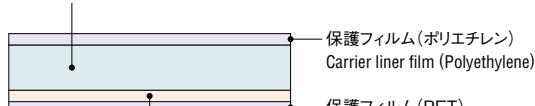
(規格値ではありません Not specified values)

●複合シート Composite sheet

THE / TXE Series

粘着側: 低硬度熱伝導性シリコーンゴム

Adhesive side: Low-hardness thermally conductive silicone rubber



非粘着側: 热伝導性シリコーンゴム

Non adhesive side: Thermally conductive silicone rubber

TC-SP-1.7 Series

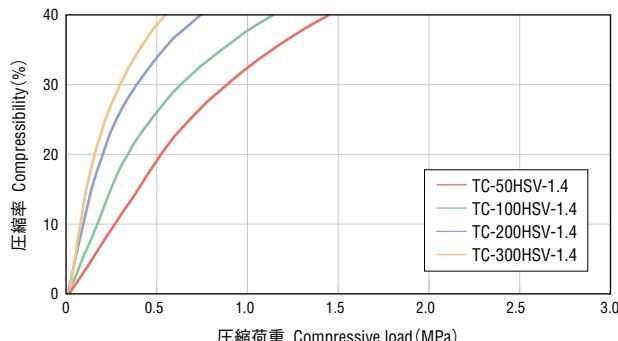
粘着側: 低硬度熱伝導性シリコーンゴム

Adhesive side: Low-hardness thermally conductive silicone rubber



TC-HSV-1.4 Series

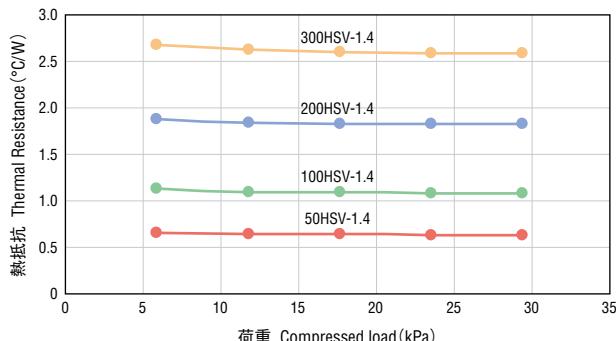
■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.

*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

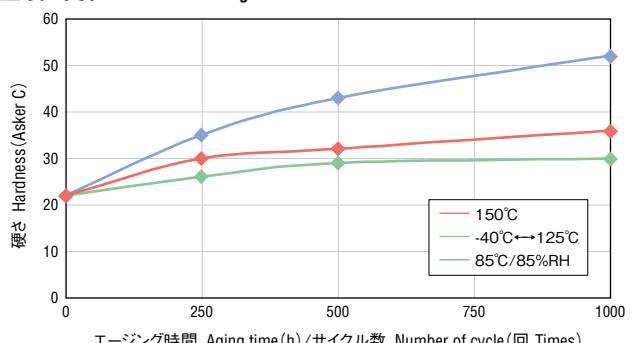
■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance



*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W

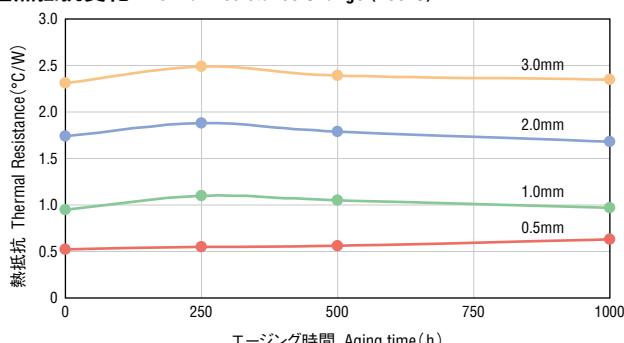
*接触面積 Contact area: 7cm²

■硬さ変化 Hardness Change

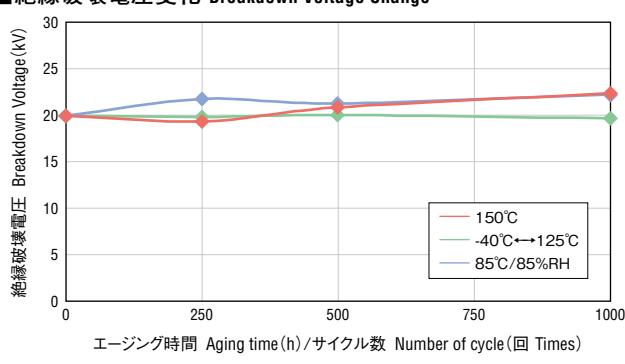


*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets (Thickness: 6mm)

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)

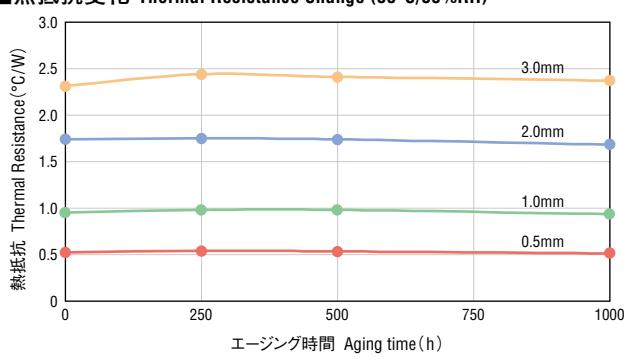


■絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

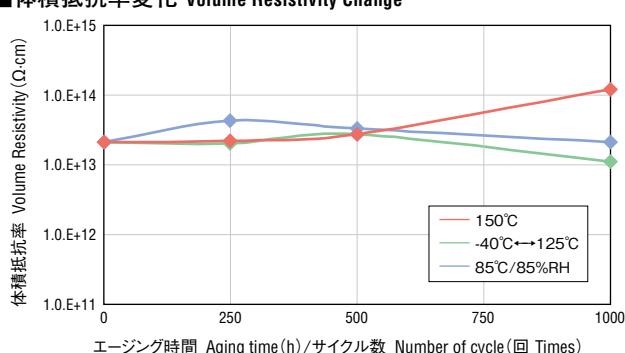


*シート厚み Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)

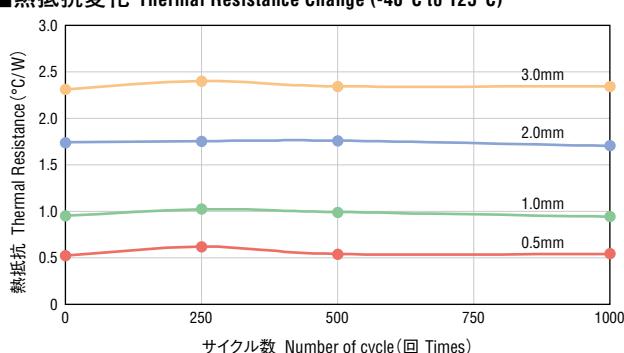


■体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



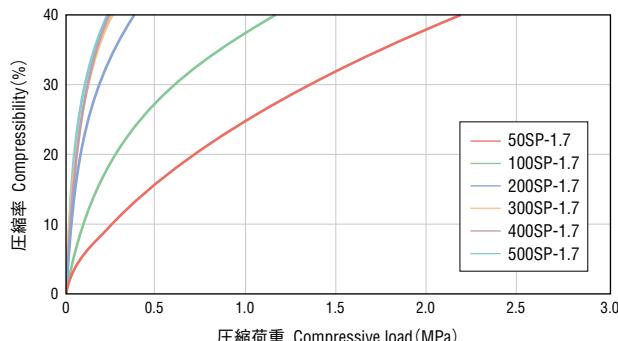
*シート厚み Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



TC-SP-1.7 Series

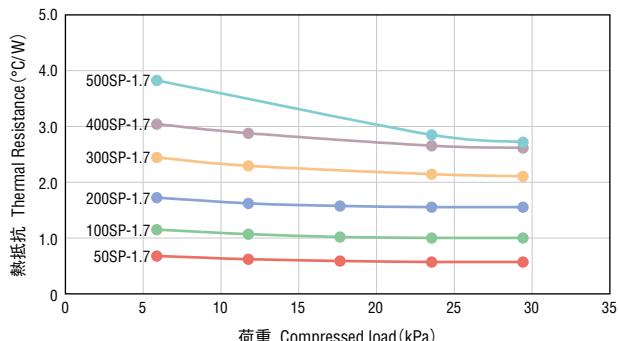
■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.

*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

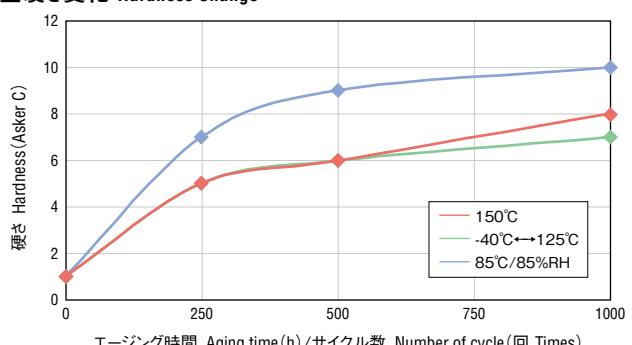
■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance



*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W

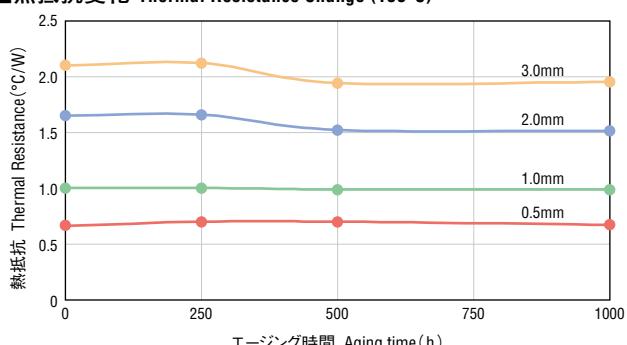
*接触面積 Contact area: 7cm²

■硬さ変化 Hardness Change

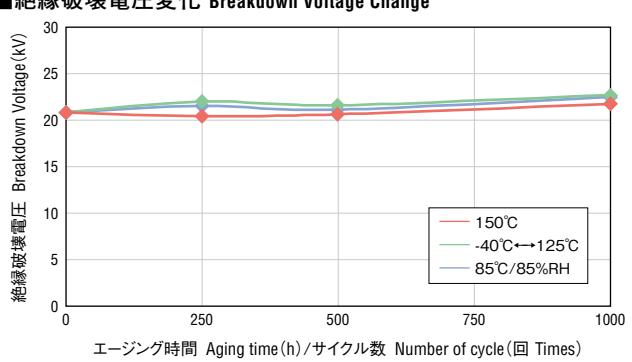


*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets (Thickness: 6mm)

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)

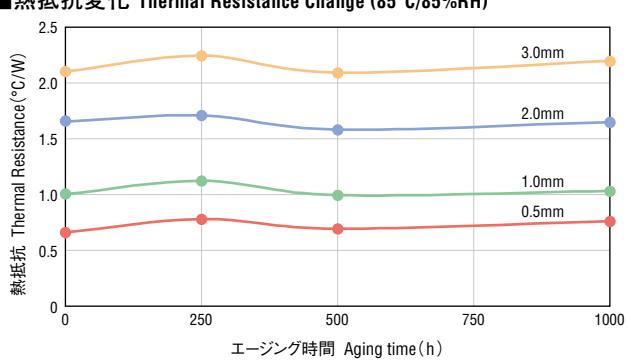


■絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

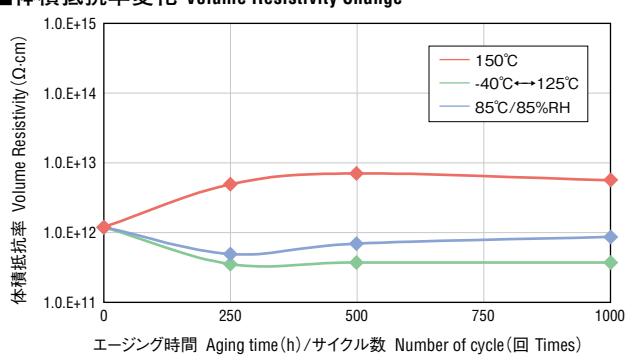


*シート厚み Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)

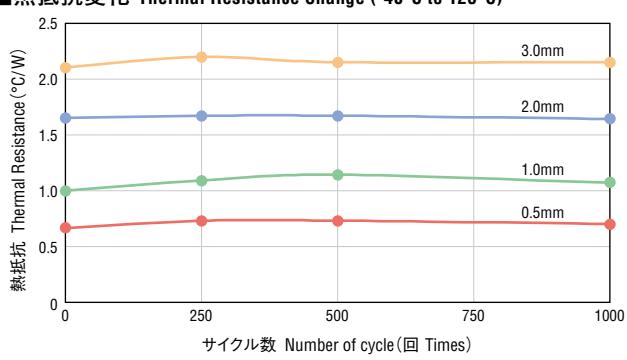


■体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



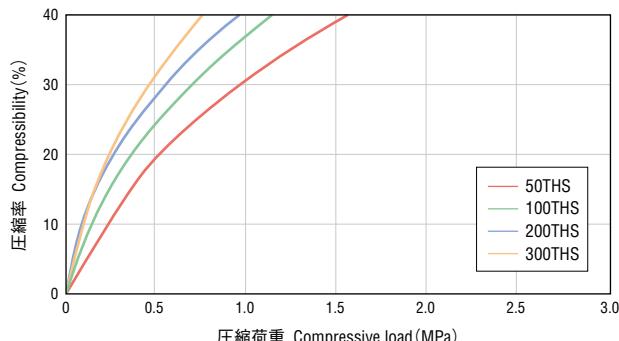
*シート厚み Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



TC-THS Series

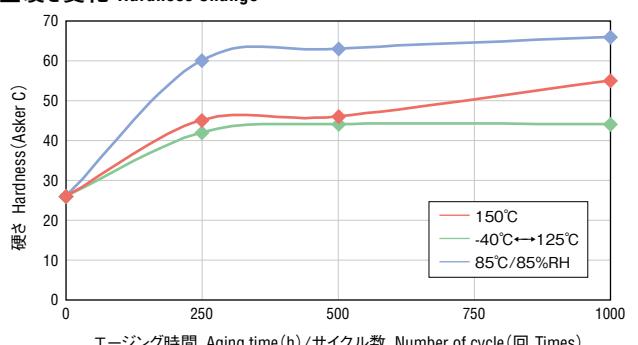
■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.

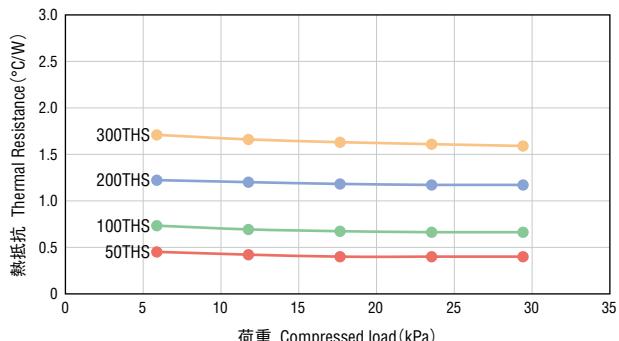
*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

■硬さ変化 Hardness Change



*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets (Thickness: 6mm)

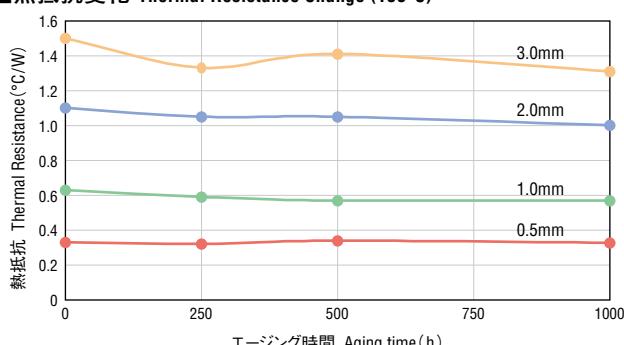
■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance



*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W

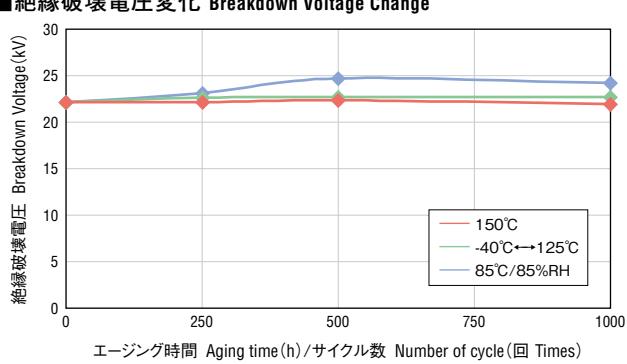
*接触面積 Contact area: 7cm²

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)



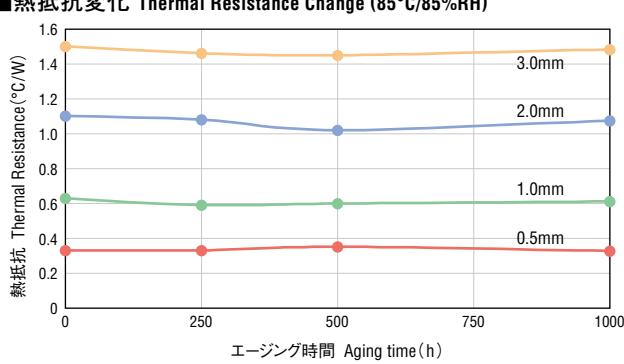
エージング時間 Aging time (h)

■絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change



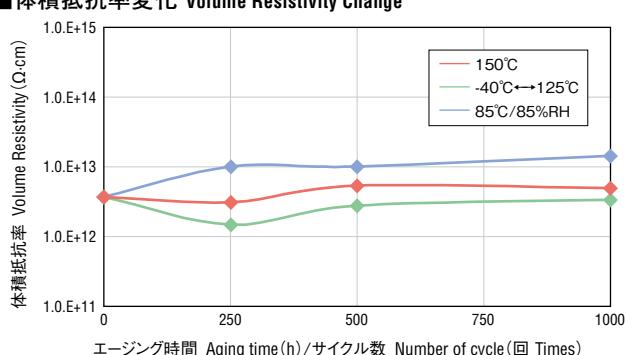
*シート厚み Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)



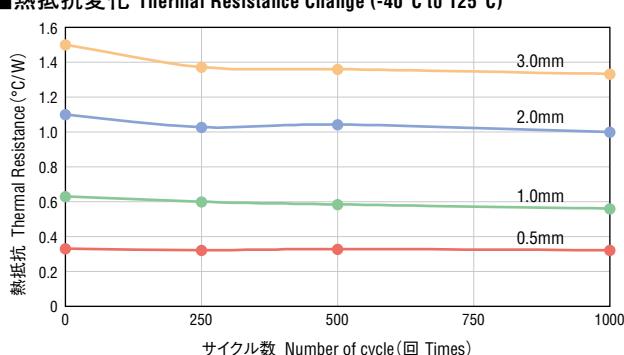
エージング時間 Aging time (h)

■体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



*シート厚み Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

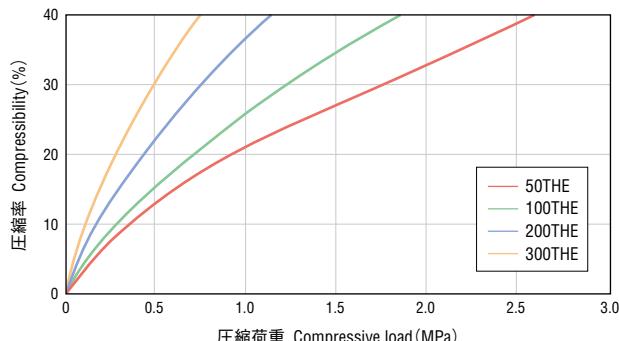
■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



サイクル数 Number of cycle (回 Times)

TC-THE Series

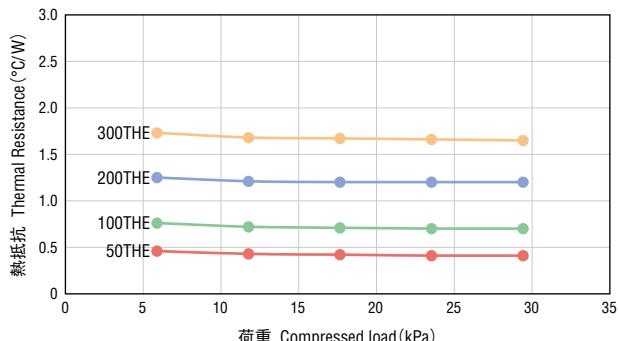
■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.

*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

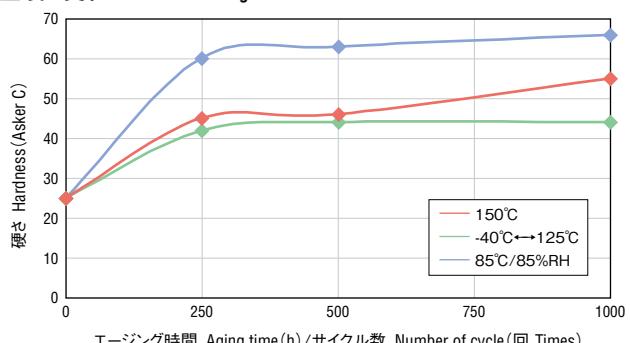
■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance



*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W

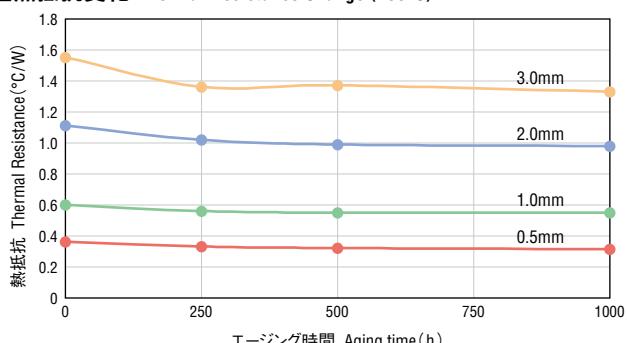
*接触面積 Contact area: 7cm²

■硬さ変化 Hardness Change

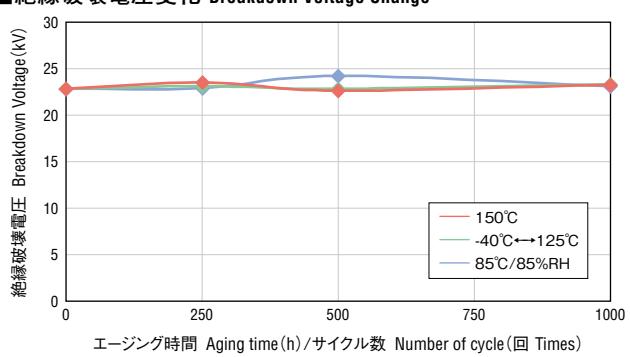


*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets (Thickness: 6mm)

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)

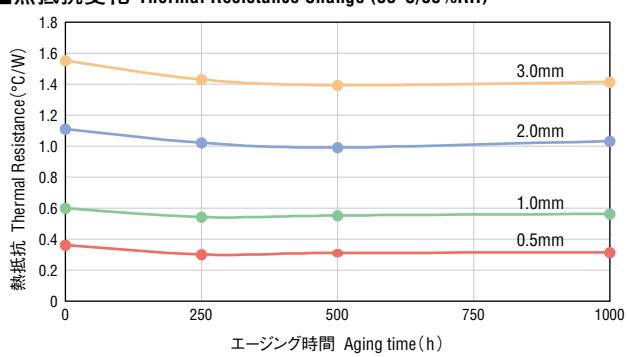


■絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

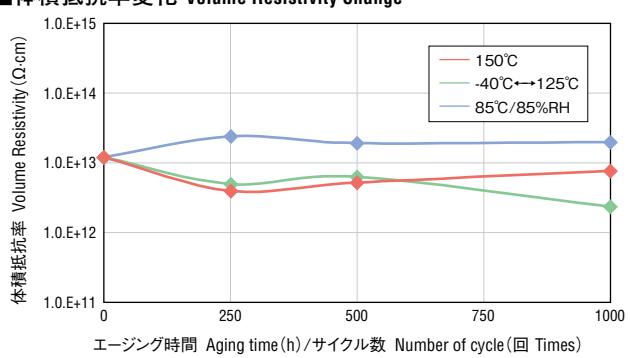


*シート厚み Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)

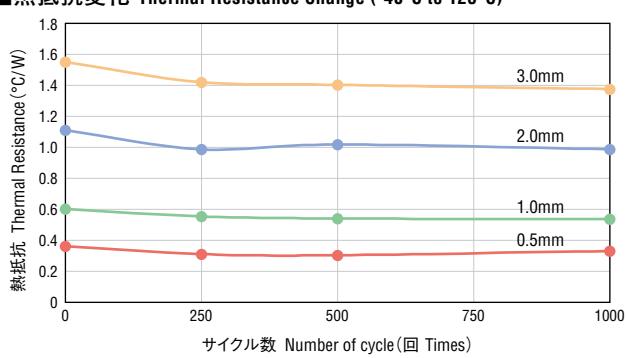


■体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



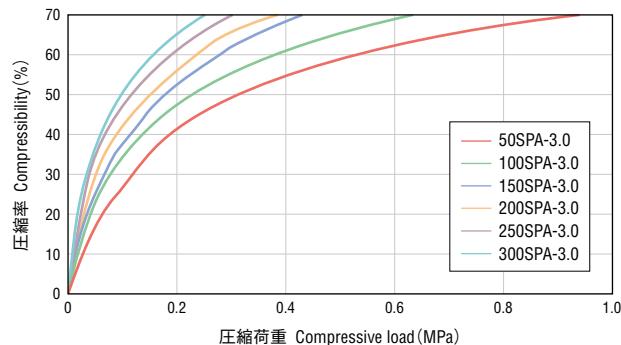
*シート厚み Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



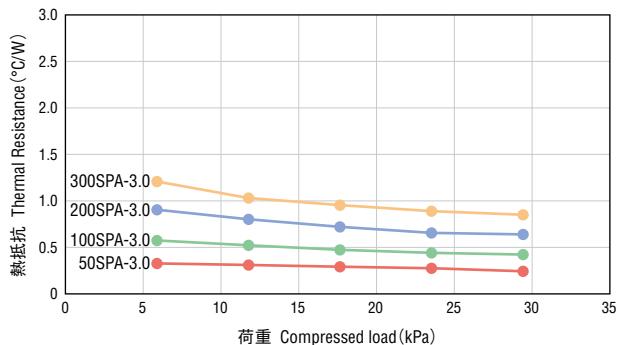
TC-SPA-3.0 Series

■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



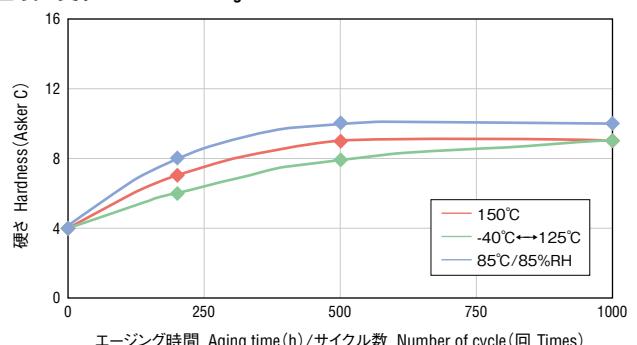
*測定条件 Conditions:圧縮測度 Compression rate:0.5mm/min
*試験寸法 Test Dimention:10x10mm

■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance



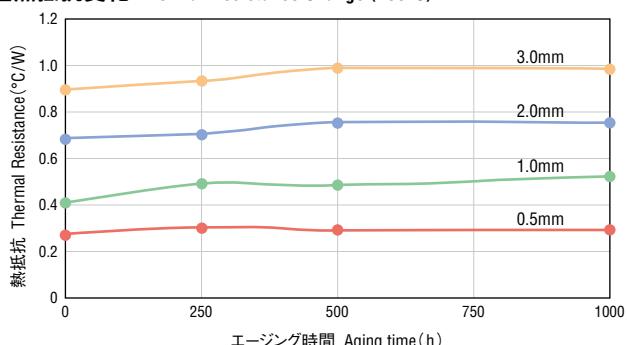
*モデルヒーター Model Heater:TO-3P型 印加電力 Applied Power:28W
*接触面積 Contact area:7cm² 荷重 Compressed load:29.4kPa(=300g/cm²)

■硬さ変化 Hardness Change



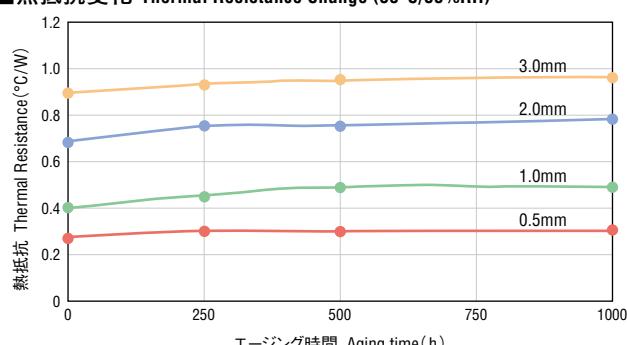
*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets(Thickness:6mm)

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)



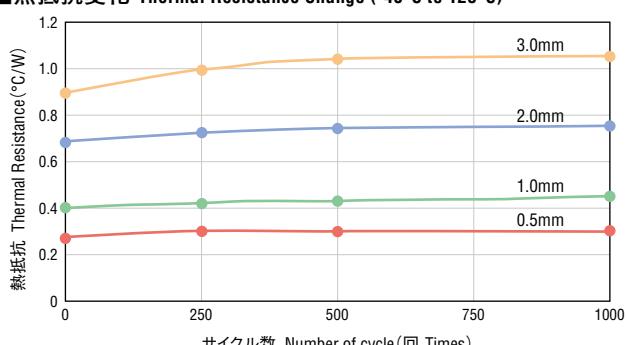
*モデルヒーター Model Heater:TO-3P型 印加電力 Applied Power:28W
*接触面積 Contact area:7cm² 荷重 Compressed load:29.4kPa(=300g/cm²)

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)



*モデルヒーター Model Heater:TO-3P型 印加電力 Applied Power:28W
*接触面積 Contact area:7cm² 荷重 Compressed load:29.4kPa(=300g/cm²)

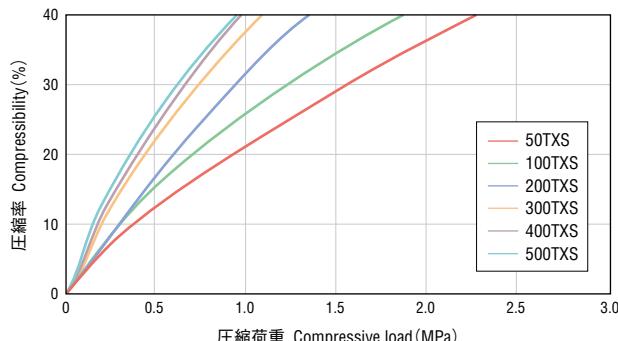
■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



*モデルヒーター Model Heater:TO-3P型 印加電力 Applied Power:28W
*接触面積 Contact area:7cm² 荷重 Compressed load:29.4kPa(=300g/cm²)

TC-TXS Series

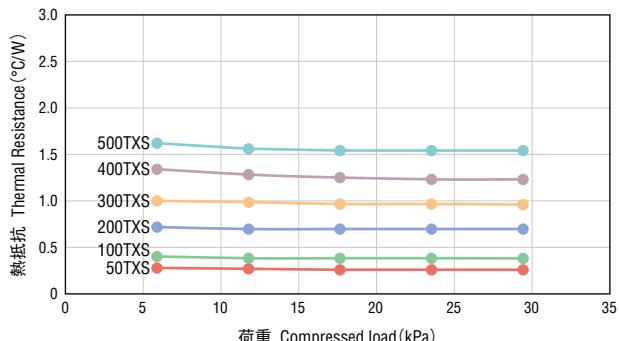
■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.

*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

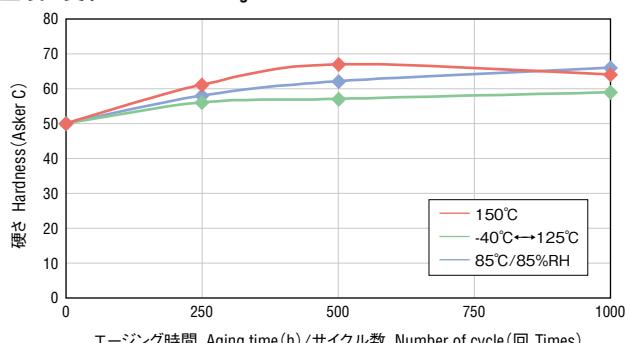
■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance



*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W

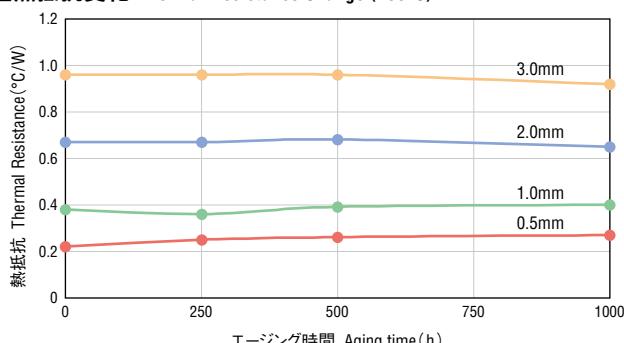
*接触面積 Contact area: 7cm²

■硬さ変化 Hardness Change

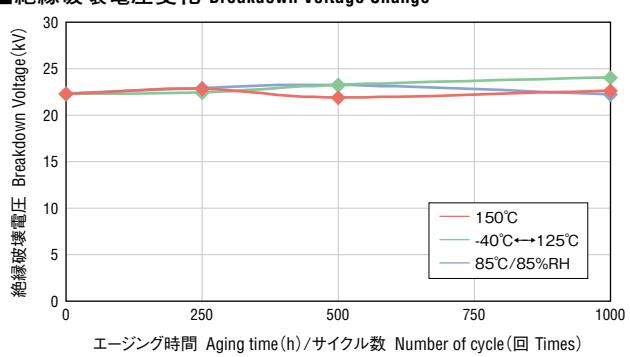


*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets (Thickness: 6mm)

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)

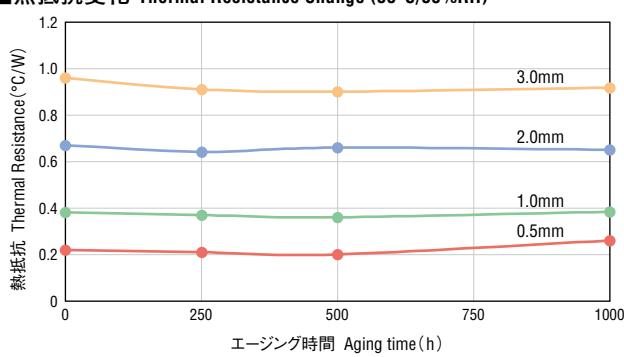


■絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

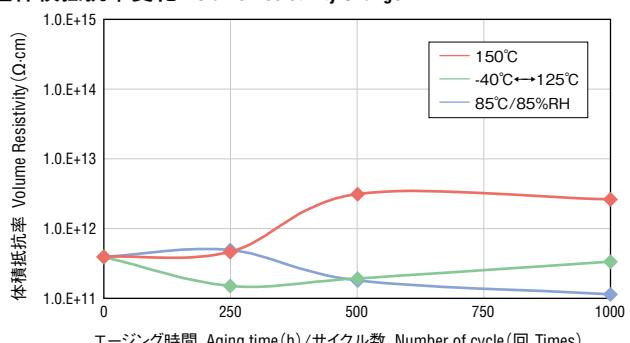


*シート厚み Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)

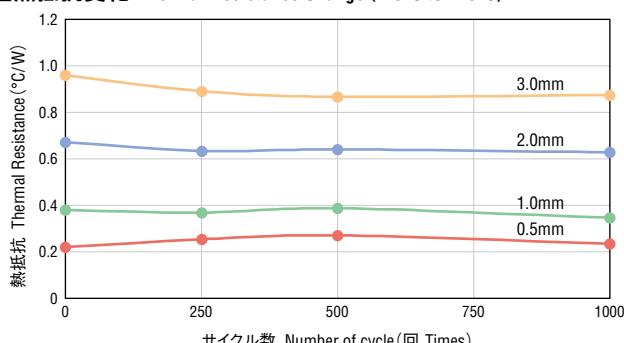


■体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



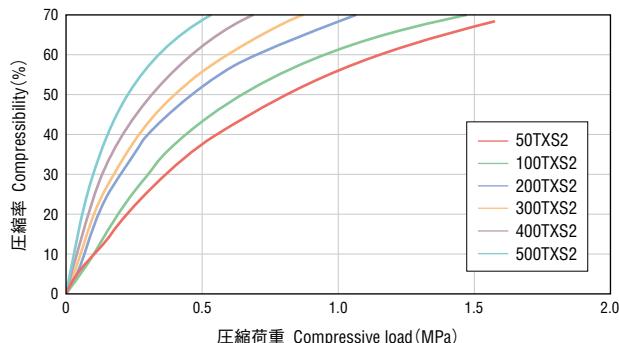
*シート厚み Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



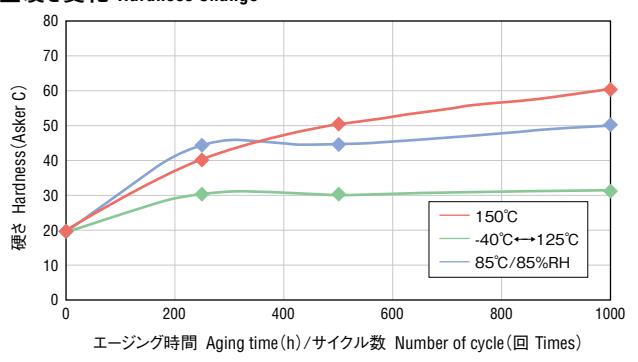
TC-TXS2 Series

■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



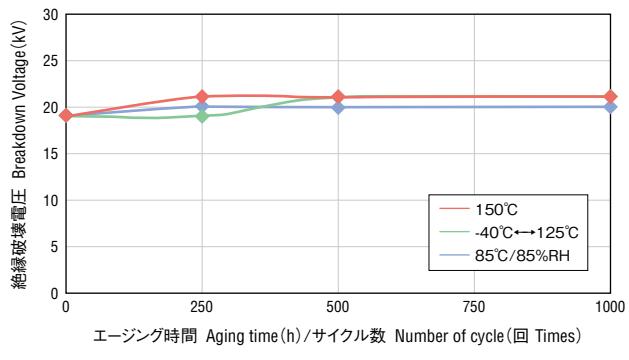
*測定条件 Conditions:圧縮測度 Compression rate:0.5mm/min
*試験寸法 Test Dimention:φ12.7mm

■硬さ変化 Hardness Change



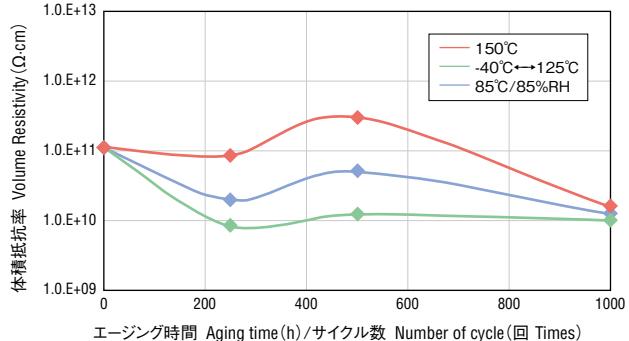
*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets (Thickness:6mm)

■絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change



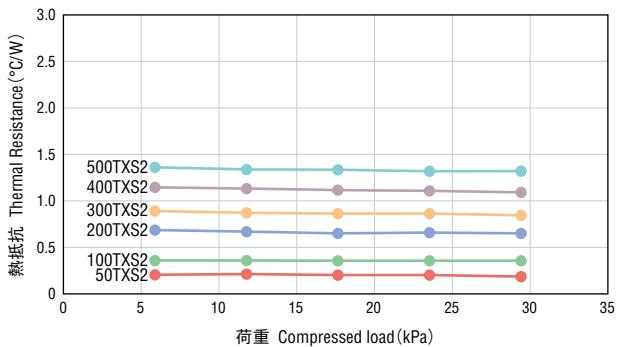
*シート厚み Thickness:1mm、昇圧速度 Pressure rising rate:1kV/s

■体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



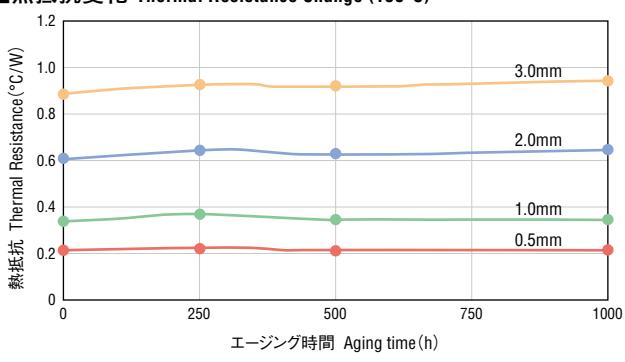
*シート厚み Thickness:1mm、チャージ電圧 Charging voltage:500V

■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance

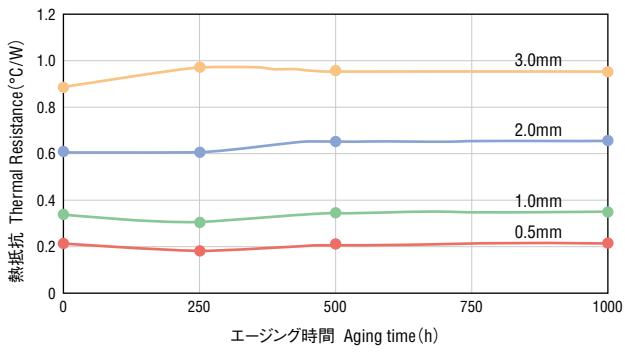


*モデルヒーター Model Heater:TO-3P型 印加電力 Applied Power:28W
*接触面積 Contact area:7cm² 荷重 Compressed load:29.4kPa (=300g/cm²)

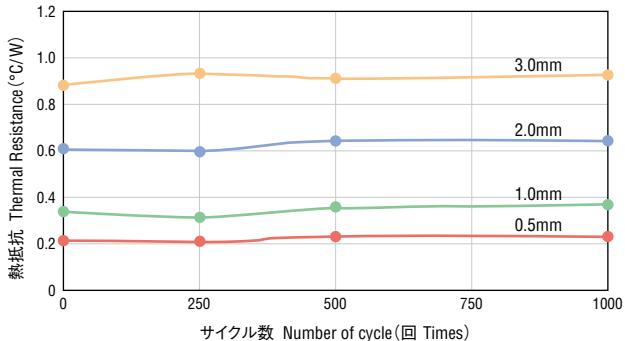
■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)



■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)

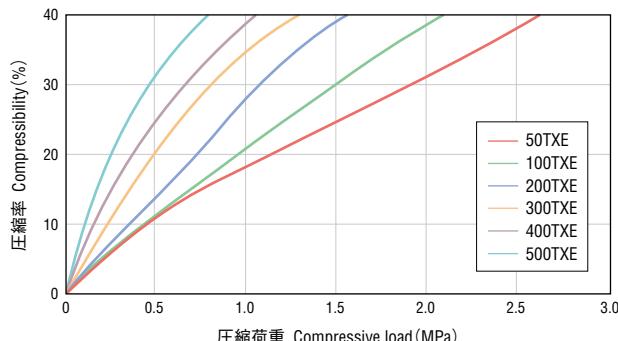


■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



TC-TXE Series

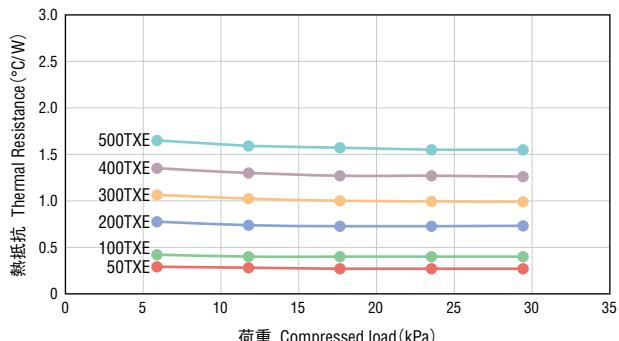
■圧縮荷重と圧縮性 Compressive Load and Compressibility



*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.

*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

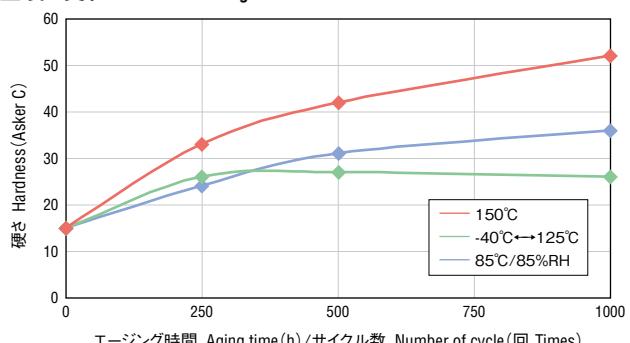
■圧縮荷重と熱抵抗 Compressive Load and Thermal Resistance



*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W

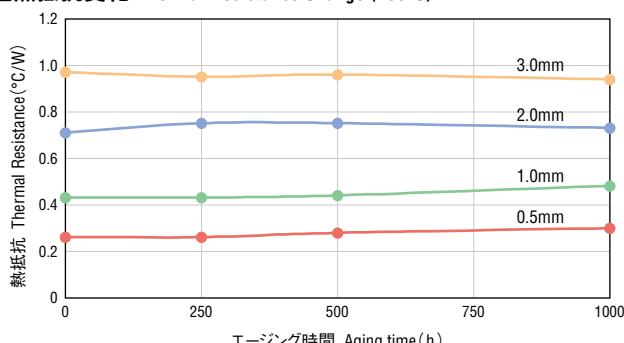
*接触面積 Contact area: 7cm²

■硬さ変化 Hardness Change

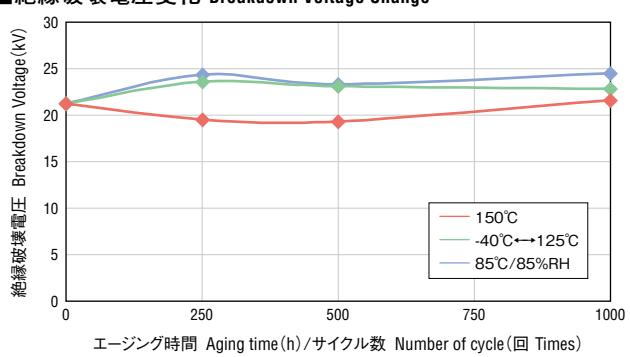


*厚さ6mmのシートを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping sheets (Thickness: 6mm)

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (150°C)

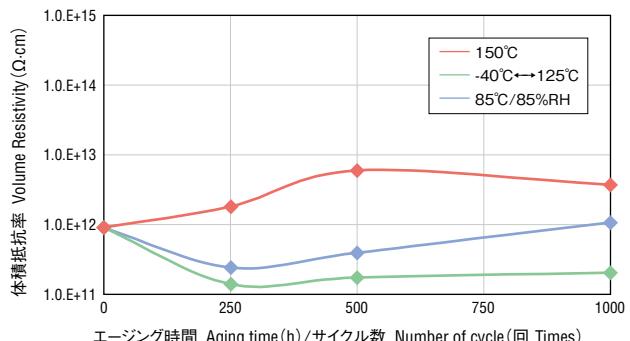


■絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change



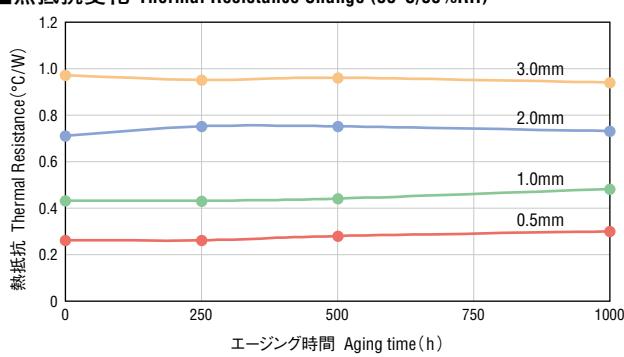
*シート厚み Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

■体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change

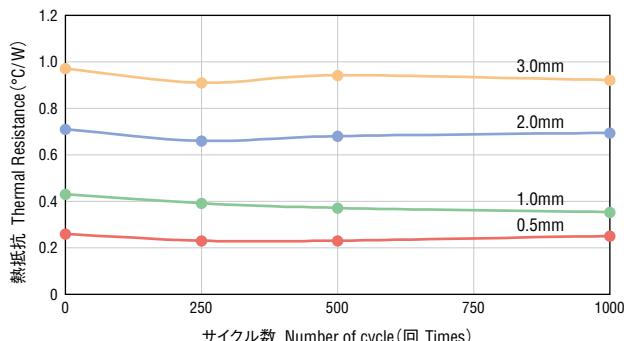


*シート厚み Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (85°C/85%RH)



■熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



フェイズチェンジマテリアルは、熱により軟化して密着性が向上することで放熱性能を発揮します。

非シリコーンのフェイズチェンジ製品にはない高温領域での長期信頼性を実現します。

Phase change materials are high-performance thermal interface sheets that soften with heat.

Heat softens the sheet for a better conforming fit, which reduces thermal resistance. The result is superior dissipation of heat.

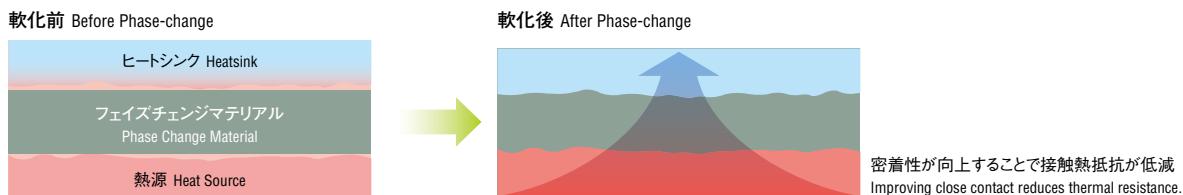
Non-silicone phase-change products can't compete in terms of long-term reliability under high temperature.

●高い放熱効果を発揮します。

- 初期厚みと圧縮後厚みの差が大きく、つぶしやすいため、複数の半導体素子の段差を吸収できます。(次世代CPU対応)
- 圧縮後薄膜化することで、熱抵抗値が低くなります。

●Superior heat-dissipating effect

- Sheets compress easily to a fraction of their initial thickness, so they act to "level" multiple chips of different heights. (Developed for next-generation CPUs)
- The layer thins under compression, resulting in lower thermal resistance.



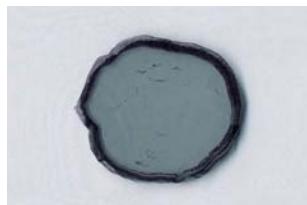
●転写性に優れているため、貼り付けが容易です。Sheets transfer easily, making them easy to stick on.

転写方法 Transfer Method



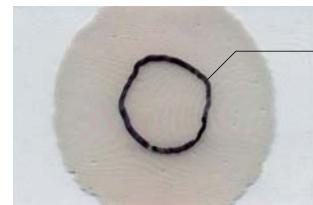
●耐ポンプアウト性に優れています。Resists pump-out.

当社シリコーンPCM(25サイクル後) Shin-Etsu PCM (after 25 cycles)



オープン 70°C×1時間加熱後 ヒートサイクル試験 25サイクル
Oven-heated to 70 °C for 1 h + 25 cycles

オレフィンタイプ Olefin type



オープン 70°C×1時間加熱のみ
Oven-heated to 70 °C for one hour only.

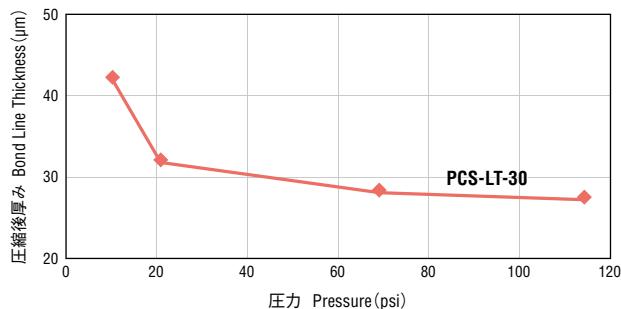
■一般特性 General Properties

項目 Parameter	試験方法 Test Method		製品名 Grade
	色 Color	初期厚み Thickness	
色 Color	—	—	灰色 Gray
初期厚み Thickness	μm	—	120
圧縮後厚み Bond Line Thickness*	μm	Micro gauge	28
密度 Density at 25°C		JIS K 6249	2.4
軟化点 Softening Point	°C	Shin-Etsu method	48
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	Laser flash method	3.0
熱抵抗 Thermal Resistance*	cm ² ·K/W	Laser flash method	0.11
標準シートサイズ Sheet size	mm	—	300×400

*圧力20psiで100°C/1h加熱、圧縮後 After 1 hour compression, 20 psi/100°C

(規格値ではありません Not specified values)

■厚さの圧力依存性 Pressure-Dependence of Thickness (70°C/1h)

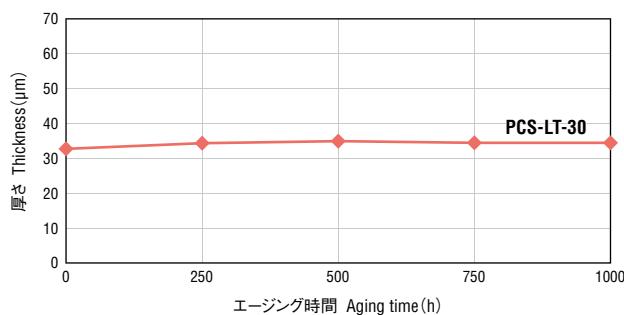


試験方法 Test Method

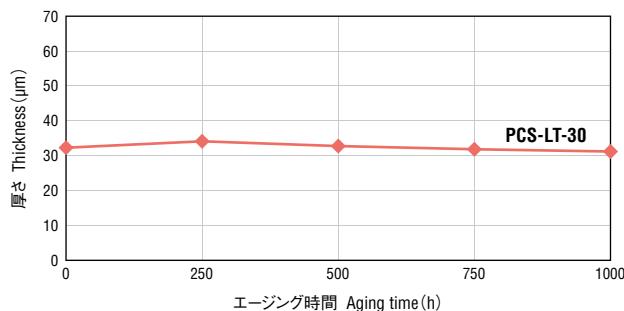
1. レーザーフラッシュ測定用のアルミプレートに転写する。
2. もう一枚のアルミプレートでサンプルをはさみ圧力が均一になるようにスペーサーを挿入する。
3. クリップで加圧する。
4. 70°Cオーブン内で1時間加熱する。
5. オーブンからサンプルを取り出し、加圧後のサンプルの厚みをマイクロゲージで測定する。さらにレーザーフラッシュ法にて熱抵抗を測定する。

■エーティング後の厚さと熱抵抗 Thickness / Thermal Resistance after aging

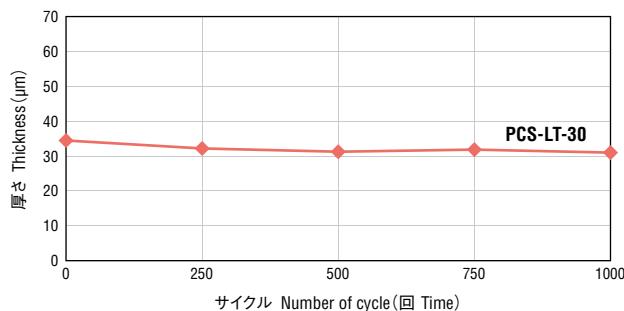
■150°C



■85°C/85%RH



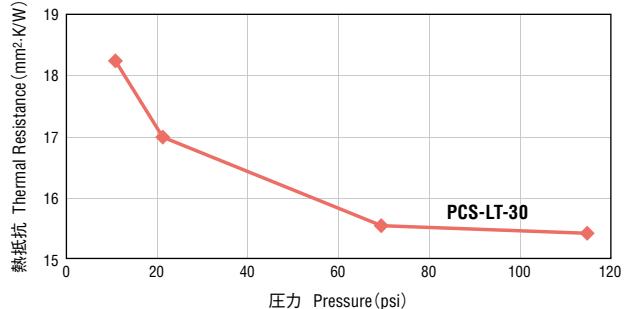
■-40°C to 125°C



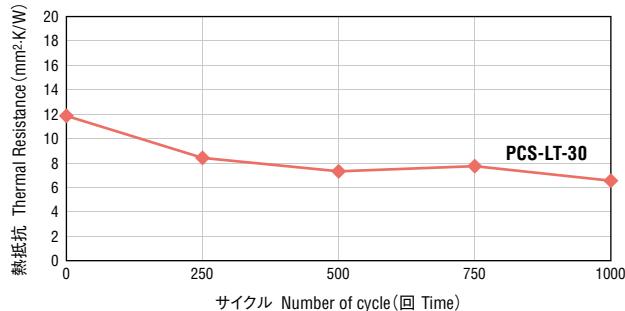
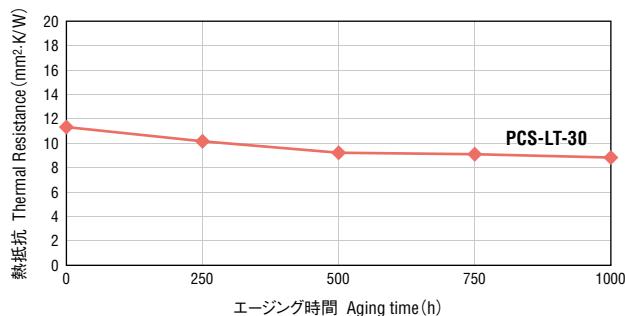
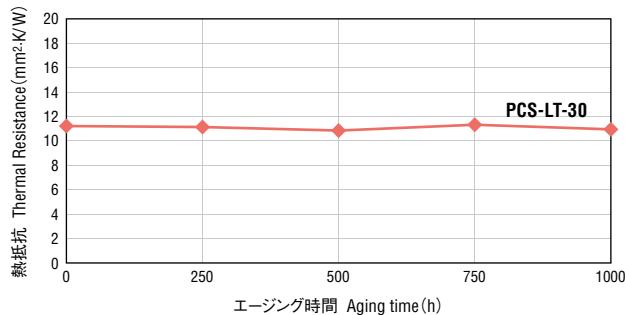
まとめ Observations

1. PCS-LTシリーズはシリコーンベースのフェイズチェンジシートであるため、150°C/1000時間のような極めて厳しい環境条件においても、特性の劣化なく使用が可能です。
2. また、耐ポンピングアウト特性にも優れているため、-40°C⇒125°C/1000サイクルのヒートサイクル試験においても、熱抵抗の上昇(放熱特性の悪化)は全く観察されません。
3. エーティング後には熱抵抗が低下(放熱特性が向上)する傾向にありました。これは、PCS-LTとアルミプレートとの接触が経時で良好になり、接触熱抵抗が大きく低減されたためと推測されます。

■熱抵抗の圧力依存性 Pressure-Dependence of Thermal Resistance (70°C/1h)



1. The sheet was transferred to an aluminum plate used for the laser flash test.
2. Another aluminum plate was placed on top, sandwiching the PCS. Spacers were inserted to ensure uniform pressure.
3. Pressure was applied with clips.
4. This unit was heated in a 70°C oven for 1 hour.
5. The unit was taken from the oven, and a microgauge used to measure the thickness of the sample after compression. Its thermal resistance was again measured using the laser flash method.



1. PCS-LT series can work without deterioration in extremely severe condition like 150°C/1000hrs because PCS-LT series are silicone-based phase change material.
2. In addition, PCS-LT series are excellent also in anti pumping-out properties. In a heat cycle condition, the increasing of thermal resistance is not observed at all.
3. The tendency for thermal resistance to decrease after aging was observed. It is surmised that the contact condition of PCS-LT and aluminum plate improved by aging, as a result, thermal resistance could be decreased.

高周波ノイズの抑制効果と熱伝導性をあわせもった製品です。

Thermally conductive sheets which also shield high frequency noise.

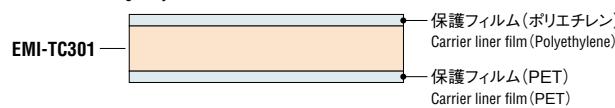
■一般特性 General Properties

項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade	EMI-TC301	EMI-TC803
構造 Structure			単層 Single layer	複合 Composite
透磁率 1GHz Magnetic permeability	実数部 Real part: μ'	同軸管 Concentric pipe S/パラメーター法 S-parameter Method	4.1	4.1
	虚数部 Imaginary part: μ''		1.4	1.4
使用温度範囲 Temperature Range		°C	—	-40 to +150
熱伝導率 Thermal Conductivity		W/m·K	ISO 22007-2 ASTM E 1530	2.5 3.5
熱抵抗 Thermal Resistance °C/W	0.3mm	当社測定法 The Shin-Etsu Method	0.21	—
	0.5mm		0.27	—
	1.0mm		0.48	0.47
	2.0mm		0.90	0.93
硬さ Hardness Asker C		—	61	8
密度 Density at 23°C		g/cm³	JIS K 6249	4.6
難燃性 Flame-Retardance UL94		—	V-0	V-1相当 V-1 equivalent
標準シート厚さ Thickness		mm	—	0.3, 0.5, 1.0, 2.0
				1.0, 2.0

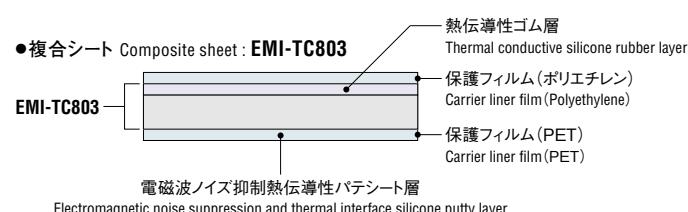
(規格値ではありません Not specified values)

■構造 Structure

●単層シート Single layer sheet : EMI-TC301



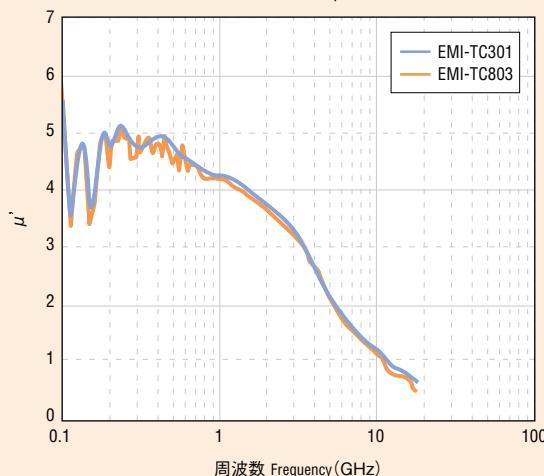
●複合シート Composite sheet : EMI-TC803



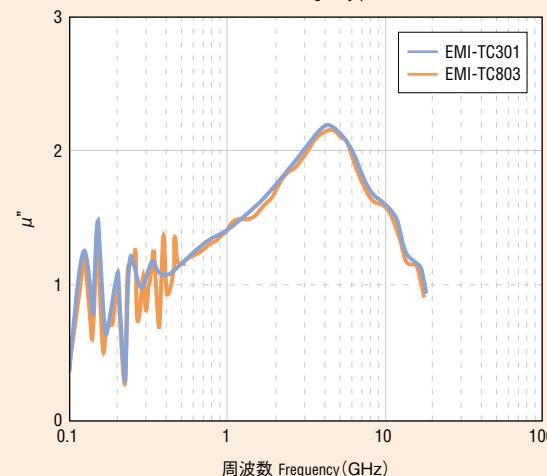
*実装時は両側の保護フィルムを剥がしてお使いください。 Please remove the carrier liner when using.

■透磁率周波数特性(参考値) Magnetic permeability frequency response

実数部 Real part



虚数部 Imaginary part



*本ページ記載の製品を日本国から輸出する場合は弊社担当営業にお問い合わせください。

If considering export these products described in this page from Japan, first talk to a Shin-Etsu sales representative.

放熱シリコーンゴム加工品 Thermal Interface Silicone Rubber

絶縁破壊電圧/絶縁破壊の強さ

絶縁油中において、直径25mmの電極で試験片をはさみ、1kV/secの速さで一様に上昇する交流電圧を印加する。試験片が絶縁破壊する最小の電圧を測定し、“絶縁破壊電圧”とする。厚さ $1^{+0.2}_{-0.1}$ mmの板状試験片の絶縁破壊電圧を測定し、試験片の厚さで割った数値を“絶縁破壊の強さ”とする。

* JIS K 6249に準じて測定

$$V_b = V/t$$

V_b : 絶縁破壊の強さ(kV/mm) Dielectric breakdown strength (kV/mm)
 V : 絶縁破壊電圧の測定値(kV) Dielectric breakdown voltage as measured (kV)
 t : 試験片の厚さ(mm) Thickness of test sample (mm)

Dielectric Breakdown Voltage/Dielectric Breakdown Strength

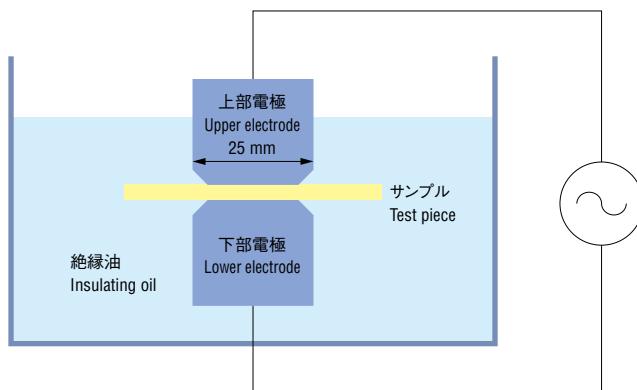
A test sample is inserted between two 25 mm diameter electrodes and immersed in insulating oil. An alternating current is applied, and the voltage is steadily increased at a rate of 1 kV/sec. The minimum voltage necessary to cause dielectric breakdown is measured, and this is considered the dielectric breakdown voltage. The dielectric breakdown voltage of a test sample sheet (thickness: $1^{+0.2}_{-0.1}$ mm) was measured, and this value divided by the thickness of the sample is considered the dielectric breakdown strength.

* Measured in accordance with JIS K 6249

耐電圧

絶縁油中において、直径25mmの電極で試験片をはさみ、一定の電圧を20秒間印加して試験片の絶縁破壊を試験する。電圧値を段階的に上昇させ、絶縁が破壊しないときの最大の電圧を測定し、耐電圧とする。

*JIS C 2110に準じて測定



Dielectric Strength

A test sample is inserted between two 25 mm diameter electrodes and immersed in insulating oil. A constant voltage is applied for 20 seconds to test dielectric breakdown of the test sample. Voltage is increased in stages, and the maximum voltage before dielectric breakdown is measured. This value is considered the dielectric strength.

* Measured in accordance with JIS C 2110.

難燃性

幅13mm、長さ125mmのタンザク状試験片をつるし、下端に20mmの長さの炎の中心を10秒間あて、炎を取り去って試験片の燃焼持続時間(t_1)を測定する。消えたあと、もう一度同様に炎をあて、一度目と同様に燃焼持続時間(t_2)と残燼時間(t_3)を測定する。5枚の試験片(1組)について同様に測定する。

Flame-Retardancy

The test piece (width: 13 mm; length: 125 mm) is positioned vertically, and the lower edge is exposed to a 20 mm flame for 10 seconds. The piece is then removed from the flame and afterflame time (t_1) is measured. After burning stops, the flame is applied again, and afterflame time (t_2) plus afterglow time (t_3) is measured again in the same manner. A set of five specimens is to be tested.

基準の条件 Criteria Conditions	分類 Classification	UL94 V-0	UL94 V-1
t_1 または t_2 t_1 or t_2	≤ 10 sec	≤ 30 sec	
5枚の試料の $t_1 + t_2$ の合計 Total flame time ($t_1 + t_2$ for the 5 specimens)	≤ 50 sec	≤ 250 sec	
$t_2 + t_3$	≤ 30 sec	≤ 60 sec	

t_1 : 第1回接炎後の残炎時間 Afterflame time after first flame application

t_2 : 第2回接炎後の残炎時間 Afterflame time after second flame application

t_3 : 第2回接炎後の残燼時間 Afterglow time after second flame application

熱伝導率

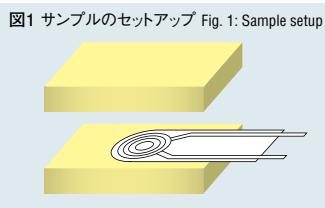
● ISO 22007-2 準拠

図1のように60mm×60mm・厚さ6mmのサンプル2枚でセンサーをはさみ、センサーに定電流を流し、一定発熱させて、センサーの温度上昇から熱伝導率を算出する。

センサーは、ニッケルが2重スパイラル構造になっていて、温度変化をセンサーの電気抵抗変化と捉えることができる。センサーに定電流を印加した時に得られるセンサーからの信号は、図2のようになる。

図2の昇温グラフの横軸(時間とサンプルの熱拡散率 α の関数)のスケールを $D(\tau)$ にすると、図3のようになる。

この直線の勾配がサンプルの熱伝導率 λ に反比例することが式(1)よりわかる。



Thermal Conductivity

● Based on ISO 22007-2

A constant current is supplied to a sensor sandwiched between two sheets which measure 60 mm × 60 mm × 6 mm (as shown in Fig. 1). The sensor is heated to a constant temperature, and the thermal conductivity calculated from the temperature increase of the sensor.

The sensor consists of nickel foil in a double spiral pattern, and the temperature change can be measured as the change in electrical resistance of the sensor. Fig. 2 shows the signal obtained from the sensor when constant current is applied. If we scale the horizontal axis (function of time and thermal diffusivity α of the sample) of the temperature increase graph (Fig. 2) with $D(\tau)$, we see the result in Fig. 3.

From equation (1), we know that the slope of this straight line is inversely proportional to the thermal conductivity λ of the sample.

センサーの温度上昇 ΔT_{ave} は、理論的に次式のように表される。
The sensor temperature increase ΔT_{ave} is represented theoretically by the following model.

$$\Delta T_{ave}(\tau) = \frac{P_0}{\pi^2 r \lambda} \cdot D(\tau) \cdots (1)$$

P_0 : センサーに加えられる一定電流 Constant current applied to the sensor (W)

r : センサーの半径 Radius of the sensor (m)

λ : サンプルの熱伝導率 Thermal conductivity of the sample (W/m·K)

τ : $\sqrt{\alpha \cdot t / r^2}$ で定義される無次元パラメータ Non-dimensional parameter defined by $\sqrt{\alpha \cdot t / r^2}$

α : サンプルの熱拡散率 Thermal diffusivity of the sample (m²/s)

t : 測定時間 Measurement time (sec)

$D(\tau)$: 無次元化された τ の関数 Function of non-dimensional τ

図2 印加電流とセンサー信号の時間変化
Fig. 2: Time change of applied current and sensor signal

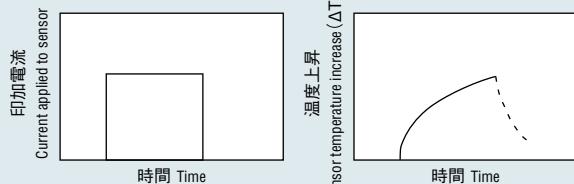
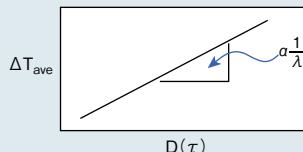


図3 昇温カーブと $D(\tau)$ の関係
Fig. 3: Correlation between temperature increase curve and $D(\tau)$



● ASTM E 1530 準拠

直径50mm、厚さ9mmのサンプルを下図のように圧着する。温度が一定になったあと、放熱シリコーンゴム両面間の温度差および熱流束を測定し、フーリエの法則を用いて熱伝導率を算出する。

フーリエの法則 Fourier's Law states that

$$R_s = \left[\frac{(T_u - T_m)}{Q} \right] - R_{int}$$

左式より Therefore

$$\lambda = \frac{d}{R_s}$$

d : サンプルの厚み Thickness of the test piece

λ : 热伝導率 Thermal conductivity

R_s : サンプルの熱抵抗 Thermal resistance

T_u : 上板の表面温度 Temperature of the surface of the upper plate

T_m : 下板の表面温度 Temperature of the surface of the lower plate

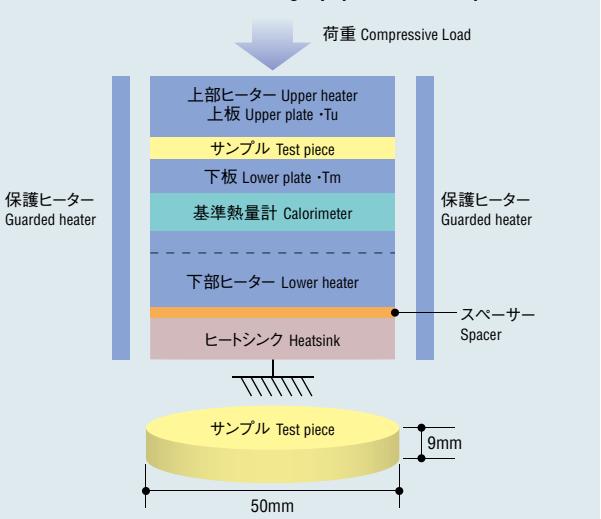
Q : サンプルを流れる熱流束 Heat flux passing through the test piece

R_{int} : サンプルと表面板間の総熱抵抗 Total thermal resistance between the test piece and the surface of the plate

● Based on ASTM E 1530

A sample of TC silicone (thickness: 9 mm; diameter: 50 mm) is press-fit as shown in the diagram. When the temperature reaches equilibrium, the difference in temperature between the two sides of the silicone and heat flux are measured.

測定装置と試験片 Measuring equipment and test piece



熱抵抗

●トランジスタ法:高硬度放熱シリコーンゴム加工品

サンプル(TO-3P型)をヒートシンクとトランジスタの間にはさみ、 $\phi 3.0\text{mm}$ のネジで固定した後、トランジスタに電力をかける。10分後トランジスタおよびヒートシンクの温度を測定し、次式より熱抵抗を算出する。

$$\text{熱抵抗 Thermal Resistance} (\text{°C/W}) = \frac{T_1 - T_2}{10}$$

T₁ : トランジスタの温度 Transistor temperature

T₂ : ヒートシンクの温度 Heatsink temperature

ネジ締め強さ Screw Torque : 5±1kgf·cm

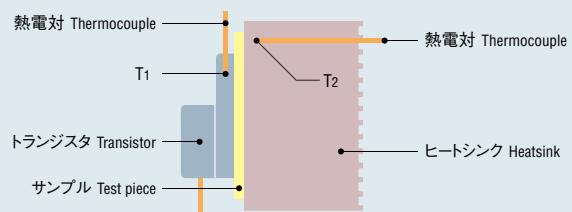
印加電力 Applied power : 10W

接触面積 Contact area : 約2.8cm² about 2.8 cm²

Thermal Resistance

●Transistor method : High-hardness thermal interface silicone rubber

A TC test piece (Model TO-3P) is inserted between a heatsink and transistor. The transistor is secured to the heatsink with a 3.0 mm diameter screw. Power is applied to the transistor for 10 minutes, then the temperatures of the transistor and heatsink are measured. Thermal resistance is calculated according to the following equation.



●モデルヒーター法:低硬度高放熱シリコーンゴム加工品

アルミニウム製ケースの中にヒーターを埋め込んだモデルヒーターを使用する。サンプルをヒートシンクとモデルヒーターの間にはさみ、所定の重りで荷重してモデルヒーターに電力をかける。5分後、モデルヒーターとヒートシンクの温度を測定し、次式より熱抵抗を算出する。

$$\text{熱抵抗 Thermal Resistance} (\text{°C/W}) = \frac{T_1 - T_2}{28}$$

T₁ : モデルヒーターの温度 Model heater temperature

T₂ : ヒートシンクの温度 Heatsink temperature

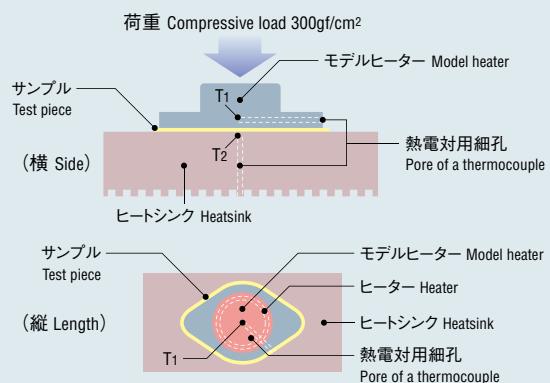
荷重 Compressive load : 300gf/cm²

印加電力 Applied power : 28W

接触面積 Contact area : 約7cm² about 7cm²

●Model heater method : Low-hardness thermal interface silicone rubber

A model heater (aluminum case with built-in heater) is used. The test piece is inserted between a heatsink and the model heater, and a designated compressive load is applied. Power is applied for 5 minutes, then the temperatures of the heater and heatsink are measured. Thermal resistance is calculated according to the following equation.



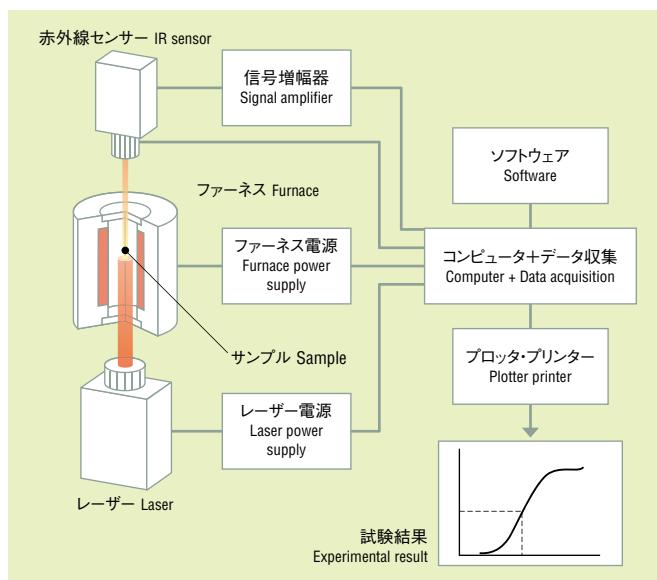
フェイズチェンジマテリアル Thermal Interface Phase Change Materials

●レーザーフラッシュ法

熱抵抗・熱伝導率は、熱定数分析法の一つであるレーザーフラッシュ法で測定します。レーザーフラッシュ法はサンプルの片面にパルスレーザーを照射して加熱し、サンプルの反対面の温度上昇を赤外線センサーにより非接触で測定します。

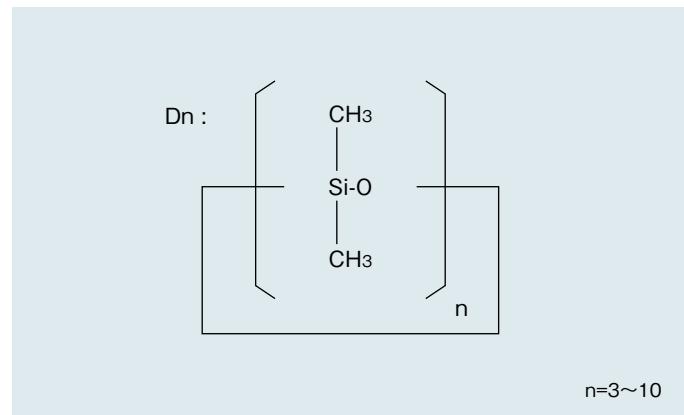
●Laser flash method

Thermal resistance and thermal conductivity were measured by the laser flash method, which is one method of analyzing thermal constants : a pulse laser is used to illuminate and heat one face of the sample. The temperature rise is measured at the opposite face using an infrared sensor, with no contact involved.



●低分子シロキサンとは

右図の化学式で表される反応性がない環状ジメチルポリシロキサンのこと(一般的にはD₃~D₁₀)、揮発性のため硬化時および硬化後も大気中に揮散します。低分子シロキサンは、下記に示される特定の条件において電気接点障害を起こすことが報告されています。



●電気接点障害について

接点障害の要因となる物質には種々のものがあることが既に報告されています。人の脂肪や有機ガスなどの有機物も接点障害の原因となり、また硫化水素やアンモニアガスなどの無機物も接点障害を引き起こすことが知られています。低分子シロキサンについても電気・電子メーカー等から、低電圧・低電流のある範囲で接点障害が起こると報告されています。

負荷条件と接点信頼性の関係 Relationship of load conditions to contact reliability

* 負荷による接点信頼性(マイクロリー) Effects of load on contact reliability (micro-relay)

負荷 Load		接点表面でのSi付着有無 Presence of Si accretion at point of contact (Y/N)	接触抵抗 Contact resistance
1	DC1V	1mA	無 N 増大はみられない No increase measured
2	DC1V	36mA	無 N 数Ωに増大するものあり Occasional increase of several ohms
3	DC3.5V	1mA	無 N 増大はみられない No increase measured
4	DC5.6V	1mA	有 Y 増大はみられない No increase measured
5	DC12V	1mA	有 Y 数Ωに増大、∞もみられる Increase of several ohms, up to infinity
6	DC24V	1mA	有 Y 1500回位で∞になるものがみられ3000回で全て∞ Around 1500 times, readings of infinity were seen; at 3000 times, all were infinity
7	DC24V	35mA	有 Y 3000回位で∞になるものがみられ4500回で全て∞ Around 3000 times, readings of infinity were seen; at 4500 times, all were infinity
8	DC24V	100mA	有 Y 増大はみられない No increase measured
9	DC24V	200mA	有 Y 増大はみられない No increase measured
10	DC24V	1A	有 Y 増大はみられない No increase measured
11	DC24V	4A	有 Y 増大はみられない No increase measured

[試験条件] 開閉頻度: 1Hz、温度: 室温、接触力: 13g

出展: (社)電子通信学会 吉村・伊藤 EMC76-41 Feb.18,1977

[Test conditions] Switching frequency: 1 Hz, temp.: room temperature, contact force: 13 g
Presented by: The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (corporation), Yoshimura and Itoh EMC76-41 Feb. 18, 1977.

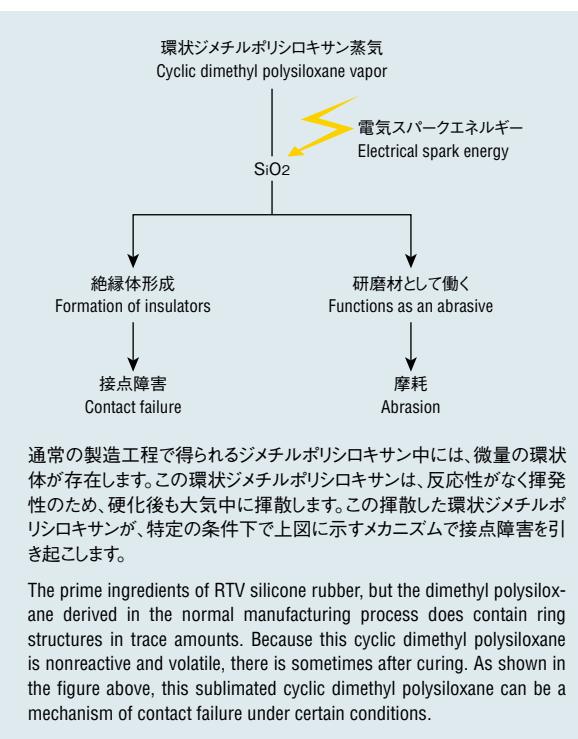
●What is LMW siloxane?

The figure shows the chemical formula of low-molecular-weight siloxane, a nonreactive cyclic dimethyl polysiloxane (generally D₃-D₁₀), which is volatile and therefore sublimates into the atmosphere both during and after curing. As shown below, LMW siloxane has been reported to cause electrical contact failure under certain conditions.

●Electrical contact failure

It has already been noted that various substances may lead to contact failure. Contact failure may be caused by organic materials such as human body oils and organic gases, or inorganic materials such as hydrogen sulfide and ammonia gas. Electric and electronic manufacturers report that LMW siloxane can cause contact failure in the low-voltage, low-current range.

接点障害発生のメカニズム Mechanisms of contact failure



シリコーンゴムは、分子構造上、シロキサン結合(-Si-O-Si-)を主骨格としており、結合エネルギーが大きく非常に安定しています。そのため、一般的な有機系ゴムに比べ、優れた耐熱性、電気絶縁性、化学的安定性などを兼ね備えています。

●電気絶縁性

シリコーンゴムは、優れた電気絶縁性を有し、広い温度範囲および周波数領域にわたって安定した特性を発揮します。特に、高電圧下でのコロナ放電やアークなどに対して、優れた抵抗性を発揮し、高電圧のかかる部分の絶縁材料としても幅広く採用されています。

●難燃性

シリコーンゴムは、炎を近づけても簡単には燃焼しません。放熱ゴム加工品は、ほとんどの製品がUL規格のV-0/V-1認定品または相当品です。

Silicone rubbers are built on a backbone of siloxane bonds (-Si-O-Si-), which exhibit high bonding energy and are highly stable. As a result, silicones have heat resistance, electric non-conductance and chemical stability superior to that of common organic rubbers.

●Electric Insulation

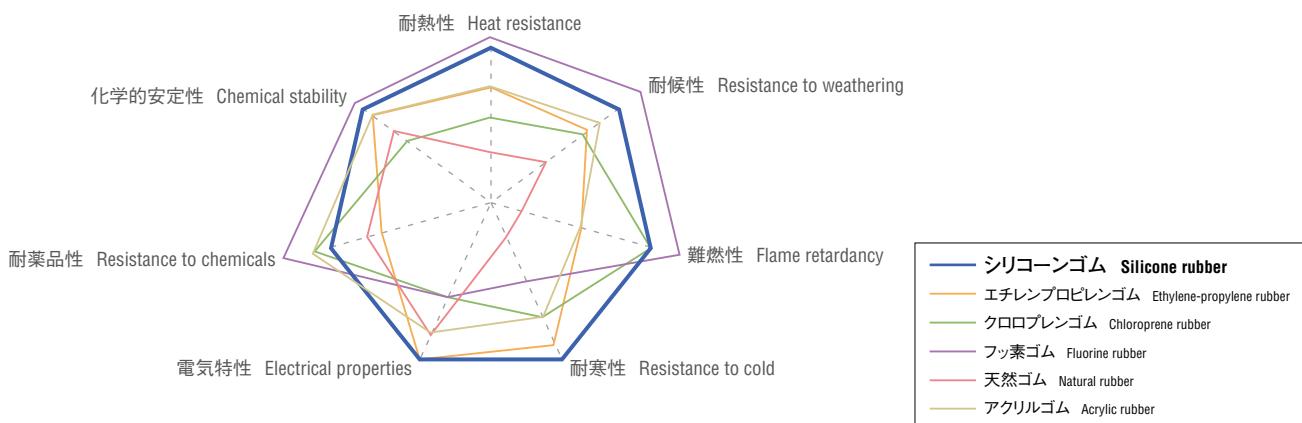
Silicone rubbers are electrically non-conductive and exhibit stable properties over a wide range of temperatures and frequencies. They are highly resistant to corona and arc discharge under high-voltage stress, making them particularly suited for use as an insulating material in high-voltage applications.

●Flame-Retardancy

Silicone rubber exhibits excellent flame resistance. Almost all of Shin-Etsu's thermal interface silicone products have received UL V-0/V-1 certification or meet equivalent specifications.

シリコーンゴムを基準とした各種ゴムとの特性比較

The diagram shows a properties comparison between silicone and other rubbers.



取り扱い上の注意 Handling Precautions

品質・保管・取り扱いについて

- 直射日光を避け、湿気の少ない場所に保管してください。
- 溶剤や油分などが付着すると、物性が低下する恐れがありますので、ご注意ください。
- 装着面のゴミ、汚れ、水分、油分をきれいに取り除いてからご使用ください。
- 放熱グリースと併用する場合は、あらかじめ少量のサンプルでテストをしてからご使用ください。

Quality, Storage and Handling

- Products should be stored in a dry place out of direct sunlight.
- Avoid contact with residual solvents or oils as they may deteriorate the properties of the product.
- For better results, the substrate surface should be cleaned and dried to remove any dirt, moisture or oils before application.
- Prior to using the product with a thermal interface grease, test a sample with a small amount to determine compatibility.

本社 シリコーン事業本部
〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-1
営業第三部 開発製品グループ
☎ (03)3246-5101

大阪支店
〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-11-4 日本興亜肥後橋ビル
☎ (06)6444-8226

名古屋支店
〒450-0002 名古屋市中村区名駅4-5-28 近鉄新名古屋ビル
☎ (052)581-6515

福岡支店
〒810-0001 福岡市中央区天神1-12-20 日之出天神ビルディング
☎ (092)781-0915

札幌駐在所
〒004-0843 札幌市清田区清田3条1丁目2-6 アプロディテ102号
☎ (011)888-8533

Silicone Division, Sales and Marketing Department III

6-1, Otemachi 2-chome, Chiyoda-ku Tokyo, Japan
Phone : +81-(0)3-3246-5101 Fax : +81-(0)3-3246-5364

Shin-Etsu Silicones of America, Inc.

1150 Damar Drive, Akron, OH 44305, U.S.A.
Phone : +1-330-630-9860 Fax : +1-330-630-9855

Shin-Etsu Silicones Europe B. V.

Bolderweg 32, 1332 AV, Almere, The Netherlands
Phone : +31-(0)36-5493170 Fax : +31-(0)36-5326459

Shin-Etsu Silicone Taiwan Co., Ltd.

Hung Kuo Bldg. 11F-D, No. 167, Tun Hua N. Rd., Taipei, 10549 Taiwan, R.O.C.
Phone : +886-(0)2-2715-0055 Fax : +886-(0)2-2715-0066

Shin-Etsu Silicone Korea Co., Ltd.

Danam Bldg., 9F, 120, Namdaemunno5(o)-ga,
Jung-gu, Seoul 100-704, Korea
Phone : +82-(0)2-775-9691 Fax : +82-(0)2-775-9690

Shin-Etsu Singapore Pte. Ltd.

4 Shenton Way, #10-03/06, SGX Centre II, Singapore 068807
Phone : +65-6743-7277 Fax : +65-6743-7477

Shin-Etsu Silicones (Thailand) Ltd.

7th Floor, Harindhorn Tower, 54 North Sathorn Road, Bangkok 10500, Thailand
Phone : +66-(0)2-632-2941 Fax : +66-(0)2-632-2945

Shin-Etsu Silicone International Trading (Shanghai) Co., Ltd.

29F Junyao International Plaza, No.789, Zhao Jia Bang Road, Shanghai, China
Phone : +86-(0)21-6443-5550 Fax : +86-(0)21-6443-5868

●当カタログのデータは、規格値ではありません。また記載内容は仕様変更などのため断りなく変更することがあります。

●ご使用に際しては、必ず貴社にて事前にテストを行い、使用目的に適合するかどうかご確認ください。なお、ここで紹介する用途はいかなる特許に對しても抵触しないことを保証するものではありません。

●当社シリコーン製品は、一般工業用途向けに開発されたものです。医療用その他特殊な用途へのご使用に際しては貴社にて事前にテストを行い、当該用途に使用することの安全性をご確認のうえご使用ください。なお、医療用インプラント用には絶対に使用しないでください。

●このカタログに記載されているシリコーン製品の輸出入に関する法的責任は全てお客様にあります。各国の輸出入に関する規定を事前に調査されることをお勧めいたします。

●本資料を転載されるときは当社シリコーン事業本部の承認を必要とします。

●The data and information presented in this catalog may not be relied upon to represent standard values. Shin-Etsu reserves the right to change such data and information, in whole or in part, in this catalog, including product performance standards and specifications without notice.

●Users are solely responsible for making preliminary tests to determine the suitability of products for their intended use. Statements concerning possible or suggested uses made herein may not be relied upon, or be construed, as a guaranty of no patent infringement.

●The silicone products described herein have been designed, manufactured and developed solely for general industrial use only; such silicone products are not designed for, intended for use as, or suitable for, medical, surgical or other particular purposes. Users have the sole responsibility and obligation to determine the suitability of the silicone products described herein for any application, to make preliminary tests, and to confirm the safety of such products for their use.

●Users must never use the silicone products described herein for the purpose of implantation into the human body and/or injection into humans.

●Users are solely responsible for exporting or importing the silicone products described herein, and complying with all applicable laws, regulations, and rules relating to the use of such products. Shin-Etsu recommends checking each pertinent country's laws, regulations, and rules in advance, when exporting or importing, and before using, the products.

●Please contact Shin-Etsu before reproducing any part of this catalog. Copyright belongs to Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.



当社のシリコーン製品は品質マネジメントシステムおよび環境マネジメントシステムの国際規格に基づき登録された下記事業所および工場にて開発・製造されています。

群馬事業所 ISO 9001 ISO 14001
(JCQA-0004 JCQA-E-0002)

直江津工場 ISO 9001 ISO 14001
(JCQA-0018 JCQA-E-0064)

武生工場 ISO 9001 ISO 14001
(JQA-0479 JQA-EM0298)



CM009



The Development and Manufacture of Shin-Etsu Silicones are based on the following registered international quality and environmental management standards.

Gunma Complex ISO 9001 ISO 14001
(JCQA-0004 JCQA-E-0002)

Naoetsu Plant ISO 9001 ISO 14001
(JCQA-0018 JCQA-E-0064)

Takefu Plant ISO 9001 ISO 14001
(JQA-0479 JQA-EM0298)