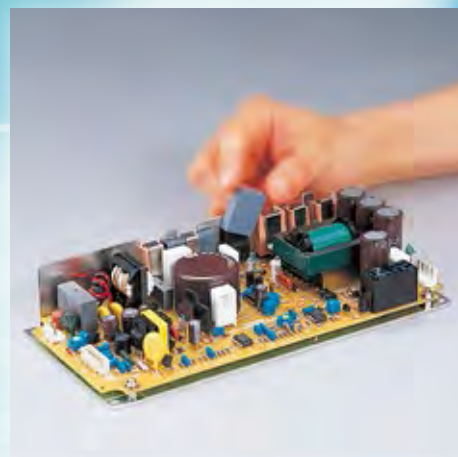


# 放熱シリコーンゴム加工品

## Thermal Interface Silicone Rubber

High-hardness  
Thermal Interface Silicone Rubber



Thermal Interface  
Silicone Soft Pads



Thermal Interface  
Silicone Ultra Soft Pads

Double Sided  
Thermal Interface Silicone Tapes



Thermal Interface  
Phase Change Materials



Electromagnetic Noise Suppression and  
Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

# エレクトロニクス機器の「放熱設計」をサポートします。

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

## PRODUCTS LINEUP



### 高硬度放熱シリコンゴム加工品

High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber

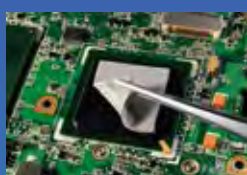
▶ P4-9



### 低硬度放熱シリコンパッド

Thermal Interface Silicone Soft Pads

▶ P10-15



### 超低硬度放熱シリコンパッド

Thermal Interface Silicone Ultra Soft Pads

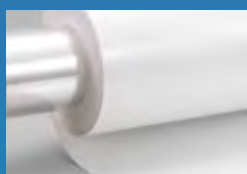
▶ P16-20



### 電磁波ノイズ抑制熱伝導性シリコンゴムシート

Electromagnetic Noise Suppression and Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

▶ P21



### 熱伝導性両面粘着シリコンテープ

Double Sided Thermal Interface Silicone Tapes

▶ P22-23



### フェイズチェンジマテリアル

Thermal Interface Phase Change Materials

▶ P24-25

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

### 厚さ Thickness

シリコンゴム加工品の厚さを示しています。厚さの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 : 厚さ Thickness	0.5mm
	100 : 厚さ Thickness	1mm

### タイプ Grade

シリコ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/超低硬度放熱シリコンパッド Thermal Interface Silicone Soft Pads/Ultra Soft Pads

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)

厚さ Thickness

タイプ Grade

加工品の形状 Form

### 加工品の形状 Form

放熱シリコ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.

## 高硬度放熱シリコンゴム加工品

- 電気絶縁性など優れた電気特性を持っています。
- ガラスクロスやポリイミドフィルムによる補強タイプがあります。
- シートだけでなく、キャップ状やチューブ状の製品があり、トランジスタなどの沿面距離の縮小に役立ちます。
- 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。
- 広い温度範囲で使用できます(-40°C~180°C)。

## High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber

- These products have fine electrical properties (electric non-conductivity, etc.)
- There is a reinforcement type with the Fiberglass or Polyimide film.
- Not only sheet, but also Cap or Tube shapes. These products can even meet the needs for reduction of the creeping distance of transistors.
- Nearly all products are UL-certified for flame-retardancy.
- Can be used in a wide temperature (-40°C to +180°C).

## 低硬度放熱シリコンパッド

- 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。
  - 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。
  - 広い温度範囲で使用できます(-40°C~180°C)。
- \*シート中のシリコンオイルが、使用時に表面に出てくる場合があります。

## Thermal Interface Silicone Soft Pads

- 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.
  - Nearly all products are UL-certified for flame-retardancy.
  - Can be used in a wide temperature (-40°C to +180°C).
- \*Silicone oil contained in the sheet may come to the surface when the sheet is used.

## 超低硬度放熱シリコンパッド

- 高いコストパフォーマンスと熱伝導率を実現しました。
  - 非常に柔らかい材質のため、良好な圧縮性と応力緩和特性があります。
  - 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。
  - 低比重。
  - 広い温度範囲で使用できます(TC-SP-1.7, TC-SPA-3.0, TC-CAS/CABシリーズ:-40°C~150°C. TC-CAD/CAT-20シリーズ:-40°C~180°C)。
- \*シート中のシリコンオイルが、使用時に表面に出てくる場合があります。

## Thermal Interface Silicone Ultra Soft Pads

- Excellent cost performance and high thermal conductivity.
  - Ultra soft-hardness that makes for good compressibility and a stress-relaxation property that can reduce stress to heat moulds.
  - Nearly all products are UL-certified for flame-retardancy.
  - Low specific gravity.
  - Can be used in a wide temperature (TC-SP-1.7, TC-SPA-3.0, TC-CAS/CAB series: -40°C to +150°C. TC-CAD/CAT-20 series: -40°C to +180°C).
- \*Silicone oil contained in the sheet may come to the surface when the sheet is used.

## 電磁波ノイズ抑制熱伝導性シリコンゴムシート

- 高周波ノイズの抑制効果と高熱伝導性を併せ持った製品です。
  - 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)。
- \*シート中のシリコンオイルが、使用時に表面に出てくる場合があります。

## Electromagnetic Noise Suppression and Thermal Interface Silicone Rubber Sheets

- Thermal interface 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°C to +150°C).
- \*Silicone oil contained in the sheet may come to the surface when the sheet is used.

## 熱伝導性両面粘着シリコンテープ

- 強く安定した粘着力によりネジレス化を実現します。
- 広い温度範囲で熱抵抗が安定します。
- 大面積での良好な作業性を実現します。

## Double Sided Thermal Interface Silicone Tapes

- Strong and stable adhesive strength without screws.
- Thermal resistance is stable across a wide temperature range.
- Can be applied to wide areas using automated equipment.

## フェイズチェンジマテリアル

- 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。

## Thermal Interface Phase Change Materials

- 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.

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-EG Series		
			TC-20A	TC-30A	TC-45A	TC-80A	TC-20CG	TC-30CG	TC-45CG	TC-80CG	TC-20EG	TC-30EG	TC-45EG
色 Color	—	—	暗青色 Dark blue				淡赤褐色 Light reddish brown				淡青色 Light blue		
厚さ Thickness	mm	—	0.20±0.05	0.30 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>	0.45±0.05	0.80 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>	0.20±0.05	0.30 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>	0.45±0.05	0.80 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>	0.20±0.05	0.30 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>	0.45±0.05
特長 Features	—	—	一般タイプ General purpose				一般タイプ General purpose				高熱伝導タイプ High thermal conductivity		
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ISO 22007-2	0.8				1.7				3.1		
		ASTM E1530	1.1				1.9				4.5		
補強層 Reinforced layer	—	—	無し None				ガラスクロス Fiberglass				ガラスクロス Fiberglass		
密度 Density at 23°C	g/cm <sup>3</sup>	JIS K 6249	2.2				2.5				3.1		
硬さ Hardness Durometer A	JIS K 6249	JIS K 6249	80				90				95		
引張強さ Tensile Strength	MPa	JIS K 6249	5.7				25.9	24.1	20.4	9.3	22.0	16.8	14.9
引裂強さ Tear Strength	kN/m	JIS K 6249	8.0				70	81	70	24	76	53	59
伸び Elongation	%	—	110				—				—		
絶縁破壊電圧*1 Dielectric Breakdown Voltage*1	kV	JIS K 6249	9	12	15	20	5	7	10	19	4	7	8
耐電圧*1 Dielectric Strength*1	kV	JIS C 2110	5	7	9	13	2	3	5	10	2	5	6
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m	JIS K 6249	1.0				1.8		1.2	1.0	25	10	19
比誘電率 Dielectric Constant (ε <sub>r</sub> )	50Hz	JIS K 6249	4.8				3.8	4.2	4.3		6.5		
	1kHz		4.8				3.8	4.2	4.3		6.5		
	1MHz		4.7				3.8	4.2	4.3		6.4		
誘電正接 Dielectric Dissipation Factor (tan δ)	50Hz	JIS K 6249	5×10 <sup>-3</sup>				7×10 <sup>-3</sup>	6×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>		4×10 <sup>-3</sup>		
	1kHz		4×10 <sup>-3</sup>				4×10 <sup>-3</sup>	3×10 <sup>-3</sup>			7×10 <sup>-3</sup>		
	1MHz		2×10 <sup>-3</sup>				4×10 <sup>-3</sup>	3×10 <sup>-3</sup>			5×10 <sup>-3</sup>		
熱抵抗 Thermal Resistance TO-3P	°C/W	当社測定法*4 Shin-Etsu Method*4	0.75	1.20	1.70	2.60	0.48	0.70	1.00	1.30	0.15	0.30	0.45
難燃性*2 Flame-Retardance*2	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*5 Shin-Etsu Method*5	10>(Σ D3-10)				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	300×400		
	ロール Roll	—	—				—			—			

■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*4 Shin-Etsu Method*4	—	0.93	1.39	1.57	1.92	—
難燃性*2 Flame-Retardance*2	UL94	—	—	V-0				—
標準サイズ Stock Size	シート Sheet	mm	—	—	—	290×490	—	
	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 \*4 トランジスタ法: P28参照 Transistor method: (P.28) \*5 アセトン抽出法 Acetone extraction method.

■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。

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

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。

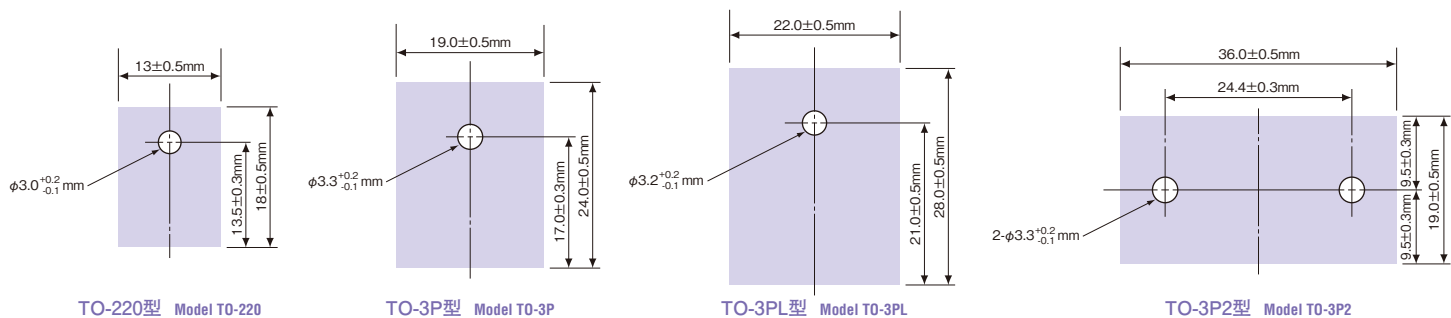
TC series products can be manufactured to custom shapes and forms upon special request.  
Contact your local sales representative for details.

TC-BG Series					TC-15CG-5HSV	TC-15TCI
TC-20BG	TC-30BG	TC-45BG	TC-80BG	TC-80BG		
白色 White					淡赤褐色/灰色 Right reddish brown / Gray	ピンク Pink
0.20±0.05	0.30 <sup>+0.10</sup> <sub>-0</sub>	0.45±0.05	0.80 <sup>+0.10</sup> <sub>-0</sub>	0.2	0.15±0.03	
高熱伝導タイプ High thermal conductivity					—	高耐圧 High insulation
7.3					1.5	0.6*3
5.0					—	1.2*3
ガラスクロス Fiberglass					—	ポリイミドフィルム Polyimide film
1.5					2.6	2.2
90					90	—
51.0	49.0	14.0	27	46	—	
197	223	209	54	113	60	
—					—	50
7	12	16	21	7	12	
2	5	7	12	—	10	
8	10	9	11	—	—	
3.0	3.1	2.9		薄膜のため測定不可 Not applicable for thin film.		
3.0	3.1	2.9				
3.0	3.1	2.9				
3×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>	9×10 <sup>-3</sup>				
2×10 <sup>-3</sup>		5×10 <sup>-3</sup>				
2×10 <sup>-3</sup>						
0.11	0.26	0.35	0.46	0.37	0.64	
V-0					V-0	V-0
10>(Σ D3-10)					—	10>(Σ D3-10)
210×270					320×1000	300×1000
—					—	300mm×60m

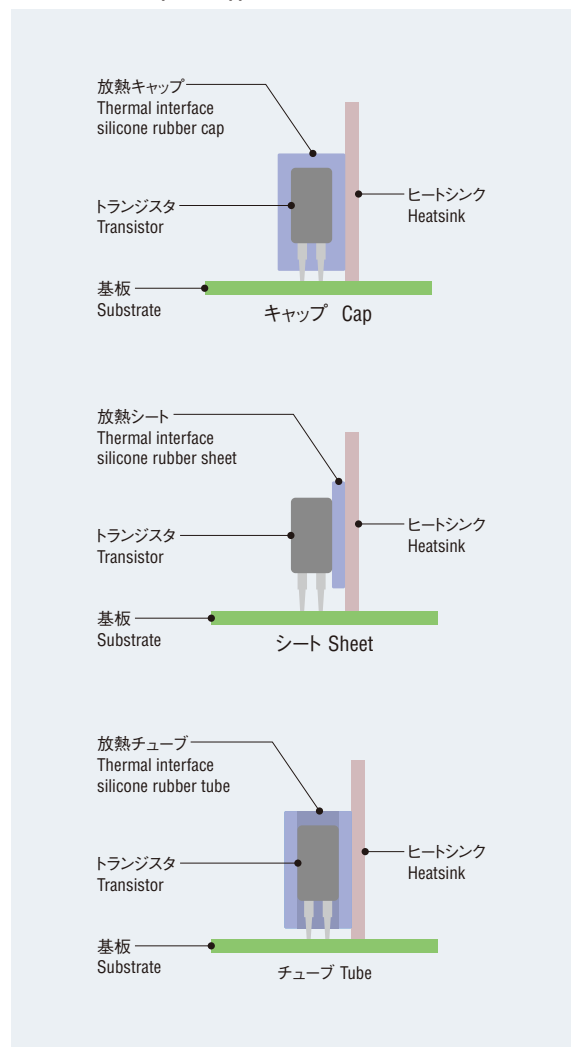
(規格値ではありません Not specified values)

0.49	0.73	0.85	0.92	—	1.08
V-0					—
200×260					—
—					300mm×50m

(規格値ではありません Not specified values)



## ■使用例 Examples of application



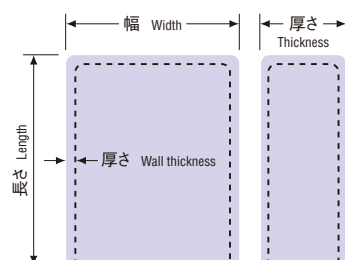
■一般特性 General Properties

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 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>	0.45 <sup>+0.10</sup> <sub>-0.05</sub>	0.80 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>	0.30 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>	0.45 <sup>+0.10</sup> <sub>-0.05</sub>	0.80 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>	0.30 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>	0.45 <sup>+0.10</sup> <sub>-0.05</sub>	0.80 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>
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 E1530	1.1			1.5			2.0		
密度 Density at 23°C	g/cm <sup>3</sup>	JIS K 6249	2.2			2.6			2.9		
硬さ Hardness Durometer A		JIS K 6249	80			88			75		
引張強さ Tensile Strength	MPa	JIS K 6249	5.7			3.2			3.0		
引裂強さ 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*1 Dielectric Breakdown Voltage*1	kV	JIS K 6249	12	15	20	12	15	22	6	9	14
耐電圧*1 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		
比誘電率 Dielectric Constant (ε <sub>r</sub> )	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 <sup>-3</sup>			6×10 <sup>-3</sup>			4×10 <sup>-3</sup>		
	1kHz		4×10 <sup>-3</sup>			3×10 <sup>-3</sup>			1×10 <sup>-3</sup>		
	1MHz		2×10 <sup>-3</sup>			2×10 <sup>-3</sup>			4×10 <sup>-4</sup>		
熱抵抗 Thermal Resistance T0-3P	°C/W	当社測定法*3 Shin-Etsu Method*3	1.20	1.70	2.60	0.68	0.95	1.6	0.4	0.6	1.1
難燃性*2 Flame-Retardance*2	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*4 Shin-Etsu Method*4	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 ].  
 \*3 トランジスタ法: P28参照 Transistor method: (P.28) \*4 アセトン抽出法 Acetone extraction method.

■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.



■サイズ Dimensions

製品名 Grade	項目 Parameter	外寸 Outside dimensions			厚さ Wall thickness (mm)
		幅 Width (mm)	長さ Length (mm)	厚さ Thickness (mm)	
TC-30A TC-30C TC-30S2	(CP-T0-220)	11.4±0.5	21.5±1.0	5.8±0.3	0.30 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>
	(CP-T0-3P)	17.5±0.5	28.5±1.0		
TC-45A TC-45C TC-45S2	(CP-T0-220)	11.4±0.5	21.5±1.0	5.9±0.3	0.45 <sup>+0.10</sup> <sub>-0.05</sub>
	(CP-T0-3P)	17.5±0.5	28.5±1.0		
TC-80A TC-80C TC-80S2	(CP-T0-220)	12.1±0.5	21.8±1.0	6.6±0.3	0.80 <sup>+0.15</sup> <sub>-0</sub>
	(CP-T0-3P)	18.2±0.5	28.8±1.0		

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.

作業性に優れたチューブタイプ Tube Type

■一般特性 General Properties

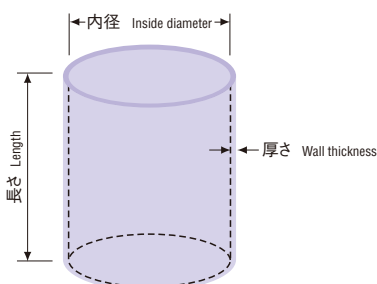
項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade	TC-A-KT Series		
			TC-30A	TC-45A	TC-80A
色 Color	—	—	暗青色 Dark blue		
厚さ Wall Thickness	mm	—	0.30 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>	0.45±0.05	0.80 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>
特長 Features	—	—	一般タイプ General purpose		
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m-K	ISO 22007-2	0.8		
		ASTM E1530	1.1		
密度 Density at 23°C	g/cm <sup>3</sup>	JIS K 6249	2.2		
硬さ Hardness Durometer A	—	JIS K 6249*3	80		
引張強さ Tensile Strength	MPa	JIS K 6249*3	5.7		
引裂強さ Tear Strength	kN/m	JIS K 6249*3	8.0		
伸び Elongation	%	JIS K 6249*3	110		
絶縁破壊電圧*1 Dielectric Breakdown Voltage*1	kV	JIS K 6249	12	15	20
耐電圧*1 Dielectric Strength*1	kV	JIS C 2110	7	9	13
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m	JIS K 6249	1.0		
比誘電率 Dielectric Constant (ε <sub>r</sub> )	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 <sup>-3</sup>		
	1kHz		4×10 <sup>-3</sup>		
	1MHz		2×10 <sup>-3</sup>		
熱抵抗 Thermal Resistance T0-3P	°C/W	当社測定法*4 Shin-Etsu Method*4	1.20	1.70	2.60
難燃性*2 Flame-Retardance*2 UL94	—	—	V-0		
低分子シロキサン量 Low-molecular-weight siloxane content	ppm	当社測定法*5 Shin-Etsu Method*5	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. \*4 トランジスタ法: P28参照 Transistor method: (P.28) \*5 アセトン抽出法 Acetone extraction method.

■サイズ Dimensions

製品名 Grade	項目 Parameter	内径 Inside diameter (mm)	長さ Length (mm)	厚さ Wall thickness (mm)
TC-30A	(KT-95) 25L	φ9.5±1.0	25±1	0.30 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>
	(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 <sup>+0.10</sup> <sub>0</sub>
	(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	

■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.

■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 Thermal Resistance	°C/W 1.70	1.70	1.70	1.80
	耐電圧 Dielectric Strength	kV 9.0	8.0	8.0	8.0
	絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV 15.0	14.0	15.0	15.0
	引張強さ Tensile Strength	MPa 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 Thermal Resistance	°C/W 1.00	1.09	1.13	1.20
	耐電圧 Dielectric Strength	kV 5.0	5.0	5.0	5.0
	絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV 10.0	11.0	11.0	12.0
	引張強さ Tensile Strength	MPa 20	22	22	21
TC-45EG	硬度 デュロメータA Hardness Durometer A	95	94	95	95
	熱抵抗 Thermal Resistance	°C/W 0.45	0.49	0.50	0.58
	耐電圧 Dielectric Strength	kV 6.0	6.0	6.0	6.0
	絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV 8.0	8.0	8.0	7.0
	引張強さ Tensile Strength	MPa 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 Thermal Resistance	°C/W 0.35	0.40	0.40	0.45
	耐電圧 Dielectric Strength	kV 7.0	7.0	7.5	7.0
	絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV 16.0	16.0	17.0	16.0
	引張強さ Tensile Strength	MPa 49.0	49.0	49.0	49.0

(規格値ではありません。 Not specified values)



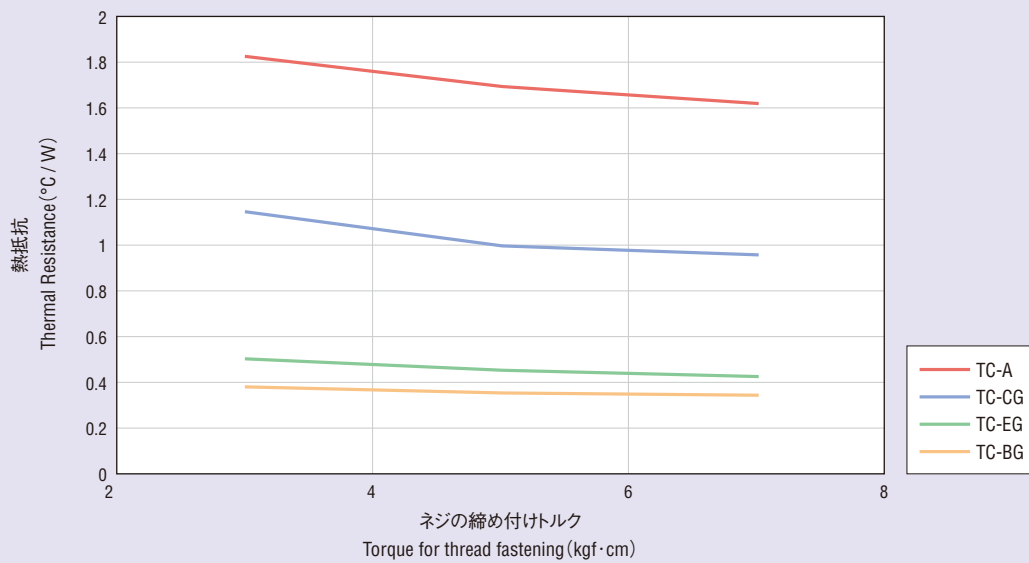
■耐溶剤性(重量変化率) Solvent Resistance (Weight change)

(%)

タイプ Type	TC-45A	TC-45CG	TC-45EG	TC-45BG
溶剤 Solvents				
純水 Pure water	0.2	0.3	0.2	0.4
エタノール Ethanol	1.7	1.6	1.3	2.1
アセトン Acetone	1.2	1.2	1.3	2.2
トルエン Toluene	2.3	2.1	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: T0-3P  
 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	TC-100TXS
			(100: 厚さ1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	(100: 厚さ1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.
色 Color		—	灰色 Gray	灰色 Gray
標準サイズ Size	mm	—	300×400	300×400
構造 Structure		—	単層 Single layer	単層 Single layer
厚さ Thickness	mm	—	1.0	1.0
密度 Density at 23°C	g/cm <sup>3</sup>	JIS K 6249	2.5	3.1
硬さ*1 Hardness*1 Asker C		—	25	45
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV	JIS K 6249	23	20
耐電圧 Dielectric Strength	kV	JIS C 2110	18	18
比熱 Specific Heat	J/g·K	計算値 Calculated Value	0.89	0.83
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ISO 22007-2	1.2	3.3
		ASTM E1530	1.4	5.0
熱抵抗 Thermal Resistance	°C/W	当社測定法*2 Shin-Etsu Method*2	1.08	0.40
難燃性 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*3 Shin-Etsu Method*3	260 (Σ D3-10)	240 (Σ D3-10)

\*1 硬さ: 厚さ6mmの低硬度放熱シリコンパッドを2枚重ねて測定 Hardness (Asker C): Measured using 2 overlapping thermal interface silicone soft pads (thickness: 6mm).

\*2 モデルヒーター法: P28参照 Model heater method: (P.28) \*3 アセトン抽出法 Acetone extraction method.

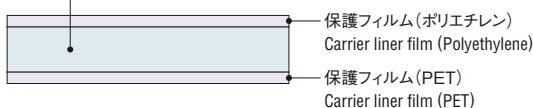
標準厚さ Thickness	mm	TC-xxxHSV-1.4	TC-xxxTXS
		0.50±0.10, 1.00±0.15, 1.50±0.15 2.00±0.15, 2.50±0.20, 3.00±0.25	0.50±0.15/-0.05, 1.00±0.15 1.50±0.15, 2.00±0.20, 2.50±0.20 3.00±0.20, 4.00±0.20, 5.00±0.30

製品名 Grade		TC-xxxHSV-1.4	TC-xxxTXS
厚みによる熱抵抗 Thermal Resistance depending on thickness	0.5mm	0.63	0.25
	1.0mm	1.08	0.40
	1.5mm	1.49	0.53
	2.0mm	1.83	0.67
	2.5mm	2.15	0.82
	3.0mm	2.59	0.93
	4.0mm	—	1.23
	5.0mm	—	1.54

■構造 Structure

●単層タイプ Single layer type  
HSV-1.4 / THS / TXS / TXS2 Series

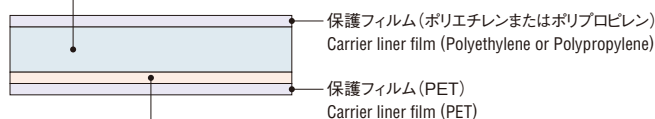
低硬度放熱シリコンパッド(両面粘着)  
Thermal interface silicone soft pad (Double-sided adhesive)



\* 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.

●複合タイプ Composite type  
THE / TXE Series

粘着側: 低硬度放熱シリコンパッド  
Adhesive side: Thermal interface silicone soft pad



非粘着側: 熱伝導性シリコンゴム  
Non adhesive side: Thermal interface silicone rubber

	<b>TC-100XS2</b> (100: 厚さ1.0mmを示す) *100* shows 1.0 mm in thickness.	<b>TC-100XE</b> (100: 厚さ1.0mmを示す) *100* shows 1.0 mm in thickness.
	灰色 Gray	淡青色/灰色 Light blue/Gray
	300×400	300×400
	単層 Single layer	複合 Composite
	1.0	1.0
	3.1	3.1
	20	20
	21	21
	17	20
	0.83	0.83
	3.3	3.3
	5.0	5.0
	0.35	0.48
	V-0	V-0
	600(Σ D3-10)	240(Σ D3-10)

※一般特性は代表的な製品を記載しています。 (規格値ではありません Not specified values)  
General properties are shown only for the selected representative products.

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, 2.00±0.25, 2.50±0.25 3.00±0.25, 4.00±0.25, 5.00±0.30
--	---

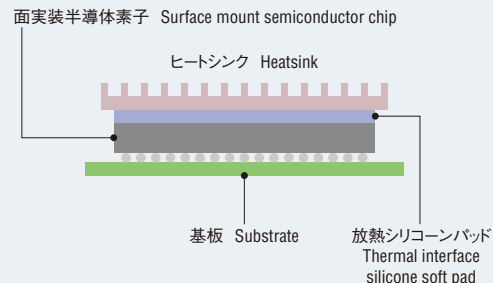
(規格値ではありません Not specified values)

	<b>TC-xxxXS2</b>	<b>TC-xxxXE</b>
	0.18	0.29
	0.37	0.48
	0.51	0.54
	0.64	0.71
	0.73	0.92
	0.85	1.00
	1.09	1.26
	1.31	1.55

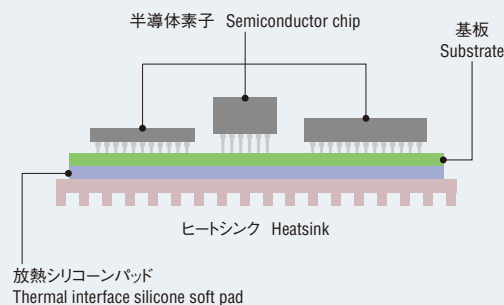
(規格値ではありません Not specified values)

## ■使用例 Examples of application

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

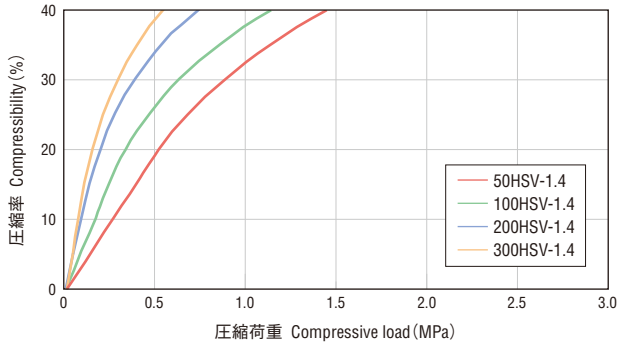


### ●基板全体の放熱 Heat dissipation of substrate



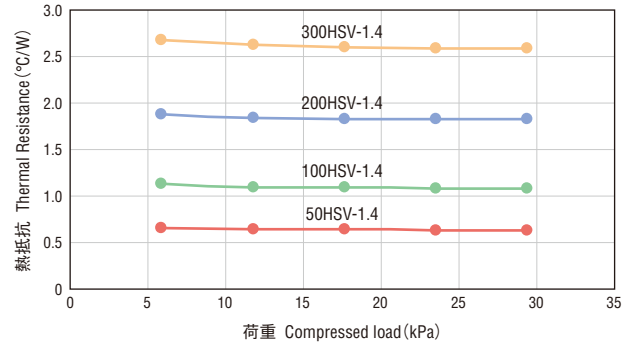
TC-HSV-1.4 Series

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



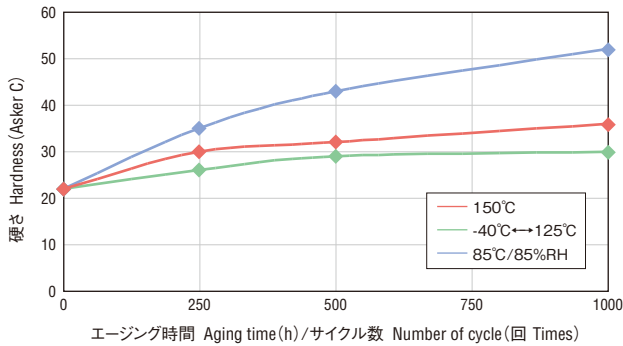
\*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

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



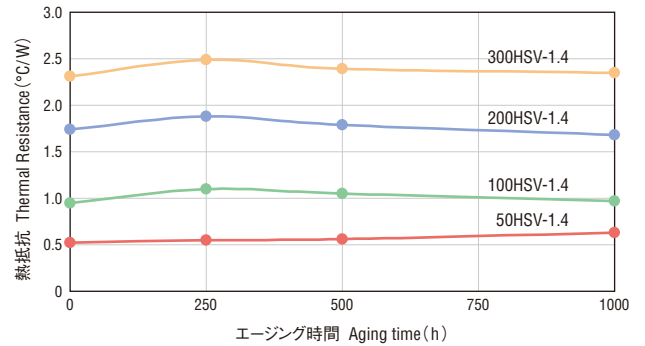
\*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W  
\*接触面積 Contact area: 7cm<sup>2</sup>

■ 硬さ変化 Hardness Change

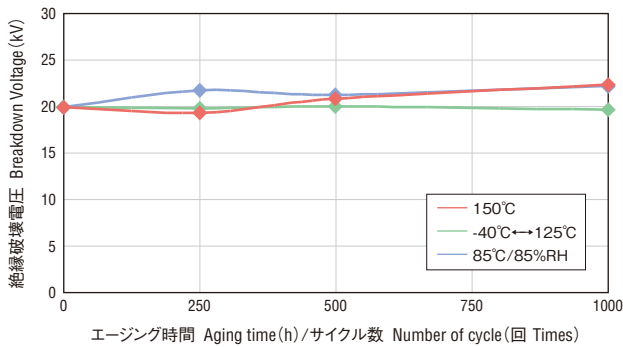


\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

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

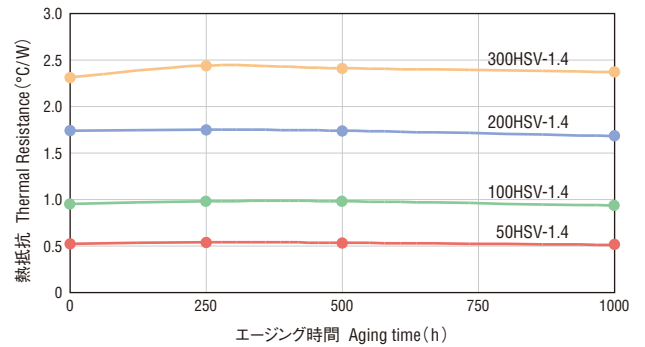


■ 絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

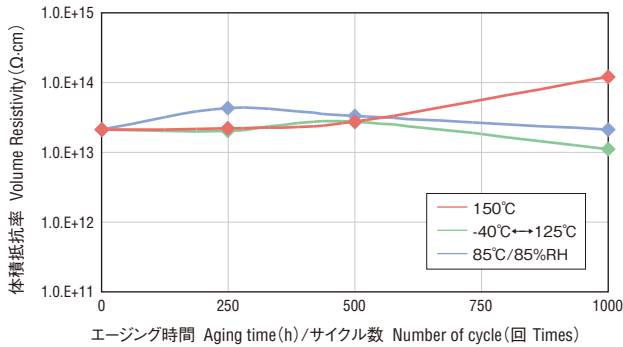


\*厚さ Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

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

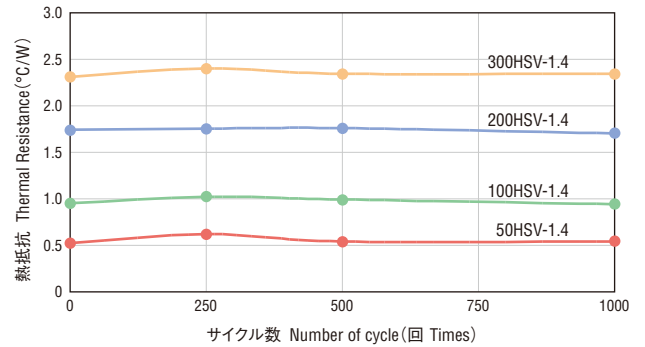


■ 体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



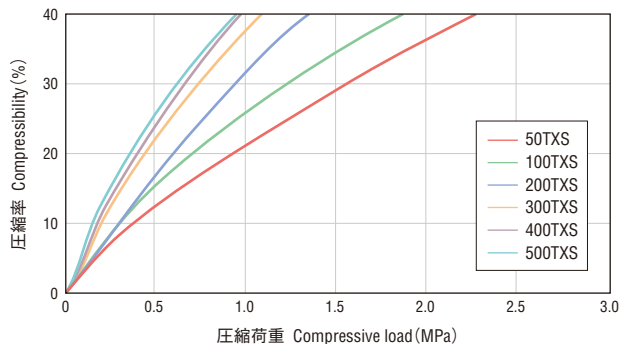
\*厚さ Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

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



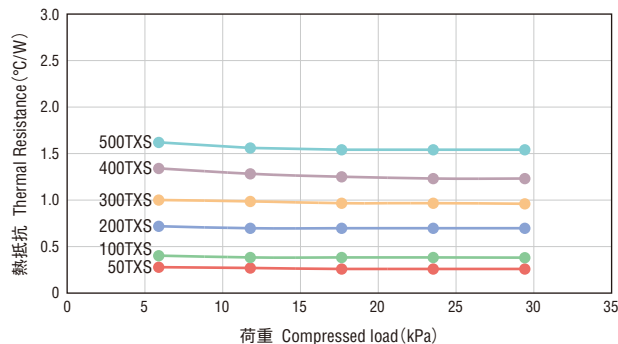
TC-TXS Series

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



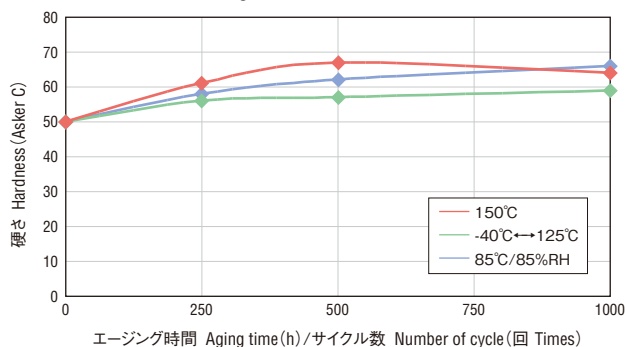
\*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

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



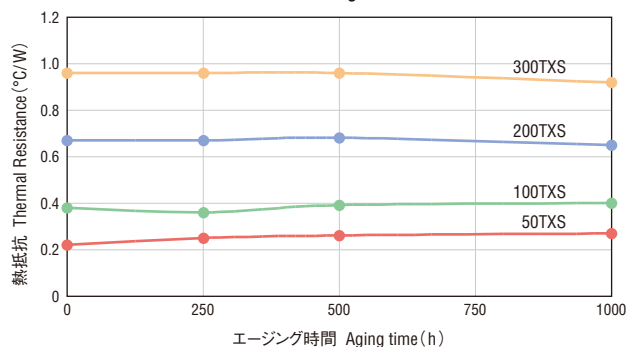
\*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W  
\*接触面積 Contact area: 7cm<sup>2</sup>

■ 硬さ変化 Hardness Change

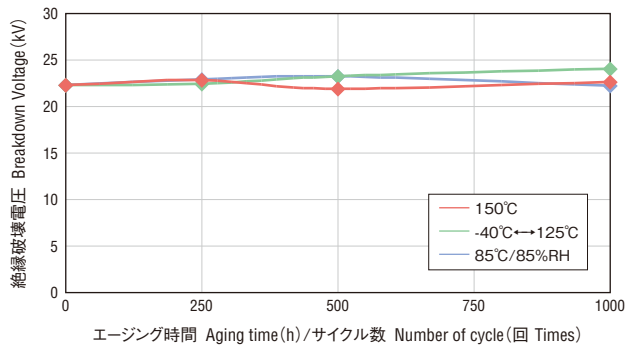


\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

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

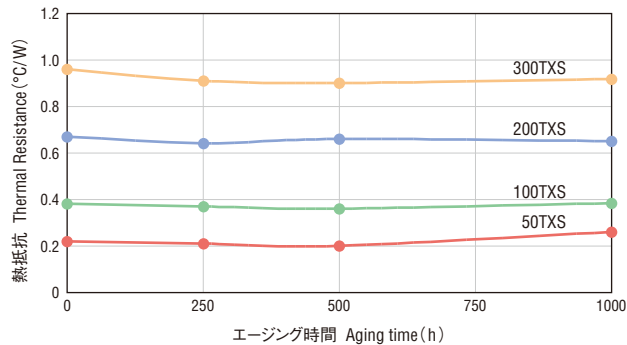


■ 絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

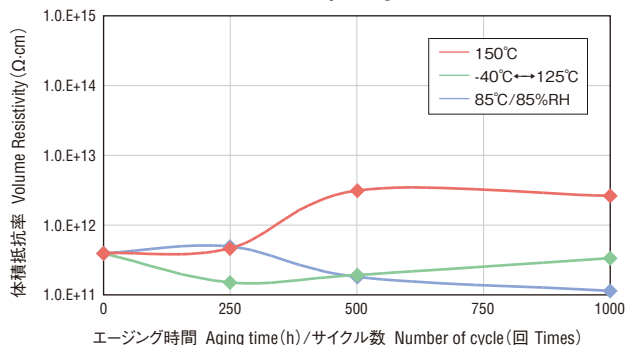


\*厚さ Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

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

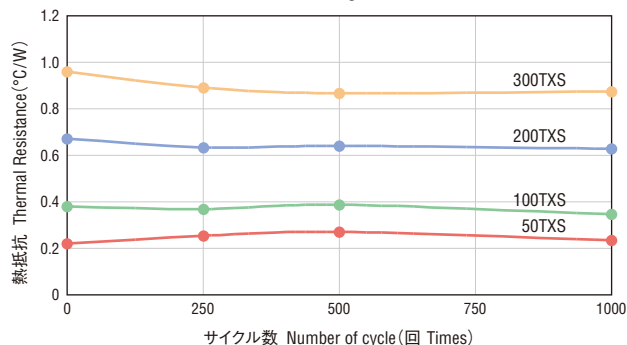


■ 体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



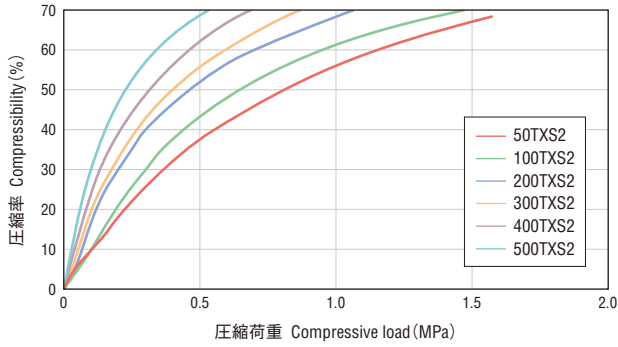
\*厚さ Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

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



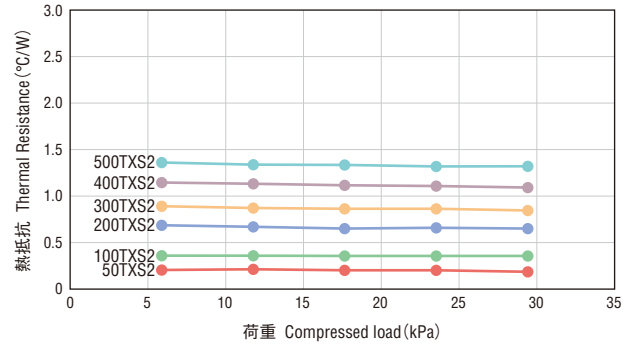
## TC-TXS2 Series

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



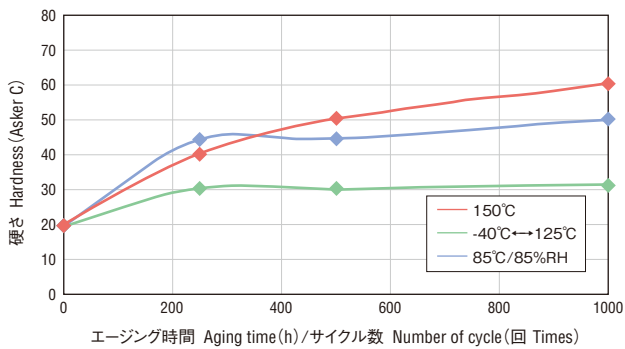
\*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate: 0.5mm/min  
\*試験寸法 Test Dimension:  $\phi$ 12.7mm

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



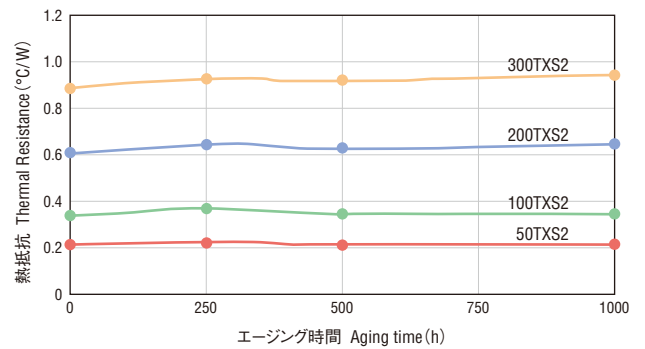
\*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W  
\*接触面積 Contact area: 7cm<sup>2</sup> 荷重 Compressed load: 29.4kPa (=300g/cm<sup>2</sup>)

### ■ 硬さ変化 Hardness Change

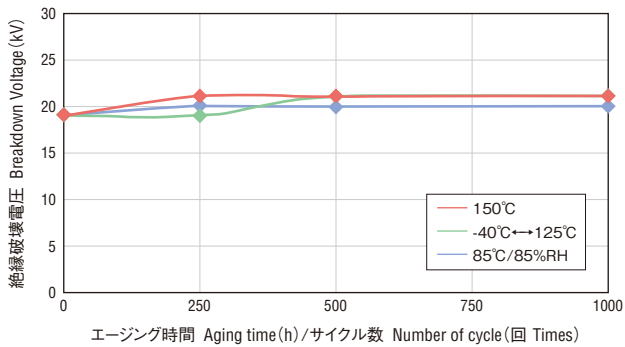


\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

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

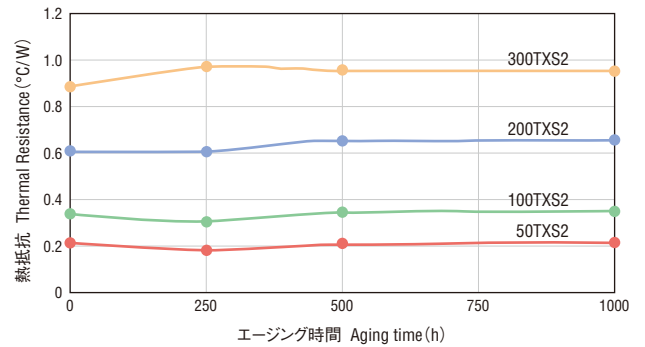


### ■ 絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

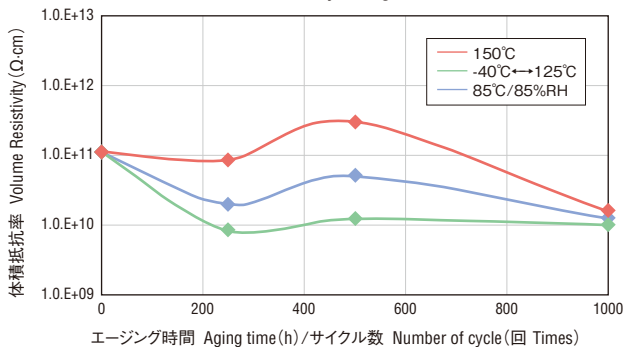


\*厚さ Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

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

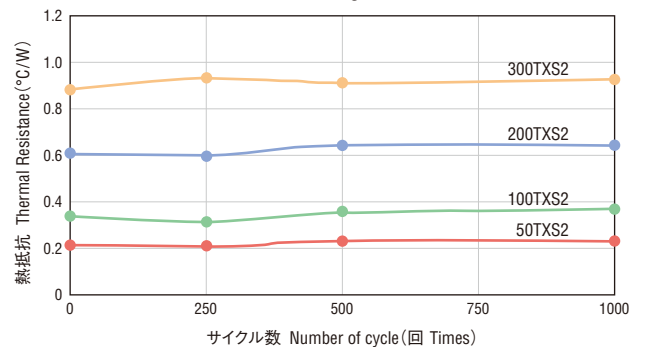


### ■ 体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



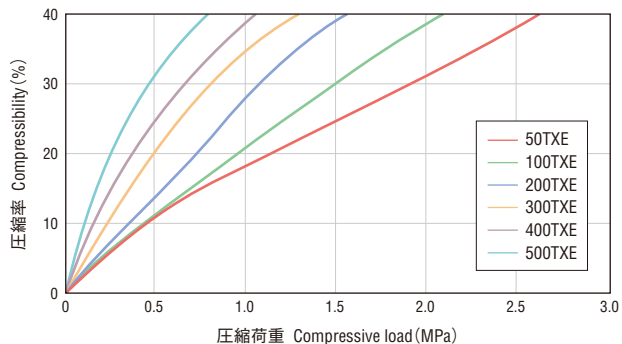
\*厚さ Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

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



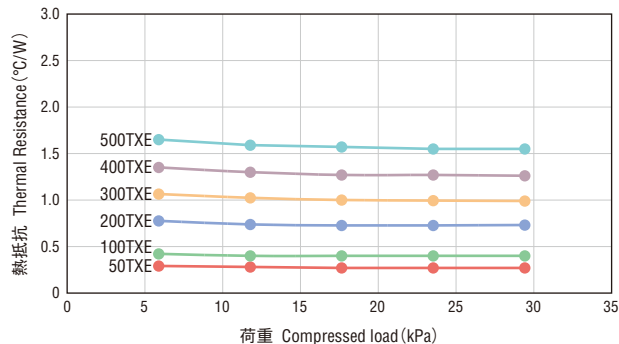
TC-TXE Series

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



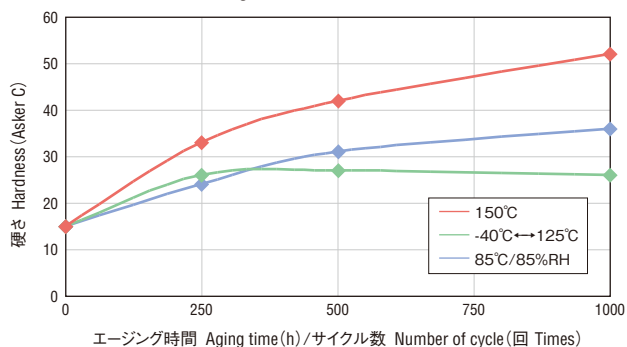
\*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

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



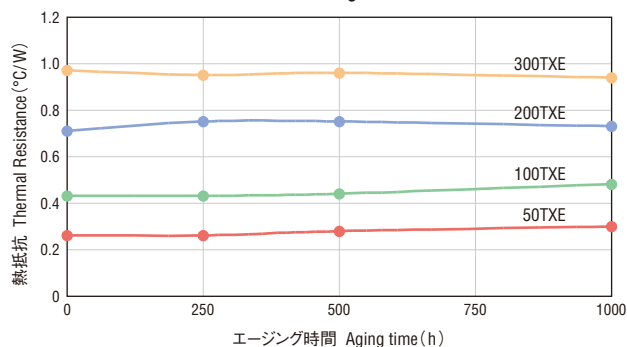
\*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W  
\*接触面積 Contact area: 7cm<sup>2</sup>

■ 硬さ変化 Hardness Change

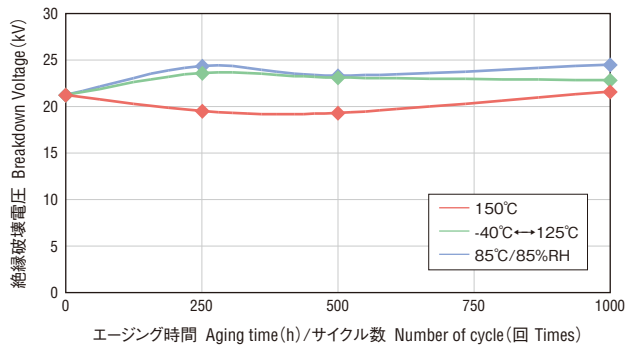


\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

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

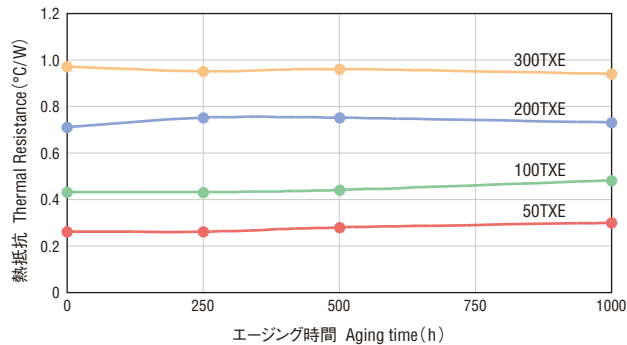


■ 絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

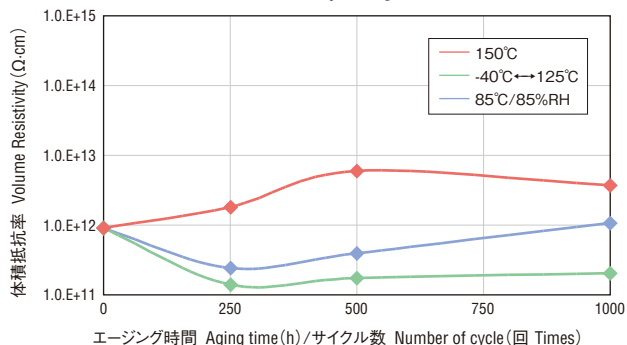


\*厚さ Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

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

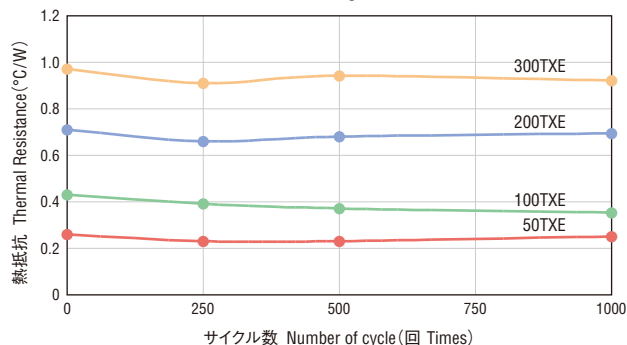


■ 体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



\*厚さ Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

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



■一般特性 General Properties

項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade	TC-100SP-1.7	TC-100SPA-3.0
			(100: 厚さ1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.	(100: 厚さ1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.
色 Color		—	灰色/赤褐色 Gray/Reddish brown	灰色 Gray
標準サイズ Size	mm	—	300×400	300×400
構造 Structure		—	複合 Composite	単層 Single layer
厚さ Thickness	mm	—	1.0	1.0
密度 Density at 23°C	g/cm <sup>3</sup>	JIS K 6249	2.3	2.4
硬さ*1 Hardness*1 Asker C		—	2	4
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV	JIS K 6249	20	—
耐電圧 Dielectric Strength	kV	JIS C 2110	16	—
比熱 Specific Heat	J/g·K	計算値 Calculated Value	1.04	0.94
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ISO 22007-2	1.5	2.3
		ASTM E1530	1.7	3.0
熱抵抗 Thermal Resistance	°C/W	当社測定法*2 Shin-Etsu Method*2	1.00	0.42
難燃性 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*3 Shin-Etsu Method*3	200(Σ D3-10)	200(Σ D3-10)

\*1 硬さ: 厚さ6mmの超低硬度放熱シリコンパッドを2枚重ねて測定 Hardness (Asker C): Measured using 2 overlapping thermal interface silicone ultra soft pads (thickness: 6mm).  
 \*2 モデルヒーター法: P28参照 Model heater method: (P.28) \*3 アセトン抽出法 Acetone extraction method.

標準厚さ Thickness	mm	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±0.10, 1.00±0.15, 1.50±0.15, 2.00±0.15, 2.50±0.20, 3.00±0.25
----------------	----	--	--

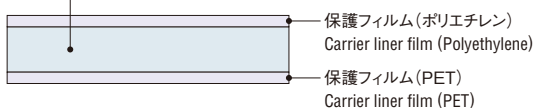
製品名 Grade		TC-xxxSP-1.7	TC-xxxSPA-3.0
厚みによる熱抵抗 Thermal Resistance depending on thickness	0.5mm	0.57	0.26
	1.0mm	1.00	0.41
	1.5mm	1.28	0.50
	2.0mm	1.55	0.65
	2.5mm	1.82	0.77
	3.0mm	2.10	0.85
	4.0mm	2.61	—
	5.0mm	2.72	—

■構造 Structure

●単層タイプ Single layer type

SPA-3.0 / CAS / CAB / CAD / CAT-20 Series

超低硬度放熱シリコンパッド(両面粘着)  
Thermal interface silicone ultra soft pad (Double-sided adhesive)

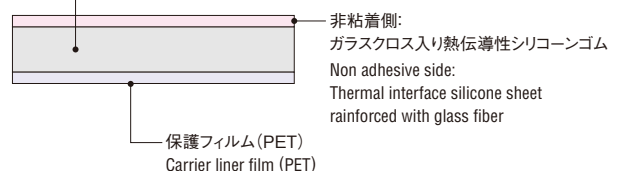


\* 実装時は保護フィルムを剥がしてお使いください。 Please release the Carrier liner film when using.

●複合タイプ Composite type

SP-1.7 Series

粘着側: 超低硬度放熱シリコンパッド  
Adhesive side: Thermal interface silicone ultra soft pad





	<b>TC-100CAS-30</b> (100: 厚さを示す) "100" shows thickness.	<b>TC-200CAS-10</b> (200: 厚さを示す) "200" shows thickness.	<b>TC-100CAB-30</b> (100: 厚さを示す) "100" shows thickness.	<b>TC-200CAB-10</b> (200: 厚さを示す) "200" shows thickness.	<b>TC-100CAD-30</b> (100: 厚さを示す) "100" shows thickness.	<b>TC-200CAD-10</b> (200: 厚さを示す) "200" shows thickness.	<b>TC-100CAT-20</b> (100: 厚さ1.0mmを示す) "100" shows 1.0 mm in thickness.
	暗灰色 Dark gray		淡赤褐色 Pink		淡赤紫色 Light reddish purple		灰色 Gray
	300×400		300×400		300×400		300×400
	単層 Single layer		単層 Single layer		単層 Single layer		単層 Single layer
	1.0	≥1.5	1.0	≥1.5	1.0	≥1.5	1.0
	1.9		2.2		3.0		3.2
	30	10	30	10	30	10	20
	22	≥30	22	≥30	15	≥30	15
	10	≥30	11	≥30	11	≥30	11
	1.24		1.13		0.84		0.83
	1.8		2.3		3.2		4.5
	—		—		—		—
	0.87	1.15	0.64	0.88	0.58	0.74	0.32
	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0
	240(Σ D3-10)		220(Σ D3-10)		180(Σ D3-10)		260(Σ D3-10)

※一般特性は代表的な製品を記載しています。General properties are shown only for the selected representative products.

(規格値ではありません Not specified values)

	0.50±0.10, 1.00±0.15	1.50±0.15, 2.00±0.20, 2.50±0.20, 3.00±0.25, 4.00±0.30, 5.00±0.30, 6.00±0.50, 7.00±0.50, 8.00±0.50, 9.00±0.50, 10.00±0.70	0.50±0.10, 1.00±0.15	1.50±0.15, 2.00±0.20, 2.50±0.20, 3.00±0.25, 4.00±0.30, 5.00±0.30	0.50±0.10, 1.00±0.15	1.50±0.15, 2.00±0.20, 2.50±0.20, 3.00±0.25, 4.00±0.30, 5.00±0.30	0.50±0.10, 1.00±0.15, 1.50±0.15, 2.00±0.20, 2.50±0.20, 3.00±0.25, 4.00±0.30, 5.00±0.30
--	-------------------------	---	-------------------------	---	-------------------------	---	---

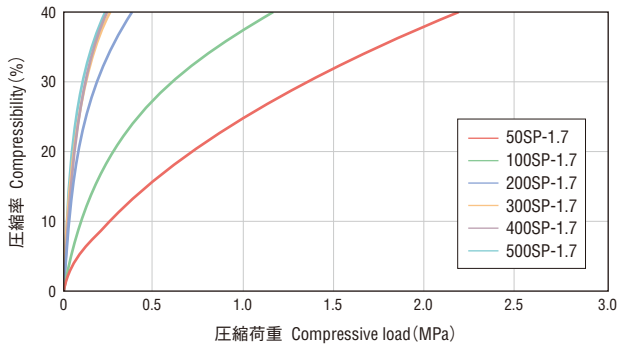
(規格値ではありません Not specified values)

	<b>TC-xxxCAS-30</b>	<b>TC-xxxCAS-10</b>	<b>TC-xxxCAB-30</b>	<b>TC-xxxCAB-10</b>	<b>TC-xxxCAD-30</b>	<b>TC-xxxCAD-10</b>	<b>TC-xxxCAT-20</b>
	0.51	—	0.43	—	0.34	—	0.22
	0.87	—	0.64	—	0.58	—	0.32
	—	0.93	—	0.73	—	0.61	0.46
	—	1.15	—	0.88	—	0.74	0.58
	—	1.38	—	1.03	—	0.89	0.73
	—	1.55	—	1.20	—	1.05	0.85
	—	1.83	—	1.47	—	1.24	1.09
	—	2.07	—	1.72	—	1.39	1.23

(規格値ではありません Not specified values)

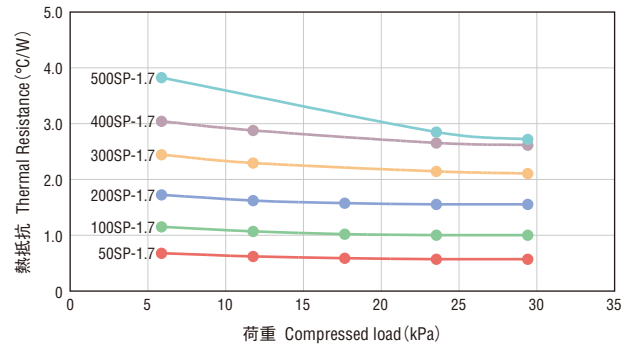
TC-SP-1.7 Series

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



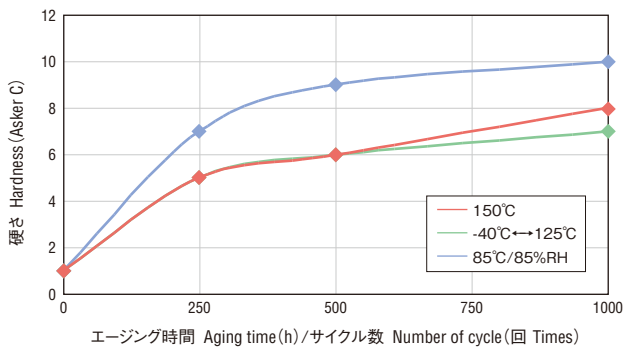
\*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate 0.5 mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: 10 x 10 mm

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



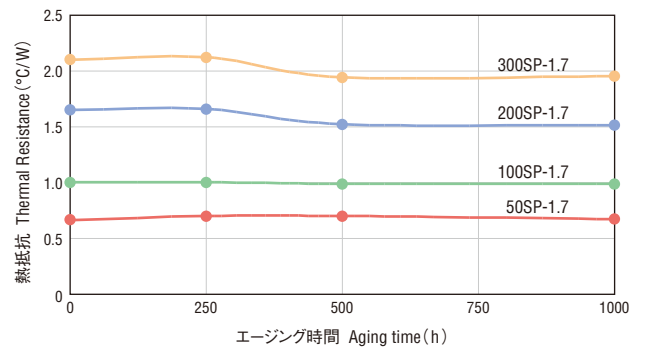
\*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W  
\*接触面積 Contact area: 7cm<sup>2</sup>

■ 硬さ変化 Hardness Change

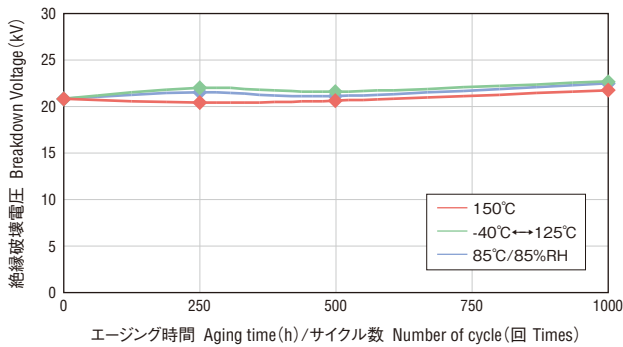


\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

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

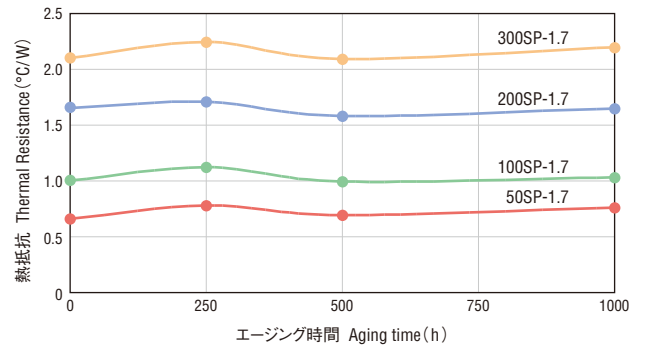


■ 絶縁破壊電圧変化 Breakdown Voltage Change

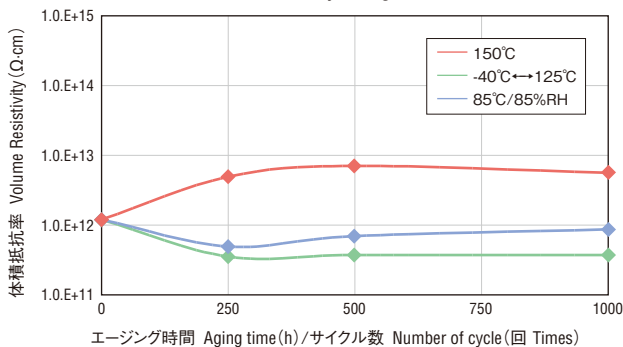


\*厚さ Thickness: 1mm、昇圧速度 Pressure rising rate: 1kV/s

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

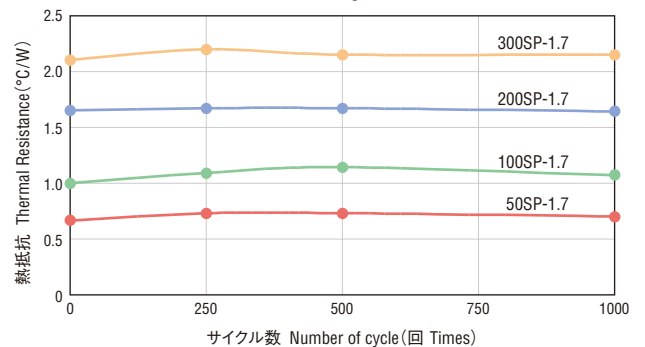


■ 体積抵抗率変化 Volume Resistivity Change



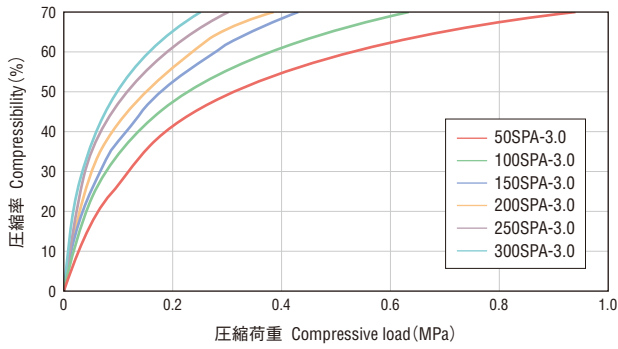
\*厚さ Thickness: 1mm、チャージ電圧 Charging voltage: 500V

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



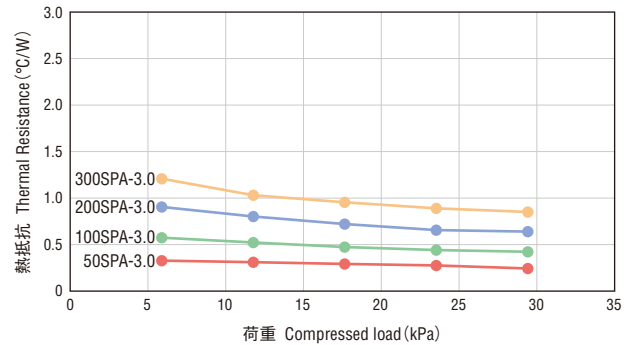
TC-SPA-3.0 Series

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



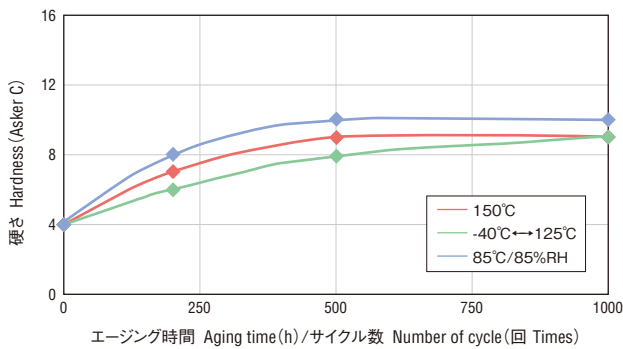
\*測定条件 Conditions: 圧縮速度 Compression rate: 0.5mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: φ12.7mm

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



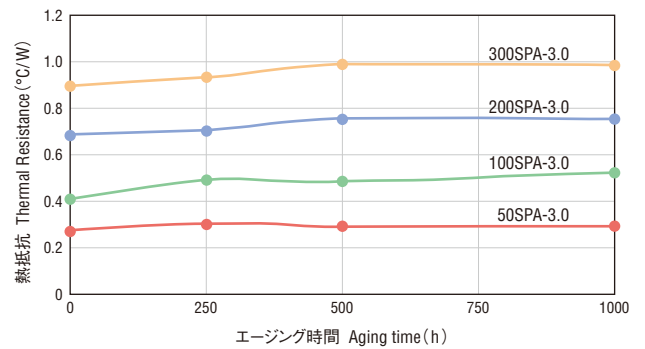
\*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W  
\*接触面積 Contact area: 7cm<sup>2</sup> 荷重 Compressed load: 29.4kPa (=300g/cm<sup>2</sup>)

■ 硬さ変化 Hardness Change



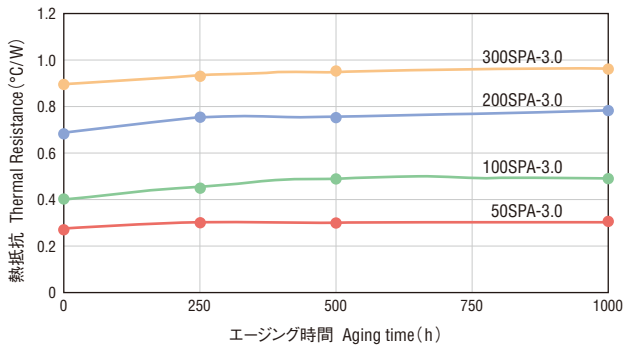
\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

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



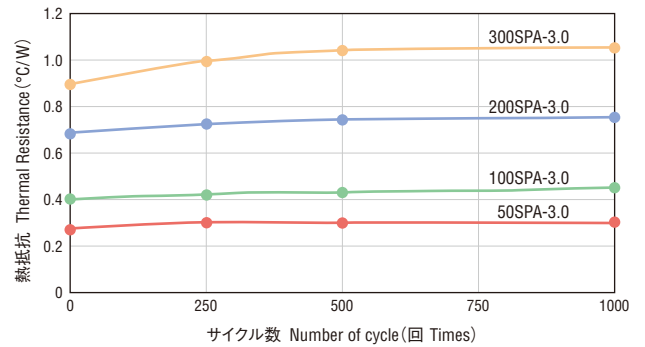
\*モデルヒーター Model Heater: TO-3P型 印加電力 Applied Power: 28W  
\*接触面積 Contact area: 7cm<sup>2</sup> 荷重 Compressed load: 29.4kPa (=300g/cm<sup>2</sup>)

■ 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: 7cm<sup>2</sup> 荷重 Compressed load: 29.4kPa (=300g/cm<sup>2</sup>)

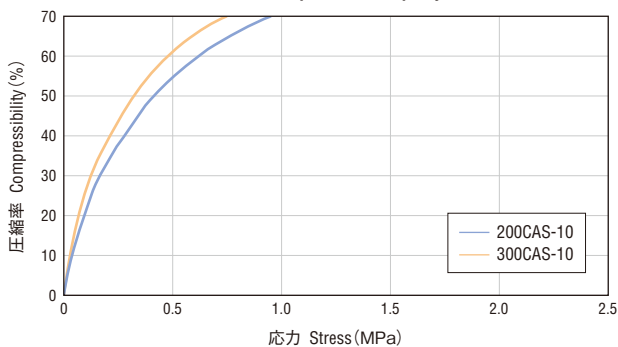
■ 熱抵抗変化 Thermal Resistance Change (-40°C to 125°C)



\*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: 7cm<sup>2</sup> 荷重 Compressed load: 29.4kPa (=300g/cm<sup>2</sup>)

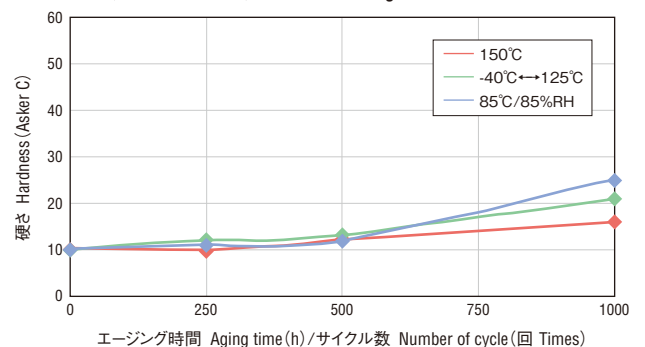
TC-CAS-10 Series

■ 圧縮特性 (TC-CAS-10) Compression Property



\*圧縮速度 Rate of compression: 0.5mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: φ12.7mm

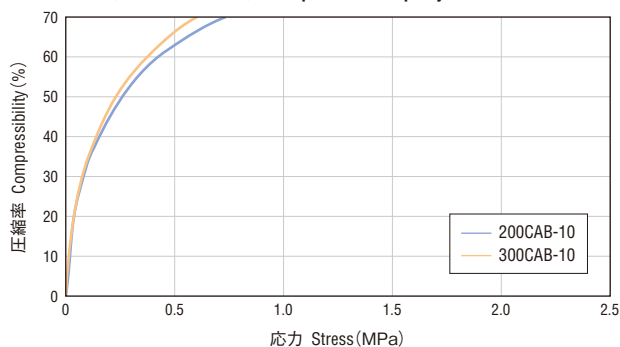
■ 硬さ変化 (TC-CAS-10) Hardness Change



\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

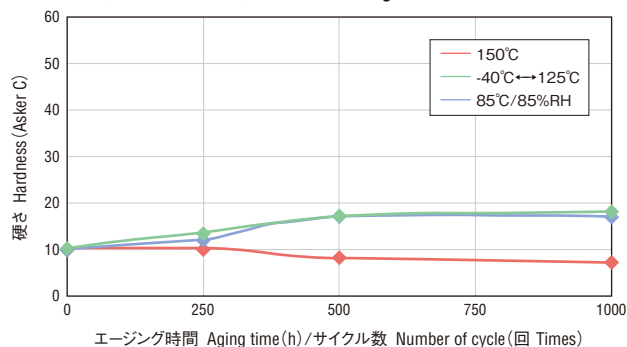
TC-CAB-10 Series

■圧縮特性 (TC-CAB-10) Compression Property



\*圧縮速度 Rate of compression: 0.5mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: φ12.7mm

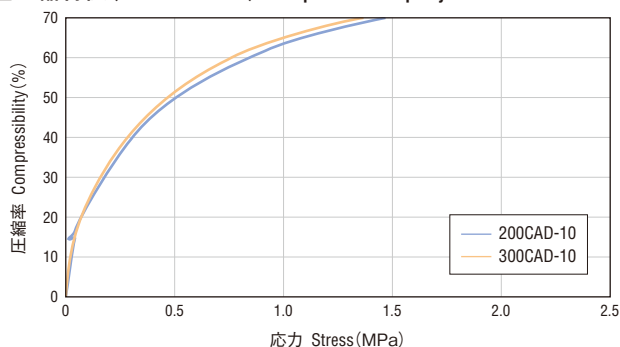
■硬さ変化 (TC-CAB-10) Hardness Change



\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

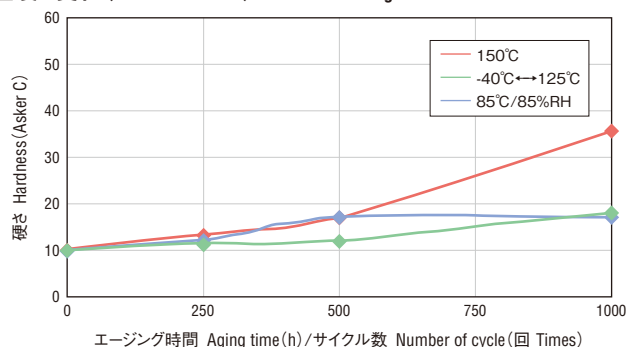
TC-CAD-10 Series

■圧縮特性 (TC-CAD-10) Compression Property



\*圧縮速度 Rate of compression: 0.5mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: φ12.7mm

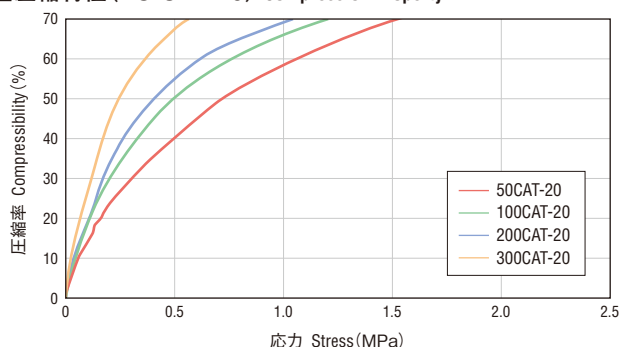
■硬さ変化 (TC-CAD-10) Hardness Change



\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

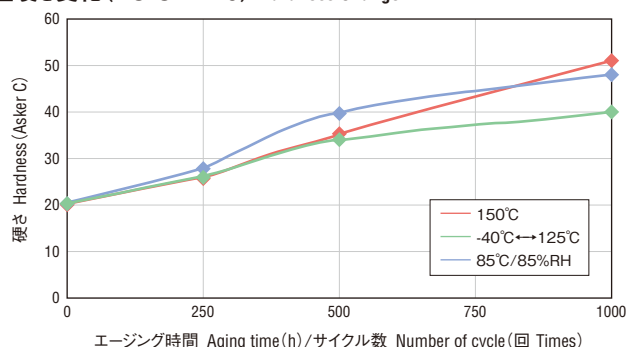
TC-CAT-20 Series

■圧縮特性 (TC-CAT-20) Compression Property



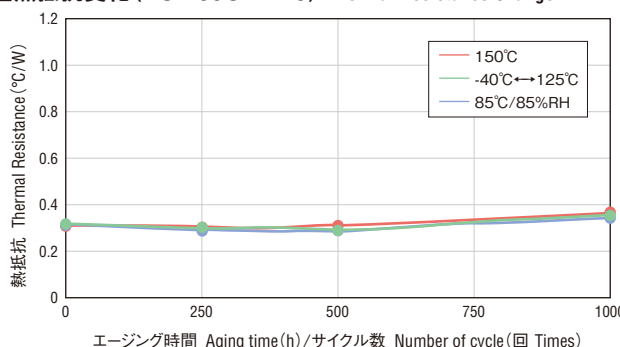
\*圧縮速度 Rate of compression: 0.5mm/min.  
\*試験寸法 Test Dimensions: φ12.7mm

■硬さ変化 (TC-CAT-20) Hardness Change



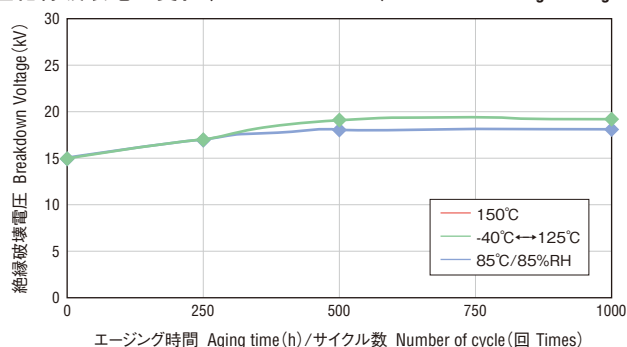
\*厚さ6mmのパッドを2枚重ねて測定 Measured using 2 overlapping pads (Thickness: 6mm)

■熱抵抗変化 (TC-100CAT-20) Thermal Resistance Change



\*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: 7cm<sup>2</sup> 荷重 Compressed load: 29.4kPa (=300g/cm<sup>2</sup>)

■絶縁破壊電圧変化 (TC-100CAT-20) Breakdown Voltage Change



高周波ノイズの抑制効果と熱伝導性を併せ持った製品です。 Thermal interface sheets which also shield high frequency noise.

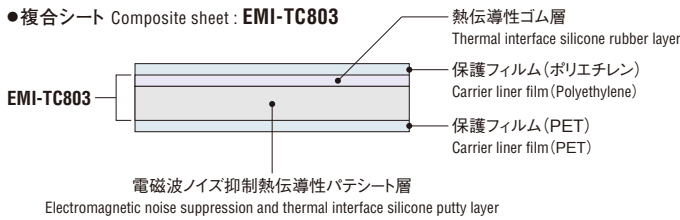
■一般特性 General Properties

項目 Parameter	測定方法 Test Method	製品名 Grade	EMI-TC803	
構造 Structure			複合 Composite	
透磁率 1GHz Magnetic permeability	実数部 Real part: $\mu'$	同軸管 Concentric pipe	4.1	
	虚数部 Imaginary part: $\mu''$	Sパラメーター法 S-parameter Method	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	2.5	
		ASTM E1530	3.5	
熱抵抗 Thermal Resistance	°C/W	当社測定法 The Shin-Etsu Method	0.3mm	—
			0.5mm	—
			1.0mm	0.47
			2.0mm	0.93
硬さ Hardness Asker C		—	8	
密度 Density at 23°C	g/cm <sup>3</sup>	JIS K 6249	4.6	
難燃性 Flame-Retardance	UL94	—	V-1相当 V-1 equivalent	
標準シート厚さ Thickness	mm	—	1.0, 2.0	

(規格値ではありません Not specified values)

■構造 Structure

●複合シート Composite sheet : EMI-TC803

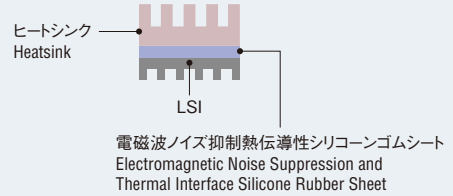


\*実装時は両側の保護フィルムを剥がしてお使いください。 Please remove the carrier liner when using.

■使用例 Examples of application

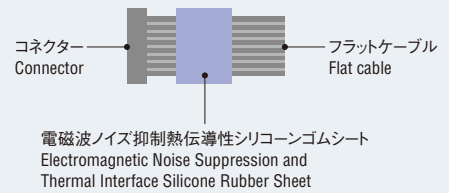
●LSIのノイズ対策と放熱

Electromagnetic noise suppression and heat conduction for LSI



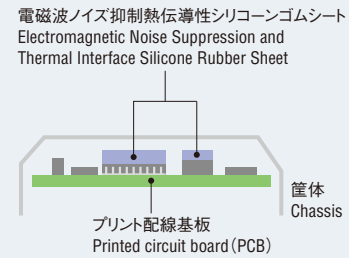
●フラットケーブルのノイズ対策と放熱

Electromagnetic noise suppression and heat conduction for flat cable

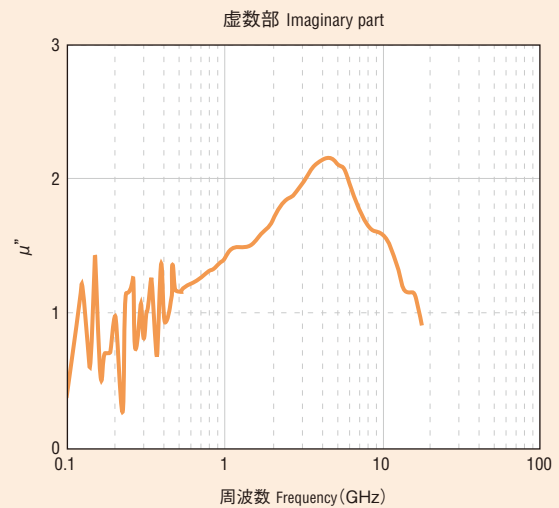
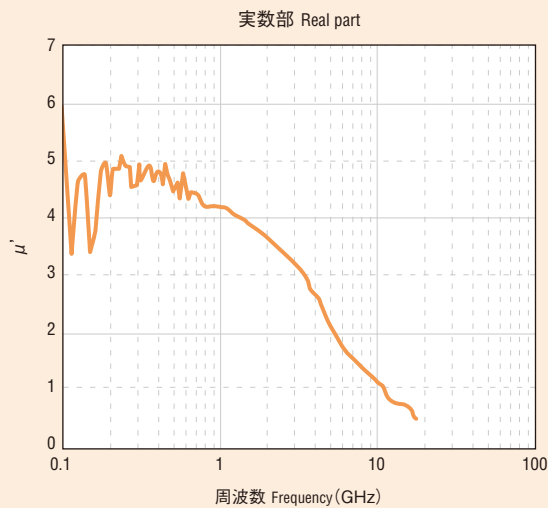


●筐体内素子の相互電磁干渉抑制

Suppression of electromagnetic interference between devices within chassis



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



\*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 discribed in this page from Japan, first talk to a Shin-Etsu sales representative.

粘着層のみからなる両面粘着放熱テープです。 Thermal interface tape: Single layer, double-sided adhesive.

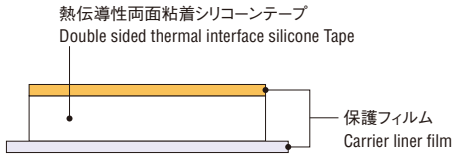
100 $\mu$ m、200 $\mu$ m厚の製品をラインアップ。

- 強く安定した粘着力によりネジレスを実現
- 広い温度範囲で熱抵抗が安定
- 大面積での良好な作業性

New lineup will include 100  $\mu$ m and 200  $\mu$ m thicknesses.

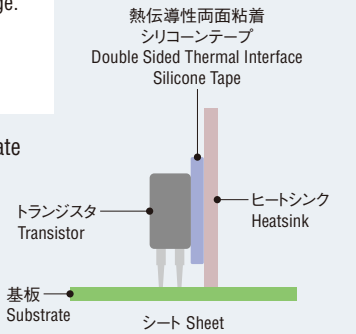
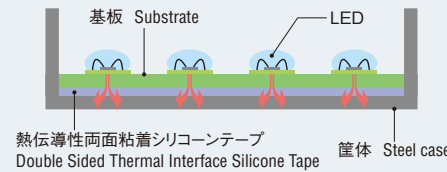
- Strong and stable adhesive strength without screws.
- Thermal resistance is stable across a wide temperature range.
- Can be applied to wide areas using automated equipment.

## ■構造 Structure



## ■使用例 Examples of application

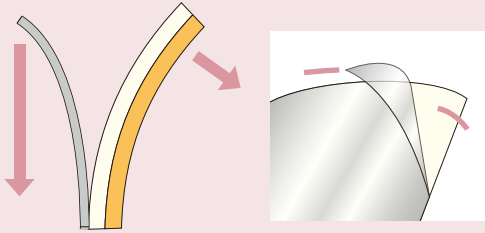
### ●LED基板の放熱 Heat dissipation of LED substrate



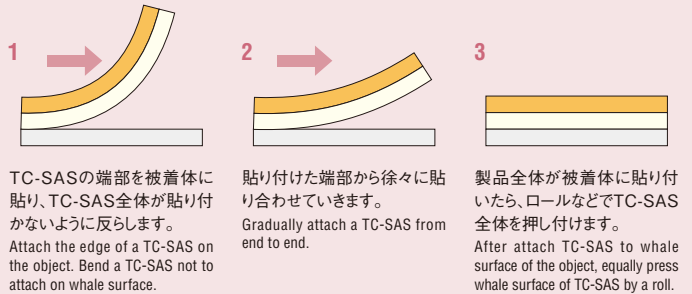
## TC-SAS 貼り付け手順および保護フィルムの剥がし方 The way to attach and the way to peel off the film.

### 1 透明保護フィルムの剥がし方 The way to peel off the transparent film.

- 1 オレンジフィルム側を反らし透明フィルムの端部を浮かせます。 Bend the orange film side, to release the edge of the transparent film.
- 2 浮いた部分を持ち、透明フィルムを剥がします。 Pick up the edge of the transparent film and peel off it.



### 2 貼り付け手順 The way to attach.



TC-SASの端部を被着体に貼り、TC-SAS全体が貼り付かないように反らします。 Attach the edge of a TC-SAS on the object. Bend a TC-SAS not to attach on whole surface.

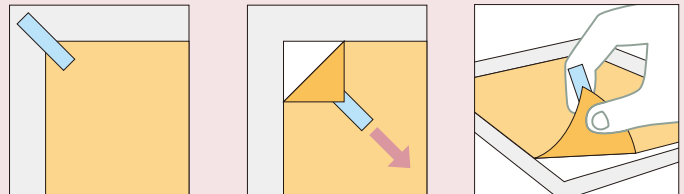
貼り付けた端部から徐々に貼り合わせていきます。 Gradually attach a TC-SAS from end to end.

製品全体が被着体に貼り付いたら、ロールなどでTC-SAS全体を押し付けます。 After attach TC-SAS to whole surface of the object, equally press whole surface of TC-SAS by a roll.

※貼り合わせる被着対面は溶剤等で脱脂を行ってください。 Defat surface of object by solvents.

### 3 簡単なオレンジ保護フィルムの剥がし方 The easy way to peel off the orange film.

- 1 オレンジフィルム端部にテープを貼ります。 Attach the tape on the edge of the orange film.
- 2 テープを手前に引っ張ります。 Pull the tape.
- 3 オレンジフィルム端部が浮きます。 The edge area of the orange film is removed.
- 4 オレンジフィルムを引っ張ります。 Pull the orange film.



## ■一般特性 General Properties

項目 Parameter	測定方法 Test Method		製品名 Grade	TC-10SAS	TC-20SAS
色 Color			—	白色 White	白色 White
ベースポリマー Matrix			—	シリコン Silicone	シリコン Silicone
厚さ Thickness	$\mu$ m		—	100	200
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV		JIS K 6249	3.2	6.5
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m-K		ASTM E1461*1	1.0	1.0
剥離接着強度 Peeling Strength	N/cm	アルミ Alminum	当社測定法*2 Shin-Etsu Method*2	6.0	6.4
		SUS	当社測定法*2 Shin-Etsu Method*2	7.0	7.6
		ガラスエポキシ Glass epoxy	当社測定法*2 Shin-Etsu Method*2	7.6	8.1
難燃性 Flammability	UL94		—	V-0	V-0
低分子シリロキサン量 Low-molecular-weight siloxane content	ppm		当社測定法*3 Shin-Etsu Method*3	100> ( $\Sigma$ D3-10)	100> ( $\Sigma$ D3-10)
標準シートサイズ Sheet size	mm		—	300×400 (or 300mm×50m)	300×400 (or 300mm×50m)

\*1 レーザーフラッシュ法: P29参照 Laser flash method: (P.29)

\*2 被着体にテープを貼り付け、2kgローラーで1往復後、10分養生したサンプルを用いて測定。23℃下、180度方向に引き離した。試験速度300mm/min

After sticking a tape on a test plate, then pressed down using a 2 kg roller. After 10 minutes, the tape was then peeled off in the 180-degree direction and measurements taken. (Temp.: 23°C, peeling speed: 300 mm/min)

\*3 アセトン抽出法 Acetone extraction method.

(規格値ではありません Not specified values)

SAS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。

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

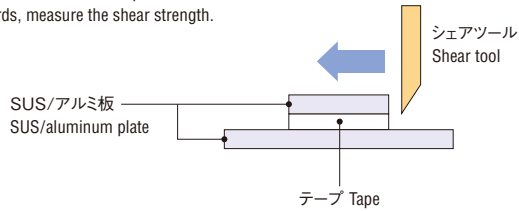
## [粘着力]

### ■粘着力の圧力/時間依存性 Pressure/time dependency of adhesive strength

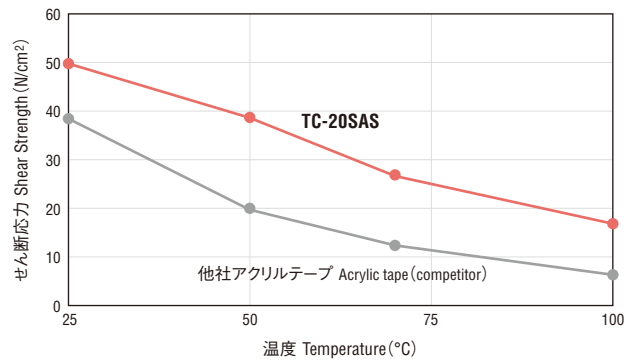
サンプル Sample	サイズ Size	圧力(荷重条件) Pressure	時間 Time	せん断応力(N/cm <sup>2</sup> ) Shear Strength
TC-20SAS	1cm <sup>2</sup>	2kg	10sec	27
			1min	45
		4kg	10sec	46
			1min	65

テープサイズ Tape size: 1cm<sup>2</sup>(10mm×10mm)

TC-20SASを2枚のSUS板で挟み込み、  
各種圧力/時間条件で圧着した後、せん断応力を測定する。  
Sandwich the TC-20SAS sample with two SUS plates,  
and pressurize with various pressure and time.  
Afterwards, measure the shear strength.



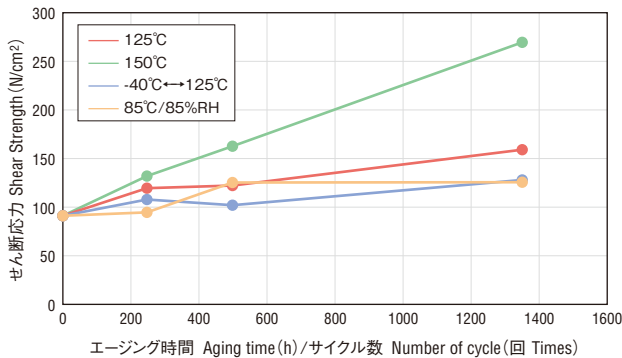
### ■粘着力の温度依存性 Temperature dependency of adhesive strength



テープサイズ Tape size: 0.3cm<sup>2</sup>(5mm×6mm)

テープを2枚のアルミ板で挟み込み、2kgローラで圧着する。  
60分養生した後、種々温度下でのせん断応力を測定する。  
Sandwich a tape with two aluminum plates, and pressurize using a 2kg roller.  
After 60 minutes, measure the shear strength under several temperature conditions.

### ■TC-20SAS エージング後のせん断応力 Shear Strength after aging



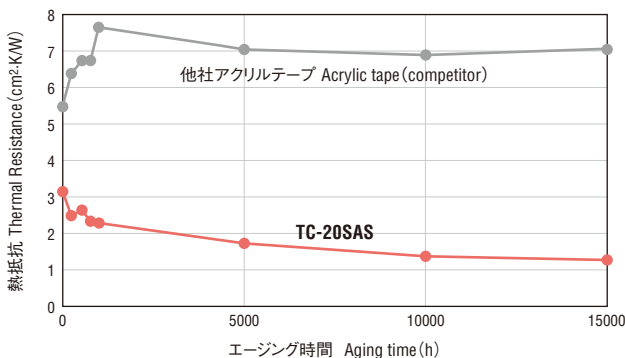
- 10mm角のTC-20SASをアルミプレートで挟み込む。
- 圧力が均一にかかるようスペーサをかませ、20psiのクリップで加圧する(加圧条件: 25°C/1h)。
- 加圧治具を取り外し、せん断応力を測定する(これを初期値とする)。
- サンプルを加圧なしでエージングチャンバーに投入する。
- 一定時間放置後、サンプルを取り出し、せん断応力を測定する。

- Sandwich the TC-20SAS sample (10 x 10 mm size) with aluminum plates.
- Press the sample with 20 psi clips.
- Spacers are inserted to ensure uniform pressure (Press condition: 25°C/1h).
- Remove the spacer and clip, then measure initial shear strength.
- Put w/o pressure sample into the aging chamber.
- After aging, measure the shear strength.

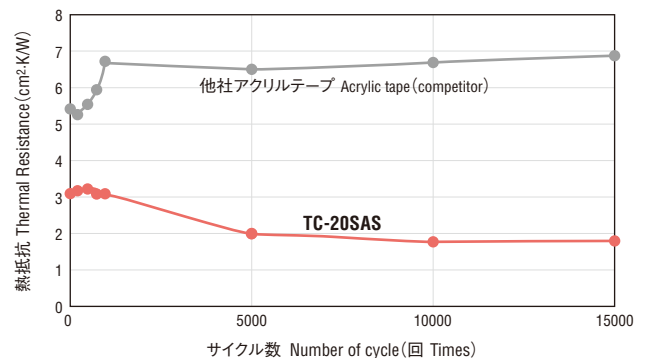
## [熱抵抗]

### ■エージング後の熱抵抗 Thermal Resistance after aging

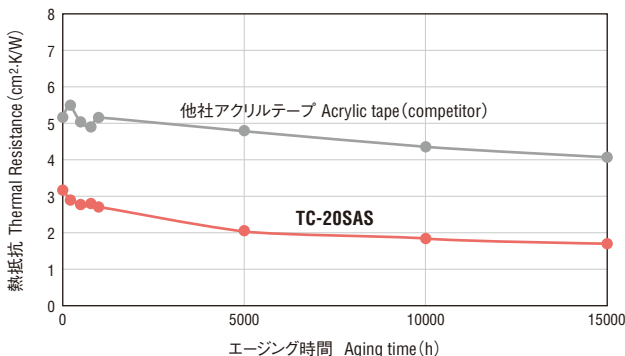
#### ■150°C



#### ■-40°C to 125°C



#### ■85°C/85%RH



- TC-20SASを2枚のアルミプレートで挟み込む。
- 圧力が均一にかかるようスペーサをかませ、20psiのクリップで加圧する(加圧条件: 25°C/1h)。
- 熱抵抗をレーザーフラッシュ法により測定する(これを初期値とする)。
- サンプルを再びクリップで加圧し、エージングチャンバーに投入する。
- 一定時間放置後、サンプルを取り出し、熱抵抗をレーザーフラッシュ法により測定する。

- Sandwich the sample (TC-20SAS) with two pieces of aluminum plates.
- Press the sample with 20 psi clips. Spacers are inserted to ensure uniform pressure (Press condition: 25°C/1h).
- Measure the thermal resistance with laser flash method (0 h).
- Press the sample with clip again. Put sample into the aging chamber.
- After aging, measure the thermal resistance with Laser Flash method.

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.

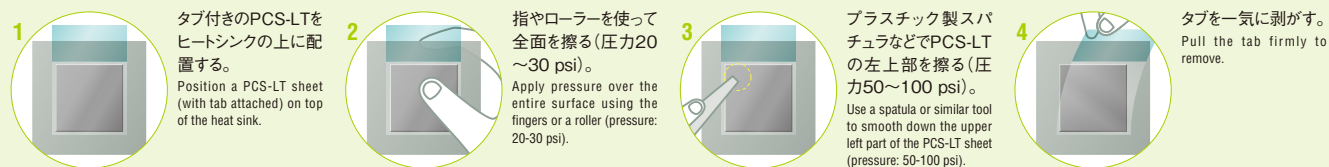
■使用例 Examples of application

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



●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



1 psi = 6.895 kPa

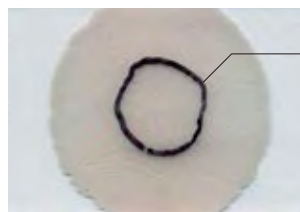
●耐ポンプアウト性に優れています。Resists pump-out.

当社シリコン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	測定方法 Test Method		製品名 Grade	
			PCS-LT-30	PCS-CR-10
色 Color	—	—	灰色 Gray	白色 White
初期厚み Initial Thickness	μm	—	120	200
熱圧縮後厚み*1 Thickness after heat / compression*1	μm	マイクロゲージ Micro gauge	28	10
密度 Density at 25°C	—	JIS K 6249	2.4	2.9
絶縁破壊電圧 Dielectric Breakdown Voltage	kV/mm	—	—	8.0
軟化点 Softening Point	°C	当社測定法 Shin-Etsu Method	48	48
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m-K	ASTM E1461*2	3.0	2.0
熱抵抗*1 Thermal Resistance*1	cm <sup>2</sup> ·K/W	ASTM E1461*2	0.11	0.08
標準シートサイズ Sheet size	mm	—	300×400	300×400

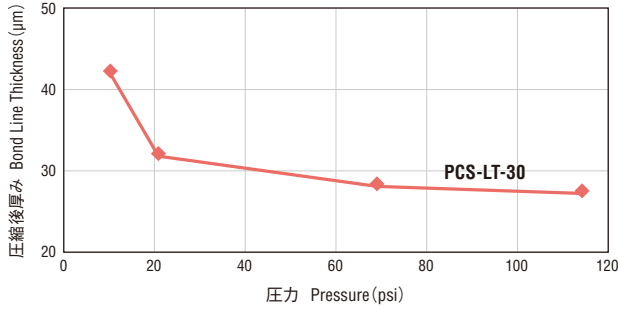
\*1 圧力20psiで100°C/1h加熱、圧縮後 After 1 hour compression, 20 psi/100°C.

\*2 レーザーフラッシュ法: P29参照 Laser flash method: (P.29)

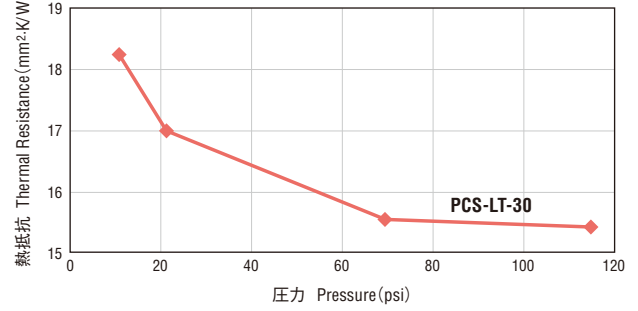
(規格値ではありません。Not specified values)



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



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



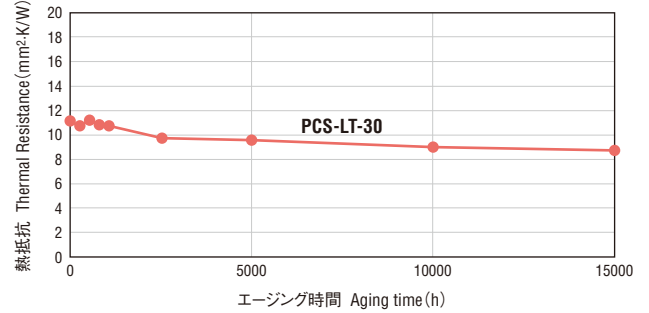
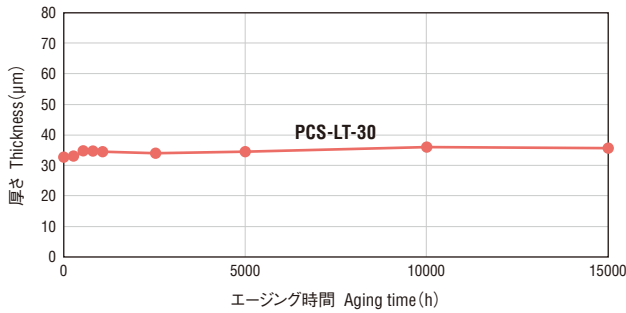
試験方法 Test Method

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挟み、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オープン内で1時間加熱する。
5. オープ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。

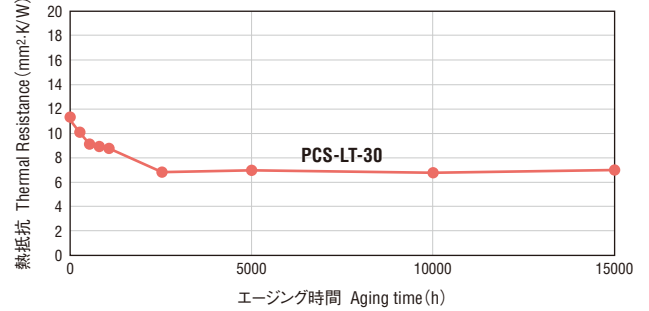
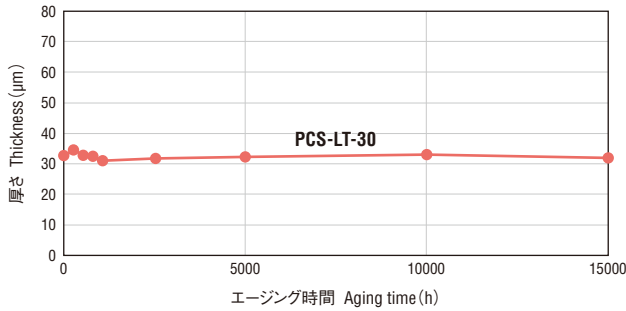
1. The sheet is transferred to an aluminum plate used for the laser flash test.
2. Another aluminum plate is placed on the top, sandwiching the sample. Spacers are inserted to ensure uniform pressure.
3. Pressure is applied with clips.
4. This unit is heated in a 70°C oven for 1 hour.
5. The unit is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

■エージング後の厚さと熱抵抗 Thickness / Thermal Resistance after aging

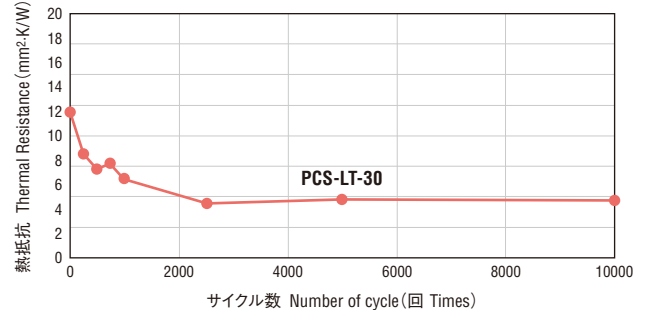
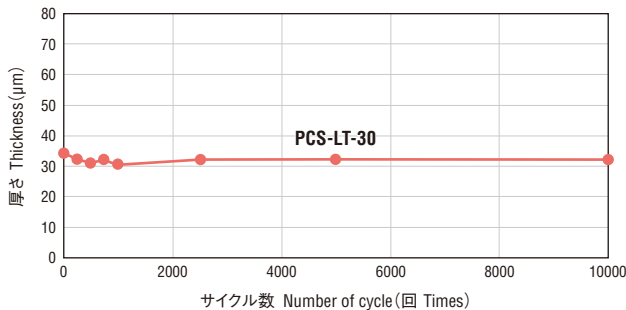
■150°C



■85°C/85%RH



■-40°C to 125°C



まとめ Observations

1. PCS-LTシリーズはシリコンベースのフェイズチェンジシートであるため、150°C / 15000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/10000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. エージング後は熱抵抗が低下(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。

1. PCS-LT series can work without deterioration in extremely severe condition like 150°C/15000hrs 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 (-40°C⇔125°C/10000 cycle), 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.

絶縁破壊電圧/絶縁破壊の強さ

絶縁油中において、直径25mmの電極で試験片を挟み、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<sub>b</sub> : 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

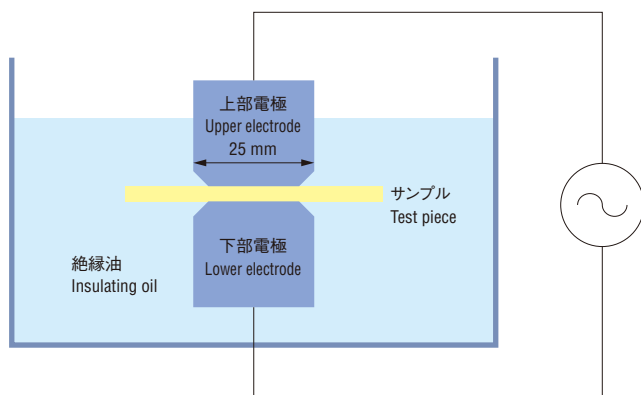
絶縁油中において、直径25mmの電極で試験片を挟み、一定の電圧を20秒間印加して試験片の絶縁破壊を試験する。電圧値を段階的に上昇させ、絶縁が破壊しないときの最大の電圧を測定し、耐電圧とする。

\* 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<sub>1</sub>)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<sub>2</sub>)と残燼時間(t<sub>3</sub>)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<sub>1</sub>) is measured. After burning stops, the flame is applied again, and afterflame time (t<sub>2</sub>) plus afterglow time (t<sub>3</sub>) 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 <sub>1</sub> またはt <sub>2</sub> t <sub>1</sub> or t <sub>2</sub>		≤10 sec	≤30 sec
5枚の試料のt <sub>1</sub> + t <sub>2</sub> の合計 Total flame time (t <sub>1</sub> + t <sub>2</sub> for the 5 specimens)		≤50 sec	≤250 sec
t <sub>2</sub> + t <sub>3</sub>		≤30 sec	≤60 sec

t<sub>1</sub> : 第1回接炎後の残炎時間 Afterflame time after first flame application  
 t<sub>2</sub> : 第2回接炎後の残炎時間 Afterflame time after second flame application  
 t<sub>3</sub> : 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

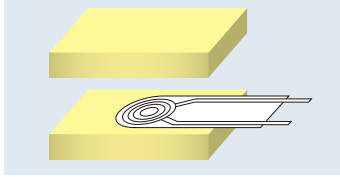
図1のように60mm×60mm・厚さ6mmのサンプル2枚でセンサーを挟み、センサーに定電流を流し、一定発熱させて、センサーの温度上昇から熱伝導率を算出する。

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らえることができる。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 $\alpha$ 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 $\lambda$ に反比例することが式(1)よりわかる。

図1 サンプルのセットアップ Fig. 1: Sample setup



## 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  $\alpha$  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  $\lambda$  of the sample.

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

$$\Delta T_{ave}(\tau) = \frac{Po}{\pi^{\frac{3}{2}} r \lambda} \cdot D(\tau) \dots (1)$$

- Po : センサーに加えられる全出力 Power applied to the sensor (W)
- r : センサーの半径 Radius of the sensor (m)
- $\lambda$  : サンプルの熱伝導率 Thermal conductivity of the sample (W/m·K)
- $\tau$  :  $\sqrt{\alpha \cdot t/r^2}$ で定義される無次元パラメータ Non-dimensional parameter defined by  $\sqrt{\alpha \cdot t/r^2}$
- $\alpha$  : サンプルの熱拡散率 Thermal diffusivity of the sample (m<sup>2</sup>/s)
- t : 測定時間 Measurement time (sec)
- $D(\tau)$  : 無次元化された $\tau$ の関数 Function of non-dimensional  $\tau$

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

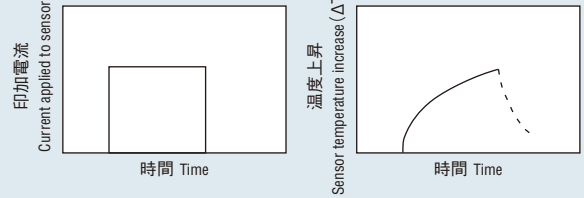
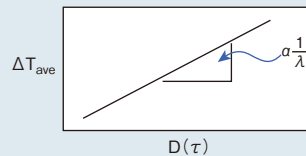


図3 昇温カーブと $D(\tau)$ の関係  
Fig. 3: Correlation between temperature increase curve and  $D(\tau)$



### ●ASTM E1530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。

### ●Based on ASTM E1530

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.

フーリエの法則 Fourier's Law states that

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

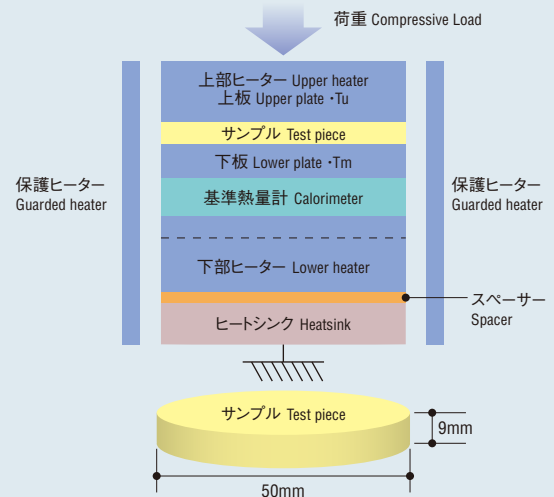
- $R_s$  : サンプルの熱抵抗 Thermal resistance
- $T_u$  : 上板の表面温度 Temperature of the surface of the upper plate
- $T_m$  : 下板の表面温度 Temperature of the surface of the lower plate
- $Q$  : サンプルを流れる熱流束 Heat flux passing through the test piece
- $R_{int}$  : サンプルと表面板間の総熱抵抗 Total thermal resistance between the test piece and the surface of the plate

左式より Therefore

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

- d : サンプルの厚さ Thickness of the test piece
- $\lambda$  : 熱伝導率 Thermal conductivity

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



**熱抵抗**

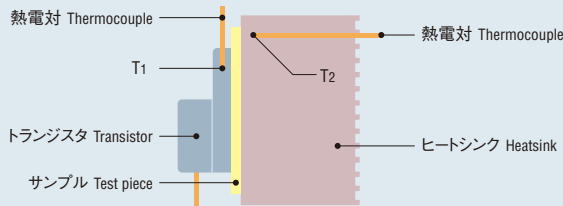
●**トランジスタ法**:高硬度放熱シリコーンゴム加工品  
 サンプル(TO-3P型)をヒートシンクとトランジスタの間に挟み、φ3.0mmのネジで固定した後、トランジスタに電力をかける。10分後トランジスタおよびヒートシンクの温度を測定し、次式より熱抵抗を算出する。

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

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2.8cm<sup>2</sup> about 2.8 cm<sup>2</sup>

**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.

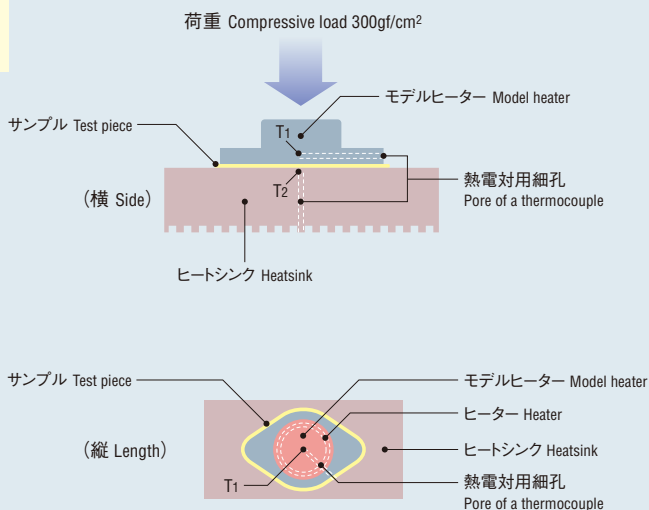


●**モデルヒーター法**:低硬度/超低硬度放熱シリコーンパッド  
 アルミニウム製ケースの中にヒーターを埋め込んだモデルヒーターを使用する。サンプルをヒートシンクとモデルヒーターの間に挟み、所定の重りで荷重してモデルヒーターに電力をかける。5分後、モデルヒーターとヒートシンクの温度を測定、次式より熱抵抗を算出する。

●**Model heater method**: Thermal Interface Silicone Soft Pads/Ultra Soft Pads  
 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.

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

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/cm<sup>2</sup>  
 印加電力 Applied power : 28W  
 接触面積 Contact area : 約7cm<sup>2</sup> about 7cm<sup>2</sup>



## 熱伝導性両面粘着シリコンテープ Double Sided Thermal Interface Silicone Tapes

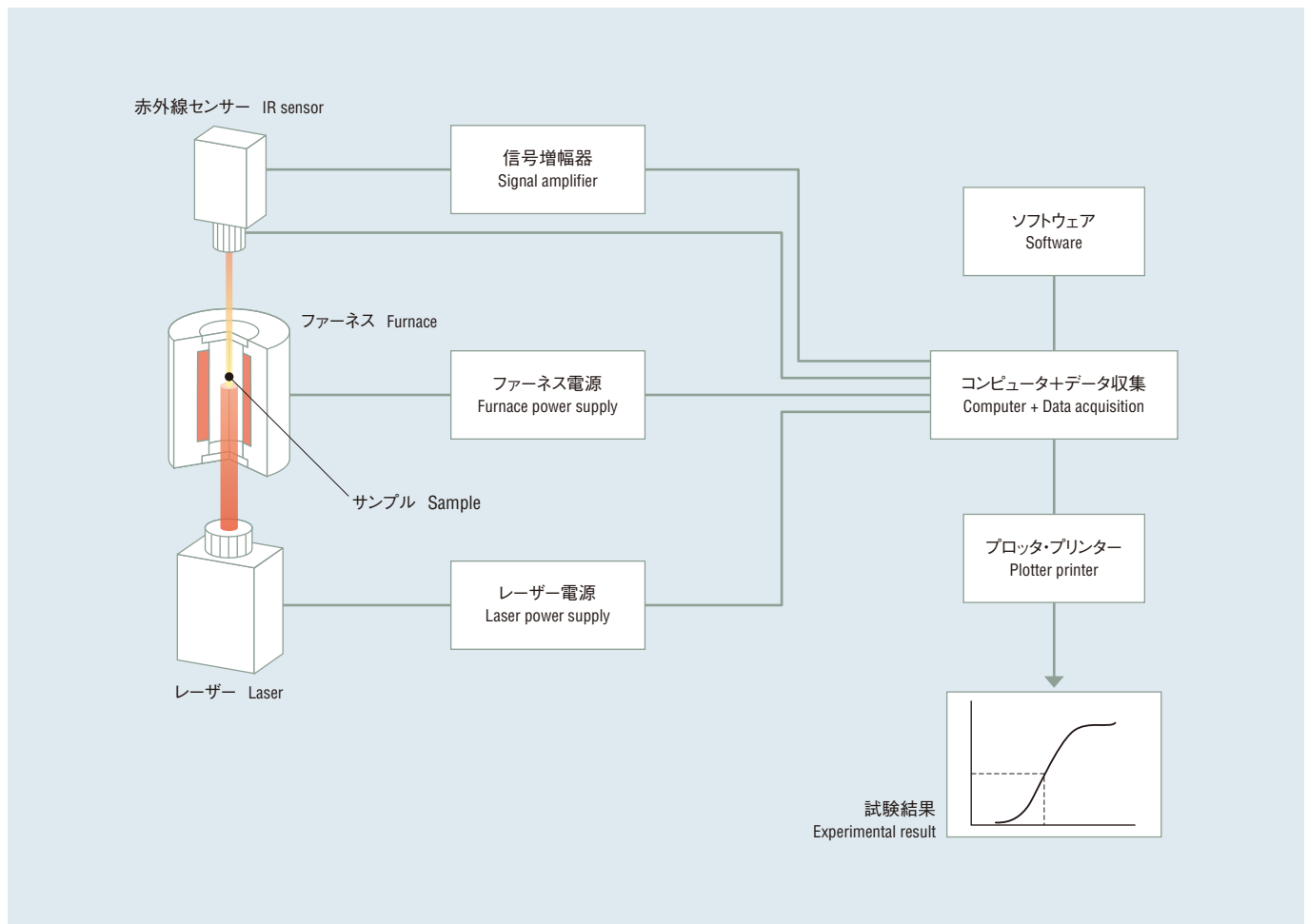
## フェイズチェンジマテリアル Thermal Interface Phase Change Materials

## ●レーザーフラッシュ法(ASTM E1461準拠)

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。

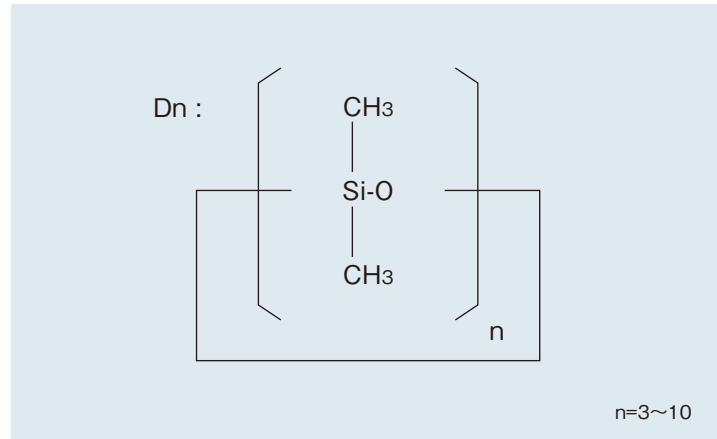
## ●Laser flash method (Based on ASTM E1461)

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で(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。



●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.

●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。

●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.

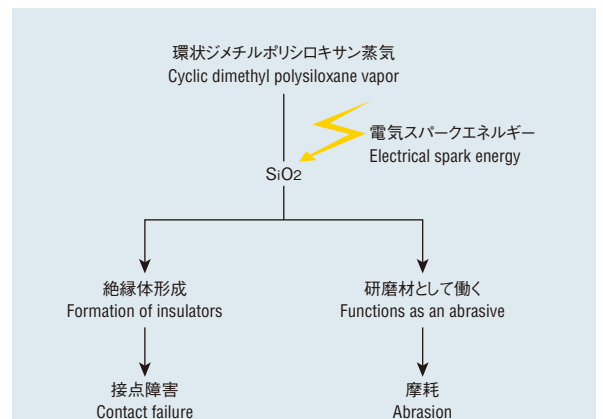
負荷条件と接触信頼性の関係 Relationship of load conditions to contact reliability

\* 負荷による接触信頼性(マイクロリレー) 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.

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



通常の製造工程で得られるジメチルポリシロキサン中には、微量の環状体が存在します。この環状ジメチルポリシロキサンは、反応性がなく揮発性のため、硬化後も大気中に揮散します。この揮散した環状ジメチルポリシロキサンが、特定の条件下で上図に示すメカニズムで接点障害を引き起こします。

The prime ingredients of RTV silicone rubber, but the dimethyl polysiloxane derived in the normal manufacturing process does contain ring structures in trace amounts. Because this cyclic dimethyl polysiloxane is nonreactive and volatile, there is sometimes after curing. As shown in the figure above, this sublimated cyclic dimethyl polysiloxane can be a mechanism of contact failure under certain conditions.

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、一般の有機系ゴムに比べ、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

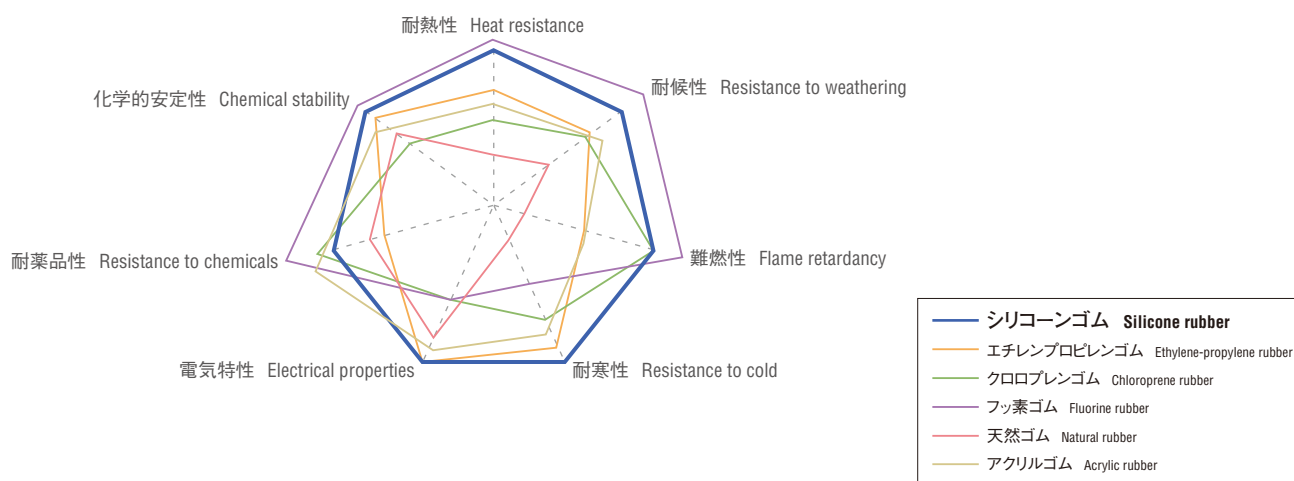
Silicone rubbers are electrically non-conductive and exhibit stable properties over a wide range of temperatures and frequencies. They are highly resistant to corona and arc discharge under high-voltage stress, making them particularly suited for use as an insulating material in high-voltage applications.

## ●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

1. 直射日光を避け、湿気の少ない場所に保管してください。
2. 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。
3. 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。
4. 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

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

本社 シリコン事業本部 〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-4-1 丸の内永楽ビルディング

営業第三部 ..... ☎ (03)6812-2409

大阪支店 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-11-4 損保ジャパン肥後橋ビル ..... ☎ (06)6444-8226

名古屋支店 〒450-0002 名古屋市中村区名駅4-5-28 桜通豊田ビル ..... ☎ (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 ..... ☎ (092)781-0915

### Silicone Division Sales and Marketing Department III

Marunouchi Eiraku Bldg., 4-1, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0005, Japan  
Phone : +81-(0)3-6812-2409 Fax : +81-(0)3-6812-2415

### 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 do Brasil Representação de Produtos Químicos Ltda.

Rua Coronel Oscar Porto, 736 - 8ºAndar - Sala 84,  
Paraíso São Paulo - SP Brasil CEP: 04003-003  
Phone : +55-11-3939-0690 Fax : +55-11-3052-3904

### Shin-Etsu Silicones Europe B.V.

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

#### Germany Branch

Rheingaustrasse 190-196, 65203 Wiesbaden, Germany  
Phone : +49-(0)611-962-5366 Fax : +49-(0)611-962-9266  
(Products & Services: Elastomer products)

### Shin-Etsu Silicone Taiwan Co., Ltd.

Hung Kuo Bldg. 11F-D, No. 167, Tun Hua N. Rd.,  
Taipei, 105406 Taiwan, R.O.C.  
Phone : +886-(0)2-2715-0055 Fax : +886-(0)2-2715-0066

### Shin-Etsu Silicone Korea Co., Ltd.

GT Tower 15F, 411, Seocho-daero, Seocho-gu, Seoul 06615, Korea  
Phone : +82-(0)2-590-2500 Fax : +82-(0)2-590-2501

### 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 India Pvt. Ltd.

Unit No. 403A, Fourth Floor, Eros Corporate Tower,  
Nehru Place, New Delhi 110019, India  
Phone : +91-11-43623081 Fax : +91-11-43623084

### 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 200032, China  
Phone : +86-(0)21-6443-5550 Fax : +86-(0)21-6443-5868

#### Guangzhou Branch

Room 2409-2410, Tower B, China Shine Plaza, 9 Linhexi Road,  
Tianhe, Guangzhou, Guangdong 510610, China  
Phone : +86-(0)20-3831-0212 Fax : +86-(0)20-3831-0207

●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や使用方法などは、いかなる特許に対しても抵触しないことを保証するものではありません。

●安全性についての詳細な情報は、安全データシート(SDS)をご参照ください。

●当社シリコン製品は、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.

● For detailed information regarding safety, please refer to the Safety Data Sheet (SDS).

● 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)



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)

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

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

