

放熱用シリコーン

Thermal Interface Materials

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

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

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

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

オイルコンパウンド
Oil Compounds

縮合反応型RTVシリコーンゴム
Condensation-cure Type RTV Silicone Rubber

付加反応型RTVシリコーンゴム
Addition-cure Type RTV Silicone Rubber

優れた熱設計をサポート

デバイスが高性能になり、消費電力の高まりとともに発熱量が増大しており、機器の性能を維持するうえで発熱体から熱を効率よく逃がすことが重要な技術として注目されています。放熱用シリコンは、熱伝導性物質を高度に充填した複合材料で、発熱体と冷却部材の間に密着することで優れた熱伝導性を発揮します。信越シリコンは、求められる性能や用途に合わせて最適な放熱ソリューションを提供できるよう多彩な製品をラインアップしています。

放熱用シリコン Thermal Interface Materials

熱伝導性両面粘着シリコンテープ

Double Sided Thermal Interface Silicone Tapes

P6

- シリコン粘着層のみからなり、広い面積での転写が容易
Consists only of an adhesive layer, so it is easy to transfer onto large areas.
- 他の樹脂と比較して、広い温度範囲で使用可能 (-40°C~+150°C)
Can be used over a wider temperature range than other resins (from -40 to +150°C).
- 良好なリワーク性
Easy to remove and reapply.

高硬度放熱シリコンゴム加工品

High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber

P4

- 作業性、安定性がよい
Easy to use and good stability.
- シート、キャップ、チューブなど成形品ができる
Possible to make molded items such as sheets, caps and tubes.
- 高い電気絶縁性を持つ
High electric insulation properties.

シート状
Sheet form

フェイズチェンジマテリアル

Thermal Interface Phase Change Materials

P6

- 作業性のよいシート状から液状に変化する
Easy to use sheets which change to a fluid state.
- 接触抵抗が小さい
Thermal resistance can be reduced.

低硬度/超低硬度 放熱シリコンパッド

Thermal Interface Silicone Soft Pads / Ultra Soft Pads

P5

- 作業性がよい
Easy to use.
- 軟らかく密着性がよい
Soft and high adhesion.
- 高い電気絶縁性を持つ
High electric insulation properties.

Double Sided
Silicone Tape

TC Sheet

Silicone
(Polymer Binder)

PCM

硬化タイプ
Cured type

Highly Thermal Conductive Filler

未硬化タイプ
Uncured type

Adhesive

Oil Compound

縮合反応型RTVシリコンゴム

Condensation-cure Type RTV Silicone Rubber

P8

- 室温で硬化する
Cures at room temperature.
- 電子部品の固定
Fastening of electronic components.

オイルコンパウンド

Oil Compounds

P7

- 薄膜塗工ができる
Can be applied as thin coating.
- 接触熱抵抗が小さい
Thermal resistance can be reduced.

付加反応型RTVシリコンゴム

Addition-cure Type RTV Silicone Rubber

P9

- 加熱によって硬化する
Apply heat to cure.
- 電子部品の接着・ポッティング
Adhesion & potting of electronic components.

ペースト状
Paste form

ニーズが広がり、ますます高まる発熱対策の必要性に信越シリコンが充実のラインアップでお応えします。
Shin-Etsu provides all types of thermal materials.

Better cooling for better performance.

The performance of electronic devices is constantly improving, but they consume more power and generate greater heat.

If heat can not escape efficiently, the performance of the device suffers.

That's why thermal interface materials are becoming such an important technology in the electronics industry.

Silicone-based thermal interface materials are compound materials which contain a high ratio of thermally conductive fillers.

They exhibit outstanding thermal conductivity because they fit snugly in the gap between the heat-generating unit and the heatsink.

Shin-Etsu Silicone has the solution for heat dissipation. Our diverse lineup of products is designed for a range of applications and performance requirements.

タイプ Type	シリーズ Series 製品名 Grade	熱伝導率 Thermal Conductivity W/m·K	熱抵抗 Thermal Resistance cm ² ·K/W
高硬度放熱シリコンゴム加工品 High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber	TC-TA-1 Series	1.0*1,*2	3.8*5(0.30 mm)
	TC-TAG-2 Series	1.8*1,*2	2.5*5(0.30 mm)
	TC-TAP-2 Series	1.8*1,*2	2.0*5(0.11 mm)
	TC-TAG-3 Series	3.4*1,*2	1.7*5(0.30 mm)
	TC-TAG-8 Series	8.0*1,*2	1.0*5(0.30 mm)
	TC-BG Series	7.3*1,*2	1.9*5(0.30 mm)
低硬度放熱シリコンパッド Thermal Interface Silicone Soft Pads	TC-HSV-1.4 Series	1.2*1,*2	6.9*6(1.0 mm)
	TC-TXS Series	3.3*1,*2	2.7*6(1.0 mm)
	TC-TXS2 Series	3.3*1,*2	2.2*6(1.0 mm)
	TC-SP-1.7 Series	1.5*1,*2	8.2*6(1.0 mm)
超低硬度放熱シリコンパッド Thermal Interface Silicone Ultra Soft Pads	TC-CAS-10 Series	1.8*1,*2	3.3*6(1.0 mm)
	TC-CAB-10 Series	2.3*1,*2	2.4*6(1.0 mm)
	TC-CAD-10 Series	3.2*1,*2	2.2*6(1.0 mm)
	TC-CAT-20 Series	4.5*1,*2	1.6*6(1.0 mm)
	TC-CAF-40 Series	5.2*1,*2	1.5*6(1.0 mm)
フェイズチェンジマテリアル Thermal Interface Phase Change Materials	PCS-CR-10	2.0*3	0.08*7
	PCS-PL-30	1.7*3,*4	0.73*7
熱伝導性両面粘着シリコンテープ Double Sided Thermal Interface Silicone Tapes	TC-10SAS	1.0*3	2.0
	TC-20SAS	1.0*3	2.9

*1 ISO 22007-2:ホットディスク法 Hot disk method

*2 ゴムの熱伝導率 Thermal conductivity, bulk elastomer

*3 ASTM E1461:レーザーフラッシュ法 Laser flash method

*4 熱相変化材料の熱伝導率 Thermal conductivity of PCM

*5 ASTM D5470(50°C/100psi)

*6 ASTM D5470(50°C/40psi)

*7 50psi/100°C/1h加熱圧縮後 After 1 hour compression, 50 psi / 100°C

(規格値ではありません Not specified values)

タイプ Type	製品名 Grade	熱伝導率 Thermal Conductivity W/m·K		熱抵抗 Thermal Resistance mm ² ·K/W	絶縁破壊の強さ Dielect Breakdown Strength kV/mm
		ISO 22007-2	JIS R 2616	当社測定法 Shin-Etsu Method	JIS K 6249
オイルコンパウンド Oil Compounds	G-751	4.5	—	17(62 μm)	測定限界以下 Below measurable limit
	X-23-7762	4.0(6.0*1)	—	15(73 μm)	
	X-23-7783D	3.5(5.5*1)	—	8.0(38 μm)	
	X-23-7868-2D	3.6(6.2*1)	—	7.0(25 μm)	
	X-23-7921-5	6.0	—	5.8(25 μm)	2.5*2(0.25 mm)
	G-775	3.6	—	25(75 μm)	2.9*2(0.25 mm)
	G-776	1.3*1	—	7.4(7.8 μm)	3.2*2(0.25 mm)
	G-777	3.0	—	21(56 μm)	3.2*2(0.25 mm)
縮合反応型RTVシリコンゴム Condensation-cure Type RTV Silicone Rubber	G-779	2.95	—	10.6(25 μm)	3.2*2(0.25 mm)
	KE-4961-W	—	1.6	—	24
	KE-4962-W	—	2.4	—	25
	G-1000	—	2.4	—	14
付加反応型RTVシリコンゴム Addition-cure Type RTV Silicone Rubber	X-23-8064-1	—	3.2	—	16
	KE-1867	—	2.2	—	23
	KE-1869	—	1.1	—	24
	KE-1891	—	4.0	—	25
	KE-1897-A/B	—	1.6	—	25
	KE-1898-A/B	—	2.2	—	19

*1 溶剤揮発後 After solvent evaporation. *2 JIS C 2320

(規格値ではありません Not specified values)

Silicone Rubber Finished Products

シリコンゴム加工品

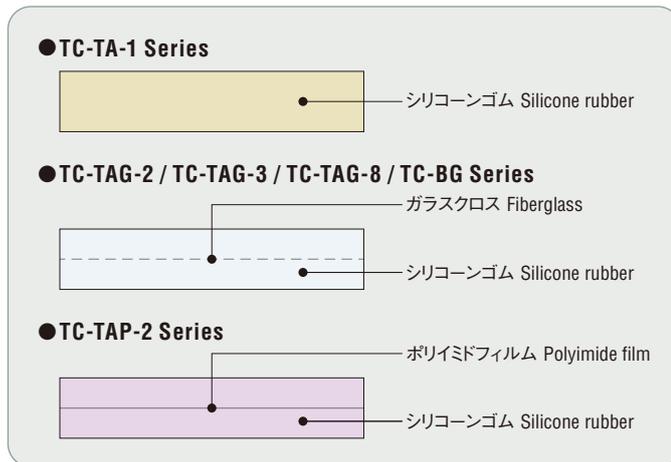
高硬度放熱シリコンゴム加工品

- 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。
- すべての製品が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)。

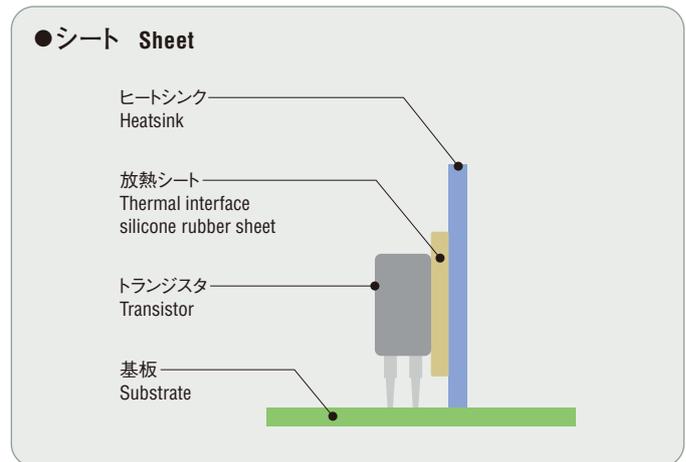
High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber

- These products have fine electrical properties (electric non-conductivity, etc.)
- There is a reinforcement type with the Fiberglass or Polyimide film.
- All products are UL-certified for flame-retardancy.
- Can be used in a wide temperature (-40°C to +180°C).

構造 Structure



概念図 Schematic diagram



一般特性 General Properties

タイプ Type		高硬度放熱シリコンゴム加工品 High-hardness Thermal Interface Silicone Rubber					
		シートタイプ Sheet type					
シリーズ Series		TC-TA-1 Series	TC-TAG-2 Series	TC-TAP-2 Series	TC-TAG-3 Series	TC-TAG-8 Series	TC-BG Series
項目 Paratemer	試験方法 Test Method						
色 Color		黒茶色 Deep brown	紫色 Purple	淡紫色 Light purple	濃灰色 Dark gray	淡灰色 Light gray	白色 White
補強層 Reinforcement Layer		なし None	ガラスクロス Fiberglass	ポリイミドフィルム Polyimide film	ガラスクロス Fiberglass	ガラスクロス Fiberglass	ガラスクロス Fiberglass
標準サイズ Size	mm	300×1,000	300×1,000 ロール品 Roll	320×1,000 ロール品 Roll	300×1,000 ロール品 Roll	420×500	210×270
厚さ Thickness	mm	0.20, 0.30, 0.45	0.20, 0.30 0.45, 0.80	0.11	0.20, 0.30, 0.45	0.20, 0.30, 0.45	0.20, 0.30, 0.45
代表製品特性 Properties of Representative Products		TC-30TA-1 (厚さ Thickness: 0.30mm)	TC-30TAG-2 (厚さ Thickness: 0.30mm)	TC-11TAP-2 (厚さ Thickness: 0.11mm)	TC-30TAG-3 (厚さ Thickness: 0.30mm)	TC-30TAG-8 (厚さ Thickness: 0.30mm)	TC-30BG (厚さ Thickness: 0.30mm)
ゴムの熱伝導率 Thermal Conductivity, Bulk Elastomer	W/m·K ISO 22007-2*1	1.0	1.8	1.8	3.4	8.0	7.3
製品の熱伝導率 Thermal Conductivity of Products	W/m·K ISO 22007-2*1	1.1	1.4	0.9	2.1	4.7	4.0
熱抵抗 50°C/100psi Thermal Resistance	cm ² ·K/W ASTM D5470	3.8	2.5	2.0	1.7	1.0	1.9
密度 23°C Density	g/cm ³ JIS K 6249	1.70	1.86	1.65	2.84	1.56	1.66
硬さ デュロメータA Hardness Durometer A	JIS K 6249	70	91	87	90	83	91
絶縁破壊電圧 気中 Dielectric Breakdown Voltage Air	kV JIS K 6249	15	10	8	9	8	15
耐電圧 気中 Dielectric Strength Air	kV JIS C 2110	15	7	6	7	7	13
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m JIS K 6249	5.4	3.5	14.0	0.9	5.4	68.0
難燃性 UL94 Flame retardance	—	V-0 (UL file No. E48923)					
低分子シロキサン含有量 ΣD ₃ -D ₁₀ ppm	Shin-Etsu method*2	40	30	<10	<10	20	<0

*1 ホットディスク法 Hot disk method

*2 アセトン抽出法 Aceton extraction method

※シートタイプだけでなく、キャップ状やチューブ状のタイプもご用意していますので、担当営業部署までお問い合わせください。

We provide not only sheet, but also Cap or Tube shapes. So if you need them, please contact our sales department.

(規格値ではありません Not specified values)

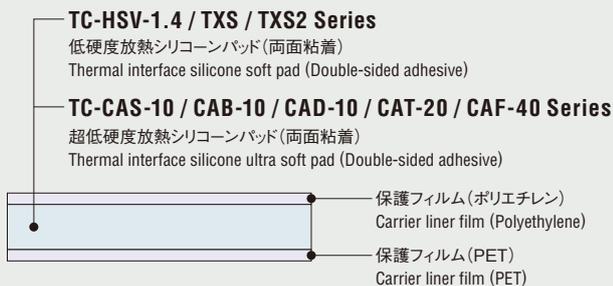


低硬度/超低硬度 放熱シリコンパッド

- 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。
- すべての製品がUL規格認定品で、優れた難燃性を示します。
- 高いコストパフォーマンスと熱伝導率を実現しました。
- 広い温度範囲で使用できます (-40°C~180°C)。

構造 Structure

●単層タイプ Single layer type

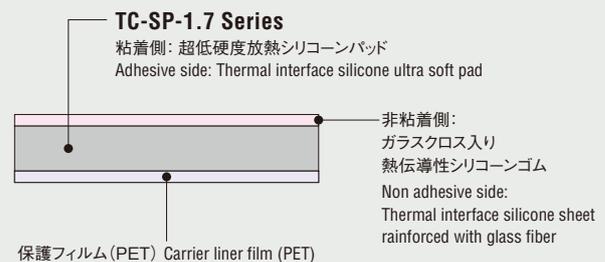


* 実装時は保護フィルムを剥がしてお使いください。
Please release the Carrier liner film when using.

Thermal Interface Silicone Soft Pads / Ultra Soft Pads

- These products are capable of close conformity to irregular or complex surfaces.
- They are easy to apply and remove, and can be used for temporary attachment.
- All products are UL-certified for flame-retardancy.
- Excellent cost performance and high thermal conductivity.
- Can be used in a wide temperature (-40°C to +180°C).

●複合タイプ Composite type



* 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.

一般特性 General Properties

タイプ Type	低硬度放熱シリコンパッド Thermal Interface Silicone Soft Pads				超低硬度放熱シリコンパッド Thermal Interface Silicone Ultra Soft Pads						
	シリーズ Series	TC-HSV-1.4 Series	TC-TXS Series	TC-TXS2 Series	TC-SP-1.7 Series	TC-CAS-10 Series	TC-CAB-10 Series	TC-CAD-10 Series	TC-CAT-20 Series	TC-CAF-40 Series	
試験方法 Test Method											
項目 Parameter											
色 Color		灰色 Gray	灰色 Gray	灰色 Gray	淡青色/灰色 Light blue, Gray	暗灰色 Dark gray	淡赤褐色 Pink	淡赤紫色 Light reddish-purple	灰色 Gray	淡紫色 Light purple	
標準サイズ Size	mm	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	300×400	
厚さ*1 Thickness	mm	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0 6.0, 7.0 8.0, 9.0 10.0	0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0 4.0, 5.0							
代表製品特性 Properties of Representative Products		TC-HSV-1.4 (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-TXS (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-TXS2 (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-SP-1.7 (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-CAS-10 (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-CAB-10 (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-CAD-10 (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-CAT-20 (厚さ Thickness: 1.0mm)	TC-CAF-40 (厚さ Thickness: 1.0mm)	
ゴムの熱伝導率 Thermal Conductivity, Bulk Elastomer	W/m·K	ISO 22007-2*3	1.2	3.3	3.3	1.5	1.8	2.3	3.2	4.5	5.2
熱抵抗 50°C/40psi Thermal Resistance	cm ² ·K/W	ASTM D5470	6.9	2.7	2.2	8.2	3.3	2.4	2.2	1.6	1.5
密度 23°C Density	g/cm ³	JIS K 6249	2.5	3.1	3.1	2.3	1.9	2.2	3.0	3.2	3.3
硬さ アスカ-C*2 Hardness Asker C		JIS K 6249	25	45	20	2	10	10	10	20	40
絶縁破壊電圧 油中 Dielectric Breakdown Voltage in Oil	kV	JIS K 6249	23	20	21	20	22	22	15	15	16
耐電圧 油中 Dielectric Strength in Oil	kV	JIS C 2110	18	18	17	16	10	11	11	11	11
難燃性 UL94 Flame retardance		—	V-0 (UL file No. E48923)								
低分子シロキサン含有量 ΣD ₃ -D ₁₀ Low-Molecular-weight Siloxane Content	ppm	Shin-Etsu method*4	260	240	600	240	240	220	180	260	90

*1 その他、厚さのラインアップについては、担当営業部署にお問い合わせください。

(規格外ではありません Not specified values)

About the lineup of other thicknesses please contact our sales department.

*2 硬さ(アスカ-C):厚さ6mmの低硬度/超低硬度 放熱シリコンパッドを2枚重ねて測定。

Thickness (Asker C): Measured using 2 overlapping thermal interface silicone soft pads / ultra soft pads (Thickness: 6 mm).

*3 ホットディスク法 Hot disk method

*4 アセトン抽出法 Acetone extraction method



Thermal Interface Phase Change Materials

フェイズチェンジマテリアル PCS-CR-10、PCS-PL-30

フェイズチェンジマテリアル(PCM)は熱で軟化する高性能な放熱シートです。下記の機能を向上させました。

- 高さの異なる素子同士の段差吸収
- 高温下でも流動しない(耐ポンプアウト)
- 良好な転写作業性

Thermal Interface Phase Change Materials are thermally conductive sheets which undergo phase-change and soften when exposed to heat.

The following performance parameters have been improved.

- After phase-change, the PCM conforms tightly to uneven surfaces.
- Silicone based PCM are highly resistant to pump-out.
- Easy transfer for high process efficiency.

一般特性 General Properties

項目 Parameter	試験方法 Test Method	製品名 Grade	PCS-CR-10	PCS-PL-30
色 Color	—	—	白色 White	白色 White
初期厚さ Initial Thickness	μm	—	200	120
圧縮後厚さ*1 Bond Line Thickness	μm	マイクロゲージ Micro gauge	10	30
補強層 Reinforcement Layer	—	—	なし None	ポリイミドフィルム Polyimide film
密度 Density 23°C	g/cm ³	JIS K 6249	2.9	2.7
絶縁破壊電圧 気中 Dielectric Breakdown Voltage Air	kV	JIS K 6249	—	5.5*3
軟化点 Softening Point	°C	Shin-Etsu method	約50 Approx.50	約50 Approx.50
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ASTM E1461*2	2.0	1.7*4
熱抵抗*1 Thermal Resistance	cm ² ·K/W	ASTM E1461*2	0.08	0.73
標準サイズ Size	mm	—	300×400、ロール品 Roll	320×400、ロール品 Roll
難燃性 Flame Retardance	UL94	—	V-0相当 V-0 equivalent	V-0相当 V-0 equivalent

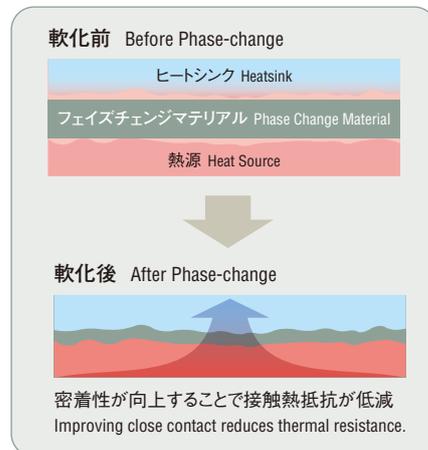
*1 50psi/100°C/1h加熱圧縮後 After 1 hour compression, 50 psi / 100°C

(規格値ではありません Not specified values)

*2 レーザーフラッシュ法 Laser flash method

*3 初期厚さで測定 Measured by initial thickness.

*4 熱相変化材料の熱伝導率 Thermal conductivity of PCM



Double Sided Thermal Interface Silicone Tapes

熱伝導性両面粘着シリコンテープ TC-SAS Series

シリコン粘着層のみからなる両面粘着放熱テープです。

100μm、200μm厚の製品をラインアップしました。

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

Thermal interface tape: Single layer, double-sided adhesive.

New lineup will include 100 μm and 200 μm 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.

一般特性 General Properties

項目 Parameter	試験方法 Test Method	製品名 Grade	TC-10SAS	TC-20SAS
色 Color	—	—	白色 White	白色 White
標準サイズ Size	mm	—	300×400	300×400
ベースポリマー Matrix	—	—	シリコン Silicone	シリコン Silicone
厚さ*1 Thickness	μm	—	100	200
絶縁破壊電圧 気中 Dielectric Breakdown Voltage Air	kV	JIS K 6249	3	6
熱伝導率 Thermal Conductivity	W/m·K	ASTM E1461*3	1.0	1.0
熱抵抗 Thermal Resistance	cm ² ·K/W	ASTM E1461*3	2.0	2.9
剥離接着強度*2 Peeling Strength	アルミ Aluminum	—	6.0	6.4
	SUS	—	7.0	7.6
	ガラスエポキシ Glass epoxy	—	7.6	8.1
難燃性 Flame Retardance	UL94	—	V-0 (UL file No. E48923)	

*1 その他、厚さのラインアップについては、担当営業部署にお問い合わせください。

(規格値ではありません Not specified values)

About the lineup of other thicknesses please contact our sales department.

*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°C下、180度方向に引き離した(試験速度:300mm/min)。

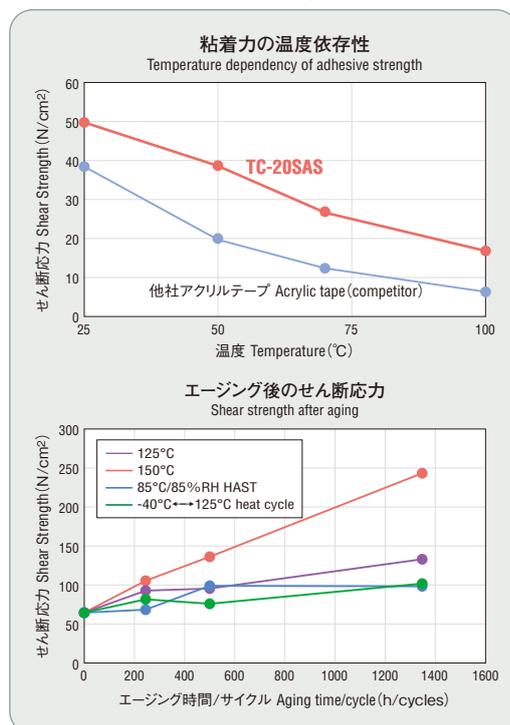
After sticking a tape on a test plate, then pressed down using a 2 kg roller.

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 レーザーフラッシュ法 Laser flash method

信頼性試験データ Reliability test data



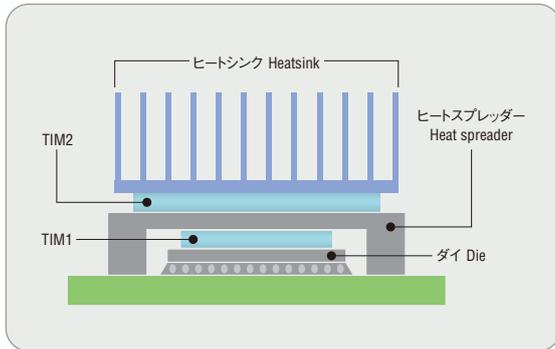
Oil Compounds

オイルコンパウンド

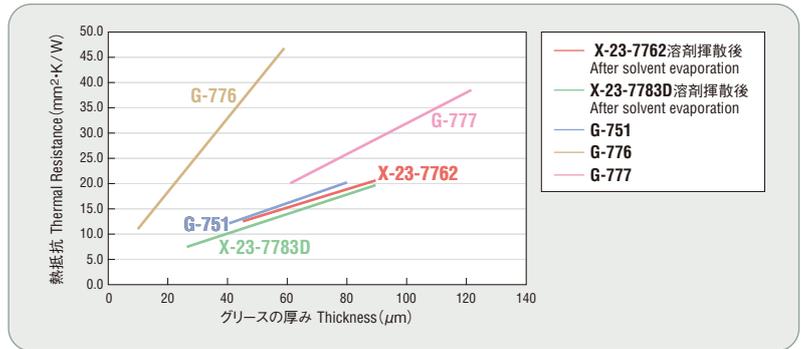
放熱用シリコンオイルコンパウンドは、シリコンオイルを基油にアルミナなど熱伝導性のよい粉末を配合したグリース状の製品です。広い温度範囲にわたり優れた熱酸化安定性、電気特性などを有し、高い放熱効果を発揮します。

Thermally conductive oil compounds are grease-like products containing silicone fluids as a base oil, and thermally conductive fillers such as alumina powder. Silicone oil compounds show excellent stability against thermal oxidation, in addition to excellent electrical properties over a wide temperature range.

概念図 Schematic diagram

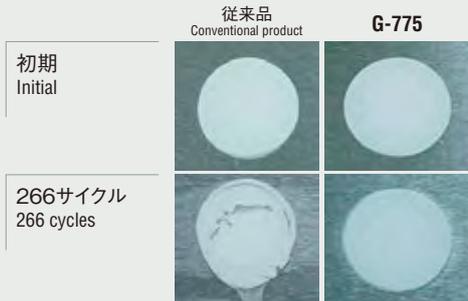


熱抵抗とグリースの厚みの関係 Correlation between grease thickness and thermal resistance



試験結果 Test result

ポンプアウトテスト Pump out test (-40°C ↔ 125°C)



オイルブリード量評価試験 Oil separation test

条件 Condition	23°C×64h		125°C×64h	
	従来品 Conventional product	G-776	従来品 Conventional product	G-776
試料 Sample				
写真 Picture				
しみ幅 Blot width mm	10.0	1.5	20.6	1.6

一般特性 General Properties

項目 Item	製品名 Grade	G-751	X-23-7762	X-23-7783D	X-23-7868-2D	X-23-7921-5	G-775	G-776	G-777	G-779
外観 Color and Consistency		灰色 Gray	灰色 Gray	灰色 Gray	灰色 Gray	灰色 Gray	白色 White	白色 White	白色 White	白色 White
粘度 25°C Viscosity	Pa·s	420	180	200	100	360	500	60	140	160
比重 25°C Specific Gravity		2.51	2.55	2.55	2.5	2.8	3.4	2.9	3.2	3.2
熱伝導率*1 Thermal Conductivity	W/m·K	4.5	4.0(6.0*2)	3.5(5.5*2)	3.6(6.2*2)	6.0	3.6	1.3*2	3.3	3.0
熱抵抗 Thermal Resistance	mm²·K/W	17 (62 μm)	15 (73 μm)	8.0 (38 μm)	7.0 (25 μm)	5.8 (25 μm)	25 (75 μm)	7.4 (7.8 μm)	21 (56 μm)	10.6 (25 μm)
絶縁破壊の強さ Breakdown Strength	kV(0.25mm)	測定限界以下 Below measurable limit					2.5	2.9	3.2	3.2
揮発分 150°C×24h Volatile Content	%	0.10	2.58	2.43	2.70	0.44	0.26	3.10	0.1	0.18
使用温度範囲 Usable Temperature Range	°C	-50 to +120	-50 to +120	-50 to +120	-50 to +120	-50 to +120	-40 to +150	-40 to +200	-40 to +200	-40 to +200

*1 ホットディスク法による Measured with hot disc method. *2 溶剤揮発後 After solvent evaporation

(規格値ではありません Not specified values)

RTV Silicone Rubber

RTVシリコーンゴム

縮合反応型RTVシリコーンゴム

熱伝導性を高めるために特殊なフィラーを配合した一液型液状シリコーンゴム接着剤です。未硬化時は液状またはペースト状で、常温で空気中の湿気と反応し、微量の縮合物を放出しながら硬化します。

Condensation-cure Type RTV Silicone Rubber

Shin-Etsu condensation curing silicone rubbers are one component type adhesives compounded with a special filler to enhance thermal conductivity. These materials are in liquid or paste form before curing. When exposed to the air, they start to cure while generating a small amount of cure by-product.

縮合反応型RTVシリコーンゴムは、完全密閉状態となるところには、使用しないでください。

Condensation-cure RTV silicone rubber products should not be used in places where completely airtight conditions will be created.

一般特性 General Properties

タイプ Type		室温硬化型一液タイプ One-component adhesive type, Condensation cure			
製品名 Grade		KE-4961-W	KE-4962-W	G-1000	X-23-8064-1
項目 Item					
硬化方式 (副生ガス) Cure Type (by-product gas)		縮合 (アルコール) Condensation (alcohol)	縮合 (アルコール) Condensation (alcohol)	縮合 (アセトン) Condensation (acetone)	縮合 (アセトン) Condensation (acetone)
外観 Appearance		白色 White	白色 White	白色 White	白色 White
粘度 23°C Viscosity	Pa·s	—	—	80	130
密度 23°C Density	g/cm ³	2.34	2.65	3.04	3.00
硬さ デュロメータA Hardness Durometer A		80	88	40 (アスカーC Asker C)	45
引張強さ Tensile Strength	MPa	3.9	4.4	—	—
切断時伸び Elongation at break	%	60	30	—	—
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m	1.0	1.0	—	—
熱伝導率* Thermal Conductivity*	W/m·K	1.6	2.4	2.4	3.2
比誘電率 50Hz Dielectric Constant		4.3	4.4	—	—
誘電正接 50Hz Dielectric Dissipation Factor		1×10 ⁻¹	—	—	—
絶縁破壊の強さ Dielectric Breakdown Strength	kV/mm	24	25	14	16
指触乾燥時間 Tack Free Time	min	1	2	3	3
引張せん断接着強さ (Al/Al) Lap Shear Strength	MPa	0.7	0.8	—	—
難燃性 UL94 Flammability		V-0	V-0相当 V-0 equivalent	—	—
低分子シロキサン含有量 ΣD ₃ -D ₁₀ Low-Molecular-weight Siloxane Content	ppm	< 300	< 300	< 100	< 100

硬化条件 Curing conditions: 23°C±2°C, 50±5% RH×7日 (days)

*熱線法による Measured with hot-wire method.

(規格値ではありません Not specified values)



付加反応型RTVシリコーンゴム

放熱特性を向上させるために特殊な放熱フィラーを配合した加熱硬化型RTVシリコーンゴムです。加熱することにより深さに関係なく均一に短時間で硬化します。

Addition-cure Type RTV Silicone Rubber

Shin-Etsu silicone rubber products, compounded with special filler to enhance the properties of thermal conductivity, are heat curable addition cure type and can thus be uniformly cured in a short period of time regardless of the thickness of the rubber.

付加反応型は、硬化阻害物質が混入または接触すると、硬化不良を起こすことがありますので、ご注意ください。

【硬化阻害物質の具体例】

- 有機ゴム(天然ゴム、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、EPDMなどの合成ゴム)
- 軟質塩ビ樹脂 ●アミン硬化系エポキシ樹脂 ●ゴム粘土、油粘土
- ウレタン樹脂のイソシアネート系 ●縮合反応型RTVゴム
- 一部のビニールテープ粘着剤、接着剤、塗料(ポリエステル系塗料など)、ワックス類、ハンダフラックス、松ヤニ

If addition cure products become mixed with or come into contact with curing inhibitors, a defective cure may result, so please use caution.

【Specific examples of curing inhibitors】

- Organic rubber (natural rubber, and synthetic rubber such as chloroprene rubber, nitrile rubber, and EPDM)
- Soft PVC resins • Amine-cured epoxy resins • Rubber clay and oil clay
- Isocyanates of urethane resins • Condensation cure RTV rubber
- Some vinyl tape adhesives, glues, paints (polyester-based paints, etc.), waxes, soldering flux, and pine gum

一般特性 General Properties

タイプ Type		加熱硬化性一液タイプ One-component adhesive type, Addition cure			加熱硬化性二液タイプ Two-component adhesive type, Addition cure	
製品名 Grade		KE-1867	KE-1869	KE-1891	KE-1897-A/B	KR-1898-A/B
項目 Item						
外観 Appearance		灰色 Gray	灰白色 Light gray	灰白色 Light gray	A:灰色 / B:白色 A: Gray / B: White	A:灰色 / B:白色 A: Gray / B: White
粘度 23°C Viscosity	Pa·s	70	30	ペースト Paste	A:17 / B:7	A:22 / B:14
密度 23°C Density	g/cm ³	2.92	2.52	3.06	2.61	2.86
硬さ Hardness	デュロメータA Durometer A	75	—	96	20	22
	針入度 Penetration	—	30	—	—	—
引張強さ Tensile Strength	MPa	2.1	NA	5.3	0.4	0.4
切断時伸び Elongation at break	%	60	NA	10	100	60
体積抵抗率 Volume Resistivity	TΩ·m	1.2	3.0	3.4	0.2	6.0
熱伝導率* Thermal Conductivity*	W/m·K	2.2	1.1	4.0	1.6	2.2
比誘電率 50Hz Dielectric Constant		6.7	5.3	—	6.0	—
誘電正接 50Hz Dielectric Dissipation Factor		4.5×10 ⁻³	2×10 ⁻³	—	0.6×10 ⁻²	—
絶縁破壊の強さ Dielectric Breakdown Strength	kV/mm	23	24	25	25	19
標準硬化条件 Standard Curing Condition		120°C×1h	120°C×1h	120°C×1h	120°C×1h	120°C×1h
引張せん断接着強さ(AI/AI) Lap Shear Strength	MPa	0.8	—	0.8	0.3	0.3
難燃性 UL94 Flammability		V-0	—	V-0	V-0	V-0
配合比率 Blend Ratio		NA	NA	NA	100:100	100:100
低分子シロキサン含有量 ΣD ₃ -D ₁₀ Low-Molecular-weight Siloxane Content	ppm	< 300	—	< 300	< 500	< 500

*熱線法による Measured with hot-wire method.

(規格値ではありません。Not specified values)

熱特性の評価と測定方法

放熱材料の熱特性を表す値として、熱伝導率 λ と熱抵抗Rがあります。熱伝導率が大きく、熱抵抗が小さいほど、放熱効果が高くなります。発熱部品の放熱に関しては、部品の間にはさむ放熱用シリコンの熱伝導率だけでなく、発熱体、放熱体との界面の接触熱抵抗が大きく関与します。

Measurement and evaluation of thermal properties

Two values which represent the thermal properties of thermal interface materials are thermal conductivity (λ) and thermal resistance (R). Heat-dissipation performance is directly proportional to thermal conductivity and inversely proportional to thermal resistance. Heat-dissipation is affected not only by the thermal conductivity of the silicone itself, but is also largely dependent on the contact thermal resistance of the interface between the heat generator and the heat dissipator.

熱伝導率は、温度が一定ならば物質固有の値となり、定常状態ではフーリエの法則にしたがい、その比例定数が熱伝導率になります。

If temperature is constant, thermal conductivity is a value inherent to a particular substance. According to Fourier's Law, in a static state, the proportionality constant is thermal conductivity.

熱伝導率
Thermal Conductivity
 λ

$$Q = \lambda \frac{(T_1 - T_2) A}{L}$$

→

$$\lambda = \frac{Q}{A} \times \frac{L}{(T_1 - T_2)}$$

Q: 伝熱量 Quantity of heat transmission A: 断面積 Cross sectional area of test piece L: 熱移動距離 Thickness of test piece
T1: 高温側温度 Temperature of high temperature side T2: 低温側温度 Temperature of low temperature side

熱抵抗は、温度T1、T2間に伝熱量Qを流す際の抵抗と接触抵抗の和になります。

Thermal resistance is the sum of contact resistance plus the resistance present as a quantity of heat (Q) flows between temperatures at T1 and T2.

熱抵抗
Thermal Resistance
R

$$R_o = \frac{T_1 - T_2}{Q} = \frac{L}{\lambda A}$$

→

$$R = R_o + R_s$$

R_o: 物質固有の熱抵抗 The conventional thermal resistance of the substance R_s: 接触熱抵抗 The contact thermal resistance

熱伝導率の測定方法 Measurement of thermal conductivity

熱線法 Hot-wire method JIS R 2616

RTVゴムで用いる測定方法。試料上にプローブ(熱線と熱電対)を置き、温度変化、電圧、電流および時間により熱伝導率を測定します。
Measurement method used for RTV rubbers. A probe (hot wire and thermocouple) is placed on top of a sample, and temperature change, voltage, amperage and thermal conductivity over time are measured.

ホットディスク法 Hot disc method ISO 22007-2

ゴム加工品とオイルコンパウンドで用いる測定方法。サンプルで挟んだセンサーに定電流を流し、一定発熱させて、センサーの電気抵抗変化から温度上昇を読み取ることで、熱伝導率を算出します。
Measurement method used for rubber finished products, oil compounds. A constant current is supplied to a sensor sandwiched between samples. The sensor is heated to a constant temperature, and rise in temperature is measured by the change in impedance in the sensor, from which thermal conductivity is calculated.

レーザーフラッシュ法 Laser flash method ASTM E-1461

フェイズチェンジマテリアルで用いる方法。試料にレーザー光を照射し、試料の温度上昇から熱拡散率を導き出し、熱伝導率を算出します。
Measurement method used for phase change materials. A sample is illuminated with a laser, and the thermal diffusivity of the sample is derived from the rise in temperature of the sample. This is used to calculate thermal conductivity.

低分子シロキサン Low-molecular-weight (LMW) Siloxane

●低分子シロキサンとは

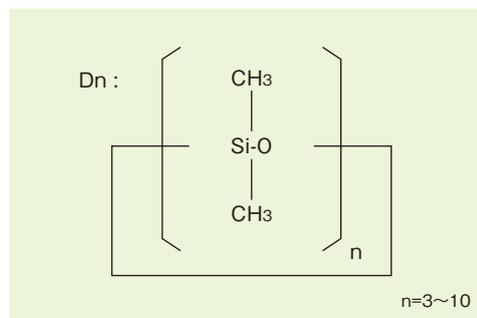
右図の化学式で表される反応性がない環状ジメチルポリシロキサンのことで(一般的にはD3~D10)、揮発性のため硬化時および硬化後も大気中に揮散します。低分子シロキサンは、下記に示される特定の条件において電気接点障害を起こすことが報告されています。

TCシリーズの低分子シロキサン含有量 LMW siloxane concentration in TC Series

製品名 Grade	ΣD_n (ppm) (n=3-10)
TC-TA-1	40
TC-TAG-2	30
TC-TAG-3	10 >
TC-TAP-2	10 >
TC-30BG	10 >
TC-30C-CP	10 >
TC-30S2-CP	10 >

●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。

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

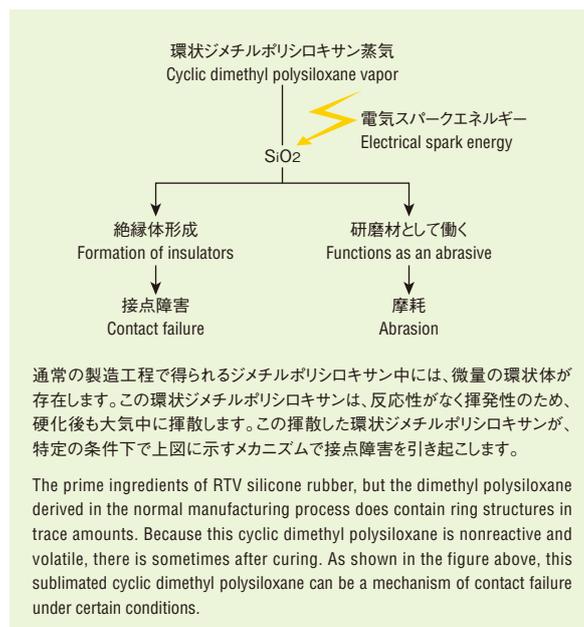
Presented by: The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (corporation),

Yoshimura and Itoh EMC76-41 Feb. 18, 1977.

●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.

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



本社 シリコン事業本部

〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-1 朝日生命大手町ビル

〈シリコンゴム加工品〉

営業第三部

☎(03)3246-5101

〈グリース・オイルコンパウンド〉(RTVシリコンゴム)

営業第四部

☎(03)3246-5152

大阪支店

〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-11-4 損保ジャパン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 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

6-1, Ohtemachi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan

Sales and Marketing Department III

Phone : +81-(0)3-3246-5101 Fax : +81-(0)3-3246-5364

Sales and Marketing Department IV

Phone : +81-(0)3-3246-5152 Fax : +81-(0)3-3246-5362

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 11º Andar - 114/115

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

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.

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.

Flat No.712, 7th Floor, 24 Ashoka Estate, Barakhamba Road, New Delhi 110001, 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

B-2409, 2410, 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。

●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.

●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)

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

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

