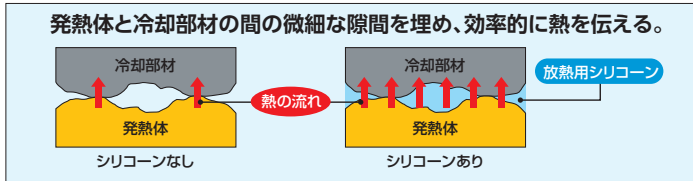


放熱用シリコンとは

放熱用シリコンは、シリコンに熱伝導性物質を高充填した複合材料で、発熱体と冷却部材の間に密着させることで、優れた熱伝導性を発揮します。信越シリコンは、豊富な製品ラインアップの中から、求められる使い方や性能に合わせた最適な放熱ソリューションをご提供します。

■熱伝導性向上のイメージ



熱伝導率

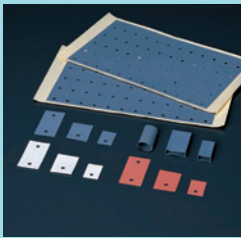
放熱用シリコン：約0.8～12W/m・K
 空気：約0.03W/m・K

製品ラインアップ

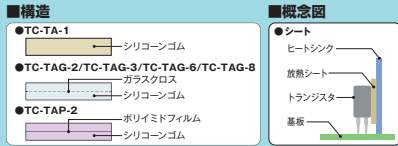
シート状製品

絶縁放熱シリコンゴムシート P4

主要製品：TC-TAシリーズ



- 特長
- ・作業性・安定性に優れる
 - ・シート、キャップ、チューブなどさまざまな形状がある
 - ・電気絶縁性に優れる



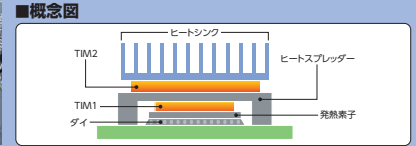
液状・グリース状製品

放熱オイルコンパウンド P7

主要製品：G-XXXシリーズ

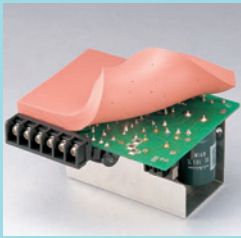


- 特長
- ・薄膜塗布が可能(低BLT化が可能)
 - ・接触熱抵抗が小さい
 - ・凹凸がある被着体の塗布に最適

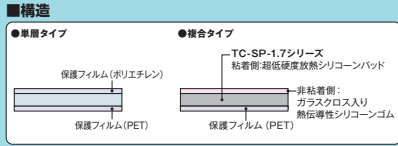


低硬度 放熱シリコンパッド P5-6

主要製品：TC-CAシリーズ、TC-UPシリーズ(高熱伝導タイプ)



- 特長
- ・作業性に優れる
 - ・軟らかく密着性に優れる
 - ・電気絶縁性に優れる



縮合硬化型液状シリコンゴム P8



- 特長
- ・室温で湿気と反応して硬化する
 - ・電子部品の接着固定が可能
 - ・凹凸がある被着体の塗布に最適

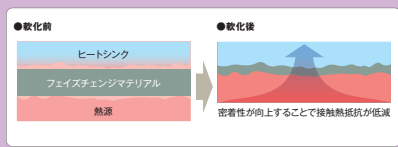


熱軟化放熱シート フェイズチェンジマテリアル P6

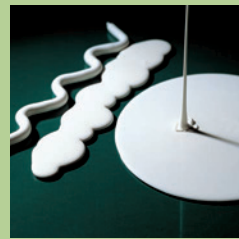
主要製品：PCSシリーズ



- 特長
- ・作業性に優れる熱軟化シート
 - ・接触熱抵抗が小さい
 - ・低BLTで使用可能



付加硬化型液状シリコンゴム 接着剤/ポッティング剤 P8



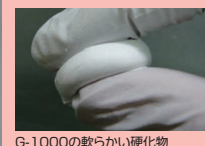
- 特長
- ・加熱で短時間硬化が可能 *二液室温硬化型あり
 - ・電子部品の接着固定、ポッティングが可能
 - ・凹凸がある部位に最適



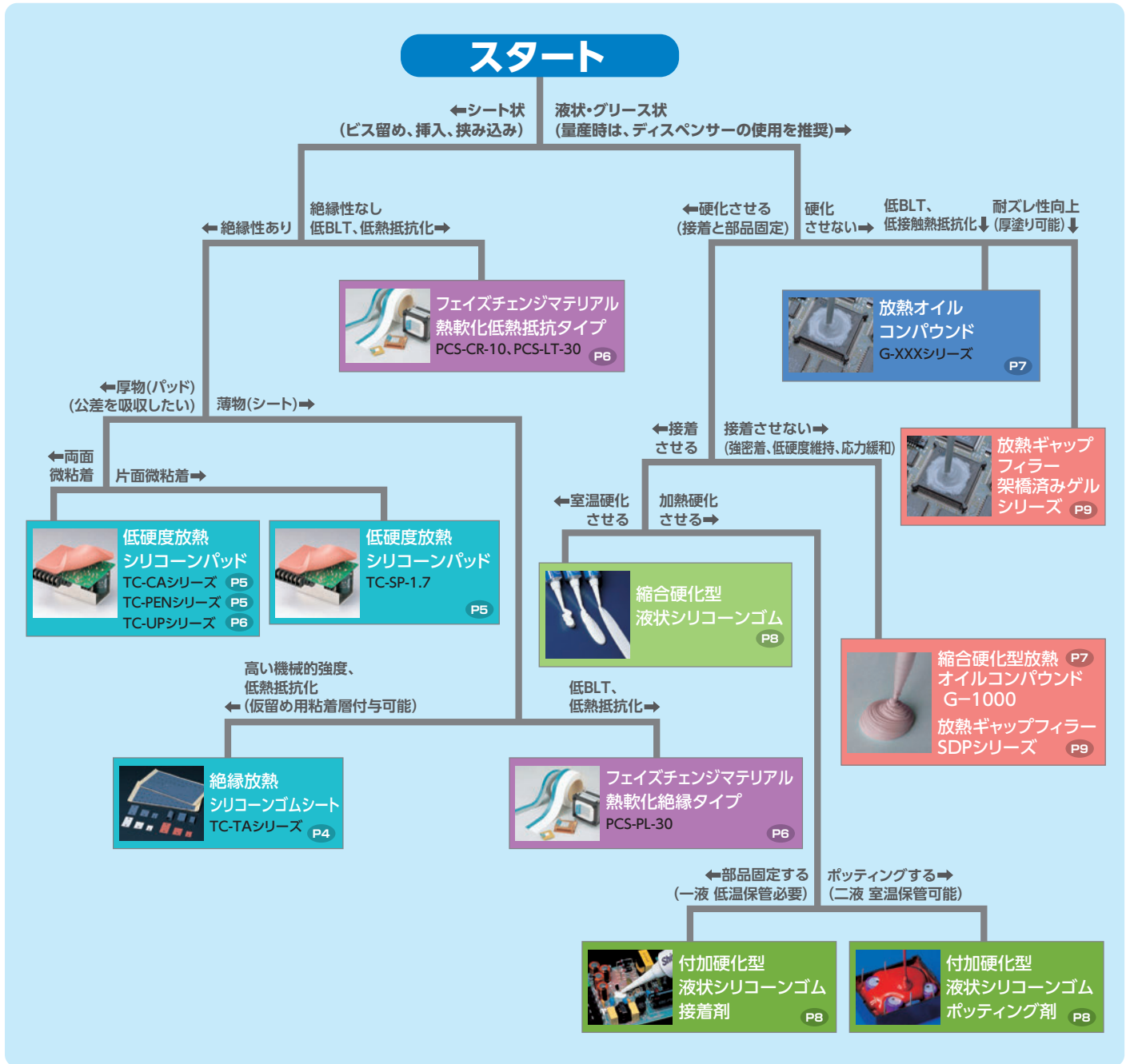
縮合硬化型放熱オイルコンパウンド G-1000 P7 放熱ギャップフィルアー SDPシリーズ&架橋済みゲル P9



- 特長
- ・厚塗り可能
 - ・凹凸がある被着体の塗布に最適
 - ・耐スレ・割れ性と低応力を両立



放熱用シリコン 製品選定フローチャート



使用目的別 製品選定の目安

| | | |
|---|---|--|
| <p>凹凸や段差がある発熱体で使用したい</p> <ul style="list-style-type: none"> P5 低硬度放熱シリコンパッド P6 フェイズチェンジマテリアル 要加熱 P7 放熱オイルコンパウンド P8 縮硬化型液状シリコンゴム P8 付加硬化型液状シリコンゴム 接着剤&ポットイング剤 P9 放熱ギャップフィラー SDPシリーズ&架橋済みゲル | <p>リワーク性を持たせたい</p> <ul style="list-style-type: none"> P4 絶縁放熱シリコンゴムシート P5 低硬度放熱シリコンパッド P7 放熱オイルコンパウンド | <p>放熱性能に加え、部品固定したい</p> <ul style="list-style-type: none"> P8 縮硬化型液状シリコンゴム P8 付加硬化型液状シリコンゴム 接着剤 要加熱 |
| <p>低硬度を維持して部品への応力を緩和したい</p> <ul style="list-style-type: none"> P5 低硬度放熱シリコンパッド P7 放熱オイルコンパウンド P9 放熱ギャップフィラー SDPシリーズ&架橋済みゲル | <p>低BLTと高熱伝導率を追求したい</p> <ul style="list-style-type: none"> P6 フェイズチェンジマテリアル 要加熱 P7 放熱オイルコンパウンド | <p>放熱性能に加え、発熱体を封止したい</p> <ul style="list-style-type: none"> P8 付加硬化型液状シリコンゴムポットイング剤 要加熱 |

絶縁放熱シリコンゴムシート

適した用途

- ・ 絶縁紙の代替材
- ・ 薄いシートを挟むだけで絶縁性を確保したい部位の放熱

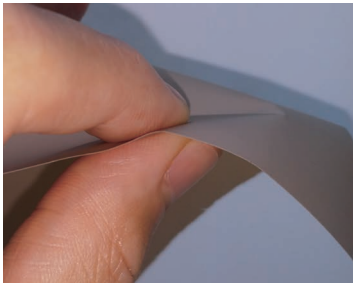
適さない用途

- ・ 大きな凹凸のある発熱素子の放熱

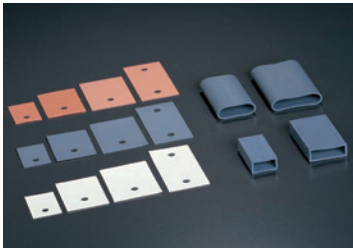
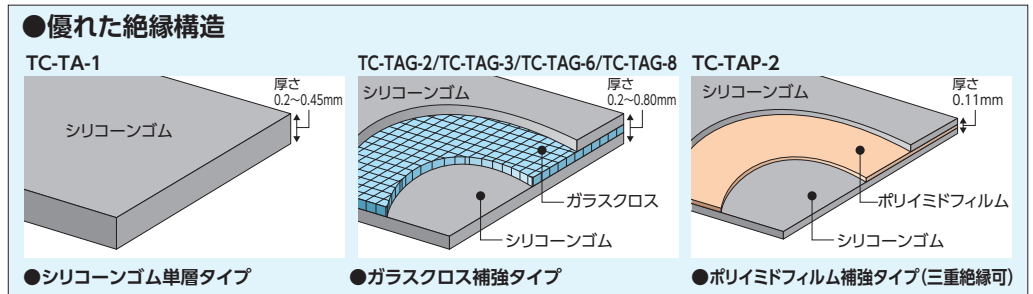
特長

- ・ 熱伝導性を持ち、発熱素子の熱を逃がす
- ・ 沿面距離を確保することで絶縁を確保できる
- ・ 作業性、安定性、電気絶縁性に優れている
- ・ シート、キャップ、チューブなどさまざまな形状がある
- ・ 片面に粘着層を付与することで仮留めなどの作業性向上が可能

構造

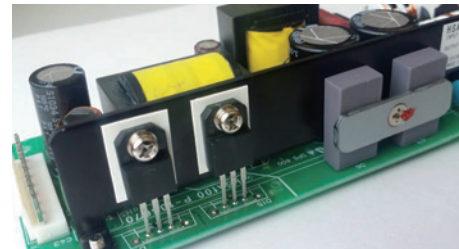


絶縁が確保できる薄型シート



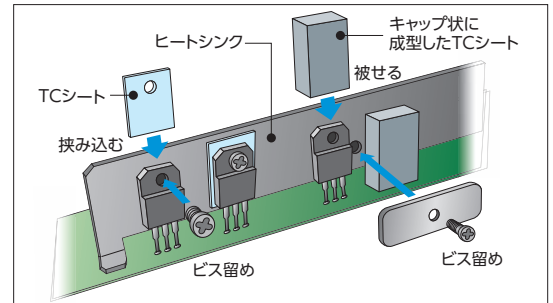
シートは、ご要望に応じた形に型抜き可能
チューブ、キャップ形状にも対応

用途例



トランジスタの放熱

使用方法



一般特性

| 項目 | シリーズ | TC-TA-1シリーズ | TC-TAG-2シリーズ | TC-TAP-2シリーズ | TC-TAG-3シリーズ | TC-TAG-6シリーズ | TC-TAG-8シリーズ | TC-BGシリーズ | |
|--|----------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|------|
| 色 | | 黒茶色 | 紫色 | 淡紫色 | 濃灰色 | ピンク色 | 淡灰色 | 白色 | |
| 補強層 | | なし | ガラスクロス | ポリイミドフィルム | ガラスクロス | ガラスクロス | ガラスクロス | ガラスクロス | |
| 標準サイズ | mm | 300×1,000 | 300×1,000 ロール品 | 320×1,000 ロール品 | 300×1,000 ロール品 | 420×500 | 420×500 | 210×270 | |
| 厚さ | 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 | 0.20, 0.30, 0.45 | |
| 代表製品特性 | 試験方法 | TC-30TA-1 (厚さ: 0.30mm) | TC-30TAG-2 (厚さ: 0.30mm) | TC-11TAP-2 (厚さ: 0.11mm) | TC-30TAG-3 (厚さ: 0.30mm) | TC-30TAG-6 (厚さ: 0.30mm) | TC-30TAG-8 (厚さ: 0.30mm) | TC-30BG (厚さ: 0.30mm) | |
| ゴムの熱伝導率 | W/m-K | ISO 22007-2* | 1.0 | 1.8 | 1.8 | 3.4 | 6.0 | 8.0 | 7.3 |
| 製品の熱伝導率 | W/m-K | ISO 22007-2* | 1.1 | 1.4 | 0.9 | 2.1 | 4.0 | 4.7 | 4.0 |
| 熱抵抗 50°C/100psi | cm ² ·K/W | ASTM D5470 | 3.8 | 2.5 | 2.0 | 1.7 | 1.2 | 1.0 | 1.9 |
| 密度 23°C | g/cm ³ | JIS K 6249 | 1.70 | 1.86 | 1.65 | 2.84 | 1.63 | 1.56 | 1.66 |
| 硬さ デュロメータA | JIS K 6249 | 70 | 91 | 87 | 90 | 88 | 83 | 91 | |
| 絶縁破壊電圧 気中 | kV | JIS C 2110-1 | 15 | 10 | 8 | 9 | 9 | 8 | 15 |
| 耐電圧 気中 | kV | JIS C 2110-1 | 15 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 13 |
| 体積低抗率 | TΩ·m | JIS K 6249 | 5.4 | 3.5 | 14.0 | 0.9 | 6.4 | 5.4 | 68.0 |
| 難燃性 | UL94 | — | V-0 (UL file No. E48923) | | | | | | |
| 低分子シリキサン含有率 ΣD ₃ -D ₁₀ | ppm | アセトン抽出法 | 40 | 30 | <10 | <10 | <10 | 20 | <0 |

* ホットディスク法
※ 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、担当営業部までお問い合わせください。

(規格値ではありません)

低硬度 放熱シリコーンパッド

適した用途

- 凹凸のある発熱素子の放熱*
- 複数の発熱素子への一括貼り付け
- 絶縁物としての空間距離確保

*熱源側およびヒートシンク側の公差から生まれるギャップを吸収することで、発熱素子、パッド、ヒートシンクの間を無くし、放熱効果を最大化します。

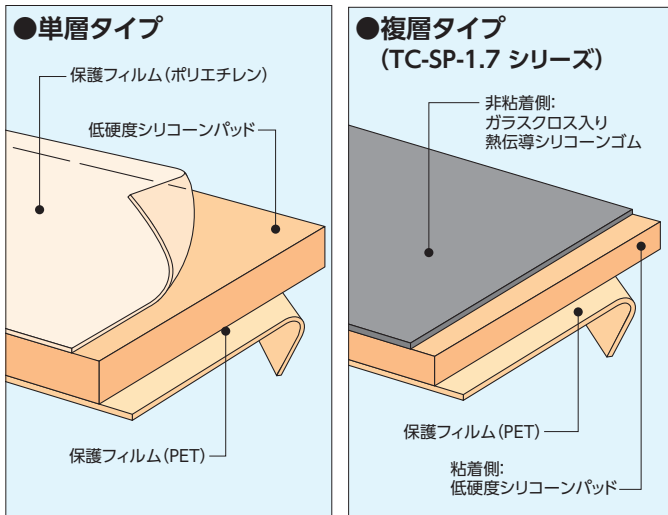
適さない用途

- 薄さを求められる部位への使用
(目安：0.3mm以下)

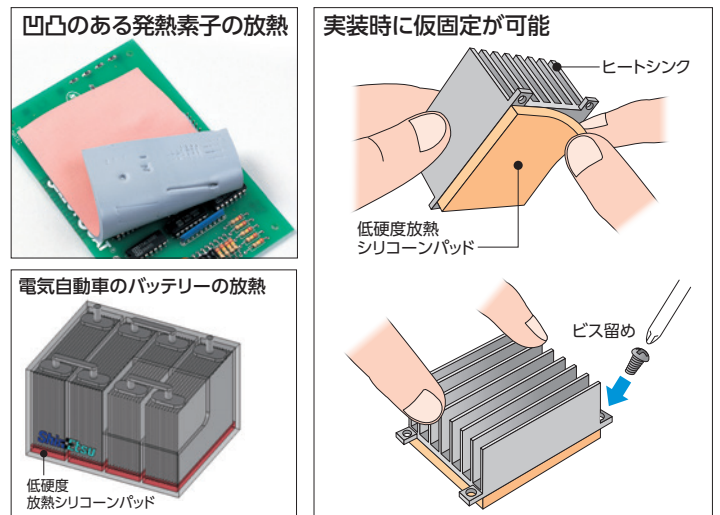
特長

- 発熱部位によく密着し、熱抵抗を低減することで放熱効果を最大化できる
- 発熱部位への着脱、仮固定が簡単にでき、作業性に優れている
- 複数の発熱素子の熱を筐体やヒートシンク全体に放熱できる
- 高いコストパフォーマンスと熱伝導率を実現

構造



用途例



一般特性

| タイプ | | 超低高度積層 | 汎用 | | | | | 低密度 | |
|--|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 項目 | シリーズ | TC-SP-1.7 シリーズ | TC-CAS-10 シリーズ | TC-CAB-10 シリーズ | TC-CAD-10 シリーズ | TC-CAT-20 シリーズ | TC-CAF-40 シリーズ | TC-PEN3-10 シリーズ | TC-PEN5-20 シリーズ |
| 色 | | 淡青色 / 灰色 | 暗灰色 | 淡赤褐色 | 淡赤紫色 | 灰色 | 淡紫色 | 淡紫色 | 青色 |
| 標準サイズ | mm | 300×400 | 300×400 | 300×400 | 300×400 | 300×400 | 300×400 | 300×400 | 300×400 |
| 厚さ ^{*1} | 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 | 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 | 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 | 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0 |
| 代表製品特性 | 試験方法 | TC-SP-1.7 (厚さ: 1.0mm) | TC-CAS-10 (厚さ: 1.0mm) | TC-CAB-10 (厚さ: 1.0mm) | TC-CAD-10 (厚さ: 1.0mm) | TC-CAT-20 (厚さ: 1.0mm) | TC-CAF-40 (厚さ: 1.0mm) | TC-PEN3-10 (厚さ: 1.0mm) | TC-PEN5-20 (厚さ: 1.0mm) |
| ゴムの熱伝導率 | W/m·K | ISO 22007-2 ^{*3} | 1.5 | 1.8 | 2.3 | 3.2 | 4.5 | 5.2 | 5.2 |
| 密度 23℃ | g/cm ³ | JIS K 6249 | 2.3 | 1.9 | 2.2 | 3.0 | 3.2 | 3.3 | 2.6 |
| 硬さ アスカ-C ^{*2} | | JIS C 6249 | 2 | 10 | 10 | 10 | 20 | 40 | 10 |
| 絶縁破壊電圧 油中 | kV | JIS C 2110-1 | 20 | 22 | 22 | 15 | 15 | 16 | 21 |
| 耐電圧 油中 | kV | JIS C 2110-1 | 16 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 16 |
| 難燃性 UL94 | | — | V-0 (UL file No. E48923) | | | | | V-0相当 | |
| 低分子シロキサン含有率 ΣD ₃ -D ₁₀ | ppm | アセトン抽出法 | 20 | 70 | 90 | 90 | 200 | 90 | <10 |

*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。
*2 硬さ(アスカ-C)は厚さ6mmの低硬度/超低硬度 放熱シリコーンパッドを2枚重ねて測定。
*3 ホットディスク法

(規格値ではありません)

高熱伝導性 低硬度 放熱シリコーンパッド

熱軟化放熱シート フェイズチェンジマテリアル

適した用途

- 凹凸のある発熱素子の放熱
- 複数の発熱素子への一括貼り付け
- 絶縁物としての空間距離確保

*熱源側およびヒートシンク側の公差から生まれるギャップを吸収することで、発熱素子、パッド、ヒートシンクとの間の空隙をなくし、放熱効果を最大化します。

適さない用途

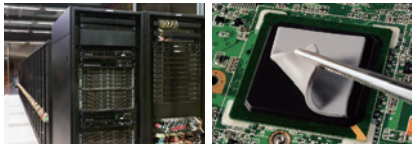
- 薄さを求められる部位への使用
(目安:0.3mm以下)

特長

- 密着性と圧縮性に優れた低硬度パッド
- 絶縁特性と高熱伝導率を両立
- 長期信頼性に優れている
- 取り扱い性向上のため、片面低タック処理が可能

用途例

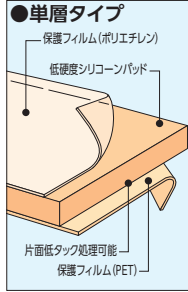
- データセンター、5G基地局、SoC (System on Chip) などの高発熱チップの発熱対策



データセンターの発熱対策

高発熱チップの放熱

構造



適した用途

- 薄さ(低BLT*)が求められる部位の放熱

*BLT=Bond Line Thickness 塗布厚み

適さない用途

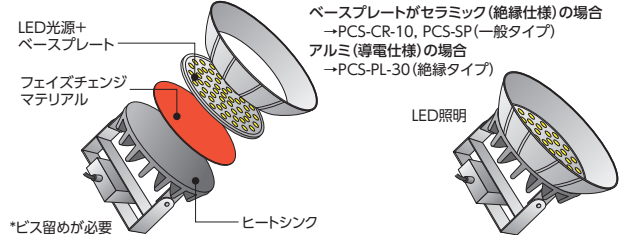
- 圧力がかからない部位の放熱

特長

- シートの取り扱い性とグリースの放熱性能を両立
- グリース並みの密着性を有しながら、定量で貼り付けと挿入が可能
- 約50℃でグリース状に軟化
- 熱軟化させた状態で圧縮を加えると低BLTになる
- 実装後も素子自体の発熱により、なじみが良くなる
- 耐ポンプアウト性に優れている

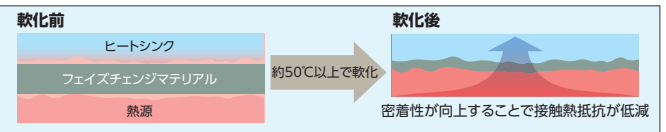
用途例

- LED光源とヒートシンク間の放熱



- サーバーのCPUの放熱

熱軟化のイメージ



一般特性

| 項目 | 試験方法 | 製品名 | | | |
|---|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| | | TC-UP6 | TC-UP8A | TC-UP12 | |
| 色 | — | 朱色 | 灰色 | 灰色 | |
| 構造 | — | 単層 | 単層 | 単層 | |
| 厚さ | mm | 0.5~3.0 | 0.5~3.0 | 0.5~3.0 | |
| 熱伝導率 | W/m·K | 6.3 | 8.0 | 12 | |
| 硬さ | アスカ-C | 15 | 15 | 20 | |
| | ショアOO | 40 | 40 | 50 | |
| 絶縁破壊電圧 油中 1mm厚 | kV | 21 | 19 | 13 | |
| 誘電率(ε) | 50Hz | 9.1 | 11 | 13 | |
| | 1kHz | 8.5 | 10 | 11 | |
| | 1MHz | 8.1 | 9.3 | 10 | |
| 誘電正接(tan δ) | 50Hz | 1.7×10 ⁻¹ | 1.7×10 ⁻¹ | 2.0×10 ⁻¹ | |
| | 1kHz | 3.1×10 ⁻² | 3.8×10 ⁻² | 5.4×10 ⁻² | |
| | 1MHz | 6.8×10 ⁻³ | 0.9×10 ⁻² | 2.2×10 ⁻² | |
| 低分子シロキサン量 D ₃ -D ₁₀ | ppm | アセトン抽出法 | 40 | <10 | 20 |
| 難燃性 | UL94 | V-0 | V-0 | V-0相当 | |
| 密度 23℃ | g/cm ³ | JIS K 6249 | 3.3 | 3.4 | 3.0 |
| 使用温度範囲 | ℃ | — | -40~180 | -40~180 | -40~180 |

(規格値ではありません)

一般特性

| 項目 | 試験方法 | 製品名 | | | |
|-----------|----------------------|--------------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | PCS-CR-10 | PCS-SP | PCS-PL-30 | |
| 熱伝導率 | W/m·K | ASTM E1461 ^{*1} | 2.0 | 5.7 | 1.7 ^{*2} |
| 熱抵抗 | cm ² ·K/W | ASTM E1461 ^{*1} | 0.08 | 0.06 | 0.73 |
| 圧着後厚さ | μm | マイクロゲージ | 10 | 30 | 30 |
| 熱圧着条件 | — | — | 100℃/20psi /60min | 50℃/20psi /30min | 100℃/20psi /60min |
| タイプ | — | — | 非絶縁 | 非絶縁 | 絶縁 |
| 色 | — | — | 白色 | 灰色 | 白色 |
| 初期厚さ | μm | — | 200 | 200 | 120 |
| 補強層 | — | — | なし | なし | ポリイミドフィルム |
| 密度 23℃ | g/cm ³ | JIS K 6249 | 2.9 | 2.6 | 2.7 |
| 絶縁破壊電圧 気中 | kV | JIS C 2110-1 | 8.0(@1mm) | — | 5.5 ^{*3} |
| 軟化点 | ℃ | 信越法 | 約50 | 約50 | 約50 |
| 標準サイズ | mm | — | 300×400、ロール品 | 300×400、ロール品 | 320×400、ロール品 |
| 難燃性 | UL94 | — | V-0相当 | V-0相当 | V-0相当 |

*1 レーザーフラッシュ法 *2 熱相変換材料の熱伝導率 *3 初期厚さで測定

(規格値ではありません)

放熱オイルコンパウンド

適した用途

- 薄膜塗布(低BLT*)が求められる部位の放熱
(薄膜で使用することで熱抵抗を小さくできる)
- 微細な凹凸がある部位の放熱
- リワーク性が求められる部位の放熱

*BLT=Bond Line Thickness 塗布厚み

適さない用途

- ビス留めができない部位への使用(接着性なし)

特長

- 放熱用シリコン製品の中でも、高熱伝導で接触熱抵抗が低い
- グリース状のため、発熱部位によくなじみ、押しつぶすことで低BLT化ができる
- 耐ポンプアウト性や耐ズレ性を付与した高機能製品もラインアップ

性状



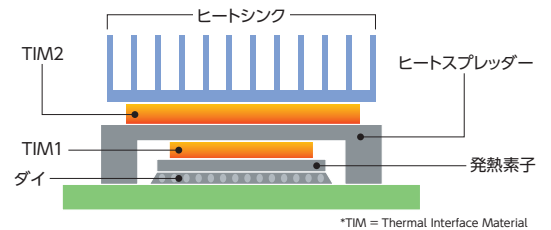
軟らかいグリース状

用途例

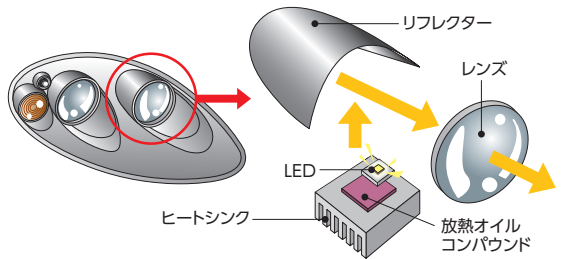
発熱素子への塗布



塗布部位のイメージ



自動車用LEDヘッドランプの放熱



一般特性

| 項目 | 製品名 | G-775 | G-777 | G-779 | 溶剤希釈品 G-776 | 溶剤希釈品 G-787 | 溶剤希釈品 G-790 | 縮合硬化型放熱オイルコンパウンド G-1000 |
|--|----------------------|------------|------------|------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|
| 外観 | | 白色グリース状 | | | | | | |
| 熱伝導率 | W/m·K | 3.6 | 3.3 | 3.0 | 1.3 ^{*2} | 4.0 ^{*2} | 3.2 ^{*2} | 2.4 |
| 熱抵抗 ^{*1} | mm ² ·K/W | 25 | 21 | 10 | 7 | 10 | 3 | 29 |
| BLT | μm | 75 | 56 | 25 | 10 | 30 | 10 | 50 |
| 比重 25℃ | | 3.4 | 3.2 | 3.2 | 2.9 | 3.48 | 3.3 | 3.04 |
| 粘度 25℃ | Pa·s | 500 | 140 | 160 | 60 ^{*3} | 70 ^{*3} | 90 ^{*3} | 80 |
| 硬化後硬度 アスカー-C | | - | - | - | - | - | - | 40 |
| 絶縁破壊の強さ 0.25mm | kV | 2.5 | 3.2 | 3.2 | 2.9 | 2.4 | 2.5 | 3.6 |
| 使用温度範囲 | ℃ | -40 ~ +150 | -40 ~ +200 | -40 ~ +200 | -40 ~ +200 | -40 ~ +200 | -40 ~ +200 | -40 ~ +180 |
| 低分子シロキサン含有率 ΣD ₃ -D ₁₀ | ppm | 300以下 | 100以下 | 100以下 | 100以下 | 100以下 | 100以下 | 100以下 |

*1 BLTの厚みの場合の値 *2 溶剤揮発後 *3 溶剤揮発前

(規格値ではありません)

放熱液状シリコンゴム 接着剤 & ポットイング剤

適した用途

- ・シートが貼り付けられない複雑な形状の部位の放熱
- ・発熱素子の接着固定
- ・凹凸がある部位の放熱

適さない用途

- ・リワーク性が求められる部位の放熱
- ・縮合硬化型:湿気の入らない密閉部位の放熱、貼り合わせ
- ・付加硬化型:周辺部材の耐熱性が低く加熱できない部位の放熱

特長

- ・ペースト状または液状のため、さまざまな発熱素子の形状に使用可能
- ・湿気と反応または、加熱することによりゴム弾性体に硬化する
- ・発熱素子の放熱に加え、接着固定および、絶縁・防湿を目的としたポットイング、シーリングが可能
- ・UL認証取得品(UL94 V-0)

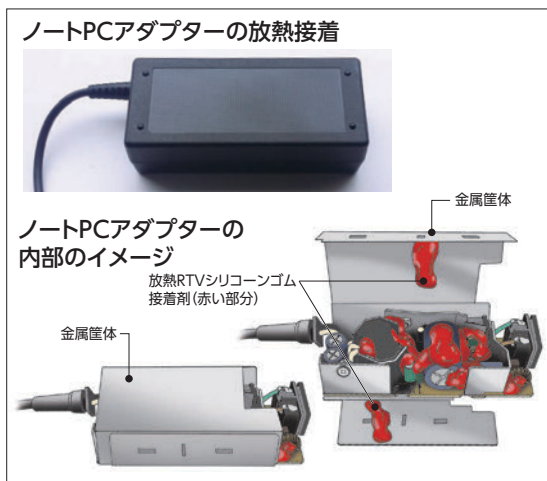
性状

ペースト状、中粘度、低粘度



接着剤

用途例



一般特性

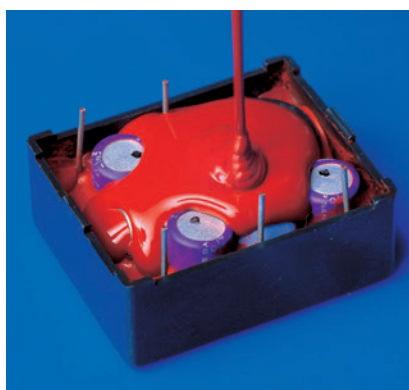
| 項目 | 製品名 | KE-4918-WF | KE-4961-W | KE-4962-W | KE-1867 | KE-1891 |
|--|-------|---------------------|-----------|-----------|----------|----------|
| 熱伝導率 | W/m·K | 0.85 | 1.6 | 2.4 | 2.2 | 4.0 |
| 硬化方式 | | 一液縮合 | | | 一液付加 | |
| 硬化前 | | | | | | |
| 外観 | | 白色ペースト状 | 白色ペースト状 | 白色ペースト状 | 灰色中粘度液体 | 灰白色ペースト状 |
| 副生ガス | | アルコール | アルコール | アルコール | NA | NA |
| 粘度 23°C | Pa·s | - | - | - | 70 | - |
| 指触乾燥時間 | min | 3 | 1 | 2 | NA | NA |
| 標準硬化条件 | | 23°C±2°C/50±5%RH×7日 | | | 120°C×1h | |
| 硬化後 | | | | | | |
| 密度 23°C | g/cm³ | 1.68 | 2.34 | 2.65 | 2.92 | 3.06 |
| 硬さ デュロメータ | | 80 | 80 | 88 | 75 | 96 |
| 引張強さ | MPa | 3.5 | 3.9 | 4.4 | 2.1 | 5.3 |
| 切断伸び | % | 50 | 60 | 30 | 60 | 10 |
| 体積抵抗率 | TΩ·m | 4.5 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 3.4 |
| 絶縁破壊の強さ | kV/mm | 27 | 24 | 25 | 23 | 25 |
| 引張せん断接着強さ (Al / Al) | MPa | 1.0 (Cu/Cu) | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| 低分子シロキサン含有率 ΣD ₃ ~D ₁₀ | ppm | <300 | <300 | <300 | <300 | <300 |
| 難燃性 | UL94 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 | V-0 |

(規格値ではありません)

ポットイング剤

用途例

端子ボックスの放熱・絶縁・防湿ポットイング



一般特性

| 項目 | 製品名 | KE-1897S-A/B | KE-8006-A/B | KE-1899-A/B | KE-8001-A/B |
|--|-------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 熱伝導率 | W/m·K | 2.1 | 2.2 | 3.0 | 3.2 |
| 硬化方式 | | 二液付加 | | | |
| 硬化前 | | | | | |
| 外観 | | A : 灰色 / B : 白色 | A : 灰色 / B : 白色 | A : 灰色 / B : 白色 | A : 灰色 / B : 白色 |
| 粘度 23°C | Pa·s | A : 13 / B : 7 | A : 12 / B : 7.5 | A : 26 / B : 17 | A : 33 / B : 20 |
| 作業可能時間(目安) 23°C | h | 48 | 2 | 48 | 48 |
| 推奨硬化条件 | | 120°C×1h | 23°C×24h | 120°C×1h | 120°C×1h |
| 硬化後 | | | | | |
| 密度 23°C | g/cm³ | 2.78 | 2.75 | 2.99 | 3.04 |
| 硬さ デュロメータ | MPa | 15 | 23 | 16 | 53 |
| 引張強さ | MPa | 0.3 | 0.4 | 0.3 | 1.0 |
| 切断伸び | % | 80 | 39 | 60 | 30 |
| 体積抵抗率 | TΩ·m | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.28 |
| 絶縁破壊の強さ | kV/mm | 17 | 17 | 17 | 19 |
| 引張せん断接着強さ (Al / Al) | MPa | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.5 |
| 低分子シロキサン含有率 ΣD ₃ ~D ₁₀ | ppm | <300 | <300 | <300 | <300 |
| 難燃性 | UL94 | V-0 | V-0相当 | V-0 | V-0 |

(規格値ではありません)

放熱ギャップファイラー SDPシリーズ & 架橋済みゲル

適した用途

- ・厚塗りが求められる部位の放熱
(部材のクリアランスが大きい場合)
- ・材料のクッション性を利用した応力緩和が求められる部位の放熱
- ・凹凸がある部位の放熱(優れた追従性)
- ・リワーク性が求められる部位の放熱

適さない用途

- ・ビス留めができない部位への使用(接着性なし)

特長

- ・さまざまな発熱素子の形状に使用可能
- ・SDPシリーズ：二液室温付加硬化タイプ

室温で軟らかいシート状に硬化して応力を緩和する
加熱することで硬化時間の短縮が可能

- ・架橋済みゲルシリーズ：一液架橋済みタイプ

厚塗り可能で、耐ポンプアウト性、耐ズレ性に優れている

SDPシリーズ：二液室温付加硬化タイプ

性状

硬化前：グリース状で
基材表面によくなじむ

硬化後：軟らかいシート状に
硬化する



一般特性

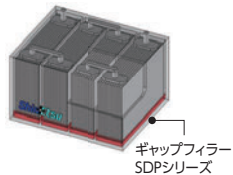
| 項目 | 製品名 | SDP-3560-A/B | SDP-5040-A/B | SDP-6560-A/B | SDP-8070-A/B | SDP-9550-A/B |
|--|-------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| 熱伝導率 | W/m-K | 3.5 | 5.1 | 6.5 | 8.0 | 9.5 |
| 硬化方式 | | 二液付加 | | | | |
| 標準硬化条件 | | 25°C×24h | | | | |
| 硬化前 | | | | | | |
| 外観 | | A:白色 B:水色 | A:灰白色 B:桃色 | A:灰白色 B:桃色 | A:灰白色 B:桃色 | A:灰色 B:淡桃色 |
| 粘度 23°C | Pa-s | A:107 B:112* | A:181 B:162* | A:282 B:288* | A:196 B:203* | A:293 B:330* |
| 配合比率 | | 100:100 | | | | |
| 混合粘度 25°C | Pa-s | 110* | 169* | 284* | 201* | 320* |
| ポットライフ 23°C | min | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 |
| 比重 25°C | | A:3.09/B:3.10 | A:3.25/B:3.26 | A/B:3.20 | A/B:3.14 | A/B:3.05 |
| 硬化後 | | | | | | |
| 密度 23°C | g/cm ³ | 3.1 | 3.27 | 3.34 | 3.18 | 3.05 |
| 硬さ | ショアOO | 65 | 42 | 61 | 69 | 54 |
| | アスカ-C | 35 | 16 | 30 | 42 | 24 |
| 引張強さ | MPa | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.1 |
| 切断時伸び | % | 50 | 30 | 20 | 20 | 40 |
| 体積抵抗率 | TΩ-m | 0.015 | 0.031 | 0.028 | 0.016 | 0.014 |
| 絶縁破壊の強さ | kV/mm | 20 | 21 | 20 | 16 | 14 |
| 低分子シロキサン含有率 ΣD ₁ ~D ₁₀ | ppm | <300 | <300 | <300 | <300 | <300 |
| 難燃性 | UL94 | V-0相当 | V-0 | V-0 | V-0相当 | V-0 |

* 40°C×30min 10rpm

(規格値ではありません)

用途例

電気自動車の
バッテリーの放熱



ギャップファイラー
SDPシリーズ

任意の形状に
塗布可能



架橋済みゲルシリーズ：一液架橋済みタイプ 耐ポンプアウト性・耐ズレ性向上品

性状

軟らかいグリース状



用途例

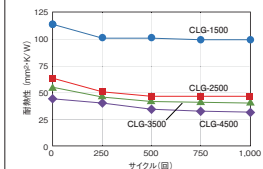
- ・ECUの放熱
- ・車載部品など、
振動がかかる
部位の放熱

ポンプアウト試験結果

| 項目 | 製品名 | CLG-1500 | CLG-2500 | CLG-3500 | CLG-4500 | G-800 |
|----|----------------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 初期 | | | | | | |
| | 1,000 サイクル後 | | | | | |

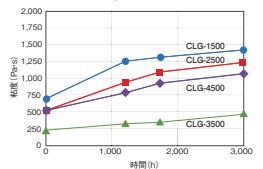
試験方法:
①スライドガラスとアルミ板に2.0mmの
スペーサーを入れ、製品を挟む。
G-800には、0.5mmのスペーサーを使用。
②テストピースを垂直に置き、
-40°C×30min ↔ +125°C×30minの
ヒートサイクル試験を行う。

■耐熱性



ヒートサイクル試験後にも安定した耐熱性を示します。
試験条件:-40°C×30min ↔ +125°C×30min サイクル

■粘度(150°C)



一般特性

| 項目 | 製品名 | CLG-1500 | CLG-2500 | CLG-3500 | CLG-4500 | G-800 |
|--|-------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 熱伝導率 | W/m-K | 1.5 | 2.9 | 3.5 | 4.8 | 4.0 |
| 外観 | | 白色 | | | | |
| 比重 25°C | | 2.6 | 2.9 | 3.1 | 3.2 | 4.4 |
| 粘度 25°C | Pa-s | 500 | 500 | 250 | 550 | 170 |
| 絶縁破壊の強さ | kV/mm | 9.6 | 6.2 | 8.9 | 4.7 | 3.2 |
| 使用温度範囲 | °C | -40~+180 | | | | |
| 低分子シロキサン含有率 ΣD ₁ ~D ₁₀ | ppm | 300以下 | 300以下 | 300以下 | 300以下 | 200以下 |

(規格値ではありません)

放熱特性リスト

| タイプ | シリーズ 製品名 | ゴムの熱伝導率 W/m·K | 製品の熱伝導率 W/m·K | 熱抵抗 cm ² ·K/W | 試験方法 |
|-------------------|--------------|------------------|------------------|-----------------------------|---|
| 絶縁放熱 シリコンゴムシート | TC-TA-1シリーズ | 1.0 | 1.1 | 3.8 | ゴムおよび製品の熱伝導率： ISO 22007-2 ホットディスク法 熱抵抗： ASTM D5470 50°C/100psi |
| | TC-TAG-2シリーズ | 1.8 | 1.4 | 2.5 | |
| | TC-TAP-2シリーズ | 1.8 | 0.9 | 2.0 | |
| | TC-TAG-3シリーズ | 3.4 | 2.1 | 1.7 | |
| | TC-TAG-6シリーズ | 6.0 | 4.0 | 1.2 | |
| | TC-TAG-8シリーズ | 8.0 | 4.7 | 1.0 | |
| | TC-BGシリーズ | 7.3 | 4.0 | 1.9 | |

| タイプ | シリーズ 製品名 | ゴムの熱伝導率 W/m·K | 試験方法 |
|------------------------|----------------|------------------|------------------------------|
| 低硬度 放熱シリコンパッド | TC-PEN3-10シリーズ | 3.2 | ゴムの熱伝導率：ISO 22007-2 ホットディスク法 |
| | TC-PEN5-20シリーズ | 5.2 | |
| | TC-SP-1.7シリーズ | 1.5 | |
| | TC-CAS-10シリーズ | 1.8 | |
| | TC-CAB-10シリーズ | 2.3 | |
| | TC-CAD-10シリーズ | 3.2 | |
| | TC-CAT-20シリーズ | 4.5 | |
| 高熱伝導性 低硬度 放熱シリコンパッド | TC-CAF-40シリーズ | 5.2 | |
| | TC-UP6 | 6.3 | |
| | TC-UP8A | 8.0 | |
| | TC-UP12 | 12.0 | |

| タイプ | シリーズ 製品名 | 熱伝導率 W/m·K | 熱抵抗 cm ² ·K/W | 試験方法 |
|---------------------------|-------------|---------------|-----------------------------|--|
| 熱軟化放熱シート フェイスチェンジマテリアル | PCS-CR-10 | 2.0 | 0.08 | 熱伝導率：ASTM E 1461 レーザーフラッシュ法 熱抵抗：ASTM E 1461 レーザーフラッシュ法 50psi/100°C/1h加熱圧縮後 |
| | PCS-SP | 5.7 | 0.06 | |
| | PCS-PL-30 | 1.7* | 0.73 | |

*熱相変換材料の熱伝導率

| タイプ | 製品名 | 熱伝導率 W/m·K | 熱抵抗 mm ² ·K/W | 絶縁破壊の強さ kV/0.25mm | 試験方法 |
|-------------|--------|---------------|-----------------------------|----------------------|---|
| 放熱オイルコンパウンド | G-775 | 3.6 | 25 (75μm) | 2.5 | 熱伝導率：ISO 22007-2 熱抵抗：当社測定法 絶縁破壊の強さ：JIS K 6249 |
| | G-777 | 3.3 | 21 (56μm) | 3.2 | |
| | G-779 | 3.0 | 10 (25μm) | 3.2 | |
| | G-1000 | 2.4 | 29 (50μm) | 3.6 | |
| | G-776 | 1.3 | 7 (10μm) | 2.9 | |
| | G-787 | 4.0 | 10 (30μm) | 2.4 | |
| | G-790 | 3.2 | 3 (10μm) | 2.5 | |

| タイプ | 製品名 | 熱伝導率 W/m·K | 絶縁破壊の強さ kV/mm | 試験方法 |
|-----------------------|--------------|---------------|------------------|--|
| 放熱液状シリコンゴム 接着剤 | KE-4918-WF | 0.85 | 27 | 熱伝導率：JIS R 2616 絶縁破壊の強さ：JIS K 6249 |
| | KE-4961-W | 1.6 | 24 | |
| | KE-4962-W | 2.4 | 25 | |
| | KE-1867 | 2.2 | 23 | |
| | KE-1891 | 4.0 | 25 | |
| 放熱液状シリコンゴム ポッティング剤 | KE-1897S-A/B | 2.1 | 17 | |
| | KE-8006-A/B | 2.2 | 17 | |
| | KE-1899-A/B | 3.0 | 17 | |
| | KE-8001-A/B | 3.2 | 19 | |
| ギャップフィラー | SDP-3560-A/B | 3.5 | 20 | 熱伝導率：ISO 22007-2 絶縁破壊の強さ：JIS K 6249 |
| | SDP-5040-A/B | 5.1 | 21 | |
| | SDP-6560-A/B | 6.5 | 20 | |
| | SDP-8070-A/B | 8.0 | 16 | |
| | SDP-9550-A/B | 9.5 | 14 | |
| 架橋済みゲルグリース | CLG-1500 | 1.5 | 9.6 | 熱伝導率：ISO 22007-2 |
| | CLG-2500 | 2.9 | 6.2 | |
| | CLG-3500 | 3.5 | 8.9 | |
| | CLG-4500 | 4.8 | 4.7 | |
| | G-800 | 4.0 | 3.2 | |

(規格値ではありません)

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、発熱体と冷却部材の間に挟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。

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従い、その比例定数が熱伝導率になります。

熱伝導率
 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 A:断面積 L:熱移動距離 T1:高温側温度 T2:低温側温度

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。

熱抵抗

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

$$R = R_o + R_s$$

Ro:物質固有の熱抵抗 Rs:接触熱抵抗

熱伝導率の測定方法

熱線法
JIS R 2616

液状シリコン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。

ホットディスク法
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。

レーザーフラッシュ法
ASTM E-1461

熱伝導性両面粘着シリコンテープとフェイス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。

低分子シロキサン

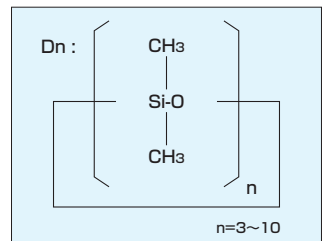
低分子シロキサンとは

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。

*放熱用シリコンのカatalogに掲載しているほとんどの製品は、低分子シロキサンの含有量を低減しています。

TCシリーズの低分子シロキサン含有量

| 製品名 | ΣDn(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 > |



電気接点障害について

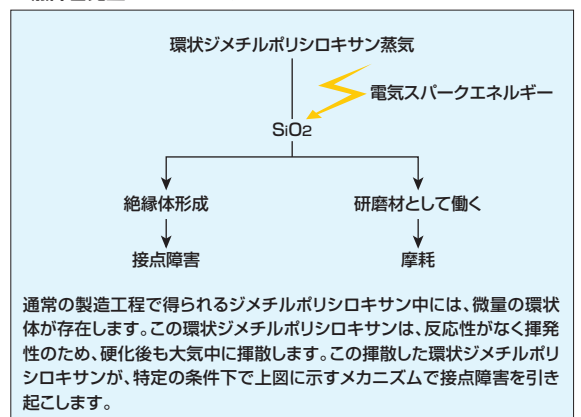
接点障害の要因となる物質には種々のものがあることが既に報告されています。人の脂肪や有機ガスなどの有機物も接点障害の原因となり、また、硫化水素やアンモニアガスなどの無機物も接点障害を引き起こすことが知られています。低分子シロキサンについても電気・電子メーカーなどから、低電圧・低電流のある範囲で接点障害が起こると報告されています。

負荷条件と接触信頼性の関係 *負荷による接触信頼性(マイクロリレー)

| 負荷 | 接点表面でのSi付着有無 | 接触抵抗 |
|---------------|--------------|----------------------------|
| 1 DC1V 1mA | 無 | 増大はみられない |
| 2 DC1V 36mA | 無 | 数Ωに増大するものあり |
| 3 DC3.5V 1mA | 無 | 増大はみられない |
| 4 DC5.6V 1mA | 有 | 増大はみられない |
| 5 DC12V 1mA | 有 | 数Ωに増大、∞もみられる |
| 6 DC24V 1mA | 有 | 1500回位で∞になるものがみられ3000回で全て∞ |
| 7 DC24V 35mA | 有 | 3000回位で∞になるものがみられ4500回で全て∞ |
| 8 DC24V 100mA | 有 | 増大はみられない |
| 9 DC24V 200mA | 有 | 増大はみられない |
| 10 DC24V 1mA | 有 | 増大はみられない |
| 11 DC24V 4mA | 有 | 増大はみられない |

[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

接点障害発生メカニズム



放熱用シリコーンについてのお問い合わせは

本社 シリコーン事業本部 〒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

〈絶縁放熱シリコーンゴムシート、低硬度放熱シリコーンパッド、フェイズチェンジマテリアル〉

営業第三部 開発製品グループ…………… ☎ (03)6812-2409

〈放熱オイルコンパウンド、放熱液状シリコーンゴム、ギャップフィラー〉

営業第四部…………… ☎ (03)6812-2410

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

ご用命は

- 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。SDSは、当社ウェブサイトからダウンロードしてください。なお、ウェブサイトに掲載されていない場合は、担当営業部署までご依頼ください。
SDSダウンロードURL:
<https://www.silicone.jp/support/sds/>
- 当社シリコーン製品は、一般工業用途向けに開発されたものです。医療用その他特殊な用途へのご使用に際しては貴社にて事前にテストを行い、当該用途に使用することの安全性をご確認のうえご使用ください。なお、医療用インプラント用には絶対に使用しないでください。
- このカタログに記載されているシリコーン製品の輸出入に関する法的責任は全てお客様にあります。各国の輸出入に関する規定を事前に調査されることをお勧めいたします。
- 本資料を転載されるときは、当社シリコーン事業本部の承認を必要とします。



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

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

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

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

<https://www.silicone.jp/>