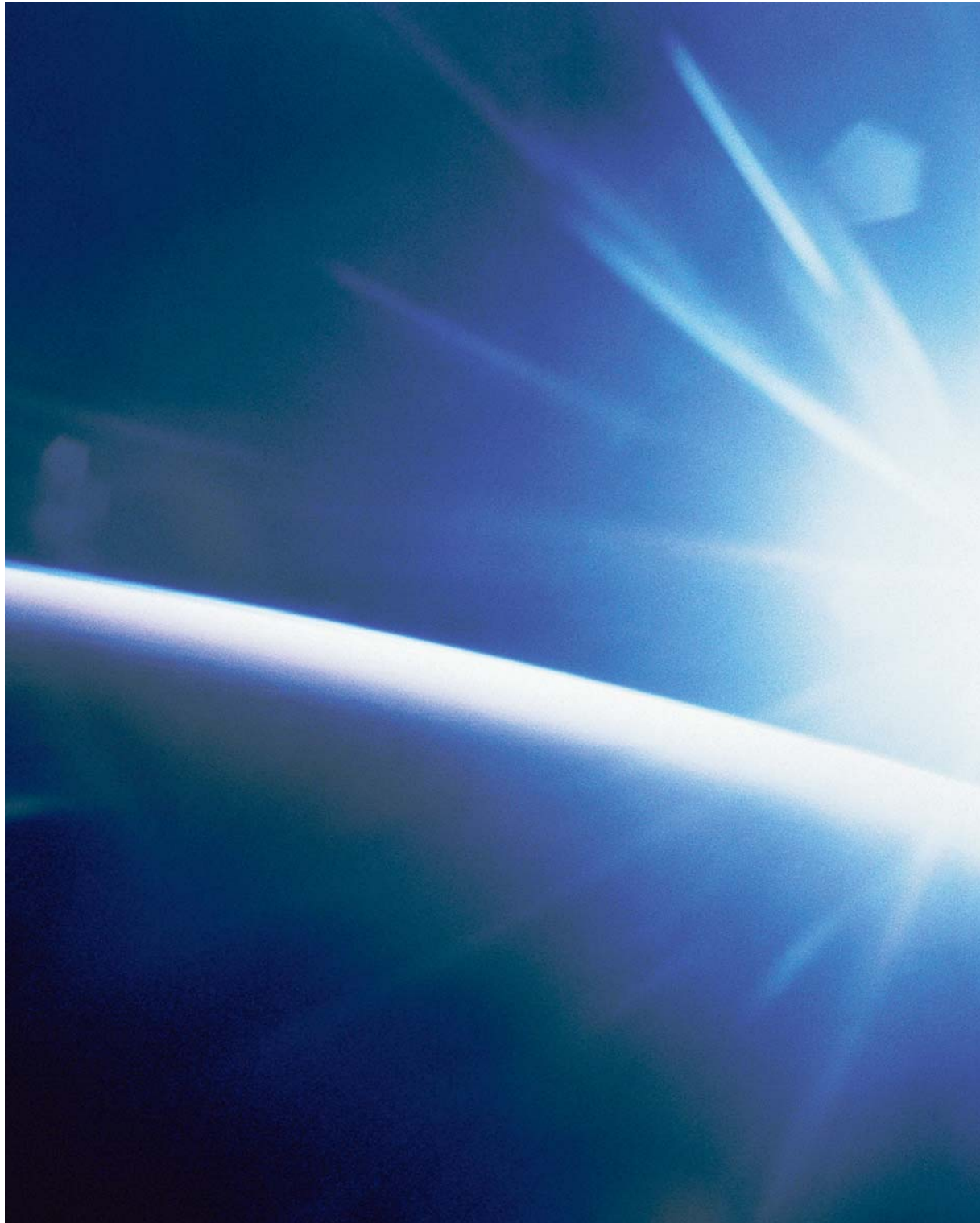




信越シリコーン

液状シリコーンゴム射出成形システム

LIMS[®] Liquid Injection Molding System



新しい時代の成形加工システム

Liquid Injection Molding System

LIMS[®]

**成形時間の短縮化、歩留まり向上、生産効率アップをはかり、
大幅なコスト削減を実現します。**

LIMS(Liquid Injection Molding System)とは、優れた特性を持つ液状シリコーンゴムと、これを精密・安定的に射出する成形機とを組み合わせることにより実現した新しい成形加工システムです。A・B二液の材料を装置にセットするだけで、混合から成形までをすべて自動化でき、工程の簡略化・短縮化をはかりながら、高品質な製品の成形を容易にします。しかも、液状シリコーンゴムのさまざまな特性により、電気電子、自動車、食品をはじめ、幅広い産業分野のニーズに対応。LIMSは、生産性の向上と人件費の削減をはかり、高い経済性を発揮します。



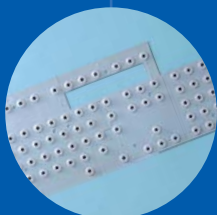
優れた材料特性

耐熱性、電気絶縁性、高強度、難燃性、導電性などの特性を持ち、透明な製品だけでなく、着色も容易にでき、幅広いアプリケーションに対応します。



工程の短縮化

液状シリコーンゴムを付加反応で硬化させるため、硬化速度が速く、成形時間を短縮化することができます。



生産性の向上

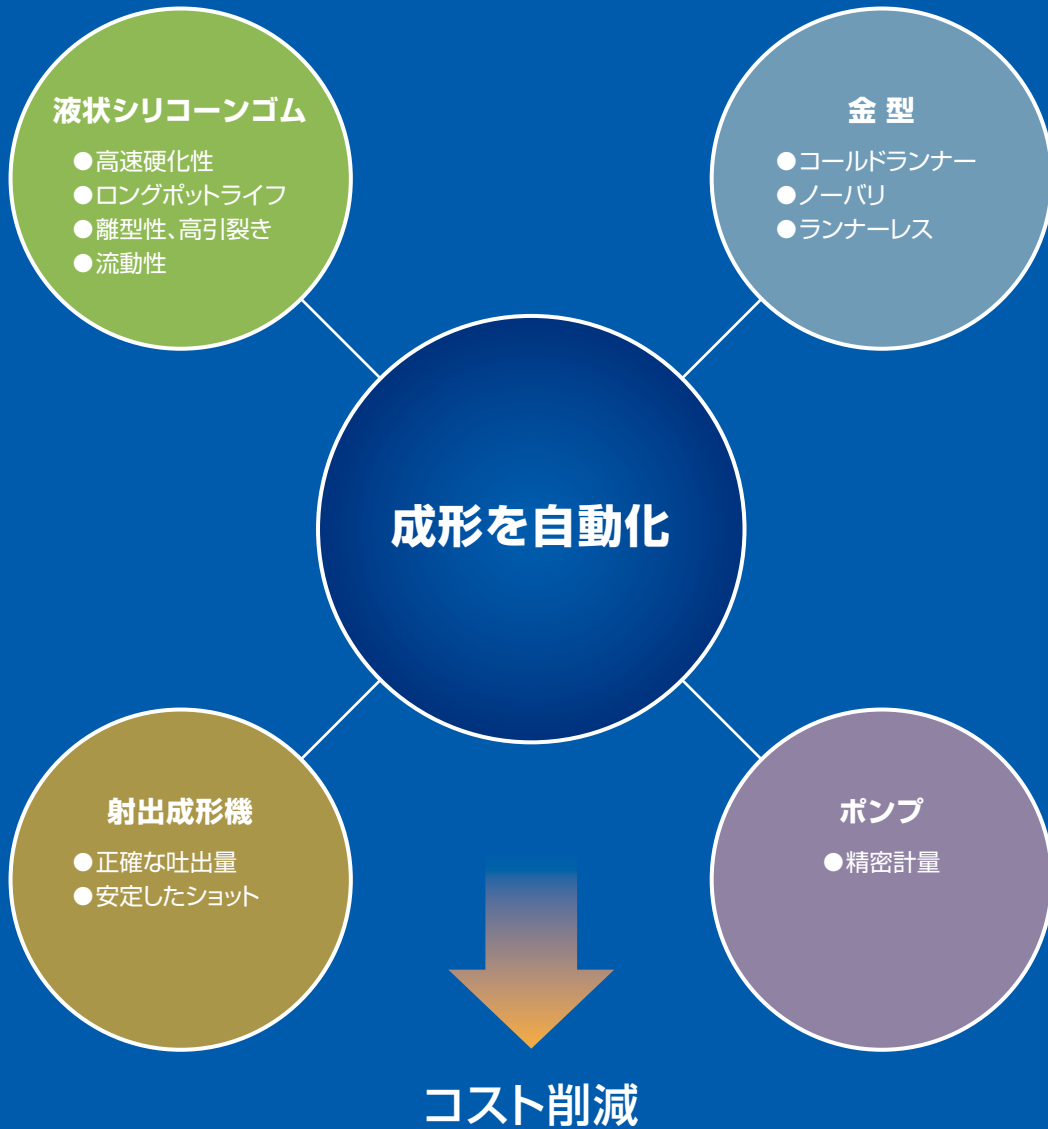
材料が液状であるため、低射出圧での成形が可能で、精密な部品の成形にも対応。A・B二液の混合が正確に行われ、異物混入もなく、高品質で効率のよい成形が可能です。

成形の自動化

ノーバリ、ランナーレス成形に対応。さらに、硬化後の離型性にも優れるため、成形工程を自動化することができます。短いサイクルタイムでの連続自動成形も可能です。

環境への配慮

硬化反応による副生成物がありません。また、ノーバリ、ランナーレス成形により、廃材の処理が不要で環境に優しい製造が可能です。



製品ラインナップと特長

LIMS用液状シリコンゴムは、優れた耐熱性、電気絶縁性、耐放射線性、耐コロナ性など、通常のシリコンゴムと同様の特性を備えています。種類は、一般用、高強度用、透明用、難燃用など成形品の用途に応じて各種ラインナップしており、使用目的に応じた新規開発も行っています。

KEG-2000シリーズ

硬度40°から70°までの速硬化、透明、高強度の製品。ノーバリ・ランナーレス成形にも対応し、短いサイクルでの連続自動成形が可能。

KE-1935(A/B)・KE-1987(A/B)・KE-1988(A/B)

特に高い透明度が必要な用途に最適です。

KE-1950シリーズ

透明かつ高強度で、硬度10°から70°まで幅広くラインナップ。食品衛生法厚生省告示第85号に適合可能です。

KE-2014シリーズ

オイルブリード製品で、低比重、高強度です。

■一般特性

| 項目 | | 製品名 | 速硬化・透明・高強度 | | | | 超速硬化・透明・高強度 | |
|-------|---------------------------|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | KEG-2000-40(A/B) | KEG-2000-50(A/B) | KEG-2000-60(A/B) | KEG-2000-70(A/B) | KEG-2001-40(A/B) | KEG-2001-50(A/B) |
| 硬化前 | 外観 | A液 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 |
| | | B液 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 |
| | 粘度*1 Pa·s | A液 | 1300 | 1500 | 1600 | 1200 | 1300 | 1500 |
| | | B液 | 1300 | 1500 | 1600 | 1200 | 1300 | 1500 |
| 硬化後*2 | 外観 | | 透明 | 透明 | 透明 | 透明 | 透明 | 透明 |
| | 密度 23°C g/cm ³ | | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.13 | 1.12 | 1.13 |
| | 硬さ デュロメータA | | 40 | 50 | 60 | 70 | 40 | 50 |
| | 引張強さ MPa | | 9.6 | 11.1 | 10.5 | 10.2 | 11.0 | 11.8 |
| | 切断時伸び % | | 640 | 580 | 450 | 350 | 700 | 530 |
| | 引裂強さ クレセント型 kN/m | | 32 | 40 | 40 | 35 | 32 | 40 |
| | 圧縮永久歪*3 150°C/22h% | | 6 | 8 | 9 | 7 | 6 | 8 |
| | 線収縮率 % | | 2.7 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.7 | 2.6 |
| | 体積抵抗率 TΩ·m | | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

| 項目 | | 製品名 | 透明・高強度 | | | | | |
|------------|---------------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | KE-1950-10(A/B) | KE-1950-20(A/B) | KE-1950-30(A/B) | KE-1950-35(A/B) | KE-1950-40(A/B) | KE-1950-50(A/B) |
| 硬化前 | 外観 | A液 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 |
| | | B液 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 |
| | 粘度*1 Pa·s | A液 | 60 | 150 | 250 | 500 | 480 | 680 |
| | | B液 | 60 | 150 | 250 | 500 | 480 | 680 |
| 硬化後*4 | 外観 | | 透明 | 透明 | 透明 | 透明 | 透明 | 透明 |
| | 密度 23°C g/cm ³ | | 1.08 | 1.10 | 1.10 | 1.12 | 1.12 | 1.13 |
| | 硬さ デュロメータA | | 13 | 20 | 32 | 36 | 42 | 52 |
| | 引張強さ MPa | | 3.9 | 6.4 | 8.8 | 9.8 | 9.8 | 9.3 |
| | 切断時伸び % | | 700 | 900 | 700 | 700 | 650 | 550 |
| | 引裂強さ クレセント型 kN/m | | 10 | 25 | 25 | 30 | 35 | 40 |
| | 圧縮永久歪*5 150°C/22h% | | 12 | 15 | 22 | 36 | 20 | 28 |
| | 線収縮率 % | | 2.3 | 2.1 | 2.0 | 2.2 | 2.1 | 2.0 |
| 体積抵抗率 TΩ·m | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | |

*1 B型回転粘度計 *2 シート硬化条件: 150°C/5minプレスキュア → 150°C/1hポストキュア *3 シート硬化条件: 150°C/10minプレスキュア → 200°C/4hポストキュア

*4 シート硬化条件: 120°C/5minプレスキュア → 150°C/1hポストキュア *5 シート硬化条件: 120°C/10minプレスキュア → 150°C/1hポストキュア

LIMS®用カラー顔料

LIMS材料を着色する場合には、下記の顔料をお使いください。

オイルブリード用顔料も取り揃えています。

■オイルブリード用

■着色用

| 品名 | 色 | 品名 | 色 |
|-----------|------|-----------|------|
| LIMカラー 01 | 黒色 | LIMカラー 02 | 黒色 |
| LIMカラー 03 | 赤褐色 | LIMカラー 04 | オレンジ |
| LIMカラー 06 | ブラウン | LIMカラー 05 | 灰緑色 |

*上記のカラー顔料のほかにも各種取り揃えていますので、お問い合わせください。

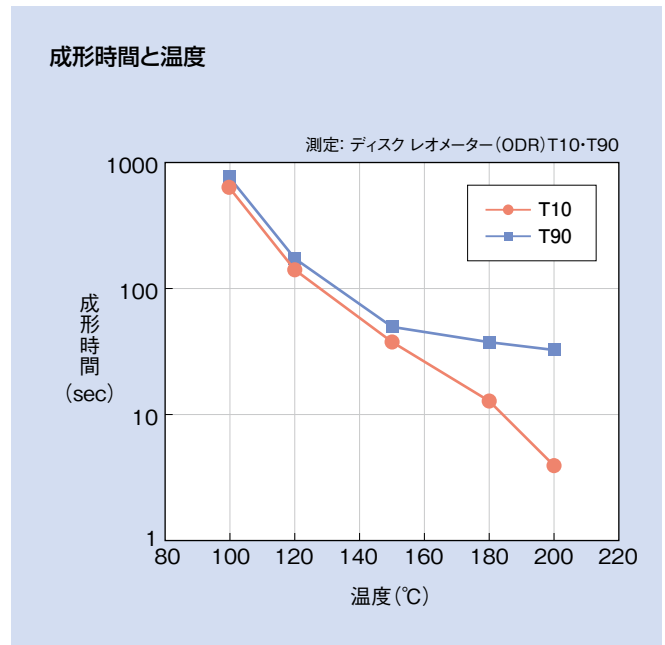
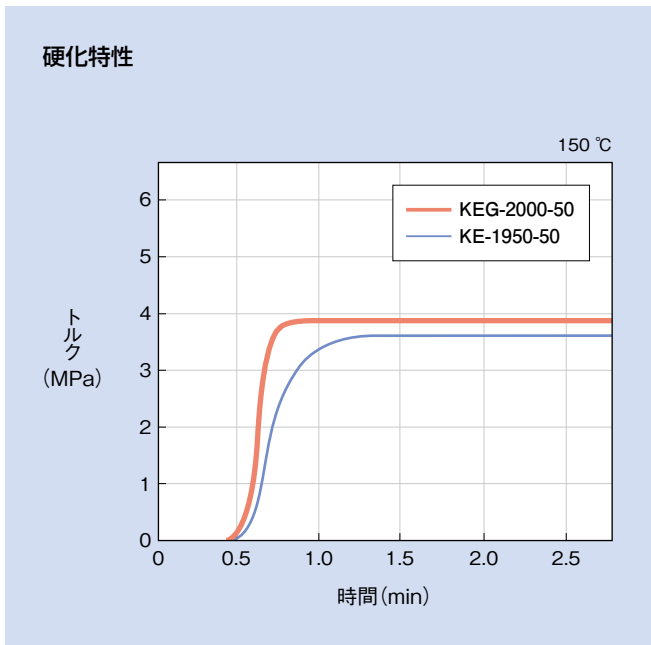
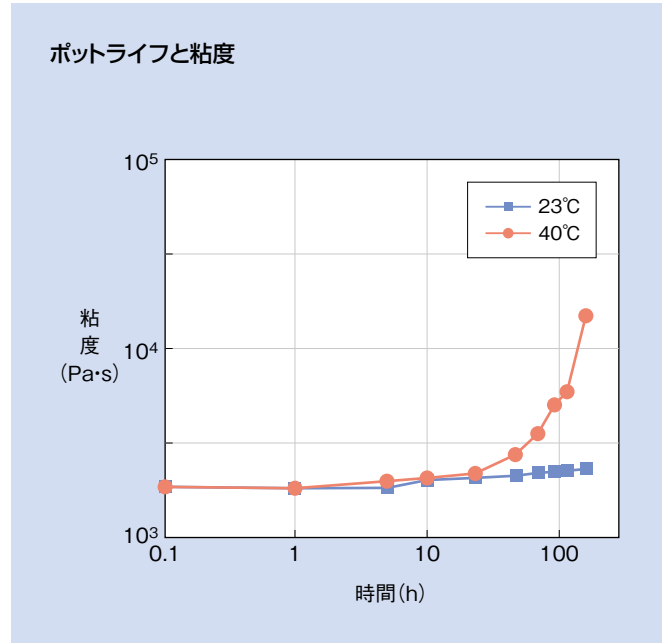
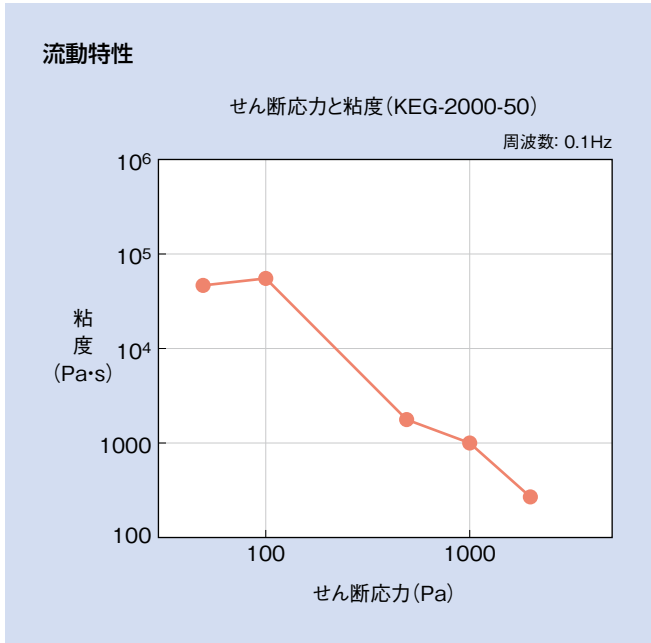
| 項目 | | 製品名 | 透明・高強度 | | 高透明 | | |
|-------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | KE-1950-60 (A/B) | KE-1950-70 (A/B) | KE-1935 (A/B) | KE-1987 (A/B) | KE-1988 (A/B) |
| 硬化前 | 外観 | A液 | 半透明 | 半透明 | 透明 | 半透明 | 半透明 |
| | | B液 | 半透明 | 半透明 | 透明 | 半透明 | 半透明 |
| | 粘度*1 Pa·s | A液 | 730 | 750 | 80 | 700 | 600 |
| | | B液 | 740 | 750 | 45 | 700 | 450 |
| 硬化後*4 | 外観 | | 透明 | 透明 | 高透明 | 高透明 | 高透明 |
| | 密度 23°C | g/cm ³ | 1.14 | 1.15 | 1.03 | 1.15 | 1.15 |
| | 硬さ デュロメータA | | 60 | 70 | 55 | 55 | 62 |
| | 引張強さ | MPa | 7.8 | 7.8 | 5.9 | 8.3 | 7.8 |
| | 切断時伸び ⁶ | % | 380 | 350 | 350 | 430 | 250 |
| | 引裂強さ クレセント型 | kN/m | 35 | 40 | 8.0 | 35 | 35 |
| | 圧縮永久歪*5 | 150°C/22h% | 22 | 50 | 30 | 50 | 49 |
| | 線収縮率 | % | 1.9 | 2.1 | 3.2 | 2.1 | 2.2 |
| 体積抵抗率 | TΩ·m | 10 | 10 | 10 | 100 | 100 | |

| 項目 | | 製品名 | オイルブリード用 | | | |
|-------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | KE-2014-30 (A/B) | KE-2014-40 (A/B) | KE-2014-50 (A/B) | KE-2014-60 (A/B) |
| 硬化前 | 外観 | A液 | 乳白色半透明 | 乳白色半透明 | 乳白色半透明 | 乳白色半透明 |
| | | B液 | 乳白色半透明 | 乳白色半透明 | 乳白色半透明 | 乳白色半透明 |
| | 粘度*1 Pa·s | A液 | 900 | 1400 | 2000 | 2400 |
| | | B液 | 800 | 1400 | 2000 | 2400 |
| 硬化後*6 | 外観 | | 半透明 | 半透明 | 半透明 | 半透明 |
| | 密度 23°C | g/cm ³ | 1.12 | 1.13 | 1.14 | 1.14 |
| | 硬さ デュロメータA | | 30 | 40 | 50 | 60 |
| | 引張強さ | MPa | 8.4 | 8.8 | 10.2 | 9.7 |
| | 切断時伸び ⁶ | % | 750 | 600 | 560 | 450 |
| | 引裂強さ クレセント型 | kN/m | 25 | 30 | 31 | 39 |
| | 圧縮永久歪 | 150°C/70h% | 19 | 30 | 24 | 20 |
| | 線収縮率 | % | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.0 |
| 体積抵抗率 | TΩ·m | 50 | 50 | 50 | 50 | |

*6 シート硬化条件: 150°C/10minプレスキュアのみ

(規格値ではありません)

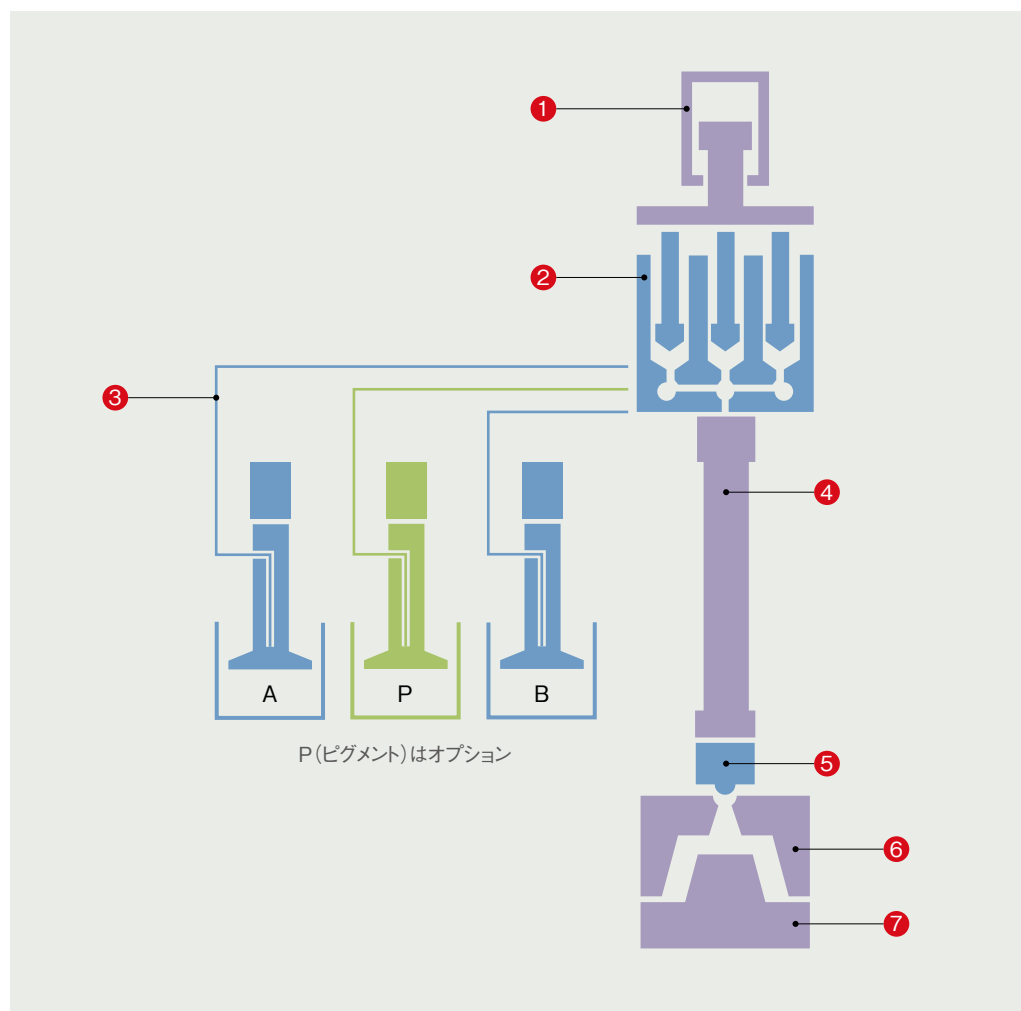
■KEG-2000-50(A/B)の流動特性と硬化特性



LIMS®用成形機

LIMS用液状シリコンゴムは室温で50~2,000Pa・sの粘度であり、この粘度範囲に対応した成形機が用いられます。基本的には、定量吐出ポンプユニットとダイナミックミキサーまたはスタティックミキサーなどの混合装置を備えた射出ユニットを組み合わせたものが射出成形のシステムになります。一般的には、これらをコンパクトに組み合わせた高精度のLIMS専用射出成形機が使用されています。成形機についてもご相談ください。

■LIMS®用成形機の基本構成



① 射出装置

LIMSには、低い射出圧で成形できるという特長があります。その圧力と射出速度を設定します。

② 計量装置

加圧ポンプを使い、A液とB液を一定の比率(1:1)で正確に計量し、二液を同時に吐出させます。

③ 材料供給装置

A液、B液のペール缶(またはドラム缶)入り原料をポンプにセットし、供給を行います。

④ 混合装置

ダイナミックミキサーまたはスタティックミキサーによって二液を完全に混合し、直接金型に加圧注入します。

⑤ シャットオフノズル

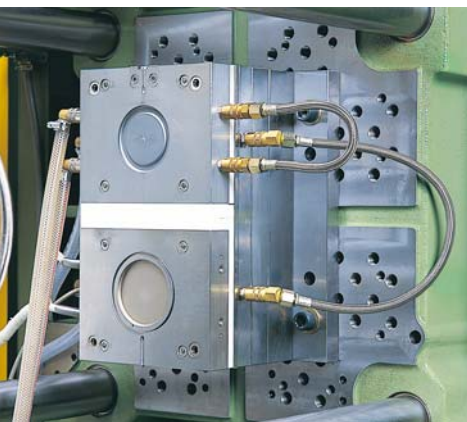
ノズルはシャットオフ機構を備えているため、材料がノズルから漏れることはありません。

⑥ 型締め装置

材料供給装置、計量ポンプ、射出装置との連動で、型締め、型開きが行われます。

⑦ 金型

金型の例



■システム製作上の留意事項

- システム製作の際、最も留意すべき点は、シール部品の材質選定です。例えば、摺動部や回転部には窒化鋼やセラミックを利用し、メタル同士の接触を避け、テフロン性のパッキンを1～3段入れることが大切です。
- 材料が液状のため隙間に入りやすいので、リーケージに注意してください。
- 材料に含まれる無機質充填剤により機構部(ミキシング装置や金型)が摩耗しやすいため、機構部品などの材質に注意してください。
- シャットオフノズル、型締め装置、金型などミキサー以降の機構部の設計は、材料の溜まりのない構造にしてください。
- 材料は圧縮性流体ですので、混合系の流入タイミングを合わせてください。
- 金型はエア抜きできる構造にしてください。

* 詳細については別途ご相談ください。

■成形不良の原因および対策

| 不良現象 | 原因 | 対策 |
|---------------------|-------------|----------------------------|
| ふくれ | 加硫不足 | 加硫時間の延長、昇温 |
| | 成形圧不足 | 圧力を増す |
| | エアによる泡 | ペール缶内のエア抜きを十分行う。射出速度の調整 |
| | 加熱不均一 | 加熱装置の調整 |
| ボイド 表面のあわ 色むら | 加硫不足 | 加硫時間の延長 |
| | エア抜き不足 | ペール缶内のエア抜きを十分行う |
| | エアの抱き込み | 注入時にエアの抱き込み注意 |
| | 金型温度の高すぎ | 金型温度を下げる。型の温度分布に注意 |
| | 混合むら | 射出速度の調整。ミキサー部点検 |
| ウェルドマーク | 混合比不適と混合むら | 容量混合部の調整。射出速度の調整 |
| | 成形圧力不良 | 圧力を増す。温度の高すぎ |
| | 注入時間が長い | 時間の短縮 |
| | 融着部の空気抜けが悪い | エア抜きをつくる |
| | ゲート口の不均衡 | ゲートバランスをとる |
| 光沢不良 | 加硫不良 | 加硫時間を長くする。金型昇温 |
| | 金型表面のあれ | 磨きをかけて硬質クロームメッキを使う。離型剤の強すぎ |
| 離型不良 | 加硫条件の不適正 | 加硫時間を長くする |
| | 金型表面の不良 | 金型修理 |
| | 表面温度分布の不均一 | 加熱方法の検討 |
| ノズルもれ | ノズルの摩耗、切傷 | シャットオフノズルの検討 |
| 加硫不良 | 硬化障害 | 障害物の除去 |
| | 混合比 | 混合系のチェック |

■一般用

プライマー No.4

一般用のプライマーで、乾燥性に優れています。粘度が低いため、取り扱いが容易です。

使用方法

- ・浸漬、刷毛塗、スプレー等で塗布します。
- ・塗布後、室温下15分後に使用可能です。
- ・処理後の使用可能時間は24時間以内を原則としてください。

プライマーNo.4の一般特性

| | |
|------|---------------------------|
| 製品名 | プライマー No.4 |
| 外 観 | 薄黄色透明 |
| 粘 度 | 0.2~1.0mm ² /s |
| 比 重 | 0.77~0.78 |
| 不揮発分 | 6~8% |
| 溶 剤 | 脂肪族炭化水素 |
| 可使時間 | 24h |
| 乾燥条件 | 風乾15min |

消防法による危険物分類: 第四類第一石油類

■プラスチック用

プライマー X-33-156-20

プラスチック用プライマーで、風乾・焼き付けのいずれでも使用できます。

[使用方法]

- ・浸漬、刷毛塗、スプレー等で塗布します。
- ・風乾タイプの場合、塗布後室温下30分後使用可能です。可能な場合、風乾後80~120℃/10~20分の焼き付けを行うことで、さらに接着性は安定します。
- ・処理後の使用可能時間は、24時間以内を原則としてください。
- ・使用後は密閉して冷暗所に保存してください。
- ・溶剤はn-ヘプタンを使用していますので、取り扱いにご注意ください。

プライマーX-33-156-20の一般特性

| | |
|------|---------------------------|
| 製品名 | プライマー X-33-156-20 |
| 外 観 | 淡黄色 |
| 粘 度 | 0.2~1.0mm ² /s |
| 比 重 | 0.70~0.72 |
| 不揮発分 | 3~5% |
| 可使時間 | 24h |

消防法による危険物分類: 第四類第一石油類

取り扱い上の注意

■品質について

1. LIMS用液状シリコーンゴムは、アミン、イオウ、有機リン化合物、有機錫化合物などと接触することによって、硬化阻害を起こすことがあります。硬化阻害の心配がある場合は、あらかじめ硬化テストを行ってください。

硬化阻害材料例

- クロロブレン、その他合成ゴム
- イオウ化合物
- 軟質塩ビ
- アミン硬化エポキシ
- 塩ビ絶縁テープ
- ヤニ入りハンダフラックスなど

2. 雨水や湿気を避けて冷暗所で保存してください。

■安全衛生について

1. LIMS材料を食品衛生器具用部品製造などの原料として使用する場合は、法的規制にもとづき、関連法規に適合するかどうかを必ず確認の上ご使用ください。
2. 皮膚に付着しないように注意してください。付着した場合は、乾いた布などでよくふき取った後、さらに石けんを用いて十分に洗浄してください。
3. 目に入った場合は、ただちに大量の水で洗眼し、必要に応じて医師の診断を受けてください。
4. プライマーは有機溶剤を含有しますので、保護メガネ、保護手袋など保護具を着用のうえ、換気下でお取り扱いください。なお、換気が不十分な場所で取り扱う場合は、必ず有機ガス用防毒マスクを着用してください。
5. B液は、アルカリ性物質が混入すると、可燃性の水素ガスを発生しますので、取り扱いに注意してください。
6. プライマーは、消防法の第四類危険物に該当しますので、法に則った保管、取り扱いが必要です。詳細については、当社までお問い合わせください。
7. ご使用前に製品安全データシート(MSDS)をお読みください。MSDSは、担当営業部署までご依頼ください。

■標準荷姿および消防法による危険物分類

| 製品名 | 荷姿 | | | | 消防法による危険物分類 |
|------------------|------|------|----------|-------|---------------------------------|
| | 18ℓ缶 | | 180ℓドラム缶 | | |
| | 18kg | 20kg | 180kg | 200kg | |
| KEG-2000-40(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KEG-2000-50(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KEG-2000-60(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KEG-2000-70(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KEG-2001-40(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KEG-2001-50(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-10(A/B) | ● | | | ● | A: 指定可燃物可燃性液体類 B: 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-20(A/B) | ● | | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-30(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-35(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-40(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-50(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-60(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1950-70(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1935(A/B) | ● | | ● | | 指定可燃物可燃性液体類 |
| KE-1987(A/B) | ● | | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-1988(A/B) | ● | | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-2014-30(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-2014-40(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-2014-50(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |
| KE-2014-60(A/B) | | ● | | ● | 指定可燃物合成樹脂類 |

LIMS®(液状シリコンゴム射出成形システム)についてのお問い合わせは

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

営業第三部 HCR・LIMSグループ…………… ☎(03)3246-5151

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

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

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

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

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。



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) |

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