

型取り用液状シリコーンゴム



抜群の転写性と離型性を 発揮する

型取り用液状シリコンゴムは、ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、ワックス、石こう、低融点合金などで複製をつくる場合の型取り母型用として適しており、原型の形状を忠実に再現します。

簡単に型取りができるため、工業分野はもちろん、趣味を生かした複製品の製作などに幅広く使用されています。

[目次]

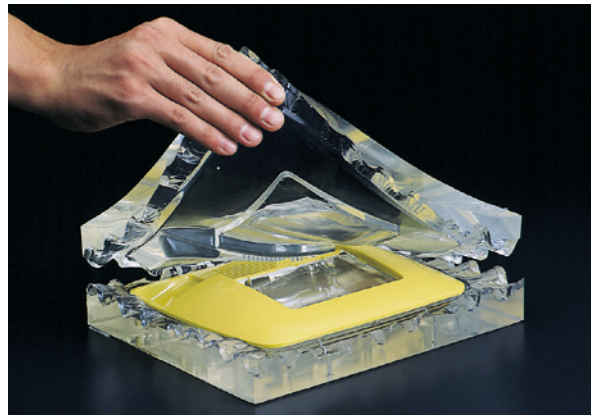
●特長	3
●型取りの方法	4
●種類と選択基準	5
●一般特性	8
●シリコンゴム型の作り方	
注型法による片面取りシリコンゴム母型の作り方	12
積層法による割型のシリコンゴム母型の作り方	13
真空注型法によるシリコンゴム母型の作り方	14
●硬化機構	16
●良好な型取りができない場合の原因と対策	21
●荷姿	22
●保管・取り扱い上の注意事項	23

一般に型取り用液状シリコンゴムは下記の特長があります。

1	作業性 主剤と硬化剤を混合し、注型することにより短時間でゴム母型を簡単に作ることができます。 作業時間および硬化時間の調節が可能です。
2	離型性 離型性に優れているため、石けん水、ワックスなどの離型剤が不要です。
3	寸法安定性 収縮率が小さく、寸法安定性が良好です。
4	流動性 流動性に優れているため、指紋、木目のような微細なものでも原型を忠実に再現できます。
5	耐熱性・耐薬品性 耐熱性、耐薬品性に優れています。
6	深部硬化性 深部硬化性のある液状シリコンゴムは、厚みに関係なく一様に硬化反応が進行するのでどんな厚さのものでも型取りが可能です。
7	非発熱性 室温で硬化するため加熱する必要がありません。また硬化時に発熱しないため、原型に悪影響を与えません。



微細な凹部まで流入可能



スムーズな離型性



油絵の筆致や皮革表面の凹凸も忠実に再現

代表的な型取り例

	方 法	プロセスと特長	用 途
一般的な型取り	原型からシリコンゴム母型を作製し、この母型の中へ液状樹脂、石こうなどを流し込んで複製品を作る方法。	●注型法 原型に直接液状シリコンゴムを流し込んで母型を作製する方法。工数が少なく済むメリットがあります。	美術工芸品、家具部品、装飾品、ウェルダーク成形品など。
		●積層法(スキンモールド法) 原型に液状シリコンゴムを積層し、一定の厚さのスキン層を作り、石こう、樹脂などで裏打ち補強して母型を作る方法。液状シリコンゴムの使用量が少量で済み、型の軽量化ができます。	美術品の複製、大型物件の型取り、立体像の型取りなど。
反転型	原型からシリコンゴムの母型を作製し、液状樹脂、パラフィン、石こうなどを流し込んで原型複製品を作製します。簡易金型や砂型を作製する反転工程で次の型を作るための母型として使用する的方法。	●電鍍用反転母型 原型→シリコンゴム母型→樹脂型→電気鋳造→電鍍金型	自動車部品、玩具など。
		●ロストワックス母型 原型→シリコンゴム母型→ワックス型→砂型→鋳造品	精密鋳造部品、ゴルフクラブヘッドなどの鋳造装飾品。
		●低融点合金反転母型 原型→シリコンゴム母型→耐熱石こう→インジェクション用金型	食品サンプル、玩具など。
高精密な型取り	真空注型装置を用いて高精密なシリコンゴム母型を作り、この型を真空槽の中へ入れ、真空中でウレタン樹脂やエポキシ樹脂などの液状樹脂を細部まで注入し、精密な樹脂成形品を作る方法。	●真空注型法 原型→真空槽の中で液状シリコンゴムを流し込む。硬化後、医療用メスを利用して切り開き、割型作製→割型をセットし再度真空槽の中へ真空中で液状樹脂を注入→恒温槽で樹脂を硬化させる→注型品取り出し。 精密複製を必要とする型取りに最適。小ロット試作の製作日数短縮とコスト低減に有効。	樹脂成形品の試作モデル、小ロットの樹脂部品、自動車部品、家電、事務機器など。

型取り用液状シリコーンゴムは、硬化反応形式により、硬化時に主としてアルコールを放出する縮合タイプと反応副生物のない付加タイプとに大別されます。それぞれ、特長が異なり、用途に応じた使い分けが必要です。

1 一般的な型取り材(縮合タイプ)

●KE-12・KE-14・KE-17

汎用タイプの代表グレードです。いずれも低粘度で作業性に優れています。硬化剤を添加することにより室温で硬化します。またKE-17は複製品の染色塗装の色むらの発生を防止した製品で、硬化剤CAT-RTでも硬化します。

CAT-RMは速効性の深部硬化性のある硬化剤で、厚みのある母型を作る場合に適します。

ポリエステル樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂などを注型してボタン、アクセサリ類、人形、美術工芸品の製作、塩ビソルによる各種食品サンプル、ワックスによる装飾ろうそくの製作やロストワックス母型用として、また石こうによる低融点合金反転母型用として幅広い用途で使用されています。



積層法による映像の型取り



食品サンプルの型取り(複製品の塩ビソル)

2 パテ状型取り材(付加タイプ)

●KE-1222-A/B

KE-1222-A/Bは、付加型パテ状のシリコーンゴムです。A/Bを等量混合することで短時間で硬化します。A/Bを素早く手で混練りし原型に押し当てて型取りします。



仏壇の表装具の型取り

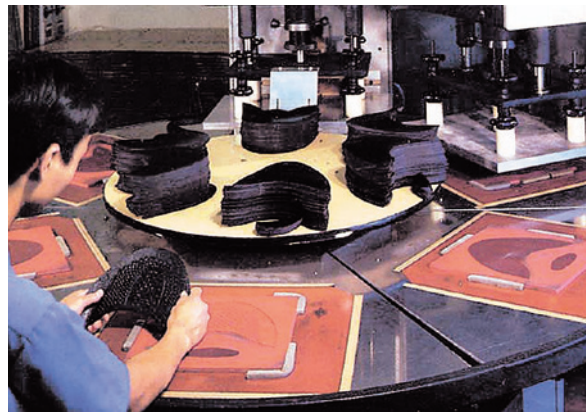
③ ウェルダーク成形用(縮合タイプ)

●KE-24・KE-26

塩ビシートやウレタン系シートを中心にした合成皮革をウェルダーク成形する際の型取り母型用として使われます。

KE-24、KE-26は、高粘度の液状で、CAT-24とCAT-RMの2種類の硬化剤を添加することにより硬化する三液タイプです。硬化後のゴムは淡青色です。

いずれも高硬度でプレス圧では変形しにくく、耐熱性に優れています。



合成皮革のウェルダーク成形

④ 高強度型取り用(縮合タイプ)

●KE-1414・KE-1415・KE-1416・KE-1417

いずれも高強度、高引裂、高伸張のゴム特性をもつ製品です。

KE-1414、KE-1415、KE-1416は、CX-32-1714を5%、KE-1417は、CAT-1417-30またはCAT-1417-40を5%添加することにより硬化します。

(硬化剤を7%に増やす事で硬化時間を短縮できます。)

ポリエステル樹脂、発泡・無発泡硬質ウレタン樹脂に対する耐久性に優れています。家具、仏壇などの装飾部品、大型美術工芸品、FRP装飾品など複雑で精密さを要求されるもの、逆テーパのある形状、大型製品の型取りに適しています。

特にKE-1417は耐ウレタン樹脂型取り耐久性が大幅に向上しています。

一般型取り用の製品に比べ粘度が高く、硬化剤混合時の気泡は自然放置では抜けません。注型する前に真空脱泡機で脱泡することをお勧めします。



低融点合金の型取り



ガレージキットの型取り

5 複雑な型取り用(高強度、付加タイプ)

●KE-1310ST・KE-1314-2・KE-1310T

いずれも高強度、高引裂、高伸長半透明のゴム特性を有する付加タイプの製品です。

KE-1310STは、CAT-1310SまたはCAT-1310Lを、KE-1314-2はCAT-1314SまたはCAT-1314Lを10%添加・混合する事により硬化します。*

KE-1314-2はオイルブリードタイプで、注型品の脱型が比較的容易にでき、型耐久性においても優れています。

KE-1310TはKE-1310ST同様に、高強度、高引裂、高伸長半透明のゴム特性を有する付加タイプの製品です。KE-1310Tは硬化剤CX-32-1649を使用することにより、特にエポキシ樹脂の注型に対し、耐久性を発揮します。

※2製品の硬化剤は、上記標準硬化剤以外にも、各種用意しておりますので、営業部までお問い合わせください。

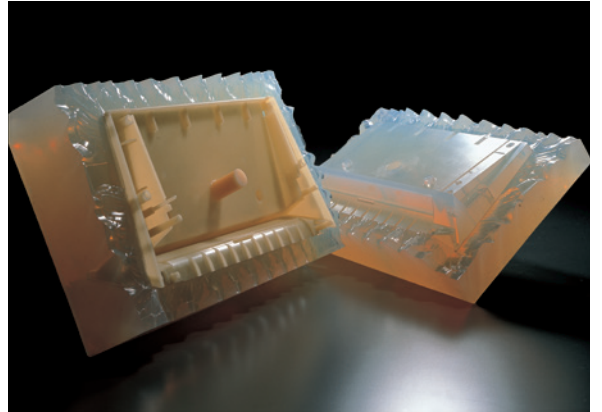
KE-1310ST、KE-1314-2、KE-1310Tは共に半透明で、原型を観察しながら割型を作成できます。

いずれも硬化前は粘度が高いため、原型注型する前には真空脱泡機で脱泡作業を行ってください。

付加タイプの液状シリコンゴムは、ある種の物質を含む原型や型枠との接触や、空気中にある物質に反応し、硬化不良を起こす事がありますので注意が必要です。(詳細はP20付加タイプの硬化阻害を参照)硬化不良対策を目的とした、硬化剤を用意しておりますので、営業部までお問い合わせください。

●KE-1603-A/B・KE-1606

KE-1603-A/B、KE-1606は高透明の型取り製品です



真空注型法による精密モデルの型取りと割型



自動車ヘッドライトパーツの型取り



透明、半透明の液状シリコンゴムによる型取り

一般特性

縮合タイプ		一般型取り用			ウェルダーク成形用	
項目	製品名	KE-12	KE-14	KE-17	KE-24	KE-26
硬化前	外観	白色	灰白色	灰白色	灰白色	灰白色
	粘度 Pa·s	10	15	13	75	60
	硬化剤 標準添加量	CAT-RM 0.5%	CLC-229 5.0%	CAT-RM 0.5%	CAT-RM 0.5% および CAT-24 4.5%	CAT-RM 1.0% および CAT-24 4.5%
	作業可能時間 23℃ min ^{※1}	30	30	60	180	120
	標準硬化時間 ℃×h ^{※2}	23×8	23×24	23×24	23×24	23×24
	硬化阻害	無	無	無	無	無
硬化後	試験片作成時間 ℃×h	23×72	23×72	23×72	23×72	23×72
	外観	白色	灰白色	灰白色	灰白色	灰白色
	密度 23℃ g/cm ³	1.28	1.16	1.17	1.32	1.40
	硬さ デュロメータA	40	30	50	83	88
	引張強さ MPa	2.5	3.5	2.0	6.0	7.5
	切断時伸び %	170	280	140	65	70
	引裂強さ kN/m	3	3	3	3	3
	線収縮率 %	0.5	0.5	0.3	1.0	1.0
特長	作業性良好	作業性良好	作業性良好	高硬度	高硬度	

測定条件(JIS K 6249)

(規格値ではありません)

※1 作業可能時間は、23℃で流動し得る時間で表していますが、時間とともに増粘しますので、作業はできる限り短時間で行ってください。

※2 縮合タイプの硬化時間は、気温、湿度によって変化します。また、硬化物の大きさによっても異なります。

縮合タイプ		中・高強度縮合タイプ							その他
項目	製品名	X-32-2256	X-32-2100-T	KE-1414	KE-1415	KE-1416	KE-1417		X-32-2428-4
	硬化前	外観	灰白色	半透明	灰白色	灰白色	灰白色	灰白色	
粘度 Pa·s		52	25	25	45	35	45		20
硬化剤 標準添加量		CX-32-2256 10.0%	CX-2100T 10.0%	CX-32-1714 5.0%	CX-32-1714 5.0%	CX-32-1714 5.0%	CAT-1417-30 5.0%	CAT-1417-40 5.0%	CX-32-2428-4 5.0%
作業可能時間 23℃ min ^{※1}		35	90	40	40	40	90	90	90
標準硬化時間 ℃×h ^{※2}		23×24	23×24	23×24	23×24	23×24	23×24	23×24	23×24
硬化阻害		無	無	無	無	無	無	無	無

硬化後	試験片作成時間 ℃×h	23×72	23×72	23×72	23×72	23×72	23×72	23×72	23×72
	外観	灰白色	半透明	灰白色	灰白色	灰白色	淡青色	赤褐色	半透明
	密度 23℃ g/cm ³	1.16	1.07	1.14	1.19	1.19	1.13	1.13	1.10
	硬さ デュロメータA	36	35	30	20	15	30	40	12
	引張強さ MPa	4.3	4.8	4.3	4.2	3.0	3.6	5.0	2.9
	切断時伸び %	260	230	300	400	450	300	260	540
	引裂強さ kN/m	13	17	15	18	16	23	25	15
	線収縮率 %	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
特長	粘度・硬化速度 変更 硬化剤有り ^{※3}	半透明	スキンモールド用 CAT有 ^{※4}	硬さ20	硬さ15	ウレタン耐久性向上 硬さ30	ウレタン耐久性向上 硬さ40	造形用 低硬度・高強度 タイプ	

測定条件(JIS K 6249)

(規格値ではありません)

※1 作業可能時間は、23℃で流動し得る時間で表していますが、時間とともに増粘しますので、作業はできる限り短時間で行ってください。

※2 縮合タイプの硬化時間は、気温、湿度によって変化します。また、硬化物の大きさによっても異なります。

※3 X-32-2256には粘度、硬化速度を変えるための硬化剤を準備しております。

※4 KE-1414のスキンモールド用硬化剤として、CX-32-2077(標準添加量5%)を準備しております。

一般特性

付加タイプ		高強度付加タイプ						
項目	製品名	KE-1300T	KE-1310ST		KE-1310T	KE-1314-2		KE-1316
	硬化前	外観	半透明	半透明		半透明	半透明	
粘度 Pa・s		95	75		70	75		35
硬化剤 標準添加量		CAT-1300 10.0%	CAT-1310S 10.0% ^{※3}	CAT-1310L 10.0%	CX-32-1649 10.0%	CAT-1314S 10.0% ^{※3}	CAT-1314L 10.0%	CAT-1316 10.0% ^{※4}
作業可能時間 指触法:23℃ min ^{※1}		90	80	330	480	90	570	60
標準硬化時間 ℃×h ^{※2}		23×24	23×24	—	23×24	23×24	—	23×24
硬化阻害		有	有	有	有	有	有	有

硬化後	試験片作成時間 ℃×h	60×2	60×2	60×4	60×2	60×2	60×4	60×2
	外観	半透明	半透明	半透明	半透明	半透明	半透明	半透明
	密度 23℃ g/cm ³	1.09	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.13
	硬さ デュロメータA	40	40	40	40	40	40	23
	引張強さ MPa	5.0	5.5	5.7	5.5	5.0	5.9	6.5
	切断時伸び %	400	350	320	350	350	350	700
	引裂強さ kN/m	17	25	26	21	25	25	33
	線収縮率 %	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	特長		ウレタン耐久性向上 硬さ・硬化速度 変更硬化剤有り		エポキシ耐久性向上	オイルブリード		低粘度、低硬度

測定条件(JIS K 6249)

(規格値ではありません)

- ※1 作業可能時間は、23℃で流動し得る時間で表していますが、時間とともに増粘しますので、作業はできる限り短時間で行ってください。
- ※2 標準硬化時間は、硬化物の大きさにより異なります。
- ※3 KE-1310ST、KE-1314-2は、硬化速度、硬さを変える硬化剤を準備しておりますので、営業部までお問い合わせください。
- ※4 KE-1316は硬さ、硬化速度、接着性付与を変更するための硬化剤を準備しておりますので、営業部までお問い合わせください。

付加タイプ		高強度付加タイプ			その他		
項目	製品名	KE-1600	KE-1603-A/B	KE-1606	KE-1222-A/B	KE-1241	KE-1308
	硬化前	外観	灰白色	無色透明	無色透明	A:青、B:濃肌色	灰白色
粘度 Pa·s		170	A:85/B:50	60	パテ状	35	4
硬化剤 標準添加量		CAT-1600 10.0%	A:B=1:1	CAT-RG 10.0%	A:B=1:1	CLA-9 10.0%	CAT-1300L-4 6.0% ^{*5}
作業可能時間 指触法:23℃ min ^{*1}		150	90	200	5	150	240
標準硬化時間 ℃×h ^{*2}		23×24	23×24	23×24	—	23×24	— ^{*6}
硬化阻害		有	有	有	有	有	有

硬化後	試験片作成時間 ℃×h	23×24	23×24	23×24	23×0.5	60×2	120×0.5
	外観	青色	無色透明	無色透明	茶褐色	灰白色	半透明
	密度 23℃ g/cm ³	1.27	1.03	1.03	1.72	1.20	1.04
	硬さ デュロメータA	45	28	28	80	30 ^{*4} (アスカー-C)	8 ^{*4} (アスカー-C)
	引張強さ MPa	6.5	3.5	4.3	—	3.4	1.1
	切断時伸び %	200	450	350	—	750	800
	引裂強さ kN/m	15	12	12	—	—	10
	線収縮率 %	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
特長	高硬度 ^{*3}	高透明 配合比率 1:1	高透明 配合比率 10:1	速硬化 パテタイプ	曲面印刷用	造形用、低硬度	

測定条件(JIS K 6249)

(規格値ではありません)

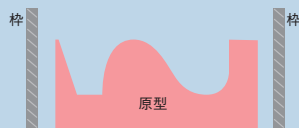
- ※1 作業可能時間は、23℃で流動し得る時間で表していますが、時間とともに増粘しますので、作業はできる限り短時間で行ってください。
- ※2 標準硬化時間は、硬化物の大きさにより異なります。
- ※3 KE-1600は、標準硬化時間を経た後、150℃×30minエージングする事により、硬さを70まで上げることができます。
- ※4 硬さは、アスカー-C硬度計によります。
- ※5 KE-1308は、硬さを変える硬化剤を準備しておりますので、営業部までお問い合わせください。
- ※6 KE-1308は、硬化温度によって硬度が左右されます。所定の硬度にするには、120℃×30minを推奨致します。

1 注型法による片面取り シリコンゴム母型の作り方

この方法は積層法に比べ、液状シリコンゴムの使用量は多くなりますが、手間がかからず母型を簡単につくることができます。

ボタン、ブローチ、欄間、仏壇の装飾品などの型取りに利用できます。

1



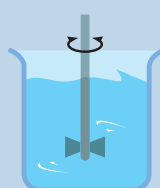
原型を枠内に置き、底部に固定します。

2



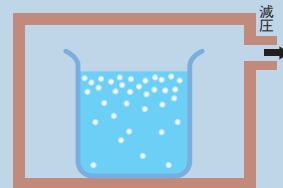
主剤と硬化剤を、それぞれ必要量量ります。

3



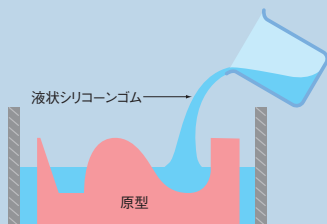
主剤と硬化剤を混合攪拌します。

4



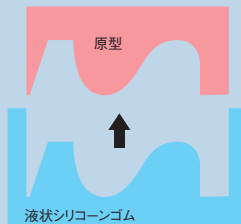
必要に応じて、減圧、脱泡(一次)をします。

5



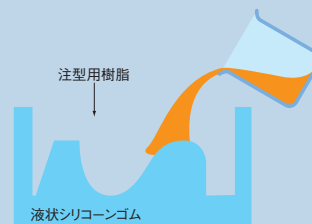
液状シリコンゴムを原型が埋るまで注入して二次脱泡を行い、液状シリコンゴムから泡を除きます。脱泡装置がない場合は、液状シリコンゴムをハケなどで原型表面にムラなく塗布し、表面の空気だまりをなくしてから、液状シリコンゴムを流し込みます。

6



硬化完了後、枠原型を取り出すと、シリコンゴム母型が完成します。

7



シリコンゴム母型に、注型用樹脂を注入し硬化させます。必要に応じて離型剤を塗布しますと、シリコンゴム母型の寿命をのばすことができます。

2 積層法による割型のシリコンゴム母型の作り方

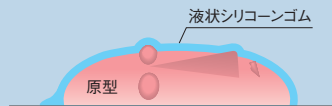
この方法は注型法に比べ、手間がかかりますが、液状シリコンゴムの使用量が少量で済みます。また、補強剤を入れた軽量のシリコンゴム母型を作ることができます。大きな立体物や複雑な形状の物を型取りする場合に適した型取り法です。割型をいくつにするかは、原型の形状によって異なります。

1



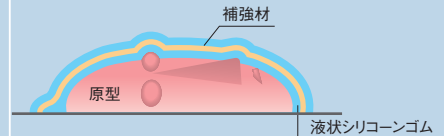
原型を固定します。主剤と硬化剤を攪拌混合し、必要に応じて減圧、脱泡します。

2



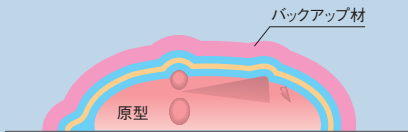
液状シリコンゴムをハケで2~3回重ね塗ります。硬化が遅い液状シリコンゴムは流動性があるため、凹部にたまり凸部が薄くなりやすいので、塗ってからの硬化時間が10~20分の条件で作業を行ってください。塗布した液状シリコンゴムの流動性がなくなってから重ね塗りをすると効果的です。

3



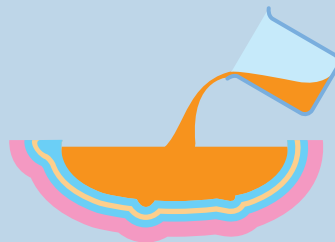
液状シリコンゴムの表面が硬化して、多少ベタつきがあるうちに補強材(ガラスクロス、ガーゼなど)を置き、再度液状シリコンゴムを2~3回重ね塗ります。

4



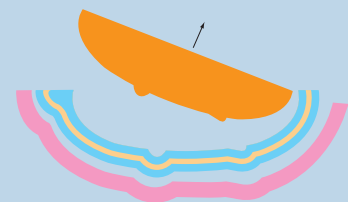
液状シリコンゴムが完全に硬化したら、石こうやポリエステルなどの裏打ち材(バックアップ材)を塗り、型の強度を高めます。

5



裏打ち材が完全に硬化した後、原型を取り出します。シリコンゴム母型に注型樹脂を注入し、硬化させます。

6

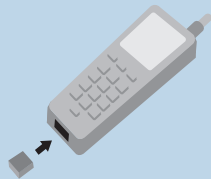


複製用の樹脂が硬化して、型から外すと複製品の完成です。

3 真空注型法によるシリコンゴム母型の作り方

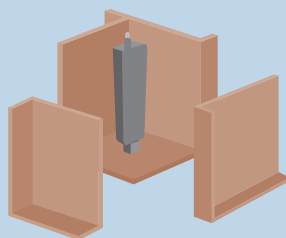
真空中で作成するため、高精密な型ができます。微細・複雑な形状のものから、大きいパーツや型割の難しいものまで、あらゆる製品の成形に向いています。

1



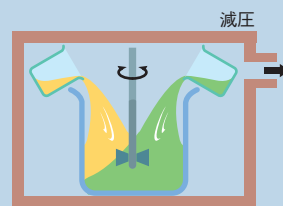
注型樹脂の注入口となるゲートを、原型に取り付けます。

2



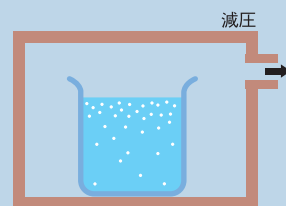
ゲートを型枠に接着させ、型枠を組み立てます。

3



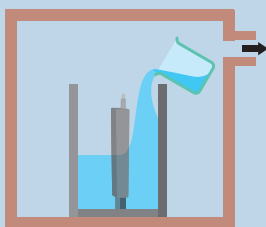
主剤と硬化剤を、減圧脱泡しながら、十分に混合します。

4



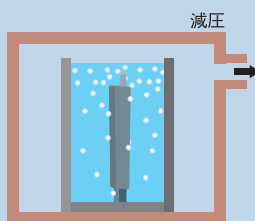
さらに減圧下で脱泡します。

5



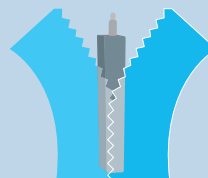
原型が完全に埋まるまで液状シリコンゴムを注入します。

6



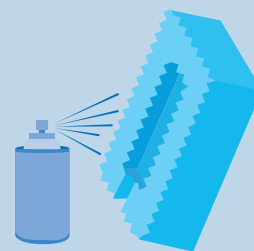
減圧脱泡し、所定時間放置して硬化させます。付加型の場合は、加熱すると硬化時間が短縮されます。

7



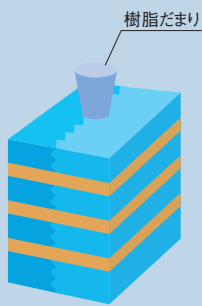
硬化したら型枠を外し、シリコンゴム型を切り開いて原型を取り出します。

8



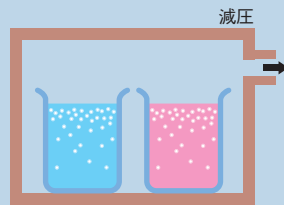
必要に応じて、シリコンゴム型に離型剤を吹き付けます。

9



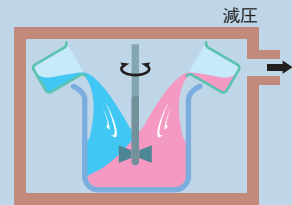
型を合わせ、テープや締め金具などでしっかりと固定し、樹脂だまりをゲート部に取り付けます。

10



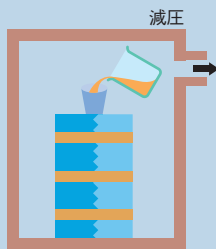
所定量の注型樹脂を、減圧脱泡します。

11



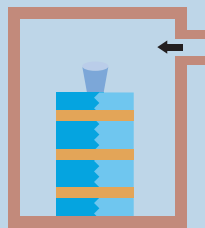
脱泡した注型樹脂を混合します。

12



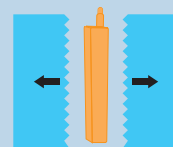
減圧下で、混合した注型樹脂を樹脂だまりから型に注入します。

13



空気圧を戻すと、樹脂は型内に流れ込みます。所定の条件で樹脂を硬化させます。

14



硬化した型を割り、注型品を取り出します。ゲートを切断し、ヤスリなどで仕上げます。

硬化機構

型取り用液状シリコンゴムは、硬化機構により、縮合タイプと付加タイプに分けられます。縮合タイプと付加タイプはいろいろな点で異なります。(表-1を参考に取り扱い方法に注意してください。)

■表-1

項目	硬化機構	縮合タイプ	付加タイプ
硬化速度		硬化剤の添加量を増すと速くなり、減らすと遅くなる。室温で硬化する。気温・湿度による影響あり。	硬化剤の添加量を変えることはできない。室温でも硬化するが、40～150℃の加熱により急速に硬化する。
収縮率		付加タイプに比べやや大	小
硬化阻害		なし	あり
プライマー		プライマーS、プライマーT	プライマーNo.4
希釈剤		RTV-シンナー	RTV-シンナー
硬化促進剤		CAT-RS	X-93-405
硬化遅延剤		WETTER-NO.5	セイギヨザイ-NO.6-10

KE-1310ST:硬化促進剤、硬化遅延剤添加効果

配合	KE-1310ST(CAT-1310S)	100(10)	100(10)
	X-93-405(硬化促進剤)	1.0	—
	セイギヨザイ-NO.6-10	—	1.0
作業可能時間 および 硬化時間	作業可能時間23℃ min	50	130
	設定硬度到達時間:厚さ10mmにて測定		
	硬化時間60℃ h	2	2
硬化後物性	硬化条件:60℃×4h		
	硬さ デュロメーターA	40	40
	切断時伸び %	350	350
	引張り強さ MPa	6.0	6.0
	引裂強さ kN/m	25	25

(規格値ではありません)

配合	KE-1310ST(CAT-1310L)	100(10)	100(10)	100(10)
	X-93-405(硬化促進剤)	1.0	—	—
	セイギヨザイ-NO.6-10	—	—	1.0
作業可能時間 および 硬化時間	作業可能時間23℃ min	140	300	23h
	設定硬度到達時間:厚さ10mmにて測定			
	硬化時間60℃ h	3	4	5
硬化後物性	硬化条件:60℃×6h			
	硬さ デュロメーターA	41	41	41
	切断時伸び %	350	350	350
	引張り強さ MPa	6.0	6.0	6.0
	引裂強さ kN/m	25	25	25

(規格値ではありません)

1 硬化速度

縮合タイプ

室温で8～24時間くらいで硬化しゴム弾性体になります。硬化剤を増やすことにより硬化速度が速くなります。ただし硬化剤の増減には限度があります。(図-1、2参照)硬化速度は高温高湿時に速くなり、低温低湿時には遅くなります。(図-3参照)なお、加熱によって硬化速度を早めた場合には50℃以下で行ってください。

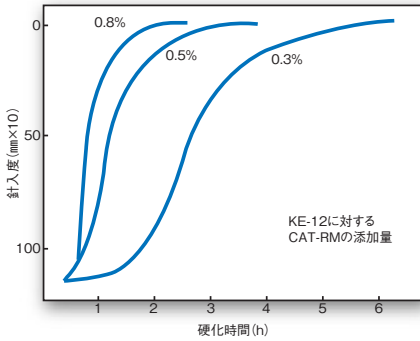
付加タイプ

室温でも縮合タイプと同様に硬化しますが、40～150℃に加熱することにより急速に硬化が進みます。(表-2参照)ただし、シリコンゴム母型は加熱により膨張し、冷えると収縮します。寸法精度を高めるためには、加熱硬化した母型に樹脂を注入する前に必ず硬化時の温度にゴム母型を温めてください。また、硬化剤の添加量を変えても硬化速度は変わらないうえ、硬化後の物性に悪影響を与えますので、計量はできるだけ正確に行ってください。

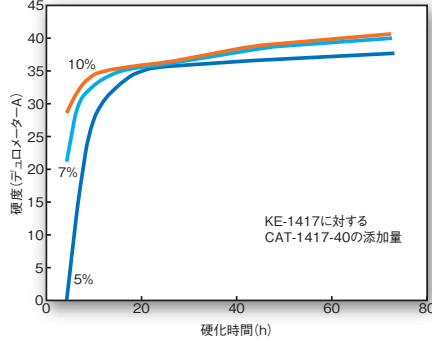
■表-2 KE-1300T(付加タイプ)の硬化温度と硬化時間

硬化温度℃	硬化時間
25	24h以内
50	2h
70	1h
100	30min
150	10min

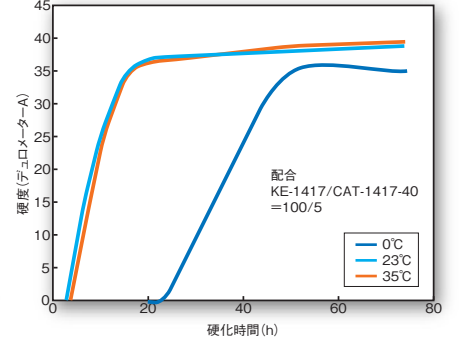
■図-1 KE-12(縮合タイプ)の硬化剤添加量と硬化速度(20℃)



■図-2 KE-1417(縮合タイプ)の硬化剤添加量と硬化速度(23℃)



■図-3 KE-1417の温度と硬化速度



2 硬化速度をコントロールする添加剤

用途により作業時間および硬化時間をコントロールするための硬化促進剤、硬化遅延剤を別途用意しております。表-3に硬化促進剤と硬化遅延剤の特長を示します。取り扱い注意点を参照のうえ正確に使用してください。

■表-3

添加剤	特長	適用製品名
硬化促進剤	CAT-RS 縮合タイプ専用の硬化促進剤。 規定の硬化剤を添加し、CAT-RSを0.1~0.5%併用添加することにより硬化時間を大幅に短縮できる。ただし、作業可能時間も比例して短くなる。	KE-12, KE-17, KE-24, KE-1414, KE-1415, KE-1416
	X-93-405 付加タイプ専用の硬化促進剤。 例えば主剤にあらかじめ1%添加することにより硬化時間を1/2に短縮できる。ただし、作業可能時間も1/2になる。	付加タイプの全品種
硬化遅延剤	WETTER-NO.5 縮合タイプ専用の硬化遅延剤。 例えば主剤にあらかじめ1%添加することにより作業可能時間および硬化時間を約2倍に延ばすことができる。	縮合タイプの全品種
	セイゴヨイ-NO.6-10 付加タイプ専用の硬化遅延剤。 例えば主剤にあらかじめ1%添加することにより作業可能時間および硬化時間を約2.5倍に延ばすことができる。	付加タイプの全品種

〈取り扱い注意点〉

- 縮合タイプと付加タイプとは、使用する添加剤が異なり併用はできません。例えば付加タイプに縮合タイプの添加剤を誤って添加した場合には、硬化阻害を起します。
- 硬化促進剤、硬化遅延剤は、必ず指定の硬化剤を標準量添加した上で併用してください。硬化剤を加えず硬化促進剤や硬化遅延剤のみを添加しても硬化しません。
- 微量の添加量で大幅な効果が得られます。計量は正確に行ってください。硬化促進剤を過剰に添加した場合、混合途中で硬化してしまうことがあります。逆に硬化遅延剤を過剰に添加した場合、硬化が極端に遅くなり、数日たっても完全に硬化しないということになります。

3 希釈剤 RTV-シンナー

作業条件などの点から硬化後の物性を大きく下げないで液状シリコンゴムの粘度のみを下げたい場合には、希釈剤としてRTV-シンナーをお使いください。

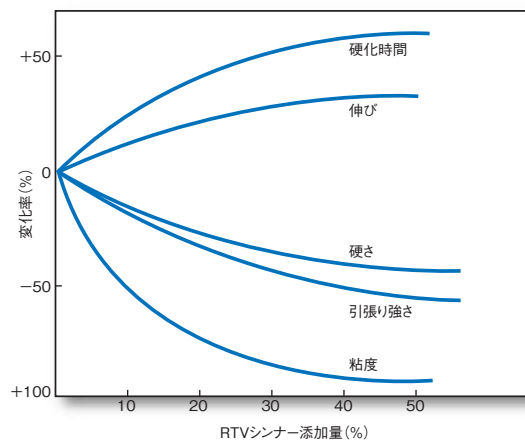
例えばRTV-シンナーを10%加えることにより粘度を約半分にすることができます(RTV-シンナーはシリコンであり、揮発成分を含みません)。ただし、希釈剤を入れすぎると物性に悪影響を与えますので使用量については図-4を参照してください。なお、物性低下の点から10%以内の添加をおすすめします。

■希釈剤による諸特性変化

- 主剤の粘度 → 低下(影響大)
- 作業可能時間(硬化時間) → 延長(影響小)
- 硬さ、引張強さ → 低下(影響大)
- 伸び → 増大(影響小)

■図-4

RTV-シンナー添加量と諸物性の関係

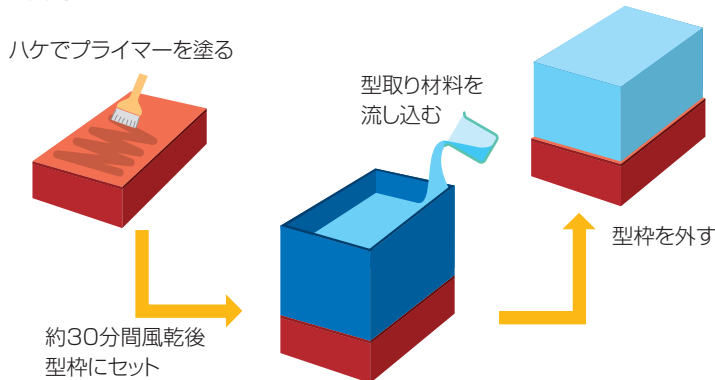


4 接着について

型取り用液状シリコーンゴムは離型性に優れているため、ほとんどの材質に接着しません。このため液状シリコーンゴムを型枠、バックアップ材などに接着させるには、相手の材質表面にプライマーを前処理する必要があります。プライマーは、液状ですのでハケ塗りができます。ただし縮合タイプと付加タイプでは使用するプライマーが異なりますので注意してください。(表-5参照)

また、硬化したシリコーンゴム母型に他の材質の部材を接着させたい場合や硬化したシリコーンゴム同士を接着させたい場合、あるいは一部裂けてしまったゴムを補修接着したい場合には、表-6に示すシリコーンゴム接着剤を使用してください。

■使用方法



■表-5 二液型液状シリコーンゴム用プライマー

プライマー名	外 観	比重25℃	粘度25℃ mm ² /s	適用液状シリコーンゴム	接着材質
プライマーNO.4	無色透明	0.78	0.6	付加タイプ	金属およびプラスチック
プライマーS	無色透明	0.84	15	縮合タイプ	金属類
プライマーT	無色透明	0.86	10	縮合タイプ	プラスチック

■表-6 代表的なシリコーン接着剤

製 品 名	特 長
KE-42・KE-45	縮合タイプの一液型接着剤。 チューブから押し出すだけでそのまま使用できる。表面から内部に硬化が進行するタイプで、内部の硬化には時間を要する。
KE-66・KE-67・KE-68	縮合タイプの二液型接着剤。 硬化材CAT-RCを2%添加することにより24時間以内で硬化する。KE-66は低粘度、KE-67は中粘度、KE-68は流れないペースト状。
KE-1800-TA/TB	KE-1310ST、KE-1600などの付加タイプ専用接着剤。 KE-1800-TA/TBは、=1:1混合の半透明タイプの接着剤。室温で24時間以内、150℃で約10分で硬化する。

5 付加タイプの硬化阻害

(1) 硬化阻害とは

付加反応タイプの液状シリコーンゴムは、ある種の物質を含む原型や型枠との接触面が硬化しなかったり、ある種の物質が混入すると、全面的に硬化しないという現象を起こすことがあります。これは硬化阻害物質が液状シリコーンゴムの触媒機能を妨げるからです。

(2) 硬化阻害物質について

硬化阻害物質としては、硫黄、リン、窒素化合物、水および有機金属塩などを含む物質があげられます。

〈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●ウレタン樹脂のイソシアネート類●ゴム粘土、油粘土●縮合タイプの液状シリコーンゴム (KE-42、KE-45、KE-66、KE-12、KE-17、KE-1402など)
- 一部のビニールテープ粘着材、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

(3) 予備硬化チェックと対策

硬化阻害の恐れがある場合は、少量の液状シリコーンゴムを原型に塗布し、予備硬化チェックを行ってください。また混合容器、機器類などは溶剤でよく洗浄し乾燥させてから使用してください。

確実に硬化阻害が発生する場合は、原型をアクリル塗料で塗布処理したり、バリアーコートNO.7を塗布することにより防止できる場合があります。それでも防止できない場合は硬化阻害のない縮合タイプの液状シリコーンゴムを使用してください。

6 バリアーコートNO.7

バリアーコートNO.7は低粘度の液体ですから、ハケ塗りおよびスプレー塗布ができます。原型に塗布することにより硬化阻害現象を防いだり、液状シリコーンゴム相互の接着を防止することができます。ただしバリアーコートNO.7は、接着性がないので接着用プライマーとしては使用できません。

■バリアーコートNO.7の性状

外 観	比重25℃	粘度25℃ mPa・s	成 分
無色透明液体	0.88	11	アクリル樹脂:10% + トルエン:90%=100%

7 増粘材 X-93-702

X-93-702は付加タイプ、縮合タイプの型取り用液状シリコーンゴムを増粘させ流れなくすることが出来ます。凝岩、擬木などの型取り、スキンモールド法など、作業条件により増粘が必要な場合に主剤100部に対して0.5部加えて下さい。

■使用可能な型取り用液状シリコーンゴム

付加タイプ：KE-1300T、KE-1310ST、KE-1314-2

縮合タイプ：KE-1414、KE-1415、KE-1416、KE-1417

■X-93-702の性状

外 観	比重25℃	粘度25℃ mm ² /s
無色透明液体	1.05	270

トラブル	原因	対策
液状シリコーンゴムが硬化しない	(1)硬化剤添加量の過不足。	規定量を添加する。
	(2)硬化剤の不適。	正規の硬化剤を使用する。
	(3)混合不良。	十分に混合する。
	(4)付加タイプの硬化阻害。 (イ)原型との接触表面のみ (ロ)全面的に硬化しない。	(イ)バリアーコートNO.7などで原型表面を処理する。 (ロ)混合ベラ、容器を専用にする。硬化阻害物質が入らない環境で作業する。
	(5)室温が低すぎる。	室温を20～30℃に上げる。
	(6)保存期間が長過ぎロットが古い。	長期在庫をしない。開封後はできるだけ早めに使用する。
	(7)保管状態が悪く、経時変化した。	高温、高湿、直射日光を避け、冷暗所に保管する。
型取り回数が伸びない	(1)ゴム型の養生不足。	完全硬化してから樹脂を注入する。ゴム型を加熱アフターキュアする(50℃×1～4h)。
	(2)注入樹脂と液状シリコーンゴムの不適。	最適な液状シリコーンゴムに変更する。
	(3)樹脂の混合不足・配合比の不適(異常発熱など)。	樹脂側の原因を除去する。
	(4)シリコーンゴム型の使用サイクルが激しすぎる。	シリコーンゴム型を休ませながら使用すると耐久性が向上する。
	(5)バリアーコート剤の不適。	バリアーコート剤を再度検討する。
原型に液状シリコーンゴムが接着した	原型素材がガラス、陶器、石材の場合は、接着する可能性がある。	石けん水、中性洗剤水溶液、バリアーコートNO.7で表面処理する。
ゴム型に気泡が残る	(1)脱泡不完全。	完全に脱泡する。真空脱泡装置を使う。
	(2)木型原型から気泡発生。	木型原型に目どめ処理を行う。
	(3)原型表面の結露。	原型を乾燥させる。
ゴム型の変形	(1)ゴム型の養生不足。	液状シリコーンゴム硬化後、養生を完全にする。
	(2)保存状態の不適正。	原型を再セットして保存する。

品 名		1kg	10kg	20kg	消防法による危険物分類
縮 合 タ イ プ	KE-12	●		●	第四類第三石油類
	KE-14	●		●	第四類第四石油類
	KE-17	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-24	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-26	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	X-32-2256	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	X-32-2100-T	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1414	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1415	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1416	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1417	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	X-32-2428-4	●		●	指定可燃物可燃性液体類
付 加 タ イ プ	KE-1300T	●	●	●	指定可燃物合成樹脂類
	KE-1310ST	●	●	●	指定可燃物合成樹脂類
	KE-1310T	●	●		指定可燃物合成樹脂類
	KE-1314-2	●	●	●	指定可燃物合成樹脂類
	KE-1316	●	●	●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1600	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1603-A/B	●		● (18kg)	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1606	●		● (18kg)	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1222-A/B	●		● (30kg)	指定可燃物合成樹脂類
	KE-1241	●		●	指定可燃物可燃性液体類
	KE-1308	●		●	指定可燃物可燃性液体類

保管・取り扱い上の注意事項

保管・取り扱い上の注意

1. 直射日光を避け、湿気の少ない涼しい場所(1℃～30℃)に保存してください。なお、長期間の保管は、充填剤の沈降・凝集等により、使用できなくなりますので、購入後は早めに使い切るようにしてください。使用後、保管する場合は、必ず密栓してください。なお、一部の製品につきましては、1℃～25℃や、10℃以下での保管が必要ですので、ラベル記述に基づいて保管してください。
2. 型取り用液状シリコーンゴムの主剤は充填剤を含んでいますが、この充填剤が沈降して容器の底にたまる場合がありますので、ご使用前にはヘラなどを用いて十分混合し均一に分散させてください。また、必要に応じ、混合・攪拌・脱泡を十分に行ってください。作業が不十分ですとゴムの特性を損なうことがあります。
3. 正規の硬化剤以外のものを使用すると、硬化不良や硬化しても収縮が大きくなったりする原因となりますので、異なる硬化剤を使用する場合は、必ず当社にお問い合わせください。
4. 付加反応型液状シリコーンゴムは、硬化阻害物質(例えば硫黄、リン、窒素化合物、水、有機金属塩など)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。
5. 被着面のゴミ、汚れ、水分、油分をきれいに取り除いてください。
6. 材質に適したプライマーをご使用ください。
7. 液状シリコーンゴムは、主に消防法の第四類危険物または指定可燃物(可燃性固体類および合成樹脂類)に該当しますので、法に従った表示など保管上の注意が必要となります。(ただし、該当プライマーは、その溶剤の種類により異なりますので、別途ご確認ください。)

安全・衛生上の注意事項

1. 使用時は、安全眼鏡及びビニール手袋など保護具を着用してください。皮膚に付着した場合は、乾いた布などでよく拭き取った後、石けん水を用いて十分に洗浄してください。
2. 未硬化状態の液状シリコーンゴムは、皮膚・粘膜を刺激する可能性がありますので、目に入れたり、長時間皮膚に付着させたままにしないでください。誤って目に入れた場合には、直ちに流水で15分以上洗い流した後、医師の診断を受けてください。コンタクトレンズ着用者は、未硬化状態の液状シリコーンゴムを誤って目に入れた場合、コンタクトレンズが目に入固着することがありますので、十分注意してください。
3. 取り扱いの際には、換気を十分に行い、蒸気の吸入を避けてください。蒸気の吸入の恐れがあり、換気の悪い場所での使用は避けてください。もし、蒸気を吸入して気分が悪くなったときは、直ちに新鮮な空気のある場所に移動してください。蒸気成分は、プライマー等の含有溶剤や、縮合硬化系によるガス(主としてアルコール)となります。必要に応じ、防毒マスクを着用下さい。
4. 子供の手の届かない所に保管してください。
5. 使用前に、安全データシート(SDS)をお読みください。SDSは、担当営業部署までご依頼ください。

型取り用液状シリコンゴムについてのお問い合わせは

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。
- 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致します。
- 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 (JQA-0004 JQA-E-0002)
直江津工場	ISO 9001 ISO 14001 (JQA-0018 JQA-E-0064)
武生工場	ISO 9001 ISO 14001 (JQA-0479 JQA-EM0298)

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