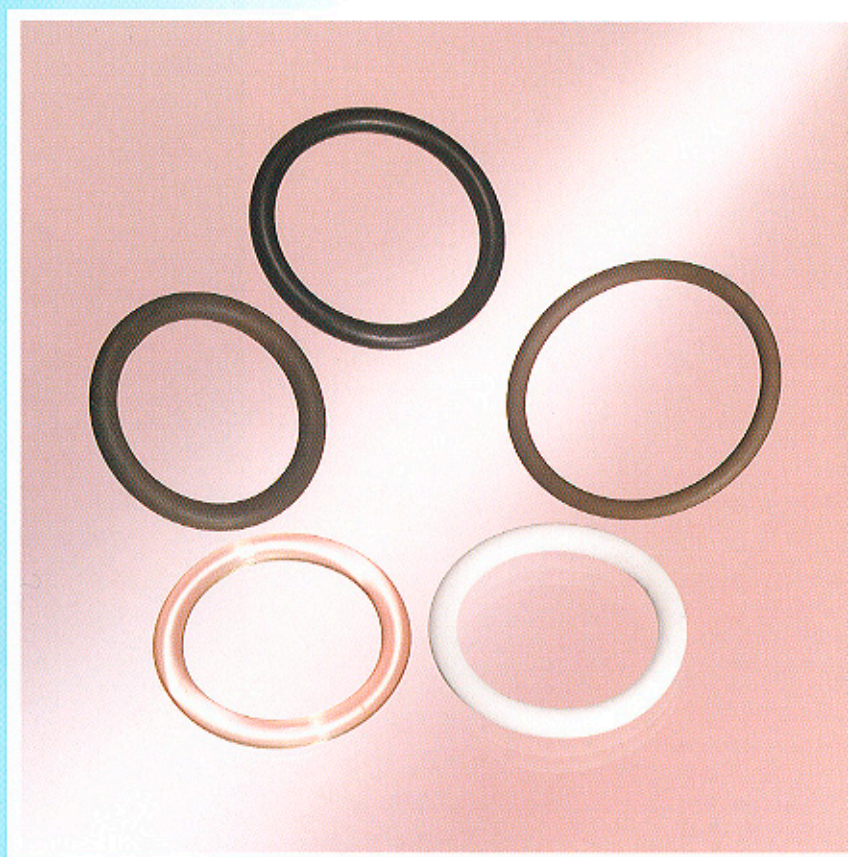



MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES

DuPont Dow elastomers
Kalrez[®]
カルレッツ[®]



 三菱電線工業株式会社
機器部品事業部

目次

A	カルレッツ®について	
	カルレッツ®とは	1
	カルレッツ®の化学的構造	2
	カルレッツ®の種類	3
	ウルトラピュア仕様	4
	カルレッツ®の物理的特性	5
	カルレッツ®の耐熱特性	6
B	半導体製造プロセスへの適用	
	半導体製造プロセスの用途例	7
	ガス透過性	7
	ガス放出特性	8
	耐プラズマ特性	9
	抽出物特性	11
	耐腐食性	12
C	カルレッツ®の使用される分野	
	使用例	15
	化学製品への耐性	16
	熱水、水蒸気への耐性	17
	化学製品用材料選定クイックリスト	18
D	耐薬品性	
	耐薬品性データ	19
E	製品寸法	
	Oリング寸法表	21
	シート寸法表	25
	特注品	26
	寸法許容差	26

A カルレッツ®について

カルレッツ®とは

優れた耐薬品性、耐熱性を有し、ゴムのもつ弾力性を兼ね備えた画期的なシール材です。

カルレッツ®・パーフロロエラストマーパーツはデュボン社が開発した全く新しいゴム材料を使用したシール材です。このシール材は、4ふっ化エチレン樹脂のもつ優れた耐薬品性、4ふっ化エチレン樹脂及び従来のふっ素ゴムをうわまわる耐熱性を有し、さらにゴムのもつ弾力性を兼ね備えた画期的な製品で、世界でデュボンダウ エラストマー社だけが製造しています。

その耐薬品性は、従来のふっ素ゴムでは使用が難しかったエーテル類、溶剤、アミン類、ケトン類、酸化剤、燃料、酸、アルカリなど、ほとんどの薬品に対して安定性を示し、耐熱性(JIS K 6301などの圧縮永久ひずみ試験の結果に基づく)においては、300℃近くの高温においてもゴムとしての物性を保ちます。このためカルレッツ®部品は、シールの破損による生産ライン全体の中断を最小限に抑え、メンテナンスの費用を大幅に削減できます。

カルレッツ®をご使用いただくことによって得られる利点を要約しますと、

- メンテナンスコストの減少。
- プロセスストップ時間の減少。
- より単純化されたシールデザイン。
- より高い安全性と信頼性の確保。
- 他のシール材では不可能なところでも使用可能。

等があげられます。



カルレッツ®の耐薬品性(硝酸)

カルレッツ®の化学的構造

エラストマーであるカルレッツ®は、図-1のように主鎖及び架橋部よりなります。カルレッツ®の主鎖はTFE（テトラフルオロエチレン）及びPMVE（パーフルオロメチルビニルエーテル）から成り、図-2のように完全にフッ素化されており、4フッ化エチレン樹脂と極めて似た構造をしています。一方、一般のフッ素ゴムの主鎖化学構造式は図-3のようになっており、主鎖の一部に熱的、化学的に不安定なC-H結合が存在します。

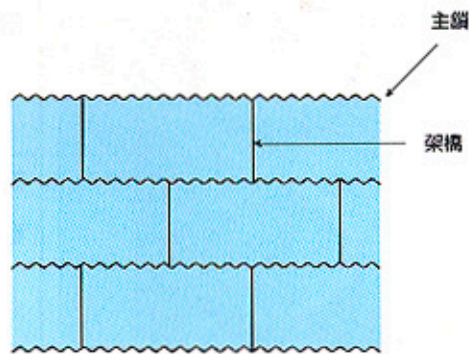


図-1 エラストマーの基本構造

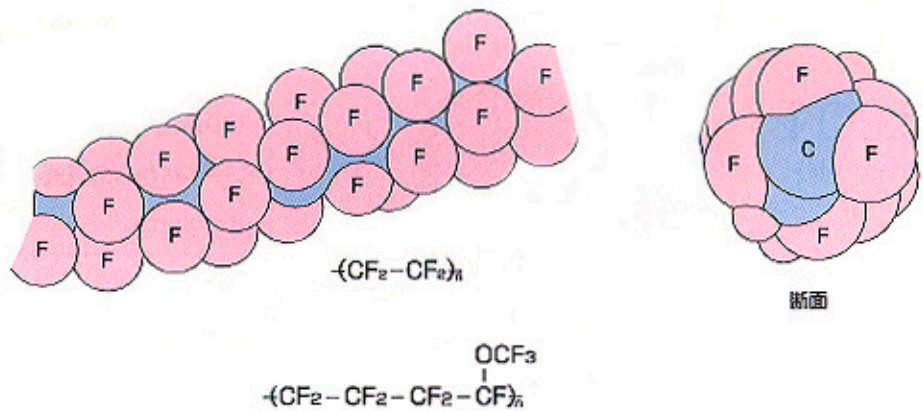


図-2 カルレッツ®主鎖部の分子モデル図及び化学構造式

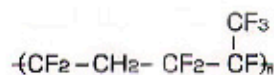


図-3 一般フッ素ゴム主鎖部の化学構造式

カルレッツ®の種類

種類	種類	特徴
4079		<p>強酸、有機酸を含む一般耐薬品性に優れたカルレッツ®の標準材。高温使用における圧縮永久ひずみが優れる。</p> <p>アミンには要注意。</p> <p>熱サイクルでの使用は280℃以下が望ましい。</p>
1050LF		<p>アミン及びアミンベースのはく離液に対し、優れた耐腐食性を示す。</p>
2037		<p>高温時の放出ガスが最も少ない。</p> <p>耐プラズマ性、主にフッ素系プラズマ用に優れている。</p>
8001 (クリアー)		<p>酸素系のプラズマに対する耐性、低発塵性に優れている。</p> <p>耐熱温度に注意。</p>
8201 (ウェット)		<p>腐食性流体に対し不活性な素材を用い、パーティクルの発生の低減化をはかった材料。</p> <p>シール材からの有機物、無機物、金属などの抽出物が、最も少ない。</p>
4001		<p>最も硬度の低い材料。</p> <p>形状が複雑で装着が困難な溝に対して適している。</p>
3018		<p>硬度を高めた材料。</p> <p>スチレンモノマー、ブタジエン等の化学製品に対しての最適材。</p>
2035		<p>エチレンオキシド、プロピレンオキシド等のオキシラン環構造を有する化学製品に対しての最適材。</p>

その他 特殊材料もありますので、御問い合わせ下さい。

ウルトラピュア仕様

ウルトラピュア仕様は、クラス100のクリーンルーム内で製品の特殊洗浄及びダブルパッケージが行われているため、通常包装品のカルレッツ®と比べてカルレッツ®表面上のパーティクルの数が少なくなっています。

硬さ (ショアA)	耐熱目安 (℃)	ウルトラピュア 仕様の有無
75	300	有
80	260	—
80	220	有
70	150	有
75	220	有
58	270	—
90	300	—
80	220	—

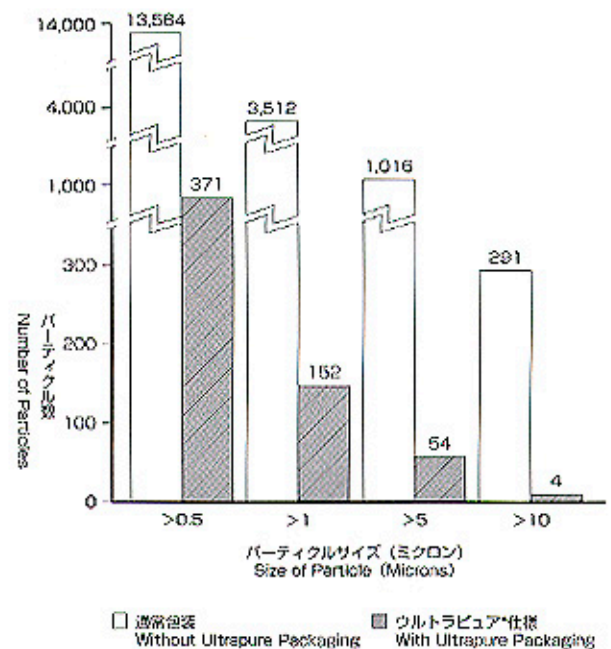
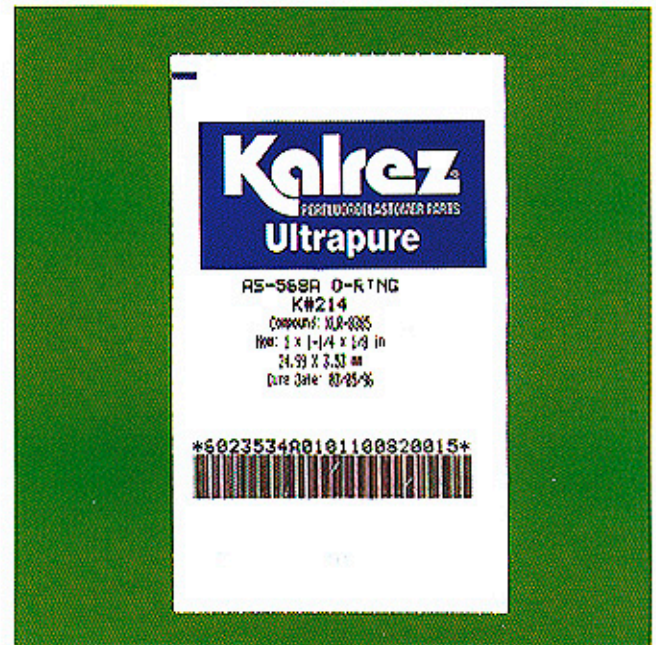


図-4 表面パーティクル数の通常包装及びウルトラピュア仕様の比較

カルレッツ®の物理的特性

表-1

		4079	1050LF	2037	8001	8201	4001	3018	2035
100%モジュラス ⁽¹⁾	MPa	7.3	9.6	5.9	3.1	4.1	1.5	16.9	8.6
	kgf/cm ²	74	98	60	32	42	15	172	88
引張強さ ⁽¹⁾	MPa	16.9	15.9	16.9	10.5	13.2	8.0	21.8	17.3
	kgf/cm ²	172	162	172	107	135	81	222	176
伸び ⁽¹⁾	%	150	135	200	186	180	245	125	150
硬度 デュローメーターA		75	80	80	70	75	58	90	80
圧縮永久ひずみ ⁽²⁾	%								
	常温で70時間	22	30	25	—	—	—	30	22
	204℃で70時間	25	45	27	22*	28	13	35	25

(1) ASTM D412, 500mm/min. (2) ASTM D395 Method B pellet (*8001のみ150℃で70時間)

表-2

比重	1.9~2.0	熱伝導率	50℃ 0.19W/m·k
摩擦係数 (カルレッツ®対スチール)	0.25~0.60 (グレードで異なる)		100℃ 0.19W/m·k
			200℃ 0.19W/m·k
線膨張係数 (25~250℃)	$2.3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$		300℃ 0.19W/m·k
		電気特性	
比熱	50℃ 0.226cal/g	誘電率	1000Hz 4.9
	100℃ 0.233cal/g	誘電正接	1000Hz 5×10^{-3}
	150℃ 0.252cal/g	体積抵抗率	5×10^{17} オームcm
		耐電圧	17.7KV/mm以上

表-3

温度 ℃	膨張率 %	
	線膨張	体積膨張
25	—	—
38	0.3	0.9
93	1.5	4.8
149	2.9	8.8
204	4.1	12.9
250	5.2	16.3

注) 25℃を基準



熱膨張の注意点：カルレッツ®を高温使用される場合、熱膨張による体積増加をじゅうぶん考慮ください。

カルレッツ®の熱膨張は、他のエラストマーと比べて多少大きめの値となっています。そのため高温時でのご使用において、体積膨張により装着溝からはみ出し等が発生する可能性があります。そのような場合には、溝寸法をJIS規格等の寸法よりも10-20%大きく設計される事をおすすめいたします。

カルレッツ®の線膨張及び体積膨張は表-3のとおりです。

カルレッツ®の耐熱特性

カルレッツ®4079, 3018は, 300℃の高温でも優れた特性を示します。

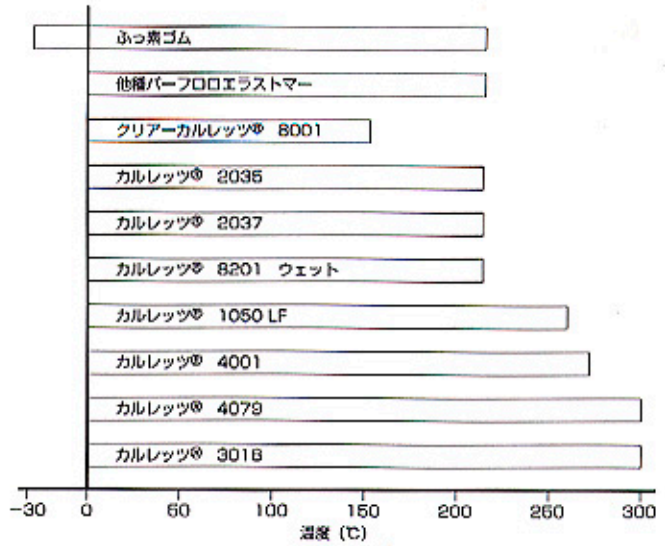


図-5 カルレッツ®の耐熱特性

ゴムの耐熱特性を判断する目安として圧縮永久ひずみの測定があります。ゴムが熱により劣化し弾性が失われるとひずみの値が大きくなります。天然ゴムは, 200℃前後の温度から急激にひずみの値が大きくなるのに対し, カルレッツ®4079は300℃でもひずみ率50% (70時間) 程度です。

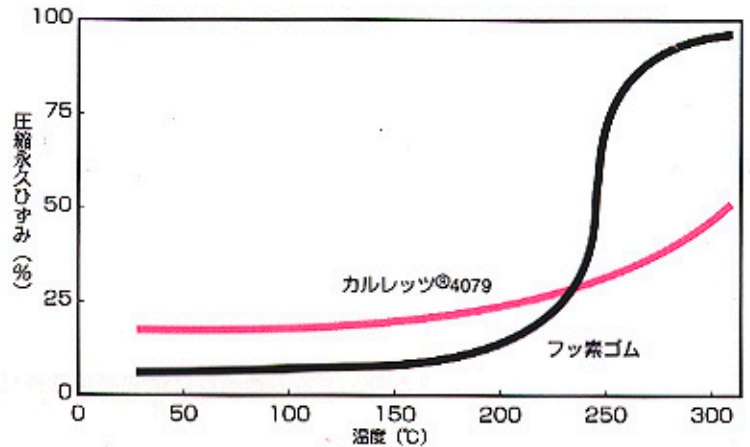


図-6 温度に対する圧縮永久ひずみの状況 (70時間, ASTM D 395 Method B pellet)

図-7は, 200℃での長時間圧縮永久ひずみを測定した例です。

カルレッツ®4079は長時間ひずみ率50%以下を保持しています。

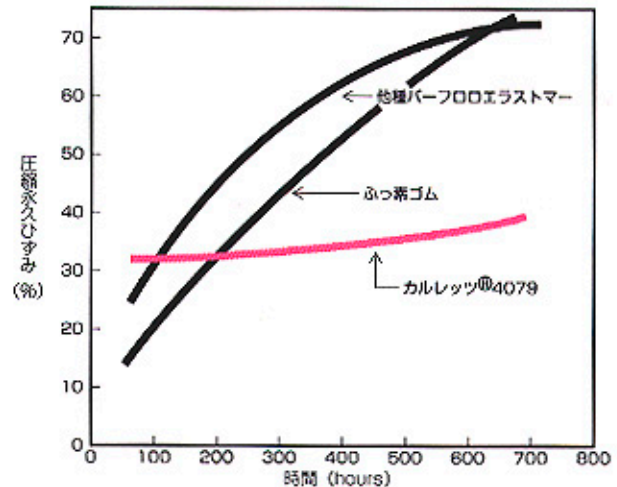


図-7 200℃長時間圧縮永久ひずみ (AS568 214 Oリング)

B 半導体製造プロセスへの適用

半導体製造プロセスでの用途例

表-4

	プロセス	装置名	シール箇所	材料選定
ドライプロセス	酸化、拡散 電極配線形成 絶縁膜形成 イオン注入 等	酸化、拡散炉 メタルCVD装置 プラズマCVD装置 減圧CVD装置 ランプアニール炉 スパッタリング装置	チャンバーシール ガス供給系シール 排気系シール ゲートバルブ のぞき窓シール	<高温シール部> 4079, 1050LFなど <可動部> 4079, 3018など <酸素系ガス> 8001, 2037など <ふっ素系ガス> 2037, 8001など
	ドライエッチング	プラズマエッチング装置 プラズマアッシング装置		
ウェットプロセス	リソグラフィ	コータ&デベロッパ	薬液管体 フィルター 継ぎ手 各種計器 槽内シール ポンプ	<レジストシール部> 4079, 8201など <現像液シール部> 4079, 8201など <洗浄液シール部> 4079, 8201など <はく離液シール部> 1050LFなど
	ウェットエッチング 洗浄	ウェットステーション		
	レジストはく離	はく離装置		

ガス透過性

超高真空用シール材を選定する際、ガスの透過性は選定の判断材料の重要なポイントとなります。ガス透過性は、ある一定温度、圧力のもとで、ガスがエラストマーを通過する量をもとに決められます。ガスの透過はさまざまなファクターに依存する複雑な現象です。

ファクターとは例えば

- エラストマーの化学的構造
- ガスの特徴
- ガスとエラストマーの相溶性
- 温度
- 圧力

表-5はカルレッツ®及び他のエラストマー、ふっ素樹脂のガスの透過率です。カルレッツ®は真空用シール材として比較的良好なガス透過性を示しています。

表-5 ガス透過率 (30℃)

材料	N ₂	O ₂	He	Ar	CO ₂
カルレッツ®4079	0.30	1.00	11.20	0.68	2.53
カルレッツ®2037	0.42	1.71	14.50	0.76	3.53
バイトン®A	0.09	0.23	3.05	—	—
バイトン®GF	0.21	0.42	4.39	—	—
EPDM	0.83	2.11	3.36	—	—
シリコンゴム	28.0	60.0	34.0	68.0	323.0
テフロン®PFA	0.17	0.53	—	—	1.36

単位 = 10⁻⁵cm³・cm/sec・cm²・cm Hg

ガス放出特性

ガス放出率

高真空用途には、シール材のガス発生特性は重要な要素です。図-8にふっ素ゴムと比較したベーク後のガス放出率を示します。

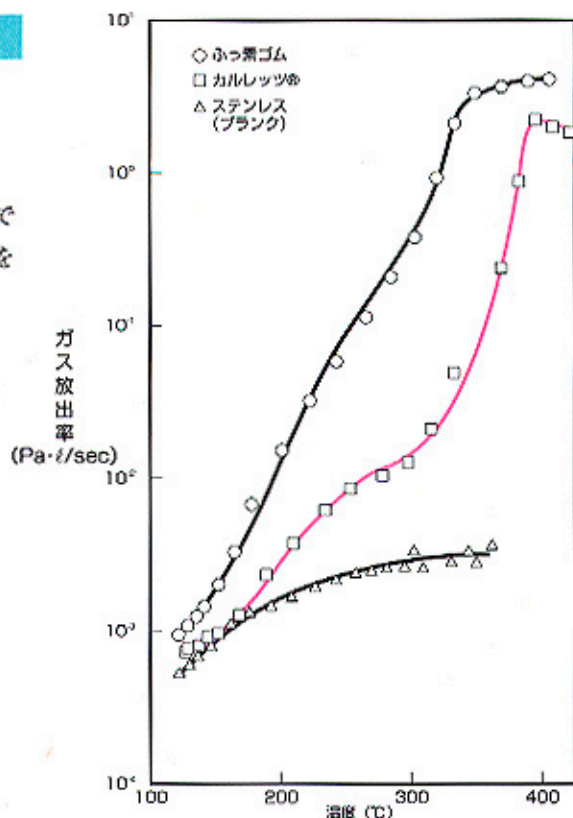


図-8 120°C4時間のベーク後の温度とガス放出率の関係 (材料105OLF)

放出ガス成分

25°Cの減圧下における放出ガス量は、ふっ素ゴムよりカルレッツ®の方が多く、主成分は水、窒素、二酸化炭素です。

150°Cになると放出ガス量は逆転し、ふっ素ゴムの方が多くなります。カルレッツ®の放出ガスの主成分は水、窒素、二酸化炭素ですが、ふっ素ゴムにおいては25°Cで確認できなかった高分子量成分が多くなります。190°Cになるとカルレッツ®とふっ素ゴムの放出ガス量と高分子量成分の放出の差は著しく大きくなります。

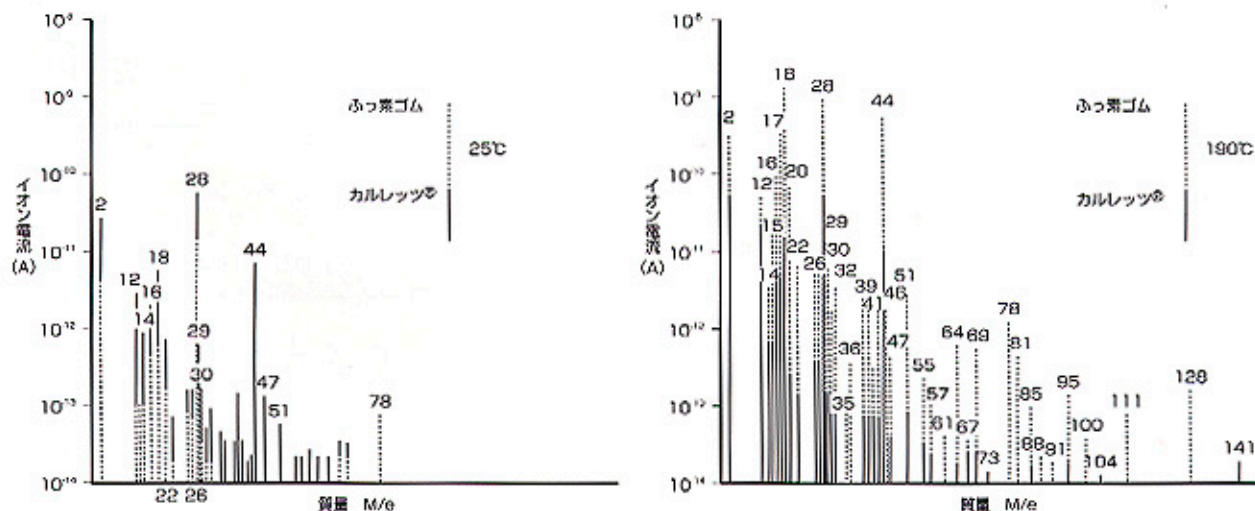


図-9 放出ガスの質量分析結果

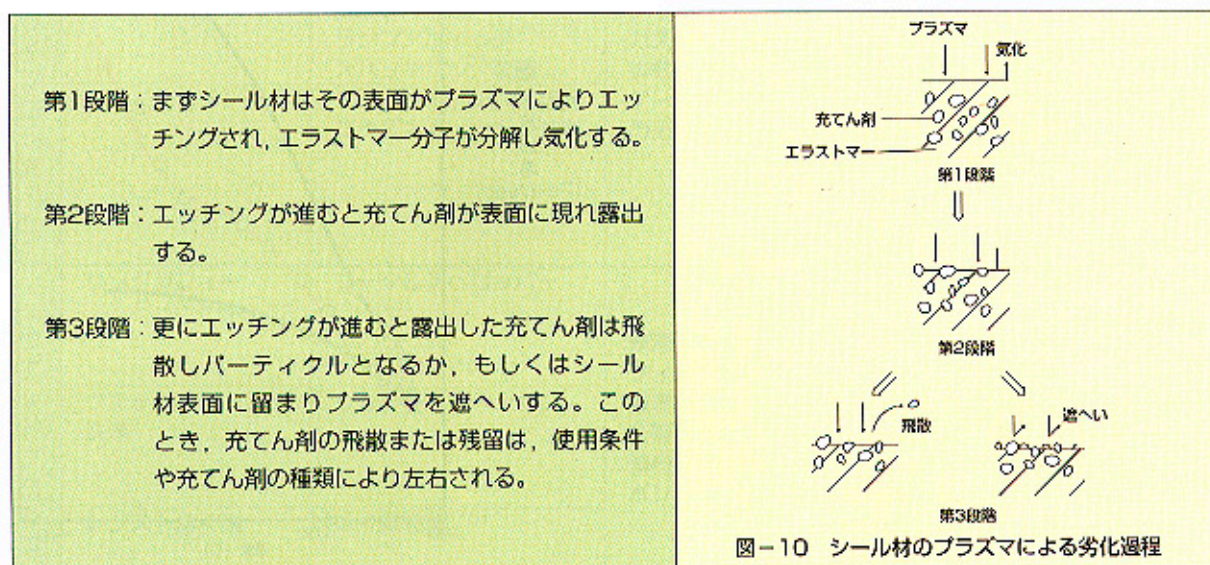
耐プラズマ特性

半導体製造におけるドライプロセスにおいて、プラズマ雰囲気下で用いられるシール材にとって重要なことは、「劣化しにくい素材であること」と「劣化しても周りを汚染しない(パーティクルを発生しない)こと」です。

これらの評価方法として次の2つの方法があります。

- (1) プラズマ雰囲気下における質量減少
- (2) プラズマ雰囲気下におけるパーティクル発生量

シール材のプラズマによる劣化過程を図-10に示します。



質量減少

無機物をもエッチングするプラズマ雰囲気下では、有機物であるシール材は質量減少を生じ、質量減少を調査することはシール材の寿命を判断する1つの目安となります。図-11は、酸素プラズマ雰囲気下でのシール材の質量減少を示したものです。カルレッツ®は、プラズマ雰囲気下で優れた耐プラズマ性を示します。

図-11では、同じ素材でも材料の違いによって質量減少の程度に差が見られます。一般的にシール材には機械的強度を増すためにカーボンブラックもしくは無機系物質が充てん剤として含まれています。この充てん剤の違いやプラズマガスの違いによっても質量減少の程度が異なります。

例えば、充てん剤がカーボンブラックのシール材は、酸素プラズマ雰囲気中では比較的容易にシール材の劣化が生じます。また、無機系充てん剤を含んだシール材は、しゃへい効果(図-10参照)により、質量減少が小さくなる傾向にあります。

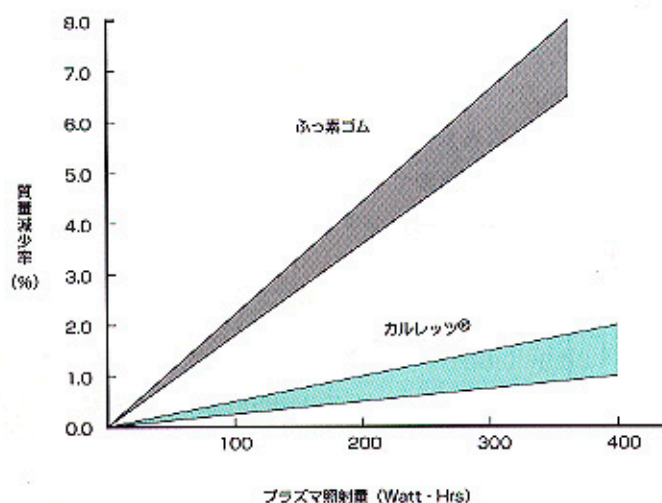


図-11 O₂プラズマ (50W, 0.5Torr) 中のカルレッツ®及びぷっ素ゴムの質量減少

耐プラズマ特性

パーティクル

図-10に示したように、シール材がプラズマにより劣化すると、シール材に含まれる補強剤や無機系充てん剤等はパーティクル発生の原因となります。

しかしながらクリアカルレッツ®8001は充てん剤を含んでいないためパーティクルによる汚染は非常に少なくなります。

図-12は充てん剤が無機系物質のパーフロロエラストマーを酸素プラズマ中でさらした後の表面及び断面のSEM写真で、充てん剤が表面に露出しています。

図-13は同様の条件のクリアカルレッツ®8001の場合で、充てん剤は見られません。

図-14、15はプラズマ装置で酸素によるレジストはく離工程を行う際、チャンパーシール部のOリングについて他種のパーフロロエラストマーを装着した場合とクリアカルレッツ®8001を装着した場合のシリコンウェハー上のパーティクル数を同一条件で比較したものです。クリアカルレッツ®8001のパーティクル粒子径は0.3 μ m以下です。



図-12 他種パーフロロエラストマー（充てん剤：無機系物質）
プラズマ照射部の断面及び表面 ×1000

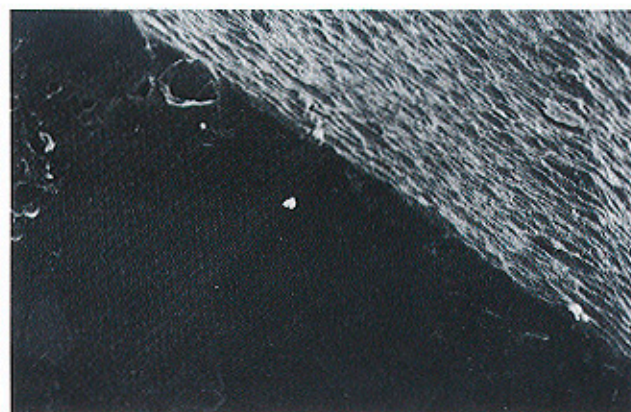


図-13 クリアカルレッツ®8001 プラズマ照射部の断面及び表面
×1000

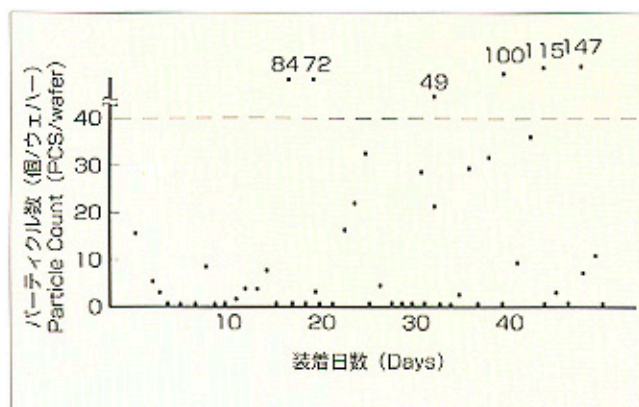


図-14 他種パーフロロエラストマーを装着した場合のシリコンウェハー上のパーティクル数

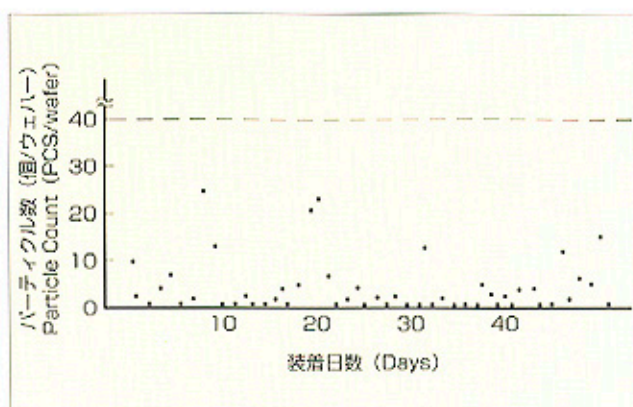


図-15 クリアカルレッツ®8001を装着した場合のシリコンウェハー上のパーティクル数

抽出物特性

ウェットプロセス用材料として開発されたカルレッツ®8201は、優れた抽出物特性を示します。

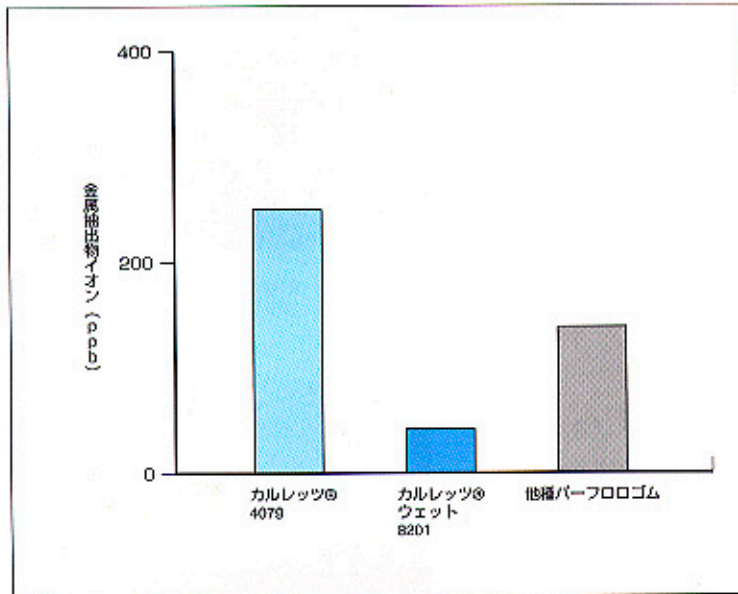


図-16 80°Cのピラニア液(H₂SO₄:H₂O₂ [3:1])に1か月浸漬後の各種エラストマーの金属抽出物特性

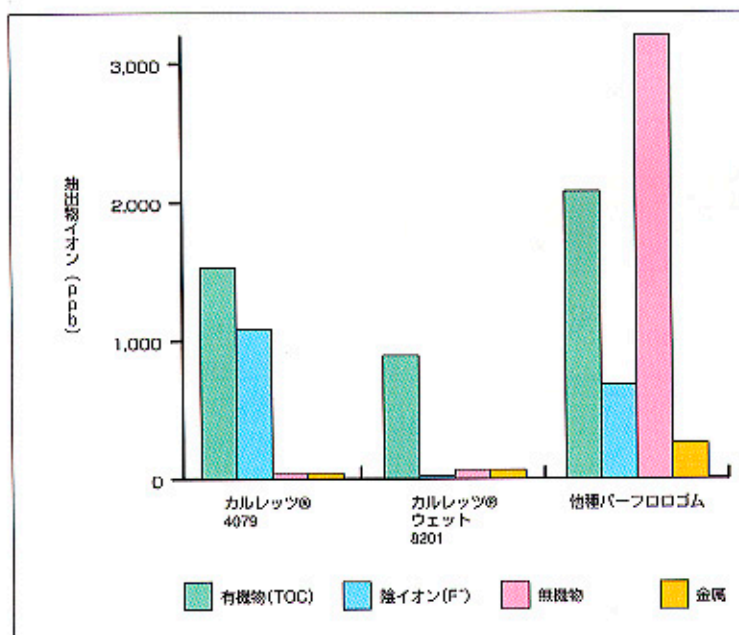


図-17 80°Cの超純水に1か月浸漬後の各種エラストマー抽出物特性

耐腐食性

酸、アミン類は化学工業及び半導体工業(酸：洗浄液：アミン類：はく離液)に広く使用されているにもかかわらず、これらの流体に対し優れた耐腐食性を持つシール材は、世の中に多くは存在しません。

しかしながら、カルレッツ®はこうした酸、アミン類といった過酷な条件のもとでも優れたシール性能を発揮します。

一般に耐化学薬品性の目安として70時間の浸漬テストデータが用いられますが、この条件が必ずしも最適であるとはかぎりません。

図-18は、150℃の98%硫酸にカルレッツ®4079と他種パーフロエラストマー(黒)を浸漬させた際の、体積変化のデータです。浸漬試験が70時間では両者の間に大きな差はみられませんが、4週間後(672時間)、両者の間には大きな差がみられます。

モノエタノールアミン等のアミン系溶液に対しては、カルレッツ®1050LFが最適です。

図-19は、150℃のモノエタノールアミンにカルレッツ®1050LFと他種パーフロエラストマー(黒)を浸漬させた際の体積変化のデータです。

これも図-18同様70時間では大きな差がみられませんが、4週間後に両者の間に大きな差がみられます。

図-20は図-19と同じ条件で引張強度の減少率を示した図です。

他種パーフロエラストマー(黒)は4週間後(672時間)初期値と比べて80%引張強度を失います。また、このOリングの表面には水ぶくれ状の荒れがみられます。

一方カルレッツ®1050LFは、引張強度、表面状態ともに大きな劣化はみられません。

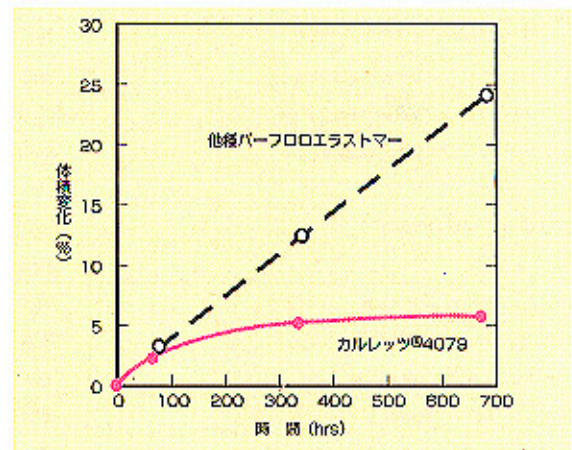


図-18 150℃、98%硫酸浸漬後の体積変化 (AS 568 214 Oリング)

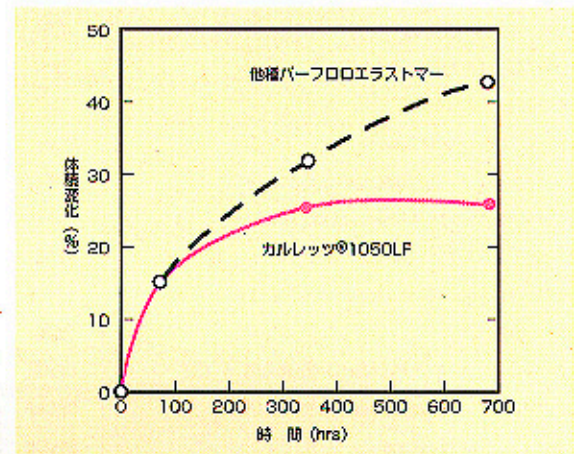


図-19 150℃、モノエタノールアミン浸漬後の体積変化 (AS 568 214 Oリング)

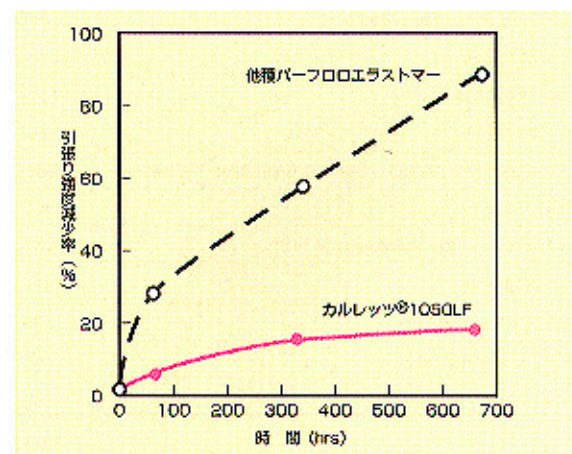


図-20 150℃、モノエタノールアミン浸漬後の引張強度減少率 (AS 568 214 Oリング)

耐腐食性

表-6 カルレッツ®の耐腐食性参考リスト（ドライプロセス）

薬品	化学式	耐腐食性	薬品	化学式	耐腐食性
アンモニア Ammonia	NH ₃	▲	fluorine 水素 Fluorine	HF	▲
fluorine fluorine Ammonium Fluoride	NH ₄ F	▲	fluorine fluorine Hydrogen Iodine	HI	●
fluorine fluorine Ammonium Persulfate	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₈	●	fluorine fluorine Hydrogen Selenide	H ₂ Se	●
fluorine fluorine Antimony Trioxide	Sb ₂ O ₃	●	fluorine fluorine Hydrogen Sulfide	H ₂ S	●
fluorine fluorine Argon	Ar	●	fluorine fluorine Iodine Pentaffluoride	IF ₅	▲
fluorine fluorine Arsenic Trioxide	As ₂ O ₃	●	fluorine fluorine Isobutene	C ₄ H ₁₀	●
fluorine fluorine Arsenic	AsH ₃	●	fluorine fluorine Isobutylene	C ₄ H ₈	●
fluorine fluorine Boron Tribromide	BBr ₃	●	fluorine fluorine Methane	CH ₄	●
fluorine fluorine Boron Trichloride	BCl ₃	▲	fluorine fluorine Methanethiol (MethylMercaptan)	CH ₃ SH	●
fluorine fluorine Boron Trifluoride	BF ₃	▲	fluorine fluorine Methyl Bromide	CH ₃ Br	●
fluorine fluorine Boron Trioxide	B ₂ O ₃	●	fluorine fluorine Methyl Chloride	CH ₃ Cl	●
fluorine fluorine Bromine	Br	●	fluorine fluorine Monomethylamine (Methylamine)	CH ₅ N	●
fluorine fluorine Bromine Pentafluoride	BrF ₅	▲	fluorine fluorine Nitrogen	N ₂	●
fluorine fluorine Bromine Trifluoride	BrF ₃	▲	fluorine fluorine Nitrogen Trifluoride	NF ₃	▲
fluorine fluorine Bromotrifluoroethylene (BFE)	C ₂ BrF ₃	●	fluorine fluorine Nitrous Oxide	N ₂ O	●
fluorine fluorine Bromotrifluoromethane (F-13B1)	CF ₃ Br	▲	fluorine fluorine Oxygen	O ₂	▲
fluorine fluorine Carbon Dioxide	CO ₂	●	fluorine fluorine Ozone	O ₃	▲
fluorine fluorine Carbon Tetrachloride	CCl ₄	▲	fluorine fluorine Pentafluoroethane (F-125)	C ₂ HF ₅	▲
fluorine fluorine Chlorine	Cl ₂	▲	fluorine fluorine Perfluoropropane	C ₃ F ₈	▲
fluorine fluorine Chlorine Trifluoride	ClF ₃	▲	fluorine fluorine Phosgene	COCl ₂	●
fluorine fluorine Chlorodifluoromethane (F-22)	CHF ₂ Cl	●	fluorine fluorine Phosphine	PH ₃	●
fluorine fluorine Chloropentafluoroethane (F-115)	C ₂ F ₅ Cl	▲	fluorine fluorine Potassium Hydroxide	KOH	▲
fluorine fluorine Chlorotetrafluoroethane (F-124)	CF ₃ CHFCl	▲	fluorine fluorine Silane	SiH ₄	●
fluorine fluorine Chlorotrifluoromethane (F-13)	CF ₃ Cl	▲	fluorine fluorine Silicon Tetrachloride	SiCl ₄	▲
fluorine fluorine Diborane	B ₂ H ₆	●	fluorine fluorine Silicon Tetrafluoride	SiF ₄	▲
fluorine fluorine Dichlorodifluoromethane (F-12)	CF ₂ Cl ₂	▲	fluorine fluorine Sodium Hydroxide	NaOH	▲
fluorine fluorine Dichlorofluoromethane (F-21)	CHCl ₂ F	●	fluorine fluorine Sulfur Hexafluoride	SF ₆	▲
fluorine fluorine Dichlorosilane	SiH ₂ Cl ₂	●	fluorine fluorine Sulfur Tetrafluoride	SF ₄	▲
fluorine fluorine Dichlorotetrafluoroethane (F-114)	C ₂ Cl ₂ F ₄	▲	fluorine fluorine Tetraethyl Orthosilicate (TEOS)	(C ₂ H ₅) ₄ SiO ₄	▲
fluorine fluorine Difluorochloroethane (F-142b)	CF ₂ ClCH ₃	▲	fluorine fluorine Tetrafluoromethane (F-14)	CF ₄	▲
fluorine fluorine Difluoroethane (F-152a)	CH ₃ CHF ₂	▲	fluorine fluorine Tetrafluoroethane (F-134a)	CF ₃ CHF ₂	▲
fluorine fluorine Dimethylamine (DMA)	(CH ₃) ₂ NH	▲	fluorine fluorine Trichloroethane	C ₂ H ₃ Cl ₃	●
fluorine fluorine Dimethyl Ether	C ₂ H ₆ O	●	fluorine fluorine Trichlorofluoromethane (F-11)	CFCl ₃	▲
fluorine fluorine Diisilene	Si ₂ H ₆	●	fluorine fluorine Trichloromethane	CHCl ₃	▲
fluorine fluorine Ethylene	C ₂ H ₄	●	fluorine fluorine Trichlorotrifluoroethane (F-113, TF)	CCl ₂ FCFClF ₂	▲
fluorine fluorine Fluorine	F ₂	▲	fluorine fluorine Trifluoromethane (Fluoroform, F-23)	CHF ₃	●
fluorine fluorine Germane (Germanium Tetrahydride)	GeH ₄	●	fluorine fluorine Trimethylamine (TMA)	(CH ₃) ₃ N	▲
fluorine fluorine Helium	He	●	fluorine fluorine Trimethyl Borate (TMB)	(CH ₃) ₃ B	▲
fluorine fluorine Hexafluoroethane (F-116)	C ₂ F ₆	▲	fluorine fluorine Trimethyl Phosphite (TMP)	(CH ₃) ₃ P	▲
fluorine fluorine Hydrogen	H ₂	●	fluorine fluorine Tungsten Hexafluoride	WF ₆	▲
fluorine fluorine Hydrogen Bromide	HBr	●	fluorine fluorine Vinyl Chloride	C ₂ H ₃ Cl	●
fluorine fluorine Hydrogen Chloride	HCl	▲	fluorine fluorine Vinyl Fluoride	C ₂ H ₃ F	●
fluorine fluorine Xenon	Xe	●			

● : 条件により使用可 ▲ : 条件により注意が必要

耐腐食性

表-7 カルレッツ®の耐腐食性参考リスト (ウェットプロセス)

薬 品	耐腐食性	薬 品	耐腐食性
酢酸30% Acetic Acid, 30%	●	n-メチル-2ピロリドン Methyl (n-) Pyrrolidone (2-) (nMP)	●
氷酢酸 Acetic Acid, Glacial	●	メチルエチルケトン Methyl Ethyl Ketone (MEK)	●
アセトン Acetone	●	メチルイソブチルケトン Methyl Isobutyl Ketone (MIBK)	▲
ふっ化アンモニア Ammonium Fluoride (S)	●	硝酸 Nitric Acid	▲
アンモニア水 Ammonium Hydroxide	●	オゾン水 Ozonated Deionized Water	●
王水 Aqua Regia	▲	磷酸 Phosphoric Acid	●
三臭化ほう素 Boron Tribromide	●	オキシクロリド酸 Phosphorus Oxychloride	●
Buffered Oxide Etchants (BDE)	●	ピラニア液 Piranha	●
酢酸ブチル Butyl (n-) Acetate	●	水酸化カルシウム Potassium Hydroxide (s)	●
セロソルブアセテート Cellosolve Acetate	●	苛性ソーダ Sodium Hydroxide (s)	●
クロム酸溶液 Chromic Acid	●	ストッダードソルバント Stoddard Solvent	●
シクロヘキサン Cyclohexanone	●	硫酸 Sulfuric Acid	●
超純水 Deionized Water (UPD)	●	テトラエチルオルソシリケート Tetraethylorthosilicate (TEOS)	●
ジクロロフロロエタン Dichlorofluoroethane (F-141b)	●	テトラメチル水酸化アンモニウム Tetramethyl Ammonium Hydroxide	▲
ジクロロトリフロロエタン Dichlorotrifluoroethane (F-123)	●	テトラメチルシクロテトラシロキサン Tetramethylcyclotetrasiloxane (TMCTS)	●
酢酸エトキシエチル Ethoxyethyl Acetate (EGMEEA)	●	トルエン Toluene	●
酢酸エチル Ethyl Acetate	●	トリクロロエチレン Trichloroethylene	●
乳酸エチル Ethyl Lactate	●	トリクロロフロロメタン Trichlorofluoromethane (F-11)	▲
ヘキサメチルジシラン Hexamethyldisilane (HMDS)	●	トリクロロフェニルシラン Trichlorophenylsilane	●
塩酸 Hydrochloric Acid	●	トリクロロシラン Trichlorosilane	▲
ふっ化水素酸 Hydrofluoric Acid	●	トリクロロトリフロロエタン Trichlorotrifluoroethane (F-113, -TF)	●
過酸化水素 Hydrogen Peroxide	●	ホウ酸トリメチル Trimethyl Borate (TMB)	●
イソプロピルアルコール Isopropyl Alcohol (IPA)	●	亜磷酸塩トリメチル Trimethyl Phosphite (TMP)	●
メタノール Methanol	●	キシレン (Xylene)	●
メトキシエタノール Methoxyethanol (DGMEA)	●		

● : 条件により使用可 ▲ : 条件により注意が必要

C カルレッツ®の使用される分野

使用例

他の材料では耐えきれない場合、カルレッツ®をお試しください。

1.化学薬品、石油精製

カルレッツ®Oリングが使われているのは、メカニカルシール、ポンプハウジング、反応器、攪拌機、コンプレッサーケーシング、バルブ、回転計などです。バルブシート、パッキン、ダイヤフラム、ガスケット、Uカップなどには、ご要求に合わせた部品をつくることができます。

2.分析機器、計器類

セブタ、Oリング、ダイヤフラム、バルブシート、カラム・フィッティング、はめ輪(フェルール)、ガスケットなどに用いられ、化学溶液中でのむずかしいシールの問題を解決しています。100℃での高真空下においても、ガス発生が非常に少なく、他の材料では遠く及ばない性能をもっています。

3.化学薬品の輸送用機器

トラック、トレーラー、貨物車、船舶などでは、安全弁や積出しバルブなどにカルレッツ®製部品を使用し、漏洩を防いでいます。法律や条例による厳しい安全基準に対しても、カルレッツ®部品なら充分に対応することができます。

4.原子力産業

カルレッツ®製のシールを、逆止弁や減圧弁に用いると信頼性が增大します。カルレッツ®は、他のエラストマーにくらべて、熱安定性と添加剤に対する耐薬品性は抜群であり、またふっ素樹脂と比べても、耐放射性能が優れます。

5.エネルギー産業

Vリング・パッカーシール、Oリング、Tシールおよびその他形状の部品が、石油や天然ガス資源の採掘に使われており、亜硫酸ガスや1400kgf/cm² (20000PSi)に達する圧力差、232℃の高温に対しても充分に対応しています。石油、天然ガスおよび地熱スチームなどの採掘には、300℃の高温に耐えることが必要ですが、これらの装置に使用される特殊な電気コネクタ・ブーツにも使われています。

6.航空機産業

スペースシャトル、航空機用エンジン、ミサイルなどのリップシール、ダイヤフラム、Oリング、その他の特別仕様設計の部品にカルレッツ®が活躍しています。カルレッツ®は抜群の耐熱性に加えて、ジェット燃料、ヒドラジン、過酸化窒素やフロン21などのような酸化剤に対してもすぐれた安定性を示し、種々の苛酷な条件下での応用には欠かせないものになっています。

表-8 業界別カルレッツ®用途例

業 界	用 途 例
石油化学工業	熱交換器、反応釜、メカニカルシール 軸受けシール、ポンプ
塗装工業	カラーチェンジバルブ、塗料用ポンプ
印刷工業	粘度コントローラー
医薬品/化粧品工業	乾燥ろ過器、メカニカルシール、反応釜 液体調合器用バルブ、歯科医療用ノズル
製紙工業	メカニカルシール、反応器
電機産業	リチウムイオン電池製造装置用ノズル部及びその周辺
その他	ボールバルブ (一般化学工業) 地熱発電

化学製品への耐性

1) 基礎原料・・・炭化水素

石油化学製品の基礎原料となる炭化水素の中で代表的なものとしてエチレン、プロピレン、ブタジエン、芳香族(例えばベンゼン、トルエン、キシレン)などがあげられます。炭化水素に対しては、原則として4079が最適材料ですが、ここで特に注意しなくてはならないものがブタジエンです。

ブタジエンは、 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ のような構造をしており、主にSBR、NBRなどの合成ゴムやABS樹脂、ブタジエン樹脂などの原料となります。ブタジエンに対しては4079は不適で、最適材料は3018及び1050LFとなります。

図-21は、100℃のブタジエンに対して各種カルレッツ®を浸漬させたデータです。

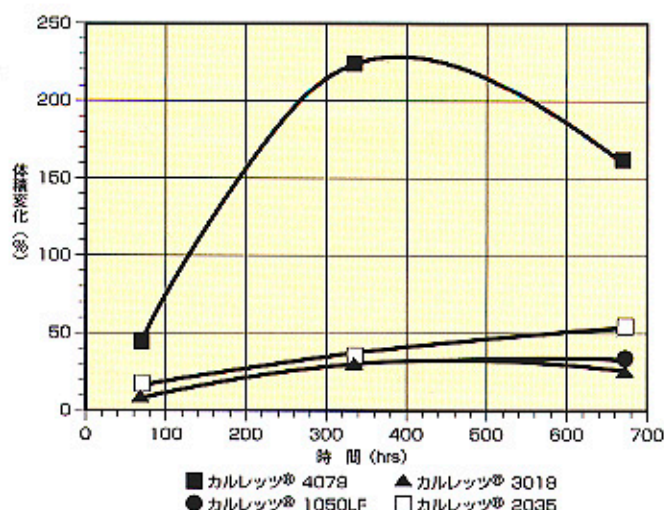


図-21 ブタジエン100℃での各種カルレッツ®の時間に対する体積変化の関係

2) 中間原料

(1) アセトアルデヒド

アセトアルデヒドに対しては4079もしくは1050LFが推奨材料です。ただし、100℃を超えるような高温時では、1050LFをおすすめします。

アルデヒド類の中で注意が必要なのはブチルアルデヒドで、2035が推奨材料です。

その他のアルデヒド類に対しては、原則として4079が適しています。

ただし、100℃を越える塩化ベンズアルデヒドに対しては1050LF、ホルムアルデヒドに対しては2035などの材料選定の注意が必要です。

また、塩化アセトアルデヒドに対しては4079、1050LFが推奨材料ですが、カルレッツ®といえどもかなりの膨潤(70時間で10~30%)がみられます。

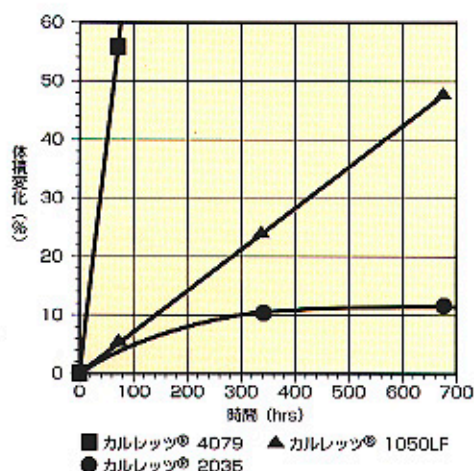


図-22 エチレンオキシド50℃での各種カルレッツ®の時間に対する体積変化の関係

(2) 酢酸

酢酸、氷酢酸、無水酢酸に対しては、4079が推奨材料です。1050LFには比較的大きな膨潤がみられるので注意が必要です。

(3) 酢酸エチル、酢酸ビニル

4079が推奨材料です。

(4) エチレンオキシド、プロピレンオキシド、エピクロロヒドリン、これらのグループはどれも、 $(\text{CH}_2)_2\text{O}$ のようなオキシラン構造をもっているのが特徴です。浸漬テストによるとオキシラン構造をもつ化合物に対しては、2035が適しています。

図-22は、50℃のエチレンオキシドに対する各種カルレッツ®の浸漬テスト結果です。また図-23は、100℃のエピクロロヒドリンに対するテスト結果です。

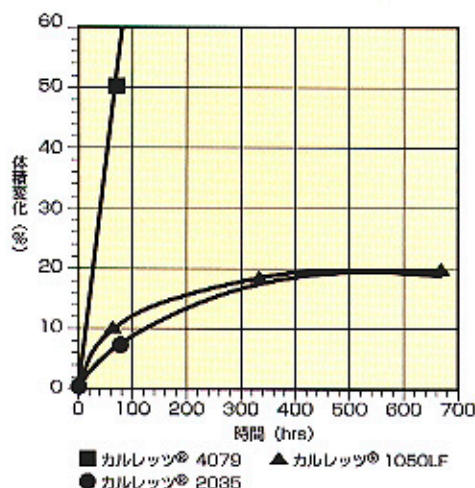


図-23 エピクロロヒドリン100℃での各種カルレッツ®の時間に対する体積変化の関係

化学製品への耐性

- (5) エチレングリコール、プロピレングリコール
4079が最適材料です。
- (6) トリクロロエチレン、1・1・1-トリクロロエタン
4079が最適材料です。
- (7) メタノール、エタノール、ブタノール、オクタノール、イソプロピルアルコール
アルコール類に対しては、4079が最適材料です。
- (8) フェノール
フェノール類に対しては、4079が最適材料です。
- (9) ビスフェノールA
ビスフェノールAの主な用途は、エポキシ樹脂、PC(ポリカーボネート)の原料で、4079が最適材料です。
- (10) アクリロニトリル
アクリロニトリルの主な用途は、アクリル系繊維の原料で、1050LFが最適材料です。
- (11) アセトン、メチルイソブチルケトン (MIBK)
メチルエチルケトン (MEK)
ケトン類に対しては、4079が最適材料です。
- (12) アクリル酸エステル
アクリル繊維共重合用のアクリル酸メチル、アクリルゴム原料のアクリル酸エチル、接着剤や塗料ゴムなどのアクリル酸ブチルに対しては、4079が最適材料です。
- (13) 無水マレイン酸
無水マレイン酸の主な用途は、不飽和ポリエステル樹脂の原料で、4079が最適材料です。
- (14) 無水フタル酸
無水フタル酸の主な用途は、塩ビ樹脂の原料で、4079が最適材料です。
- (15) スチレンモノマー
スチレンモノマーの主な用途は、言うまでもありませんがポリスチレンの原料です。
スチレンモノマーは、容易に重合反応をおこすため、例えばエラストマー中に浸透しエラストマー中で重合し、エラストマー内部をボロボロにするといった現象が起きます。そのためこの用途では材料強度の大きな3018、もしくは1050LFが最適材料です。
- (16) MMAモノマー
MMAモノマーの主な用途はMMA樹脂原料です。
スチレンモノマー同様内部がボロボロになりますが、3018もしくは1050LFが最適材料です。
- (17) 高純度テレフタル酸 (PTA) / ジメチルテレフタレート (DMT)
PTA, DMT共に主な用途はポリエステル繊維やポリエステルフィルム、PETボトルなどの原料です。
4079が最適材料です。
- (18) シクロヘキササン/カプロラクタム
シクロヘキササンの9割は、ナイロン原料のカプロラクタムの原料として用いられます。4079が最適材料です。
- (19) トリレンジイソシアネート(TDI) / ジフェニルメタンジイソシアネート (MDI)
共に主な用途はウレタン原料です。4079が最適材料です。

熱水、水蒸気への耐性

熱水、水蒸気に対しては4079が最適材料です。ただ、4079といえども、熱水、水蒸気中においては200℃が耐熱温度目安となり、それを超えるような温度の場合には、圧縮永久ひずみの値が大きくなることが予想されます。図-24は、各温度の熱水に対して各種カルレッツ®及び他種パーフロロエラストマーを、168時間浸漬させたデータです。

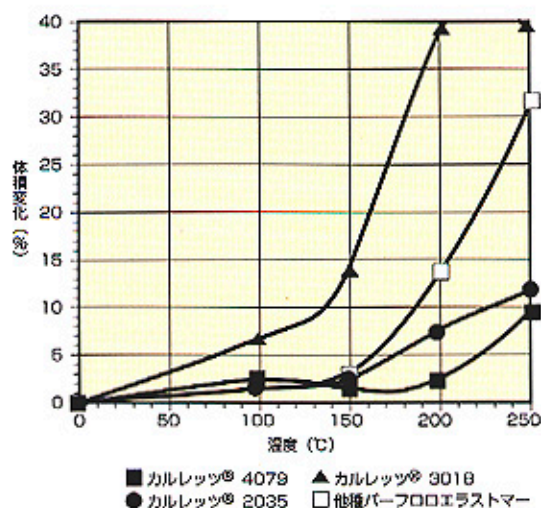


図-24 各種温度での熱水に耐する体積変化 (168時間)

化学製品用材料選定クイックリスト

表-9

	化学製品名	4079	1050LF	2035	3018
基礎原料	エチレン	○			
	プロピレン	○			
	ブタジエン	×	○		○
	芳香族 (BTX)	○			
中間原料	アセトアルデヒド	○	○		
	ブチルアルデヒド			○	
	他アルデヒド類	○	○		
	酢酸	○	×		
	酢酸エチル	○			
	酢酸ビニル	○			
	エチレンオキサイド	×		○	
	プロピレンオキサイド	×		○	
	エピクロロヒドリン	×		○	
	エチレングリコール	○			
	プロピレングリコール	○			
	トリクロロエチレン	○			
	1,1,1-トリクロロエタン	○			
	パークロロエチレン	○			
	メタノール	○			
	エタノール	○			
	他アルコール類	○			
	フェノール	○			
	ビスフェノールA	○	×		×
	アクリロニトリル			○	
	アセトン	○			
	他ケトン類	○			
	アクリル酸エステル	○			
	無水マレイン酸	○			
	無水フタル酸	○			
	スチレンモノマー	×	○		○
	MMAモノマー	×	○		○
	PTA/DMT	○			
	シクロヘキサン	○			
	カプロラクタム	○			
	TDI/MDI	○			
	水	○			
水蒸気	○				

耐薬品性データ

表-10の評価記号

- A : 使用可 (10%以下の膨潤)。
- B : 条件により使用可
(目視による膨潤または特性に変化が見られる。
しかし他のいかなるゴム材料よりは長寿命です)。
- X : 使用不可。
- () : データはないが、他の類似薬品のデータより推定。



浸漬テスト用サンプルにて必ず御確認下さい。

この頁に記載されたカルレッツ®製部品についての情報は、デュポン社の研究室でのテストに基づくものです。これらのテスト結果は、カルレッツ®が、耐熱性、耐薬品性において、他のエラストマーより明らかにすぐれた特性をもっていることを示していますが、個々の用途については研究室では作り出せない条件もあります。したがってお客様のあらゆる用途について保証することは不可能です。このため、使用に際しては、個々の用途に対して、使用前に、独自に機能テストを行なうようにおすすめます。カルレッツ®製部品の破損が、大きな損害や負傷をひきおこす可能性がある場合は、独自の機能試験を行なうことが特に重要になります。エラストマー製の部品は、どれをとっても永久に使用できるものではありません。したがってカルレッツ®製の部品といえども上記のような重大な応用分野で使用する場合は、定期的な点検と交換を忘れないよう、十分にお気をつけください。

表-10 カルレッツ®の浸漬試験データ

薬品	和名	英名	浸漬温度(°C)	浸漬時間(日)	評価	薬品	和名	英名	浸漬温度(°C)	浸漬時間(日)	評価	薬品	和名	英名	浸漬温度(°C)	浸漬時間(日)	評価
アセトアルデヒド		Acetaldehyde			(B)	臭素		Bromine	59	9	A	ジイソブチルケトン		Diisobutyl Ketone	(24)	(10)	(A)
アセトアミド		Acetamide	(204)	(3)	(B)	ブチルアルコール		Butanol	45	100	A	ジイソプロピルケトン		Diisopropyl Ketone			(A)
酢酸 10%		Acetic Acid, 10%	50	100	(A)	ブチルアルコール		Butanol	(121)	(4)	(A)	ジメチルホルムアミド		Dimethyl Formamide	24	28	A
氷酢酸		Acetic Acid, Glacial	24	28	A	酢酸ブチル		Butyl Acetate	45	100	A	ジメチルスルホキシド		Dimethyl Sulfoxide	24	28	A
氷酢酸		Acetic Acid, Glacial	220	80	A	ブチルカービトル		Butyl Carbitol	45	100	A	四酸化二窒素		Dinitrogen Tetroxide	71	8	A
無水酢酸		Acetic Anhydride	45	100	B	ブチルカービトル		Butyl Carbitol	(121)	(4)	(A)	DOP		Diocetyl Phthalate	45	100	A
アセトン		Acetone	45	100	A	ブチルセロソルブ		Butyl Cellosolve	45	100	A	ジオキサン		Dioxane	(24)	(3)	(A)
アセトニトリル		Acetonitrile	45	100	A	ブチルアルデヒド		Butylaldehyde	40	30	B	エチルアルコール		Ethanol	45	100	A
アセチレン		Acetylene			(A)	酪酸		Butyric Acid			(B)	エタノールアミン		Ethanol Amine	45	100	A
四臭化アセチレン		Acetylene Tetrabromide	(24)	(28)	(A)	二硫化炭素		Carbon Disulfide	(24)	(28)	(A)	酢酸エチル		Ethyl Acetate	24	28	A
アクリロニトリル		Acrylonitrile	24	8	A	四塩化炭素		Carbon Tetrachloride	45	100	B	エチルエーテル		Ethyl Ether			(A)
無水アンモニア		Ammonia, Anhydrous	24	240	A	液体塩素 (乾燥)		Chlorine, Liquid, Dry	60	7	A	エチルアセトアセテート		Ethyl Acetoacetate	45	100	A
アンモニア水 35%		Ammonium Hydroxide, 35%	45	100	A	液体塩素 (乾燥)		Chlorine, Liquid, Dry	(100)	(5)	(A)	エチルクロロヒドリン		Ethylene Chlorohydrin	45	100	B
酢酸アミル		Amyl Acetate	(24)	(7)	(A)	乾燥塩素ガス		Chlorine, Gaseous, Dry	24	150	A	エチレンジアミン		Ethylene Diamine	40	30	A
アミルアルコール		Amyl Alcohol	(100)	(5)	(A)	モノクロル酢酸		Chloroacetic Acid, 10%	40	30	A	二塩化エチレン		Ethylene Dichloride	45	100	A
アニリン		Aniline	(148)	(7)	(A)	塩化クロルアセチル		Chloro-Acetyl Chloride	70	90	A	エチレングリコール		Ethylene Glycol	45	100	A
ベンズアルデヒド		Benzaldehyde	(24)	(3)	(A)	クロロフォルム		Chloroform	24	28	A	エチレングリコール		Ethylene Glycol	(121)	(5)	(A)
ベンゼン		Benzene	45	100	A	クロルスルホン酸		Chlorosulfonic Acid	(24)	(7)	(A)	酸化エチレン		Ethylene Oxide	(70)	(5)	(A)
ベンゼン		Benzene	(70)	(28)	(A)	クロム酸溶液 (10~50%)		Chromic Acid, 10-50%			(A)	酸化エチレン		Ethylene Oxide	24	99	A
安息香酸		Benzoic Acid			(A)	シクロヘキサン		Cyclohexane	24	600	A	2-エチルヘキサノ酸		2-Ethyl Hexanoic Acid	45	100	A
ベンゾフェノン		Benzophenone	(100)	(7)	(A)	シクロヘキサノン		Cyclohexanone	(24)	(5)	(A)	ふっ素ガス		Fluorine Gas			(B)
ベンゾイルクロライド		Benzoyl Chloride			(A)	ジベンジルエーテル		Dibenzyl Ether			(A)	ほうふっ化水素酸		Hydrofluoroboric Acid			(A)
ベンゾイルパー・オキシド		Benzoyl Peroxide			(A)	o-ジクロルベンゼン		o-Dichlorobenzene	(149)	(28)	(A)	ホルムアルデヒド		Formaldehyde	40	30	A
ほう酸 10%		Boric Acid, 10%	40	30	A	ジエチルアルミニウムクロライド		Diethylaluminum Chloride			(A)	甲酸		Formic Acid, 12%	100	7	B
ほう酸 10%		Boric Acid, 10%	100	4	A	ジエチルアミン		Diethylamine	24	28	A	フレオン		FREON-(F22 F23)	(24)	(7)	(B)
三臭化ほう素		Baron Tribromide	90	2	A	ジエチルグリコール		Diethylene Glycol			(A)	フレオン		FREON-(F11, F12, F13, F113, F114)	24	10	B

表-10 (続き)

薬品和名英名	浸漬温度(℃)	浸漬時間(日)	評価	薬品和名英名	浸漬温度(℃)	浸漬時間(日)	評価	薬品和名英名	浸漬温度(℃)	浸漬時間(日)	評価
フレオン 21 FREON・21 Fluorocarbon	54	7	A	メチルメタクリレート Methyl Methacrylate	160	450	A	濃硫酸 Sulfuric Acid, Conc.	45	100	A
フルフラール Furfural	(70)	(28)	(A)	メチレンクロライド Methylene Chloride	77	360	A	発煙硫酸 Sulfuric Acid, 30% Oleum	50	270	A
グリセリン Glycerine	(121)	(5)	(A)	モノクロロベンゼン Monochlorobenzene	(24)	(30)	(A)	四塩化エタン Tetrachloroethane	(24)	(21)	(A)
グリコール酸 Glycolic Acid			(A)	ナフサ Naphtha	70	(70)	(A)	テトラヒドロフラン (THF) Tetrahydrofuran	24	600	A
グリオキサール Glyoxal, 40%	45	100	A	硝酸 Nitric Acid, 70%	40	30	A	四塩化チタン Titanium Tetrachloride	24	2	A
n-ヘプタン n-Heptane			(A)	硝酸 Nitric Acid, 70%	70	7	A	トルエン Toluene	24	600	A
六ふっ化イソプロピルアルコール Hexafluoroisopropanol	24	4	A	硝酸 Nitric Acid, 70%	100	4	B	トリクロロ酢酸 Trichloroacetic Acid, 10%	40	30	A
HMPA Hexamethylphosphoramide	185	150	A	発煙硝酸 Nitric Acid, fuming	24	123	A	トリクロロアセチルクロライド Trichloroacetyl Chloride	24	28	A
ヘキサ Hexane	(24)	(21)	(A)	p-ニトロアニリン p-Nitroaniline			(A)	トリクロロエタン Trichloroethane	(100)	(28)	(A)
ヘキサノール Hexanol	45	100	A	ニトロベンゼン Nitrobenzene	24	600	A	トリクロロエチレン Trichloroethylene	40	30	B
ヘキサノール Hexanol	(70)	(7)	(A)	o-ニトロクロロベンゼン o-Nitrochlorobenzene	225	360	A	トリクロロエチレン Trichloroethylene	(70)	(28)	(B)
ヒドラジンハイドレート Hydrazine Hydrate	24	10	A	しゅう酸 (希) Oxalic Acid, Dilute			(A)	トリエタノールアミン Triethanolamine			(A)
臭化水素酸 Hydrobromic Acid	40	30	A	しゅう酸 (濃) Oxalic Acid, Conc.			(B)	トリフロロ酢酸 Trifluoroacetic Acid	74	6hrs	B
塩酸 10% Hydrochloric Acid, 10%	45	100	(A)	パークロロエチレン Perchloroethylene (Perclene)	24	28	A	六ふっ化ウラン Uranium Hexafluoride	250	60	A
塩酸 20% Hydrochloric Acid, 20%	(110)	(14)	(A)	パークロロエチレン Perchloroethylene (Perclene)	(100)	(28)	(A)	酢酸ビニール Vinyl Acetate	45	100	A
塩酸 37% Hydrochloric Acid, 37%	24	28	A	フェノール Phenol	45	100	A	酢酸ビニール Vinyl Acetate	24	180	A
塩酸 37% Hydrochloric Acid, 37%	(70)	(7)	(A)	フェノール Phenol	(149)	(28)	(A)	塩化ビニール Vinyl Chloride	50	240	A
塩酸 99% Hydrochloric Acid, 99%	-7	360	(A)	フェニレンジアミン Phenylene Diamine	232	60	A	水 (蒸気も含む) Water (also see steam)	90	100	A
ふっ化水素酸 Hydrofluoric Acid, 75%	(100)	(5)	(A)	磷酸 Phosphoric Acid, 50%	(100)	(28)	(A)	キシレン Xylene	177	90	A
過酸化水素 Hydrogen Peroxide, 90%	(132)	(1)	(A)	五塩化磷 Phosphorus Pentachloride			(A)	自動変速機用オイル Automatic Trans Fluid	150	70	A
硫化水素 Hydrogen Sulfide	(132)	(7)	(A)	靱水フタル酸 Phthalic Anhydride	(204)	(1)	(A)	Anderol L-774	204	7	A
ヒドロキシ酢酸 Hydroxyacetic Acid			(B)	プロピオンアルデヒド Propionaldehyde	24	28	A	ASTM 標準燃料 B	24	7	A
イソホロン Isophorone	45	100	A	プロピレン Propylene	-45	240	A	ASTM 標準燃料 C	(24)	(7)	(A)
イソホロン Isophorone	(70)	(7)	(A)	プロピレングリコール Propylene Glycol	40	30	A	Ayrex 255	100	28	A
イソプロピルアセテート Isopropyl Acetate	(24)	(7)	(A)	ピリジン Pyridine	24	28	A	航空機ガソリン Aviation Gas	45	100	A
イソプロピルアルコール Isopropyl Alcohol	(24)	(21)	(A)	苛性ソーダ Sodium Hydroxide, 10%	45	100	A	ダウサム 209 Dowtherm 209	100	28	A
ケロシン Kerosene	45	100	A	苛性ソーダ Sodium Hydroxide, 48%	24	7	A	ダウサム A Dowtherm A	280	360	A
ケロシン Kerosene	(204)	(40)	(A)	苛性ソーダ Sodium Hydroxide, 48%	(70)	(7)	(A)	無鉛ガソリン Gasoline, Unleaded			(A)
乳酸 Lactic Acid	(70)	(7)	(A)	蒸気 Steam	100	28	A	ジェット燃料 II タイプ Jet Fuel Type II	316	3	A
無水マレイン酸 Maleic Anhydride	189	360	A	蒸気 Steam	189	28	A	ジェット燃料 JP-5 Jet Fuel JP-5	24	7	A
水銀 Mercury/Caustic	93	360	A	蒸気 Steam	232	28	A	ジェット燃料 JP-5 Jet Fuel JP-5	200	42	B
メタノール Methanol, 50%	40	30	A	蒸気 Steam	265	365	A	ジェットオイル II Jet Oil II	100	28	A
メタノール Methanol, 100%	45	100	A	蒸気凝縮水 Steam Condensate	180	540	A	灯油 Kerosene	45	100	A
メチルブチルケトン (MBK) Methyl Butyl Ketone			(A)	スチレン Styrene	24	90	A	灯油 Kerosene	(204)	(40)	(A)
メチルセルロース Methyl Cellulosate			(A)	三酸化硫黄 Sulfur Trioxide	50	630	A	サワーガス Sour Gas (methane/ hydrogen sulfide/ carbon dioxide/steam) 600psi	232	8	B
メチルクロライド Methyl Chloride			(A)	硫酸 Sulfuric Acid, 20%	82	180	A				
メチルエチルケトン (MEK) Methyl Ethyl Ketone	45	100	A	硫酸 Sulfuric Acid, 50%	24	28	A				
メチルイソブチルケトン (MIBK) Methyl Isobutyl Ketone	(78)	(8)	(A)	硫酸 Sulfuric Acid, 60%	(121)	(28)	(A)	Staffer #2 oil	100	28	A

リング寸法表

表-11 JIS Oリング

■PシリーズOリング

Pシリーズ 部品番号	Oリングの寸法		Pシリーズ 部品番号	Oリングの寸法	
	内径	太さ		内径	太さ
P3	2.8	1.9	P90	89.6	5.7
P4	3.8	1.9	P95	94.6	5.7
P5	4.8	1.9	P100	99.6	5.7
P6	5.8	1.9	P102	101.6	5.7
P7	6.8	1.9	P105	104.6	5.7
P8	7.8	1.9	P110	109.6	5.7
P9	8.8	1.9	P112	111.6	5.7
P10	9.8	1.9	P115	114.6	5.7
P10A	9.8	2.4	P120	119.6	5.7
P11	10.8	2.4	P125	124.6	5.7
P11.2	11.0	2.4	P130	129.6	5.7
P12	11.8	2.4	P132	131.6	5.7
P12.5	12.3	2.4	P135	134.6	5.7
P14	13.8	2.4	P140	139.6	5.7
P15	14.8	2.4	P145	144.6	5.7
P16	16.8	2.4	P150	149.6	5.7
P18	17.8	2.4	P150A	149.5	8.4
P20	19.8	2.4	P155	154.5	8.4
P21	20.8	2.4	P160	159.5	8.4
P22	21.8	2.4	P165	164.5	8.4
P22A	21.7	3.5	P170	169.5	8.4
P22.4	22.1	3.5	P175	174.5	8.4
P24	23.7	3.5	P180	179.5	8.4
P25	24.7	3.5	P185	184.5	8.4
P25.5	25.2	3.5	P190	189.5	8.4
P26	26.7	3.5	P195	194.5	8.4
P28	27.7	3.5	P200	199.5	8.4
P29	28.7	3.5	P205	204.5	8.4
P29.5	29.2	3.5	P209	208.5	8.4
P30	29.7	3.5	P210	209.5	8.4
P31	30.7	3.5	P215	214.5	8.4
P31.5	31.2	3.5	P220	219.5	8.4
P32	31.7	3.5	P225	224.5	8.4
P34	33.7	3.5	P230	229.5	8.4
P35	34.7	3.5	P235	234.5	8.4
P35.5	35.2	3.5	P240	239.5	8.4
P36	35.7	3.5	P245	244.5	8.4
P38	37.7	3.5	P250	249.5	8.4
P39	38.7	3.5	P255	254.5	8.4
P40	39.7	3.5	P260	259.5	8.4
P41	40.7	3.5	P265	264.5	8.4
P42	41.7	3.5	P270	269.5	8.4
P44	43.7	3.5	P275	274.5	8.4
P45	44.7	3.5	P280	279.5	8.4
P46	45.7	3.5	P285	284.5	8.4
P48	47.7	3.5	P290	289.5	8.4
P49	48.7	3.5	P295	294.5	8.4
P50	49.7	3.5	P300	299.5	8.4
P48A	47.6	5.7	P315	314.5	8.4
P50A	49.6	5.7	P320	319.5	8.4
P52	51.6	5.7	P335	334.5	8.4
P53	52.6	5.7	P340	339.5	8.4
P55	54.6	5.7	P355	354.5	8.4
P56	55.6	5.7	P360	359.5	8.4
P58	57.6	5.7	P375	374.5	8.4
P60	59.6	5.7	P385	384.5	8.4
P62	61.6	5.7	P400	399.5	8.4
P63	62.6	5.7			
P65	64.6	5.7			
P67	66.6	5.7			
P70	69.6	5.7			
P71	70.6	5.7			
P76	74.6	5.7			
P80	79.6	5.7			
P85	84.6	5.7			

■GシリーズOリング

Gシリーズ 部品番号	Oリングの寸法		Gシリーズ 部品番号	Oリングの寸法	
	内径	太さ		内径	太さ
G25	24.4	3.1	G75	74.4	3.1
G30	29.4	3.1	G80	79.4	3.1
G35	34.4	3.1	G85	84.4	3.1
G40	39.4	3.1	G90	89.4	3.1
G45	44.4	3.1	G95	94.4	3.1
G50	49.4	3.1	G100	99.4	3.1
G55	54.4	3.1	G105	104.4	3.1
G60	59.4	3.1	G110	109.4	3.1
G65	64.4	3.1	G115	114.4	3.1
G70	69.4	3.1	G120	119.4	3.1
G75	74.4	3.1	G125	124.4	3.1
G80	79.4	3.1	G130	129.4	3.1
G85	84.4	3.1	G135	134.4	3.1
G90	89.4	3.1	G140	139.4	3.1
G95	94.4	3.1	G145	144.4	3.1
G100	99.4	3.1	G150	149.3	5.7
G105	104.4	3.1	G155	154.3	5.7
G110	109.4	3.1	G160	159.3	5.7
G115	114.4	3.1	G165	164.3	5.7
G120	119.4	3.1	G170	169.3	5.7
G125	124.4	3.1	G175	174.3	5.7
G130	129.4	3.1	G180	179.3	5.7
G135	134.4	3.1	G185	184.3	5.7
G140	139.4	3.1	G190	189.3	5.7
G145	144.4	3.1	G195	194.3	5.7
G150	149.3	5.7	G200	199.3	5.7
G155	154.3	5.7	G210	209.3	5.7
G160	159.3	5.7	G220	219.3	5.7
G165	164.3	5.7	G230	229.3	5.7
G170	169.3	5.7	G240	239.3	5.7
G175	174.3	5.7	G250	249.3	5.7
G180	179.3	5.7	G260	259.3	5.7
G185	184.3	5.7	G270	269.3	5.7
G190	189.3	5.7	G280	279.3	5.7
G195	194.3	5.7	G290	289.3	5.7
G200	199.3	5.7	G300	299.3	5.7
G210	209.3	5.7			
G220	219.3	5.7			
G230	229.3	5.7			
G240	239.3	5.7			
G250	249.3	5.7			
G260	259.3	5.7			
G270	269.3	5.7			
G280	279.3	5.7			
G290	289.3	5.7			
G300	299.3	5.7			

■VシリーズOリング

Vシリーズ 部品番号	Oリングの寸法		Vシリーズ 部品番号	Oリングの寸法	
	内径	太さ		内径	太さ
V15	14.5	4.0	V690	683.0	10.0
V24	23.5	4.0	V740	732.5	10.0
V34	33.5	4.0	V790	782.0	10.0
V40	39.5	4.0	V845	836.5	10.0
V55	54.5	4.0	V950	940.5	10.0
V70	69.0	4.0	V1055	1044.0	10.0
V85	84.0	4.0			
V100	99.0	4.0			
V120	119.0	4.0			
V150	148.5	4.0			
V175	173.0	4.0			
V225	222.5	6.0			
V275	272.0	6.0			
V325	321.5	6.0			
V380	376.0	6.0			
V430	425.5	6.0			
V480	475.0	10.0			
V530	524.5	10.0			
V585	579.0	10.0			
V640	633.5	10.0			
V690	683.0	10.0			
V740	732.5	10.0			
V790	782.0	10.0			
V845	836.5	10.0			
V950	940.5	10.0			
V1055	1044.0	10.0			

単位: mm

表-12 ミリシリーズ Oリング

単位: mm

K 呼び番号	Oリングの寸法		K 呼び番号	Oリングの寸法		K 呼び番号	Oリングの寸法		K 呼び番号	Oリングの寸法	
	内径	太さ		内径	太さ		内径	太さ		内径	太さ
53010	1.15	1.00	31023	16.30	2.40	32045	74.50	3.00	25058	58.00	4.00
20009	9.00	1.50	31024	17.30	2.40	32046	79.50	3.00	25061	61.00	4.00
53011	2.20	1.60	31025	18.30	2.40	32047	84.50	3.00	25064	64.00	4.00
53013	2.75	1.60	31026	19.30	2.40	23088	88.00	3.00	25067	67.00	4.00
30010	3.10	1.60	31027	20.30	2.40	32048	89.50	3.00	25070	70.00	4.00
30011	4.10	1.60	31028	21.30	2.40	23094	94.00	3.00	25073	73.00	4.00
30012	5.10	1.60	31029	22.30	2.40	32049	94.50	3.00	25076	76.00	4.00
30013	6.10	1.60	31030	23.30	2.40	23098	98.00	3.00	25079	79.00	4.00
30014	7.10	1.60	53019	25.00	2.40	32050	99.50	3.00	25082	82.00	4.00
30015	8.10	1.60	31031	25.30	2.40	32051	104.50	3.00	25084	84.00	4.00
30016	9.10	1.60	31032	27.30	2.40	32052	109.50	3.00	25086	86.00	4.00
30017	10.10	1.60	31033	30.30	2.40	32053	114.50	3.00	25088	88.00	4.00
30018	11.10	1.60	31034	33.30	2.40	32054	119.50	3.00	25091	91.00	4.00
30019	12.10	1.60	22015	15.00	2.50	32055	124.50	3.00	25094	94.00	4.00
30020	13.10	1.60	53020	29.10	2.55	32056	129.50	3.00	25097	97.00	4.00
30021	14.10	1.60	51010	8.90	2.70	32057	134.50	3.00	25100	100.00	4.00
30022	15.10	1.60	51011	10.50	2.70	32058	139.50	3.00	25104	104.00	4.00
30023	16.10	1.60	51012	12.10	2.70	32059	144.50	3.00	25108	108.00	4.00
30024	17.10	1.60	51013	13.60	2.70	23203	203.00	3.00	25112	112.00	4.00
30025	18.10	1.60	51014	15.10	2.70	23214	214.00	3.00	25116	116.00	4.00
30026	19.10	1.60	51015	15.90	2.70	24011	11.00	3.50	25120	120.00	4.00
30027	20.10	1.60	51016	18.40	2.70	24015	15.00	3.50	25124	124.00	4.00
30028	21.10	1.60	53021	27.30	2.70	24033	33.00	3.50	25128	128.00	4.00
30029	22.10	1.60	23011	11.00	3.00	24034	34.00	3.50	25132	132.00	4.00
30030	25.10	1.60	23016	16.00	3.00	24039	39.00	3.50	25136	136.00	4.00
30031	27.10	1.60	32010	17.20	3.00	24040	40.00	3.50	25140	140.00	4.00
30032	29.10	1.60	23018	18.00	3.00	24043	43.00	3.50	25146	146.00	4.00
30033	32.10	1.60	32011	18.20	3.00	24049	49.00	3.50	25152	152.00	4.00
30034	35.10	1.60	23019	19.00	3.00	24052	52.00	3.50	25160	160.00	4.00
30035	37.10	1.60	32012	19.20	3.00	24062	62.00	3.50	25166	166.00	4.00
53014	6.35	1.78	32013	20.20	3.00	24162	162.00	3.50	25170	170.00	4.00
53017	9.52	1.78	32014	21.20	3.00	24166	166.00	3.50	25174	174.00	4.00
53012	2.40	1.90	32015	22.20	3.00	24173	173.00	3.50	25182	182.00	4.00
50010	2.60	1.90	23023	23.00	3.00	52010	18.30	3.60	25190	190.00	4.00
50011	3.40	1.90	32016	24.20	3.00	52011	19.80	3.60	25198	198.00	4.00
50012	4.20	1.90	32017	25.20	3.00	52012	21.30	3.60	25207	207.00	4.00
50013	4.90	1.90	23026	26.00	3.00	52013	23.00	3.60	25217	217.00	4.00
50014	5.70	1.90	32018	26.20	3.00	52014	24.60	3.60	25225	225.00	4.00
50015	6.40	1.90	32019	28.20	3.00	52015	26.20	3.60	25235	235.00	4.00
50016	7.20	1.90	32020	29.20	3.00	52016	27.80	3.60	25245	245.00	4.00
50017	8.00	1.90	42017	29.50	3.00	52017	29.30	3.60	25255	255.00	4.00
50018	8.90	1.90	32021	30.20	3.00	52018	30.80	3.60	10233	34.70	4.50
53018	16.00	1.90	32022	31.20	3.00	52019	32.50	3.60	10222	37.70	4.50
21004	4.00	2.00	32023	32.20	3.00	52020	34.10	3.60	10173	40.00	4.50
21006	6.00	2.00	32024	34.20	3.00	52021	35.60	3.60	10174	42.00	4.50
21012	12.00	2.00	42020	34.50	3.00	52022	37.30	3.60	10175	44.00	4.50
21013	13.00	2.00	32025	35.20	3.00	52023	43.40	3.60	10176	46.00	4.50
21014	14.00	2.00	32026	36.20	3.00	25013	13.00	4.00	10177	48.00	4.50
21016	16.00	2.00	32027	37.20	3.00	25014	14.00	4.00	10178	50.00	4.50
21018	18.00	2.00	32028	39.20	3.00	25016	16.00	4.00	10179	52.00	4.50
21020	20.00	2.00	32029	40.20	3.00	25018	18.00	4.00	10180	54.00	4.50
21022	22.00	2.00	23042	42.00	3.00	25020	20.00	4.00	10181	56.00	4.50
21026	26.00	2.00	32030	42.20	3.00	25022	22.00	4.00	10182	58.00	4.50
21038	38.00	2.00	32031	44.20	3.00	25024	24.00	4.00	10153	60.00	4.50
53015	6.00	2.20	42027	44.50	3.00	25026	26.00	4.00	10154	63.00	4.50
53016	9.00	2.20	32032	45.20	3.00	25028	28.00	4.00	10183	64.00	4.50
31010	3.30	2.40	32033	46.20	3.00	25030	30.00	4.00	10155	65.00	4.50
31011	4.30	2.40	23049	49.00	3.00	25032	32.00	4.00	10184	69.00	4.50
31012	5.30	2.40	32034	49.50	3.00	25034	34.00	4.00	10156	70.00	4.50
31013	6.30	2.40	32035	50.20	3.00	25036	36.00	4.00	10165	74.00	4.50
31014	7.30	2.40	23054	54.00	3.00	25038	38.00	4.00	10166	76.00	4.50
31015	8.30	2.40	32036	54.50	3.00	25041	41.00	4.00	10184	80.00	4.50
31016	9.30	2.40	32037	55.20	3.00	25044	44.00	4.00	10185	82.00	4.50
41016	9.60	2.40	32038	56.20	3.00	25047	47.00	4.00	10186	85.00	4.50
31017	10.30	2.40	32039	57.20	3.00	25048	48.00	4.00	10187	88.00	4.50
31018	11.30	2.40	32040	59.50	3.00	25050	50.00	4.00	10188	91.00	4.50
31019	12.30	2.40	32041	60.50	3.00	25052	52.00	4.00	10189	94.00	4.50
31020	13.30	2.40	32042	62.20	3.00	25053	53.00	4.00	10190	97.00	4.50
31021	14.30	2.40	32043	64.50	3.00	10158	53.80	4.00	10191	100.00	4.50
31022	15.30	2.40	32044	69.50	3.00	25057	57.00	4.00	26016	16.00	5.00

ご注文に際しましては、呼び番号、寸法をご指定下さい。 続く

表-12 (続き) ミリシリーズ Oリング

K 呼び番号	Oリングの寸法		K 呼び番号	Oリングの寸法	
	内 径	太 さ		内 径	太 さ
26040	40.00	5.00	33046	119.20	5.70
26042	42.00	5.00	33047	124.20	5.70
26044	44.00	5.00	33048	129.20	5.70
26046	46.00	5.00	33049	134.20	5.70
26048	48.00	5.00	33050	139.20	5.70
26050	50.00	5.00	33051	144.20	5.70
26052	52.00	5.00	33052	149.20	5.70
26054	54.00	5.00	33053	154.20	5.70
26056	56.00	5.00	33054	159.20	5.70
26058	58.00	5.00	33055	164.20	5.70
26060	60.00	5.00	33056	169.20	5.70
26063	63.00	5.00	33057	174.20	5.70
26064	64.00	5.00	33058	179.20	5.70
26065	65.00	5.00	33059	184.20	5.70
10219	67.00	5.00	33060	189.20	5.70
26069	69.00	5.00	33081	194.20	5.70
26070	70.00	5.00	33062	199.20	5.70
26074	74.00	5.00	33063	204.20	5.70
26076	76.00	5.00	33064	209.20	5.70
26080	80.00	5.00	33065	219.30	5.70
26082	82.00	5.00	33066	229.30	5.70
26085	85.00	5.00	33067	239.30	5.70
26088	88.00	5.00	33068	249.30	5.70
26091	91.00	5.00	33069	259.30	5.70
26094	94.00	5.00	33070	269.30	5.70
26097	97.00	5.00	33071	279.30	5.70
26100	100.00	5.00	33072	289.30	5.70
53022	41.40	5.30	33073	299.30	5.70
53024	54.40	5.30	33074	319.30	5.70
10159	65.00	5.30	33075	339.30	5.70
10220	74.70	5.50	33076	359.30	5.70
10221	79.70	5.50	33077	379.30	5.70
10223	89.70	5.50	33078	399.30	5.70
10224	99.70	5.50	33079	419.30	5.70
33010	35.20	5.70	33080	439.30	5.70
33011	36.20	5.70	33081	459.30	5.70
33012	37.20	5.70	33082	479.30	5.70
33013	39.20	5.70	33083	499.30	5.70
33014	41.20	5.70	34010	144.10	8.40
33015	44.20	5.70	34011	149.10	8.40
33016	44.20	5.70	34012	154.10	8.40
33017	47.20	5.70	34013	159.10	8.40
33018	49.20	5.70	34014	164.10	8.40
33019	51.20	5.70	34015	169.10	8.40
33020	52.20	5.70	34016	174.10	8.40
33021	54.20	5.70	34017	179.10	8.40
33022	57.20	5.70	34018	184.10	8.40
33023	59.20	5.70	34019	189.10	8.40
33024	61.20	5.70	34020	194.10	8.40
33025	62.20	5.70	34021	199.10	8.40
33026	64.20	5.70	34022	209.10	8.40
33027	67.20	5.70	34023	219.10	8.40
33028	69.20	5.70	34024	229.10	8.40
33029	71.20	5.70	34025	239.10	8.40
33030	72.20	5.70	34026	249.10	8.40
33031	74.20	5.70			
33032	77.20	5.70			
33033	79.20	5.70			
33034	81.20	5.70			
33035	82.20	5.70			
33036	84.20	5.70			
33037	87.20	5.70			
33038	89.20	5.70			
33039	92.20	5.70			
33040	94.20	5.70			
33041	97.20	5.70			
33042	99.20	5.70			
33043	104.20	5.70			
33044	109.20	5.70			
33045	114.20	5.70			

リング寸法表

表-13 AS-568Aシリーズ オリング

単位: mm

AS 568A			AS 568A			AS 568A			AS 568A		
呼び番号	リングの寸法		呼び番号	リングの寸法		呼び番号	リングの寸法		呼び番号	リングの寸法	
	内径	太さ		内径	太さ		内径	太さ		内径	太さ
001	0.74	1.02	117	20.30	2.62	203	7.52	3.53	268	215.49	3.53
002	1.07	1.27	118	21.89	2.62	204	9.12	3.53	269	221.84	3.53
003	1.42	1.52	119	23.47	2.62	205	10.69	3.53	270	228.19	3.53
004	1.78	1.78	120	25.07	2.62	206	12.29	3.53	271	234.54	3.53
005	2.57	1.78	121	26.64	2.62	207	13.87	3.53	272	240.89	3.53
006	2.90	1.78	122	28.24	2.62	208	15.47	3.53	273	247.24	3.53
007	3.68	1.78	123	29.82	2.62	209	17.04	3.53	274	253.59	3.53
008	4.47	1.78	124	31.42	2.62	210	18.64	3.53	275	266.29	3.53
009	5.28	1.78	125	32.99	2.62	211	20.22	3.53	276	278.99	3.53
010	6.07	1.78	126	34.59	2.62	212	21.82	3.53	277	291.69	3.53
011	7.65	1.78	127	36.17	2.62	213	23.39	3.53	278	304.39	3.53
012	9.25	1.78	128	37.77	2.62	214	24.99	3.53	279	329.79	3.53
013	10.82	1.78	129	39.34	2.62	215	26.57	3.53	280	355.19	3.53
014	12.42	1.78	130	40.94	2.62	216	28.17	3.53	281	380.59	3.53
015	14.00	1.78	131	42.52	2.62	217	29.74	3.53	282	405.26	3.53
016	15.60	1.78	132	44.12	2.62	218	31.34	3.53	283	430.66	3.53
017	17.17	1.78	133	45.69	2.62	219	32.92	3.53	284	456.06	3.53
018	18.77	1.78	134	47.29	2.62	220	34.52	3.53	309	10.46	5.33
019	20.35	1.78	135	48.90	2.62	221	36.09	3.53	310	12.07	5.33
020	21.95	1.78	136	50.47	2.62	222	37.69	3.53	311	13.64	5.33
021	23.52	1.78	137	52.07	2.62	223	40.87	3.53	312	15.24	5.33
022	25.12	1.78	138	53.64	2.62	224	44.04	3.53	313	16.81	5.33
023	26.70	1.78	139	55.25	2.62	225	47.22	3.53	314	18.42	5.33
024	28.30	1.78	140	56.82	2.62	226	50.39	3.53	315	19.99	5.33
025	29.67	1.78	141	58.42	2.62	227	53.57	3.53	316	21.69	5.33
026	31.47	1.78	142	59.99	2.62	228	56.74	3.53	317	23.16	5.33
027	33.05	1.78	143	61.60	2.62	229	59.92	3.53	318	24.77	5.33
028	34.65	1.78	144	63.17	2.62	230	63.09	3.53	319	26.34	5.33
029	37.82	1.78	145	64.77	2.62	231	66.27	3.53	320	27.94	5.33
030	41.00	1.78	146	66.34	2.62	232	69.44	3.53	321	29.51	5.33
031	44.17	1.78	147	67.95	2.62	233	72.62	3.53	322	31.12	5.33
032	47.35	1.78	148	69.52	2.62	234	75.79	3.53	323	32.69	5.33
033	50.52	1.78	149	71.12	2.62	235	78.97	3.53	324	34.29	5.33
034	53.70	1.78	150	72.69	2.62	236	82.14	3.53	325	37.47	5.33
035	56.87	1.78	151	75.87	2.62	237	85.32	3.53	326	40.64	5.33
036	60.05	1.78	152	82.22	2.62	238	88.49	3.53	327	43.82	5.33
037	63.22	1.78	153	88.57	2.62	239	91.67	3.53	328	46.99	5.33
038	66.40	1.78	154	94.92	2.62	240	94.84	3.53	329	50.17	5.33
039	69.57	1.78	155	101.27	2.62	241	98.02	3.53	330	53.34	5.33
040	72.75	1.78	156	107.62	2.62	242	101.19	3.53	331	56.52	5.33
041	75.92	1.78	157	113.97	2.62	243	104.37	3.53	332	59.69	5.33
042	82.27	1.78	158	120.32	2.62	244	107.54	3.53	333	62.87	5.33
043	86.62	1.78	159	126.67	2.62	245	110.72	3.53	334	66.04	5.33
044	94.97	1.78	160	133.02	2.62	246	113.89	3.53	335	69.22	5.33
045	101.32	1.78	161	139.37	2.62	247	117.07	3.53	336	72.39	5.33
046	107.67	1.78	162	145.72	2.62	248	120.24	3.53	337	75.57	5.33
047	114.02	1.78	163	152.07	2.62	249	123.42	3.53	338	78.74	5.33
048	120.37	1.78	164	158.42	2.62	250	126.59	3.53	339	81.92	5.33
049	126.72	1.78	165	164.77	2.62	251	129.77	3.53	340	85.09	5.33
050	113.07	1.78	166	171.12	2.62	252	132.94	3.53	341	88.27	5.33
102	1.24	2.62	167	177.47	2.62	253	136.12	3.53	342	91.44	5.33
103	2.06	2.62	168	183.82	2.62	254	139.29	3.53	343	94.62	5.33
104	2.84	2.62	169	190.17	2.62	255	142.47	3.53	344	97.79	5.33
105	3.63	2.62	170	196.52	2.62	256	145.64	3.53	345	100.97	5.33
106	4.42	2.62	171	202.87	2.62	257	148.82	3.53	346	104.14	5.33
107	5.23	2.62	172	209.22	2.62	258	151.99	3.53	347	107.32	5.33
108	6.02	2.62	173	215.57	2.62	259	158.34	3.53	348	110.49	5.33
109	7.59	2.62	174	221.92	2.62	260	164.69	3.53	349	113.67	5.33
110	9.19	2.62	175	228.27	2.62	261	171.04	3.53	350	116.84	5.33
111	10.77	2.62	176	234.62	2.62	262	177.39	3.53	351	120.02	5.33
112	12.37	2.62	177	240.97	2.62	263	183.74	3.53	352	123.19	5.33
113	13.94	2.62	178	247.32	2.62	264	190.09	3.53	353	126.37	5.33
114	15.54	2.62	179	253.67	2.62	265	196.44	3.53	354	129.54	5.33
115	17.12	2.62	201	4.34	3.53	266	202.79	3.53	355	132.72	5.33
116	18.72	2.62	202	5.94	3.53	267	209.14	3.53	356	135.89	5.33

続く

リング寸法表

表-13 (続き) AS-568Aシリーズ Oリング

単位: mm

AS 568A Oリングの寸法			AS 568A Oリングの寸法			AS 568A Oリングの寸法			AS 568A Oリングの寸法		
呼び番号	内径	太さ	呼び番号	内径	太さ	呼び番号	内径	太さ	呼び番号	内径	太さ
357	139.07	5.33	380	291.47	5.33	432	135.89	6.99	455	329.57	6.99
358	142.24	5.33	381	304.17	5.33	433	139.07	6.99	456	342.27	6.99
359	145.42	5.33	382	329.57	5.33	434	142.24	6.99	457	354.97	6.99
360	148.59	5.33	383	354.97	5.33	435	145.42	6.99	458	367.67	6.99
361	151.77	5.33	384	380.37	5.33	436	148.59	6.99	459	380.37	6.99
362	158.12	5.33	385	405.26	5.33	437	151.77	6.99	460	393.07	6.99
363	164.47	5.33	386	430.66	5.33	438	158.12	6.99	461	405.26	6.99
364	170.82	5.33	387	456.06	5.33	439	164.47	6.99	462	417.96	6.99
365	177.17	5.33	388	481.41	5.33	440	170.82	6.99	463	430.66	6.99
366	183.52	5.33	389	506.81	5.33	441	177.17	6.99	464	443.36	6.99
367	189.87	5.33	390	532.28	5.33	442	183.52	6.99	465	456.06	6.99
368	196.22	5.33	391	557.68	5.33	443	189.87	6.99	466	468.76	6.99
369	202.57	5.33	392	582.68	5.33	444	196.22	6.99	467	481.46	6.99
370	208.92	5.33	393	608.08	5.33	445	202.57	6.99	468	494.16	6.99
371	215.27	5.33	394	633.48	5.33	446	215.27	6.99	469	506.86	6.99
372	221.62	5.33	395	658.88	5.33	447	227.97	6.99	470	532.26	6.99
373	227.97	5.33	425	113.67	6.99	448	240.67	6.99	471	557.66	6.99
374	234.32	5.33	426	116.84	6.99	449	253.37	6.99	472	582.68	6.99
375	240.67	5.33	427	120.02	6.99	450	266.07	6.99	473	608.08	6.99
376	247.02	5.33	428	123.19	6.99	451	278.77	6.99	474	633.48	6.99
377	253.37	5.33	429	126.37	6.99	452	291.47	6.99	475	658.88	6.99
378	266.07	5.33	430	129.54	6.99	453	304.17	6.99			
379	278.77	5.33	431	132.72	6.99	454	316.87	6.99			

AS 568A Oリングの寸法			AS 568A Oリングの寸法			AS 568A Oリングの寸法			AS 568A Oリングの寸法		
呼び番号	内径	太さ	呼び番号	内径	太さ	呼び番号	内径	太さ	呼び番号	内径	太さ
901	4.70	1.42	906	11.89	1.98	911	21.92	2.95	918	34.42	2.95
902	6.07	1.83	907	13.46	2.08	912	23.47	2.95	920	37.47	3.00
903	7.65	1.83	908	16.36	2.21	913	25.04	2.95	924	43.69	3.00
904	8.92	1.83	909	17.93	2.46	914	26.59	2.95	928	53.09	3.00
905	10.52	1.83	910	19.18	2.46	916	29.74	2.95	932	59.36	3.00

シート寸法表

表-14 シート寸法表

単位: mm

呼び番号	厚さ	大きさ					
		N=1	N=2	N=3	N=4	N=5	N=6
501N	0.25±0.08	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	—	152.4×457.2	152.4×609.6
502N	0.51±0.08	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	—	152.4×457.2	152.4×609.6
503N	0.78±0.08	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	—	152.4×457.2	152.4×609.6
504N	1.02±0.10	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—
505N	1.27±0.10	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—
506N	1.52±0.10	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—
507N	1.78±0.13	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—
508N	2.03±0.13	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—
509N	2.29±0.13	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—
511N	2.79±0.15	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—
512N	3.18±0.18	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	304.8×304.8	—	—

● 繊維強化シート (ノーマックス*ファブリック使用)

8521N	0.38±0.08	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	—	152.4×457.2	152.4×609.6
8502N	0.51±0.08	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	—	152.4×457.2	152.4×609.6
8503N	0.76±0.08	76.2×76.2	152.4×152.4	152.4×304.8	—	152.4×457.2	152.4×609.6



- (注) 1. Nは縦横の寸法により1から6まで番号があり、たとえば番号5052とは1.27mmの厚さのシートでその大きさは152.4×152.4mmです。異なる厚さや大きさの部品あるいは特別表面仕上げのものに関しては、特別部品番号が与えられます。
2. 厚さの寸法許容差は表に示した通りです。大きさの寸法許容差は-0.64mmから+3.18mmです。各々の表面仕上げは算術平均で120マイクロインチ以上となっております。特別表面仕上げが必要な場合は特別注文となります。

※ご注文に際しましては、呼び番号をご指定下さい。

特注品

カルレッツ®は表-11～表-14の標準部品以外にもご要求の仕様に合わせた部品も製作できます。
例えば、ガスケット、バルブシート、ダイアフラム、パッキン、Tシール、Vリング、Uシールなどがあります。
ご注文に際しましては、使用条件、図面などをご提示下さい。

カルレッツ®部品の製造可能な仕様

(A) 特注Oリング

JIS/AS568Aシリーズ以外の寸法についても製作可能です。

1) 金型成形品

最大寸法：外径400mm，線径：10mm

最小寸法：内径1.8mm，線径：0.8mm

2) 加硫接着品

線径：3.53, 4.0, 5.33, 5.7, 6.0, 6.99, 8.0, 8.4,
10.0mmについて対応可能

最大寸法：内径2000mm以下

最小寸法：内径250mm以上

(B) 異形品(金型成形品)

最大寸法：外径400mm，厚さ10mm

最小寸法：厚さ0.5mm

(C) 丸棒

直径：3.53, 4.0, 5.33, 5.7, 6.0, 6.99, 8.0, 8.4,
10.0mmについて対応可能

最大長さ：4000mm以下

受注時に一本あたりの最小長さの確認が必要。

例：合計10メートル→最小1メートル×10本

(D) チューブ

内径：最小1.0mm～最大25.0mm

肉厚：最小1.0mm～最大2.0mm

最大長さ：360mm

受注時に一本あたりの最小長さの確認が必要。

例：合計1メートル→最小10cm×10本

寸法許容差

材料により多少の差異がありますが、ここでは標準材料4079における公差を示します。

(A) Oリング(規格品および特殊品ともに)

JIS B2401/AS568Aの公差に準拠。

(B) 異形品(金型成形品)

パーツ毎にご相談ください。

(C) 丸棒

直径区分 (mm)	公差 (mm)
3.53, 4.0	±0.10
5.33, 5.7	±0.13
6.0, 6.99, 8.0, 8.4	±0.15
10.0	±0.30

(D) チューブ

内径区分 (mm)	公差 (mm)
1.0 ≤ ≤ 2.5	±0.08
2.5 < < 12.7	±0.13
12.7 ≤ ≤ 25.0	±内径の1%

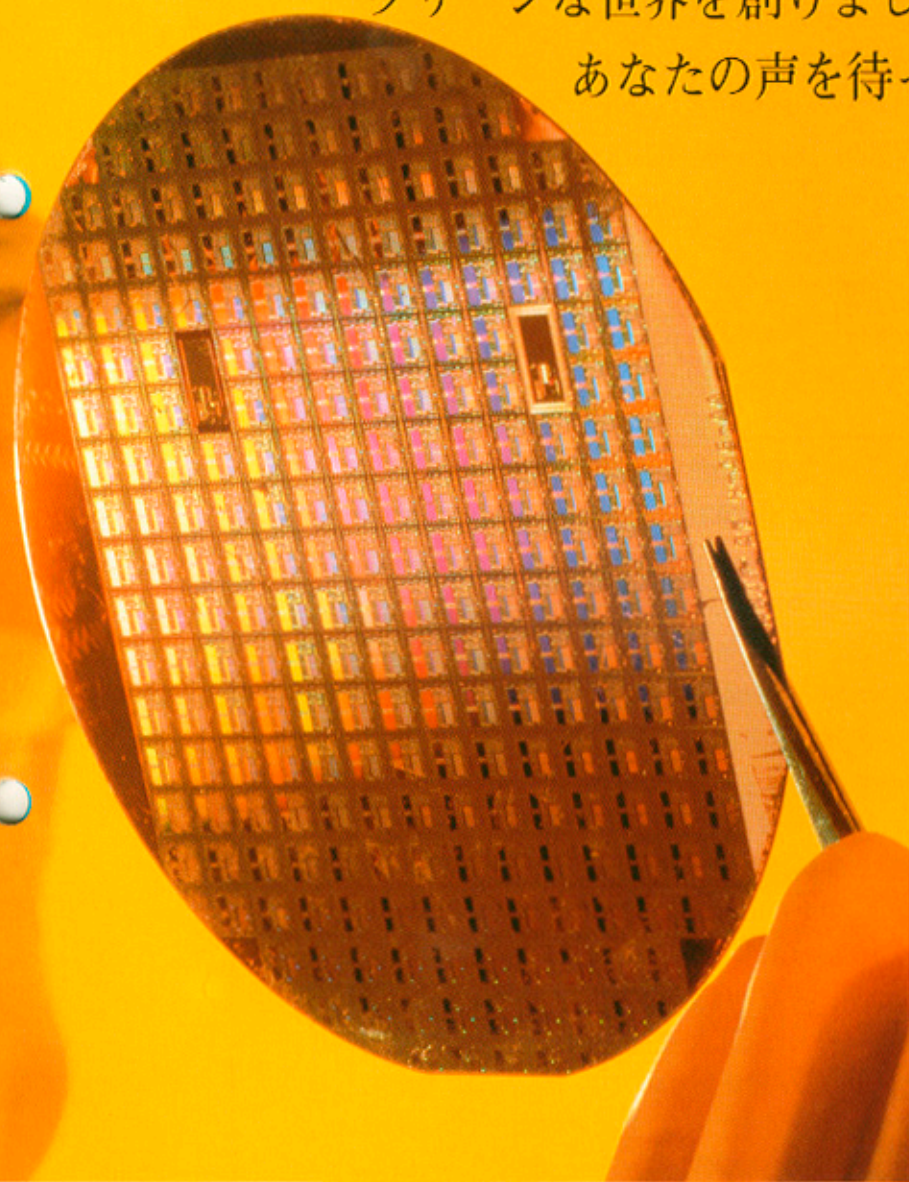
肉厚：±0.13mm



未来を語りましょう——あなたと。

クリーンな世界を創りましょう——あなたと。

あなたの声を待っています——私たちは。



三菱電線工業・機器部品事業部 カタログ一覧

カタログNo.	名称
71	機器部品総合案内
72	Oリング
73	空気圧機器用シール
74	油圧機器用シール
75	真空・半導体装置用シール製品
76	メタルOリング
77	メタルシール
78	ファスナーシール
79	サンフロン®Uシール
80	サンフロン®RLシール
81	抗菌性材料
82	カルレッツ®
83	ベスベル®
84	サンプライリング®

《おことわり》

- このカタログに記載している数値は参考値であり、保証値ではありません。また、性能改善のため予告なしに仕様を変更することがありますので、ご了解ください。
- カルレッツ®製品の人体への移植、あるいは体液、体内組織と接触状態で使用する医療用途への使用は永久的、一時的を問わず禁止します。
- カルレッツ®パーフロロエラストマーは、不活性で、通常の使用条件では人体に悪影響をおよぼすことはありません。米国運輸省の法令では、輸送中のカルレッツ®製部品は、無害の通常部品として分類されています。加熱されたカルレッツ®から出る煙や、その熱分解物によって重大な危険が発生したという記録はありません。しかし、通常のエラストマー、合成樹脂、塗料、溶剤、あるいは天然の高分子である木材、絹、羊毛、ゴム等が分解したり発煙したりして発生する高濃度の物質はやはり有害であるように、カルレッツ®製部品も400℃以上の高温に熱せられると、フロロカーボン分解物を放出し、もしそれを高濃度で呼吸すれば、人体の呼吸系統に障害を与える危険性があります。また、カルレッツ®製の部品をナトリウムのようなアルカリ金属の溶融体または気体に接触させると激しい化学反応を起こす危険がありますのでご注意ください。



カルレッツ®はデュポン ダウ エラストマー社の商標です。



三菱電線工業株式会社

機器部品事業部

- 本 社 〒100-8303 東京都千代田区丸の内3-4-1 (新国際ビル)
TEL (03) 3216-1591・1593
- 関西支社 〒530-6025 大阪市北区天満橋1-8-30 (OAPタワー)
TEL (06) 881-5207
- 中部支店 〒450-0002 名古屋市中村区名駅4-7-35 (毎日名古屋会館)
TEL (052) 581-0713
- 中国支店 〒730-0032 広島市中区立町1-24 (有信ビル)
TEL (082) 249-3033 (代表)
- 九州支店 〒810-0001 福岡市中央区天神2-13-7 (福岡長銀ビル)
TEL (092) 761-7481 (代表)
- 北陸営業所 〒930-0005 富山市新桜町5-3 (第2富山電気ビル)
TEL (0764) 41-9062 (代表)
- 箕島製作所 〒694-0395 和歌山県有田市箕島663
TEL (0737) 83-1171 (代表)



MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.

HEAD OFFICE

Tokyo : New Kokusai Bldg., 4-1, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku,
Tokyo. 100-8303. Japan
Phone : Tokyo (03) 3216-1591
Fax : Tokyo (03) 3213-6464

カタログNo.82
制定 1996
改1 1998
CATALOG No.82
Printed in 1996