

耐熱試験による各種エラストマーとの比較

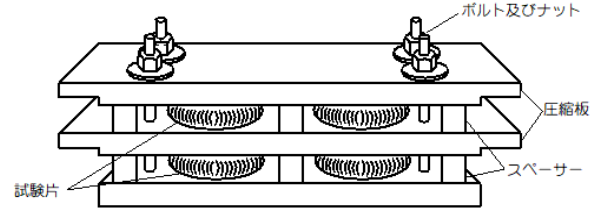


圧縮永久ひずみと耐熱特性

圧縮永久ひずみ測定は、JIS K6301によって規定されており、図に示す様な測定用治具を使用してゴム試験片を圧縮して、その状態で所定温度、時間で高温放置を行い、その後直ちに治具より試験片を取り出し、次式により圧縮永久ひずみを測定します。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。

ふっ素ゴムは、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℃でもひずみ率が50%程度です。

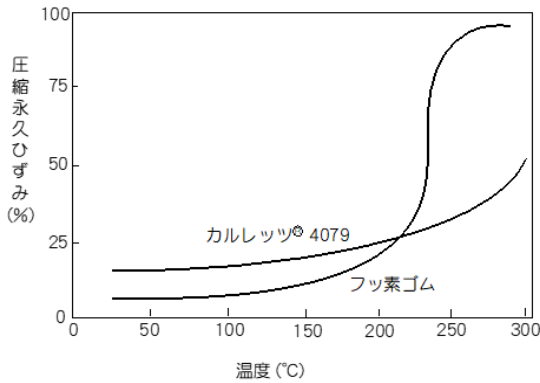
また、200℃での長時間圧縮ひずみを測定した例では、カルレッツ®4079は長時間ひずみ率50%以下を保持しています。



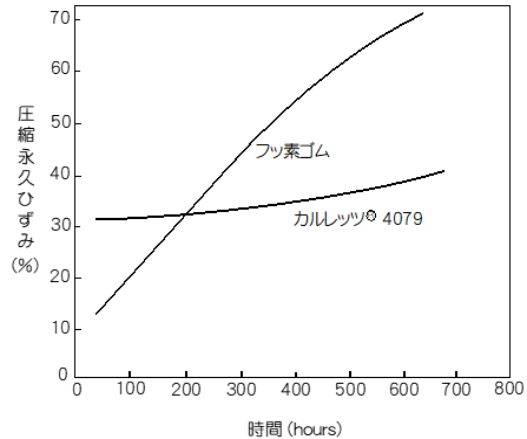
$$CS = \frac{t_0 - t_1}{t_0 - t_2} \times 100$$

CS: 圧縮永久ひずみ率 (%)
 t₁: 試験片を圧縮装置から取り出し、30分後の長さ
 t₀: 試験片の原厚
 t₂: スペーサーの長さ

温度に対する圧縮永久ひずみの状況 (70時間)



200℃長時間圧縮永久ひずみ (AS568 214 Oリング)



カルレッツ®以外のエラストマーでは、ふっ素ゴム、シリコンゴム、他社製パーフロエラストマー等が、比較的耐熱温度が高く約200℃までの温度に用いられるが、200℃以上の温度に対してはカルレッツ®のみが使用可能である。

材質4079は、カルレッツ®の各種グレードの中で最も耐熱温度の高いタイプ。また、材質4001は、充填材の入っていないノンフィラータイプで低硬度。材質1050LFは、放出ガスが最も少ないタイプである。

尚、カルレッツ®とふっ素ゴム、他社製パーフロエラストマーとの耐熱特性について比較したデータは次のとおりです。

カルレッツ®の耐熱特性表

材質	耐熱温度 (°C)	圧縮永久歪 (%) 200℃、70時間
4079	300	15
4001	270	13
1050LF	260	60

図1 204℃でのエージング時間と圧縮永久歪の関係

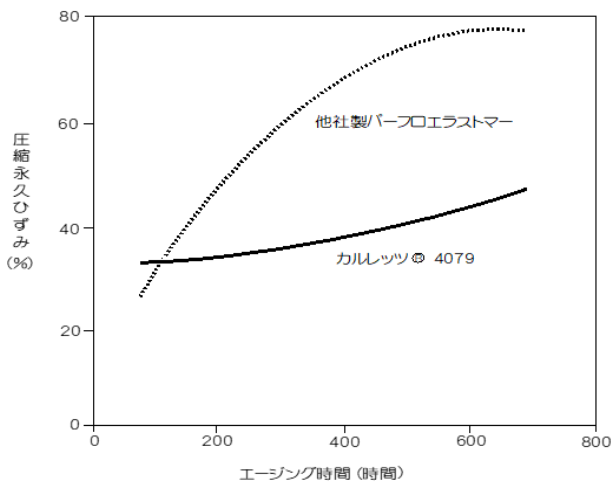
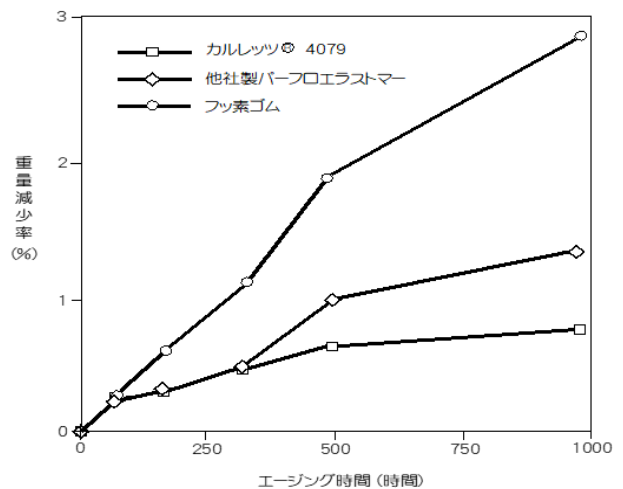


図1 200℃でのエージング時間と圧縮永久歪の関係



4. カルレッツ®の抽出物特性

シール材からの抽出物は、特にウエットプロセスでは問題となります。単に液体に対してシール材が膨潤するしない、というレベルではなく、極めて微量(ppbクラス)でどれだけの抽出物があるのかということが問題となってきています。カルレッツ®シリーズの中で、カルレッツ®6375UPがウエットプロセスで広く使われています。カルレッツ®6375UPはウルトラピュアー仕様となっています。

カルレッツ®6375UP

腐食性流体に対して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りました。シール材からの有機物、無機物、金属などの抽出物が他のシール材と比べて少ないことが特長です。リソグラフィー、エッチング、ウエハクレーニング、銅成膜工程に用いられる強酸、超純水、ピラニア液、アミン系剥離液などの流体に対し優れた低抽出物特性を示します。

図1、2にカルレッツ®と一般パーフロロエラストマーの抽出物特性を比較したグラフを示しました。カルレッツ®ウエットは、非常に優れた低抽出物特性を持っています。

図1. 金属抽出物データICP-MS

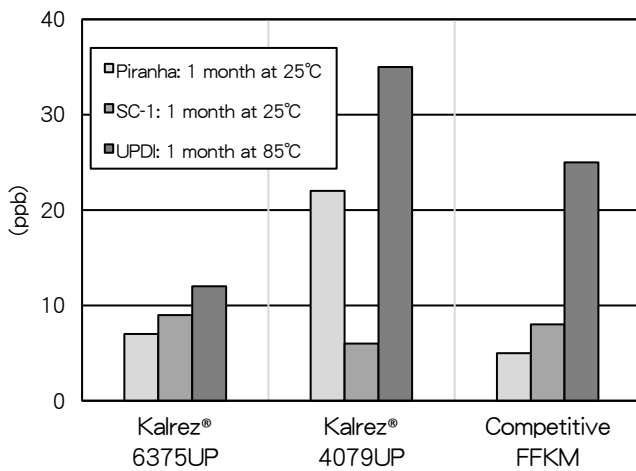
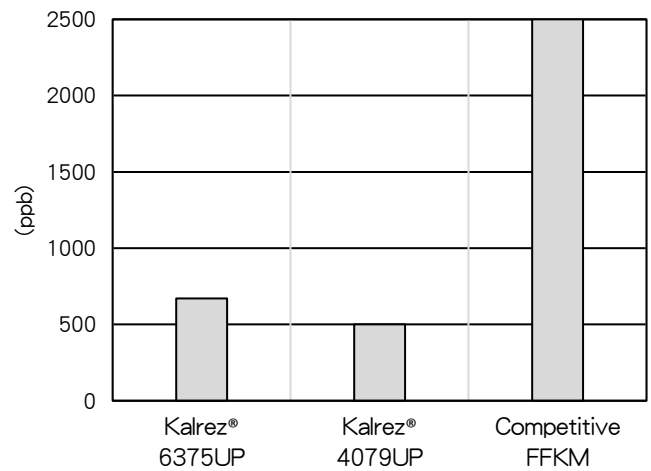


図2. 有機物(TOC)*抽出データ



*One month at 85°C in UPDI water

5. カルレッツ®の耐薬品特性

耐薬品試験によるふっ素ゴムとの比較



カルレッツ®と従来のふっ素ゴムの耐溶剤性 室温で7日間浸漬後の体積増加率(%)

	ふっ素ゴム	カルレッツ®
ヘキサン	1	<1
シクロヘキサン	4	<1
ベンゼン	22	3
トルエン	8	<1
酢酸エチル	280	3
四塩化炭素	1	4
パークロロエチレン	1	2
クロロベンゼン	8	<1
アセトン	200	2
メチルエチルケトン	240	<1
テトラヒドロフラン	200	<1
エタノール	6	0
ニトロベンゼン	24	<1

カルレッツ®は他のゴムでは使えないような次の薬品に対して優れた性能を示します。

アクリロニトリル	アニリン類*
ブチルアルデヒド	DMF
DNT	エピクロロヒドリン
エーテル類	フラフラール
メチレンクロライド	シンナー類
スチレン	塩化ビニール
アミン類*	ブタジエン類
セロソルブ	DMT
ジオキサン	エステル類
酸化エチレン	ケトン類
窒素化合物	酸化プロピレン
THF	

*耐アミン特性は、材質の種類によって大きな差がありますので、御注意下さい。

代表的な耐薬品特性

薬品名	浸漬条件	体積膨張率%*		
		Kalrez® 6375UP	Kalrez® 4079UP	Kalrez® 1050LF
水酸化アンモニウム	100°C 7日	2.6	9.8	Not Tested
硫酸 (H ₂ SO ₄)	150°C 28日	8.0	6.0	>12
硝酸 (HNO ₃)	85°C 7日	2.1	1.5	Not Tested
磷酸、硝酸、酢酸の混合	60°C 28日	1.0	1.0	Not Tested
フッ化水素/HNF ₄	60°C 28日	0.0	1.0	Not Tested
塩酸、硝酸、水の混合	60°C 28日	5.0	6.0	Not Tested
Nメチルピロリドン	80°C 7日	2.0	2.4	3.2
ジメチルアセトמיד*	80°C 7日	2.4	4.0	4.4
ACT690C™	95°C 10日	1.5	7.9	2.0
ACT-NP970™	80°C 10日	2.0	6.2	2.0
ACT935™	80°C 10日	1.6	5.1	1.8
ACT NE-14™	25°C 10日	0.0	0.0	0.3
ACT CMI™	80°C 10日	2.7	6.5	5.2
EKC265	75°C 7日	1.0	2.8	0.7
EKC830™	75°C 7日	3.1	10.0	10.1
EKC4000™PCT	75°C 7日	0.7	1.7	2.5
PRS-1000™	85°C 7日	1.9	2.7	2.6
PRS-3000™	85°C 7日	4.2	8.3	4.2
Aleg™310	85°C 7日	2.3	6.0	2.5
REZI™28	45°C 7日	0.6	1.3	1.7

*表記の体積膨張率の数字は、それぞれの材料が薬品に対して適応するかの指標として使われています。通常は、10%以下の体積膨張率であれば適応しています。ACTは、Ashland社の登録商標です。EKC265、EKC830、EKC4000は、EKCテクノロジー社の登録商標です。

Aleg™-310、PRS-1000、PRS-3000、REZI-28は、J.Tbaker社の製品です。