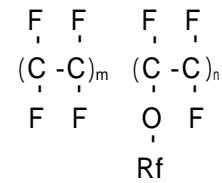


# ダイエル®パーフロ

## 1. はじめに

ダイエルパーフロは、炭素、フッ素、酸素原子のみからなる化学構造をしており、あらゆる薬品、溶剤・プラズマに対して最高の耐性を示します。

従来のフッ素ゴムでは使用が困難であったケトン・エステル類の薬品にも使用できます。また、ダイエルパーフロは、成形が容易で、通常のフッ素ゴムの成形加工設備が使用できます。



ダイエルパーフロの化学構造

## 2. 特徴

ダイエルパーフロは次のような特徴を有しています。

1. 耐薬品性、耐溶剤性、耐油性、耐プラズマ性が非常に優れています。
2. 低温特性が良くなっています。
3. コンパウンドから加工でき、通常のフッ素ゴムと同じ成形設備で加工できます。

## 3. ダイエルパーフロ加硫ゴムの性質

### (1) 一般的性質

ダイエルパーフロの性質を、従来のフッ素ゴムのうちでは最も耐薬品性の優れたタイプであるダイエルG-901と対比して下記の表に示します。

項目		ダイエルパーフロ GA-55黒	ダイエルパーフロ GA-65白	ダイエルG-901*
比重	$d_{25}^{25}$	1.94	2.12	1.87
熱分解開始温度		約400	約400	約400
比熱	Cal/g·	0.2	0.2	0.3
熱伝導率	Cal/cm·sec·	$8 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-4}$	$6 \times 10^{-4}$
ガラス化温度(DSC)		-19	-19	-3.5
ゲーマンねじり試験 $T_{50}$		-21	-21	-7.5
硬さJIS A		77	68	71
引張強さ	MPa(Kgf/cm <sup>2</sup> )	12.2 (124)	9.8 (100)	21 (214)
伸び	%	120	150	360
引裂強さ	kN/m(Kgf/cm)	1.5 (15)	1.1 (11)	1.9 (19)
反発弾性率	%	12	12	10
テーパー摩耗				
CS-17 1,000g×2	mg/1,000回転	45	55	5
燃焼性(酸素指数)	%	>95	>95	>95

ダイエルG-901の配合

ダイエルG-901

MTカーボンブラック<sup>1)</sup>

トリアリルイソシアヌレート<sup>2)</sup>

パーオキサイド<sup>3)</sup>

加硫条件

プレス加硫

オープン二次加硫

100部

20部

4部

1.5部

160 × 10min

180 × 4h

1) “Thermax N-990”

2) “タイク”

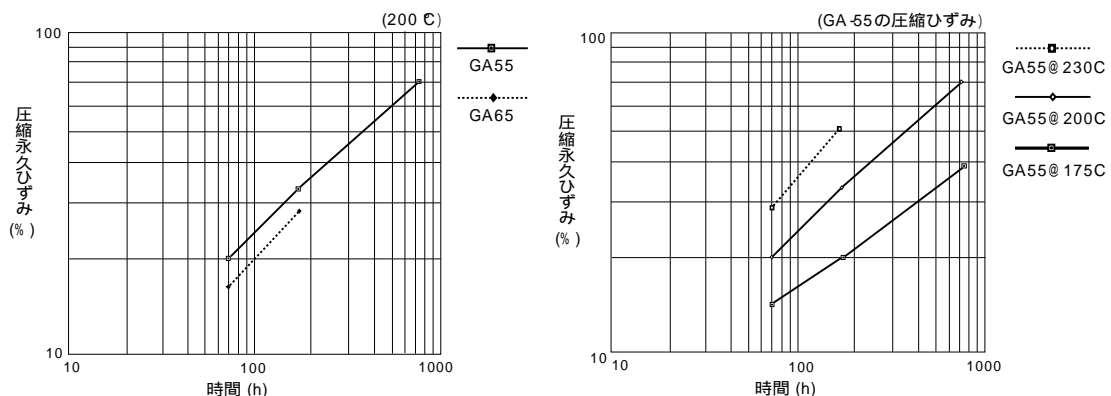
3) “パーヘキサ25B”

CANCARB Ltd.製

日本化成(株)製

日本油脂(株)製

圧縮永久歪の測定結果を下記に示します。



第2図 ダイエルパーフロ加硫ゴムの圧縮永久ひずみ

## (2) 耐薬品性・耐溶剤性

ダイエルパーフロの耐薬品性、耐溶剤性はフッ素ゴム中でも卓越しており、従来のフッ素ゴムでは使用が困難だったケトン、エステル、フラン、有機酸、アルカリ、アミンにも使用可能です。

下記の表にダイエルパーフロの耐薬品性、耐溶剤性をダイエルG-901と対比して示します。

(注) ご使用に際しては、事前に個々の使用条件に応じた機能テストを行うことをおすすめいたします。

## ダイエルパーフロ加硫ゴムの耐薬品性

薬品名	ゴムの種類	試験条件	ダイエルパーフロ (GA-55)	ダイエル (G-901)*
<b>鉱酸・有機酸</b>				
塩酸 (35%)		40 × 10日	A	A
塩酸 (35%)		40 × 21日	A	A
硫酸 (35%)		40 × 10日	A	A
硫酸 (98%)		40 × 11日	A	A
硝酸 (60%)		40 × 10日	A	A
硝酸 (60%)		40 × 21日	A	A
氷酢酸		40 × 8日	A	C
氷酢酸		40 × 21日	A	C
無水酢酸		40 × 8日	A	C
無水酢酸		40 × 21日	A	C
蟻酸 (88%)		40 × 8日	A	A
蟻酸 (88%)		40 × 21日	A	A
アクリル酸		40 × 21日	A	B
<b>無機アルカリ類</b>				
水酸化ナトリウム (30%)		40 × 10日	A	A
水酸化ナトリウム (30%)		40 × 21日	A	A
次亜塩素酸ナトリウム (10%)		40 × 10日	A	A
次亜塩素酸ナトリウム (10%)		40 × 21日	A	A
アンモニア水 (28%)		25 × 21日	A	C
アンモニア水 (28%)		40 × 21日	A	D
<b>ケトン・エステル類</b>				
アセトン		40 × 21日	A	D
メチルエチルケトン		40 × 21日	A	D
メチルイソブチルケトン		40 × 21日	A	D
イソホロン		40 × 21日	A	D
ジアセトンアルコール		40 × 21日	A	C
-ブチロラクトン		40 × 21日	A	C
ジエチルカーボネート		40 × 21日	A	D
アセチルアセトン		40 × 21日	A	D
蟻酸メチル		40 × 21日	A	D
酢酸メチル		40 × 21日	A	D
酢酸エチル		40 × 21日	A	D
酢酸イソアミル		40 × 21日	A	D
アセト酢酸メチル		40 × 21日	A	C
アセト酢酸エチル		40 × 21日	A	C
アクリル酸メチル		40 × 21日	A	D
シュウ酸ジエチル		40 × 21日	A	D
マレイン酸ジメチル		40 × 21日	A	B
トリエチルホスフェート		40 × 21日	A	D
トリクレジルホスフェート		100 × 7日	A	C
<b>エーテル類</b>				
ジエチルエーテル		25 × 21日	B	C
1,4-ジオキサン		40 × 21日	A	C
メチル- <i>t</i> -ブチルエーテル		40 × 21日	B	D
メチルカルビトール		40 × 21日	A	B
エチルカルビトール		100 × 7日	A	B
テトラヒドロフラン		40 × 21日	B	D
2-メチルテトラヒドロフラン		40 × 21日	B	D
<b>アルデヒド類</b>				
アセトアルデヒド		25 × 21日	B	D
フルフラール		40 × 21日	A	B
フルフラール		100 × 7日	A	B
アセトフェノン		40 × 21日	A	B
ホルマリン (35%)		40 × 21日	A	A

薬品名	ゴムの種類	試験条件	ダイエルパーフロ (GA-55)	ダイエル (G-901)*
<b>含窒素化合物類</b>				
アクリロニトリル		40 × 21日	A	C
ホルムアミド		40 × 21日	A	A
エチレンジアミン		40 × 21日	A	D
トリエチルアミン		40 × 21日	A	D
トリエチレンテトラミン		40 × 21日	A	A
アニリン		40 × 21日	A	A
ピリジン		40 × 21日	A	C
N,N'-ジメチルホルムアミド		40 × 21日	A	D
N,N'-ジメチルアセトアミド		40 × 21日	A	D
N-メチル-2-ピロリドン		100 × 7日	A	D
1,8-ジアザバイシクロ [5.4.0] ウンデセン		40 × 21日	A	B
<b>炭化水素・ハロゲン化炭化水素類</b>				
n-ヘキサン		40 × 21日	A	A
シクロヘキサン		40 × 21日	B	A
イソオクタン		40 × 21日	B	A
デカリン		40 × 21日	A	A
ベンゼン		40 × 21日	A	B
トルエン		40 × 21日	A	B
キシレン		40 × 21日	A	B
エチルベンゼン		40 × 21日	A	B
ニトロベンゼン		40 × 21日	A	B
モノクロルトルエン		40 × 21日	A	B
1,2-ジクロロベンゼン		40 × 21日	A	B
クロロホルム		40 × 21日	A	B
四塩化炭素		40 × 7日	B	B
塩化メチレン		25 × 21日	A	B
トリクロルエチレン		40 × 7日	A	B
テトラクロルエチレン		40 × 21日	B	B
テトラクロルエチレン		100 × 7日	B	B
1,2-ジブロムエタン		40 × 21日	A	A
R-113		25 × 11日	D	C
R-112		40 × 11日	C	C
ダイフロイル#10(フッ素油)		130 × 11日	C	B
ダイフロイル#1(フッ素油)		40 × 21日	C	C
<b>アルコール類</b>				
メチルアルコール		40 × 21日	A	A
エチルアルコール		40 × 21日	A	A
エチレングリコール		40 × 21日	A	A
エチレングリコール		130 × 10日	A	A
シクロヘキサノール		40 × 21日	A	A
<b>その他 油・スチーム類</b>				
ファイヤークエル		130 × 11日	A	B
ファイヤークエル		175 × 3日	A	C
DNカットHS-1(切削油)		130 × 11日	A	A
エッソユニフロ(エンジン油)		175 × 20日	A	A
O-148LCT(Air craftエンジン油)		175 × 20日	A	B
JIS No.1オイル(潤滑油)		175 × 16日	A	A
ASTM No.3オイル(潤滑油)		175 × 16日	A	A
LLC 50%aq		130 × 16日	A	A
スチーム		150 × 30日	A*	B
スチーム		190 × 30日	A*	A
95 熱水		95 × 21日	A*	A

A・・・体積増加率：5%未満 B・・・体積増加率：5～20%未満 C・・・体積増加率：20～50%未満 D・・・体積増加率：50%以上

(注) SUS、アルミなどの金属を腐食させる場合があります。

(3) 熱的性質

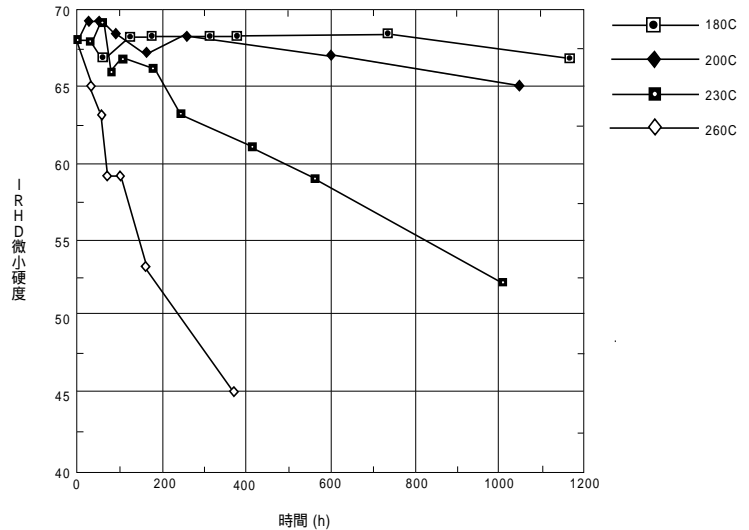
a. 耐熱性

ダイエルパーフロの耐熱性はダイエルG-900系と同レベルです。下記の表に各温度における加熱空気老化試験の結果を示します。

ダイエルパーフロ加硫ゴムの加熱空気老化

	ダイエルパーフロ		ダイエル (G-901)*
	GA-55	GA-65	
<b>常態</b>			
引張強さ (MPa (Kg/cm <sup>2</sup> ))	12.5 (128)	9.8 (100)	21 (214)
伸び (%)	120	150	360
硬さ JIS A	76	72	71
<b>230 × 70h</b>			
引張強さ変化率 (%)	- 5	- 16	- 22
伸び変化率 (%)	+ 40	+ 20	+ 13
硬さ変化	- 3	- 2	- 1
<b>250 × 70h</b>			
引張強さ変化率 (%)	- 26	- 37	- 73
伸び変化率 (%)	+ 100	+ 167	+ 130
硬さ変化	- 5	- 5	- 1

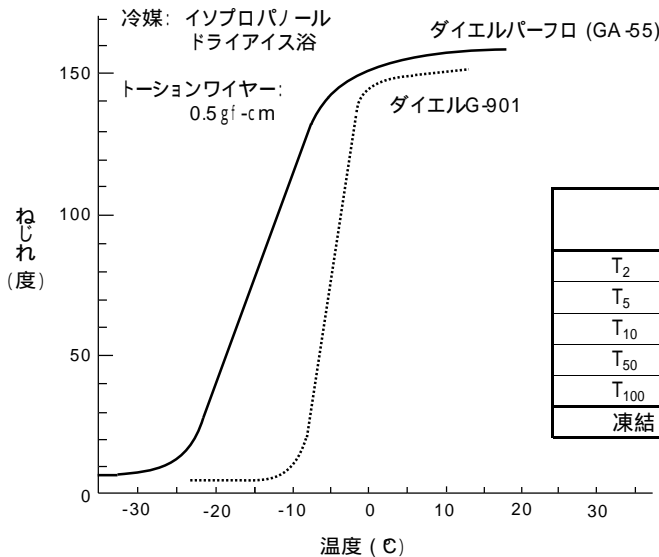
ダイエルパーフロの熱劣化は軟化劣化です。IRHD微小硬度を測定すると200を超えると熱老化後の硬度低下が見られます。



第3図 ダイエルパーフロGA-55の熱老化による軟化

b. 低温特性

ゲーマン低温ねじり試験のデータを図に示します。



	ダイエルパーフロ (GA-55)	ダイエル (G-901)*
T <sub>2</sub>	- 4	- 1.5
T <sub>5</sub>	- 11.5	- 3.5
T <sub>10</sub>	- 14.5	- 5
T <sub>50</sub>	- 21	- 7.5
T <sub>100</sub>	- 24	- 8.5
凍結	- 22	- 8

第4図 ダイエルパーフロ加硫ゴムの低温ねじり試験

(4) 電気的性質

ダイエルパーフロの電気的性質を下記の表に示します。

ダイエルパーフロ加硫ゴムの電気的性質

項目	ダイエルパーフロ (GA-65)	ダイエルG-901 (純ゴム配合)
体積固有抵抗 (Ω-cm)	1.4 × 10 <sup>17</sup>	2 × 10 <sup>15</sup>
誘電率 (23℃, 10 <sup>3</sup> Hz)	2.4	7
誘電正接 (23℃, 10 <sup>3</sup> Hz)	2 × 10 <sup>-3</sup>	6.8 × 10 <sup>-2</sup>
絶縁破壊電圧 (kV/0.15mm)	7	9.3

(5) 食品安全性

ダイエルパーフロの食品衛生法 厚生省告示 第20号による適合性の試験結果を下記の表に示します。

ダイエルパーフロ加硫ゴムの食品衛生試験

項目	結果
<材質試験>	
鉛	適合する
カドミウム	適合する
<溶出試験>	
重金属	検出せず
過マンガン酸カリウム消費量	適合する

## 4. ダイエルパーフロの用途

ダイエルパーフロは、次のような分野への応用が期待されます。

利用する特性	分野	用途例
耐プラズマ性	半導体工業	真空チャンバー付近のシール
		ノンダスト化への適応シール
耐油・耐溶剤・耐薬品など	分析機器	気体・液体のクロマトグラフのシール・弁・ダイアフラム部品
		滴定分析装置のシール部品
		公害防止分析・監視システム機器類のシール・チューブ・弁部品・ダイアフラム
耐溶出・耐抽出・耐揮発性など	分析・理化学機器	熱・質量・NMR・電子線・X線・真空・光学・溶出・抽出等の分析・理化学精密機器類におけるシール・チューブ・弁・ダイアフラム部品
耐溶剤性	ペイント・塗装設備	ポンプ・反応器・攪拌機・混合機類におけるシール・チューブ・弁・ダイアフラム部品
	印刷・塗布設備	印刷ロール・塗布ロール・スクレーパー・チューブ・弁部品
	OA機器	プリンターなどインキ用チューブ・コピー用ロール・弁部品など
耐薬品性・耐熱水性	半導体製造	フィルター・ポンプなどのシール・チューブ・ダイアフラム部品
	化学工業	医薬・農薬製造工程 塗料合成工程 樹脂製造工程 界面活性剤製造工程
	食塩電解工業	隔膜シール材・チューブ部品
	燃料電池	シール・チューブ・弁部品
	その他	高腐食ガス性を要求されるシール・チューブ・弁・ダイアフラム部品

他のゴム素材と組合わせて、ブレンド・ラミネート・その他複合化することも可能です。