

Tecnoflon®



SOLVAY

asking more from chemistry®

テクノフロン® FKM/FFKM

フルオロエラストマー & パーフルオロエラストマー
マテリアルガイド

**SPECIALTY
POLYMERS**

テクノフロン® FKM/FFKM

Your Choice for Today, Your Solution for Tomorrow's Challenges

テクノフロン® FKMおよびFFKMは高温環境下やアグレッシブな化学薬品に曝されるような、自動車産業、航空宇宙産業、石油・ガス掘削産業、半導体産業をはじめとする分野の厳しい要求仕様に応じて設計されたフッ素ゴムです。これら製品は主にOリング、シール、ガスケット、ホースや他の複合部品として使用されており、自動車産業で使用される潤滑剤、燃料やクーラントのような多種多様な化学薬品や液体に耐えて厳しい環境下でも長い製品寿命を発揮します。

上記の用途に加え、テクノフロン® FKMはしみや汚れ、酸化や紫外線に対しても優れた耐性を発揮することから、ウェアラブルデバイスの素材として理想的な選択となります。

テクノフロン® は以下の二つの製品群を提供しています：

フルオロエラストマー (FKM)

ビスフェノール加硫

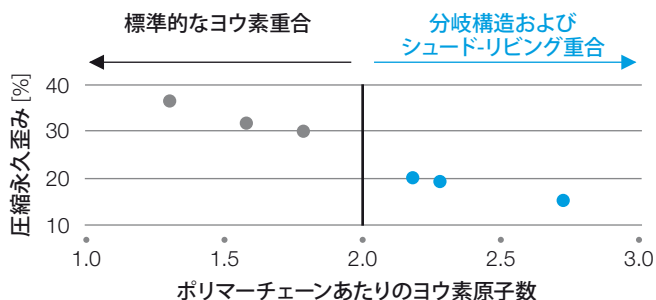
ビスフェノール加硫ポリマーは優れた加工性を有し、力学的特性とシール性を高い次元で両立させています。ソルベイでは生ゴムおよび加硫剤内添グレード (FORグレード) をご用意しています。圧縮、トランスファー、射出等、各種成形法に応じて、様々な粘度、加硫速度、加硫密度の組み合わせから最適なグレードをお選びいただけます。

パーオキサイド加硫

パーオキサイド加硫ポリマーはビスフェノール加硫ゴムと比較してもさらに高い耐薬品性を誇り、より厳しい使用用途に適しています。これらのグレードはソルベイ独自の分岐構造およびシュード-リビング重合技術により、卓越した加工性を誇り、圧縮成形、トランスファー成形、射出成形といった技術を用いた加工が可能です。また、これらのグレードは押し出し成形性にも優れているため、ホースやケーブル被覆といった用途に適しています。

ソルベイ独自の重合技術により、比類ない引張強さと卓越したシール性を長期にわたり発揮します。

分岐構造およびシュード-リビング重合技術



スペシャルティグレード

上掲のグレードに加え、様々な要求に応えるため、テクノフロン® FKMの特殊グレードをご用意しております。

パーフルオロエラストマー (FFKM)

テクノフロン® PFRは他のいかなるエラストマーと比べても最も高い性能を誇ります。これら製品はほぼすべての薬品に耐え、さらに300°Cを超える耐熱性を発揮するグレードもあります。この特徴によりテクノフロン® PFRは非常に厳しい環境下で用いられるシール用途に適しています。また、半導体産業、石油・ガス掘削産業、化学産業における仕様にも対応可能な特定用途向けグレードもご用意いたしました。

フルオロエラストマー

ビスフェノール加硫

モノマー構成により、下記の3種類に分類されます：

2元系ポリマー

2元系ポリマーはフッ化ビニリデンとヘキサフルオロプロピレンをモノマーとして合成された標準フッ素ゴムで、フッ素含有率は66%です。

3元系ポリマー

3元系ポリマーは68%から70%のフッ素含有率を持ち、2元系ポリマーより高い耐薬品性を有します。

低温3元系ポリマー

低温3元系ポリマーのフッ素含有率は65.5%で2元系ポリマーと同等の耐薬品性を示し、さらに低いガラス転移点を持ちます。

パーオキサイド加硫

ソルベイでは以下のシリーズのパーオキサイド加硫ポリマーを低粘度から中粘度まで取り揃えております：

標準パーオキサイド加硫FKM (Pシリーズ)

各種薬品に高い耐性を持つ多用途グレードです。

低温FKM (PLシリーズ)

Pシリーズの特徴に加え、さらに良好な低温特性を付与したグレードです。こちらのグレードは自動車分野、石油・ガス掘削分野、航空宇宙分野で利用されています。

耐塩基FKM (BRシリーズ)

BRシリーズは独自のモノマー構成により他のFKMグレードより高い耐塩基性を持つグレードです。こちらのグレードはアグレッシブなエンジンオイル、ギアオイル、トランスミッションフルイド、クーラント等と接触する部位への使用に特に適しています。

超低温FKM (VPLシリーズ)

ソルベイ独自の革新的なMOVEモノマー技術により、クラス最高の耐薬品性と卓越した低温特性を両立した、他に類を見ない特徴を持ちます。さらに、加工性と圧縮永久歪みにも良好な特性を示します。-30°Cから-45°Cの範囲にTR₁₀を持つ各種グレードを取り揃え、高性能燃料噴射装置のOリングや、石油分野、航空宇宙分野のシール部品に採用されております。

スペシャルティグレード

下記の商品を提供しております：

FPA 1

フッ素系加工助剤で、コンパウンドの流動性を向上することによりフローマークや融合不良といった成形不良を改善します。

TN Latex

水をベースにした3元系のラテックス（固形成分含量70%）で、溶剤型フッ素ゴムコーティング剤の代替としてお使いいただけます。

NMパウダー

FKM2元系ポリマーの微粉末で、ポリオレフィン用の加工助剤としてお使いいただけます。

パーフルオロエラストマー

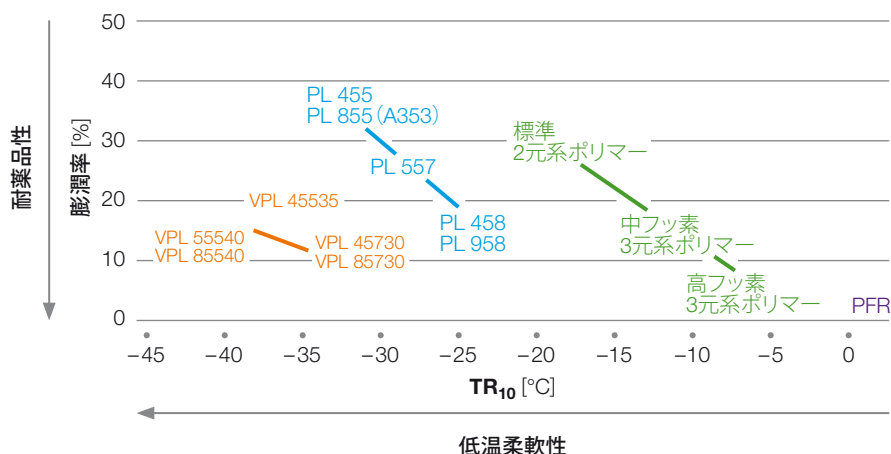
PFRシリーズ

テクノフロン® PFR FFKMの中でもPFR 94、PFR 06HCは化学工業、石油・ガス掘削産業用途向けに設計されたグレードです。これらのポリマーは全てのエラストマーの中でも最高の耐薬品性を誇り、特にケトン、エステル、エーテルやアルデヒド等の極性溶媒やアルカリ、アミン等の塩基と接触する用途ではFKMを圧倒する性能を示します。

上記グレードに加え、テクノフロン® FFKM PFR 95、PFR 95HTグレードはソルベイ独自の加硫技術により標準FFKMと比較してさらに高い耐熱性を誇ります。このグレードは高温でもシール性能を維持することが可能であり、特にスチームに対する耐性において他の加硫技術を用いた製品より優れた性能を示します。

テクノフロン® FKM/FFKM 耐薬品性および低温特性

テクノフロン® FKM/FFKM – M15に対する膨潤率 (23°C、168時間)



テクノフロン® FKM/FFKM – アグレッシブな薬品に対する耐薬品性

	2元系	3元系	P シリーズ	PL シリーズ	VPL シリーズ	BR シリーズ	PFR シリーズ
スチーム	不適	不適	良好	良好	良好	優秀	優秀
酸	不適	不適	優秀	優秀	優秀	優秀	優秀
低濃度アルカリ	不適	不適	良好	良好	良好	優秀	優秀
アミン	不適	不適	不適	不適	不適	良好	優秀
トランスミッションオイル	良好	良好	優秀	優秀	優秀	優秀	優秀
アルコール (メタノール、エタノール)	不適	優秀 (高フッ素 グレード)	優秀 (高フッ素 グレード)	優秀 (高フッ素 グレード)	優秀	優秀	優秀



テクノフロン® FKMグレード

標準コンパウンド配合および推奨二次加硫条件

コンパウンド番号	単位	1BN	2BN	3BN	1BY	2BY	1P
ポリマー		100	100	100	100	100	100
テクノフロン® FOR M1	phr	4	3	5			
テクノフロン® FOR M2	phr	1.5	2	3.5			
Luperox® 101XL-45	phr						1.5
Drimix® TAIC 75%	phr						4
MgO DE	phr	3	3	3	3	7	
Ca(OH) ₂	phr	6	6	6	6		
MT Black N 990	phr	30	30	30	30	30	30
二次加硫条件		250°C x (8+16) 時間	250°C x (8+16) 時間	250°C x (8+16) 時間	250°C x (8+16) 時間	250°C x 1時間	230°C x 4時間

ビスフェノール加硫2元系

生ゴムグレード

コンパウンド配合: 1BN

特性	単位	N 215/U	N 535	NM	N 935	試験方法
ムーニー粘度、ML (1+10)、121°C	MU	10	27	45	62	
引張り強さ	MPa	14.5	17.5	18.5	19.5	ASTM D412C
破断時伸び	%	190	185	170	190	ASTM D412C
硬度	Shore A	73	74	76	75	ASTM 2240
圧縮永久歪み、200°C x 70時間 #214 Oリング	%	22	14	16	13	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-17	-17	-17	-17	ASTM D1329
FDA			○*	○*	○*	

* FDAに準拠した加硫剤を使用した場合に限る

加硫剤内添グレード

コンパウンド配合: 1BY

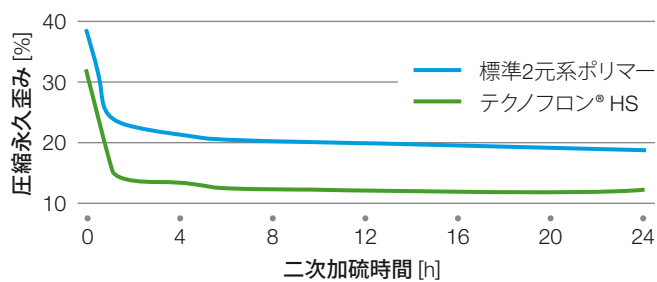
特性	単位	FOR 210	FOR 335	FOR 539	FOR 4353	FOR 5351/U	FOR 60K/U	FOR 5312K	FOR 7353	試験方法
ムーニー粘度、ML (1+10)、121°C	MU	10	20	20	20	24	31	42	38	
引張り強さ	MPa	15.0	17.0	16.5	15.5	16.0	17.5	17.5	18.0	ASTM D412C
破断時伸び	%	185	170	190	175	250	225	255	180	ASTM D412C
硬度	Shore A	74	76	76	76	72	72	74	78	ASTM 2240
圧縮永久歪み、200°C x 70時間 #214 Oリング	%	22	16	18	15	18	18	18	16	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	-17	ASTM D1329
FDA					○				○	

HSグレード

革新的重合技術により、Ca(OH)₂の添加を不要にしました。これによりスコーチ耐性、機械的特性が向上し、さらに圧縮永久歪みの改善、二次加硫時間の短縮を可能にしました。必要に応じてCa(OH)₂を添加し、加硫速度を調整することも可能です。

コンパウンド配合: 1BN (生ゴムグレード)
2BY (加硫剤内添グレード)

テクノフロン® HS – 圧縮永久歪み



特性	単位	生ゴムグレード		加硫剤内添グレード				試験方法
		N 60HS	N 90HS	FOR 501HS	FOR 50HS	FOR 801HS	FOR 80HS	
ムーニー粘度、ML (1+10)、121 °C	MU	27	45	23	23	40	38	
引張り強さ	MPa	16.0	15.0	15.0	18.0	17.5	18.0	ASTM D412C
破断時伸び	%	220	190	270	230	260	200	ASTM D412C
硬度	Shore A	69	70	65	70	65	71	ASTM 2240
圧縮永久歪み、200 °C x 70時間 #214 オリング	%	13	14	17	13	17	13	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-17	-17	-17	-17	-17	-17	ASTM D1329
FDA		○*	○*					

* FDAに準拠した加硫剤を使用した場合に限る



ビスフェノール加硫3元系

生ゴムグレード

コンパウンド配合: 2BN (TN50A、TN)
3BN (T 538、T 938)

特性	単位	TN 50A	TN	T 538	T 938	試験方法
フッ素含量	重量%	68	68	68.5	68.5	
密度	g/cm ³	1.86	1.86	1.88	1.88	ASTM D792
ムーニー粘度、 ML (1+10)、121 °C	MU	23	67	26	66	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	13.5	18.0	12.0	15.5	ASTM D412C
破断時伸び	%	300	230	250	220	ASTM D412C
硬度	Shore A	72	77	75	78	ASTM 2240
圧縮永久歪み、 200 °C x 70時間 #214 Oリング	%	29	29	31	24	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-14	-14	-13	-13	ASTM D1329
FDA			○*		○*	

* FDAに準拠した加硫剤を使用した場合に限る

加硫剤内添グレード

コンパウンド配合: 1BY

特性	単位	FOR 7380K	FOR 5381	FOR 9385F	FOR 9383	FOR 4391	試験方法
フッ素含量	重量%	68	68.5	68.5	68.5	70	
密度	g/cm ³	1.86	1.88	1.88	1.88	1.89	ASTM D792
ムーニー粘度、 ML (1+10)、121 °C	MU	31	21	45	60	49	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	16.0	15.0	11.5	17.0	16.0	ASTM D412C
破断時伸び	%	250	200	350	285	240	ASTM D412C
硬度	Shore A	75	80	75	74	78	ASTM 2240
圧縮永久歪み、 200 °C x 70時間 #214 Oリング	%	30	23	40	32	32	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-14	-13	-13	-13	-7	ASTM D1329

ビスフェノール加硫低温3元系

特別なモノマー構成により、これらのグレードはほかのビスフェノール加硫2元系および3元系ポリマーより優れた低温柔軟性を示します。

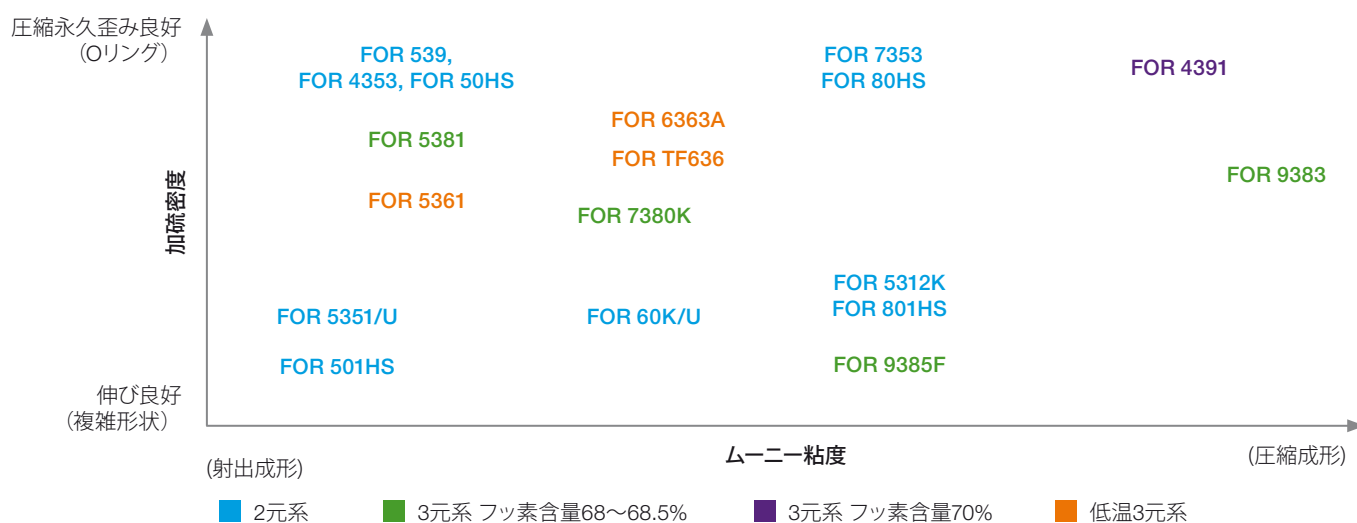
生ゴムおよび加硫剤内添グレード

コンパウンド配合: 1BN (生ゴムグレード)
1BY (加硫剤内添グレード)

特性	単位	T 636/L	T636	FOR 5361*	FOR 6363A*	FOR TF636*	試験方法
ムーニー粘度、 ML (1+10)、121 °C	MU	22	34	21	30	31	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	17.5	18.5	18.0	20.0	18.5	ASTM D412C
破断時伸び	%	190	190	175	175	165	ASTM D412C
硬度	Shore A	73	74	74	75	76	ASTM 2240
圧縮永久歪み、 200 °C x 70時間 #214 Oリング	%	15	13	17	16	13	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-19	-19	-19	-19	-19	ASTM D1329

* 加硫剤内添

テクノフロン® FOR グレード選択チャート



パーオキサイド加硫グレード

コンパウンド配合: 1P

特性	単位	P 457	P 757	P 459	P 959	試験方法
フッ素含量	重量%	67	67	70	70	
密度	g/cm ³	1.83	1.83	1.90	1.90	ASTM D792
ムーニー粘度、ML (1+10)、121 °C	MU	21	45	24	48	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	22.5	23.5	23.5	22.0	ASTM D412C
破断時伸び	%	240	290	205	230	ASTM D412C
硬度	Shore A	72	71	76	72	ASTM 2240
圧縮永久歪み、200 °C x 70時間 #214 Oリング	%	22	22	19	20	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-15	-15	-5	-5	ASTM D1329
FDA			○		○	

低温パーオキサイド加硫

コンパウンド配合: 1P

特性	単位	PL 458	PL 958	PL 557	PL 455	PL 855 (A353)	試験方法
フッ素含量	重量%	66	66	65.5	64	64	
密度	g/cm ³	1.83	1.83	1.81	1.78	1.78	ASTM D792
ムーニー粘度、 ML (1+10)、121 °C	MU	29	53	35	19	54	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	21.0	20.5	19.5	21.5	21.0	ASTM D412C
破断時伸び	%	185	190	210	225	250	ASTM D412C
硬度	Shore A	73	72	71	70	69	ASTM 2240
圧縮永久歪み、 200 °C x 70時間 #214 Oリング	%	18	18	21	23	23	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-24	-24	-29	-30	-30	ASTM D1329



耐塩基パーオキサイド加硫

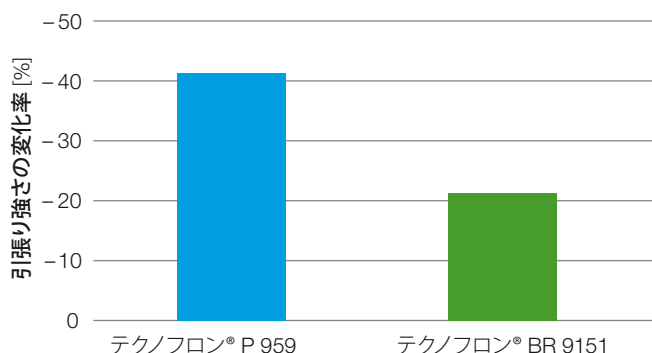
コンパウンド配合: 1P (推奨二次加硫条件 230°C x 8時間)

特性	単位	BR 9151	BR 9171*	試験方法
フッ素含量	重量%	66	66.5	
密度	g/cm ³	1.82	1.84	ASTM D792
ムーニー粘度、ML (1+10)、121°C	MU	48	44	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	21.5	19.5	ASTM D412C
破断時伸び	%	205	175	ASTM D412C
硬度	Shore A	72	74	ASTM 2240
圧縮永久歪み、200°C x 70時間 #214 Oリング	%	41	37	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-7	-9	ASTM D1329

* BR 9151よりさらに耐薬品性を改良したグレード

テクノフロン® FKM – 耐塩基グレードの優れた耐薬品性

ASTM 105 G、150°C、168時間



超低温パーオキサイド加硫

コンパウンド配合: 1P

特性	単位	VPL 45730	VPL 85730	VPL 45535	VPL 55540	VPL 85540	VPL X75545	試験方法
フッ素含量	重量%	67	67	65	65	65	65	
密度	g/cm ³	1.87	1.87	1.85	1.83	1.83	1.83	ASTM D792
ムーニー粘度、 ML (1+10)、121°C	MU	25	45	25	25	45	32	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	19.5	19.0	14.5	15.0	16.0	14.0	ASTM D412C
破断時伸び	%	175	190	166	170	175	200	ASTM D412C
硬度	Shore A	74	72	68	68	67	62	ASTM 2240
圧縮永久歪み、 200°C x 70時間 #214 Oリング	%	19	22	23	21	20	22	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-30	-30	-35	-40	-40	-45	ASTM D1329

テクノフロン® FFKMグレード

標準コンパウンド配合および推奨2次加硫条件

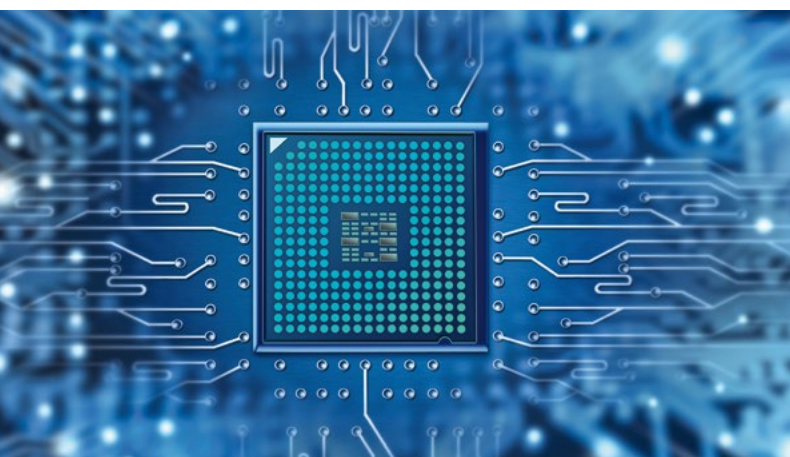
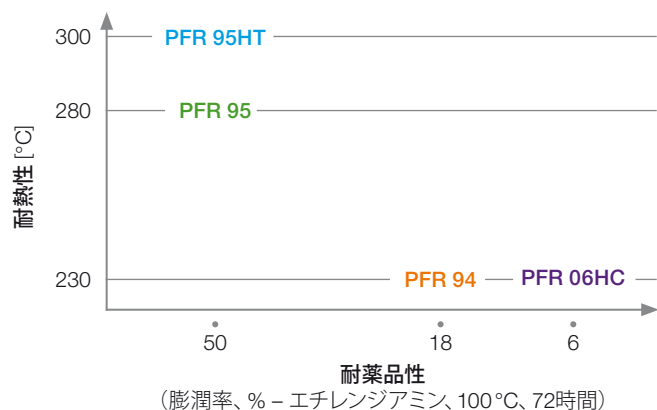
コンパウンド番号	単位	2P	3P	4P
ポリマー		100	100	100
Luperox® 101XL-45	phr	1.5	4	1.5
Drimix® TAIC 75%	phr	2		
MT Black N 990	phr	15	7	7
Austin Black 325	phr		8	8
二次加硫条件		230°C x 4時間	250°C x (8+16) 時間	290°C x (8+16) 時間

パールオロエラストマー

コンパウンド配合 : 2P (PFR 94, PFR 06HC)
 3P (PFR 95)
 4P (PFR 95HT)

特性	単位	PFR 94	PFR 06HC	PFR 95	PFR 95HT	試験方法
密度	g/cm ³	2.06	2.05	2.03	2.05	ASTM D792
ムーニー粘度、 ML (1+10)、121°C	MU	35	75	35	75	ASTM D1646
引張り強さ	MPa	20.0	19.0	16.5	18.0	ASTM D412C
破断時伸び	%	155	190	175	200	ASTM D412C
硬度	Shore A	71	70	69	69	ASTM 2240
圧縮永久歪み、200°C x 70時間 #214 Oリング	%	18	20	18	19	ASTM D395 Method B
TR ₁₀	°C	-2	-2	-1	-1	ASTM D1329

テクノフロン® PFR FFKM – 耐熱、耐薬品性のバランス





スペシャルティポリマーズ

本社

SpecialtyPolymers.EMEA@solvay.com
Viale Lombardia, 20
20021 Bollate (MI), Italy

米州本部

SpecialtyPolymers.Americas@solvay.com
4500 McGinnis Ferry Road
Alpharetta, GA 30005, USA

アジア本部

SpecialtyPolymers.Asia@solvay.com
No.3966 Jindu Road
Shanghai, China 201108

日本事務所

ソルベイスペシャルティポリマーズジャパン株式会社
Solvay Specialty Polymers Japan K.K.
〒105-6207 東京都港区愛宕二丁目5番1号
愛宕グリーンヒルズMORIタワー7階
Tel: 03-5425-4320 (大代表)
03-5425-4300/03-5425-4330 (営業代表)
Fax: 03-5425-4321

www.solvay.com

SDS (安全データシート) をご希望のお客様は電子メールでご請求いただくか、または弊社の営業担当者へご連絡ください。弊社製品をご使用になられる場合は必ず事前に該当の SDS をお取り寄せの上、ご検討ください。

弊社または関係会社は本製品および関連情報につき、明示または黙示を問わず、いかなる権利を許諾するものでもなく、またそれらの市場適応性および使用適合性を含め、いかなる責任も負いかねます。ソルベイグループの製品が、食用、水処理、医療用、薬用および介護等の用途に用いられる場合、かかる使用が関係法令もしくは国内外の基準またはソルベイグループの推奨に基づいて制限または禁止される可能性があることにご留意ください。埋め込み型医療機器としてお使いいただけるのは、Solviva® の生体材料群として指定された製品だけです。本情報および製品の使用につきましては、あくまでもお客様ご自身の判断と責任において、かかる情報および製品が特定の用途に適しており、関係法令に適合していることをご確認頂き、使用方法や知的財産権の侵害のリスクなどをご検討のうえ、ご使用くださるようお願い申し上げます。本情報および製品は専門家の慎重な判断および責任において利用すべきものであり、他の製品や工程と組み合わせて利用することを想定しておりません。本文書は特許権その他の財産権に基づく実施権をお客様に付与するものではありません。本情報はあくまでも標準的な特性を説明したものであり、仕様を述べるものではありません。

すべての商標および登録商標は、ソルベイグループまたは他の該当する所有者に帰属します。
© 2017, Solvay Specialty Polymers. All rights reserved. D 12/2015 | R 07/2017 | Version 3.2 Brochure design by ahlersheinel.com