Science.
Applied to Life.™

3M™ ダイニオン™ フッ素ポリマー

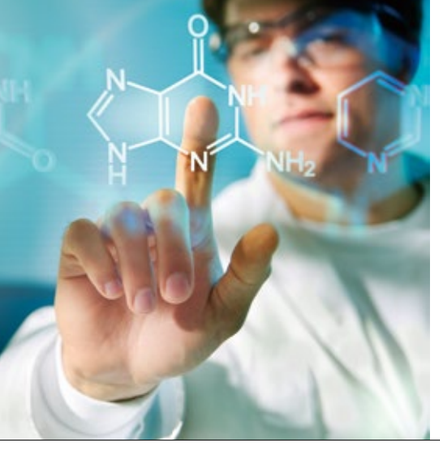
フッ素樹脂/フッ素ゴム/高機能添加剤

Driven to achieve higher standards

進化する３Ｍのフッ素高機能素材で、新しい未来へ。

ものづくりに、環境対策に、未来づくりに。いま、フッ素化学テクノロジーが、新たな可能性を広げつつあります。３Ｍは、半世紀以上も前のフッ素化学揺籃期から、フッ素化合物のユニークな特性に着目し、合成法から商品化まで独自の研究・開発を進めてきました。

現在、３Ｍのフッ素ポリマー製品のバリエーションは、樹脂、ゴム、液体、気体、添加剤など多岐にわたり、幅広く存在する市場や用途、多様な生産技術に対応する数多くのグレードをラインアップしています。また、これまで困難とされていた分野での新たな活用も実現しています。



3M™ ダイニオン™ PTFE／3M™ ダイニオン™ TFM™ 変性 PTFE

3M™ Dyneon™ PTFE ／ 3M™ Dyneon™ TFM™ Modified PTFE

幅広く活躍するフッ素系プラスチック

３M™ ダイニオン™ PTFEは、耐熱性、耐薬品性にすぐれた四フッ化エチレン（PTFE）樹脂です。
３M™ ダイニオン™ TFM™ 変性PTFE は、化学的に変成させたPTFEです。融着性能や耐クリープ性を大きく向上させました。

特性／特長

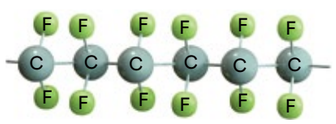
- 耐熱性　：−180°Cから260°Cまでの広い温度範囲で使用できます。
- 耐薬品性：ほとんどすべての化学薬品・溶剤に対して不活性です。
- 電気特性：誘電率、誘電正接が低く一定で、幅広い周波数、温度にわたり安定し、すぐれた電気絶縁性を示します。
- 低摩擦性：摩擦係数が固体材料の中で最小です。
- 非粘着性：表面エネルギーが固体材料の中で最小で、すぐれた非粘着性、離型性を示します。
- 難燃性　：限界酸素指数（LOI）が95%以上の難燃材料で、UL-94 テストでV-0に相当します。
- 耐候性　：フッ素樹脂のなかでも最も高い耐候性を示し、屋外暴露でもほとんど劣化が見られません。

用途

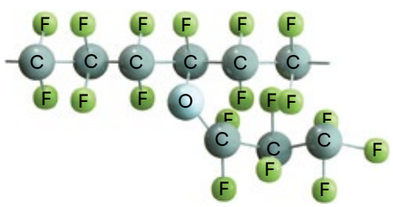
- 半導体角槽
- ポンプ
- コネクター（３M™ ダイニオン™ TFM™ 変性PTFE 使用）
- パイプ／配管部品
- ジョイント

グレード	主要物性		
	かさ密度（g/ℓ）	平均粒径（μm）	粉体流動性
TF 1620	870	220	造粒（セミフロー）
TF 1645	840	450	造粒
TF 1750	380	25	微粉体
TFM™ 1600	820	450	造粒
TFM™ 1700	410	25	微粉体
TFM™ 1705	410	25	微粉体

PTFE骨格



変成PTFE：３M™ TFM™ PTFEの分子構造



3M™ ダイニオン™ PTFE マイクロパウダー

3M™ Dyneon™ PTFE Micropowder

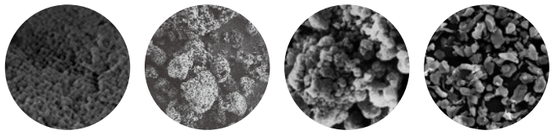
マトリックス材を改質する高機能添加剤

一般の高分子量PTFE に比べ、約100分の1の低分子量の微粉末添加剤です。圧縮成形や焼成をしても機械的強度は出ませんが、添加することによりマトリックス材料にPTFEと同じような非粘着性、耐摩耗性を付与することができます。

特性／特長

- 強度や摩擦特性、非粘着性、粘着・滑り特性、摺動性を改善し、樹脂成型品の耐久性を改善できます。
- 高温・高圧下の潤滑オイルやグリースの潤滑作用を上げることができます。
- 潤滑油がなくなると乾式潤滑剤として働くことができます。
- インクと紙の間のブロッキング性を改善し、表面平滑性、光沢を改善できます。
- コーティング被膜の非粘着性、滑り性、防食、耐摩耗性、スプレー特性を改善できます。
- PPSやポリアミドイミド、PES等の耐熱性樹脂の1回塗り塗料への配合が可能です。
- 揮発成分を含まず、ガスの発生がありません。
- 分子量分布が均一のため、安定した添加剤効果を実現できます。

電子顕微鏡による粒子の拡大写真



TF 9201 Z（拡大率15000倍）　TF 9202 Z（拡大率5000倍）　TF 9207 Z（拡大率2000倍）　TF 9205（拡大率1000倍）

特性

- 非粘着性　●耐摩耗性　●広い使用温度範囲
- 低劣化性　●不燃性　●耐候性／耐紫外線性　●電気絶縁性

用途

- 樹脂／ゴム、エラストマー
  ポリカーボネート、POM、PPS などの熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂、各種ゴム、エラストマーの摩擦特性、非粘着性、摺動性を改善、樹脂部品の耐久性向上。
- 潤滑剤／グリース
  高温・高圧下で使用する潤滑オイルやグリースの潤滑作用を向上。
- 印刷インク
  オフセット、グラビア、フレキの高速印刷時のインクと紙のブロッキング性（裏移り）改善や、紙同士のブロッキング防止。
- 塗料
  プラスチック・金属用塗料の非粘着性、低摩擦性、耐摩耗性の向上。塗料の高温乾燥や高温下での連続使用を可能にし、耐候性を向上。

特性	単位	試験法	TF9201Z	TF9202Z	TF9207Z	TF9205
平均粒径	μm	ISO 13320	9	4	4	8
一次粒径	nm	−	200	200	120	−
かさ密度	g/ℓ	DIN EN ISO 60	350	280	260	400
比表面積 B ET	m^2/g	DIN ISO 9277	10	12	17	2
MFR (372°C/2.16KG)	g/10min	DIN EN ISO 1133	＜2	6	4	12

3M™ ダイニオン™ 熱可塑性フッ素樹脂 THV

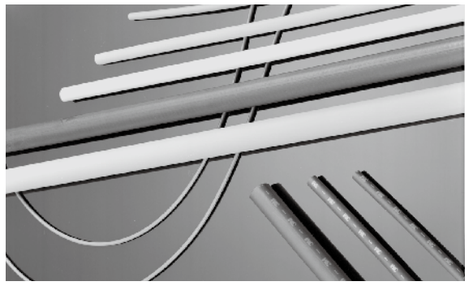
3M™ Dyneon™ Fluorothermoplastic THV

柔軟で加工性にすぐれた多用途素材

柔軟性や加工性にすぐれ、透明度が高い、きわめて幅広い用途展開が可能な高機能素材です。

特性／特長

- 従来のフッ素樹脂に比べ、柔軟性が飛躍的に向上。電線被覆材などにも応用できます。
- 従来のフッ素樹脂に比べ融点が低く、低温での加工が可能です。また、融点と分解点の温度差が大きく、加工温度範囲が広くなります。
- 透明性が高く光学性にすぐれています。可視光域をはじめ紫外域から赤外域まで広範囲の光を透過させます。
- 無機の酸・アルカリ・炭化水素系溶剤、アルコールに耐性を発揮します。一方、低級ケトン系およびエステル系溶剤に溶解させることも可能です。（THV221AZ）
- 柔軟性にすぐれています。
- 低アウトガス特性を備えています。



用途

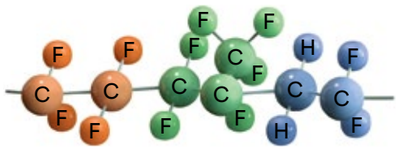
ペレットタイプ

フィルム、他種材料とのラミネート、チューブ、ホース、狭い場所で引き回しする電線の被覆等。

パウダータイプ

繊維等の基材にコーティングして防汚性、耐候性を付与。

3M™ ダイニオン™ 熱可塑性フッ素樹脂 THVの分子構造



ペレットタイプ

特性	試験方法	単位	THV 221G Z	THV 500G Z	THV 8151G Z
形状	—	—	ペレット	ペレット	ペレット
融点	ASTM D4591	℃	115	165	225
メルトフローインデックス (265℃/5kg)	ASTM D1238	g/10分	20	10	12
比重	ASTM D792	g/cm³	1.93	2.01	2.06
引張強度(破断点)	ASTM D638	MPa	20	26	29
伸び(破断点)	ASTM D638	%	700	500	430
曲げ弾性率	ASTM D790	MPa (23℃)	80	210	525
限界酸素濃度指数	ASTM D2863	%	65	>75	>75

パウダータイプ

特性	試験方法	単位	THV221AZ
形状	—	—	パウダー
融点	ASTM D4591	℃	115
メルトフローインデックス (265℃/5kg)	ASTM D1238	g/10分	20
比重	ASTM D792	g/cm³	1.93

3M™ ダイニオン™ 熱可塑性フッ素樹脂 PFA

3M™ Dyneon™ Fluorothermoplastic PFA

不純物の付着、溶出を抑えるピュア＆クリーン素材

テトラフルオロエチレン(TFE)とパーフルオロアルコキシエチレンとの共重合体からなる完全フッ素化された熱可塑性フッ素樹脂で、熱可塑性で溶融加工が可能です。不純物の付着防止にすぐれ、溶出もきわめて低レベルに抑えることができます。クリーンな環境が必須の半導体生産ラインをはじめ、多彩な分野での活用が可能です。

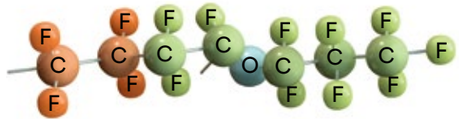
特性／特長

- **機械的強度：**低温から260℃までの広い温度領域で、機械的強度を維持。安定した状態で使用できます。
- **耐候性・紫外線安定性：**直射日光、風雨などによる機能低下がなく、長期間の屋外暴露による特性の変化も起こしません。
- **電気特性：**誘電率、誘電正接がきわめて低く、信頼性が重視されるエレクトロニクス分野での絶縁材料に適しています。
- **光透過性：**成形品は表面平滑性により、すぐれた光透過性を発揮します。
- **難燃性：**通常雰囲気で引火点がなく、不燃材料としてさまざまな用途への展開が可能です。
- **低摩擦性／非粘着性：**低摩擦性、非粘着性にすぐれ、また成形品の表面平滑性を向上させることで、流動体の抵抗を小さくするなどの効果を発揮します。
- **耐薬品性：**ほとんどすべての化学薬品・溶剤に対して不活性です。

用途

- 半導体製造設備用各種チューブ
- 配管バルブ
- 複写機用プリンターロール
- ケーブル

3M™ ダイニオン™ 熱可塑性フッ素樹脂 PFAの分子構造



特性	測定条件	測定方法	単位	PFA 6502N Z 6502T Z 6502UHP Z	PFA 6515N Z	PFA 6525T Z
形状	—	—	—	ペレット	ペレット	ペレット
比重	—	ASTM D 792	g/cm³	2.15	2.15	2.15
融点	—	ASTM D 4591	℃	310	310	310
メルトフローインデックス (372℃)	5kg	ASTM D 1238	g/10分	2	15	25
ショアD硬度	—	ASTM D 2240	—	60	60	60
引張破断強度(23℃)	—	ASTM D 638	MPa	30	26	20
引張破断時伸び(23℃)	—	ASTM D 638	%	380	400	350
曲げ強度(23℃)	—	ASTM D 790	MPa	550	620	630
限界酸素濃度指数	—	ASTM D 2863	%	>95	>95	>95

＊"UHP"グレードは高純度グレード、"T"グレードは熱安定性改善グレードです。

3M™ ダイニオン™ 熱可塑性フッ素樹脂 PVDF

3M™ Dyneon™ Fluorothermoplastic PVDF

容易な加工性とフッ素樹脂の特性を併せ持つバランス素材

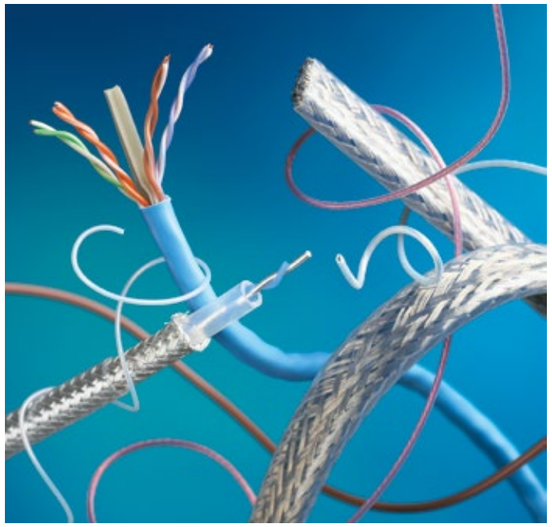
化学工業プロセス、半導体産業、ワイヤーおよびケーブル産業などの多彩な分野での活用が可能な熱可塑性フッ素樹脂です。耐候性、耐薬品性などのフッ素樹脂の優れた特性と一般樹脂材料と同様な成形加工性をあわせ持ちます。

特性／特長

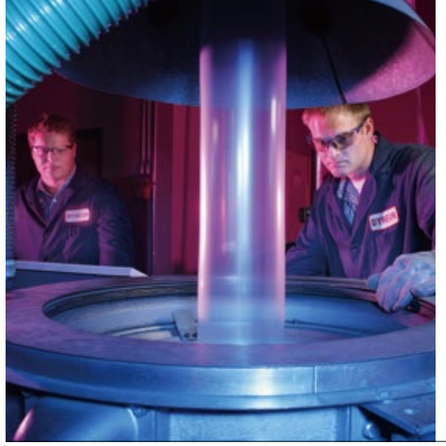
- 耐薬品性、耐摩耗性に優れています。
- 耐候性、紫外線安定性を有しており、直射日光、風雨等にさらされる環境でも使用可能です。
- 優れた機械的強度を有しています。
- 最大で150℃での連続使用が可能です。
- 難燃性を有しており、難燃材料として様々な用途への展開が可能です。
- 滑らかで防汚性のある表面性を有しています。

用途

- 熱交換器や計測器のバルブ、継手
- ワイヤー、ケーブル、ファイバー
- パイプ、ポンプ等の成型品やライニング
- 中空糸、釣り糸、楽器の弦



特性	測定条件	測定方法	単位	6010/0000	6012/0000	11008/0003
形状	ー	ー	ー	ペレット	ペレット	ペレット
比重（23℃）	ー	ASTM D 792	g/cm³	1.78	1.78	1.78
融点	ー	ASTM D 4591	℃	173	173	160
メルトフローインデックス（230℃）	5kg	ASTM D 1238	g/10分	6	1.5	24
	2.16kg		g/10分	2	0.5	8
引張破断強度（23℃）	50mm/分	ASTM D 638	MPa	42	42	52
引張降伏強度（23℃）			MPa	55	55	32
引張破断時伸び（23℃）			%	35	35	800
引張降伏時伸び（23℃）			%	7	7	ー
曲げ弾性率	2mm/分	ASTM D 790	MPa	2,100	2,100	1,000
限界酸素濃度指数	3mm厚シート	ASTM D 2863	%	44	44	65
難燃性(UL-94)	ー	UL-94	Class	V-0	ー	V-0
吸水率	23℃、24時間	ISO62	%	＜0.04	＜0.04	＜0.04



3M™ ダイナマー™ ポリマー加工助剤

3M™ Dynamar™ Polymer Processing Additive

物性を損なうことなく樹脂の加工性を向上

成形体の物性を下げることなく成形性を向上させる加工助剤です。

特性／特長

- 樹脂の見かけ溶融粘度を低減します。
- 押出しの時の背圧とトルクを減少します。
- 吐出量を向上します。
- 成形品の表面性＝メルトフラクチャー現象やシャークスキンを低減、光沢性、透明性を向上します。
- 目やにを防止します。
- 低い温度での加工を可能にします。
- 成形性を向上することにより電力消費の低減に寄与します。
- FDA規格に適合し、PLにも登録済みで、食品に直接触れる用途にも使用できます。

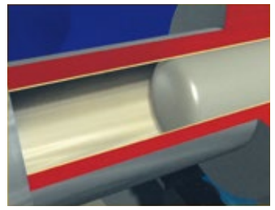
対象樹脂

- LLDPE、HDPE を中心としたポリオレフィン樹脂（FX5911、FX9613など）
- PVC（FX5911）

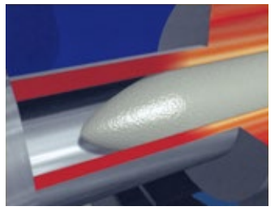
用途

- キャストフィルム（FX5911、FX9613）
- HDPEパイプ（FX5911）
- ブロー成形（FX5911、FX5920A）

押出機断面イメージ

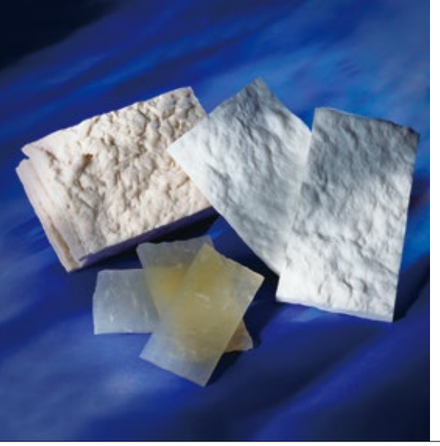


添加



無添加

	単位	FX 5911	FX 5920A	FX 9613
形状		パウダー		
有効成分	%	100	95	90
粘着防止剤	%	ー	5	10
かさ密度	g/cm³	ー	0.7	0.8
比重		1.9	ー	ー
FDA基準		§177.1520 §177.2600	§177.1520 §177.1350	§177.1520 §177.1350
FDA使用条件		21 C.F.R.176.170(c)Table 2 A-H		
PL NO.		[B]NJ-2094	[B]NL-36364	[B]NJ-36537
PP、PEへのPL使用量制限	%	なし	4.5	なし
用途		キャストフィルム HDPEパイプ ブロー成形	インフレーションフィルム ブロー成形	インフレーションフィルム キャストフィルム



3M™ ダイニオン™ フッ素ゴム
3M™ Dyneon™ Fluoroelastomer

製品の高機能化、差別化素材

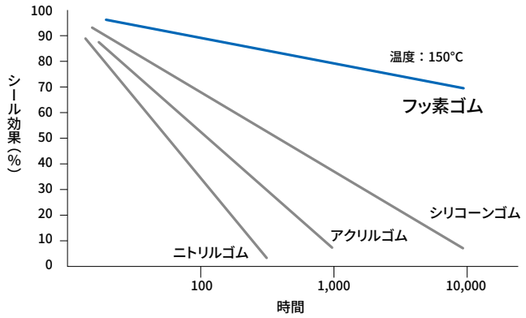
ますます厳しさを増す高機能化への要求に応えるべく開発された製品で、200 ～ 230℃といった高温下での長期連続使用が可能な耐熱性と、油、溶剤、酸、オゾンなどに対する耐性をあわせもちます。自動車、化学プラントその他多くの工業用途をはじめ、従来の弾性体では使用に耐えられないハードな環境下でも高いシール特性、耐久性を発揮します。

用途

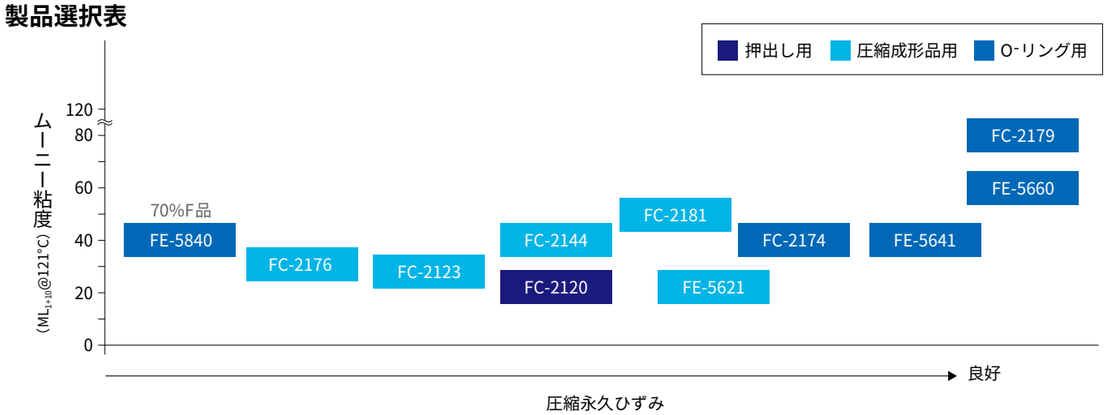
- バルブステムシール
- クランクシャフトシール
- インジュクターシール
- 燃料ホース
- 船尾管シール
- ガスケット
- O-リング

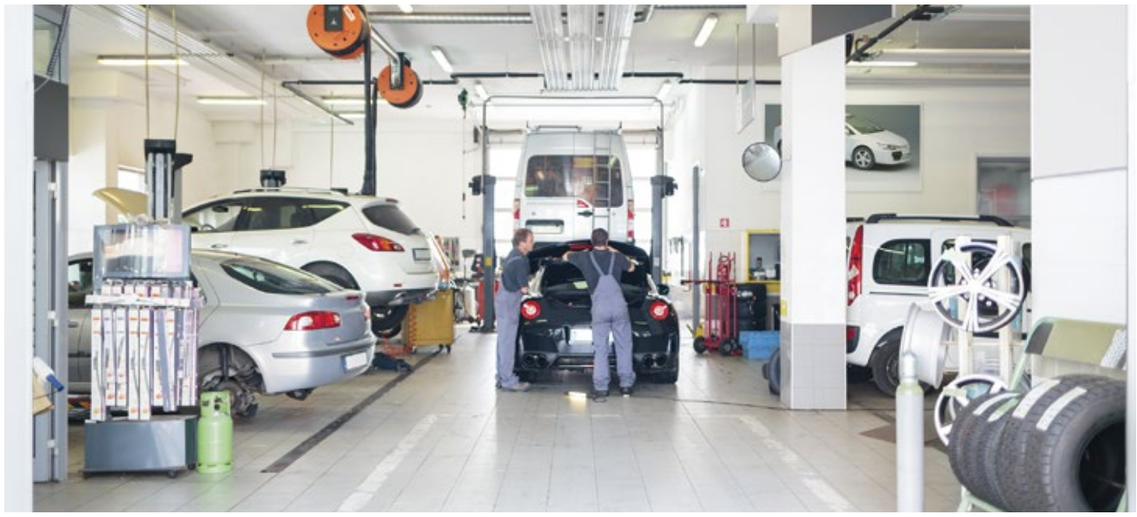
特長

各種ゴムのシール性能比較



製品選択表





耐油・耐薬品性

1.炭化水素類

	浸漬温度(℃)	浸漬時間(日)	体積膨潤(%)	判定
n-ヘキサン	25	21	1	A
イソオクタン	25	21	1	A
ベンゼン	25	7	17	B
トルエン	25	14	17	B
エチレンガス 5.5MPa	ー	3	26	A

2.燃料・潤滑油類

Fuel B	25	7	3	A
Fuel C	25	3	5	A
Fuel D	25	3	5	A
ASTM#1オイル	175	21	2	A
ASTM#3オイル	177	21	5	A
ケロシン	70	7	0	A
ガソリン エッソ社ゴールデン	24	28	4	A
ガソリン テキサコ社プレミアム	60	2	7	A
エンジンオイル 10w-30	149	7	1	A
トランスミッションオイル エッソ社A	149	40	4	A
トランスミッションオイル テキサコ社1581	177	7	3	A
ギアーオイル テキサコ社3450	149	7	9	A
エアーコンプレッサーオイル アリルリン酸エステル	100	7	3	A
シリコンオイル DC-200	177	28	-2	A

3.ケトン・エステル・アルデヒド類

アセトン	25	7	375	C
メチルエチルケトン	25	7	290	C
酢酸エチル	25	7	375	C
ホルムアルデヒド(37%)	25	7	1	A

4.アルコール・エーテル類

	浸漬温度(℃)	浸漬時間(日)	体積膨潤(%)	判定
メタノール	25 25	7 7	150 6※1	C B
エタノール	25	7	2	A
エチレングリコール	100	14	2	A
エチレングリコール／水(50/50)	100	7	8	B
エチルエーテル	24	3	97	C
1,4-ジオキサン	25	3	100	C

※1：高フッ素含有ポリマー

5.含窒素・含硫黄・含リン化合物類

ピリジン	25	3	120	C
ブチルアミン	25	3	不可	C
N,N-ジメチルホルムアミド	25	7	375	C
二硫化炭素	25	28	3	A
トリクレジルホスフェート	149	7	17	A

6.酸・アルカリ・その他

塩酸(37%)	25	7	2	A
硫酸 発煙(20%/SO_3)	25	7	12	A
氷酢酸	25	7	62	C
フェノール	100	28	8	A
アンモニア水(飽和)	25	28	8	A
アンモニア	25	1	0	C
水酸化ナトリウム(50%)	24 70	7 7	2 1	A B
塩素	100	5	ー	A
臭素	25	5	ー	A
過酸化水素(90%)	24	7	0	A

■判定基準

A：優れた耐性を示し、使用上ほとんど問題はない。
B：膨潤はみられるが条件により十分使用に耐える。
C：使用上おすすめできません。

3M テクノロジープラットフォーム

51の「テクノロジープラットフォーム」を活用して
お客様のビジネスの成功を目指した研究開発を推進しています。

3Mは、51のコア技術を活かし、革新的な技術を独創的な方法で組み合わせる圧倒的な製品開発力を有しています。これら技術基盤の広さと深さは他社を圧倒し、5万5,000種類を超える製品となって世界の多くの地域でさまざまな課題を解決しています。

Ab 研磨材												
Ad 接着・接合	Em 電子材料										Di ディスプレイコンポーネント	Hd ヘルスケアデータ処理
Bi バイオ材料	Fi フィルム	Nw 不織布							Ms モデリングとシミュレーション	Ac 音響制御	Ec エネルギーコンポーネント	Lm ライトマネジメント
Ce セラミック	Fl フッ素化学	Pm 高性能材料	Am 付加製造法	Pc 精密塗布	Rp 放射線処理	An 分析	Pr プロセス設計と管理	Cv コンピュータビジョン	Ro ロボティクス	Bd 生体物質検出と微生物制御	Eg 機能性グラフィックス	Mf メカニカルファスナー
Co 先端複合材料	Mm メタマテリアル	Po 多孔質材料	Mo 成形加工	Pd 微粒子分散プロセス	Su 表面処理	Cp 加工と包装	Sd 持続可能な設計	Ds データサイエンス	Se センサー	Cs コネクテッドシステム	Fe フレキシブルエレクトロニクス	Sw 皮膚・創傷管理
Do 歯科材料 歯科矯正用材料	Nt ナノテクノロジー	Rm 離形材料	Mr 高精細表面	Pp ポリマーメルトプロセス	Tf 薄膜とプラズマ処理	In 検査と計測	We 促進耐候性	Es エレクトロニクスシステム	Ss ソフトウェアソリューション	Dd ドラッグデリバリー	Fp ろ過と精製	Tm 熱制御
材料			プロセス			機能		デジタル		アプリケーション		

Fl
フッ素化学

３Mのフッ素化学製品は、広範なコーティング製品の活性剤として使用されています。また熱媒体や、高性能塗料及びコーティング剤の流動性を改善する界面活性剤としても使用されています。
優れた耐熱性と耐薬品性を備えているフッ素系ポリマーは、非常に過酷な環境下で使用される多くの製品や機器に対して理想的な素材といえます。電線の被覆、シール材、ガスケット、非粘着性コーティング、燃料ホースの内張りなど、重要かつ高い性能が求められる用途で使用されています。

Pm
高性能材料

3Mの技術者がお客様の課題解決に取り組むとき、多くの卓越した高性能材料を活用します。このテクノロジープラットフォームは、3Mが開発・製造した独自の素材の集合体で、3M製品のパフォーマンスの差別化を実現します。セラミックス、フッ素系材料、ナノ材料、高機能シリコン材料、スペシャリティモノマー・ポリマー、高機能添加剤（界面活性剤、加硫剤、架橋剤、触媒など）やコーティング剤などの組み合わせから成り、独自の素材や複合材を生み出します。3Mの研究所では、新しい配合や既存素材の画期的な改良をこのプラットフォームに継続して追加しており、3Mはこれらの新しい素材を実際のものづくりにおけるニーズに適用することを得意としています。

各種数値は参考値であり、保証値ではありません。仕様及び外観は、予告なく変更されることがありますのでご了承ください。本書に記載してある事項、技術上のデータ並びに推奨は、すべて当社の信頼している実験に基づいていますが、その正確性若しくは完全性について保証するものではありません。使用者は使用に先立って製品が自己の用途に適合するか否かを判断し、それに伴う危険と責任のすべてを負うものとします。売主及び製造者の義務は、不良であることが証明された製品を取り替えることに限定され、それ以外の責任は負いません。本書に記載されていない事項若しくは推奨は、売主及び製造者の役員が署名した契約書によらない限り、当社は責任を負いません。

3M、ダイニオン、Dyneon、TFM、ダイナマー、Dynamarは、3M社の商標です。

3M

スリーエム ジャパン株式会社
化学製品事業部
http://go.3M.com/jp_admd

Please Recycle. Printed in Japan.
© 3M 2019. All Rights Reserved.
CHM-FP01-D(0919)

カスタマーコールセンター
製品のお問い合わせはナビダイヤルで
0570-022-123
8:45～17:15 ／月～金（土日祝年末年始は除く）