



Science.
Applied to Life.™

3M™ ネクステル™ セラミックファイバー

3M™ Nextel™ Ceramic Fibers

Extreme endurance

Solutions for high temperature applications

高温下で優れた耐久性を発揮する
アルミナ長繊維です。

3M™ ネクステル™ セラミックファイバーは金属酸化物の多結晶連続セラミックファイバーです。優れた断熱性、耐熱衝撃性ととも、強度・柔軟性、寸法安定性、電気絶縁性、耐薬品性を有します。高強度な連続繊維であるため、他の金属などで補強せずに通常の繊維として織る・編む・縫うことが可能で、ロービング、クロス、テープ、スリーブ、縫糸などの各種製品をご提供致します。

3M™ ネクステル™ セラミックファイバーは、航空宇宙、石油化学、電気電子をはじめ、高温下での耐久性が求められる様々な工業用途に使われています。セラミックや樹脂等の複合材の材料としても用いられています。

特長

高断熱性・耐熱衝撃性
高温での強度と柔軟性
高温での寸法安定性
高温での電気絶縁性
耐薬品性・低吸湿性



3M™ ネクステル™ セラミックファイバー
のアプリケーション

インダストリアル

対象業界

- 鉄鋼業
- セラミック製造業
- 電気絶縁体
- 石油化学工業

用途

- 耐火カーテン
- ライナー
- 耐火ドアシーリング
- チューブシーリング
- ガスケット
- 膨張接合部
- フレキシブル接合部



航空宇宙産業

- 防火壁
- エンジンカウリング被覆
- 微少隕石からの保護材
- 超高温耐熱材



複合材料

- セラミック基複合材料
Ceramic Matrix Composites (CMC)
- ポリマー基複合材料
Polymer Matrix Composites (PMC)
- メタル基複合材料
Metal Matrix Composites (MMC)



Industrial Applications

3M™ ネクステル™ セラミックファイバーは高温環境下向けのシーリング材や遮熱材など、様々な工業用途に用いられています。各種素材の中でも最も高い耐熱性、機械特性、電気特性を示すとともに、抗酸化性、化学的不活性、軽量、柔軟性、耐火性、絶縁性などの特性を合わせ持つ、耐久性の高い素材です。

鉄鋼業

耐熱材

セラミック繊維は編み加工が可能で、スリーブ、クロス、テープなど数限りない形状へその姿を変えることが出来ます。耐熱材として特定の部位を保護したり、パッド形状にすることで高温材料の搬送工程などでも使用可能です。ローブはガasketとして使用したり、高温環境下で対象物を結び付けることも出来ます。

ゾーンディバイダー

1300℃にも及ぶ高温下でも使用可能で、テキスタイルで炉内を区切ることが出来ます。



Photo courtesy of
Thermostatic Industries, Inc.



Photos courtesy of Insul.Tecno Group Srl.

セラミック製造業

焼成窯ライニング

3M™ ネクステル™ セラミッククロスは、セラミックバルク繊維のコンタミなどによる損失を防ぎます。衛生陶器製品などの不良の原因となる塵や埃を予防したり、オペレーターが窯内でバルク繊維を吸い込む危険性を軽減することができます。加えて高い保守コストとシャットダウン時間の削減にも寄与します。

ドアシール・ガスケット

厳密な温度調整、温度均一性が求められるフロートガラス炉では、信頼性の高いドアシールが求められます。繰り返し使用される環境下で、シール材料には温度変化に対する耐性或機械的強度が求められます。3M™ ネクステル™ セラミッククロスは工程において柔軟性を保ち続け、シールの高寿命化を実現します。



Photo courtesy of Insulcon B.V.



Photos courtesy of Thermostatic Industries, Inc.

Electrical Applications

3M™ ネクステル™ セラミックスリーブは1300℃に及ぶ高熱に対しても柔軟性と高強度を兼ね備えた高い性能を発揮します。

熱電対被覆

3M™ ネクステル™ セラミックスリーブは、その低い導電特性から補償ケーブルなどの電氣的用途にも活用できます。熱電対ワイヤーの被覆として使用される際にも配線と電子部品を絶縁し、耐熱性を提供します。



Photo courtesy of
Garnisch GmbH.

高耐熱ケーブル被覆

電気工学産業、照明技術、電気加熱技術などの用途で使用する柔軟性の高い耐熱ケーブルは、3M™ ネクステル™ スリーブで覆われることでその性能を発揮します。



Photo courtesy of Schniewindt
GmbH & Co. KG.

Composites Applications

3M™ ネクステル™ セラミックファイバーは、金属、セラミック、樹脂等の複合材の構造強化材として用いられます。

3M™ ネクステル™ セラミックファイバーの構造材は耐クリープ性、低収縮性、圧縮強度に優れ、耐荷重性が求められる用途に適しており、金属よりも軽く、高い耐熱性を示す複合材を実現します。



セラミック基複合材料

Ceramic Matrix Composites : CMC

CMCは高温、狭所、サーマルショックや酸化への耐性などが要求される厳しい環境下での製品製造を可能にします。高性能材料であるCMCは、産業炉用耐火物の製造や燃焼技術の分野など産業炉の多数のアプリケーションで使用することができます。

リフトゲート

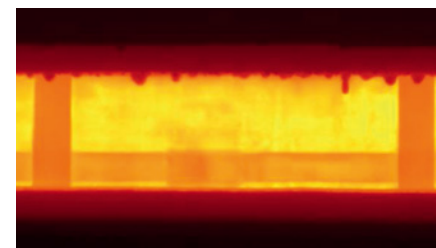


Photo courtesy of W.E.C. Pritzkow Spezialkeramik

1300°C H₂/N₂ 雰囲気下
金属焼結製造炉内での使用

溶鉱炉の扉

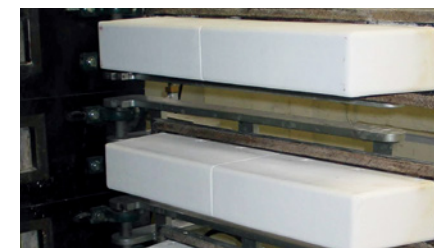


Photo courtesy of InovaCeram

バルク繊維による損失を防止する断熱性材料

高負荷用途キャリア材

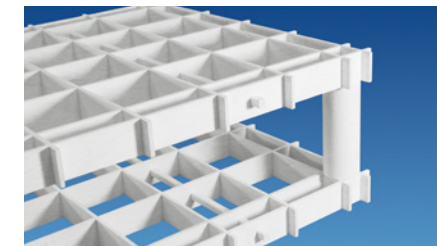


Photo courtesy of WPX Faserkeramik GmbH

キルンローラー・チューブ保護

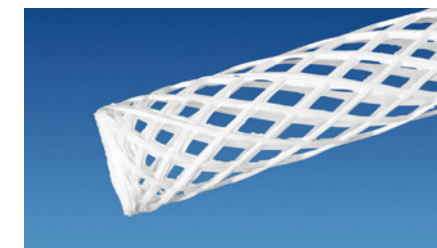
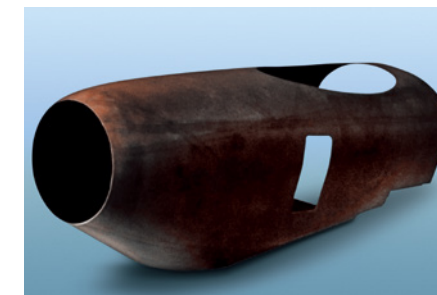


Photo courtesy of WPX Faserkeramik GmbH

ポリマー基複合材料

Polymer Matrix Composites : PMC

3M™ ネクステル™ セラミッククロス 610は、航空機のレードーム、航空機パネルのような軽量で高強度部品が要求される高分子複合材料の補強材として使用する事が可能です。



メタル基複合材料

Metal Matrix Composites : MMC

3M™ ネクステル™ セラミッククロス 610を使うことで強度や剛性といった性能は金属そのままに、重量を半分にした高いパフォーマンスのMMC製品を作ることが可能です。製品仕様はそのままに、異なった形状、製品の軽量化など、現行品以上の性能を付与することが出来ます。



3 M™ ネクステル™ セラミックファイバー 一般特性

汎用的なアルミナ長繊維

312

最も汎用的に使用されているタイプです。加工品のラインナップが最も多く、様々な箇所に適用可能です。しかもシリカ繊維を大幅に上回る熱特性を持ちながら、3 M™ ネクステル™ 製品中では最も安価であり、費用対効果に優れています。

高温領域でも強度と柔軟性維持

440

312では使用できない高温領域でも、その強度と柔軟性を維持します。

312より高温または高い信頼性、耐久性を必要とする場合にご使用いただけます。また、耐薬品特性にも優れています。

最高の弾性率

610

アルミナ含有率99%以上、結晶構造はαアルミナで、3 M™ ネクステル™ 製品の中では最高の弾性率を誇ります。

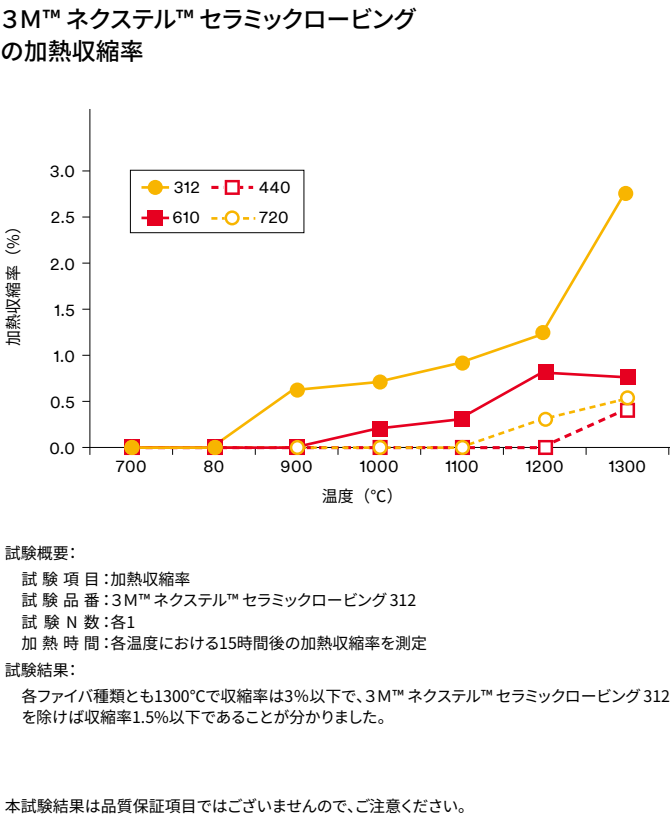
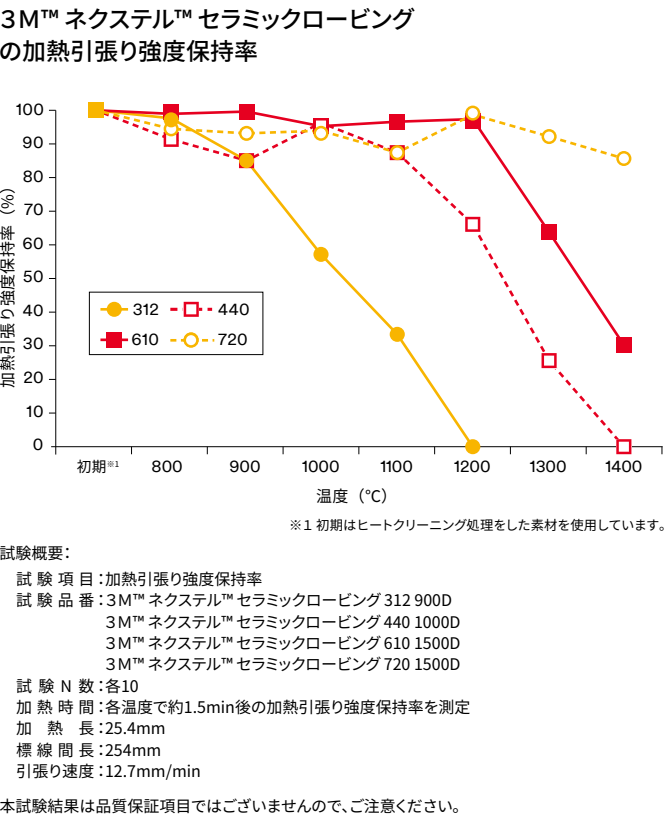
耐高温用途の金属：セラミック／セラミック：セラミック複合材などの用途に適しています。

最高のクリープ特性

720

αアルミナ・ムライト構造をとり、高温域での強度変化率が小さく、熱的に安定した特性を持ちます。

また、クリープ限界値も3 M™ ネクステル™ 製品中、最高の耐熱性を誇ります。



代表特性 (実際の規格値とは異なる場合があります。)

特性	単位	312	440	610	720
組成	wt. %	62.5 Al ₂ O ₃ 24.5 SiO ₂ 13 B ₂ O ₃	70 Al ₂ O ₃ 28 SiO ₂ 2 B ₂ O ₃	>99 Al ₂ O ₃	85 Al ₂ O ₃ 15 SiO ₂
融点	°C	1800	1800	2000	1800
使用温度 *	°C	1200	1370	1200	1200
連続使用温度 (40% 保持引張り強度) ¹	°C	1200	1300	—	—
連続使用温度 (Single Filament ≤ 1 % strain) ²	°C	—	—	1000	1150
フィラメント径	μ m	8 –12	10 –12	11 –13	12 –14
デニール (テックス) ／ フィラメント本数	D (TEX)	600 (67) / 400 900 (100) / 400 1200 (133)/750 1800 (200) / 750 3600 (400) / 1375	1000 (111) / 400 2000 (222) / 750	1500 (167) / 400 3000 (333) / 750 4500 (500) / 1125 10000 (1111) / 2550 20000 (2222)/ 5100	1500 (167)/ 400 3000 (333)/ 750 10000 (1111) / 2550
結晶粒サイズ	nm	<500	<500	<500	<500
結晶相	—	変性ムライト アモルファスシリカ	γ - アルミナ ムライト アモルファスシリカ	α - アルミナ	α - アルミナ ムライト
密度	g/cm ³	2.8	3.0	3.9	3.4
屈折率	—	1.57	1.61	1.74	1.67
フィラメント引張り強度 (標線間距離 25.4 mm)	MPa Ksi	1630 236	1840 267	2800 406	1940 281
フィラメント引張り弾性率	GPa	150	190	370	250
熱膨張率 (100-1100°C)	× 10 ⁻⁶ /K	3.0 (25-500°C)	5.3	8.0	6.0
比誘電率 @ 9.5 GHz	3a 3b	2.7 4.8	2.8 5.0	4.7 6.9	3.8 6.2
誘電正接 @ 9.5 GHz	3a 3b	0.003 0.004	0.001 0.001	0.002 0.002	0.001 0.001
比熱 @395°C ⁴	KJ/Kg*K	1.9	2.1	1.6	2.4

* 参考値。用途により異なります。
1 ： 100 時間浸漬後室温で測定
2 ： 引張試験 69 MPa1000 時間後に測定
3a： ヒートクリーニング済みの AF-20 (312), BF-20 (440), DF-19 (610) and EF-19 (720) による。
IEC 61189-2-721 空洞共振器摂動法を用いて比誘電率測定を行った。
3b： 空気部分を除いた結果
4 ： 950°C 1 時間熱処理後に測定

3M™ ネクステル™ セラミッククロス 312、440、610、720

代表特性 (実際の規格値とは異なる場合があります。)

品番	糸密度		ファイバ種類		織種	幅	サイジング剤有り (ヒートクリーニング無し)		ヒートクリーニング後					
	経糸	緯糸	原糸種類	デニール (テックス)			面密度	厚み	面密度	厚み	通気性 *	引張り破断強度		
												経糸方向	緯糸方向	
	ヤーン /cm	ヤーン /cm	-	D (TEX)		cm	g/m ²	mm	g/m ²	mm	—	N/cm	N/cm	
3M™ ネクステル™ セラミッククロス 312														
AF-10	18.1	18.1	サブドローピング	600 (67)	朱子織 (5HS)	96.5	292	0.38	244	0.28	中	245	245	
AF-14	7.9	6.7	双糸	900 (100)	平織	96.5	309	0.36	302	0.33	高	210	210	
AF-20	11.8	10.2	ローピング	1800 (2000)	朱子織 (5HS)	91.4	441	0.51	441	0.51	低	245	245	
3M™ ネクステル™ セラミッククロス 440														
BF-20	11.8	10.2	ローピング	2000 (222)	朱子織 (5HS)	91.4	498	0.51	495	0.48	低	403	403	
BF-30	8.3	7.9	双糸	2000 (222)	杉綾織 (4HS)	91.4	695	0.79	678	0.79	中	280	280	
3M™ ネクステル™ セラミッククロス 610														
DF-6	7.3	7.3	ローピング	1500 (167)	朱子織 (4HS)	91.4	254	0.20	248	0.15	中	315	315	
DF-11	10.8	10.8	ローピング	1500 (167)	朱子織 (8HS)	91.4	373	0.30	370	0.23	中	456	456	
DF-19	9.3	9.3	ローピング	3000 (333)	朱子織 (8HS)	91.4	654	0.48	610	0.43	中	-	578	
3M™ ネクステル™ セラミッククロス 720														
EF-11	10.8	10.8	ローピング	1500 (167)	朱子織 (8HS)	91.4	380	0.33	370	0.28	中	315	298	
EF-19	9.3	9.3	ローピング	3000 (333)	朱子織 (8HS)	91.4	637	0.56	610	0.5334	中	420	403	

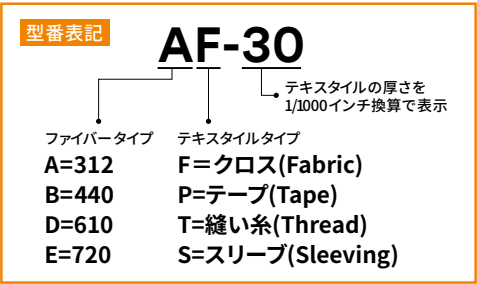
* 通気性 (m/h): 低 <366; 中 366-1280; 高 > 1280. A-312、B-440、D-610、E-720

3M™ ネクステル™ セラミックテープ 312

代表特性 (実際の規格値とは異なる場合があります。)

品番	糸密度		幅	サイジング剤有り (ヒートクリーニング無し)		引張り破断強度 (ヒートクリーニング後)
	経糸	緯糸		線密度	厚み	
	ヤーン /cm	ヤーン /cm		cm	g/m	mm
3M™ ネクステル™ セラミックテープ 312 AP-18						
AP-18 25.4MM	12.6	4.7	2.54	9.30	0.457	228
AP-18 38.1MM	12.6	4.7	3.81	13.95	0.457	228

AP-18 は 900D の 3M™ ネクステル™ セラミックヤーン 312 1/2 1.5Z を使用しております。



3M™ ネクステル™ セラミックスリーブ 312、440

代表特性 (実際の規格値とは異なる場合があります。)

スリーブ内径		厚み (サイジング付き)	線密度 (マンドレル)	線密度 (包装後)	糸密度
mm	インチ	mm	g/m	g/m	ヤーン /cm
3M™ ネクステル™ セラミックスリーブ 312 AS-40					
1.6	1/16	0.686	6.0	5.7	4.7
3.2	1/8	0.965	13.4	11.8	4.7
25.4	1	1.067	67.0	25.6	4.5
3M™ ネクステル™ セラミックスリーブ 440 BS-40					
1.6**	1/16**	0.66	6.4	6.2	4.7
3.2	1/8	0.965	15.0	13.1	4.7
12.7	1/2	1.067	45.1	33.1	3.9

AS-40 は 900D の 3M™ ネクステル™ セラミックヤーン 312 1/2 2.7Z を使用しております。
BS-40 は 1000D の 3M™ ネクステル™ セラミックヤーン 440 1/2 2.7Z を使用しております。
** 特別な受注の場合に生産します。

3M™ ネクステル™ セラミック縫い糸 312、440

代表特性 (実際の規格値とは異なる場合があります。)

品番	サイジング剤有り (ヒートクリーニング無し)				ヒートクリーニング後	
	直径	線密度	引張り破断強度	ノット強度	直径	引張り破断強度
	mm	g/m	N	N	mm	N
3M™ ネクステル™ セラミック縫い糸 312						
AT-21*	0.48	0.316	89.0	17.8 以上	0.41	26.7 以上
AT-30	0.71	0.612	124.6	44.5 以上	0.61	44.5 以上
3M™ ネクステル™ セラミック縫い糸 440						
BT-30	0.74	0.699	146.8	20.0 以上	0.61	80.1 以上

* 非標準品 ; 特別な受注の場合に生産します。

3M™ ネクステル™ セラミックロービング 312、440、610、720 ／
3M™ ネクステル™ セラミックヤーン 312、440

ファイバータイプ	ロービング		ヤーン	
	デニール D	テックス TEX	撚り糸本数	撚り数 T/m (T/inch)
312	600	67	1/2	59 (1.5)
	900	100	1/2, 1/3, 1/5, 2/3, 3/4, 4/5, 3/8	59 (1.5), 106 (2.7), 157 (4.0)
	1200	133		
	1800	200	1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/5, 2/6	20 (0.5), 106 (2.7), 157 (4.0)
	3600	400	2/5	106 (2.7)
440	1000	111	1/2, 2/2, 3/4	106 (2.7)
	2000	222	1/2, 2/5	59 (1.5), 106 (2.7)
	1500	167		
610	3000	333		
	4500	900		
	10000	1111		
720	1500	167		
	3000	333		
	10000	1111		

1 : Z 撚り (左周りで撚り) を標準とする。 2 : 例として、撚り数” 2/5” は、2本の糸を撚って 1本の糸を作り、これを 5本撚り合わせたヤーンを意味する。
※デニール、撚り糸本数、撚り数の販売可能な組み合わせについては、お問合せください。

3M テクノロジープラットフォーム

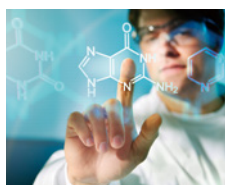
51の「テクノロジープラットフォーム」を活用して
お客様のビジネスの成功を目指した研究開発を推進しています。

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				

Ce

セラミック



3Mは、鉱石をサンドペーパーに変えることからビジネスを始めました。以来、100年以上にわたって、無機セラミックから驚くほど幅広い製品群を開発し続けています。屋根を保護する頑丈かつ微小な球体、銀行の現金自動預払機（ATM）に使われているタッチパネル、審美性に優れた歯科材料、硬度の非常に高い研磨砥粒、雨に塗れた高速道路でも車線をはっきり示す路面標示材のガラスビーズ、送電線に組み込まれたとても強力な繊維——これらは全て、長期にわたる無機セラミックの研究で開発された製品です。3Mは未来を実現するこれらの素材を提供し、コンシューマーエレクトロニクス、高度道路交通システムや大気・水質環境のメガトレンドに取り組んでいきます。

本品は、日本の「外国為替及び外国貿易法」による輸出規制、米国の「米国輸出規則（EAR）」の適用を受けます。このため（再）輸出にあたっては、同法に基づく輸出許可が必要となる場合があります。

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、ネクステル、NEXTEL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 2020. All Rights Reserved.
CHM-NX02-D(0320)

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）