

3M Science.
Applied to Life.™

3M™ スコッチキャスト™ 電気絶縁用エポキシレジン

3M™ スコッチキャスト™ 電気絶縁用液体エポキシレジン

スコッチキャスト™ 電気絶縁用液体エポキシレジンの選択方法

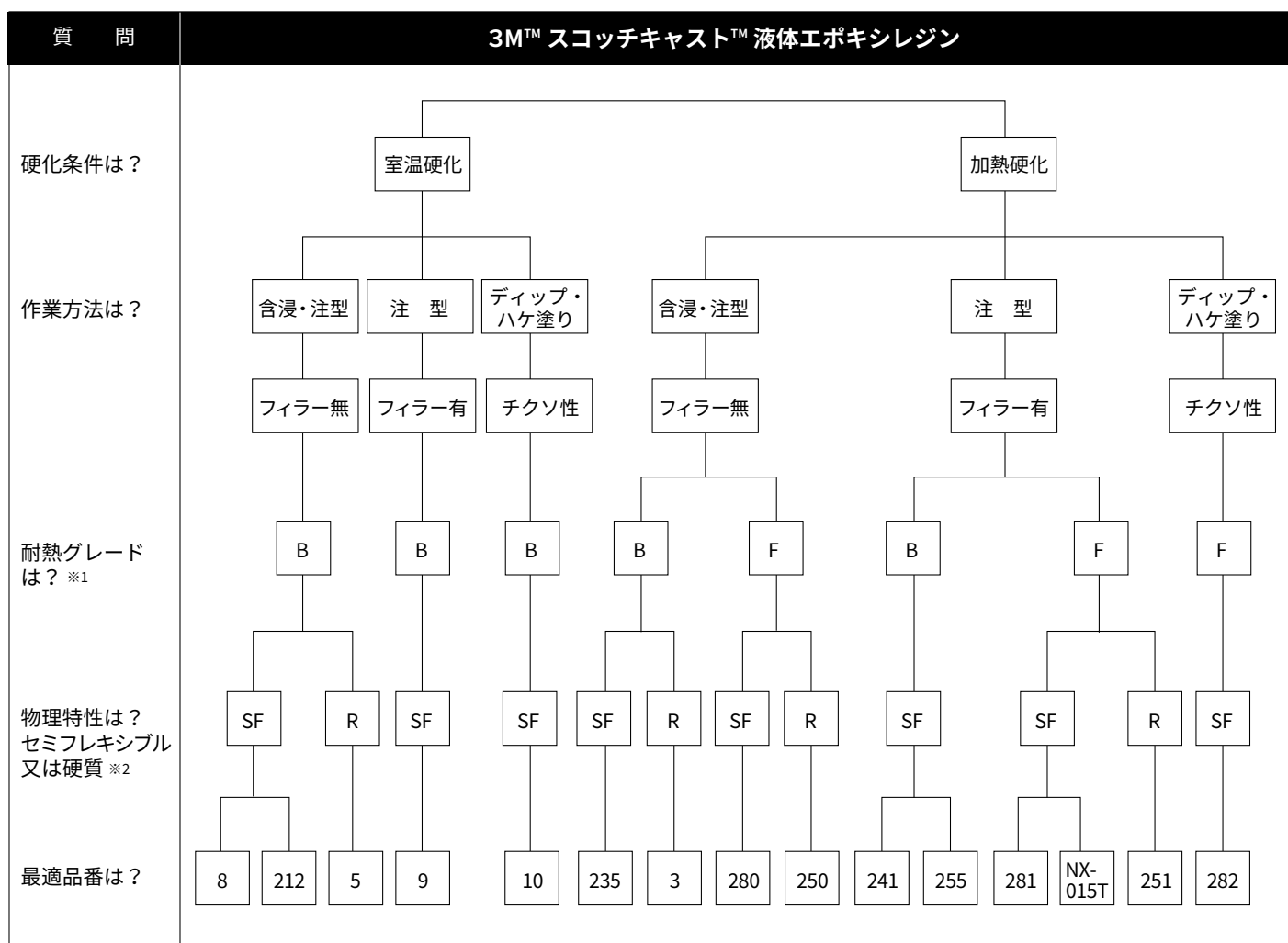
スコッチキャスト™ 電気絶縁用液体エポキシレジンには、いくつかのグループから成り立っています。

アプリケーションの要求に合わせて、加熱硬化型と室温硬化型、使用温度クラス、フィラー含有の有無、硬質タイプとセミフレキシブルタイプから選んでください。

たとえば、加熱硬化型、F種、電気的特性の安定なもの、含浸用として低粘度のものが必要なら #250 が選ばれるでしょう。

当社のセールスエンジニアに適切なレジンの選択やテストに必要なサンプル等についてご遠慮なくご相談ください。

スコッチキャスト™ 電気絶縁用液体エポキシレジンには、いくつかの基本になるファミリーレジンで構成されています。フィラーを含有しないレジンには、各々のファミリーのベースレジンです。フィラーを含有したものやチクソトロピックレジンには、ベースレジンを補ったり相互に混合できるようになっていますので、ユーザーは簡単にフィラー含有量や粘度の調整のブレンドをすることができます。



※1 耐熱グレード B種：130°C F種：155°C

※2 物理特性 SF：セミフレキシブル R：硬質

レジン選択についての種々のファクター

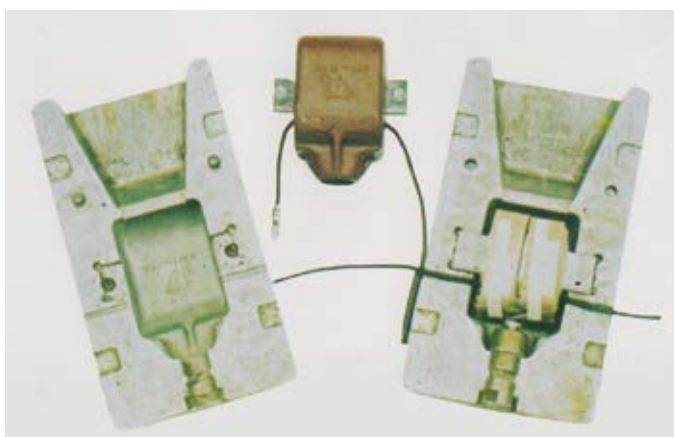
1. 加熱硬化型レジンには、生産とエンジニアリングの両観点からみて汎用性の高いレジンです。ポットライフが長く、短時間で硬化し、また加温によって粘度を下げるすることができます。物理的、機械的特性や電気的特性が優れています。
2. フィラー入りレジンには、フィラーなしレジンに比べていくつかの優れた点をもっています。一般的に、機械的特性や熱的特性に優れ、コストも低くなります。一方、フィラー入りのレジンにはフィラーなしレジンに比べて重くなり、また粘度も高くなります。含浸の要求度合を満足するならば、一般的なキャスティングやポッティングにはフィラー入りレジンをお勧めします。
3. 熱衝撃や機械衝撃の要求が厳しければ、フィラー入りのセミフレキシブルやフレキシブルのレジンが一般に使われます。条件によっては硬質レジンを検討することも可能です。
4. 硬質レジンにはフレキシブルレジンに比べて、一般に電気特性や高温時の諸特性が優れています。
5. 高速回転機には、硬質レジンの方が遠心力に強いものができます。

粘度のガイド

100,000	.....	糖蜜
75,000	.....	スコッチキャスト™ 281
30,000	.....	トマトケチャップ
28,000	.....	スコッチキャスト™ 9
15,000	.....	スコッチキャスト™ 241
10,000	.....	コーンシロップ
7,000	.....	スコッチキャスト™ 8
4,000	.....	スコッチキャスト™ 280
1,600	.....	スコッチキャスト™ 3
1,000	.....	サラダ油
650	.....	SAE 50 モーターオイル
550	.....	スコッチキャスト™ 241(95°C)
300	.....	スコッチキャスト™ 235(60°C)
250	.....	SAE 30 エンジンオイル
100	.....	マシンオイル
55	.....	SAE10 モーターオイル
30	.....	スコッチキャスト™ 235(120°C)
20	.....	スコッチキャスト™ 3(120°C)
10	.....	灯油
5	.....	牛乳
1	.....	水

(単位：CPS)

※粘度は特に規定していないものは、すべて常温 25°Cの場合です。



3M™ スコッチキャスト™ 電気絶縁用液体エポキシレジン一覧表

3M™ スコッチキャスト™ 電気絶縁用液体エポキシレジン は簡単で便利、安全で信頼性の高い電気絶縁用レジンです。
 混合比は 1 : 1 や 1 : 2 のように単純で、生産ラインでの取り扱いや混合がたやすくできます。

製品 No.	硬化の種類	硬化後の性質	充填剤の有無	色	耐熱区分	特長	耐炎性	混合比	※1 粘度 @25°C
								wt	cps
3	加熱硬化	硬質	なし	透明コハク	B	低粘度で狭い空間への充填性が良い。また耐湿性にも優れる。	—	2 : 3	1,600
250	加熱硬化	硬質	なし	ブラウン	F	高温下での接着性、機械強度、電気特性に優れる。低粘度タイプ。	—	1 : 1	1,800
251	加熱硬化	硬質	あり	ブラウン	F	中粘度タイプ。250 の充填剤ありタイプ。収縮が少なく、機械的衝撃・熱衝撃に強い。熱伝導性にも優れる。	自己消火性 MIL-I-16923E	1 : 1	19,000
235	加熱硬化	セミ・フレキシブル	なし	ブラウン	B	セミフレキシブルタイプで衝撃、熱衝撃に強い。低粘度で狭い空間への充填性が良い。	—	1 : 2	1,500
241	加熱硬化	セミ・フレキシブル	あり	ブラウン	B	235 の充填剤ありタイプ。235 に比べ収縮が少なく、衝撃に強い、熱伝導性が良い。自己消火性。	自己消火性 MIL-I-16923E	1 : 2	15,000
255	加熱硬化	セミ・フレキシブル	あり	オフホワイト	B	難燃性レジン (Fed.Std.406、Method2023)。熱衝撃、機械的衝撃に強い。自己消火性。	難燃性 Fed.Std.406、 Method2023	2 : 3	チクソ性
280	加熱硬化	セミ・フレキシブル	なし	透明コハク	F	高耐熱性、電気特性に優れ、熱衝撃に強いセミフレキシブルタイプ。	自己消火性 MIL-I-16923E	2 : 3	4,000
281	加熱硬化	セミ・フレキシブル	あり	クリーム	F	280 の充填剤ありタイプ。280 に比べ熱衝撃、機械的衝撃に強く、熱伝導性も良い。	—	2 : 3	75,000
282	加熱硬化	セミ・フレキシブル	あり	淡黄 (Buff)	F	281 のチクソ性タイプ。ディップ、刷毛塗り用	—	2 : 3	高チクソ性
NX-015T	加熱硬化	セミ・フレキシブル	あり	オフホワイト	F	UL94V-0 難燃性。熱衝撃、機械的衝撃に強く、電気特性にも優れる。	あり	2 : 3	28,000
5	室温硬化	硬質	なし	透明黄	B	汎用、低粘度、耐薬品性・耐湿性。透明。ポットライフが長く、類似の製品に比べて発熱が少ない。	—	2 : 1	3,000
8	室温硬化	セミ・フレキシブル	なし	透明コハク	B	耐湿性。透明。汎用電気絶縁レジン。低内部応力 (stress)、低発熱、耐油性 (fuel、oil)、ポットライフが長い。機械強度、ヒートショックに強い。	—	1 : 1	7,000
9	室温硬化	セミ・フレキシブル	あり	ブラウン	B	自己消火性。中粘度。8 の充填剤ありタイプ。発熱が非常に小さく、硬化収縮も少ない。(内部応力が小さい)。ヒートショック性能が 8 より良い。熱伝導性が良い。	自己消火性 MIL-I-16923E	1 : 1	28,000
10	室温硬化	セミ・フレキシブル	あり	ブラウン	B	高粘度。9 をさらに高粘度にしたタイプ。	自己消火性 MIL-I-16923E	1 : 1	高チクソ性
212	室温硬化	セミ・フレキシブル	なし	ブラウン	B	低粘度で小型部品へ注入しやすい。加熱硬化もできる。	—	5 : 1	1,500
NX-048	室温硬化	硬質	なし	無色透明	—	無色透明、非常に低粘度。検査用カットサンプル作製に最適。	—	2 : 1	560

硬化条件	※ 2 ゲル タイム	ポット ライフ	硬度	※ 3 比重	※ 4 機械的 衝撃 抵抗	※ 5 熱衝撃抵抗	※ 4 熱衝撃 抵抗	※ 6 線膨 張率	※ 7 引張 強度	※ 6 熱伝 導度	※ 8 吸湿性 96%RH、 240hrs	※ 9 絶縁 耐力	※ 10 体積 抵抗率 @23°C
温度 / 時間	(分)				kg			10 ⁻⁵ /°C	MPa	W/m・K	%	kV/mm	Ω - cm
77°C 12-16 時間 95°C 6-8 時間 120°C 1-2 時間	21 分 @120°C	3～4日	80 ショアー D	1.1	—	—	—	20	30	0.17	0.5	12	10 ¹⁵
75°C 15-20 時間 95°C 6-8 時間 120°C 2-3 時間	17 分 @120°C	3～4日	25 バーコル	1.18	—	—	—	6.5	54	0.15	0.3	13	10 ¹⁵
75°C 15-20 時間 95°C 6-8 時間 120°C 2-3 時間	20 分 @120°C	3～4日	40 バーコル	1.50	—	—	pass	5	36	0.33	0.25	17	10 ¹⁵
75°C 15-20 時間 95°C 6-8 時間 120°C 2-3 時間	18 分 @120°C	3～4日	55 ショアー D	1.1	3.5	130～ - 55°C 1/8" インサート：合格	pass	16	9	0.17	0.92	13	10 ¹⁴
75°C 15-20 時間 95°C 6-8 時間 120°C 2-3 時間	22 分 @120°C	3～4日	65 ショアー D	1.42	3.5	130～ - 55°C 1/4" インサート：合格	pass	14	9	0.33	0.60	15	10 ¹⁵
95°C 12-16 時間 120°C 2-3 時間	23 分 @120°C	3～4日	72 ショアー D	1.56	3.5	130～ - 55°C 1/4" インサート：合格	pass	15	10	0.19	0.45	15	10 ¹⁵
75°C 24 時間 95°C 6-8 時間 120°C 2-3 時間	20 分 @120°C	3～4日	65 ショアー D	1.08	—	130～ - 65°C 1/8" インサート：合格	pass	21	13	0.22	0.5	15	10 ¹⁵
75°C 24 時間 95°C 6-8 時間 120°C 2-3 時間	21 分 @120°C	3～4日	65 ショアー D	1.43	—	130～ - 65°C 1/4" インサート：合格	pass	15	14	0.50	0.32	15	10 ¹⁵
75°C 15-20 時間 95°C 6-8 時間 120°C 2-3 時間	23 分 @120°C	3～4日	65 ショアー D	1.43	—	130～ - 65°C 1/4" インサート：合格	pass	15	14	0.50	0.32	15	10 ¹⁵
65°C 24 時間 95°C 8-10 時間 120°C 2-3 時間	27 分 @120°C	—	74 ショアー D	1.5	3.5	155～ - 55°C 1/4" インサート：合格	—	17	12	—	0.2	20	10 ¹⁵
23°C 24-48 時間 60°C 1 時間 95°C 1/2 時間	18 分 @60°C	1～ 2.5 時間	15 バーコル	1.12	2.3	Fails 1/8" insert	—	18	55	0.18	0.5	13	10 ¹⁴
23°C 24-48 時間 60°C 2 時間 95°C 1 時間	30 分 @60°C	1～ 2.5 時間	68 ショアー D	1.12	3.5	130～ - 55°C 1/8" インサート：合格	pass	15	12	0.18	1.6	13	10 ¹³
23°C 24-48 時間 60°C 2 時間 95°C 1 時間	28 分 @60°C	1～ 2.5 時間	70 ショアー D	1.42	3.5	130～ - 55°C 1/4" インサート：合格	pass	13	15	0.31	0.8	14	10 ¹³
23°C 24-48 時間 60°C 2 時間 95°C 1 時間	30 分 @60°C	1～ 2.5 時間	70 ショアー D	1.55	3.5	130～ - 55°C 1/4" インサート：合格	pass	8.6	10	0.34	0.44	14	10 ¹²
25°C 24 時間 60°C 2 時間	20 分 @60°C	0.75～1.5 時間	78 ショアー D	1.14	0.5	—	—	21	17	0.25	—	15	10 ¹³
25°C 12 時間	18 分 @60°C	26 分	24 バーコル	1.07	—	130～ - 55°C 1/8" インサート：合格	—	—	—	—	3	13	10 ¹⁵

※ 1：ブルックフィールド粘度計 ※ 2：3M 法 ※ 3：ASTM D792 ※ 4：MIL-I-16923 ※ 5：3M 法、10 サイクル
※ 6：ASTM D696 ※ 7：ASTM D638 ※ 8：ASTM D570 ※ 9：ASTM D149 ※ 10：ASTM D257

3M™ スコッチキャスト™ 電気絶縁用粉体エポキシレジン

3M は、粉体レジンのパイオニアです。
その実績と経験が新しいニーズに応えます。

3M™ スコッチキャスト™ 電気絶縁用粉体エポキシレジン は、絶縁材料として注目されてから電機・電子業界では広く知られるようになりました。

その開発の歴史は古く、とくに粉体エポキシレジン は、3M が世界で最初に商品化した実績ある製品です。現在あらゆる絶縁塗装に合わせて粉体レジンが次々と商品化され、モータのステータやローターのスロット絶縁、コイルの含浸や外装、抵抗器、コンデンサ、マグネットワイヤーなどユーザーの皆さまに幅広くご信頼をいただいています。さらに新しい用途から生まれる高度な要求を満たすため、新しい粉体レジン の開発も積極的に推進。3M は、常に粉体レジン のパイオニアとして挑戦を続けています。

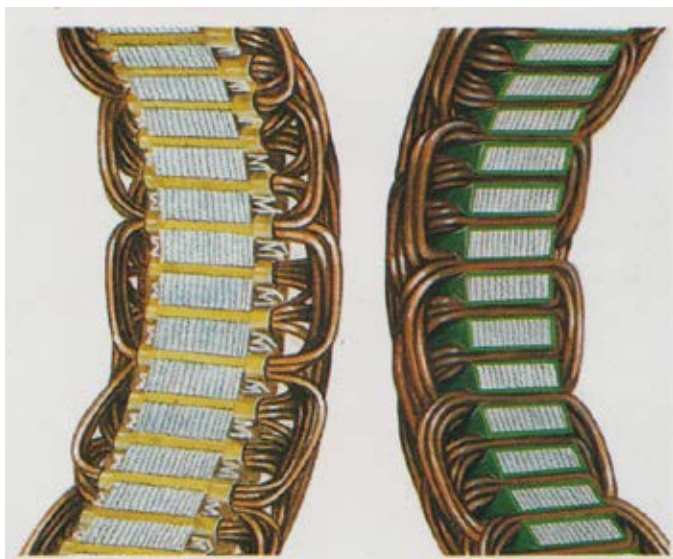


モータ・スロット絶縁も、こう変わります。

現在、モータには小型化、軽量化、省エネルギー化が要求されていますが、これらの要求を満たすために大きな役割を果たすのが、スコッチキャスト™ 粉体エポキシレジンのスロット絶縁システムです。絶縁材料として、従来のスロットライナーの代わりに、スコッチキャスト™ 粉体レジンを使用することによって様々なメリットが生まれます。

3M™ スコッチキャスト™ 粉体レジンによるスロット絶縁のメリット

- UL1446 や IEC85 の絶縁システムに認定された材料です。
- 金属表面に直接コーティングされるため、マグネットワイヤーを直接モーターコアに巻くことができます。カフ部分がなくなることで巻く長さが短くなり、ワイヤー使用量の低減や使用量減少による発熱量の低減が可能です。また、薄いコーティングのためスロット内により多くのワイヤーを巻くことができ、占積率を上げてモーター出力を上げることも可能になります。
- 熱伝導性が良いため、モーターの温度上昇を抑え装置の長期信頼性を向上させます。
- スコッチキャスト™ 粉体レジンを使用することで、チューブや絶縁紙もしくはプラスチック材料を省くことができます。また、これらの材料が水分を吸湿するリスクを下げることもできます。
- 製造工程でワイヤーの直巻きが可能のため、巻き線時のトラブルが少なく、工程後の作業が楽になり、製品の生産性が向上します。
- スコッチキャスト™ 粉体レジンで回転子の積層鋼板に塗装する事で、鋼板のずれの発生を抑制し、振動音の低減にも役立ちます。



粉体エポキシレジンの特長

作業性では

- 単一粉体ですから、計算ミスの心配も、混合の手間もありません。
- ポットライフの心配がありません。
(加熱しなければ反応は起こりません)
- 粉体のロスがなく経済的です。
(付着しなかったレジンも、反復使用ができます)
- 清潔で作業場を汚しません。

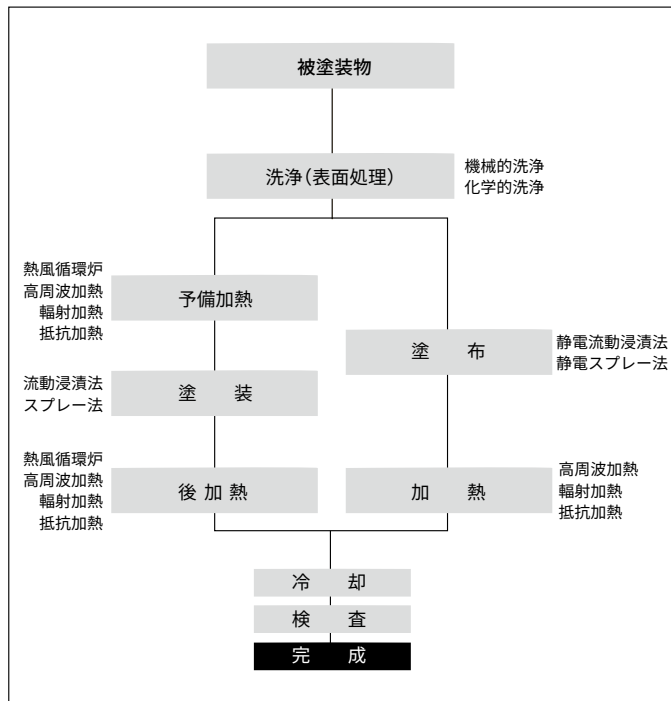
塗装工程では

- 多品種少量生産および連続大量生産に対応できます。
- 各種被塗装物に応じて適切な塗装方法があります。
- 要求する特性の塗装条件を設定できます。

塗膜は

- 高いエッジカバーと大きなカットスルー抵抗を示します。
- 優れた接着力、機械的衝撃抵抗、絶縁耐力、そして高い耐熱性を誇ります。

粉体絶縁処理システムのフローチャート



塗装方法

粉体エポキシレジンTMの塗装方法は、大きく分けて次の2種類の方法があります。

1. 被塗装物を予備加熱した後粉体を付着させ、被塗装物の持っている熱で粉体を溶融・固着させる方法。
2. 予備加熱を必要とせず、電気的な力で粉体を被塗装物に付着させた後、熱エネルギーを与えて粉体を溶融、硬化させる方法。

塗装ガイド

粉体レジンTMの塗装を成功させるのは、4つの基本ステップです。

1. 塗装面の洗浄
錆、ほこり、油などを落とします。各種研磨、脱脂、スチーム洗浄などを必要に応じて適宜組み合わせて塗装面を清浄にします。
2. 被着体の予備加熱
予備加熱には主に熱風循環オープン加熱、誘導加熱、輻射加熱、抵抗加熱の4つの方法があります。室温で静電塗装を行う場合は予備加熱は必ずしも必要ではありませんが、発泡を防ぐため十分に乾燥しておく必要があります。
3. 塗装
予備加熱の場合：
予備加熱部品を塗装する場合、粉体は表面に付着した後、溶融し膜を形成します。流動浸漬もしくはスプレーの場合、塗装厚さは部品の温度、塗装の時間、粉体の溶解性・粘度に依存します。予備加熱した部品を静電塗装する場合は、粉体レジンTMの荷電の程度も塗装厚さに影響します。

予備加熱なしの場合：
予備加熱なしの部品を静電塗装する場合、帯電した粉体レジンTMが接地された部品に電気的な力で付着します。塗装厚さは塗装の時間、粉体に与える電圧、粉体の帯電のし易さに依存します。
4. 硬化
大きな部品を予備加熱して塗装した場合、多くの場合ポストキュアなしで硬化が完了します。しかしながら、小さな部品では完全硬化にはポストキュアが必要です。温度/時間の条件についてはレジンTM一覧表の硬化条件を参照してください。なお、硬化時間は部品を昇温する時間は含まれません。

取扱い上の注意

- 容器から取り出すときに、異物などが入り込んだりしないようご注意ください。
- レジンTMを取り出したらすぐに密封してください。
- 非常に細かい粉状の有機材料のため、飛び散って浮遊した微粉が裸火や弱い電気的スパークで着火することがあります。このため、流動浸漬槽やスプレーの正しい使用方法（例えば過大な空気圧を避けるといった方法）が、このような危険を少なくします。また、適切な換気を行ない、着火の原因となるようなものは、あらかじめ取り除いておいてください。レジンTM槽の流動操作によっても静電気が生じるため、装置は完全にアースをとってください。
- 浮遊した粉体や硬化中に発生する蒸気は、できるだけ吸い込まないように注意する必要があります。十分に換気された場所で作業を行なってください。

- エポキシレジンTMに使われている反応剤の多くは、アレルギー性の人にとっては皮膚のかぶれを生ずることがあると報告されています。このため、もし、レジンTMに触れた場合は、水と石けんで皮膚をよく洗ってください。眼に入ったときは、すぐに冷水で洗眼してから医師の診断を受けるようにしてください。

3MTM スコッチキャストTM 電気絶縁用粉体エポキシレジンTMの選択方法

粉体エポキシレジンTMを選定するときには、以下のような点を考慮して選定してください。

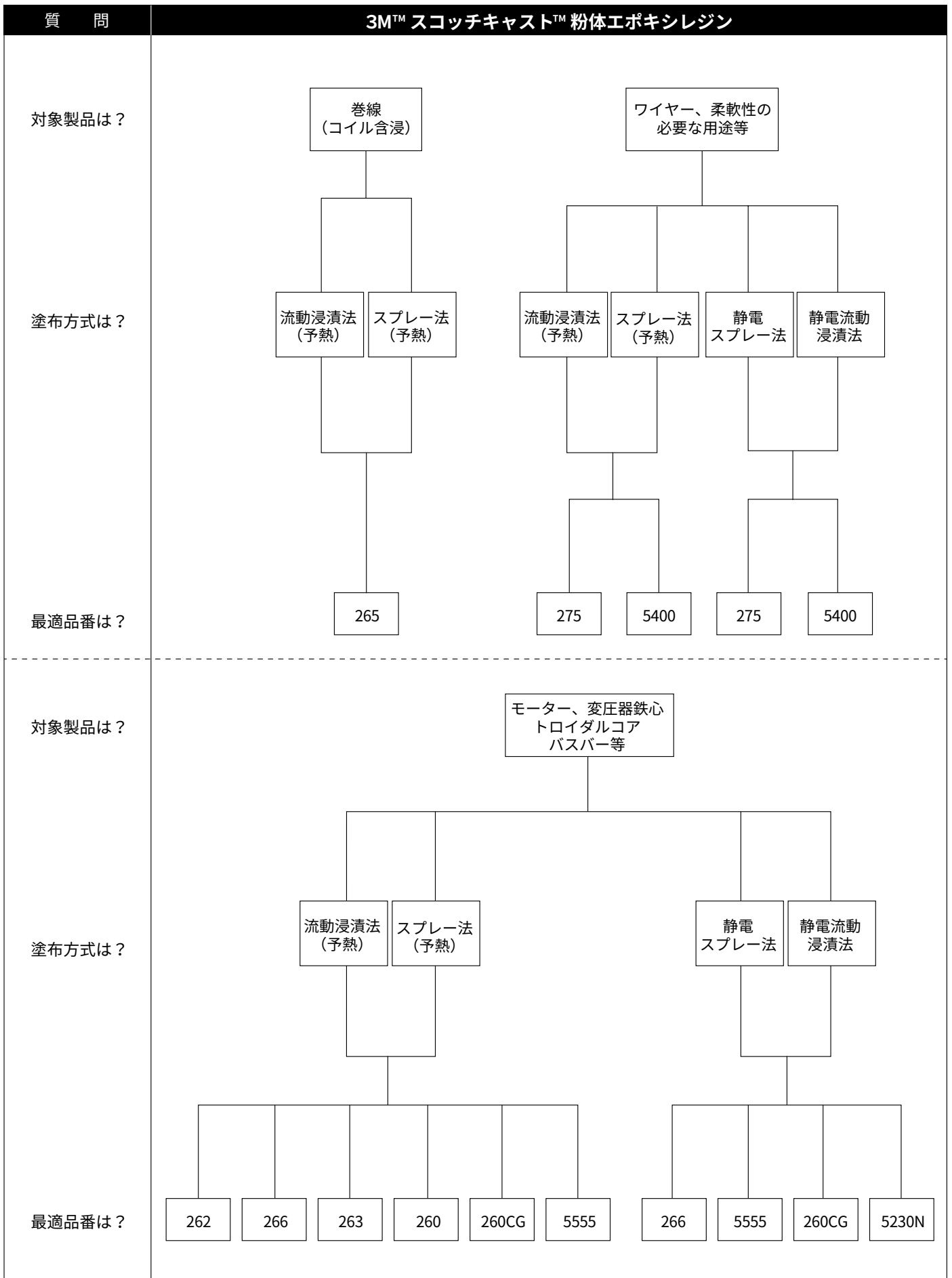
1. 電気絶縁したい部材の種類
 - － モーターの固定子、回転子（強固な皮膜が必要なもの）
 - － 変圧器ワイヤー、コイル部品（硬化後に柔軟性が必要なもの）3Mは様々な用途にご使用頂けるよう、いくつもの粉体エポキシレジンTMを取りそろえています。
2. 塗装方式の検討
 - 部品の大きさ
 - 形状の複雑さや塗装しづらい場所の有無
 - マスキング処理方法部品の大きさや構造を考慮して、用途に合った塗装方式を選択します。塗装方式には、主に以下の4つの方法があります。
 - － 流動浸漬法：予備加熱した部品を粉体の流動層に浸漬します。粉体エポキシTMは予備加熱した部品に付着するとすぐに溶融、ゲル化します。
 - － スプレー法：予備加熱した部品に粉体をベンチュリノズルや粉体スプレーガンを使って吹きつけます。粉体エポキシTMは予備加熱した部品に付着するとすぐに溶融、ゲル化します。
 - － 静電スプレー法：静電塗装ガンを使って粉体を吹き付けます。粉体を高電圧放電または摩擦によって正電荷に帯電させ、接地した部品に付着させます。部品は室温で塗装可能ですが、予備加熱をすることによって塗膜を厚くすることが可能です。
 - － 静電流動浸漬法：この方法は流動浸漬法と似ていますが、流動層内に帯電した空気を送ることで流動層内の粉体を帯電させ、流動層の上部に帯電した粉体の浮遊層を形成します。浮遊層の帯電した粒子が接地した部品に付着します。この方式は一般的に室温で塗装を行います。

3. 要求に合った塗装の選択

- 塗装の耐熱温度
- UL 認定の必要性
- 絶縁性能のレベル
- エポキシTMの硬化に使用可能な加熱方式

これらを最初に検討し、その後製品の一覧表の特性値を参考に製品の絞り込みを行ってください。

- － 部品の材質は塗装するエポキシレジンTMの密着性に大きな影響を与えます。
- － スコッチキャストTM 粉体レジンTMは、炭素鋼、アルミニウム、銅によく接着します。
- － 表面処理、酸化、絶縁物、合金は注意が必要です。
- － よい接着力を得るには、表面の清浄が非常に重要です。
- － 合金の選択は接着力に影響を与える可能性があります。



3M™ スコッチキャスト™ 電気絶縁用粉体エポキシレジン一覧表

製品 No.	写真	色	耐熱区分	特長	適合規格 UL1446 絶縁システム (File# E163090)
260		緑	H	スプレー、流動浸漬で使用可能な汎用タイプ。 静電塗装向けの粒度の大きいCGタイプ (Coarse Grind) や キュアーの早い8Gタイプもあります。	○
262		赤	B	低融点で流動性が良くボビン巻コイルなどにも均一に塗工が可能。	—
263		緑	H	高いカットスルー抵抗の要求される用途に。	○
265		透明～白 (膜厚による)	H	透明で粘度が低く、様々なコーティングや接着、含浸に適している。	—
266		緑	B	静電流動浸漬用。耐衝撃性に優れる。	—
275		緑	—	柔軟性があり、ワイヤーコーティングに適する。	—
5230N		青	F	静電流動浸漬用。平滑で均一なコーティングが可能。 優れたカットスルー抵抗	○
5400		黄褐	H	静電流動浸漬用。ワイヤーの連続コーティングに適する。 柔軟性があり熱衝撃や物理的衝撃に強い。	—
5555		緑	H	静電流動浸漬、熱ベンチュリスプレー、流動浸漬に適する。 堅牢で耐湿性、耐薬品性に優れ、小型モータの絶縁用途に適する。 ゲルタイムの異なる2種類があります。	○

UL746B Component	硬化条件 温度 / 時間	※1 比重	※2 カット スルー抵抗 °C	※2 エッジカバ ー %	※2 衝撃抵抗 N・m	※2 ゲルタイム @193°C	※3 絶縁耐力 kV/mm	体積抵抗率 @23°C Ω - cm	保管条件
E35075	149°C 30分 177°C 10分 204°C 45秒 232°C 20秒	1.43	215	35-45	11	12-16秒 6-10秒(8G)	39	10 ¹⁵	< 27°C
—	149°C 40分 177°C 20分 204°C 60秒 232°C 30秒	1.34	130	38-48	11	12-16秒	39	10 ¹³	< 27°C
E35075	149°C 30分 177°C 10分 204°C 30秒 232°C 20秒	1.47	290	>40	11	7-15秒	39	10 ¹⁵	< 27°C
E309208	149°C 60分 177°C 20分 204°C 5分 232°C 2分	1.16	N.A.	N.A.	18	60秒	51	10 ¹⁴	< 27°C
E35075	177°C 5分 204°C 150秒 232°C 50秒	1.55	260	40	18	12-16秒	39	10 ¹⁴	< 27°C
—	177°C 20分 204°C 8分 232°C 5分	1.21	N.A.	N.A.	18	15-20秒 (@204°C)	39	N/A	< 27°C
E35075	177°C 15分 204°C 6分 232°C 3分	1.6	320	>35%	18	9-16秒	39	10 ¹⁴	< 16°C
—	177°C 5分 204°C 150秒 232°C 50秒	1.22	170-190	N.A.	18	15-25秒 @204°C	280-350 (ショットボックス)	10 ¹⁴	< 16°C
E35075	204°C 10G 150秒 22G 4分	1.7	340	35-40(10G) 30-40(22G)	11	10G 9-11秒 22G 21-23秒	51	10 ¹⁴	< 21°C

※1: ASTM D792 ※2: 3M法 ※3: ASTM D149

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、スコッチキャストは、3M社の商標です。

3M

スリーエム ジャパン株式会社
通信・電力ソリューション事業部
<http://www.mmm.co.jp>

Please Recycle. Printed in Japan.
© 3M 2016. All Rights Reserved.

IEP-001-L (0316005) PN


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

 **0570-012-321**

8:45~17:15 / 月~金 (土日祝年末年始は除く)
全国どこからでも市内料金でご利用いただけます

カタログ等各種資料の請求はFAXで

 **0120-282-369**

24時間受付 / 年中無休
フリーダイヤルでご利用いただけます