電気絶縁用ポリウレタン樹脂

エイムフレックス®

EIMFLEX®

第一工業製薬

電気絶縁用ポリウレタン樹脂

エイムフレックス
EIMFLEX

エイムフレックス（EIMFLEX）

Electric Insulation Materials with Flexibility

：柔軟性を持った電気絶縁材料

1 はじめに

近年、家電や車載の部品は、安全・安心を基本設計として長寿命化が強く求められています。
当社も高い信頼性を追い求めて、日々研究開発に研鑽し、新製品を提供し続けています。
エイムフレックスシリーズは、当社が長年ポリオールメーカーとして培ったウレタン技術を結集した電気絶縁材料です。
設計段階で、低硬度のゴム状弾性体から架橋密度の高い硬質樹脂まで、幅広い性状を有するポリマーを作ることが可能です。
二液混合型絶縁材のポリウレタン樹脂と、環境に配慮した薄膜型の水系一液型絶縁材を取り揃えております。

2 特長

電子基板上に使用することで、電子部品を埃や水などから守ります。
つぎの機能を付加することが実現でき、家電や自動車などの電子部品の寿命を延ばすことが可能となります。

① 高い難燃性（UL94 V-0）
② 高い耐湿熱性
③ 高い放熱性（高熱伝導率）
④ 広い温度領域で低弾性（低いガラス転移点）
⑤ 良好な電気特性（耐トラッキング性など）
⑥ 良好な環境対応（RoHS規制対応など）

EIMFLEX

目次

1 はじめに ―― 1
2 特長 ―― 2
3 主要製品の特長 ―― 3-4
4 エイムフレックスシリーズの物性一覧表 ―― 5-6
5 エイムフレックスEFシリーズ・Hシリーズの取り扱い方法 ―― 7-8
6 使用方法 ―― 9
7 取り扱いおよび保管上の注意 ―― 10
8 荷姿 ―― 10
9 お願い ―― 10

3 主要製品の特長

エイムフレックス EF-568

高耐久性ポリウレタン樹脂（高難燃・高放熱）

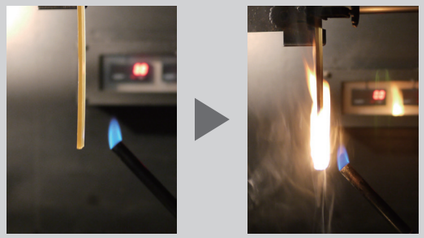
● 特長

①耐湿熱性に優れ、車載・太陽電池・燃料電池・その他の耐久性を要求される回路基板の保護に最適化している。
②JET絶縁耐力0.5 mm登録済み。（130℃）
③放熱性が高く、デバイスの発熱温度を低減できる。
④難燃性の長期維持が実現できる。

● UL-94 V-0規格に準じた燃焼試験

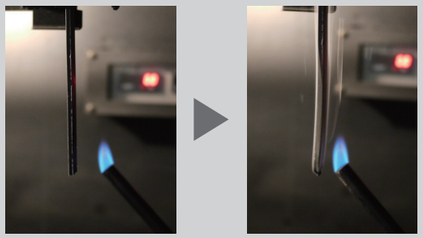
試験条件：120℃×1,000hrs処理後に測定
結　　果：120℃×1,000hrs処理後も難燃性（V-0）を維持

汎用ウレタン樹脂（V-0）



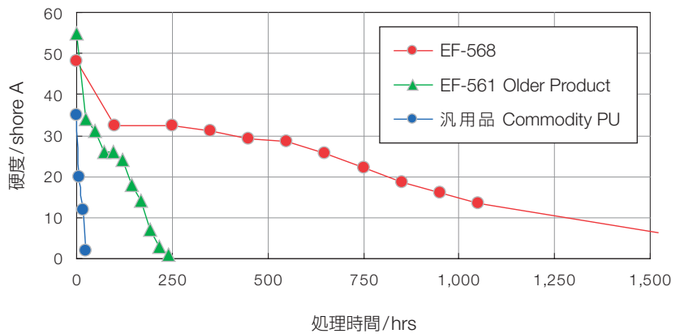
接炎前　接炎後

エイムフレックス EF-568



接炎前　接炎後

● PCT（121℃×100%RH, 2atm）における硬度変化



結　果

PCT 1,000hrs 処理後も
①樹脂形状
②絶縁性能
③難燃性 V-0
を維持している。

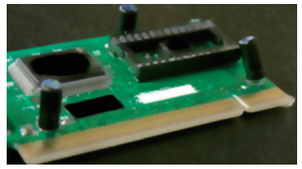
エイムフレックスWF-100

水系一液型ポリウレタン樹脂（薄膜コート）

● 特長

①水系一液タイプのウレタンエラストマー。
②特に低温域での脆化特性に優れている。
③プリント配線基板やセンサーなどの薄膜絶縁コートに適している。

・薄膜向け（浸漬･スプレー）
・環境配慮型　引火性がない（消防法危険物 非該当）
・非反応型　取り扱いが容易で安全
・高い絶縁性（体積固有抵抗）
・高い接着性



使用例

● 各種物性

項　目	溶剤系一液型		水系一液型
	アクリル系市販品	シリコーン系市販品	WF-100
密度（g/cm³）	1.0	1.1	0.9
引張強さ（MPa）	11	6	26
伸び率（%）	200	60	280
ガラス転移点（℃）	50	-120	-50
体積固有抵抗（Ω･cm）	10^{15}	10^{15}	10^{15}
透湿度（g/m²）	180	320	110

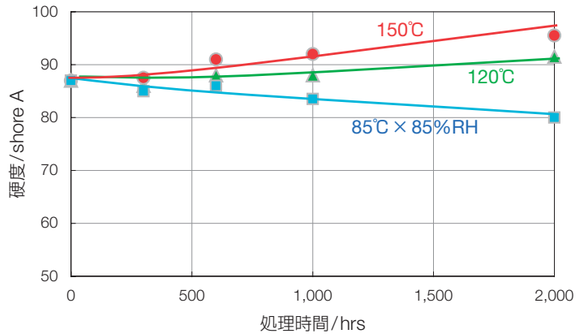
エイムフレックス EF-1016

高放熱ポリウレタン樹脂

● 特長

①放熱性が高く、デバイスの発熱温度を低減できる。
②耐久性に優れている。

● 各条件における硬度変化



項　目	代表値
硬度（shore A）	80～90
密度（g/cm³）	2.55
熱伝導率（W/m・K）	1.60
引張強さ（MPa）	1.5
伸び率（%）	20
ガラス転移点（℃）	-35
線膨張係数（ppm）	111
絶縁破壊電圧（kV/mm）	22

4 エイムフレックスシリーズの物性一覧表

液状一般特性		EF-241	EF-242	EF-243	EF-310S	EF-311	EF-313	EF-318	EF-356	EF-400	EF-550	EF-552	EF-552W	EF-552W2	EF-561	EF-568	EF-701	EF-800	EF-1016	H-7767	WF-100
重量配合比［A/B］	(wt/wt)	100/30	100/34	100/47	100/52	100/52	100/71	100/70	100/66	100/42	100/30	100/15	100/15	100/15	100/20	100/16	100/20	100/31	100/4.2	100/38	水系一液型
配合粘度［温度25℃］	(mPa·s)	1,100	2,000	600	300	300	600	350	500	3,500	700	3,500	1,800	2,500	2,600	2,000	3,200	1,300	85,000	300	300～700
可使時間［2Pa·s］	(分)	100	–	–	–	—	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
可使時間［10Pa·s］	(分)	–	–	130	35	30	25	20	70	–	–	–	–	–	–	60	30	85	–	–	–
可使時間［配合時粘度の2倍］	(分)	–	35	–	–	—	–	–	–	–	100	110	70	60	–	–	–	–	–	50	–
可使時間［50Pa·s］	(分)	–	–	–	–	—	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
可使時間［100Pa·s］	(分)	–	–	–	–	—	–	–	–	20	–	–	–	–	70	–	–	–	–	–	–
標準硬化時間［80℃］	(分)	60～80	40～60	30～60	30～50	30～50	30～50	15～25	60～90	60～120	60～120	90～150	60～120	60～120	20～40	30～60	50～60		30～60	120～180	3～10※
標準硬化時間［60℃］	(分)	80～120	60～80	60～120	40～60	40～60	50～60	20～30	90～120	90～180	100～180	120～200	100～180	100～180	30～60	60～90	60～90		60～90	180～240	10～30※
硬化物一般特性																					
外観		黒色	黒色	黒色	透明	透明	黒色	透明	黒色	茶色	黒色	黒色	白色	白色	黒色	黒色	黒色	黒色	白色	黒色	透明
密度	(g/cm^3)	1.35	1.38	0.98	1.05	1.05	1.20	1.05	1.08	1.30	1.37	1.89	1.89	1.71	1.57	1.57	1.39	1.01	2.55	0.95	0.94
硬度［shore A or C or D］		40 (A)	80 (D)	25 (A)	38 (A)	38 (A)	82 (D)	38 (A)	58 (A)	70 (A)	30 (A)	60 (A)	60 (A)	62 (A)	45 (A)	48 (A)	82 (A)	45 (A)	85 (A)	15 (C)	40 (D)
引張強さ	(MPa)	1.0	50.5	1.5	1.1	1.1	58.8	1.1	1.5	3.9	1.0	1.8	1.8	0.9	1.2	1.6	5.4	1.8	1.5	0.4	26.0
伸び率	(%)	100	25	150	150	150	8	150	180	135	100	65	65	28	50	70	80	150	20	200	280
引張せん断強度	(MPa)	0.8	7.9	0.3	0.2	0.2	9.3	0.2	0.3	1.2	0.8	1.2	1.2	0.2	0.3	0.5	1.5	–	1.0	0.1	5.0
熱伝導率	(W/m·K)	0.33	0.50	0.23	0.23	0.23	0.29	0.23	0.25	0.30	0.33	0.75	0.75	0.58	0.70	0.70	0.38	–	1.60	0.22	0.20
線膨張係数	(ppm)	200	150	200	190	190	70	190	170	190	200	180	180	180	160	200	190	–	110	220	150
硬化物電気特性																					
体積固有抵抗値	(Ω·cm)	5×10^{13}	5×10^{15}	1×10^{14}	1×10^{13}	1×10^{13}	7×10^{15}	1×10^{13}	6×10^{14}	4×10^{15}	2×10^{13}	4×10^{13}	4×10^{13}	1×10^{13}	1×10^{12}	1×10^{12}	1×10^{15}	3×10^{13}	–	1×10^{13}	5×10^{15}
絶縁破壊電圧	(kV/mm)	26	31	28	26	26	28	26	27	26	25	28	28	25	24	24	28	–	22	22	43
誘電率［1MHz］		4.88	3.88	3.88	3.88	3.88	2.90	3.88	3.20	3.20	4.95	5.88	5.88	5.9	4.80	4.70	3.70	–	–	4.48	3.20
誘電正接［1MHz］	(%)	8.8	1.1	6.4	6.4	6.4	0.7	6.4	4.5	2.3	8.6	6.4	6.4	5.9	6.8	2.3	1.9	–	–	6.2	3.3
難燃性［UL-94］		V-2	V-2相当	–	V-0	V-0相当	V-0	V-0	V-2相当	–	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	–	V-2相当	–	HB
用途例および特長		コンバーター	コンデンサー	電装品	実装基板 消臭性	実装基板	コンデンサー トランス	実装基板	電装品	ケーブル ジョイント	電装品	トランス 放熱性	コンデンサー トランス 放熱性	コンデンサー 放熱性	実装基板 放熱性 難燃性	実装基板 放熱性 難燃性	コンデンサー		電装品 放熱性	電装品	PCB センサー

■ 測定条件：23℃×65%RH　※wet膜厚20μmでの乾燥時間
■ 引張せん断強度：アルミ/アルミ
■ 数値：測定値の一例であって規格値ではありません
■ UL-94（イエローカード）認定番号：E116379

5 エイムフレックスEFシリーズ・Hシリーズの取り扱い方法

1. A液（ポリオールシステム）取り扱い方法

1 A液はフィラーを配合していますので、沈降物を均一分散する作業が必要です。上澄み液だけや沈殿物だけの使用はOH／NCOの反応バランスをくずしてしまい、硬化不良や、目的の特性がでません。

2 均一分散が終了した後、脱泡する作業が必要です。脱泡しないと発泡の原因になります。

3 タンクへ移送する際には、ラベルを確認してください。A液にB液が混入すると硬化します。

4 タンク内では低速かく拌（5～20rpm）により、沈降を防止する作業が必要です。高速かく拌すると、含泡の原因になりますので注意が必要です。かく拌は短時間で均一に温度調整する作用も兼ねています。

5 タンクは外部（湿気や酸素）との接触防止のために窒素ガスで加圧状態にします。長時間のタンク開放や、減圧下でのシール漏れの発生は、湿気（水分）を吸収して発泡の原因になります。

6 タンクや接続部品などはステンレス製が必要です。ステンレス以外では、長期的にはサビが発生してトラブルの原因になります。

7 缶を開封してタンクへ原料移送する場合は、全量を使い切ってください。残量物は湿気（水分）を吸収して発泡の原因になります。

8 タンク内でA液を保存する場合は、窒素ガスで0.01～0.03MPaの加圧状態にしてください。減圧状態でシール漏れが発生すると、湿気（水分）を吸収して発泡の原因になります。使用前は脱泡してください。

9 皮膚に付着した場合は、ウエスなどで拭いた後、石けん水で洗ってください。

2. B液（ポリイソシアネートシステム）取り扱い方法

1 タンクへ移送する際には、ラベルを確認してください。B液にA液が混入すると硬化します。

2 脱泡する作業が必要です。

3 タンク内では低速かく拌（5～20rpm）により、均一に温度調整する必要があります。高速かく拌すると、含泡の原因になりますので注意が必要です。かく拌は短時間で均一に温度調整する作用も兼ねています。

4 タンクは外部（湿気）との接触防止のために窒素ガスにて加圧状態にします。長時間のタンク開放や減圧下でのシール漏れの発生は、湿気（水分）を吸収して白濁、沈降物発生および発泡の原因になります。

5 タンクや接続部品などはステンレス製が必要です。ステンレス以外では、長期的にはサビが発生してトラブルの原因になります。

6 缶を開封してタンクへ原料移送する場合は、全量使い切ってください。残量物は湿気（水分）を吸収して白濁、沈降物発生および発泡の原因になります。

7 タンク内でB液を保存する場合は、窒素ガスで0.01～0.03MPaの加圧状態にしてください。減圧状態でシール漏れが発生すると、湿気（水分）を吸収して白濁、沈降物発生および発泡の原因になります。使用前は脱泡してください。

8 皮膚に付着した場合は、ウエスなどで拭いた後、石けん水で洗ってください。

3. 実機注入時の注意事項

1 注入混合する前と終了時には、A液、B液の流量測定を必ず行ってください。液比バランスが不良の場合、硬化しないことがあります。液比確認時、含泡している場合は、脱泡が不十分ですので、再度脱泡してください。

2 混合液の初流は、含泡状態ですので注入しないでください。発泡の原因となります。

3 混合液をポリカップに取り、硬化することを確認してから実機注入を開始してください。硬化ムラや硬化不良がないか確認し、問題があれば、帯状に硬化させて初流や後流の混合状態を確認してください。問題が発生した場合、注入機メーカーに連絡しアドバイスまたは調整・修理してください。

4 実機は注入前に、加熱乾燥して表面の湿気を除去してください。実機が吸湿状態ですと発泡の原因になります。また実機を加熱調整しますと、注入液がスムーズに流れて気泡発生がなくなります。

5 溶剤でミキサーを洗浄した場合は、空気または窒素ガスで溶剤を完全に除去してください。溶剤が残留していると発泡の原因になります。

6 洗浄剤にはOH基、NCO基と反応するものは使用しないでください。硬化不良や発泡の原因になります。（例）メタノール、エタノールなどのアルコール類

7 実機は乾燥と共にハンダ粉、金属粉、繊維などの異物は完全に除去してください。絶縁不良や発泡の原因になります。

8 フラックスの種類は、アミン化合物を混入していないタイプ（低ハロゲン、カルボン酸タイプがベース）を推奨します。サビの発生や樹脂の耐湿熱性低下の原因になります。

9 ワニスや油などは完全に除去してください。接着不良、硬化不良および発泡の原因になります。

10 トラブルや事故防止のため注入機やタンク、計器類のメンテナンスは定期的に実施してください。

6 使用方法

●作業手順

①温度調整
A液およびB液を23±2℃の恒温槽に静置して温度調整します。

②予備かく拌
充填剤などが沈降している場合がありますのでA液を均一になるように、かく拌します。

③計量
A液およびB液を、別々の容器に所定量を秤量します。
（容器は、減圧脱泡による液面上昇を考慮して樹脂の5倍量程度の容器を使用してください。）

④予備脱泡
A液およびB液を、減圧下（10mmHg以下）で、2～3分間予備脱泡します。

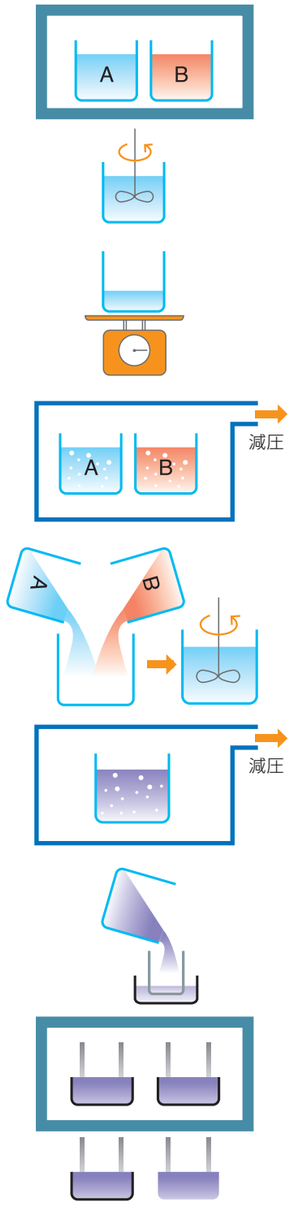
⑤混合
A液、B液を混合容器に入れディスパーなどでかく拌混合します。
（混合容器は、樹脂の5～10倍量の容器を使用してください。
かく拌は、低速で60～90秒間としてください。）

⑥脱泡
混合物を速やかに減圧下で、3～6分間脱泡します。

⑦注入
脱泡した樹脂を、気泡を巻き込まないように型へ注入します。
（注入する型、素子は必ず60～80℃×30分以上予備乾燥を行ってください。）

⑧硬化
基準の温度と時間で、加熱硬化します。

⑨完成
（一体成型品と脱型品）



［例］EF-241の場合
混 合 比：A液/B液 ＝ 100g/30g
硬化条件：80℃×60～80分または、60℃×80～120分

（注）A液およびB液は、使用後直ちに窒素封入し、密栓してください。
注型物が複雑な場合は、樹脂注入後、再度脱泡または、減圧注入してください。

7 取り扱いおよび保管上の注意

- 本製品を試験室、または製造現場でご使用になる場合は、使用前に必ず当社発行のSDS（安全データシート）またはMSDS（製品安全データシート）を熟読のうえ、記載された注意事項などを厳守してください。
- 取り扱い時は、保護具（保護手袋、メガネ、マスクなど）を着用してください。
- 皮膚に付着した場合は、直ちに石けんおよび水でよく洗い流してください。
- 万一、目に入った場合は、直ちに流水で15分間以上洗眼し、医師の手当てを受けてください。
- **エイムフレックスシリーズ**は、いずれも火気厳禁ですから、法令に基づいた取り扱いおよび保管を行なってください。
- 高温多湿の場所を避けて、屋内暗所に保管してください。
- 発泡の原因となりますので、湿気（水分）に注意してください。
- 容器はていねいに取り扱い、内容物をこぼさないようにしてください。

8 荷姿

A液／缶入　（18L缶） ペール缶入（20L缶） ドラム入　（200Lドラム）	B液／缶入　（18L缶） ドラム入　（200Lドラム）

9 お願い

①この資料に記載しているデータは、当社の実験的試験資料に基づくものですが、実際の現場使用結果を保証するものではありません。現場でのご使用に当たっては事前に使用条件、使用方法およびこれらの条件下での効果をご確認ください。

②記載内容は、新しい知見などにより、改正されることがあります。

第一工業製薬

第一工業製薬株式会社

本社・研究所	〒601-8391	京都市南区吉祥院大河原町5	TEL 075-323-5911 FAX 075-326-7356

樹脂材料事業部　樹脂材料営業部

東 京 本 社	〒104-0031	東京都中央区京橋1-3-1 （八重洲口大栄ビル8階）	TEL 03-3275-0579 FAX 03-3275-0604
大 阪 支 社	〒541-0043	大阪市中央区高麗橋4-2-16 （大阪朝日生命館2階）	TEL 06-6229-1597 FAX 06-6229-1719
名古屋支店	〒450-0001	名古屋市中村区那古野1-47-1 （名古屋国際センタービル7階）	TEL 052-571-6331 FAX 052-586-4539
九 州 支 店	〒812-0016	福岡市博多区博多駅南1-2-3 （博多駅前第１ビル4階）	TEL 092-472-6353 FAX 092-472-4989
U　R　L		http://www.dks-web.co.jp	

— 1406151S_od —