

3M™ イオン液体型帯電防止剤 FC-4400

3M™ イオン液体型帯電防止剤 FC-4400 は、種々の高機能型ポリマー材料に適用可能な、高純度な帯電防止添加剤です。FC-4400 は粘着剤、接着剤などのポリマー混合系への適用はもちろん、熱安定性に優れるため、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂への練り込みにも適用可能です。FC-4400 は、熱安定性に加え、高度な疎水性と不揮発性という特長があるため、一般的な帯電防止剤では分解やアウトガスを生じてしまうような高温での成型プロセスを必要とする各種エンジニアリングプラスチックに対しても適用可能です。さらに FC-4400 は透明性に優れており、また純度も高いため、電子部品、ディスプレイ、半導体などの用途にも適しています。

帯電防止性能と透明性の両立

FC-4400 は、比較的低添加量で帯電防止性能を発揮することができ、 $10^9 \sim 10^{12} \Omega / \text{sq}$ 程度の表面抵抗率を実現します。有機材料との相溶性に優れており、広範囲な各種ポリマー材料に適用可能です。また、透明性に優れており、光学的な用途にも適しています。

熱安定性とプロセス適合性

FC-4400 はイオン液体であり、融点およそ 27°C、不燃性、不揮発性です。340°C程度まで熱的に安定なので、一般的な帯電防止剤では分解、アウトガス、変色などの不具合を生じるような高温の溶融プロセスにも適用可能です。

組成

- $(n\text{-C}_4\text{H}_9)_3(\text{CH}_3)\text{N}^+\text{N}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 100%
- 外観：無色透明液体または結晶状固体

規格

- 純度：99.0%以上
- 色相：APHA 100以下
- 水分：500ppm以下

物理性状

融点	27.5°C
水への溶解度(23°C)	約 765ppm
蒸気圧	分解温度未満では、ほとんどゼロ
揮発成分	0.1% 未満
比重(25°C)	1.26g/mL
pH	約 5(ほぼ中性)
粘度(25°C、過冷却状態)	531cP

FC-4400 はイオン液体ですが、常温では結晶状固体となっています。30°C～60°C程度のオープン内で、融点以上に加温することにより液体になります。一旦液体となった FC-4400 は、数日間～1週間程度、常温下においても過冷却状態により液体を維持する傾向があります。

有機溶媒への溶解性

有機溶媒	FC-4400
アセトン	相溶
アセトニトリル	相溶
メタノール	相溶
エタノール	相溶
酢酸エチル	相溶
テトラヒドロフラン	相溶
ジクロロメタン	相溶
ヘブタン	不溶(<0.1wt%)
トルエン	不溶(<0.1wt%)
水	不溶(<0.1wt%)

※多くの溶媒に溶解しますが、無極性の溶媒には溶解しません。

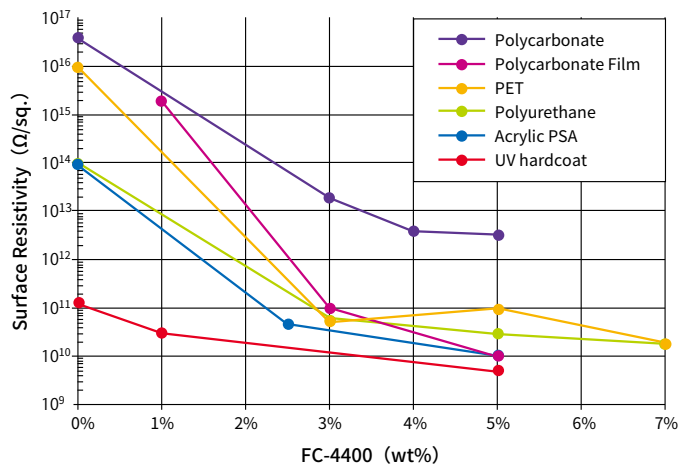
各種ポリマーへの添加による帯電防止性の発現

ポリマー	FC-4400 帯電防止性の発現
ポリウレタン	あり(水洗耐性あり)
粘着剤	あり
コーティング(例 アクリル)	あり
ポリフッ化ビニリデン(PVDF)	あり(水洗耐性あり)
ポリ塩化ビニル(PVC)	あり(水洗耐性あり)
ポリエチレンテレフタレート(PET)/ ポリエチレンナフタレート(PEN)	あり(水洗耐性なし)
共重合ポリエチレン(PETG)	あり(水洗耐性なし)
ポリカーボネート(PC)	あり(水洗耐性なし)
シリコン 官能基無し	なし
シリコン 官能基有り	官能基による
ポリエチレン(PE)/ ポリプロピレン(PP)	押出成形は形状により差異あり
アクリル(PMMA)/ 酢酸酪酸セルロース(CAB)/ 酢酸プロピオン酸セルロース(CAP)	なし

※ポリマーの種類により上記と異なる場合があります。

帯電防止性能

各種ポリマーへの添加量と表面抵抗値



各種ポリマーへの添加量と静電気減衰時間 (秒)

FC-4400 (wt%)	5KV Positive Static charge			5KV Negative Static charge		
	PVDF	PU	PC	PVDF	PU	PC
0.0%		20	>30		20	>30
1.0%	3.1		>30	3.2		>30
3.0%	0.05	0.01	13	0.04	0.01	8
5.0%	0.04	0.01	0.7	0.03	0.01	0.7
7.0%		0.01	0.4		<0.01	0.4

※ 5KV の正または負の静電気が 1/10 に減衰するまでの時間

※ PVDF: ポリフッ化ビニリデン、PU: ポリウレタン、PC: ポリカーボネート

実績用途



光学用粘着剤



OA 機器パーツ



半導体部品等の製造工程テープ

この他にも、FC-4400 は種々の熱可塑性樹脂、硬化性樹脂に適用可能です。硬化性樹脂に使用する場合は、FC-4400 をモノマーないしオリゴマーの混合物に溶解した後で、熱や紫外線による硬化を行なうことができます。一般的には、FC-4400 は 1 ~ 10wt% の添加で帯電防止性能を発現します。

発行：2020 年 01 月

【使用上の注意事項】 FC-4400 は、一般工業用途に開発、製造された製品です。直接身体に触れる用途や、容易に環境への拡散が懸念される用途、食品、医療等の用途への適用は、想定しておりません。一般工業用途に限定してご使用いただきますよう、お願いいたします。

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。本書に記載する事項、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は、3M社の商標です。

3M

スリーエム ジャパン株式会社
電子用製品事業部

<http://www.mmm.co.jp/emsd/>

Please Recycle. Printed in Japan.
© 3M 2020. All Rights Reserved.
EMS-309-D(0120)

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)