

# 3M

## Novec™

### ノベック™フッ素系界面活性剤

～塗料／工業用コーティング剤への添加効果～

**Goodbye  
orange peel,  
goodbye fish  
eyes...**

**...Hello  
smooooooth.**

ゆず肌、くぼみ、フィッシュアイ、額縁模様・・・  
素材表面にあるキズや汚れが塗装やコーティングをする際に  
これらの問題を引き起こしています。

これらの問題を解決するために界面活性剤が加えられます。  
界面活性剤は塗料やコーティング剤の表面張力を低下させ、  
塗面でのレベリング性、濡れ性、拡散性効果をもたらします。  
表面張力が低ければ低いほど、塗料やコーティング剤はより均一に  
濡れ広がり、スムーズで美しい塗工面を形成します。なかでも  
フッ素系界面活性剤は、最も効果的に表面張力を低下させることが  
可能な添加剤です。

3M™ノベック™フッ素系界面活性剤を塗料やコーティング剤に  
添加することで以下に挙げる効果が期待できます。

- ・ 飛躍的に表面張力を低下させる。
- ・ 汚れた塗面においても均一な塗膜を形成する。
- ・ 水系、溶剤系の両方に効果的である。

このような効果が塗工面に発生するゆず肌、くぼみ、  
フィッシュアイ、額縁模様を克服します。

更に、ノベック フッ素系界面活性剤は、乾燥工程においても  
低い表面張力を維持するので、より滑らかで、より光沢のある  
コーティング面を形成することが可能となります。

ノベック フッ素系界面活性剤は、塗料、樹脂、接着剤、  
インキ、クリアコート、床材等、多くの工業用／商業用の  
コーティング剤にお使いいただけます。

## Application Information

3M™ Fluorad™  
Fluorosurfactants  
are  
now  
3M™ Novec™  
Fluorosurfactants

これまで3M™フロラド™ブランドで販売されていた全てのフッ素系  
界面活性剤は、新しいブランド名、  
3M™ノベック™フッ素系界面活性  
剤となりました。

3M社のノベックブランドは、多  
岐にわたる工業用途において安全  
な、効果的な、そして持続的なソ  
リューションをもたらす化学製品に  
適用されます。

ノベックを選択していただくこと。  
それは、高機能性、安全性、環境  
特性のいずれにおいてもお客様が  
お求めになれる最高の水準をお選  
びいただくことです。



# 3M™ノベック™フッ素系界面活性剤

添加による効果；  
そこで何がおきている  
のか？

塗料やコーティング剤に界面活性剤を加えた時、界面活性剤は通常、液相と気相との界面へ移動します。これは界面活性剤分子が、親水基と疎水基の両方を持っているためです。疎水基の端部は空気に引っ張られ、液体の外に押し出される傾向にあり、親水基の端部は水に引っ張られ、液体の中に引き込まれる傾向にあります。これらが複合した作用が液体の表面エネルギーを下げ、表面全体の濡れ性、レベリング性、流動性を高めます。

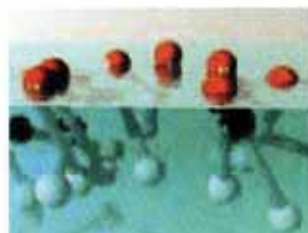
## “フッ素系界面活性剤”対“炭化水素系およびシリコン系界面活性剤”

3M™ノベック™フッ素系界面活性剤は、水系および有機系において、その表面張力を下げるのに優れており、炭化水素系およびシリコン系界面活性剤が達成できるレベルよりも更に低くします。ノベックフッ素系界面活性剤は、水系および有機系の表面張力をおよそ20mN/mまで下げることが可能です。（通常、炭化水素系で約30mN/m、シリコン系で約25mN/mまで表面張力を下げます。）

その上、ノベックフッ素系界面活性剤は表面張力をより効率良く下げるので、より少ない添加量で高い効果が得られます。



フッ素系界面活性剤



炭化水素系界面活性剤

## ノベックFC-4430とFC-4432の表面張力の低下効率

下記の表は、一般的に入手可能な水系樹脂における、ノベックフッ素系界面活性剤FC-4430とFC-4432の表面張力の低下効率（単位：mN/m）を、炭化水素系およびシリコン系界面活性剤と比較したものです。

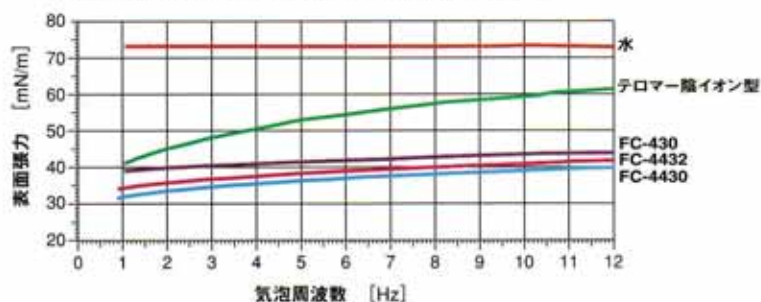
樹脂	未添加	炭化水素系 界面活性剤 1.00%	FC-4430 0.3%	FC-4432 0.3%	他社のフッ素系 界面活性剤 0.3%	シリコン系 界面活性剤 0.5%
NeoCryl™ A-6099	39.1	29.0	24.3	20.1	26.1	27.3
NeoRez™ R-941	43.1	29.8	21.2	19.9	24.4	23.8
NeoRez™ R-9621	47.4	33.1	21.2	20.4	24.2	22.8
JONCRYL™ 537	37.4	31.8	19.7	21.0	25.6	27.6
JONCRYL™ 1532	38.4	32.9	21.2	23.4	26.9	28.9
JONCRYL™ 1925	41.0	31.2	19.7	20.2	25.4	27.1
JONCRYL™ 1972	38.9	27.6	22.4	21.9	26.3	27.6

NeoCrylおよびNeoRezはNeoResins社の商標です  
JONCRYLはJohnson Polymers社の商標です

## FC-4430とFC-4432による動的表面張力の低減効果

動的表面張力データは、界面活性剤が溶液中を移動して表面を形成する能力を示します。低い動的表面張力、すなわち素早い界面活性剤の移動は、早いスピードのコーティング工程や低い粘度系では重要となります。下図が示すように、ノベックフッ素系界面活性剤FC-4430とFC-4432は、動的表面張力を従来の界面活性剤（PFOSおよびテロマー由来製品）よりも下げることができます。

“フッ素系界面活性剤の表面張力”と“水中の気泡周波数”



## 低添加量で低界面張力を実現

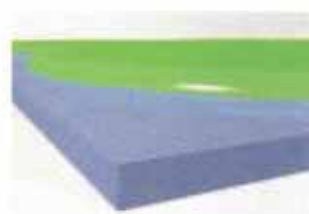
水系コーティング剤における顔料や樹脂の安定的な分散には、低い界面張力を得る能力が必要です。3M™ノベック™フッ素系界面活性剤は、下記の表が示すように低い界面張力が得られます。

界面活性剤	界面張力* ライトフェーズ:ヘプタン			界面張力* ライトフェーズ:シクロヘキサン		
	200ppm	0.5%	1.0%	200ppm	0.5%	1.0%
コントロール		43.7		51.2		
FC-4430	3.5	2.2		2.5	1.5	
FC-4432	4.2	2.6		4.2	2.1	
FC-430	3.5	2.4		4.0	2.1	
SDS <sup>1</sup>	15.4	6.1	5.8	12.9	5.0	4.9
SDS-10 <sup>2</sup>	15.9	4.1	3.7	13.5	2.9	2.6
シリコン分散剤	14.4	10.9	10.5	11.7	8.8	8.8

<sup>1</sup>ドデシル硫酸ナトリウム <sup>2</sup>ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム \*mN/m



汚れは表面張力の勾配を引き起こし、“くぼみ”や“フィッシュアイ”現象を生じさせる。



ノベック フッ素系界面活性剤は液体表面に集まり、液体の表面張力を低くする。そのため液体がより均一に濡れ広がり、表面欠陥が生じる可能性が少なくなる。



コーティング剤が表面張力の異なる成分を含んでいると、固体が移動しやすくなり、“ゆず肌”現象を引き起こす。

## 添加による効果； 均一で美しい 塗工表面

ノベック フッ素系界面活性剤を使用すれば、コーティング工程全体にわたって、コーティング剤の表面張力のコントロールが可能です。

**濡れ性の向上：**塗料やコーティング剤の表面張力は、素地と素地上のあらゆる汚染物質の表面エネルギーより低くなければなりません。ノベック フッ素系界面活性剤は、油性となった金属表面やプラスチックなどの疎水性の表面をはじめとする多様な素材を被覆するコーティング剤の濡れを促進します。ローラーのグリース、結露、ほこり、ゲル粒子またはシリコンの汚れの問題解決にも寄与します。塗工時に表面張力を下げることにより、くぼみ、額縁模様、フィッシュアイ、はじき等の表面欠陥を防ぎます。

**より優れたレベリング性：**液体に表面張力の異なる成分が含まれ、蒸発速度の異なる領域がある場合、この表面張力の勾配が原因となって塗面上に欠陥を形成する可能性があります。これは一般に“ゆず肌”と言われる、表面に凸凹ができた状態の表面欠陥です。ノベック フッ素系界面活性剤は、コーティングの乾燥段階においてこれらの勾配を減少させてレベリング効果を高めるので、より滑らかで、より均一な表面を形成します。

さらに、乾燥あるいは硬化の全工程を通して低い表面張力を維持することで、より滑らかで、より光沢のあるコーティング表面を作り上げます。ノベック フッ素系界面活性剤を使用すれば、“ゆず肌”と呼ばれる表面欠陥の発生を減少させることが可能です。



## 安全性と取扱い

3M™ノベック™フッ素系界面活性剤は、非拡散性の用途にお使いいただく製品です。

これらの製品の皮膚接触、吸入、摂取が繰り返し行われるような用途への使用は推奨いたしません。これらの製品は化粧品および医薬品への使用を目的としていません。3M社及び米国食品医薬品局は、本製品の食品、医療品、医薬品、化粧品への使用に関する評価あるいは審査は行っていません。

最終用途において、本製品が所期の目的に適合するか否かの判断は購入者の責任となります。推奨される廃棄処分方法は、高温焼却や埋め立て処分です。

製品の安全性および取扱いの詳細については、ご使用になる前に、本製品のラベルおよび物質安全性データシートをお読みください。

---

**お客様への重要なお知らせ：**本書に記載された情報は、当社が信頼できると考えた試験に基づいて得られたものです。試験方法や条件が異なることで、お客様が行った試験結果と一致しないことがあります。製品について当社が行う保証は以下に限定され、その他等の保証も致しかねますので、この旨ご了承ください。売り主および製造者の義務は、不良であることが証明された製品を当社の選択によりお取換え、またはご購入代金の返金をするだけであり、製品のお取り扱いに伴う損害や特許侵害については責任を負いかねます。使用者は製品をご使用になる前にそれが所期の用途に適合するか否かをご判断いただき、それに伴う全ての危険と責任を負ってください。

●(3M) (Novel) (ノベック) (Fluorad) (フロラード) は、3M社の商標です。

 **住友スリーエム株式会社**

ホームページアドレス <http://www.mmm.co.jp/smd/>

化学製品事業部

本社 158-8583 東京都世田谷区玉川台2-33-1

東京支店 101-0065 東京都千代田区西神田3-8-1 千代田ファーストビル東館 ☎(03)5226-1750  
大阪支店 530-0005 大阪市北区中之島6-2-40 中之島インテスビル ☎(06)6447-3931

人がいる。夢がある。 