



**MOMENTIVE**  
performance materials



## シリコンオイル

モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ

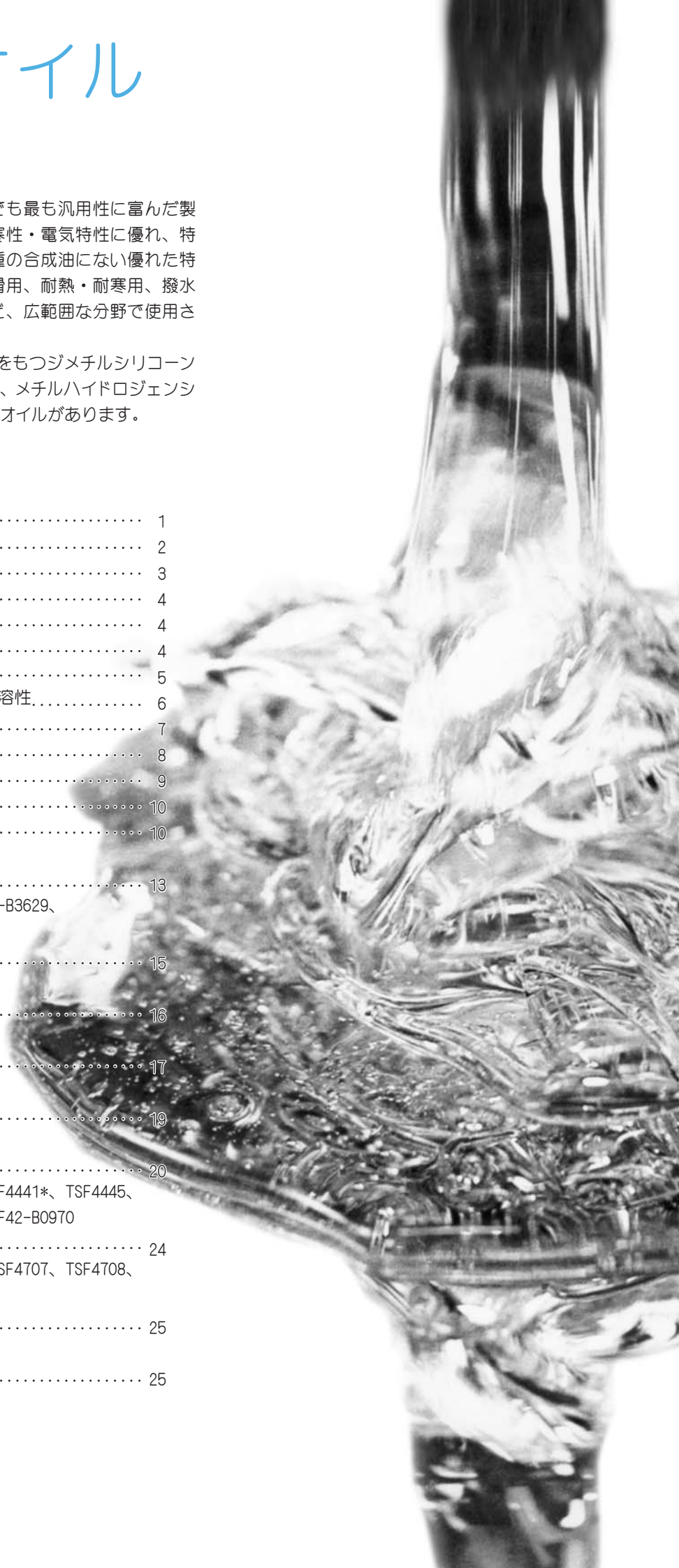
# シリコーンオイル

シリコーンオイルは、シリコーン製品のなかでも最も汎用性に富んだ製品です。物理的・化学的に安定で、耐熱性・耐寒性・電気特性に優れ、特異な界面的性質を持ち、鉱物油、動植物油や各種の合成油にない優れた特長があります。そのため、電気電子機器用、潤滑用、耐熱・耐寒用、撥水用、塗料・プラスチック添加用、繊維油剤用など、広範囲な分野で使用されています。

シリコーンオイルには、最も代表的な分子構造をもつジメチルシリコーンオイルのほかに、メチルフェニルシリコーンオイル、メチルヒドロジェンシリコーンオイル、および各種の有機変性シリコーンオイルがあります。

## 目次

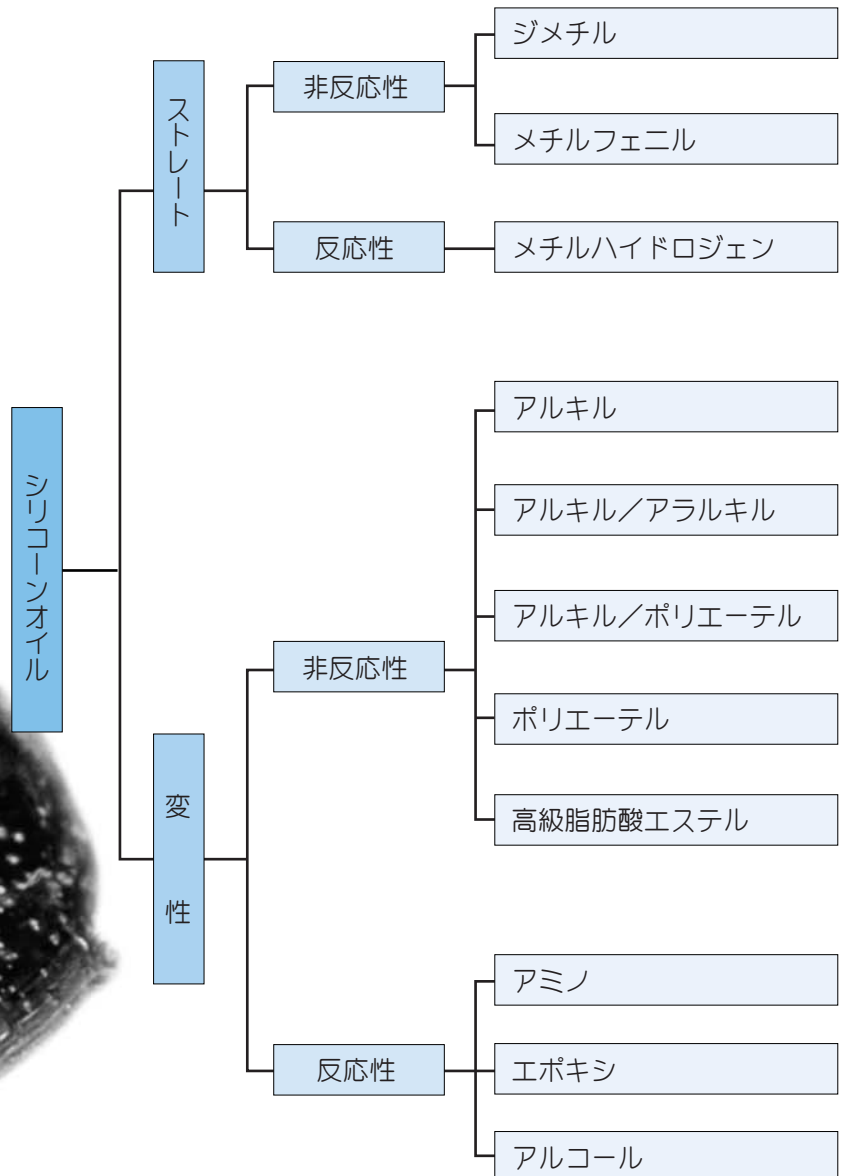
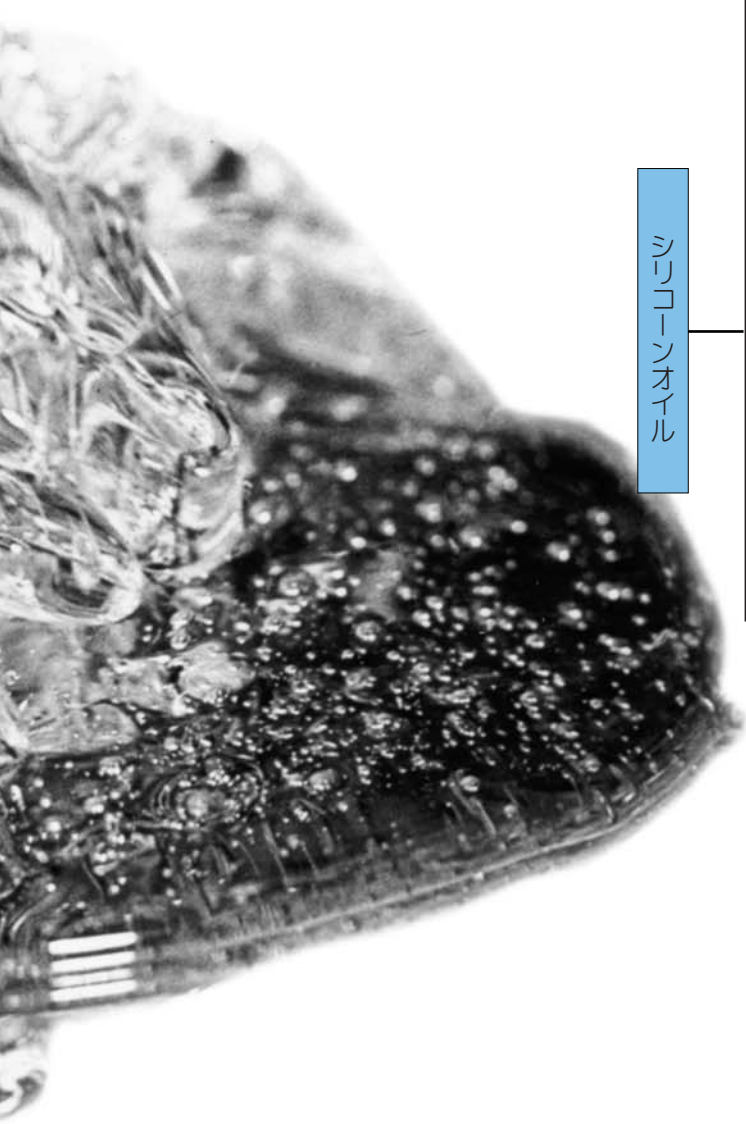
シリコーンオイルの種類	1
ストレートシリコーンオイルの用途	2
変性シリコーンオイルの用途	3
シリコーンオイルの特徴	4
シリコーンオイルの諸性質	4
温度-粘度特性	4
耐熱性、耐寒性、表面張力、比重	5
比熱と熱伝導率および熱膨張係数、溶解性および相溶性	6
圧縮性	7
せん断に対する抵抗、混合による粘度の調整法	8
潤滑性、耐薬品性、電気特性	9
音の伝播速度、耐放射線性	10
一般用シリコーンオイル	10
TSF451シリーズ	
潤滑用シリコーンオイル	13
TSF456シリーズ、TSF410、TSF411、XF42-334、XF42-B3629、 TSF4421、XF42-A3161	
撥水処理用シリコーンオイル	15
TSF484	
耐寒用シリコーンオイル	16
TSF431	
耐熱用シリコーンオイル	17
YF33シリーズ、TSF458シリーズ、TSF433	
環状シリコーンオイル	19
TSF404、TSF405、TSF4045	
塗料・プラスチック添加用シリコーンオイル	20
TSF400、TSF401、TSF4300、TSF437、TSF4440、TSF4441*、TSF4445、 TSF4446、TSF4460、TSF4452、TSF4700、TSF4701、XF42-B0970	
繊維油剤用シリコーンオイル	24
TSF4702、TSF4703、TSF4704、TSF4705、TSF4706、TSF4707、TSF4708、 TSF4709、TSF4450、TSF4730*、YF3965	
食品添加用シリコーンオイル	25
THF450シリーズ	
ウレタン離型用シリコーンオイル	25
TSF4600	



# 種類

シリコンオイルは、ケイ素原子に結合した有機置換基の種類により、ストレートシリコンオイルと変性シリコンオイルに大別されます。

ストレートシリコンオイルとは、直接法で製造されるクロロシラン類の組み合わせで構成されるオイルで、メチル基、フェニル基、水素原子を置換基として有しています。



# 用途

## ストレートシリコンオイル

種 別	製品名	内 容	用 途
一般用	TSF451シリーズ	ジメチルシリコンオイル -40～+200℃で使用可能。低表面張力、優れた耐熱性、電気絶縁性、耐せん断性、耐酸化性など	繊維油剤、化粧品原料、消泡剤、離型剤、つや出し剤、ゴム・プラスチックなどの潤滑剤、電気絶縁油、防振油、制動油、その他配合用
	TSF404 TSF405 TSF4045	環状シリコンオイル	
潤滑用	TSF456シリーズ	油性向上剤入りジメチルシリコンオイル	計器、器具の高温潤滑用
プラスチック添加用	TSF451シリーズ	ジメチルシリコンオイル	プラスチックへの内部添加による潤滑性、離型性、ブロッキング防止性、撥水性などの改良
	TSF4300 TSF437	メチルフェニルシリコンオイル	内部添加によるプラスチック改質（プラスチックとの相溶性良好）
塗料添加用	TSF400 TSF401	ジメチルシリコンオイル	ラッカー、ペイント、印刷インキのゆず肌防止、色むら防止、レベリング性向上などを目的とした配合用
	TSF4300	メチルフェニルシリコンオイル	
繊維油剤・仕上剤用	TSF451シリーズ	ジメチルシリコンオイル	紡糸・紡績油剤、スパンデックス油剤、柔軟仕上剤（無黄変）
	TSF484	メチルハイドロジェンシリコンオイル	撥水加工剤
食品添加用	THF450シリーズ	ジメチルシリコンオイル	食品製造時の消泡剤
耐熱用	YF33シリーズ TSF458シリーズ	耐熱向上剤入りジメチルシリコンオイル	開放系高温油浴用、防振用、熱媒
	TSF433	メチルフェニルシリコンオイル	密閉系、高温油浴用、熱媒
耐寒用	TSF431	メチルフェニルシリコンオイル -70～+200℃で使用可能	極低温で使用される電気絶縁油、潤滑油
ウレタン離型用	TSF4600	メチル系特殊オイル	ウレタン離型、一般離型（耐久性良好）

## 変性シリコンオイル

種 別	製品名	内 容	用 途			
潤滑用	TSF410 TSF411	高級脂肪酸エステル変性シリコンオイル	潤滑用、ペイントブル離型剤原料			
	XF42-334 XF42-B3629	アルキル・アラルキル変性 シリコンオイル				
	TSF4421 XF42-A3161	アルキル変性シリコンオイル				
繊維油剤・ 仕上剤用	TSF4702 TSF4703 TSF4704 TSF4705 TSF4706 TSF4707 TSF4708 TSF4709	アミノ変性シリコンオイル	各種繊維製品に対する柔軟仕上剤			
	TSF4730* YF3965	エポキシ変性シリコンオイル		柔軟仕上剤(無黄変) ボリューム感付与剤		
	TSF4450	アルキル・ポリエーテル変性シリコン オイル		紡糸油剤、スパンデックス油剤、 防汚(SR)加工剤		
	TSF4440 TSF4452 TSF4460	ポリエーテル変性シリコンオイル				
	TSF410	高級脂肪酸エステル変性シリコンオイル			潤滑油剤	
	塗料・プラスチック 添加用	TSF4440 TSF4441* TSF4445 TSF4446 TSF4452 TSF4460		ポリエーテル変性シリコンオイル	塗料のゆず肌防止剤、レベリング剤、 ブロッキング防止剤、プラスチックの 帯電防止剤	
		TSF4700 TSF4701		アミノ変性シリコンオイル		アミノアルキド、ウレタン塗料などの ブロッキング防止剤
		XF42-B0970		カルピノール変性シリコンオイル		各種プラスチック用反応性改質剤

# 特徴

各種シリコンオイル中最も代表的なジメチルシリコンオイルには、一般につきのような特徴があります。

1. 温度による粘度の変化が少ない
2. 耐熱性、耐寒性が優れている
3. 表面張力が小さい
4. 蒸気圧が低く、揮発性が小さい
5. 凝固点が低い
6. 圧縮率大きい
7. 電気特性が優れている
8. 無色透明、無臭、無味で衛生的に安全性が高い
9. 化学的に安定であり、他物質を侵さない

# 諸性質

## 温度－粘度特性

シリコンオイルの特筆すべき性質として、温度による粘度の変化が鉱油系または植物系の油に比べて非常に少なく、そのほぼ $\frac{1}{50}$ の変化に過ぎないことがあげられます。

シリコンオイルと鉱油系の油との温度による粘度の変化を図1に示します。

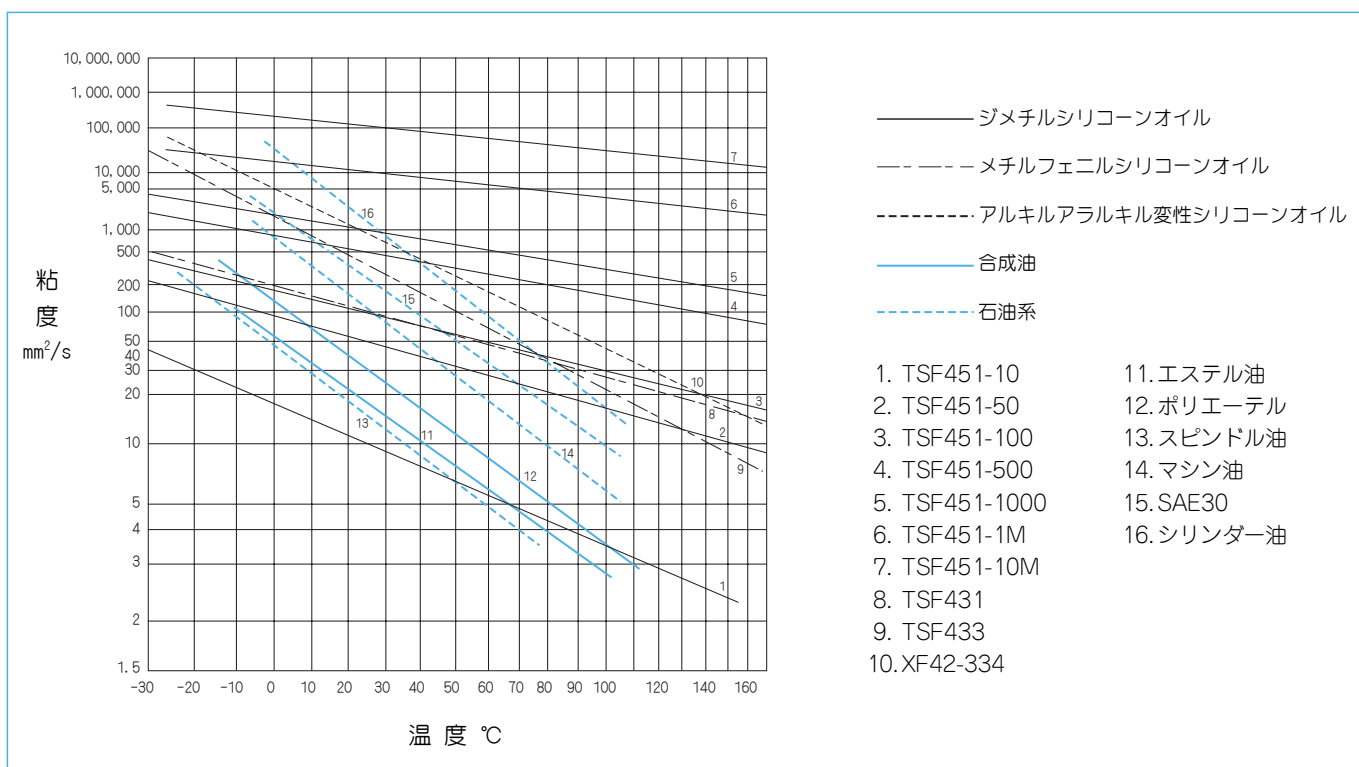


図1 シリコンオイルの温度－粘度特性

## 耐熱性

ジメチルシリコンオイルTSF451は空気中での酸化に対して安定で、150℃以下ではほとんど酸化による変化を受けません。空気中では180℃以上になると酸化が始まり、高温になるほど酸化が促進されて粘度の上昇が大きくなります。

メチルフェニルシリコンオイルTSF433は、ジメチルシリコンオイルよりさらに耐熱性に優れ、250℃の高温でも粘度の上昇は少なくなります。

空気中におけるTSF451およびTSF433の高温加熱による粘度特性を図2に示します。

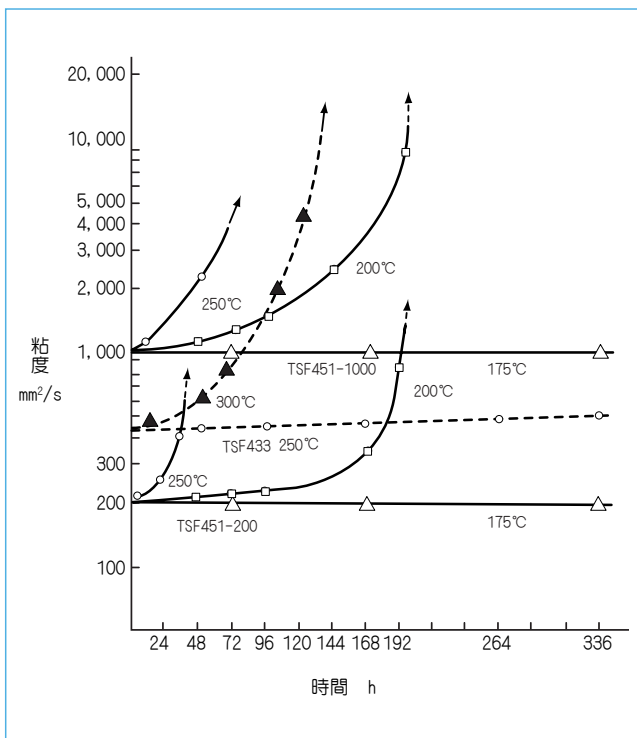


図2 高温加熱によるシリコンオイルの粘度変化

## 耐寒性

TSF451は耐寒性が優れており、-40~-50℃でもなお流動性を保ちます。また、少量のフェニル基を含有するメチルフェニルシリコンオイルTSF431の凝固点は-70℃以下と極めて低く、低温での使用に最も適しています。

## 表面張力

ジメチルシリコンオイルは表面張力が小さいという特異な性質があります。表1はTSF451の粘度50~1000mm<sup>2</sup>/sの表面張力が他の液体に比べて小さいことを示したものです。シリコンオイルが消泡剤、つや出し剤、塗料添加剤などとして用いられるのは、この性質を応用しています。

表1 各種液体の表面張力

液体の種類	表面張力 (25℃) mN/m{dyn/cm}
TSF451 (50~1000mm <sup>2</sup> /s)	20.5~21.1{20.5~21.1}
トルエン	28.4{28.4}
鉱油	29.7{29.7}
グリセリン	63.1{63.1}
水	72.0{72.0}

## 比重

シリコンオイルの体積膨張率は、水や鉱油などに比べて大きく、その比重や体積は温度により大きく変化します。したがって、シリコンオイルをトランス封入油などに用いる場合には、体積変化に対する設計上の配慮が必要です。図3にシリコンオイルと鉱油の、温度と比重の関係を示します。

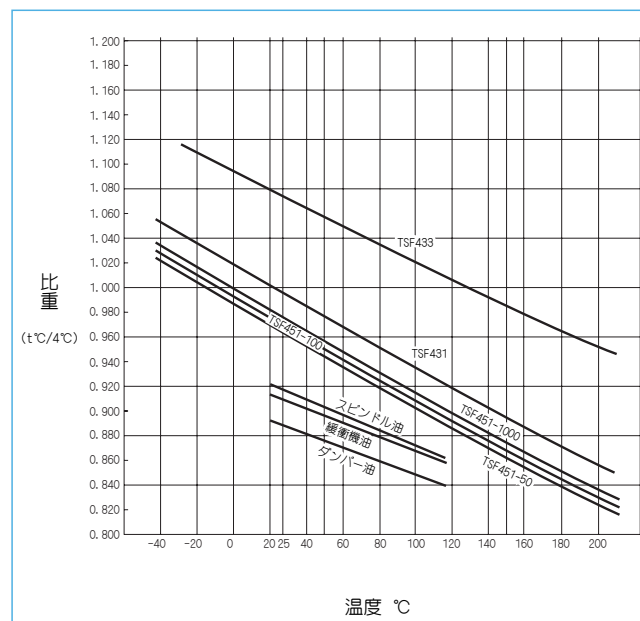


図3 温度と比重の関係

## 比熱、熱伝導率、熱膨張係数

ジメチルシリコーンオイルの比熱は有機油のなかでは最も小さいものに属し、水の約 $\frac{1}{3}$ 程度です。粘度の異なるTSF451の各温度における比熱を表2に示します。

ジメチルシリコーンオイル熱伝導率は水の $\frac{1}{4}$ 程度です。粘度が増すにつれて熱伝導率は大きくなりますが、100mm<sup>2</sup>/s以上ではほぼ一定になります。

各種液体の熱伝導率を表3に、体膨張係数を表4に示します。

■表2 ジメチルシリコーンオイルの比熱

シリコーンオイル		比熱 J/(kg·K) {cal/(g·°C)}		
		40°C	100°C	200°C
TSF451	10mm <sup>2</sup> /s	1.80 {0.43}	1.89 {0.45}	2.01 {0.49}
	100mm <sup>2</sup> /s	1.55 {0.37}	1.63 {0.39}	1.76 {0.42}
	350~ 10000mm <sup>2</sup> /s	1.47 {0.35}	1.55 {0.37}	1.63 {0.39}

■表3 各種液体の熱伝導率

液体の種類	熱伝導率 W/m·k{cal/s·cm·°C}	
TSF451	10mm <sup>2</sup> /s	0.13{0.00031}
	100mm <sup>2</sup> /s	0.16{0.00037}
	1000mm <sup>2</sup> /s	0.16{0.00038}
メタノール	0.21{0.00050}	
エタノール	0.18{0.00042}	
グリセリン	0.27{0.00064}	
鉱油	0.15{0.00036}	
水	0.60{0.00143}	

■表4 各種液体の体膨張係数

液体の種類	測定温度°C	体膨張係数	
TSF451	100mm <sup>2</sup> /s	25~150	9.80×10 <sup>-4</sup>
	350mm <sup>2</sup> /s	25~150	9.54×10 <sup>-4</sup>
	1000mm <sup>2</sup> /s	25~150	9.20×10 <sup>-4</sup>
水	20	2.07×10 <sup>-4</sup>	
オリーブ油	20	7.21×10 <sup>-4</sup>	
流動パラフィン	20	9.00×10 <sup>-4</sup>	
水銀	20	11.82×10 <sup>-4</sup>	

## 溶解性および相溶性

シリコーンオイルの溶剤への溶解性は、シリコーンオイルの種類や粘度により異なります。ジメチルシリコーンオイルは非極性のため、トルエン、キシレンなどの芳香族系溶剤、ガソリン、ケロシンなどの非極性溶剤には溶解しますが、水やアルコールなどの極性溶剤には難溶です。また、一般に低粘度、低分子量のものほどよく溶解します。メチルフェニルシリコーンオイルはジメチルシリコーンオイルよりも広範囲の溶剤に溶解し、TSF437はアルコールに可溶です。さらに、ポリエーテル変性シリコーンオイルTSF4440は、水にも溶解します。主な溶剤に対するジメチルシリコーンオイルの溶解性を表5に示します。

また、各種シリコーンオイル相互の間でも、相溶性に差があります。表6にシリコーンオイルどうしの相溶性を示します。



■表5 ジメチルシリコンオイルの各種溶剤に対する溶解性

溶解性*	溶剤の種類
溶解するもの	トルエン、キシレン、シクロヘキサン、石油エーテル、ガソリン、ケロシン、ミネラルスピリット、ミネラルターペン、ナフサ、2-エチルヘキサノール、ジエチルエーテル、ジイソプロピルエーテル、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、アミルアセテート
一部溶解するもの	イソプロパノール、ブタノール、アミルアルコール、氷酢酸、テレピン油、機械油、エチルセロソルブ
溶解しないもの	シクロヘキサノール、メタノール、エタノール、エチレングリコール、グリセリン、アセトン、水、ジメチルフタレート、ペトロラタム、植物油、動物油

※ジメチルシリコンオイルの粘度により溶解性は異なります。

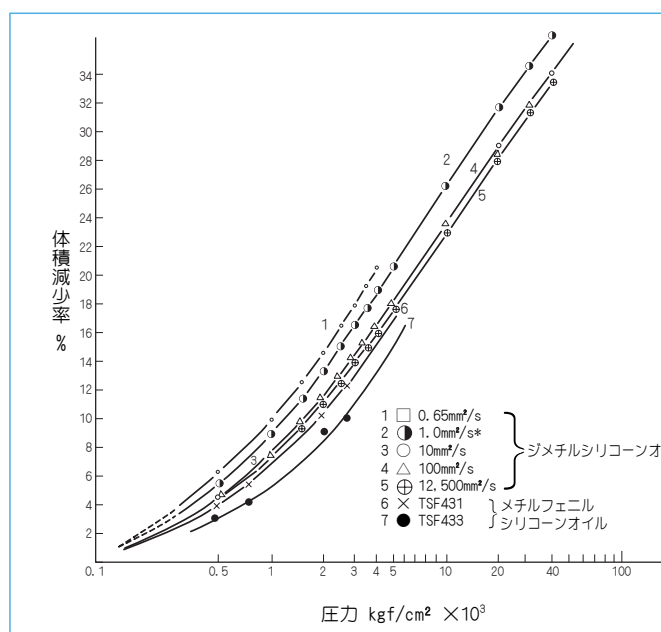
■表6 シリコンオイルの相溶性

種類	製品名	TSF451-50	TSF451-350	TSF451-1M	TSF431	TSF433	TSF4460	TSF410	TSF4440
ジメチルシリコンオイル	TSF451-50	○	○	○	○	×	×	○	×
	TSF451-350	○	○	○	○	×	×	○	×
	TSF451-1M	○	○	○	○	×	×	△	×
メチルフェニルシリコンオイル	TSF431	○	○	○	○	×	×	○	×
	TSF433	×	×	×	×	○	△	×	△
変性シリコンオイル	TSF4460	×	×	×	×	△	○	×	×
	TSF410	○	○	△	○	×	×	○	×
	TSF4440	×	×	×	×	△	×	×	○

(注) ○：相溶性あり △：部分可溶 ×：相溶性なし  
 TSF451の高粘度のものは、TSF431およびTSF410への溶解性が劣りますのでご注意ください。

## 圧縮性

シリコンオイルは圧力を受けると体積が減少し、それに伴って粘度が急激に増加する性質があり、他の有機油と比べて高い圧縮率を示します。シリコンオイルの圧力による体積減少率を図4に、圧縮による粘度変化を図5に示します。



■図4 シリコンオイルの圧力による体積減少率

\* TSF451-1は現在発売しておりませんので、ご注意ください。

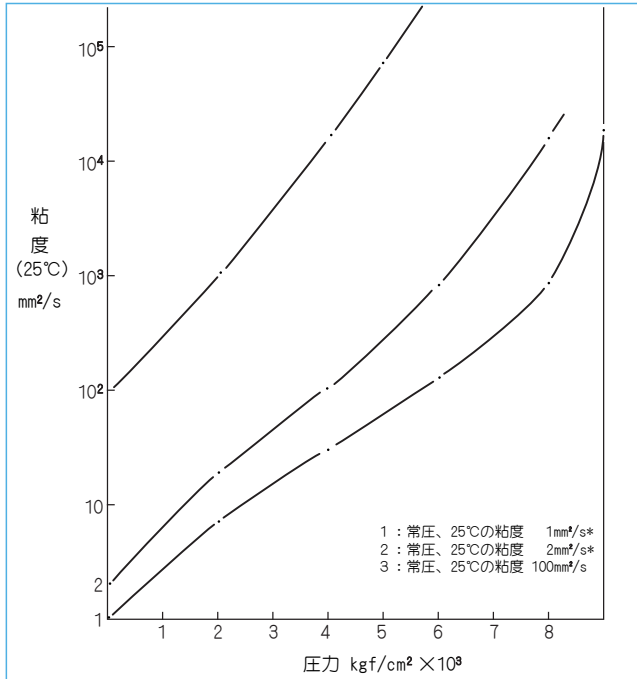


図5 ジメチルシリコンオイルの圧縮による粘度変化  
\*1,\*2:TSF451-1,2は現在発売しておりませんので、ご注意ください。

## せん断に対する抵抗

鉱物油や合成油などの作動油・潤滑油を加圧下で狭い隙間を通すと、せん断により分子が破壊され、その粘度が低下します。シリコンオイルはせん断に対する粘度変化が少なく、1,000mm²/s以下のジメチルシリコンオイルではせん断速度を増しても粘度の低下はほとんどみられません。それ以上の粘度のものは、せん断による粘度変化があり、粘度が増すほどこの傾向は大きくなります。ジメチルシリコンオイルのせん断速度と見掛け粘度の関係を図6に示します。

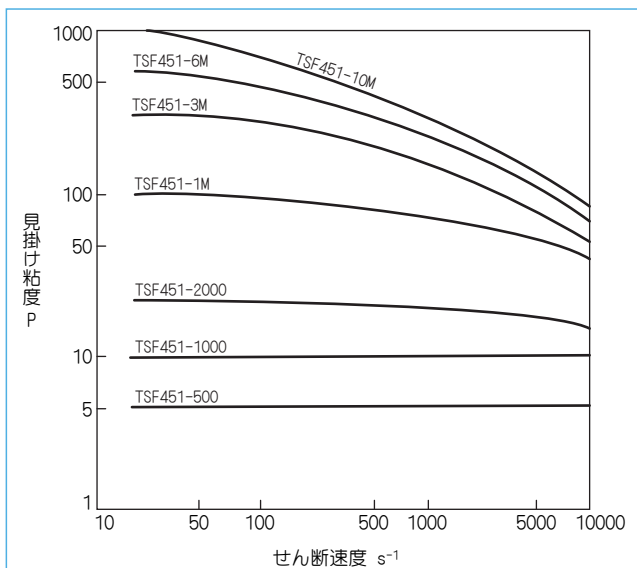


図6 シリコンオイルの見掛け粘度とせん断速度

## 混合による粘度の調整法

ジメチルシリコンオイルは、同一品種で各種の標準粘度品が用意されています。しかし、希望する粘度のオイルが手もとにない場合、また特別な粘度が必要な場合は、図7に示す混合チャートを用いて必要な粘度のオイルが得られます。

たとえば標準品のTSF451-1000とTSF451-100とから500mm²/sの粘度のシリコンオイルを得るには、まず1000と100を図のように実線で結び、500から横軸に平行に引いた線（点線）が実線と交わる点を求めます。この点から縦軸に平行に引いた点線が横軸と交わった点から、TSF451-1000を70%（重量）、TSF451-100を30%（重量）混合すれば、TSF451-500相当品が得られます。

なお、この混合法は同一品種についてのものです。また、粘度が大きく異なる場合は、必ずしもこの粘度の関係が成立しないことがあります。また、とくに引火点や加熱減量が異なるものの混合は、避けてください。

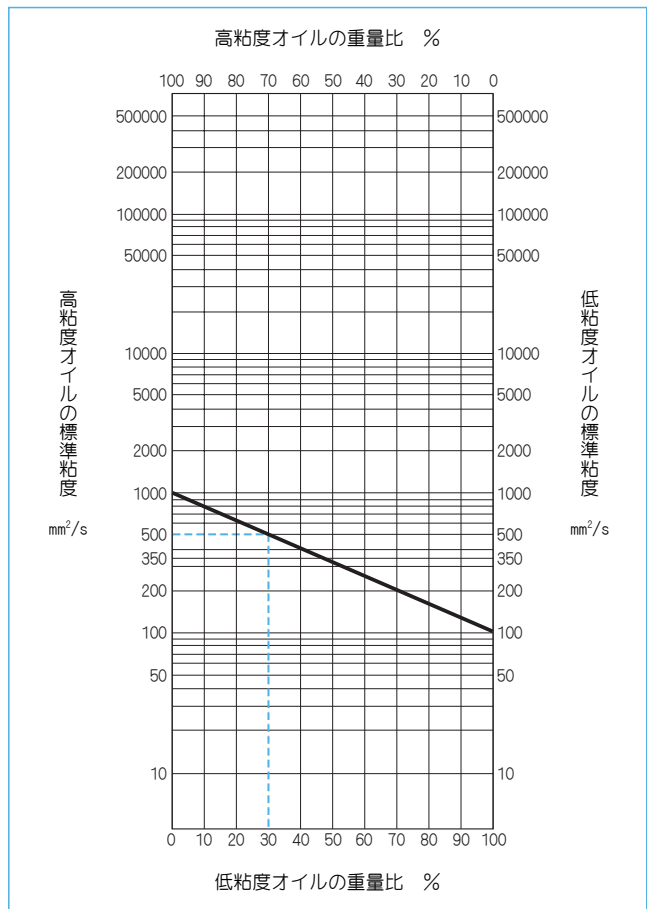


図7 シリコンオイルの混合チャート

## 潤滑性

ジメチルシリコンオイルは粘度の温度依存性が小さく、耐熱性、耐酸化性に優れていますが、油膜強度が小さいため、木材、プラスチックなどの軽潤滑には適しているものの、鋼対鋼、とくに極圧状態の潤滑には適しません。油性向上剤を添加したTSF456や高級脂肪酸エステル変性のTSF410、TSF411、アルキル変性のTSF4421、アルキルアラルキル変性のXF42-B3629などは潤滑性が改善されています。

## 他材料への影響および化学的安定性

ジメチルシリコンオイルは、化学的に不活性でほとんどの金属に対しても腐食性を示さず、天然ゴム、合成ゴムに対しても化学的な作用はほとんどありません。また化学的に極めて安定で、室温では濃度10%以下のアルカリ水溶液あるいは30%以下の酸に対してはほとんど影響を受けません。ただし、濃度が30%以上の強酸や強アルカリにより分解、増粘、ゲル化が促進されます。また、鉛、セレン、テルルなどは高温下でシリコンオイルのゲル化を促進しますのでご注意ください。

## 電気特性

ジメチルシリコンオイルは、絶縁破壊の強さが鉱油系で最良の絶縁油より優れ、極めて体積抵抗率が高く、また比誘電率や誘電正接が広い周波数領域や温度範囲で変化が少ないなど、優れた電気特性を示します。TSF451-50Eの電気特性を表7に、TSF451-100の周波数による比誘電率および誘電正接の変化を図8、図9に示します。

シリコンオイルは、他の絶縁油より吸湿性が大きく、絶縁破壊電圧が水分により大きく影響されるので、水分管理に十分な注意が必要です。

TSF451-50の吸湿性を図10に、水分による絶縁破壊電圧の変化を図11に示します。

表7 TSF451-50の電気特性

項目	測定値
比誘電率 (50Hz, 50℃)	2.6
比誘電率 (50Hz, 80℃)	2.5
誘電正接 (50Hz, 80℃)	$1 \times 10^{-4}$
体積抵抗率 (80℃) $\Omega \cdot \text{cm}$	$1 \times 10^{15}$
絶縁破壊電圧 (2.5mm) (20℃) kV	70*

(注)\*水分60ppm以下のもので測定

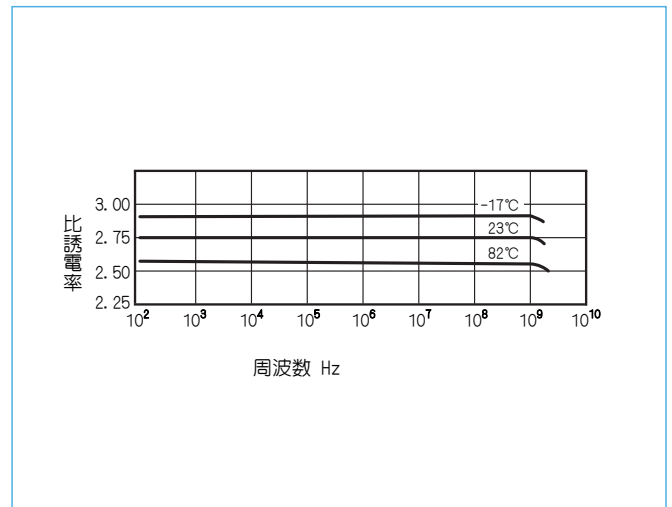


図8 TSF451-100の誘電率—周波数特性

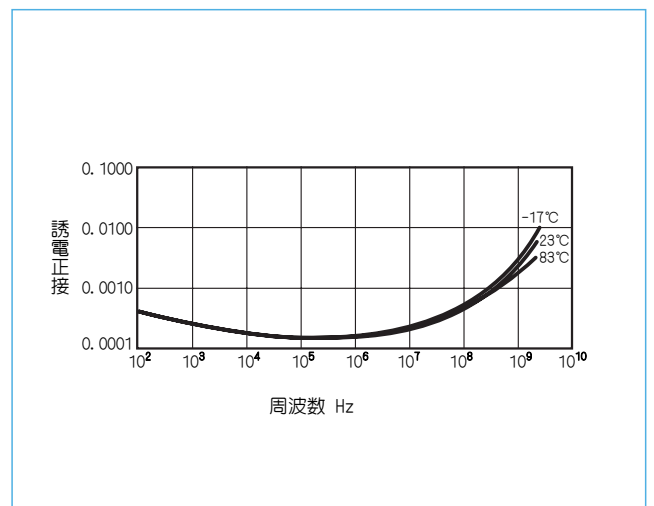


図9 TSF451-100の誘電正接—周波数特性

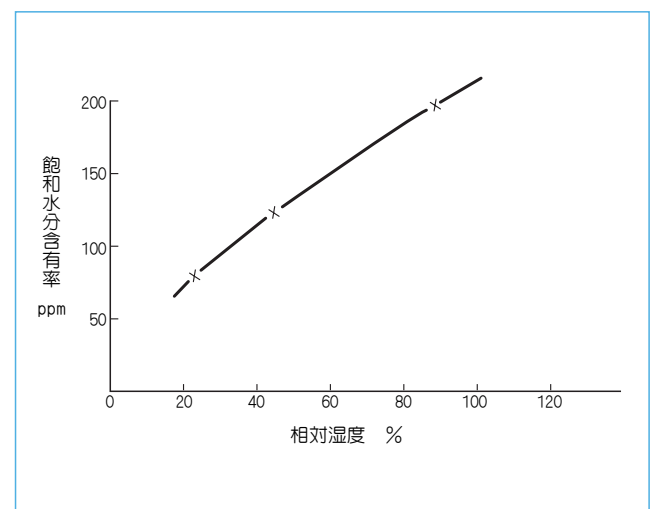


図10 TSF451-50の吸湿性

## 一般用 TSF451シリーズ

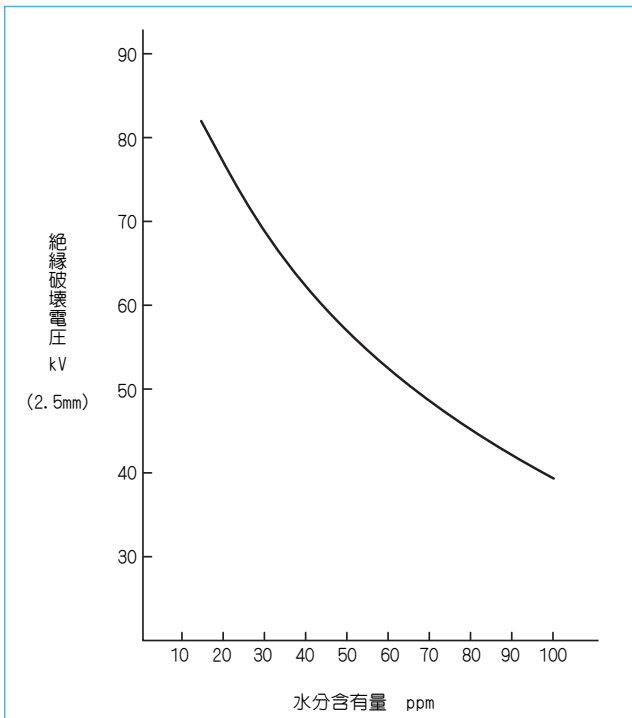


図11 TSF451-50の水分含有量と絶縁破壊電圧

### 音の伝播速度

ジメチルシリコンオイル中の音の伝播速度は、一般の液体中のそれとほぼ同じですが、シリコンの粘度変化は温度による影響が小さいので、広い温度範囲で音の伝播速度は安定しています。ちなみに、TSF451-100の25℃における伝播速度は約1km/sです。なお、伝播速度は粘度が増加するにつれて速くなります。

### 耐放射線性

一般の有機油に比べて耐放射線性が優れているシリコンオイルでも、放射線によって架橋を起こし徐々に粘度が上昇し、ついにはゲル化します。メチルフェニルシリコンオイルはジメチルシリコンオイルよりも粘度変化が小さく、たとえば、TSF451-100が1MGy(100Mrad)の照射でゲル化するのに対して、TSF433は20MGy(2000Mrad)を照射しても粘度が約2倍に上昇する程度です。しかしメチルフェニルシリコンオイルは照射により、体積抵抗率や誘電正接などの電気特性が低下するのに対してジメチルシリコンオイルはゲル化に至るまで、電気特性はほとんど変化しません。したがって、照射線量や使用目的によって両者を使い分ける必要があります。

TSF451は図12のような分子構造をもつ無色透明、無味無臭の油状物であり、表8に示すような標準粘度のものが製品化されております。

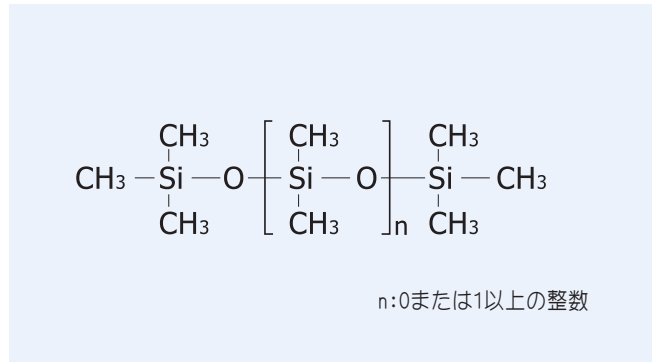


図12 TSF451の分子構造

上記構造式中でnが大きくなるにつれて分子量および粘度が高くなります。

表8 TSF451の標準粘度

分類	粘度 mm <sup>2</sup> /s
低粘度	0.65, 5, 10, 20, 30, 50
中粘度	100, 200, 300, 350, 500, 1000, 2000, 3000, 5000, 6000
高粘度	10000, 12500, 20000, 30000, 50000, 60000, 100000, 200000, 300000, 500000, 600000, 700000, 1000000

(注): 粘度は25℃における動粘度をmm<sup>2</sup>/sで示し、100mm<sup>2</sup>/sのTSF451はTSF451-100と表示します。

### 特性

TSF451の一般特性を、表9に示します。

■表9 TSF451の特性例

製品名	外 観	比重 (25℃)	粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s {cSt}	揮発分 (150℃, 24h)%	粘度温度 係 数 <sup>*1</sup>	屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	引火点 ℃	流動点 ℃
TSF451-0.65	無色透明	0.758	0.65 {0.65}	bp100℃	0.31	1.375	-1	-60以下
TSF451-5A	無色透明	0.915	5 {5}	—	0.54	1.397	127	-60以下
TSF451-10	無色透明	0.935	10 {10}	25	0.56	1.399	190	-60以下
TSF451-20	無色透明	0.945	20 {20}	15	0.57	1.401	215	-55以下
TSF451-30	無色透明	0.955	30 {30}	10	0.58	1.401	280	-55以下
TSF451-50	無色透明	0.960	50 {50}	0.3	0.59	1.402	310	-50以下
TSF451-100	無色透明	0.968	100 {100}	0.3	0.59	1.403	330	-50以下
TSF451-200	無色透明	0.969	200 {200}	0.3	0.60	1.403	330	-50以下
TSF451-300	無色透明	0.970	300 {300}	0.3	0.60	1.403	330	-50以下
TSF451-350	無色透明	0.970	350 {350}	0.3	0.60	1.403	330	-50以下
TSF451-500	無色透明	0.971	500 {500}	0.3	0.60	1.404	330	-50以下
TSF451-1000	無色透明	0.971	1,000 {1,000}	0.3	0.60	1.404	330	-50以下
TSF451-3000	無色透明	0.972	3,000 {3,000}	0.3	0.60	1.404	330	-40以下
TSF451-5000	無色透明	0.975	5,000 {5,000}	0.3	0.60	1.404	330	-40以下
TSF451-6000	無色透明	0.975	6,000 {6,000}	0.3	0.60	1.404	330	-40以下
TSF451-1M	無色透明	0.975	10,000 {10,000}	0.3	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-3M	無色透明	0.975	30,000 {30,000}	0.9	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-5M	無色透明	0.975	50,000 {50,000}	1.1	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-6M	無色透明	0.975	60,000 {60,000}	1.1	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-10M	無色透明	0.976	100,000 {100,000}	1.2	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-20M	無色透明	0.976	200,000 {200,000}	1.2	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-30M	無色透明	0.976	300,000 {300,000}	1.2	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-50M	無色透明	0.976	500,000 {500,000}	1.2	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-60M	無色透明	0.976	600,000 {600,000}	1.2	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-70M	無色透明	0.976	700,000 {700,000}	1.2	0.60	1.404	350	-40以下
TSF451-100M	無色透明	0.976	1,000,000 {1,000,000}	1.2	0.60	1.404	350	-40以下

(注) \*1 : 粘度温度係数 =  $1 - \frac{98.9^\circ\text{Cにおける粘度}}{37.8^\circ\text{Cにおける粘度}}$  \*2 : 水分含有量 100ppm

製品名表示方法 : 万単位をMで表しますので、10,000mm<sup>2</sup>/sのTSF451はTSF451-1Mと表示します。

## 用途

TSF451は、防振油、電気絶縁油、軽潤滑油などに用いられます。そのほか、タイヤ、ゴム加工時の離型剤、原油採掘、石油精製工業での消泡剤、繊維用油剤、つや出し剤、ワックスの原料油として幅広く用いられます。

## 防振油

TSF451シリーズは圧縮率が大きいため緩衝作用に優れ、粘度の温度依存性が小さく、腐食性もないので、計測器の指針防振用、ショックアブソーバー用あるいは各種ダッシュポット用などのダンパー油として用いられています。

## 電気絶縁油

電気絶縁特性、耐熱・耐寒性に優れ、引火点が高く、化学的に安定なので、電気機器の冷却絶縁用液体として利用されます。たとえば新幹線車両トランスの絶縁油として使用されているのをはじめ、コンデンサー油、ケーブル油などの耐熱絶縁油として広く使用されています。

## 離型剤

耐熱性、化学的安定性、非粘着性などの特性から、ゴム・プラスチック成型時、シェルモールド、鋳物などの鋳造時の離型剤として用いられます。また、PPCロールのトナー離型用オイルとしても有用です。

## 消泡剤

表面張力が小さく、耐熱性、化学的安定性が良好で、微量で優れた消泡能力があることから、エンジンオイル、モーターオイルなどや切削油の発泡防止用に添加されたり、石油精製時、蒸留工程時の消泡剤として使用されます。

## つや出し剤

TSF451を溶剤に数パーセント溶解したもの、乳化剤を用いて乳化したもの、あるいはつや出しワックスにTSF451を少量配合したものは、木製家具、キャビネット類、金属器具、あるいは自動車のボディーなどのつや出しに好適です。

TSF451を配合したつや出し剤は従来のワックス系のものより短時間に、しかも手軽につやを出すことができます。

そのうえシリコン皮膜は表面に撥水性を与え、耐候性を高める効果もあります。漆器あるいはピアノなど傷つきやすいものは、TSF451で湿した柔らかい布地で磨きますと、手軽に、上品なつやが得られます。ビニル製品、皮革製品に対しても同様な効果があります。

## 繊維用柔軟剤、油剤用原料

表面張力が非常に小さく、平滑性に優れ、また耐熱性も優れておりますので、柔軟剤、油剤の基油として使用され、織布能率の向上、布の風合の改善、強度低下の防止、縫製性の向上などに役立ちます。

## その他

TSF451は木材、プラスチックなどの軽潤滑油として用いられたり、靴クリーム、印刷インキへの配合原料としても好適です。なお、これらの用途にはTSF451をそのままでも使用しますが、溶液、乳液およびコンパウンド状に調整して用いることもあります。

## 潤滑用

# TSF456シリーズ, TSF410, TSF411, XF42-334, XF42-B3629, TSF4421, XF42-A3161

ジメチルシリコンオイルは粘度の温度依存性が少なく、耐熱性、耐酸化性に優れていますが、油膜強度が小さいため、木材、プラスチックなどの軽潤滑には適しているものの、鋼対鋼、とくに極圧状態の潤滑には適しません。

油性向上剤を添加したTSF456シリーズや高級脂肪酸エステル変性のTSF410、TSF411、アルキル変性のTSF4421などは潤滑性が改善されています。用いられる分野としては、カメラなどの光学機械、ミシン、編機や精密機械などの潤滑油、焼結合金やプラスチック製の無給油軸受の含浸油などがあります。

## TSF456シリーズ

TSF456シリーズは無色透明なシリコンオイルで、ジメチルシリコンオイルに特殊な油性向上剤が添加されており、計器、器具類の潤滑油として優れた特性を発揮します。なお、このシリーズには、粘度が100、200、1000、2000、10000mm<sup>2</sup>/sの製品が用意されています。

### 特性

TSF456シリーズの一般特性を表10に、また、TSF456-100と他の油の動摩擦係数の比較例を表11に示します。

### 用途

従来の鉱油系の潤滑油に比べて、高温での潤滑特性が優れており、変質が極めて小さく、かつ温度粘度変化が少ないことなどの特長があります。したがって、比較的低速、低荷重の機器に好適であり、精密機械類、計器類、楽器、カメラ、顕微鏡、レジスターなどの潤滑に用いられます。

■表10 TSF456シリーズの特性例

製品名	外 観	比重 (25℃)	粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s {cSt}	揮発分 (150℃, 24h) %	粘度温度 係 数	屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	引火点 ℃	流動点 ℃
TSF456-100	無色透明	0.965	100 {100}	1.0	0.59	1.403	250	-50以下
TSF456-200	無色透明	0.968	200 {200}	1.0	0.59	1.403	250	-50以下
TSF456-1000	無色透明	0.969	1,000 {1,000}	1.0	0.60	1,404	320	-50以下
TSF456-2000	無色透明	0.969	2,000 {2,000}	1.0	0.60	1,404	320	-40以下
TSF456-1M	無色透明	0.970	10,000 {10,000}	1.1	0.60	1,404	320	-40以下

■表11 曾田式振子式油性試験機による動摩擦係数の比較例

試 料	動摩擦係数
オリーブ油	0.135
流動パラフィン	0.188
TSF451-100	0.286
TSF456-100	0.186

(注) 30回測定による平均値  
試験条件: 室温、境界油膜におよぼす最大圧力111kgf/mm<sup>2</sup>  
最小圧力74kgf/mm<sup>2</sup>

## TSF410

TSF410は高級脂肪酸エステル変性シリコンオイルで、潤滑性が優れているほか、溶解性、その他に特異な性質を持っています。

### 特性

TSF410はジメチルシリコンオイルに比べて、境界摩擦係数が小さく、潤滑性が優れています。また、ジメチルシリコンオイル、植物油、流動パラフィンなどとの相溶性が優れていますので、潤滑性を向上するための添加剤としても使用できます。一方、動植物油や鉱油に比べて表面張力が小さく、

温度による粘度の変化が小さいなど、一般のシリコンオイルと動植物油の中間の性質を有しています。表12にTSF410の一般特性を、表13にはその溶解性を、また、TSF410および各種オイルの動摩擦係数とTSF410の添加効果を表14に示します。

■表12 TSF410の特性例

項目	TSF410
外観	淡黄色透明
比重 (25℃)	0.940
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	30{30}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.425
引火点 ℃	214
流動点 ℃	0
表面張力 mN/m{dyn/cm}	23{23}
動摩擦係数	0.111

■表13 TSF410の溶解性

可 溶	エタノール、イソプロパノール、ブタノール、高級アルコール、アセトン、メチルエチルケトン、炭化水素(トルエン、キシレン、石油系溶剤)、オレイン酸、ヤシ油、オリーブ油、ラノリン、流動パラフィン、機械油、ジメチルシリコンオイル、フッ素油
熱時可溶	ジメチルホルムアミド、氷酢酸、ステアリン酸、ポリプロピレングリコール
不 溶	水、メタノール、グリセリン、ポリエチレングリコール

■表14 曾田式振子式油性試験機による動摩擦係数の比較例

試 料	動摩擦係数
TSF410	0.111
TSF451-50	0.285
TSF451-100	0.286
TSF451(50)にTSF410を1%添加	0.152
流動パラフィン(120mm <sup>2</sup> /s)	0.188
流動パラフィンにTSF410を10%添加	0.116
オリーブ油	0.135

油膜におよぼす圧力:最大圧力 111kgf/mm<sup>2</sup>  
 最小圧力 74kgf/mm<sup>2</sup>

## 用途

潤滑油、繊維用油剤や流動パラフィンなど他の潤滑油に添加して潤滑性の向上剤として用いられます。図13には流動パラフィンにTSF410を添加した場合の効果を示します。

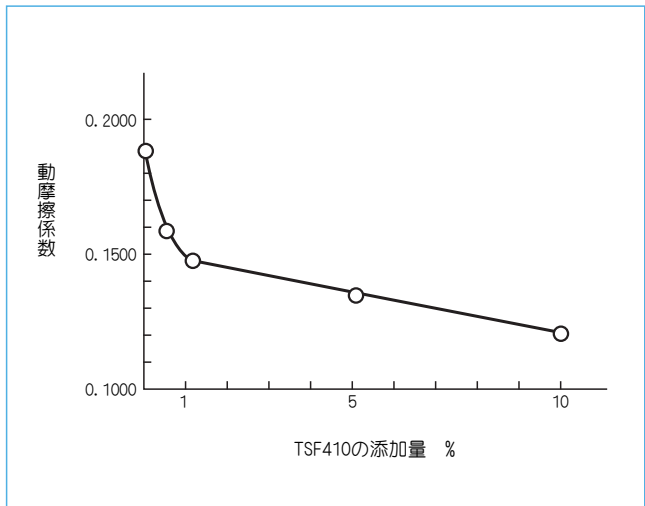


図13 流動パラフィン(120mm<sup>2</sup>/s)にTSF410を添加した時の動摩擦係数の変化

## TSF411

### 特性

TSF411は淡黄色透明でTSF410より低粘度の高級脂肪酸エステル変性シリコンオイルで、動摩擦係数が小さく、潤滑性に優れています。

TSF411の一般特性を表15に示します。

■表15 TSF411の特性例

項目	TSF411
外観	淡黄色透明
比重 (25℃)	0.932
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	27{27}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.431
引火点 ℃	190
流動点 ℃	0
表面張力 mN/m{dyn/cm}	26{26}
動摩擦係数	0.13

### 用途

潤滑油、すべり性向上剤、レベリング剤、潤滑油への添加剤として用いられます。



## 撥水処理用 TSF484

TSF484はポリジメチルシロキサンジメチルシロキシ単位をすべてメチルヒドロジェンシロキシ単位で置換した無色無臭、低粘度のポリメチルヒドロジェンシロキサンで、撥水処理用オイルとして用いられます。

### 特性

TSF484の一般特性を表18に示します。

■表18 TSF484の特性例

項目	TSF484
外観	無色透明
比重 (25℃)	1.002
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s {cSt}	25{25}
揮発分 (150℃,3h) %	2.4
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.396

## XF42-334, XF42-B3629

### 特性

XF42-334、XF42-B3629はともにアルキルアラルキル変性シリコンオイルで、ペイントプル性に優れています。  
一般特性を表16に示します。

■表16 XF42-334、XF42-B3629の特性例

項目	XF42-334	XF42-B3629
外観	淡かっ色透明	淡かっ色半透明
比重 (25℃)	1.00	0.92
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s {cSt}	1,300{1,300}	800{800}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.490	1.468
引火点 ℃	326	326
流動点 ℃	-40以下	-40以下

### 用途

機械工業における潤滑剤、ゴム・プラスチックの潤滑離型剤、レベリング剤、消泡剤として広く用いられます。

## TSF4421, XF42-A3161

### 特性

TSF4421、XF42-A3161はいずれもペイントプル性のアルキル変性シリコンオイルで、XF42-334、XF42-B3629と同様に使用されます。

TSF4421、XF42-A3161の一般特性を表17に示します。

■表17 TSF4421、XF42-A3161の特性例

項目	TSF4421	XF42-A3161
外観	淡黄色透明	かっ色透明
比重 (25℃)	0.90	0.90
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s {cSt}	500{500}	50{50}*
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.451	1.437
引火点 ℃	230	208
動摩擦係数	0.135	—
体積抵抗率 Ω·cm	1.1×10 <sup>14</sup>	—

\* mPa·s {cP}

## 耐寒用 TSF431

### 用途

TSF484を高温で焼付けるなどの方法で皮膜化させると、被処理物に優れた撥水性が得られます。この特性を生かして、繊維撥水剤の原料油、消火器粉末や金属、ガラス、陶磁器、カーボン抵抗器などの表面処理に用いられます。写真1に、TSF484で処理した布の撥水性を示します。なお、特殊な用途としてポリエチレン重合触媒にも使われています。

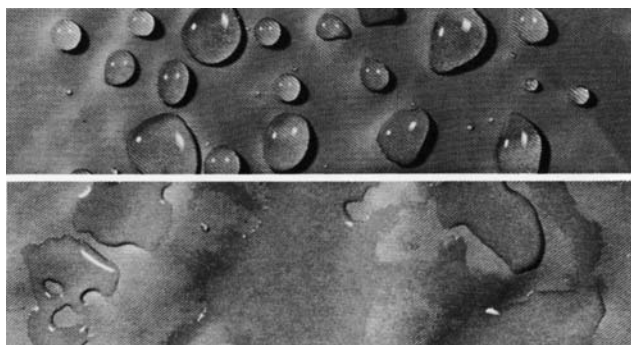


写真1 TSF484による処理布の撥水性  
上：シリコーン処理布 下：非処理布

### 使用上の注意

TSF484は反応性のシリコーンオイルです。加熱により、また微量の酸、アルカリ、金属などにより水素を発生し、増粘、ゲル化する場合がありますのでご注意ください。

TSF431はジメチルシリコーンオイルのメチル基の一部をフェニル基で置換した構造を持つメチルフェニルシリコーンオイルで、耐寒性が優れております。

### 特性

TSF431は-70℃でも流動する低温特性に優れた無色透明のシリコーンオイルです。

ジメチルシリコーンオイルTSF451に比べ、粘度の温度による変化および表面張力が大きく、また比重、屈折率もより大きな値を示します。

一般特性を表20に示します。

■表20 TSF431の特性例

項目	TSF431
外観	無色透明
比重 (25℃)	0.99
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	100{100}
粘度温度係数	0.63
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.424
引火点 ℃	228
流動点 ℃	-70以下
表面張力 mN/m{dyn/cm}	21.3{21.3}
体膨張係数 1/K	9.6×10 <sup>-4</sup>
比熱 J/(g·k)	1.6
熱伝導率 w/(m·k)	0.15

### 用途

寒冷地で使用される機器の防振油、潤滑油として用いられます。

## 耐熱用

# YF33シリーズ, TSF458シリーズ, TSF433

シリコンオイルは耐熱性に優れているため、化学プラントや化学実験室などで高温の油浴として用いられます。密閉系や密閉に近い使用条件ではTSF433のようなメチルフェニルシリコンオイルが適します。一方、開放系または連続して空気の供給があるような使用条件下ではジメチルシリコンオイルに耐熱向上剤を配合したTSF458シリーズやYF33シリーズが適しています。なお、温度による粘度変化が小さいことが必要な用途では、YF33シリーズおよびTSF458シリーズが好適です。

## YF33シリーズ

### 特性

YF33シリーズは、ジメチルシリコンオイルに耐熱向上剤を配合した茶かっ色透明のシリコンオイルです。一般特性は同粘度のTSF451シリーズとほぼ同じですが、200℃以上の空气中での熱酸化安定性に優れています。同シリーズは、100~10,000mm<sup>2</sup>/sの粘度で製品が用意されており、その一般特性を表21に、開放系における加熱に対する粘度変化を図14に示します。

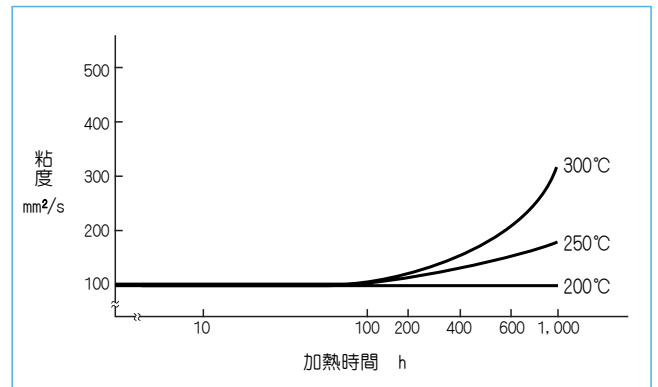


図14 YF33-100の加熱に対する粘度変化

表21 YF33シリーズの特性例

項目	YF33-100	YF33-1000	YF33-3000	YF33-1M	
外観	茶かっ色透明	茶かっ色透明	茶かっ色透明	茶かっ色透明	
比重 (25℃)	0.968	0.971	0.973	0.975	
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	100{100}	1,000{1,000}	3,000{3,000}	10,000{10,000}	
揮発分 (150℃, 24h) %	0.3	0.3	0.3	0.3	
粘度温度係数	0.59	0.60	0.60	0.60	
引火点 ℃	310	320	320	320	
流動点 ℃	-50以下	-50以下	-40以下	-40以下	
耐熱性	(250℃, 1,000h)	ゲル化せず	ゲル化せず	ゲル化せず	ゲル化せず
	(300℃, 48h)	ゲル化せず	ゲル化せず	ゲル化せず	ゲル化せず

## 用途

高温における開放系で使用される油浴、熱媒、防振油などに用いられます。また高温でのプラスチック・ゴム潤滑離型用オイルとしての用途もあります。

## TSF458シリーズ

### 特性

TSF458シリーズはジメチルシリコンオイルに耐熱向上剤を配合した淡黄色透明のシリコンオイルです。高温における熱酸化安定性に優れ、空气中で300℃の条件で長時間加熱しても粘度の上昇が少ないなど、優れた耐熱性を示します。同シリーズは、50mm<sup>2</sup>/sと100mm<sup>2</sup>/sの2製品が用意されており、その一般特性を表22に、開放系における加熱に対する粘度変化を図15に示します。

■表22 TSF458シリーズの特性例

項目	TSF458-50	TSF458-100
外観	淡黄色透明	淡黄色透明
比重 (25℃)	0.961	0.963
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	50{50}	100{100}
揮発分 (150℃,24h) %	0.2	0.1
粘度温度係数	0.59	0.59
引火点 ℃	325	342
流動点 ℃	-50以下	-50以下
耐熱性 (250℃,1,000h)	ゲル化せず	ゲル化せず
粘度上昇率* (300℃,168h) %	40	35

(注)  
※：粘度上昇率 =  $\frac{\text{加熱後粘度} - \text{初期粘度}}{\text{初期粘度}} \times 100$

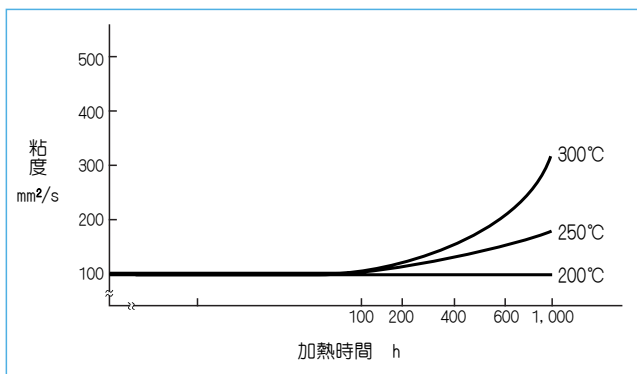


図15 TSF458-100の加熱に対する粘度変化

### 用途

YF33シリーズ同様、開放系で使用される油浴、熱媒、防振油などに用います。

## TSF433

TSF433は無色透明のメチルフェニルシリコンオイルで、図2 (5ページ参照) に示すようにジメチルシリコンオイルTSF451シリーズに比べて耐熱性が優れ、とくに密閉系での使用に適しています。

TSF433の一般特性を表23に示します。

■表23 TSF433の特性例

項目	TSF433	
外観	無色透明	
比重 (25℃)	1.073	
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	450{450}	
揮発分	(150℃,24h) %	0.2
	(200℃,24h) %	0.6
粘度温度係数	0.82	
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.505	
引火点 ℃	348	
流動点 ℃	-30以下	
表面張力 mN/m{dyn/cm}	24.7{24.7}	
体膨張係数 1/K	77×10 <sup>-4</sup>	
比熱 (25℃) J/(g·k)	1.63	
熱伝導率 w/(m·k)	0.15	
耐熱性	(250℃,1,000h)	ゲル化せず
	(300℃,48h)	ゲル化せず
耐放射線性 Gy	1×10 <sup>6</sup>	

### 用途

高温における油浴、熱媒、防振油などに用いられます。とくに油浴を通して内容物を透視する必要がある場合や密閉系で使用される熱媒に適しています。

高温加熱による粘度変化を図2に示します。

# 環状シリコンオイル TSF404, TSF405, TSF4045

TSF404, TSF405, TSF4045は低粘度の環状ジメチルシロキサンからなる揮発性のシリコンオイルです。

## 特性

いずれの製品も適度な揮発性をもつ、無色透明な低粘度のオイルです。表24にTSF404、TSF405、TSF4045の一般特性を、表25には各種溶剤などに対する溶解性を示します。また、図16にはTSF404、TSF405と他の液体との蒸気圧の比較を、表26には揮発速度の比較例を示します。

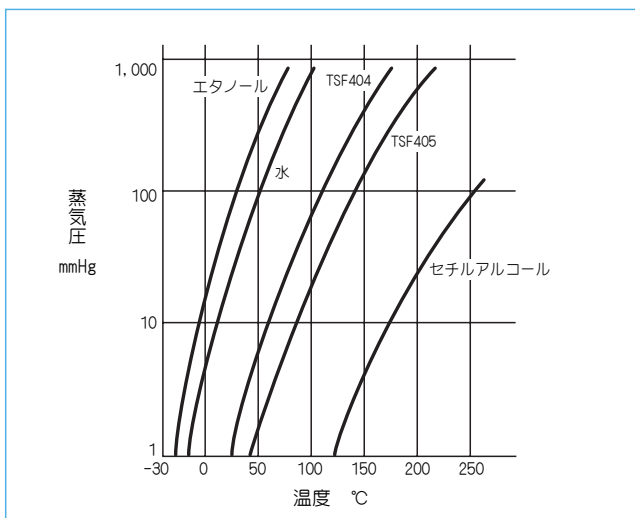
■表25 TSF404、405、4045の各種溶剤に対する溶解性

可溶	エタノール、イソプロパノール、アセトン、酢酸エチル、イソブタン、石油エーテル、ミネラルスピリット、n-ヘキサン、トルエン、セチルアルコール、ミリスチン酸イソプロピル、パルミチン酸イソプロピル、ラノリン、蜜ろう、パラフィン、TSF451 (100mm <sup>2</sup> /s)、TSF437
不溶	水、メチルセロソルブ、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、TSF4440

■表24 TSF404、TSF405、TSF4045の特性例

項目	TSF404	TSF405	TSF4045
外観	無色透明液体	無色透明液体	無色透明液体
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	2.3{2.3}	4.0{4.0}	3.0{3.0}
沸点 ℃	175	210	175~200
凝固点 ℃	17	-40	10
引火点 ℃	52	76	59
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.394	1.396	1.395
表面張力 (25℃) mNm{dyn/cm}	19.0{19.0}	20.8{20.8}	19.0{19.0}
比重 (25℃)	0.95	0.96	0.95

図16 TSF404、TSF405と他の液体の蒸気圧



■表26 TSF404、TSF405と他の液体の揮発性

	50%揮発時間 h	
	25℃	37℃
TSF404	2.0	0.8
TSF405	12.5	4.0
エタノール	0.1	—
水	0.5	—

## 塗料・プラスチック添加用

# TSF400, TSF401, TSF4300, TSF437, TSF4440, TSF4441\*, TSF4445, TSF4446, TSF4460, TSF4452, TSF4700, TSF4701, XF42-B0970

TSF400、TSF401はいずれも低粘度のジメチルシリコーンオイルで、ペイント、印刷インキへの添加剤として用いられます。

TSF4300、TSF437はメチルフェニルシリコーンオイルで、プラスチックおよび塗料の内部添加剤として用いられます。

TSF4440、TSF4441\*、TSF4445、TSF4446はシリコーン-ポリオキシエチレン共重合体で、水性塗料用のレベリング剤、ブロッキング防止剤として、TSF4460はシリコーン-ポリオキシプロピレン共重合体で、各種の溶剤に可溶で、ゆず肌や色むらの防止剤として、またTSF4452はシリコーン-ポリアルキレン共重合体で、滑り性の改良剤として用いられます。

TSF4700、TSF4701はアミノ変性シリコーンオイルで、アミノアルキド塗料およびウレタン塗料の添加剤として用いられます。

## TSF400

### 特性

TSF400は低粘度のジメチルシリコーンオイルで、ラッカー、ペイントまたは印刷インキなどに少量添加することによって塗膜の伸びをよくし、顔料の浮きやゆず肌を防ぐことができます。

TSF400の一般特性および各種溶剤に対する溶解性を表32に示します。

■表32 TSF400の特性例および溶解性

項目	TSF400	
外観	無色透明	
比重 (25℃)	0.951	
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	3.0{3.0}	
揮発分 (150℃,24h) %	90	
溶解性	トルエン	可溶
	ベンジン	可溶
	ジエチルエーテル	可溶
	エタノール	可溶

### 用途

塗料に添加することにより、塗膜の伸びをよくし、顔料の浮き、ゆず肌、色むら防止に効果を発揮します。

## TSF401

### 特性

TSF401は、塗料添加用の低粘度のジメチルシリコーンオイルです。

一般のジメチルシリコーンオイルTSF451シリーズとは異なり、ペイント、塗料などに配合することによって塗膜のひび割れ、色むらを防止し、また、塗膜の伸びをよくし、顔料の浮きやゆず肌の防止などに効果があります。さらに、仕上がりの光沢がよくなり、塗膜の耐候性も改善されます。

TSF401の一般特性および各種溶剤に対する溶解性を表33に示します。

■表33 TSF401の特性例および溶解性

項目	TSF401	
外観	無色透明	
比重 (25℃)	0.963	
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	16{16}	
揮発分 (150℃,24h) %	57	
溶解性	トルエン	可溶
	ベンジン	可溶
	ジエチルエーテル	可溶
	エタノール	不溶

### 用途

TSF400と同じような用途に用いられます。

## TSF4300

### 特性

TSF4300は、無色透明のメチルフェニルシリコンオイルです。

TSF4300を各種樹脂にドライブレンドすることにより、成形時の均一分散効果、流動性、内部離型性および成形品のアンチブロッキング性、表面潤滑性などが得られます。

TSF4300は一般のメチルシリコンオイルとは異なり、樹脂との相溶性の問題がなく、また成形品の塗装、接着、メッキなどの後加工に対して、悪影響を及ぼしません。

TSF4300の一般特性を表34に示します。

■表34 TSF4300の特性例

項目	TSF4300
外観	無色透明
比重 (25℃)	1.05
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	140{140}
揮発分 (150℃,24h) %	8.1
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.498

## TSF437

### 特性

TSF437はメチルフェニルシリコンオイルで、屈折率が高いため、光沢付与効果が優れています。TSF437の一般特性および各種溶剤に対する溶解性を表28および表29に示します。

■表28 TSF437の特性例

項目	TSF437
外観	無色透明
比重 (25℃)	1.02
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	22{22}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.499

■表29 TSF437の各種溶剤に対する溶解性

可溶	メタノール、エタノール（濃度90%以上）、イソプロパノール、ブタノール、メチルエチルケトン、ベンジンなど
不溶	エタノール（濃度85%以下）、エチレングリコール、グリセリンなど

### 用途

プラスチックおよび塗料の内部添加用として用いられます。添加量は対象樹脂、使用目的によって異なりますが、一般には樹脂に対して0.1~0.5重量%添加します。

## TSF4440,TSF4441\*,TSF4445

### 特性

TSF4440、TSF4441\*、TSF4445は淡黄色透明のポリエーテル変性シリコンオイルで、水性塗料との混和性が優れています。一般特性を表35に示します。

### 用途

水性塗料、ウレタン塗料などのブロッキング防止剤、レベリング剤、色むら防止剤として用いられます。

■表35 TSF4440、TSF4441\*、TSF4445の特性例

項目	TSF4440	TSF4441*	TSF4445
外観	淡黄色	淡黄色	淡黄色
比重 (25℃)	1.07	1.06	1.03
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	160{160}	300{300}	800{800}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.454	1.448	1.430
HLB	14	11	7
曇点(1%水溶液)℃	67	62	不溶

## TSF4446

### 特性

TSF4446は淡黄色透明のポリエーテル変性シリコンオイルで、TSF4445より重合度が大きく、耐ブロッキング性が優れています。

TSF4446の一般特性を表36に示します。

■表36 TSF4446の特性例

項目	TSF4446
外観	淡黄色透明
比重 (25℃)	1.02
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	1,400{1,400}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.424
曇点(1%水溶液)℃	不溶

### 用途

TSF4445同様、水性塗料のブロッキング防止剤として用いられます。

## TSF4460

### 特性

TSF4460はかっ色透明のポリエーテル変性シリコンオイルで、塗料に添加すれば伸びを助長し、塗布を容易にし、さらにハジキの防止など、その改質に優れた効果を発揮します。TSF4460の一般特性および各種溶剤に対する溶解性を表37に示します。

### 用途

塗料に微量添加することにより、ハケ塗りやスプレー塗りなどの塗布作業を容易にします。TSF4460の広い溶解性により、広範囲の塗料に適用が可能です。

■表37 TSF4460の特性例

項目		TSF4460
外観		かっ色透明
比重 (25℃)		0.99
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}		350{350}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )		1.440
曇点(1%水溶液)℃		不溶
溶解性	可溶	エタノール、イソプロパノール、ブタノール、アセトン、トルエン、キシレン
	一部可溶	メタノール
	不溶	水、鉱油、TSF451-100、TSF410、動植物油

## TSF4452

### 特性

TSF4452は淡かっ色透明のポリエーテル変性シリコンオイルで、水溶性、ペイントブル性に優れています。

TSF4452の一般特性を表38に示します。

■表38 TSF4452の特性例

項目		TSF4452
外観		淡かっ色透明
比重 (25℃)		1.02
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}		900{900}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )		1.442
曇点(1%水溶液)℃		31

### 用途

レベリング剤、色むら防止剤、アイロン用糊の滑り性改良剤などに用いられます。

## TSF4700

### 特性

TSF4700は淡黄色透明のアミノ変性シリコンオイルで、アミノアルキド塗料用添加剤として広く用いられています。

TSF4700の一般特性を表39に示します。

■表39 TSF4700の特性例

項目		TSF4700
外観		淡黄色透明
比重 (25℃)		0.972
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}		50{50}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )		1.406
アミノ当量 g/mo		3000

### 用途

アミノアルキド塗料など油性塗料用添加剤、ブロッキング防止剤として使用されます。添加量は対象樹脂、使用目的によって異なりますが、標準添加量は塗料に対して0.05~2.0重量%です。なお、希釈溶剤として、トルエン、キシレン、ブタノール、メチルエチルケトンなどを用います。

## TSF4701

### 特性

TSF4701は無色透明のアミノ変性シリコンオイルで、塗料との相溶性に優れています。アクリル、硝化綿変性ウレタン塗料のブロッキング防止剤として、使用されます。

TSF4701の一般特性を表40に示します。

■表40 TSF4701の特性例

項目		TSF4701
外観		無色透明
比重 (25℃)		0.98
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}		40{40}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )		1.406
アミノ当量 g/mo		2500

### 用途

アクリル塗料および硝化綿変性ウレタン塗料など油性塗料用添加剤、ブロッキング防止剤として使用されます。標準添加量は塗料に対して0.1~1.0重量%です。なお、希釈溶剤として、トルエン、キシレン、ブタノール、メチルエチルケトンなどを用います。



# XF42-B0970

## 特性

XF42-B0970は分子鎖の両末端に、1級のアアルコール（炭素官能性）を持つカルビノール変性シリコンオイルです。アルコール基の反応性、相溶性を生かして樹脂改質に用いられます。

XF42-B0970の一般特性を表41に示します。

■表41 XF42-B0970の特性例

項目	XF42-B0970
外観	淡黄色透明
比重 (25℃)	0.980
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	50{50}
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.413
水酸基価 KOHmg/g	60

## 用途

ウレタン樹脂、エポキシ樹脂の改質用として用いられます。

## 繊維油剤用

# TSF4702, TSF4703, TSF4704, TSF4705, TSF4706, TSF4707, TSF4708, TSF4709, TSF4450, TSF4730\*, YF3965

## TSF4702, TSF4703, TSF4704, TSF4705, TSF4706, TSF4707, TSF4708, TSF4709

### 特性

TSF4702、TSF4703、TSF4704、TSF4705、TSF4706、TSF4707、TSF4708、TSF4709は、繊維製品に対して優れた柔軟性を付与するアミノ変性シリコンオイルです。

一般特性と特徴を表42に示します。

■表42 TSF4702、TSF4703、TSF4704、TSF4705、TSF4706、TSF4707、TSF4708、TSF4709の特性例と特徴

項目	TSF4702	TSF4703	TSF4704	TSF4705	TSF4706	TSF4707	TSF4708	TSF4709
外観	淡黄色透明	淡黄色半透明	無色透明	無色透明	淡黄色半透明	淡黄色半透明	淡黄色半透明	無色透明
比重 (25℃)	0.98	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.98	0.98
粘度 (25℃) Pa·s{cP}	0.5 {500}	1.0 {1,000}	40 {40,000}	70 {70,000}	0.05 {50}	10 {10,000}	1.0 {1,000}	2.0 {2,000}
屈折率 ( $n_D^{25}$ )	1.408	1.408	1.404	1.403	1.405	1.405	1.406	1.404
アミノ当量 g/mol	1,600	1,600	20,000	40,000	2,100	7,000	2,800	10,000
特徴	ヌメリ感 少なめ	標準グレード 耐洗濯性良好 ヌメリ感ある 風合	微黄変タイプ ポリユーム感 付与 ドライな風合	微黄変タイプ ポリユーム感 付与 ドライな風合	太物繊維への 柔軟効果大	平滑性付与 低黄変	標準グレード ヌメリ感ある 風合 TSF4703の黄変 性改良タイプ	ドライな風合い 低黄変 反発性付与

## TSF4450

### 特性

TSF4450は淡かっ色透明のアルキル・ポリエーテル変性シリコンオイルで、潤滑性に優れています。

TSF4450の一般特性を表43に示します。

■表43 TSF4450の特性例

項目	TSF4450
外観	淡かっ色透明
比重 (25℃)	1.00
粘度 (25℃) mm <sup>2</sup> /s{cSt}	1,000{1,000}
屈折率 ( $n_D^{25}$ )	1.451
動摩擦係数	0.15

### 用途

スパンデックス系の潤滑剤、縫製系のすべり向上剤として用いられます。

## TSF4730\*, YF3965

### 特性

TSF4730\*、YF3965は淡黄色透明のエポキシ変性シリコンオイルで、繊維に撥水性、ストレッチ性を付与する働きがあります。

TSF4730\*、YF3965の一般特性を表44に示します。

■表44 TSF4730\*、YF3965の特性例

項目	TSF4730*	YF3965
外観	淡黄色透明	褐色透明
比重 (25℃)	0.98	0.99
粘度 (25℃) Pa·s{cP}	6.0{6,000}	0.10{100}*
屈折率 ( $n_D^{25}$ )	1.409	1.415
エポキシ当量 g/mol	3500	1000

\* mm<sup>2</sup>/s{cSt}

### 用途

繊維の柔軟仕上げ剤として用いられます。

# 食品添加用 THF450シリーズ

## 特性

THF450シリーズは食品添加物として認められたシリコーンオイルで、100mm<sup>2</sup>/s、350mm<sup>2</sup>/s、1000mm<sup>2</sup>/sと粘度の異なる3品目があります。一般特性はTSF451シリーズと同じですが、食品添加物として製造、管理されます。食品添加用として使用する場合、食品衛生法により「シリコーン樹脂」として食品1kgにつき0.05g以下と規定されています。

## 用途

食品製造時の消泡剤として用いられます。

# ウレタン離型用 TSF4600

## 特性

TSF4600は3次元網目構造のシリコーンレジンを含有したジメチルシリコーンオイルで、基材上に強固な油膜を形成し、離型、つや出し効果の持続性が優れています。

TSF4600の一般特性を表31に示します。

## 用途

ウレタン離型用、プラスチック成形、ゴム・タイヤ成形時の離型用、カーワックス、タイヤワックスなどのつや出し剤として用いられます。

■表31 TSF4600の特性例

項目	TSF4600
外観	無色透明
比重 (25℃)	1.034
粘度 (25℃)mm <sup>2</sup> /s{cSt}	400{400}
揮発分 (150℃,24h)%	1.8
動摩擦係数	0.23
屈折率 (n <sub>D</sub> <sup>25</sup> )	1.408
引火点 ℃	305
流動点 ℃	-30以下
表面張力 mN/m{dyn/cm}	20.0{20.0}

- 本製品は一般工業用途向けに開発・製造されたものです。体内に埋植、注入する用途、または体内に一部が残留するおそれのある用途には絶対に使用しないでください。
- 製品改良のため、予告なく内容を変更する場合があります。

---

## モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社 [www.momentive.jp](http://www.momentive.jp)

東京本社	〒107-6112 東京都港区赤坂5-2-20 赤坂パークビル	電話 (03) 5544-3111	ファクス (03) 5544-3122
大阪支店	〒541-0054 大阪市中央区南本町2-6-12 サンマリオンNBFタワー	電話 (06) 6251-6272	ファクス (06) 6252-8255
名古屋支店	〒460-0003 名古屋市中区錦3-6-29 サウスハウス	電話 (052) 962-5731	ファクス (052) 962-5750
九州営業所	〒812-0039 福岡市博多区冷泉区1-1 福岡商事ビル	電話 (092) 291-2056	ファクス (092) 262-1411

### テクニカルアンサーセンター

フリーコール 0120-975-400(8:00-17:00、土・日祭日を除く) 電話 (0276) 20-6182 (8:00-17:00、土・日祭日を除く)

---

#### 免責事項:

MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS HOLDINGS INC.、MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS USA INC.、MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS ASIA PACIFIC PTE. LTD.、MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS WORLDWIDE INC.、MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS GmbH & Co. KG、MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS SUISSE Sarl、管轄地域において営業を行っているそれらの子会社および関連会社(総称して「サプライヤー」)の材料、製品、そしてサービスは、サプライヤーの標準販売条件に従って、サプライヤーの各法人によって販売されており、そのような販売条件は、該当する販売代理店契約あるいはその他の販売契約の中に含まれており、受注確認書と送り状の裏面にも印刷されていますし、要求して頂ければ入手も可能です。本書に含まれます情報、推奨、アドバイスは、誠意を持って提供されるものですが、サプライヤーは、(i)ここに記述される結果が、最終的な使用条件のもとで得られるであろうということを明示または黙示に保証または担保するものではなく、また、(ii)サプライヤーの製品、材料、サービス、推奨、またはアドバイスを含ま設計の効果または安全性に関しても、明示または黙示に保証または担保するものでもありません。なお、最終使用条件および/または配合条件が、サプライヤーによってプロダクトデータシートおよび/または製品仕様書中に記載された使用および/または配合における推奨条件に該当する限りにおいては、上記の責任の免除または限定は適用されません。本書に記載される材料、製品またはサービスを使用した結果として、何らかの損害が生じても、サプライヤーの標準販売条件に規定された場合を除いて、サプライヤーおよびその販売代理店は、如何なる場合もその責任を負うものではありません。それぞれのお客様は、ご自身の個々の目的へのサプライヤーの材料、サービス、推奨、またはアドバイスの適合性について、ご自身で決定する全責任を負うものとし、それぞれのお客様は、サプライヤーの製品、材料、またはサービスを含んだご自身の最終部品が、最終使用条件のもとでの使用において、安全で適切であることを充分保証するために必要なすべての試験および分析を確認し、実行しなければなりません。本書あるいはその他の文書あるいは口頭による、如何なる推奨またはアドバイスも、サプライヤーの標準販売条件の各条項またはこの免責事項を修正するものとしてサプライヤーが署名によって文書で明確に合意しない限り、これらを変更し、改訂し、置き換え、あるいは放棄するものとはみなされないものとします。材料、製品、サービスの、可能なまたは例示的な使用または設計に関する本書中のいかなる記載も、そのような使用または設計を包含するサプライヤー、その子会社または関連会社の何らかの特許またはその他の知的財産権に基づく何らかのライセンスの付与を意味するものではなく、またはそのように解釈されるものでもありません。また、何らかの特許またはその他の知的財産権を侵害してまで、そのような材料、製品、サービスの使用または設計を推奨することを意味するものではなく、またはそのように解釈されるものでもありません。