



Chemical and Industrial Manufacturing

TORAY

A DOW and TORAY Joint Venture

ダウ・東レ株式会社

有機変性シリコンオイル 製品カタログ

DOWSILTM



Contents

ページ番号をクリックすると該当ページにジャンプします。

有機変性シリコンオイルについて.....	3
有機変性オイルの種類・性質.....	3
有機変性シリコンオイルの代表的用途.....	4
変性シリコンオイルの代表的構造.....	4
代表的用途例一覧.....	5
反応性シリコンオイル.....	6
1. アミノ変性シリコンオイル.....	6
2. アミノ変性シリコンオイル(特殊型).....	6
3. エポキシ変性シリコンオイル.....	7
4. カルボキシル変性シリコンオイル.....	7
5. カルビノール変性シリコンオイル.....	7
非反応性シリコンオイル.....	8
1. アルキル変性シリコンオイル.....	8
2. ポリエーテル変性シリコンオイル.....	9
3. (AB) _n 型ポリエーテル変性シリコンオイル.....	10



有機変性シリコンオイルについて

有機変性シリコンオイル

有機変性シリコンオイルとは、ジメチルシリコンオイルのメチル基の一部を、有機官能基に置き換えた構造をもちます。

“シリコンオイル”と言ったら、通常は $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}[(\text{CH}_3)_2\text{SiO}]_n\text{Si}(\text{CH}_3)_3$ 、つまり、全てメチル基を有するジメチルポリシロキサンオイルを連想するでしょう。このオイルは、多くの特徴を持っています。

- A. 耐熱性、耐寒性が優れている。
- B. 耐酸化性、耐候性、耐放射線性が優れている。
- C. 表面張力が低く、濡れ性が良い。
- D. 温度による粘度変化が小さい。
- E. 撥水性、耐水性が優れている。
- F. 気体透過性が大きい。
- G. 離型性、潤滑性、電気絶縁性等に優れている。
- H. 化学的な反応性がない。

これらの特徴を活かして多くの用途、例えば繊維用処理剤、離型剤、撥水剤、化粧品、ポリッシュ、電気絶縁油、消泡剤等に広く使用されています。しかし、用途や目的によってはこれらの特徴も欠点となります。そのため、上の化学構造式の両末端や側鎖の一部のメチル基(CH_3)を有機官能基に置換えて、ジメチルポリシロキサンの特徴を最大限残しつつ、希望する性質を更に付加して改良したオイルが、有機変性シリコンオイルです。



有機変性オイルの種類・性質

有機変性オイルの種類

有機変性オイル(メチル基の一部を有機官能基で置換したオイル)としては、アミノ変性、エポキシ変性、カルボキシル変性等の反応性官能基を備えたオイルがあります。側鎖に官能基を備えた変性オイルが代表的ですが、オイルによっては両末端に官能基を備えたオイルや、片末端のみに官能基を備えたオイルもあります。また、複数の官能基を備えたオイル、例えばアミノ基とポリエーテル基とを備えたアミノ／ポリエーテル変性オイル等もあります。

官能基の導入によるユニークな性質

例えば、繊維用風合い改良剤として広く使われている次のオイルを比較してみましょう。重合度が100のジメチルポリシロキサンには202個のメチル基(CH_3)があります。このメチル基の内の2個を、アミノ基に置換することによって、下記の表のように大きく性質が変わってしまいます。

	ジメチルオイル	アミノ変性オイル
乳化機	ホモキサー等の特別な乳化機が必要	単なる攪拌器で乳化可能
乳化	困難	非常に容易
マイクロエマルジョン化	極めて困難	非常に容易
エマルジョンの安定性	機械、保存、希釈安定性はそれほど良くない	左と比較して格段に良い
風合の効果	良くない	少量で独特な風合いが出る効果抜群
洗濯耐久性	良くない	洗濯耐久性に優れる



有機変性シリコーンオイルの代表的用途

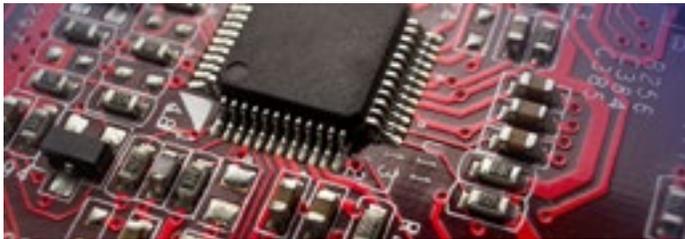
- A. 繊維用処理剤、防皺、防縮加工等を施すと布帛は硬くなり、引き裂き強さ等低下します。これらを改良するため柔軟剤、風合改良剤としてアミノ変性オイルやエポキシ変性オイルが多用されています。

下着やタオル地、ポリエステル繊維100%の黒染め礼服等に有効です。



- B. エポキシモルディングコンパウンドの改質半導体用エポキシ樹脂は半導体のチップの封止剤として不可欠な樹脂ですが、サーマルショック等で断線する事があります。そのため、エポキシ変性オイル等、変性オイルを添加すると可とう性を上げることができます。

また、変性オイルはエポキシ樹脂中で微細な海鳥構造を形成して応力を吸収して、半導体のチップを保護する働きもします。



- C. 建材への内添外壁用セメント合板等は雨風に曝されます。極寒地では水が染み込んで凍結／融解を繰り返すとひび割れが発生し、目地に亀裂が入ったりしてしまいます。

水の浸透を防止して撥水性を発揮します。



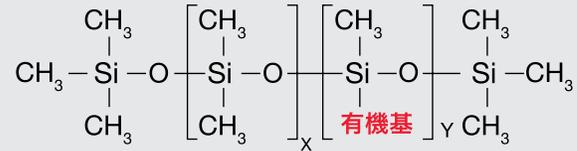
- D. その他髪への櫛通し性をよくするためアミノ変性オイルやポリエーテル変性オイルがシャンプーやリンス剤に配合されたり、ティッシュペーパーの柔軟性、平滑性、吸水性向上にポリエーテル変性オイル等が使用されています。



変性シリコーンオイルの代表的構造

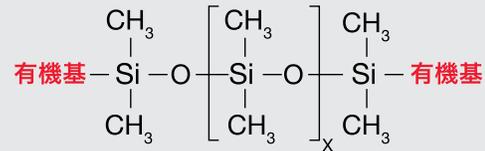
1. 側鎖型(ペンダント型)

シリコーン鎖の側鎖の一部に官能性有機基を導入したものです。もともと汎用的な構造。複数の官能基を導入することも可能です。



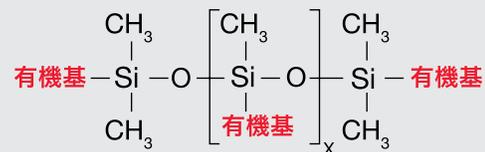
2. 両末端型

両末端に官能性有機基を導入したものです。有機官能基を両末端のみに有するため、シリコーン骨格を樹脂に取り込むことが可能です。



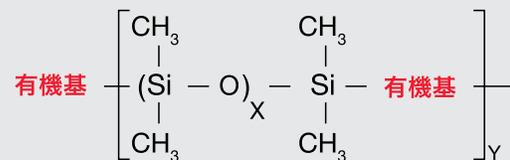
3. 両末端側鎖型

両末端と側鎖の一部に官能性有機基を導入したものです。相溶性が向上することがある。末端と側鎖で別の官能基を導入することも可能です。



4. (AB)_n型

シリコーン鎖とポリエーテル基が交互に直線状になった構造です。さらにアミノ基を導入することも可能です。分子量が大きくなり粘度が高くなるため、特徴のある乳化特性や柔軟性の付与を期待できます。



代表的用途例一覧

シリコーン変性オイル		塗料のレベリング	塗料添加(消泡)	繊維用吸水処理	繊維用風合い付与	家庭洗剤用柔軟付与	濡れ性向上・農薬用添着	コンクリート撥水剤	アルミダイキャスト・離型	カーボリッシュ添加	樹脂改質(エポキシMC)	人工皮革処理	熱媒・オイルバス	
反応性シリコーンオイル	アミノ変性	DOWSIL™ BY 16-205			○									
		DOWSIL™ BY 16-849 Fluid			○					○				
		DOWSIL™ FZ-3710 Fluid				○					○			
		DOWSIL™ FZ-3760				○					○			
		DOWSIL™ FZ-3785									○			
		DOWSIL™ SF 8417 Fluid				○					○			
	アミノ変性(特殊型)	DOWSIL™ BY 16-891					○							
		DOWSIL™ FZ-3789				○					○			
	エポキシ変性	DOWSIL™ BY 16-839 Fluid				○					○			
		DOWSIL™ SF 8411 Fluid				○					○			
		DOWSIL™ SF 8413 Fluid				○						○		
		DOWSIL™ SF 8421 Fluid	○			○						○		
	カルボキシ変性	DOWSIL™ BY 16-880 Fluid				○								
	カルピノール変性	DOWSIL™ BY 16-201											○	
		DOWSIL™ SF 8427 Fluid				○							○	
		DOWSIL™ SF 8428 Fluid											○	
非反応性シリコーンオイル	アルキル変性、その他	DOWSIL™ 580 WAX								○				
		DOWSIL™ BY 16-606						○						
		DOWSIL™ BY 16-846 Fluid						○						
		XIAMETER™ OFX-0203 Fluid	○	○						○	○			
		XIAMETER™ OFX-0230 Fluid	○	○						○	○			
		DOWSIL™ SF 8416 Fluid								○	○			
		DOWSIL™ SF 8419 Fluid				○								
	ポリエーテル変性	DOWSIL™ 501W Additive	○					○						
		DOWSIL™ FZ-2110	○											
		DOWSIL™ FZ-2123	○											
DOWSIL™ L-7001		○												
SYLGARD™ OFX-0309 Fluid							○							
XIAMETER™ OFX-5211 Fluid							○							
DOWSIL™ SF 8410 Fluid		○		○										
DOWSIL™ SH 3746 Fluid		○												
DOWSIL™ SH 8400 Fluid		○			○							○		
DOWSIL™ SH 8700 Fluid				○	○									
フェニル	DOWSIL™ SH 510 Fluid (100 cSt, 500 cSt)												○	
	DOWSIL™ SH 550 Fluid												○	
	DOWSIL™ SH 710 Fluid									○			○	
フロロ	DOWSIL™ FS 1265 Fluid (300 cSt, 1,000 cSt, 10,000 cSt)		○											

※上記は、弊社で把握しうる範囲で過去の使用実績を基に作成した代表的用途例ですが、その他の用途にも適応することが可能なケースもあります。ご使用の際には実際に試験を行ってご判断頂くようお願い致します。

反応性シリコーンオイル

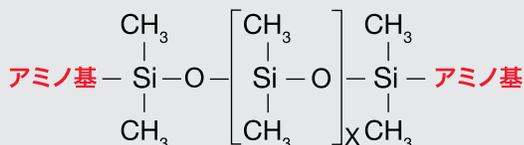
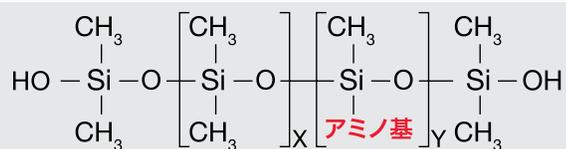
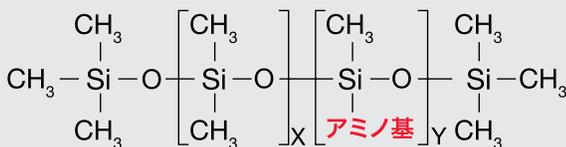
1. アミノ変性シリコーンオイル

有機基としてアミノ基を導入した変性シリコーンオイルです。

アミノ変性シリコーンオイルは、アミノ基の持つ吸着能力を生かして、繊維処理剤、毛髪処理剤、艶出し剤、塗料添加剤、樹脂改質剤として用いられています。

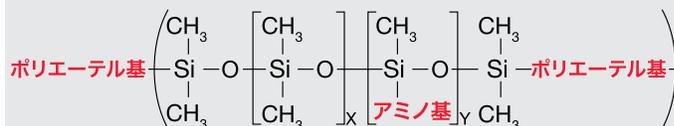
ポリエステル、ナイロン、ポリアクリロニトリルなどの合成繊維をアミノ変性シリコーンオイルで処理すると、柔軟性、防しわ性、弾力性、風合いが改良されます。カーワックス、合成木材などに対し、艶出しに効果があり、優れた耐久性を示します。また、皮革処理に応用すれば、撥水性、柔軟性、光沢を付与することができます。

アミノ基の種類としては、アミノプロピル基(モノアミン)、N-(β-アミノエチル)イミノプロピル基(ジアミン)があります。



2. アミノ変性シリコーンオイル(特殊型)

アミノ基以外の有機基も導入した変性シリコーンオイルです。アミド・ポリエーテル変性シリコーン、(AB)_n型アミノ・ポリエーテル変性シリコーンは、ポリエーテル基を有するため、親水性を併せ持つアミノ変性シリコーンオイルです。繊維処理剤、塗料添加剤などに使用されています。



製品名	粘度*	官能基当量	官能基構造	比重	備考
DOWSIL™ BY 16-891	930	2,700	アミド	1.01	アミド・ポリエーテル
DOWSIL™ FZ-3789	840	1,300	一級(ジアミン)	1.03	(AB) _n 型アミノポリエーテル

* 粘度の単位: mm²/s [25°C]

製品名	粘度*	官能基当量	官能基構造	比重	備考
DOWSIL™ BY 16-205	90	3,900	一級(ジアミン)	0.97	
DOWSIL™ BY 16-213	60	2,700	一級(モノアミン)	0.98	
DOWSIL™ BY 16-849 Fluid	1,200	600	一級(ジアミン)	0.96	
DOWSIL™ BY 16-853 U	14	450	一級(モノアミン)	0.95	両末端
DOWSIL™ BY 16-871	4	130	一級(モノアミン)	0.90	両末端
DOWSIL™ BY 16-872	18,100	1,800	一級(ジアミン)	0.96	
DOWSIL™ BY 16-879 B	1,500	7,500	一級(ジアミン)	0.98	両末端OH
DOWSIL™ BY 16-892	1,400	1,900	一級(ジアミン)	0.96	両末端OH
DOWSIL™ FZ-3705	250	3,800	一級(ジアミン)	0.97	
DOWSIL™ FZ-3710 Fluid	1,000	1,750	一級(ジアミン)	0.97	
DOWSIL™ FZ-3760	220	1,700	一級(ジアミン)	0.98	
DOWSIL™ FZ-3785	3,500	6,000	一級(ジアミン)	0.97	
DOWSIL™ SF 8417 Fluid	1,200	1,800	一級(ジアミン)	0.98	

* 粘度の単位: mm²/s [25°C]

* 当頁に記載の数値は代表物性値であり、出荷規格ではありません。

3. エポキシ変性シリコンオイル

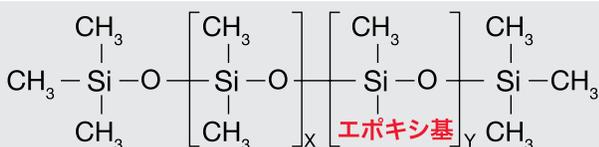
有機基としてエポキシ基を導入した変性シリコンオイルです。

エポキシ変性シリコンオイルは、エポキシ基の持つ化学反応性を生かして、樹脂改質剤、繊維処理剤として用いられています。

樹脂改質用では、半導体封止剤の低応力化、熱可塑性樹脂の成形性改良などに効果があります。また繊維油剤用では、ぬめり感が少なく、平滑性、ボリューム感のある風合いを与えます。

エポキシ・ポリエーテル変性シリコンオイルは、ポリエーテル基を有するため、親水基を併せ持つエポキシ変性シリコンオイルです。親水性のポリエーテル基を導入することにより、帯電防止性や防汚効果を示し、SR (Soil Release) 加工剤として用いられます。

エポキシ基の種類としては、グリシジルタイプ、脂環式タイプがあります。



製品名	粘度*	官能基当量	官能基構造	比重	備考
DOWSIL™ BY 16-839 Fluid	6,000	3,700	脂環タイプ	0.98	
DOWSIL™ BY 16-876	2,800	2,800	グリシジルタイプ	0.96	エポキシ・ポリエーテル
DOWSIL™ FZ-3736 Fluid	2,200	5,200	グリシジルタイプ	1.02	エポキシ・ポリエーテル
DOWSIL™ L-9300	5,300	4,200	脂環式	0.98	
DOWSIL™ SF 8411 Fluid	8,000	3,300	グリシジルタイプ	0.98	
DOWSIL™ SF 8413 Fluid	17,000	3,800	グリシジルタイプ	1.00	
DOWSIL™ SF 8421 Fluid	3,100	10,200	グリシジルタイプ	1.02	エポキシ・ポリエーテル

※ 粘度の単位: mm²/s [25°C]

※ 当頁に記載の数値は代表物性値であり、出荷規格ではありません。

4. カルボキシル変性シリコンオイル

有機基としてカルボキシル基を導入した変性シリコンオイルです。

カルボキシル変性シリコンオイルは、カルボキシル基の持つ化学反応性、吸着能力を生かして、繊維処理剤、艶出し剤、樹脂改質剤として用いられています。繊維油剤関連では、風合い改良剤、平滑剤として用いられ、黄変、ぬめり感が少ないという特徴があります。また、アミノ変性シリコンと併用し、耐久性を増すことも可能です。

カルボキシル基が、プラスチックやゴム等を成型する金型ともなじみが良いため、離型剤としても応用されています。



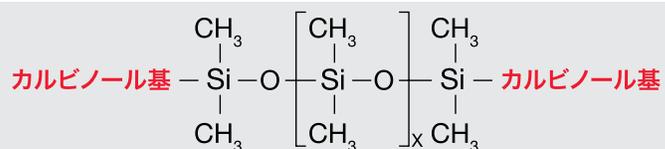
製品名	粘度*	官能基当量	比重
DOWSIL™ BY 16-880 Fluid	2,500	3,300	0.97

※ 粘度の単位: mm²/s [25°C]

5. カルビノール変性シリコンオイル

有機基としてカルビノール基を導入した変性シリコンオイルです。

カルビノール変性シリコンオイルは、水酸基を持つため各種の有機樹脂との化学反応性に優れています。この特徴を活かし、ポリウレタン・ポリエステルなどの樹脂改質剤として応用されています。樹脂中にシリコン構造が取り込まれることにより、樹脂の混練性、成形性、離型性、耐熱性、平滑性、光沢、耐水性などの改良が期待できます。



製品名	粘度*	官能基当量	比重	備考
DOWSIL™ BY 16-201	45	750	0.98	両末端変性
DOWSIL™ SF 8427 Fluid	300	1,200	1.03	両末端変性
DOWSIL™ SF 8428 Fluid	140	1,600	0.97	

※ 粘度の単位: mm²/s [25°C]

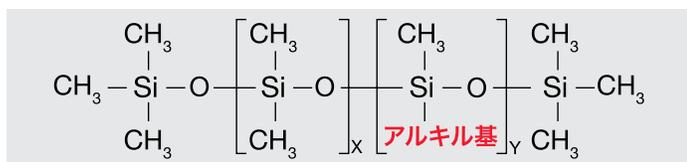
非反応性シリコーンオイル

1. アルキル変性シリコーンオイル

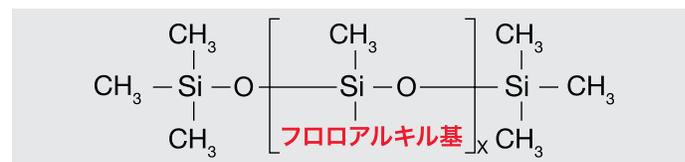
有機基としてアルキル基を導入した変性シリコーンオイルです。アルキル変性シリコーンオイルには、(長鎖)アルキル、アルキル・アラルキル、フロロアルキル、フェニル変性シリコーンがあります。(長鎖)アルキルシリコーンは、その有機基の特徴を生かして、プラスチックや金属の成型物の表面の塗装に影響を与え難いペイントブルタイプの離型剤として応用されています。また、建築用撥水剤としても用いられています。アルキル・アラルキル変性シリコーンオイルは、耐熱性、潤滑性に優れることから、ダイカスト離型剤として使用されています。フロロアルキル変性シリコーンオイルは、シリコーンの弱点である耐油性、耐溶剤性、耐薬品性が改善されており、真空ポンプやギア類の潤滑剤、あるいは消泡剤として使用されています。

メチルフェニルシリコーンオイルは、一般のジメチルシリコーンオイルに比べ、耐熱性、耐酸化性に優れるため、熱媒としても有効です。また、屈折率が高いことから、化粧品用途にも使用されています。

アルキル変性シリコーンオイル



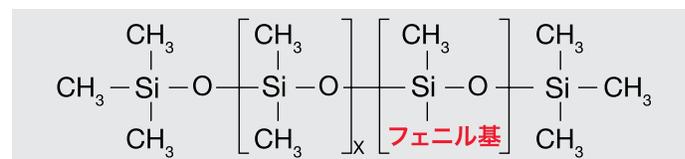
フロロシリコーンオイル



製品名	粘度*	比重	屈折率
DOWSIL™ FS 1265 Fluid (300 cSt)	300	1.25	1.380
DOWSIL™ FS 1265 Fluid (1,000 cSt)	1,000	1.27	1.381
DOWSIL™ FS 1265 Fluid (10,000 cSt)	10,000	1.29	1.382

※ 粘度の単位: mm²/s [25°C]

フェニルシリコーンオイル



製品名	粘度*	比重	屈折率
DOWSIL™ SH 510 (100 cSt)	100	0.99	1.426
DOWSIL™ SH 510 (500 cSt)	500	1.00	1.426
DOWSIL™ SH 550 Fluid	130	1.07	1.497
DOWSIL™ SH 710 Fluid	500	1.10	1.535

※ 粘度の単位: mm²/s [25°C]

製品名	粘度*	比重	屈折率	備考
DOWSIL™ 580 WAX	ワックス状	1.00		
DOWSIL™ BY 16-846 Fluid	20	0.91	1.421	アルキル
DOWSIL™ BY 16-606	20	0.94	1.418	アルコキシ基含有
XIAMETER™ OFX-0203 Fluid	1,500	0.91	1.465	アルキル・アラルキル
XIAMETER™ OFX-0230 Fluid	1,300	1.01	1.462	アルキル・アラルキル
DOWSIL™ SF 8416 Fluid	950	0.88	1.455	アルキル
DOWSIL™ SF 8419 Fluid	45	0.94	1.427	アルキル・アラルキル・ポリエーテル
DOWSIL™ SF 8422 Fluid	1,400	0.90	1.455	アルキル・高級アルコールエステル

※ 粘度の単位: mm²/s [25°C]

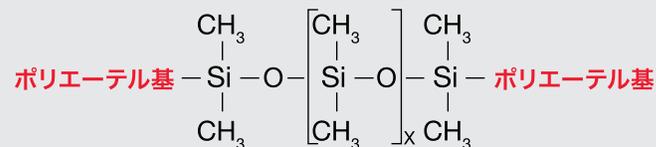
※ 当頁に記載の数値は代表物性値であり、出荷規格ではありません。

2. ポリエーテル変性シリコンオイル

有機基としてポリエーテル基を導入した変性シリコンオイルです。

ポリエーテル変性シリコンオイルは、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール-ポリプロピレングリコール共重合体を付加しており、非イオン性界面活性剤として、広く使用されています。ポリエーテル変性シリコン中の、シリコン%やEO/PO比によって水やアルコールへの溶解性や界面特性が変わってきます(構造式中のX, Y, a, bを変化させることにより)。

繊維油剤としては、親水性付与効果により、防汚性、帯電防性に優れた効果を示します。塗料用途では、レベリング、ウェットングなどの塗膜調整剤、消泡剤に使用されています。樹脂添加剤としては、樹脂との相溶性が優れることから、成型加工時の金型離型、帯電防止、樹脂との接着強度向上などの効果が期待されます。



製品名	外観	粘度 ^{※1}	比重	HLB ^{※2}
DOWSIL™ 501W Additive	淡黄色液体	20	1.01	11
DOWSIL™ FZ-2104 Fluid	淡黄色固体	900 ^{※3}	1.03	9
DOWSIL™ FZ-2110	黄褐色液体	130	0.98	0
DOWSIL™ FZ-2123	淡黄色液体	90	1.03	10
DOWSIL™ FZ-2164	淡黄色液体	3,600	1.03	5
DOWSIL™ FZ-2191	淡黄色液体	800	1.02	6
DOWSIL™ FZ-5609 Fluid	白濁液体	3,400	1.01	4
DOWSIL™ L-7001	淡黄色液体	2,400	1.03	5
DOWSIL™ L-7002	黄褐色液体	1,200	1.03	8
DOWSIL™ L-7604	淡黄色液体	400	1.07	13
SYLGARD™ OFX-0309 Fluid	淡黄色液体	30	1.03	11
XIAMETER™ OFX-5211 Fluid	淡黄色液体	40	1.02	12
DOWSIL™ SF 8410 Fluid	淡褐色液体	2,900	1.03	6
XIAMETER™ OFX-0193 Fluid	淡褐色液体	285	1.07	15
DOWSIL™ SH 3746 Fluid	淡褐色液体	110	1.05	16
DOWSIL™ 8032 Additive	淡褐色液体	290	1.07	15
DOWSIL™ SH 8400 Fluid	淡褐色液体	250	1.03	8
DOWSIL™ SH 8700 Fluid	淡褐色液体	1,300	1.04	7
DOWSIL™ Y-7006	淡褐色液体	1,200	1.03	2

※1 粘度の単位: mm²/s [25°C]

※2 HLBは製品組成から算出した値です。

※3 38°Cで測定

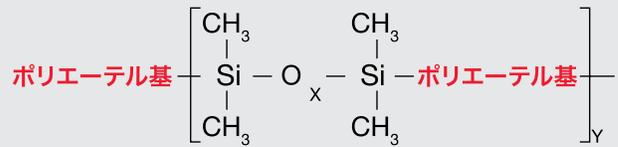
※ 当頁に記載の数値は代表物性値であり、出荷規格ではありません。

非反応性シリコンオイル

3. (AB)_n型ポリエーテル変性シリコンオイル

(AB)_n型ポリエーテル変性シリコンは、ジメチルシリコンユニットとポリエーテルユニットが交互に共重合した直鎖状のポリエーテル変性シリコンです。

分子量が大きくなり粘度が高くなるため、特徴のある乳化特性や柔軟性の付与を期待できます。



※ ポリエーテル基: $-(\text{C}_2\text{H}_4\text{O})_a(\text{C}_3\text{H}_6\text{O})_b\text{R}'$

製品名	外観	粘度 ^{※1}	比重	HLB ^{※2}	備考
DOWSIL™ FZ-2203	淡黄色液体	4,100	0.99	2	
DOWSIL™ FZ-2215	淡黄色液体	15,000	1.04	10	開発品
DOWSIL™ FZ-2222	淡黄色液体	26,000 ^{※3}	1.01	4	

※1 粘度の単位: mm²/s [25°C]

※2 HLBは製品組成から算出した値です。

※3 30°Cで測定



※ 当頁に記載の数値は代表物性値であり、出荷規格ではありません。

ダウ・東レ株式会社

本カタログ製品に関するお問合せは下記までお願い致します。

メールでのお問い合わせURL consumer.dow.com/ja-jp.html

イメージ: ページ1 - dow_40906573548; ページ2 - dow_40370607940; ページ3 - dow_40422820800, dow_43821727788; ページ4 - dow_40423206707, dow_41989458777, dow_40176322521, dow_39921097952; ページ10 - dow_40387236885

使用上の注意

使用に際し必要な安全情報は本データシートには記載されていません。ご使用前に、安全データシート(SDS)及び、パッケージ又はパッケージのラベルに表示されている注意書きをよく読んで、使用上の安全をはかって下さい。安全データシート(SDS)はウェブサイト、JA.CONSUMER.DOW.COM にアクセスしてご求めいただけます。さらに、代理店または担当営業にご依頼いただいても結構です。

限定保証について一よくお読みください

ここに掲載する情報(以下「本情報」という)は、弊社が誠意をもって提供するものであり、正確であると確信するものです。但し、弊社製品についての使用条件や使用方法は弊社のコントロールの及ばぬところがございますので、本情報を弊社製品が、お客様の意図する最終用途において、安全で、有効で、十分に満足するものであることを保証するためのお客様における試験の代わりとしては、使用しないでください。ここでご紹介する使用方法、用途などは、いかなる特許をも侵害していないことを保証するものではありません。

弊社は、弊社製品が出荷の時点で有効な販売規格に適合していることのみを保証致します。この保証に違反した場合、お客様の唯一の救済方法は、当該商品の購入代金の返金または当該製品の交換のみにより対応いたします。

弊社は、弊社製品が出荷の時点で有効な販売規格に適合していることのみを保証致します。この保証に違反した場合、お客様の唯一の救済方法は、当該製品の購入代金の返金または当該製品の交換のみにより対応いたします。

適用法により許容される最大限の範囲において、弊社は特に、製品の特定目的への適合性または商品適格性について、明示または黙示の保証をするものではありません。

また、弊社は、いかなる付随的または派生的な損害について何ら責任を負いません。

®TM: ザ・ダウ・ケミカル・カンパニーまたはその関連会社の商標

DOW TORAYの商標のTORAYの部分は、使用許諾のもとで使用している(株)東レの商標です。

© 2019 The Dow Chemical Company. All rights reserved.

S2D 90803/E26405

Form No. 26-2291-42 D