

INDUSTRIAL AND CHEMICAL PROCESSING

# VORASURE™

## ポリウレタンフォーム用シリコーン整泡剤



**‘TORAY’**

A DOW and TORAY Joint Venture



# Introduction

## はじめに

シリコーン整泡剤は、ウレタンフォーム原料各成分の相溶性を高める働きと系の表面張力を下げる効果により、均一で細かい泡を作る機能を持っています。シリコーン整泡剤は、ウレタンフォーム原料中に占める量が少ないにもかかわらず、ウレタンフォームの物性に与える影響が極めて大きいため、使用目的に応じた適切なシリコーン整泡剤を選択することがウレタンフォームの製造の鍵となります。

ダウ・東レ株式会社では、お客様の様々な要求にお応え出来るよう多くの特徴あるシリコーン整泡剤を長年にわたって開発してまいりました。本カタログをご参考に目的に応じた最適の整泡剤を選択くださるようお願い致します。





# Contents

## I シリコン整泡剤について

1. シリコン整泡剤の構造 ..... 4
2. シリコン整泡剤の表面活性効果 ..... 4
3. シリコン整泡剤の機能と役割 ..... 5
4. シリコン整泡剤の選定 ..... 5
5. シリコン整泡剤の添加部数 ..... 5

## II ウレタンフォーム用途別シリコン整泡剤

1. 軟質スラブ及びホットモールド用シリコン整泡剤 ..... 6
2. HRモードフォーム用シリコン整泡剤 ..... 8
3. 硬質フォーム用シリコン整泡剤 ..... 10
4. (AB)n型シリコン整泡剤 ..... 12



I. シリコーン整泡剤について

1. シリコーン整泡剤の構造

シリコーン整泡剤はジメチルポリシロキサン(ジメチルシリコーンオイル)とポリエーテルのブロックコポリマー(ポリエーテル変性シリコーン)です。代表的な構造は図1に示す通りです。

整泡剤の構造設計には自由度が多く、各種構造要因を系統的に変化させることができます。シロキサン鎖長、ポリエーテル鎖長、ポリエーテル鎖数、ポリエーテル鎖のエチレンオキシド／プロピレンオキシド比率等の構造要因を変化させることで、表面張力／溶解性を調整し最適な構造を得ることが可能となります(図2)。

図1. ポリエーテル変性シリコーン(ポリオキシアルキレン・ジメチルポリシロキサン・コポリマー)

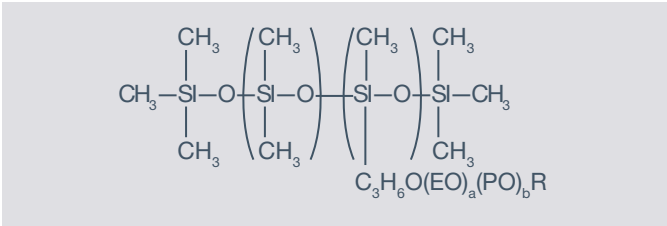
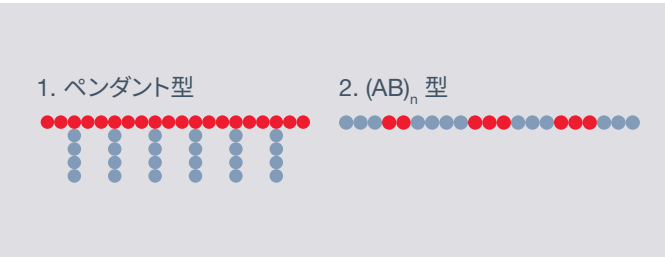


図2. ポリエーテル変性シリコーンの構造タイプ



2. シリコーン整泡剤の表面活性効果

シリコーン整泡剤の主骨格であるジメチルポリシロキサンは、比較的低い表面張力を示します(表1)。また分子量が高くなるに従い、その値は高くなっていきますが、ある程度の分子量で比較的低い値を維持しつつ一定となります。ポリウレタン発泡系におけるシリコーン整泡剤の役割は、このジメチルポリシロキサンの特性がベースとなっています。

表1. 各種液体の表面張力

液体の種類	表面張力(20°C, mN/m)
水銀 Hg	485
水 H <sub>2</sub> O	72.7
グリセリン HOCH <sub>2</sub> CH(OH)CH <sub>2</sub> OH	63.4
テトラクロロエタン Cl <sub>2</sub> CHCHCl <sub>2</sub>	36.3
ドデカン CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>3</sub>	25.0
ジメチルポリシロキサン CH <sub>3</sub> (SiO(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> Si(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	15.0~21.5
パーフルオクオクタン CF <sub>3</sub> (CF <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CF <sub>3</sub>	13.6

さらに、界面活性剤が表面活性効果を与えるには、2つの構造要因が必要となります。すなわち、(1)系に対して可溶な部分と不溶な部分が結合した構造であること、及び(2)不溶部の表面張力が系の表面張力に比べて相当小さいことです。ジメチルポリシロキサンにポリエーテルを変性させたシリコーン系界面活性剤は、ポリウレタン発泡系において上記2つの構造要因を満たすため、非シリコーン系界面活性剤よりも優れた表面活性効果を示します。表2にその比較を示します。

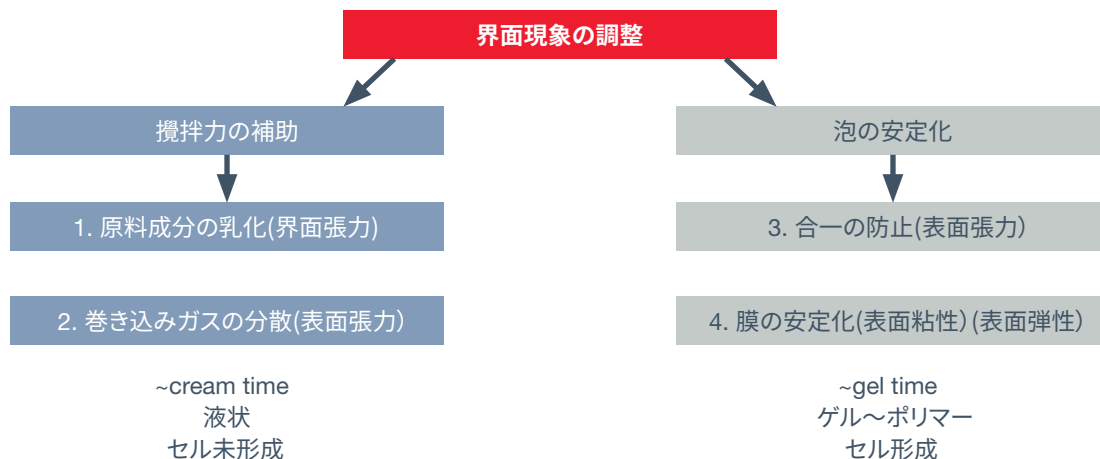
表2. シリコーン系界面活性剤効果(例)

	系が水の場合		系がポリオールの場合	
界面活性剤	アニオン系	ノニオン系	シリコーン系	ノニオン系
可溶部構造	-COO <sub>n</sub> a	-(EO) <sub>m</sub> OH	-(EO) <sub>a</sub> (PO) <sub>b</sub> OH	-(EO) <sub>m</sub> OH
不溶部構造	-C <sub>18</sub> H <sub>37</sub>	-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>	(Me)(SiOMe) <sub>2</sub> <sub>n</sub> Si(Me) <sub>3</sub>	-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>
不溶部の表面張力(mN/m)	約30	約30	約20	約30
系の表面張力(mN/m)	約70	約70	約30	約30
表面活性効果	有	有	有	有

### 3. シリコーン整泡剤の機能と役割

整泡剤のポリウレタンフォーム発泡系に対する寄与は、【攪拌力の補助】と【泡の安定化】に大別されます。【攪拌力の補助】は更に、【原料成分同士の混合・乳化】、【巻き込みガスの分散】の2つに分けられ、前者は界面張力の調整、後者は表面張力の調整により効果を与えます。【泡の安定化】は更に、【泡の合一防止】、【膜の安定化】に分けられ、前者は表面張力の調整により、後者は動的表面張力・表面弾性・表面粘性の調整により効果を与えます(図3)。

図3. シリコーン整泡剤の機能と役割



### 4. シリコーン整泡剤の選定

シリコーン整泡剤は前述したように多種多様の構造を取ることができます。そのため最適な整泡剤を、それぞれの処方・原料・生産条件等を考慮して選択する必要があります。表3に各種発泡処方における整泡剤の効果を示します。

なお、各種ウレタンフォームに応じたシリコーン整泡剤の選定については次ページ以降をご参照ください。

表3. 各種ウレタンフォーム処方におけるシリコーン整泡剤の効果

	軟質フォーム用整泡剤	硬質フォーム用整泡剤	HRモールドフォーム用整泡剤	整泡剤なし
軟質スラブフォーム処方	○	陥没	陥没	陥没
硬質フォーム処方	断熱性低下	○	セル粗い～陥没	セル粗い～陥没
HRモールドフォーム処方	収縮	収縮	○	セル粗い

### 5. シリコーン整泡剤の添加部数

ポリオール100部に対して、整泡剤1～2部から最適化していくことが一般的です。低密度のフォームではより高い部数設定が必要となります。ポリオールと発泡剤の相溶性が悪い系でも、高い部数設定により乳化作用を確保することが可能となります。整泡剤併用系ではトータル部数設定と合わせて、最適なフォーム物性が得られるよう各々の比率を最適化する必要があります。また整泡剤の機能が最大かつ安定となるような部数設定をすることで、より安定したフォーム製造プロセスを得ることができます。

#### ご注意

- 凝固点の高い製品は低温域で保管しますと、一部凝固して外観の濁りや凝固物の析出が見られたり、もしくは完全に凝固したりします。このような不均一状態で使用しますと、シリコーン成分の隔たりにより十分な性能が得られず、製造トラブルの原因となることがあります。製品の凝固点に応じて、保管に関してご配慮くださるようお願い致します。各種整泡剤の凝固点は物性一覧を参照下さい。
- 製品によっては、水との接触時にゲル状の凝集体を形成し、これにより生産工程に悪影響を与える場合があります。水と整泡剤が直接接触する工程におきましては、十分ご留意いただきたくお願い致します。各種整泡剤と水の接触時の挙動は物性一覧を参照下さい。
- 高弾性モールド用製品の一部は、トルエン低減対策が施されています。管理レベル等の詳細につきましては、別途営業担当者にお問い合わせ下さい。
- 本カタログ記載製品は国内向けに開発されたものです。海外向けに検討される場合は、別途営業担当者にお問い合わせ下さい。
- 記載されたデータは実測値の一例であり、規格値ではありません。
- ここに掲載する情報およびデータは弊社が信頼できると確信する資料にもとづいて作成しましたが、ご使用に際しては貴社のご使用条件にて事前に十分な試験を実施願ひ、貴社のご満足できる性能、効果の有無を必ずご確認ください。

## II. ウレタンフォーム用途別シリコーン整泡剤

ウレタンフォームはその用途により、使用される原料、特にポリオール構造が異なっているため、シリコーン整泡剤にも種々の構造、特性の製品が要求されます。以下にウレタンフォームの用途別に使用されるシリコーン整泡剤についてご説明します。

### 1. 軟質スラブ及びホットモールドフォーム用シリコーン整泡剤

軟質ウレタンフォームはソファやベットのクッション材料、自動車等のシートとして広く使用されています。

軟質スラブフォームの原料系の粘度は比較的低く、かつ発泡倍率が高いため、セル成長時のセル膜の安定化が大きな鍵となります。このため、この系には分子量の比較的高い整泡剤が良く適しています。また3000番ポリオールとの相溶性を確保するため、プロピレンオキサイド比率の比較的高いポリエーテルで変性したタイプが広く応用されています。変性ポリエーテルの末端が未キャップ（水酸基）のタイプは、セルの独泡性を強める効果があるためポリエーテル末端をキャップ（多くはメトキシキャップ）したタイプが広く応用され、セル膜の連通化を容易にする手助けをしています。

難燃フォーム対応型整泡剤とは、処方中の難燃剤添加部数を削減できるタイプ、難燃剤の添加により生じるフォーム物性への悪影響を低減するタイプとして定義されます。しかし一般的にシリコーン整泡剤は、助燃剤として位置づけられます。これはフォームが熱により液状に熔融した時、表面活性効果によりシリコーン整泡剤が液表面に集まり、炭化を妨げることにあります。そのため難燃フォームにおいては、比較的低シリコーン含有率の低く、整泡活性の低い整泡剤が適します。

ホットモールド処方とは、スラブ処方とかなり近いウレタン原液系から成りますが、反応性の速さ及びモールド内でバックのかけられた条件であることから、高い通気性を確保することが重要となります。

右ページにはシリコーン整泡剤とフォーム物性についての一般的な関係を示しました。処方ご検討に際しましては、これらの関係を参考いただきたいと思います。



軟質スラブおよびホットモールドフォーム用シリコーン整泡剤一覧

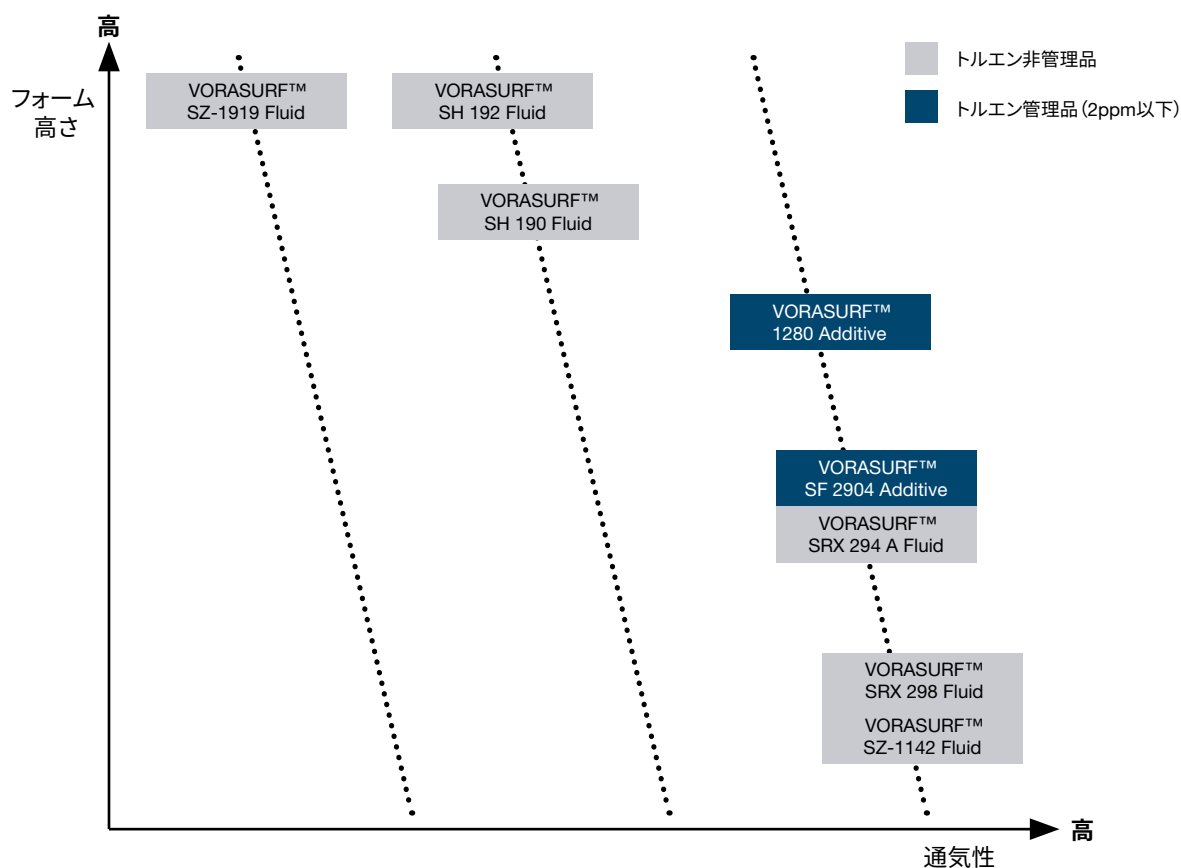
製品名	粘度mm <sup>2</sup> /s (25°C)	比重(25°C)	水と接触時の 挙動 <sup>*2</sup>	表面張力 mN/m(25°C)	凝固点°C	引火点°C	危険物分類
VORASURF™ SZ-1919 Fluid	1000	1.03	—	20.5	0 >	112	第4類第3石油類・危険物等級III・水溶性
VORASURF™ SH 192 Fluid	1600	1.04	—	21.3	0 >	125	第4類第3石油類・危険物等級III・水溶性
DOWSIL™ SH 190 Fluid	1200	1.04	—	21.2	0 >	237	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ 1280 Additive	600	1.03	—	21.3	0 >	149	第4類第3石油類・危険物等級III・水溶性
VORASURF™ 2904 Additive	700	1.03	—	20.9	0 >	234	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ SRX 294 A Fluid	300	1.02	—	21.0	0 >	133	第4類第3石油類・危険物等級III・水溶性
VORASURF™ SRX 298 Fluid	1000	1.03	—	21.8	0 >	224	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ SZ-1142 Fluid	800	1.03	—	20.8	0 >	242	第4類第4石油類・危険物等級III

\*1: 曇数Aを測定し、換算式により算出した値です。

\*2: 整泡剤/水=1/1の割合で混合したとき、ゲル状になるかどうかを確認したものです。

\*記載されたデータは実測値の一例であり、規格値ではありません。

## 軟質スラブ及びホットモールドフォーム用シリコーン整泡剤の位置づけ



上記位置づけ表は弊社社内試験に基づいておりますので、お客様の特定のフォーム製造条件（発泡形態、密度、発泡剤種類など）により、順位が逆転することがございます。

## 軟質スラブおよびホットモールドフォーム用シリコーン整泡剤の特長

製品名	主な用途	トルエン管理品 <sup>*1</sup>	特長
VORASURF™ SZ-1919 Fluid	低通気フォーム	—	比較的通気性の低いフォームが得られます。
VORASURF™ SH 192 Fluid	汎用スラブフォーム		汎用的なスラブフォーム製造に適します。
DOWSIL™ SH 190 Fluid	汎用スラブフォーム		汎用的なスラブフォーム製造に適します。
VORASURF™ 1280 Additive	汎用スラブフォーム	○	汎用的なスラブフォーム製造に適します。
VORASURF™ 2904 Additive	ホットモールド	○	ホットモールドフォームの製造に適します
VORASURF™ SRX 294 A Fluid	ホットモールド		ホットモールドフォームの製造に適します。
VORASURF™ SRX 298 Fluid	汎用スラブフォーム		汎用的なスラブフォーム製造に適します。
VORASURF™ SZ-1142 Fluid	ホットモールド	—	ホットモールドフォームの製造に適します。

トルエン管理品<sup>\*1</sup>: 2ppm以下の管理を行っています。



## 2. HRモールドフォーム用シリコーン整泡剤

高弾性フォーム(High Resilience Foam)は自動車シートなどのモールド発泡が主であるため、成形性、通気性の向上が求められます。

HRフォームは系の粘度が高いこと、反応性が高いことからセル膜の安定化は比較的容易ですが、連通化が進まないためフォーム内部に溜まったガスによる割れ、脱型後の収縮等不具合を防止する必要があります。このため、非常に整泡力の弱い、セルオープン性のある整泡剤が一般的に広く応用されています。

このタイプは整泡剤の分子量を非常に小さくした設計になっており、初期の原料成分乳化は達成するがセル膜の保持力が非常に弱いという特長があります。

さらにこの系では、ポリエーテルを変性していない比較的低分子量のジメチルポリシロキサンも応用されています。これらはポリエーテル変性シリコーンとの組み合わせにおいて、安定した整泡活性(成形性)を付与する整泡助剤として機能しつつ、分子量分布の最適化によりセルオープン性・整泡力の強弱を調整することができます。

高い活性を必要とするTDIベース処方にはより整泡力、ファインセル化の強いタイプ、一方、比較的独泡性が強いMDIベースの処方にはより整泡力の弱い、良好なクラッシング性、高い通気性を与えるタイプが適しています。また整泡力の強いタイプと弱いタイプを併用することでセルサイズ・通気性を調整することが広く生産に活用されており、このシステム特有の手法となっています。

右ページにはシリコーン整泡剤とフォーム物性についての一般的な関係を示しました。処方ご検討に際しましては、これらの関係を参考いただきたくお願い致します。



### 軟質モールドフォーム用シリコーン整泡剤一覧

製品名	粘度mm <sup>2</sup> /s (25℃)	比重(25℃)	水と接触時の 挙動 <sup>*2</sup>	表面張力 mN/m(25℃)	凝固点℃	引火点℃	危険物分類
VORASURF™ 2962 Additive	210	0.99	—	23.7	0 >	74	第4類第3石油類・危険物等級III・水溶性
VORASURF™ TF 1348 Additive	500	1.01	—	20.9	5 >	198	第4類第3石油類・危険物等級III
VORASURF™ SZ-1327 Fluid	60	1.00	—	20.7	15>	172	第4類第3石油類・危険物等級III
VORASURF™ SZ-1336 Fluid	65	0.98	—	24.9	0 >	210	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ TF 1365 Additive	65	0.98	—	22.7	0 >	128	第4類第3石油類・危険物等級III
VORASURF™ DC 6070 Additive	69 mPa.s	0.98	—	22.2	0 >	224	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ DC 5043 Additive	300	1.0	—	23.3	5 >	122	第4類第3石油類・危険物等級III・水溶性
VORASURF™ HR 8835 Additive	1100	1.0	—	25.6	10 >	149	第4類第3石油類・危険物等級III
VORASURF™ DC 2525 Additive	84 mPa.s	1.0	—	24.9	0 >	227	第4類第4石油類・危険物等級III

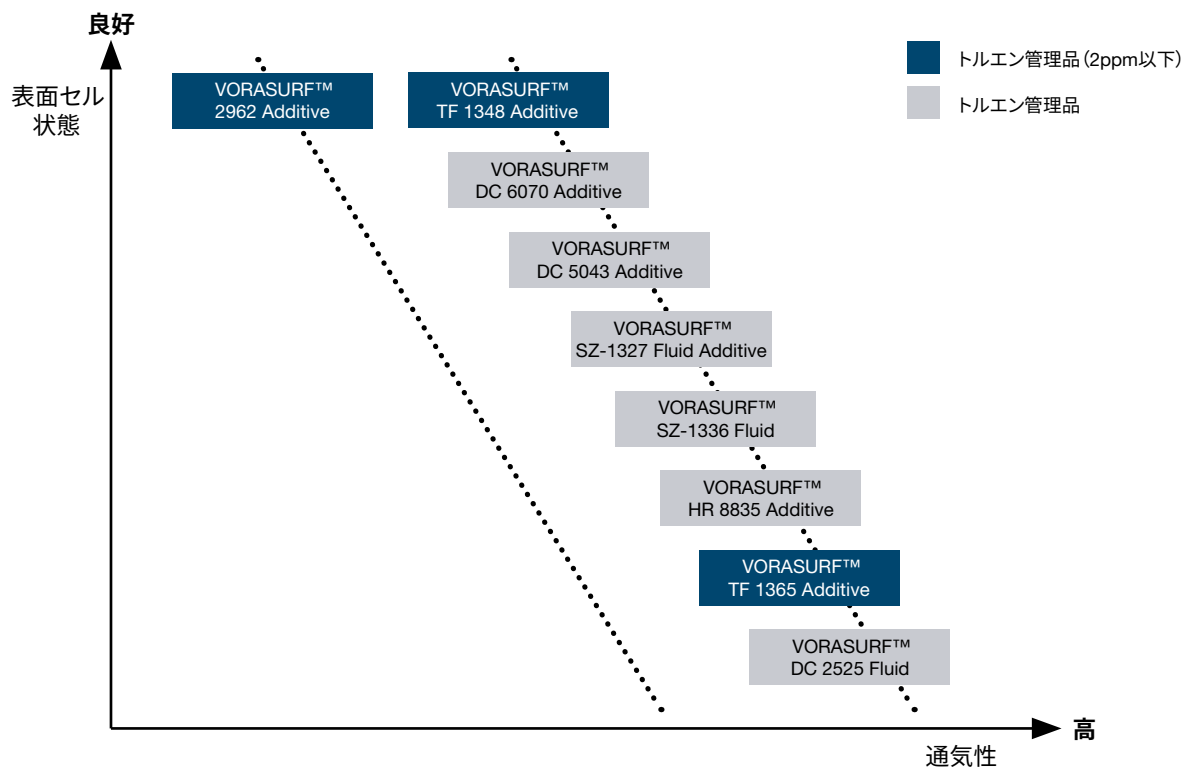
\*1: 曇数Aを測定し、換算式により算出した値です。

\*2: 整泡剤/水=1/1の割合で混合したとき、ゲル状になるかどうかを確認したものです。

\*記載されたデータは実測値の一例であり、規格値ではありません。



## HRモールドフォーム用シリコン整泡剤の位置づけ



上記位置づけ表は弊社社内試験に基づいておりますので、お客様の特定のフォーム製造条件（発泡形態、密度、発泡剤種類など）により、順位が逆転することがございます。

## 軟質モールドフォーム用シリコン整泡剤の特長

製品名	トルエン管理品 <sup>*1</sup>	特長
VORASURF™ 2962 Additive	○	DOWSIL™ SF 2962 Fluidのトルエン管理品
VORASURF™ TF 1348 Additive	○	VORASURF™ SZ-1346E Fluidの低臭タイプ、トルエン管理品
VORASURF™ SZ-1327 Fluid		通気性の高いフォームが得られます。
VORASURF™ SZ-1336 Fluid		通気性の高いフォームが得られます。
VORASURF™ TF 1365 Additive	○	VORASURF™ SZ-3601 AdditiveのVOC対策品、低臭タイプ品、トルエン管理品
VORASURF™ DC 6070 Additive		表面セル状態が良好なフォームが得られます。
VORASURF™ DC 5043 Additive		表面セル状態が良好なフォームが得られます。
VORASURF™ HR 8835 Additive		通気性の高いフォームが得られます。
VORASURF™ DC 2525 Additive		通気性の高いフォームが得られます。

トルエン管理品<sup>\*1</sup>：2ppm以下の管理を行っています。

### 3. 硬質フォーム用シリコーン整泡剤

硬質ウレタンフォームは、軽量で断熱性に優れ生産性も高いことから、建材や冷蔵庫等の断熱材として広く使用されています。

硬質ウレタンフォームの断熱性を向上させるためには、セルサイズをできるだけ小さくすることが重要となります。最終的に得られるフォームのセル数と、初期ウレタン発泡液攪拌時に分散される巻き込みガス数はほぼ一致します。そのため、初期の攪拌において乳化力を強める整泡剤が最適です。

一方、セルが細くなる程フォームは収縮しやすくなります。この場合は比較的整泡活性の低いタイプを処方し、セルサイズを大きくすることで収縮を防止する効果が高まります。

シクロペンタン処方においては貯蔵安定性の観点から、プレミックス相溶性が求められるケースがあります。この場合、ベースポリオールとの相溶性が重要であり、変性ポリエーテルのEO（エチレンオキシド）比率が高く、かつ末端が水酸基(-OH)のタイプが、比較的良好な相溶性を示します。HFO処方においても、整泡剤にプレミックス相溶性を求められる場合があり、SF 2937、SH 193、SF 2945のような変性ポリエーテルのEO（エチレンオキシド）比率が高く、かつ末端が水酸基(-OH)のタイプが使用されています。

右ページにはシリコーン整泡剤とフォーム物性についての一般的関係を示しました。処方ご検討に際しましては、これらの関係を参考いただきたくお願い致します。

#### 硬質フォーム用シリコーン整泡剤一覧

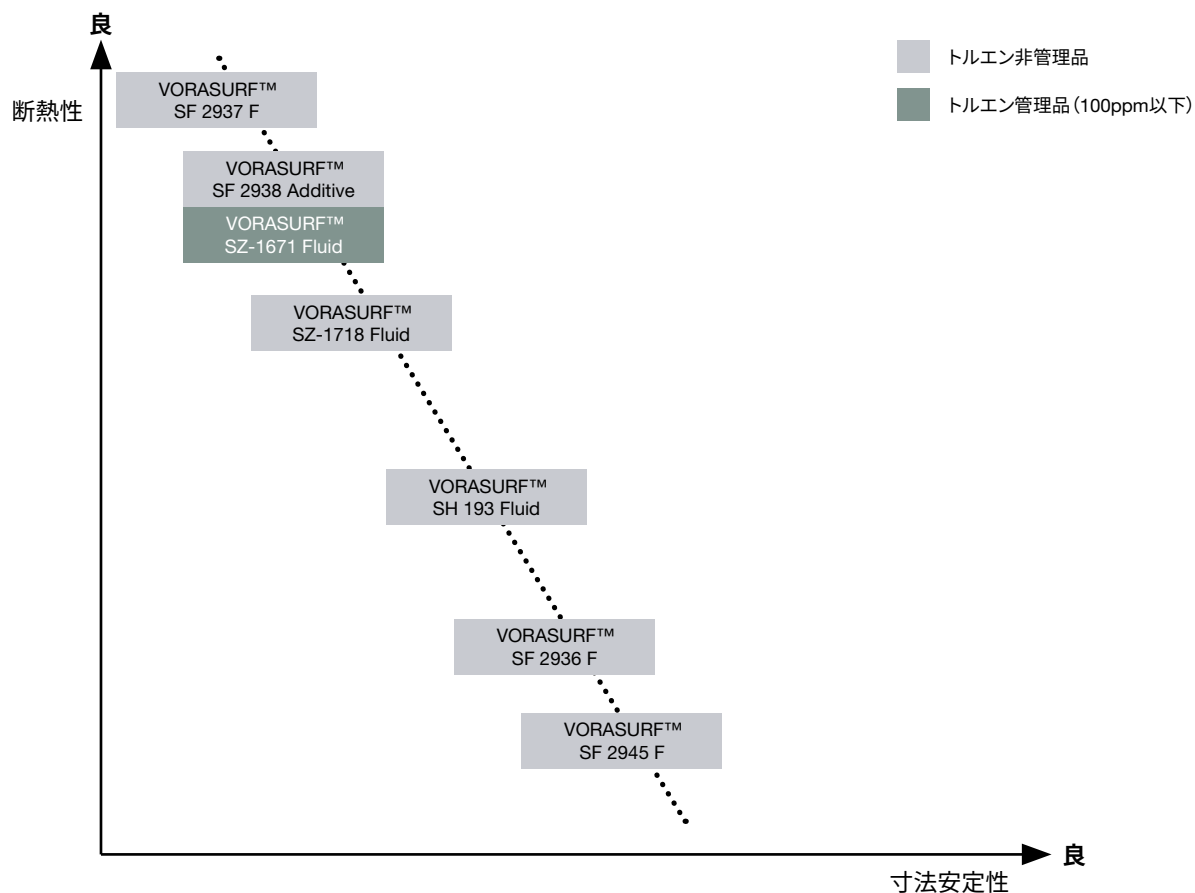
製品名	粘度mm <sup>2</sup> /s (25°C)	比重 (25°C)	HLB <sup>*1</sup>	水と接触時の挙動 <sup>*2</sup>	表面張力 mN/m (25°C)	凝固点 °C	引火点 °C	危険物分類
VORASURF™ SF 2937 F	700	1.04	13	ゲル状物	21.2	0 >	194	第4類第3石油類・危険物等級III
VORASURF™ SF 2938 Additive	400	1.04	11	ゲル状物	21.2	0 >	226	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ SZ-1671 Fluid	800	1.05	14	ゲル状物	20.1	5 >	222	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ SZ-1718 Fluid	750	1.05	12	ゲル状物	21.3	0 >	250	指定可燃物(可燃性液体類)
VORASURF™ SH 193 Fluid	350	1.07	19	—	21.3	20 >	252	指定可燃物(可燃性液体類)
VORASURF™ SF 2936 F	320	1.05	11	—	22.5	0 >	240	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ SF 2945 F	550	1.07	13	—	23.7	0 >	264	指定可燃物(可燃性液体類)

\*1: 曇数Aを測定し、換算式により算出した値です。

\*2: 整泡剤/水=1/1の割合で混合したとき、ゲル状になるかどうかを確認したものです。

\*記載されたデータは実測値の一例であり、規格値ではありません。

## 硬質フォーム用シリコン整泡剤の位置づけ



上記位置づけ表は弊社社内試験に基づいておりますので、お客様の特定のフォーム製造条件（発泡形態、密度、発泡剤種類など）により、順位が逆転することがございます。

## 硬質フォーム用シリコン整泡剤の特長

製品名	変性ポリエーテル末端	トルエン管理品*1	主な用途（発泡剤）
VORASURF™ SF 2937 F	-OH		HFC処方、CP処方、水処方に使用されています。
VORASURF™ SF 2938 Additive	-OR		HFC処方、CP処方に使用されています。
VORASURF™ SZ-1671 Fluid	-OR	○	水処方に使用されています。
VORASURF™ SZ-1718 Fluid	-OH		CP処方、水処方に使用されています。
VORASURF™ SH 193 Fluid	-OH		HFO、水処方を含み幅広く硬質フォームに使用されています。
VORASURF™ SF 2936 F	-OR		HFC処方に使用されています。
VORASURF™ SF 2945 F	-OH		HFC、HFO処方に使用されています。

トルエン管理品\*1：100ppm以下の管理を行っています。

CP・・・シクロペンタン、HFC・・・HFC-245fa、HFC-365mfc

## 4. (AB)n型シリコーン整泡剤

一般的なシリコーン整泡剤がペンダント型構造をしているのに対し、(AB)n型シリコーン整泡剤は直鎖状構造をとるため、乳化剤・相溶化剤としての働きが一般の整泡剤とは異なり、ユニークな性能を発揮します。例えば、分子量が非常に大きく、粘度も高く、その泡保持能力が極めて高いためマイクロセルフロス処方に主に用いられています。また、活性が高い割に独泡になりにくいいため、低反発軟質フォームや硬質連通フォームにも使用されています。



### (AB)n型シリコーン整泡剤一覧

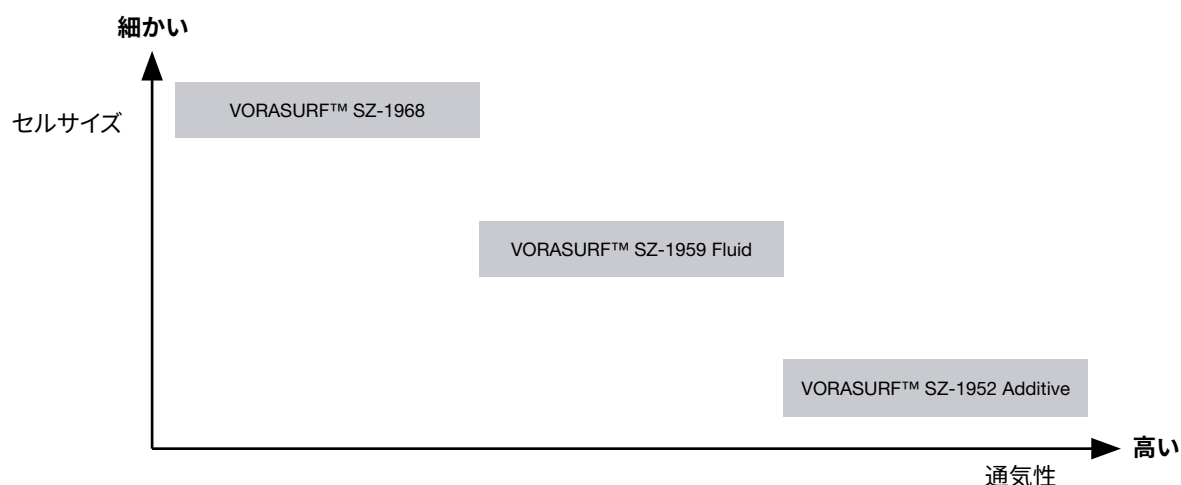
製品名	粘度mm <sup>2</sup> /s (25°C)	比重 (25°C)	HLB <sup>*1</sup>	水と接触時の挙動 <sup>*2</sup>	表面張力 mN/m (25°C)	凝固点 °C	引火点 °C	危険物分類
VORASURF™ SZ-1959 Fluid	10000	0.94	測定不可	ゲル状物	22.9	0 >	137	第4類第3石油類・危険物等級III
VORASURF™ SZ-1952 Additive	14000	1.05	測定不可	ゲル状物	23.4	0 >	210	第4類第4石油類・危険物等級III
VORASURF™ SZ-1968	25000	1.1	測定不可	ゲル状物	23.0	0 >	198	第4類第3石油類・危険物等級III

\*1: 曇数Aを測定し、換算式により算出した値です。

\*2: 整泡剤/水=1/1の割合で混合したとき、ゲル状になるかどうかを確認したものです。

\*記載されたデータは実測値の一例であり、規格値ではありません。

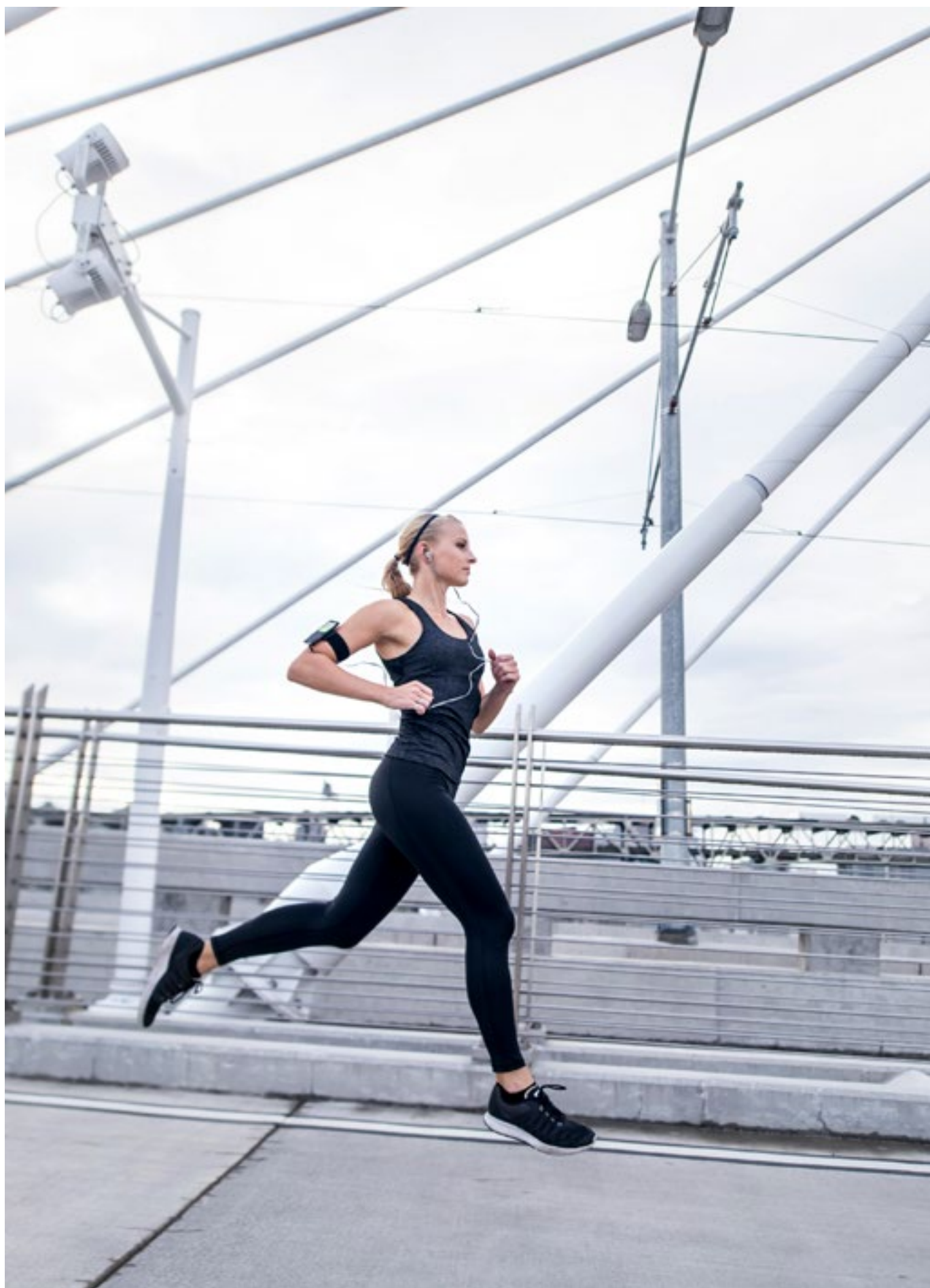
### (AB)n型シリコーン整泡剤の位置づけ



### (AB)n型シリコーン整泡剤の特長

製品名	希釈剤	主な用途 (発泡剤)
VORASURF™ SZ-1959 Fluid	アルキルベンゼン	メカニカルフロス処方、および低反発フォームに使用されています。半硬質フォーム、および硬質フォームの連通化剤として使用されます。
VORASURF™ SZ-1952 Additive	ポリプロピレングリコールエーテル	メカニカルフロス処方、および低反発フォームに使用されています。
VORASURF™ SZ-1968	ポリプロピレングリコール	メカニカルフロス処方に使用されます。





## Memo

[illegible]

## Memo

[illegible]



A DOW and TORAY Joint Venture

## ダウ・東レ株式会社

本カタログ製品についてのお問い合わせは下記までお願いいたします。

[www.dow.com/ja-jp.html](http://www.dow.com/ja-jp.html)

Images: Cover — dow\_56369316592; page 2 — dow\_53989308573; page 3 — dow\_57557445333; page 6 — AdobeStock\_134076003; page 8 — AdobeStock\_107709003; page 12 — AdobeStock\_266022058; page 13 — dow\_56056267867

### 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。ご使用の前に、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[www.dow.com/ja-jp](http://www.dow.com/ja-jp)にアクセスしてお求めいただけます。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。

免責事項: 使用条件や適用法令は場所によって異なり、また、時の経過により変更される場合がありますので、お客様におかれましては、本書記載の製品及び情報がおお客様の使用(用途)に適しているかどうかを判断し、お客様の作業現場及び廃棄について、適用法令の遵守を確実にする責任があります。また、弊社又はその他の者が所有する特許権の侵害がないことを表明・保証するものではありません。本書記載の製品は、ダウが事業展開する特定の地域で販売あるいは使用できない場合があります。紹介された内容に関しては、特定の国での使用(用途)が承認されていない場合があります。「ダウ」又は「弊社」への言及は、特に明記しない限り、お客様に製品を販売するダウの法人を意味します。商品適格性又は特定目的のための適合性についての黙示的保証はすべて明示的に除外され、保証するものではありません。

®™ 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東レ株式会社の商標です。

© 2023 The Dow Chemical Company. All rights reserved.

2000024825-6050

Form No. 26-2092-42-0723 S2D