

INDUSTRIAL AND CHEMICAL PROCESSING

VORASURE™
폴리우레탄 폼용 실리콘 정포제



Introduction

개요

실리콘 정포제는 우레탄 폼 원료가 갖고 있는 각 성분의 상용성(Compatibility)을 높이고 우레탄 시스템의 표면장력을 낮춰 균일하고 미세한 기포를 만드는 역할을 합니다. 우레탄 폼을 만드는 원료 중 사용량이 적음에도 불구하고 실리콘 정포제가 우레탄 폼의 물성에 미치는 영향은 크기 때문에 우레탄 폼 제조 시에는 용도에 맞는 적절한 실리콘 정포제를 선택하는 것이 매우 중요합니다.

다우케미칼에서는 고객의 다양한 요구를 충족시킬 수 있도록 오랜 세월 동안 다양한 특징을 지닌 실리콘 정포제를 개발해 왔습니다. 본 카탈로그는 사용 목적에 맞는 최적의 정포제를 선택하기 위한 참고자료로 활용하실 수 있습니다.



Contents

I 실리콘 정포제란?

1. 실리콘 정포제의 구조.....	4
2. 실리콘 정포제의 표면 활성 효과.....	4
3. 실리콘 정포제의 기능과 역할.....	5
4. 실리콘 정포제의 선정.....	5
5. 실리콘 정포제의 첨가량.....	5

II 우레탄 폼의 용도별 실리콘 정포제

1. 연질 슬래브 및 핫몰드용 실리콘 정포제.....	6
2. HR몰드 폼용 실리콘 정포제.....	8
3. 경질 폼용 실리콘 정포제.....	10
4. (AB)n형 실리콘 정포제.....	12



I. 실리콘 정포제란?

1. 실리콘 정포제의 구조

실리콘 정포제는 디메틸 폴리실록산(디메틸 실리콘 오일)과 폴리에테르의 블록 공중합체(폴리에테르 변성 실리콘)입니다. 대표적인 구조는 그림1과 같습니다.정포제의 구조 설계는 자유도가 높아 각종 구조적 요소를 계통적으로 변화시킬 수 있습니다. 실록산 체인 길이, 폴리에테르 체인 길이, 폴리에테르 체인 수, 폴리에테르 체인의 산화 에틸렌/산화 프로필렌 비율 등과 같은 구조 요소를 변화시켜 표면 장력 및 용해성을 조정함으로써 최적의 구조를 얻을 수 있습니다(그림2).

그림1. 폴리에테르 변성 실리콘
(폴리옥시알킬렌·디메틸 폴리실록산 공중합체)

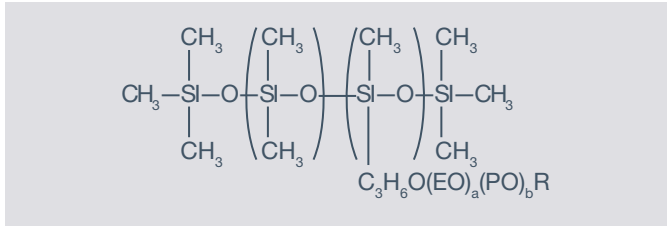
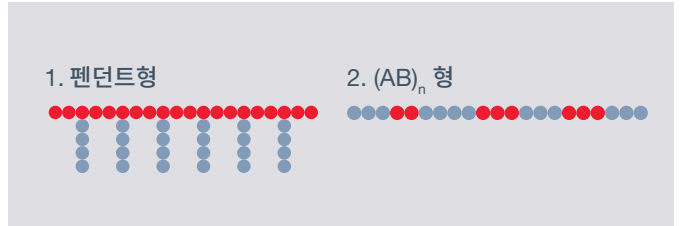


그림2. 폴리에테르 변성 실리콘의 구조 타입



2. 실리콘 정포제의 표면 활성 효과

실리콘 정포제의 주된 골격인 디메틸 폴리실록산은 비교적 낮은 표면 장력을 갖고 있습니다(표1). 또한 분자량이 높아질수록 그 값이 높아지나 일정 수준 이상의 분자량이 되면 비교적 낮은 값을 유지하면서 일정해집니다.실리콘 정포제는 폴리우레탄 발포 시스템에서 이 디메틸 폴리실록산의 특성을 바탕으로 해당 기능을 발휘하게 됩니다.

표1. 각종 액체의 표면 장력

액체 종류	표면 장력(20°C, mN/m)
수은 Hg	485
물 H ₂ O	72.7
글리세린 HOCH ₂ CH(OH)CH ₂ OH	63.4
테트라클로로에탄 Cl ₂ CHCHCl ₂	36.3
도데칸 CH ₃ (CH ₂) ₁₀ CH ₃	25.0
디메틸 폴리실록산 CH ₃ (SiO(CH ₃) ₂) _n Si(CH ₃) ₃	15.0~21.5
퍼플루오로옥탄 CF ₃ (CF ₂) ₆ CF ₃	13.6

활성제가 표면 활성 효과를 내기 위해서는 2가지의 구조적인 요소가 필요합니다.

- (1) 시스템에서 가용 부분과 불용 부분이 결합한 구조여야 하며,
- (2) 불용 부분의 표면 장력이 해당 시스템의 표면 장력에 비해 아주 작아야 합니다.

디메틸 폴리실록산에 폴리에테르를 변성시킨 실리콘계 계면활성제는 발포 시스템에서 상기 2가지의 구조적 요소를 충족시키기 때문에 비실리콘계 계면활성제보다 우수한 표면 활성 효과를 나타냅니다. 비교값을 표2에서 확인 가능합니다.

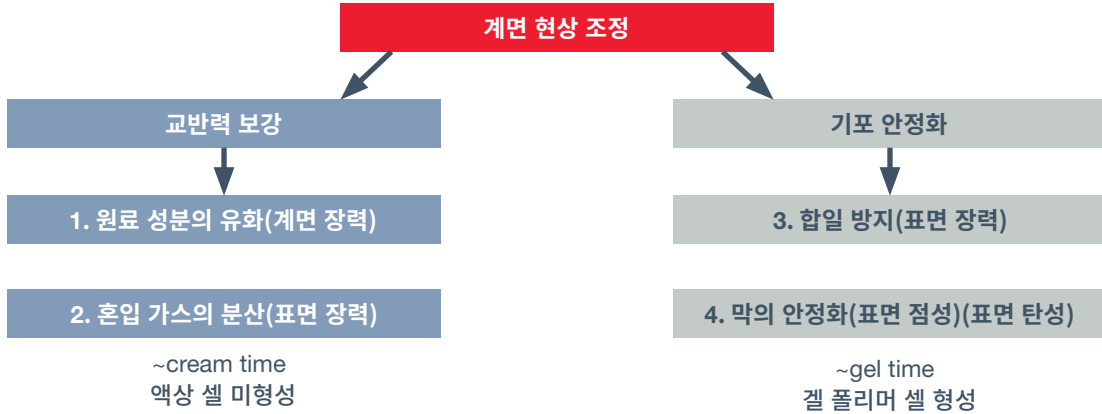
표2. 실리콘계 계면활성제의 효과 (예시)

	시스템이 물인 경우		시스템이 폴리올인 경우	
	음이온계	비이온계	실리콘계	비이온계
가용부의 구조	-COO _n a	-(EO) _m OH	-(EO) _a (PO) _b OH	-(EO) _m OH
불용부의 구조	-C ₁₈ H ₃₇	-C ₆ H ₄ C ₉ H ₁₉	(Me)(SiOMe) ₂ nSi(Me) ₃	-C ₆ H ₄ C ₉ H ₁₉
용부의 표면 장력(mN/m)	약 30	약 30	약 20	약 30
스텝의 표면 장력(mN/m)	약 70	약 70	약 30	약 30
표면 활성 효과	있음	있음	있음	있음

3. 실리콘 정포제의 기능과 역할

정포제의 폴리우레탄 폼 발포 시스템 내 역할은 크게 <교반력 보강>과 <기포 안정화>로 나눌 수 있습니다. 교반력보강의 경우 원료 성분의 혼합·유화, 혼입 가스의 분산으로 나눌 수 있는데, 전자는 계면 장력의 조정, 후자는 표면 장력의 조정으로 효과를 발휘합니다. 기포 안정화의 경우 기포의 합일 방지와 막 안정화로 나눌 수 있으며, 전자는 표면장력의 조정, 후자는 동적 표면 장력/표면 탄성/표면 점성의 조정으로 효과를 발휘합니다(그림3).

그림3. 실리콘 정포제의 기능과 역할



4. 실리콘 정포제의 선정

실리콘 정포제는 이와 같이 다양한 구조를 취할 수 있으며 각각의 배합·원료·생산 조건 등을 고려하여 최적의 정포제를 선택하는 것이 좋습니다. 표3은 각종 발포 배합에 따른 정포제의 효과에 대해 기술한 것입니다. 각종 우레탄폼의 용도에 따라 적합한 실리콘 정포제를 선정하고자 하는 경우에는 다음 페이지 이후를 참고해 주십시오.

표3. 각종 우레탄 폼의 배합별 실리콘 정포제 효과

	연질 폼용 정포제	경질 폼용 정포제	HR몰드 폼용 정포제	정포제 없음
연질 슬래브 폼 배합	○	함몰	함몰	함몰
경질 폼 배합	단열성 저하	○	매끄럽지 못한 셀~함몰	매끄럽지 못한 셀~함몰
HR몰드 폼 배합	수축	수축	○	매끄럽지 못한 셀

5. 실리콘 정포제의 첨가량

폴리올 중량을 100으로 했을 때 정포제는 1~2부터 최적화 과정을 거치는 것이 일반적입니다. 저밀도 폼에서는 더높은 중량비를 설정해야 합니다. 폴리올과 발포제의 상용성이 떨어지는 계열이라도 높은 중량비를 설정하면 유화작용을 확보할 수 있습니다. 정포제를 병용하는 경우에는 전체 중량비 설정에 맞춰 최적의 폼 물성을 얻을 수 있도록 각각의 비율을 최적화해야 합니다. 또한 안정적인 중량비를 설정하면 최적화된 폼 제조 프로세스를 얻을 수 있습니다.

주의사항

- 응고점이 높은 제품을 저온 영역에 보관하면 일부 또는 전체가 응고되어 외관이 탁해지거나 응고물이 석출될 수 있습니다. 이러한 불균일 상태에서 사용하는 경우 실리콘 성분의 차이로 인해 충분한 성능을 얻을 수 없고 생산 결함의 원인이 될 수 있어, 보관 시 제품의 응고점에 따라 충분히 주의를 기울여야 합니다. 각 정포제의 응고점은 물성 일람을 참조해 주십시오.
- 제품에 따라 물과 접촉 시 겔 형태의 응집체를 형성하는데, 이로 인해 생산 공정에 악영향을 미칠 가능성이 있습니다. 물과 정포제가 직접적으로 접촉하는 공정에서는 충분히 주의해야 합니다. 각종 정포제와 물이 접촉하는 경우에는 물성표를 참조해 주십시오.
- HR 몰드용 제품 중에는 저투루엔 제품도 준비되어 있습니다. 자세한 내용은 영업 담당자에게 별도로 문의 부탁드립니다.
- 기재된 데이터는 측정값이며 제품의 시험성적서 기준에 해당되지 않습니다.
- 이 문서에 기재된 정보 및 데이터는 당사가 신뢰할 수 있다고 판단한 자료를 바탕으로 작성되었습니다. 사용 시 귀사의 사용 조건 하에서 충분한 사전 테스트를 실시하여 만족할 만한 성능 및 효과를 얻을 수 있는지 반드시 확인 바랍니다.
- 본 카탈로그에 기재되어 있는 제품의 국내수급여부가 궁금하신 경우, 영업 담당자에게 별도 문의 부탁드립니다.

II. 우레탄 폼의 용도별 실리콘 정포제

우레탄 폼은 용도에 따라 사용되는 원료, 특히 폴리올의 구조가 달라지기 때문에 실리콘 정포제도 다양한 구조와 특성을 가진 제품이 필요합니다. 우레탄 폼의 용도에 따라 사용되는 실리콘 정포제는 다음과 같습니다.

1. 연질 슬래브 및 핫몰드 폼용 실리콘 정포제

연질 우레탄 폼은 소파나 침대의 쿠션 재료, 자동차 등의 시트에 널리 사용되고 있습니다.

연질 슬래브 폼 원료는 점도가 비교적 낮고 발포 배율이 높기 때문에 셀 성장 시의 셀막 안정화가 핵심입니다. 따라서 이와 같은 계열에는 분자량이 비교적 높은 정포제가 적합합니다. 또한 3000번 폴리올과의 상용성을 확보하기 위해 산화 프로필렌 비율이 비교적 높은 폴리에테르로 변성시킨 타입이 널리 응용되고 있습니다. 변성 폴리에테르의 말단이 미캡핑(수산기) 타입일 경우 셀의 독립성을 강화하는 효과가 있기 때문에 폴리에테르 말단을 캡핑한 타입(대부분은 메톡시 캡)이 널리 응용되고 있으며, 이는 셀막의 연통화를 용이하게 하는데 도움이 됩니다.

난연성 폼 대응형 정포제란 배합되는 난연제 첨가량을 낮출 수 있는 타입으로 난연제 첨가로 발생하는 폼 물성에 미치는 악영향을 줄일 수 있는 타입입니다. 그러나 일반적으로 실리콘 정포제는 연소 촉진제로 취급됩니다. 이는 폼이 열에 의해 액상으로 용융될 때 표면 활성화 효과로 인해 실리콘 정포제가 액상 표면에 응집되어 탄화 작용을 방해하기 때문입니다. 따라서 난연 폼에서는 비교적 실리콘 함유율이 낮고 정포 활성이 낮은 정포제가 적합합니다.

핫몰드용 배합은 슬래브 타입과 상당히 유사한 우레탄 원액계로 이루어져 있는데, 반응 속도 및 몰드 내에서 팩이 걸려진 조건이기 때문에 높은 통기성을 확보하는 것이 중요합니다.

오른쪽 페이지에서 실리콘 정포제와 폼 물성에 대한 일반적 관계를 나타내었습니다. 배합 검토 시 이와 같은 관계성을 참고해주시기 바랍니다.



연질 슬래브 및 핫몰드 폼용 실리콘 정포제

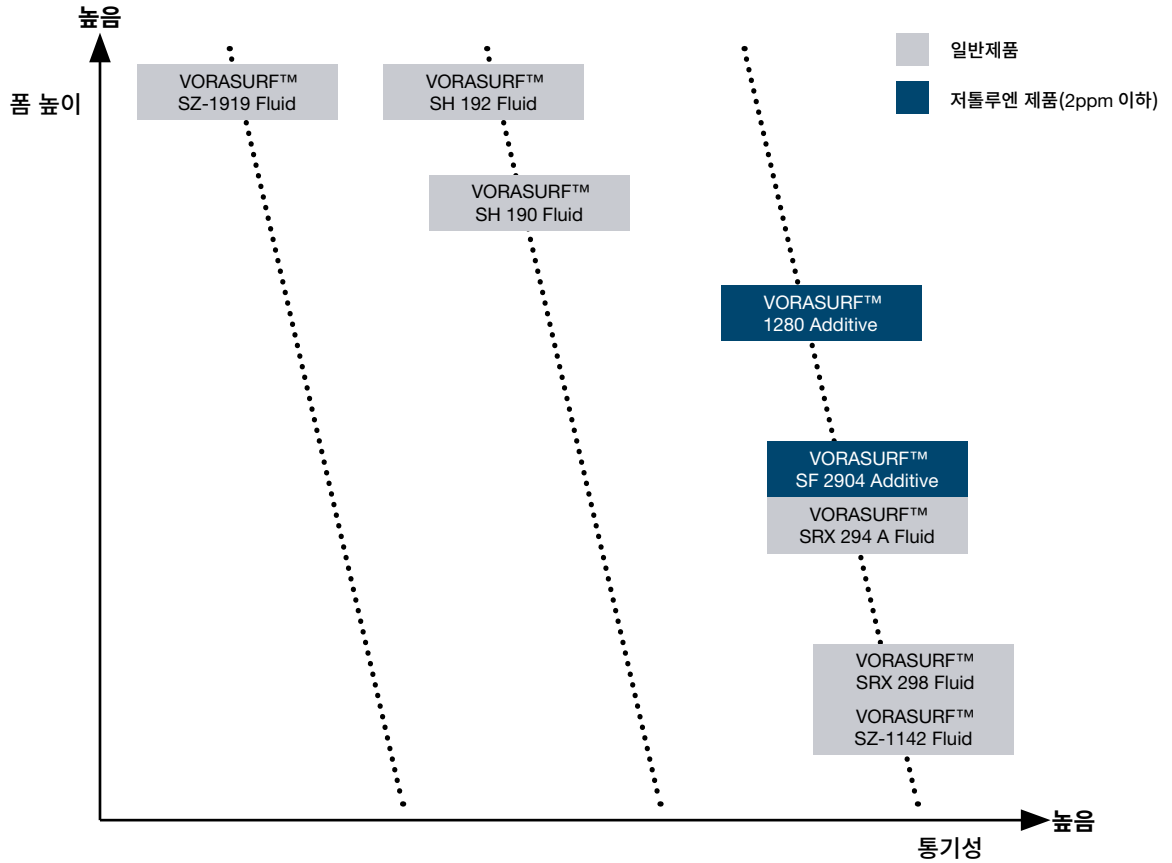
제품명	점도mm ² /s (25°C)	비중(25°C)	물과 접촉 시*2	표면 장력 mN/m(25°C)	응고점°C	인화점°C	위험물 분류
VORASURF™ SZ-1919 Fluid	1000	1.03	—	20.5	0 >	112	제4류 제3석유류·위험물 등급III·수용성
VORASURF™ SH 192 Fluid	1600	1.04	—	21.3	0 >	125	제4류 제3석유류·위험물 등급III·수용성
DOWSIL™ SH 190 Fluid	1200	1.04	—	21.2	0 >	237	제4류 제4석유류·위험물 등급III
VORASURF™ 1280 Additive	600	1.03	—	21.3	0 >	149	제4류 제3석유류·위험물 등급III·수용성
VORASURF™ 2904 Additive	700	1.03	—	20.9	0 >	234	제4류 제4석유류·위험물 등급III
VORASURF™ SRX 294 A Fluid	300	1.02	—	21.0	0 >	133	제4류 제3석유류·위험물 등급III·수용성
VORASURF™ SRX 298 Fluid	1000	1.03	—	21.8	0 >	224	제4류 제4석유류·위험물 등급III
VORASURF™ SZ-1142 Fluid	800	1.03	—	20.8	0 >	242	제4류 제4석유류·위험물 등급III

*1: 흐름수(流量)A를 측정하여 환산 수식으로 산출한 값입니다.

*2: 정포제/물=1/1의 비율로 혼합했을 때 겔 형태가 되는 지의 여부를 확인한 것입니다.

*기재되어 있는 데이터는 측정값의 예시이며 제품의 시험성적서 기준에 해당되지 않습니다.

연질 슬래브 및 핫몰드 폼용 실리콘 정포제의 상관관계



상기 상관관계표는 당사의 사내 테스트를 바탕으로 작성된 것이며, 각종 폼의 특정 생산 조건(발포 형태, 밀도, 발포제의 종류 등)에 따라 순위가 바뀔 수 있습니다.

연질 슬래브 및 핫몰드 폼용 실리콘 정포제의 특징

제품명	주된 용도	저틀루엔 제품	특징
VORASURF™ SZ-1919 Fluid	저통기성 폼	—	통기성이 비교적 낮은 폼을 구현해냅니다.
VORASURF™ SH 192 Fluid	범용 슬래브 폼		범용 슬래브 폼 제조에 적합합니다.
DOWSIL™ SH 190 Fluid	범용 슬래브 폼		범용 슬래브 폼 제조에 적합합니다.
VORASURF™ 1280 Additive	범용 슬래브 폼	○	범용 슬래브 폼 제조에 적합합니다.
VORASURF™ 2904 Additive	핫몰드	○	핫몰드 폼 제조에 적합합니다.
VORASURF™ SRX 294 A Fluid	핫몰드		핫몰드 폼 제조에 적합합니다.
VORASURF™ SRX 298 Fluid	범용 슬래브 폼		범용 슬래브 폼 제조에 적합합니다.
VORASURF™ SZ-1142 Fluid	핫몰드	—	핫몰드 폼 제조에 적합합니다.

저틀루엔 제품*1: 2ppm이하로 관리하고 있습니다.

2. HR몰드 폼용 실리콘 정포제

고탄성 폼(High Resilience Foam)은 자동차 시트 등의 몰드 발포가 주된 요소이기 때문에 성형성 및 통기성 향상이 요구됩니다. HR 폼은 점도가 높고 반응성이 높아 셀막의 안정화는 비교적 용이하나 연통화가 잘 이루어지지 않기 때문에 폼 내부에 축적된 가스로 인한 깨짐이나 탈형 후의 수축 등과 같은 불량을 방지해야 합니다. 따라서 정포력이 매우 약하고 셀 오픈성이 있는 정포제가 일반적으로 널리 응용되고 있습니다.

이 타입은 정포제의 분자량을 아주 작게 설계하여 초기 원료 성분의 유화는 달성할 수 있지만 셀막의 유지력이 매우 약하다는 특징이 있습니다.

또한 이 계열에서는 폴리테트라플루오레탄을 변성하지 않은 비교적 저분자량의 디메틸 폴리실록산도 응용되고 있습니다. 이 경우 폴리테트라플루오레탄 변성 실리콘과 조합하여 안정된 정포 활성(성형성)을 부여하는 정포 조제로서 기능하면서 분자량 분포를 최적화하여 셀 오픈성 및 정포력의 강약을 조정하는 것이 가능합니다.

높은 활성이 필요한 TDI 베이스 배합에는 정포력과 파인셀(Fine cell)화가 보다 더 강한 타입이 적합한 반면, 비교적 독립기포(Closed cell)성이 강한 MDI 베이스 배합에는 약한 정포력과 양호한 크러싱성, 높은 통기성을 부여할 수 있는 타입이 적합합니다. 또한 정포력이 강한 타입과 약한 타입을 병용하여 셀 사이즈와 통기성을 조정하는 방법이 생산 과정에서 널리 응용되고 있는데, 해당 계열만의 방식으로 정착되어 있습니다.

오른쪽 페이지를 통해 실리콘 정포제와 폼 물성에 대한 일반적 관계를 확인해 주십시오. 배합 검토 시 이와 같은 관계성을 참고해 검토바랍니다.



연질 몰드 폼용 실리콘 정포제

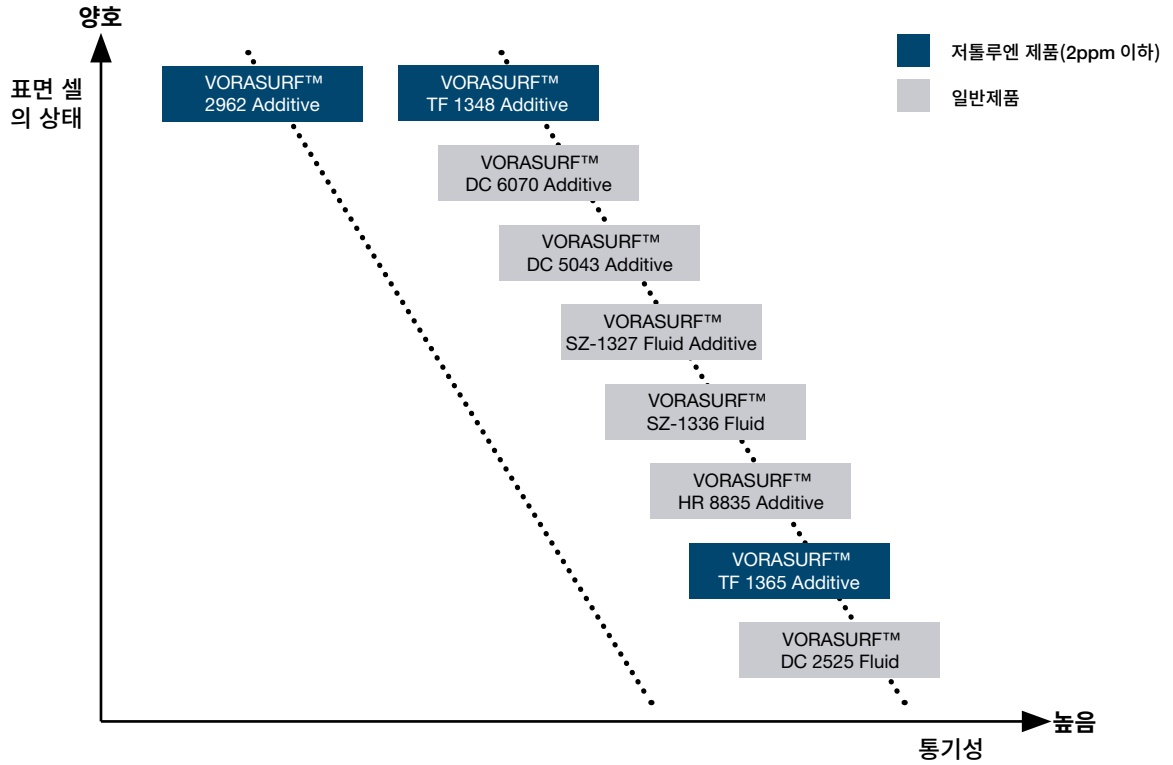
제품명	점도mm ² /s (25°C)	비중(25°C)	물과 접촉 시*2	표면 장력 mN/m(25°C)	응고점°C	인화점°C	위험물 분류
VORASURF™ 2962 Additive	210	0.99	—	23.7	0 >	74	제4류 제3석유류·위험물등급III·수용성
VORASURF™ TF 1348 Additive	500	1.01	—	20.9	5 >	198	제4류제3석유류·위험물등급III
VORASURF™ SZ-1327 Fluid	60	1.00	—	20.7	15>	172	제4류 제3석유류·위험물 등급III
VORASURF™ SZ-1336 Fluid	65	0.98	—	24.9	0 >	210	제4류 제4석유류·위험물 등급III
VORASURF™ TF 1365 Additive	65	0.98	—	22.7	0 >	128	제4류 제3석유류·위험물 등급III
VORASURF™ DC 6070 Additive	69 mPa.s	0.98	—	22.2	0 >	224	제4류 제4석유류·위험물 등급III
VORASURF™ DC 5043 Additive	300	1.0	—	23.3	5 >	122	제4류 제3석유류·위험물 등급III·수용
VORASURF™ HR 8835 Additive	1100	1.0	—	25.6	10 >	149	제4류 제3석유류·위험물 등급III
VORASURF™ DC 2525 Additive	84 mPa.s	1.0	—	24.9	0 >	227	제4류 제4석유류·위험물 등급III

*1: 흐름수(流動數)A를 측정하여 환산 수식으로 산출한 값입니다.

*2: 정포제/물=1/1의 비율로 혼합했을 때 겔 형태가 되는지의 여부를 확인한 것입니다.

*기재되어 있는 데이터는 측정값의 예시이며 제품의 시험성적서 기준에 해당되지 않습니다.

HR몰드 폼용 실리콘 정포제의 상관관계



상기 상관관계표는 당사의 사내 테스트를 바탕으로 작성된 것이며, 각종 폼의 특정 생산 조건 (발포 형태, 밀도, 발포제의 종류 등)에 따라 순위가 바뀔 수 있습니다.

연질 몰드 폼용 실리콘 정포제의 특징

제품명	저투루엔 제품	특징
VORASURF™ 2962 Additive	○	DOWSIL™ SF 2962 Fluid의 저투루엔 제품
VORASURF™ TF 1348 Additive	○	VORASURF™ SZ-1346E Fluid의 냄새가 적은 타입, 저투루엔 제품
VORASURF™ SZ-1327 Fluid		통기성이 높은 폼을 얻을 수 있습니다.
VORASURF™ SZ-1336 Fluid		통기성이 높은 폼을 얻을 수 있습니다.
VORASURF™ TF 1365 Additive	○	VORASURF™ SZ-3601 Additive대척 제품, 냄새가 적음, 저투루엔 제품
VORASURF™ DC 6070 Additive		표면 셀 상태가 양호한 폼을 얻을 수 있습니다.
VORASURF™ DC 5043 Additive		표면 셀 상태가 양호한 폼을 얻을 수 있습니다.
VORASURF™ HR 8835 Additive		통기성이 높은 폼을 얻을 수 있습니다
VORASURF™ DC 2525 Additive		통기성이 높은 폼을 얻을 수 있습니다.

저투루엔 제품*1: 2ppm이하로 관리하고 있습니다.

3. 경질 폼용 실리콘 정포제

경질 우레탄 폼은 경량으로 단열성이 우수하고 생산성도 높아 건설자재나 냉장고 등의 단열재로 널리 사용되고 있습니다.

경질 우레탄 폼의 단열성을 향상시키기 위해서는 셀 사이즈를 가능한 한 작게 하는 것이 중요합니다. 최종적으로 얻을 수 있는 폼의 셀 수와 초기 우레탄 발포액 교반 시에 분산되는 혼입가스 수는 거의 일치합니다. 그래서 초기 교반에서 유화력을 강화하는 정포제가 가장 적합합니다. 한편, 셀이 작아질수록 폼은 수축되기 쉬워지는데 이러한 경우에는 비교적 정포 활성이 낮은 타입을 통해 셀 크기를 크게 함으로써 수축을 방지하는 효과를 높일 수 있습니다.

사이클로펜탄 배합에서는 저장 안정성의 측면에서 프리믹스 상용성이 요구되는 경우가 있습니다. 이 때 베이스 폴리올과의 상용성이 중요하며, 변성 폴리에테르의 EO(산화 에틸렌) 비율이 높고 말단이 수산기(-OH)인 타입이 비교적 양호한 상용성을 나타냅니다. HFO 배합에서도 정포제에 프리믹스 상용성이 요구되는 경우가 있으며 SF 2937, SH 193, SF 2945와 같이 변성 폴리에테르의 EO(산화 에틸렌) 비율이 높고 말단이 수산기(-OH)인 타입이 사용되고 있습니다.

실리콘 정포제와 폼 물성에 대한 일반적 관계는 오른쪽 페이지를 확인해 주십시오. 배합 검토 시에 이와 같은 관계성을 참고하여 검토해야 합니다.

경질 폼용 실리콘 정포제

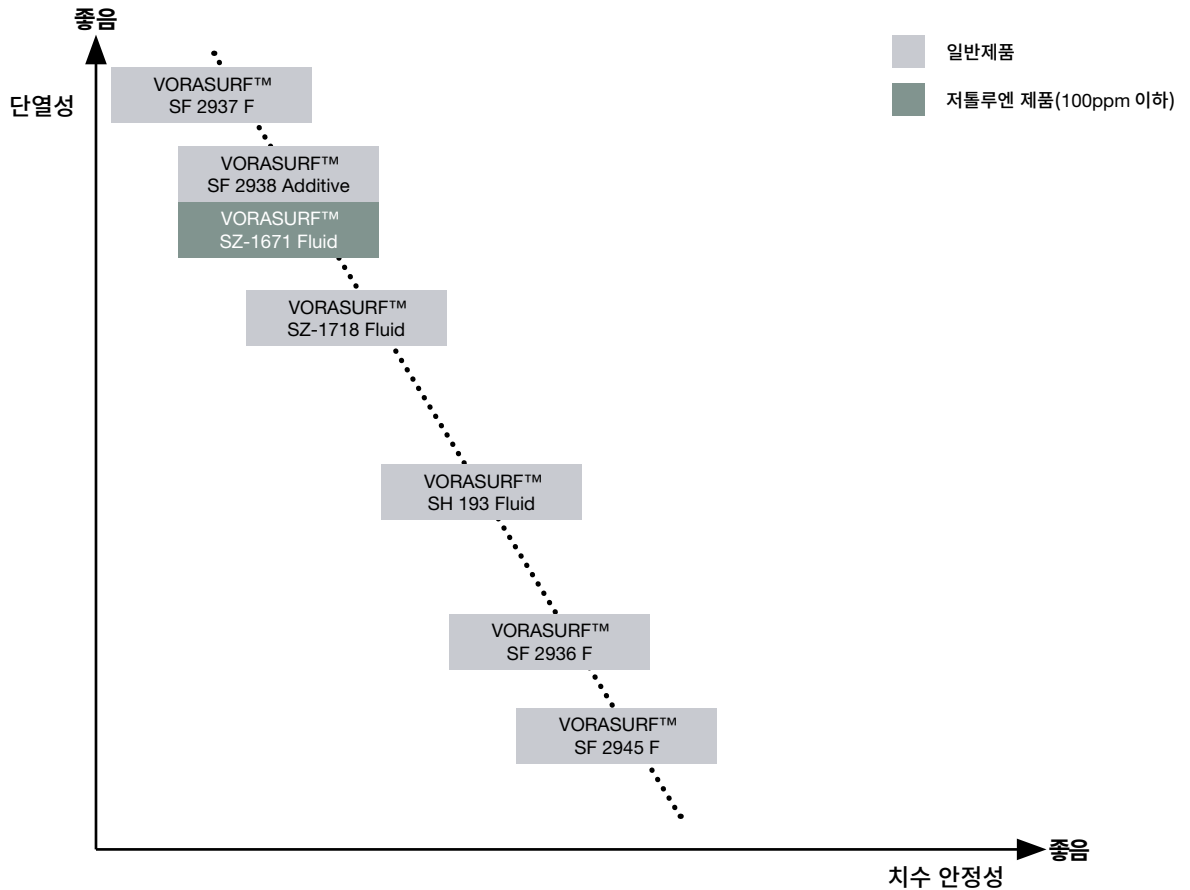
제품명	점도 mm^2/s (25°C)	비중 (25°C)	HLB ^{*1}	물과 접촉 시 ^{*2}	표면 장력 mN/m (25°C)	응고점 °C	인화점 °C	위험물 분류
VORASURF™ SF 2937 F	700	1.04	13	겔상	21.2	0 >	194	제4류 제3석유류·위험물 등 급III
VORASURF™ SF 2938 Additive	400	1.04	11	겔상	21.2	0 >	226	제4류 제4석유류·위험물 등 급III
VORASURF™ SZ-1671 Fluid	800	1.05	14	겔상	20.1	5 >	222	제4류 제4석유류·위험물 등 급III
VORASURF™ SZ-1718 Fluid	750	1.05	12	겔상	21.3	0 >	250	특수가연물(가연성 액체류)
VORASURF™ SH 193 Fluid	350	1.07	19	—	21.3	20 >	252	특수가연물(가연성 액체류)
VORASURF™ SF 2936 F	320	1.05	11	—	22.5	0 >	240	제4류 제4석유류·위험물 등 급III
VORASURF™ SF 2945 F	550	1.07	13	—	23.7	0 >	264	특수가연물(가연성 액체류)

*1: 흐림수(曇數)A를 측정하여 환산 수식으로 산출한 값입니다.

*2: 정포제/물=1/1의 비율로 혼합했을 때 겔 형태가 되는지의 여부를 확인한 것입니다.

*기재되어 있는 데이터는 측정값의 예시이며 제품의 시험성적서 기준에 해당되지 않습니다.

경질 폼용 실리콘 정포제의 상관관계



상기 상관관계표는 당사의 사내 테스트를 바탕으로 작성된 것이며, 각종 품의 특정 생산 조건(발포 형태, 밀도, 발포제의 종류 등)에 따라 순위가 바뀔 수 있습니다.

경질 폼용 실리콘 정포제의 특징

제품명	변성 폴리에테르 말단	저틀루엔 제품*1	주된 용도(발포제)
VORASURF™ SF 2937 F	-OH		HFC, CP, 물 배합에 사용됩니다.
VORASURF™ SF 2938 Additive	-OR		HFC, CP 배합에 사용됩니다.
VORASURF™ SZ-1671 Fluid	-OR	○	물 배합에 사용됩니다.
VORASURF™ SZ-1718 Fluid	-OH		CP, 물 배합에 사용됩니다.
VORASURF™ SH 193 Fluid	-OH		HFO, 물 배합을 포함하여 경질 폼에 폭넓게 사용됩니다.
VORASURF™ SF 2936 F	-OR		HFC 배합에 사용됩니다.
VORASURF™ SF 2945 F	-OH		HFC, HFO 배합에 사용됩니다.

저틀루엔 제품*1: 100ppm이하로 관리하고 있습니다.

CP: 사이클로펜탄, HFC: HFC-245fa, HFC-365mfc

4. (AB)n형 실리콘 정포제

일반적인 실리콘 정포제가 펜던트형 구조를 갖는 반면,(AB)n형 실리콘 정포제는 직쇄형 구조이기 때문에 유화제·상용화제로서의 기능 면에서 일반 정포제와는 다른 독특한 성능을 발휘합니다. 예를 들어 분자량이 매우 크고 점도가 높으며 기포 유지 능력이 매우 뛰어나 마이크로셀플로스 배합에 주로 사용됩니다. 또한 높은 활성에도 불구하고 독립기포(closed cell)가 잘 생성되지 않아 저반발 연질 폼이나 경질 연통 폼에도 사용되고 있습니다.



(AB)n형 실리콘 정포제 일람

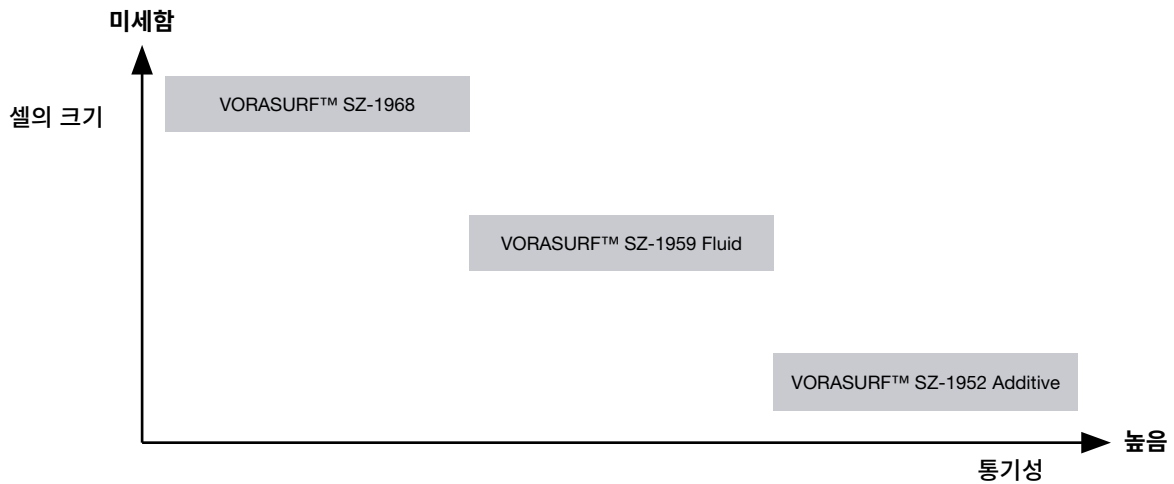
제품명	점도mm ² /s (25°C)	비중 (25°C)	HLB ¹	물과 접촉 시, ₂	표면 장력 mN/m (25°C)	응고점 °C	인화점 °C	위험물 분류
VORASURF™ SZ-1959 Fluid	10000	0.94	측정 불가	겔상 물질	22.9	0 >	137	제4류 제3석유류·위험물 등급III
VORASURF™ SZ-1952 Additive	14000	1.05	측정 불가	겔상 물질	23.4	0 >	210	제4류 제3석유류·위험물 등급III
VORASURF™ SZ-1968	25000	1.1	측정 불가	겔상 물질	23.0	0 >	198	제4류 제3석유류·위험물 등급III

*1: 흐림수(曇數)A를 측정하여 환산 수식으로 산출한 값입니다.

*2: 정포제/물=1/1의 비율로 혼합했을 때 겔 형태가 되는지의 여부를 확인한 것입니다.

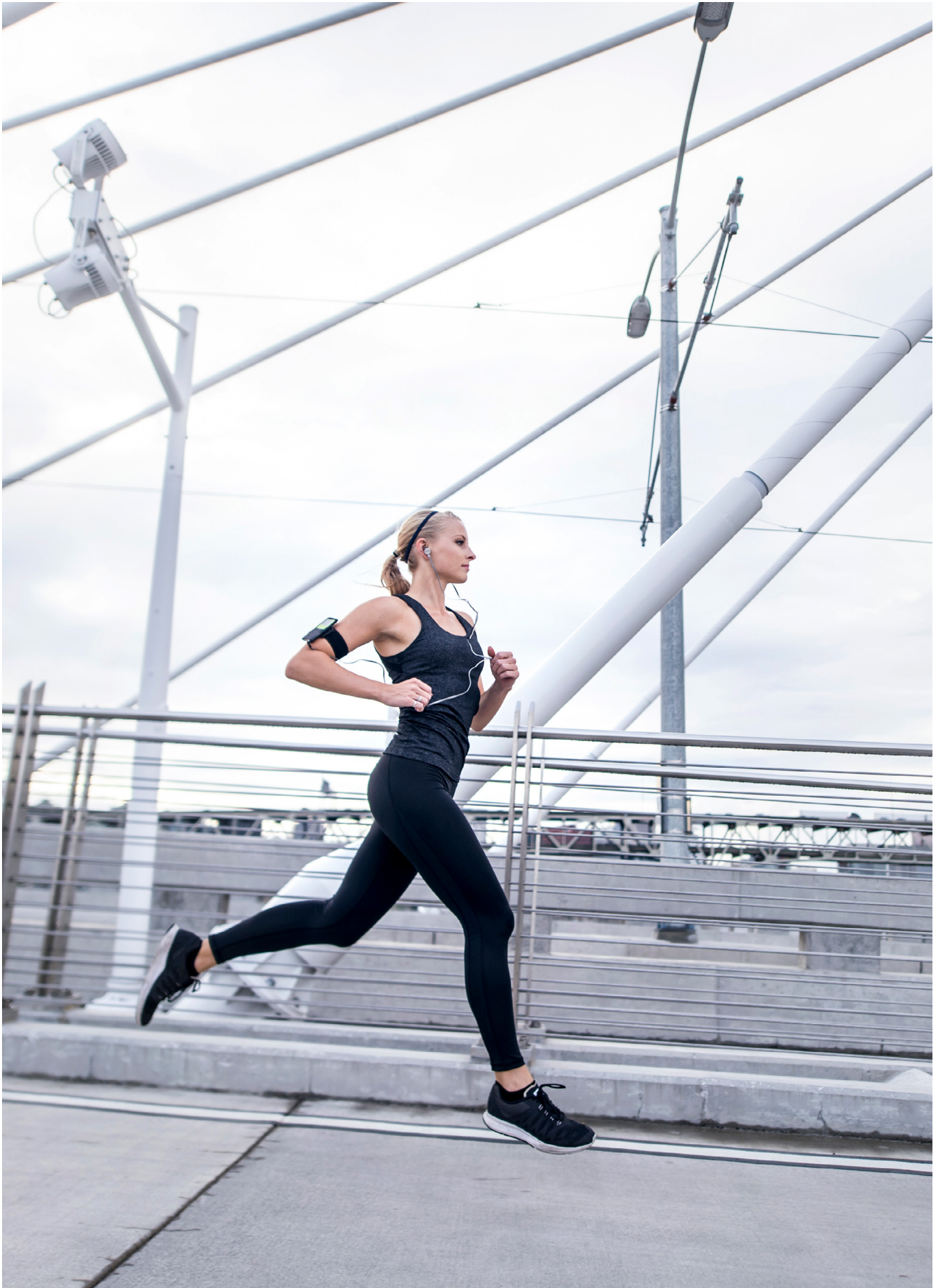
*기재되어 있는 데이터는 측정값의 예시이며 제품의 시험성적서에 해당되지 않습니다.

(AB)n형 실리콘 정포제의 상관관계



(AB)n형 실리콘 정포제의 특징

제품명	희석제	주된 용도(발포제)
VORASURF™ SZ-1959 Fluid	알킬벤젠	Mechanical froth 및 저반발폼, 반경질폼 및 경질폼의 연통화제로 사용됩니다.
VORASURF™ SZ-1952 Additive	폴리프로필렌글리콜 에테르	Mechanical froth 및 저반발폼에 사용됩니다.
VORASURF™ SZ-1968	폴리프로필렌글리콜	Mechanical froth 에 사용됩니다.





본 카탈로그 제품에 관한 문의는 아래와 같이 부탁드립니다.

www.dow.com/ko-kr.html

Images: 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

취급시 주의사항: 제품의 안전한 사용을 위한 안전 정보는 이 문서에 포함되어 있지 않습니다. 제품 취급 전, 안전한 사용을 위한 유해성 및 주의사항에 대한 정보는 안전 보건 데이터시트를 반드시 숙지하여 주십시오. 안전 데이터시트는 다우 웹사이트(dow.com)나 영업 및 연구소, 대리점 또는 다우의 고객 서비스팀에 문의하시기 바랍니다.

Dow 또는 타인이 소유한 특허를 침해할 자유는 인정하지 않습니다. 사용 조건 및 관련 법률은 지역에 따라 다를 수 있으며 시간이 지나면서 변경될 수 있기 때문에, 고객은 이 문서에 포함된 제품 및 정보가 고객의 이용에 적합한지 여부를 판단해야 하며 고객의 작업장 및 폐기 관행이 관련법과 기타 정부 법률을 반드시 준수하게 할 책임이 있습니다. 본 문서에 나온 제품은 Dow 대리점이나 지사가 있는 모든 지역에서 판매 및/또는 구매 가능한 것은 아닙니다. 주장된 내용들이 모든 국가에서 사용 승인이 이루어진 것은 아닐 수 있습니다. Dow는 본 문서에 나온 정보에 대해 어떤 책임이나 의무도 지지 않습니다. “Dow” 또는 “회사”라는 지칭은 달리 명백하게 언급되지 않는 한, 제품을 고객에게 판매하는 Dow 법인을 의미합니다. 어떤 보증서도 제공되지 않습니다. 특정 목적을 판매 상품성 또는 적합성에 대한 모든 묵시적 보증은 명시적으로 제외됩니다.

®TM Trademark of The Dow Chemical Company (“Dow”) or an affiliated company of Dow

© 2024 The Dow Chemical Company. All rights reserved.

2000024825-8255

Form No. 26-2092-43-0924 S2D