



SEALING AND BONDING IN FACADES

THE COMPETENCE COMPENDIUM

파사드에서의 씰링 및 접착 사양 지침서

BUILDING TRUST





목차

04 개요

06 파사드 기술

08 스트럭처얼 글레이징(SG)

- 10 파사드 시스템 구성 요소 - 유리 및 금속 프레임
- 11 Sikasil® 실리콘 실란트 세부 정보
- 12 1액형 VS. 2액형 실리콘 실란트
- 13 기계적 특성
- 14 실란트의 거동 및 저항성
- 16 Sikasil® SG 실리콘 접착제
- 18 줄눈(조인트) 설계
- 19 줄눈 너비(바이트) 계산
- 20 줄눈 접착 두께 계산

22 단열 유리

- 24 Sikasil® IG 2차 실란트
- 26 씰링 깊이 계산

28 웨더씰

- 28 Sikasil® WS 웨더씰
- 30 석재 씰링

33 전처리제

34 부속 자재

- 34 SikaMembran® 시스템 - 수증기 차단 멤브레인
- 36 SikaTack® Panel 시스템 - 우수 (雨水) 차단 외벽 시스템
- 38 SikaDamp® - 패널 벽 방음
- 40 SikaForce® GG 유리 그라우트 - 유리 난간 매립용 접착제

42 씨카의 우수한 기술력

- 44 체계적인 프로젝트 워크플로우
- 45 테스트로 검증된 제품 품질
- 46 추가적인 기술 서비스

48 Sikasil® 제품 상세 정보

개요

완벽한 파사드(외관)를 위한 최첨단 솔루션

건축 디자인은 지속적으로 변화하며 창의적인 아이디어와 대담한 해결책으로 놀라움을 선사하고 있습니다. 커튼월(CW) 공법은 구조물의 특징을 규정할 뿐만 아니라 엄격한 요구 사항을 충족해야 하기 때문에 설계자에게 특히 어려운 도전과제를 던져줍니다.

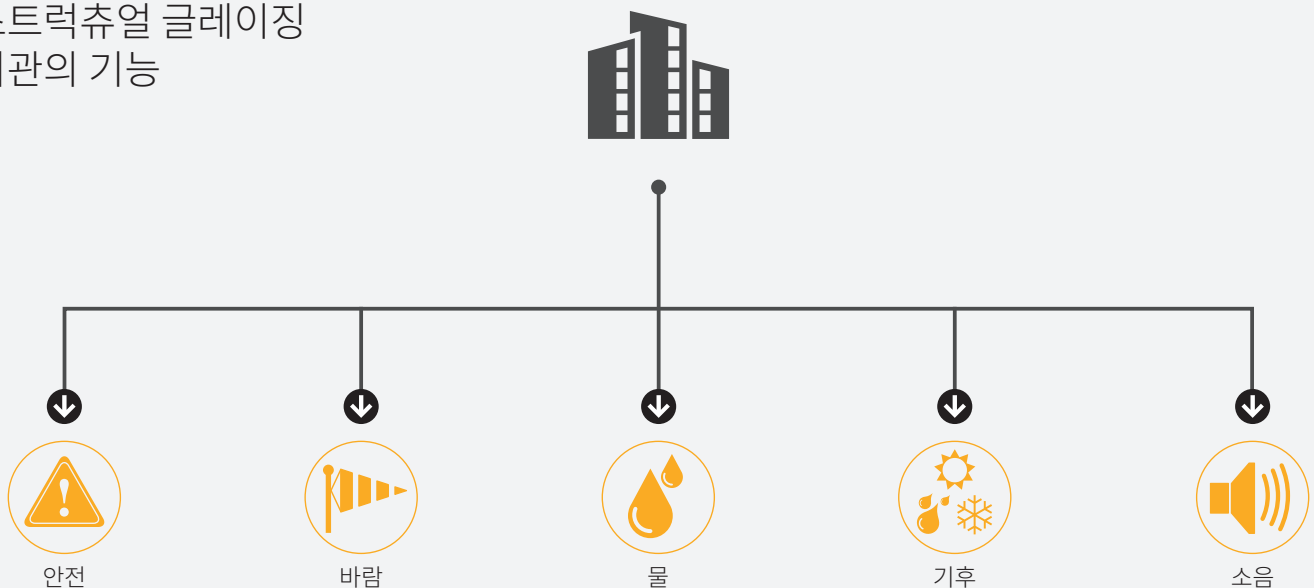
독창적인 외장 설계

미적인 수려함과 에너지 효율성 간에 이상적인 균형을 맞추기 위해 커튼월 공법에 유리를 사용하는 경우가 점점 늘고 있습니다. 투명한 스트럭처얼 글레이징 공법에는 복층 유리나 삼중 유리, 심지어는 이중 외피가 사용되기도 합니다. 또한 설계자는 천연석, 금속, 코팅 금속 등의 재료를 접목해 창의력을 발휘할 수 있습니다.

건축물에서 수려한 외관만 중요한 것은 아닙니다. 파사드와 창은 오랫동안 내구성을 유지할 수 있는 구조로 되어 있어야 하며, 이를 위해서는 구성 자재와 유리가 완벽하게 접착되고 높은 탄성과 내후성을 제공해야 합니다. 따라서 특정 요구 사항을 충족하며 모든 측면에서 최고의 성능을 보장하도록 맞춤형 첨단 사양의 구조용 실리콘 실란트가 요구됩니다. 씨카는 이를 염두에 두고 모든 요구 사항에 검증되고 혁신적인 다양한 외관용 제품을 제공하고 있습니다.

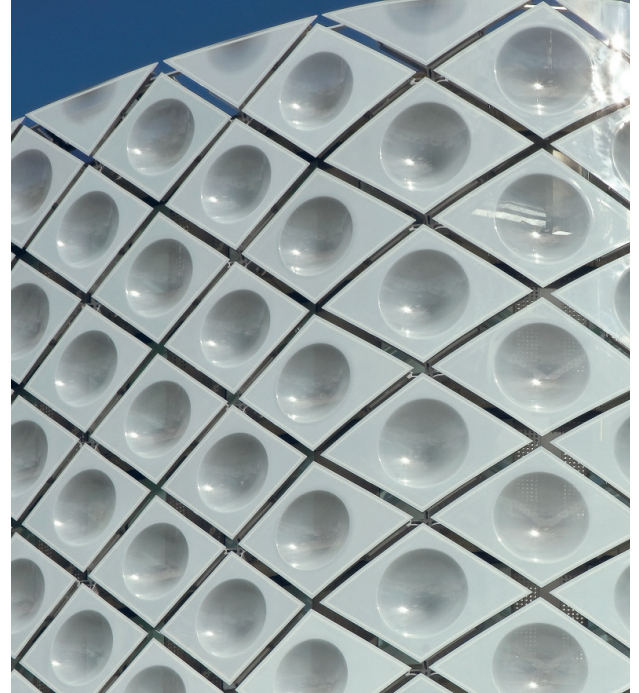
- Sikasil® - 스트럭처얼 글레이징에서 단열 유리 2차 씰링과 웨더씰에 이르기까지 각 용도별로 선택 사용할 수 있는 다양한 실란트와 접착제 제품입니다.
- SikaMembran® 시스템 - 커튼월과 통풍 외장 시스템의 연결부에 방수 및 증기 차단 기능을 제공하며 넓은 줄눈 시공이 가능합니다. (자세한 내용은 34페이지 참조)
- SikaTack® Panel - 외장 패널을 하위 구조물(우수 차단 외벽)에 미려하면서도 내구성 있게 접합하는 데 필요한 다양한 접착제와 보조 제품입니다. (자세한 내용은 36페이지 참조)
- SikaDamp® - 금속 패널과 프로파일의 효율적인 소음 방지를 위한 자체 접착식 방음 시트 제품입니다. (자세한 내용은 38페이지 참조)
- Sikagard® - 금속 패널과 프로파일의 효율적인 소음 방지를 위한 스프레이 방식의 방음 코팅제입니다. (자세한 내용은 38페이지 참조)
- SikaForce® GG - 핀 시스템으로 구성된 유리 벽과 유리 난간에 응력을 주지 않으며 간편하게 사용할 수 있는 셀프 레벨링 폴리우레탄 그라우트 제품입니다. (자세한 내용은 40페이지 참조)

스트럭처얼 글레이징 외관의 기능



독창적인 디자인, 강력한 내하중성, 혁신적인 재료

각 사용 사례에 적합한 솔루션



오른쪽 위:
Hospital Rey Juan Carlos, Madrid, 2012
Architects Rafael De La-Hoz
Facade Permasteelisa Spain
Curved Glass Cricursa

오른쪽 하단:
National Swimming Center (Water Cube), Beijing, 2008
Architects State Construction Engineering Corp., PTW Architects
Facade Shenyang YuanDa

왼쪽:
Lakhta Tower, St. Petersburg, 2019
Architects Gorprojects
Facade Josef Gartner (DE)
Special challenge: Cold-bent Insulating Glass

파사드 기술

모든 디자인을 위한 견고한 솔루션

스트럭처얼 글레이징(SG)에는 2면 공법 (2-side) 또는 4면 공법 (4-side)이 사용될 수 있으며, 각 공법은 고유한 장점이 있습니다. 일반적으로 에너지 소비를 줄이고 효율적으로 건물을 관리하려면 복층 또는 삼중 유리를 사용하는 것이 좋습니다.

1 최적의 투명성



4면 SG 공법

프레임이 없는 외관

4면 공법은 외부에 프레임이 노출되지 않는 수려한 외관이 특징입니다. 대형 유리 패널의 4면 모두가 Sikasil® SG 실리콘으로 어댑터 프로파일에 접착되기 때문에 외부에서는 프레임이 보이지 않습니다. 이러한 조립식 유리 모듈은 하부 지지 구조물에 부착되어 외부에서는 평평한 유리 표면만 보입니다. 동적 하중은 실리콘 접착제를 통해 전달됩니다. 유리의 영구하중(dead load)을 지탱할 수 있도록 외부에서는 보이지 않는 기계적 지지물을 사용하는 것이 좋습니다.

장점

- 프레임이 노출되지 않는 수려한 외관
- 탄성이 높은 실리콘 실란트가 4면에 하중을 효율적이고 균일하게 전달하여, 지진 등 큰 움직임이 발생하는 경우 효과적임
- 외부에 캡(cap) 프로파일이 없어 유리에 온도가 적절하게 분포되기 때문에 열에 의한 유리의 파손 위험이 감소됨
- 외부에 금속 부품이 사용되지 않고 모든 줄눈이 밀봉되어 에너지 효율이 뛰어남
- 유리 표면이 평평하기 때문에 자정 기능이 우수함

2 최대의 안전성



2면 SG 공법

기계적 고정

2면 공법은 Sikasil® SG 실리콘을 사용해 유리 패널의 4면 중 마주보는 2면을 수평 또는 수직으로 프레임에 접착하고, 나머지 2면은 캡을 사용해 기계적으로 고정합니다. 기계적으로 고정된 2면은 접합된 2면에 하중을 가하지 않지만 유리에 과도한 굽힘이 발생하지 않도록 4면 공법을 기준으로 최소 줄눈 수치를 유지해야 합니다.

장점

- 높은 기계적 안전성
- 실리콘 접착제와 기계적 고정 장치로 동적 힘 분산
- 금속 캡 프로파일은 외관의 안정성을 높이면서 디자인 요소로 사용

SG 공법을 위한 실리콘 실란트 Sikasil® SG에 대한 자세한 내용은 16페이지를 참조하십시오.

3 높은 가시성



포인트 고정 공법

최대의 투명성

포인트 고정(point-fixed) 글레이징 공법에서는 유리를 금속 패스너로 케이블 또는 금속 빔에 고정합니다. 패스너는 유리 시멘트나 플라스틱 재킷과 함께 유리 패널의 안쪽 구멍에 삽입해 고정하거나 고강도 실리콘 접착제로 유리에 접합합니다. 접합하는 경우 단판 유리를 사용할 수도 있고(예: 이중 외관 외피의 접합 유리) UV 저항력이 있는 실리콘 2차 실란트(Sikasil® IC)와 아르곤이 충전된 단열 복층 유리를 사용할 수 있으며, 유리 사이의 줄눈에는 움직임 허용치가 높은 Sikasil® WS 실란트가 적합합니다.

장점

- 높은 기계적 안전성
- 유리 구조물 경량화

금속 패스너를 유리 구멍에 삽입하고 생산 오차를 완벽하게 조정하려면 Sika® AnchorFix® 제품군을 사용하는 것이 좋습니다.

유리판 사이에 사용할 수 있는 UV 저항성과 내후성이 우수한 Sikasil® WS 실리콘 실란트에 대한 자세한 내용은 28페이지를 참조하십시오.

4 깔끔하고 에너지 효율적인 디자인



구조적 창 접합

유리로 프레임 지지

단열 유리가 새시 프레임에 구조적으로 접합되는 시스템입니다. 하중이 새시에 균일하게 전달되므로 가해지는 최대 응력이 최소화됩니다. 슬림한 새시 프레임과 우수한 단열 및 방음 기능은 설계 팀에게 매력적인 요소로 작용합니다. 구조적으로 접합된 창 시스템은 내구연한이 길고 유지 보수 비용이 적기 때문에 건물 소유주에게도 이점이 됩니다.

장점

- 슬림한 새시 디자인 및 프레임 소요량 절감
- 단열 및 방음 효과 향상
- 허용 풍하중 증가
- 생산비 및 유지 보수 비용 절감
- 하자율 최대 90% 감소
- 외부 침입자 저지 향상

창 접착에 대한 자세한 내용은 www.sika.com/windows를 참조하십시오.

스트럭처얼 글레이징(SC)

정교한 건축을 위한 혁신적인 기술

스트럭처얼 글레이징 모듈은 매우 높은 힘을 받습니다. 풍압과 하중을 견뎌야 하며 기온 변화로 인한 변형에 적응하고 장기적으로 내후성을 유지해야 합니다.

내구성이 우수한 건축

Sikasil® SG 실리콘 실란트는 스트럭처얼 글레이징에서 유리를 금속 지지 프레임에 접착하는 데 사용됩니다. 단판 또는 단열 유리가 사용될 수 있으며, 실란트는 견고한 건물 외피를 형성하며 탁월한 부식 방지 성능을 제공합니다. 코팅된 다기능 단열 유리는 태양으로부터 필요한 보호를 제공합니다. 또한 단판 유리로 제작된 이중 외피로 외관을 구성할 수도 있습니다. Sikasil® SG 실리콘 접착제는 탄성이 있어 온도 변화와 습기, 건축자재의 수축, 소음, 바람 및 진동으로 인한 움직임을 흡수하여 영구적으로 건물을 보호하는 데 도움을 줍니다.

경제적인 건축

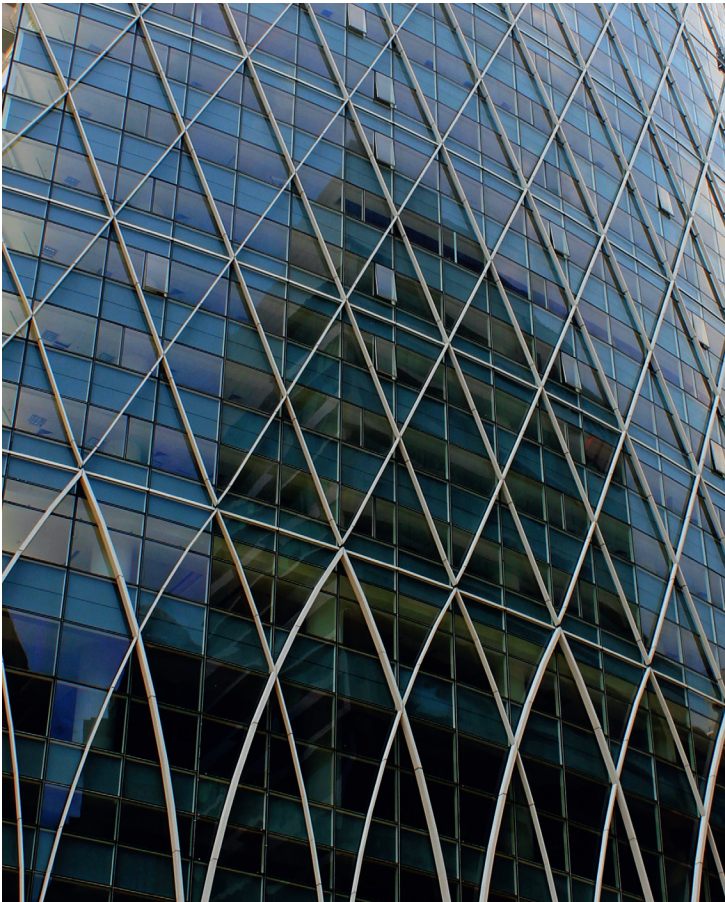
스트럭처얼 글레이징 공법은 기술적 이점과 경제적 이점을 제공합니다.

- 공장에서 사전 조립된 유닛으로 현장에서 신속하고 경제적으로 설치
- 효율적인 단열로 열 손실을 줄여 에너지 균형 개선
- 태양광 발전을 활용해 에너지 효율 향상 가능
- 단열 유리 및 탄성 실란트를 적용해 방음 효과 확보
- 청소하기 쉬운 외관으로 유지 보수 및 청소 비용 감소
- 신속하고 쉬운 모듈 교체를 통해 경제적으로 보수 가능

통합 시스템

일체형 스트럭처얼 글레이징 시스템은 다음 조건을 충족해야 합니다.

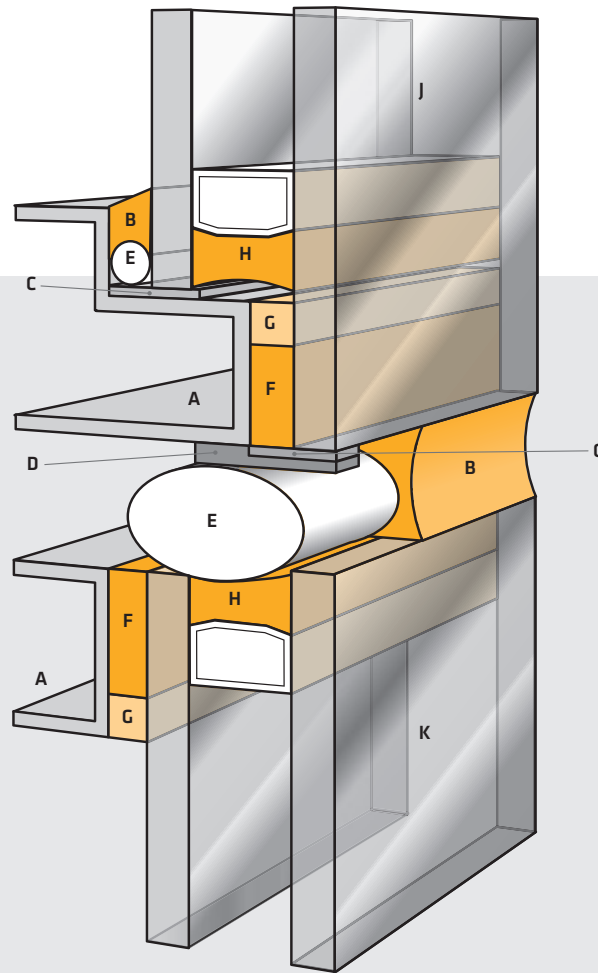
- 세부 사항까지 완벽하게 실행할 수 있도록 각 프로젝트별로
- 줄눈 치수 계산
- 외관 유형에 부합하는 프레임 구조 적용
- 전체 내구연한에 적합한 프레임 재질 및 표면 마감재 선택
- 접착제 도포 전 모든 프레임 및 유리 표면 샘플에 접착력 테스트 수행
- 접착제 도포 전 실란트 및 내후성 가스켓 샘플에 호환성 테스트 수행하고, 가장 엄격한 건축 규정 및 국제 표준을 준수하며 호환 가능한 고품질 자재만 사용
- 정밀한 유리 모듈 공장 제작
- 생산에서 시공까지 사용되는 모든 제품에 대한 엄격한 품질 관리



Menara Bank Islam (Menara Wakaf), Kuala Lumpur, 2012
Architects RSP Architects
Facade Puspajaya Aluminium

스트럭처얼 글레이징 - 원리

그림은 스트럭처얼 글레이징 모듈의
예시로 시공 도면이 아닙니다. 국가별
건설 규정 또는 프로젝트별 요구사항을
충족시키기 위해 보다 정교하고 추가적인
요소가 필요할 수 있습니다.



- A 적용 프레임
- B 웨더씰
- C 셋팅 블록
- D 기계적 지지물
- E 백업재
- F 구조용 실리콘
- G 스페이서
- H 2차 실리콘
- J 계단식 단열 유리 유닛
- K 대칭 단열 유리 유닛

스트럭처얼 글레이징 - 모든 면에서 탁월한 에너지 성능

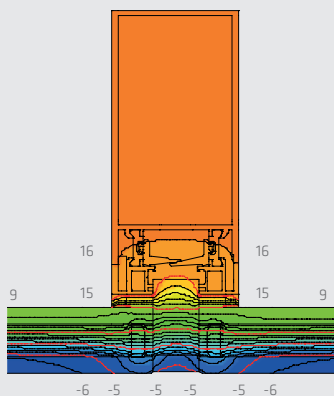
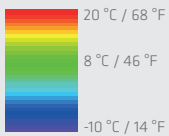


그림 1

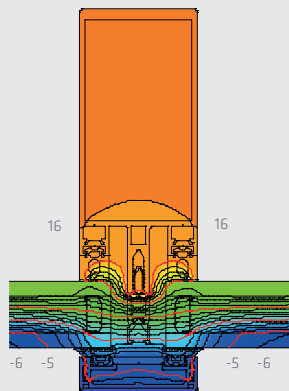


그림 2

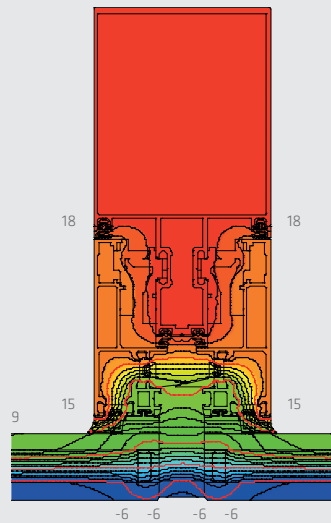


그림 3

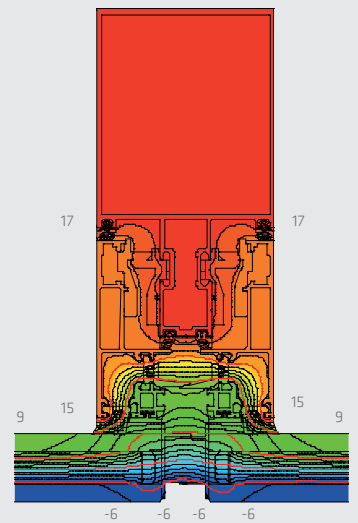


그림 4

Uf 값을 비교해보면, 스트럭처얼 글레이징 시스템(그림 1:
1.2 $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$)이 캡을 사용한 커튼월 시스템(그림 2: 2.9 m^{-2}
 K^{-1})보다 에너지 성능이 우수함을 볼 수 있습니다.

하지만 정면 부위가 올바르게 씰링되지 않은 경우에는 에너지 성능이
저하됩니다. 습식 실란트(그림 3, 1.0 $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$)와 가스켓(그림 4,
1.7 $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$)의 비교 정보를 참조하십시오.

파사드 시스템 구성 요소 - 유리 및 금속 프레임

유리

1. 비 코팅 판유리

일반적으로 판유리는 모든 접합 유리 외관에 적합합니다. 유리 파손으로 인한 위험을 줄이려면 강화 유리 또는 접합 안전 유리(예: 폴리비닐 부티랄, PVB, 이오노머(ionomer))를 사용해야 합니다. Sikasil® SG 실리콘 접착제는 추가적인 테스트 없이 강화 유리에 우수한 접착력을 보장합니다. 접합 유리를 사용하는 경우 상응성 테스트를 수행하는 것이 좋습니다.

2. 하드 코팅 유리(반사 유리용 열 분해 코팅 유리)

코팅 유리는 인상적인 시각 효과를 줄 수 있으며 외관의 열 성능을 향상해줍니다. 금속 산화물의 열 분해 코팅(하드 코팅)은 환경 조건에 대한 저항성이 강하기 때문에 스트러츨출 클레이징에 이상적입니다. Sikasil® SG 및 IG 실리콘 접착제를 도포하기 전에 코팅에서 접착력 테스트를 수행해야 합니다.

3. 소프트 코팅 유리(lowE 유리 마그네트론 코팅 유리)

코팅제에 귀금속(예: 은)이 함유되어 스트러츨출 클레이징에 사용하기에 기계적 및 화학적으로 저항성이 충분하지 않기 때문에 필요에 따라 접합 부위의 코팅을 벗겨 내야 합니다. 연마를 하면 유리 표면이 변형될 수 있고 다양한 공정 변수가 영향을 받기 때문에 연마된 시편에 대해 접착력 테스트를 수행해야 합니다. 유리 제조업체의 지침을 항상 준수해야 합니다.

4. 세라믹 코팅 유리

세라믹 코팅은 주로 불투명한 스펀드렐(spandrel) 유리에 적용됩니다. 유리의 가장자리 부위에서 단열 유리의 1차 및 2차 실란트와 구조용 접착제 사이의 색상 차이를 감추는 데 사용됩니다. Sikasil® SG 실리콘 접착제의 접착 강도는 접착식 유리 구조물에 대한 각 나라의 기준을 준수하며 수많은 프로젝트와 테스트로 검증을 받았습니다. 그러나 코팅 성분이 크게 다를 수 있으므로 각 프로젝트마다 개별적으로 접착력 테스트를 수행해야 합니다.

프레임

적용되는 프레임은 일반적으로 다음 재질로 제작됩니다.

- 아노다이징 알루미늄
- 분체 코팅 알루미늄
- 불소(PVDF) 코팅 알루미늄
- 스테인리스 스틸

Sikasil® SG 실리콘 접착제와 Sikasil® WS 실란트는 위 재질에 잘 접착되지만 시카는 대표적인 표면 품질을 확인하기 위해 각 프로젝트별로 추가적인 테스트를 수행합니다.

또한 유기 코팅 시스템의 경우 코팅 제조업체와 코팅업체가 스트러츨출 클레이징 적용 가능성에 대해 승인(예: EOTA ETAG 002 part 2 준수)을 받아야 합니다. 코팅 시스템의 내구성은 적용 사례의 내구연한에 부합해야 합니다.

Sika® Aktivator-205 및 Sika® Primer-790 같은 검증된 전처리제는 유기 코팅에서 접착 형성을 가속화하고 접착 프로파일과 내구성을 최적화할 수 있습니다.

Opera House, Harbin, 2014
Architects MAD Architects; Facade Shenyang YuanDa



Sikasil® 실리콘 실란트 세부 정보

특수 제품

고모듈러스 Sikasil® SG 실리콘 실란트는 목적에 적합한 최고의 물성을 제공합니다. 특별히 고안된 고모듈러스 Sikasil® IG 실리콘 2차 실란트는 스트럭처얼 글레이징 공법에서 아론 손실률이 매우 낮습니다. 저모듈러스 웨더쉴 Sikasil® WS 실리콘 실란트는 스트럭처얼 글레이징 모듈 사이의 움직임을 효과적으로 흡수하고 비, 바람에 대한 높은 씰링 성능을 제공합니다. 탄성이 높은 실란트는 중소 규모의 지진과 폭탄 폭발로 인한 피해를 줄일 수 있습니다.

맞춤형 제품

실리콘 실란트는 경화 메커니즘에 따라 초산 경화형(경화 시 아세트산 방출)과 중성 경화형(경화 시 옥심 또는 알코올 방출)으로 분류됩니다. 외장에는 무용매 타입의 비부식성 중성 경화형 제품만 사용해야 합니다. 단, 전체가 유리로 된 구조는 예외적으로 초산 경화형 실란트를 사용할 수 있습니다.

중성 경화형 실란트의 특성

- 다양한 적용 부위에 폭넓은 접착 성능
- 유리 및 금속 표면에 대한 뛰어난 접착력 제공
- 높은 초기 탄성으로 조기 하중 지지
- 줄눈에 수축 팽창 및 움직임이 있는 경우 민감한 자재에 안정성 및 비부식성 지원
- 다양한 경화 속도로 각 적용 부위에 맞게 경화 시간 조절 가능
- 장기적으로 균일한 탄성
- 우수한 탄성 회복력
- 강력한 내구성
- 탁월한 내후성 및 열화 방지
- 우수한 UV 저항성 및 산화 안정성
- 우수한 내화학성
- -50°C~150°C의 폭넓은 온도 범위에서 우수한 내구성 및 유연성 제공
- 경화 시 수축이 적음

실리콘 성분

Sikasil® 실리콘 실란트의 주요 성분은 다음과 같습니다.

- 실리콘 폴리머
- 실리콘 가소제
- 실리콘 가교제
- 실리콘 접착 증진제
- 강화 필러(예: 흙드 실리카)
- 비강화 필러(예: 규산염, 초크 등)
- 용도에 따른 각종 첨가제

California Academy of Science, Exhibition and Research Center, 2008
Architects Renzo Piano Building Workshop, Stantec Architecture; Facade Josef Gartner (DE)



1액형 VS. 2액형 실리콘 실란트

실리콘 실란트 및 접착제는 1액형 및 2액형 제품으로 제공됩니다. 이는 기계적 특성에 영향을 주지는 않지만 적용 장소에 영향을 줄 수 있습니다. 1액형은 사용하기 간편하여 현장에서 주로 사용되며, 카트리지 또는 소시지 포장 형태로 공급됩니다. 2액형은 배합 장비가 있는 공장에 주로 사용되며 드럼이나 페일에 담긴 형태로 공급됩니다. 고모듈러스 접착제가 주로 여기 속합니다. 포장 유형은 관련 제품의 데이터시트를 확인하거나 씨카 담당자에게 문의하시기 바랍니다. 오른쪽 표에는 제품의 주요 물성과 차이점이 요약되어 있습니다.



위:
2액형 제품 적용을 위한 펌프 장비 사용(공장 씰링)

아래:
1액형 제품 적용을 위한 코킹 건 사용(현장 씰링)



1액형 및 2액형 SIKASIL® 실리콘 실란트의 물성 및 적용 특징

1액형

즉시 사용 가능 하도록 가교제와 촉매제가 한 용기에 포함되어 있음

카트리지나 소시지포장 형태로 공급되며 즉시 사용 가능

사용이 간편하며 2면 스트럭츄얼 클레이징에서의 현장 시공, 보수, 웨더셀 실리콘으로 사용

실온 경화 시 대기 중에 수분 필요

표면에서 심부로 천천히 경화

경화 속도는 상대 습도, 온도, 씰링 깊이에 따라 다름 (그림5 참조)

최소 양생 기간: 습도 및 씰링 깊이에 따라 2~4주 소요

SG 줄눈 깊이 (바이트): 최대 15 mm

15 mm 이상의 경우 경화 기간이 매우 길어지며 크랙의 위험 있음

2액형

주제와 경화제를 혼합하여 사용

드럼 형태로 공급되며 2액형 배합 펌프 사용

공장에서 철저한 품질 관리 하에 사용

경화 시 대기 중에 수분 불필요

배합 후 표면과 심부가 동시에 경화

경화 속도는 대부분 온도에 따라 달라짐

최소 양생 기간: 프레임 재질에 따라 3~5일 소요

더 두꺼운 실리콘 접착 두께에 사용해야 함. SG 줄눈 깊이(바이트): 15 mm 이상 가능, 경화 속도가 빠르고 경화 시 수축이 적음

공장에서 효율적인 대량 제작이 가능하며, 운송과 설치가 빠름

SIKASIL® 실리콘 실란트의 특성

1액형 실리콘

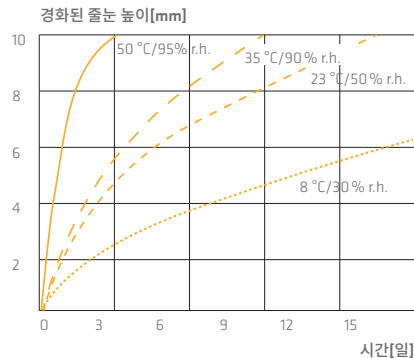


그림 5: 1액형 실리콘의 경화 속도:
Sikasil® SG 또는 Sikasil® WS

2액형 실리콘

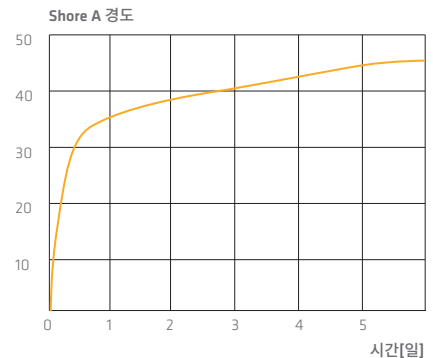


그림 6: 시간 경과에 따른 2액형 실리콘 (예: Sikasil® SG-500 제품군, Sikasil® IG-25)의 Shore A 경도 변화

기계적 특성

기계적 특성

실란트는 기계적 특성에 따라 분류(예: ISO 11600 또는 ASTM C920)됩니다.

인장응력

정해진 신율 또는 시편의 초기 단면에서 측정된 응력 값입니다. ISO 11600(예: ISO 11600 25 LM)에 따른 저모듈러스 실란트의 경우, 인장 강도가 20°C에서 0.45N/mm² 미만이어야 합니다(ISO 8339 기준). KS F4910의 25등급과 ISO 11600의 20등급은 동일한 규격입니다.

중요: 데이터를 비교할 때는 시편의 모양이 중요합니다. ISO 37, ISO 527, ASTM D 412에 따른 아령형 시편으로 측정하는 경우, 실제 줄눈 형태와 유사해 스트러치열 클레이징에 많이 적용되는 ISO 8339 또는 ASTM C1135에 따른 H-형 시편보다 훨씬 높은 값이 나올 수 있습니다.

인장강도

시편의 초기 파단 시 측정된 힘의 최대 응력치입니다.

파단 신율

시편의 초기 길이에서 찢어질 때 측정된 최대 길이의 변화량입니다.

Shore A 경도

폴리머의 침투 경도 (ASTM D2240, ISO 868 기준)로 실란트의 탄성 계수와 점탄성 지수에 의해 결정되며, Shore A 값이 클수록 더 단단합니다. 고모듈러스 스트러치열 클레이징 실리콘 실란트와 단열 유리용 2차 실란트는 보통 Shore A 경도가 30 이상이며, 웨더셀은 일반적으로 15에서 30 사이입니다.

움직임 허용치

이 물성은 서비스 기간 동안 실란트가 감당할 수 있는 수축과 팽창 수치입니다. ISO 11600에 따른 실리콘 실란트의 경우 초기 너비의 20~25%이며, ISO 9047의 등급 25는 $\pm 25\%$ 의 수축 및 압축 주기를 감당할 수 있습니다. ASTM C920에서는 $\pm 50\%$ 는 물론 +100, -50%까지 움직임 허용치가 분류되어 있습니다.

접착

실리콘 실란트는 다양한 피착제에 접착이 가능합니다. 접착력은 실란트의 유형, 응력, 경화 형태 및 표면 전 처리 상태에 따라 다릅니다. 표면은 깨끗하고 오일 그리스가 없어야 합니다. 실란트를 적용하기 전에 피착재 표면에 대한 접착력 테스트를 수행하십시오.

H형 시편 VS. 아령형 시편

인장응력[MPa]

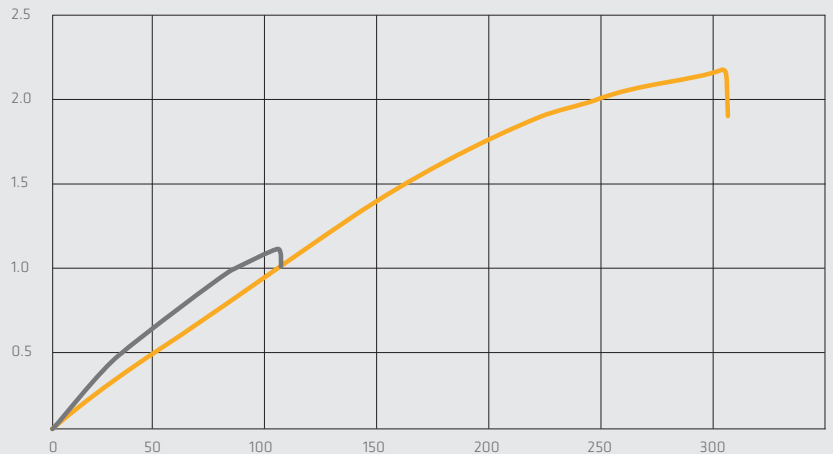
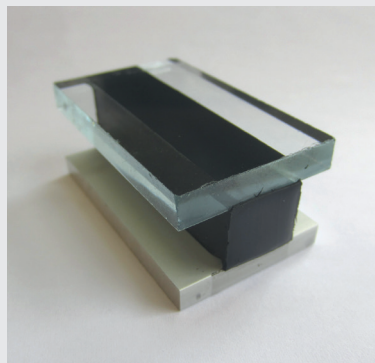


그림 7: H형 및 아령형 시편의 응력 곡선 비교

회색 응력 곡선은 Sikasil® SG-500 (ASTM C1135 / ISO 8339) 제품의 H형 시편에서 접착제의 거동을 보여줍니다.



주황색 응력 곡선은 Sikasil® SG-500 (ASTM D412 / ISO 37 / ISO 527) 제품의 아령형 시편에서 접착제의 거동을 보여줍니다. 아령형 시편은 H형 시편보다 항상 수치가 높으므로, 데이터 시트 값을 비교하려면 테스트 기준을 먼저 확인해야 합니다.



실란트의 거동 및 저항성

내후성 및 UV 저항성

실리콘 실란트는 다른 줄눈 실란트보다 내후성과 UV 저항성이 우수합니다. 물리적 특성은 수년간 옥외에 노출되어도 크게 변하지 않습니다.

도료와의 호환성

실리콘 실란트는 일반적으로 코팅된 다양한 건축자재(분말 코팅, 페인트, 바니시 등)에 잘 부착되지만 먼저 테스트를 해봐야 합니다. 일반적인 실리콘 실란트는 액체 코팅제(페인트 또는 바니시)로 도색할 수 없습니다. 코팅의 줄무늬 오염은 보통 도포 중에 발생합니다.

중요: 건축물과 거의 모든 창호에 사용되는 대부분의 코팅제는 실란트보다 탄성이 낮습니다. 따라서 실란트의 치수 변화가 코팅제의 탄성보다 클 경우 코팅제가 파손될 수 있습니다. 움직임이 있는 부위의 탄성 실란트를 완전히 덮어 코팅해서는 안 됩니다. 움직임 허용성이 5% 이하인 실란트만 전체 코팅이 가능합니다. 코팅제와 접촉하는 실란트는 DIN 52452에 따라 상응성이 있어야 합니다.

내화학성

실리콘 실란트는 약산과 알칼리, 극성 용매 및 염 용액에 대한 화학적 내성이 우수합니다. 케톤, 에스테르, 에테르, 지방족, 방향족 및 염화 탄화수소 같은 용매에서 어느 정도의 팽창이 발생하지만 용매가 증발한 후에는 원래 모양으로 복원됩니다.

고온 및 저온에서의 거동

유기 실란트와 달리 실리콘 실란트는 -30°C~80°C에서 응력에 대한 변형률(모듈러스)이 거의 일정하게 유지됩니다. 인장강도는 저온에서 증가합니다. 따라서 실리콘 실란트는 건축 요소가 저온에 노출될 때 발생하는 줄눈의 팽창을 감당하는 데 이상적입니다. 줄눈 측면의 인장응력은 증가하지 않으므로 접착 손실과 그에 따른 접착 파손의 위험이 적습니다. 영하 50°C 이하에서는 실리콘 탄성 중합체의 부분 결정화가 발생하여 실란트가 딱딱해지며, 유리 전이 온도인 영하 123°C에서는 부서집니다. 실리콘 실란트는 내열성이 우수합니다. 최대 150°C의 건조한 환경에서도 탄성을 유지하며 특수한 용도로 고안된 실리콘 실란트의 경우에는 최대 250°C까지 견딜 수 있습니다. 실리콘 탄성체는 고온에 노출되기 전에 완전히 경화되어야 하며 경화 부산물이 완전히 증발되어야 합니다. 서서히 온도가 올라가고 통풍이 잘 되는 환경에서는 내열성이 향상될 수 있습니다.

제품의 보관

25°C 이하로 원래의 밀폐 용기에 보관할 경우, 실리콘 실란트의 유통 기한은 12개월이며, 일부 제품은 18개월입니다.

가스 및 수증기 투과성

실온에서 실리콘 실란트의 가스 투과성은 천연 고무보다 약 10 배 높으며 100~150°C에서도 그 값은 거의 동일합니다. DIN 53122, 기후 D, 필름 두께 2 mm에 따른 수증기 투과성은 약 20gm-2d-1입니다.

기본적인 사용 제한 규칙

스트러츠헤일 클레이징 공법의 경우 고모듈러스 스트러츠헤일 클레이징 접착제를 통해 많은 하중이 하위 구조물로 전달됩니다. 따라서 스트러츠헤일 클레이징 접합에 저모듈러스 실리콘 실란트를 사용해서는 안 됩니다.

초산 경화형 실리콘 실란트는 모르타르 및 콘크리트 같은 알칼리성 피착재나 납, 아연, 구리, 황동, 철 금속 같이 부식에 민감한 재료에는 사용할 수 없습니다. 이 경우, 중성 경화형 실리콘 실란트(예: Sikasil® WS-355K 또는 Sikasil® WS-305K)를 사용해야 합니다.

다공성 천연 석재(예: 화강암, 대리석, 사암 등) 사이의 줄눈에는 일반적인 실리콘 실란트를 사용하면 안 됩니다. 얼룩이 생길 위험이 있으므로 Sikasil® WS-355 N 또는 Sikasil® WS-605 S 제품을 사용하길 권합니다.

일반적인 실리콘 실란트를 아크릴 및 폴리카보네이트 재질에 사용하는 경우 환경적으로 응력 균열이 발생할 수 있습니다. 추가적인 제품 정보는 데이터 시트를 참조하십시오.

항균성 실란트(예: 위생 실란트)를 수족관에 사용해서는 안 됩니다.

실리콘 실란트는 폴리에틸렌(PE)과 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE)에 접착이 되지 않습니다. 적절한 전처리 방법에 대해서는 씨카에 문의하시기 바랍니다.

유기 고무(예: EPDM 및 네오프렌)에 닿으면 실란트가 변색될 수 있을 뿐만 아니라 기계적 강도가 저하되고 접착 불량 발생할 수 있습니다. 보다 자세한 사용 가능 여부는 씨카에 문의하십시오.

Ilham Baru Tower, Kuala Lumpur, 2015
Architects Foster & Partners; Facade PMB Facade



팽창 계수

실리콘 실란트의 부피 팽창 계수는 사용되는 필러의 특성 및 양에 따라 달라지며 수치 범위는 $4 \sim 8 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ 입니다. 선 팽창 계수는 부피 팽창 계수의 1/3입니다. (예: $1 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ 및 $3 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$)

열 전도성

실리콘 실란트의 열 전도성은 사용되는 필러의 특성과 양에 따라 다르며 실온에서 $0.15 \sim 0.3 \text{ W K}^{-1} \text{ m}^{-1}$ 의 범위입니다. (EN 12664, ASTM D5930-01 기준)

경화 형태

모든 실리콘 실란트는 경화 중에 부산물을 방출합니다. 경화 형태에 따라 초산형, 알코올형, 옥심형으로 나눌 수 있습니다. 적용 사례에 따라 제품 데이터 시트와 물질 안전 보건 자료를 참조하시기 바랍니다. 일반적으로 통풍이 잘 되는

곳에서 사용해야 합니다. 실리콘 실란트는 무독성이지만 음식물이나 식수와 접촉되는 부위에 대해서는 해당 용도에 맞는 제품을 사용해야 합니다.

항균성

유기 실란트와 달리 실리콘 실란트는 박테리아 및 곰팡이와 같은 미생물의 공격을 받거나 분해되지 않습니다. 그러나 욕실이나 주방처럼 고온 다습한 환경에서는 오염된 실리콘 실란트 표면에 미생물이 축적될 수 있습니다. 이로 인해 기계적 특성이 변하지는 않지만 변색이 될 수 있습니다. 따라서 이와 같은 고온 다습한 환경에서는 전용 실란트를 사용해야 합니다.

용어

접착 액상 또는 고상에 달라 붙은 고체 표면의 경향

접착 손실 줄눈에서 피착재와 접착이 되지 않고 분리됨

접착력 접착제가 피착재와 결합한 힘 또는 결합을 분리하는데 필요한 힘

응집력 화학적 결합 또는 물리적 분자 간의 힘의 결과에 따른 재료 자체의 결합력

응집 파괴 줄눈에서 실란트 자체가 파괴됨

관련 사이트

www.aia.org
www.archdaily.com
www.archinform.de
www.architecture.com
www.architectureweek.com
www.ctbuh.org
www.emporis.com
www.eota.be
www.gpd.fi www.igcc.org
www.igsmag.com
www.skyscrapercenter.com
www.uia-architectes.org

다양한 솔루션

씨카는 건설 산업 전반에서 다양한 특수 제품을 개발했으며, 모든 적용 사례에 대한 조언과 해결책을 제공할 수 있습니다.

Sikasil® SG 실리콘 접착제

구조 접착

씨카는 스트럭처얼 글레이징 및 단열 글레이징 구조에 사용될 수 있는 다양한 1액형 및 2액형 실리콘 실란트를 공급하고 있습니다. 각 유형마다 고유한 장점이 있기 때문에 요구사항에 적합한 제품을 선택해 사용해야 합니다. 두 가지 모두 각각의 용도에 맞게 최고의 품질과 안전성을 제공합니다.

주요 특성은 다음과 같습니다.

- 높은 인장 강도
- 높은 탄성 회복력
- 경화 시 부피 감소가 적음

Sikasil® SG-500

- 2액형 실리콘
- 2액형 배합 펌프 사용
- 중성 경화형
- 빠른 양생
- 우수한 UV 저항성 및 내후성
- 높은 인장 강도
- ETA 인증 및 CE 마크 획득
- ASTM C1184, C920, CLASS 12.5, ETAG 002, ETA (ETA 03/0038), CE 및 SNJF VEC 마크, EN 13022, EN 1279-2, -4

Sikasil® SG-500 N

- 2액형 실리콘
- 2액형 배합 펌프 사용
- 중성 경화형
- 빠른 양생
- 우수한 UV 저항성 및 내후성
- 높은 인장 강도
- ASTM C1184, ASTM C920 class 25, KS F 4910 G-25 HM

China Steel HQ, Kaohsiung City, 2011
Architects ARTECH INC, Facade CWCO



Sikasil® SG-500 S

- 2액형 실리콘
- 2액형 배합 펌프 사용
- 중성 경화형
- 빠른 양생
- 우수한 UV 저항성 및 내후성
- 높은 인장 강도
- ASTM C1184, ASTM C920 class 25, GB 16776-2005

Sikasil® SG-550

- 2액형 실리콘
- 2액형 배합 펌프 사용
- 중성 경화형
- 빠른 양생
- 우수한 UV 저항성 및 내후성
- 매우 높은 인장 강도
- 유압 펌프에서 우수한 작업성*
- 높은 인장 강도로 최소 접착 너비
- ASTM C1184, ASTM C920, CLASS 12.5, ETAG 002 및 EN15434, ETA(ETA 11/0392) CE 및 SNJF VEC 마크

Sikasil® SG-18

- 1액형 실리콘
- 중성 경화형
- 무취
- 우수한 UV 저항성 및 내후성
- 높은 인장 강도
- 간편하게 사용
- KS F 4910 G-25 HM 환경마크 인증

알고 계십니까?

Sikasil® SG-550의 설계 인장응력은 업계 최고 수준(0.20 N/mm²)으로 ETA 승인을 받았습니다.

* 예: Reinhard Technik, Ecostar 250, Lisec TAL 50 및 TAL 60, TSI Mastermix XL 및 XS, Dopag Visco-Mix H200, 공압 펌프 테스트 필요

호환 가능한 스페이서

Sika® Spacer Tape HD는 커튼월의 요구 사항을 충족하도록 고안되어, 탁월한 UV 저항성과 내구성을 제공하며 스트럭처얼 글레이징의 구성 요소를 설치하는 데 적합합니다. 개방형 셀 구조가 공기를 통과시켜 Sikasil® SG 1액형 실리콘의 양생 속도를 가속화합니다.

2액형 실리콘의 경우 경화 부산물이 자유롭게 방출될 수 있도록 해야 완벽한 기계적 강도를 확보할 수 있습니다. 접착 너비(바이트)가 30 mm 이상인 경우 Sika® Spacer Tape HD 같은 개방형 셀 구조의 스페이서를 적용해야 합니다. 이 PU 폼 테이프는 모든 Sikasil® 실리콘 실란트와의 상용성이 검증된 제품입니다.

Sika® Spacer Tape HD는 3.2, 4.8, 6.4, 8.0, 9.5 mm의 표준 두께로 제공됩니다.

표준 및 지침

전 세계 각 지역별로 표준과 지침서가 제공됩니다.

유럽

EOTA ETAG No. 002-1998 (2012): 스트럭처얼 글레이징(SG)용 실리콘 접착제에 대한 적용 및 테스트에 대한 규정으로 대부분의 EU 지역에서 적용 CSTB 3488: 프랑스에서 적용되는 SG 실리콘 접착에 대한 규정입니다.

미국

ASTM C1184-18: SG 실리콘 실란트에 대한 표준 사양
ASTM C1401-14: SG 공법에 대한 표준 지침서
ASTM C1392-20: SG 공법의 고장 진단 평가 방법
ASTM C1487-19: SG 공법의 보수에 대한 지침서

중국

GB 16776-2005: SG 인증 표준
JGJ 102: SG 설계 표준
JC/T471-2015: 건축물, 문 및 창호의 커튼월을 위한 단열 유리 2차 실란트
JC/T475-2015: 건축물의 커튼월을 위한 구조용 실리콘 실란트

우리나라와 같이 자체 규정이 없는 국가에서는 보통 ASTM C1184 / ASTM C1401 또는 EOTA ETAG 002가 적용됩니다.

줄눈(조인트) 설계

올바른 계획은 필수입니다.

스트럭처얼 글레이징에서 접착부는
가시적 요구 사항에 따라 계획되지만,
실리콘 접착제의 온도와 움직임 허용치,
인접 자재의 치수 변화도 고려해야 합니다.
따라서 줄눈의 설계는 모양과 기능성을
조합해 결정해야 합니다.

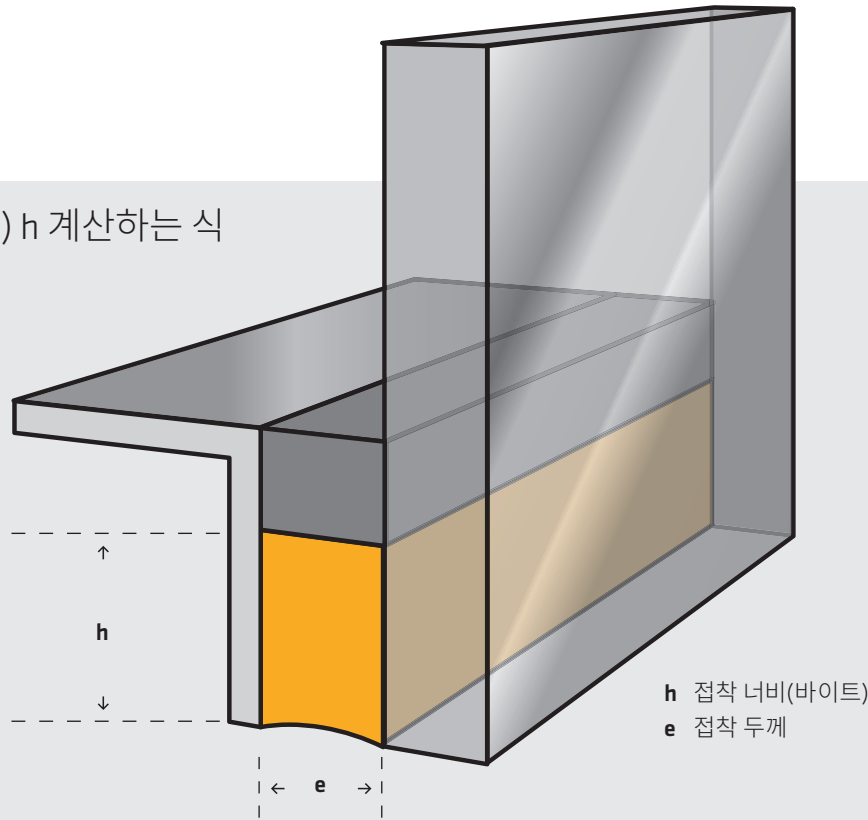
참고 사항

7가지 필수 사항:

1. 줄눈은 가장자리의 장력, 압축 및 움직임을
흡수할 수 있어야 하므로 과도한 응력이
가해지지 않도록 3면 접착을 피해야 합니다.
(20페이지의 그림 D 참조)
2. Sikasil® SG-18 또는 Sikasil® SG-20 S 같은
구조용 1액형 실리콘과 개방형 셀 구조의
Sika Spacer Tape HD를 사용하는 경우 최대
접착 너비(바이트)는 15 mm 또는 20 mm로
제한됩니다. Sikasil® SG-500, Sikasil®
SG-500 S, Sikasil® SG-500 N, Sikasil®
SG-550 같은 구조용 2액형 실리콘과 Sika
Spacer Tape HD를 사용하는 경우 최대 접착
너비는 30 mm 또는 50 mm로 제한됩니다.
자세한 내용은 시카 기술부에 문의하시기
바랍니다.
3. 접착 너비(h)와 접착 두께(e)의 비율은 최소
1:1, 최대 3:1이어야 합니다.
4. 접착 너비(바이트)의 계산값이 6 mm 이하인
경우에는 최소값인 6 mm를 적용합니다.
5. 접착 두께(e)는 최소 6 mm이며, 3항의
비율을 유지해야 합니다..
6. 계산된 수치는 항상 반올림해야 합니다.
7. 스트럭처얼 글레이징의 경우 줄눈에
설치나 건축물의 움직임 등으로 야기되는
영구 하중이 걸리지 않도록 설계하는 것이
바람직합니다.



접착 너비(바이트) h 계산하는 식



h 접착 너비(바이트)
e 접착 두께

하중이 지지되는 시스템에서
접착 너비 **h**는 풍압에 의해 결정됨

$$h = \frac{a \times w}{2 \times \sigma_{dyn}}$$

h 최소 접착 너비(바이트) [mm]
a 유리 중 단변의 길이가 가장 큰 유리의 단변 길이 [mm]
w 최대 풍속 [kN/m^2]
($100 \text{ kp/m}^2 \approx 1 \text{ kPa} \approx 1 \text{ kN/m}^2$, $138 \text{ kPa} \approx 20 \text{ psi}$)
 σ_{dyn} 지지된 시스템의 최대 접착 응력 [kPa]
Sikasil® 제품에 대한 σ_{dyn} 은 48 페이지 참조

하중이 지지되지 않는 시스템에서
접착 너비 **h**는 영구 하중에 의해 결정됨

$$h = \frac{G \times 9.81}{l_v \times \Gamma_{\infty}}$$

h 최소 접착 너비(바이트) [mm]
G 유리 또는 재료의 무게 [kg]
 l_v 유리의 접착 길이 [m]
ETAG 002: 수직 부위의 접착 길이
ASTM C1401: 전체 유리의 접착 길이
 Γ_{∞} 비 지지된 시스템에 대한 접착제의 허용 응력 [kPa]
Sikasil® 제품에 대한 τ_{stat} 은 52 페이지 참조

접착 너비 **h**는 Mohr 인장 사이클 식으로
아래의 인장과 하중의 복합 식으로 결정됨

$$h_{tot} = \frac{h_{tensile}}{2} + \sqrt{\left(\frac{h_{tensile}}{2}\right)^2 + h_{shear}^2}$$

h_{tot} 최소 접착 너비(바이트) [mm]
 $h_{tensile}$ 인장력에 대한 접착 너비 [mm] 예) 풍압
 h_{shear} 전단력에 대한 접착 너비 [mm] 예) 하중(dead load)

하중이 복합된 경우, 전단 응력과 인장 응력을 함께
고려해야 합니다. 전단과 인장에 대한 복합적인 계산공식은
ASTM C1401-14에 규정되어 있습니다.

예제 1 Sikasil® SG-500N: 풍압만 고려한 경우 (ASTM C1401기준)

최대 풍압 = 4.0 kN/m^2
유리 규격 = $2.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$
결과 값: 21.7 mm
따라서 줄눈 바이트는 최소 22 mm

예제 2 Sikasil® SG-500 N: 영구하중을 고려한 경우

유리 규격:
높이: 2.5 m
너비: 1.5 m
두께: 10 mm
유리 밀도: 2.5 kg/dm^3

ETAG 결과 값: 17.52 mm
줄눈의 최소 바이트는 18 mm
ASTM 결과 값: 16.42 mm
줄눈의 최소 바이트는 17 mm

예제 3 Sikasil® SG-500 N: 풍압과 영구하중을 모두 고려한 경우

$h_{tensile}$: 22 mm
 h_{shear} : 18 mm
 h_{tot} : 32.09 mm(ETAG) / 31.25 mm(ASTM)

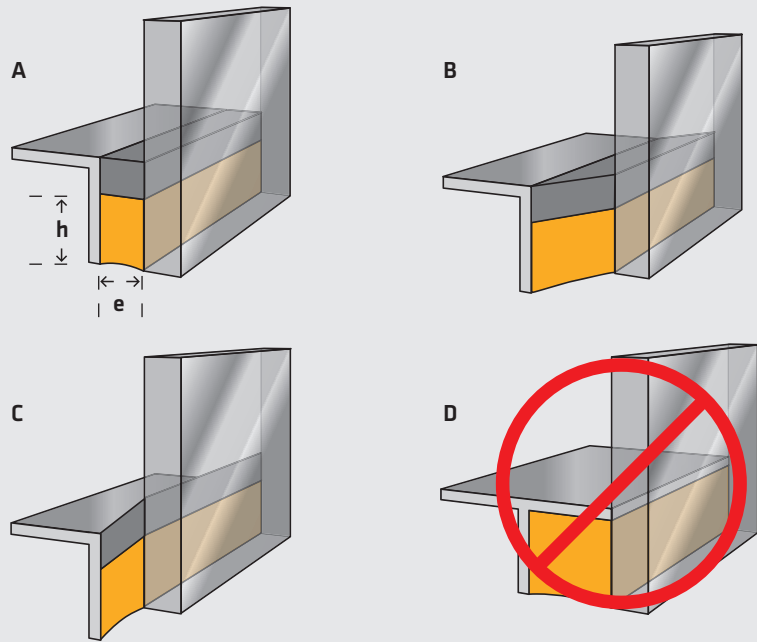
ETAG 결과 값: 33 mm
ASTM 결과 값: 32 mm

모든 스트럭처얼 글레이징 구조물의 접착 부분에는 상당한 전단 움직임이 발생하기 때문에 접착 두께가 허용 변형률을 초과하지 않도록 설계해야 합니다.

접착 두께(e) 계산 시 고려 사항

- 유리판 크기
- 최대 및 최소 프레임 및 접착 온도
- 피착재의 열 팽창 계수
- 위 요소를 고려하되 최소 접착 두께 6 mm

접착 두께(E) 계산 공식



- A 원래 상태의 올바른 치수(h = 접착 너비, e = 접착 두께)
 B, C 인장 및 압축으로 인한 움직임 외에도 모든 방향에서 전단 움직임 흡수
 D 3면 접착 절대 금지 (그림 D)

참고 사항

줄눈에 응력을 가하는 모든 요소를 고려해야 합니다.

1. 움직임을 야기할 수 있는 모든 원인 고려:

- 유리와 지지 구조물의 열 팽창 계수가 달라 야기되는 열적 움직임을 고려하고, 전체 프로젝트에서 동일한 줄눈 치수를 적용하는 경우 가장 큰 유리의 치수로 계산
- 수축, 침하 또는 국소 부위에 가해지는 응력 등의 원인

2. 예상되는 오차 고려: 유리 절단 및/또는 금속 프레임의 가공 오차와 시공 오차

3. 시공 온도: 5°C~40°C

4. 줄눈의 움직임을 제한하는 3면 접착 금지(오른쪽 그림의 D)

Osotspa, Bangkok, 2015
 Architects Plan Architects; Facade Asia Aluminum & Glass



1. SG 구조의 변형

$$\Delta l_{v,h} = l_{v,h} \times [(\alpha_f \times \Delta T_f) - (\alpha_g \times \Delta T_g)]$$

유리 및 지지 프레임의 온도 변화에 의해 장단변의 모서리에 수축, 팽창이 발생할 수 있으며, 이때 발생하는 전단 방향으로의 길이 변화를 계산합니다.

$\Delta l_{v,h}$	길이 변화[mm]
l_v	하중을 지지하는 경우 수직 방향 참조 길이[mm], : l_v = 하중을 지지하지 않는 경우 유리의 총 길이; l_v = 유리 길이의 1/2
l_h	수평 방향 참조 길이 l_h = 유리 너비의 1/2[mm]
ΔT_f	최대 프레임 온도 - 최소 접착 온도(약 30 K - 60 K)
ΔT_g	최대 유리판 온도 - 최소 접착 온도(약 30 K - 60 K)
α_f	프레임 재료의 팽창 계수 (알루미늄: $23.8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, 스테인리스 스틸: $12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)
α_g	유리의 팽창 계수 $9 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

2. 총 움직임

$$\Delta l = \sqrt{\Delta l_v^2 + \Delta l_h^2}$$

총 움직임은 수평과 수직에 대한 변화 길이를 피타고라스 정리에 대입하여 계산합니다.

Δl	총 길이 변화량[mm]
v	수직
h	수평

ETAG 002 기준에 따르면, $e \leq h \leq 3e$ 의 줄눈 치수가 권장됩니다. 줄눈 비율이 3:1 보다 큰 경우 탄성 줄눈의 굽힘 효과를 고려해야 합니다.

예 4(Sikasil® SG-500N):

유리 규격: 2.5m x 1.5m(예제 1 참조)

프레임 온도 차: 30K

유리 온도 차: 60 K

결과 1단계: $\Delta l_v = 0.44 \text{ mm}$;

결과 2단계: $\Delta l = 0.45 \text{ mm}$

G (SG-500N): 0.50 MPa

Γ_{des} (SG-500N): 0.105 MPa

$\Delta l_h = 0.13 \text{ mm}$

결과 3a 단계(ASTM):

$e = 1.41 \text{ mm}$ 허용 변형률: 5%

결과 3b 단계(ETAG): $e = 2.14 \text{ mm}$

최소 접착 두께(e)는 6 mm이지만
 $h:e \leq 3:1$ 의 비율이 권장되므로,
지지되는 구조의 경우 접착 너비가
8 mm(예제 1)이고 지지되지 않는 구조의
경우 11 mm입니다(예제 2).

3a. 최소 접착 두께(e)(ASTM C1401)

$$e \geq \frac{\Delta l}{\sqrt{2c_{Allow} + c_{Allow}^2}}$$

c_{Allow}	허용되는 변형률 Sikasil® 제품의 값은 48페이지 참조
-------------	--------------------------------------

3b. 최소 접착 두께(e) (ETAG 002)

$$e \geq \frac{(G \times \Delta l)}{\Gamma_{des}}$$

G	전단 계수 ($G = E/3$) (MPa)
E	인장 계수 (MPa)
Γ_{des}	동적 전단력의 설계 값(MPa) Sikasil® 제품의 Γ_{des} 값은 48페이지를 참조하십시오.

접착 너비 계산에 대한 지원은 씨카 외관, 창문, 단열 유리(FFI) 지원 센터로 문의하십시오.

알고 계십니까?

모든 Sikasil® IG 2차 실란트와
SG 접착제는 유형 III 및 IV에 대해
ETAG 002 승인을 받았습니다.

단열 유리

에너지 비용 절감

외관은 빌딩의 에너지 균형에 큰 영향을 줍니다. 코팅된 유리로 제작된 복층 또는 삼중 유리는 단열 효과가 뛰어나기 때문에 냉난방에 소비되는 에너지를 크게 절약 할 수 있습니다. 접합된 유리 사이에 갇힌 공기는 열전도성이 낮아 실외와 실내 공기 사이에 좋은 단열층을 형성해줍니다.

단열 성능

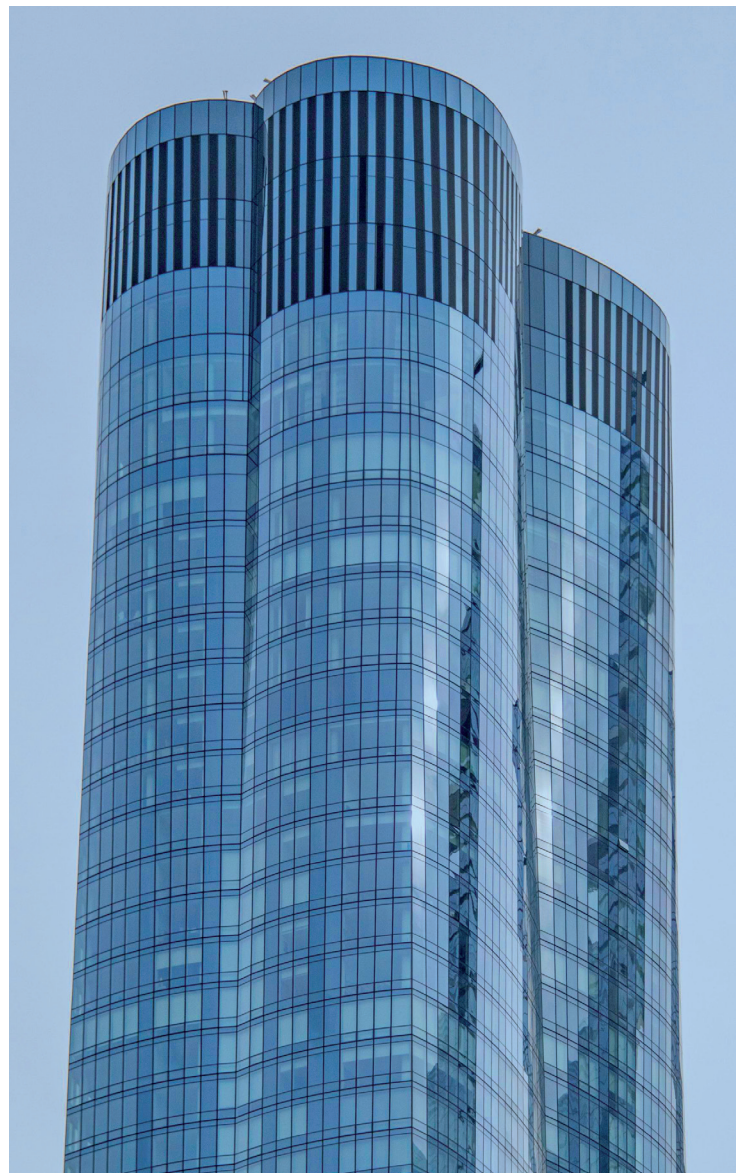
단열 글레이징의 가장자리 씰링은 주로 고품질 알루미늄 스페이서 또는 흡습제가 채워진 스테인레스 스틸 스페이서, 1차 씰링과 시공 보조를 위한 열가소성 폴리이소부틸렌(PIB), 2차 씰링을 위한 탄성 실란트로 구성됩니다. 스트럭처얼 글레이징 외장에는 고모듈러스 실리콘만 2차 실란트로 적용할 수 있습니다. Sikasil® IG 실리콘 실란트는 단열 글레이징의 요구 사항을 충족하고 고유한 이점을 제공하도록 특별히 개발되었습니다.

- UV 저항성과 내후성
- 내구성
- 재료 상응성

통합 시스템

복층 또는 삼중 유리를 사용하는 단열 글레이징에서는 냉각된 수증기가 응축될 수 있기 때문에 판유리 사이 공간에 습기가 침투하지 않도록 하는 것이 특히 중요합니다. 단열 유리 구조물의 내구 연한 동안 이러한 현상을 방지하려면 반드시 이중 씰링이 되어야 합니다. 옆 페이지의 그림을 참조하십시오.

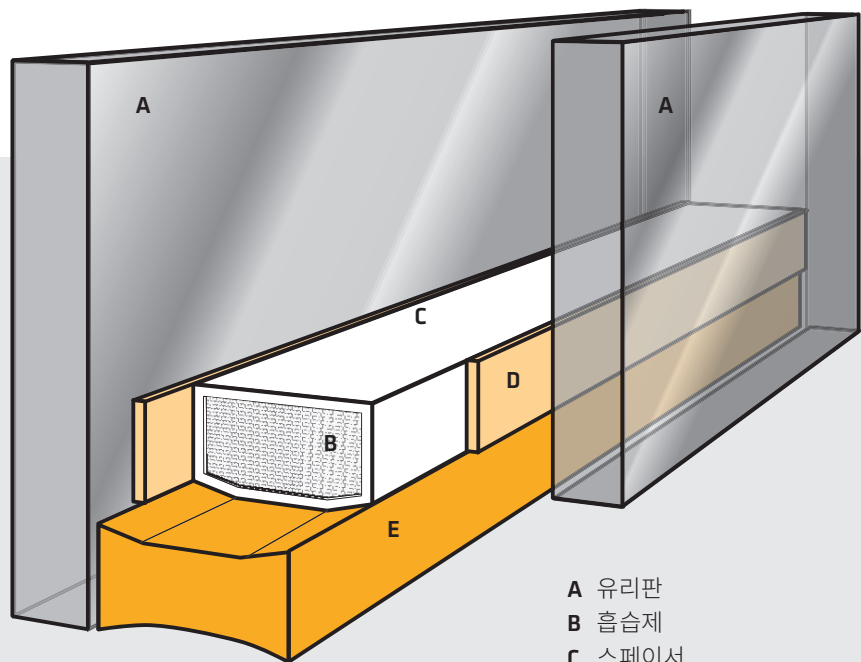
- 알루미늄, 스테인레스 스틸 또는 플라스틱 스페이서(C)는 판유리(A) 간에 일정한 간격을 유지시켜 줍니다.
- 흡습제(B)는 가장자리 씰링 부위를 통해 침투한 수분을 흡수합니다.
- 1차 실란트인 폴리이소부틸렌(D)은 불활성 기체(예: 아르곤, 크립톤)로 충전된 단열 유리에서 습기를 차단하고 가스 누출을 최소화합니다.
- 2차 실란트(E)는 판유리를 서로 접착하고 기계적 안정성을 제공하며 습기 차단 역할도 수행합니다.



15 Hudson Yards, New York, 2019

Architects Diller Scofidio + Renfro; Insulating Glass Interpane Glasgesellschaft

이중 실 단열 유리 - 원리



- A 유리판
- B 흡습제
- C 스페이서
- D 1차 실란트
- E 단열 유리 2차 씰링



Hospital Rey Juan Carlos, Madrid, 2012
Architects Rafael De La-Hoz; Facade Permasteelisa Spain; Curved Glass Cricursa

Sikasil® IG 2차 실란트

제품의 특징

2차 실란트는 단열 유리 구조의 고유한 요구 사항에 따라 선택할 수 있습니다. 씨카는 단열 유리 구조에서 필요한 다양한 2차 실리콘 실란트를 제공합니다. 이 실란트는 작업성과 접착 물성이 뛰어날 뿐만 아니라 UV 안정성이 높아 품질이 균일하고 내구성이 우수한 건축물을 완성할 수 있습니다.

Sikasil® IG-25

- 2액형 실리콘 실란트
- 2액형 배합 펌프 사용
- 우수한 작업성(정량 및 톨링)
- 높은 인장 강도
- 구조용
- 탁월한 내후성 및 UV 저항성
- 수분/습기에 대한 높은 저항성
- 대부분의 커튼월에 적용 가능
- ASTM C1184, ASTM C1369, KS F 4910 G-25 HM

Sikasil® IG-25 HM Plus

- 2액형 실리콘 실란트
- 2액형 배합 펌프 사용
- 우수한 작업성(정량 및 톨링)
- 높은 인장 강도
- 높은 응력으로 슬림한 설계 가능
- 탁월한 내후성 및 UV 저항성
- 수분/습기에 대한 높은 저항성
- 구조용
- 대부분의 커튼월에 적용 가능
- ETAG 002, EN 13022, EN 15434, EN 1279-2, -3, 4, ASTM C1184, C1369, E2190, CEKAL 및 ETA(ETA 11/0391) 인증, CE 및 SNJF VI-VEC 마크

Sikasil® IG-16

- 1액형 실리콘 실란트
- 중성 경화형
- 즉시 사용 가능
- 우수한 작업성

- 탁월한 내후성 및 UV 저항성
- 커튼월 대칭 복층 단열 유리 시공에 적합
- EN 1279-2, -3, -4 규격 충족

Sikasil® IG-25 S

- 2액형 2차 실란트
- 2액형 배합 펌프 사용
- 탁월한 UV 저항성 및 내후성
- 구조용
- 다양한 피착제에 잘 부착
- 높은 장기적 내구성
- GB 16776, ASTM C 1184, ASTM C 1369 규격 충족

적용 가능한 표준

국제 표준에 명시된 테스트의 요구사항은 외장에 사용되는 단열 유리의 사용 수명을 보장할 수 있도록 설계되어 있습니다. 기후 테스트는 일반적으로 작은 복층 유리 유닛의 순환 조건과 증기 투과성(이슬점 온도)에 대한 후속 테스트를 포함합니다.

EN 표준은 다음과 같습니다.

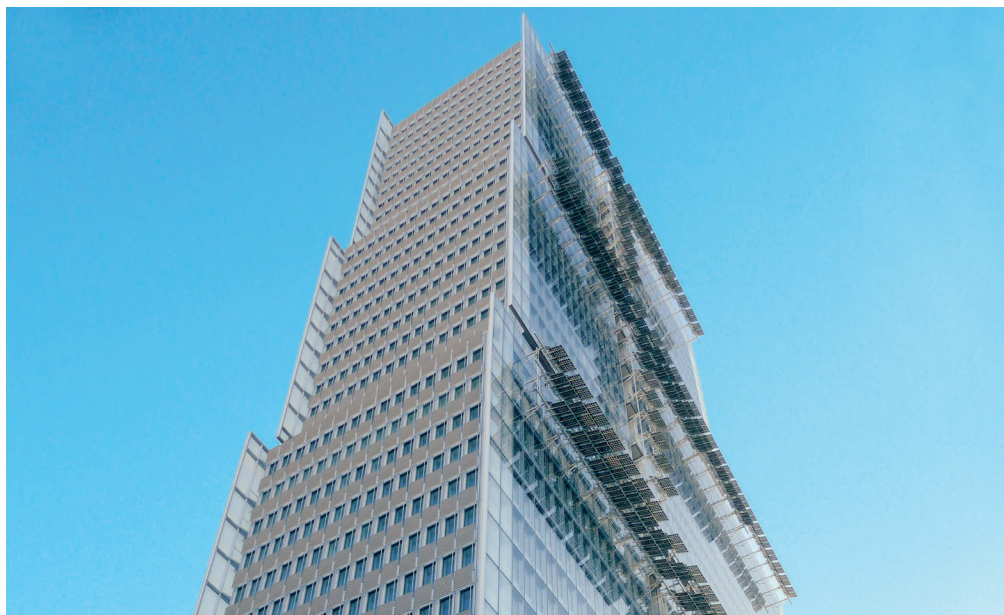
EN1279 (2018), 건물의 단열 유리 표준

- Part 1, 일반사항, 오차, 시스템 설명
- Part 2, 수증기 침투
- Part 3, 불활성 기체 손실률
- Part 4, 2차 씰링재의 물리적 특성
- Part 5, 적합성 평가
- Part 6, 공장 생산 관리

EN13022(2014/2015) 및 EN15434 (2021): 건물의 단열 유리 구조물 표준

ASTM 표준은 다음과 같습니다.

- ASTM C1369-19: 구조용 공법에서 단열 유리 유닛에 사용되는 2차 실란트에 대한 표준 사양
- ASTM C1249-18: 구조용 공법에서 밀폐형 단열 유리 유닛에 사용되는 2차 실란트에 대한 표준 지침서
- ASTM E2188-19: 단열 유리 유닛의 성능에 대한 표준 테스트 방법
- ASTM E2190-19: 단열 유리 유닛의 성능 및 평가를 위한 표준 사양



Palais De Justice De Paris, Paris, 2017
Architects Renzo Piano Building Workshop; Facade Permasteelisa SpA

불활성 가스 주입을 통한 에너지 절약

유리 코팅 외에도 불활성 가스를 단열 유리 내부에 채우면 열 손실을 줄일 수 있습니다. 아르곤 가스를 채우는 경우 단열 유리 유닛의 U-값을 $0.3\text{W/m}^2\text{K}$ 만큼 줄일 수 있습니다. 이는 유리 외장 m^2 당 연간 최대 3리터의 석유를 절약할 수 있으며 더운 지역의 경우에는 냉방에 필요한 연료가 4배까지 줄일 수 있다는 의미입니다. 큰 유리의 외장의 경우 에너지 절약과 이산화탄소 배출 저감과 지구의 온실 효과도 방지할 수 있습니다.

실리콘은 아르곤 확산 속도가 높아 아르곤이 충전되는 단열 유리 유닛에 사용하는 데 문제가 있었습니다. 온도와 기압의 변화, PIB의 비탄성적 거동으로 인해 판유리에 움직임이 발생하고 1차 실란트의 모양이 변하게 됩니다.

1차 실란트의 모양이 변하고 이로 인해 2차 실란트로부터 많은 가스가 손실됩니다. 실리콘 실란트가 고모듈러스일수록 유리판을 단단히 고정하여 온도 및 압력 변화에 의한 부틸 실란트의 움직임을 최소화 할 수 있으므로, 부틸 1차 실란트의 변형에 의한 가스 누출을 방지할 수 있습니다. 실제로 폴리이소부틸렌(PIB)은 아르곤을 차단해 주기 때문에 단열 유리 시공에서 포괄적인 적용 노하우와 품질 관리가 중요합니다. 스트럭처얼 글레이징 공법에서 요구하는 안정성을 위해 단열 유리 유닛은 알루미늄이나 스테인리스 스틸 같은 단단한 박스 형태의 스페이서를 사용해 시공합니다.

30년 이상 지속 가능한 에너지 절약

단열 유리 유닛에 대한 유럽 표준 규격인 EN1279-3에 따라 수행된 테스트에 의하면 연간 0.5%의 아르곤이 손실되는 경우 30년 후 단열 유리 내부의 아르곤 잔량은 80% 수준입니다. 30년이 지난 후에도 단열 유리 유닛의 Ug 값은 $0.1\text{W/m}^2\text{K}$ 미만이 증가합니다. 이는 아르곤 가스 충전으로 인한 단열 효과 덕분에 전체 서비스 수명 동안 단열 유리 외관이 높은 에너지 성능을 유지한다는 의미입니다.

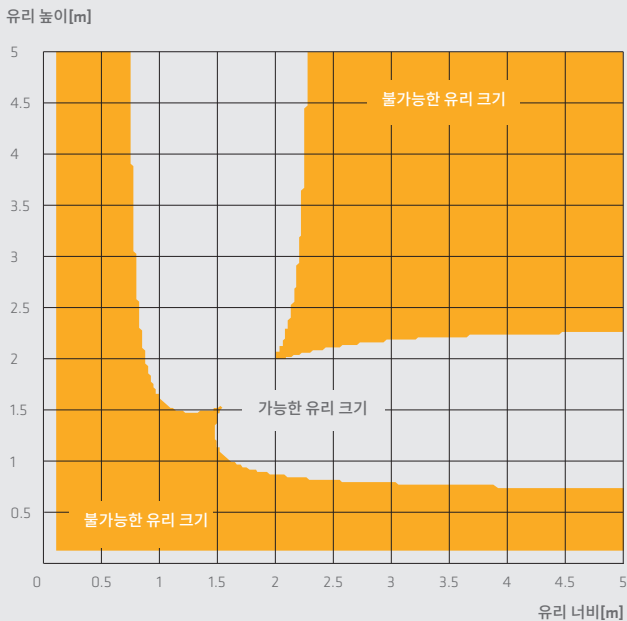


그림 17: 단열 유리 구성이 8/10/4/10/8이고 단열 유리 유닛의 줄눈 치수가 10 mm x 6 mm인 경우 Sikasil® IG-25 적용시 가능한 유리의 크기

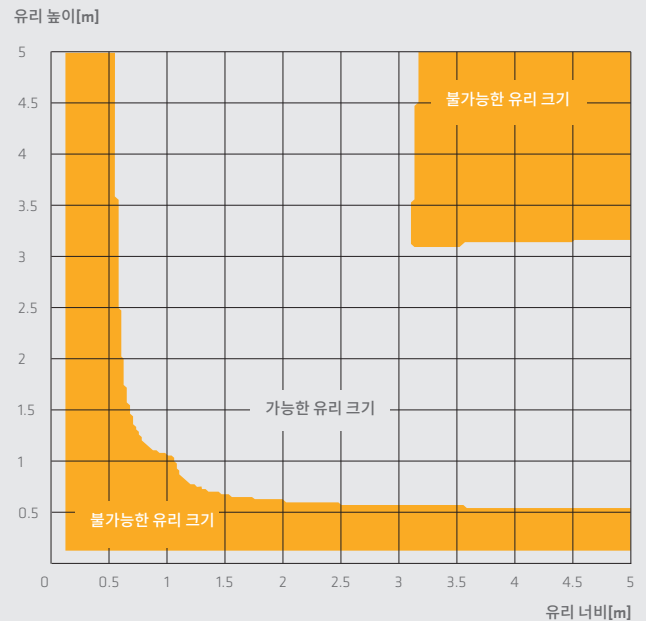


그림 18: Sikasil® IG-25 HM Plus 적용시 그림 17과 동일한 조건에서 더 큰 단열유리 유닛을 제작할 수 있습니다. 반대로 동일한 유리 크기에서 쉐링 깊이는 25% 적습니다.

씰링 깊이 계산

비대칭 단열 유리의 줄눈 치수 계산

단열 유리의 씰링 깊이(r)는 더 작은 내부쪽 유리가 셋팅 블록으로 지지되는 경우 환경적 하중만 고려해 계산합니다. 씨카 기술부에 문의해 자세한 씰링 깊이를 확인하시기 바랍니다. 씰링 깊이(r)은 최소 6 mm가 되어야 하며, 시스템에 작용하는 힘에 기반해 계산해야 합니다.

대칭 단열 유리 유닛

기계적으로 지지되는 유리 외관의 경우 외부 유리가 2차 실란트로 프레임에 고정됩니다. 최소 씰링 깊이(r)은 A와 B 두 경우로 구분해 계산합니다.(아래 공식 참조)

씨카의 기술 지원

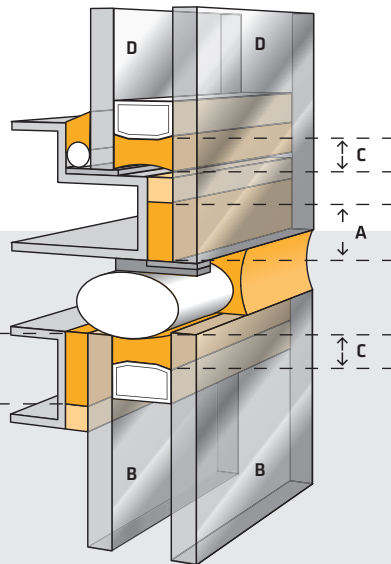
정확하고 신뢰할 수 있는 단열 유리의 씰링 깊이를 계산하기 위해서는 씨카 기술부에 문의하시기 바랍니다.

중요

단열 유리 가장자리 씰링에 과도한 응력이 가해질 수 있기 때문에 하중이 지지되지 않는 단열 유리 유닛에 구조용 접착제를 사용하는 것은 권장되지 않습니다. 불가피한 경우 씨카 기술부에 문의하시기 바랍니다.

단열 유리의 씰링 깊이 계산

- A SG 줄눈 너비(h)
- B 대칭 단열 유리 유닛
- C 단열 유리 줄눈의 씰링 깊이(r)
- D 계단형 복층 유리 유닛



씰링 깊이 간단 계산 공식
(EOTA ETAG 002-2004에 따른 대칭 구성)

A) 외부 유리의 두께 > 내부 유리의 두께

$$r = \frac{a \times w}{2 \times \sigma_{dyn}}$$

비대칭 단열 유리 유닛

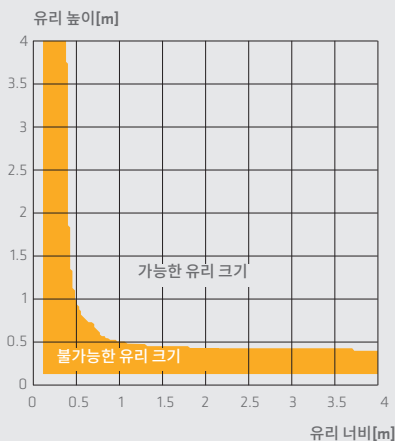


그림 19 기후압만 실란트 깊이와 관련됨

대칭 단열 유리 유닛

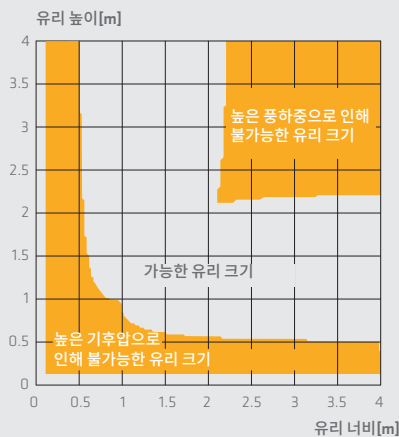


그림 20 기후압과 풍하중은 실란트 깊이 계산과 관련됨

B) 외부 유리의 두께 < 내부 유리의 두께

$$r = \frac{a \times w}{4 \times \sigma_{dyn}}$$

- r 단열 유리 2차 씰링재의 씰링 깊이[mm]
- a 길이가 짧은 쪽 유리의 길이[mm]
- w 최대 예상 풍하중[MPa]
- σ_{dyn} 동적 인장 강도 설계 값[MPa]

Sikasil® IG 제품의 설계 값은 50페이지를 참조하십시오.

환경적 하중의 영향(선택적 고려)

단열 유리의 크기가 작거나 비정형인 경우
씰링 깊이를 정확히 계산하려면 4가지를
고려해야 합니다.

1. 등압 p_0 계산

등압은 단열 유리를 생산하는 공장과
설치되는 장소의 최대 온도차 ΔT , 기압
 Δp_{atm} , 고도차 ΔH 등 기후압에 의해
발생하는 압력입니다.

2. 유리의 변형 예상

p_0 값에 기반해 다양한 방법(Plate,
Timoschenko)으로 예상 변형치를 계산할
수 있으며 유리의 두께와 크기에 의해
결정됩니다. 크기가 작고 두꺼운 유리의
경우 씰링 깊이가 더 커집니다. (예: IGU
0.75 x 0.75m: 최소 씰링 깊이 18 mm)

3. 실제 내부의 압력

유리의 변형에 의해 내부 부피가 증가하면
내부 압력으로 인해 등압이 감소합니다.
환경적 하중으로 인한 영향은 그림 25에
나와 있습니다.

4. 2차 씰링에 대한 총 하중

위의 기후압과 풍하중을 더한 값이 2차
씰링에 대한 최종 하중이 됩니다.

$$p_0 = (\Delta T \times 0.34 \text{ kPa/K}) + \Delta p_{atm} + (\Delta H \times 0.012 \text{ kPa/m})$$

유리 두께가 씰링 깊이에 미치는 영향



그림 21 주거용 창호
유리: 4/12/4 mm, p_0 : 12kPa
씰링 깊이: 6 mm

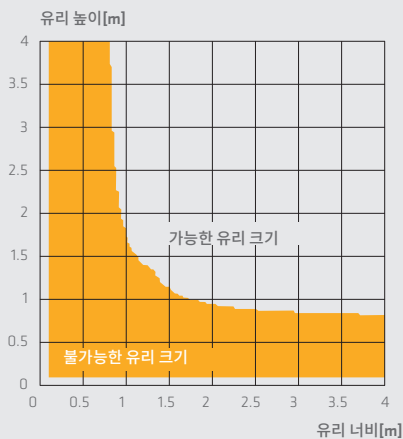


그림 23 보호 글레이징
유리: 10/12/8 + 8 mm, p_0 : 20kPa
씰링 깊이: 6 mm

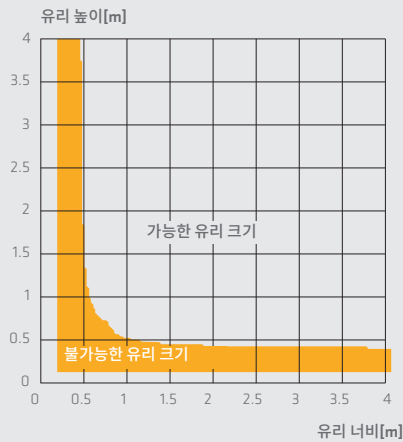


그림 22 고층 건물의 상업용 글레이징
유리: 6/12/6 mm, p_0 : 20kPa
씰링 깊이: 6 mm

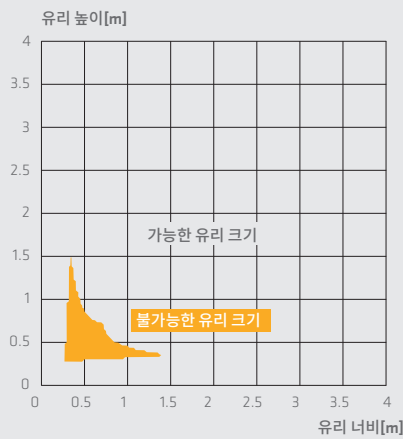
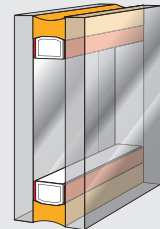
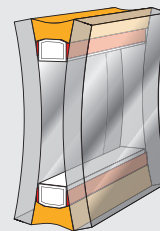


그림 24 보호 글레이징, 씰링 깊이 증가
유리: 10/12/8 + 8 mm, p_0 : 20kPa
씰링 깊이: 18 mm(IG-25 사용)
또는 13 mm(IG-25 HM Plus 사용)

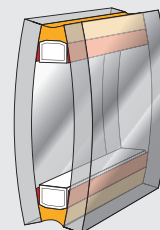
그림 25 기후압으로 인한 유리 변형



표준
외부 영향



높은 기압,
낮은 온도



낮은 기압,
높은 온도

기후로부터 보호

Sikasil® WS 웨더씰

커튼월의 **품질과 외관**은 적절한 내후성 씰링에 의해 크게 좌우됩니다. 유리 유닛은 온도 변화, 습기(콘크리트), 건축 자재의 수축(목재, 콘크리트), 소리, 바람 및 진동으로 인해 극한의 움직임에 노출되며 이는 각 인접 재료와 줄눈에도 영향을 줍니다.

완벽한 외관

피착재 간의 줄눈은 미리 성형된 가스켓 또는 UV 저항성 및 내후성이 우수한 실리콘 실란트로 효과적인 씰링이 가능합니다. Sikasil® WS 실리콘 실란트는 다양한 장점을 제공하며 장기적으로 외관의 품질과 심미성을 유지하는 데 도움을 줍니다.

- UV 저항성과 내후성
- 효과적인 공기 및 빗물 차단
- 탁월한 움직임 흡수

줄눈의 치수

일반적인 사항

- 줄눈 가장자리 깊이가 줄눈 너비의 2배 길이로 평행하게 최소 30 mm가 유지되어야 백업재를 충분히 잡아줄 수 있습니다.
- 줄눈의 너비는 줄눈의 예상 움직임 폭의 4배 이상이어야 합니다. (움직임 허용치 $\pm 25\%$ 기준)
- 이상적인 줄눈의 너비와 깊이의 비율은 2:1입니다.

프로젝트별 접착력 테스트

커튼월의 내후성 씰링을 위해서는 실란트가 피착재에 효과적으로 접착되어야 합니다. 실란트를 사용하기 전에 프로젝트 시편에 접착력 테스트를 수행해야 합니다.

유리 및 금속 외관용 내후성 실란트

Sikasil® WS-305 K

- 사용이 간편한 1액형
- 중성 경화형
- 유리글레이징 및 창틀 주변 씰링 등 다양한 용도
- UV 저항성 및 내후성
- 높은 신율
- ASTM C920 class 50, KS F 4910 F-25 LM, G-30 SLM
- 각종 환경 관련 인증

Sikasil WS-355 K

- 사용이 간편한 1액형
- 중성경화형
- 유리 및 금속 표면과 다양한 자재에 비오염성
- UV 저항성 및 내후성
- 높은 신율
- ASTM C920 class 50, ASTM C1248, KS F4910 F-25 LM
- 각종 환경 관련 인증

수증기/방수 멤브레인

유리 외관과 콘크리트 구조물의 연결 부위는 습식 씰링을 하기에 너무 넓을 수 있습니다 방수를 위해 씨카는 정교하게 증기를 차단할 수 있는 멤브레인 시스템을 제공합니다. (34 페이지 참조)

내후성 가스켓

UV 차단용 실리콘 고무 가스켓은 스트럭처얼 글레이징 공법에서 웨더쉴로 사용하기에 적합합니다. EPDM 같은 비실리콘계 가스켓을 사용하는 경우에는 ASTM C1087 또는 EOTA ETAG No. 002 규격에 따라 상응성 테스트를 수행하여 사용 적합 여부를 결정해야 합니다.

표준 및 지침

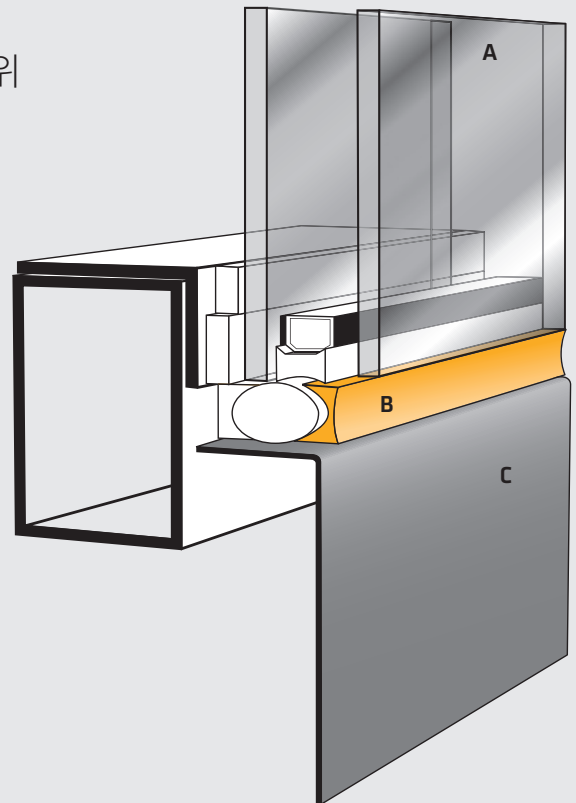
스트럭처얼 글레이징용 실리콘 접착제와 내후성 실란트는 요구사항이 다르기 때문에 표준 규격도 큰 차이가 있습니다.

ISO 11600은 다양한 실란트 등급과 관련 테스트가 결합된 세계 최초의 표준입니다. ASTM C920 및 DIN 18545 같은 국가 표준도 지역별 요구 사항 뿐만 아니라 마모 테스트(DIN 18545) 또는 초기 움직임 허용치(DIN 18540) 같은 특정 성능을 규정하고 있기 때문에 중요합니다.

유럽에서는 EN 15651, part 1-4 및 CE 마크에 대한 테스트를 수행해야 합니다.

- part 1 - 외관용 실란트
- part 2 - 글레이징용 실란트
- part 3 - 위생용 실란트
- part 4 - 보행자 도로용 실란트

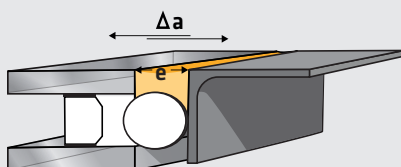
Sikasil® WS 일반적인 적용 부위



- A 복층 유리
- B 웨더쉴
- C 금속

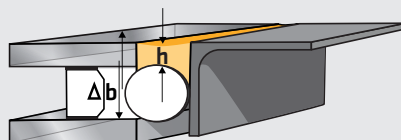


Republic Polytechnic Center, Singapore, 2006
Architects Fumihiko Maki, DP Architects; Sealed with Sikasil® WS-605 S, after >10 years no signs of streaking effect



장력 시 줄눈 움직임

$$e \geq \Delta a / c$$



전단에서의 줄눈 움직임

$$e \geq \frac{\Delta b}{\sqrt{2c + c^2}}$$

최소 줄눈 깊이(h) = 6 mm
최대 줄눈 깊이(h) = 15 mm
최적의 줄눈 너비(e): 깊이(h)는 2:1과 4:1 사이

e 줄눈 너비[mm]
Δa 장력 [mm] 시 신율 또는 수축
Δb 예상 전단 움직임[mm]
c 내후성 실란트의 움직임 허용치
예: c = 0.25는 ±25%의 움직임 허용치를 의미합니다.

예 1:
신율과 수축 5 mm, 움직임 허용치 +25%
 $e = 5 / 0.25 = 20 \text{ mm}$

예 2:
전단 움직임 15 mm, 움직임 허용치 +25%
 $e = 15 / (2 * 0.25 + 0.25^2)^{0.5} = 20 \text{ mm}$

석재 실링

석재용 실란트

화강암, 대리석, 사암 같은 자연석은 외관에 사용하기에 매우 민감한 소재입니다. 부적합한 실란트를 사용할 경우 접합부 주변에 얼룩이나 줄무늬 오염이 생겨 미관이 크게 손상될 수 있습니다. 민감한 석재 접착에 적합한 Sikasil® WS 비오염 실란트를 사용하길 권합니다.

이 실란트는 다공성 자연석에 오염을 일으킬 수 있는 반응성 가소제가 포함되어 있지 않습니다. 이러한 비오염 실리콘 실란트는 유리 및 금속 패널의 줄무늬 오염을 줄이고 건물 외관 청소의 필요성을 최소화하므로 유리 외관에도 권장되는 제품입니다.

적용 프라이머

Sika® Primer-210 또는 Sika® Primer-3 N을 사용하여 모든 유형의 석재를 장기간 접착할 수 있습니다. 프라이머 및 실란트 도포에 대한 세부 지침은 매뉴얼을 참조하십시오.

해당 표준 규격

전 세계적으로 가장 많이 인용되는 비오염 실란트의 표준은 'ASTM C1248-18: 표준 테스트 방법 다공성 피착재 오염'입니다.



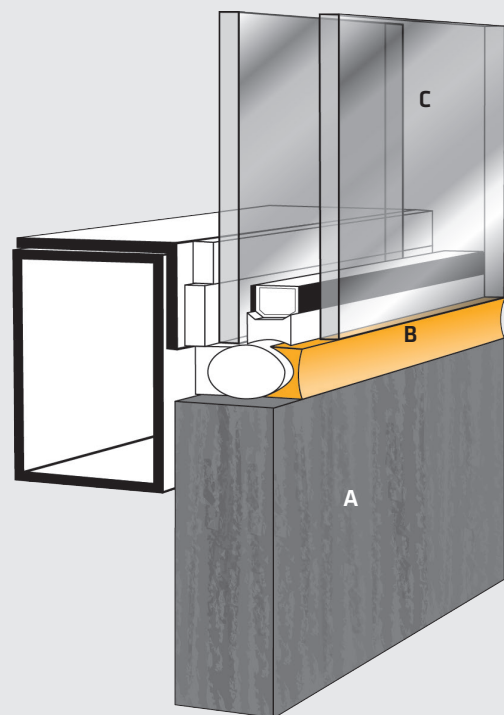
Sikasil® WS-355 K

- 석재 외장에 적용 가능한 웨더셀
- 즉시 사용 가능한 1액형 실란트
- 중성 경화형
- 석재 비오염
- UV 저항성 및 내후성
- 높은 신율
- ASTM C920 class 50, ASTM C1248, KS F 4910 F-25 LM

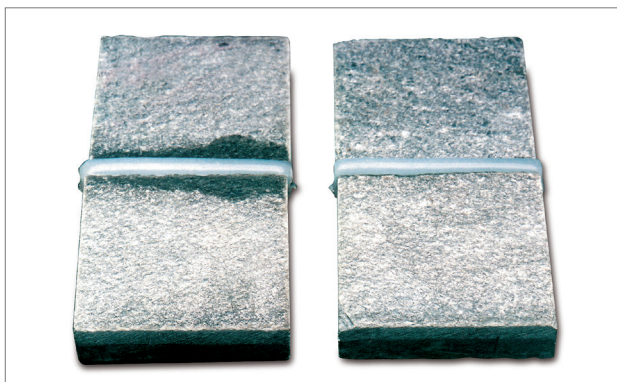


Pangu Plaza, Beijing, 2008
Architects C.Y. Lee & Partners Architects & Planners
Facade Shanghai Huayi

Sikasil® WS 전형적인 석재 줄눈



- A** 자연석
- B** 비오염 실란트
- C** 복층 유리



부적합한 실란트를 사용하면
자연석에 얼룩이 질 수 있습니다.
(왼쪽 시편 참조)

오른쪽 시편은 Sikasil® WS-355
N 적용 후 70°C, 50% 조건에서
4주 동안 노출되었습니다.

중요

모든 자연석은 매우 민감한 재료이므로
씰링 작업 전에 시카 기술부에서 비오염
테스트를 수행해야 하며 이는 오염 방지를
위한 필수 조건입니다.



30 St Mary Axe Building, London, UK

전처리제

완전한 스트럭추얼 글레이징 및 내후성 씰링

시스템 지향적 시공

완벽한 스트럭추얼 글레이징의 성능을 확보하려면 세부적인 공정 조율이 필요합니다. 씨카는 피착재를 청소하고 실란트 도포를 위한 전처리에 필요한 다양한 부속 제품을 공급합니다.

Sikasil® 실리콘 실란트와 적합한 전처리제를 사용하여 완벽한 외장 품질을 구현할 수 있습니다.

최적의 접착을 위한 전처리

Sikasil® SG 및 Sikasil® WS 실리콘 실란트가 완벽하게 접착하려면 유리 및 금속 표면을 철저히 세척해야 합니다. 씨카는 다양한 피착재에 대한 접착력을 최적화할 수 있는 다양한 전처리 제품을 공급합니다. 씨카 기술부는 각 프로젝트의 금속 프레임에서 접착력을 극대화해주는 프라이머를 파악하기 위해 엄격한 테스트를 수행하며, 경험과 테스트 결과를 바탕으로 적절한 제품을 추천합니다.

각 스트럭추얼 글레이징 프로젝트를 위한 제품을 투명한 판유리에는 일반적으로 Sikasil® 실리콘 제품의 적용 부위에서 프라이머를 사용할 필요가 없습니다.

	적용
Sika® Cleaner P	모든 종류의 플라스틱 및 분체 코팅 금속용 세척제
Sika® Cleaner G+M	오염도가 높은 유리 및 아노다이징 알루미늄용 세척제
Sika® Aktivator-100	아노다이징 알루미늄 및 에나멜을 입힌 유리용 세척제/활성제
Sika® Aktivator-205	아노다이징 알루미늄, 스테인리스 스틸 및 분체 코팅용 세척제/활성제
Sika® Primer-210	다공성 유리체 표면용 프라이머
Sika® Primer-790	유기 코팅용(PVDF, PPC) 프라이머
Sika® Mixer Cleaner	2액형 배합 펌프용 세척제



수증기 차단 멤브레인

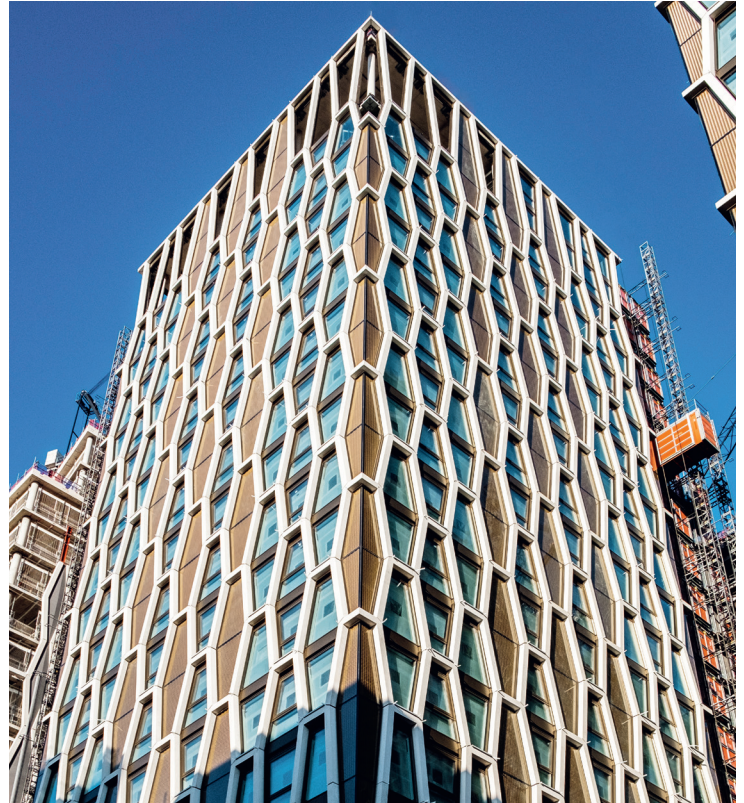
SikaMembran® 시스템



Park View Green Plaza, Beijing, 2010
Consultant ARUP Hong Kong; Facade Beijing Jianli (CN)

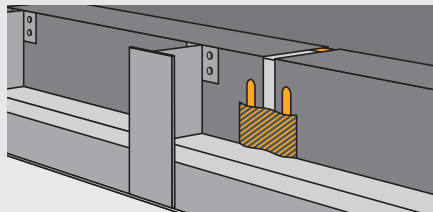


5 Aldermanbury Square, London, 2005
Architects Eric Parry Architects; Facade Lindner-Schmidlin UK

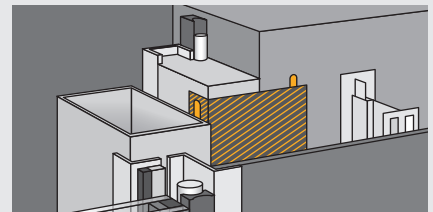


The Broadway London, 2021
Architects Squire & Partner; Facade Focchi Spa

멤브레인 적용 예시



통풍이 잘되는 외관에서 SikaMembran®은 일년 내내 모든 기후에서 적절한 증기 차단벽을 제공합니다. 수증기가 구조물 내부에 갇히지 않도록 해야 합니다.



커튼월과 콘크리트 구조물 사이의 간격이 넓은 경우 SikaMembran®이 최상의 솔루션입니다.

건물의 수증기

비바람과 수증기만으로도 구조적 프레임에 중요한 문제가 야기될 수 있습니다. 공기가 이슬점 아래로 내려가면 과도한 수분이 구조물 내부에 액체 형태로 응축됩니다.

물이 증기의 형태로 구조 부재 간을 이동하는 "습기 이동 메커니즘"은 서유럽 및 중부 유럽, 기타 기후가 유사한 지역에서 특히 일반적으로 나타납니다. 난방이 되는 내부에는 수증기가 외부보다 많이 존재하며, 이러한 온도 차이는 내부에서 외부로 증기가 확산되면서 균형을 이루게 됩니다. 반대로 열대 지역에서는 외부의 습하고 더운 공기가 냉방이 되는 내부로 확산됩니다.

EN 13984 "방수용 탄성 시트 - 플라스틱 및 고무 수증기 제어층 - 정의 및 특성"에 따르면 구조적 요소는 구조 내부에 응축수가 생기지 않도록 설계되어야 합니다. (예: 수증기가 내부에서 외부로 확산되어 높은 증기 확산 저항 및/또는 단열 층이 있는 재료와 접촉하는 경우)

일반적으로 온도가 낮은 쪽의 등가 공기 층 두께(s_d 값)는 온도가 높은 쪽의 s_d 값보다 작아야 합니다. SikaMembran® Universal의 증기 확산 저항은 대부분의 기후 조건에서 양면에서 사용 가능하도록 최적화되었습니다.

멤브레인은 한쪽 면에 습식 실란트를 적용할 수 있습니다. 줄눈 또는 막의 s_d 값은 다음 공식을 사용해 계산합니다.

$$S_d = \mu \times d$$

- μ 확산 저항 계수
- μ (폴리우레탄): 2 500
- μ (실리콘): 1 000
- μ (멤브레인): 아래 표 참조
- d 줄눈 깊이 또는 멤브레인 두께

추가적인 지원은 씨카 기술부에 문의하시기 바랍니다.

시스템 솔루션

SikaMembran® 시스템 솔루션을 사용하면 커튼월 및 콘크리트 구조물의 요구 사항에 따라 외장을 효과적이고 완벽하게 보호할 수 있습니다.

또한 견고하고 효율적인 탄성 접착제인 SikaBond® TF-Plus N으로 외장재와 구조물 사이의 틈새를 신속하고 간편하게 접착하여 거푸집에 안전하게 연결하면 줄눈에 내구성 있는 방수 기능을 제공할 수 있습니다.



Adia Building, Abu Dhabi, 2006
Architects Kohn Pedersen Fox Associates PC
Facade Schmidlin AG

	SikaMembran® Outdoor plus	SikaMembran® Outdoor	SikaMembran® Universal	SikaMembran® Strong
두께[mm]	0.6	0.6	0.6	1.2
μ -값	5 000	75 000	102 000	66 000
s_d 값[m]	3	45	62	79
접착제	SikaBond® TF-Plus R			
표준 너비(25m 롤)[cm]	10/15/20/25/30/35/40/45/50/140 (기타 너비 주문 가능)			
주요 적용 범위	구조물과 일체형 유닛(예: 외장 유닛, 창 등)과의 줄눈 부위 환기되는 콘크리트 및 벽돌 외장구조물의 줄눈			
승인	모든 제품은 EN 13984(CE 마크) 규격을 준수하며 EN 13501-1 Class E 방화 성능 충족			

상기 수치는 이해를 돕기 위한 것으로 특정 사양으로 사용해서는 안됩니다.
각 제품에 대한 기술 정보는 최신 데이터 시트를 참조하시기 바랍니다.

수려함과 내구성을 갖춘 우수(雨水) 차단 외벽 시스템

SikaTack® Panel 시스템

우수 차단 외벽

바람 또는 외부와 내부 압력 차이로 인해 건물 외관의 줄눈과 개구부를 통해 빗물이 스며들 수 있습니다. 통풍이 잘되는 우수 차단 외벽은 등압 현상을 이용해 이러한 문제를 해결해줍니다. 이와 같은 등압 효과는 건물의 내후성을 높이고 빗물 유입을 방지합니다.

우수 차단 외벽은 비교적 쉽게 설치 가능한 경량 시스템입니다.

수년간의 경험에 의해 검증된 방법으로 신축 및 보수에 적합하며 주요 장점은 아래와 같습니다

- 다양한 외장 마감재를 적용할 수 있어 건물 외관의 미적 개선 가능
- 건물의 내후성 및 증기 투과성 향상
- 열 성능 향상
- 비용 절감
- 편리한 시공

SikaTack® Panel 구조 고정 시스템

SikaTack® Panel 접착 시스템을 사용해 외벽 마감재를 프레임에 고정하면 고정 장치가 눈에 띄지 않는 깔끔한 외관을 디자인할 수 있습니다. 시스템은 또한 패널에 강하게 접착해 영구적인 탄성을 제공하여 서비스 기간 동안 발생하는 다양한 건축 자재의 움직임을 흡수할 수 있습니다. 이 독창적이고 간단한 시스템은 설계자와 시공자에게 기존의 기계식 고정 시스템에 비해 많은 장점을 제공하며, 복합재, 세라믹, 고압 라미네이트(HPL) 및 대부분의 금속 및 분체 코팅 피착재의 접착에 적합합니다.

시스템은 적절한 표면 전처리제, SikaTack® Panel 접착제와 SikaTack® Panel 고정 테이프로 구성됩니다. SikaTack® Panel 고정테이프는 패널 접착제가 양생되는 동안 외장 패널을 임시로 지지하는데 사용됩니다. 극한의 동적 하중 및 기후 조건을 견딜 수 있는 SikaTack® Panel 접착제와 SikaTack® Panel-10 접착제는 폴리우레탄계이며, SikaTack® Panel-50 접착제는 실리콘계입니다. 접착제가 경화되면 영구적인 탄성을 유지하며 열 팽창에 의한 다양한 피착재 간의 움직임을 흡수하고 패널 모서리의 응력 피로를 줄이며 열 전달을 차단합니다.

요구되는 접착제 줄 수는 패널의 무게, 최대 풍·하중 및 온도 차이에 따라 계산됩니다. 자세한 내용은 씨카 기술부에 문의하시기 바랍니다.

SikaTack® Panel

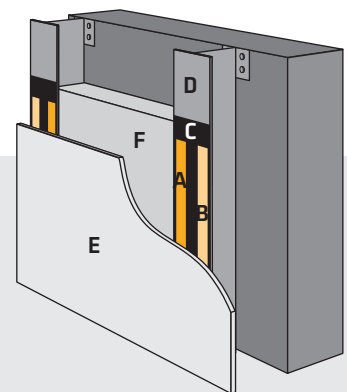
- 폴리우레탄 패널 접착제
- 즉시 사용 가능한 1액형 제품
- 외장재에 균일한 응력
- 높은 동적 및 정적 응력 감내
- 스페인 DAU 19/114 A 승인

SikaTack® Panel-10

- 폴리우레탄 패널 접착제
- 즉시 사용 가능한 1액형 제품
- 전체 외관에 균일한 응력

SikaTack® Panel-50

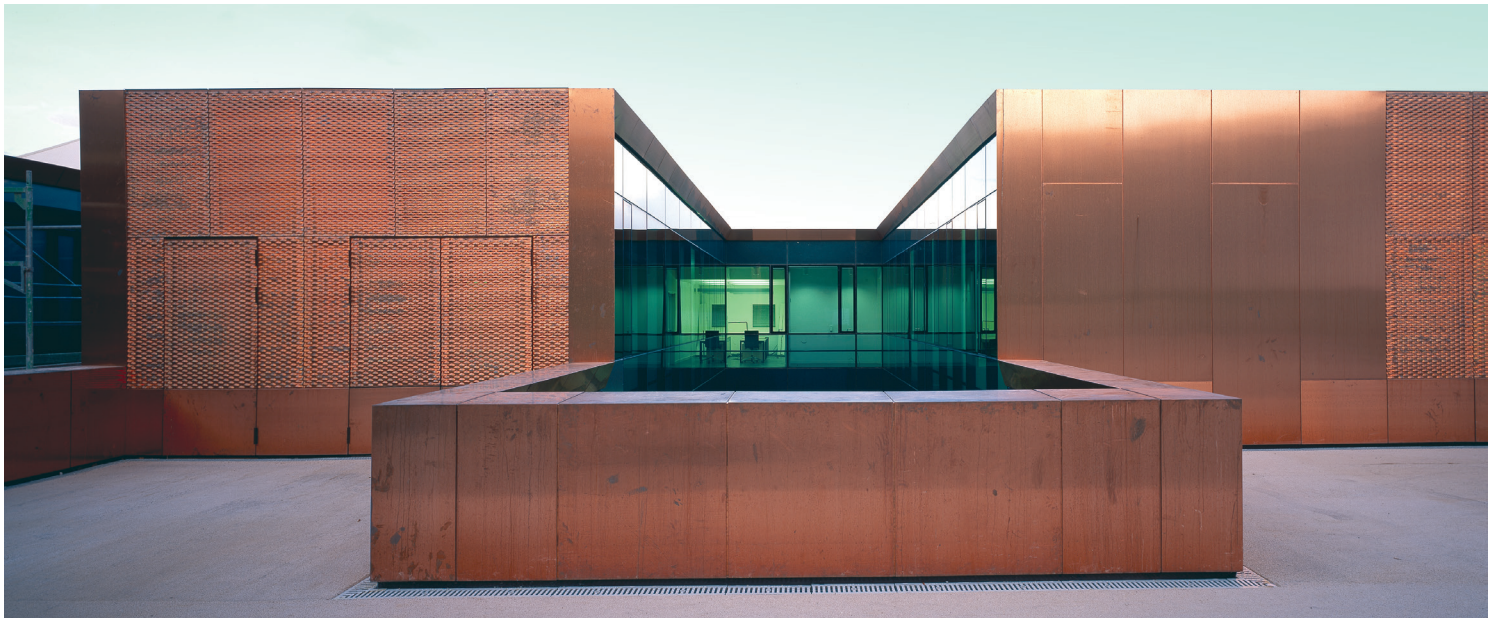
- 실리콘 패널 접착제
- 즉시 사용 가능한 1액형 제품
- 외장재에 균일한 응력
- 높은 동적 및 정적 응력과 높은 외장온도(예: 금속 외관)를 견딤
- 우수한 UV 저항성 및 내후성



- A SikaTack® Panel 접착제
SikaTack® Panel-50
SikaTack® Panel-10
- B SikaTack® 고정 테이프
- C SikaTack® Panel 프라이머
- D 알루미늄 레일 시스템
- E 외장 패널
- F 단열재(예: 미네랄 울)



Sony Ericsson Head Office, Anstey Park, Coventry, United Kingdom



WIS Service Center, Theresienwiese, Munich, Germany



High Wycombe Campus @
Buckinghamshire New University,
United Kingdom

패널 벽 방음

SikaDamp® 및 Sikagard®

SikaDamp®와 Sikagard® 제품군은 자동차 및 선박 분야에서 건축 현장에 이르기까지 쉽게 적용하여 구조물의 소음을 효과적으로 감소해줍니다. 커튼월의 스펀드럴 부위의 얇은 금속 및 복합 패널 또는 우수 차단 외벽에서 구조적 진동이나 외부 충격(강우, 우박)을 줄여줍니다. (36페이지 참조)

건물의 방음 성능은 많은 요인에 따라 달라질 수 있으며, 시카 제품은 그 중 한 측면을 해결해줍니다. 전체 건물의 음향은 시료를 통한 사전 측정이 필요한 경우가 많습니다. 자세한 내용은 건물 구조공학 전문가와 상담하시기 바랍니다.

방음 관련 표준: ISO 140 part 1 - 18: 음향 - 건물 및 건물 요소의 방음 측정

BS 8233:2014 건물 방음 및 소음 저감 지침

SikaDamp®-600 시리즈

SikaDamp® 탄성 롤 또는 시트는 얇은 알루미늄 박막이 접착되어 원하는 모양으로 쉽게 절단이 가능합니다. 이 제품은 피착재에 펼쳐 설치하며 아연 도금 강판 같은 대부분의 금속 피착재, 유기 패널 코팅제 및 복합재에서 탁월한 접착력을 발휘합니다. 접착 성능이 뛰어나기 때문에 최대 90°C의 고온 환경의 수직, 수평 또는 역경사 부위에 적용할 수 있습니다. SikaDamp® 탄성 롤은 다양한 가속 노화 및 내후성 테스트 조건에서도 방음 및 접착 성능을 유지합니다.

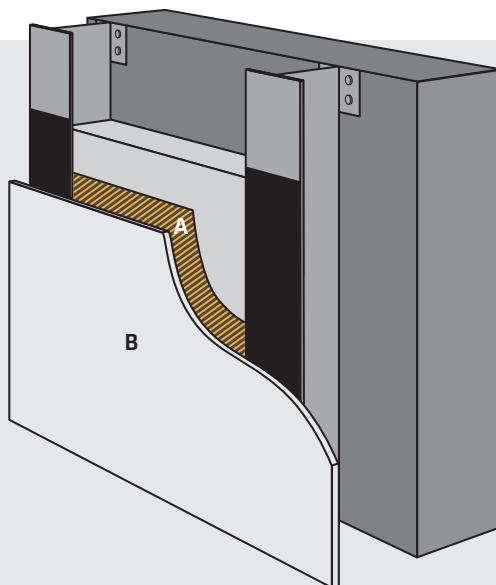
- SikaDamp®-610 주요 사용 지역: 아시아 태평양
- SikaDamp®-620 주요 사용 지역: 유럽과 중동
- SikaDamp®-630 주요 사용 지역: 미주

롤과 시트의 크기는 영업 담당자에게 문의하시기 바랍니다.

Sikagard®-6682

Sikagard®-6682는 페인트 공정에서 분무할 수 있는 사용이 간편한 수성 아크릴 분산제입니다. 2 mm 두께의 코팅 층에서 1 mm 두께의 SikaDamp® 시트와 비교되는 방음 성능을 발휘합니다.

SikaDamp®
Sikagard®
일반적인
적용 부위



A SikaDamp® 방음 시트
B 금속 또는 복합 패널

진동 감쇠 특성(ASTM E756)

손실 계수 η 200[Hz]

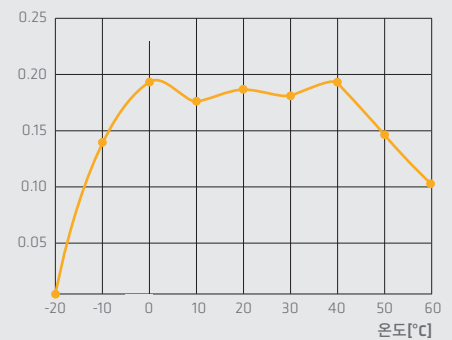


그림 26 최대 20dB의 폭넓은 주파수 범위에서 SikaDamp®-620의 소음 감소 효과

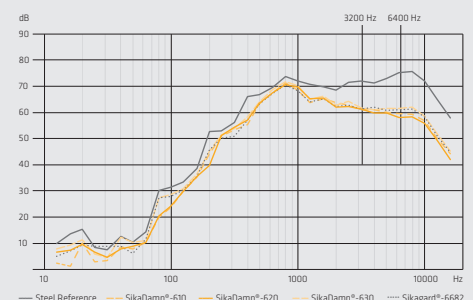


그림 27 강철 패널에서의 소음 감소 효과: 모든 SikaDamp® 및 Sikagard® 제품은 건축 음향(100 - 3200 Hz) 및 실내 음향(100 - 6400 Hz)과 관련된 주파수 범위에서 매우 유사한 성능을 제공합니다.



Office Building Zurich West, Zurich, 2013
Facade Yuanda Europe

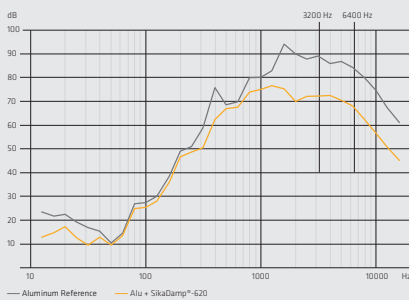


그림 28 알루미늄 패널에서의 SikaDamp®620의 소음 감소 효과:
건축 음향의 경우 3200 Hz 미만에서 실내 음향은 6400 Hz 미만의 주파수에서 매우 효율적입니다. 20dB가 감소한다는 것은 소음이 75% 감소한다는 의미입니다.

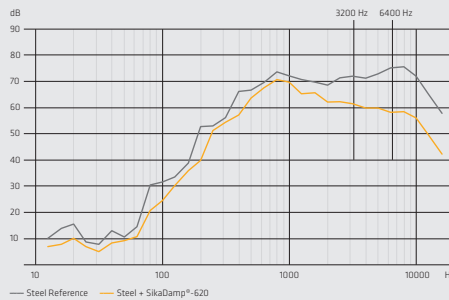


그림 29 스테인레스 스틸 패널에서 SikaDamp®620의 소음 감소 효과:
건축 음향의 경우 3200 Hz 미만에서, 실내 음향은 6400 Hz 미만의 주파수에서 가장 효율적이며 50% 이상 소음이 감소됩니다.

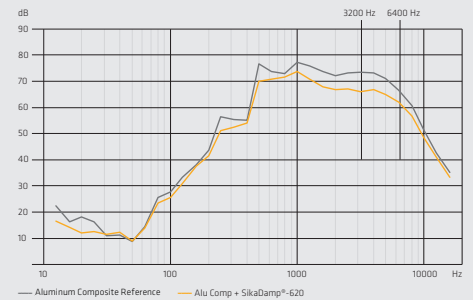


그림 30 알루미늄 복합 패널에서 SikaDamp®-620의 소음 감소 효과:
방음 효과가 있는 복합 패널에서도 3400 Hz 이하에서 7dB까지 소음을 감소할 수 있습니다.

유리 난간 매립용 접착제

SikaForce® GG 유리 그라우트



MahaNakhon, Bangkok, 2016
Architects Buro Ole Scheeren; Balustrade Peterson

유리 난간은 유리에 가해지는 응력을 최소화할 수 있도록 바닥에 고정해야 하지만, 기계적 고정 장치는 유리에 응력을 가하기 때문에 유리가 더 두꺼워질 수밖에 없습니다.

손쉬운 해결 방법은 강도가 높고 빠르게 경화되는 2액형 폴리우레탄 접착제 SikaForce®-335 GG를 사용해 유리를 바닥에 매립해 고정함으로써 응력을 균일하게 분포시켜 전달되는 힘을 줄이는 것입니다. 빠른 셀프레벨링을 위해서 유리측면의 간격은 최소 10 mm 이상이어야 하며, 외부에 적용하는 경우 국내 기준에 따라 유리 난간의 높이는 최소 1.2m 입니다. 이 경우, 최소 미터 당 약 2.6 리터가 소요됩니다.

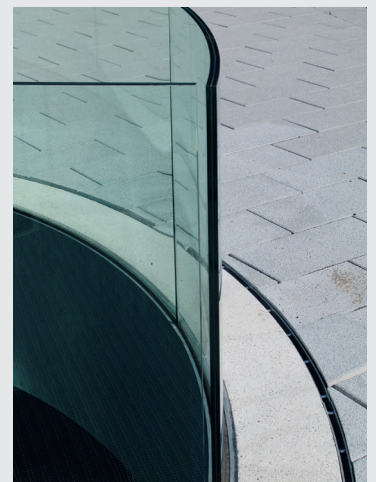
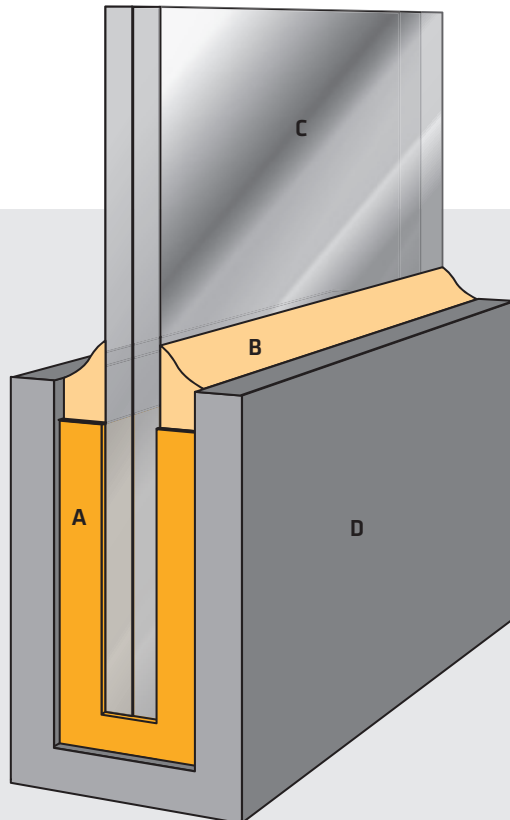
SikaForce®-335 GG는 박리, 변색 및 유리 균열을 야기하지 않아 여러 유형의 접합 필름(예: PVB, 이오노머)에 사용할 수 있습니다. 실외 시공의 경우 Sikasil® WS 웨더씰을 상부에 도포하여 접착제를 보호해야 합니다.

독일 TRAV 인증

SikaForce®-335 GG는 사고 방지용 방화 클레이징에 대한 테스트 규정(TRAV)에 기반해 뮌헨의 강철 및 경금속 건축 연구소에서 테스트를 거쳤으며, 독일 일반 건물 기관의 승인도 취득했습니다. 승인서는 1.52 mm PVB 접합 필름이 적용된 10 mm 강화 또는 열 강화 안전 유리판 2장으로 구성된 설정으로 유리판의 매립 깊이는 100 mm입니다. U자형 채널은 최악의 시나리오를 테스트하기 위해 매우 견고한 10 mm 강철로 제작되었습니다. 충격 테스트는 DIN EN 12600에 따라 700 mm의 낙하 높이에서 진동 추로 수행하였습니다.

SikaForce® GG 일반적인 적용 방법

- A SikaForce® GG 유리 그라우트
- B Sikasil® WS 웨더씰
- C 유리 난간
- D U자형 채널
(금속 또는 콘크리트)



곡선형 발코니에서도 응력 없이 신속하고 쉽게 매립 가능



Observation Desk at 30 Hudson Yards Tower, New York, 2019
Architects Kohn Pedersen Fox Associates; Balustrades CS Facade

Riverbank House, London, 2011
Architects David Walker Architects; Facade and balustrades Josef Gartner (DE)



BONDING EXCELLENCE

지식에 기반한 안정성



고객을 위한 기술 지원은 씨카의 우선순위입니다. 신소재 사용, 엄격한 건축 규정, 계획 및 실행의 분리 추세와 경제 세계화에 직면한 기업들은 복잡한 건설 프로젝트의 일관된 납품을 보장하는 것이 점점 더 어려워지고 있음을 깨닫고 있습니다.

씨카는 품질 프로그램인 본딩 엑셀런스(BONDING EXCELLENCE)로 건설업계의 늘어나는 복잡성에 대응하고 있습니다. 이제 신뢰할 수 있고 인증된 제품을 공급하는 것만으로는 충분하지 않습니다. 씨카는 고객이 씨카 제품을 전문적인 방식으로 사용할 수 있는 도구를 제공하고자 합니다. 교육과 지식 확보는 성공적인 프로젝트 실현을 위한 필수 요소입니다. 본딩 엑셀런스 품질 프로그램은 구조적으로 접착된 외관의 접착 설계, 검증 및 구현과 관련된 프로젝트 워크플로우 관리 등 다양하고 세부적인 측면을 다룹니다. 본딩 엑셀런스 프로그램의 구성 요소는 다음과 같습니다.

- 씨카 제품의 적절한 보관, 준비 및 적용에 대한 고객 교육
- 접착제 적용 사례와 관련된 질문에 대한 고급 기술 지원 제공
- 접착제 적용 사례를 위한 고객의 자체 품질 관리 절차 구축 지원
- 온라인 프로젝트 워크플로우 관리 도구 제공

팀 간 협업의 계획에서 구현까지
복잡한 프로젝트는 구조화된 프로젝트
워크플로우를 통해 지원됩니다.

이점

- 스트럭처얼 글레이징 프로젝트의 작업 효율성 향상
- 본딩 엑셀런스 포털을 통한 파사드 프로젝트의 효율적인 관리
- 시공자를 위한 포괄적인 기술 교육
- 팀 내 품질 인식 향상
- 완성된 유리 및 외장 제품에 대한 신뢰성 및 안전성
- 스트럭처얼 글레이징 외관에 대한 새로운 전문 표준 추진

기대 이상의 일을 해내는 씨카 제품 사용자들이 씨카로부터 더 많은 것을 기대하는 것은 당연한 일입니다. 이러한 기대에 부응하기 위해 씨카는 파사드 프로젝트에 대한 전문 역량을 향상해주는 두 가지 프로그램 인증 레벨을 제공합니다.

기초 레벨: 인증된 적용 기술자(TRAINED APPLICATOR)

씨카 제품의 사용과 적용 방식에 대한 교육이 제공됩니다. 시공자는 실시간 교육 세션 중에 성공적인 접착의 중요한 측면인 표면 전처리, 올바른 제품 적용 및 품질 관리 계획에 대한 교육을 받습니다. 씨카의 디글레이징 시험은 프로젝트에서 요구되는 경우 수행됩니다.

상위 레벨: 본딩 엑셀런스 플래티넘 시공자(PLATINUM CONTRACTOR)

본딩 엑셀런스 플래티넘 시공자, 외장 시공자와 단열 유리 제작자가 되길 원하는 프로그램 참여자는 품질 관리와 씨카와의 비즈니스 관계가 수년 동안 지속되어 왔음을 보여주어야 합니다. 본딩 엑셀런스 프로그램의 현장은 외장 시공업자나 단열 유리 제작업자가 접착 본딩 프로세스의 모든 단계에서 일관된 품질 관리를 위해 노력을 기울일 것을 요구하고 있습니다. 새로워진 본딩 엑셀런스 프로그램의 일환으로 씨카는 프로그램 참여자들을 대상으로 씨카 제품 전체 적용 과정에 대한 공장 검수를 수행합니다. 검수범위는 검수 체크리스트(www.sika-bonding-excellence.com)를 참조하십시오.

본딩 엑셀런스 플래티넘 시공자는 씨카의 고급 기술 서비스와 확장 보증의 혜택을 누릴 수 있습니다. 씨카는 본딩 엑셀런스 플래티넘 시공자를 투자자와 건설사에 적극 추천합니다.

씨카 FFI 역량 센터

글로벌 FCC

- 스위스

지역 기술 센터

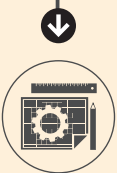
- 브라질
- 중국
- 두바이
- 독일
- 루마니아
- USA

FFI 역량 센터는 프로젝트 테스트에서부터 적용 교육 및 디글레이징 테스트에 이르기까지 프로젝트 전반에 걸쳐 고객을 지원합니다.

스트럭처얼 글레이징 프로젝트



업계 표준 및 전문성



설계 평가

씨카 엔지니어링 전문가

- 올바른 줄눈 치수
- 도면 검토



실험실 테스트

씨카 역량 센터

- 피착제와의 접착 테스트
- 인접 자재와의 상응성 테스트
- 재료 및 제품 평가
- 씨카 실험실 보고서

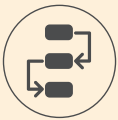


적용

씨카 기술 훈련

- 올바른 제품 적용
- 품질 관리 계획
- 시공 전문가 교육 인증

프로젝트 플랫폼 : www.sika-bonding-excellence.com



프로젝트



팀 간 협업



작업 할당



프로젝트 문서화



씨카 줄눈 계산기

체계적인 프로젝트 워크플로우

세부적인 프로젝트 단계

프로젝트에 대한 테스트는 프로젝트의 성공적인 실행에 필요한 기반을 마련해주는 신뢰할 수 있고 실행 가능한 시스템에 따라 수행됩니다. 시카는 효과적인 프로젝트 추적을 위해 고급 온라인 플랫폼을 개발했습니다. www.sika-bonding-excellence.com 프로젝트 워크플로우에서 각 단계의 진행 상황을 빠르고 쉽게 시각화할 수 있습니다.

참고: 제품에 대한 자세한 정보와 표면 세척, 프라이머 및 실란트 적용 등 시공 작업에 대한 구체적인 사항은 "스트럭처얼 글레이징 시공 지침"을 참조하십시오. 다양한 단계에 사용되는 양식은 홈페이지 www.sika.com/facade에서 확인할 수 있습니다.

중요

프로젝트 테스트(접착 및 상응성 테스트 등)를 위해 시카로 보내진 샘플은 건축 프로젝트에 사용되는 재료여야 합니다. 재료가 변경된 경우에는 시카에 알려야 합니다

	조치	양식	수행자
설계 단계			
1단계	프로젝트 관리자(고객) 또는 시카 담당자는 검토를 위해 모든 관련 설계 세부 정보(도면-접착 상태 포함) 및 프로젝트 세부 정보(풍하중, 최대 온도, 유리/패널 크기)를 시카로 보냅니다.	프로젝트 생성 마스크 및 설계 요청 마스크 또는 프로젝트 정보 양식	고객
2단계	시카는 다음 항목을 수행합니다. - 줄은 세부 정보 확인 - 줄은 치수 확인 - 사용된 재료 평가 - 제공된 모든 세부 정보를 토대로 가장 적합한 실란트 추천 고객은 시카 줄은 계산기를 사용해 일반적인 줄은 수치를 계산할 수 있습니다. (예: 경사가 없는 판유리)	시카 줄은 계산기 및/또는 도면 검토 보고서	시카 또는 고객 시카
테스트 단계			
3단계	고객은 모든 피착재 및 보조 재료에 대한 설명과 테스트용 샘플을 시카로 보냅니다. 샘플의 수와 크기는 웹사이트의 "샘플 제출 양식"을 참조하시기 바랍니다.	테스트 요청 마스크 또는 샘플 제출 정보	고객
4단계	시카는 다음과 같은 테스트를 수행합니다. - 모든 피착재(유리, 외관 패널 및 프레임 소재)에 대한 접착 테스트 - 접착제 및 실란트가 접촉하는 모든 재료 (고객 정보에 따라)에 대한 상응성 테스트 - 테스트 결과에 따라 피착재 세척제와 프라이머 추천 결과와 권장 사항은 테스트 보고서에 요약 제공되며 제출된 샘플의 접착력 및 상응성이 충분한 경우에만 보증을 제공합니다.	테스트 보고서	시카
시공 단계			
5단계	시카는 시공과 관련하여 다음 사항을 제공합니다. - 접착제 적용 방법 - 시공 중 품질 관리 - 장치를 사용한 시공 지원 - 시카는 또한 제품의 올바른 적용 방법(예: 웨더씰)에 대한 지원을 제공합니다. 성공적으로 교육이 완료되면 시카는 고객에게 교육 인증서를 제공합니다.	교육 인증서	시카
6단계	고객은 시카 제품을 기준에 따라 적용하고 시공하는 동안 권장 품질 관리를 철저히 수행합니다. 품질 관리는 적절한 양식으로 문서화되어 있습니다.	품질 관리 일지	고객
7단계	안전하게 경화가 되면 접착된 외관 요소에 대한 디스플레이징 감사를 수행합니다.	디스플레이징 감사 보고서	시카
보증 단계			
8단계	제품 적용이 완료되면 고객은 6단계와 7단계의 모든 품질 관리 문서를 시카의 프로젝트 플랫폼으로 업로드하여 검사를 받습니다.		고객
9단계	시카는 제품에 대해 제한된 보증을 제공합니다. 보증 템플릿과 자세한 내용은 시카의 프로젝트 플랫폼을 확인하거나 현지 영업 담당자에게 문의하십시오.		시카

프로젝트 테스트

접착성 및 상응성 테스트

국내외 지침과 표준에 따른 접착성 테스트와 시카의 자체 테스트는 제품이 각 프로젝트에서 사용되는 피착재에 대해 가장 높은 접착력을 가질 수 있도록 해줍니다. 또한 Sikasil® 실리콘 실란트 및 접착제와 접촉하는 모든 재료의 상응성을 테스트합니다. 상응성이 우수한 재료만이 실리콘 접착제의 접착 성능과 기계적 특성에 부정적인 영향을 주지 않습니다. 결과는 테스트 보고서 형태로 제공되며, 결과에 기반해 세척 방법, 적합한 프라이머 등 표면 처리에 대한 권장 사항을 제시합니다.

		테스트 소요 기간 (보고서 포함)
1액형 실란트 (Sikasil® WS, SG 및 IG)		
실란트 비드를 사용한 접착력 테스트		33일
상응성 테스트 - 변색 CQP593-8		33일
상응성 테스트 - 기계적 특성 CQP593-4 / 1		56일
비오염 테스트		115일
2액형 실란트(Sikasil® SG 및 IG)		
실란트 비드를 사용한 접착력 테스트		33일
상응성 테스트 - 변색 CQP593-8		33일
상응성 테스트 - 기계적 특성 CQP593-4 / 1		56일

3차에 걸친 테스트로 검증된 제품 품질

1. 글로벌 표준 및 지침 준수

스트럭처얼 글레이징에 사용되는 실리콘 접착제는 하중을 견딜 수 있는 성능과 내구성을 갖추어야 합니다. 씨카는 접착 유리 구조물에 대한 유럽 표준(EOTA ETAG No. 002)을 준수하는 1액형 및 2액형 시스템을 제공합니다. 특정 테스트의 경우 제품이 1,000 시간 동안 45°C에서 UV/침수, 염수 및 SO₂ 수분에 노출됩니다. 또한 미국의 표준 규격인 ASTM C920 및 C1135 뿐만 아니라 중국의 표준인 GB 16776을 준수합니다.

2. 생산 품질 관리

씨카는 ISO 9001 및 ISO 14001 인증을 받은 기업으로, 품질 관리 시스템을 통해 생산 단계에서 미리 결함을 식별하고 완벽한 제품만 시장에 공급되도록 보장합니다. 유럽의 CE마크와 한국의 KS 마크를 유지하기 위해 외부 감사 기관으로부터 정기적으로 생산 감독을 받고 있습니다.

3. 시공 품질 관리

모든 프로젝트에서 고객은 기계적 강도와 다양한 피착재에 대한 접착력 테스트를 바탕으로 시공 품질을 관리해야 합니다. (아래 표 참조) 테스트에 대한 자세한 내용은 "스트럭처얼 글레이징 적용 지침서"에서 확인할 수 있으며, 씨카 기술부에서는 고객에게 이와 같은 품질 관리를 수행하는 방법과 직원 교육에 대한 지원을 제공합니다. 보증 기간 동안 모든 품질 관리 테스트용 샘플은 유지되어야 합니다.

씨카는 Sikasil® IG 및 Sikasil® SG 접착제를 적용하는 동안 국제 또는 현지 표준에서 요구하는 적절한 품질 관리에 필요한 모든 장치가 포함된 테스트 키트를 제공합니다. 보다 자세한 내용은 씨카 담당자에게 문의하십시오.



Sikasil® SG 및 Sikasil® IG 접착제 적용 시 품질 관리를 위한 테스트 키트

중요

Sikasil® SG 접착제는 특정 프로젝트에 대해 씨카가 서면 승인을 한 경우에만 구조 프로젝트에 사용할 수 있습니다.

구조적 접착 시 권장 품질 관리

1액형 Sikasil® SG-18, SG-20

지축 건조 시간
표면 경화 시간
사용 피착재(유리, 지지 프레임)에 대한 접착성 테스트
Shore A 경도 측정
ISO 8339에 따른 H 테스트 시편의 기계적 특성

2액형 Sikasil® SG-500, SG-500 N, SG-550

혼합 품질의 육안 검사
(버터플라이 테스트 또는 유리판 테스트)
중량별 혼합 비율의 정량적 확인
배합 후 가용 시간 (Pot life, Snap time)
사용 피착재(유리, 지지 프레임)에 대한 접착성 테스트
Shore A 경도 측정
ISO 8339에 따른 H 테스트 시편의 기계적 특성

2액형 Sikasil® IG

혼합 품질의 시각적 제어
버터플라이 테스트 또는 유리판 테스트)
중량별 혼합 비율의 정량적 확인
배합 후 가용 시간
사용 피착재에 대한 접착성 테스트
(유리 코팅, 가장자리가 제거된 유리, 스페이서 바)
세부 품질 점검
Shore A 경도 측정
H-테스트의 기계적 특성
ISO 8339 또는 ASTM C1135에 따른 시편

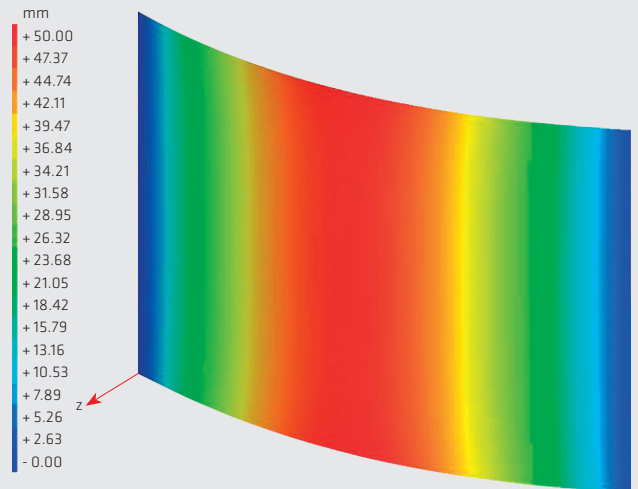
추가적인 기술 서비스

설계 단계

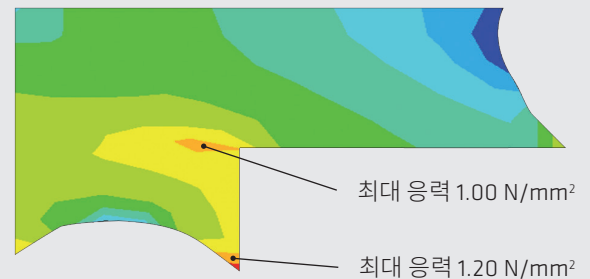
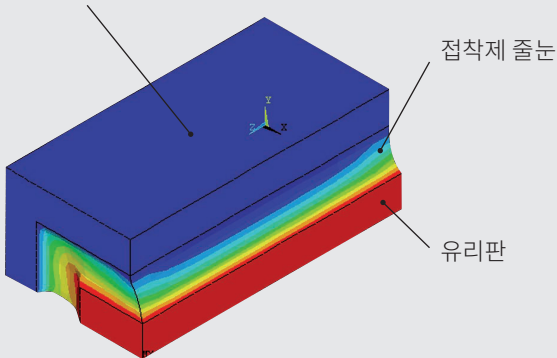
응력 및 변위 계산

줄눈 설계는 더욱 복잡해지고 줄눈 크기는 점점 더 작아지고 있지만 줄눈이 견뎌야 하는 하중과 움직임은 더 커지고 있습니다.

스위스 FFI 역량 센터의 전문가들은 정교한 테스트와 건물 전체의 세부적인 부위에 대한 변위 및 응력을 계산함으로써 최신 추세와 개발을 지원합니다. (오른쪽: 냉각 곡가공 유리의 변위량, 하단: 실란트의 각 부위에 전달되는 응력)



알루미늄 L-프로파일



테스트 단계

커튼월 및 스트러크쉴 클레이징 분야에서 30년 이상의 경험을 보유한 씨카는 프로젝트 시작 전에 접착력 및 상응성 테스트에 많은 노력을 기울입니다. 이러한 노력에는 복잡한 시편, 테스트 챔버의 극한 기후 조건, 표준 테스트 기간을 초과하는 장기간의 테스트는 물론 새로운 적용 사례에 적합한 테스트 체계를 개발하는 것도 포함됩니다.



시공 단계

전 세계에 위치한 씨카 기술 서비스 팀은 최적의 씨카 제품을 선택, 검증, 적용할 수 있도록 지원합니다. 씨카의 시공 지원 서비스는 고객과 가까운 곳에 위치하며, 기술 시공 개발 프로세스 전반에서 빠르고 안정적인 지원을 제공할 뿐 아니라, 제품 개발(왼쪽 상단)부터 소규모 수동 시공(왼쪽 하단)과 자동화 공정(오른쪽)에 이르기까지 최상의 결과를 보장합니다.



사진: sedak GmbH & Co KG에서의 시공 테스트

특수 테스트 수행

방폭 및 내풍성을 위한 고속 테스트
자동차 및 운송 산업용 접착제 시장의 선두 기업인 씨카는 최첨단 실험실에서 고속 테스트를 수행합니다. 충돌 시험 및 폭발 시험 시 작은 실런트 시편에 고속으로 가해지는 충격을 측정하며, 이러한 결과 값을 기반으로 줄눈 치수를 최적화합니다.

고속 Lap Shear 테스트

테스트 속도[mm/min]

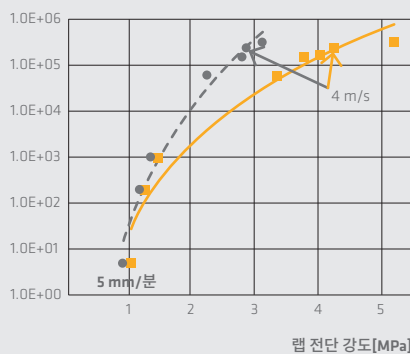


그림 31: 충격 속도가 높을수록 접착제의 전단 강도와 설계 응력이 높아집니다.



-50°C~80°C의 온도에서 1m/초~5 m/초의 속도로 움직이는 추를 사용하는 충격 테스트 장비 (ISO 113430) DELETE 유리가 최대 4 m/초의 속도에서 변형되므로 폭발 시뮬레이션을 위한 최적의 범위입니다.

제품 개요

Sikasil® SG 구조용 실리콘

	Sikasil® SG-18	Sikasil® SG-20 S	Sikasil® SG-500 N
유형	1액형	1액형	2액형
경화 유형	중성	중성	중성
적용	펌프 또는 건	호일 팩, 건	기계 배합 또는 이중 카트리지
영구적 탄성 범위[°C]	-40 - 150	-40 - 150	-40 - 150
계산을 위한 설계 값			
동적 장력의 최대 응력 $\sigma_{dyn}^{1)}$	ETAG [N/mm ²] ASTM [N/mm ² /psi] 0.17 0.138 / 20	- 0.138 / 20	- 0.138 / 20
지지 구조물의 동적 전단 최대 응력 τ_{des} [N/mm ²] (ETAG) ¹⁾	0.12	-	-
지지되지 않는 구조물의 영구 전단 최대 응력 $\tau_{\infty}^{1)}$	ETAG [N/mm ²] ASTM [N/mm ² /psi] 0.012 0.007 / 1	- 0.007 / 1	- 0.007 / 1
시장 및 관련 승인 및 인증서			
시장	아시아태평양	아시아태평양, 중동, 남미	아시아태평양
유럽 인증	EOTA ETAG 002 (CE) ²⁾ SNJF-VEC EN 15434		
EU 외 지역 인증	ASTM C 1184 KS F 4910	ASTM C 1184 ASTM C920 S, NS, class 25, G, A GB 16776	ASTM C 1184 ASTM C920 M, NS, class 25, G, A KS F 4910

¹⁾ EOTA ETAG 002 (2012)

²⁾ 북미에서 생산된 제품은 CE 마크 없음

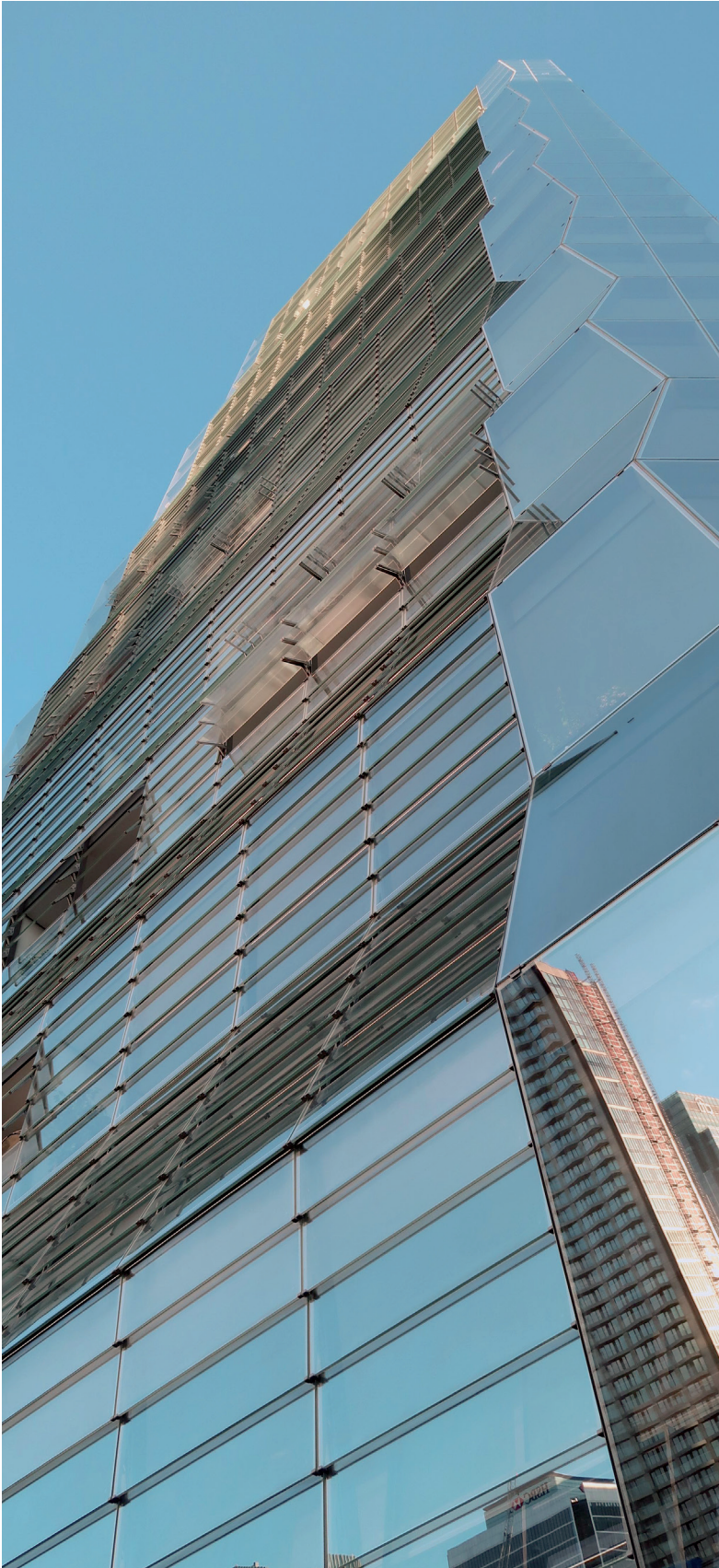
상기 수치는 이해를 돕기 위한 것으로 특정 사양으로 사용해서는 안됩니다.

Sikasil® SG-500	Sikasil® SG-500 S
2액형	2액형
중성	중성
기계 배합 또는 이중 카트리지	기계 배합
-40 - 150	-40 - 150
0.14 0.138 / 20	- 0.138 / 20
0.105	-
0.0105 0.007 / 1	- 0.007 / 1
유럽	아시아태평양, 중동, 남미
EOTA ETAG 002 (CE) SNJF-VEC EN 15434	
ASTM C 1184 ASTM C920 M, NS, class 12.5, G, A KS F 4910	ASTM C 1184 ASTM C920 M, NS, class 25, G, A GB 16776

자세한 제품 정보는 해당 제품의 데이터 시트에서 확인할 수 있습니다.

설계 및 계산을 위한 접착제 매개변수는 **씨카 추가 제품 정보 - 외관 적용을 위한 Sikasil® SG 접착제의 설계 매개변수** **Sikasil 일반 지침서 - 스트럭처얼 글레이징 Sikasil® SG 실란트의 줄눈 설계 및 계산을 참조**하시기 바랍니다. 씨카 영업 담당자에게 최신 관련 문서를 요청하십시오.

Dollar Bay, London, 2017
Architects SimpsonHaugh; Facade and balustrades Focchi Spa (IT)



제품 개요

Sikasil® IG 단열유리 2차 실팀재

	Sikasil® IG-25	Sikasil® IG-25 HM Plus	Sikasil® IG-25 S
유형	2액형	2액형	2액형
경화 유형	중성	중성	중성
적용	기계 배합	기계 배합	기계 배합
- 창 및 캡이 사용된 커튼월 시스템의 표준 단열 유리 - SG용 대칭 단열 유리 - SG용 비대칭 단열 유리 - 양면 SG용 단열 유리 - 볼트가 사용된 커튼월 시스템의 단열 유리 - 가스가 충전된 단열 유리	■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■
영구적 탄성 범위[°C]	-40 - 150	-40 - 150	-40 - 150
계산을 위한 설계 값			
동적 장력의 최대 응력 $\sigma_{dyn}^{1)}$	ETAG [N/mm ²] ASTM [N/mm ² /psi] 0.138 0.138 / 20	0.19 0.19 / 28	- 0.138 / 20
지지 구조물의 동적 전단 최대 응력 τ_{des} [MPa] (ETAG) ¹⁾	0.105	.013	.-
지지 되지 않는 구조물의 영구 전단 최대 응력 $\tau_{\infty}^{1)}$	ETAG [N/mm ²] ASTM [N/mm ² /psi] 0.0105 0.007 / 1	0.011 0.007 / 1	- 0.007 / 1
시장 및 관련 승인 및 인증서			
시장	전 세계	전 세계	아시아태평양, 중동, 남미
유럽 인증	EN 1279-2, -4 EOTA ETAG 002 (CE) ²⁾ CEKAL, SNJF VI-VEC	EN 1279-2, -3, -4 EOTA ETAG 002 (CE) ²⁾ EN 15434 CEKAL, RAL GZ-520	
EU 외 지역 인증	ASTM C1184 ASTM C1369 GB 16776 KS F 4910	ASTM C1184 ASTM C1369	ASTM C1184 ASTM C1369 GB 16776

¹⁾ EOTA ETAG 002 (2012)

²⁾ 북미에서 생산된 제품은 CE 마크 없음

상기 수치는 이해를 돕기 위한 것으로 특정 사양으로 사용해서는 안됩니다.
각 제품에 대한 기술 정보는 최신 데이터 시트를 참조하시기 바랍니다.

Sikasil® IG-16

1액형

중성

카트리지 또는 호일 팩,
펌프 또는 건

■

■

-40 - 150

-

-

-

유럽

EN 1279-4

One Blackfriars, London, 2019
Architects SimpsonHaugh; Facade and balustrades Shenyang Yuanda (CN)



제품 개요

Sikasil® WS 내후성 실리콘(웨더실)

		Sikasil® WS-305 K	Sikasil® WS-355 K	Sikasil® WS-305 S	Sikasil® WS-300 S
유형		1액형	1액형	1액형	1액형
경화 유형		중성	중성	중성	중성
특수 기능			줄무늬 오염 없음, 비오염		반투명
적용		카트리지 또는 호일 팩, 펌프 또는 건	호일 팩, 건	호일 팩, 건	카트리지 또는 호일 팩, 건
영구 탄성 범위	°C °F	-40 - 150 -40 - 300	-40 - 150 -40 - 300	-40 - 150 -340	-40 - 150 -40 - 300
움직임 허용치 c ¹⁾ [%]		± 50	± 50	± 50	± 25
시장 및 관련 승인 및 인증서					
시장		아시아 태평양, 중동, 남미	아시아태평양, 중동, 남미	아시아태평양, 중동, 남미	아시아태평양, 중동, 남미
유럽 인증					
EU 외 지역 인증		ASTM C-920, S, NS, Class 50, NT, M, G, A KS F-4910 F-25 LM, G-305 LM	ASTM C-920, S, NS, Class 50, NT, G, A ASTM C 1248 KS F 4910 F25 LM	ASTM C-920, S, NS, Class 50, G, A GB/T 14683	ASTM C-920, S, NS, Class 25, G, A

¹⁾ ISO 11600 또는 ASTM C719

상기 수치는 이해를 돕기 위한 것으로 특정 사양으로 사용해서는 안됩니다.
각 제품에 대한 기술 정보는 최신 데이터 시트를 참조하시기 바랍니다.

Sikasil® WS-305 AM	Sikasil® WS-200	Sikasil® WS-605 S	Sikasil® WS-290	Sikasil® WS-295	Sikasil® WS-300 EU
1액형	1액형	1액형	1액형	1액형	1액형
중성	중성	중성	중성	중성	중성
	반투명	줄무늬 오염 없음, 비오염	낮은 모듈러스, 비오염	중간 모듈러스	
카트리지 또는 호일 팩, 펌프 또는 건	카트리지 또는 호일 팩, 건	카트리지 또는 호일 팩, 펌프 또는 건	카트리지 또는 호일 팩, 펌프 또는 건	카트리지 또는 호일 팩, 펌프 또는 건	카트리지 또는 호일 팩, 건
-40 - 150 -40 - 300	-40 - 150 -40 - 300	-40 - 150 -40 - 300	-40 - 150 -430	-40 - 150 -430	-40 - 150 -40 - 300
± 50	± 25	± 50	± 100 / -50	± 50	± 25
북미	유럽	전 세계	북미	북미	유럽
	ISO 11600 F&G 25LM EN 15651-1 F EXT-INT 25LM(CE 마크) EN 15651-2 G CC 25LM (CE 마크) AENOR Marca N F+G 25LM SNJF Facade & Vitrage 25 E	ISO 11600 F&G 25LM EN 15651-1 F EXT-INT 25LM(CE 마크) EN 15651-2 G CC 25LM (CE 마크) AENOR Marca N F+G 25LM SNJF Facade & Vitrage 25 E			ISO 11600 F&G 25LM EN 15651-1 F EXT-INT 25LM(CE 마크) EN 15651-2 G CC 25LM (CE 마크)
ASTM C-920, S, NS, Class 50, NT, M, G, A	ASTM C-920, S, NS, Class 25, NT, G, A	ASTM C-920, S, NS, Class 35, G, M, A ASTM C 1248	ASTM C 920, S, NS, Class 100/50, NT, M, G, A, OTT- S-00230C, Type II, Class A TT-S-001543A, Class A ASTM C 1248 CAN/CGSB-1 9.13-M87 AAMA 808.3	ASTM C 920, S, NS, Class 50, NT, M, G, A, O TT-S-00230C, Type II, Class A CAN/CGSB-19.13-M87 AAMA 802.3 Type II AAMA 803.3 AAMA 805.2 AAMA 808.3	ASTM C-920, S, NS, Class 25, NT, G, A

색상 가이드



씨가 영업 담당자에게 지역별로 사용 가능한 색상과 실리곤 견본이 포함된 색상 카드에 대해 문의하시기 바랍니다.

Sikasil® 엔지니어링 실리콘 포장 단위

Sikasil®	SG-18	SG-20 S	SG-500 N	SG-500	SG-500 S	IG-16	IG-25	IG-25 HM Plus
카트리지	■							
호일 팩	■	■				■		
버킷						■		
원통						■		
키트 (드럼+버킷)			■	■	■		■	■
이중 카트리지				■				

Sikasil®	WS-305 K	WS-355 K	WS-305 S	WS-300 S	WS-305 AM	WS-200	WS-605 S	WS-290	WS-395	WS-300 EU
카트리지	■	■		■	■	■	■	■	■	■
호일 팩	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
버킷					■		■	■	■	
원통					■		■			

Sikasil® 전처리제 포장 단위

Sikasil®	Sika® Cleaner G+M	Sika® Cleaner P	Sika® Aktivator-205	Sika® Primer-210	Sika® Primer-790	Sika® Mixer Cleaner
0.25리터 Bottle			■			
1리터 Bottle	■	■	■	■	■	
5리터 Can	■	■	■			
25리터 Pail						■
200리터 Drum						■



GLOBAL BUT LOCAL PARTNERSHIP



- ▲ 본 자료의 제시된 제반 사항에 대한 문의는 상기 대리점이나 당사 영업부로 연락하여 주십시오.
- ▲ 기재된 내용은 표지에 인쇄된 발행일 기준으로 작성되었으며, 제품의 사양은 임의적으로 변경될 수 있습니다.
- ▲ 본 자료는 제품소개 및 설명하기 위한 목적으로 제작되어 규격 및 보급자료로 인용할 수 없습니다.

발행일 2025.02 | 씨카코리아

씨카코리아(주)



kor.sika.com

서울사무소 서울특별시 강남구 논현로 419, 3층 (역삼동, PMK빌딩) T 02-6912-1500 (고객문의) F 02-6912-1555
본사 / 공장 경기도 안성시 미양면 안성맞춤대로 724 (구수리 304) T 031-8056-7777 F 031-8056-7788
음 성 공 장 충북 음성군 금왕읍 금일로 64번길 70 (각회리 612-6) T 043-883-1223 F 043-883-1228
군 산 공 장 전북 군산시 산단동서로 97 (오식도동 816-5) T 063-471-7982 F 063-471-7984

BUILDING TRUST

