

WACKER

CREATING TOMORROW'S SOLUTIONS

SILRES®

SILRES® | 콘크리트 소수성 침투처리제 | 콘크리트 시공

토목/해양 구조용 콘크리트 보호 테크놀로지

콘크리트 - 가능성의 한계에 대한 도전



목차

염화물 & 부식성 가스	4
콘크리트 구조물의 안정화	6
콘크리트 중성화 방지 매개체	7
시공사례	8
SILRES® BS Creme C	10
제품 개요	12
바커 소개	14

콘크리트는 현대 건축 방식을 크게 바꿔 놓았습니다. 게다가 다양한 활용 방법과 우수한 특성 덕분에 콘크리트의 가능성은 거듭 확장되고 있습니다. 대담한 교각 디자인, 초현대식 경기장 또는 초고층 건물처럼 인상적인 구조물은 콘크리트 없이는 상상조차 할 수 없으며 건물의 규모와 수는 지속적으로 증가 추세입니다. 이것이 바로 콘크리트가 미래의 가장 중요한 건축자재로 각광받는 이유입니다.

콘크리트는 보호를 필요로 합니다.

콘크리트는 특히 토목 분야에서 철근과 복합적으로 사용됩니다. 그러나 콘크리트와 철근은 습기를 통해 내부로 침투되는 유해물질에 취약하며 철근 부식은 콘크리트 구조물에 막대한 손실을 유발합니다. 콘크리트용 소수성 침투처리제와 같은 효과적인 보호 조치를 통해 콘크리트 구조물을 확실하게 보호할 수 있습니다. 이에 바커는 높은 지속력과 가성비를 자랑하는 소수성 침투처리제 브랜드 SILRES® BS를 개발하였습니다. 이 제품은 외부 환경 및 구조적 손상으로부터 건물을 보호하여 수명을 증가시킵니다.



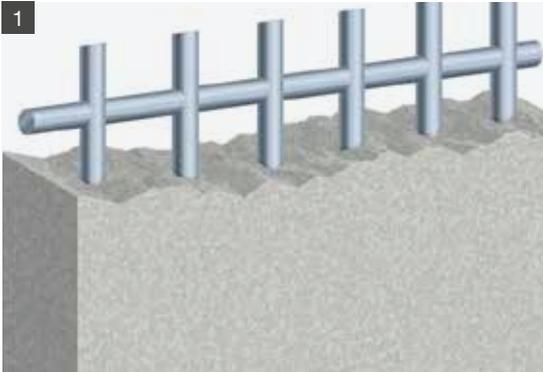
콘크리트의 위해요소

염화물 & 부식성 가스

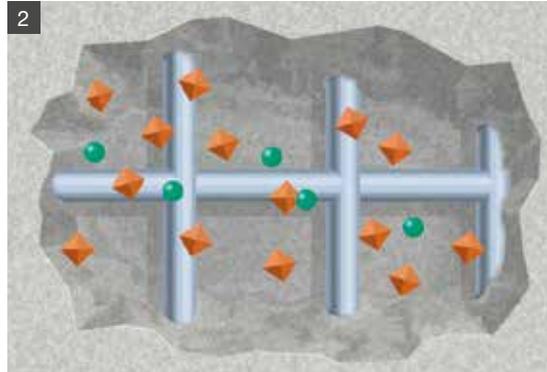
콘크리트의 우수한 내구성에도 불구하고 건축물의 안전성을 위협하는 심각한 콘크리트 손상은 빈번하게 발생합니다. 콘크리트 손상은 항상 습기와 관련이 있습니다. 수분은 콘크리트 제조에 중요한 역할을 하지만 콘크리트에 악영향을 미치기도 합니다. 환경적 영향에 따른 철근 부식이 콘크리트 손상의 주요 원인입니다.

염화물은 비용 대비 효율성에 악영향을 미칩니다. 양생이 끝난 콘크리트는 고알칼리성이기 때문에 철근이 쉽게 녹슬지 않습니다 (그림 1). 대표적인 콘크리트 손상 요인인 철근의 부식은 수용성 염, 특히 염화이온 때문에 발생합니다. 염화이온은 보통 제설용 염화칼슘 또는 바닷물의 형태로 콘크리트에 흡수되며 특히 고속도로 구조물과 더불어 해안지역 건물에도 영향을 미칩니다.

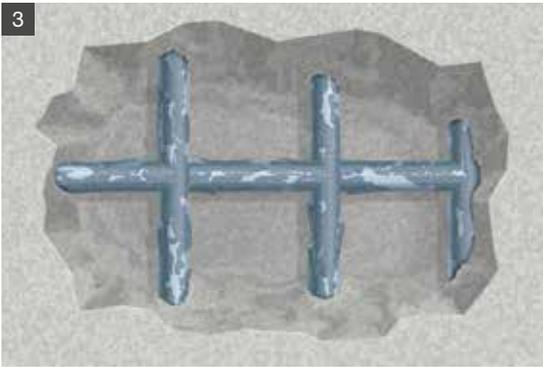




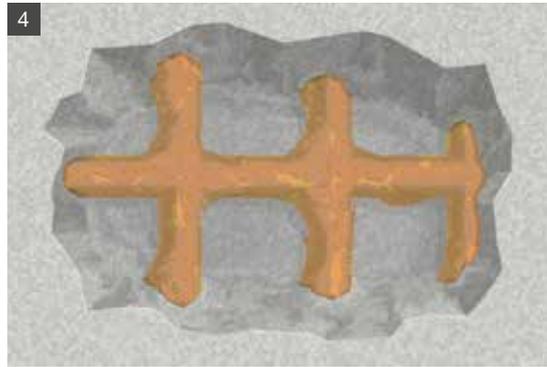
1 철근은 콘크리트의 알칼리성으로 인해 화학적 반응으로부터 보호를 받습니다.



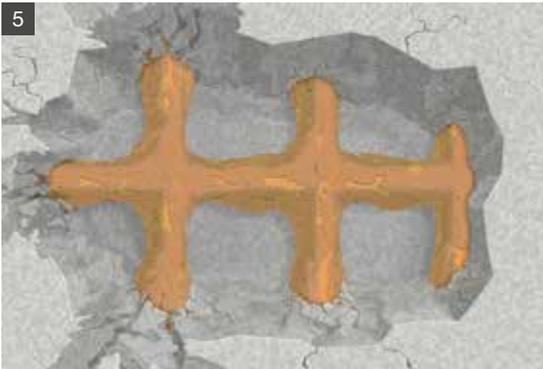
2 염소이온 등의 염화물과 이산화탄소와 같은 산성 가스는 콘크리트 속으로 침투하여 철근을 약화시킵니다.



3 수용성 염이 철근까지 침투하여 보호막을 파괴하여 부식이 발생하기 시작합니다.



4 부식이 진행되면 철근이 팽창하면서 구조물 내 압력이 높아집니다.



5 이로 인해 크랙이 형성되고 콘크리트가 부서지게 됩니다.



6 사진과 같이 부식에 의한 손상이 발생합니다.

부식은 철근을 손상시킵니다.

궁극적으로 수분을 통해 콘크리트로 침투한 염분(그림 2)이 철근의 보호층을 파괴합니다. 산소와 수분의 영향을 받은 철근은 부식되기 시작합니다(그림 3).

철의 부식 과정은 극적인 부피 팽창(파열력)을 동반하기 때문에(그림 4) 철근 주위의 콘크리트층이 깨지게 되고(그림 5) 결과적으로 심각한 콘크리트 손상이 초래됩니다(그림 6).

실란

콘크리트 구조물 보호제

습기에 의한 콘크리트 손상의 상당 부분은 콘크리트용 소수성 침투처리제를 통해 예방하거나 적어도 완화 또는 장기간 방지할 수 있습니다. 이소 옥틸 실란과 같이 알킬기가 긴 실란이 이상적인 해법이라는 점이 지난 수십 년에 걸쳐 확인되었습니다.

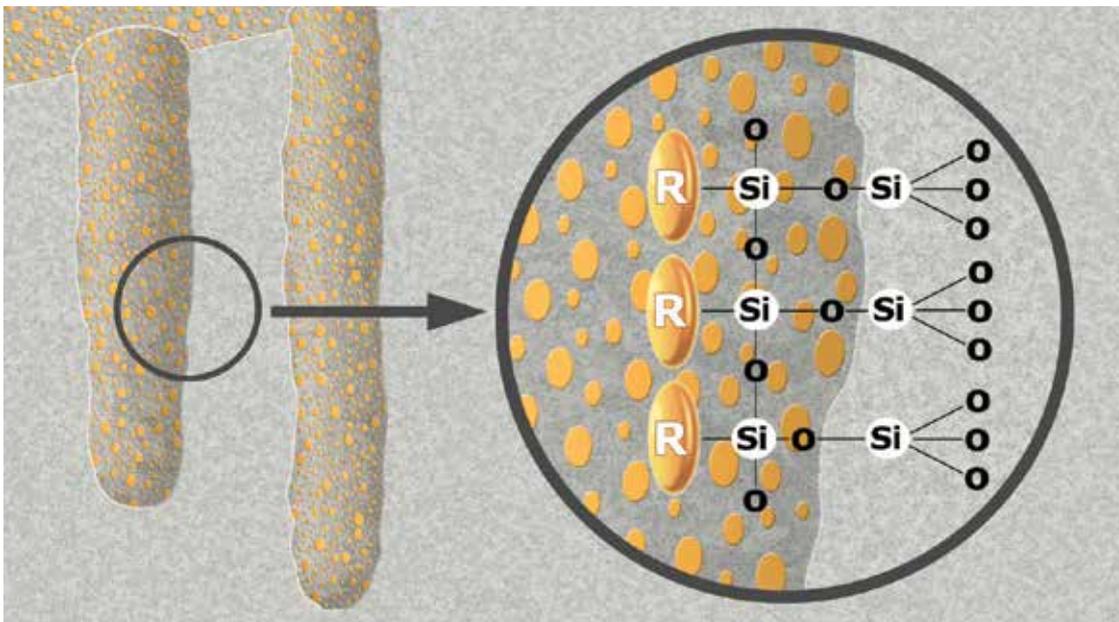
이상적인 콘크리트 발수제로서의 실란

유기 규소 화합물은 오래 전부터 발수제로 사용되어 왔습니다. 실란은 수증기 투과성을 크게 떨어뜨리지 않으면서 발수 효과가 뛰어납니다. 또한 자외선, 열응력, 유해물질, 미생물 등의 외부 영향에 대한 높은 저항력을 가지고 있어 내구성 또한 우수합니다. 이는 콘크리트 모세 구조 내의 규산염 매트릭스와 실란 간의 매우 안정적인 공유 결합 덕분입니다.

실란이 콘크리트 발수제로 기능하기 위해서는 반드시 다음의 두 가지 특성을 지녀야 합니다. 상대적으로 밀도가 높은 콘크리트에 쉽게 침투해야 하고 또한 새로 양생된 콘크리트에서 나타나는 높은 알칼리 환경에서 안정적이어야 합니다. 콘크리트 발수제의 목적은 노출된 건물 외벽을 수분과 그로 인한 손상으로부터 보호하는 것입니다. 무색, 비도막형 제품을 표면에 시공함으로써 콘크리트 공극이 수분과 그에 용해되어 있는 유해물질을 흡수하는 것을 방지합니다. 모세 공극이 막혀버리지 않으므로 수증기 투과성은 유지됩니다.

콘크리트 전문가들이 검증한 실란의 혜택

바커는 다양한 연구기관과 지속적으로 협력하고 있으며 이들 연구기관은 실란의 장기적 효과와 대폭 개선된 수명과 관련한 연구 결과를 다수의 학술지에 기고하고 있습니다.



실란이 콘크리트에 침투하면서 발수 효과가 만들어집니다.

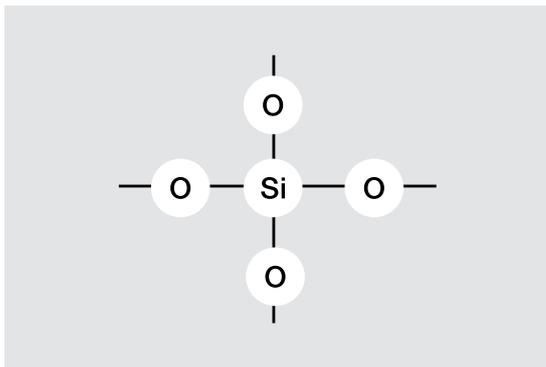
실란

신뢰할 수 있는 콘크리트용 소수성 침투처리제

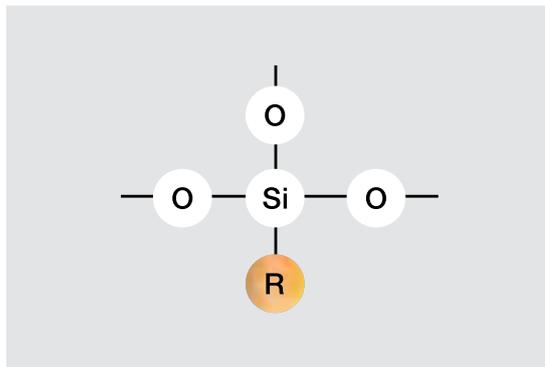
완전히 경화된 실란은 구조적으로 석영과 유사합니다. 이러한 이유에서 실란은 규산염계 건축자재와의 높은 친화성을 보이고 뛰어난 내구성을 자랑합니다.

검증된 기술

40여년 동안 유기 규소 화합물은 다공성 건축자재에 대한 콘크리트 보호 목적의 이상적인 소재로 각광받아 왔습니다. 이 화합물은 실리콘 레진과 마찬가지로 극도로 안정적인 Si-O-Si 구조를 형성하면서 건축자재와 강력하게 결합됩니다. 완전 경화된 실란(그림 9)과 자연에 존재하는 석영(그림 8)의 분자 구조를 비교해보면 그 유사성을 쉽게 확인할 수 있습니다. 완전 경화된 실란은 간단히 말해 유기기를 지닌 모래라 할 수 있습니다. 이 같은 구조적 유사성 덕분에 규산염계 건축자재와의 높은 친화성과 표면 보호제로서의 뛰어난 내구성을 갖추고 있습니다. 실란 처리된 건축자재는 유기기(R)로 인해 탁월한 발수 특성을 보입니다. 더구나 다양한 화학적, 물리적, 생물학적 영향에 대하여 우수한 저항성을 가지고 있기 때문에 발수 효과는 수십 년간 지속됩니다.



석영 분자 구조



실란 분자 구조

인천국제공항 미래 건축물의 관문





인천국제공항은 2001년 3월 개항 이후 사실상 동북아를 대표하는 허브 공항으로 자리하고 있습니다. 2019년 기준 7,100만명의 여행객과 276만톤의 화물이 거쳐간 인천국제공항은 명실상부 아시아에서 가장 중요한 인프라 프로젝트가 되었습니다.

위의 통계치도 인상적이지만 인천국제공항의 현대적인 건축물 또한 그에 못지않습니다. 그러나 많은 여행객 수와 특히 섬 위에 건설된 공항의 입지를 고려하면 콘크리트 구조물에 특별한 보호 대책이 필요합니다. 따라서 터미널로 이어지는 교각에 SILRES® BS Creme C 제품을 적용하여 염화물 저항성과 내구성을 높였습니다. 이를 통해 향후에도 인천국제공항이 미래로 가는 관문 역할을 이어갈 수 있도록 했습니다.



SILRES® BS CREME C

토목/해양 구조물용 콘크리트 보호

SILRES® BS Creme C는 실란 기반의 수용성, 무용제형, 크립 타입 콘크리트 보호제이며, 콘크리트와 철근 콘크리트를 위한 높은 품질의 전문 소수성 침투처리제입니다.

SILRES® BS Creme C의 크림 같은 요변성 특성은 여러 발수제 중에서도 독보적이며 고품질 콘크리트와 철근 콘크리트의 보호에 효과적입니다. 기존의 액상 제품과는 달리 SILRES® BS Creme C는 필요한 양만큼만 1회 또는 경우에 따라 2회 도포하여 시공할 수 있습니다.

콘크리트의 다공성에 따라 실란의 유효성분이 짧은 시간(30분~한두 시간) 내에 침투하게 되며, 모체와의 반응을 통해 콘크리트 모세 공극의 규산염 매트릭스로부터 알코올이 유리됩니다. 최초 크림 형태의 백색 층은 완전히 사라집니다. SILRES® BS Creme C의 유효성분은 기존의 액상 보호제와 동일하므로 마찬가지로 모체의 모세 공극이 막히지 않도록 하여 통기성이 유지됩니다.

SILRES® BS Creme C는 유효성분이 콘크리트 내부로 가능한 깊숙이 침투되도록 고안되어 수분 및 기타 유해물질이 흡수되는 것을 최대한 방지해주고 결빙·해빙에 의한 피해도 최소화시켜 줍니다.

심층 공극 보호제

SILRES® BS Creme C의 특성:

- 뛰어난 침투력
- 무용제, 수용성, 친환경적
- 낮은 휘발성
- 우수한 알칼리 저항성

본 제품을 시공한 콘크리트는 다음의 지속적인 특성을 갖습니다.

- 염화물과 수분 흡수의 현저한 저감
- 통기성 유지
- 동결 융해 저항성
- 처리 후 페인트 도막 가능

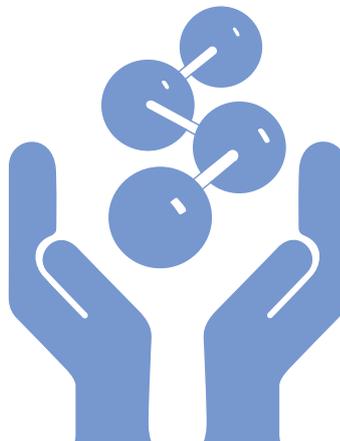
유럽 품질 인증 제품



Certified to EN 1504-2

Responsible Care®

Responsible Care®는 화학 산업의 자발적인 글로벌 이니셔티브로 지속가능발전을 위해 실질적으로 기여하는 것이 목표입니다.





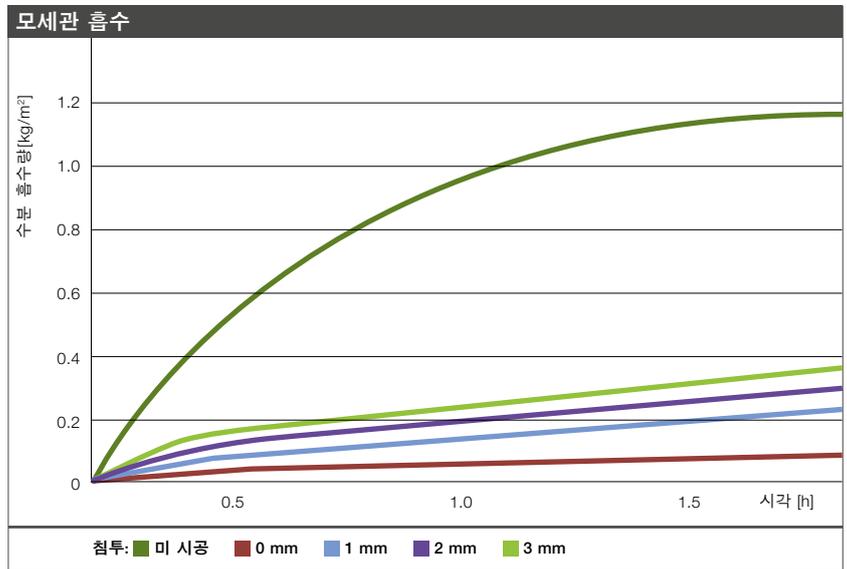
SILRES® BS Creme C 시공 직후



시공 후 30분 경과



시공 후 2시간 경과



스위스 생갈렌(St. Gallen) 소재 Fürstenland 다리에서 다양한 깊이로 채취한 드릴 코어의 모세관 흡수량(1mm 두께로 절삭 후 검사). 출처: LPM 보고서 17'160-2, 1997/5/28

적용분야

SILRES® BS Creme C는 특히 도로, 교량, 건물 건축 시 콘크리트와 철근 콘크리트의 소수성 침투처리제로 권장됩니다. 일반적으로 SILRES® BS Creme C는 기존에 고농도의 또는 희석되지 않은 발수제(예: 알콕시실란)로 시공했던 모든 알칼리성 콘크리트에 적합합니다.

추가 정보 제공

적절한 물질안전보건자료(MSDS)상에 포괄적 지침이 제공됩니다. 해당 자료는 당사의 판매 자회사를 통해 확인 또는 바커 웹사이트에서 출력하실 수 있습니다(www.wacker.com).

SILRES® BS

높은 지속력과 가성비를 자랑하는 콘크리트 보호 테크놀로지

바커는 SILRES® BS를 통해 높은 지속력과 가성비 콘크리트 보호제 브랜드를 제공합니다. 이 보호제는 환경 및 구조적 요인으로부터 콘크리트를 보호하여 건축물의 가치를 장기간 보존합니다.

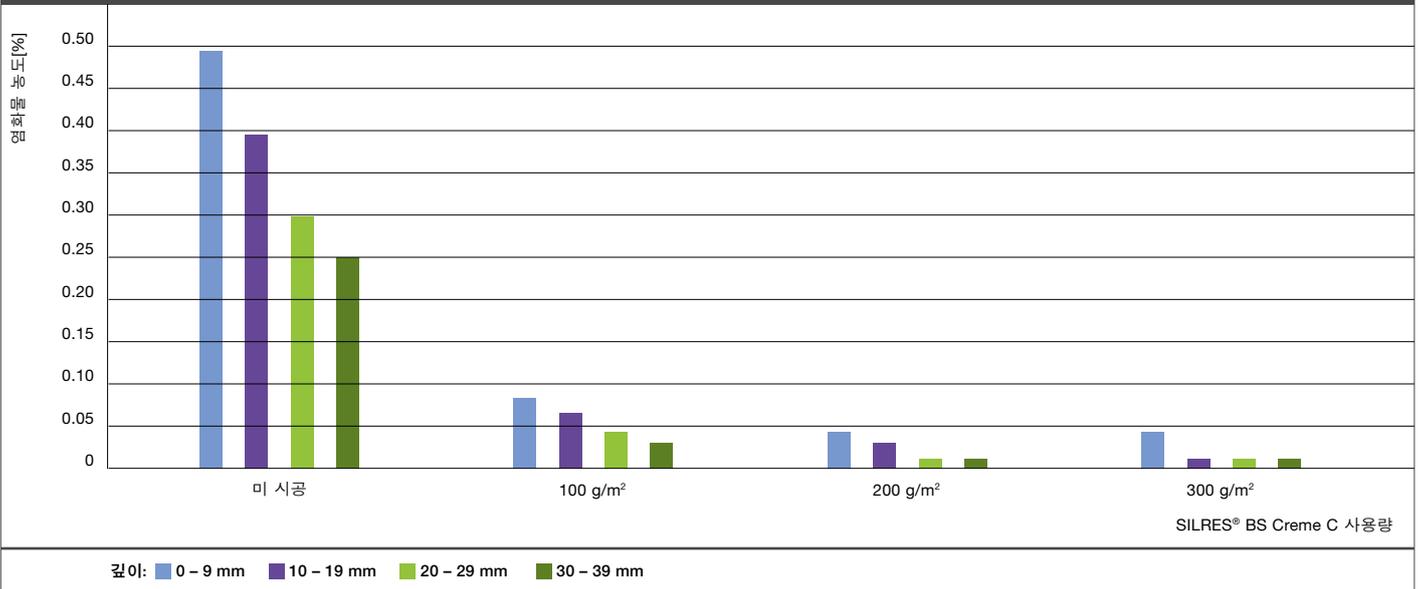
SILRES® BS는 기반 구조물에서 콘크리트 외벽, 바닥 코팅에 이르기까지 광범위한 용도로 시공 가능합니다. 바커의 모든 제품과 마찬가지로 모든 등급의 SILRES® BS 제품은 수십 년의 전문지식과 포괄적인 서비스가 뒷받침하고 있어 신뢰하실 수 있습니다.

콘크리트용 소수성 침투처리제 - 테스트 결과 - DIN EN 1504-2								
적용 사례								
건조물 계수	흡수율	알칼리 노출 후 흡수율	결빙·해빙 염화물 스트레스 테스트	침투 깊이				
DIN EN 13579	DIN EN 13580	DIN EN 13580	DIN EN 13581	DIN EN 14630				
Class I: > 30%				Class I: < 10 mm				
< 7,5%		< 10%	사이클 시공 vs. 통제					
Class II: > 10%				Class II: ≥ 10 mm				
활성제	타입	사용						
SILRES® BS Creme C	80%	실란	즉시 사용가능	Class I	+	+	> 20	Class II
SILRES® BS 1701	> 98%	실란	즉시 사용가능	Class I	+	+	> 20	Class II
SILRES® POWDER E	약 65%	실란						

콘크리트용 소수성 침투처리제 - 테스트 결과								
적용 사례								
흡수율	알칼리 노출 후 흡수율	결빙·해빙 염화물 스트레스 테스트	침투 깊이					
활성제	타입	사용						
SILRES® BS 290	100%	실란/ 실록산	20% 활성제로 희석	+	+	측정 불가	Class I	



콘크리트 내 염화물 확산



콘크리트 내 염화물 확산(콘크리트 강도 C35/45) 미 시공 콘크리트 표본 vs. SILRES® BS Creme C 시공 콘크리트 표본
10% 염화나트륨 용액에 10일간 담가 놓은 표본으로 준비

콘크리트 보호

제품	소수성 침투 처리		혼합			코팅
	SILRES® BS 1701	SILRES® BS Creme C	SILRES® BS 1801	SILRES® BS 1802	SILRES® BS 1803	SILRES® BS 6920
제품군	실란	실란 크림	실란	실란/실록산 에멀전	실란/실록산 에멀전	하이브리드 폴리머
적용 사례						
산업기반시설(EN1504-2)	***	***				
콘크리트 외벽/부재	**	***				
방수 콘크리트(EN 934-2)			**	***		
알칼리-실리카 보호			.	***		
벽돌(널돌) 백화 방지			.	.	***	
바닥 코팅						***
특성						
유효성분[%]	100	80	100	50	60	100

적합 • 권장 ** 적극 권장 ***

전세계 5대륙을 아우르는 전문성 및 서비스 네트워크



◆ 전세계 영업 사무소, 생산 기지 및 기술역량센터

연구 중심의 세계적인 화학기업인 바커는 46억 9천만 유로의 총 매출을 자랑합니다. 광범위한 산업 분야에서 실리콘, 바인더, 폴리머 첨가제에서부터 바이오 테크, 그리고 반도체, 태양광용 폴리실리콘 까지 다양한 제품을 제공합니다. 바커는 지속가능성에 중점을 둔 선두 기술기업으로서 에너지 효율성과 기후 및 환경 보호를 토대로 현재와 미래 세대 모두가 더 나은 삶의 질을 누릴 수 있도록 높은 부가가치 잠재력을 제공하는 제품과 아이디어를 추구합니다. 전세계적으로 네 개

사업부를 운영 중인 바커는 유럽과 북미, 남미, 그리고 중국을 중심으로 한 아시아 지역 내 26개 생산 기지, 23개 기술역량센터, 14개 바커 아카데미 트레이닝센터, 52개 영업 사무소를 통해 고도로 특화된 제품과 포괄적인 서비스를 고객에게 제공합니다.

전세계적으로 약 14,300명의 바커 직원이 근무하고 있으며 저희는 바커가 고객을 위해, 그리고 고객과의 협력을 통해 선구적 솔루션을 개발하는 신뢰할 수 있



는 혁신 파트너라고 자평합니다. 바커는 고객의 성공을 위해서도 지원을 하고 있습니다. 저희 기술역량센터에서는 현지 전문가를 고용하며 이들은 지역의 수요에 맞춘 제품을 개발할 수 있도록 전세계 고객을 돕고 있고 복잡한 생산 공정의 모든 단계에서 필요한 지원을 제공합니다.

바커의 e-솔루션은 당사 고객 포털을 통해, 그리고 통합 프로세스 솔루션으로서 제공되는 온라인 서비스입니다. 따라서 저희 고객과 비즈니스 파트너는 빠르고

안정적으로, 그리고 매우 효율적으로 프로젝트와 주문을 처리할 수 있게 해주는 포괄적인 정보와 안정적인 서비스의 혜택을 누릴 수 있습니다.

전세계 어디서든, 언제든지 저희 웹사이트를 방문해주십시오(www.wacker.com).

WACKER

문의: **Wacker Chemie AG**
Hanns-Seidel-Platz 4
81737 Munich, Germany
대표전화: +49 89 6279-1741
www.wacker.com/contact

www.wacker.com

소셜미디어:   

본 브로셔 상의 데이터는 현재 저희가 알고 있는 정보에 따른 것이나 사용자는 수령 직후 모든 제품을 신중하게 확인해야 합니다. 저희는 기술상의 진보 또는 새로운 국면의 범위 내에서 제품 사양을 변경할 권리를 갖습니다. 본 브로셔 상의 권고사항은 저희가 통제할 수 없는 시공 과정, 특히 타사 제품을 함께 사용한 경우의 여건 때문에 예비 시험을 통해 먼저 확인해야 합니다. 저희가 제공하는 정보는 사용자로부터 하역금 제3자의 권리 침해 가능성을 조사하고 필요시 입장을 분명히 밝혀야 할 의무를 면제해주지 않습니다. 사용 권고사항은 명시적이든 암묵적이든 해당 제품이 특정 목적으로 적합한지를 보장하지 않습니다.