

제품 브로슈어

구조 및 보안방범용 접합유리 글레이징 중간막

Trosifol® Extra Stiff Pro:
차세대 고강성 PVB 필름



PVB 중간막 중 최상의 구조성능을 보유한 Trosifol® Extra Stiff Pro

최근 몇 년 동안, 고성능을 요구하는 까다로운 구조용 접합유리 글레이징 프로젝트를 진행하는 설계사와 디자이너 그리고 엔지니어의 관점에서 적용 가능한 중간막 선택지가 많지 않았습니다.

하지만 향상된 구조성능을 자랑하는 Trosifol® Extra Stiff Pro의 출시가 새로운 대안으로 떠오르면서, 구조용 접합유리 시공에 대한 설계의 자유가 확대되었습니다.

그 어떤 PVB 중간막도 Trosifol® Extra Stiff Pro의 성능을 구현할 수는 없습니다.



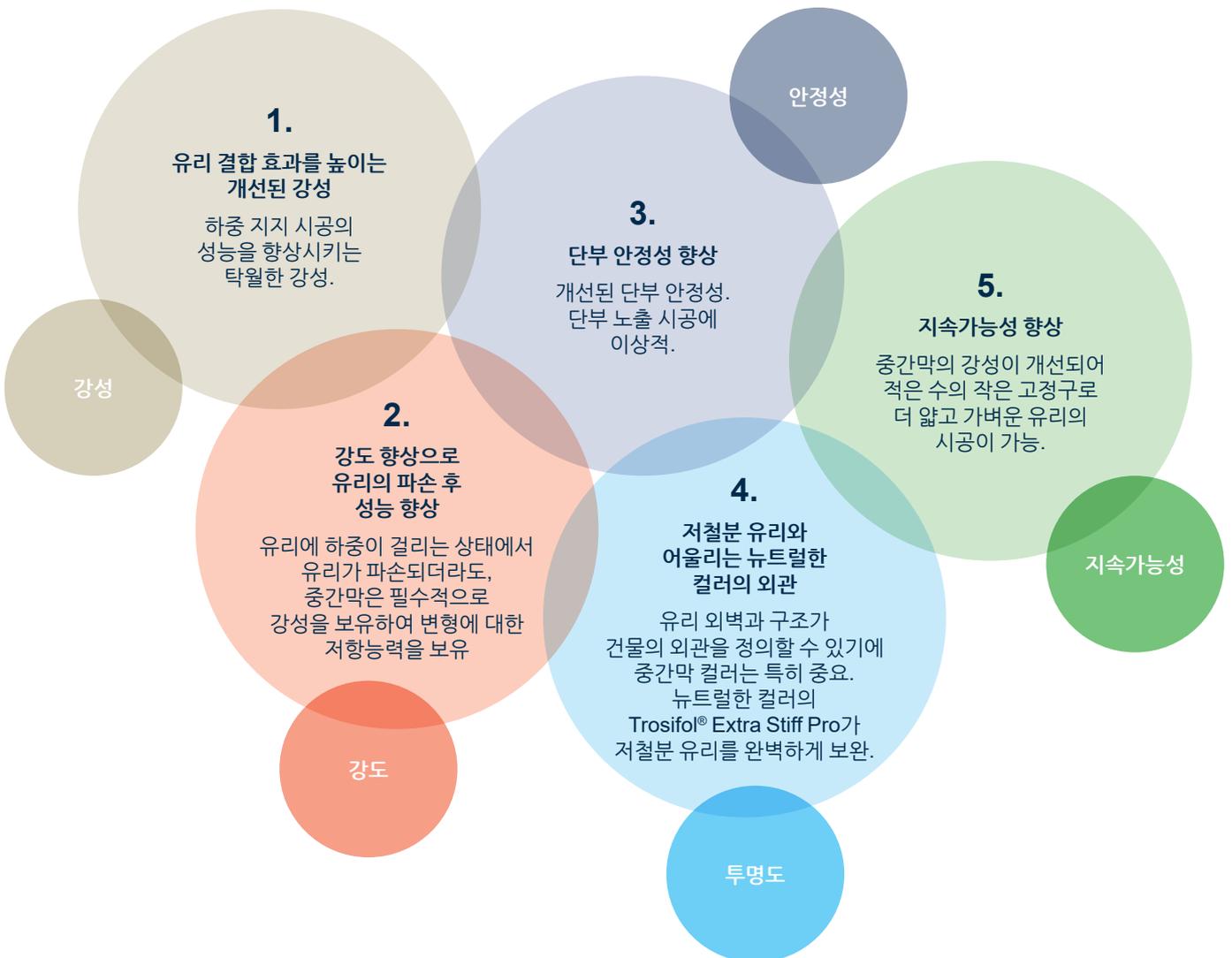
최근의 유리 패널은 빛 투과율과 미관 측면에서 기존의 건축 기준을 크게 뛰어넘었습니다. 중간막 조성 분야의 화학적, 물리학적, 시험적 발전으로 유리는 구조성능 활용에서 기하급수적인 성장을 이루며 설계사와 건축주에 기능 및 미적 측면에서 설계의 자유를 선사하고 있습니다.

결합 효과의 증폭과 최적화를 달성한 최신 중간막은 동일한 두께의 일반 유리에 비해 접합유리의 강도와 하중 지지력을 향상시킵니다. 실제로 접합패널은 동일 용도의 일반 유리판에 비해 더 얇고 가볍게 제작할 수 있습니다.

그러나 까다로운 시공에서는 강성이나 파손 후 안전 성능을 비롯해 천창 시공 시 요구되는 고성능과 안전 수준을 만족하는 제품이 매우 적어 투입 가능한 중간막을 찾기 힘들었습니다.

새로운 Trosifol® Extra Stiff Pro는 PVB 중간막 중 최고의 구조력을 자랑합니다.

Kuraray는 다양하고 뛰어난 성능 지표를 한데 결합하고 완벽한 제품 포트폴리오를 구현하여 굳건한 경쟁적 우위를 구축할 수 있게 되었습니다. Trosifol® Extra Stiff Pro는 기존의 시판된 구조용 PVB 중간막과 비교했을 때 다양한 성능적 이점을 제공합니다.



물리적 특성

Trosifol® Extra Stiff Pro*

제품	접합력	필름 두께 [mm]		색상	빛 투과율*1 [%]	UV 투과율*1 [%]	일사량 흡수율*1 [%]
Trosifol® Extra Stiff Pro	높음	0.76	30	Clear	88	< 1	20

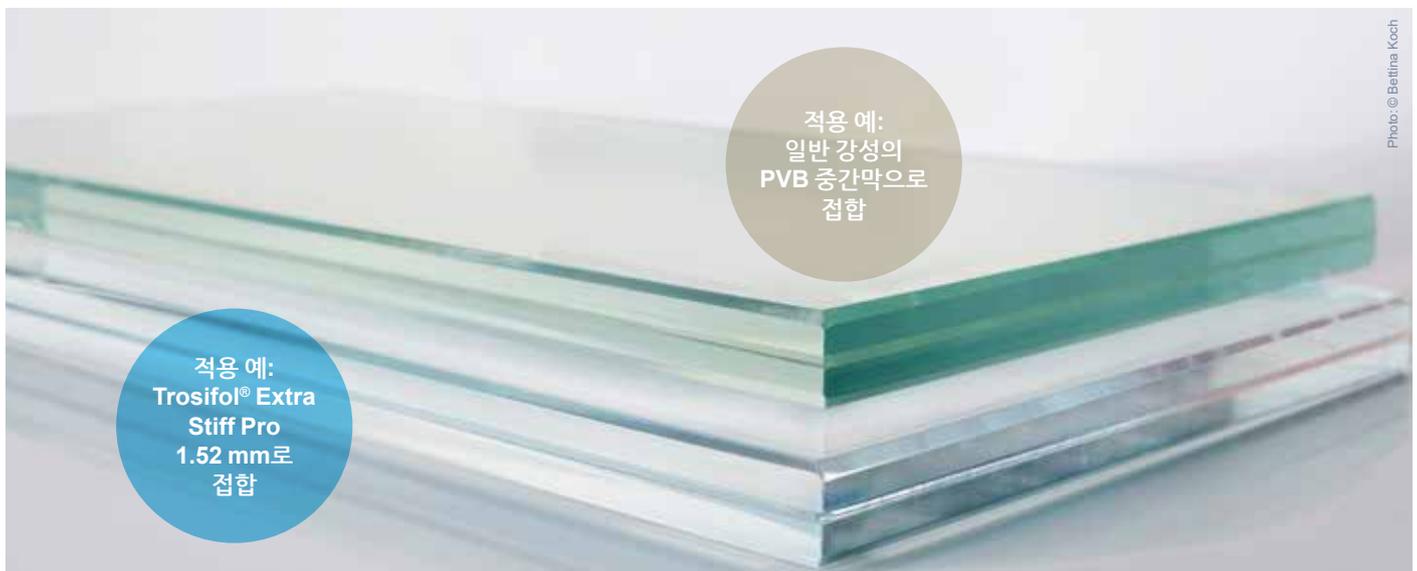
표 1 ● * EN 410/ISO 9050에 준하는 2 x 4mm 플로트 유리 적용 시 LSG ** Lawrence Berkeley National Laboratory Optics 5와 Windows 5 소프트웨어를 이용해 계산한 값
지역에 따라 판매 제품이 다를 수 있음.

속성	시험 방법	단위	결과
밀도	DIN EN ISO 1183-1	g/cm ³	1.08
굴절률	DIN EN ISO 489	-	1.488
열전도율	DIN EN 993-15	W/mK	0.22
열팽창 계수	ISO 11359-2	1/K	1.2 x 10 ⁻⁴
비열 용량		J/g K	1.6
표면 저항률	DIN 53482	Ω	> 10 ¹²
인장 강도	ISO 527-3	MPa (kpsi)	> 32
파단 신율	ISO 527-3	%	> 170
Tg	DMA, 3K/min, 1Hz	°C	50

표 2 ●

투명도 비교

탁월한 투명성, 저철분 유리와의 조합 시 보완력을 발휘하는 뉴트럴 컬러



구조성능 비교

EN 16613 HUMAN LINE LOAD CASE / "BALUSTRADE NO CROWDS"

접합유리 글레이징 패널 규격: 1500 mm (w) x 1000 mm (h)

- 하단에서 접합유리 글레이징으로 지지 / 캔틸레버식
- 수직 배치 / 90°

접합유리 구조:

- 2 x 10 mm 배강도유리 + 1.52 mm 중간막

선하중: 30 °C에서 1.5kN/m 하중을 5분간 부여

- 선형 FEM 방식

Trosifol® Extra Stiff Pro

제품	E(t) 계수 [MPa]	변형 [mm]	유리 응력 [MPa]	평가
Trosifol® Extra Stiff Pro	12	10	24	우수 - 매우 강성
경쟁사 강성 PVB	7.1	12	26	양호
일반 PVB	1.2	22	33	미흡

표 3 •



Trosifol® Extra Stiff Pro – 전단완화탄성계수 G(t)/MPa

온도	하중 지속 시간													
	1초	3초	5초	10초	30초	1분	5분	10분	30분	1시간	6시간	12시간	1일	2일
10°C (50°F)	420	390	370	350	320	300	250	220	180	160	92	70	52	35
20°C (68°F)	340	310	290	270	230	205	150	120	83	63	23	14	7.5	4.3
25°C (77°F)	250	210	190	160	120	95	49	32	16	8.7	2.1	1.5	1.1	0.95
30°C (86°F)	120	82	67	49	25	16	4.1	2.4	1.3	1.0	0.78	0.73	0.69	0.65
35°C (95°F)	39	19	13	7.1	3.0	1.9	1.0	0.88	0.75	0.70	0.61	0.59	0.55	0.52
40°C (104°F)	10	4.1	2.7	1.6	1.1	0.85	0.69	0.66	0.60	0.57	0.47	0.44	0.41	0.37
50°C (122°F)	0.93	0.78	0.74	0.70	0.64	0.61	0.54	0.50	0.44	0.40	0.27	0.22	0.18	0.13
60°C (140°F)	0.66	0.60	0.58	0.55	0.49	0.45	0.35	0.30	0.22	0.18				
70°C (158°F)	0.55	0.49	0.46	0.42	0.35	0.30	0.18	0.14						

Trosifol® Extra Stiff Pro – 영완화계수 E(t)/MPa

온도	하중 지속 시간													
	1초	3초	5초	10초	30초	1분	5분	10분	30분	1시간	6시간	12시간	1일	2일
10°C (50°F)	1240	1150	1090	1030	940	880	740	650	530	470	270	210	150	100
20°C (68°F)	1000	910	850	800	680	600	440	350	240	185	68	41	22	13
25°C (77°F)	740	620	560	470	350	280	140	94	47	26	6.2	4.4	3.2	2.8
30°C (86°F)	350	240	200	140	74	47	12	7.1	3.8	2.9	2.3	2.1	2.0	1.9
35°C (95°F)	120	56	38	21	8.8	5.6	2.9	2.6	2.2	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5
40°C (104°F)	29	12	7.9	4.7	3.2	2.5	2.0	1.9	1.8	1.7	1.4	1.3	1.2	1.1
50°C (122°F)	2.7	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	0.79	0.65	0.53	0.38
60°C (140°F)	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.0	0.88	0.65	0.53				
70°C (158°F)	1.6	1.4	1.4	1.2	1.0	0.88	0.53	0.41						

5일	1주	3주	1개월	1년	10년	50년
20	15	5.9	4.7	1.1	0.74	0.65
2.2	1.8	1.1	1.0	0.71	0.60	0.52
0.82	0.79	0.70	0.69	0.56	0.45	0.34
0.61	0.60	0.54	0.53	0.38	0.22	0.12
0.47	0.46	0.39	0.37	0.19		
0.32	0.30	0.23	0.21			

표 4  G(t) 데이터는 EN ISO 6721을 준수했으며 동적기계분석기를 이용해 직선 변형 범위 내에서 측정했다. G(t) 데이터는 외부 연구소에서 prEN 16613에 따라 지정 시간-하중 조합을 바탕으로 접합유리 4축 휨강도 시험을 진행해 검증했다.

5일	1주	3주	1개월	1년	10년	50년
59	44	17	14	3.2	2.2	1.9
6.5	5.3	3.2	2.9	2.1	1.8	1.5
2.4	2.3	2.1	2.0	1.6	1.3	1.0
1.8	1.8	1.6	1.6	1.1	0.65	0.35
1.4	1.4	1.1	1.1	0.56		
0.94	0.88	0.68	0.62			

표 5  E(t)는 등방성 재료에 대해 $E(t) = 2 \times G(t) \times (1+\nu)$ 를 바탕으로 계산했으며, $\nu = 0.47$ 이다. 푸아송비 ν 는 EN ISO 527을 준수해 측정했다(23°C, 30% rel. H.).

경쟁사 강성 PVB보다
 최대 100%
 높은 강성을 자랑하는
Trosifol® Extra Stiff Pro

기존 PVB와의 파손 후 성능 비교 시험

시험 조건

Trosifol® Extra Stiff Pro

패널 규격(L x W):

1100 x 360 mm – 양쪽 모두 접합유리
리 글레이징 요소가 파손된 상태

변형
[시간]

Stiff PVB 대조군

Trosifol® Extra Stiff Pro

접합유리 구조:

1.52 mm 중간막을 접합한 2 x 6 mm
완전강화유리

0초



시험 장치:

하단 패널 지지용 빔 사이 800 mm 및
상단 하중 지지용 빔 사이 200 mm

1분



5분



7.5분



1.5시간

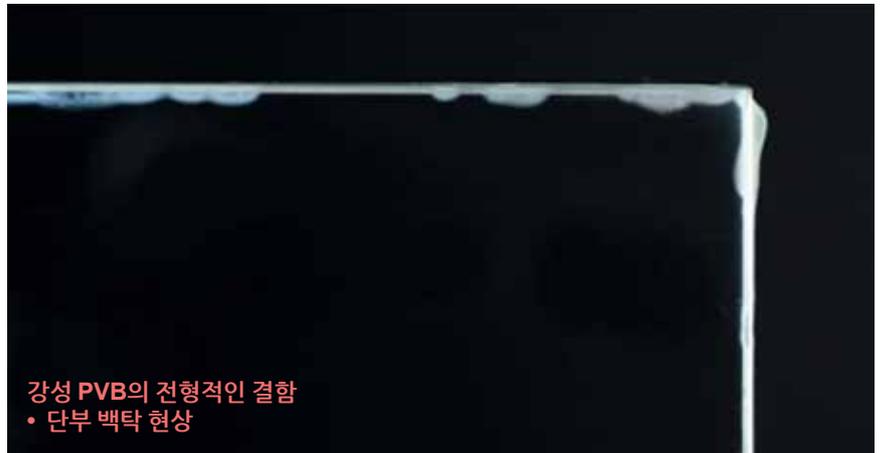
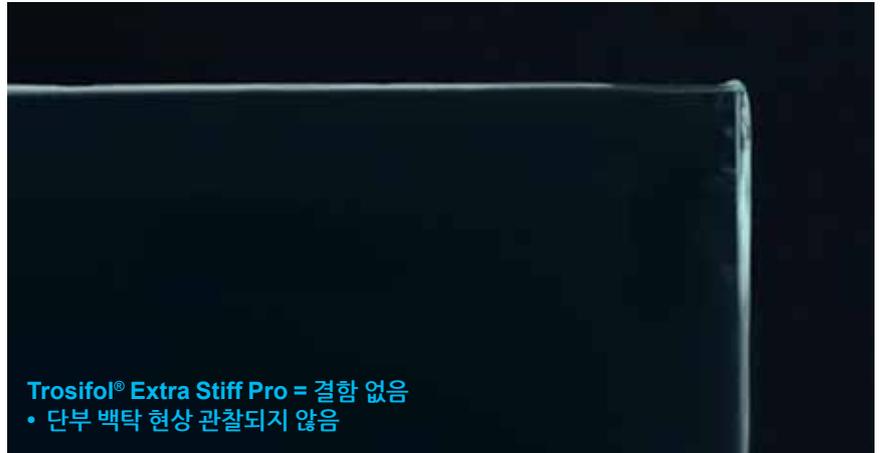
N/A – 패널 탈락
@ 7.5분



단부 안정성 비교

접합유리 단부 안정성

염수 분무 시험 결과
5000 h acc. ASTM B117-11



5000시간의
장시간 노출 후에도
결함 없이 우수한
단부 안정성

연락처



● 6 Manufacturing sites

● 2 R&D Labs

● Sales offices



Kuraray 제품에 관한 자세한 내용은 www.kuraray.com에서 확인할 수 있습니다.

Trosifol® 및 SentryGlas® 제품에 대한 자세한 정보는 www.trosifol.com에서 확인할 수 있습니다.

Kuraray America, Inc.

Advanced Interlayer Solutions Division
Wells Fargo Tower
2200 Concord Pike, Ste. 1101
Wilmington, DE 19803, USA
P +1 800 635 3182

Kuraray Europe GmbH

Advanced Interlayer Solutions Division
Kronenstr. 55
53840 Troisdorf
Germany
P +49 2241 2555 226

Kuraray Co., Ltd

Advanced Interlayer Solutions Division
Tokiwabashi Tower
2-6-4 Otemachi, Chiyoda-ku
Tokyo 100-0004, Japan
P +81 3 6701 1508

Kuraray Korea Ltd.

Advanced Interlayer Solutions Division
#430, Nonhyeun-ro, Gangnam-gu,
Seoul, Korea
+82 2 2182 6500

쿠라레코리아 유한회사

AIS 사업부
서울특별시 강남구 논현로 430(역삼동)
아세아타워 8층
02 2182 6500

trosifol@kuraray.com

2024년
4월

Copyright © 2024 Kuraray. All rights reserved.

Trosifol, Butacite, SentryGlas, SG, SentryGlas Xtra, SGX, SentryGlas Acoustic, SGA and Spallshield are trademarks or registered trademarks of Kuraray Co., Ltd. or its affiliates. Trademarks may not be applied for or registered in all countries. The information, recommendations and details given in this document have been compiled with care and to our best knowledge and belief. They do not entail an assurance of properties above and beyond the product specification. Final determination of suitability of any material or process and whether there is any infringement of patents is the sole responsibility of the user.