

kuraray

trosifol™
world of interlayers



SMART SHEETS

바닥 및 보도용





Photo © weerasak saeku · shutterstock.com

Trosifol(Kuraray Group의 일부)은 건축, 자동차, 태양광 발전 산업용 접합안전유리에 사용되는 Trosifol® PVB와 SentryGlas® ionoplast 접합안전유리 중간막을 개발하고, 제조 및 공급하는 글로벌 전문기업이다.

태국 방콕 도심

TROSIFOL – 접합안전유리 중간막을 위한 글로벌 파트너

Kuraray Group은 고객·사회·업계에 도움이 되는 제품을 공급하기 위한 연구개발(R&D)을 수행한다. Kuraray Group의 일부인 Trosifol(트로시폴) 사업부는 혁신적인 접합안전유리 솔루션 개발을 위한 신기술의 선두주자로 자리매김하였다. 전 직원이 매일 이러한 혁신의 문화 속에서 생활하고 있다. Trosifol®과 SentryGlas®는 100% Kuraray 브랜드이다.

당사는 안전 및 보안방법 성능과 다양한 기능이 결합된 구조용, 차음용, UV 차단용 접합안전유리 중간막 등을 통해 전 세계에서 가장 다양하고 혁신적인 접합유리 솔루션을 선보인다. Trosifol은 의장용으로 실내 설계 공사에 필요한 다양한 컬러 중간막과 디지털 프린팅 필름, 기타 혁신적인 제품들을 공급한다. Trosifol® UltraClear 필름은 전 세계에서 황색도지수(YID)가 가장 낮다.

Trosifol® 제품을 사용하면 해당 부위의 강도, 투명도, 개성이 살아난다. 한 차원 높은 성능을 바탕으로 에너지를 절약하고, 안전성을 강화하면서 자유롭게 설계할 수가 있다. 적용 분야는 자동차 및 운송 관련 접합유리 글레이징에서부터 건축 및 구조용 접합유리 글레이징까지 다양하며, 발 아래부터 머리 위까지 전 세계 매력적인 공간이라면 어디든 사용할 수 있다.

Trosifol은 전 세계 7개 생산 공장과 5개 R&D 센터(<https://www.trosifol.com/business/locations/>)를 운영하여 늘 변화하는 전 세계 유리 산업의 요구에 부응함으로써, 접합유리 분야에서 선호되는 파트너로 완벽한 역할을 해내고 있다.

바닥 및 보도용으로 적합한 유리 조합을 선택하기 위한 스마트 시트

기본 설계 요건

- 유리 바닥은 적정 안전율을 바탕으로 적재 활하중(사람의 무게)과 자체 무게(경하중)를 안전하게 견딜 수 있을 만큼 견고해야 한다.
- 유리는 취성 재료이기 때문에 자연파손이나 우발적인 충격에 의해 유리층이 하나라도 파손되는 경우에도 설계 하중을 지탱할 수 있도록 충분한 중복 설계를 확보해야 한다.
- 중간막의 점탄성적 특성 때문에 반드시 하중지속시간과 온도를 고려해야 한다. 적재 활하중에 1시간의 하중지속시간과 40°C를 권장한다.
- 사용성 측면에서 봤을 때, 사람들이 바닥 위에서 이동하기를 겁내지 않도록 과도한 "처짐"(변형)이 없도록 해야 한다.



Photo © Kuraray

태국 방콕 마하나콘 스카이라이프

설계 고려사항

- 유리 바닥이 네 개의 모서리 모두에서 지지된다고 간주했다. 구조 해석에서 모서리는 "단순 지지"되는 것으로 간주했다.
- FEA 도구인 SJ Mepla 5.0.6 Software의 비선형 분석에 "샌드위치" 모델을 사용했다.
- 바닥의 적재 하중과 하중 조합은 호주의 표준인 AS 1170.1 – 2002를 따라 고려했다. 하중 안전율은 자중의 경우 1.2로, 적재 활하중의 경우 1.5로 간주했다.
- "모든 층이 정상"인 시나리오에서 하중 조합 – 1.2 x 자중 + 1.5 x 적재 활하중
- "한 층 파손" 시나리오에서 하중 조합 – 1.0 x 자중 + 1.0 x 적재 활하중
- 집중 활하중은 면적이 150 x 150 mm인 패널의 중앙에서 작용하는 것으로 간주했다.
- 허용응력은 ASTM E 1300 – 2019를 따라 배강도유리의 경우 29.2 MPa (모서리 부위), 완전강화유리의 경우 62.9 MPa로 간주했다.
- 유리파손 후 강도 점검용으로, 상부 유리층이 파손된 것으로 간주했다.
- 변형 및 응력의 경우 최대값을 기재하였다. 대부분은 점하중 사례에 해당되었다.
- 본 스마트 시트는 SentryGlas® 5000에만 적용할 수 있다.

중요한 기타 설계 고려사항

배강도유리(HS glass)와 완전강화유리(FT glass)의 조합을 이용한 유리 바닥 시공은 돌발적인 충격에 대한 우수한 저항력뿐만 아니라 높은 유리파손 후 강도까지 확보할 수 있는 가장 이상적인 솔루션이다. 하지만 아래 요인들을 고려했을 때, 배강도유리와 완전강화유리의 조합보다 전체 완전강화유리 조합이 더 우위에 있다.

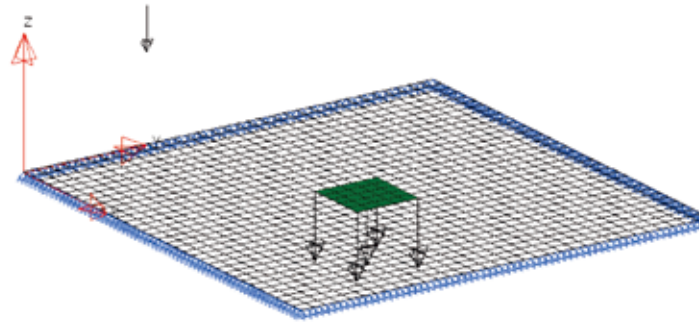
완전강화유리와 배강도유리 중 어떤 유형을 선택해야 하는가?

- 완전강화유리는 응력 내구한도가 가장 높지만 유리파손 후 강도가 높지 않다. 반면에 배강도유리는 응력내구한도가 더 낮지만 유리파손 후 강도가 매우 높다. 그렇기에 완전강화유리와 배강도유리의 조합은 두 유형의 장점을 최대한 활용할 수 있는 이상적인 조합이다. 하지만 완전강화유리와 배강도유리의 비대칭적 표면 만곡 때문에 접합유리 가공사들은 일반적으로 접합 성공 여부에 대해 자신하지 못한다.
- 배강도유리를 이용하면 높은 유리파손 후 강도를 확실하게 보장할 수 있지만, 모서리 부위에서 배강도유리의 허용응력으로서의 유리파손 전 강도를 제한하여 1시간 하중이 완전강화유리의 73.1 MPa보다 낮은 29.2 MPa가 된다.
- 완전강화유리는 NiS로 인한 자연파손이나 모서리의 강한 충격 등 우발적인 유리 파손 후 “젖은 담요” 효과가 발생할 위험이 있기에 바닥 시공용으로 장려되지 않는다. 하지만 완전강화유리는 모서리를 제외한 나머지 부위의 충격으로는 파손될 가능성이 아주 낮다. 또한 최상층만 취약하기 때문에 모서리 충격을 통해 1개 층 이상의 유리가 파손될 가능성은 매우 낮다. 이와 유사하게 유리층 1개 이상에서 NiS로 인해 자연파손이 발생할 가능성은 극히 희박하다. NiS 관련 자연파손을 예방하기 위해 열간 유지 시험이 권장된다.
- SentryGlas® 5000은 높은 강성을 지녔기에, 강화유리가 사용된 경우에도 사면에 프레임을 댄 접합유리에서 광범위하게 “젖은 담요” 효과가 유발되는 상황을 막을 수 있다.



주: 어떤 유형의 유리를 사용할지는 사용자가 직접 결정해야 한다. 위 고려사항은 참고용으로만 제시되었다.

민간 주거지역 및 사무지역의 범용 바닥 시공



Mepla에서 유한 요소 모델링 및 계산에 사용된 점하중이 중앙에서 작용하는 유리 패널(1.0 x 1.0 Mts) 메시

AS 1170.1 2002의 표 3.1에 따른 하중 요건

적재 하중

1. 등분포 하중 = 300 kg/m²
2. 점하중 = 270 kg

40°C 온도에서 한 시간 동안의 하중 작용

표 3.1 - 적재 바닥 작용의 기준값

건물 또는 구조물 일부에서의 활동/사용 유형	구체적인 용도	균일 분포 작용 [kPa]	집중 작용 [kN]
A 가정 및 주거 활동 (C 카테고리 참조)			
A1 독립형 주택	독립형 주택의 일반 공간, 개인 주방 및 세탁실 바닥 역할을 하는 독립형 주택의 발코니와 지붕 a. 지표면에서 1 m 이내 b. 기타	1.5 1.5 2.0	1.8 ¹ 모서리를 따라 1.5 kN/m 1.8 ¹
A2	독립형 주택의 층계 및 층계참 독립형 주택의 주거 불가능한 옥상 공간	2.0 0.5	2.7 1.4 ¹
A2 기타	일반 공간, 침실, 병동, 호텔 객실, 화장실 공간 공동 주방 바닥 역할을 하는 공용 발코니와 지붕	2.0 3.0 접근 가능한 공간과 동일하지만 4.0 이상	1.8 ¹ 2.7 1.8
B 다른 곳에 포함되지 않은 사무실 및 업무 공간			
	수술실, 엑스레이실, 다용도실	3.0	4.5
	창고가 없는 작업실(경공업)	3.0	3.5
	일반 사무실	3.0	2.7 ¹

¹ AS 1288 - 2006의 표 3.1 참조

민간지역 및 주거지역 / 일반 사무 공간의 바닥 시공 -
3 x 6 mm (0.24 인치) 유리 + 2 x 1.52 mm SentryGlas® 사용

폭 [mm] [in]	변형/ 응력	길이 [mm]		1100		1200		1300		1400		1500		1600	
		정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]
1000 39.37	변형 응력	2.59	3.79	2.74	4.06	2.86	4.28	2.96	4.46	3.03	4.6	3.08	4.71	3.12	4.80
		28.81	32.72	29.52	33.68	30.13	34.5	30.41	34.95	30.79	35.47	31.07	35.88	31.47	36.39
1100 43.31	변형 응력	2.74	4.06	2.94	4.41	3.10	4.70	3.23	4.94	3.34	5.15	3.42	5.31	3.49	5.45
		29.52	33.68	29.47	33.63	30.12	34.50	30.50	35.07	30.97	35.7	31.35	36.22	31.83	36.84
1200 47.24	변형 응력	2.86	4.28	3.10	4.70	3.30	5.06	3.47	5.38	3.62	5.65	3.74	5.88	3.83	6.07
		30.13	34.5	30.12	34.50	30.07	34.44	30.48	35.04	31.04	35.77	31.52	36.38	32.05	37.08
1300 51.18	변형 응력	2.96	4.46	3.23	4.94	3.47	5.38								
		30.41	34.95	30.5	35.07	30.48	35.04								
1400 55.12	변형 응력	3.03	4.60	3.34	5.15	3.62	5.65								
		30.79	35.47	30.97	35.70	31.04	35.77								
1500 59.06	변형 응력	3.08	4.71	3.42	5.31	3.74	5.88								
		31.07	35.88	31.35	36.22	31.52	36.38								
1600 62.99	변형 응력	3.120	4.80	3.49	5.45	3.83	6.07								
		31.47	36.39	31.8	36.84	32.1	37.08								
1700 66.93	변형 응력	3.15	4.86	3.54	5.56	3.9	6.23								
		31.62	36.64	32.05	37.17	32.34	37.51								
1800 70.87	변형 응력	3.18	4.91	3.58	5.65										
		31.73	36.83	32.22	37.45										
1900 74.80	변형 응력	3.19	4.95												
		31.62	36.77												

폭 [mm] [in]	변형/ 응력	길이 [mm]		1700		1800		1900		유리 구조 3 x 6 mm (0.24 in) 완전강화유리 + 2 x 1.52 mm SentryGlas® 하중 및 하중 조합 최대 등분포 활하중 = 300 kg/m² 점하중 = 270 kg 시나리오 1: 모든 층이 정상 1.2 x 자중 + 1.5 x 적재 활하중 시나리오 2: 1개 층이 우발적으로 파손됨 1.0 x 자중 + 1.0 x 적재 활하중 중요사항 1. 적재 활하중은 40°C에서 한 시간 동안 작용하는 것으로 간주 2. SentryGlas®의 영계수 = 27.8 MPa 3. 1개 층 파손 시나리오에 대한 변형값은 참고용으로만 계산함. 설계 요건은 아닐 수 있음 고려되는 최대 허용변형 = 폭/300 변형 및 응력의 최대값을 기재함. 대부분은 점하중 사례에 해당됨 1시간 하중에 대한 유리 유형별 허용응력 ■ 완전강화유리 = 62.9 MPa ■ 배강도유리 = 29.2 MPa
		정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]	정상 [MPa]	파손 [MPa]			
1000 39.37	변형 응력	3.15	4.86	3.18	4.91	3.19	4.95			
		31.62	36.64	31.73	36.83	31.62	36.77			
1100 43.31	변형 응력	3.54	5.56	3.58	5.65					
		32.05	37.17	32.22	37.45					
1200 47.24	변형 응력	3.90	6.23							
		32.34	37.51							
1300 51.18	변형 응력									
1400 55.12	변형 응력									
1500 59.06	변형 응력									
1600 62.99	변형 응력									
1700 66.93	변형 응력									
1800 70.87	변형 응력									
1900 74.80	변형 응력									

공공 장소용
유리 보도



태국 방콕 마하나콘 스카이워크

AS 1170.1 2002
표 3.1에 따른
하중 요건

적재 하중

1. 등분포 하중 = 500 kg/m²
2. 점하중 = 360 kg

40°C 온도에서 한 시간 동안의
하중 작용

표 3.1 - 적재 바닥 작용의 기준값

건물 또는 구조물 일부에서의 활동/사용 유형	구체적인 용도	균일 분포 작용 [kPa]	집중 작용 [kN]
C 사람이 모일 수 있는 장소			
C4 물리적 활동이 진행될 수 있는 장소	댄스 홀 및 댄스 스튜디오, 체육관 훈련 도장 및 훈련실	5.0 5.0	3.6 9.0
C5 과밀해질 수 있는 장소	고정된 좌석이 없는 집결지 (콘서트홀, 바, 대기실, 예배 장소, 쇼핑몰, 관중석) 공공 집결지의 무대	5.0 7.5	3.6 4.5
D 쇼핑 공간	상품 판매 및 진열용 상점 바닥	4.0	3.6

최대 허용 바닥 크기에 대한 응력 및 변형 결과

과밀해질 수 있는 공공 장소의 바닥 -
3 x 8 mm (0.31 인치) 유리 + 2 x 1.52 mm SentryGlas® 사용
 (위급상황에서 사람들이 모일 수 있는 상업 공간 및 쇼핑 공간)

폭 [mm] [in]	변형/ 응력	길이 [mm]		1200		1400		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800		3000		3200		3400		3600	
		정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손	정상 [MPa]	파손
1200 47.24	변형 응력	2.32	3.49	2.54	3.9	2.68	4.19	2.78	4.39	2.84	4.55	2.87	4.88	2.93	5.13	3.03	5.34	3.10	5.50	3.16	5.62	3.20	5.71	3.23	5.78	3.25	5.84		
		25.09	28.41	25.91	29.70	26.74	30.81	27.18	31.47	27.31	31.8	27.62	32.18	27.72	32.36	27.64	32.37	27.81	32.54	27.82	32.59	27.69	32.52	27.84	32.65	27.84	32.66		
1400 55.12	변형 응력	2.54	3.90	2.86	4.54	3.12	5.15	3.43	6.06	3.84	6.86	4.18	7.54	4.46	8.11														
		25.91	29.70	25.38	29.13	26.33	30.47	26.99	31.45	27.31	32.05	27.77	32.66	27.98	33.022														
1600 62.99	변형 응력	2.68	4.19	3.12	5.15	3.74	6.67	4.48	8.13	5.16	9.47																		
		26.74	30.81	26.33	30.47	26.89	31.01	27.68	32.20	28.17	33.06																		
1800 70.87	변형 응력	2.78	4.39	3.43	6.06	4.48	8.13																						
		27.18	31.47	26.99	31.45	27.68	32.20																						
2000 78.74	변형 응력	2.84	4.55	3.84	6.86	5.16	9.47																						
		27.31	31.80	27.31	32.05	28.17	33.06																						
2200 86.61	변형 응력	2.87	4.88	4.18	7.54																								
		27.62	32.18	27.77	32.66																								
2400 94.49	변형 응력	2.93	5.13	4.46	8.11																								
		27.72	32.36	27.98	33.022																								
2600 102.36	변형 응력	3.03	5.34																										
		27.64	32.37																										
2800 110.24	변형 응력	3.10	5.50																										
		27.81	32.54																										
3000 118.11	변형 응력	3.16	5.62																										
		27.82	32.59																										
3200 125.98	변형 응력	3.20	5.71																										
		27.69	32.52																										
3400 133.86	변형 응력	3.23	5.78																										
		27.84	32.65																										
3600 141.73	변형 응력	3.25	5.84																										
		27.84	32.66																										

유리 구조
 3 x 8 mm (0.31 in) 안전강화유리
 + 2 x 1.52 mm SentryGlas®

하중 및 하중 조합
 최대 등분포 활하중 = 500 kg/m²
 점하중 = 360 kg

시나리오 1: 모든 층이 정상
 1.2 x 자중
 + 1.5 x 적재 활하중

시나리오 2:
 1개 층이 우발적으로 파손됨
 1.0 x 자중
 + 1.0 x 적재 활하중

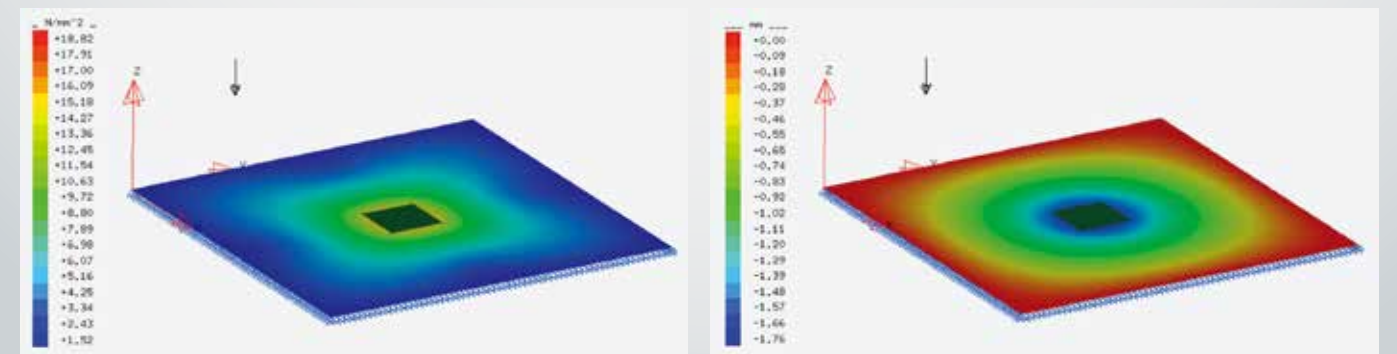
중요사항
 1. 적재 활하중은 40°C에서 한 시간 동안 작용하는 것으로 간주
 2. SentryGlas®의 영계수 = 27.8 MPa
 3. 1개 층 파손 시나리오에 대한 변형값은 참고용으로만 계산함. 설계 요건은 아닐 수 있음

고려되는 최대 허용변형 = 폭/300

변형 및 응력의 최대값을 기재함. 대부분은 점하중 사례에 해당됨

1시간 하중에 대한 유리 유형별 허용응력

- 완전강화유리 = 62.9 MPa
- 배강도유리 = 29.2 MPa



적재 하중 1.0 x 1.0 Mts에서 유리 패널의 최대 주응력도 등고선

적재 하중 1.0 x 1.0 Mts에서 유리 패널의 최대 변형 등고선

최대 허용 바닥 크기에 대한 응력 및 변형 결과

과밀해질 수 있는 공공 공간의 바닥 -
3 x 10 mm (0.39 인치) 유리 + 2 x 1.52 mm SentryGlas® 사용

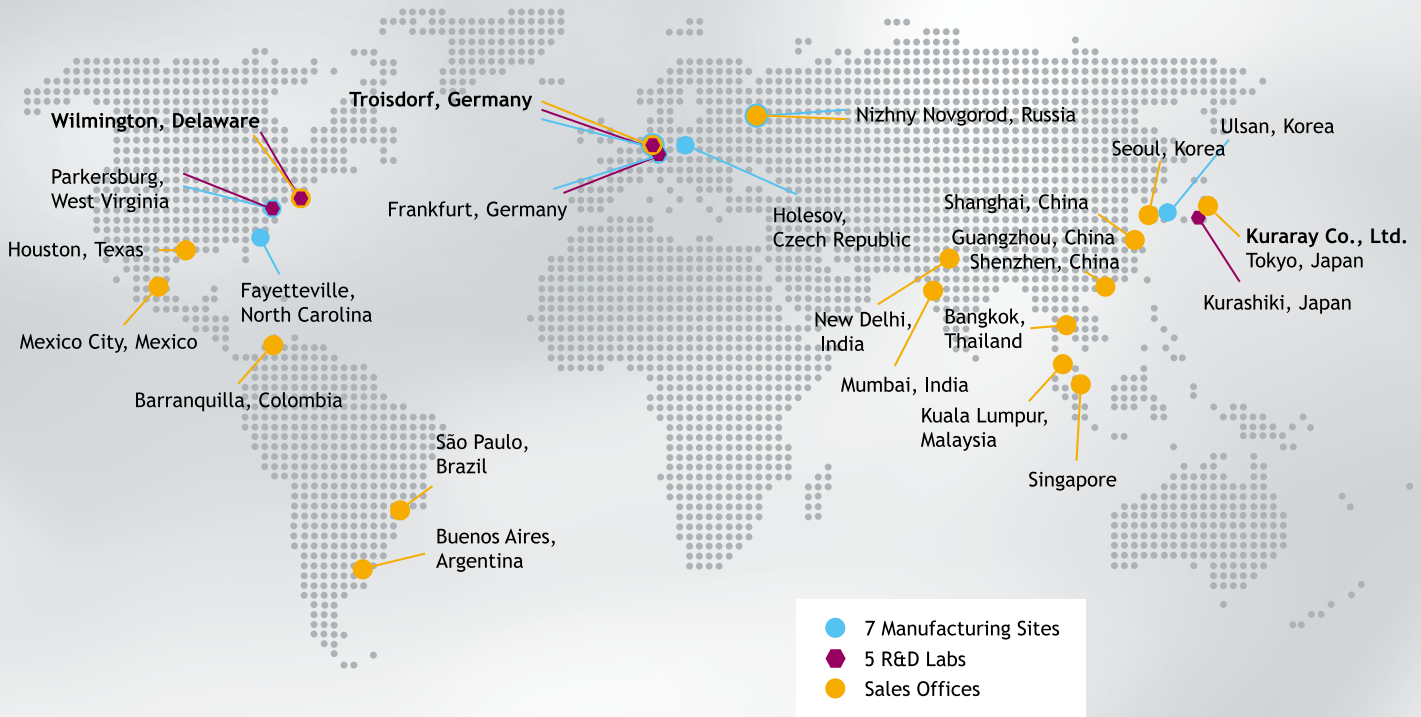
(위급상황에서 사람들이 모일 수 있는 상업 공간 및 쇼핑 공간)

폭 [mm] [in]	변형/ 응력	길이 [mm]		1600		1800		2000		2200		2400		2600		2800		3000		3200		3400		3600		유리 구조 3 x 10 mm (0.39 in) 완전강화유리 + 2 x 1.52 mm SentryGlas® 하중 및 하중 조합 최대 등분포 활하중 = 500 kg/m² 점하중 = 360 kg 시나리오 1: 모든 층이 정상 1.2 x 자중 + 1.5 x 적재 활하중 시나리오 2: 1개 층이 우발적으로 파손됨 1.0 x 자중 + 1.0 x 적재 활하중 중요사항 1. 적재 활하중은 40°C에서 한 시간 동안 작용하는 것으로 간주 2. SentryGlas®의 영계수 = 27.8 MPa 3. 1개 층 파손 시나리오에 대한 변형값은 참고용으로만 계산함. 설계 요건은 아닐 수 있음 고려되는 최대 허용변형 = 폭/300 변형 및 응력의 최대값을 기재함. 대부분은 점하중 사례에 해당됨 1시간 하중에 대한 유리 유형별 허용응력 ■ 완전강화유리 = 62.9 MPa ■ 배강도유리 = 29.2 MPa
		정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	
1600	62.99	변형	2.21	3.78	2.64	4.60	3.04	5.35	3.38	6.02	3.68	6.61	3.94	7.12	4.15	7.56	4.33	7.92	4.48	8.23	4.60	8.49	4.70	8.71		
		응력	18.25	20.98	18.81	21.82	19.19	22.44	19.62	23.05	19.88	23.46	19.98	23.7	20.20	24.01	20.30	24.19	20.29	24.26	20.43	24.44	20.47	24.52		
1800	70.87	변형	2.64	4.60	3.26	5.77	3.84	6.90	4.37	7.96	4.86	8.92	5.28	9.78	5.65	10.54										
		응력	18.81	21.82	18.80	21.81	19.25	22.55	19.79	23.31	20.14	23.87	20.34	24.25	20.64	24.68										
2000	78.74	변형	3.04	5.35	3.84	6.90	4.63	8.46	5.39	9.98																
		응력	19.19	22.44	19.25	22.55	18.92	22.22	19.48	23.05																
2200	86.61	변형	3.38	6.02	4.37	7.96	5.39	9.98																		
		응력	19.62	23.05	19.79	23.31	19.48	23.05																		
2400	94.49	변형	3.68	6.61	4.86	8.92																				
		응력	19.88	23.46	20.14	23.87																				
2600	102.36	변형	3.94	7.12	5.28	9.78																				
		응력	19.98	23.7	20.34	24.25																				
2800	110.24	변형	4.15	7.56	5.65	10.54																				
		응력	20.20	24.01	20.64	24.68																				
3000	118.11	변형	4.33	7.92																						
		응력	20.30	24.19																						
3200	125.98	변형	4.48	8.23																						
		응력	20.29	24.26																						
3400	133.86	변형	4.60	8.49																						
		응력	20.43	24.44																						
3600	141.73	변형	4.70	8.71																						
		응력	20.47	24.52																						

과밀해질 수 있는 공공 공간의 바닥 -
3 x 12 mm (0.47 인치) 유리 + 2 x 1.52 mm SentryGlas® 사용

(위급상황에서 사람들이 모일 수 있는 상업 공간 및 쇼핑 공간)

폭 [mm] [in]	변형/ 응력	길이 [mm]		2000		2200		2400		2600		2800		3000		3200		3400		3600		3800		유리 구조 3 x 12 mm (0.47 in) 완전강화유리 + 2 x 1.52 mm SentryGlas® 하중 및 하중 조합 최대 등분포 활하중 = 500 kg/m² 점하중 = 360 kg 시나리오 1: 모든 층이 정상 1.2 x 자중 + 1.5 x 적재 활하중 시나리오 2: 1개 층이 우발적으로 파손됨 1.0 x 자중 + 1.0 x 적재 활하중 중요사항 1. 적재 활하중은 40°C에서 한 시간 동안 작용하는 것으로 간주 2. SentryGlas®의 영계수 = 27.8 MPa 3. 1개 층 파손 시나리오에 대한 변형값은 참고용으로만 계산함. 설계 요건은 아닐 수 있음 고려되는 최대 허용변형 = 폭/300 변형 및 응력의 최대값을 기재함. 대부분은 점하중 사례에 해당됨 1시간 하중에 대한 유리 유형별 허용응력 ■ 완전강화유리 = 62.9 MPa ■ 배강도유리 = 29.2 MPa
		정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	정상	파손	
2000	78.74	변형	2.99	5.30	3.47	6.24	3.93	7.13	4.34	7.94	4.71	8.69	5.04	8.69	5.33	9.95	5.58	10.48	5.80	10.94	6.00	11.35		
		응력	13.82	16.2	14.25	16.85	14.59	15.33	14.82	17.79	15.12	18.22	15.31	18.22	15.40	20.89	15.59	21.92	16.14	22.82	16.64	23.61		
2200	86.61	변형	3.47	6.24	4.12	7.50	4.74	8.72	5.32	9.89	5.85	10.98	6.34	11.98	6.79	12.89								
		응력	14.25	16.85	14.53	17.14	14.91	17.74	15.20	17.94	15.56	18.77	15.81	20.90	16.33	22.37								
2400	94.49	변형	3.93	7.13	4.74	8.72	5.54	10.32	6.31	11.88														
		응력	14.59	15.33	14.91	17.74	14.93	17.77	15.25	18.33														
2600	102.36	변형	4.34	7.94	5.32	9.89	6.31	11.88																
		응력	14.82	17.79	15.20	17.94	15.25	18.33																
2800	110.24	변형	4.71	8.69	5.85	10.98																		
		응력	15.12	18.22	15.56	18.77																		
3000	118.11	변형	5.04	8.69	6.34	11.98																		
		응력	15.31	18.22	15.81	20.90																		
3200	125.98	변형	5.33	9.95	6.79	12.89																		
		응력	15.40	20.89	16.33	22.37																		
3400	133.86	변형	5.58	10.48																				
		응력	15.59	21.92																				
3600	141.73	변형	5.80	10.94																				
		응력	16.14	22.82																				
3800	149.61	변형	6.00	11.35																				
		응력	16.64	23.61																				



trosifol@kuraray.com
www.trosifol.com

Kuraray Group의 더 많은 제품을 보려면 www.kuraray.com을 방문하십시오.
Trosifol® 제품에 관한 자세한 정보는 www.trosifol.com에서 확인하실 수 있습니다.

Kuraray America, Inc.

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

Kuraray Europe GmbH

PVB Division
Muelheimer Str. 26
53840 Troisdorf
Germany
+49 2241 2555 220

Kuraray Co., Ltd

PVB Division
1-1-3, Otemachi
Chiyoda-Ku, Tokyo, 100-8115
Japan
+ 81 3 6701 1508

Kuraray Korea Ltd.

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

쿠라레코리아 유한회사

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