



Photo credit: Goettsch Partners.

Case Study:

SentryGlas® 접합유리 중간막(Interlayer)의 구조강도, 투명도, 안전성 –

시카고의 150 노스 리버사이드 플라자의 호화로운 로비의 리브글라스 설계 핵심이 되다

2016년 6월, SentryGlas® ionoplast 중간막(Interlayer)을 적용한 접합안전유리는 미국 일리노이주 시카고에 위치한 150 노스 리버사이드 플라자 사무용 건물에 시공된 30.48m 높이의 로비에 핀 유리벽의 설계를 가능하게 하는 중요한 역할을 했다. SentryGlas® 중간막이 채택된 주된 이유는 PVB 적용시보다 접합유리 총두께를 30% 더 얇게 만들 수 있으며, 보다 강도가 높고, 유리 파손 후 구조강도 유지력이 우수하며 저철분유리와 함께 사용할 경우 그 시각적 선명도가 우수하기 때문이다.

SentryGlas® 접합유리 중간막(Interlayer)의 구조강도, 투명도, 안전성 – 시카고의 150 노스 리버사이드 플라자의 호화로운 로비의 리브글라스 설계 핵심이 되다

2017년 초에 공개될 예정인 150 노스 리버사이드 플라자는 시카고에서 가장 눈에 띄는 장소 중 한 곳에 위치한 54층짜리 Class A 사무실 건물이다. 이 건물에는 임대용 사무실을 위한 공간이 111,483.6m², 피트니스 센터와 회의 시설을 위한 공간이 650.3m²로 갖춰져 있다. 이 건물은 8093.7m² 면적의 부지에 자리하고 있지만, 건물의 독특한 상부구조 설계에는 이 부지의 25%만 포함되고 나머지 75%는 공원, 원형 극장 및 리버워크용으로 따로 구별된다.

건물의 전면은 일체형 커튼월 시스템으로 각 수직 중간 문설주에 울퉁불퉁한 유리 핀들을 부착하여 물결 모양 효과가 느껴질 것이다. 꼭대기가 거의 30.48m에 이르는 건물 서쪽 편의 로비는 자연광이 많이 들어오는 구조적 유리 핀 벽 시스템으로 둘러싸여서 투명도를 극대화시키는 개방된 공간을 만들어주고 건물 내부와 외부를 시각적으로 연결시켜 드라마틱한 광경을 연출한다.

Goettsch Partners, Inc.의 수석 설계사이자 이 건물을 건축한 Joachim Schuessler는 다음과 같이 말했다. “이 유리 벽은 규모가 장대합니다. 북미에서 가장 큰 유리 핀 벽 중 하나입니다. 이 접합유리 핀들이 로비를 완전히 둘러싸서 구조적으로 지탱하므로 강철이나 알루미늄 기둥을 전혀 사용하지 않고도 건축할 수 있었습니다. 이 핀들은 높이가 약 30m이며, 8층의 트랜스퍼 트러스(transfer truss) 끝에 매달려 있는 유리 벽을 이 핀들이 받쳐줍니다.”



이 드라마틱한 로비는 높이가 거의 30.48m에 이르며, 자연광이 많이 들어오는 구조용 유리 핀 월 시스템으로 둘러싸여 있어서 투명도를 극대화시키는 개방된 공간을 만들어준다.

각 유리 핀은 맞춤형 316 스테인리스강 연결판(splice plate)과 그라우트 볼트(grouted bolt)로 접합한 접합유리 6개로 구성되어 있다. 일반적인 핀 어셈블리는 깊이가 약 900mm이며 일부 변형 연결부의 깊이는 약 1100mm이다. 이 유리 벽은 Nupress Group에서 설계와 공급을 맡았고 Crown Corr에서 시공과 조정을 맡았다.

“SentryGlas® ionoplast 중간막을 적용한 접합안전유리를 사용하기로 한 것은 Goettsch Partners와 구조 엔지니어 업체인 Stutzki Engineering의 공동 결정이었습니다. 쉽게 말해서 SentryGlas®가 없었다면 이번 프로젝트의 로비 유리 핀 설계는 불가능했을 것입니다. 다른 유리 중간막은 우리가 필요로 했던 강성과 시각적 선명도, 그리고 건물 안전 규정을 충족하는 유리 파손 후 유지력을 제공할 수 없습니다.”라고 Schuessler는 말했다.



건축가는 로비에 금속 빔을 사용하지 않아 투명하고 개방되어 있으며 멋진 로비 공간을 만들어냈다.

SentryGlas® 접합유리 중간막(Interlayer)의 구조강도, 투명도, 안전성 – 시카고의 150 노스 리버사이드 플라자의 호화로운 로비의 리브글라스 설계 핵심이 되다

Nupress Group의 공사 관리자인 Greg White는 다음과 같이 말했다. “Nupress Group의 건축용 유리 벽에 SentryGlas®를 사용하면 더 얇은 유리구성을 만들 수 있고 더 두꺼운 접합유리 구성에서도 훌륭한 시각적 선명도를 구현할 수 있습니다. 150 노스 리버사이드 프로젝트에는 일반적인 3 x 12mm 접합유리 구성의 핀도 사용되었지만 일부 3 x 15mm 접합유리 구성의 핀도 사용되었는데, SentryGlas®와 저철분 유리를 사용함으로써 이 두 가지 구성을 나란히 사용할 때 둘 사이의 시각적 차이를 최소화할 수 있었습니다. 이 점이 설계에 관한 최종 건축 심의에서 매우 중요한 요소였습니다.”

유리 핀 구조는 다음과 같은 5개의 층으로 구성되어 있다. THK 39.04 접합[12mm 저철분 강화 유리 + 1.52mm SentryGlas® 중간막+ 12mm 저철분 강화 유리 + 1.52mm SentryGlas® 중간막+ 12mm 저철분 강화 유리]. 비전구간의 접합유리 구성은 다음과 같이 3개의 층으로 구성되어 있다. THK 25.52접합[12mm 저철분 강화 유리 + 1.52mm SentryGlas® 중간막+ 12mm 저철분 강화 유리]

접합안전유리의 시각적 선명도 또한 중요한 요인이었다. 시각적 선명도는 보통 내황변화 지수(YI:Yellowness Index)를 사용하여 측정되는데, 이는 테스트 샘플의 색상 변화를 투명 또는 흰색에서 노란색까지 나타내는 분광광도법 데이터를 통해 계산한 숫자이다. 저철분 유리는 광투과율을 높이고 모서리에서 볼 때 가장 뚜렷하게 나타나는 녹색 음영을 줄여 시각적 선명도를 향상시킨다. 선명도가 높은 SentryGlas® ionoplast 중간막은 기존의 중간막으로 제작되는 접합안전유리에 좋지 않은 영향을 미치는 ‘누런색’ 음영을 제거해 준다. 1.5 이하의 YI(일부 PVB 중간막의 YI는 6~12이며, Trosifol® PVB 중간막만이 SentryGlas®와 YI가 유사함)를 보이는 SentryGlas®는 수년 후에도 초기의 선명도를 보인다.

Stutzki Engineering, Inc.의 P.E. (WI) 박사 Chris Stutzki는 다음과 같이 말했다. “건축가는 더 투명하고 개방된 로비 공간을 만들기 위해 로비에 금속 빔과 기둥을 사용하는 것을 피하려고 했습니다. 그래서 우리는 SentryGlas® ionoplast 중간막을 사용한 접합 비전 글래스를 지정했습니다. 이 접합유리 구성만이 구조적 특성과 가벼움은 물론 우리가 필요로 했던 투명한 선명도를 제공할 유일한 접합 소재라는 것을 알았기 때문입니다. PVB 중간막도 생각했었지만, 제조할 때 접합유리층이 추가로 필요하고 그렇게 되면 유리 핀 벽의 전체 무게가 30% 증가하므로 이 방법은 선택지에서 제외되었습니다. SentryGlas® ionoplast 중간막은 핀 벽에서 매우 중요하고 효과적인 구조적 요소입니다.”



SentryGlas® 중간막이 채택된 주된 이유는 더 얇은 유리 핀의 사용을 가능하게 해준 우수한 강도와 유리 파손 후 구조유지력 및 저철분 유리를 통한 시각적 투명성 때문이었다.

이 프로젝트를 진행하기 전에 Stutzki Engineering과 Kuraray는 유리 핀 테스트 및 시뮬레이션 프로그램을 통해 긴밀히 협조해왔다. 이와 관련하여 Chris Stutzki는 다음과 같이 말했다. “우리는 SentryGlas® ionoplast 중간막을 사용한 접합유리 핀과 PVB 중간막을 사용한 접합유리 핀의 안정성을 비교하는 컴퓨터 기반 시뮬레이션을 수차례 진행하였습니다. 이 같은 시뮬레이션 모델을 통해 여러 가지 부하 조건 하에서 두 중간막의 성능을 예측할 수 있습니다. 테스트 결과, SentryGlas® ionoplast 중간막이 PVB 중간막보다 유리 핀의 안정성과 강도 면에서 효과가 훨씬 더 큰 것으로 나타났습니다.”

150 노스 리버사이드 플라자 프로젝트를 위해, Stutzki Engineering은 유리 핀에 테스트를 수행할 것을 명시했다. 실제 테스트는 Nupress Group에서 수행했다.

SentryGlas® 접합유리 중간막(Interlayer)의 구조강도, 투명도, 안전성 – 시카고의 150 노스 리버사이드 플라자의 호화로운 로비의 리브글라스 설계 핵심이 되다



Photo credit: Nupress Group

SentryGlas® ionoplast 중간막을 사용한 접합안전유리의 이점

전 세계적으로 주거(개인)용, 상업(사무실)용 건물 및 소매상가에 유리 핀을 사용하는 경향이 늘고 있다. 이 같은 추세는 눈에 보이는 프레임과 지지 구조물을 줄여서 더 개방된 디자인으로 더 높은 투명성과 가시성을 제공하는 유리 디자인에 대한 요구가 증가함에 따른 것이다. SentryGlas® ionoplast 같은 접합유리는 단면유리와 PVB 접합유리에 비해 얇은 두께로 까다로운 건축 안전 기준을 달성할 수 있다. 따라서 커튼 벽 외벽에 사용되는 지지 구조물을 훨씬 더 가볍게 설계할 수 있으므로 그 외관의 미묘한 측면을 더욱 잘 살릴 수 있다.

설계사	Goettsch Partners
구조 엔지니어	Stutzki Engineering
접합 가공업체	GlasPro
벽체 공급업체	Nupress Group
시공업체	Crown Corr

REGIONAL CONTACT CENTERS

Kuraray Europe GmbH
Business Area PVB
Mulheimer Strabe 26
53840 Troisdofr, Germany
Phone : +49(0) 22 41/25 55220
E-Mail : trosifol@kuraray.com

Kuraray America, Inc.
Applied Bank Center 2200 concord
Pike Suite 1100
Wilmington, Delaware 19803
Phone: +1 800 635 3182

Kuraray Korea Ltd.
#430, Nonhyeun-ro, Gangnam-gu,
Seoul, Korea
Phone: +82 2 2182 6500

For further information
about SentryGlas®, please visit
www.sentryglas.com

kuraray

Copyright ©2016 Kuraray. All rights reserved.

SentryGlas® is a registered trademark of E.I. du Pont de Nemours and Company or its affiliates for its brand of interlayers. It is used under exclusive license by Kuraray and its sub-licensees.

본 문서에 제시되어 있는 정보는 해당 주제와 관련하여 자사가 발행일 당시에 보유한 지식과 일치합니다. 해당 정보는 새로운 지식 및 경험이 습득되면 개정될 수 있습니다. 해당 제품 데이터는 정상 제품 속성 범위에 한하며 지정된 특정 재료에 s 연관되어 있습니다. 달리 명시되지 않는 한 본 데이터는 기타 원료나 첨가제와 함께 사용되거나 그 밖의 공정에 사용될 경우 유효하지 않을 수 있습니다. 제공된 데이터는 사양 제한 설정 또는 설계의 기초로 사용할 수 없습니다. 본 데이터는 특정 목적에 필요한 특정 재료의 적합성을 알아보기 위한 테스트를 대신하기 위한 것이 아닙니다. Kuraray는 실제 최종 사용 환경의 모든 변수를 예측할 수 없으므로 본 정보 사용과 관련한 그 어떠한 보증도 하지 않으며 그 어떠한 책임도 지지 않습니다. 본 문서에 수록된 어떠한 내용도 특허권 사용을 허가하거나 특허권 침해를 주장하는 것으로 간주되지 않습니다.