



### Case Study:

## 파리 에펠탑(The Eiffel Tower, Paris) 의 새로운 유리 바닥과 난간에서 중요한 역할을 하는 SentryGlas® Ionoplast 접합유리 중간막의 유리 파손 후 안전성능

전 세계 사람들이 가장 많이 찾는 관광 명소인 에펠탑은 최근 2층의 유리 바닥과 난간을 새롭게 보강했는데 방문객들의 안전을 지키기 위해 여기에 SentryGlas® interlayer (센트리글라스 아이아노플라스트 접합유리 중간막)을 적용한 안전 접합유리를 사용했다.

TO LEARN MORE ABOUT PUSHING THE LIMITS OF GLASS, VISIT  
[WWW.SENTRYGLAS.COM](http://WWW.SENTRYGLAS.COM)

**kuraray**



파리 에펠탑(The Eiffel Tower, Paris) 의 새로운 유리 바닥과 난간에서 중요한 역할을 하는 SentryGlas® Ionoplast 접합유리 중간막의 유리 파손 후 안전성능



지상에서 57미터 높이에 있어 2층의 전망 위치보다 높은 허공에서 걷는 듯한 느낌을 주기 때문에, 이러한 점은 이미 유명한 이 관광 명소의 매력을 한층 더 높여준다.

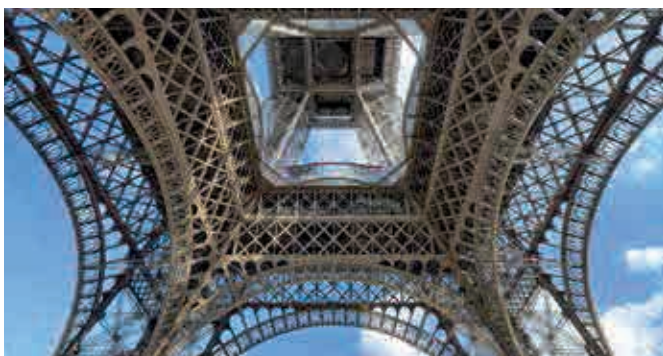
건축 설계사인 Moatti-Riviere는 SETE(에펠탑 운영사)의 의뢰를 받아 5,000㎡ 넓이의 2층 공간을 파리에서 가장 멋진 관광 명소로 바꾸어 놓았다. 새롭게 단장한 에펠탑 2층(2014년 10월 개장)은 관광객들로 하여금 파리시내의 멋진 전망 뿐만 아니라 에펠탑 자체의 독특한 모습까지 즐길 수 있게 한다.

에펠탑 중앙 입구 주위에 투명 접합유리 난간을 설치하고 가드레일 뒤에 투명 접합유리 통로를 만들었기 때문에 이것이 가능했다. 지상에서 57미터 높이에 있어 2층의 전망 위치보다 높은 허공에서 걷는 듯한 느낌을 주기 때문에, 이러한 점은 이미 유명한 이 관광 명소의 매력을 한층 더 높여준다.

본래 불투명했던 2층의 일부가 128㎡ 바닥으로 교체되었다. SentryGlas® 중간막이 있는 접합유리를 2층의 유리 바닥과 바깥쪽으로 기울어진 난간에 설치했다.



이 공사의 구조 엔지니어 회사인 RFR에서 건축설계사 측에 유리 구조물과 관련하여 가능한 점을 조언했으며, 유리 바닥, 외벽 및 난간의 설계를 미리 계산하고, 시공회사의 도면과 현장 감독을 점검하는 일을 맡았다. RFR의 전무이사인 Niccolo Baldassini는 다음과 같이 말한다. “이러한 유명 공공건물의 공사는 모든 안전 규정을 반드시 충족해야 했습니다.

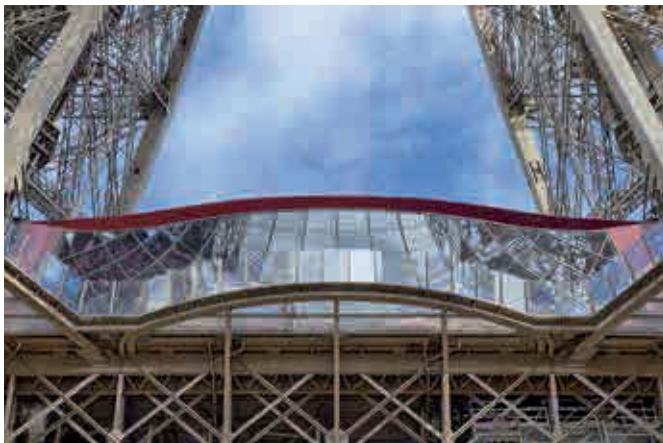
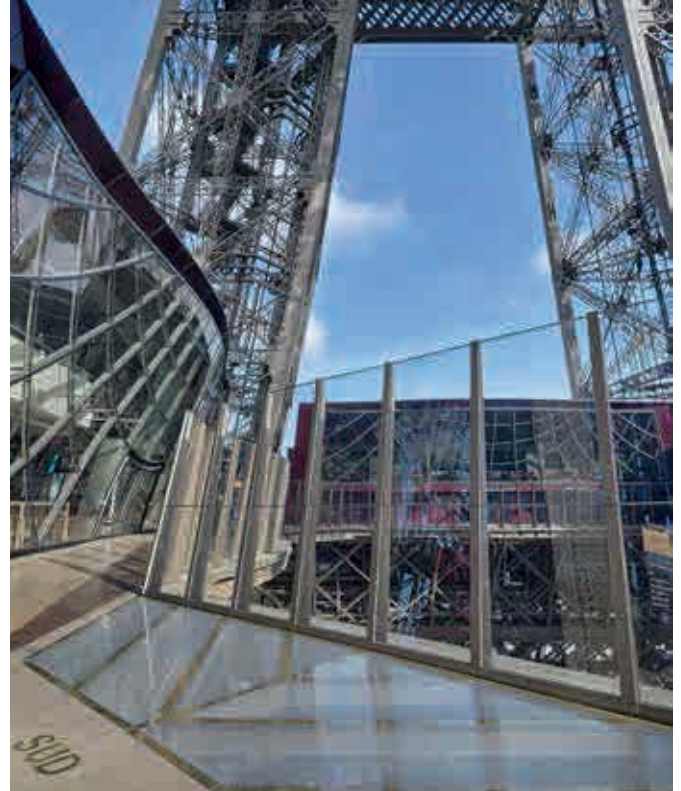




파리 에펠탑(The Eiffel Tower, Paris) 의 새로운 유리 바닥과 난간에서 중요한 역할을 하는 SentryGlas® Ionoplast 접합유리 중간막의 유리 파손 후 안전성능

에펠탑은 많은 사람들이 찾는 명소이므로 사람이 많은 층의 공간 설계와 테스트가 가장 엄격한 건물 안전 기준에 따라 이루어졌는지를 철저히 확인해야 했습니다. 유리 바닥과 난간은 CSTB: ATEX 제 1968호 담당 국가 기관(The national organisation in charge CSTB: ATEX No. 1968)이 테스트했습니다”.

“유리 바닥과 난간에 SentryGlas®중간막을 사용한 주된 이유는 유리 파손 후 성능이 뛰어나 중간막이 모두 파손되더라도 유리가 원형을 유지하며 잔여 저항(residual resistance) 이 있어 관광객들의 안전을 최대로 보장하기 때문입니다. PVB 를 중간막으로 사용하는 것을 고려했으나 이것은 SentryGlas® 중간막이 제공하는 유리 파손 후 안전이나 두께(무게) 절감 이점이 없었습니다. 유리 난간의 경우 SentryGlas® 중간막이 제공하는 투명함과 오픈엣지의 안정성 또한 중요한 요인이었습니다” 라고 덧붙여 말했다. Baldassini는 RFR이 이번 공사에서 유리 바닥과 난간의 설계, 테스트 및 설치에 대한 최종 책임을 맡았던 Bellapart 와 긴밀히 협조했다고 말했다. Bellapart의 공사 책임자인 Nuria Guitart는 “SentryGlas® 중간막을 사용한 접합유리는 유리 파손 후 성능이 뛰어날 뿐만 아니라 실외 용도의 내후성도 탁월하며 보다 넓은 유리를 사용할 수 있습니다.



유리 무게는 구조물의 제한도 받았습니다. PVB 중간막도 고려했으나 이것은 2층 공사에서 우리가 원했던 무게(유리 두께) 절감 효과를 주지 못했습니다.

유리 바닥과 난간의 투명성도 유지해야 했기 때문에 역시 SentryGlas®중간막을 선택하게 되었습니다” 라고 말했다. 31.04mm두께의 유리 바닥의 접합유리 규격은 3.87m x 0.7m이며, 접합구성은 (하단부터)10mm 반강화 유리(H/S) + 1.52mm SentryGlas® + 10mm 반강화 유리(H/S) + 1.52mm SentryGlas® + 8mm 강화유리(F/T, Frit dot 패턴으로 미끄럼 방지 처리)(상단) 를 적용한3중 접합구조로 유리의 투명성은 유지하면서 그 위를 안전하게 걸을 수 있다. 유리 난간은 하부 패널과 상부 패널로 구성되었다. 하부 패널은 21.04mm로 (외부)6mm 반강화유리(H/S) + 1.52mm SentryGlas® + 6 mm 강화유리(F/T) + 1.52mm + SentryGlas® + 6mm 강화 유리(F/T)(내부) 의 3중 접합구조로 구성되었다. 난간 상부 패널은 17.52mm로 8mm 비강화유리 + 1.52 mm SentryGlas® + 8mm 비강화유리로 구성되었다. Guitart는 여러 테스트를 거친 후에 SentryGlas® 중간막이 들어간 접합유리를 설치했다고 말했다. 이 테스트에는 내충격 테스트, 유리를 30°C까지 가열하여 균일 하중/변형을 테스트, 유리 안전사고 발생시 전체 유리판의 안정성을 확인하는 파손 후 테스트가 포함되었다.

파리 에펠탑(The Eiffel Tower, Paris) 의 새로운 유리 바닥과 난간에서 중요한 역할을 하는 SentryGlas® Ionoplast 접합유리 중간막의 유리 파손 후 안전성능

### SentryGlas® 접합유리의 이점

전 세계적으로 소매, 상업/사무, 민간 및 공공건물에서 바닥과 난간에 유리를 사용하는 경향이 늘고 있다. 이러한 경향은 바닥 구조에 좀더 개방적이고, 독특하면서, 세련된 느낌을 주려는 요구가 증가하고 있기 때문이다. 바닥에서 SentryGlas® 중간막의 주된 기능은 사람들이 걸거나 서 있는 플랫폼을 튼튼하고, 안정적이며, 안전하게 해주면서 파손될 경우에 유리가 원형을 유지하게 해주는 것이다.

### 유리바닥(Glass flooring) 용도에서 SentryGlas® 접합유리의 이점

- SentryGlas® ionoplast 중간막이 적용된 안전 접합유리는 파손 시에도 최대한 원형이 유지된다.
- 강도와 처짐 특성에서 바닥 및 난간의 고하중 요건을 충족한다. PVB에 비해 강성이 매우 높다.
- SentryGlas® ionoplast는 PVB를 사용한 접합유리에 비해 얇은 두께로 높은 수준의 건축 안전 기준을 충족할 수 있다. 따라서 유리에 사용되는 지지 구조물을 훨씬 더 가볍게 설계할 수 있어 그 외관의 미려한 측면을 훨씬 더 잘 살릴 수 있다.

#### 참여 회사:

- 건축설계사: Moatti-Riviere.
- 구조 엔지니어: RFR.
- 시공설계, 설치 및 테스트: Bellapart.
- 접합유리 가공업체: Cristec(스페인) 및 Eckelt(오스트리아)

### REGIONAL CONTACT CENTERS

Kuraray Co., LTD  
Ote Center Bldg.  
1-1-3, Otemachi  
Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8115, Japan  
Phone: +81 3 6701 1508

Kuraray Europe GmbH  
Glass Laminating Solutions  
Philipp-Reis-Str. 4  
65795 Hattersheim, Germany  
Phone: +49 (0) 69 30585300

Kuraray Americas, Inc.  
2625 Bay Area Blvd. #600  
Houston TX 77058, USA  
Phone: +1.800.423.9762

Kuraray Mexico S.de R.L. de C.V.  
Homero 206, Polanco V seccion,  
cp 11570,  
Mexico City, Mexico  
Phone: +52 55 5722 1043

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

For further information  
about SentryGlas®, please visit  
[www.sentryglas.com](http://www.sentryglas.com)

# kuraray

Copyright ©2015 Kuraray. All rights reserved. Cover photo: Bellapart, other photos: L. Bargagli / Kuraray

SentryGlas®는 E. I. du Pont de Nemours and Company 또는 해당 계열사 중간막 브랜드의 등록상표입니다. SentryGlas®는 Kuraray의 라이선스 등록 상표입니다.

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 제공 데이터는 정상 제품속성 범위에 한하며 지정된 특정 재료만 언급합니다. 달리 명시되지 않는 한 본 데이터는 기타 원료나 첨가제 또는 그 밖의 공정에 함께 사용할 때 유효하지 않을 수 있습니다. 제공된 데이터는 사양 제한 설정 또는 독자적인 설계의 기초로 사용할 수 없습니다. 본 데이터는 특정 목적에 필요한 특정 재료의 적합성을 결정짓는 테스트를 위해 고안된 것이 아닙니다. Kuraray는 실제 최종 사용 환경의 모든 변수를 예측할 수 없으므로 본 정보 사용과 관련된 그 어떠한 보증도 하지 않으며 그 어떠한 책임도 지지 않습니다. 본 문서에 수록된 어떠한 내용도 사용 허가나 특허권 침해를 조장하는 근거로 간주되지 않습니다. Document Ref. GLS-LGN-2015-05