

저자 | Andre Lapaille, Claverbe社의 내화유리 판매 및 영업담당

출처 | Fire Prevention Fire Engineers Journal 2004. '2월호

번역 | 정태영 협회 대구지부 대리

내화유리에 관한 명확한, 단순한, 안전한 그리고 일관된 해결책

차업성과 전면단열성을 제공하는 내화유리는 어떠한 환경 속에서도 사람과 재산에 대해 효과적인 보호수단이 될 수 있도록 개선, 발전될 가능성을 많이 가지고 있다. 부드럽거나 강한 충격 후에도 안전하게 남아 있게 될 적층된 내화유리에서 방출되는 가스의 독성에 대한 고려가 선행된다면 실질적인 안전성은 더욱 증대될 것이다. 또한 장래 내화유리 적용에 대한 일관성을 유지시켜 고승인된 표준에 따라 통일된 규격과 CE-마킹 절차를 충족시킨다면 최종 소비자는 효과적인 보호를 보장받을 것이다.

오늘날 건물의 외관에 있어서든 실내의 문과 칸막이에 있어서든 빛과 투명성에 대해 점차 증가하는 요구 및 규정과, 화재공학이 필요로 하는 방화에 대한 조합된 해법을 제공하는 내화유리가 없는 비주거용의 현대적 건축물은 상상할 수도 없을 것이다.

작은 창문, 어두운 거실, 좁고 음침한 복도와 계단으로 된 콘크리트 외관 건물의 시대는 확실히 끝났다. 21세기를 사는 사람들은 유리만이 제공할 수 있는 개방되고 자연스러운 환경에서 생활하며 일하기를 원한다.

우리가 커뮤니케이션의 시대에 살고 있다는 사실은 쉽게 받아들여지지만, 커뮤니케이션이 단지 하이테크 전자장비에만 국한되는 것은 아니며 우리 주위를 둘러싸고 있는 사람들과 생기 넘치는 세상 사이에 대한 시각적인 접촉에서 시작된다는 점은 일반적으로 쉽게 생각하지 못한다.

더욱이 많은 사람들이 자신의 생활공간과 작업공간 안에서 웰빙(Well-being)을 극대화시키기 위해서는, 매일



의 라이프사이클과 기쁨을 유지하며 자신 신체시계가 제때 동작되도록 하는 자연광이 필수적이라는 데 동의한다.

이러한 믿음은 매우 널리 인식되어 있어 내화유리 및 프레임 제조자들은 모순된 상황에 직면하게 된다. 즉 고객의 욕구가, 예를 들어 최대 시험규격이라는 말로 제품의 기술적 성능을 능가하지는 않는다는 것을 보증하는 것 외에는 그들의 도전이 더 이상 건물 설계자에게 자신들의 제품을 사용하도록 고무시키지 못한다는 것이다.

내화유리 생산자들의 전문기술 및 노하우에 바탕을 둔 프레임 제조자들과 협력하여, 내화유리 생산자들은 우리가 어디에, 그리고 어떻게 사용될 수 있는지를 설명할 공동의 책임을 갖고 있다. 그러나 부적절한 타입의 유리를 부적절한 장소에 설치하는 결과를 가져올지도 모를 오해와 혼동을 피하기 위해서는 단순하면서도 효율적인 방법으로 설명하는 것이 필요하다. 국제 또는 유럽 표준에 따라 내화유리 생산업체가 행한 수많은 화재 및 안전성 시험



의 리스트를 제공하는 것은 만족할 만한 일이 아닌데, 그것은 설계자들이 자신의 길을 쉽게 향해할 수 없는, 일종의 정글을 만드는 것과 같기 때문이다.

1. 명확한 해결책 : 기본개념과 그 결과물

오직 차염성만을 제공하는 내화유리는 차염성과 복사열 제한 성능을 함께 제공하는 유리뿐만 아니라 차염성과 전면 단열성을 함께 제공하는 유리에도 비할 바가 못 된다. 만약 차염성만 있는 유리-실제 방화의 관점에서 보면-특정 용도에 사용된다면, 방출되는 총 복사열은 일종의 커다란 유리막의 건물 안에서 사람들을 보호하고 물질의 발화를 막는 데 있어 매우 부적당하게 만든다.

더욱이 모든 차염성 유리가 모두 같은 특성을 갖는 것은 아니라는 것을 설명하는 것은 중요한데, 망입유리(Wired Glass)가 어떠한 화재조건 하에서도 항상 같은 행태를 나타내는 곳에서조차(유리는 갈라지지만 그 조각들은 철망에 의해 서로 유지될 것이다), 만약 화재조건이 표준시험조건과 다르다면 강화된 등급으로 인정받은 강화유리라도 부서지고 무너져 내릴지 모른다.

복사열 제한성능의 차염성 유리는 사람과 물질에 대하여 좀 더 받아들일 수 있는 수준으로 복사열을 제한하는



것과 같은 흥미있는 대안을 제시한다. 다시 언급하건데, 다양한 기술은 다양한 행태의 결과들을 가져온다.

즉, 열반사 코팅 강화유리는 복사열을 약 10~15KW/m²로 제한할 것이다. 여기에서 Glaverbel社의 Pyrobelite와 같은 특별한 층을 사용한 적층유리(Laminated Glasses)는 이 값을 10KW 이하로 유지할 것이다. 대안으로, Glaverbel社의 Pyrobel®과 같이 차염성과 전면 단열성을 제공하는 내화유리는 어떠한 환경 속에서도 사람과 물질을 보호할 것이다.

즉 화재상황에서 그 기능의 발현이 유리조각들을 결속시키고 모든 위험한 복사열을 차단하는 단단하고 불투명한 거품으로 변형되는 각각의 특별한 층의 변환에 기초하고 있다.

다른 형태의 중간층(Interlayer)과 공정을 바탕으로 한 몇몇 단열성 내화등급의 유리가 시중에서 구입이 가능한데, 만약 이러한 유리가 부차적 특성(다양한 프레임 시스템에 따라 시험된 치수, 안전성이나 방음성능, 자외선에 대한 저항성, 지역 가공업자로부터의 짧은 배달시간에 대한 유용성, 무늬를 넣거나, 도난방지나 방탄성능을 부여하거나, Low-e 유리나 태양열을 제어하는 유리의 성능을 단일 또는 복합체로 조합하는 능력과 같은)에서 다르지 않다면 그것들 모두는 사람과 재산에 대해 매우 효과적인 보호수준을 내놓

을 것이다.

2. 단순한 해결책

설계자들은 몇몇 제조자들에 의해 제공받은 제품의 내화유리 한계에 대해 종종 혼동하곤 하는데, 예를 들면 몇몇 제품이 동일한 화재등급을 받거나 또는 제품의 두께가 설치되는 규모에 따라 바뀔 때이다. Glaverbel社의 내화유리 한계는, 예를 들면 모든 시험된 치수와 프레임 시스템을 포괄하는 등급으로 고유의 두께를 가진 하나의 단일 제품에 기초한다.

- 복사열 제한 성능의 30분 차염성 있는 하나의 Pyrobelite®
- 각각 30, 60, 90, 120분 단열성의 4가지 Pyrobel®

제품의 이름은 등급과 두께를 나타낸다(예 : Pyrobel EI30/16). 그러한 정직한 정책이 고객에 대한 계획의 입안을 매우 훌륭하게 단순화시키고, 잘못된 제품과 두께를 일일이 이름을 들어야 하는 리스크를 없애며 전체 공급망의 효율성을 증가시킨다.

3. 안전한 해결책

BS 6206이나 EN 12600 기준에서 기술하는 바와 같이, 안전성에는 단지



기계적 충격만 관여하는 것은 아니다. 즉, 그것은 주어진 실질적 안전성을 다룬다.

단단한 부위에 충격이 가해지면 적층된 내화유리는 부드럽거나 강한 충격 후에 한 부분으로서 안전하게 남아 있게 될 것인데 반해, 강화유리는 비록 안전유리로 분류될지라도 부서지고 산산조각 나게 될 것이라는 것을 설계자들이 알아두는 것은 중요한 일이다.

중요한 다른 하나의 관점은, 화재라는 하나의 사건에 있어 적층내화유리에 사용된 특별한 층에 의해 방출되는 가스의 독성이 현재의 분류표준에 일반적으로 고려되고 있지 않다는 것이다. 이렇게 된 하나의 이유는 독성의 정의와 측정이 쉬운 일이 아니라는 데 있다.

어떤 제품에 있어서는, 이러한 가스들이 아마도 독은 아니라 하더라도 적어도 자극적인 존재로는 보인다. 토치램프로 하는 작은 샘플의 간단한 시험은 중간층이 타고 있을 때 방출되는 가스의 밀도와 호흡능력을 알 수 있게 할 것이다.



4. 일관된 해결책

일단 설계자가 자신이 어떠한 화재 방호를 원하는지 또 어떤 제품이 자신의 요구를 가장 잘 들어주는지를 결정한 후, 설계자는 설치되는 내화요소, 즉 프레임, 유리, 그리고 유리 끼우는 재료들이 전체로서 포괄하여 필요로 하는 방호의 수준을 제공하고 있음을 꼭 확인하여야 한다. 비록 모든 내화프레임과 내화유리 제조자들이 다양한 형태의 수많은 시험보고서를 제공할 수 있다 하더라도, 표준로 (Standard Furnaces)가 전형적으로 3×3m 개구부를 가지고 있는 것과 같이 경제적이고 실질적인 관점으로부터 양여담이 문과 높이 3m가 넘는 넓은 면의 패널이나 소재와 같은 실생활 요소에 대한 시험을 하지 못하게 하는 모든 이유를 일일이 시험하는 것은 불가능하다.

그러므로 검정기관들은 신청하는 대로 한 개 또는 몇몇 시험보고서와 주어진 프로젝트의 적합함을 인정하는 그들의 지식에 기초한 평가세액을 부여할지도 모른다. 이러한 기관들은 각 제품의 행태를 잘 알고 있으며, 따라서 그들의 판단을 조절할 것이다.

유럽 통일규격과 CE-마킹^{주)} 절차는 장래 내화유리 적용에 일관성을 증진시켜 나갈 것이다.

첫째, 해외공장의 생산관리는 모든 제품이 시험받은 샘플처럼 동일하고도 충분한 특성을 갖는다는 것을 보증할



강제적인 의무를 갖게 될 것이다.

둘째, 승인된 검정기관의 증명서는 매 제품마다 모든 유용한 역사적 데이터를 수집할 것이고, EN 기준(EN norms)에 따라 요구된 새로운 초기 형태의 시험을 개시할 것이다.

셋째, 하나의 승인된 유럽 연구소에서 EN 표준(EN standards)에 따라 수행된 새로운 화재시험이 모든 유럽의 국가들에서 유효하게 될 것이며, 이런 나라들은 세계적인 규모의 시험 예산으로 제조자가 시험받은 형태의 수량을 증가시키게 될 것이다.

마지막으로, 오늘날 국가평가를 통하여 세계적으로 변화하는 확대된 적용분야도 또한 유럽 수준에서 정형화되고 통일화될 것이다.

각각의 제조자는 각 프레임 시스템에 따른 제품의 성능을 설계자에게 분명하게 알릴 수 있을 것이며, 최종 소비자는 효과적인 보호를 보증받을 것이다. 



주) CE-마킹 : CE는 Conformity European의 약자로, 유럽공동체 내에서 안전과 관련된 제품에는 반드시 승인받은 CE-마크를 부착해야 한다.