
1 :

Section 1: Environmentally Friendly Exterior System

Planning and Erection of Curtain Wall

Tae O. Kwon,
President
Better Living Space Co., Ltd

:

1.

-
-
-

2. **Glass Curtainwall**

- (Glass RAT)
-

3. **Metal Curtainwall**

-
-

유리건축 환경

1

비엘공간 대표이사 권 태웅

유리건축 환경

건축물에서 창호는 조망성, 채광 및 환기 등을 위해서 필수적인 부분이지만 열적인 측면에서 볼 때 건축물의 외피 중 가장 취약한 부위로 에너지 소비의 문제가 다르지만 건축물에 요구되는 필수적인 요소로 인하여 널리 사용되고 있고 또한 창의 면적이 증대되어 오면서 최근에 나타나는 두드러진 특징은 실내가 투영되는 투명유리를 선호하는 경향이 강해지고 있다는 점이다. 이는 어쩌면 갇혀지지 않은 공간을 원하는 인간의 심리를 단적으로 보여주는 자연적인 변화로도 해석이 가능하다.

건물에서 창이 유리하다고 하는 것은 어쩌면 주관적이기도 하고 그 정확도를 양으로 측정하기는 어렵고 그 이유를 구체적으로 설명할 수는 없지만 누구나 창문이 있는 것은 바람직하다고 생각하고 대부분의 사람들이 그 전제를 받아들이고 있다. 이는 호텔이나 빌딩에서도 창문이 있는 객실이나 오피스는 임대료가 크게 차이 나는 것만 보아도 쉽게 알 수 있다. 물론 이러한 배경에는 유리라고 하는 재료를 통해 외부세계를 내다볼 수 있다는 점 이겠지만 사실 과거에 완성된 건물은 주로 반사유리를 사용하여 창이 어둡거나 시야가 밝지 않아 실내에서 인위적인 조명을 하게 되는 경우가 흔했다.

창을 통한 자연채광의 가장 큰 잇점은 실내 거주자들에게 긍정적인 심리적 효과를 제공한다는 점 외에도 측면 조광은 책상에서 작업을 할 때 머리 위에서 조명 하는 것 보다 선호하는 것이 증명되었고 눈의 피로를 줄여 일의 효율을 높여주는 효과를 얻을 수 있기 때문에 오늘날처럼 광범위한 유리로 된 건물이 크게 발전하는 것으로 평가할 수 있다.

그러나 건물의 외피구조는 광선의 조사율을 조절할 수는 있지만 빛을 만들어 내지는 못하며 열을 보존할 수는 있지만 열을 발생시키지는 못한다. 따라서 이러한 상반적 논리를 효과적으로 제어하는 기능성 유리벽의 필요성이 더욱 증대되고 있다.

Glass Curtainwall 외벽은 내부공간에 중대한 영향을 미친다. 이제 외벽 커튼월은 단순히 건축물의 외피가 아니고 “지능적인” 역할을 해내는 피부 (skin)로서 환경적, 경제적 중요성을 갖게 되었다. 1990년대 이후 지구 온난화 현상, 고유가 등의 문제로 에너지 절약의 중요성이 크게 부각되면서 건축물도 한층 더 높은 수준의 에너지 절약 방안을 강구하지 않으면 안 되는 시점에 와 있는 것은 미국, 일본, 독일 등 선진국은 제반 건축물의 에너지 성능향상을 위한 우선조치로서 창호의 에너지 성능을 향상시킬 수 있는 방안에 집중적인 노력을 투입하고 있고 기술개발과 함께 이의 보급 추진을 위한 범 국가적인 조직을 구축하여 유리창을 고급화 해나가고 또한 그러한 결과로서 제품이 시장에 속속 출시되고 있는 것을 보아도 쉽게 가늠 할 수 있다.

이미 오래 전부터 저 유가 시대가 지나간 우리에게 에너지 사용에 대한 이해와 관심은 에너지 사용효율에 대한 관심과 이해가 높아질 것이 분명하며 이는 또한 공해배출을 억제하는 현실에 직면한 우리에게 당연한 전망이다.

이를 위해서는 결국 외부환경에서 이용 가능한 자연에너지로 기계적 설비의 부족부분을 찾

아야 할 것이고 결과적으로는 빌딩자체가 그 문제를 해결할 수 있을 것으로 보인다. 그 가능성은 바로 자연과 호흡하면서 지능적인 제어역할을 수행해 낼 수 있는 지능적인 커튼월 System을 구축함으로써 해결할 수 있을것이다. 실내환경을 균일하게 안정화 시키고 쾌적성을 향상화 시킴과 동시에 자연에너지의 활용의 조화를 이뤄내는 지적인 커튼월의 중요성은 유리면적의 광범위한 확장이 이루어지고 있는 이 시점에서 우리 모두가 관심을 기울여야 할 과제의 하나로 생각된다.

과거 외국의 예에서 유리건축활성화 하면서 곧 이어 나타난 단점은 다름아닌 과열과 열 손실에 의한 온실효과였다.

건물의 외벽을 조사하는 태양 복사의 거대한 에너지 잠재력을 인식하지 않았고, 이를 이용하고 통제할 수 있는 기술에 크게 관심을 두지 않았던 결과였다. 태양에너지는 환경을 오염시키지 않으면서 연중, 다소 풍부한 양으로 세상 어디에나 존재한다는 점에서 에너지의 이상적인 형태이기는 하지만 이용 가능한 장점만 있는 것은 아니다. 겨울과 봄가을에는 태양 복사가 에너지 소비를 감소시키므로 열에너지와 일광을 이득을 주지만 여름에는 그러한 이득이 바람직하지 않고 적절한 태양조절 장치에 의해 조절되어야만 한다.

예를 들어 빛을 굴절시켜 실내로 끌어들여 천정에 반사광을 이용하는 장치는 여름철에 과대한 냉방부하의 원인이 되는 조명의 필요성을 감소하는데 이바지 하는 좋은 사용 예가 될 것이고 유리표면에 일정한 Etching이나 screen 인쇄를 하여 과다한 햇빛을 적절히 조절하거나 광호변성유리, 액정시트를 이용한 순간 조광유리, 그리고 이러한 빛을 끌어들여 에너지로 사용하는 방법들은 외벽에 요구되는 기능을 제시하는 좋은 예가 될 것이다.

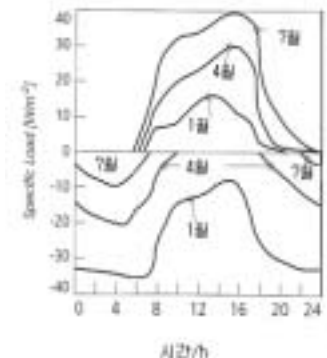
현재 우리나라에서 유리창에 대해서 법으로는 규제하고 있는 한계는 건축법에 의해 창호부분의 열관류율 규제치를 $2.9\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$ 로서 벽체의 열관류율 규제치인 $0.4\sim 0.5\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$ 와 비교해서 6~7배 정도에 이른다. 이는 창호를 통해서 손실되는 열량이 벽체를 통해서 손실되는 열량의 6~7배 정도에 상당 한다는 사실을 인정한 것으로 유리창호에 있어서 단열은 에너지 절약에 매우 중요한 요인이라는 것을 알 수 있다

창유리를 선택하고 설계 한다는 것에 어려운 점은 창유리의 차폐기능이 냉방, 난방, 자연채광의 관점에서 서로 상충된다는 것이며 이의 경중을 가려 선택 하는 일이 결코 용이한 것이 아니라는 점에 있다.

표1-1 월별 열이득,손실을

창유리

유리는 건물 내로 빛과 열이 들어오고 나가는 것을 결정하는 주요 요인이다. 그러나 최근에는 건물 내에서 발생하는 열손실량은 점차로 중요성이 줄어들고 있는데 그 주된 이유는 열전달 계수가 유리산업의 발달로 감소되었기 때문이며 다른 한편으로는 실내에서 거주자, 조명, 기기들을 통해 자체적으로 생겨나



는 여열 들이 열손실보다 커졌기 때문이다. 도표 1-1에서 제시하는 바와 같이 열손실이 가장 큰 달인 1월에도 일광과 내부적 열로 인해 열 이득이 일어나므로 냉방설계기준에 추가적인 검토가 이루어지고 있다. 다시 말해서 일광의 최대 활용이 요구되어지는 반면, 동시에 열이득의 감소도 요구되는 것이다. 따라서 외벽의 기술적 요구조건은 상반되므로 이 조건을 충족하는 기능성 유리의 개발을 요구하고 있다.

이 요구 조건들은 여러가지 방법으로 충족 시킬 수 있는데:

- 1) 유리 소재 : 유리의 성분 또는 그 표면의 특성을 바꾸는 방법
- 2) 접합 구조 : 접합유리, 절연유리, 다중 절연유리의 경우처럼 기능성 층을 삽입하는 방법
- 3) 유리외벽 구조 : 추가적으로 햇빛과 열을 차단시키는 방법의 결합

위 조건에 대처함에 있어 일반적으로 정적인 방법과 조절 가능한 동적인 방법으로 나누어 본다면 첫번째 분류는 고정된 특성, 예를 들면 표면 코팅을 하는 방법이고 동적인 조절 가능한 방법이란 움직이는 차양시스템을 일컫는다, 즉 얇은 막이나 블라인드 같은 전통적인 제품 뿐 아니라 적외선반사 필름이 있는 롤러 블라인드 같은 현대적 제품을 말한다. 이것들은 사용자에게 의해 수동적으로 작동되거나 건물 중앙 관리실에 의해 자동 조절될 수 있다. 지속적인 개발제품 중에는 물리적, 화학적 특성변화를 토대로 아주 미세한 기능까지도 조절이 가능해질 것으로 보인다.

태양광의 제어

앞서 건축물에서 태양광의 조절은 무엇보다 중요하다는 것은 이미 강조되었지만 태양광의 조절은 이제 지능적인 벽의 구성요건에 빼놓을 수 없는 설계요소로 등장하였다. 재실자의 활동과 연계하여 경우에 따라 조절되거나 차단되어 거주자의 활동을 보호해주는 개별작동은 당연한 기능이고 빌딩전체를 집중적으로 관리할 수 있는 체계가 이루어지고 있는 것이 최근의 추세이다.

이러한 조절장치를 대표하는 것이 롤 스크린인데 최근에는 제어기술의 발달로 중앙 통제실에서 빌딩전체를 일괄 제어하거나 사용자가 임의로 조절 가능한 시스템이 선보이고 있으므로 광원을 효율적으로 관리하는데 크게 기여할 수 있는데 국내에서 설계단계에서 이러한 장치를 적용한 예는 최근에 완공된 신동아 사옥으로 머리온에 스크린 트랙을 장착하여 태양광의 적절한 조절은 물론 공기의 유동을 제한한 공기층을 형성하여 궁극적으로는 에너지 절약에 기여한 적용사례가 있다.

이러한 시스템의 완성도 높은 효과적인 제어를 위해서는 사전에 충분한 숙의가 필요하다는 점이다. 예를 들면 하절기 햇빛이 강렬하고 지속적인 방위에 놓여진 개구부는 차단효과가 높은 스크린을 설치하고 비교적 짧은시간 아침에 빛이 드는 부분은 투과율이 높은 스크린

을 사용하는 등 외피와 관련된 보조장치들도 관심을 두게 되면 좀더 효율적이고 경제적인 외피의 완성이 가능해 질것으로 믿는다.

유리건축면적의 광범위한 확대는 근원적으로 방사로 인한 온실효과를 감소시키고 기술상의 투자비와 운영비를 최소화시키는 방향이 모색되어야 할 것으로 보인다. 전체가 유리로 된 건물에서 에너지 예산은 열손실 뿐 아니라 통풍 냉방 조명에 필요한 에너지 소비로 인한 부담을 안게 됨을 잊지 않고 산업적으로는 에너지 절약이라는 상충된 여러가지 제약들을 해결하여 개방감을 극대화시켜 쾌적한 환경을 조성하기 위한 더욱 많은 노력을 기울여야만 개방감과 쾌적함 그리고 나아가서 에너지를 억제하는 친 환경적 건물로서 기능을 충실히 수행해 낼 것이기 때문이다.



표면코팅

태양과 열 차단에 관련된 유리의 특성은 광선투과성에 의존한다. 이것은 귀금속으로 된 얇은 층이나 금속산화물에 의해 현저히 변화시킬 수 있는데 코팅은 투과된 광선범위뿐만 아니라 그 강도에 까지 영향을 미친다. 효과적인 태양빛 차단은 반사목적 코팅의 사용을 통해 이루어진다. 반사성이 증가되면 전도성이 감소되며 결과적으로 전체적 투과성이 감소된다. 태양차단뿐 아니라 광선과 열취득율도 고려되어야 할 요소에 하나인데 반사목적 코팅은 투명유리와 칼라유리에 모두 적용될 수 있으며 칼라유리는 보다 높은 흡수성을 나타내므로 더 낮은 g-factor를 얻어낼 수 있다. 이러한 반사효과 특성을 이용한 유리의 코팅은 소위 “low-E coatings”라는 저방사 코팅으로 성취된다. 이 코팅은 유리표면의 방사율을 $e \sim 0.87$ 에서 $e \sim 0.04$ 로 감소시키며 광선투과성을 0.77이하로 떨어뜨리지 않고 적외선범위에서의 방사를 20%까지 감소시킨다.

현재 시중에서 구할 수 있는 유리는 보통 $e \sim 0.04$ 에서 $e \sim 0.16$ 의 범위 내에 있는 것 들인데 이러한 코팅들은 가시광선의 대부분은 투과하지만 적외선범위에서는 높은 반사율을 갖는다.

로이 유리는 복사에 의해 물체의 표면으로부터 열을 방출하는 정도가 낮다고 하여 로이 유리 (Low-E, low emissivity) 라고 하는데 이 유리는 금속산화물질을 유리면에 코팅하여 겨울철에는 실내의 난방기구에서 발생하는 적외선을 반사하여 실내로 되돌려 보내고, 여름철에는 실외에서 태양열로부터 발생하는 복사열이 실내로 들어오는 것을 차단하는 단열성이 우수한 특성을 갖게 만드는 것이다. 유리 표면에 이러한 금속이나 금속산화물과 같은 물질

을 코팅 하게 되면 가시광선 영역의 투과율은 일반유리와 비슷하지만 적외선 영역의 반사율이 높아 방사율이 낮아지며 실내외 온도차이가 클 경우 유리를 통한 열 전달이 작아져서 냉난방에 소요되는 에너지가 크게 절약되는 효과를 얻을 수 있게 된다.

접합(laminated)유리

다층 구조는 코팅이 있거나 없는 유리의 무제한적인 조합을 가능하게 한다. 태양과 열을 차단하기 위한 방법을 포함시킬 수 있는 다양한 가능성이 있는 라미네이트 유리는 Polyvinyl butyral (PVB)같은 플라스틱 층으로 결합된, 두개의 또는 더 많은 유리창으로 이루어진다. 이 유형의 유리는 유리가 파손될 경우에 PVC 층이 그 흠어짐을 막아주기 때문에 보통 안전유리로도 사용된다. 흔히 라미네이트 유리에는 일반 float 유리보다 높은 강도를 보이는, 강화된 또는 반강화된 유리가 사용된다. 유리와 필름두께를 다양하게 적용하면 파손이나, 총탄, 폭발시의 안전이 보장되기 때문에 대형 유리벽 경사유리나 지붕유리에 주로 사용된다.

기능성 층

빛의 투과나 열절연과 관련하여 구체적인 성과를 얻을 수 있는 기능적 층들은 빛을 굴절시키는 필름이나 굴절성, 열크롬성, 액정이나 전자크롬 재료에 기초한 다양한 투과특성을 갖는 층들과 각도선택적 층을 갖는 각도선택 필름 특성으로 일정한 각도에서 입사되는 광선을 분산하여 불투명하게 만드는 광선투과성 필름이다.

원래 이들은 자외선에 의한 광중합과정으로 0.28mm의 두꺼운 폴리머 필름위에 생기는 미세 격자 구조로 되어있다. 그 밖에도 “다중 막” 층을 건물의 외벽에 적용하여 다층 합성물로 변화 시킴으로서 열과 태양을 차단하고 이에 필요한 전기에너지도 동시에 생산하는 방법, 그리고 안경에 사용되어 밝은 곳에서는 자동으로 어두워지는 광호변성 유리나 투명유리를 순간적으로 불투명하게 또는 그와 반대현상이 나타나도록 처리된 순간 조광유리, 액정의 특성을 이용하여 전압을 흘려주면 일정방향으로 정렬되어 투시성을 제한하는 방법들이 스크린으로 이용되고 있으며 우주 캡슐에 사용되는 태양전지 등을 유리제조에 적용하여 능동적인 에너지 활용을 하는 경우 등, 여러 가지 연구와 실용화가 이루어지고 있다.

유리의 스펙트럼 투과

자외선, 가시광선, 적외선으로 구분되는 태양광선 중 가시광선 영역은 색깔과 관련된 파장이고, 냉난방과 관련된 파장은 적외선 영역이다. 일반유리는 적외선 부분의 일부만을 반사시키는데 반하여 로이 유리는 대부분을 반사시켜 겨울철에는 실내의 난방기구에서 발생하는 적외선을 반사하여 실내로 되돌려 보내고, 여름철에는 실외에서 태양열로부터 발생하는 복사열을 실내로 들어오는 것을 차단하여 단열성능을 크게 향상시키는 원리이다. 315nm 에서 3000nm까지의 파장을 갖는 광선은 유리를 통과하는데 이 범위는 315-380nm의 적외선으로부터 380-780nm의 가시범위를 지나 780-3000nm의 적외선범위까지 확장된다. 315nm 이하의 파장을 갖는 자외선과 3000nm 이상의 파장을 갖는 원적외선은 거의 완전

히 흡수된다. 후자는 일반적으로 2500nm까지 측정되는데 이는 장파장에서 태양광선의 강도는 매우 약하기 때문이다. 장 파장 광선의 비 투과성으로 유리를 끼운 후 실내의 온실효과가 설명된다. 유리를 통과하는 가시광선과 가까운 적외선은 실내에 있는 사물의 온도를 높이고, 유리를 통해 외부로 나갈 수 없는 장 파장의 광선으로 되돌아온다. 유리 속으로의 광선의 흡수 또한 열을 발생시키며 이것은 열복사, 투과, 대류 등을 통해 사라진다

Low-e Coating 중 Soft 코팅은 공격적인 공기오염과 기계적 스트레스에 민감하기 때문에 추가적으로 보호층을 갖게 하거나 복층 유리속으로 배치함으로써 보호 받을 수 있지만 기후와 스트레스에 강한 soft 코팅도 시중에 있어서 τ 0.04-0.52 와 g 0.08-0.46 의 값으로 생산되는 제품도 있다.

코팅재료로는 열손실을 줄이기 위해 금, 은, 구리와 알루미늄을 기초로 한 전도성 금속도막이 입혀진다. 특히 최근에는 이상적인 색의 중립성과 높은 광선투과율을 보이는 은이 기초 재료로 많이 쓰이고 있다. Low-E-coating의 다층 구조는 반사와 흡수와 관련된 시각적 특성을 바꾸기 때문에 태양차단과 열차단의 기능이 흔히 결합된다. 따라서 이러한 soft 코팅은 방사성, 반사, 흡수와 투과를 동시에 조절할 수 있게 하며 투과할 때 뿐 아니라 반사할 때의 색도 결정할 수 있다.

에너지 절약 시스템

겨울과 봄가을에는 태양 복사가 에너지 소비를 감소시키므로 열에너지와 일광을 고려할 때 이득을 준다. 여름에는 그러한 이득이 바람직하지 않으며 적절한 태양조절 장치에 의해 조절되어야 한다. 빛을 굴절시키는 장치는 한편 여름철에 과대한 냉방부하의 원인이 되는 조명의 필요성을 감소하는데 이바지 한다.

외벽은 계절, 주야간, 방위, 지역과 지형에 따라 각각 다른 영향을 받기 때문에 이러한 조건들을 종합적으로 파악하는 것이 건물의 제어시스템과 설계에 필수적인 요소가 된다. 전술한 바와 같이 외벽유리를 skin 으로 가정하여 구분하자면 기능성을 부가하는 방법과 배열에 의한 구성방법으로 나누어 볼 수 있는데 우선 기능성을 부가하는 방안으로는 로이 코팅이나 다층합성물에 의한 코팅, 액정, 전자적 변환과 같이 재료의 성능을 부가하고 가스층 전과 같이 각종 특성을 부가 하거나 강화하는 방법이고 복층이나 3.4 엘레먼트 와 같이 재료의 조합과 배치를 활용하는 방법이고 , 배열에 의한 구성은 외벽과 실내 벽 사이에 일정 공간을 만들어 이중Skin 역할을 하도록 하는 방법 등이 있다

최근에 3 엘레먼트로 제작된 유리를 사용하여 완성된 건물이 이러한 에너지 절약에 대한 관심과 친환경적인 건물로 크게 부각되고 있다. 기존에 복층 유리사이에 40mm 의 공간을 확보하고 특수 코팅된 필름을 중앙에 배치한 구조로 이루어진 시스템으로 유리의 성능은 8 인치 콘크리트 블록과 유사한 단열과 차음등 훌륭한 기능을 자랑하고 있고 자외선 특성을 효과적으로 제어한 시스템으로 돋보이는데 국내에서는 서린동 SK 사옥에 이러한 시스템이 적용된 사례가 있다.

이중벽 Double Skin

“Double skin 유리벽은 원래의 건물벽 앞에 유리 skin이 다시 부착되어 있는 것을 칭한다. 이 두 층들 사이의 공간이 날씨와 공기오염의 영향으로부터 건물을 보호해 주는 원리의 더블skin 파사드의 또 다른 장점은 여름의 태양차단 효과인데 흡수된 태양광선으로 생겨난 이차적 방사가 사이공간의 공기속으로 방출되기 때문에 열 구동력이 생겨난다. 컴퓨터 시뮬레이션과 시험들은 자연적인 공기순환이 사이공간의 태양광선으로부터 생겨난 열의 25%까지 제거할 수 있음을 입증했다. 일반적으로 적절히 선택된 유리창과 태양차단 장치가 있는 상태에서 g-value,는 0.10 에 이르게 되는데 상부로 올라가면서 상승되는 공기의 온도 때문에 지속적인 개방 높이에는 한계가 있고 화재 예방 및 소음차단과 관련한 기술적 검토도 추가되어야 하는데 유리벽을 추가하면 바람의 압력이 저하되어 고층빌딩의 고층부 창문들도 개방이 가능해지고 인접한 방들도 환기되는 장점이 있다. 더블스킨파사드는 또한, 사이공간에 있는 공기의 감소된 속도가 유리 표면의 공기온도를 낮춤으로써 열 손실도 감소시킨다.

이것은 유리내부 표면의 높은 온도를 유지시키는 효과를 갖는다. 이것은 곧 쾌적함이 증가된 결과로, 유리창에 주변공간을 보다 잘 활용될 수 있다는 것을 의미한다. 이중 skin 파사드의 다른 가능성은 열 교환기를 이용한 배출공기 흐름으로부터 생겨나는 에너지를 재이용 할 수도 있지만 중요한 것은 바깥쪽 스킨의 세척과 유지보수를 위해 안에서 직접적으로 창문을 열어서, 쉽게 접근이 가능해야 한다.

환경친화적 Double skin

더블스킨이 미래지향적이고 환경친화적인 방법이라는 하지만 아직 국내에서는 이를 도입하기에 한계가 따른다. 우선 외피와 내피의 이중적 투자로 인한 초기투자비의 과도한 부담이 첫 번째 걸림돌이 된다.



외피개폐 더블스킨 (gantries)



외피고정 더블스킨 (gantries)

Double skin 을 유형별로 살펴보면 크게 Compact type 과 gantries type 으로 나눌 수 있는데 외피의 투명도를 높이기 위해 SPG 유형의 방식으로 풍압력과 안전을 고려한 접합유리를 사용하고, 내측에는 기능을 위한 로이 복층유리를 배치하게 되면 일반적인 커튼월에 3 배 정도의 비용이 요구된다.

중공층 대류순환도 방식에 따라서는 센서와 구동 장치 혹은 유리의 분할개폐 전동장치 등이 추가로 필요하게 되므로 이의 실현에는 현실적으로 한계가 따르기 마련이다.

Compact type 또한 상대적인 경제성이 있기는 하지만 외피의 유지보수를 위한 내부창 개폐장치 비용의 추가부담은 필수적이다.

1980년대까지는 이중 skin 파사드가 매우 흔하지는 않았지만 1980년대 중반이래 점차 보급이 확대되면서 지금은 유럽 전역의 많은 건물들에 사용되고 있다.

외국에서 이러한 시스템이 활성화 되는 것은 정부차원의 지원과 혜택으로 재정적 도움이 가능하지만 국내현실은 아직 거리가 있다. 더구나 관련 소방법에 대한 해석도 분명치 않아 이를 채택하려는 건축주 에게는 아직도 많은 난관이 도사리고 있다.

Universal Solution

“복합적 가치를 지닌 유리 skin”, 즉 계절과 환경요구에 따라 열 차단과 태양차단방법으로 사용될 수 있는 진보된 생각은 에너지 위기 이후 유리 산업의 미래 목표가 되었고 이러한 목표의 결과로 수 없는 새로운 유리제품의 개발을 초래하였다.

오늘날 시중에 있는 다양한 유리창의 순수한 base mix 나 고급 코팅을 한 유리뿐 아니라 접합유리, 절연유리, 열과 태양차단에 대해 다른 특성을 갖는, 다양한 삽입물과 충전물로 구성된 복합층의 절연유리 들이 속속 출시되고 있다.

그러나 많은 기술적 진보에도 불구하고 유리만으로 “복합적 가치의 벽” 조건을 완전히 실현할 수 는 없다.

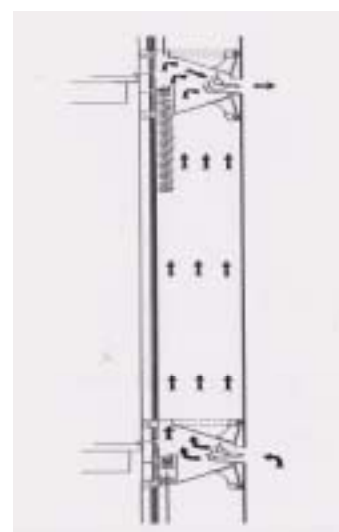


그림 Compact type doubleskin

열 크롬층이나 thermotropic 층, 전자크롬 재료들로 다양한 특성을 갖는 유리들도 Liquid crystal을 사용한 제품만이 건물외부에 제한적으로만 사용되고 있을 뿐. 아직은 원형의 단계를 크게 벗어나지 못하고 있다. 그러나 생태학적 목표는 건물의 일차적 에너지의 총 소비량을 최소로, (가장 이상적으로는 제로로) 감소시키고 통풍, 조명과 냉방에 필요한 에너지 소비도 감소시키는데 있다.

이것은 변화하는 기후조건에 역동적으로 적응하는 “지적인 외벽”만이 실현할 수 있다. 태양광선, 공기의 흐름, 지열등과 같이 자연적이고 재생 가능한 에너지를 건물의 난방이나 냉방, 통풍과 조명등을 위해 사용할 때 외벽은 진정으로 “지적”이라고 표현할 수 있을 것이다.

Glazing Fin Design

유리건축에서 glass Fin 은 풍압에 의한 구조적 지지를 부담하지만 고층건축에서는 알루미늄 압출 성형재가 지속적으로 사용되어지고 있다. 금속프레임은 유리의 Edge 를 보호하고 유리의 수풍압을 효과적으로 받아서 구조재로 연결해주는 역할을 하므로 고층건물에서 효과적으로 유리창을 사용하도록 돕는 역할을 함은 물론 프레임이 있음으로 해서 필요한 환기라던가, 배연, 단열 등 기능적인 시스템의 완성을 주도하고 있다.

최근의 완성된 건물의 주요특징은 주요 구조재를 비교적 Slim 화 하고 단조로움 피하기 위한 바의 형태에 Reveal과 같은 형태의 변화를 추구하고 특히 단열Bar의 사용이 두드러진다는 점이다.

하지만 Glass fin 을 일부 알루미늄구조와 연결하는 디자인 요소도 바람직한 유리벽 설계에 도입이 가능하고 또한 채택되고 있다.



결론

유리벽의 장점은 열과 일광의 형태로서의, 태양광선으로부터 나온 에너지 이득의 잠재력이다. 겨울에 열 이득은 열손실의 대부분을 상쇄할 수도 있다. 그러나 여름에는 그러한 열 이득이 원하지 않는 것일 수 있고 적절한 태양차단 방법으로, 즉 자연통풍과 밤시간동안 건물의 열 집합의 냉각 등으로 감소될 수 있다. “지적인 외벽”의 설계는 외벽, 건물공학, 환경간의 상호작용을 가능하게 하는 진보된 통합에너지개념을 기초로 해야 한다.

이것은 곧, 건축가, 커튼월 설계자, 고문 엔지니어 사이에서 상호 관련적인 협력을 통한 통일적인 기획에 의해서만 접근될 수 있는, 설계과제상의 복잡성을 증가시키는 결과가 된다.

다시 말해 환경 친화적인 “지적능력”은 사용된 장치나 재료의 결합에서 오는 복잡성이 아니라 기후적 조건을 인지하고 자연적 에너지를 이용하고 또한 이를 위한 최소한의 기술적 설비와 외피의 능력만으로도 쾌적한 주거공간을 추구하는데 궁극적인 외벽 커튼월의 목표가 있음이다.

그러나, 이제까지 완공되었던 건물의 대부분 외벽은 설계, 구조와 운영이 있어서 매우 복잡하고 비용이 많이 드는 과정을 보여주었다.

이러한 관점에서 에너지 성능은 자연환경 (기후, 대지) 건축환경 (건물, 시스템) 인간(사용자)라는 세가지 요소간의 상호관계의 결과라고 볼 수 있다. 사실 에너지를 절약하는 개념 덕택에 건물 시스템의 연간 총 운영비는 감소될 수 있었지만 현재의 개발 수준에서 이 개념을 실행하는데 필요한 추가적 투자는 이 절약으로 아직 상쇄되는 단계에 이르지 못하고 있다고 생각된다.

그러나, 높은 투자비용에도 불구하고 지능적인 외벽을 추구하는 노력은 변하지 않고 있다.

높은 자본투자를 요구하지 않고 최소량의 에너지를 소비하는 환경 친화적 건물을 위한 최

적의 해결로서의 야심찬 목표는 건축가, 기술, 제조산업에도 지속적인 도전을 요구할 것이며 그 결과는 건축가 사용자 모두에게 아주 매력적인 요소로 다가설 것이 분명하다.

Cladding

2

Sandwich
 comb Cell
 Honey PE

honeycomb Panel
 Sheet 가
 Face Sheet 0.5 mm
 0.7 mm



가 가
 Dull, Starlight, Linen,
 가

(copper)
 Free Maintenance
 가 가

가
 가

가 가 가
 가 가
 Honeycomb
 가

cost 가 stud

가

가

가

3. R

가

1.5mm

1.0mm

가

가

4.

Sheet Soldering

Core

Sand witch

Soldering

Core

Pb sheet

가

5. Maintenance

Open Joint

가

Rainscreen

Natural



Zollhof, Dusseldorf, Germany, 1999
Stainless Steel, Seam-welded, Beight AISI 316L
Architect, Frank O' Gehry



Ludwig Erhard Haus, Berlin, Germany, 1998
Stainless Steel, Seam-welded SharkSkin, AISI 316L
Architect, Nicholas Grimshaw

Better Living Architectural Metals2001

B. coating

Interpon D

(GI)

, BS6496, AAMA 2603-98 AAMA605.2-92, AAMA603.8,
AS715, Qualicoat Class 1
, Mica Metallic

WALL PANEL,

, Guard Rail,

가

Interpon D Range

BS6496, BS6497, AS3715, AAMA603.98, AAMA2603-98, AAMA2604-98, AAMA605.2-98,
Quali-coat Class 2, ISO

•

Metallic

95%

가

C. Corner forming

“ Y ”

가

가

가

가

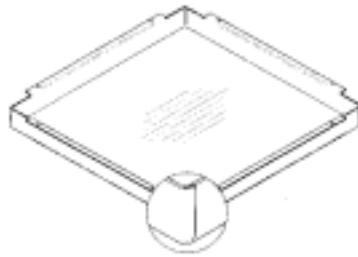
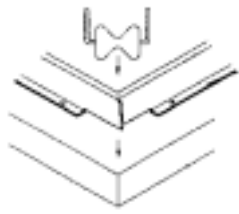


가

가

가

- (Roll Seaming)



2 Roll seaming

3

2

가

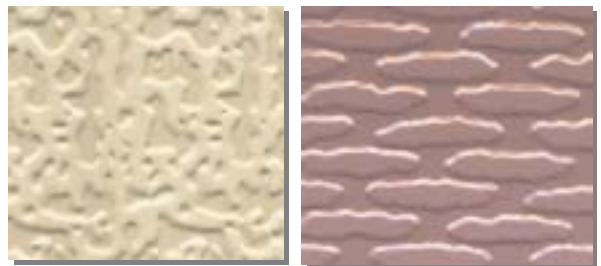
가

3

가

D. Pattern

가



가

가

Curtainwall

- 權 泰 雄 / 演 說 者
- **Better Living Space**

株 • 비엘공간

Site 6 10 Olympia B LDG. 196 Jamsil Songpa-gil
Seoul, KOREA, 138-220,
TEL • 42-3111 FAX • 42-3552 • E-MAIL @ UNITEL.CO.KR



Better Living Architectural Metals ®

비엘공간

금속커튼월

시스템비교 성능과 시험방법 설치

1

1. 시스템구성과 설치
2. 글라스 커튼월
3. 금속페널

■ Stick wall System 장점 1

IMPROVE

- **현장 적응성 우수**
크기.반입량.적재장소. 현장여건에 구애를 받지 않는다.
- **신속한 시공**
시공속도가 빠르고 조절가능.(시공인원에 좌우)
- **설치장비**
설치장비가 경량이고 중장비 불요.
- **경제성**
부재사용 효율이 높아 공사비 저렴.
- **운반용이**
반입시간의 제약이 없고 소 운반용이.



Beller Using architectural metals © 2000

비열공간

■ Stick wall System 단점

POOR

- **현장 작업량증대**
조립과 시공이 동시에 현장에서 이루어짐으로 현장 작업량 증대
- **품질관리**
System 선정여부에 따라 품질의 기복이 심하여 완성도 높은 설계도 요구
- **압출형제의 정밀성**
압출재의 정밀도가 요구되고 기준선 정렬에 유의.



■ Unit wall System 장점

IMPROVE

- **현장관리용이**
완제품이 반입되므로 현장작업량이 축소.
- **설치기간 단축**
사전조건이 충족되면 신속한 시공을 기대할 수 있다.
- **품질확보**
공장감독이 이루어지면 일정수준에 품질이 확보되며 품질의 기복이 적다.
- **물처리**
배수처리가 용이하며 방수성능이 비교적 우수하다..



■ Unit wall System 단점

POOR

- **Lead time**
제작 전 자재가 100 % 완비 되어야 제작이 가능하여 준비기간이 필요하다.
- **운반.반입시간. 설치장비 제약. 오염노출.**
적재장소.반입시간.등의 제약을 극복
중량물 운반기구. 설치장비 필수. 설치기간동안 표면이 오염에 노출.
- **제작Schedule 이 시공에 영향**
설치순서를 준수하여 생산함으로 양산능률저하.
- **부대비용(포장.운반)**
각종 설치운반장비 유리파손 보호포장 등 부대비용 상승.

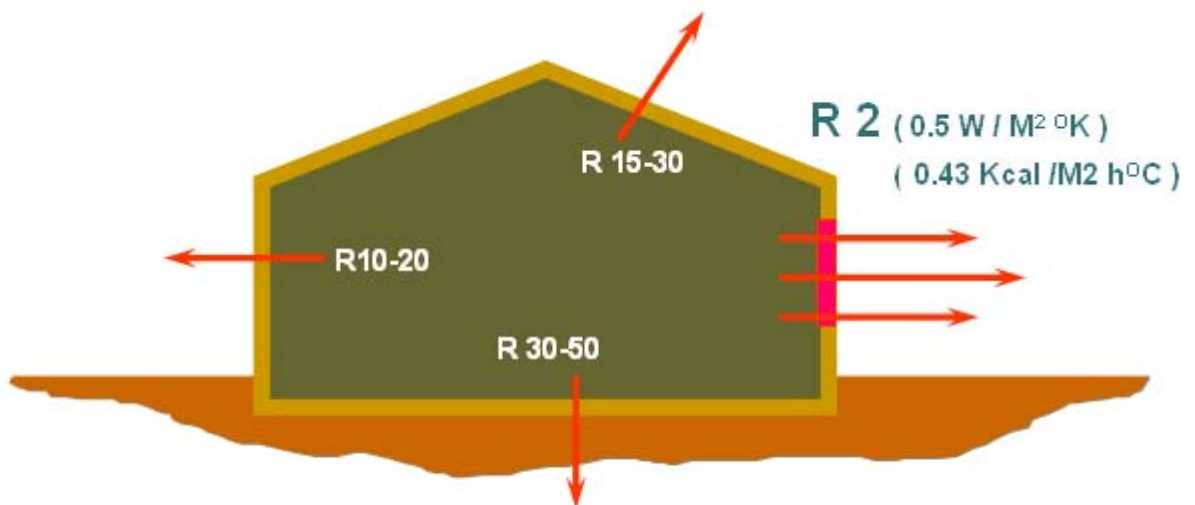


Review the Occasion

2

- 유리의 특성 (Glass RAT)
- 설계와 적용 (Moisture Control)
- 단열설계 (Energy Conservation Design)

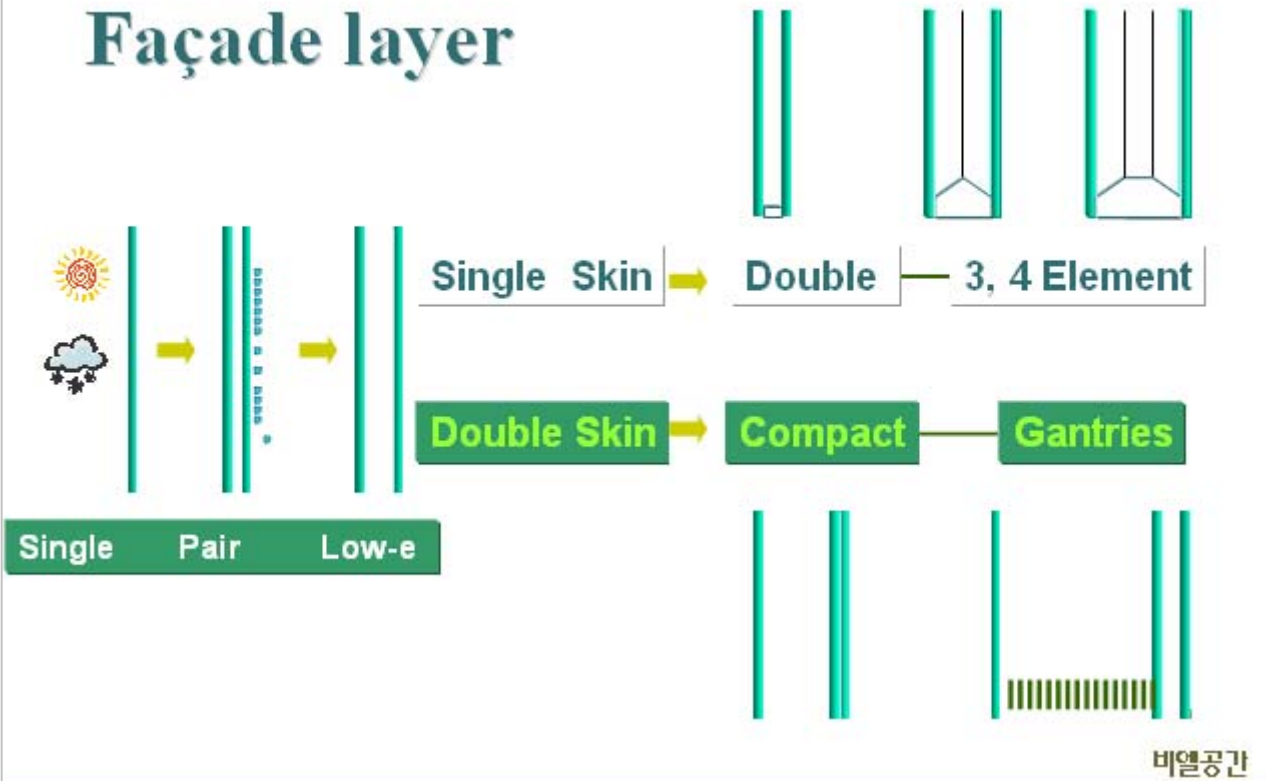
비열공간



1980년도 까지만 해도 빌딩의 열은 거의가 창호를 통하여 손실되었지만 이제는 벽체와 동일한 수준에까지 이르게 되었다.

By 1980 heat flow through all building components, except windows, was reduced to an appropriate level the window was the same as it was in 1900

Façade layer



Moisture Control

- 원인적 대처**
- 환기에 의한 방법... **Airvent Flow operable Window**
 - 난방에 의한 방법... **Convector**
 - 단열에 의한 방법... **Thermal Break**



- 구조적 대처**
- 표면결로..구조체 외피 열 저항 설계 / low -E 복층
 - 내부결로..열 저항치와 투습 저항치의 효과적 배열
 - 배수장치 준비.. **Gutter Drain hole**

■ 미관위주 유리
Tinted , Reflective

■ 기능성 위주
Low- e , 환경친화적
Artic Blue, 투명
■ Informative 기능요구

유리의 배열

3 Element
Double skin
Gang way
Air flow window

Energy Conservation. Summary

- 태양광 조절의 필요성
- 단열벽 system Low-E Glass
- 절로방지 성능 관심 주거 공간고중화 , 밀폐화

비열공간

Mock-up 시험이유

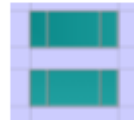
- 시스템의 설계 확인
- 올바른 시공절차에 대한 교육적 효과.
- 커튼월 성능의 입증과 확인.

Summary



- 커튼월 시스템 (stick /unit) 은 수단이지 목적은 아니다.
현장여건, 비용, 공사기간에 좌우된다. 품질이 꼭 좌우되지 않는다.

- 입면 구성의 단위 면적 당 가격은 **패널이 저가** 이다.



- 건축디자인을 **효과적으로 묘사** 하기 위해서는 **형제의 이해**가 필요 하다



- 수평돌출은 **잔설,오염에 유의** 할 필요가 있다.



- 시스템에서는 **배수체계**, 구조에서는 **Fastener, Mullion** 이 중요하다



비열공간

Review the accomplishment

- **패널선택과 완성과정**
- **Panel 시스템 설계와 이론**
 - PER
 - Moisture Control
 - Design Create

3

Panel Design

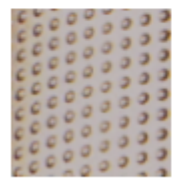
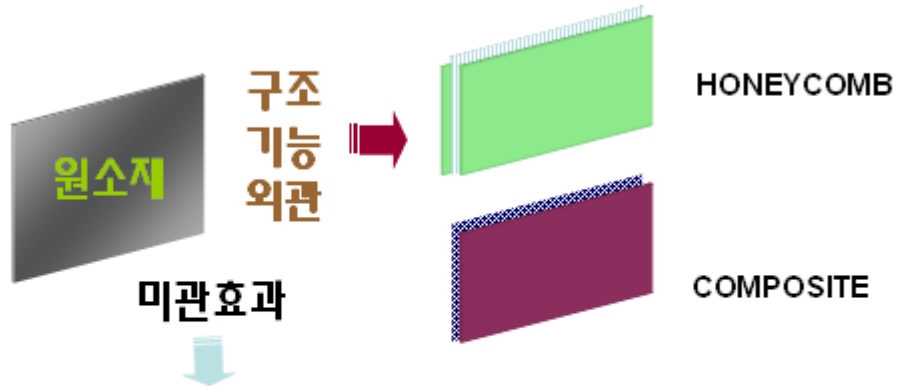
금속패널의 용도특성 Check Point

- A. 미관을 위한 표면처리의 **적응성** (適應性)
- B. 성능을 위한 강도와 **내후성** (耐候性)
- C. 건축의도를 표현하기 위한 **성형성** (成形性)

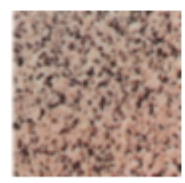


비열공간

원판의 처리



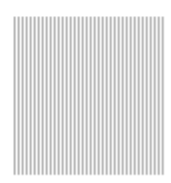
DOTTING



PATTERN



MIRROR& Etching

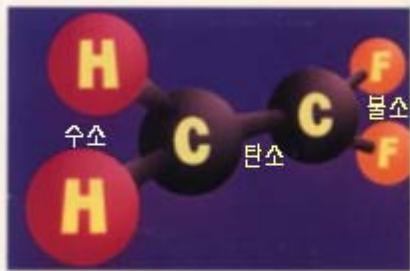


SCRATCH

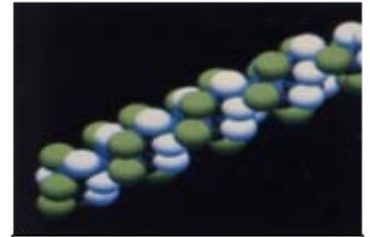


Coating

불소수지(Poly Vinylidene Fluoride)



불소원자는 모든 원자 중 가장 높은 전기 음성도 탄소와 결합하면 그 거리가 아주 짧으면서 높은 에너지로 결합 화학적으로 안정된 구조 화학적 침투 보호막 형성



나선형구조가 탄소 수소의 결합을 보호



도막물성 우수
인장 박리에 강한 도막으로
도장 후 절곡 가능
우수한 내구성



Desoto
ATO



임의조색 물성조정 가능
품질관리 관심필요
수회 코팅 비용증가

비열공간

Powder Coating

Interpon

PCE
POWDER
COATING
EUROPE 2002



무 용제 분말도료
도막물성 우수
모서리 도장이 잘됨
먼지가 붙지 않는 깨끗한 도막
경제성: 1coat 1 Bake / 환경비 절감



10 years
Guarantee



색 교환이 어렵다
박막코팅(30 μ m이하)불가
임의조색 불가능
도장 후 절곡불가

Unit Wall System



비엘공간

Session 3 커튼 월 의 전문성 검토

Architect **설계장작**
공사, 관리의 **합리적 수행**
경쟁력 강화

의장
지속적 관심과 이해

Intelligence wall 요구
환경영향, 욕구 증대 .
표현기술에 따른 가부판단 .
정규교육 부재

- 전문회사 활용
- 비정기적 Forum
- 자료활용

Conclude