

## CHAPTER 7

# SHADING

### 7.1 HISTORY OF SHADING

차양의 효과는 매우 다양하고 분명해서 역사와 문화를 통해서 그것의 적용사례를 볼 수 있다. 우리는 전통 건축물뿐만 아니라 지방의 건축물에서 그 효과를 찾을 수 있다.

많은 차양의 요소는 건물과 외부 생활공간을 차양하는 두 가지의 목적을 가지고 있다. 고대 그리스와 로마의 건물들의 열주 현관은 이 두 가지 기능을 가지고 있었다. (그림 1)



그림 1 고대 그리스의 건축가들은 열주기와 현관을 사용하였다.



그림 2 그리스 건축의 리바이벌은 열쾌적을 넓게 분포시킬 수 있는 남부지역에서 인기가 있었다.

그리스의 재 건축물은 미국의 남부에서 성공적이었는데 왜냐하면 적당한 차양과 상징성과 미적효과를 나타낼 있었기 때문이다. 덥고 습한 지방에서 넓은 창은 자연환기를 위해 최대한 크게 하여야 하나 태양광을 많이 받아들여 불쾌감을 일으키게 된다. 여기서 이 차양 장치가 이 문제를 해결하는데 도움을 주었다. (그림 2) 흰색의 그리스의 재건축은 더운 기후에도 적당하였다.

어떤 좋은 건축물에 있어 건물 요소들은 보통 다 기능적이다 그리스의 열주 현관은 비를 피하는 것과 태양광을 피하는데도 중요한 기능을 한다. 덥고 습한 지방에서 이 열주 현관의 개념은 매우 가치가 있다.

재건축의 유행은 포스트모더니즘의 논쟁거리가 되었다. 역사적인 암시는 그것이 기능적 이익뿐만 아니라 미적인 이익이 있을 때 특별히 전유하여 사용할 수 있다. (그림 3)

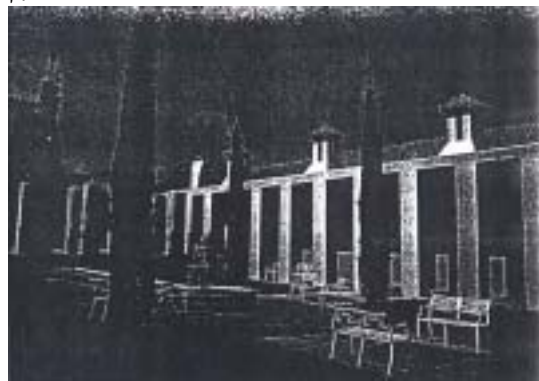


그림 3 포스트모더니즘은 이상적인 열쾌적을 이끌어 낼 수 있다.

전통적 건물의 요소들은 이런 스타일의 미묘한 차이점을 나타내는 이름으로 종종 정의되거나 고안 장치의 원리를 반영한다. 그리스의 열주 현관은 현과, 베란다, 발코니, 로지아(한쪽이 트인 주랑), 갤러리, 아케이드, 주랑과 관계가 있다. (그림 4,5)



그림 4 아케이드위의 로지아와 열기둥은 자연환기에 필요한 넓은 창을 차단한다.



그림 5 빅토리아 건축은 건물을 차양하고 외부공간의 냉방을 위해 현관, 베란다, 발코니를 설치한다.



그림 6 많은 동양의 건축물들은 넓은 오버행을 사용했다.

다른 성공적인 사례는 극동의 건축에서도 이끌어진다. 중국, 일본의 건축은 넓은 차양을 사용해 왔다. (그림 6)

일본에선 ENGAWA라 불리는 베란다 같은 것을 많이 사용하였다. (그림 7)



그림 7 ENGAWA는 일본의 전통건물의 처마아래 베란다 같은 지역이다.



그림 8 빛, 환기, 조망을 위해 열수 있는 벽 패널을 사용함

넓은 차양은 환기, 빛, 조망을 위해 최대한 열수 있는 미서기식 벽 패널을 보호할 수 있다. 패널들을 닫았을 때 빛은 창틈 사이로 계속해서 들어온다. 또한 어떻게 빛물이 모여지는지도 알아야 한다. (그림 8)

20세기 초에 GREEN BROTHERS에 의해 일본의 건축을 개념시킨 스타일을 발전시킨 예가 있다. (그림 9)



그림 9 겐블하우스에선 일본의 건축에 영향을 받았고 지붕차양을 사용함



그림 10 넓은 차양은 로비하우스의 디자인의 전부가 된다.

많은 위대한 건축가들은 차양의 사용에 대한 중요성을 이해했고 시각적으로 좋은 상태를 만들기 위해 노력했다. 프랭크 로이드 라이트는 대부분의 그의 건축에 차양을 사용하였다. 그의 초기 작품에서 그는 열적 쾌적을 만들고 대초원위에 세워지는 건물의 미적인 형태를 고려하여 넓은 차양을 사용하게 된다. 로비 하우스에서 라이트는 자연환기를 최대한 작동 시킬 수 있는 넓은 유리창을 사용했다. (그림 10)



그림 11 brise-soleil이라는 차양장치를 새롭게 설치되었다.

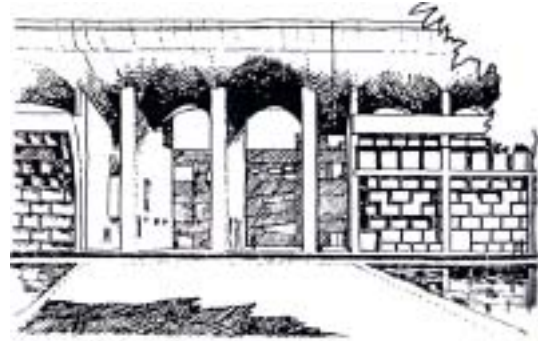


그림 12 brise-soleil과 파라솔지붕

그러나 그는 태양광을 차양하지 않으면 해로운 점이 더 많을 것이라고 하였다. 매우 긴 쉐드 레버 차양은 필요한 차양을 제공할 뿐 만 아니라 강한 수평적 라인을 형성하게 해준다. 로비하우스는 8.8의 그림에서 볼 수 있다.

건축가중에서 르 코르비제는 가장 태양광의 차양에 미적으로 관계한 사람이다. 어떻게 이것이 발생했는가는 흥미로운 일이다. 1932년 르 코르비제는 cite de refuge라는 건물을 파리에 설계했다. 이 건물은 남쪽에 모두 유리를 설치하여 거주자에게 따뜻함과 쾌적함을 주려고 했다. 겨울엔 매우 좋았으나 여름엔 참을 수 없을 만큼 더웠다. 그래서 르 코리비제는 brise-soleil이라고 하는 차양 장치를 고안하게 되었다. 그림 11에서 볼 수 있다.

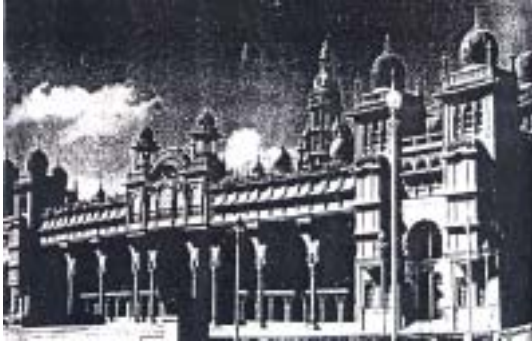
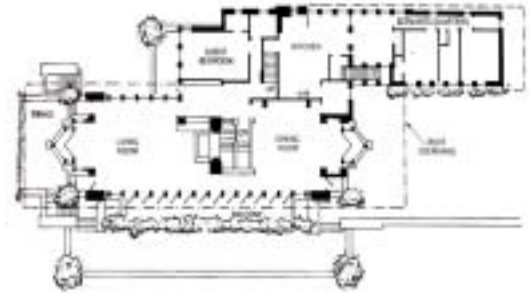


그림 13 외부로 노출된 차양장치의 기술은 마하라자의 궁전에 사용하였다.



르 코르비제는 분명히 차양장치의 이점을 보았다. 그에게 있어 미적 관점에서 차양장치는 중요시 되었다. 그래서 많은 그의 건물은 시각적 강함을 위해서 차양을 사용하였다. 많은 그의 건물에서 그 형상을 볼 수 있다. brise-soleil과 파라솔 지붕은 시각적 강함을 만들게 하였다. (그림 12,13)

## 7.2 SHADING

모든 건물에서 차양장치가 효과적이라곤 하나 창 의 차양장치는 중요한 문제가 된다. 결과적으로 대부분의 문제는 창의 차양장치와 관련된다.

총 태양열 부하는 다음의 세가지 요소를 지닌다. 직접광, 확산광, 반사된 방사광, 원하지 않은 자연형 태양열 난방을 막기위해선 창은 반드시 직접광으로부터 차양되어야 하고 확산되거나 반사되는 광으로부터도 차양되어야한다. 쾌청하고 습기지역에선 확산광은 직접광만큼이나 중요시 된다. 먼지 또는 오염된 맑은 지역에서 확산광이 생긴다. (그림 14)

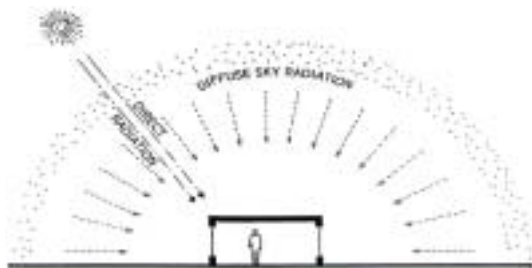


그림 14 습하고 넘지가 있는 지역에서 천공확산광은 태양부하의 대부분을 차지한다.

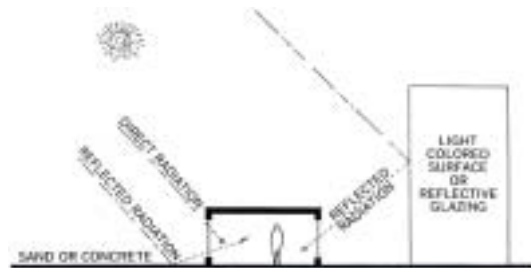


그림 15 건조한 지역에서 태양부하는 직접광과 반사광으로 구성된다.

반사광은 특히 태양광이 강하고 서로 높은 반사표면을 가진 지역에서 큰 문제가 된다. 특히 반사표면이 많은 도시에서 많이 일어난다. 콘크리트 포장, 흰벽, 그리고 반사유리는 유리창 안으로 강한 태양광을 입사시킨다. 부쪽에 면한 건물도 건물에 반사된 광으로 남쪽에 면한 창만큼의 빛을 받아들인다. (그림 15)

차양장치의 타입, 크기, 위치는 태양열 부하의 직접, 확산, 반사된 구성요소의 크기에 달려있다. 반사된 구성요소는 반사될 수 있는 표면을 줄임으로서 조절하기가 가장 쉽



다. 이것은 기계장치를 사용하면 가장 좋다. 그러나 확산광의 요소는 가장 큰 문제거리이다. 왜냐하면 빛이 들어오는 각이 너무 크기 때문이다. 그러므로 그것은 실내의 차양장치나 유리속의 차양장치로서 해결해야 한다. 직접광의 요소는 외부의 차양장치로 조절하기가 가장 쉽다.

차양의 요구는 가끔 자연채광의 요구와 엇갈린 의견이 된다. 다행이도 태양 에너지가 적절한 방법에 의해 건물로 들어올 때 최상의 조명과 열 획득도 꽤할 수 있다. 차양에 대한 해결책은 제 12장에 나타나 있다.

자연 채광이 사용되지 않을 때 태양열 복사는 과열의 우려가 있는 기간에는 차단되어야 한다. 북쪽에 위치한 거주지에선 과열기간이 적다는 것을 느낄 것이다. 남쪽의 거주지 또는 북쪽의 넓은 사무소 건물은 2~3배의 과열기간을 느낄 것이다. 그러므로 어떤 건물에 필요한 차양의 기간은 건물의 특성과 건물에서의 기후에 달려있다.

이상적인 차양장치는 태양열을 최대한 막는 대신 조망을 허락하고 시원한 바람이 들어오도록 한다. 표 7.A에서 외부의 고정 차양장치를 보여준다. 그것들은 모두 다양한데 수평차양, 수직 편, Eggcrate 그리고 두개이상인 조합된 것이 있다. 루버와 편은 부가적으로 태양각을 조절할 수 있다. 르 코르비제 같은 건축가들의 작품에서 볼 수 있듯이 무수히 많은 차양장치가 있다. 예를 들어 Olgyay의 “태양광 조절과 차양장치”라는 책은 좋은 참고가 된다. 비록 여기서는 건물 자체의 차양장치를 설명하지만 건물 주위가 차양이 되는 경우도 많이 있다. 주위 건물, 나무, 지반의 형태는 부수적인 차양을 할 수 있다. 그러나 이 차양 조건은 제 9장에서 다루어 질 것이다.

TABLE 7.A  
Examples of Fixed Shading Devices

	Descriptive Name	Best Orientation	Comments
I	Overhang Horizontal panel	South, East, West	Traps hot air Can be loaded by snow and wind
II	Overhang Horizontal louvers in horizontal plane	South, East, West	Free air movement Snow or wind load is small
III	Overhang Horizontal louvers in vertical plane	South, East, West	Reduces length of overhang View restricted Also available with variable louvers
IV	Overhang Vertical panel	South, East, West	Free air movement No snow load View restricted
V	Vertical fin	East, West, North	Restricts view For north facade in hot climates only
VI	Vertical fin slanted	East, West	Slant toward north restricts view sig- nificantly
VII	Eggcrate	East, West	For very hot climates View very restricted Traps hot air
VIII	Eggcrate with slanted fins	East, West	Slant toward North View very restricted Traps hot air For very hot climates

From *Architectural Graphic Standards*, 6th ed. John R. Hoke, ed. Wiley, 1980.

표 7.A 고정된 차양장치

### 7.3 ORIENTATION OF SHADING DEVICES

남향에 위치한 창 수평 차양은 여름에 꽤 효과적이다. 왜냐하면 여름엔 태양이 높은 고도에 있기 때문이다. 비록 효과가 적더라도 수평차양은 동쪽, 남서쪽, 서쪽에도 사용될 수 있다. 더운 지역에서 북향의 창은 차양이 필요한데 이유는 태양이 북동쪽에서 떠서 북서쪽으로 지기 때문이다. 이때 태양고도가 낮기 때문에 수평 차양은 효과가 적고 수직 편이 효과가 크다. (그림 16)

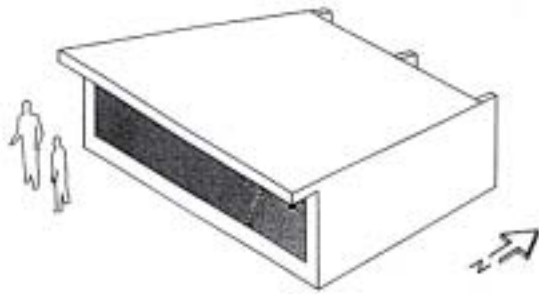


그림 16 각각의 방향에는 다른 차양 장치가 필요하다.

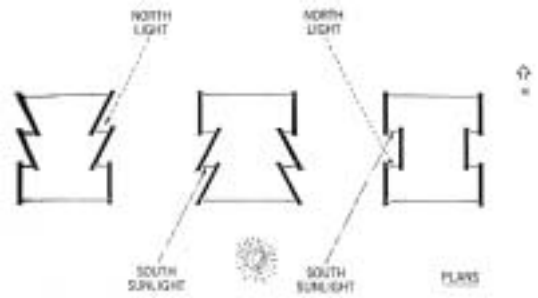


그림 17 이 평면은 어떻게 동쪽, 서쪽에 면한 창을 남과 북쪽에 면하게 하는 가를 보여준다.

동쪽과 서쪽에 면한 창은 아침과 저녁에 태양고도가 낮기 때문에 어려움이 많다. 단연 가장 좋은 해결책은 동쪽과 서쪽을 피하는 것이다. 다음의 해결책으론 그림 17에서와 같이 이창들을 남쪽과 북쪽을 향하도록 하는 것이다.

만약 이것이 가능하지 않다면 수평차양내지 수직차양을 사용하여야 한다. 그러나 이것이 매우 효과가 있다면 조망에 있어 어려움이 있다는 사실을 알아야 한다. 심지어 움직이는 차양장치가 좋다고 하나 여전히 조망의 문제에 있어서는 한계가 있다.

더 효과가 있는 고정된 차양장치는 수직과 수평의 요소가 복합적으로 사용된 것이다. 그림 18이 수평과 수직의 요소가 가깝게 위치할 때 eggcrate라고 한다. 이장치는 더운 기후의 동쪽과 서쪽에 매우 더운 기후의 남동쪽과 남서쪽에 면할 때 가장 적당하다.

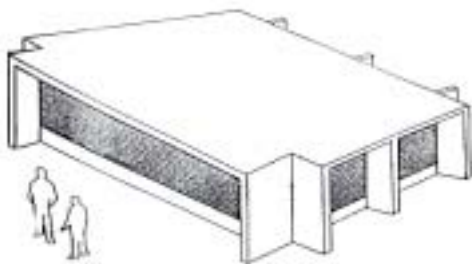


그림 18 차양장치는 수직과 수평을 사용하여 개선해야 한다.

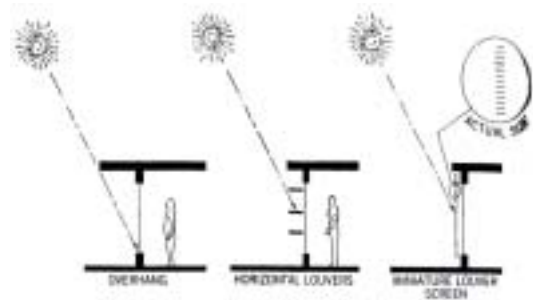


그림 19 대부분 작은 부분들로 구성된 요소들은 넓은 차양의 효과를 가진다.



그림 20 천장은 여름을 피해야 한다.

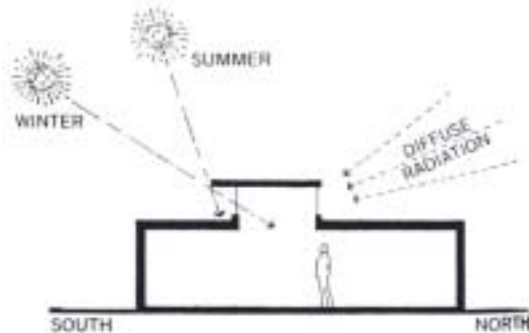


그림 21 크리어스토리 창은 천장 대신 사용된다.

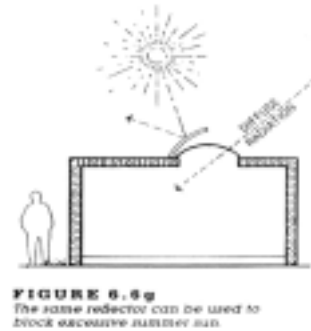
차양의 문제의 어떤 방향에서 태양광을 막기 때문에 작은 장치가 많은 것은 큰 것 하나의 효과를 가진다.

그림19 각각의 경우에서 차양의 길이와 그늘진 창 면적의 비는 같다. 세밀화 된 루버로 구성된 막은 태양광을 막는데 매우 효과적이지만 방충망만큼의 투과성을 지닌다.

천장에서는 차양의 문제를 해결하는데 어려운 문제가 있다. 왜냐하면 여름의 정오 같은 경우 태양광이 직접 들어오기 때문이다. (그림 20) 그러므로 동, 서쪽 창 같은 천장은 피해야 한다. 자연채광과 겨울철 태양광을 끌어들이는 가

장 좋은 해결책은 크리어스토리 같은 창을 지붕에 사용하는 것이다. (그림21)

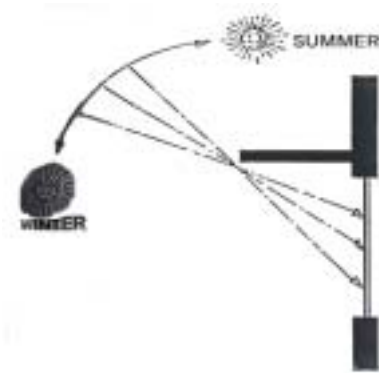
크리어스토리의 수직창은 이장에서 설명한대로 차양되어야 한다. 만약 돔 형식의 천장이 사용되어 진다면 그림 6.6g에서와 같이 차양/반사판이 사용되어야 한다.



이동식보다 고정식 차양을 더 선호되는데 왜냐하면 간단하고 값이 싸고 유지가 간단하기 때문이다. 그러나 그것의 효과성은 심각한 이유로 제한을 받고 해서 이동식 차양이 신중히 고려되어야 한다.

## 7.4 MOVABLE SHADING DEVICES

고정된 차양보다는 날씨의 특성에 잘 대처할 수 있는 것이 이동식 차양이다. 과열이 될 때 차양이 필요하기 때문에 차양장치는 열적 조건과 함께 고려되어야 한다. 창이 태양광에 노출될 때 고정차양은 온도조절의 역할은 하지 않고 오히려 변화를 예측할 수 있는 태양각의 역할을 한다. (그림 22)



태양각과 온도는 두가지의 이유로 완전하지가 않다. 첫째는 매일의 기후 흥태가 변하는 것이다. 특히 봄과 가을의 어느날은 너무 덥다가도 그 다음날은 추워지는 현상이 있다. 고정된 차양은 이런 온도의 변화에는 대처하지 않는다. 더 중요한 이유인 둘째는 일년을 두고 볼 때 열적인 면과 태양과의 관계가 일치하지 않는다는 것이다. 왜냐하면 지구는 거대한 매스이기 때문에 봄에는 열을 서서히 받고 하지가 지난 1,2달후에는 온도가 올라가지 않는다. 겨울에는 1, 2달의 타임랙 현상이 지구에 생긴다. 12월 21일에는 태양으로부터의 난방효율이 적은 반면 가장 추운 날은 1,2월이 된다. 그림 23에서는 미국의 기후에서 년중 과열되거나 그렇지 않은 기간을 보여준다.

그림 22 고정된 차양장치는 온도가 아닌 시간의 기능을 한다.

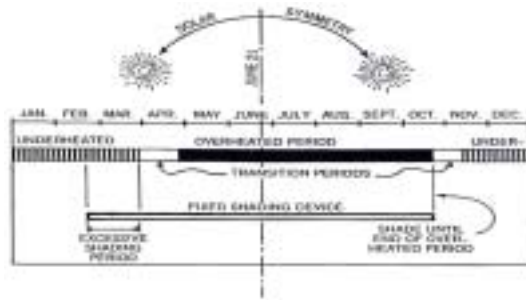


그림 23 고정된 차양장치는 6월 21일 기준으로 대칭된다. 그러나 열적인 면에서는 대칭이 아니다.

과열되는 기간이 6월 21일을 중심으로 대칭되지 않는 것을 알아야 한다. 고정된 차양 장치는 6월 21일을 전후로 같은 기간동안 차양되어야 하기 때문에 차양기간은 과열기간과 꼭 일치할 수는 없다.



그림 24 이동식 차양장치는 열적인 면에 따라 차양이 가능하다.

완벽한 차양을 위해서 과열기간의 끝에 일치시켜 고정된 차양장치를 하여야 한다. (그림 23) 비록 과열기간 동안만을 차양한다고 해도 과열되지 않는 기간동안도 창을 차양하여야 한다.

단지 이동식 차양장치가 이 문제뿐만 아니라 매일 변화하는 문제까지도 해결 할 수 있다. 그러나 자연형 태양열 난방이 필요하지 않는 건물에 있어 고정된 차양장치는 적절하게 사용된다.

차양장치의 이동은 매우 간단하거나 매우 복잡하다. 일년에 두 번 조정하는 것은 꽤 효과적인 것이다. 늦은 봄, 과열이 시작되는 기간에는 태양광을 충분히 받아들이기 위해 장치를 걷어야 한다.

하루를 기준으로 태양광을 조절할 수 있는 이동식 차양장치는 종종 자동 조절되지만 일년에 두 번 정도는 수동으로 조절할 필요가 있다. 표 7.B에서 다양한 차양장치를 보여준다.

TABLE 7.B  
Examples of Movable Shading Devices

	Descriptive Name	Best Orientation	Comments
IX	Overhang Awning	South, east, west	Fully retractable for storms or winter. Traps hot air.
X	Overhang Rotating horizontal louvers	South, east, west	Can also restrict winter sun if desired.
XI	Fin Rotating fin	East, west	Much more effective than fixed. Less restricted view than slanted fixed fin.
XII	Aggregate Rotating horizontal louvers	East, west	More effective with less view restriction than fixed aggregate. For hot climates.
XIII	Deciduous plants, Trees, Vines	East, west, southeast, southwest	View restricted but attractive. Air cooled.
XIV	Exterior roller shade	East, west, southeast, southwest	Very flexible from completely open to completely closed. View very restricted at times.

표 7.B 이동식 차양장치



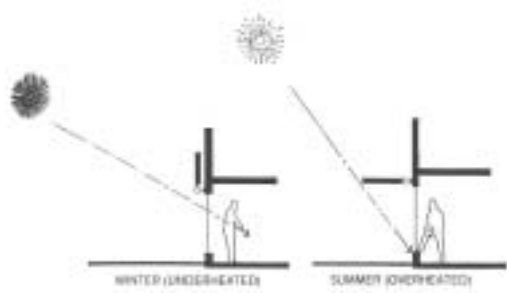


그림 25 이동식 차양 장치는 두가지 기능을 한다

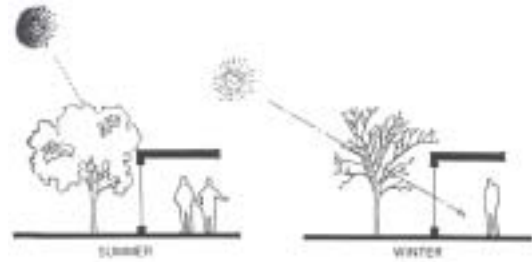


그림 26 나무의 차양, 여름엔 20% 겨울엔 70%의 투과성능이 있다.

많은 방법중에서 가장 좋은 차양장치는 활엽수인데 그것들은 온도가 변함에 따라 잎을 떨어뜨리기 때문에 열적인 면과 일치한다. 활엽수의 다른 이로운 점은 가격이 싸고 미적으로 보기 좋고 현회를 줄 일 수 있고 잎을 통한 증발열로 시원함을 가질 수

있다. 주된 불리한 점은 잎이 없을 때는 무엇보다도 더 많은 차양을 해야 한다는 것이다. (그림26)

다른 불리한 점은 나무는 천천히 자란다는 것, 높이에 제한이 있다는 것, 죽을 수 있다는 것이다. 그러나 격자 울타리를 타고 자라는 넝쿨 같은 경우 이런 문제를 해결 할 수 있을 것이다. (그림 27)

일반적으로 동쪽과 서쪽은 활엽수에 있어 가장 좋은 방향이다.

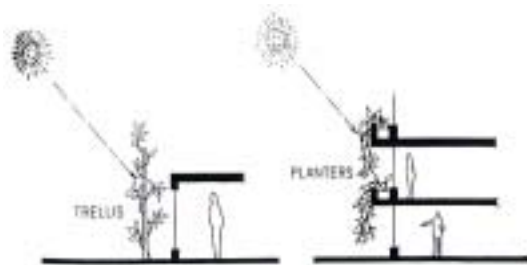


그림 27 넝쿨은 차양에 매우 효과적이다.

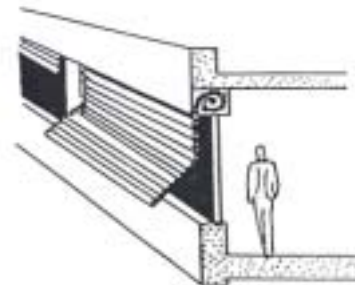


그림 28 외부 롤러 차양

다른 가장 효과 좋은 이동식 차양장치는 외부의 롤러 차양장치다. Baston 사무소는 외부 쿨러 차양장치를 사용해 효과를 보았다. 단단한 판으로 만들어진 쿨러 차양은 유럽에서 매우 인기가 좋고 지금도 유용하게 쓰인다. (그림 28)

그것은 안전성뿐 만 아니라 매우 효과적인 차양을 한다. 이런 종류의 차양장치는 특히 하루의 받은 차양을 하여야 하고 받은 하지 않아도 되는 동쪽과 서쪽에서 적절하게 사용된다. 건물은 가능한 낮은 비용으로 유지되어야 하기 때문에 이동식 차양장치는 쉽게 사용되지 않는 것이 일반적인 현실이다. 이것은 자동차의 유지비용을 줄이기 위해서 핸들을 고전하는 것과 같은 이야기이다. 현재 존재하는 기술을 조심스럽게 다루는 것이 이동식 차양장치를 낮은 비용으로 유지할 수 있는 방법으로 생각된다.


## 7.5 SHADING PERIODS OF THE YEAR

일년 중의 과열기간 동안 창문은 기후와 건물형태의 기능을 갖는 차양을 필요로 한다. 에너지에 대한 관점을 본다면, 건축물은 두 유형으로 나뉘어 진다. 외피위주의 것과 내피위주의 것이 바로 그것이다. 외피위주의 건물은 큰 표면적 과 체적의 비율을 가지며, 오로지 적당한 내부열 요소만을 갖고 있기 때문에, 기후에 크게 영향을 받는다. 다른 한편으로는 내부 위주의 건물같은 요소로부터 큰 내부열 획득을 갖는 경향이 있다. 두 유형의 건물을 비교하기 위해 표 7.C를 보라.

위의 두가지 유형보다 건축물을 정의하는 더 간단한 방식은 균형점 온도의 개념이다. 실외온도가 쾌적범위보다 다만 약간 낮을 때는 내부열 요소와 빌딩의 외피가 열 손실을 줄이기 때문에 빌딩은 난방을 필요로 하지 않는다. 그래서 내부열 요소가 더 커질수록 빌딩외피가 열을 보유하는데 더 효과적일수록 외기 온도가 낮아지더라도 난방의 필요성은 덜 요구될 것이다. 균형점 온도는 난방이 요구하는 온도 아래 있는 실외기 온도이다. 그것은 기후가 아닌 빌딩 디자인과 기능의 결과이다. 전형적인 내부위주의 건물을 위한 균형점온도는 약 50°F이고 전형적인 외피위주의 건물은 약 60°F이다. 쾌적준은 68~78°F의 약 10°F의 범위에 있기 때문에 일년중 과열기간은 어느 빌딩의 균형 온도보다 약 10°F높은 곳에서부터 시작된다. 예를 들어, 내부위주의 건물에 대해서 평균적인 매일의 실외온도가 약 60°F에 도달할 때, 과열기간은 시작된다. 결론적으로, 특정한 빌딩의 균형점 온도가 낮아질수록 비 과열기간은 더 짧아지고 차양이 요구되는 과열기간은 더 길어질 것이다.

표 7.D는 각각 17개 기후지역에 있는 내부위주의 건물에 대한 과열기간과 비과열기간을 보여주는 반면, 표 7.E에 나타나는 과열기간이 얼마나 더 짧은지에 대해 주의하라.

TABLE 7.C  
Comparison of Envelope- and Internally-Dominated Building Types



Characteristic	Envelope-Dominated	Internally-Dominated
Balance point temperature*	60°F	50°F or less
Building form	Spread out	Compact
Surface area-to-volume ratio	High	Low
Internal heat gain	Low	High
Internal rooms	Very few	Many
Number of exterior walls of typical rooms	2 to 3	0 to 1
Use of passive solar heating	Yes, except in very hot climates	No, except in very cold climates
Typical examples	Residences, small office buildings, some small schools	Large office and school buildings, universities, libraries, factories

\* Superinsulated buildings tend to have a balance point temperature of about 50°F even though other characteristics are those of an envelope-dominated building.

표 7.C 외피위주의 건물과 내부위주의 건물 유형의 비교

TABLE 7.E  
Overheated and Underheated Periods for Envelope-Dominated Buildings\*



\* This table is for well-ventilated medium envelope-dominated buildings with 100% - 60%.   
 † Overheated period - when average daily temperature is greater than 60°F.   
 ‡ Underheated period - when average daily temperature is less than 50°F.

표 7.E 외피위주의 건물의 과열기간과 비과열기간

예를 들어, 내부위주의 건물에 대해서 평균적인 매일의 실외온도가 약 60°F에 도달할 때, 과열기간은 시작된다. 결론적으로, 특정한 빌딩의 균형점 온도가 낮아질수록 비 과열기간은 더 짧아지고 차양이 요구되는 과열기간은 더 길어질 것이다.

또한, 모든 경우에 있어서 과열기간은 6월21일과 상대적이지 않다는 것에 주의하는 것은 아주 중요하다. 이미 언급된 것처럼, thermal year는 항상 태양년과 상응하지는 않는다는 것이다.

미국에 있는 대부분의 지역에 대해서는 이 책에서 제안된 17개의 기후지역들 중의 하나를 사용하는 것이 적당하다. 그러나, 때때로 대지의 미기후는 그것이 위치한 지역과는 상당히 다를 수 있으므로, 큰 고도차이와 수자원에 가까이 근접해있는 대지는 가끔 드라마틱하게 기후와 차양기간이 변한다. 매달 평균적인 매일의 온도를 그래프로 도식화함으로써 각각의 빌딩유형에 대한 과열기간과 비과열기간의 정의를 내리기 위해 표 7.D와 7.E에 있는 각주를 보라.



표 7.D 내부위주의 건물의 과열기간과 비과열기간

## 7.6 HORIZONTAL OVERHANGS

모든 차양장치는 수평 돌출부, 수직 핀 또는 그 두 가지가 결합된 형태이다. 수평돌출부와 그것이 변형된 많은 형태들은 남측정면에 최적이다. 또한, 동측, 남동향, 남서향과 서향도 때때로 최고의 선택이 된다.

수평루버는 육면체의 돌출부보다 많은 장점을 갖고 있다. 수평면에서의 수평루버는 바람과 눈이 즉시 지나가도록 함으로써 구조적인 부하를 감소시킨다. 또한 여름에 수평 루버는 돌출부아래에 있는 창문 가에 뜨거운 공기를 모으는 것을 최소화한다. (그림 29)

수직면에서 수평미늘창의 루버는 벽으로부터 계획하는 거리를 제한해야만 할 때가 적당하다. 만일 빌딩이 특성선 또는 영향선 위에 있거나 근처에 있다면, 이것은 중요하게 작용할 수 있다. 또한, 건축이 작은 스케일의 요소나 풍부한 질감을 요구할 때, 루버는 유용하게 쓰일 수 있다.

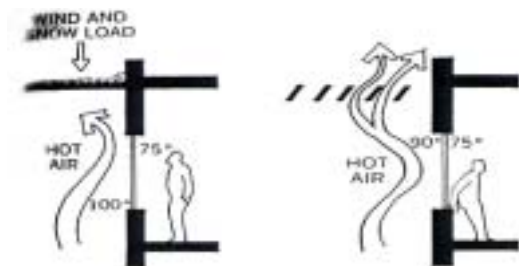


그림 29 수평비늘창이 있는 돌출부는 뜨거운 공기를 환기시키고 눈과 바람의 부하를 감소시킨다.

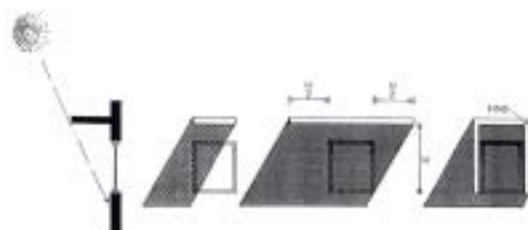


그림 30 태양은 창문과 폭이 같은 돌출부를 쉽게 측면으로 둘러싼다. 창이 각 측면에 폭이 더 넓은 돌출부나 수직의 fins을 사용하라.

남측정면으로 돌출부를 설계할 때, 태양은 오전에는 남동쪽으로부터, 오후에는 남서쪽에

서 온다는 것을 기억해야만 한다. 그러므로 창문과 폭이 같은 돌출부는 태양에 의해 측면에서 둘러싸이게 될 것이다. 좁은 창문은 아주 넓은 돌출부나 돌출부에 첨가할 수직의 핀을 피요로 한다. (그림 30)

넓고 길쭉한 창문은 그림 31에서 보여 질 수 있는 이런 문제에 의해 영향을 덜 받는다.

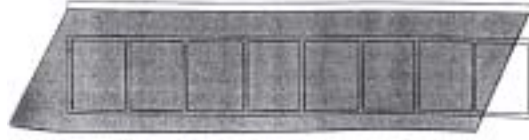


그림 31 길쭉한 창들은 수평 돌출부를 효과적으로 사용할 수 있다.

## 7.7 SHADING DESIGN FOR SOUTH WINDOWS

첫 번째 단계는 고정된 것이거나 이동이 가능한 수평 돌출부를 결정하는 것이다. 이런 목적을 위해 다음의 규칙들을 사용하라.

### Rules for Selecting a South-shading Strategy

1. 만일 차양이 주 관심이고 자연형 난방이 필요하지 않다면 그때는 고정 돌출부가 사용될 수 있다.
2. 만일 자연형 난방과 차양이 중요하다면, 그때는 이동이 가능한 돌출부가 사용되어야 한다.

다음단계는 특별한 종류의 수평의 돌출부를 선택하거나 설계하는 것이다. 일반적인 유형의 예에 대해서는 표7.A와 7.B를 참조하라.

차양장치의 크기, 각, 위치는 여러 개의 다른 방식으로 결정될 수 있다. 가장 강력하며, 유통성이 있고, 가치가 있는 정보는 물질적인 모델을 사용함으로써 획득할 수 있다. 이 방식은 나중에 자세하게 설명될 것이다. 또한, 다른 책에서 설명된 그래프를 이용하는 방식이 있다. 차양장치를 설계하는데 도움을 줄 수 있는 여러 가지의 컴퓨터 프로그램이 있지만, 현재 이런 프로그램을 사용할 때, 대부분의 설계자들에게 아직까지는 실용적인 옵션이 아니다. 마지막으로 거기에는 몇 가지의 규칙과 설계 지침이 있다. 이 마지막 방식이 가장 빠르고 가장 쉽기 때문에 여기에는 몇 가지의 자세한 사항이 제안된다. 그러나 이런 방식은 유통성이 항상 제한되어 있기 때문에 주의해야만 되므로, 저자는 다음에 설명되는 설계지침들과 연계시키는 물질적인 모델의 사용을 권장한다.

## 7.8 DESIGN GUIDELINES FOR FIXED SOUTH OVERHANGS

위의 규칙들 속에서 진술된 것처럼 자연형 태양열 난방이 바람직하지 않을 때는 고정수평돌출부가 아주 적당하다. 그 때의 목표는 과열기간의 대부분동안 남측 창을 차양할 돌출부의 길이를 찾아내는 것이다.

그림 32는 과열기간의 끝부분에서의 태양각도를 보여준다. 태양은 과열기간의 나머지 기간동안



하늘에 더 높이 있기 때문에, 이 선까지 연장한 어떤 돌출부는 총 과열기간 동안 창을 충분하게 차양할 것이다. 이 full shade line은 각 "A"에 의해 정의되고 window-sill로부터 그려진다. 이 각은 내부위주의 건물에 대해서는 표 7.F에 있는 각 기후지역에 대해 외피위주의 건물에 대해서는 표7.G에 있는 각 기후지역에 대해서 주어진다.

벽 위로 더 높고 "full shade line"까지 연장된 돌출부는 여전히 직접복사열을 차단하고 하늘을 더 넓게 볼 수 있게 한다. 그러나 증가된 과난방과 시각적인 현회가 밝은 하늘로 증가된 노출에 의해 초래되기 때문에 이것은 상당한 확산 복사열을 가진 지역에서는 바람직하지 않을 것이다. (그림 33)

심지어 그림 32에서 보여지는 돌출부는 춘 복사열의 50%이상이 확산하는 하늘로부터 올수 있는 아주 습한 지역에서는 충분하지 않을 지도 모른다. 그러므로 돌출부의 길이를 증가시키는 것보다는 차라리 낮은 하늘로부터 오는 확산 복사열을 차단하기 위해

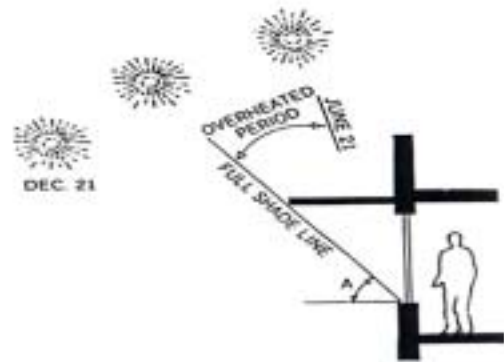


그림 32 "full shade line"은 과열기간동안 차양을 위해 필요한 돌출부의 길이를 결정한다.

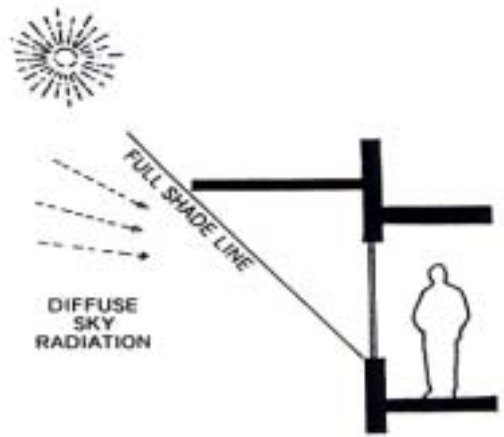


그림 33. 벽위의 더 높은 곳에 설치된 고정 돌출부는 습한 기후에서는 바람직하지 않다.

TABLE 7.F  
Sizing South Overhangs on Internally Dominated Buildings<sup>1,2</sup>

Climate Region	Reference City	Angle "A" (Full Shade)	Angle "B" (Full Sun)
1	Hartford, CT	58	58
2	Madison, WI	58	47
3	Indianapolis, IN	53	47
4	Salt Lake City, UT	49	49
5	Elk, NE	68	59
6	Medford, OR	59	45
7	Fresno, CA	55	33
8	Charleston, SC	54	38
9	Little Rock, AR	54	43
10	Knoxville, TN	52	43
11	Phoenix, AZ	48	"
12	Midland, TX	52	49
13	Forth Worth, TX	54	43
14	New Orleans, LA	48	"
15	Houston, TX	49	"
16	Miami, FL	40	"
17	Los Angeles, CA	33	"

<sup>1</sup> This table is for south facing windows or windows oriented up to 20° off south.  
<sup>2</sup> An overhang reaching the "full shade line" will shade a window for most of the overheated period.  
 \* An overhang not projecting beyond the "full sun line" will allow full solar exposure of a window for most of the overheated period.  
 \* Use a fixed overhang projecting to the full shade line because passive solar heating is not required.

표 7.F 내부위주의 건물에 남면돌출부의 크기를 결정하는 것

TABLE 7.G  
Sizing South Overhangs on Envelope-Dominated Buildings<sup>1,2</sup>

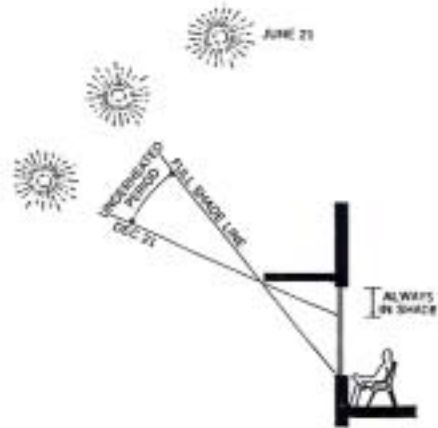
Climate Region	Reference City	Angle "A" (Full Shade)	Angle "B" (Full Sun)
1	Hartford, CT	68	58
2	Madison, WI	64	58
3	Indianapolis, IN	63	58
4	Salt Lake City, UT	62	59
5	Elk, NE	73	69
6	Medford, OR	71	51
7	Fresno, CA	64	45
8	Charleston, SC	62	49
9	Little Rock, AR	62	52
10	Phoenix, AZ	58	43
11	Phoenix, AZ	58	43
12	Midland, TX	63	59
13	Forth Worth, TX	61	54
14	New Orleans, LA	63	49
15	Houston, TX	63	42
16	Miami, FL	50	"
17	Los Angeles, CA	61	43

<sup>1</sup> This table is for south facing windows or windows oriented up to 20° off south.  
<sup>2</sup> An overhang reaching the "full shade line" will shade a window for most of the overheated period.  
 \* An overhang not projecting beyond the "full sun line" will allow full solar exposure of a window for most of the overheated period.  
 \* Use a fixed overhang projecting to the full shade line because passive solar heating is not required.

표 7.G 외피위주의 건물에 남면돌출부의 크기를 결정한다.

커튼 또는 설비, 장치와 같은 다른 장치들을 사용하는 것이 바람직할지도 모른다.

태양이 일년 중의 후반기에 “full shade line” 아래로 하강하기 때문에 창은 점차적으로 몇몇 태양복사열을 방출할 것이다. 그러나 창의 상부는 동시에 차양 속에 있게 될 것이다. (그림 34)



그렇기 때문에 여름에 아주 효과적인 어떤 고정 돌출부는 또한 겨울에 자연난방의 약간을 차단할 것이다.

더욱이 이런 지침들에 근거를 둔 설계는 아주 어두운 실내를 초래할 수 있다. 만일 주광이 흔히 있는 경우처럼 바람직하다면 그때 12장의 전 략은 준수되어야 한다. 그곳에 기술된 기술들은 풍부한 빛이 빌딩에 들어가도록 하고 반면에 과난방 효과를 최소화한다.

그림 34 총 과열기간동안 창을 차양 하기위해 고정 돌출부는 비과열 기간 동안 창의 일부를 차양할 것이다.

### Procedure for Designing Fixed South Overhangs

1. 그림 4.5로부터 빌딩의 기후 지역을 결정하라.
2. 내부위주의 건물에 대해서는 표 7.F로부터 외피위주의 건물에 대해서는 표 7G로부터 각“A”를 결정하라.
3. 창의 한 단면 위에 window-sill로부터 “full shade line”를 그려라.
4. 이 선까지 연장한 어떤 돌출부는 일년중 과열기간의 대부분을 충분히 차양할 것이다.
5. 비교적 적은 과열기간을 차양할지라도 약간 더 짧은 돌출부는 여전히 유용할 것이다.

## 7.9 DESIGN GUIDELINES FOR MOVABLE SOUTH OVERHANGS

이동이 가능한 돌출부의 디자인은 일년 중 과열기간 동안의 고정 돌출부와 같다. 그러나 자연형 태양열 난방을 효과적으로 사용하기 위해 돌출부는 q;과열기간 동안 창문을 차양하는 것을 피하기 위해 뒤로 끌어 당겨져야만 한다.

비 과열기간 동안 창문을 태양에 충분히 노출시키기 위해 두 가지가 확립되어야만 한다. 첫째는 돌출부가 뒤로 끌어당겨져야만 하는 일년 중의 시간을 결정하는 것이고, 둘째는 그것이 얼마나 끌어당겨져야 하는 가를 결정하는 것이다.

첫째로 문제에 접근하는 가장 단순하고 아주 실용적인

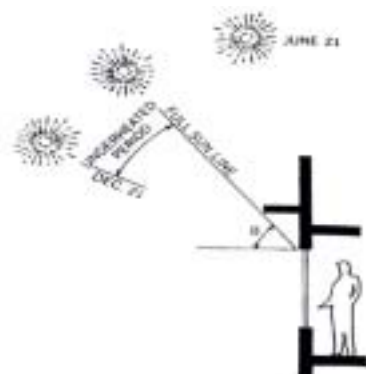


그림 35. “full shade line”은 가을 기간동안 돌출부의 최대 이용 가능한 계획을 결정한다.

방법은 봄과 가을의 변화기간 동안 차양장치를 연장하거나 뒤로 끌어당기는 것이다. 이런 기간들은 표 7.D와 7.E에서 기술된다. 두 정기적인 변환을 만드는 것은 창문을 닫는 것과 똑같은 시간에 행해질 수 있는 것 보다 더 복잡하지는 않다. 비과열기간의 후반기에 태양각은 “full shade line”를 결정한다. (그림 35)

겨울의 나머지 기간동안 태양은 이 위치보다 더 낮기 때문에 이선의 오른쪽으로 향한 어떤 돌출부는 필요할 때 태양을 차단하지 않을 것이다. 이런 “full shade line”은 각 "B"에 의해 정의되고 창의 맨 윗부분으로부터 그려진다. 적당한 것은 표7.G에 있는 각 지후지역에 대해서 주어진다.

### Procedure for Designing Movable South Overhangs

1. 그림4.5로부터 빌딩의 기후지역을 결정하라.
2. 내부위주의 건물에 대해서는 표7.F로부터 외피위주의 건물에 대해서는 표7.G로부터 각 “A”와 "B"를 결정하라.
3. 창의 단면위에 window-sill 로부터 “full shade line: 각 “A” ”를 그리고 창의 맨 윗부분으로부터 “full shade line: 각 “B” ”를 그려라. (그림 36)

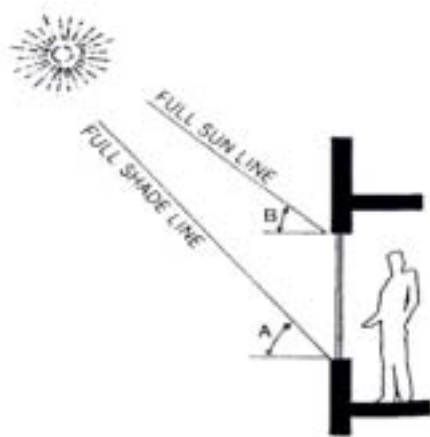


그림 36. “full shade line”과 만나지 않고 “full shade line”뒤에 머물 수 있기 때문에 이동 가능한 돌출부와는 달리 고정 돌출부는 잘 작용하지 않을 것이다.

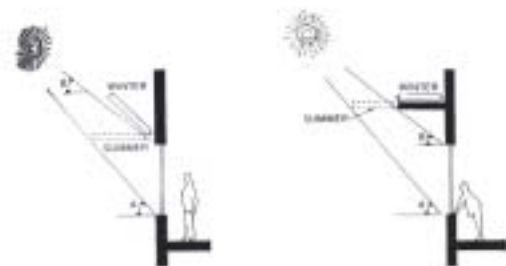


그림 37 양자택일의 이동 가능한 돌출부는 겨울과 여름의 위치에서 보여진다.

4. 이동 가능한 돌출부는 일년 중의 과열기간동안 "full shade line"까지 연장되어야만 하고 일년 중의 비과열기간동안 “full sun line” 뒤로 끌어당겨져야만 할 것이다. 몇 가지의 대표적인 해결책에 대해서는 그림 37를 보아라.

5. 돌출부는 봄전환기간동안 연장되어야만 하고 가을 전환기간동안은 뒤로 끌어당겨져야만 한다. 이 전환기간에 대한 자료는 내부위주의 빌딩에 대해서는 표 7.D로부터 외피위주의 빌딩에 대해서는 표7.E로부터 결정될 수 있다.

## 7.10 SHADING FOR EAST AND WEST WINDOWS

남측과는 달리 동향과 서향에 대해 고정 돌출부를 가리고 여름에 태양을 충분히 가리는 것은 가능하지 않다. 수평 돌출부를 가진 동측 또는 서측창을 안정하게 차양하기 위해 시도하는 것이 얼마나 무모한가에 대한 예에 대해서는 그림 38를 보라.



그림 38 북위 36°에서 8월 21일 오후 6시에 4ft의 창문을 차양하기 위해 필요한 33ft의 돌출부는 수평돌출부들을 설치한 동측과 서측의 창문을 충분히 차양하기 위해 시도하는 것이 얼마나 무모한가를 설명한다.

직달일사가 총 과열기간 동안 차양할 수 없을 지라도 그림에도 불구하고 일부의 시간동안 창을 차양할만한 가치가 있다.

겨울난방은 동측과 서측창 으로부터는 거의 기대할 수 없기 때문에 그런 방위에 있는 차양장치는 여름에 필요한 조건을 기초로 하여 순수하게 설계될 수 있다.

동측과 서측에 대해 수직핀과 수평돌출부 중 어느 한쪽을 선택해야 한다. 수직 핀을 이해하기 위해서는 일년 중 6개월 동안 태양이 직접 빌딩의 동측과 서측정면을 비출 때 매일 오전과 오후의 시간이 있다는 사실을 설명하는 그림 39를 보라

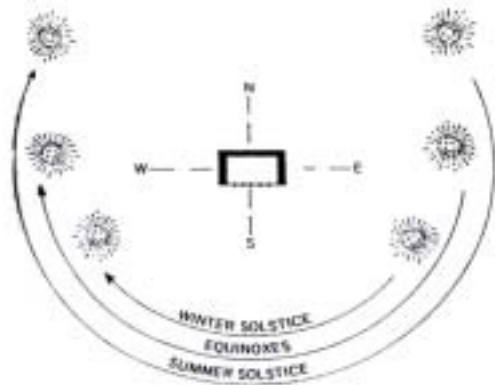


그림 39 이런 평면 조명은 일년의 다른 시간에서 해가 뜰 때부터 해가 질 때까지 그 날의 태양 방위각의 곡선을 설명한다.

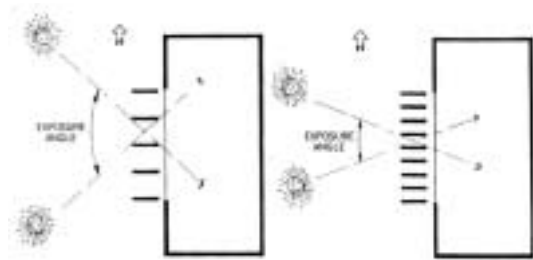


그림 40 서측(동측)정면에 관한 수직 fins의 평면 조명은 fins을 가깝게 움직임으로써 그것을 더 깊게 또는 둘 다 겸용함으로써 얼마나 태양 투과가 감소되는지를 설명한다.

그러므로 직접 동측 또는 서측에 면하는 수직 핀은 일년 중의 최악의 6개월 동안 매일 약간의 태양이 투과되도록 할 것이다. 이런 태양의 투과를 최소화하기 위해 우리는 “노출”각도를 최소화할 필요가 있다. (그림 40)



효율을 높이기 위해 핀은 핀을 통한 조망이 거의 불가능할 정도로 간격이 밀접해야 한다.

더 나은 접근은 북쪽을 향해 기울어진 수직 핀을 사용하는 것이다. (그림 40)그런 시스템은 직달일사를 안정하게 차단할 수 있도록 설계될 수 있다. 그러나 핀이 움직일 수 있다면 조망은 다시 상당히 제한될 것이다.

태양의 매일 사이클에 반응하여 움직임으로써 이용 가능한 핀은 그 날의 대부분을 상당히 차단되지 않고 볼 수 있게 하고 필요할 때 태양을 차단한다.

예를 들어, 서측 창에 있는 이용 가능한 핀은 태양이 핀을 앞지르려 할 때인 오후까지 수직의 위치에서 유지되어야 할 것이다.

(그림 41 위쪽) 한 단계씩이든 점차적이든 간에 그 때 위치를 회전하는 것은 그림 41 아래쪽에서 보여진다. 물론 동측창의 위에 있는 이동 가능한 핀은 유사하게 작용한다. 이렇게 많은 효과적인 차양과 동측이나 서측으로 조망이 바람직하다면 그 때 고정 수직핀 보다는 차라리 이동 가능한 핀이 고려되어야 한다.

A note of caution is in order. 태양이 창과 같은 폭의 수평돌출부를 둘러싸듯이 (그림 30), 창의 맨 윗부분에만 설치된 수직 핀의 맨 윗부분을 peak over할 것이다. 창의 맨 윗부분의 위로 핀을 연장하거나 핀과 같은 폭의 돌출부를 가진 핀을 cap하라. (그림19)

돌출부와 수직 핀의 장점은 두 장치의 결합이 아주 상호보완적이라는 것이다. 결론적으로 동측 또는 서측 방위에 대해 frame 또는 eggcrate system은 효과적인 차양 시스템이다.

### Rules for East West windows

1. 가능한 소수의 동측과 특히 서측창을 사용하라.
2. 그림 18에서 보여진 것처럼 북측 또는 남측에 면하는 동측 또는 서측전면에 창을 설치하라.
3. 만일 지반과 수평에 대한 조망이 주요하다면 그때 수평돌출부를 사용하라.
4. 가장 효과적인 고정 차양장치는 수평 돌출부와 기울어진 핀의 결합이다.
  - a. 핀은 연중차양을 위해 북쪽으로 기울어진다.
  - b. 만일 겨울 태양이 바람직하다면 핀은 남쪽으로 기울어져야 한다.
5. 차양과 조망의 최고의 결합을 위해서 이동 가능한 차양장치를 사용하라.

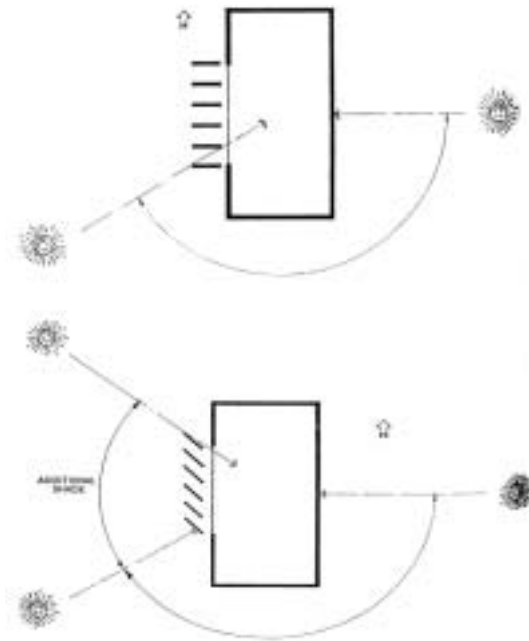
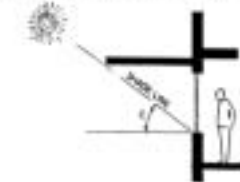


그림 41 이동 가능한 fins은 태양이 막 들어가려할 때 최대 열린 위치에 있게 될 것이다. 그때에 fins은 직달 일사를 차단하기 위해 회전할 것이다

## 7.11 DESIGN OF EAST AND WEST HORIZONTAL OVERHANGS

동측과 서측의 조망이 바람직하다면 특히 수평돌출부의 사용을 고려할 만한 가치가 있다. 긴 돌출부는 무리없이 효과적일 수 있고, 수직 핀 보다는 경관에 대한 더 좋은 조망을 줄 수 있다. 태양이 동측과 서측의 돌출부 아래로 peek될 때까지 상당한 시간이 있을 지라도 많은 시간 동안 차양은 유용하다. On a year-round basis a horizontal overhang은 동향과 서향에 대한 수직핀을 위해서 받아들일 수 있는 선택 안이다. 태양이 돌출부아래 또는 수직핀 주위로 peeks 할 때 venetian blinds, roller shade, drapes, etc의 형태 속에서 약간의 부가적인 protection 을 갖는 것은 중요하다.

TABLE 7.H  
Sizing East and West Horizontal Overhangs<sup>1</sup>



Climate Region	Reference City	Angle "C"	
		Internally Dominated	Envelope Dominant
1	Hartford, CT	36	34
2	Madison, WI	35	34
3	Indianapolis, IN	25	23
4	Salt Lake City, UT	36	33
5	Wyo, NE	34	35
6	Madison, OH	30	27
7	Fresno, CA	28	30
8	Charleston, SC	23	29
9	Little Rock, AK	24	29
10	Knoxville, TN	23	29
11	Phoenix, AZ	19	24
12	Milford, TX	22	26
13	Fort Worth, TX	23	25
14	New Orleans, LA	19	27
15	Houston, TX	19	26
16	Miami, FL	14	19
17	Los Angeles, CA	9	25

<sup>1</sup> Any overhang that extends to the "shade line" defined by angle "C" will shade east and west windows from 8 am to 4 pm during most of the overcast period. Choose the column for angle "C" according to the building type (internally or envelope dominated).  
<sup>2</sup> The extremely long overhangs required in hot climates indicate the problem of shading east and west windows.

표 7.H는 디자이너가 과열기간의 대부분동안 오전8시부터 오후4시까지 동측과 서측창을 차양하기위해 필요한 돌출부의 길이를 결정하도록 한다. 이렇게 결정된 돌출부의 길이는 rigid requirement보다는 차라리 a guide가 되어야 한다. 효과가 적을지라도 약간 짧은 돌출부는 여전히 가치가 있다.

표 7.H 동측과 서측의 수평돌출부의 크기를 정하는 것

### Procedure for Designing East and West Fixed Overhangs

1. 그림 4.5로부터 기후지역을 결정하라.
2. 표 7.H로부터 각"C"를 결정한다.
3. 동측 또는 서측창의 단면 위에 window-sill로부터 "shade line"을 그려라.
4. 이 선을 계획하는 어떤 돌출부는 과열기간의 대부분동안 오전8시부터 오후4시까지 동측과 서측창을 차양할 것이다. 물론 더 짧은 돌출부라도 여전히 유용하고, 더 긴 돌출부라면 훨씬 더 좋은 것이다.

## 7.12 DESIGN OF SLANTED VERTICAL FINS

다음의 진행은 일년 중 오전 7시부터 오후 5시까지 태양이 떠있는 동안 동쪽과 서측창 으로부터 직사일광을 차단하는 경사진 비늘 버티칼 시스템을 만들 것이다. 오후 5시에는 태양이 하늘에 아주 낮게 떠있기 때문에 이웃의 나무나 건물들이 1층의 창문에 종종 부가적인 그림자를 드리운다.

### Procedure for Designing Slanted Vertical Fins

1. 그림4.6c에서 건물부지의 위도를 찾는다.
2. 표 7.I에서 그림자 선 각 D를 결정한다.
3. 동쪽측은 서쪽의 창문평면에서 D각인 그림자 선을 동쪽에서 서쪽으로 긋는다.

(그림 42 위쪽)

**TABLE 7.1**  
Shade Line Angle for Slanted Vertical Fins\*

Latitude	Angle "D"
24	18
28	15
32	12
36	10
40	9
44	8
48	7

\* This table is for vertical fins slanted toward the north on east or west windows. Designs based on this table will provide shade from direct sun for the whole year between the hours of 7 AM and 5 PM (solar time). This table can also be used to design vertical fins on north windows for the same time period.

표 7.I 경사진 비늘판 버티칼의 그림자 선의 각

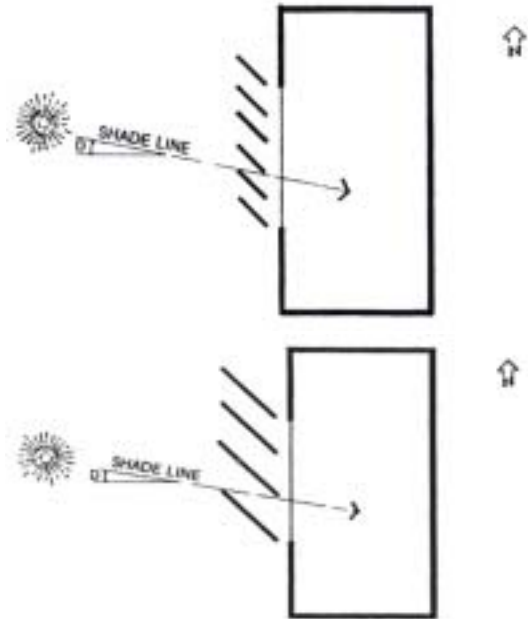


그림 42 각 D에서의 그림자 선은 동쪽과 서쪽의 창문에서 비늘판의 간격과 깊이 그리고 기울기 등의 조합을 결정한다. 서로 다른 방법들이 보여졌다

4. 비늘판 한쪽의 머리부분과 인접하는 비늘판의 끝부분이 그림자 선과 닿도록 경사진 비늘판 버티칼을 그린다. (그림 42 위쪽) 크기와 간격 그리고 비늘판의 경사를 달리하면서 다른 답을 얻을 수 있다. (그림 42 아래쪽)

### 7.13 DESIGN OF FINS ON NORTH WINDOWS

장기간 과열이 되는 기간을 유지하는 건물 줄은 북쪽창에서도 차광이 필요하다. 태양을 포함하는 각이 작기 때문에 작은 비늘판 버티칼로도 오전 7시부터 오후 5시까지 태양이 떠있는 동안 전체적인 차광이 충분하다.

그림 43은 기울어진 비늘판의 크기가 동쪽과 서쪽에서 비늘판의 크기를 결정하는 D각에 의해서 결정되는 것을 보여준다.



그림 43 각 D에서의 그림자 선은 또한 북쪽창에서 비늘판 버티칼의 디자인을 결정하라. 또한 서로 다른 결과가 보인다.

#### Procedure for Designing North Fins

1. 그림 4.6c에서 건물부지의 위도를 찾는다.
2. 표 7.I에서 알맞은 각 D를 결정한다.
3. 북쪽창문의 평면에 그림자 선을 각 D로 동쪽과 서쪽을 잇는 선을 그린다. (그림 43 좌측)

4. 이 그림자 선과 만나도록 비늘판 버티칼을 그리며 중간에 비늘판이 사용된다면 모든 비늘판이 더 짧아지는 것을 주목해야 한다. (그림 43 우측)

5. 북쪽창에 있어서 동쪽과 서쪽에 모두 비늘판이 필요하다는 것을 기억하라.

### 7.14 DESIGN GUIDELINES FOR EGGCRATE SHADING DEVICES

비늘막 차광장치는 더운 기후에 주로 동쪽과 서쪽창문에 그리고 아주 더운 기후에 부가적인 방위 즉 남서쪽과 남동쪽에 사용된다. 비늘막은 수평 차양과 비늘판 버티칼의 조합이다. 따라서 위도와 방위각에 의한 태양의 투과를 조절함으로써 창문에 효과적인 차광을 이룰 수 있다. 하지만 시선은 일반적으로 매우 방해가 된다. 브리 이즈 솔레일은 Le Corbusier에 의해서 개발된 것으로서 방의 크기에 따른 치수의 격자를 갖는다. 차광은 기하학적인 문제이기 때문에 작은 많은 장치들은 적은수의 큰것들과 맞먹는다. 따라서 비늘막은 미세한 막 치수로 만들어질 수 있다. 인도에서 이런 막들은 종종 하나의 대리석으로부터 만들어 진다. (그림 44)

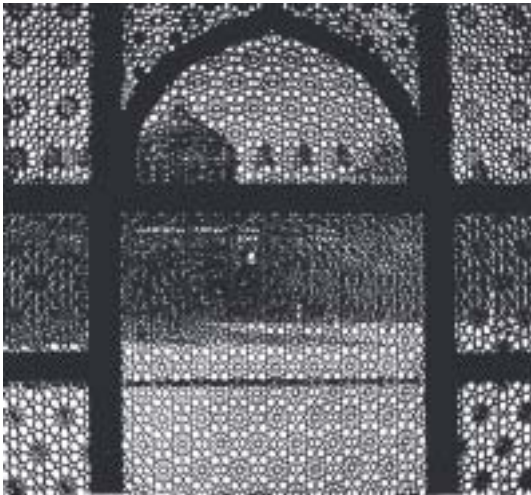


그림 44 이 대리석 막은 하나의 돌로부터 조각해서 만든 것이며 실제로 비늘막 차광 장치의 축소형이다.



그림 45 금속으로 만들어진 비늘막 차광장치

오늘날 이런 막들은 금속이나 석조로써 자주 만들어진다. (그림 45, 46)

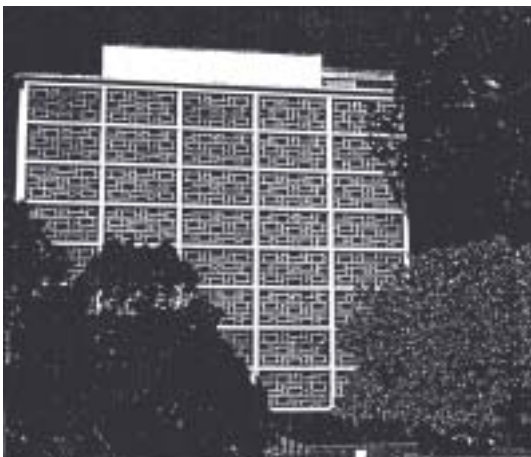


그림 46 석조유닛에 의해서 만들어진 비늘막 차광장치

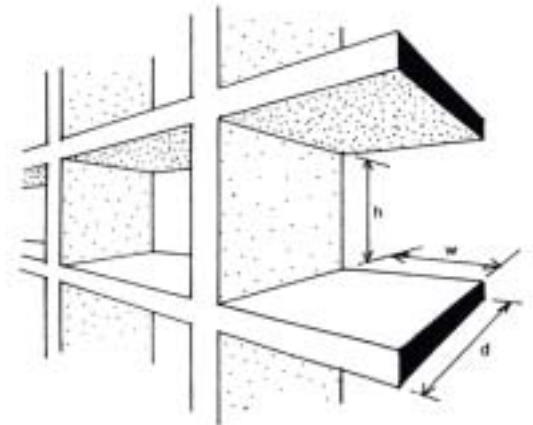


그림 47 차광효과는  $h/d$  와  $w/d$ 의 비율에 의한 것이다. 실제의 크기에 의한 것이다.



다른 스케일에 의한 비늘막의 차광효과는 똑같지만 내부에서의 시야와 외부에서의 미적인 면은 아주 다르다.

디자이너는 먼저 비늘막 시스템의 일반적 외양을 결정해야 한다. 각 유닛마다의 치수는 선 머신에 의한 실험에 의해서 가장 잘 결정될 수 있다. (그림 47)

태양의 투과의 측면에서라면  $h/d$  와  $w/d$ 의 비율이 일정할 때 비늘막의 치수는 바꿀 수 있다. 이런 목적을 위한 선머신의 사용방법은 아래에서 자세히 설명될 것이다.

### 7.15 SPECIAL SHADING STRATEGIES

대부분 외부의 차광장치는 수평 차양, 비늘판 버티칼, 또는 비늘막 형태의 단순한 변화형태이다. 하지만 몇 가지의 흥미로운 예외가 있다.

한가지 접근은 건물의 주위에 분리된 차광외피를 만드는 것이다. 버지니아에 있는 MLTW/Turnbull Assoc. 에 의해서 디자인된 주택은 삼나무로 만든 벽과 투명한 플라스틱 지붕으로 된 구조물로 분리되어 내부에 위치한다. 따라서 이 건물은 시원하게 차광된 공간으로 둘러싸여 있다. (그림48)



그림 48 건물안의 건물. 버지니아에 있는 이 주택은 MLTW/Turnbull Assoc.에 의해 디자인되었다.

Buckminster Fuller 가 디자인한 엑스포 67'의 U.S 파빌리온 지오데식돔은 내부구조에 인공적인 기후를 만들어냈다. (그림 3.2b) 플라스틱 돔 내부에 과열을 방지하기 위해서 위쪽의 패널은 열리고 롤 차광장치가 이용된다. 각각의 6각형 투과체 구조 유닛은 6각의 롤 차광막을 가지고 있고 자동제어 모터에 의해서 조절된다. 그림 49는 다양한 위치에서의 차광막을 보여준다.



그림 49 엑스포 67'의 U.S 파빌리온은 Buckminster Fuller에 의해 디자인되었다. 내부에서 보는 돔의 이 모습은 상부의 구멍과 여름에 과열을 막는 삼각형의 롤 차광막을 보여준다.

완전히 다른 방법은 태양의 방위각의 변화에 따라 건물을 돌리는 것이다. 태양열 콜렉터로 덮인 벽은 항상 태양을 면할 것이다. (그림50)



그림 50 낮 동안 건물의 시야는 불투명한 벽이나 태양열 콜렉터가 항상 태양을 면하도록 회전한다.

만약 이것이 엉뚱하게 들린다면 회전하는 건물이 이미 지어졌다는 사실을 고려해보

라. (그림 51)

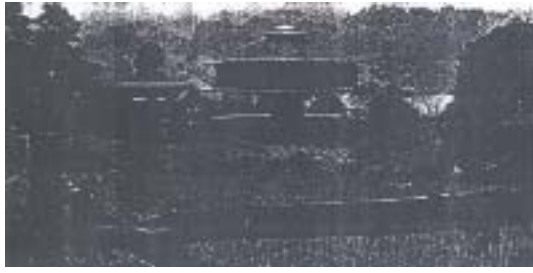


그림 51 Winton에 Richard Foster가 세운 자신의 주택은 둥근 형태이며 자연경관의 잇점을 최대한 이용하고 자연형 태양열 난방을 위해서 360도 회전한다.

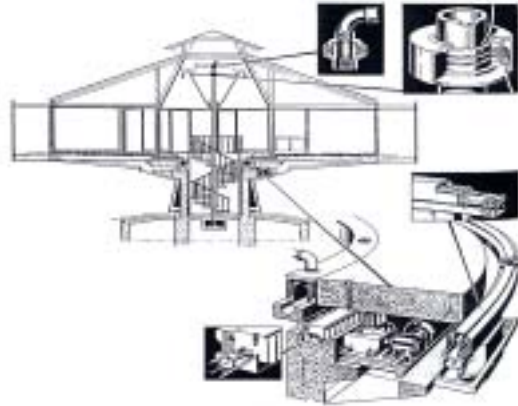


그림 52 회전하는 주택의 단면과 상세

코네티컷지방의 아름다운 경관을 즐기기 위해 Richard Foster는 회전하는 집을 지었다. 그는 태양을 면하는 속이 빈 벽을 만들지는 않았지만 차광을 위한 넓은 포치를 주변에 만들었다. (그림 51, 52)

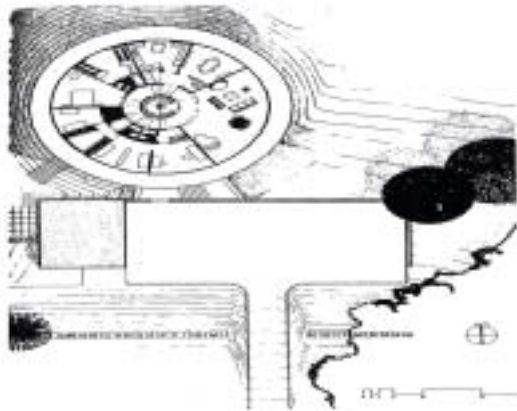


그림 53 회전하는 주택의 평면

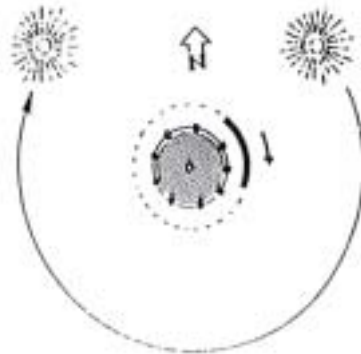


그림 54. 차광 패널이 태양이 맞춰 건물의 주위를 회전할 수 있다. 만약 패널이 광전지로 덮여있다면 그것은 회전하는 태양열 콜렉터와 같은 역할을 할 수 있다.

넓은 면적에 유리나 콘크리트 바닥 슬래브는 해가 있는 매우 추운 날에 한결같이 자연형 태양열로 건물을 난방한다.

비슷하지만 아주 간단한 방법은 건물은 움직이지 않고 차광장치를 건물 주위에 돌리는 것이다. 예를 들어 창고의 문을 곡선의 트랙에 매달아 태양을 따라 건물을 돌게 한다. (그림 54)

만약 창고의 문이 광전지로 덮인다면 회전하는 태양열 콜렉터를 갖게 된다.

패널은 차광이 필요할 때 기울여질 수 있다. 그림 6.9c는 겨울철에 태양빛을 건물

내부로 반사시킬수 있도록 패널이 내려오는 Baer 주택을 보여준다. 여름철에 패널은 차광성과 축열벽 전면의 유리 단열을 위해 회전한다. 여름철 밤에는 패널이 내려와서 건물이 열을 발산하도록 한다.

## 7.16 SHADING OUTDOOR SPACES

외부공간의 차광은 건물의 차광만큼이나 중요할 수 있다. 원형극장과 스타디움은 크기와 방해받지 않는 시야 때문에 특히 문제가 된다. 가장 일반적인 방법은 막 구조의 사용인데 이는 넓은 거리를 상대적으로 낮은 비용으로 걸칠 수 있기 때문이다. 이것들은 비와 눈을 막기 때문에 대부분 방수막이 사용되지만 남부 캘리포니아와 같이 건조한 곳에서는 개방된 짜여진 구조도 가능하다. (그림 55)

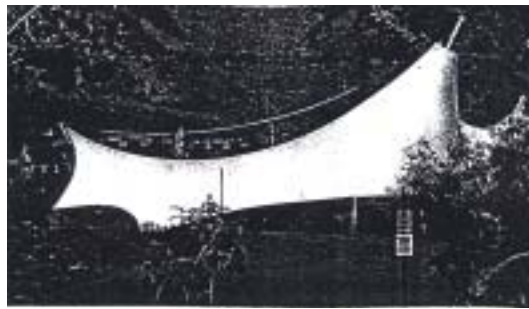


그림 55 외부 차광을 위한 막 구조

이것은 새로운 아이디어가 아니다 왜냐하면 로마인들이 그들의 극장뿐 아니라 엄청난 규모의 콜로세움까지도 천막으로 덮었었기 때문이다. (그림 56)

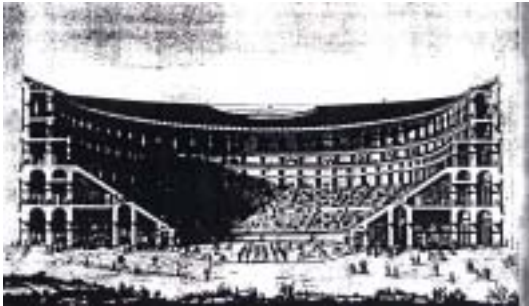


그림 56 기원전 80년경에 건설된 로마의 콜로세움에는 약 50,000명이 자리했으며 차광을 위해서 엄청난 천막이 덮여졌다.



그림 57 케이블에 늘어 뜨려진 이동 가능한 천막



그림 58 전형적인 외부 차광구조물들. Michael Graves의 도서관건물의 외부 격자구조 (위측), 파골라 (아래좌측), 나무그늘(아래우측)



현대의 소규모의 이동 가능한 천막이 그림 57에서 볼 수 있다.

많은 전통적인 차광구조는 공기와 빗물은 통과하고 빛만 차광하도록 디자인되었다. 파골라, 격자구조 그리고 나무그늘 등은 그와 같은 구조의 예들이다. (그림 58)

전통적이지 않은 흥미로운 차광구조가 그림 59에 보이고 있다.



그림 59 구멍난 막 형태의 차광구조물

저자는 여름보다 겨울에 더 많이 차광하는 구조를 많이 봐왔다. 성공적인 차광구조를 디자인하는 것은 보이는 것과 같이 쉽지는 않다. 외부공간과 건물에 차광 시스템을 디자인하는 가장 좋은 방법은 선 머신 아래서 모형을 통한 실험이다. 이 기술은 이제 설명될 것이다.

## 7.17 USING PHYSICAL MODELS FOR SHADING DESIGN

선 머신은 이미 앞에서 소개가 된 바와 같이 본 작가는 선 머신이 건축 사무소를 위한 훌륭한 기구라고 제안했었다. 부록 C에는 선 머신을 만들어 사용할 수 있는 상세한 설명이 되어 있다. 이것을 적용한 예 중의 하나는 차양 기구의 디자인이다. 차양 기구 모델의 테스트는 기구 성능을 Feed back할 기회를 줄 뿐 만 아니라 설계자가 태양 차양에 대한 모든 것에 대해 알 수 있도록 해 준다. 이 디자인의 방법은 개념적으로는 매우 간단하기 때문에 배우고 기억하기에 아주 용이하다. 실제 모델에 의한 차양 기구를 디자인하는데 있어서 그 순서는 예를 통해 설명한다.

### Procedure for Sading Design by Means of Physical Models

1. 스케일에 따른 모형이나 또는 적당한 건물 전면의 일부를 만든다.
2. 선 머신을 설치하고 정확한 위도로 조정한다. (부록 C참고)
3. 선 머신 경사 테이블의 중앙에 모형을 놓는다. 모델의 방향을 맞추는 것을 잊지마라. (즉, 남측창은 남측에 그림 60와 같이)



그림 60 선 머신에서 모델의 제작과 위치고정. 그림자는 정확히 창을 덮어 버리고, 이 디자인에서 과열기간의 마지막 날에서 12기 정각에 일치한다.

4. 표7.D 와 표7.E 로부터 각각 internal dominated 그리고 envelope dominated 건물을 위한 과열과 과소열 기간의 마지막 날을 결정하라.
5. 과열이 되는 기간의 마지막 날을 맞출 수 있도록 선 머신을 설치, 모델의 그림자를 체크하고, 필요한 돌출부를 조정하라.
6. 그날 각각의 시간동안 변하는 그림자를 측정하기 위해 모델을 돌려라.
7. 필요한 그림자를 얻을 수 있도록 모델을 좀 더 조절하라.



8. 선 머신 램프를 과소열이 되는 기간의 마지막 날에 맞추어지도록 설치하고 태양의 통과를 체크하라.
9. 태양의 통과가 적당하지 않을 시에는 모델에서 변화를 주어라.
10. 이날의 그림자 변화를 보기 위해서 모델 스탠드를 돌려라.
11. 5~10까지 과정을 충분한 디자인으로 발전될 때까지 반복하라.

### Illustrative Example

**Problem :** 인디안, 인디애나 폴리스에서 조그만 건물을 위해서는 수평의 돌출부가 필요하다. 여기서 주광은 고려 사항이 아니다. 돌출부는 남측을 면한 벽에 5ft의 넓이 4ft높이 창을 위한 것이다.

### Solution

1. 주변을 포함한 창 모형을 제작한다. 편의를 위해 모형은 약 6인치 정도의 폭이어야 한다. 유리창은 아세테이트 같은 투명한 플라스틱 필름을 사용하라.
2. 부록 C는 선 머신의 설치와 사용방법을 설명해 준다. 인디애나 폴리스의 위도 조정을 위해 경사 테이블을 조정하라.
3. 경사 테이블의 중앙에 push 핀으로 고정을 시키고 남측으로 향하게 하라.
4. 그림4.5로부터 인디애나 폴리스는 지역 3의 기후임을 알 수 있다. 건물은 envelope dominated 이기 때문에 표 7.E를 사용하여 과열기간의 마지막 날인 약 9월 15일과 과소열 기간의 마지막 날인 약 5월 7일을 결정할 수 있다.
5. 9월 15일에 맞추기 위해 선 머신에서 램프를 옮겨라. 창 문턱에 그림자가 드리우는 길이의 돌출부를 자르고 붙여라. (그림 60)
6. 모델 스탠드를 돌려감으로써 그날 각각의 시간 동안의 그림자가 측정된다. 돌출부가 충분히 넓지 못하기 때문에 오후 4시에 태양빛이 창을 어떤 식으로 지나치는지를 관찰하라. (그림 61)
7. 돌출부를 넓게 만들어 준다. (그림 62)
8. 5월 7일 이상이라고 결정이 된 과소열 기



그림 61 여기서는 그림자가 9월15일 오후 4시에 일치한다. 태양이 차양을 벗어나는 것을 관찰하라.



그림 62 차양으로 넓게 다시 디자인하였다.



그림 63 광원은 태양이 필요한(이 경우에는 5월 7일) 과소열 기간의 마지막 날 전에 차양을 실험 할 수 있도록 재조정된다. 대신에 창은 그림자가 드리워진다.



그림 64 창이 완전히 겨울 태양에 노출되어 있을 때까지 오버행을 움직인다. 이것은 과소열 기간 동안 오버행의 위치를 결정한다.

간의 끝에 맞추어지는 지점으로 램프를 움직여라. 이 시간 창은 여전히 태양 안에 있어야 하고 가리어지지 않는다. (그림 63)

짧은 돌출부는 여름 그림자를 감소시키기 때문에 움직이는 돌출부 대신 사용하라.

9. 창문의 겨울철의 태양에 완전히 노출되도록 돌출부를 움직여라. (그림 64)

10. 그림자가 하루 동안 어떻게 변하는지를 볼 수 있도록 모델 스탠드를 돌려라.

11. 이 경우에 해결책은 1년 동안에 두 번 움직일 수 있는 차양의 설치이다. 여름에는 그림 63과 같이 내려가고, 겨울에는 그림 64와 같이 올라간다.

모델 텍스트는 많은 놀라운 점을 발견하게 해준다. 예를 들어 예각에서는 아주 적은 양의 태양광만이 유리창을 통과한다. 이러한 각에서는 대부분 거울과 같이 작용한다. (그림 65)

이 현상에 대해서는 본 장에서 나중에 설명될 것이다.

복잡한 그림자 문제라 하더라도 이러한 실제 모델링에 의해서 쉽게 해결될 수 있다. 예를 들어 이상한 각과 둥근 모양을 한 복잡한 건물을 위한 차양 시스템의 분석은 일반적인 건물의 분석과 비교할 때 그다지 어려운 것이 아니다. (그림 66)

이 도구는 나무, 이웃한 건물, 그리고 지형 형태로부터의 그림자를 쉽게 측정할 수 있기 때문에 대지 계획에 매우 적합하다. (9장)

## 7.18 GLAZING AS THE SHADING ELEMENT

아주 투명하고 얇은 유리라 하더라도 입사하는 태양 복사의 100%를 전달하지는 못한다. 전달되지 않는 복사는 표면에서 흡수되거나 반사된다. (그림 67)

흡수되는 양은 창 형태, 첨가물, 그리고 두께에 달려있다. 반사되는 양은 표면의 특성과 입사하는 복사의 각에 달려있다. 각각의 이러한 요소는 흡수를 먼지로 해서 아래에 설명되어질 것이다.



그림 65 이 모델은 매우 큰 입사각에서 태양이 대부분 유리창에서 반사가 된다는 것을 보여 준다. 유리창 아래 지면위에서 일어나는 반사를 관찰 하도록 하라.



그림 66 차양 기구가 아무리 복잡해도 실제 모델을 이용하여 디자이너의 수고를 덜 수 있다.

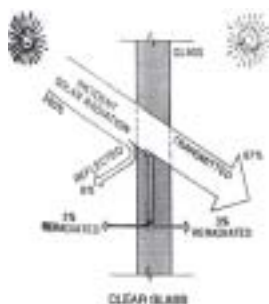


그림 67 입사하는 태양복사로부터의 총 열 획득은 투과와 재 복사 부분으로 나누어져 있다. 투명한 유리에서 입사 태양복사의 약 90%는 열 획득이다.

투명한 유리와 플라스틱의 대부분의 형태는 흡수하는 복사의 양에서 약간의 차이가 있다. 두께는 중요한 것이 아니다. 흡수는 주로 유리의 색이나 회색의 그림자를 주는 첨가제의 기능이다. 색이 들어간 유리는 빛 투과를 감소시키지만 흡수된 복사는 실내로 다시 복사되기 때문에 열 취득을 감소시키지는 못한다. (그림 68)

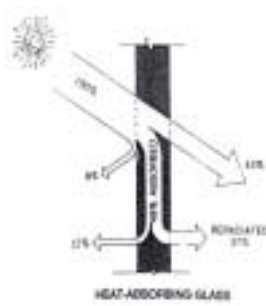


그림 68 열 흡수 유리로 흡수된 태양 복사 부분은 실내에서 재 복사를 하기 때문에 총 열 획득은 매우 높다.

어떤 색유리는 가시광선보다는 태양복사의 단파 적외선 부분을 흡수하기 때문에 열 흡수라고 불린다. 그러나 이 형태의 유리라도 아주 적은 양의 태양열 획득을 감소시키는 것이다.

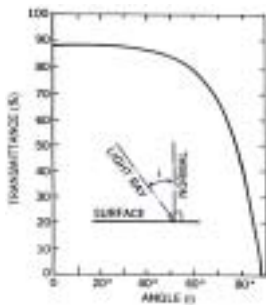


그림 69 유리를 통한 태양 복사의 전달은 입사각의 기능이다. 이것은 정상에서 평면으로 향해서 측정된다.

색유리는 비록 적은 양이지만 커튼월을 통한 태양열 부하를 감소시키기 때문에 1960년에 매우 인기가 있었다. 이것은 또한 위대한 건축가에서 색을 제공해 주었다. 이것은 원래 초록, 회색, 갈색만이 있었으나, 최근에는 청색까지 나와서 그 인기가 다시 올라가고 있다.

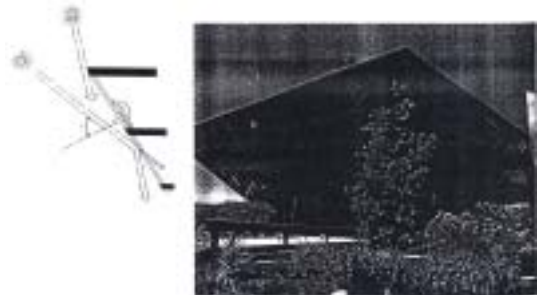


그림 70 아니조나 템프에위치한 도시는 차양의 개념으로 뒤집어진 피라미드 모양이다. 하늘에서 태양이 높이 있을 때, 건물 자체로서 태양을 가린다. 낮은 각도에서 태양 복사의 대부분은 매우 큰 입사각 때문에 유리에서 반사 된다.

유리는 반사에 의해서 태양복사를 막는다. 그림 69의 그래프는 입사각에 따라 투과가 어떻게 되는지를 보여준다. 이것은 또한 입사각이 정상각에서 표면까지 어떻게 측정되는가를 보여준다. 투과는 0° ~ 45°까지 각에서 거의 일정하다는 점에 유의하라.

그러나 70°이상에서는 유리를 통한 태양 복사의 투과가 현저히 감소한다. 이 현상은 차양 수법으로 몇몇 건축가에 의해 사용되었다. 가장 훌륭한 예로는 Tenpe, Anzonan (그림 70)이다.

차양 수법으로 몇몇 건축가에 의해 사용되었다. 가장 훌륭한 예로는 Tenpe, Anzonan (그림 70)이다.

창으로부터 반사되는 태양열 복사의 양은 반사코팅을 첨가함으로써 상당히 그 양을 증가시킬 수 있다. 창유리의 한 표면은 특정한 태양 복사를 여전히 통과시키는 얇은 두께의 금속 코팅으로 덮여있다. 반사도는 코팅의 두께에 달려 있고 거울은 100% 반사도에 달하는 코팅에 지나지 않는다. 반사

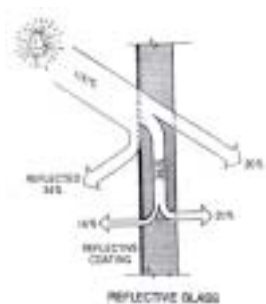


그림 71 반사 유리는 색의 왜곡 없이 태양 복사를 막는다. 반사 유리는 다양한 반사도를 가진 제품을 이용할 수 있다. 위에서는 50%를 쓴 것을 볼 수 있다.

유리는 조망을 제공하면서 태양 복사를 막는데 매우 효과적일 수 있다. (그림 71)

이것은 동쪽과 서쪽에 면한 창에 적당하다. 1970년대 반사 유리가 사용 가능해졌을 때 몇 가지 이유에 의해 매우 빠른 속도로 유행되었다. 이것은 열 흡수 유리보다 태양 복사를 막는데 유리하고 색을 왜곡시키지 않았다.

그림 67, 68, 71에서 총 태양투과를 비교하라. 이것은 다른 건물, 구름 등의 극적인 이미지를 반사시키고, 열 흡수 유리가 그 명성을 잃어 가고 있는데 비교 할 때 새로운 것이었다.

색 또는 반사 유리 시스템은 효과적인 차양 기구일 수 있지만 이들은 서로 구분되어지지 않는다. 이들은 태양으로부터의 빛과 시야로부터의 빛을 구별하지 않는다. 이들은 주광이 필요하든 그렇지 않은 빛을 걸러낸다. 그리고 원치 않는 여름의 태양광을 받아들이는 것만큼이나 겨울철 태양광을 막는다. 따라서 색 또는 반사 유리는 주광 또는 태양열 난방이 필요한 곳에서는 적당하지 않다. 만일 태양이 배제되어야 한다면 이것은 적당하지 않다. 그러나 조망의 문제에 있어서는 다르다. 유리가 모든 차폐의 역할을 할 수 있다면 매우 낮은 형태의 투과 형태가 되어야 한다. 이런 종류의 유리를 통한 조망은 태양이 비추는 날을 어둡고 침울하게 만든다. 따라서 외부 돌출, 핀 등이 일반적으로 가장 좋은 차양 기구이다. 그러나 색이 들어가거나 또는 반사 유리는 매우 습한 지역에서 확산 천공 복사를 막고 섬광 조절에 훌륭하다. 이것은 12장에서 논의 될 것이다.

외부 차양으로 가능한 차별적인 조절은 특정한 상황에서 유리 자체에 의해 얻어질 수 있다. 유리블록에서 불투명한 모르타르를 조인트는 에그 크리스 차양 시스템과 같이 사용될 수 있다. 새로운 종류의 유리는 특정한 상태에서 정돈된 포토에칭이 된 판과 합쳐진다. 그 결과의 효과는 그림 19에 설명했던 미니 루버와 비슷할 것이다.

주광은 필요하고 태양열 난방은 필요가 없을 때 적외선 복사를 막고 태양 복사의 가시광선을 통과한다면 상당한 장점이 될 것이다. 특정한 “선택적인” 또는 “low-e” 유리 시스템은 어느 정도 이러한 역할을 해낸다.

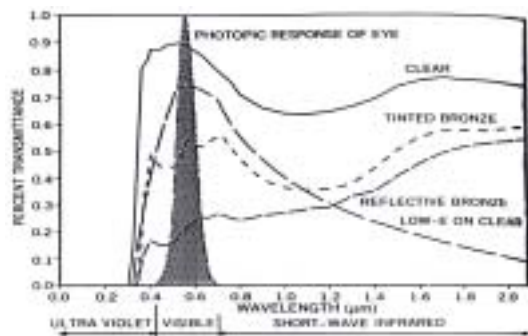


그림 72 low-e 유리는 가시광선 복사보다 더욱 많은 적외선 복사를 반사시키기 때문에 차가운 주광을 실내로 전달한다.

그림 72가 보여 주듯이 low-e 유리는 다른 유리 재료보다 차가운 쪽의 주광을 통과시키는데 그 이유는 적외선 복사 부분보다 가시광선 부분을 좀더 많이 전달시키기 때문이다. low-e유리는 종래의 유리보다 작은 복사열을 전달하기 때문에 겨울에도 유용하다.

가까운 미래에는 위에서 언급했던 “선택적인” 형태보다 좀더 나은 유리창 시스템이

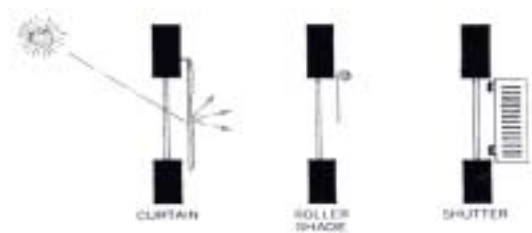
생기게 될 것이다. 이것은 빛, 열, 또는 전기에 반응하여 변화하기 때문에 “responsive 유리” 시스템이라고 불린다. 태양 빛에 노출이 되었을 때 어두워지는 선글라스는 이런 유리의 한 예이다.

### Rules for Glazing Selection

1. 태양열 난방이 주 고려 사항일 경우에는 투명한 유리를 사용하라. (특히 남측면에)
2. 태양열 난방을 줄여야 하고 외부 차양기구가 설치 가능하지 않을 때 (특히 동쪽과 서쪽)는 반사 유리를 사용하라.
3. 태양열 난방을 줄여야 하지만 주광이 필요하고 외부 차양 기구의 불가능 한 때에는 새로운 형태의 low-e유리를 사용하라.

### 7.19 INTERIOR SHADING DEVICES

에너지 배출의 관점에서 보면 외부 차양 기구는 가장 효과적인 것이다. 그러나 여러 가지 실제적인 이유에서 커튼, 롤러차양, 베니스풍의 블라인드 그리고 셔터 같은 내부의 기구는 매우 중요한 것이다.



(그림 73)

그림 73 실내 차양 기구

실내 기구는 자연력에 대응하지 않아도 되기 때문에 외부 차양 기구보다 덜 비싸다. 이들은 매우 조용하고 움직이기 쉽기 때문에 손쉽게 변화하는 요구에 반응할 수 있다. 차양뿐만 아니라 이러한 기구는 기밀, 현휘 조절, 단열 그리고 내부 미관 등과 같은 수많은 이점이 있다. 밤에는 노출된 창에 의한 “블랙 홀”효과를 막아 준다.

내부기구는 일반적으로 외부 기구가 제공되든 안 하든가의 여부에 상관없이 설치되기 때문에 목적에 맞게 잘 이용해야 한다. 이것들은 태양광이 외부 차양 기구를 넘어서 실내로 들어올 때 태양을 차단하도록 사용되어야 한다. 외부 차양 기구가 일년중 환절기 또는 과소열 기간 동안에 예외적으로 더운날 그 역할을 제대로 할 수 없게 설계되었을 경우에도 매우 유용하다. 베니스풍의 블라인드 또는 광선반 형태에서 이들은 선명한 주광을 공급할 수 있다. (그림 74)

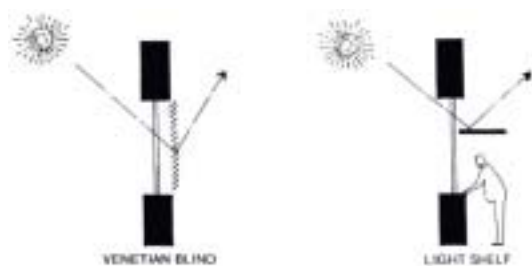


그림 74 주광의 질에 영향을 주는 실내 차양 기구

내부 기구의 한 가지 결정적인 단점은 식별을 할 수 없다는 점이다. 뉴욕 니아그라 폴에 있는 후커 화학 주식회사 사무실은 매우 좋은 예이다. 창문 벽은 4ft 떨어진 두장의 유리 사이에 수직 루버가 들어 있는 형태로 되어있다.

여름 동안 이 공간에 쌓인 열은 지붕을 통해 배출되도록 한다. 차양은 단지 루버의 단편적인 기능에 지나지 않는다. 이것들은 실내로 주광을 반사시키고 야간에 건물



의 단열을 위해서 단을 수 있다.

이중 유리 안에 베니스풍의 블라인드를 포함한 찬 시스템은 상업적으로 가능하다. 베니스풍의 블라인드는 다양한 색으로 나와 있지만 흰색 또는 거울과 같은 마감을 한 것이 난방, 냉방 그리고 주광에 가장 적합하다.

## 7.20 SHADING COEFFICIENT

이 장에서 언급한 다양한 차양 기구는 차폐계수의 개념을 이용하여 양적인 방법으로 비교 할 수 있다. 이 계수는 분석을 위해 발전되었지만 여기서는 다양한 접근을 비교하는 방법으로써 적당히 사용 할 것이다. 차폐계수는 구분을 위한 것이 아니기 때문에 적당히 넘어갈 수 있다. 이것은 직접 태양 복사를 막는 것만큼 시야를 막는데 신뢰성을 준다. 물론 외부 차양 기구의 효과는 특별한 디자인에 달려 있고 따라서 일반적인 형태에 번호를 부여 하는 것은 어렵다. 그럼에도 불구하고 표 7.J는 우리에게 다양한 차양 기구의 상대적 효과에 대하여 제시한다.

**TABLE 7. J**  
Shading Coefficients for Various Shading Devices\*

Device	SC*
<b>Glazing</b>	
Clear glass, 1/8 in. thick	1.00
Clear glass, 1/2 in. thick	0.90
Heat absorbing or tinted	0.50-0.80
Reflective	0.20-0.60
<b>Interior Shading Devices</b>	
Venetian blinds	0.45-0.65
Roller shades	0.25-0.60
Curtains	0.40-0.80
<b>External Shading Devices</b>	
Eggcrate	0.10-0.30
Horizontal overhang	0.10-0.60
Vertical fins	0.10-0.60
Trees	0.20-0.60

\* The shading coefficient (SC) is a number that varies from 0 to 1. A value of 1.0 indicates that there is no additional shading above what a single sheet of clear 1/8-in. glass creates. A value of 0 indicates a total blockage of all solar radiation.

표 7.J 다양한 차양 기구의 차폐계수

## 7.21 CONCLUSION

차양의 관점에서 이상적인 건물은 남측에 면한 창이 돌출된 수평 오버행을 가진 것, 북측과 남측 정면에만 창을 가진 것이다. 오버행의 크기와 종류는 건물, 기후, 그리고 건물 대지의 위도에 달려있다.

흔한 일이겠지만 모든 측면으로 창이 있을 경우에도 건물은 각 방향에서 길게 보이는 않는다. 각 방향은 서로 매우 다른 환경을 갖는다. James M Fitch는 그의 American Building 2: The Environment Force That Shape It에서 건물의 남측으로부터 북측으로 움직이는 것은 Florida에서 Maine까지 여행하는 것과 같다고 지적했다.

건물은 구분되는 다양한 외관이 없는 객체를 갖는다. 태양열의 관점에서 보면 대칭인 동쪽과 서쪽 정면이라도 거의 구분이 되지 않는다. 이들은 오후 온도가 아침 온도보다 상당히 높고 대지 조건이 거의 같지 않기 때문에 다르다. (즉 나무는 동쪽으로 향하지는 않지만 서쪽으로 향하지는 않는다.) 다비스, 캘리포니아 대학의 한 건물은 다양하게 이 객체를 잘 이용했다. (그림 75, 76)



그림 75 다비스의 캘리포니아 대학 생물 과학관의 남쪽과 동쪽 정면에 각 방향의 독특한 조건에 반응하면서 객체 하나하나가 어떻게 유지되는지를 보여준다.

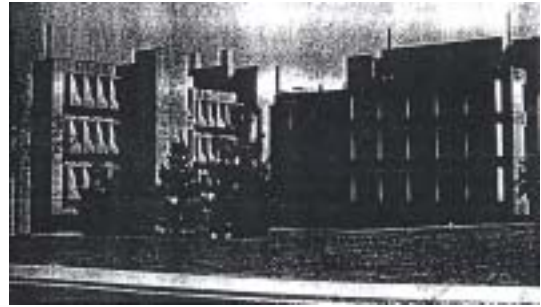


그림 76 같은 건물에서의 북쪽과 서쪽의 정면

만일 르 꼬르뷔제가 뉴욕의 UN건물을 설계했다라면 이 도시는 오늘날 매우 다른 외관을 하고 있었을 것이다. 르 꼬르뷔제는 노출 유리를 가리기 위해 brise-soleil 을 사용하기를 원했다. 그때는 차양 기구가 없었을 뿐만 아니라 건물은 석재가 대부분 남쪽과 북쪽 정면을 바라보는데 반해 유리는 대부분 동쪽과 서쪽 정면을 향했기 때문이다. 단지 평면을 돌림으로 해서 건물 성능을 상당히 개선시킬 수 있다. 에너지를 고려한 디자인의 상징 대신 이 건물은 에너지를 낭비하는 기계설비의 비용으로만이 거주 가능한 유리 슬래브 사무소 타워의 전형이 되었다. (그림 77)



그림 77 1950년 뉴욕의 헤드쿼터 사무실 바닥은 많은 사무실 건물의 원형이 되었다. 르 꼬르뷔제가 아마도 유리 파사드의 대부분 동쪽과 서쪽으로 향해있고 차양에 의해 전혀 가려지지 않은 반면에 텅 빈벽은 대부분 북쪽과 남쪽을 향해있다는 것을 발견했다면 매우 화가 났을 것이다.



프랭크 로이드 라이트는 고층 건물의 이미지에 다른 이미지를 가지고 있었다. 그의 프라이어스 타워는 차양 기구의 모든 형태를 다 사용했다. (그림 78)

다른 위대한 건축가와 마찬가지로 그는 차양 기구가 건축에 중요한 부분임을 깨달았다. 이 강한 미적 표현의 가능성은 최근에는 무시되어 왔다. 1973년의 에너지 파동은 이 매우 중요하고 건물의 시각 측면에서 우리의 관심을 불러 일으켰다.