

# 窓 計劃과 在室者의 心理

Window Planning and Psychological Phenomenon

李龍雲 / 工學博士, 建設部建築技佐  
by Lee, Yong-Woon

## 序

窓의 크기는 在室者의 심리적 요구 및 반응과 깊은 관계가 있다. 과거에는 환기와 조명이 창 의 필수적인 기능이었으나 인공환경에 대한 기술이 발달한 지금에는 이러한 기능들은 電氣照明과 機械換氣로 대체될 수 있게 되었고 그결과 많은 사람들이 에너지 절약, 외부의 소음·먼지 등의 차단과 온습도 등 엄격한 실내환경의 유지를 이유로 창 의 크기를 축소하거나 無窓建物을 주장하기도 하였다. 실제로 특수한 작업이 이루어지는 실험실이나 작업장으로서 외부의 소음·먼지 등을 차단하고 엄격한 온습도의 조정 그리고 높은 청정도가 요구되는 경우에는 무창건물이 바람직하며 그 외에 백화점, 박물관, 극장 및 영화관과 같은 건물에서도 주의를 산만하게 하는 외부의 자극을 차단하고 공간이용상의 특수한 목적을 달성하기 위하여 창 의 축소 또는 削除가 신중히 고려되기도 한다. 그러나 일반적인 건물에 있어서 창 의 기능은 환기나 조명에 국한되지 아니하고 在室者의 심리적 요구 및 반응과 밀접한 관계가 있으므로 인공환경으로 환기나 조명을 해결한다 하더라도 재실자의 심리적 요구를 무시한 무창건물이나 지나치게 창 이 작은 건물은 재실자에게 만족감을 줄 수 없는 것이다. NBS 의 Belinda Lowenhaupt Collins 는 재실자의 심리적 요구와 관련한 창 의 기능범주에 자연조명으로서의 晝光(Daylight) 과 햇빛(Sunshine), 프라이버시, 開放感(Spaciousness) 그리고 眺望(View) 등을 포함시켰다. 자연조명으로서의 晝光과 햇빛은 실내환경에 動的의 성격을 부여하고 靜의이며 단조로운 분위기에 변화를 주고 指向性 晝光은 사물의 모델명(Modelling)에 기여하여 그 형태를 보다 선명하게 부각시키는 역할을 한다. 사무실의 재실자는 실제로 인공조명 보다는 晝光照明을 더 선호하며 Well(1965), Markus(1967) 그리고 Manning(1965)의 조사연구결과— 또한 얼마간의 햇빛이 직접 실내에 들어오기를 바란다. Neeman &

Longmore(1973)의 연구결과에 의하면 주택의 경우 90%, 병원의 환자의 경우 91%, 사무실의 경우 73% 그리고 학교의 경우 42%의 피조사자가 얼마간의 햇빛이 있기를 원하였다. 건물의 종류에 따라 요구하는 정도는 다르지만 일반적으로 햇빛을 원한다는 것을 알 수 있다. 이와같이 재실자에게 주광과 햇빛은 필요한 것이지만 인공조명이 발달된 현재에는 조명을 위한 창 의 기능은 그 의미가 대폭 상실되었으며 특히 근래에 발달된 대형사무실건물에서와 같이 깊이가 깊은 실의 경우에는 인공조명이 조명의 주가 되고 자연조명은 보조적인 수단이 되어 조명을 위한 창 의 기능은 중요성이 더욱 저하되었다. 창과 관련한 심리적 요구로서 프라이버시는 재실자의 사생활 보호를 위하여 창 의 위치 및 창 의 크기와 관계된다. 프라이버시의 보호를 위해서는 외부에서 실내가 들여다 보이고 재실자의 행동이 쉽게 관찰되도록 창 의 위치를 잡는 것은 좋지 못하다. 또한 넓은 시야를 제공해 주는 큰 창은 프라이버시의 보호에는 불리하며 특히 주택 1층에 있는 실은 더욱 그러하다. 그러나 사생활의 보호가 크게 요구되지 아니하는 사무실과 같은 건물에서는 창에 의한 시각적인 프라이버시는 그 의미가 크지 않다. 그리고 프라이버시의 보호를 위해서는 커튼, 블라인드 기타 차양 등이 효과적으로 사용될 수 있기 때문에 프라이버시 보호를 위해서 반드시 창 의 크기를 작게 할 필요는 없는 것이며 오히려 위에서 언급한 차단시설을 각개인이 직접 조절함으로써 프라이버시와 조망을 동시에 충족시켜 줄 수 있다. 창 의 기능으로서 환기·조명 등이 인공환경의 발달로 그 의미가 저하되고 창과 관련된 프라이버시가 커튼 등 건축적 수단으로 해결이 가능하게 되었지만 재실자를 외부세계와 연결시켜주는 창 의 視環境에 대한 기능은 창 의 중요하고 고유한 기능으로서의 창에 반드시 고려되어야 할 요소이다. 창 의 視環境에 대한 기능으로는 조망과 개방감을 생각할 수 있다.

## 1. 眺望

眺望이라는 재실자가 창을 통하여 밖을 내다 보는 것, 즉 재실자를 외부세계와 시각적으로 연결시켜 주는 것을 말하는데 이것은 창 의 고유하고 가장 중요한 기능이라 할 수 있다. Manning(1967)은 이에 대하여 “창의 유일하고도 중요한 특성은 조망을 제공하는 것이다 : 실내의 사람들은 외부세계와의 접촉을 원한다.”고 하였으며 이것은 창 의 기원이 “들여다 보는 구멍(peep hole)”에서 출발하였다는 사실과도 일치하는 것이다. 조망은 창 의 크기 및 형태와 관련이 있으며 큰 창일수록 조망에 유리하다는 것은 분명하지만 일반적으로 큰 창은 에너지 절약에는 불리하기 때문에 조망을 위한 최소한의 창크기 및 형태가 창 계획의 지표로서 중요성을 갖는다. 외부와의 시각적 교류(Visual Communication) 즉 조망을 위한 최소한의 창 크기에 대한 연구는 대개 축소모델을 이용한 시뮬레이션 기법을 이용하여 수행되었다. Nelman & Hopkinson 은 축소사무실모델(폭24', 깊이 18', 높이 10')을 사용하여 실험하였는데 창대높이 3', 창높이 7', 조명 270 Lux 의 일정한 상태에서 피실험자로 하여금 최소의 창폭을 결정토록 하였다. 그 결과, 최소 창폭의 평균치는 7.95이고 피실험자의 85%가 만족하는 수준의 창폭은 11 이었다. 또한 원경과 근경에 대하여 최소 창폭은 다소의 차이가 있는데 원경에 대한 최소, 창폭은 7.89'이고 근경에 대한 최소 창폭은 10.10'이었다. 그리고 창에서 관측점까지의 거리에 대한 창폭의 比(Window Ratio: 창폭/창에서 관측점까지의 거리)는 0.49~0.51이었다. 근경과 원경에 있어서 최소 창폭의 차이는 가까운 사물에 대해서는 관찰자의 관심이 더 집중되고 보다 완전히 보기 위하여 더 넓은 창폭을 원하는 반면, 원경은 거리 때문에 자세한 부분까지 볼 수 없을 뿐 아니라 사물이 작게 보이므로 작은 창으로도 관심을 충족시킬 수 있기 때문인 것으로 해석된다. Keighley 는 그의 연구(1973)에서 축소사무실 모델을 사용하여 상이한

창면적에 대한 만족도를 측정하였다. 그 결과 창벽에 대한 창면적비는 (창면적/창벽의 전면적)는 최소 20% 이상이 되어야 하고 30% 이상이 되면 대체적으로 만족스러운 수준이었다. 여기서 창벽이란 창이 있는 벽의 창과 벽을 통합하여 지칭한 것이다.

Keighley의 研究結果

창면적비 (%)	피조사자의 만족도
10	극히 불만족
20	5% 만족, 45% 대체로 만족
30	50% 만족, 40% 대체로 만족
45	65% 만족, 28% 대체로 만족

여기서 Neeman & Hopkinson은 창의 크기를 창폭으로 표시하였고 Keighley는 창벽에 대한 창면적비를 사용하여 그 지표가 상이하지만 Neeman & Hopkinson의 실험결과를 Keighley와 같이 창벽에 대한 비로 표시하면 다음과 같다.

평균 : 25%  
 근경 : 23% ~ 원경 29%  
 85% 만족 : 32%

이것을 Keighley의 실험결과와 비교하면 양자가 매우 잘 일치한다는 것을 알 수 있다. 따라서 일반적으로 조망을 위한 최소 창면적비는 30% 이상이 바람직하고 최소 20% 이상이 필요하다고 할 수 있다. 이것은 창이 한개 있을 경우를 대상으로 하고 있는데 시각 범위 60° 이내에 창이 2개 이상 있으면 그 창폭을 전부 가산한 하나의 창으로 생각할 수 있다. 즉 시각 60° 이내에서는 수개의 창이 있더라도 전체로서 시각되나 시각 60°를 벗어난 부분은 시각 60° 이내의 부분과 동시에 하나로서 시각되지 않는다는 것이다.

조망을 위해서는 창의 크기 뿐만 아니라 그 형태가 중요한 역할을 한다. 개실자는 외부에서 일어나고 있는 일들을 알고 싶어하며 특히 스카이라인과 지면에 대한 넓은 시야를 요구하는 경향이 있다. Kighley의 창의 형태에 관한 실험 (Visual Requirements and Reduced Fenestration in office Buildings - A Study of window shape)에 의하면 개실자들은 일반적으로 스카이라인과 지면에 대한 넓은 시야를 제공해 주는 수평창을 선호하며 창의 형태에 대한 선호도는 외부의 경관 및 스카이라인에 따라 달라진다. Keighley의 실험은 축소사물실 모델(깊이 58' 높이 10' 폭은 조절가능)을 사용하여 창크기를 창벽의 20%로 일정하게 하고 피실험자로 하여금 最適의 창형태-창대높이, 창폭 및 창높이를 결정토록 한 것이다.

窓높이에 대한 窓幅의 比(H/W)  
 遠景 ; 0.33  
 近景  
 -높은 스카이라인의 경우 : 0.4

-건물 전면(Facade)만 보일 경우 : 0.45  
 遠景에 비하여 近景의 경우에 수평창에 대한 요구가 저하되는 것은 스카이라인과 같이 수평적인 넓은 시야를 요구하는 강력한 대상이 없기 때문이다. 이상과 같은 검토에서 조망을 위해서는 동일한 창면적이라면 수평적 시야의 연속성을 차단시키는 여러 개의 작은 창을 계획하는 것보다 1개의 넓은 수평창을 계획하는 것이 유리하다는 것을 알 수 있다. 마찬가지로 멀리온(Mullion)의 폭이 커지면 시야차단의 효과가 있으며 특히 원경에 대해서는 시야차단으로 불만족스럽게 되기도 한다.

2. 開放感 (Spaciousness)

視環境에 대한 창의 기능으로서 지금까지 조망에 대하여 검토하였는데 또 하나의 다른 지표로서 개방감을 들 수 있다. 개방감(Spaciousness)은 어떤 공간에 대하여 인간이 시각을 통하여 받는 공간의 크기에 대한 느낌으로서 다시 말하면 그 공간의 視知覺的인 容積感이라 할 수 있다. 개방감은 공간의 크기에 대한 느낌이기 때문에 창의 크기에 의해서만 결정되는 지표는 아니고 창과 실의 크기, 조도 등 여러 시환경 요소를 포함한 지표이다. 개방감에 관한 연구로서 Collingro & Roessler (1972)는 창의 크기, 조명수준등의 변화에 따른 폐쇄감에 대하여 설문조사를 하였다. 연구결과에 의하면 창이 대단히 작거나 창이 전혀 없는 실에 대하여는 폐쇄감이 심하며 큰 창이 있는 실에 대하여는 폐쇄감이 없다. 그리고 조명수준을 높이면 어느 정도 폐쇄감이 감소되는 효과가 있지만 창이 전혀 없거나 매우 작은 실의 경우에 조명수준을 높여 폐쇄감을 극복하기는 곤란한 것으로 나타났다. 한편 宮田紀元은 半球型 人工空과 自然空 아래서 축소모형을 이용하여 개방감에 대한 실험을 하였다. 그 결과 가. 개방감은 창의 크기, 실의 크기, 실의 밝기에 의하여 결정되며 실의 형태에는 영향을 받지 않는다. 나. 天空의 밝기가 변해도 개방감에는 크게 영향을 주지 않는다. 다. 창 밖에 건물 등 시야를 방해하는 장애물이 있으면 실제의 창크기 보다 축소된 유효창의 크기만 개방감에 기여한다. 개방감이라는 심리적 요소를 다른 물리적 요소와 같이 절대적인 척도로 나타내기에는 어려운 일이나 아래에 제시된 실험식에 의하여 그 최소수준에 대한 검토를 할 수 있다. 개방감을 결정하는 허용개방감 Sp는 90이상이 되어야 한다.

$$S_p = C \cdot L^\alpha \cdot R^\beta \cdot W^\gamma \dots \dots \dots (1)$$

Sp : 개방감  
 L : 실내의 밝기 (작업면의 평균조도 : LUX)  
 R : 실의 용적 (m³)

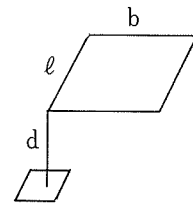
W : 창의 크기 (입체각부사율 : %)  
 C } 天空輝度에 의하여 결정되는  
 α } 係數, 指數  
 β }  
 γ }

C, α, β, γ는 天空輝度에 의하여 달라지는 값이지만 실험결과, 天空의 밝기가 변화하더라도 이에 의한 개방감(Sp)의 변화는 매우 근소하기 때문에 인공공 500 cd/m²일때의 係數, 指數를 대표적으로 택하면 아래 표와 같다.

C	α	β	γ
0.036	0.38	0.98	0.53

창의 立體角投射率(W)은 주광조명에서 보통 사용하는 天空率(Sky Factor)은 아니고 形態係數(Configuration Factor)로서 방사에 사용되는 전면으로부터 점으로의 형태계수를 의미하며 다음 식으로부터 구할 수 있다.

$$W = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{1}{\sqrt{d^2 + l^2}} \cdot \tan^{-1} \frac{b}{\sqrt{d^2 + l^2}} + \frac{b}{\sqrt{d^2 + b^2}} \cdot \tan^{-1} \frac{l}{\sqrt{d^2 + b^2}} \right) \dots \dots \dots (2)$$



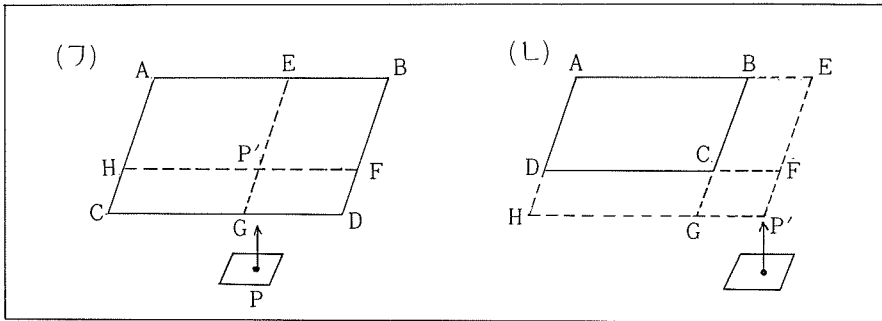
b : 창의 폭  
 l : 창높이  
 d : 창에서 觀測者까지의 거리

장방형 방사면 ABCD와 受射点P가 아래 그림과 같은 관계가 있는 경우는 수사점 P로부터 방사면 또는 그 연장면에 수선 pp'를 세우고 P'를 통하여 방사면의 각면에 평행선을 그어 수개의 장방형 방사면으로 분할하여 각면에 의한 面点 형태계수의 합 또는 차로부터 소요의 형태계수를 구할 수 있다.

(J)의 경우  
 $\phi(ABCD) = \phi(AEP'H) + \phi(EBFP') + \phi(HP'GC) + \phi(P'FDG)$

(L)의 경우  
 $\phi(ABCD) = \phi(AEP'H) - \phi(BEP'G) - \phi(DFP'H) + \phi(CFP'G)$

식(2)에 의하여 일반 사무실을 기준으로 의자에 착석했을 때에 정면시선고의 평균을 125cm로 보고 시선이 창폭의 중심에 있을 때의 立體角投射率(W)은 아래의 표와 같다.



立體角投射率 단위 : (%)

$\ell$	$d$	$b$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			1.70	6	1.47	2.89	4.25	5.50	6.64	7.65	8.53	9.30
	9	0.67	1.31	1.95	2.57	3.15	3.71	4.22	4.70	5.15	5.55	
2.20	6	1.86	3.67	5.39	6.98	8.42	9.70	10.83	11.81	12.65	13.36	
	9	0.85	1.68	2.50	3.29	4.04	4.75	5.42	6.03	6.60	7.12	

$\ell, d, b$ 의 단위 : m

개방감을 예측하는 실험식은 창을 통하여 천공만 보일 경우에 적용된다. 그런데 실제로는 인접건물이 천공의 일부 또는 전부를 차폐시키는 경우가 많으며 이 때에는 개방감이 감소된다. 시야를 차단하는 장애물이 있을 때에 개방감에 유효한 창 크기를  $W_0$ 라 하면 창의 유효율  $\rho$ 는 다음과 같이 정의된다.

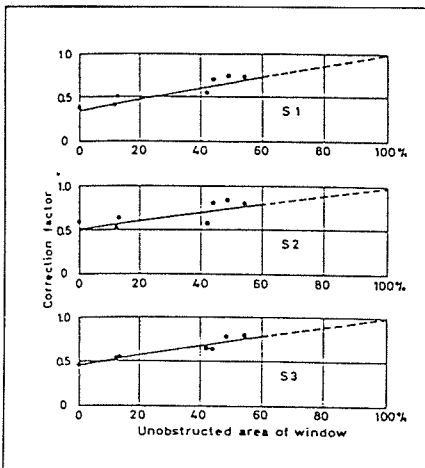
$$\rho = W_0/W_1$$

창의 유효율은 전 창면적 중 차폐되지 아니한 천공비율과 대향건물까지의 거리에 따라 결정된다. 장애물의 차폐정도가 클수록 그리고 장애물까지의 거리가 가까울수록 창의 유효크기는 축소된다.

最小 立體角投射率 (단위 : %)

D	8 m		12m	
	300lux	500lux	300lux	500lux
6 m	6.2	4.3	2.9	2.0
9 m	2.9	2.0	1.4	0.96

식(1)에 의하여 일반 사무실의 경우 최소 입체각투사율을 참고로 예시하면 위의 표와 같다. 여기서 D는 실깊이, L은 실폭이며 천정높이는 2.5m의 경우이다. 위의 표로부터 폭이 12m, 깊이가 9m 천정높이 2.5m인 사무실에서 기준조도를 300 Lux라 하면 최소입체각투사율은 1.4% 정도가 되고 따라서 최소의 창면적은 7.3m<sup>2</sup> 정도가 되며 이것은 창벽면적의 24%, 바닥면적의 6.8%에 해당하는 수준이다. 개방감을 위해서는 창의 존재가 매우 중요하다. 그러나 앞의 검토에서 알 수 있듯이 개방감을 위해서 반드시 큰 창이 필요한 것은 아니고 보통 정도 크기의



천공의 비율과 유효율(대향건물까지의 거리 35.1m의 경우)

창이라도 적절한 계획으로 개방감을 얻을 수 있는 것이다.

### 3. 結論

지금까지眺望 및開放感を 중심으로 창의 심리적 기능을 검토하여 보았다. 조망과 개방감은 다른 수단으로 대체할 수 없는 창의 중요한 기능으로서 인공환경을 위한 각종 설비가 발달되더라도 여전히 창 계획에서 고려되어야 할 지표라고 생각된다. 그리고 인간의 심리적 요구는 개인과 문화에 따라 다를 수 있으며 실내의 작업활동의 종류, 실내, 상태 등에 따라 다를 수 있으므로 계획을 위한 어떠한 지표도 절대적인 것일 수는 없을 것이다. 다만 환경에 대한 인간의 반응은 다양속에서도 일정한 경향을 갖는다고 볼 때, 일반적인 최대수준을 염두에 두고 계획에 임할 필요가 있다 하겠다.

#### 참고문헌

1. 宮田紀元 외 : 개방감에 관한 연구. 일본건축학회 논문집, 소화 47년.
2. E. N'ÉEMAN: Critical minimum acceptable window size: a study of window design provision of view, Light. Res & Techol. 1970.
3. E.C. KEIGHLEY: Visual Requirements and Reduced Fenestration in office buildings, BRE Current paper, 1974
4. G. Roessler: The psychological function of window for the visual communication between the interior of rooms with permanent supplementary artificial lighting and exterior. Light. Res & Techol. 1980.