

# 창밖의 조망요소와 창면휘도가 재실자의 착석 선호위치에 미치는 영향

## Effects of View Elements and Window Luminance on Occupants' Seating Preference in a Living Room

임 은 옥\*  
Lim, Eunok

김 정 태\*\*  
Kim, Jeong Tai

### Abstract

A window increases the lighting quality of a space by allowing daylight into the space, and maintains visual contact with the outside. Moreover, the window with a preferred view provides many benefits such as psychological satisfaction, occupants' health and improved environmental quality. This study aimed to investigate how view elements and window luminance influence occupants' seating preference in a living room. The experiment was carried out in a mock-up model with thirty-two subjects (17 men and 15 women). The nine seating positions in a living room have different view such as natural view (trees or sky) and man-made view (paving and roof top). Subjects were asked to select a position in the room where they felt most visual comfort. Simultaneously Photolux 2.1 software was used to analyze the window luminance. The experiment results indicated that subjects prefer to be seated near a window and feel comfort in a seating overlooking the trees and sky. This would indicate that the natural elements of the view and a distance to the window affect seating preference to the occupants.

키워드 : 거실, 창, 조망, 창면휘도, 착석 선호위치

Keywords : Living Room, Window, View Elements, Window Luminance, Seating Preference

## 1. 서 론

### 1.1 논문의 배경 및 목적

주광은 재실자의 건강과 심리적 만족, 실내 환경의 질적 향상 등의 많은 이점을 제공한다[1-3]. 실내 주광유입을 위한 필수적 요소인 창은 주광뿐만 아니라 외부 경관을 바라볼 수 있는 조망의 기능도 제공하며, 주광환경 설계 시 재실자의 시각적 쾌적을 위해서는 주광과 조망에 대해 모두 고려할 필요가 있다[4].

그동안 창이 제공하는 조망과 주광이 재실자에게 미치는 영향에 관한 연구가 많이 이루어져왔다. 주광이 재실자의 반응에 미치는 영향에 관한 연구에서는 사무실 공간을 쾌적 위치와 불쾌적 위치로 나누도록 요청한 결과 피험자들은 주광유입이 잘되고 썬패치가 있는 창 근처를 쾌적하다고 평가하였다[5]. 반면 창면평균휘도가 4,000 cd/m<sup>2</sup> 이상이 될 경우 피험자들은 시각적으로 불쾌감을 느껴 주광 차단을 위해 블라인드를 조절하는 연구도 있다[6].

조망이 재실자의 반응에 미치는 영향에 관한 연구에서는 창면 휘도 값이 같더라도 조망요소의 종류에 따라 피험자들이 느끼는 불쾌글레어의 정도가 달라진다. 그 중 피험자들이 가장 흥미롭다고 평가한 자연조망에서 불쾌글레어를 덜 느끼는 것으로 나타났다[7].

이상의 연구에서 보듯이 주광과 외부 조망은 재실자에게 많은 영향을 주기 때문에, 이 두 가지 요소를 동시에 고려하여 재실자가 선호하는 거실환경의 특성을 분석하는 연구가 필요하다.

따라서 본 연구는 조망요소와 착석 선호위치의 관계, 창면휘도와 착석 선호위치의 관계를 분석하여 거실에서 착석 선호위치 특성을 파악하는 것이 목적이다. 이를 위한 실험은 2011년 1월 16일부터 2월 21일까지 현대주택 거실의 실물대모형에서 진행되었다. 피험자 수는 총 32명이며 하루에 두 명씩 실험에 참여하였다. 피험자들은 매 시간마다 조망이 시각적으로 가장 쾌적하게 느껴지는 착석위치를 선택하였고, 선택 이유에 대한 설문지를 작성하였다. 또한 물리적 환경을 분석하기 위해 설문지 작성과 동시에 창면휘도가 측정되었다.

\* 경희대학교 대학원 건축공학과 석사과정 (eunoklim@khu.ac.kr)

\*\* 교신저자, 경희대학교 건축공학과 교수 (jtkim@khu.ac.kr)

### 1.2 선행연구 고찰

주광이 재실자의 반응에 미치는 영향에 관한 연구에서 Wang 외 1명(2011)은 주광유입에 따른 재실자의 반응을 분석하기 위해 선패치가 유입되는 실험공간에서 무드평가와 읽기과제를 통한 인지적평가를 수행하였다. 또한 선패치가 그려진 실의 평면도에 책상을 배치하여 재실자가 선호하는 위치를 평가하였다. 실험 결과, 재실자들은 실의 뒤쪽보다 주광의 영향을 많이 받고 외부조망의 접근이 쉬운 창 근처를 선호하였다. 그러나 무드와 인지적 능력은 창 근처보다 실 뒤쪽에서 더욱 향상되는 것으로 나타났다[5].

Boubekri(1991)은 창 의 크기와 주광유입량이 재실자의 정서적 반응과 만족감의 정도에 미치는 영향을 조사하였다. 피험자들은 다른 양의 주광이 유입되는 실험실에서 텍스트 교정 과제를 수행한 후, 그 느낌에 대한 설문평가를 진행하였다. 그 결과, 주광유입이 창 근처에 앉은 피험자의 정서이완에 상당한 영향을 미치는 것으로 나타났다[8].

조망이 재실자의 반응에 미치는 영향에 관한 연구에서 Cetegen 외 1명(2008)은 조망 크기가 재실자에게 미치는 영향을 알아보기 위해 조망이 없는 0부터 조망 크기가 100%인 경우에 재실자들의 즐거움, 조망에 대한 만족감, 시쾌적에 대한 만족감을 평가하였다. 그 결과, 조망의 크기가 증가할수록 재실자가 느끼는 즐거움과 조망 및 시쾌적에 대한 만족감이 증가하는 것으로 나타났다[9].

김남길(1997)은 초고층 아파트의 외부 공간에서 경관이 거주자의 심리에 미치는 영향을 알아보기 위해 피험자들에게 다양한 조망 슬라이드를 보여주고 설문지를 이용해 경관에 대한 심리적 평가를 실시하였다. 실험 결과, 자연적 경관 요소는 심리적 평가에 긍정적인 영향을 나타냈다. 특히, 수목과 녹지, 자연토양 등의 영향이 가장 크게 나타났다[10].

## 2. 연구방법

### 2.1 실험공간

실험은 K대학교 공과대학 건물 옥상에 위치한 현대주택 거실의 실물대모형에서 진행되었다. 실물대모형의 크기는 폭 4.8 m, 깊이 7.0 m, 높이 2.4 m이며, 창은 폭 3.9 m, 높이 2.1 m의 형상을 지닌 것으로 일반적으로 우리나라 공동주택 거실에 설치된 창 의 크기로 설치되었다. 또한 밝은 흰색으로 마감된 벽과 천장의 반사율은 95%, 어두운 갈색의 마루장판으로 마감된 바닥의 반사율은 34%이다. 실물대모형의 외부와 내부 모습은 그림 1과 같다.



(a) 외부 (b) 내부

그림 1. 실물대모형 모습

### 2.2 실험순서

그림 2와 같이 실험순서는 4단계로 구성되며, 1회 진행하는데 총 20분이 소요된다. 먼저 실험공간에 입실한 피험자는 약 5분간 실험순서와 진행방법을 이해한다. 그 후 5분 동안 9개의 위치 중 조망이 가장 쾌적하다고 느껴지는 한 곳을 선택하고, 선택한 위치와 그 위치를 선택한 이유에 관한 설문지를 5분 간 작성한다. 피험자가 설문지를 작성하는 동안 실험자는 창면회도 측정을 진행하였다. 실험은 오전 3회(9시~11시), 오후 6회(12시~5시)로 하루에 총 9회 실시되었고, 1회당 2명의 피험자가 참여하였다(피험자 1: 정각, 피험자 2: 매시 30분).

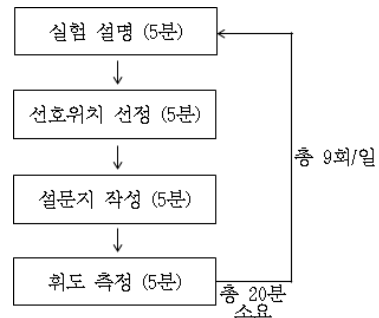


그림 2. 실험순서

### 2.3 시쾌적을 위한 조망 선호위치 선정

실물대모형의 실내 바닥은 그림 3과 같이 실의 깊이와 폭 방향으로 각각 3등분되어 총 9개의 위치로 구분되었다. 실 깊이 방향으로는 창으로부터의 거리가 1.5 m 이내인 창면부(①, ②, ③), 1.5~3m 인 중심부(④, ⑤, ⑥), 3~4.5m 인 후면부(⑦, ⑧, ⑨)로 구분하였다. 또한 실 폭 방향으로는 폭이 각각 1.6m인 좌측부(①, ④, ⑦), 중심부(②, ⑤, ⑧), 우측부(③, ⑥, ⑨)로 나누어진다.

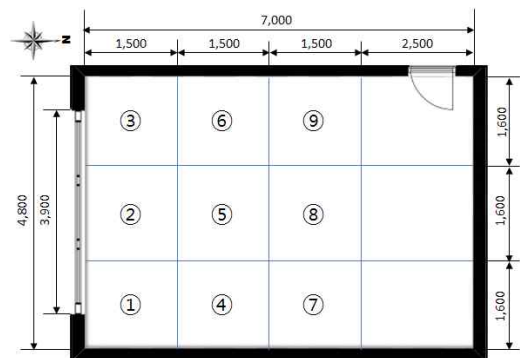


그림 3. 9개의 착석 위치

피험자들은 매 시간마다 9개의 위치 중 창 밖의 조망이 가장 쾌적하게 느껴지는 한 곳을 선택하였고, 그 위치에서 선호하는 조망의 모습을 사진 촬영하였다. 각 위치에서 볼 수 있는 외부 조망은 다르며, 대표적인 조망의 모습을 그림 4에 나타내었다. 위치를 선택한 후 설문지에 해당 위치를 표시하고 선택 이유를 체크하도록 하였다. 이때 선호위치 선택 이유는 다중선택이 가능하도록 하였다.



그림 4. 착석 위치별 조망

### 2.4 조망 선호위치 선정 이유

외부 공간을 구성하는 조망은 크게 자연적 경관과 인공적 경관으로 분류하며, 각 경관에 해당하는 요소들은 표 1과 같다.

표 1. 조망요소의 분류

자연적 경관	인공적 경관
수목	건물
녹지 및 토양	포장지표면
하늘	부대시설물

(출처: 김남길, 하재명(1997), “초고층 아파트의 외부공간에서 자연경관요소의 지각과 평가”, 대한건축학회논문집, 13(3), pp. 59~67)

실험이 진행된 실물대모형에서 볼 수 있는 대표적인 외부 조망은 그림 5와 같이 자연적 경관(나무, 하늘)과 인공적 경관(건물)이 있다. 이에 따라 본 연구에서는 조망요소와 착석 선호위치의 관계를 알아보기 위하여 선호위치 선택 이유를 ‘하늘이 많이 보여서’, ‘지면과 건물이 보여서’, ‘자연경관(나무, 숲)이 많이 보여서’, ‘시야가 많이 확보되기 때문에’로 정하였다.



그림 5. 외부 조망 환경

### 2.5 창면회도 측정

창면회도와 착석 선호위치의 관계를 알아보기 위하여 매 시간마다 설문지 평가와 함께 창면회도를 측정하였다. 창면회도 측정은 프랑스의 ENTPE사가 개발한 Photolux 2.1을 사용하였다. 이는 한 개의 조리개값(3.8)과 서로 다른 노출시간(1/2, 1/15, 1/125, 1/1000)을 설정해 촬영된 4장의 사진을 합성하여 luminance map을 형성한다. 사진 촬영은 카메라를 일반적인 눈높이인 1.2m 높이에서 창쪽을 향하게 하고 진행되었다. 그림 6은 미리 촬영된 4장의 사진을 소프트웨어로 합성한 모습이다.

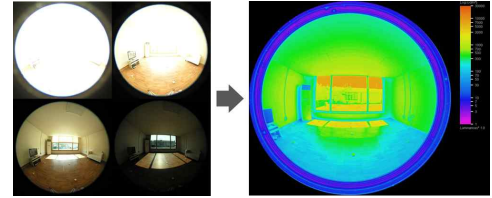


그림 6. Photolux 2.1을 이용해 합성된 luminance map

### 2.6 피험자 구성

실험은 2011년 1월 16일부터 2월 21일까지 진행되었으며, 남자 17명과 여자 15명으로 총 32명의 건축공학과 대학생, 대학원생으로 구성된 피험자가 참여하였다. 피험자들의 평균나이는 23.9세이며, 시력교정상태는 비교정 27%, 안경착용 47%, 콘택트렌즈 13%, 라식 또는 라섹수술 13%로 나타났다. 피험자 일반사항은 표 2와 같다.

표 2. 피험자 일반사항

구분	내용
피험자수	32명 (남자: 17명, 여자: 15명)
평균나이	23.9세
직업	건축공학과 학생
시력교정	비교정: 27%, 안경착용: 47% 콘택트렌즈: 13%, 라식/라섹수술: 13%

### 3. 실험결과 및 고찰

#### 3.1 조망요소와 착석 선호위치의 관계

표 3과 표 4에서는 착석 선호위치 선택 빈도와 선택 이유 빈도를 실 깊이 방향, 실 폭 방향으로 나누어 나타내었다. 착석 선호위치 선택 빈도를 종합적으로 분석하면 창면부가 184로 가장 높았고 중심부(166), 후면부(21)의 순으로 나타났다. 또한 건물 조망이 보이는 중심부(64) 위치보다는 하늘이나 나무조망이 보이는 좌측부(163)와 우측부(144)를 선호하였으며, 위치 선택 이유도 실험결과와 마찬가지로 하늘이나 나무조망을 볼 수 있고, 시야확보를 위한 것이라는 응답이 가장 많은 것으로 나타났다.

표 3. 착석 선호위치 선택 빈도와 선택 이유 빈도 (실 깊이 방향)

분류	착석 선호위치 선택 이유				
	하늘	지면, 건물	나무, 숲	시야 확보	합계
창면부 (위치 1, 2, 3)	73	3	52	56	184
중심부 (위치 4, 5, 6)	47	7	56	56	166
후면부 (위치 7, 8, 9)	1	3	10	7	21
합계	121	13	118	119	371

표 4. 착석 선호위치 선택 빈도와 선택 이유 빈도 (실 폭 방향)

분류	착석 선호위치 선택 이유				
	하늘	지면, 건물	나무, 숲	시야 확보	합계
좌측부 (위치 1, 4, 7)	74	3	2	67	163
중심부 (위치 2, 5, 8)	20	8	11	25	64
우측부 (위치 3, 6, 9)	27	2	105	27	144
합계	121	13	118	119	371

그림 7은 조망요소와 착석 선호위치의 관계를 알아보기 위하여 위치에 따른 착석 선호위치 선택 이유의 빈도를 나타낸 그래프이며, 각 위치별 선택 빈도를 기준으로 그래프를 나타내었다.

첫 번째, 실 깊이 방향으로 나눈 위치별(창면부, 중심부, 후면부)로 선호위치 선택 빈도를 비교하면, 재실자들은 창면부에서 건물보다는 자연경관인 하늘이나 나무가 보이는 조망을 선호하였고, 시야확보도 자연경관만큼 중요한 위치 선택 이유라고 응답하였다. 실의 중심부도 창면부와 유사한 경향을 나타냈으며, 실의 후면부를 선택한 재실자의 수는 매우 적어 특정한 경향이 나타나지 않았다.

두 번째, 실 폭 방향으로 나눈 위치별(좌측부, 중심부, 우측부)로 착석 선호위치 선택 빈도를 비교하면, 실의 좌측부를 선택한 재실자들은 공통적으로 하늘 조망을 선택하였으며, 시야확보도 유사한 빈도를 나타냈다. 반면 우측부를 선택한 재실자 중의 50% 이상이 나무, 숲 조망을 선택하였으며, 하늘 조망과는 다르게 시야확보를 선택한 빈도가 세 영역 중에서 가장 낮게 나타났다. 이는 비교적 근거리에 있는 나무들이 시야확보를 어렵게 하기 때문인 것으로 판단된다. 또한 재실자들이 중심부를 선택한 이유는 특정한 한 가지 조망이 아닌 하늘, 지면과 건물, 나무와 숲을 모두 볼 수 있는 특징 때문인 것으로 판단된다.

거실에서 재실자들은 대체적으로 하늘과 나무가 보이는 자연 조망을 선호하였고, 이에 따라 선호위치도 건물이 주된 조망인 중심부보다 하늘을 볼 수 있는 실의 좌측부나 나무와 숲을 볼 수 있는 실의 우측부를 선택하였다. 또한 하늘 조망은 재실자들의 시야확보를 가능하게 하는 것으로 판단된다. 따라서 창밖의 조망 요소는 재실자들이 착석 선호위치를 선택하는데 영향을 주는 것으로 사료된다.

조망요소에 따라 착석 선호위치 선택에 차이가 있는지 검증하기 위해 이를 연구가설로 설정하여 카이제곱검정(chi-square test)을 실시하였다. 표 5는 착석 선호위치 선택 빈도와 선택 이유 빈도에 대한 카이제곱검정 결과로 Pearson Chi-square값은 205.338이며 자유도가 24일 때 p값은 0.000으로 유의수준 0.001이하에서 유의한 것으로 나타났다. 따라서 통계적으로도 조망 요소에 따라 선호위치 선택의 차이가 있는 것으로 나타났다.

표 5. 착석 선호위치 선택 빈도와 선택 이유 빈도에 대한 카이제곱 검정 결과

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	205.338	24	0.000*
Likelihood Ratio	223.637	24	0.000*
Linear-by-Linear Association	2.910	1	0.88
N of Valid Cases	371		

\* p<0.001

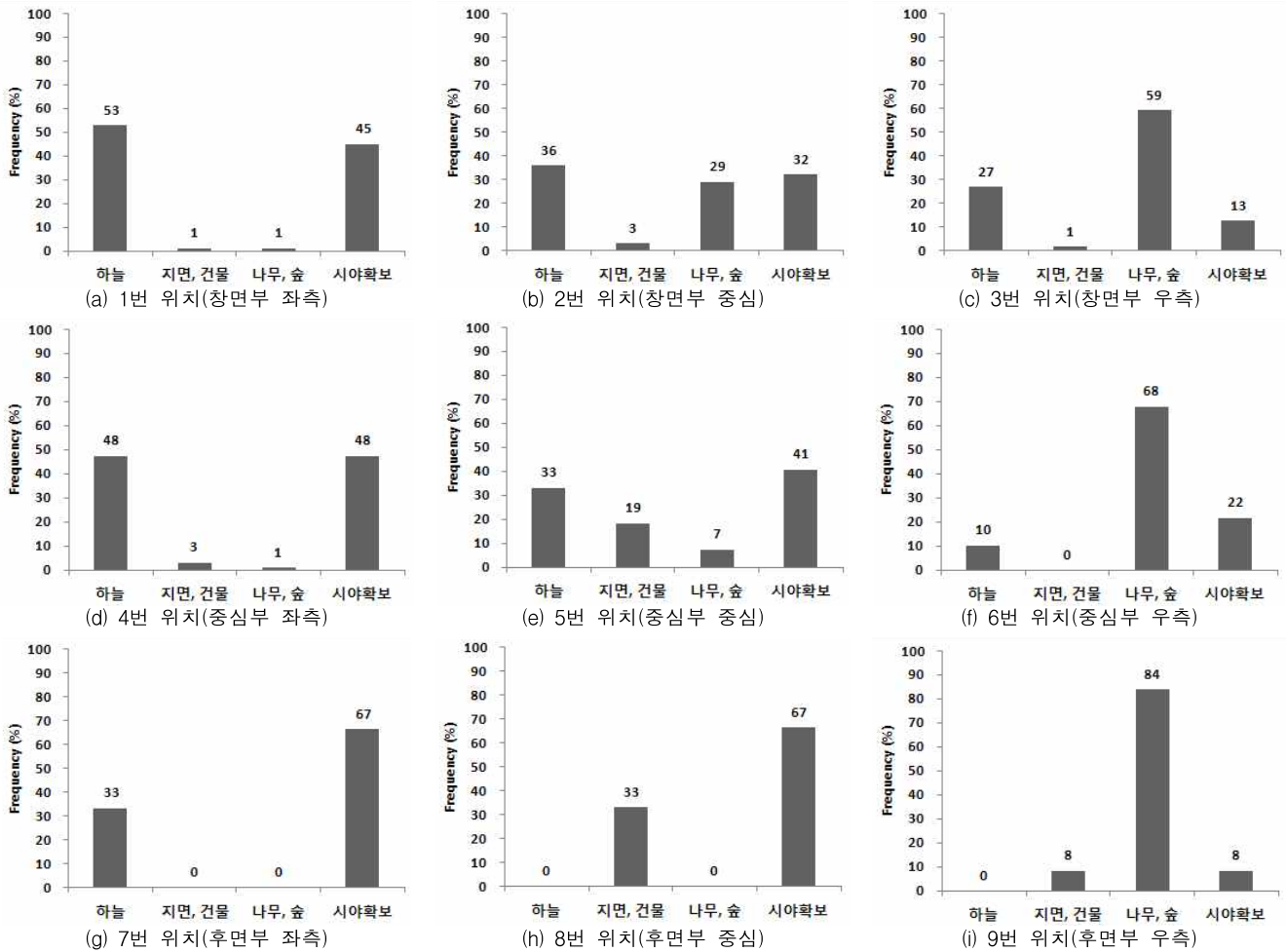


그림 7. 착석 위치별 선택이유 빈도

### 3.2 창면 평균 휘도와 착석 선호위치의 관계

그림 8은 창면 평균 휘도와 착석 선호위치의 관계를 알아보기 위하여 시간에 따른 창면 평균 휘도와 착석 선호위치 선택 빈도의 변화를 나타낸 그래프이다. 시간의 흐름에 따라 창면 평균 휘도는 오전 9시에 약 2,600 cd/m<sup>2</sup>에서 점차 증가하여, 오후 1시에 약 6,200 cd/m<sup>2</sup>으로 최대값을 보였다. 그 후 점차 감소하여 오후 5시에 약 800 cd/m<sup>2</sup>으로 최소값을 나타냈다.

첫 번째, 실 깊이 방향으로 나눈 위치별(창면부, 중심부, 후면부)로 착석 선호위치 선택 빈도를 비교하면, 재실자들은 오전 9시부터 10시까지는 창면부를 선호하였고, 오전 11시부터 오후 1시까지는 실의 중심부에 위치하기를 원하였으며, 그 후 오후 2시부터 5시까지는 다시 창면부 위치를 선호하는 것으로 나타났다.

두 번째, 실 폭 방향으로 나눈 위치별(좌측부, 중심부, 우측부)로 착석 선호위치 선택 빈도를 비교하면, 오전 9시부터 11시까지는 실의 우측부를 선호하였고, 오후 12시부터 오후 4시까지는 좌측부 위치를 선호위치로 선택하였으며, 오후 5시가 되어 다시 우측부를 선호하는 것으로 나타났다.

시간에 따른 창면 평균 휘도와 착석 선호위치 선택 빈도 그래프를 살펴보면 창면부 좌측위치의 선택 빈도와 창면회도는 반비례 경향을 보이고, 중심과 우측 위치의 선택 빈도는 창면 평균 휘도와 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 특히, 창면부의 좌측 위치는 창면 평균 휘도가 약 2,600 cd/m<sup>2</sup>인 오전 9시에 가장 많은 재실자들이 선택하였고(48%), 창면 평균 휘도가 6,000 cd/m<sup>2</sup> 이상인 오후 12시와 13시에는 매우 적은 수의 재실자들이 그 위치를 선택하는 것으로 나타났다(3%). 중심부의 경우, 우측 위치의 빈도는 평균 휘도와 비례 경향을 보이지만, 좌측과 중심위치는 상관관계가 거의 없는 것으로 나타났다. 후면부는 재실자가 선택한 빈도가 10% 이하로 매우 낮기 때문에 창면 평균 휘도와 착석 선호위치의 관계를 파악하는 것이 어려울 것으로 판단된다.

재실자들은 하루 중 창면 회도가 가장 높은 오후 12시와 1시를 제외한 모든 시간에 창면부 위치를 선호하였으며, 창면부의 좌측 위치에서는 창면회도와 선호위치 선택 빈도가 반비례 경향을 나타냈다. 따라서 창 의 영향을 가장 많이 받는 창면부 이외의 위치에서는 창면 평균 휘도 변화가 위치 선택 빈도에 영향을 주지 않는 것으로 사료된다.

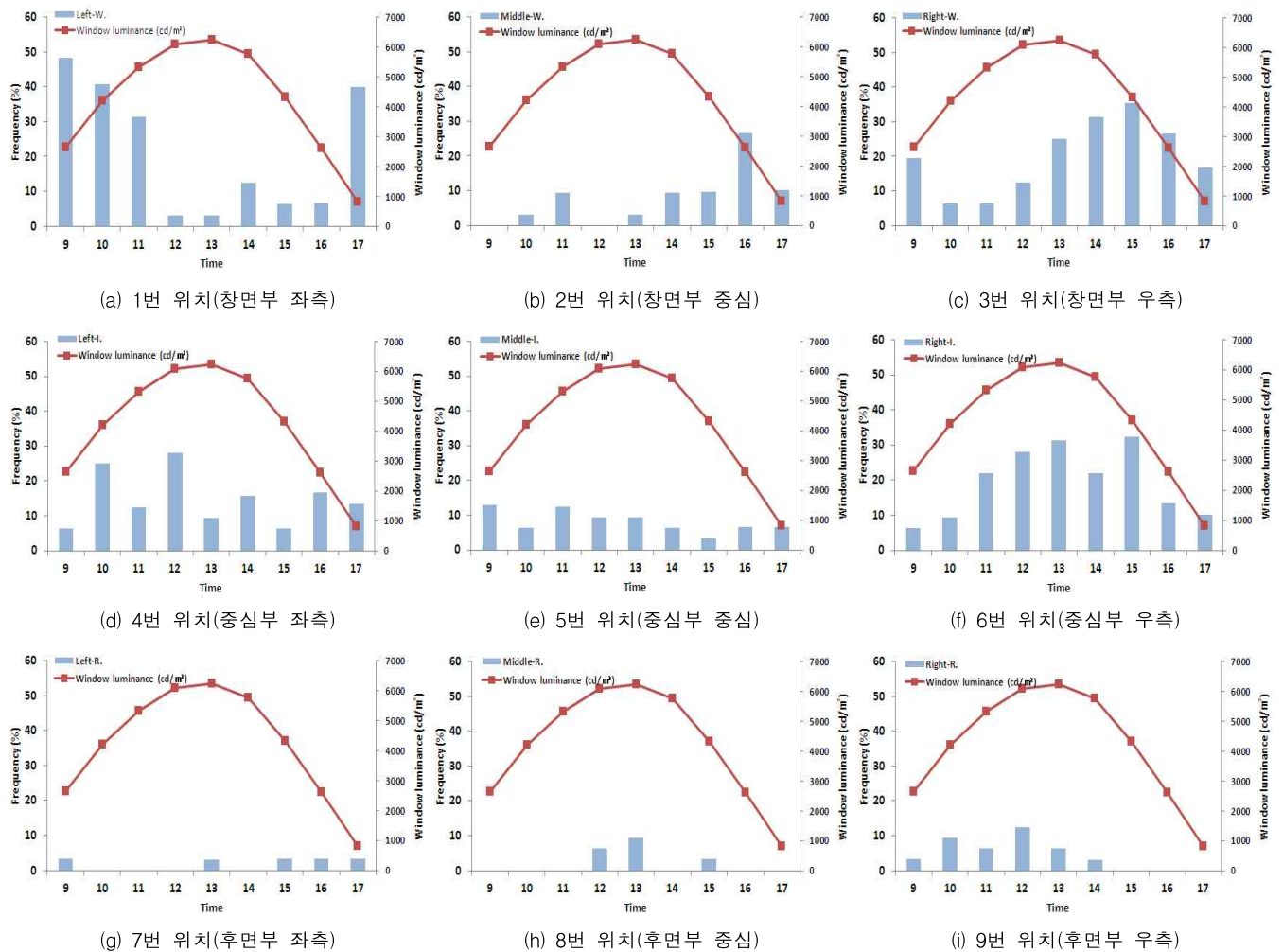


그림 8. 시간에 따른 창면 평균 휘도와 선호위치 선택 빈도의 변화

창면 평균 회도에 따른 착석 선호위치 선택 빈도의 변화가 통계적으로 유의한지 검증하기 위해 이를 연구가설로 설정하여 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 실시하였고, 상관분석을 통해 창면 평균 회도와 착석 선호위치의 관계를 알아보았다. 표 6의 분석결과를 살펴보면 F값이 3.173이고 p값(Sig.=0.002)이 유의수준( $\alpha=0.01$ ) 이하이므로 창면 평균 회도에 따른 착석 선호위치 선택 빈도의 차이는 유의하지만, 상관계수(r)가 0.226이므로 상관성이 낮은 것으로 나타났다. 따라서 창면 평균 회도에 따라 착석 선호위치 선택빈도는 차이가 있지만, 창면회도의 변화가 모든 위치의 선택 빈도에 영향을 주지는 않는 것으로 나타났다.

표 6. 창면 평균 회도와 선호위치의 일원배치 분산분석과 상관분석 결과

F	sig.	r
3.173	0.002	0.226

#### 4. 결론

본 연구에서는 조망요소와 착석 선호위치의 관계, 창면 회도와 착석 선호위치의 관계를 분석하여 거실에서의 착석 선호위치 특성 파악하였으며 그 결과는 다음과 같다.

조망요소와 착석 선호위치의 관계를 분석한 결과, 재실자들은 외부 조망으로의 접근이 쉬운 창 근처와 하늘, 나무와 숲이 보이는 위치를 가장 쾌적하다고 평가하여, 자연적 경관이 재실자에게 심리적으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 실내공간에서 자연요소를 조망하는 것은 도시생활로부터의 휴식과 친숙함, 정서적 안정감을 제공하기 때문인 것으로 사료된다.

시간의 흐름에 따른 창면 평균 회도와 착석 선호위치 선택 빈도의 관계를 분석한 결과, 창면부의 하늘 조망이 보이는 위치에서는 창면회도가 높아질수록 그 위치를 선택하는 빈도가 낮아지는 반비례 경향을 나타냈다. 이는 특정한 창면 평균 회도 이상이 되면 재실자들이 시각적 불쾌감을 느끼는 것으로 판단된다. 반면 나무 조망이 보이는 위치에서는 창면 평균 회도와 착석 선호위치 선택 빈도의 상관관계가 거의 없는 것으로 나타났다. 하늘 조망이 보이는 위치에서는 나무와 같은 방해요소가 없어 태양광이 직접적으로 시야에 들어오게 된다. 따라서 창외 회도가 높아짐에 따라 눈부심을 느끼게 되어 그 위치를 선호하지 않는 것으로 판단된다.

본 연구의 결과에서 재실자들은 창면부의 나무 조망이 보이는 위치를 가장 선호하였다. 이는 창과 근접하지만 눈부심을 직접적으로 느끼지 않는 위치와 자연 조망을 볼 수 있는 위치를 선호하기 때문인 것으로 판단된다. 따

라서 거실환경 계획 시에는 재실자의 시각적인 쾌적함에 영향을 미치는 창면회도와 조망요소에 대한 고려가 필요하다.

이상의 결과는 겨울철 외부 조망요소로 제한되어 실험을 진행하였기 때문에 추후연구로 봄, 여름, 가을에 조성되는 조망의 분석이 필요하다. 또한 더욱 다양한 조망요소와 건축물 높이 즉, 층수에 따른 재실자 반응의 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2012-0000609).

#### 참고문헌

1. H.D. Cheung, T.M. Chung(2008), "A study on subjective preference to daylight residential indoor environment using conjoint analysis", *Building and Environment*, 43(12), pp. 2101~2111.
2. M.B.C Aries, J.A. Veitch, G.R. Newsham(2010), "Windows, view, and office characteristics predict physical and psychological discomfort", *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), pp. 533~541.
3. 신주영, 윤근영, 김정태(2010), "창의 조망에 따른 분위기 및 시각적 쾌적성 평가에 대한 예비실험", *한국생태환경건축학회논문집*, 10(2), pp. 25~30.
4. P.R. Tregenza, M. Wilson(2011), "Daylighting Architecture and lighting design", Routledge
5. N. Wang, M. Boubekri(2011), "Design recommendations based on cognitive, mood and preference assessments in a sunlit workspace", *Lighting Research and Technology*, 43(1), pp. 55~72.
6. 신화영(2012), "주광환경 조절행태에 따른 공동주택 거실의 시각적 쾌적성 평가", *경희대학교 대학원 박사학위논문*.
7. N. Tuaycharoen, P.R. Tregenza(2007), "View and discomfort glare from windows", *Lighting Research and Technology*, 39(2), pp. 185~200.
8. M. Boubekri, R.B. Hull, L.L. Boyer(1991), "Impact of Window Size and Sunlight Penetration on Office Workers' Mood and Satisfaction : A Novel Way of Assessing Sunlight", *Environment and Behavior*, 23(4), pp. 474~493.
9. Cetegen D., Veitch J.A., Newsham G.R.(2008), View size and office luminance effects on employee satisfaction, *Proceedings of Balkan Light 2008*, Ljubljana, Slovenia, October 7-10, pp. 242-252
10. 김남길, 하재명(1997), "초고층 아파트의 외부공간에서 자연경관 요소의 지각과 평가", *대한건축학회논문집*, 13(3), pp. 59~67.

투고(접수)일자: 2012년 11월 30일

수정일자: (1차) 2012년 12월 20일

게재확정일자: 2012년 12월 20일