

시선이동에 따른 실내공간의 주시특성에 관한 연구

- 원공간과 전회공간의 비교를 통해 -

A Study on the Characteristics of Visual Perception by eye movement

- Through the comparison of original space and Rotated Space -

Author 최계영 Choi, Gae-Young / 정회원, 경남정보대학 인테리어디자인과 조교수
김종하 Kim, Jong-Ha / 정회원, 동양대학교 건축실내디자인학과 부교수
이정호 Lee, Jeong-Ho / 정회원, 경북대학교 건축·토목공학부 정교수

Abstract This study analyzed the observation characteristics on space by analyzing through the visual perception experiment to the image dates from the original space and the rotated space of it. The results of this study are as follow as: First, most frequently observed points were, lower end mainly from the center was more observed in the original space while upper end mainly from the center was more observed in the rotated space. Therefore, it is able for us to learn whether the space has the same design, the length of time focusing on one point differentiates as the image rotates. Second, differentiation in observation part, as shown in the case study, can be seen as a consequence of changes in perspective composition. The test indicates that when a design is presented to an observer, the observer's examining point would vary according to where the indoor perspective drawing places a vanishing point. Third, in zones I and II, observation was focused on lower end in the original picture while on the rotated picture there were more focus on the upper end and perpendicularity view of the indoor. Fourth, this study analyzed the mean value of the observation part. As one method wants to see how to change the observation characteristics by rotating the original space, few deviation from the mean value will be interpret to have similar observation characteristics over all even if it has the differences of watching place by rotated space.

Keywords 감성공학, 시선, 인테리어디자인, 실내공간, 지각-인지, 시각적 판단, 전회공간
Human Sensibility, Gaze, Interior Design, Interior Space, Perception-Cognition, Visual Judgment, Rotated Space

1. 서론

1.1. 연구 배경

인간은 눈을 통해 정보를 받아들여지게 되는데, 공간이 한쪽으로 기울어져 있다는 것을 알거나, 혹은 불안감이나 아름다움을 느끼는 것은 본다는 행동이 가져오는 시각적 판단(visual judgment)에 따른다. 이와 같이 인간이 어떤 공간을 지각하려고 할 때, 신체 오감 중에서 시각에 대한 의존도가 가장 높으며, 시각적으로 받아들인 정보를 통해 지각요인이 무엇인지를 인식한다. 실내공간이 디자인 되었다는 것은 다양한 디자인요소가 3차원적으로 공간에 배치된 것을 뜻하는데, 이러한 공간배치를 함에 있어 디자이너는 공간의 어느 쪽(위치/장소)에 중점을 두고, 어떤 디자인요소를 어떻게 배치할 것인가 하

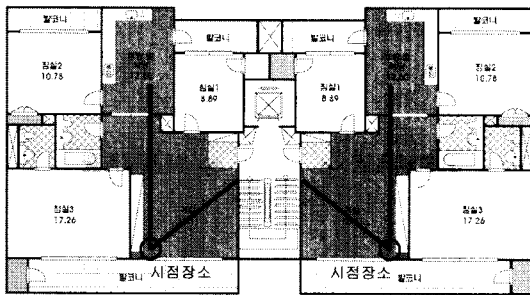
는 것은 디자이너에게 중요하다. 이러한 행위는 공간의 공간감을 사용자(소비자)에게 전하기 위한 행동이며, 이러한 행동에 의해 디자인된 공간을 공간 사용자는 시각을 통해 체험한다.

우리들이 일상생활을 하는 보편적인 주거공간이라 할 수 있는 아파트의 경우, 하나의 평면이 옆으로 수평이동하면서 대칭되어 배치되게 되는 것이 일반적이다<그림 1>¹⁾. 분양되는 아파트의 경우, 아파트를 제공하는 측에서는 실내공간을 투시도나 모형 등으로 미래의 사용자에게 보여줌으로써 완성 후 공간에 대한 이미지를 전달하려고 한다. 모형은 스케일이 축소된 경우가 일반적으로, 모든 방향에서 볼 수 있는 반면, 투시도는 한 방향으로만 보인다. 투시도의 경우, 제작되기까지는 디자이너 혹

1) <http://blog.naver.com/jin621203/54518912> 평면도를 편집.

은 제작자의 관점이지만, 일단 제작되면, 평가자에게 전달되어 일련의 반응을 일으키게 된다. 이 경우, 반드시 “발신자의 의도대로 정확하게 전달된다고는 볼 수 없는 데”²⁾, 실내의 어느 방향을 보여줄 것인가³⁾ 하는 것은, 역으로 소비자 입장에서는 어떤 방향으로 보이는 것이 공간의 이미지를 효과적으로 전달받을 수 있는가와 직결된다고 볼 수 있다.

즉, 어떤 공간을 보여줌에 있어 그 공간의 특징을 보다 효과적으로 보여줄 수 있는 방향이 있을 수 있으며, 그러한 방향이나 조망 위치에 따라 배치되는 디자인요소 등에 대한 이미지도 달라지는 것이 예상된다.



a형 b형
<그림 1> 일반 아파트에서 좌우대칭(전회된) 평면도

한편 디자이너가 공간을 디자인하는 경우, 사람들의 공간에 대한 시각적 인지정도를 예측하고 그것을 근거로 디자인요소들의 위치 및 형태·색 등을 결정하게 되는데, 지각되는 공간의 주시정도 및 특성을 아는 것은 공간의 지각 정도를 조절하는 수법이 될 수 있을 것으로 생각된다. 한편, 공간의 좌우가 바뀐 경우, 즉 공간이 전회(轉回)⁴⁾된 경우, 공간이미지에 차이가 있을 것으로 예상된다. 예를 들어, <그림 1>의 좌측 평면도(a형)에서 보이는 거실의 조망과 우측 평면도(b형)에서 보이는 거실의 조망은 어느 한 곳을 공통되게 시점장소로 선정한 경우에, 서로 전회된 투시도로 전개될 것이다(예를 들어 그림 2·3). 이 경우, 실내공간에 놓이는 디자인요소가 같다고 할 때, 조망되는 내용은 공간이 전회되게 보이는 것을 제외하고는 모두 같은 디자인 내용으로 보이게 되는데, 디자이너 혹은 공간을 소비자에게 제공하고자 하는 측은 a형·b형의 어느 공간에서 보이는 구도를 보여주는 것이 효과적으로 디자인의도를 잘 전달시킬 수 있는지를 생각해야 된다.

본 연구에서는 전회된 공간에서 이미지의 시지각 과정에 나타나는 시지각특성을 파악함으로써 인간이 이미지를 지각하고 형성되는 과정을 살펴 볼 수 있으며, 이러

한 것은 디자이너가 공간의 구성요소를 조정하는 것을 가능케 하여 디자인을 컨트롤 하는 것이 가능할 것으로 사료된다.

1.2. 연구 목적

인간이 공간을 지각함에 있어, 그 대상 공간을 어떻게 지각하고, 지각되는 공간은 다음 행동을 유발하는 촉매로서의 역할이 포함되어 있는데, 인간이 공간에 대해 가지는 총체적 표현인 동시에 기억에 남는 이미지로 어떤 요소가 보이고 기억되고 있는가는 공간과악에 있어 매우 중요하다. 일반적으로 그림이나 문자는 좌측에서 우측으로 “읽혀지기” 때문에 공간을 전회 시킬 경우, 자연스럽게 읽는 순서가 바뀌게 된다. 이 경우 외양뿐만 아니라 의미도 상실된다고 한다⁵⁾. 앞에서 언급한바와 같이 인간이 시각에 의한 높은 의존도로 공간을 지각하기 때문에 공간이 전회 될 경우, 시각을 통해 인지되는 전체적 공간 및 공간의 부분적 요소들에 대한 이미지도 달라질 것으로 예상된다.

사람의 시선을 일정시간 추적하는 방법, 즉 “아이트래킹(eye tracking)”을 통해 사람과 컴퓨터의 상호작용을 연구하여 HCI⁶⁾분야에서 많은 실적이 발표되고 있는데, 어떤 정보를 의도적으로 선택하는 주의 집중과 별개로 방랑하는 주의가 작용하는 것으로 나타났다. 이러한 주의 과정을 잘 나타내 주는 지표의 하나가 사람들의 눈동자 움직임인데, 본 연구에서는 하나의 공간과 전회시킨 공간을 비교함으로써 사람에게 시지각을 통해 지각되는 디자인요소의 위치관계와 특성을 아이트래킹을 이용하여 분석하였다. 본 연구는 피험자의 시선움직임의 관찰을 통해 이미지가 받아들여지는 과정을 대상으로 디자인요소가 가지는 특성의 상호관계와 우선요소, 그리고 시각적 관찰에 있어 기준이 되는 요소를 정의하기 위한 기초적 연구이다.

2. 데이터의 측정 및 주시환경

2.1. 실험환경의 구축

실험에 사용된 실내공간은 최초 제작된 화상을 [원화상:A]로 하고, 그 화상을 전회시킨 것을 [전회화상:B]로 칭하는데<그림 2·3>, 실공간이 전회됨에 따라 나타나는 주시특성을 분석하기 위한 것으로, 성별은 무시하였다.

실험에 필요한 환경과 순서는 다음과 같다.

(1) 실험환경의 구축

5) 전계서, pp.45-46

6) HCI(Human Computer Interaction)는 “사람과 컴퓨터 사이에 벌어지는 상호작용을 뜻하는 것으로, 컴퓨터와 그 사용자들 사이에 이루어지는 대화와 커뮤니케이션을 연구하는 학문이다”. 참고문헌 5), p.7을 참조

2) 박선·최호천 지음, 시각커뮤니케이션 디자인, 시미전사, 1989.7, p.16

3) 예를 들어 <그림 1>의 a형 혹은 b형 방향으로 보여줄 것인가에 따라 공간의 이미지가 달라질 수 있다.

4) 전회(轉回)는 회전이나 자리바꿈의 의미. 참고문헌 1) pp.45-46

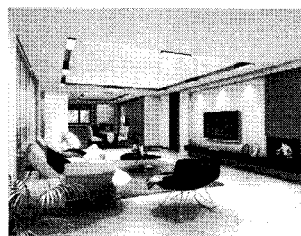
- ① 피험자⁷⁾⁸⁾ : 원화상[A] : 남-15명, 여-12명,
전회화상[B] : 남-11명, 여-11명
- ② 실험환경 : 주변 환경을 어둡게 하여, 피험자가 모니터 상에 나타난 화상에만 집중할 수 있게 하였다.
- ③ 피험자 : 시력 1.0이상인 대학생⁹⁾
- ④ 시각장치¹⁰⁾를 낀 피험자와 모니터와의 간격은 평균 70cm
- ⑤ 실험 화상 : 아파트 분양을 위해 제작된 3차원 그래픽화면을 정지상으로 표현한 실내인테리어공간에 대한 2차원 화상데이터(이하 화상으로 요약)
- ⑥ 실험방법 : 개별실험[원화상:A, 전회화상:B]
- ⑦ 데이터의 수집 : x/y로 기록

<표 1> 피험자 상황

성	종류	내용		
		실험인원	유효 인원	활용율(%)
남	원[A]	15	10	66.7
	전회[B]	15	10	66.7
여	원[A]	15	15	100
	전회[B]	15	12	80
평균		15	12.25	81.7



<그림 2> 원화상[A]



<그림 3> 전회화상[B]

- (2) 실험 순서
- ① 실내공간의 투시도를 본다는 것을 실험에 대한 내용으로 개별 설명 후 실시
- ② 시각장치를 낀 상태에서 피험자가 장치에 익숙해지는 시간을 할애
- ③ 모니터를 보게 하면서 실험을 실시
- ④ 2분 후 종료 : 시간에 대한 고지는 하지 않음.
- ⑤ 원화상을 먼저 실시하고, 전회화상을 나중에 실시¹¹⁾

7) 피험자는 원화상과 전회화상 실험에 남아 각각 30명씩 참여하였으나, 실험결과치가 화상에서 크게 벗어난 경우가 발생하여, 일부 피험자 데이터는 분석과정에서 제외하였다.

8) 피험자 선정 시 그 특성과 인원은 중요한 문제이나, 인간과 컴퓨터의 상호작용을 살펴보는 연구분야의 자료에 따르면, "피험자 수는 일단 10명이 적절하며, 결과에 따라 5-10명을 추가 하는 것이 좋다"고 되어 있고, 실험인원은 ①을 참조. 참고문헌 7), p.268

9) 시각장치의 특성상 안경 미착용 피험자 중에 시력 1.0 이상인 자를 피험자로 선정하였고, 피험자는 대학교 실내디자인학과에 재학 중인 3학년 이상인 학생을 선정하였다.

10) 시각장치는, 제품:Arrington Research社, 모델명:ViewPoint Eye Tracker PC-60 scene Camera, 프로그램:ViewPoint Eye Tracker

11) 1명의 피험자가 원화상과 전회화상에 대해 시간차를 두고 실험하게 되면, 최초 실험에 사용했던 원화상에 대한 기억이, 나중에 실험하는 전회화상에서 시선의 움직임에 영향을 줄 것이 예상되므로, 모든 피험자는 1회만 실험에만 참여하는 방식으로 진행하였다.



<그림 4> 주시 실험 사례

2.2. 데이터의 수집 및 선정

(1) 데이터의 수집

- ① 데이터의 생성 : 좌표축(x,y)으로 1초당 30개의 주시 데이터가 발생
- ② 좌표 값 : 3,600개(2분×60초×30개)

(2) 데이터의 선정

- ① 피험자 눈의 깜빡거림에 따라 공백으로 발생한 데이터 배제
 - ② 화상범위(0~1)를 벗어난 데이터 배제
- 수집된 데이터에서 상기 데이터의 선정 기준에 따라 추출된 데이터를 살펴보면, 깜빡임을 제외한 데이터의 유효율이 평균 A:99.7%/A:99.5%로 0.2%의 오차범위를 나타내며, 피험자가 화상을 보면서 눈의 깜빡임에 의해 화상을 보지 못하는 경우는 모두 비슷한 것으로 나타났다. 하지만, 유효범위를 벗어난 데이터를 제외한 최종 유효데이터를 보면, 원화상이 96.2%인데 비해, 전회화상은 94.0%로, 2.2%의 오차범위 안에서 시각데이터를 얻을 수 있었다. 원화상의 경우가, 데이터 수집에서 유효율이 높게 나타났다. 본 연구에서는 최종 유효데이터의 내용을 중심으로 주시특성에 대해 상호 분석을 실시하였다.

<표 2> 유효 데이터의 추출(평균을 정리)

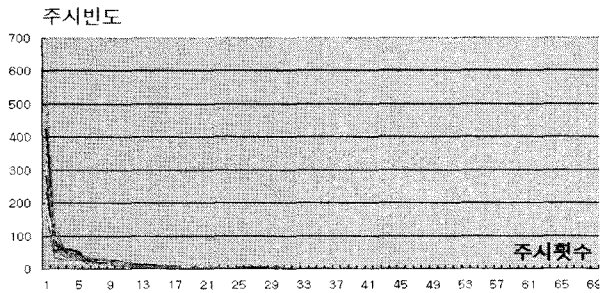
종류	성	내용	깜빡임	깜빡임	깜빡임	유효율 (%)	최종 유효데이터	유효율 (%)
			회수	데이터	제외 데이터			
원 [A]	남		6.3	11.2	3588.8	99.9	3477.0	96.6
	여		7.7	16.7	3583.3	99.5	3449.7	95.8
평균			7.0	13.95	3586.1	99.7	3463.4	96.2
전회 [B]	남		10.1	17.7	3582.3	99.5	3388.0	94.1
	여		7.2	18.0	3582.0	99.5	3377.3	93.8
평균			8.7	17.9	3582.2	99.5	3382.7	94.0

2.3. 데이터의 주시빈도분석

원화상과 전회화상에 대한 실험은 개별 실험을 한 관계로, 상호 화상에 대한 피험자의 시각적 체험이 중복되지 않았다는 것을 고려할 때, 화상 상호간의 시지각 특성은 원화상의 전회에 따른 차이라기보다는 피험자가 가지는 각 화상에서의 시지각 특성으로 볼 수 있다.

추출된 자료를 분석하기 위해, 화상에 10×10격자를

설정하여<그림 6>, 분할된 구역에 시선이 어느 정도 머물렀는지를 알 수 있는 빈도를 추출하였다. 구역빈도를 살펴본다는 것은, 스쳐지나간 구역과 관심 있게 본 구역을 찾아 낼 수 있는 것으로, 추출된 데이터의 주시횟수¹²⁾에 따른 주시빈도¹³⁾는 <그림 5>에서 어떤 구역을 반복적(자주)으로 주시했는지와 주시한 시간¹⁴⁾ 알 수 있다. 눈의 움직임을 안구운동이라 하는데, 화상에서 가장 중요한 부분 혹은 많은 정보를 가지고 있는 부분에서 안구고정이 일어난다. 안구추적을 할 경우, 약 0.1초 정도의 움직임이 고정된다면 안구고정이 일어난 결과로 판단하여, 주의를 집중된 것으로 간주할 수 있다¹⁵⁾. 0.1초는 본 실험에서 사용한 기기의 데이터 기록에서는 4회 이상인데, 가장 유효율이 높았던 원화상의 여자피험자 그룹을 대상으로 평균값을 살펴보면, 주시횟수가 1~3회는 전체의 12.78%에 해당하는 주시횟수로, 총 시간이 21.05초(17.54%)인데 비해 안구고정이 일어난 4회 이상 주시한 시간은 93.94초(78.29%)였다. 즉 총 주시시간 120초 동안 화상을 주시했을 경우, 21.05초 동안은 시선을 아주 빠르게 움직이면서 안구가 도약운동(saccadic movements)을 했지만, 93.94초 동안은 어떤 특정구역서 안구고정이 일어났던 것을 알 수 있다<표 3>¹⁶⁾.



<그림 5> 원화상의 주시횟수에 따른 주시빈도

<표 3> 주시빈도와 시간

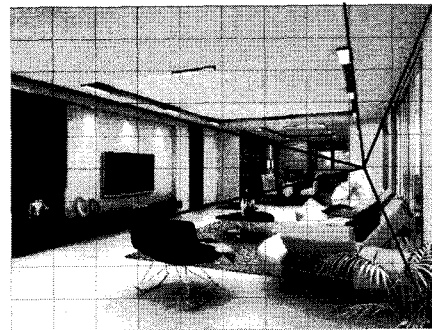
주시횟수	주시빈도	주시시간(초)	소계(초)	비율(%)
1	338.20	11.27	21.05	17.54
2	72.20	4.81		
3	49.60	4.96		
4	33.40	4.45	93.94	78.29
5	30.73	5.12		
:	:	:		
합계		114.99		95.83

- 12) 동일한 구역에 몇 번의 데이터가 머물렀는지를 나타낸 것이 주시횟수로, 주시횟수가 높다는 것은 어느 한 순간에 동일한 구역에 시선이 고정되었던 시간이 길었다는 것을 뜻한다.
- 13) 주시빈도는 주시횟수가 몇 번이나 일어났는지를 나타낸 값이다.
- 14) 본 실험에서 사용한 기기는 1/30초의 단위로 좌표데이터를 저장했으므로, 주시 1회가 가지는 시간은 0.033초이다.
- 15) 김영진, [아이트래킹] 웹 페이지를 바라보는 우리의 마음과 눈(1), <http://blog.naver.com/4bathory/20016893040>
- 16) 도약운동과 안구고정이 일어나지 않은 5.01초(4.18%)는 깜빡임이나 구역 범위를 벗어난 시간이다.

2.4. 주시환경과 투시기법

(1) 투시기법

실험에 사용된 화상을 보면, 원화상은 시선이 거실의 중간에서 볼 때 눈의 높이는 성인 기준으로 서있는 상태에서 화면의 세로 1/2선을 수평으로 두고 시점을 가로방향 우측 1/6지점에 두고 있는 화상이다<그림 6>. 즉 소실점이 우측에 놓이게 되어 화면이 좌측에서 우측으로 소실되는 구도이며, 전회화상은 그 반대 구도이다. 따라서 본 실험에서 나타난 주시등급별 특성차이는 실험 화상이 가지는 투시구도의 차이가 1차적 원인에 기인한 것으로 볼 수 있다. 즉 어느 곳에 소실점을 두고 디자인된 공간을 감상하는가에 따라 주시하는 공간(부위)가 달라진다는 것이 확인된다면, 공간을 디자인하여 사용자에게 보여줄 경우, 어느 쪽에 소실점을 두어 실내투시도를 작성하는가에 따라 관찰자가 보는 구역이 달라지고, 그에 따른 디자인 혹은 조망구도를 달리해야 된다는 의미로 받아들일 수 있다.



<그림 6> 원화상 구역분할과 소실점

(2) 시야가 가지는 주시 각도

인간이 어떤 특정 대상을 바라보는 경우, 우리의 시야는 좌우 각각 60° 도 정도, 상하 각각 70°, 80° 정도라 하는데, 1개소에 초점을 맞춰 주시할 경우 1° 의 범위를 주시한다고 한다¹⁷⁾. 여기서 1° 는 눈에서 원추형으로 대상을 바라보는 것을 뜻하는데, 본 실험에서 피험자와 모니터와의 거리를 70cm로 설정한 경우, 피험자는 화상의 지름 약 7.28mm 범위(약 0.416cm²)를 주시한 것이 된다. 실험에서는 화상의 크기가 41.1×31.0cm 모니터가 사용되었는데, 본 연구에서 화상을 중/횡으로 10분할 한 1개 구역의 크기가 모니터상에서 약 12.74cm²인 점을 감안하면, 피험자가 1개소를 주시하는 시야범위(0.416cm²)보다 1개 구역의 범위(12.74cm²)가 크므로, 시야는 연구자가 설정한 구역의 안쪽을 여유 있게 본 것으로 상정할 수 있다.

17) 이 개념의 제안자는 Goldfinger로 참고문헌 3)에 편집된 것을 참고 문헌 4)에서 인용한 내용에서 발췌.

2.5. 분석의 틀 설정과 데이터 값의 분석

위에서는 화상의 주시에 따른 시지각 특성을 분석하기 위해 피험자가 원화상과 전회화상을 주시한 전체시간을 분석하였으나, 여기서는 화상에 구역을 설정하여, 어떤 구역을 많이 주시했는지를 살펴보고자 한다. 분석은 각 구역의 총 시간을 판단기준으로 주시시간을 5개 등급으로 설정하였다<표 4>.

<표 4> 등급의 설정

등급	내용	설정 시간	범위 내용
I 구역		~ 4초 이상	가장 주시 시간이 높음
II 구역		4초 미만 ~ 2초 이상	비교적 주시 시간이 높음
III 구역		2초 미만 ~ 1초 이상	주시 시간이 보통
IV 구역		1초 미만 ~ 0.033초* 이상	주시 시간이 아주 낮음
V 구역		0초	주시 시간이 전혀 없음

* 0.033초는 1개 데이터가 가지는 최소 시간임

구체적으로는 화상의 가로/세로구역을 각 10개 구역으로 분할하여 각 분할된 구역에 얼마만큼의 시간동안 시선이 머물렀는지 빈도를 살펴봄으로써<표 5>, 안구도약과 고정이 일어난 구역을 추출할 수 있다. I 구역의 경우 원화상(6%)에 비해 전회화상(4.25%)의 평균값이 낮게 나타나, 상대적으로 원화상이 시선이 많이 머문 곳이 많았음을 알 수 있다. 이에 비해 II·III·IV 구역에서는 원화상보다 전회화상의 빈도가 높게 나타나고 있어, 주시한 영역이 넓어졌다는 것으로 해석된다. 반면에 V 구역이 원화상에서 높게 나타나고 있는데, V 구역은 주시시간이 전혀 없는 구역으로, 원화상의 경우가 전혀 주시를 하지 않는 구역이 많았음을 알 수 있다.

주시를 하지 않았다는 것은 피험자가 주시를 할 만한 디자인요소가 없었다는 것으로 볼 수 있으며, 주시를 많이 한 곳은 관심도가 높았다는 것으로 볼 수 있다. 이하에서 이러한 내용에 대해 구체적으로 분석을 실시하고자 한다. 다만, 원화상의 경우, 구역에 따른 상세기술은 선행연구¹⁸⁾에서 기술한 바 있기 때문에 여기서는 화상 상호간의 비교에 중점을 두어 기술을 하고자 한다.

3. 주시분석의 틀에 의거한 데이터의 분석

3.1. 평균값 비교로 본 주시특성

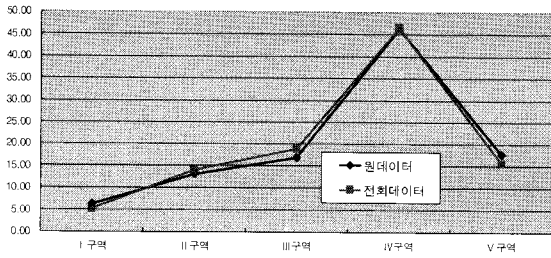
원화상과 전회화상이 각 구역을 점유하고 있는 평균값을 통해 상호 차이점을 살펴보면, I·V 구역은 원화상이 각 1.14/1.99%가 높았으나, 그 외 II·III·IV 구역은 0.92/1.97/0.22% 낮게 나타났다<그림 7>. 이와 같이 주시구역의 평균값을 분석하는 것은, 원래의 공간이 전

회됨에 따라 주시특성이 어떻게 달라지는 가를 보기 위한 하나의 방법으로, 평균값에 편차가 적다는 것은 공간이 전회됨에 따라 보는 장소(디자인 요소)의 차이는 있겠으나, 전체적으로 비슷한 주시특성을 가지고 있다는 것을 의미한다.

<표 5> 피험자별 주시 등급에 따른 구역분포

데이터	피험자	구역					합계			
		I 구역	II 구역	III 구역	IV 구역	V 구역				
원 화 상	남 자 M A	1	5	14	18	33	30	100		
		2	7	12	10	67	4	100		
		3	6	11	19	47	17	100		
		4	5	14	20	43	18	100		
		5	9	9	18	38	26	100		
		7	3	22	17	46	12	100		
		10	6	14	21	37	22	100		
		13	7	8	16	56	13	100		
		14	7	12	12	50	19	100		
		15	4	19	19	52	6	100		
		평균	5.90	13.50	17.00	46.90	16.70	-		
		원 화 상	여 자 F A	1	6	12	22	41	19	100
				2	6	13	18	47	16	100
				3	7	13	20	41	19	100
				4	7	15	14	36	28	100
5	4			16	16	45	19	100		
6	6			15	13	46	20	100		
7	11			9	7	47	26	100		
8	7			11	10	46	26	100		
9	5			14	19	51	11	100		
10	6			11	21	49	13	100		
11	13			10	10	40	27	100		
12	6			9	25	48	12	100		
13	8			9	18	47	18	100		
14	4			16	17	50	13	100		
15	3			18	21	48	10	100		
평균	6.60	12.73	16.73	45.47	18.47	-				
전체 평균		6325	13.12	16.87	46.19	17.59	-			
전 회 화 상	남 자 M B	1	5	18	19	45	13	100		
		2	4	12	23	52	9	100		
		3	6	16	15	50	13	100		
		4	6	16	24	35	19	100		
		7	5	16	13	56	10	100		
		10	7	14	15	49	15	100		
		12	8	5	13	53	21	100		
		13	1	21	20	50	8	100		
		14	4	15	16	54	11	100		
		15	3	16	22	50	9	100		
		평균	4.90	14.90	18.00	49.40	12.80	-		
		전 회 화 상	여 자 F B	1	7	9	21	46	17	100
				2	4	19	22	39	16	100
				4	7	15	15	29	34	100
				6	10	9	24	41	16	100
8	6			14	19	42	19	100		
9	5			19	15	47	14	100		
10	4			13	21	45	17	100		
11	10			6	14	40	30	100		
12	2			13	25	56	4	100		
13	4			14	17	47	18	100		
14	3			14	27	41	15	100		
15	2			13	16	48	21	100		
평균	5.33			13.17	19.67	43.42	18.42	-		
평균	5.12			14.04	18.84	46.41	15.61	-		

18) 김중하, 시선이동에 따른 실내공간의 시지각 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제18권 1호, 2009.2, pp.40-41



<그림 7> 평균 데이터의 추이

3.2. 구역분포로 본 시지각 특성

여기서는 원화상과 전회화상의 주시빈도를 주시시간으로 전환한 값을 통해 주시특성을 살펴보았다. 각 피험자 그룹별 분석을 보면<표 6~7>, 원화상에서는 가장 주시시간이 높은 I구역이 2개소 나타났다. 전체적으로는 I구역을 중심으로 중심부의 상부를 많이 본 것을 알 수 있다. 이에 비해 전회화상에서는 I구역은 없었으며, 빈도가 높은 II구역이 중심의 약간 위쪽에 나타나고 있다. 즉 중심상부를 기점으로 하단을 많이 주시한 것을 알 수 있다. III구역을 보게 되면, 원화상의 경우 I·II구역을 기점으로 상부를 많이 주시한데 비해, 전회화상의 경우에는 II구역을 둘러싸면서 주시범위가 원화상에 비해 넓었던 것을 알 수 있다. 본 실험에 사용된 화상데이터가 같은 내용이 전회되고, 그것을 개별 실험자에 의해 실험된 것이라는 것을 상기할 때, 원화상에서 나타난 주시특성이 투시공간의 특징에 기인한 것이 아니라 일반적인 시지각이 갖고 있는 특성이라면, 원화상을 전회시킨 화상에서는 원화상에 대칭되게 주시특성이 나타날 것으로 기대하였으나, 실험 결과를 보면, 집중도를 가지는 구역과 주시 분포가 다르게 나타났다.

주시특성의 차이를 화상에 담겨있는 디자인요소를 대비시켜 살펴보면, I·II구역은 비교적 주시시간이 높았던 구역이다. 원화상에 중첩되는 디자인요소로는 거실에 있는 테이블을 중심으로 의자와 카펫을 보고 있는 것을 알 수 있으나<그림 8>, 전회화상과 중첩시킨 화상에서는 상부에 있는 천정의 조명과 문, 하단 좌측의 소파와 카펫을 보고 있다<그림 9>. 이러한 내용에서 볼 때, 원화상에서 관심을 가졌던 디자인요소 혹은 구역은 전회화상에서는 관심을 보이지 않는 구역으로 지각되고, 전혀 다른 구역에 관심을 높게 가져, 같은 디자인요소가 배치된 실내공간이라 하더라도 어느 방향으로 조망되고, 혹은 주시하는가에 따라 사용자가 공간을 지각하는 것이 다르다는 것을 알 수 있다.

<표 6> 원화상 전체 평균 구역분포

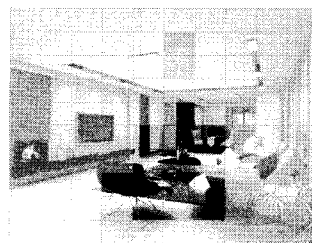
단위 : 초

y축	x축									
	A (0.1이하)	B (0.2이하)	C (0.3이하)	D (0.4이하)	E (0.5이하)	F (0.6이하)	G (0.7이하)	H (0.8이하)	I (0.9이하)	J (1.0이하)
a (0.0이상~0.1 이하)	0.20	0.19	0.26	0.38	0.72	1.51	0.85	0.22	0.12	0.09
b (0.2이하)	0.45	0.39	0.83	0.87	1.37	2.56	1.72	0.76	0.73	0.25
c (0.3이하)	0.36	0.44	0.76	0.94	1.76	2.41	1.66	1.04	0.89	0.26
d (0.4이하)	0.26	0.36	1.09	1.20	1.93	1.97	1.75	1.31	0.55	0.23
e (0.5이하)	0.31	0.81	0.91	0.99	1.50	2.06	1.86	1.58	0.64	0.21
f (0.6이하)	0.16	0.35	0.68	1.26	2.19	2.51	2.22	1.57	0.67	0.21
g (0.7이하)	0.31	0.57	1.00	1.77	3.39	3.13	2.52	1.23	0.63	0.28
h (0.8이하)	0.43	1.24	1.63	2.40			2.30	1.41	0.76	0.20
i (0.9이하)	0.39	1.01	1.18	1.67	2.43	3.01	2.73	1.59	0.78	0.29
j (1.0이하)	0.11	0.40	0.35	0.59	0.52	0.61	0.55	0.87	0.49	0.72

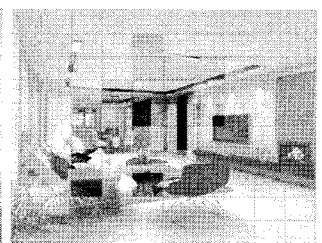
<표 7> 전회화상전체 평균 구역분포

단위 : 초

y축	x축									
	A (0.1이하)	B (0.2이하)	C (0.3이하)	D (0.4이하)	E (0.5이하)	F (0.6이하)	G (0.7이하)	H (0.8이하)	I (0.9이하)	J (1.0이하)
a (0.0이상~0.1 이하)	0.24	0.44	0.55	0.64	1.09	0.74	0.83	0.47	0.21	0.27
b (0.2이하)	0.54	0.57	0.92	1.50	2.17	1.88	1.75	1.38	0.99	0.47
c (0.3이하)	0.55	0.86	1.24	1.77	2.85	2.79	2.33	1.63	0.89	0.52
d (0.4이하)	0.43	0.63	1.28	2.20	3.38	2.98	1.87	1.02	0.91	0.28
e (0.5이하)	0.25	1.19	1.36	1.46	2.39	2.13	2.33	1.10	0.66	0.36
f (0.6이하)	0.34	0.80	1.33	1.78	1.61	2.12	1.38	0.90	0.67	0.32
g (0.7이하)	0.48	1.04	2.12	1.96	1.51	1.59	1.37	0.80	0.69	0.36
h (0.8이하)	0.44	1.15	2.06	1.84	2.64	1.89	1.36	0.90	0.53	0.41
i (0.9이하)	0.34	0.67	1.34	1.14	1.49	1.97	1.49	0.53	0.30	0.25
j (1.0이하)	0.22	0.23	0.51	0.67	0.78	0.98	0.95	0.41	0.46	0.12



<그림 8> 원화상/ I·II구역



<그림 9> 전회화상/ I·II구역

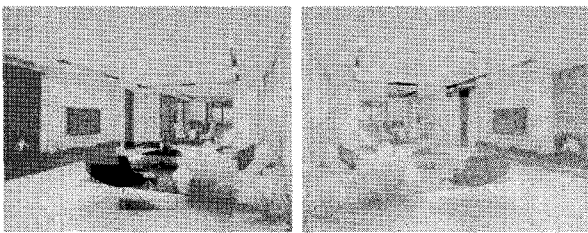
3.3. 주시특성의 등급별 분석

여기서는 원화상과 전회화상의 주시실험에 나타난 특성을 상호 대비시켜 분석하였다.

(1) I구역의 주시특성

I구역은 시선이 가장 많이 머무른 구역으로, 피험자의 시선을 유도하거나 머물게 하는 디자인요소가

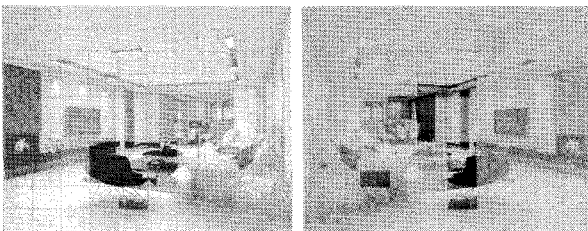
많았다는 것을 알 수 있다. 원화상에서 시선이 가장 많이 머문 곳을 중심으로 살펴보면, 거실에 있는 의자의 우측(빈도50%)으로 테이블과 의자 다리가 있는 곳(빈도30%)을 가장 집중적으로 주시했음을 알 수 있다. 이에 비해, 화상이 전회된 경우, 화상의 상단부를 수평적으로 많이 본 것을 알 수 있고, 집중적으로 주시한 구역(빈도50%)가 없으며, 범위도 비교적 좁고 특정한 디자인요소가 없는 곳을 주시한 것을 알 수 있다. 즉 원화상은 공간적으로는 중심에서 하단을 주로 본 것에 비해, 화상이 전회된 경우에는 화상의 중심에서 상단을 많이 보는 것을 알 수 있어 공간이 전회됨에 따라 가장 주시 시간을 많이 하는 곳이 서로 달라짐을 알 수 있다.



<그림 10> I 구역 점유도[A/B]

(2) II구역의 주시특성

비교적 주시시간이 높았던 II구역을 보면, 원화상은 I 구역에 비해 의자의 윗부분으로 주시범위가 확대되었으나 I 구역에서 나타났던 주시구역을 그대로 보고 있다. 이에 비해 전회화상에서는 벽과 천정이 만나는 곳(조명이 설치된 곳)을 가장 많이 주시하면서, 세로축으로 주시한 것을 알 수 있다. 즉, 원화상은 중심 하부를 집중적으로 보는데 비해, 전회화상은 중심 세로축을 주시하는 경향을 읽을 수 있다. 전회화상은 시선이 집중도를 보이지 않고 조금은 산만하게 움직인 특성도 보인다.

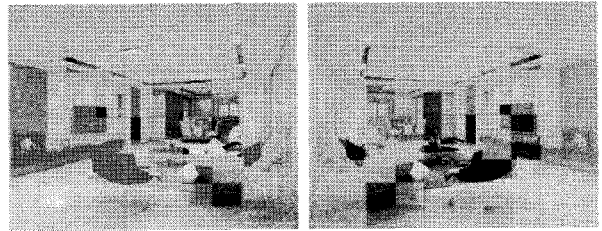


<그림 11> II 구역 점유도[A/B]

(3) III구역의 주시특성

이 구역은 주시시간이 보통으로 정의된 구역인데, 원화상은 공간 대각선의 우측상부를 주시한데 비해, 전회화상의 경우에는 거실의 의자를 중심으로 세로축으로 확장된 주시특성을 나타내고 있다. 원화상의 경우, 주시범위가 좁은데 비해, 전회화상의 경우, 주시장소의 집중도가 낮게 나타났는데, 집중도가 낮다는 것은 공간탐색을

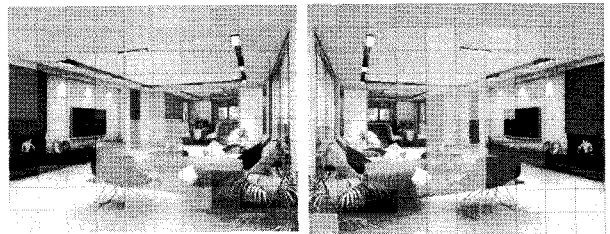
폭넓게 한 것으로 볼 수 있다. 그 성향은 II구역과 유사하다.



<그림 12> III 구역 점유도[A/B]

(4) IV구역의 주시특성

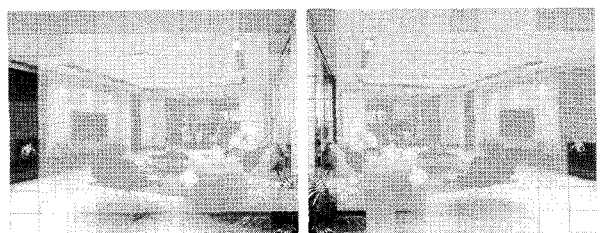
이 구역은 주시시간이 가장 낮은 구역인데, 원화상·전회화상 모두가 거실의 중심에서 좌우측에 집중하고 있다. 빈도가 높게 나타난 구역은 역으로 가장 적게 본 구역이므로, 구역빈도가 낮은 구역이 주시를 많이 한 구역으로 해석할 수 있다. 원화상은 의자를 중심으로 수직적이면서도 집중되는 주시구역을 가짐에 비해, 전회화상은 수직적인 주시특성은 원화상과 동일하나, 그 폭과 분포 경향에 있어 집중도가 떨어지고, 약간 산만하게 나타남을 알 수 있다.



<그림 13> IV 구역 점유도[A/B]

(5) V구역의 주시특성

이 구역은 주시를 거의 하지 않은 구역이다. 원화상에서는 상하부 좌우측을 주시하지 않은데 비해, 전회화상에서는 좌측과 우측 하단을 주시하지 않고 있다. 주시를 하지 않았다는 것은 주시를 할 디자인요소가 없었다는 것을 의미하는 것으로, 공간이 전회됨에 따라 주시하는 경향이 다르다는 것은 주시하지 않은 구역을 살펴보는 데이터의 분석에서도 읽을 수 있었다.



<그림 14> V 구역 점유도[A/B]

4. 결론

본 연구는 원래의 공간과 그 공간을 전회시킨 화상에 이터 상호를 시선추적실험을 통해 시지각을 분석함으로써, 공간이 전회됨에 따라 나타난 주시특성을 분석하였다. 공간을 전회시켜 비교하는 것은, 디자인된 공간을 디자이너가 사용자(소비자)에게 보여줌에 있어, 어떤 모습(방향)으로 보여 주는 것이 디자인의도를 보다 효과적으로 전달할 수 있는가를 파악하는 중요한 단서가 될 것으로, 이러한 연구결과는 향후 공간디자인에 있어 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다. 이상의 연구를 통하여 얻은 결론을 정리하면 다음과 같다.

1) 가장 많이 주시한 곳을 살펴보면, 원화상은 공간적으로는 중심에서 하단을 주로 본 것에 비해, 화상이 전회된 경우에는 화상의 중심에서 상단을 많이 보는 것을 알 수 있어 공간이 전회됨에 따라 디자인된 공간이 동일하더라도 많이 주시하는 곳이 서로 달라짐을 알 수 있다.

2) 본 실험에서 나타난 주시구역의 차이는 화상이 가지는 투시구도의 차이에서 기인한 것으로 볼 수 있다. 이러한 실험결과는 공간을 디자인하여 사용자에게 보여 줄 경우, 어느 쪽에 소실점을 두어 실내투시도를 작성하는가에 따라 관찰자가 보는 구역이 달라질 수 있다는 것을 의미한다.

3) I·II구역의 경우, 원화상에서는 화상의 하단을 주로 주시했으나, 전회화상에서는 실내공간을 상단을 보거나, 수직적으로 중심부분을 주시하는 경향(특히 II구역)이 있는 것을 알 수 있다. III구역은 주시패턴이 상이하게 나타나고, IV·V구역은 유사한 패턴은 있었으나, 집중도를 파악할 수 있는 내용으로, 공간이 전회함에 따라 주시한 영역이 좌우가 바뀌거나 산만해지는 현상을 읽을 수 있었다. 실내공간에 배치되는 가구나 디자인요소들도 주시특성에 영향을 끼치는 것으로 볼 수 있다.

4) 본 연구에서는 주시구역의 평균값을 분석하였는데, 평균값에 편차가 적다는 것은 공간이 전회됨에 따라 보는 장소(디자인 요소)의 차이는 있겠으나, 전체적으로 비슷한 주시특성을 가지고 있다는 것으로 해석할 수 있다.

5) 원화상에서 관심을 가졌던 디자인요소 혹은 구역이 전회화상에서는 관심을 보이지 않는 구역으로 지각되고, 전혀 다른 구역에 관심을 높게 가져, 같은 디자인 요소가 배치된 실내공간이라 하더라도 어느 방향으로 조망되고, 혹은 주시하는가에 따라 사용자가 공간을 지각하는 것이 다르다는 것을 알 수 있어 보이는 공간의 질이 사용자의 공간파악에 중요한 요소라는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구는 화상의 전회에 따른 주시특성을 5개 등급으로 나누어 분석하였는데 그 결과 원화상과 전회화상의

주시특성이 상당히 다른 것으로 나타났다. 이러한 차이는 실험자료로 제공된 화상의 투시기법에 기인한 것일 수도 있으나, 인간의 인지능력에서 우뇌와 좌뇌의 특성이라든가 피험자가 오른손잡이인가 왼손잡이인가에 따른 특성일 가능성도 배제할 수 없다. 즉 화상이 전회됨에 따라 화상에 들어 있는 디자인요소들을 읽어 들이는 방법이 달라짐을 확인할 수 있었다. 한편 디자이너는 실내공간을 소비자가 평가함에 있어 어느 방향으로 보이는가에 따라 주시특성이 달라진다는 점을 인지하여 투시도를 제작할 필요가 있으며, 공간의 특정 요소가 시선의 흐름을 유도하거나 장시간 머물게 한다는 것을 염두에 두어 공간디자인에 임하는 것이 필요하다. 본 연구에서 도출된 결과를 바탕으로, 공간이 전회됨에 따라 주시특성이 달라지게 하는 요인에 대한 향후 연구가 필요하며, 주시시간의 정도에 따른 주시경로 등에 대한 연구는 향후 과제로 남는다.

참고문헌

1. 루돌프아른하임 저, 김춘일 옮김, 미술과 視知覺, 기린원, 1980
2. 李舜堯, 長町三生 공저, 정보화 시대의 감성인간공학, (주)양영각, 1995
3. 이연숙, 실내환경 심리 형태론, 연세대학교출판부, 1998
4. 오세진 외, 인간행동과 심리학, 학지사, 1999
5. 일본건축학회편, 김종하·배현미 역, 인간심리행태와 환경디자인, 보문당, 2000
6. Robert L.Solso 저, 신형정·유상욱 옮김, 시각심리학, 시그마프레스, 2000
7. 김희철, 인간과 컴퓨터의 상호작용:인컴학을 향하여, (주)사이어 미디어, 2006
8. 레오나르도·다·빈치, 杉浦明平譯, 레오나르도·다·빈치의手帖(上), 岩波書店, 1954
9. 宮崎清孝, 上野直樹, 視點, 東京大學出版會, 1985
10. 広瀬通孝, バーチャル・リアリティ, 産業図書, 1993
11. 김영준, 공간 시각구조의 정량적 분석도구 설정에 관한 연구, 중앙대학교 석사 학위논문, 2000
12. 奥俊信, 街路景觀構成要素と心理的效果との関係, 日本建築学会計劃系論文報告集, 제389号, 1988.7
13. 大野隆造, 環境視の概念と環境視情報の記述法 日本建築學會計劃系論文報告集, 제451号, 1993.9
14. 변재형, 실내공간의 시물레이션 구성과 뇌파측정에 의한 공간 인지 분석, 한국실내디자인학회논문집, 2003.2
15. 백승경 외, 생태요소를 적용한 감성 공간 유형에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제14권 2호, 2005.4
16. 이정민 외, 정신분석학과 조형에서의 무의식 욕구 분석-현대 공간디자인에의 적용을 중심으로, 한국실내디자인학회논문집 제14권 2호, 2005.4
17. 이경훈, 사이버공간의 인식적 구조에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제14권 3호, 2005.6
18. 김종하, 시선이동에 따른 실내공간의 시지각 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제18권 1호, 2009.2
19. 김대익, 건축환경의 인지에 관한 실험적 연구, 대한건축학회논문집, 1993.10

[논문접수 : 2009. 05. 28]

[1차 심사 : 2009. 06. 16]

[2차 심사 : 2009. 06. 30]

[게재확정 : 2009. 07. 03]