

## \*\*시선이동에 따른 실내공간의 시지각 특성에 관한 연구

- 注視시간에 따른 디자인 요소의 주시특성을 중심으로 -

A study on the property of visual perception of interior space according to eye movement

- Based on the observation property according to observation time of the design element -

김종하\* / Kim, Jong-Ha

### Abstract

In this study, the author aims to examine that the image for specific space coming through vision is to reveal how people perceive the space through vision and whether the perceived space includes the role as the catalyst that causes the following activities. It is believed that the fact which elements are remembered as the whole expression as well as the memorized images that humans have regarding the space should act as the important factor in terms of space perception. The conclusions from this study are as follow; 1) By analyzing the frequency of observation time that were obtained from the examinee, it was possible to classify the property of observation with 5 areas. Besides, it was possible to the meanings that the design elements have in each area. The establishment of the areas are considered as the important factor to examine which design elements have drawn the attention. 2) In case of I area which showed the most design factors that would lead examinee's vision or have interests in the examinee views, it showed that it stared the lower parts from the middle of the image spatially, which was the most stable position from the image with strong tendency for staring at this area. 3) The most frequently stared area was the lower part of the middle, however, while the I area gazed the right side of the middle, II area faced the left side more so that it was revealed that it stared at the lower part of the middle and right side, then, moved to left. 4) Despite the frequent observation, some areas had very low or few observation data records and the area which was designed with monotonous color with relatively large size was also involved here so that it was identified that the simply treated area in design was rarely gazed.

키워드 : 감성공학, 시선, 인테리어디자인, 실내공간, 지각-인지

Keywords : Human Sensibility, Gaze, Interior Design, Interior Space, Perception-Cognition

## 1. 서론

### 1.1. 연구 배경

인간이 어떤 특정 공간을 지각하려고 할 때, 신체 오감 중에서 시각에 대한 의존도가 80~90%를 점한다고 한다<sup>1)</sup>. 즉 시각에 의해 공간을 지각하고 인지하는 프로세스를 거친다. 공간의 지각과 공간의 인지를 명확하게 구분 짓는 것은 힘들지만, 일반적으로 공간의 지각은 “어떻게” 받아들일 것인가에 초점을

맞추고 있음에 비해, 공간의 인지는 정보의 해석, 평가, 수집을 통해 머릿속에 “무엇이” 들어 있느냐에 초점을 맞추고 있는 것으로 볼 수 있다. 이러한 관점에서 볼 때, 공간을 수용하는 범위 역시 지각과 인지과정에 약간의 차이가 있을 것으로 보인다. 인간의 감각기관이 감지할 수 있는 범위 내의 공간에서는 감각기관을 통한 자극의 감지가 인간의 행태에 미치는 영향은 크며 이러한 범위를 초월한 광범위한 공간, 예를 들어 보이지 않는 공간이나 관념적으로 존재하는 환경에 대해서는 해당 공간에 대해 이미 알고 있는 정보의 역할이 크다. 따라서 인체 주변에 인체의 오감을 통해 감지되는 작은 규모의 환경은 주로

\* 정희원, 동양대학교 건축실내디자인학과 부교수, 공학박사

\*\* 이 논문은 2007년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2007-521-H00011)

1)廣瀬通孝, バーチャルリアリティ, 産業圖書, 1993, p.25

지각과정을 통해 이루어지며 오감의 범위를 뛰어 넘는 도시와 같은 규모에 대해서는 주로 인지과정이 이루어지게 된다고 할 수 있겠다. 이렇게 보면, 인지와 지각은 인간이 환경에 반응하는 별개의 과정이라기보다는 거의 동시에 이루어지거나 확대 혹은 축소되는 상호 융합된 하나의 사고과정으로 보는 것이 옳을 것이다.

앞에서 언급한 것처럼 인간은 어떤 특정 공간을 지각함에 있어 시각에 대한 의존도가 가장 높다. 시각을 통해 들어온 특정 공간에 대한 이미지에 대해 인간이 그 공간을 어떻게 지각하고, 지각된 공간은 다음 행동을 유발하는 촉매로서의 어떤 역할이 포함되어 있으며, 인간이 공간에 대해 가지는 총체적 표현인 동시에 기억에 남는 이미지로 어떤 요소가 기억되고 있는가가 중요한 요인으로 생각된다. 지각되는 공간에 대한 이미지는 장소(공간)에 대한 인간의 도식적이고 간접적인 이미지의 총합으로 볼 수 있다. 따라서 공간의 이미지가 시야를 통해 들어오는 과정을 살펴봄으로써 인간의 시지각과정의 특성을 파악하는 것이 가능할 것이다. 나아가 공간을 구성하고 있는 디자인 요소를 인위적으로 조절함으로써 공간에 대한 이미지를 컨트롤 하는 것도 가능할 것으로 예상된다. 공간지각은 공간 관계 및 특정 공간의 특성에 대하여 사람들의 머릿속에 기억해 두는 이미지이며 동시에 사람들의 공간에 대한 다음 경로를 찾기 위한 일종의 실마리로 볼 수 있는데, 지각되는 공간의 순서 및 특성을 아는 것은 공간의 지각 정도를 조절하는 실마리가 될 것이다. 이렇게 얻은 지각 정도를 통해 사람들은 디자인된 실내공간을 감상하면서 디자인요소들의 상대적 위치와 속성에 대한 정보를 얻고 축적하고, 회상하며 암호화하고 공간을 이해할 것이다. 즉 눈을 통한 지각과정에서 형성된 공간이미지는 구체적 형상을 갖는 하나의 공간으로 이미지화될 것이며 이 이미지는 공간 내에서 일어나는 인간감성을 근거로 특정 공간에 디자인을 실시하는 단계에서 중요한 지침이 될 것이다.

실내공간을 대상으로 디자인을 제공할 경우, 소비자가 “무엇을 보고 싶어 하는가”라는 것을 정확하게 파악하기 위해서는 그 “무엇”이라고 하는 요구조건에 부응하기 위한 심리적·정서적 요소가 가미된 공간을 제공할 필요가 대두되고 있다. 하지만 소비자가 보고 싶어 하는 것이 무엇인가에 대한 정확한 자료가 미비한 상태에서 이러한 인간의 감성에 호소하는 정성적 기능요소에 대해서는 손쉽게 반영하지 못하고 있었다. 즉 감성의 정성적 기능화작업<sup>2)</sup>이 필요한 이유가 여기에 있다.

## 1.2. 연구 목적

본 연구는 디자인된 실내공간을 대상으로 사용자<sup>3)</sup>가 어떤

2) 감성의 정성적 기능화란 “감성의 감각표현화와 정성적 기능의 감각표현화를 순서화된 감각을 매개로 하여 서로 연계시키고자 하는 것을 말한다”. 참고문헌 8), p.296

시선이동경로를 따라 공간을 지각하고, 디자인요소가 공간지각에 어떤 영향을 끼치는지 살펴보기 위한 기초적 연구이다. 기존의 공간지각에 대한 연구는 물리적 환경을 대상으로 하거나<sup>4)</sup>, 2차원적인 사진이나 그림을 이용하여 분석하는 수법<sup>5)</sup>이 일반적이었는데, 연구결과를 보게 되면 전체적인 이미지 혹은 평가나 시각 대상 중에서 강하게 지각된 요소에 대한 정성적 평가에 머무르는 경우가 많았다. 이러한 연구에서는 시간의 변화와 시선의 움직임과 관련된 상호작용이 공간지각에 어떤 형태로 영향을 끼치는가에 대한 평가가 고려되지 않았고, 디자인 요소 상호간의 관계성과 중요도를 파악할 수 없었다.

한편, HCI<sup>6)</sup>분야에서는 사람의 시선을 일정시간 추적하는 방법, 즉 “아이트래킹(eye tracking)”을 통해 사람과 컴퓨터의 상호작용을 연구하여 많은 실적을 발표하고 있다. 사이버 공간인 인터넷이나 웹에서 인간은 어떤 정보를 의도적으로 선택하는 주의 집중과 별개로 방랑하는 주의가 작용하는 것으로 나타났는데, 이러한 주의 과정을 잘 나타내 주는 지표의 하나가 사람들의 눈동자 움직임이다. 본 연구에서는 실내공간을 대상으로 사람에게 시지각을 통해 지각되는 디자인요소의 위치관계와 특성을 아이트래킹을 이용하여 분석하고, 각 요소가 가지는 특성의 상호관계성과 우선요소, 그리고 기준이 되는 요소에 대해 명확히 정의하기 위한 기초적 연구로, 눈동자와 컴퓨터 화면을 연결하는 인터페이스를 설치해서 일정시간동안 그 사람의 시선 움직임의 관찰을 통해 우리에게 이미지가 받아들여지는 과정에 나타나는 주시특성을 분석하고자 한다.

## 2. 시각측정 및 데이터의 수집

### 2.1. 실험환경의 구축

실험은 남·여 피험자 16명<sup>7)</sup>을 대상으로 시각장치<sup>8)</sup>를 끼고 화상데이터를 2분간 보게 한 후, 그 주시내용으로 기록된 데이터를 분석 대상으로 하였다. 피험자에게 제공된 화상데이터는

3) 본 연구는 실제공간을 대상으로 한 연구가 아니므로, 실험공간을 시각 측정장치(이하 시각장치로 함)를 이용하여 평가하는 피험자를 사용자로 정의하였다.

4) 참고문헌 10)을 참조

5) 참고문헌 11)을 참조

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

7) 피험자 선정 시 그 특성과 명수는 가장 중요한 문제이나, 본 실험이 인간과 컴퓨터의 상호작용을 살피는 연구로, 이러한 분야의 연구자들에 따르면, “피험자 수는 일단 10명이 적절하며, 결과에 따라 5-10명을 추가 하는 것이 좋다”고 되어 있으나, 본 연구에서는 16명을 선정하여 실험을 실시하였다. 참고문헌 5), p.268

8) 시각장치는 Arrington Research社의 제품으로 모델명은 ViewPoint Eye Tracker PC-60 scene Camera을 사용했다. 사용된 프로그램은 ViewPoint Eye Tracker.

아파트 분양을 위해 제작된 3차원 그래픽화면을 정지화면으로 표현한 실내인테리어공간에 대한 2차원 화상데이터(이하 화상으로 요약)이다. 피험자는 화상에 나타난 실내공간을 주어진 시간동안 자유롭게 감상하면서 공간을 파악하게 하였다. 화상에서 가장 중요한 부분 혹은 많은 정보를 가지고 있는 부분에서 안구고정이 일어나는데, 안구추적을 할 경우, 약 0.1초 정도의 움직임이 고정된다면 안구고정이 일어난 결과로 판단하고, 주의가 집중된 것으로 간주할 수 있다<sup>9)</sup>. 눈의 움직임을 안구운동이라 하는데, 안구운동에는 안구고정(eye fixations)과 도약운동(saccadic movements)이 있는데<sup>10)</sup>, 본 실험에서 이 두 형태의 눈 움직임을 측정하면 사용자가 어느 위치에 주의를 집중하고 있는가를 관찰할 수 있고 주의의 이동 경로와 위치를 파악할 수 있다. 실험 순서는, 화면을 끈 상태에서 실험 내용이 실내공간의 투시도를 보는 것임을 설명하고, 감상시간과 실험방법에 대해 설명한 후 실시 하였다<sup>11)</sup>. 실험환경은 주변 환경을 어둡게 하여, 피험자가 모니터에 나타난 화상에만 집중할 수 있게 하였다. 기존 화상실험장치에서는 각 피험자의 안면특성을 참고로 피험자와 출력된 그림(투시도)과의 간격을 설정한 후 실험에 임하였으나, 본 실험에 사용된 시각장치는 모니터에 나타난 화상을 주시하는 것이므로, 모니터와 피험자간의 거리는 그렇게 중

요한 요소로 작용하지 않을 것으로 판단되었다. 본 실험에서는 피험자와 모니터와의 거리가 평균 70cm가 되도록 하여 실험하였고, 개별 설명 후 개별 실험방식으로 실시하였다.

## 2.2. 데이터의 수집 및 선정

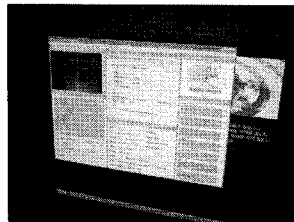
피험자가 시각장치를 끼고 모니터를 보게 되면, 「0~1」사이의 좌표축(x, y)으로 1초당 30개의 주시 데이터가 표시되는데, 이 데이터를 분석 자료로 삼았다. 실험에서 피험자에게 주어진 시간은 2분으로 총 120초에 3,600개의 좌표 값을 산술적으로 얻을 수 있었다. 다만, 인간이 눈을 뜬 상태에서는 자연적으로 눈의 깜빡임이 발생하게 되는데, 이러한 깜빡임이 일어나는 동안 데이터는 기록되지 않는다. 따라서 각 피험자별 주시 데이터<sup>12)</sup>는 약간씩 차이가 발생하였다. 또한 피험자가 화상을 주시하는 동안은 「0~1」사이의 데이터 값으로 기록되나, 모니터에 나타난 화상의 범위를 시선이 벗어나게 되면, 「0」미만이거나 「1」을 넘는 데이터로 기록되는데, 이러한 데이터도 분석대상에서 제외하였다. 총 3,600개의 데이터에서 깜빡임으로 인해 발생된 데이터를 제외한 것을 보면, 데이터의 유효율이 남여 평균 97.1%로 동일하며, 약 1.4%의 오차범위 안에 모든 피험자가 비슷한 주시데이터수를 얻고 있음을 알 수 있다. 하지만, 최종 유효데이터를 보게 되면, 일부 피험자는 실험 중에 시선이 화상의 범위를 벗어나는 경우가 높아, 남자피험자 1의 경우에는 유효율이 최초 데이터에 비해 78.2%까지 떨어지는 경우도 있었다. 전체적으로는 평균 90.9%/92.5%로 여자가 약간 높았으며, 7.5~9.1% 정도가 눈의 깜빡임이나 화면에서 초점이 벗어남으로서 발생하는 불량 데이터로 기록되었다. 본 실험에서는 최종 유효 데이터를 중심으로 주시특성을 분석하였다.



<그림 1> 실험에 사용된 데이터



<그림 2> 실험준비과정



<그림 3> 시각측정장치의 조정

<표 1> 데이터의 추출

데이터 피험자	최초 데이터	깜빡임 제외 데이터	유효율(%)	최종 유효 데이터	유효율(%)
남 자	1	3,460	96.1	2,815	78.2
	2	3,494	97.1	3,388	94.1
	3	3,508	97.4	3,311	92.0
	4	3,497	97.1	3,277	91.0
	5	3,483	96.8	3,417	94.9
	6	3,508	97.4	3,337	92.7
	7	3,510	97.5	3,294	91.5
	8	3,502	97.3	3,350	93.1
평균		3,495.25	97.1	3,273.63	90.9
여 자	1	3,510	97.5	3,219	89.4
	2	3,489	96.9	3,424	95.1
	3	3,498	97.2	3,379	93.9
	4	3,493	97.0	3,341	92.8
	5	3,498	97.2	3,197	88.8
	6	3,495	97.1	3,388	94.1
	7	3,491	97.0	3,371	93.6
	8	3,486	96.8	3,333	92.6
평균		3,495.0	97.1	3,331.5	92.5

12) 주시(注視)데이터라 함은 피험자가 화면을 본 것에 대해 저장된 데이터로 본 실험에 사용된 시각장치는 데이터의 기록을 1/30초에 1회의 좌표(x, y)로 기록하고 있다.

9) 김영진, [아이트래킹] 웹 페이지를 바라보는 우리의 마음과 눈(1), <http://blog.naver.com/4bathory/20016893040>

10) 안구고정은 어떤 사물이나 특정 영역에 눈동자가 머무는 형태를 말하고, 도약운동은 하나의 안구고정 위치에서 다른 안구고정 위치로 눈 움직임이 순간적으로 이동하는 현상인데, 이때 주의(attention)의 이동이 일어난다.

11) 시각장치의 특성상 안경 미착용 피험자 중에 시력 1.0 이상인 자를 피험자로 선정하였고, 피험자는 디자인을 작업하는 입장에서 실내공간이 어떻게 파악되고 있다는 것을 아는 것은 선행연구로서 의의가 있을 것으로 판단하여, 디자인에 어느 정도 교육을 받았다고 판단되는 대학교 실내디자인학과에 재학 중인 3학년 이상인 학생을 선정하였다.

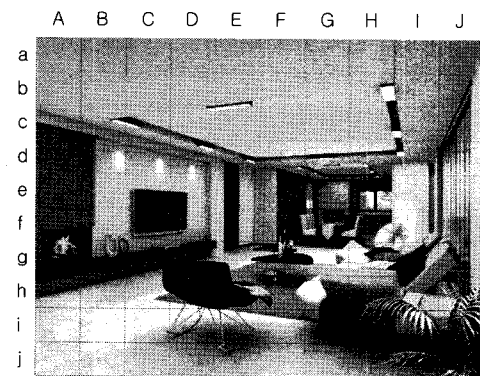
### 2.3. 분석의 틀 구축

피험자는 모니터에 나타난 화상을 보면서 공간탐색을 하게 되는데<그림 4>, 시선이 어느 부분이 많이 머물렀는지를 분석하기 위해, 제시된 화상에 대해 구역분할을 하였다<그림 5>. 실험결과로 표시된 데이터는 좌표가 소수점 4자리까지 기록되는데, 이것은 눈의 미세한 움직임까지 시각장치가 감지하여 기록한 결과이며, 다른 한편으로는 눈이 한 곳을 주시하고 있는 듯이 보이지만, 미세하나마 지속적으로 움직이고 있음을 알 수 있다.



<그림 4> 제시된 화상과 시선이동의 증첩 예 (화상 밖에 선이 나 있는 것은 시선이 화상 밖으로 나간 경우임)

구역 설정을 위한 예비분석에서는 x/y축을 20분할한 격자 안에 실험데이터를 표시했는데, 화상을 구성하고 있는 디자인 요소가 너무 많은 구역에 분산 혹은 중복되고, 데이터 또한 디자인 요소가 이웃하거나 같음에도 불구하고 구역에 따라서는 편차가 크게 나타나는 현상이 발생했다. 여기서는 격자의 개수를 각 10개로 설정하여 데이터 분석의 틀로 삼았다<그림 5>. 이하에서는 이러한 격자 안에 주시데이터가 얼마의 빈도로 머무르거나 지나갔는지를 분석함으로써 주시특성에 대한 감상패턴을 분석하고자 한다.



<그림 5> 실험데이터의 구역설정 : 10\*10

## 3. 시간에 따른 주시특성의 분석

### 3.1. 주시 시간의 분포

각 피험자에게서 얻어진 빈도를 시간으로 환산하여<sup>13)</sup> 각 피

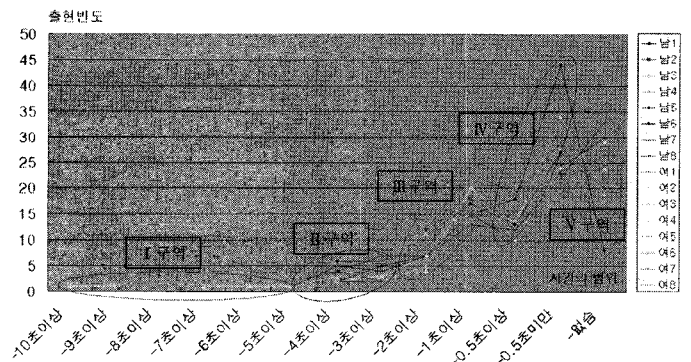
험자별 주시시간을 분석한 결과, 총 10초 이상 주시한 구역은 4개소 밖에 없었고, 피험자 남6의 경우에는 5초 이상 주시한 구역이 전혀 없는 등 피험자에 따른 격차가 큰 것을 알 수 있다<표 2>. 또한 전혀 시선이 가지 않은 구역도 피험자에 따라 8~33개소에 평균 22개소 정도로 나타났다. 가장 높은 빈도를 보인 시간은 0.5초 미만의 범위였다.

### 3.2. 빈도에 따른 구역의 설정

각 피험자는 제시된 화상을 대상으로 관심 있게 어떤 특정 구역을 집중해서 보거나 반복해서 보면서 공간을 주시한다. 여기서는 피험자에게서 얻어진 시간이 특정 구역(디자인요소)에 얼마만큼 머물렀는지를 분석하여, 관심을 가진 구역을 추출하고, 디자인 요소와의 상관관계를 분석하기 위해 시간의 범위를 그래프로 만들고, 유사분포를 추출하여 시간별 주시특성이 정상 분포가 되도록 시간대의 범위를 크게 5개 구역으로 나누었다.

<표 2> 피험자별 시간의 범위

시간	남 자									여 자									합 계
	1	2	3	4	5	6	7	8	계	1	2	3	4	5	6	7	8	계	
10초 이상			1						1		1		1				1	3	4
10초미만~9초 이상				1	1				2		1							1	3
9초미만~8초 이상								3	3									0	3
8초미만~7초 이상		1	1		2				4	1	1		1		1		1	5	9
7초미만~6초 이상			1	1			1		3		1	1	1	1		1	1	6	9
6초미만~5초 이상	1	2	1				1	1	6	4	1	2	1	2	1	2	1	14	20
5초미만~4초 이상	2	4	3	3	4	6	2	5	29	2	2	2	3	3	2	2	3	19	48
4초미만~3초 이상	5	2	2	4	7	6	2	4	32		3	6	3	2	7	6	3	30	62
3초미만~2초 이상	7	12	5	7	7	11	12	7	68	8	7	11	4	14	13	11	4	72	140
2초미만~1초 이상	15	18	20	19	15	17	23	13	140	21	20	19	20	13	15	19	20	147	287
1초미만~0.5초 이상	18	14	13	14	10	13	19	12	113	20	10	15	14	21	19	15	14	128	241
0.5초 미만	44	23	34	32	24	27	29	22	235	19	24	18	28	27	16	18	28	178	413
없음	8	24	19	19	30	20	11	33	164	25	29	26	24	17	26	26	24	197	361



<그림 6> 구역 판정도

주시시간의 변화를 근거로 그루핑하여 등급설정을 하면(그림 6), ① 가장 주시를 오래했지만 빈도가 낮은 I 구역, ② 비교적 주시시간이 길지만, 빈도가 낮은 II 구역, ③ 보통 주시빈도가

131/30초의 단위로 데이터가 기록된 관계로, 1회의 주시 빈도는 0.033초의 시간을 가지므로, 「빈도\*1/30 = 총 주시시간」을 하여 주시시간을 산출하였다.

나타난 III구역, ④ 빈도는 높으나 주시시간이 짧은 IV구역, ⑤ 시선이 전혀 머물거나 지나가지 않은 V구역으로 정의할 수 있다<표 3>. 이러한 구역설정을 바탕으로 가장 주시시간이 높았던 I구역에서부터 V구역까지의 주시분포를 살펴보면, 같은 그룹 안에서는 차이가 나타났지만, 전체적으로 남녀 사이에 구역비율이 비슷하게 나타남을 알 수 있고<표 5>. 가장 많은 비중을 차지한 것은 IV구역이었다는 것을 알 수 있다. 이러한 구역의 설정은 추후 어떤 구역의 디자인 요소를 관심 있게 보았는지를 파악함에 있어 중요한 단서가 될 것으로 생각된다.

<표 3> 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	주시시간이 전혀 없음

\* 0.033...초는 1개 데이터가 가지는 최소 시간임

<표 4> 시간 범위 별 구성비(남+여)

시간의 범위	내용	전체 소계	소계에 대한 비율(%)	합계	전체에 대한 비율(%)	구역 판정
~10초 이상		4	0.25	96	6.00	I 구역
~9초 이상		3	0.19			
~8초 이상		3	0.19			
~7초 이상		9	0.56			
~6초 이상		9	0.56			
~5초 이상		20	1.25			
~4초 이상		48	3.00	202	12.63	II 구역
~3초 이상		62	3.88			
~2초 이상		140	8.75			
~1초 이상		287	17.94	287	17.94	III 구역
~0.5초 이상		241	15.06	654	40.88	IV 구역
0.5초 미만		413	25.81			
없음		361	22.56	361	22.56	V 구역
합계		1,600	100.00	1,600	100.00	-

<표 5> 피험자별 주시 등급에 따른 구역분포

등급	피험자	남자								여자								전체 평균		
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8			
I 구역		3	7	7	5	7	6	4	9	6.00	7	7	5	7	5	4	5	7	5.88	5.94
II 구역		12	14	7	11	14	17	14	11	12.50	8	10	17	7	17	19	17	7	12.75	12.63
III 구역		15	18	20	19	15	17	22	13	17.38	19	19	19	20	12	16	19	20	18.00	17.69
IV 구역		62	37	47	46	34	40	49	34	43.63	49	40	35	47	56	37	35	47	43.25	43.44
V 구역		8	24	19	19	30	20	11	33	20.50	17	24	24	19	10	24	24	19	20.13	20.31

## 4. 피험자의 시지각 특성

### 4.1. 피험자1의 시지각 특성

이상에서 설정된 구역에 의거 피험자 남1을 사례로 실험에

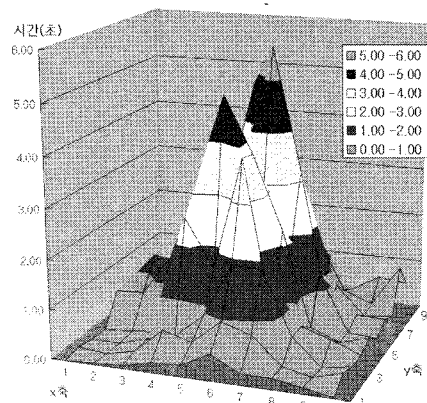
주어진 시간동안 주시한 특성을 구역별로 정리하면 <표 6>과 같다. 피험자 남1의 경우, 최종 유효데이터가 2,815개인데, 설정한 구획 안에 제시된 빈도를 시간으로 환산하여 살펴봄으로써 각 피험자가 어느 구역을 보다 집중적으로 보고(안구고정), 어느 구획을 잠깐 보면서(도약운동) 지나갔는지를 파악할 수 있다<그림 7>. <표 6>에서 집중도가 높은 구역을 살펴보면, g/F가 5.67초로 가장 높았으며, 다음으로 e/E가 4.9초, h/E가 4.8초 순으로 나타났다. 즉 피험자 남1은 그림 7에 높게 나타난 3개 구역에 있는 디자인요소를 집중적으로 본 것으로 볼 수 있다. 즉 3개 구역의 디자인 요소를 가장 많이 보면서<그림 8> 그 주변으로 시야의 범위를 넓혀가고 있었으며, 중앙에서 약간 아래쪽을 중심으로 세로와 가로축으로 많이 본 것을 알 수 있다.

<표 6> 피험자 남1의 실험데이터

x축 \ y축	A (0.0이하 ~ 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 ~ 0.1이하)	0.00	0.03	0.07	0.20	0.23	0.53	0.23	0.23	0.13
b (0.2이하)	0.07	0.00	0.13	0.63	0.47	0.97	0.77	0.23	0.10	0.27
c (0.3이하)	0.00	0.00	0.17	0.30	0.80	1.90	1.87	0.60	0.07	0.17
d (0.4이하)	0.00	0.03	0.10	2.53	1.57	3.83	0.70	0.60	0.40	0.17
e (0.5이하)	0.63	0.67	1.47	2.30		3.77	2.30	0.37	0.13	0.30
f (0.6이하)	0.23	1.30	1.03	1.60	2.70	2.80	1.87	1.27	0.13	0.07
g (0.7이하)	0.00	0.20	0.30	0.83	1.67		3.17	0.37	0.30	0.27
h (0.8이하)	0.03	0.43	0.60	2.53		3.07	1.87	0.67	0.07	0.13
i (0.9이하)	0.10	0.13	0.53	1.77	3.70	1.07	1.47	0.37	0.13	1.00
j (1.0이하)	0.00	0.03	0.00	0.83	0.67	2.13	0.57	0.20	0.53	0.47

영역: I 구역, II 구역, III 구역, IV 구역, V 구역

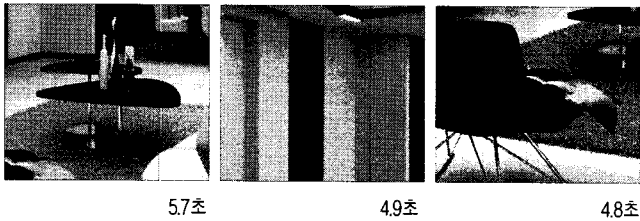
단위: 초



<그림 7> 피험자 1(남자) 데이터의 지각특성

이러한 분석방법은 각 피험자가 얼마나 오랜 시간동안 주시했거나 언 듯 본 구역, 혹은 전혀 보지 않은 구역을 시각화 시킬 수 있는 방법인데, 어떤 디자인 요소를 관심 있게 보고, 혹은 보지 않았는가를 알 수 있다.

가장 많은 시간을 주시한 곳을 디자인요소와 함께 분석하면 <그림 8>, 그림의 중앙에서 우측 밑에 위치한 테이블과 그 위에 올려진 3개의 병이 있는 곳을 가장 많이 주시했으며, 문과 의자의 앉는 부분을 그 다음으로 주시한 것을 알 수 있다. 제공된 화상에서 전혀 바라보지 않았던 구역도 있었는데, 주로 왼쪽 위와 아래 부분을 차지하고 있었다. 이 부분의 디자인 요소는 천정과 바닥으로, 전체 화상 중에 하나의 디자인요소가 가장 넓은 면적을 차지하고 있음과 동시에 단순한 재질로 처리된 부분이었다.



<그림 8> 가장 오랫동안 주시한 구역의 상세

#### 4.2. 구역의 중첩도로 본 주시특성

실험용 화상데이터는 위에서 기술한 바와 같이 일반적인 아 파트를 분양하기 위해 팸플릿에 게재되는 것과 같은 그래픽이다. 각 요소간의 점유내용을 구역별로 살펴보면<표 7>, 천정이 압도적으로 많고, 다음으로 바닥이 차지하는 비중이 많았다. 그 외로는 천정에 소파·의자와 후면부에 위치한 식탁과 같은 가구가 차지하는 비중이 높고, 그 외의 요소로는 천정에 달린 전등이나 벽에 부착된 TV·벽난로가 작은 요소를 차지하고 있었다. 우측으로 발코니 창이 보이고, 식탁 너머로 부엌 창, 그리고 좌측 후면으로 문이 보이고 있음을 알 수 있다. 데이터에 포인트를 주기 위해, 우측에 식물과 벽난로와 전등에 불을 밝힌 모습으로 실내의 분위기를 연출하고 있다.

여기서는 구역의 빈도분석을 통해 어떤 구역을 관심 있게 보았으며, 자주 보았는지를 각 피험자에게서 얻어진 주시구역에 중첩시켜 분석하고자 한다. I 구역은 관심을 가지고 가장 많이 본 구역이며, V 구역은 주시를 전혀 하지 않은 것으로 피험자의 관심을 유발하지 않은 구역으로 볼 수 있다. 이하에서는 각 구역별로 점유빈도를 화상과 중첩시킨 데이터와 점유빈도를 중심으로, 시간대 별로 나타난 구역이 각 구역별로 얼마의 빈도로 중복되었는지를 살펴보고, 중첩된 구역에 있는 디자인 요소와의 관계성을 기술하여, 주시특성과 디자인요소와의 관계를 기술한다.

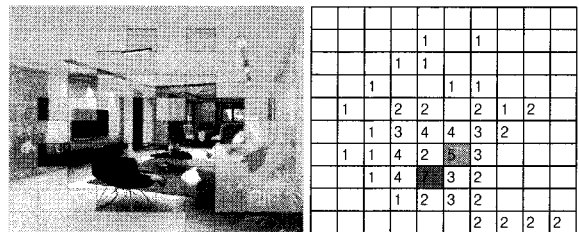
<표 7> 화상에 들어 있는 디자인 요소의 추출

Y축 X축	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
a	천정	천정	천정	천정	천정	천정	천정	천정	천정	천정/벽
b	천정	천정	천정	천정	천정/전등	천정	천정	천정/전등	천정	천정/커튼/벽
c	천정·벽	천정/전등	천정/전등	천정/전등	천정/전등	천정	천정	천정/전등	천정/전등	커튼/천정·벽
d	벽	벽/전등	벽/천정·전등	벽/천정·전등	벽/천정·전등	천정/전등	천정/전등	천정/전등	천정/전등	커튼/벽
e	벽	벽	TV·벽	벽/TV	벽(문)	벽	벽/냉장고	창	벽	커튼/벽
f	벽·난로	벽/난로·장식품	TV/벽	벽/TV	벽(문)	화병·벽	식탁/의자	전등/벽	전등/벽	커튼/벽
g	난로	선반·장식품/난로	선반/벽	선반·의자	바닥·카펫/의자	테이블·화병	바닥/카펫	방식/소파	방식/소파	소파·커튼
h	바닥·선반	바닥/선반	바닥	의자(등받이)	의자	카펫/테이블	소파	소파·식물	식물·소파	식물/소파·커튼
i	바닥	바닥	바닥	바닥·의자	의자·바닥	바닥/카펫	바닥/소파·카펫	식물·바닥	식물/소파	식물/소파
j	바닥	바닥	바닥	바닥	바닥(의자다리)	바닥	바닥	바닥/식물	식물/바닥	식물

주된 요소(부가적 요소)로 분석 요소가 차지하는 비중이 비슷한 경우 : 「」 로 표시 [ ]을 넣어 분류

#### (1) I 구역에 나타난 주시특성

I 구역은 각 피험자별 총 주시시간이 4초 이상인 구역으로, 가장 시선이 많이 머물렀던 구역에 해당한다. 많이 머물렀다는 것은 제공된 화상이 피험자의 시선을 유도하거나 피험자 입장에서 관심을 가질만한 디자인 요소가 많았던 것으로 볼 수 있다. 공간적으로는 화상의 중간부위에 많이 중첩되어 주시하고 있음을 알 수 있으며, 구체적인 디자인 요소로는 의자의 앉는 부분(h/E)에 대한 중첩이 가장 높았다. 다음으로 거실 테이블과 화병(g/F)에 대한 중첩이 가장 높았다. 화상에서의 위치는 중간에서 약간 좌측 하단과 중간이다.



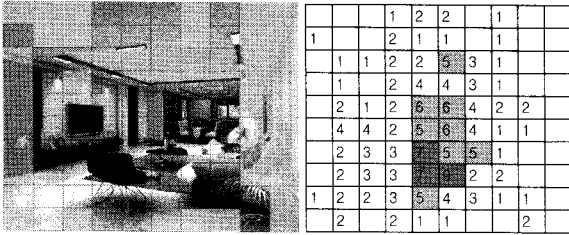
<그림 9> I 구역과 점유빈도

(■:빈도50%이상, □:빈도 35% 이상)

#### (2) II 구역에 나타난 주시특성

이 구역은 총 주시시간이 4초 미만~2초 이상인 구역으로 비교적 주시시간이 높았던 구역으로 볼 수 있다. 공간적으로는 화상 중간의 하부위에 많이 중첩되고 있다. 구체적인 디자인 요소로는 카펫 가운데 놓여진 테이블 하단과 의자의 끝 부분이 들어

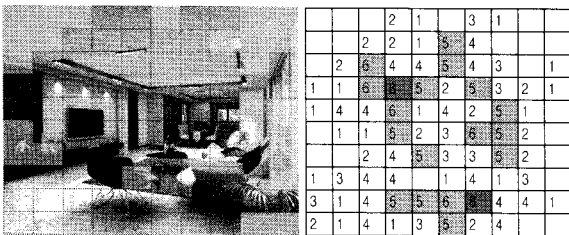
간 구역(h/H)에 대한 주시가 가장 높았으며, 다음으로 테이블의 좌측가장자리부분과 의자의 앉는 부분(h/E)을 많이 보고 있었다. 이러한 구역을 중심으로 상부를 더 많이 주시하면서, 전체적으로는 중심에서 좌측을 많이 보고 있는데, I구역보다 상하를 많이 보면서 양옆으로 주시영역이 확대되었음을 알 수 있다.



<그림 10> II구역과 점유빈도 (■빈도50%이상, □빈도 35% 이상)

(3) III구역에 나타난 주시특성

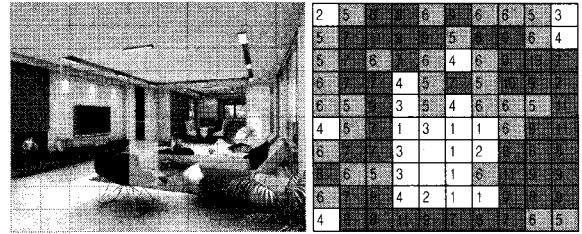
총 주시시간이 2초 미만~1초 이상인 구역으로 주시시간이 보통으로 정의된 구역이다. 공간적으로는 화상 중간 상부와 좌측, 중간의 우측에 많이 중첩되고 있는데 주로 상부를 주시했음을 알 수 있다. 구체적인 디자인 요소로는 문의 상부와 천정 조명에 들어간 모서리 부분(d/D)과 소파 하단(g/I)을 가장 많이 주시하고 있었다. II구역이 주로 중간과 밑을 주시했다면, III구역은 중간을 비워둔 상태에서 하단과 윗부분을 보다 많이 주시한 것을 알 수 있다.



<그림 11> III구역과 점유빈도 (■빈도50%이상, □빈도 35% 이상)

(4) IV구역에 나타난 주시특성

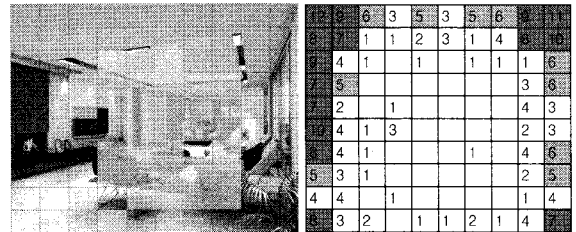
IV구역은 총 주시시간이 1초 미만~0.033초 이상인 구역으로 주시시간이 아주 낮은 구역이다. 이 구역은 거의 주시한 것으로 볼 수 없는 구역인데, 화상에서 점유한 위치는 I·II·III구역을 둘러싼 주변 구역임을 알 수 있다. 특이한 것으로는 화상에서 보면 좌측에 비해 우측이 디자인 요소가 많고 복잡하게 배치되어 있음에도 불구하고, 그러한 구역의 주시시간은 아주 낮다는 점이다. 이러한 내용을 볼 때, 실내디자인공간을 보여줌에 있어 많은 가구의 복잡한 배치는 시선을 유도하지 못한다는 의미로 해석할 수 있다.



<그림 12> IV구역과 점유빈도 (■빈도50%이상, □빈도 35% 이상)

(5) V구역에 나타난 주시특성

이 구역은 전혀 주시를 하지 않은 구역이다. 1초에 30회의 데이터로 저장되어 총 3,600개로 저장됨에도 불구하고, 데이터가 기록되지 않았다는 것은 무의식중에도 주시 받지 못했다는 것을 의미한다. 화상에서 구체적인 위치를 살펴보면, 상단의 좌우측과 좌측면이 가장 높았는데, 이 영역의 디자인된 요소는 천정이며, 좌측의 단조로운 벽과 좌측 하단의 거실 부분으로 비교적 넓은 면적의 단일 소재(색상)로 디자인된 영역이었다. 즉 IV구역과는 상반되게 디자인을 너무 단조롭게 마감한 영역은 거의 주시되지 않는 것으로 알 수 있다.



<그림 13> V구역과 점유빈도 (■빈도50%이상, □빈도 35% 이상)

5. 결론

본 연구는 건축물의 최종 사용자가 공간을 선택하기에 앞서 제시된 실내 투시도에서 실내공간을 어떻게 파악하는 가를 알아보기 위해 실시한 기초적 연구로, 피험자별 주시시간의 분석을 통해 주시특성 및 디자인 요소의 배치방법을 분석하였다. 인간은 디자인된 공간을 본다는 시각적 활동을 통해 공간을 지각하는데, “어떻게” 그리고 “어디를” 보는가에 대한 연구가 실내공간을 대상으로 정량적으로 이루어진 사례는 거의 없는 상황에서 이루어진 연구로, 본 연구에서 도출된 자료는 향후 인테리어공간을 대상으로 한 시지각과 디자인요소의 배치 특성을 분석하는 측면에서 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

이상의 연구를 통하여 얻은 결론을 정리하면 다음과 같다.

- 1) 지금까지 정성적으로 이루어져왔던 실내공간평가를 시각의 움직임에 따른 정량적인 평가 데이터로 정리함으로써 특정 공간을 대상으로 한 시각의 움직임을 가시화시켜 분석할 수 있는 학문적 기초를 마련할 수 있었다.
- 2) 주시시간의 빈도분석을 통해 주시특성을 5개 구역으로 설



정하고, 각 구역별 디자인요소가 갖는 의미를 분석하였는데, 이러한 구역의 설정은 추후 어떤 구역의 디자인 요소를 관심 있게 보았는지를 파악함에 있어 중요한 틀이 된다.

3) 피험자의 시선을 유도하거나 피험자 입장에서 관심을 가질만한 디자인 요소가 가장 많았던 I 구역의 경우, 공간적으로는 화상의 중간부위에서 약간 아래쪽을 주시한 것으로 나타났는데, 이렇게 주시경향이 강하게 나타나는 구역에 디자이너의 공간디자인의도를 전달하는 디자인수법(혹은 요소)을 시행한다면 실내공간을 소비자가 용이하게 이해할 수 있을 것으로 생각된다.

4) 주시를 가장 많이 한 구역은 중심에서 아래쪽이었지만, I 구역이 중심에서 우측을 많이 본데 비해, II 구역은 좌측을 많이 더 많이 보는 등 구역에 따른 주시빈도를 통해 주시정도를 파악할 수 있었는데, 이러한 구역의 특징은 실내공간의 디자인요소의 배치에 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

5) 주시회수가 많음에도 불구하고 주시데이터의 기록이 아주 낮거나 거의 없는 영역도 있었는데, 비교적 넓은 면적의 단일 소재(색상)로 디자인된 영역이 여기에 해당되어, 디자인에서 단순하게 처리된 영역은 거의 주시되지 않는 것으로 알 수 있다. 반대로 디자인 요소가 많고 복잡하게 배치되어 있어도 주시시간이 낮게 나타나고 있어 복잡한 배치는 시선을 유도하지 못한다는 것을 알 수 있었다.

주시를 높게 한 구역이라는 것은 피험자가 어느 구역을 오랜 시간 동안 지속적으로 보았다는 의미 외에도 자주 보았다는 의미를 동시에 가지는 데이터 값이다. 특정 구역을 오랫동안 본 것과 자주 본 것, 혹은 언 듯 지나간 것 등은 특정 디자인 요소를 본다는 측면에서 보면 의미하는 바가 다르고 그에 따른 지각특성도 다를 것이 예상된다. 본 연구에서는 주시시간을 대상으로 분석하였으나, 분석대상이 된 주시시간은 피험자가 어떤 시간적 빈도 결과를 종합한 것으로, 그러한 시각적 활동 속에는 어떤 시간적 주기, 즉 일시적인 현상인지, 자주 본 것인지, 오랫동안 본 것인지를 분석하는 데는 이르지 못하고 있다. 향후 연구과제로는, 주시이동경로에 대한 분석과 주시특성에 나타난 반복성이나 리듬이 존재할 것으로 예상되는바, 이러한 분석을 가미하여 지각특성에 대한 연구의 깊이를 깊게 하고, 성별에 따른 특성이나 공간의 변화에 따른 특성도 연구범위에 포함시켜야 될 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 루돌프 아른하임, 김춘일 옮김, 미술과 視知覺, 기린원, 1980
2. 일본건축학회편, 김종하·배현미 역, 인간심리행태와 환경디자인, 보문당, 2000
3. 오세진 외, 인간행동과 심리학, 학지사, 1999
4. 이연숙, 실내환경 심리 형태론, 연세대학교출판부, 1998
5. 김희철, 인간과 컴퓨터의 상호작용:인컴학을 향하여, (주)사이어미디어, 2006

6. 広瀬通孝, パーチャルリアリティ, 産業図書, 1993
7. Robert L.Solso 저, 신형정·유상욱 옮김, 시각심리학, 시그마프레스, 2000
8. 李舜堯, 長町三生 공저, 정보화 시대의 감성인간공학, (주)양영각, 1995
9. 김영준, 공간 시각구조의 정량적 분석도구 설정에 관한 연구, 중앙대학교 석사 학위논문, 2000
10. 奥俊信, 街路景觀構成要素と心理的效果との関係, 日本建築学会計画系論文報告集, 제389호, 1988.7
11. 大野隆造, 環境視の概念と環境視情報の記述法 日本建築學會計画系論文報告集, 제451호, 1993.9
12. 변재형, 실내공간의 시물레이션 구성과 뇌파측정에 의한 공간인지 분석, 한국실내디자인학회논문집, 2003.2
13. 백승경 외, 생태요소를 적용한 감성 공간 유형에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제14권 2호 통권49호, 2005.4
14. 이정민 외, 정신분석학과 조형에서의 무의식 욕구 분석-현대 공간디자인에의 적용을 중심으로, 한국실내디자인학회논문집 제14권 2호 통권49호, 2005.4
15. 이경훈, 사이버공간의 인식적 구조에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 제14권 3호 통권50호, 2005.6
16. 김대익, 건축환경의 인지에 관한 실험적 연구, 대한건축학회논문집, 1993.10

<접수 : 2008. 12. 6>