

실내공간에서 주시시간의 경과에 따른 구역별 주시특성에 관한 연구**

A Study on the Characteristics of Change by Observation Area which changes as the observation time passes in Interior Space

Author 김종하 Kim, Jong-Ha / 정회원, 동양대학교 건축소방행정학과 부교수, 공학박사
반영선 Ban, Young-Sun / 정회원, 동양대학교 시간강사, 건축학박사*

Abstract The total data of observing interior space was divided into a few time frames for analysis. If we can understand the changing process of observation degree as the observation time passes, we will be able to analyse the characteristic and process of information obtainment in the case of space observation. For this purpose, the observation time was parted into 30 second units and the changing characteristic by time frame and observation area was analysed. The conclusion derived from this study is as the following:

First, analysis of observation frequency and time on the basis of the average data of each subject showed that the observation time increased compared with the subject's frequency and the overall trend but that it was difficult for me to think there was a certain trend in the observation time of each subject. However, when I examined the time change by using the trend line which is a dynamic average line representing the observation time from the subjects as the trend element of time series, I could see the trend that the subject's observation time increased at a fixed rate as the frequency increased. Second, when I compared and analysed the average observation area at Area I set up by the time of 30 second unit and the observation area of Area I from the all data, I could see that the former had more degree of concentration at Area I. This analysis enabled me to get the degree of concentration on the observed area every time, and accordingly I could also see that when the data of intensive observation by time frame is analysed, the degree of concentration is dispersed for the subjects to observe very intensively or the area with overlapping observations each time frame can be seen as Area I out of the entire observation data. Third, when I analysed the observation characteristics by time frame at the 6 areas divided at 30 second unit at the rate of the number to the time of observation areas, I could see that as the observation time passed while the number of the observation areas defined as <Area I> decreased the observation time increased, which means that when the area numbers decreases the area intensively observed by the subjects decreases as the time passes. In spite of that, the increase of time can be interpreted as more intensive observation of a specific area.

Keywords 실내공간, 주시시간, 정보획득, 시각적 이해
Interior space, Observation time, Information Acquirement, Visual comprehension

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

공간을 사용하는 이용자가 공간을 주시하면서 어떤 공간정보를 획득하는지를 파악하는 것은 설계자가 공간을

디자인하는 과정에서 중요하다. 공간의 미묘한 차이는 선택과정에서의 미묘한 차이로 나타나는데, 현대경영학의 창시자 피터드러커는 “측정할 수 없으면 관리할 수 없고, 관리할 수 없으면 개선할 수 없다”¹⁾고 하였다. 공간디자인은 디자이너의 경험과 건축계획에 의해 설계되고 실현되지만, 실제적으로 공간이 이용자에게 어떻게

* 교신저자(Corresponding Author); ysbeta@hanmail.net

** 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2010-0021837)

1) 피터드러커, *한권으로 읽는 드러커 100년의 철학*, 남상진 역, 청림출판, 2004

받아들이고 있는지를 명확히 분석하지 못하고 있다. 이러한 배경에는 공간사용자가 공간정보를 어떻게 획득하고 있는지에 대한 정량적인 연구성과가 미흡하고, 나아가 정밀하게 측정할 수 있는 방법이나 도구를 가지고 있지 않았던 데서 이유를 찾을 수 있다.

최근 시지각에 대한 연구가 뇌와 컴퓨터 과학분야에서 활발하게 진행되고, 이러한 연구업적을 토대로 광고나 공간정보의 획득과 분석에 활용되고 있다. 공간에서 어떤 요소를 본다는 것은 곧 전체공간에서의 한 곳이다 그 물체를 지정하는 것을 말하며, 한편으로는 물체가 우리의 시각(視感)광역에 있더라도 그것을 찾아보려 하지 않는다면 보이지 않는 경우도 있다. 즉 우리는 보고자 하는 세계만을 찾으려 하는 경향이 있다²⁾ 시각적 정보 획득을 위한 주시에는 일정 시간을 필요로 하는데, 사람의 경우에는 처음 주시한 몇 초안에 상대방의 첫인상에 대한 판단을 내린다고 한다.³⁾ 이러한 판단은 주로 눈을 통해 이루어지며, 눈의 운동은 신체에서 일어나는 움직임 중 가장 빠르고 자주 일어나는 움직임이다. 눈의 안구움직임 조절체계는 복잡하고, 정교하며, 진보적이다. 한편 시각 기능을 담당하는 눈의 움직임이 독자적으로 이루어지는 것은 아니며, 시각 뿐 아니라 상위 뇌의 처리과정을 반영하는 것이다.⁴⁾ 어느 한 곳에 관심을 갖는 시각적 주의집중은 의도, 흥미, 기존지식, 움직임, 무의식적 동기, 그리고 맥락 등에 의해서 주도된다.⁵⁾ 따라서 주시시간의 경과에 따라 주시정도가 전환되는 과정을 알 수 있다면, 공간을 대상으로 한 주시에서 정보획득특성과 과정을 분석하는 것이 가능하다. 주시과정에서 얻어진 전체 데이터에 대한 분석은 디자인요소나 특정구역에 대한 주시정도를 파악하는 효과적인 방법이지만, 전체 주시시간을 대상으로 한 분석이므로, 주시시간의 변화에 따라 나타나는 주시특성의 변화를 파악하는데 효과적이지 못한 측면이 있다. 이러한 관점에서 본 연구는 주시시간의 경과에 따라 공간주시과정에서 변하는 피험자의 주시정도 변화특성을 파악하는 것을 목적으로 하고, 이러한 연구는 디자인된 공간을 주시한 사용자가 시간의 경과와 더불어 어떤 공간정보를 획득하는지를 분석하는데 이용이 가능하다.

1.2. 연구의 방법 및 절차

본 연구에서는 시간에 따라 변하는 주시정도의 변화

- 2) 리처드 D. 자키아, 시지각과 이미지, 박성환·박승조 옮김, 안그라픽스, 2007.4, p.1
- 3) KBS 2TV '30분 다큐'(2009.6.1) '5초의 승부, 당신의 나쁜인상 탈출기'
- 4) Kenneth A., Lane, OD, FCOVD, 안구운동과 시지각기술의 발달. 정현에 외 옮김, 도서출판 영문출판사, 2008.6.26, p.22
- 5) Robert L.Solso, 시각심리학, 신현정·유상욱 옮김, 시그마프레스, 2000.10, p.145

특성을 살펴보기 위해 시선을 고정시킨 상태에서 실내 공간을 주시한 주시데이터를 대상으로 분석하였다. 아파트 거실공간을 실험대상으로 한 이유는 다른 공간에 비해 일반화시키기 쉽다는 측면과 우리의 일상생활에서 가장 밀접한 공간이라는 이유에서 선정하였다. 공간의 크기는 분양아파트에서 세대수의 비율이 높은 중규모 크기(약 106.92㎡/33평)의 거실공간이다.

주시실험은 2010년 10월 21일부터 22일에 걸쳐 남자 피험자 30명(67)을 대상으로 시각장치 ViewPoint Eye Tracker PC-60 scene Camera를 통해 3분 동안 주시하게 한 후, 1초에 30개의 [x, y]로 생성된 데이터를 분석 대상으로 하였다. 피험자⁸⁾에게 제공된 화상데이터는 아파트 분양을 위해 제작된 3차원 실내공간 그래픽화면을 정지화면으로 표현한 2차원 화상데이터이다. 피험자는 시각장치를 착용한 후 실험이 진행되는 암실에서 순응 시간을 갖게 한후 모니터를 주시하면서 측정점과 눈과의 초점을 맞추는 캘리브레이션(calibration)을 16개의 주시포인트에 대하여 실시하였다. 1초에 30개의 주시데이터가 생성되므로, 총 5400개의 주시데이터가 분석대상이다. 시간의 경과에 따른 주시특성 분석을 위해 30초의 시간대를 설정하여 총 6개로 분할하여 주시시간과 구역빈도의 분석을 실시하였다. 구역의 설정은 실험에 사용된 화상의 가로/세로 면을 각 10개로 분할하였고, 가로면과 세로면의 분할된 비례가 다른 것을 보정하기 위해 가로면에 대해 1.1325806의 상수값을 적용하여 구역의 범위를 환산하였다. 이렇게 설정된 화상상의 100개 구역에 대해 시선이 머문 시간과 구역의 중첩빈도를 각각 주시시간, 구역빈도로 정의 하였다.

2. 주시데이터의 분석

2.1. 주시데이터의 분석과정

주시데이터의 분석을 위해 다음과 같이 데이터조정과정을 거쳤으며 그 과정에서 고려된 내용은 다음과 같다.

① 피험자가 공간을 주시하는 시간동안 눈 깜빡임이나 시선이 화상범위를 벗어난 경우가 발생하는데, 이러한 데이터는 주시대상을 벗어난 데이터이므로 제척 하여, 분석의 기준이 되는 유효데이터를 정리한다.

- 6) 피험자는 남자와 여자는 공간지각에 있어 차이가 있을 것으로 생각하여 본 실험에서는 대상으로 남자로 한정하였다.
- 7) 본 실험은 컴퓨터를 도구로 사용한 연구로, 이러한 분야의 연구자료에 따르면, "피험자 수는 일단 10명이 적절하며, 결과에 따라 5-10명을 추가 하는 것이 좋다"고 되어 있으나, 본 연구에서는 30명을 선정하여 실험을 실시하였다. 김희철, 인간과 컴퓨터의 상호작용: 인컴학을 향하여, (주)사이어미디어, 2006, p.268
- 8) 시각장치의 특성상 안정 미작용 피험자 중에 시력 1.0 이상인 자를 피험자로 선정하였고, 피험자는 대학교 건축관련학과에 재학 중인 3학년 이상인 학생을 선정하였다.

② 주시데이터의 분석은 10×10분할로 구성된 격자 구역을 설정하고, 주시데이터의 점유빈도(시간분포)를 근거로 시간대의 변화에 따른 주시특성을 분석한다.

③ 전체 주시데이터와 시간대별 주시데이터를 동등비교 하기 위해 5개의 주시등급을 설정하고, 기준이 되는 시간값을 설정하여 시간대별 구역빈도와 주시시간변화를 분석하였다.



<그림 1> 실내공간 이미지



<그림 2> 실험과정

2.2. 주시데이터의 분석

주시데이터의 분석은 총 30명의 피험자 중에서 데이터 분석과정에서 불량으로 나타난 4명과 주시의 연속성을 판정하는 과정에서 과도한 주시변화를 보인 1명을 제외한 총 25명을 최종 분석대상으로 삼았으며, 각 피험자에게는 고유번호를 부여하여 정리하였다.

<표 1> 전체 주시데이터와 연속 주시데이터

피험자	데이터	전체 주시데이터		
	원	유효	유효비율	
1	5400	5390	99.8	
2	5400	5304	98.2	
3	5400	5393	99.9	
4	5400	5236	97	
6	5400	5354	99.1	
7	5400	5313	98.4	
8	5400	5209	96.5	
9	5400	5271	97.6	
10	5400	5193	96.2	
11	5400	5330	98.7	
12	5400	5268	97.6	
13	5400	5363	99.3	
15	5400	5317	98.5	
16	5400	5235	96.9	
17	5400	5377	99.6	
19	5400	5389	99.8	
20	5400	5062	93.7	
21	5400	5169	95.7	
22	5400	5371	99.5	
23	5400	5222	96.7	
24	5400	5312	98.4	
25	5400	5275	97.7	
27	5400	5355	99.2	
28	5400	5206	96.4	
30	5400	5278	97.7	
평균	5400	5287.7	97.9	
시간(초)	180	176.3	-	

전체 주시데이터에서 유효데이터는 눈 깜빡임과 화상 범위를 벗어난 데이터로, 유효비율은 전체 평균 97.9%이다. 즉 176.2초가 유효한 주시데이터임을 알 수 있다.

3. 주시영역의 설정과 시간대별 변화특성

3.1. 주시영역의 등급설정

실내공간에 대한 주시특성은 시간의 경과와 함께 계속 변하게 되는데, 지점별 주시특성을 분석하기 위해 본 연구에서는 주시시간대별 범위에 따라 주시영역의 등급을 설정하여 구역별 주시특성을 분석하였다.

<표 2> 등급의 설정

등급	설정 시간	범위 내용
범위 I	7초 이상	가장 주시 시간이 높음
범위 II	3초이상 ~ 7초미만	비교적 주시 시간이 높음
범위 III	1초이상 ~ 3초미만	주시 시간이 보통
범위 IV	0.03초이상 ~ 1초미만	주시 시간이 아주 낮음
범위 V	0초	주시시간이 전혀 없음

* 0.033...초는 1개 데이터가 가지는 최소 시간임

<표 3> 전체 피험자의 구역별 평균 주시시간

y축	x축										합계
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
a	0.1	0.2	0.3	0.5	0.9	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2	3.5
b	0.1	0.6	0.7	1.2	2.1	1.2	0.9	0.9	0.6	0.2	8.5
c	0.5	1.1	1.9	3.2	4.4	3.6	2.4	1.5	0.8	0.2	19.5
d	1.4	2.2	3.3	6.5	8.0	5.0	4.5	2.9	1.3	0.5	35.7
e	1.7	2.2	4.7	8.3	7.8	5.0	3.9	2.9	1.8	0.5	38.9
f	0.9	2.0	3.9	7.9	5.7	3.6	3.4	3.7	1.7	0.4	33.1
g	1.0	1.6	2.3	4.0	2.6	2.1	1.8	1.7	1.8	0.5	19.2
h	0.6	1.4	1.6	1.5	1.3	1.0	0.9	0.8	1.3	0.6	10.9
i	0.3	0.8	0.9	0.9	0.5	0.5	0.3	0.3	0.5	0.3	5.3
j	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	1.5
합계	6.8	12.2	19.7	34.0	33.4	22.5	18.6	15.0	10.4	3.6	176.1

■ I 구역 ■ II 구역 ■ III 구역 □ IV 구역 □ V 구역

주시특성을 분석하기 위한 등급설정은 <표 2>과 같이 주시시간이 가장 높은 7초 이상을 <범위 I>, 3초 이상~7초 미만을 <범위 II>, 1초 이상~3초 미만을 <범위 III>, 0.03초 이상~1초 미만을 <범위 IV>, 마지막으로 주시가 전혀 없는 영역을 <범위 V>으로 설정하였다. 이 경우 피험자들 전체에서 <범위 I>의 개수는 평균 5.24개이며, 빈도가 가장 높은 <범위 III>는 35.6개이다. 범위 간 등급별 빈도를 전체 피험자에 적용시켜 설명하면, <범위 I>은 4개(32.0초)에 평균 8.0초이다. 이것은 구역 빈도로는 4%에 불과하지만, 전체 유효주시시간간의 18.2%를 점하고 있다.9) <범위 I>은 중앙의 좌측상단에 집중적으로 분포하고, 그 주변에 <범위 II~IV>이 있음을 알 수 있다.

주시특성분석에서 가장 많이 사용하는 방법은 주시빈도에 따른 점유율이며, 가장 많이 주시한 곳이 공간의 어떤 디자인요소인가를 파악하여 주시특성을 분석하는

9) 참고로 전체 평균 <범위 I>은 5.24개이지만 시간값으로 평균을 내게 되면 4개 구역으로 표시되는데, 이것은 피험자마다 <범위 I>의 시간값을 보인 구역이 다른 구역과 합쳐지면서 생겨난 편차이다.

것이 일반적이다. 이러한 내용을 근거로 5개 영역 중에서 가장 주시 시간이 높은 <범위 I>만을 대상으로 주시특성을 분석하였다. 전체 피험자의 범위별 주시횟수와 평균값에 차이가 있는 관계로, 본 연구에서는 <표 3>에 제시된 범위별 시간값을 근거로 시간변화의 기준을 삼았다.

<표 4> 전체 피험자의 시간범위별 빈도와 시간

	범위 I	범위 II	범위 III	범위 IV	범위 V	합계
빈도(개/%)	4	16	31	49	0	100
시간(초)	32.0	68.4	54.5	21.4	0	176.3

3.2. 주시시간과 구역의 설정

피험자별 주시실험에 사용된 시간은 총 3분으로, 30초 단위로 시간대를 설정하여 6개 구역의 시간대별 주시정도의 변화특성을 분석하였다. 시간대별 주시데이터의 빈도는 동일한데 비해, 구역설정에 따른 각 시간범위별 빈도분포가 다르게 나타나, 전체 경향을 분석하기 위해서는 동일한 시간기준을 근거로 구역별 주시특성을 분석할 필요가 있다.

<표 2>에서 <범위 I>의 시간범위를 7초 이상으로 설정하였으므로 6개 시간대로 나누면, 1개 시간대가 가지는 시간값은 평균 1.17초가 된다. 따라서 30초 단위로 설정한 시간대에서 1.17초를 <범위 I>의 기본 시간값으로 설정하고, 시간대별 구역변화를 살펴봄으로써 주시 시간변화에 따른 주시정도의 변화를 분석하였다.

<표 5> 시간대의 설정

시간대	i	ii	iii	iv	v	vi
시간 범위(초)	0~30 이하	30초과 ~60이하	60초과 ~90이하	90초과 ~120이하	120초과 ~150이하	150초과 ~180이하

3.3. 시간대별 주시량 분석

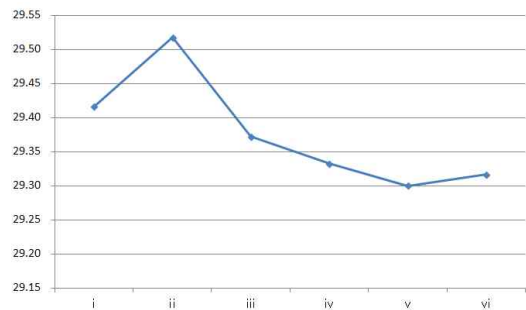
분석대상이 된 25명의 피험자에게 주어진 3분의 주시 시간을 6개로 분할한 시간대별 주시량을 피험자별로 제시한 것이 <표 6>이다.

피험자별로 각 시간대를 30초로 분할했으나, 피험자가 주시한 시간 안에는 화상영역을 벗어나거나 눈 깜빡임으로 인해 주시하지 못한 시간이 포함되어 있다. 이러한 데이터를 제외한 피험자의 유효데이터로부터 주시 시간을 추출하여 평균으로 정리하면 <그림 3>과 같다. <ii 시간대>가 29.5초로 다른 시간대보다 높게 나타나며, <iii 시간대> 이후로 주시량이 줄어들다가 <vi 시간대>에 소폭 상승한 것을 알 수 있다. 즉 주시를 시작한 직후 <ii 시간대>(30-60초)에 가장 주시를 집중적으로 하고, <iv ~ v 시간대>(90-150초)에는 눈 깜빡임이나 주시데이터가 화상범위를 벗어나는 주시데이터가 많았음을 알 수 있다.

<표 6> 시간대별 주시량

단위:초

시간대 피험자	i	ii	iii	iv	v	vi	평균
1	30.0	29.9	30.0	29.9	29.9	29.9	179.7
2	30.0	29.3	27.7	30.0	29.9	29.9	176.8
3	30.0	30.0	30.0	29.9	29.9	30.0	179.8
4	29.0	29.5	28.5	29.2	29.2	29.0	174.5
6	29.9	29.8	29.6	29.9	29.9	29.4	178.5
7	28.5	29.7	29.5	29.5	29.9	30.0	177.1
8	29.2	30.0	29.7	25.8	29.6	29.3	173.6
9	29.9	29.7	29.5	28.6	28.2	29.7	175.7
10	28.9	28.3	29.3	29.0	28.4	29.1	173.1
11	29.4	29.7	29.0	29.9	29.9	29.7	177.7
12	29.1	29.6	29.5	28.7	29.1	29.6	175.6
13	30.0	30.0	29.8	29.9	29.9	29.1	179.6
15	29.3	30.0	29.7	29.9	29.9	28.5	177.2
16	29.0	29.6	29.1	29.5	27.8	29.5	174.5
17	30.0	29.8	29.8	29.7	29.9	30.0	179.2
19	30.0	30.0	30.0	29.9	29.9	29.9	179.6
20	29.6	28.9	29.2	28.0	26.6	26.4	168.7
21	27.5	27.3	28.8	29.9	29.7	29.0	172.3
22	29.8	29.8	29.8	29.9	29.7	30.0	179.0
23	29.1	30.0	29.3	28.5	28.2	29.0	174.1
24	30.0	29.6	28.6	30.0	29.3	29.7	177.1
25	28.8	29.1	29.3	29.9	29.9	28.9	175.8
27	29.9	30.0	29.4	29.9	29.4	30.0	178.5
28	29.0	29.0	29.8	28.6	29.2	28.0	173.5
30	29.5	29.3	29.4	29.3	29.2	29.3	175.9
평균	29.42	29.52	29.37	29.33	29.30	29.32	176.28



<그림 3> 시간대별 평균 주시량의 변화

4. 시간대별 주시의 변화특성

4.1. 피험자별 주시영역의 빈도

<표 7>의 각 피험자별 주시영역을 보면, 동일한 피험자에게서도 시간대별로 주시빈도가 다르게 나타나고 있음을 알 수 있다. 가장 많은 주시빈도는 3번 피험자가 <iii 시간대>에서 12개이며, 가장 적은 주시빈도는 <ii 시간대>에서 15번, 24번 피험자의 3개이다. Yarbus (1967)¹⁰⁾는 안구운동이 보편적으로 공유되는 것이기 때문에 안구운동 기록을 통해 주시한 대상을 추측하는 것이 가능하다고 하였는데, Yarbus가 실험에 사용한 3분은 전체 주시시간이며, 이것을 세분하여 6개의 시간대로

10) Robert L.Solso, 시각심리학, 신현정·유상욱 옮김, 시그마프레스, 2000.10, p.146

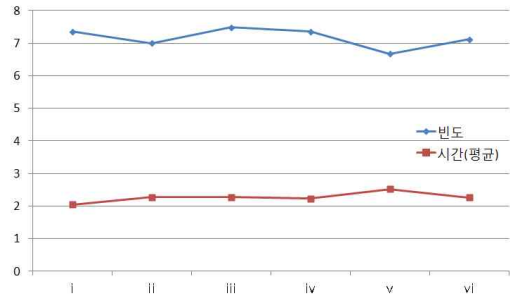
나누어 분석한 본 연구에서는, 주시특성이 피험자별로 매우 다르게 나타나고 있어, 안구운동이 보편적으로 공유되지 않고 있음을 알 수 있다. 물론 30초의 시간대로 주시시간을 구분하여 분석하는 것이 안구운동의 보편성을 판단함에 있어 적절한 시간인가에 대해서는 추후 재론의 여지가 있다.

<표 7> 시간범위 I의 시간대별 구역빈도

시간대 내용 피험자	i		ii		iii		iv		v		vi	
	빈도	평균 시간	빈도	평균 시간	빈도	평균 시간	빈도	평균 시간	빈도	평균 시간	빈도	평균 시간
1	8	1.98	10	1.96	9	2.37	8	1.77	7	2.15	6	2.66
2	9	2.10	9	2.21	5	2.92	8	2.31	8	2.45	9	2.24
3	5	1.97	5	2.07	12	1.94	8	2.06	5	3.76	7	3.13
4	7	2.66	10	1.95	9	2.30	8	1.85	6	2.01	6	2.50
6	10	1.95	10	2.26	7	2.57	9	2.44	6	3.87	7	2.39
7	6	2.07	9	1.52	9	1.90	11	2.04	5	5.13	6	4.16
8	10	2.09	8	2.95	8	2.04	5	2.86	9	1.94	7	2.07
9	9	1.99	9	2.59	10	1.93	8	1.93	7	2.62	8	2.27
10	8	1.96	11	3.47	7	3.07	6	3.63	7	2.81	7	2.84
11	9	2.26	8	2.27	10	1.56	9	1.67	7	2.18	8	1.95
12	5	2.25	5	2.13	6	3.23	6	3.13	5	4.24	10	2.30
13	9	2.61	10	2.06	8	2.42	7	2.93	10	2.43	9	1.63
15	8	1.59	3	3.22	9	1.52	7	1.58	6	1.38	5	1.79
16	8	1.96	6	3.10	5	3.17	6	2.77	7	1.84	8	2.40
17	9	1.98	6	2.29	10	1.55	6	2.19	7	1.85	9	1.67
19	7	1.66	5	1.75	4	3.25	8	1.48	4	2.61	8	1.80
20	7	1.70	7	1.52	8	1.65	6	2.55	7	1.73	6	2.17
21	7	2.46	8	1.95	5	3.75	8	3.15	7	3.33	9	1.78
22	7	2.32	6	1.67	6	1.72	6	1.73	8	1.46	5	1.87
23	6	1.80	6	2.01	5	2.23	6	1.71	8	1.68	5	2.25
24	7	2.28	3	3.67	8	1.58	8	2.09	8	2.12	8	2.1
25	7	1.68	6	1.91	10	1.56	6	1.72	7	2.09	7	1.7
27	5	1.67	7	1.70	4	1.95	8	2.22	6	2.47	8	3.26
28	5	1.65	7	1.80	6	2.21	7	1.99	5	2.01	4	1.36
30	6	2.52	6	2.95	7	2.4	9	2.12	5	2.87	6	2.43
평균	7.36	2.05	7.20	2.28	7.48	2.27	7.36	2.24	6.68	2.52	7.12	2.27

이러한 특성은 피험자의 안구운동이 매우 세밀한 움직임의 가지는데 비해, 피험자에게 공간에서 가지는 의도와 목적이 주어지지 않은 실험환경이 피험자마다 서로 다른 주시특성을 가지게 한 것으로 보인다. 피험자가 가지는 공간에서의 주의집중은 흥미를 끄는 공간요소가 탐지되면 멈추고, 다시 다른 요소로 이동을 계속하게 되는데, 피험자마다 어떤 의도를 가지고 있는가에 따라 초점주기의 지속시간이 각 시간대별로 다르게 나타난 것이며, 이 과정에 공간에 대한 지각과 기억이 무의식적으로 작용한 것으로 해석된다.

<그림 4>와 같이 전체적인 경향에서 주시빈도는 일부 시간대에서 증가했지만 전반적으로는 감소한 경향을 읽을 수 있으며, 이에 비해 각 빈도가 가지는 시간은 약간씩 증가했다. 빈도가 높은 시간대의 주시시간은 낮고, 빈도가 낮은 시간대의 주시시간은 높게 나타나고 있는 것으로부터 빈도와 시간은 반대로 움직이는 경향이 있음을 알 수 있다.



<그림 4> 시간대별 주시구역빈도와 평균 시간

4.2. 주시빈도 · 시간의 변화추세

각 피험자의 평균 데이터를 근거로 주시빈도와 주시시간의 변화특성을 분석하였다. 전체 주시빈도 평균은 7.17회에 주시시간은 15.9초이다. 이상에서 분석한 피험자의 고유번호 순서를 <표 7>과 같이 유지할 경우, 피험자별 분포가 상이하게 나타나므로, <표 8>와 같이 주시빈도가 낮은 피험자를 기준으로 정렬하여 변화경향을 살펴보았다. <그림 5>에서 주시시간은 피험자의 빈도와 전체 경향으로는 상승하고 있으나, 피험자별 주시시간에 일정한 경향이 있는 것으로 보기는 어렵다. 즉 피험자에 따라 주시시간의 차이가 큰 것을 알 수 있다. 하지만, 피험자에게서 얻어진 주시시간을 시계열의 추세성분을 하나의 동적평균선으로 나타낸 추세선¹¹⁾을 이용하여 시간변화를 살펴볼 경우, 빈도 증가에 따라 피험자의 주시시간도 일정 비율로 증가하는 경향이 있으며, 빈도가 올라갈수록 시간이 더욱 증가하고 있음을 읽을 수 있다.

<표 8> 오름차순으로 정렬한 범위 I의 주시빈도

피험자	빈도	시간	피험자	빈도	시간	피험자	빈도	시간
28	5.67	11	10	6.83	19.9	8	7.83	17.9
19	6	11.7	20	6.83	12.7	17	7.83	14.7
23	6	11.5	3	7	16.8	1	8	17
12	6.17	17.4	24	7	15	2	8	18.6
15	6.33	10.7	25	7.17	12.6	6	8.17	20.3
22	6.33	11.3	21	7.33	19.4	9	8.5	18.7
27	6.33	14.5	4	7.67	16.8	11	8.5	16.7
30	6.5	16.3	7	7.67	19.4	13	8.83	20.5
16	6.67	16.5						

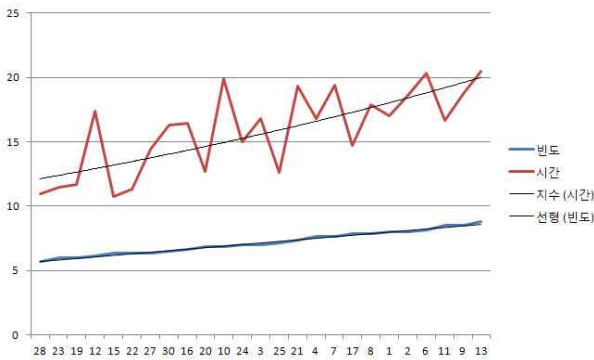
4.3. 시간대별 빈도 분석

(1) 주시시간과 시간빈도 특성

본 연구는 전체 데이터를 대상으로 한 5개 주시구역을 대상으로 주시구역 분석을 위한 등급설정 중 주시시간이 가장 높은 7초 이상을 <범위 I>으로 설정하였다.

11) 추세선(trend line, 趨勢線) : 단기적인 변동을 무시하고 장기적인 변동을 그린 직선 또는 곡선을 말한다.

<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=17003>



<그림 5> 주시빈도와 주시시간의 증감과 추세선

각 시간대는 최고 30초의 시간값을 가지는데 비해, <표 9>의 각 피험자별 <범위 I>의 주시시간을 보면 모든 시간대에 걸쳐 15.11초~16.26초로 나타났다. 시간에 대한 비율로는 51.39%~55.45%에 이르는 것으로, 다른 범위에 비해 매우 높은 것이 특징이다.

<표 9> 시간대별 범위 I의 구역빈도(1.17초 이상)

시간대 내용 피험자	i		ii		iii		iv		v		vi	
	시간	빈도	시간	빈도	시간	빈도	시간	빈도	시간	빈도	시간	빈도
1	15.9	52.9	19.6	65.5	21.3	71.1	14.2	47.4	15.0	50.3	16.0	53.4
2	18.9	63.0	19.9	68.0	14.6	52.7	18.5	61.6	19.6	65.7	20.2	67.6
3	9.8	32.8	10.4	34.6	23.3	77.8	16.5	55.2	18.8	62.9	21.9	73.1
4	18.6	64.2	19.5	66.1	20.7	72.6	14.8	50.8	12.1	41.3	15.0	51.6
6	19.3	65.3	22.6	75.7	17.9	60.7	21.9	73.3	23.2	77.6	16.7	56.8
7	12.4	43.6	13.7	46.0	17.1	58.1	22.4	75.9	25.6	85.7	24.9	83.1
8	20.9	71.6	23.6	78.7	16.3	54.9	14.3	55.4	17.5	59.1	14.5	49.5
9	17.9	59.9	23.3	78.6	19.3	65.3	15.4	53.8	18.4	65.1	18.1	61.0
10	15.7	54.2	20.8	73.6	21.5	73.3	21.8	75.1	19.7	69.4	19.9	68.3
11	20.3	69.1	18.1	61.0	15.6	53.7	15.1	50.4	15.3	51.1	15.6	52.5
12	11.2	38.6	10.6	35.9	19.4	65.7	18.8	65.5	21.2	72.9	23.0	77.6
13	23.5	78.2	20.6	68.7	19.4	65.0	20.5	68.6	24.3	81.3	14.6	50.3
15	12.7	43.3	9.7	32.2	13.7	46.1	11.1	37.0	8.3	27.8	9.0	31.5
16	15.7	54.0	18.6	62.7	15.9	54.5	16.6	56.4	12.9	46.3	19.2	65.2
17	17.8	59.3	13.7	46.1	15.5	51.9	13.1	44.2	12.9	43.2	15.0	50.1
19	11.6	38.7	8.8	29.2	13.0	43.3	11.8	39.5	10.4	34.9	14.4	48.1
20	11.9	40.2	10.6	36.8	13.2	45.2	15.3	54.6	12.1	45.5	13.0	49.3
21	17.2	62.6	15.6	57.1	18.8	65.1	25.2	84.3	23.3	78.5	16.0	55.2
22	16.2	54.5	10.0	33.6	10.3	34.6	10.4	34.7	11.7	39.3	9.4	31.2
23	10.8	37.1	12.1	40.2	11.2	38.1	10.3	36.0	13.4	47.7	11.3	38.8
24	16.0	53.2	11.0	37.2	12.6	44.2	16.7	55.8	17.0	57.9	16.8	56.7
25	11.7	40.7	11.5	39.4	15.6	53.1	10.3	34.4	14.6	48.9	11.9	41.1
27	8.4	28.0	11.9	39.7	7.8	26.5	17.8	59.4	14.8	50.3	26.1	87.0
28	8.2	28.4	12.6	43.4	15.5	52.0	13.9	48.7	10.0	34.3	5.4	19.4
30	15.1	51.3	17.7	60.4	16.8	57.2	19.1	65.1	14.4	49.2	14.6	49.7
평균	15.11	51.39	15.46	52.42	16.25	55.31	16.23	55.32	16.26	55.45	16.10	54.72

시간 : 시간대별 <범위 I>의 시간
빈도 : 시간대별 <범위 I>의 비율

한편 3.1절 <표 4>에 기술한 바와 같이 전체 데이터에서 <범위 I>은 4%(32.0초)에 불과하지만, 전체 유효 주시시간의 18.2%를 점하고 있다. 하지만 <표 10>에 제시한 바와 같이 30초 단위의 시간대별로 설정한 <범위 I>의 평균 주시구역은 7.17개이나 시간점유율은 평균 54.1%에 이르고 있다. 즉 전체데이터로 분석하는 경우에 비해 30초의 시간대로 나누어 분석하는 경우에 <범위 I>의 집중도가 높게 나타난 것을 알 수 있다.

각 시간대별 <범위 I>의 비율이 높다는 것은 주시과정에 빈번한 사카드¹²⁾가 일어났기 보다는 시간대별로 집중적으로 주시한 구역이 다르게 나타난 것을 의미한다. 본 연구에서는 주시시간대를 30초 단위로 설정하였다. 어떤 주시시간대로 설정할 것인가에 따라 주시시간에 따라 변하는 주시정도의 분석내용이 달라질 수는 있겠으나, 본 연구와 같이 주시시간대를 30초 단위로 설정하여 분석한 경우를 한정할 경우, 이상에서 기술한 바와 같이 매 시간대별 주시한 영역에 대한 집중도를 구체적으로 파악하는 것이 가능하다. 따라서 시간대마다 집중해서 주시한 데이터를 전체 데이터의 경향에서 분석하게 되면, 집중도의 분산 혹은 매우 집중적으로 주시한 시간대, 주시한 구역이 중첩되는 구역 등을 알 수 있다.

(2) 주시구역과 시간빈도 특성

여기서는 각 시간대의 변화에 따라 나타나는 주시특성을 분석하기 위해 시간대별 평균값으로부터 구역과 시간 빈도를 살펴보았다. 전체 구역평균은 7.17개이며, 시간은 54.1초를 차지하고 있었다. <표 11>에서 구역은 점유개수이며, 시간은 초로 환산하여 표시한 관계로, 2개의 그래프의 비교를 통해 시간대별 주시정도의 경향을 살펴보았다.

<표 10> 데이터 특성에 따른 주시 구역과 시간

	구역		시간	
	수	점유율(%)	시간(초)	빈도(%)
전체 데이터	5.24	4	32.0	18.2
시간대별 데이터	7.17	7.17	29.4	54.1

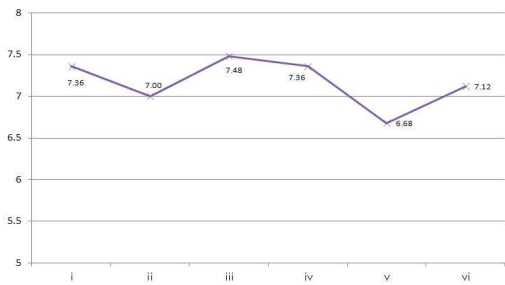
시간대별 주시구역의 변화는 <그림 6>과 같이 <i 시간대>에서 <ii 시간대>로 이동하면서 주시구역이 감소하지만, <iii 시간대>에 증가한 이후 다시 감소하는 경향을 보이고 있으며 마지막 <vi 시간대>에서 다시 약간 증가하는 것으로 나타났다. <범위 I>으로 정의한 주시 구역 개수가 증가한다는 것은 집중적으로 주시한 구역의 개수가 증가한 것을 의미하는 것으로, 주시시간의 경과와 함께 집중주시가 증가하다가 감소한 것으로 해석하는 것이 가능하다. 이에 비해 <그림 7>과 같이 시간대별 주시구역이 갖는 시간비율의 변화는 <iii 시간대>까지 계속 증가하고, <v 시간대> 이후에 약간 감소하는 경향을 가지고 있다. 주시구역빈도가 <ii · v 시간대>에 감소했지만 주시시간의 비율은 증가한 것이 특징적이다. 즉 특정 시간대에는 구역의 개수는 감소하지만 상대적인 주시시간에 대한 비율은 증가하고 있어, 일부 지역을 높게 주시한 것으로 해석이 가능하다. 구역과 시간비율을 근거로, 1개 구역에 할당된 시간비율로 환산하여, 도식화 시킨 것이 <그림 8>이다. 구역의 개수의 증감변화에도 불구하고, 주시시간의 경과에 따라 꾸준히 주시시

12) 단속적 운동(saccades) : 안구의 순간적인 움직임

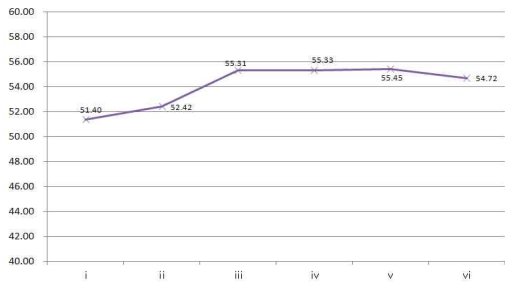
간비율이 증가한 것을 알 수 있으며, 마지막 <vi 시간대>에서 급격한 감소가 있었다.

<표 11> 주시구역별 변화 추이

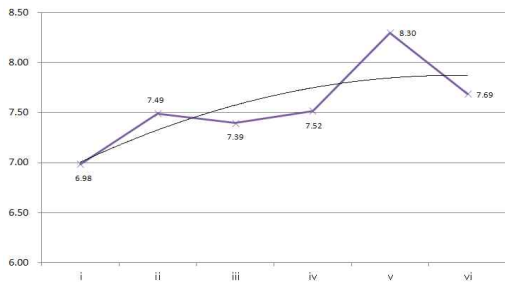
시간대	빈도	구역	시간(%)	구역 당 시간(%)
i		7.36	51.40	6.98
ii		7.00	52.42	7.49
iii		7.48	55.31	7.39
iv		7.36	55.33	7.52
v		6.68	55.45	8.30
vi		7.12	54.72	7.69
평균		7.17	54.10	7.56



<그림 6> 시간대별 주시구역



<그림 7> 시간대별 시간(%)



<그림 8> 시간대별 구역비율 분포와 추세선

이러한 내용으로부터, 시간대의 변화에 따라 주시정도를 살펴보면, 주시시간의 경과에 따라 <범위 I>으로 정의한 주시구역의 개수는 감소하지만, 주시시간은 증가하는 경향을 읽을 수 있다. 구역의 개수 감소는 시간의 경과에 따라 집중적으로 주시하는 구역이 감소하는 것을 의미하며, 그림에서 불구하고 시간의 증가는 보다 집중적으로 특정한 곳을 주시한 것으로 해석할 수 있다.

(3) 피험자의 주시특성 분석

피험자별 주시특성을 평균으로 분석할 경우, 개별 피

험자의 주시특성이 부각되지 않으므로, 여기에서는 4번 피험자를 사례로 전체주시데이터와 시간대별 주시데이터의 특성분석을 통해 피험자 특성을 살펴보았다.

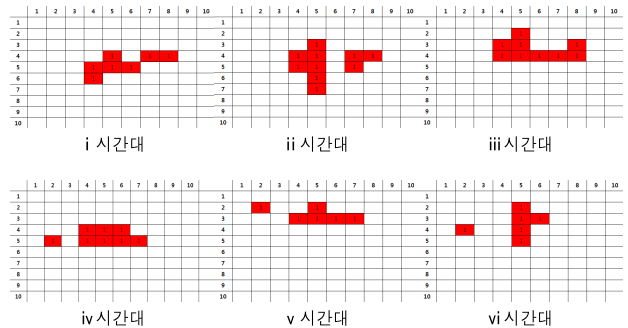
<그림 9>에 나타난 바와 같이 전체 3분을 대상으로 할 경우, <범위 I>으로 정의된 구역은 7개이다. 이것을 30초 단위로 구분한 시간대별 구역은 <그림 10>에서와 같이 [7→10→9→8→6→6]개로 변하며, 평균 7.7개이다.

전체데이터를 대상으로 분석할 경우, <범위 I>으로 집중된 구역이 중앙 상단과 우측 상단으로 분석되었으나, 시간대별 주시구역에서는 <그림 10>과 같이 <범위 I>으로 집중해서 주시한 구역이 시간대별로 변화가 있었음을 알 수 있다.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.0	0.6	1.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	1.4	1.1	1.2	6.6	2.2	1.4	1.3	0.3	0.0
3	0.4	1.2	1.9	6.9	15.1	5.3	3.1	3.4	0.7	0.0
4	0.3	3.8	2.1	10.5	13.3	6.4	9.4	7.5	1.9	1.5
5	0.0	3.3	1.5	8.1	9.8	4.3	5.1	2.3	1.9	1.9
6	0.0	1.0	0.4	4.0	4.6	1.9	0.8	0.4	0.2	0.4
7	0.0	0.3	0.1	1.0	2.9	0.9	0.6	0.4	0.4	0.3
8	0.0	0.0	0.0	0.3	0.6	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

■ I 구역 ■ II 구역 ■ III 구역 □ IV 구역 □ V 구역

<그림 9> 4번 피험자의 전체 주시데이터 구역 분포



<그림 10> 시간대별 <범위 I> 구역의 위치

이러한 세분화된 구역변화를 빈도로 환산하면 <그림 11>과 같이 나타낼 수 있다. <그림 11>은 <그림 9>와 1개 구역(5-2구역)을 제외하고는 일치하게 나타났다. 전체경향으로는 <그림 9>와 일치하나, 세부적으로는 피험자의 다양한 주시의도가 있었음을 알 수 있었다.

즉 시간대별 분석에서는 피험자의 개별 관심사가 시간대별로 이동한 흔적을 찾을 수 있으며, 이러한 흔적을 추적하게 되면, 피험자의 주의집중에 나타난 의도나 공간에서 흥미를 가지는 디자인요소, 공간사용자의 공간지각특성 등을 파악할 수 있을 것으로 사료된다.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2		1			3					
3				2	4	2	1	1		
4		1		3	5	2	1	3		
5		1		3	4	2	2			
6				1	1					
7					1					
8										
9										
10										

<그림 11> 4번 피험자의 <범위1> 구역 분포-높은 집중구역

5. 결론

본 연구에서는 공간 주시에 사용된 시간에 따라 획득하는 시각정보의 량과 주시한 특성을 분석하기 위해 주시시간 3분을 30초 단위로 분할하여, 각 시간대별 주시 정도의 변화특성을 분석하였다. 이상의 연구를 통해 얻은 결론을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 각 피험자의 평균 데이터를 근거로 주시빈도와 주시시간을 분석한 결과 전체 피험자의 결과값을 전체 주시빈도 평균 7.17회에 주시시간은 15.9초를 기준하여 내림차순으로 정렬했을 때 주시시간은 피험자의 빈도와 전체 경향으로는 상승하고 있으나, 피험자별 주시시간에 일정한 경향이 있는 것으로 보기는 어려웠다. 하지만, 피험자에게서 얻어진 주시시간을 시계열의 추세성분을 하나의 동적 평균선으로 나타낸 추세선을 이용하여 시간변화를 나타낼 경우, 빈도 증가에 따라 피험자의 주시 시간도 일정 비율로 증가하는 경향이 파악되었다.

둘째, 30초 단위의 시간대별로 설정한 <범위 I>의 평균 주시구역과 전체 데이터에서 <범위 I>의 주시구역을 비교 분석한 결과를 보면 30초의 시간대로 나누어 분석하는 경우가 <범위 I>의 집중도가 높게 나타난다는 것을 알 수 있다. 이러한 분석을 통해 매 시간대마다 주시한 영역에 대한 집중도를 파악할 수 있으며 따라서 매 시간대마다 집중해서 주시한 데이터를 전체 데이터로 분석하게 되면, 집중도가 분산되어 아주 집중적으로 주시하거나, 매 시간대에서 주시하여 중첩되는 구역이 전체 주시데이터에서 <범위 I>으로 나타난 것을 알 수 있었다.

셋째, 30초 단위로 구분한 6개 구역의 시간대별 주시특성을 주시 구역의 개수와 시간(초)비율로 분석한 결과 주시시간의 경과에 따라 <범위 I>으로 정의한 주시구역의 개수는 감소하지만, 주시시간은 증가하는 경향을 보이는 것으로 파악할 수 있었다. 이는 구역의 개수 감소는 시간의 경과에 따라 집중적으로 주시하는 구역이 감소하는 것을 의미하며, 그림에서 불구하고 시간의 증가는 보다 집중적으로 특정한 곳을 주시한 것으로 해석할 수 있다.

넷째, 4번 피험자를 사례로 전체주시데이터와 시간대

별 주시데이터의 특성을 분석한 결과에 의하면 전체데이터를 대상으로 분석할 경우, <범위 I>으로 집중된 구역이 중앙 상단과 우측 상단으로 분석되었으나, 시간대별로 세분화된 구역변화를 빈도로 환산한 그림에서는 피험자의 개별 관심사가 시간대별로 이동한 흔적을 찾을 수 있었다. 이러한 흔적을 추적하게 되면, 피험자의 주의집중에 나타난 의도나 공간에서 흥미를 가지는 디자인요소, 공간사용자의 공간지각특성 등을 파악할 수 있을 것으로 사료된다. 사용자가 공간을 주시하게 되면 주시한 시간의 경과와 더불어 주시하는 대상과 정보획득 과정에서 탐색하는 대상이 달라진다. 구역별 주시특성분석의 결과로부터 피험자가 주시시간의 변화에 따라 공간을 어떻게 시각을 통해 받아들이는지를 살펴볼 수 있었다. 본 실험에서는 공간 주시에 의도나 목적을 포함하지 않은 채 실험을 진행한 관계로 피험자별 주시경향이 다양하게 나타났다. 이러한 내용으로부터 공간주시과정에 시간이 갖는 역할과 주시과정에 의도성이나 목적성이 있는 경우가 보다 명확한 주시특성과 유형분류가 가능하고, 이를 통해 공간사용자의 주시특성을 명확히 할 수 있다는 점이 지적된다. 공간사용자의 주시특성을 유형화 시킬 수 있다면, 주시특성을 정형화 시키는 것이 가능하며, 공간의 종류에 따라 시간의 변화와 더불어 소비자가 주시하는 관심도와 흥미를 객관적으로 파악하는 것이 가능하다.

참고문헌

1. 피터드러커, 한권으로 읽는 드러커 100년의 철학, 남상진 역, 청림출판, 2004
2. 루돌프 아르하임, 미술과 視知覺, 김춘일 옮김, 기린원, 1980
3. 일본건축학회편, 인간심리행태와 환경디자인, 김종하·배현미 역, 보문당, 2000
4. 오세진 외, 인간행동과 심리학, 학지사, 1999
5. 이연숙, 실내환경 심리 형태론, 연세대학교출판부, 1998
6. 김희철, 인간과 컴퓨터의 상호작용:인컴학을 향하여, (주)사이어미디어, 2006
7. 李舜堯·長町三生, 정보화 시대의 감성인간공학, (주)양영각, 1995
8. 김영준, 공간 시각구조의 정량적 분석도구 설정에 관한 연구, 중앙대학교 석사학위논문, 2000
9. 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
10. Kenneth A., Lane, OD, FCOVD, 안구운동과 시지각기술의 발달, 정현에 외 옮김, 도서출판 영문출판사, 2008
11. Robert L.Solso, 시각심리학, 신현정·유상욱 옮김, 시그마프레스, 2000
12. 김영진, 웹 페이지를 바라보는 우리의 마음과 눈(1), <http://blog.naver.com/4bathory/20016893040>
13. Robert L.Solso, 시각심리학, 신현정·유상욱 옮김, 시그마프레스, 2000
14. 김종하, 실내공간 주시 데이터의 보정과 분석과정 타당성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 20(3), 2011

[논문접수 : 2012. 01. 30]
 [1차 심사 : 2012. 02. 22]
 [2차 심사 : 2012. 03. 12]
 [3차 심사 : 2012. 03. 14]
 [게재확정 : 2012. 04. 06]