

# 공간정보 탐색 방향과 집중정도 분석 알고리즘에 관한 연구\*

## Study on Analysis Algorithm of Search Direction and Concentration of Spatial Information

**Author** 김종하 Kim, Jong-Ha / 정희원, 동양대학교 건축소방행정학과 교수, 공학박사

**Abstract** The analysis of spatial search direction and its concentration through eye movement can produce some useful data in that it enables to know the features of space elements and their effects on one another. The results by analysing the search features and concentration of spatial sections through the eye-tracking in shops in a department store makes it possible to define the followings.

First, the features of 'eye's in & out' could be estimated through the division of sections by the characteristics of those shops and the extraction of central point based on the decision of continuative observation. The decision of continuative observations enabled to analyse the frequency of observation data which can be considered to be 'things watched longtime' and the stared points that is equivalent to 'things seen very often', by which the searching characteristics of spatial sections could be estimated. Second, as with the eye's [in], the right shops had 0.6 times more (3.5%) than those left and as with the eye's [out] the left ones had 0.6 times more (3.5%). It indicates that [in, out] of the right and the left shops had the same difference, which lets us know that with starting point of the middle space, [in] and [out] were paid more attention to the right shops and the left shops respectively. Third, as with the searching directions by section, the searching times [2.9 times] from [B] to [A] were than that [2.6 times] from [A] to [B]. It was also found that the left shops had more searching direction toward [C, D] than the right ones and that those searching activities at the left shops were more active. Fourth, when the searching directions by section are reviewed, the frequency of searching from [B] to [A] was 2.9 and that of the other way 2.6. Also the left shops were found to have more searching direction toward [C, D] than the right ones and those searching activities at the left shops were estimated to be more active.

**Keywords** 시선추적, 시각적 주의, 의식적 주시, 탐색방향, 공간 집중정도  
Eye-Tracking, Visual Attention, Conscious Observation, Search Direction, Concentration of Spatial Information

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 배경과 목적

시선추적 기법은 동공의 움직임을 추적하여 탐색반응을 계량적으로 수치화하는 것으로 최근 동공의 확장·수축, 눈 깜빡임의 빈도, 눈의 움직임의 속도 측정 등을 통해 공간 사용자의 감정까지 측정하는 수준에 이르고 있다. 이것은 사용자의 내적인 인지과정에 대한 탐구로 과거의 조사방법으로 파악하기 힘들었던 공간 사용자의 감정 및 무의식의 영역까지도 파악하고 측정할 수 있다는 점도 다른 기법에서 찾아보기 힘든 장점이다. 이러한 특징을 이용한 연구가 최근 보고되고 있는데 정량적인 연구를 보조할 수 있다는 측면에서 많은 기대가 된다.

공간에 대한 시선추적을 하게 되면 눈동자의 움직임을 ms(1ms=1/1,000초)단위로 관찰할 수 있고, 이것을 추적하면 공간을 구성하고 있는 요소에 대한 시선의 움직임을 실시간으로 분석할 수 있다는 측면에서 디자인분야에서 공간과 요소간의 상관성을 파악할 수 있는 분석모델이 될 수 있다.

야후에서 일하는 심리학자 엘리자베스 처칠은 “무엇이 사람들의 관심을 끄는지를 알아내는 것은 점점 중요해지고 있으며” 향후 경쟁력은 여기에서 나올 것이라고 했는데<sup>1)</sup>, 디자인분야에서도 시지각 반응을 고려한 디자인에 주목될 가능성이 높다. 한편 공간에서 “인간이 지각한 공간의 크기와 실제의 물리적인 크기와는 반드시 일치하지 않고 양자 사이에는 차이가 있는 경우가 많은

\* 이 논문은 2015년도 동양대학교 학술연구비의 지원으로 수행되었음.

1) [http://m.zdnet.co.kr/news\\_view.asp?article\\_id=20100130133717&lo=zml1](http://m.zdnet.co.kr/news_view.asp?article_id=20100130133717&lo=zml1)

데”<sup>2)</sup> ‘오래 본 곳’ 혹은 ‘자주 본 곳’에 대한 시지각 특성이 해당 요소나 공간의 면적이 가지는 물리적 크기에 어떤 영향을 끼치는가 하는 것은 공간의 지각과 디자인 과정에서 매우 중요하다. 본 연구는 분석하고자 하는 대상 공간 구역의 면적을 반영하여 공간에서 주시가 어떤 방향으로 어떻게 일어나는지를 분석하는 알고리즘을 구축하였다. 시선의 이동을 통한 공간탐색 방향과 집중정도를 분석하는 것은 공간 요소간의 특성과 상호 영향력을 알 수 있다는 측면에서 유용하며, 특정 공간에 대한 집중정도 분석을 통해 해당 공간 혹은 요소가 가진 우세특성을 분석하는 것도 가능하다.

## 1.2. 연구 방법 및 범위

백화점 공간의 배치 방법은 직각, 자유유선, 사행배치가 있으며 실험대상이 된 공간은 백화점 1층 매장공간은 격자형 배치 상황에서 화장품과 귀중품들이 판매되고 있었다. <그림 1>은 방문자가 매장으로 들어서게 될 경우에 일반적으로 접하게 되는 장면으로 좌우에 배치된 매장은 내방객의 시선을 끌기 위한 디스플레이를 하게 된다. 통로를 매개로 매장과 내방객의 시선이 교차되게 되는데 매장은 내방객의 시선이 유도되기를 바랄 것이며 내방객의 경우에는 어떤 곳이 흥미나 관심이 있는지를 탐색하게 될 것이다.

본 연구는 통로를 중심으로 좌우로 전개된 매장에서 내방객의 시선의 탐색 방향과 집중정도 분석을 통해 어떤 곳에 오래 머무는지 혹은 자주 머무는지를 분석하였다. 주의집중은 시선추적을 통해 측정할 수 있는데 시선이 머문 특성을 통해 어떤 곳에 관심이 집중되었는지를 알 수 있으며 시선고정이 된 곳을 연속적으로 추적하게 되면 주사경로를 알 수 있다. 나아가 특정 공간이나 구성요소를 설정할 경우, 시선의 입·출입 경로와 머문 정도도 추출할 수 있다.<sup>3)</sup> 시선의 탐색특성과 집중정도를 분석한다면 내방객의 매장 디스플레이에 대한 관심정도에 대한 분석이 가능하다. 다만 매장의 어떤 공간요소에 오래 머물렀다고 해서 관심이 높았다고 단정 지을 수는 없으며 이러한 내용에 대해서는 사후 설문 등을 통해 시선추적기법을 보완하는 것이 필요하다.

## 2. 실험공간과 분석 과정

### 2.1. 실험공간의 선정 및 선행연구

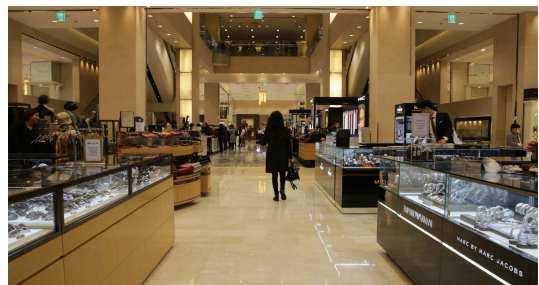
#### (1) 실험공간의 선정 및 촬영

2) 高橋鷹志, 長澤泰, 西出和彦, 정무웅, 정혁진 공역, 환경과 공간, 태림문화사, 서울, 2001, p.91  
3) 김종하, 정재영, 공간정보 탐색을 위한 의식적 시선 이동특성 추출 방법, 한국실내디자인학회논문집 25권2호, 2016.4, pp.21-29

본 연구가 백화점 공간을 구성하고 있는 상품이나 디자인에 초점을 맞춘 것이 아니라 공간을 바라보는 인간의 시선의 움직임에 따른 탐색방향과 집중정도를 분석하기 위한 알고리즘을 구축하기 위해 기획된 연구이다.

백화점 매장은 사람의 통행과 더불어 쇼핑이 이루어지는 공간으로 실험대상은 <그림 1>의 백화점 1층 매장이자다. 내방객은 다양한 탐색을 통해 쇼핑을 하게 되며 매장은 손님의 판매를 위해 다양한 노력이 가미되게 되는데 매장으로 고객의 시선을 끌게 하는 것은 중요하다.

실험공간의 촬영은 방문객이 가장 적은 오전 시간에 2014.10.30.일-11.1일까지 3일에 걸쳐 현장조사 및 촬영을 하였으며, 촬영위치는 1층의 주출입구를 통과하여 중앙홀의 통로 방향을 설정하였다. 촬영을 위한 시선높이는 1.5m로 하고,<sup>4)</sup> Canon EOS 70D카메라에 화각 17mm(시야각 104°)렌즈이다.<sup>5)</sup>



<그림 1> 시선추적 실험대상이 된 백화점 판매장

#### (2) 선행연구

시선추적을 이용한 연구를 보면 김종하(2009)가 진행한 실내공간의 시지각 특성연구를 필두로 최계영(2009)은 전회공간, 박혜경(2010)은 지하철 공공환경시설물, 여미(2014)는 패션숍 파사드, 조은길(2016)은 어린이병원을 대상으로 공간이나 색채 지각에 초점을 맞춰 눈의 움직임과 시지각 특성을 정리하고 있다. 공간에 대한 정보 획득과정에 초점을 맞춰 진행되기도 하였는데 김종하(2014)는 주사경로와 주의집중에 초점을 맞춰 공간의 어떤 정보에 시선이 어떻게 움직이고 집중이 어디에서 더 많이 일어나는지를 연구하였으며, 최계영(2015)은 연속주시를 대상으로 주의집중특성을 분석하고 있다. 이러한 연구의 연장선으로 김종하(2016)는 지하철 홀 공간의 실험을 통해 공간정보 탐색을 위한 의식적 시선 이동특성

4) 국가기술표준원이 2016년 발표한 2015년도 통계자료를 보면 20-24세 여자 키 평균은 160.9cm로 본 실험의 대상이 된 피험자 그룹의 연령과 같고(<http://www.kats.go.kr/main.do>), 눈에서 머리 위까지의 높이를 12cm로 보고 있어(건축계획, p.505), 약 1.5m에서 촬영함  
5) 일반적으로 사람의 양안 최대 시야는 약 120° 정도이며, 이러한 화각을 얻기 위해 광각렌즈로 촬영하게 되면 화면에 왜곡현상이 발생하기 때문에 이보다 작은 17mm렌즈로 촬영함. 또한 실험에 사용하는 모니터가 최근 출시되는 와이드모니터인 관계로 우리 눈에 가장 적합한 28-35mm로 촬영하게 되면 실험 이미지 조정과정에서 상하 부분이 절단되어 이미지가 왜곡되게 제공되기 때문에 17mm렌즈로 촬영한 이미지를 대상으로 실험 이미지로 사용함

추출방법을 정리하고 있다. 공간을 주시하는 과정에서 시선이동의 입출입은 구성 요소에도 영향을 받지만 해당 구역의 면적도 영향을 끼칠 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구는 공간의 영역으로 주의집중을 분석하는 경우 공간의 면적에 대한 보정을 해 줌으로써 주시 대상 공간의 크기(면적)에 영향을 받지 않는 집중정도를 분석하는 방법에 초점을 맞춰 진행하였다.

### (3) 시지각 이론의 정리

인간의 5감 중에서 시각 의존도는 80~90%에 이르며 시각을 통해 들어온 정보가 인지·지각하는 과정에서 시각적 주의집중이 일어나게 된다. 주의집중은 의도, 흥미, 기존지식, 움직임, 무의식적 동기, 그리고 맥락 등에 의해서 주도되는데 도발적이거나 흥미를 끄는 세부특징이 탐지되면 그 대상이 중심와(fovea, 약 1-2°)에 초점을 맺도록 눈을 움직인다.<sup>6)</sup> 대상을 탐색하는 눈은 연속적인 움직임과 고정을 반복한다.

한 지점을 바라보면서 정지하는 것을 응시(fixation)라고 하며 다른 응시점을 향해 움직이는 것을 도약 안구운동이라고 한다. 이때 시각정보를 정확하게 획득하기 위해서는 주시 대상이 중심와 영역에 포함되어야 하며 중심와를 벗어난 곳은 흐릿하게 보여 정보획득능력이 현격하게 떨어진다. 따라서 눈으로 어떤 대상을 본다는 것은 중심와에 포함된 영역에 국한된 것으로 볼 수 있다.

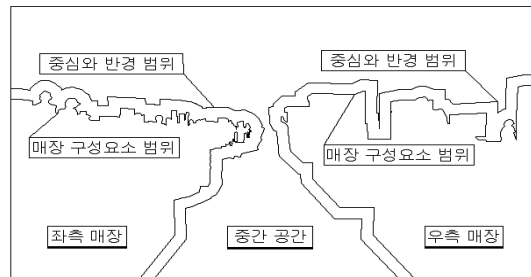
한편 눈이 대상을 감지하기 위해서는 일정 시간 이상의 시각정보에 노출되어야 하는데 김영진<sup>7)</sup>은 0.1초를 「주의가 집중된 것」으로 보고 있으며, 菱島文夫<sup>8)</sup>는 0.2초를 「의식적 주시」, R.L.S<sup>9)</sup>는 0.3초를 「시각적 이해」가 된 것으로 보고 있으며 도약 안구운동은 30ms 정도이다.<sup>10)</sup> 주시분석에서 중요한 것은 어느 정도 고정된 시간을 기준으로 분석할 것인가 인데 상업공간을 주시한다는 것은 아이쇼핑이나 구매 목적을 가지고 주시할 가능성이 높으므로 菱島文夫의 「의식적 주시」가 일어나는 0.2초의 시간을 시선이 고정되어 정보를 획득한 시간으로 설정하였다.

## 2.2. 공간의 분할 및 조정

### (1) 공간의 분할

<그림 1>의 백화점 공간은 통로와 배경을 중심으로 <그림 2>와 같이 3개 구역으로 분할이 가능하다.<sup>11)</sup> 매

장과 건축공간의 경계를 「매장 구성요소 범위」로 볼 경우 시선의 위치가 매장과 건축공간의 경계에 있다면 시선의 중심와 반경 범위까지를 매장을 주시하는 범위로 보는 것이 타당할 것이다.<sup>12)</sup> 이것이 「중심와 반경 범위」에 해당된다. 이렇게 하여 백화점 공간은 「좌측매장, 중간공간, 우측매장」으로 공간을 분할하는 것이 가능하다. 한편 공간정보의 탐색에는 2.1절 (2)항에서 언급한 「주의집중」을 유발하는 요소에 영향을 받으며 1.1절의 대상의 크기와도 관련이 있다. 흥미가 있는 곳에 더 많이 시선이 움직일 것이며 보기 싫은 곳은 회피할 가능성이 높다. 하지만 본 연구는 공간을 구성하고 있는 판매물품이나 디자인 특성에 따른 공간정보의 탐색 보다는 공간에서 시선이동 특성에 따른 탐색방향과 집중정도를 분석할 수 있는 알고리즘을 개발하여 공간 분석에 적용하는데 초점을 두었다. 따라서 분석대상은 <그림 2>의 3개 구역에 대한 탐색과 집중정도로 한정하였다.



<그림 2> 공간 구역에 대한 중심와 적용 범위 설정도

### (2) 분할된 공간의 면적 및 이미지 조정

공간정보 탐색방향이나 집중을 분석하기 위해 <그림 2>의 3개 구역의 면적을 산출하여 <표 1>에 전체 구역에 대한 각 구역의 비율로 정리하였다. 최종 분석에 사용되는 「중심와 반경 범위」를 기준으로 면적비율을 보면 <표 1>과 같이 중간이 45.6%를 차지하고 있으며 좌측(25.9%)에 비해 우측(28.5%)이 2.6% 더 크다. 이러한 공간의 크기를 통해 집중정도와 관련지어 분석할 수 있다. 시선의 탐색 방향을 분석하기 위해서는 시선추적을 통해 획득한 주시데이터의 주사경로와 응시점을 추출할 필요가 있다. 프로그램에는 이미지의 흑백영상에 주시점이 on/off로 반응하게 되는데 <그림 2>의 「중심와 반경 범위」를 <그림 3>과 같이 흑백 처리하였다.

<표 1> 공간 구역별 면적비율

		단위 : %			
범위	구역	좌측매장	중간공간	우측매장	합계
중심와 반경 범위		25.9	45.6	28.5	100

6) Robert L.Solso 지음, 신현정·유상욱 옮김, 시각심리학, 시그마프레스, 서울, 2000, p.145  
 7) 김영진, 웹 페이지를 바라보는 우리의 마음과 눈(1), <http://blog.naver.com/4bathory/20016893040>  
 8) 菱島文夫, 感覺·知覺 Handbook, 誠信書店, 東京, 1969, pp.670-680  
 9) Robert L.Solso 지음, op. cit., p.144  
 10) Robert Snowden, Peter Thompson, Tom Troscianko, 오성주 역, 시각심리학의 기초, 초판, 학지사, 서울, 2013, p.378  
 11) 박선명, 김종하, 시선추적을 이용한 선택적 시각탐색에 대한 기초

적 연구, 한국실내디자인학회논문집 24권2호, pp.123-133, 2015.4  
 12) 김종하, 김주연, 시각의 선택적 주의집중 분석을 위한 공간요소별 주시데이터 추출방법, 감성과학(논문집) 18권 4호, 2015.12, pp.3-14



<그림 3> 3개 구역의 최종 분할도

### 3. 주시 데이터의 분석

#### 3.1. 시선추적 실험과 데이터의 조정

##### (1) 시선추적 실험 및 주시데이터

백화점 공간을 대상으로 한 시선추적 실험은 건축·실내디자인학과에 재학 중인 여학생 30명을 대상으로 하였다. 실험에 앞서 피험자에게 실험내용과 이미지에 대한 일괄 설명 후, 참가자가 모니터에 나타난 화상에만 집중할 수 있도록 주변 환경을 어둡게 하여 1명씩 2분 동안의 실시하였다. 주시실험은 시각장치<sup>13)</sup>를 착용한 상태에서 시력 0.5 이상<sup>14)</sup> 피험자로 한정하였다.

실험데이터는 [x, y]좌표로 1초에 60개의 데이터로 기록되는데, 평균 7189.2개의 주시데이터가 저장되었다.

##### (2) 프로그램 적용을 위한 데이터의 조정

주시데이터는 탐색방향과 집중도 분석을 위해 다음과 같은 순서로 조정하였다.

- i) 3.1절 (1)항에서 얻은 유효데이터를 대상으로 60개/1초로 저장된 데이터를 30개/1초로 감량<sup>15)</sup>
- ii) 2.1절 (2)항의 내용을 기준으로 '의식적 주시'데이터를 0.2초(30개/1초로 감량한 데이터 6개에 해당)로 설정하기 위한 연속성 정의를 통해, 연속주시 판정을 실시하고, 유효데이터의 중심점<sup>16)</sup>을 추출
- iii) <그림 3>의 이미지를 대상으로 대상구역에 대한 [in] 혹은 [out]을 판정하고, 빈도와 횟수를 산출

#### 3.2. 시선의 연속 및 고정점 추출

##### (1) 연속성의 정의 및 판정

연속주시(6회) 판정 과정은 <표 2>와 같다. ①-⑥은 단계별 판정 과정이며 <그림 4>는 판정 과정과 특정 대상에 대한 분석 데이터의 모식도이다.

번호순으로 설명하면,

- ① 주시데이터의 일련번호
- ② 시선추적 실험에서 획득한 주시데이터 [(x,y) 좌표]
- ③ 프로그램의 연산에 의해 연속주시(6회) 판정 결과
  - Out of Circle : 연속주시 6회에 해당되지 않는 경우

13) ViewPoint Eye Tracker PC-60 scene Camera

14) 시각장치의 특성상 안경과 렌즈 미착용 피험자를 대상으로 함

15) 인간이 눈을 통해 감지할 수 있는 정보식별 시간은 0.033초로 시선 추적장치를 통해 획득한 데이터를 기준으로 볼 때, 1초에 30개에 해당한다. 따라서 주시실험을 통해 저장된 데이터를 감량함.

16) <그림 4>에서의 중심점은 3.2절 (2)항부터 응시점이 됨

· Out of Screen : 시선이 실험 이미지(실험장치의 모니터)를 벗어난 경우

· [x, y]좌표 : 연속주시 6회로 판정받은 경우

④ ③에서 연속주시 6회로 유효 판정을 받은 경우(①번호의 6~8, 14~16)에는 유효판정 주시데이터들의 중심점을 (x, y)좌표로 산출

⑤ 최종 결과를 표시

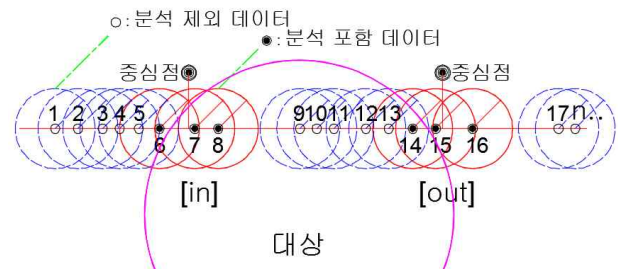
· 판정 : <그림 3>의 흑백 이미지에서 백색 부분에 ④에서 산출한 중심점의 좌표가 포함되어 있으면 [in], 불포함되어 있으면 [out]로 표시되는데 분석 대상의 경계를 중심으로 탐색방향이 생겨남

· 빈도 : [in] 혹은 [out]의 빈도를 표시

· 횟수 : 각 [in] 혹은 [out]에 포함된 ②번 [(x, y) 좌표]데이터의 개수

<표 2> 연속주시(6회) 판정과 중심점 추출

번호	② 주시데이터		③ 판정		④ 중심점		⑤		
	x	y	x	y	x	y	판정	빈도	횟수
1	0.1526	0.4935	Outof	Circle					
2	0.1446	0.5096	Outof	Circle					
3	0.1461	0.5065	Outof	Circle					
4	0.146	0.4893	Outof	Circle					
5	0.1447	0.5278	Outof	Circle					
6	0.1382	0.507	0.1382	0.507					
7	0.1532	0.5107	0.1532	0.5107	0.1431	0.5089	[in]	1 (A)	3
8	0.1379	0.5089	0.1379	0.5089					
9	0.143	0.4692	Outof	Circle					
10	0.1346	0.4332	Outof	Circle					
11	0.1405	0.4555	Outof	Circle					
12	0.1371	0.4569	Outof	Circle					
13	0.133	0.4526	Outof	Circle					
14	0.1427	0.4536	0.1427	0.4536					
15	0.1394	0.4639	0.1394	0.4639	0.1417	0.4566	[out]	1 (B)	3
16	0.143	0.4522	0.143	0.4522					
17	0.1342	0.5852	Outof	Circle					
n	-0.294	1.2453	Outof	Screen					

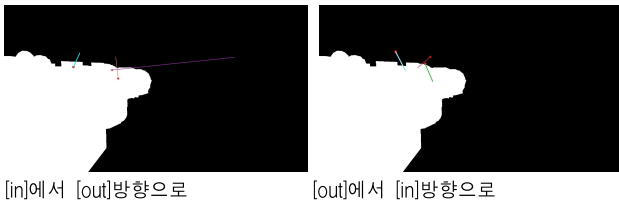


<그림 4> 연속주시의 판정과 빈도

<표 2> ⑤의 판정과정을 <그림 4>로 설명하면, [in]으로 판정한 6-8번 데이터의 경우에는 중심점이 대상의 안쪽에 위치하고 있는데 비해 14-16번 데이터는 중심점이 대상의 경계를 벗어난 관계로 [out]으로 하고 있다.

즉 연속성과는 별도로 분석 대상 이미지에 주시데이터가 포함[in]·불포함[out]을 기준으로 탐색 방향과 그에 따른 집중정도를 분석하고자하는 것이 본 연구의 핵심이

다. 좌측구역을 대상으로 [in]과 [out]에 대한 탐색방향 최종 결과를 나타낸 것이 <그림 5>이다.

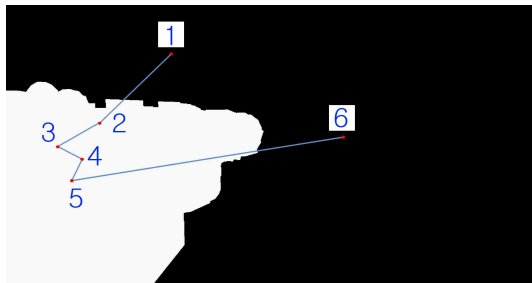


<그림 5> 좌측매장에 대한 탐색 방향 사례

## (2) 응시점에 의한 주사경로

<표 2> ②와 같이 주시데이터는 계속적인 움직임으로 나타나는데, 이 과정에서 고정과 이동을 반복하게 된다.

실험 이미지에서 좌측매장을 분석 대상으로 한정할 경우, 대상의 경계를 중심으로 응시점이 안과 밖에 분포하게 되며 중심점들을 연결한 것이 <그림 6>의 주사경로이다. <그림 6>에서 좌측(백색)구역을 분석대상으로 볼 경우, [1, 6]은 밖에 있는 중심점이며 [2-5]는 안에 있는 중심점이다. 여기에서 [1→2]가 <표 2>의 [out→in]방향, [5→6]이 [in→out]방향으로 향하는 주사경로가 된다. 주사경로를 분석하면 어느 방향과 장소로 공간탐색을 했다는 것을 알 수 있으며 공간을 구성하는 요소에 대한 공간정보 탐색 특성을 분석할 수 있다.



<그림 6> 응시점의 진출입과 주사경로 모식도

## 3.3. 공간정보 탐색 특성

### (1) 1번 피험자의 진·출입 특성

우선 피험자 1명에 대한 개별 데이터 분석을 통해 공간정보의 탐색방향과 집중정도의 전체 흐름을 정리하였다. 피험자는 주어진 실험시간동안 해당공간을 주시하게 되는데 유효데이터의 시선은 좌·중·우측 구역의 어느 한 곳에 머물게 된다.<sup>17)</sup> 시간의 흐름에 따른 주시특성을 분석하기 위해 여기서는 2분의 실험시간을 10초씩 나눈 시간범위별 특성으로 정리하였다. <표 3>을 보면 시간범위 1에는 10개 응시점에 26개의 주시 데이터가 포함되어 있다. 즉 10회 시선이 고정되었으며 0.87초<sup>18)</sup> 동안 주

의집중이 일어난 것으로 볼 수 있다. 10개 응시점은 좌측구역에 2개, 중간에 1개, 우측구역에 7개가 [in]되어 있다. 좌측구역만을 볼 경우 [in]에 2개 [out]에 8개의 주시데이터 응시점이 주시된 것을 알 수 있다. [in]에 2개 응시점에 2개의 주시데이터가 [out]에 8개 응시점에 24개의 주시데이터가 포함되어 있다. 응시점과 주시 데이터가 시간범위에 따라 바뀐 것을 알 수 있는데, 이것은 피험자의 주의와 관심을 반영된 것으로 볼 수 있다.

<표 3> 주시의 진출입 구역별 특성 (1번 피험자)

내용	구역		좌측		중간		우측	
	응시점	데이터	in (개수)	out (개수)	in (개수)	out (개수)	in (개수)	out (개수)
1	10	26	2(2)	8(24)	1(2)	9(24)	7(22)	3(4)
2	19	69	3(4)	16(56)	-	19(69)	16(65)	3(4)
3	6	13	-	6(13)	2(2)	4(11)	4(11)	2(2)
4	12	25	2(2)	10(23)	4(9)	8(16)	6(14)	6(11)
5	7	12	-	7(12)	3(3)	4(9)	4(9)	3(3)
6	7	12	2(2)	5(10)	1(1)	6(11)	4(9)	3(3)
7	6	8	1(1)	5(7)	1(1)	5(7)	4(6)	2(2)
8	3	6	2(2)	1(4)	-	3(6)	1(4)	2(2)
9	3	5	-	3(5)	3(5)	-	-	3(5)
10	2	4	-	2(4)	-	2(4)	2(4)	-
11	7	11	4(6)	3(5)	3(5)	4(6)	-	7(11)
12	15	27	-	15(27)	-	15(27)	15(27)	-
합계	97	218	16(19)	81(190)	18(28)	79(190)	63(171)	34(47)
평균	8.1	18.2	1.3(1.6)	6.8(15.8)	1.5(2.3)	6.6(15.8)	5.3(14.3)	2.8(3.9)

### (2) 주시 응시점에 나타난 주시특성

공간을 주시하는 과정에서 피험자는 주시하고자 하는 대상 즉 흥미나 관심이 있는 곳을 많이 주시하게 된다. <표 3>의 구역별 특성 평균을 통해 주시특성을 정리한 것이 <표 4>이다. <그림 7>을 보면 [in]에서는 좌측보다 중간이 약간 높지만 우측에 대한 주시는 매우 높게 나타났다. 1번 피험자의 시간범위별 구역별 주시특성 평균을 보면, 응시점이 좌측구역이 1.3개, 중간 1.5개, 우측 5.3개이다. 비율로 변환할 경우 16.0%/18.5%/65.4%이다.

실험 이미지에서 중간은 건축공간부분으로 판매시설의 배경이 되는 건축공간이다. 주시의 대상으로 설정한 좌우측의 매장을 보면, 1번 피험자는 좌측구역(16.0%)에 비해 우측구역(65.4%)을 약 4.1배 더 많이 주시한 것을 알 수 있다. 우측구역의 응시점 비율이 높다는 것은 우측을 자주 주시한 것을 의미하며, 우측이 주시할 만한 내용이 더 많았다는 것으로 해석이 가능하다.

<표 4> 구역별 평균 주시 응시점 특성 (1번 피험자)

	단위 : 개수/비율			
	좌측	중간	우측	소계
in	1.3 / 16.0	1.5 / 18.5	5.3 / 65.4	8.1 / 100
out	6.8 / 42.0	6.6 / 40.7	2.8 / 17.3	16 / 100

17) 실험과정에서 눈을 깜빡이거나 시선이 실험화상 범위를 벗어난 경우를 불량데이터로 보고 시선이 실험화상 범위 안을 주시한 경우를 유효데이터로 함

18) 1개 주시데이터가 가지는 시간은 0.033초이므로, 26개의 주시데이터는 0.87초가 됨



<그림 7> [in]과 [out]의 주시 응시점 비율

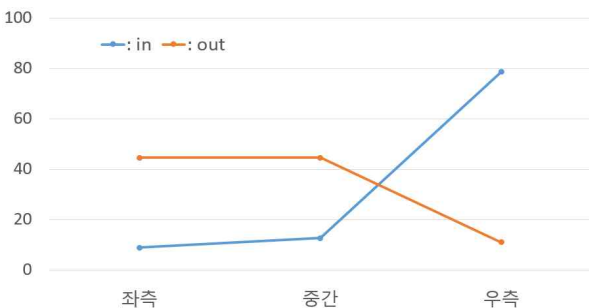
(3) 주시 데이터에 나타난 주시특성

한편 주시 데이터를 대상으로 구역별 주시특성을 살펴 보면 1.6개/2.3개/14개로 우측구역에 대한 주시가 많았다.

비율로 보면 우측이 78.6%로 이것은 좌측구역에 비해 8.9배의 높은 주시를 의미하며 주시데이터가 오래 주시한 정도를 의미하므로 좌측에 비해 우측을 8.9배 더 오래 주시한 것으로 볼 수 있다.

<표 5> 구역별 평균 주시 데이터 특성 (1번 피험자)

단위 : 개수/비율				
	좌측	중간	우측	소계
in	1.6/8.8	2.3/12.6	14.3/78.6	18/100
out	16/44.5	16/44.5	3.9/11.0	36/100



<그림 8> [in]과 [out]의 주시 데이터 비율

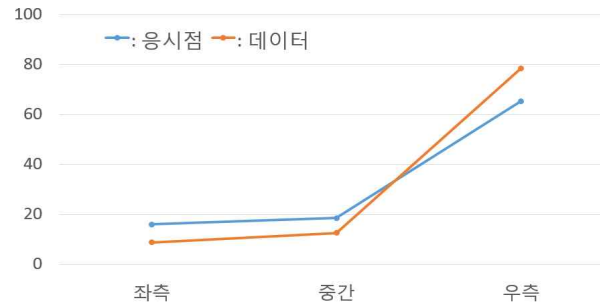
(4) 주시 응시점과 데이터에 나타난 주시특성

탐색방향에서 [in]과 [out]은 서로 반대로 움직이므로 여기에서는 3개 구역의 [in]을 대상으로 응시점과 데이터의 상호 비교를 통해 주시특성을 살펴보았다. 동일한 비교를 위해 비율로 정리한 것이 <표 6>이다. 좌측과 중간구역은 데이터에 비해 응시점의 비율이 7.3%, 5.9% 높았으며 우측은 데이터가 13.1% 높았다. 응시점에 대한 비율이 높다는 것은 ‘자주 주시한 것’이며 데이터에 대한 비율이 높다는 것은 ‘오래 주시한 것’을 의미하므로, 좌측과 중간은 자주 주시한 비율이 높는데 비해 우측공간은 오래 주시한 비율이 매우 높았던 것을 알 수 있다.

즉 우측공간은 좌측이나 중간에 비해 매우 높은 응시점과 데이터가 나타났는데 다른 공간에 비해 자주 그리고 오래 주시한 것을 확인할 수 있다.

<표 6> 주시 응시점과 데이터 특성 (1번 피험자)

단위 : 비율				
	좌측	중간	우측	소계
응시점	16.0	18.5	65.4	100
데이터	8.8	12.6	78.6	100



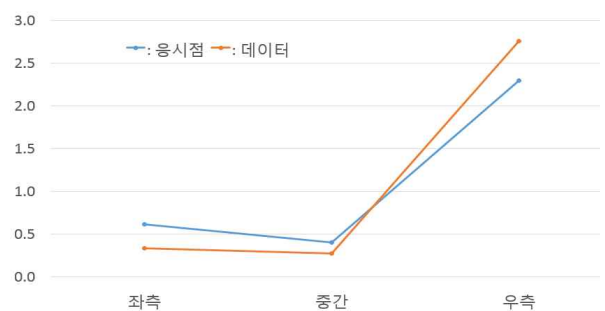
<그림 9> 주시 응시점과 데이터의 비율

(5) 주시 강도

분석 대상이 된 <그림 1>의 공간은 <그림 2>와 같이 3개 구역으로 나눌 수 있지만 <표 1>과 같이 구역별 면적이 다르다. 구역별 주시특성을 분석함에 있어 주시구역의 탐색대상으로 어떤 요소가 주의를 끌었는지도 중요하겠지만, 1.1절에서 기술한 바와 같이 구역의 면적도 영향을 끼칠 것으로 예상된다. (4)항에서는 구역별 비율로 주시특성을 정리하였으며 <표 4> [in]의 응시점 비율에 <표 1>의 중심와 변경 범위 비율을 기준으로 한 주시강도를 정리한 것이 <표 7>이다.

<표 7> [in]에 대한 구역별 평균 주시 데이터 특성 (1번 피험자)

	응시점			데이터		
	좌측	중간	우측	좌측	중간	우측
구역비(%)	16.0	18.5	65.4	8.8	12.6	78.6
주시강도	0.62	0.41	2.29	0.34	0.28	2.76



<그림 10> 응시점과 데이터의 주시강도

단위가 다를 뿐 <그림 9>와 비슷한 경향을 가진 것을 알 수 있다. <표 7>의 주시강도를 보면 면적을 무시한 상태에서는 4.1배 강하게 우측구역을 주시했으나 면적비를 반영한 결과 주시강도는 3.7배, 주시 데이터는 좌측에 비해 우측이 8.9배 높았으나 면적비를 반영한 결과 8.1배로 나타났다. 주시면적을 반영한 결과에서 우측의 주시강도가 낮아진 것은 좌측에 비해 우측의 면적비가 높은

것이 원인으로 보인다. 하지만 주시면적을 근거로 주시 강도를 분석하는 것이 특정 공간의 구역에 대한 집중 정도를 분석함에 있어 적절한 근거를 제시할 수 있을 것으로 보이므로, 이하 내용에서는 면적비를 근거로 집중 정도를 분석하였다.

### 3.3. 공간정보의 입·출입 특성

#### (1) 응시점의 입·출입 특성

특정 구역을 주시할 경우 응시점의 이동을 통해 시각 정보를 획득하게 되는데, <그림 5>와 같이 다른 구역으로 이동하는([in], [out]) 과정 즉 도약 안구운동을 통해 새로운 시각정보를 획득하게 된다. 피험자별 시간 범위 분할에 나타난 구역별 주시 응시점과 데이터를 분석한다면 주시시간의 흐름에 따른 주시특성을 분석할 수 있다. <표 8>의 전체 피험자의 각 구역별 주의집중 빈도를 보면 주시 응시점은 우측매장이 66.8개로 좌측매장(59.7개)에 비해 많았지만 주시 데이터는 좌측매장이 302.5개로 우측매장보다 많았다. 즉 피험자는 우측매장을 자주 봤고 오래본 곳은 좌측매장임을 알 수 있다.

<표 8> 구역별 주시집중 평균 특성

	좌측	중간	우측
응시점	59.7	79.9	66.8
데이터	302.5	346.9	294.2

#### (2) 탐색 방향

<그림 1>에서 나타날 수 있는 구역별 시선의 탐색 경로는 ①특정 공간에 머물면서 탐색, ②좌·우측 매장에서 중간공간으로, ③중간공간에서 좌·우측 매장으로, ④좌·우측 매장 상호로 향하는 시선이동이 있다.

<표 9> 피험자 평균

	좌측	중간	우측
[in]→[out]	10.83	15.27	10.07
[out]→[in]	10.77	15.30	10.13

<표 9>는 3개 공간을 중심으로 한 피험자의 시선이동을 정리한 것이다. 좌측 매장에서 밖([out])으로 향한 시선이동은 10.83회, 반대([in])는 10.77회가 일어났다. 특정 구역으로 들어온 시선이동이 있으면 다시 나가는 시선이동이 있게 되는데, <표 9>를 보면 [in↔out]에 큰 차이가 없었다. 하지만 <표 1>을 보면 중간공간의 크기(45.6%)가 좌·우측 매장(25.9%, 28.5%)보다 큼에도 불구하고, <표 9>를 보면 중간에 비해 좌·우측 매장에 대한 시선이동이 면적 비율에 비해 상대적으로 크게 일어난 것을 알 수 있다. 이것은 당연한 결과로도 볼 수 있는데, 건축공간인 중간공간보다는 매장에 대한 시선이 보다 많이 집중된 것을 의미한다.

## 4. 공간정보의 탐색방향과 집중정도

### 4.1. 시선추적 실험과 데이터의 조정

#### (1) 주시 응시점 특성

응시점은 시선고정이므로 응시점이 많다는 것은 해당 구역에 시선고정이 많았다는 것이 되는데 여기서는 전체 피험자의 응시점 빈도를 통해 시선의 입·출입 특성을 살펴보았다. <그림 11>의 [in]을 보면 중간공간, 우측매장 순으로 응시점이 높았다. [in]에서 우측매장은 좌측매장에 비해 0.6회(3.5%) 많았으며 [out]은 우측에 비해 좌측매장이 0.6회(3.5%) 많았다. 좌측과 우측의 [in, out]이 동일하게 차이가 난 것에서부터 중간공간을 기점으로 우측매장으로 시선이 편중되게 움직인 것을 알 수 있으며 이를 통해 다음과 같은 추론이 가능하다.

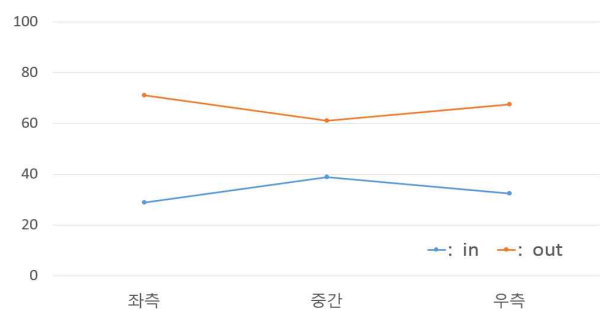
- i) 좌측매장에 비해 우측매장이 시선고정을 유인하는 상품 요소가 많았다
- ii) 좌측매장의 특성은 시선이 유입되어 고정되기 보다는 중간공간으로 많이 빠져나가고 있으며 중간공간에 고정했던 시선은 우측매장으로 옮겨갔던 것으로 보인다

시선의 방향은 흥미나 관심영역으로 향하는 경로를 알 수 있는데, 이상의 내용으로부터 본 실험에 사용한 <그림 1>의 이미지는 우측매장에 많은 흥미와 관심요소가 많았다는 것으로 볼 수 있다.<sup>19)</sup>

<표 10> 구역별 평균 주시 응시점 특성

단위 : 평균-개수/비율

	좌측	중간	우측
in	4.97 / 28.9	6.66 / 38.8	5.57 / 32.4
out	12.23 / 71.1	10.49 / 61.2	11.61 / 67.6
소계	17.2 / 100	17.15 / 100	17.18 / 100



<그림 11> [in]과 [out]의 응시점 비율(%)

#### (2) 주시 데이터 특성

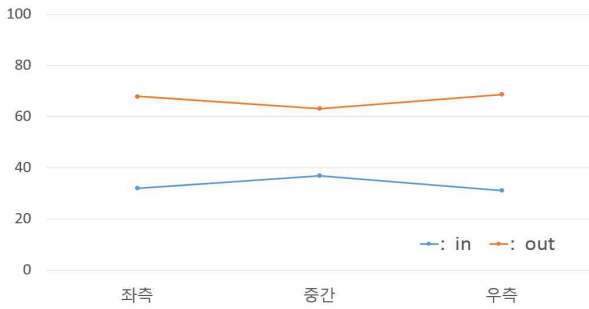
주시 데이터의 개수는 주시빈도로 높은 빈도를 가진 구역은 오래 주시한 곳으로 볼 수 있다. 주시 데이터 [in]에서 중간이 가장 높았으며 우측(31.2%)에 비해 좌측

19) 본 연구에서는 어떤 공간 요소가 시선을 유도하는데 긍정, 혹은 부정적인 영향을 끼쳤는지 분석할 수 없다는 한계를 가지고 있다.

(32.1%)이 약간 높았다. 좌우만을 봤을 때 약간의 차이이지만 좌측매장을 더 오래 본 것을 확인할 수 있다.

<표 11> 구역별 평균 주시 데이터 특성

	단위 : 평균-개수/비율		
	좌측	중간	우측
in	25.21 / 32.1	28.91 / 36.9	24.51 / 31.2
out	53.37 / 67.9	49.48 / 63.1	53.99 / 68.8
소계	78.58 / 100	78.38 / 100	78.50 / 100



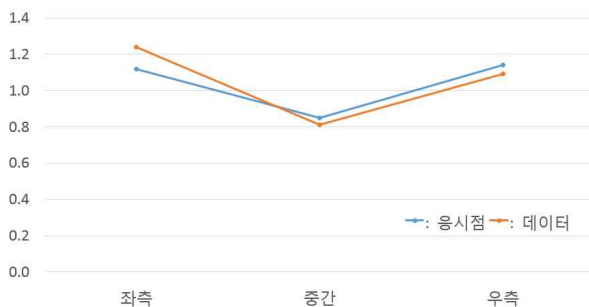
<그림 12> [in]과 [out]의 주시 데이터 비율(%)

### (3) 응시점과 주시데이터 특성

<그림 11, 12>를 보면 응시점과 주시 데이터는 비슷한 경향을 가진 것을 알 수 있다. 어느 곳을 더 많이 응시하고 오래 주시했는가 하는 것은 해당 공간요소가 가지는 흥미나 관심유발요인과 관계가 있지만 구역의 면적도 영향을 끼친다. 본 연구는 면적을 기준으로 시선의 탐색방향특성을 살펴보고 있는데, <표 1>의 면적비를 기준으로 <표 10, 11>의 [in]을 정리한 것이 <표 12>의 주시강도이다.<sup>20)</sup> <그림 13>을 보면 응시점은 우측매장(1.14)이 주시 데이터는 좌측매장(1.24)의 주시강도가 높은 것을 알 수 있다. 즉 ‘자주 고정된 곳’은 우측매장이며 ‘오래 주시한 곳’은 좌측매장을 확인할 수 있다.

<표 12> 구역별 평균 주시 데이터 특성

	응시점			데이터		
	좌측	중간	우측	좌측	중간	우측
구역비(%)	28.9	38.8	32.4	32.1	36.9	31.2
주시강도	1.12	0.85	1.14	1.24	0.81	1.09



<그림 13> 응시점과 데이터의 주시강도

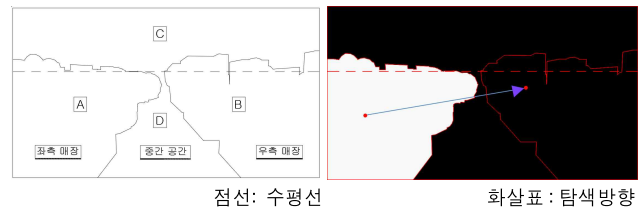
20) 각 구역별 면적기준과 <표 10, 11>의 비율이 동일하면 주시강도가 [1]이 되며, 면적기준에 비해 해당 공간의 비율이 높으면 [1 초과]로 정리하였다.

## 4.2. 공간의 구획과 탐색 사례

### (1) 공간의 구획과 탐색 방향

공간 구역에 대한 집중정도를 4.1절에서 분석하였는데, 집중한 정도 외에 공간에서 공간으로의 이동방향을 분석하게 되면 공간에 대한 피험자의 탐색특성을 분석할 수 있다. 공간에서 시선이동은 흥미나 관심의 정도로 볼 수 있으며 이동 방향을 보게 되면 공간의 어떤 요소에 관심이 있었으며, 주시한 요소에서 다음의 시선이동을 살펴봄으로써 탐색특성을 알 수 있다.

어떤 곳을 주시했는가를 살펴기 위해 <그림 2>에서는 3개 구역으로 분할하여 응시점과 주시 데이터 특성을 살펴보았다. 하지만 <그림 1>의 공간에는 좌·우에 매장과 중간에 백화점의 바닥과 벽, 천정이 조망된다. 공간을 수평으로 주시할 경우 소실점이 수평선에 멎히게 되므로, <그림 2>의 기존 구역에 추가로 수평선을 포함시켜 <그림 14의 좌>와 같이 A-D의 4개 공간으로 구획하였다. <그림 14의 우>는 좌측 매장[A]에서 우측 매장[B]으로 향하는 시선의 이동 사례이다. 각 공간에서 매장으로 향하는 공간정보 탐색 방향과 횟수를 분석함으로써 시선의 이동특성을 분석할 수 있다.



<그림 14> 공간의 구획과 탐색방향

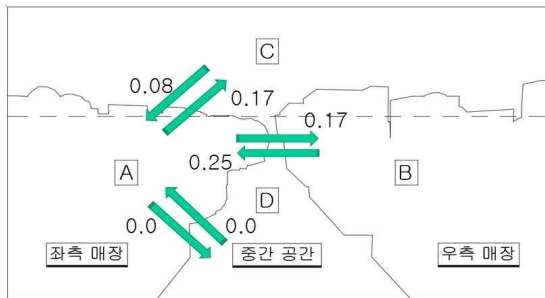
### (2) 탐색 방향 분석 사례

본 항에서는 1번 피험자를 사례로 탐색방향을 살펴보았다. 각 피험자는 2분 동안 12회의 시간범위로 분석하게 되는데, 1번 피험자의 주시 진출입 구역별 특성 <표 3>을 기준으로 응시점의 진출[in]·출입[out] 탐색방향을 정리하였다. 좌측 매장(A)을 기준으로 한 탐색 방향을 정리한 것이 <표 13>이다. 탐색방향을 정리한 <그림 15>를 보면 [A→D]로 향하는 탐색은 전혀 일어나지 않았으며, [A→B](0.17회)보다 [B→A](0.25회)가, [C→A](0.08)보다 [A→C](0.17회)에서 탐색이 많이 일어난 것을 알 수 있다. 탐색방향은 특정 구역에 대한 정보획득을 한 후에 다음 공간으로 향하는 방향을 나타낸 것으로, 1번 피험자의 경우에는 [B→A]가 가장 큰 탐색이 일어났으며, [A]에서 진출방향은 [B, C]로 동일한 정도로 탐색이 이루어진 것을 알 수 있다.



<표 13> 좌측 매장(A)을 기준으로 한 탐색 방향

탐색방향 시간범위	A에서 B-D로			B-D에서 A로			주시빈도 소계
	B	C	D	B	C	D	
1					1		1
2				1			1
3							0
4		1		1			2
5							0
6				1			1
7	1						1
8	1						1
9							0
10							0
11		1					1
12							0
평균	0.17	0.17	0	0.25	0.08	0	0.67



<그림 15> 탐색 방향과 횟수

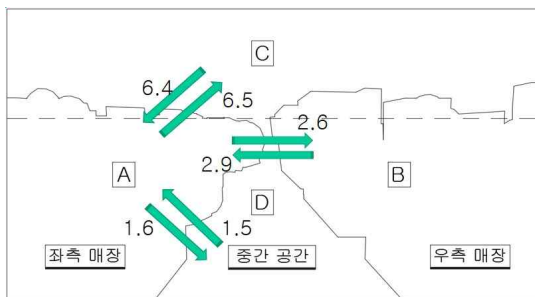
### 4.3. 공간 구역별 탐색특성

#### (1) 좌측매장(A)으로 향하는 탐색

3개 공간구역 중에서 전체 피험자의 좌측매장으로 향하는 시선이동 특성을 정리한 결과 <그림 16>과 같이 [A↔C, A↔D]로의 이동은 크게 차이가 없었으나 [A↔B]로의 이동은 0.3정도 [A]로 향하는 탐색이 많았다. 즉 [A]를 보고 [B]를 보는 탐색 횟수(2.6회)보다 [B]를 보고 [A]를 보는 탐색 횟수(2.9회)가 많았다.

<표 14> 좌측매장을 기준으로 시선의 탐색방향(160505)

방향	[out]→			[in]	→[out]		
	B	C	D		A	B	C
횟수	2.9	6.4	1.5	-	2.6	6.5	1.6



<그림 16> 좌측매장(A)을 기준으로 시선의 탐색 특성

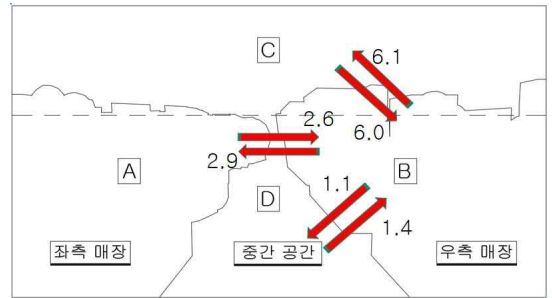
#### (2) 우측매장(B)로 향하는 탐색

우측매장을 기준으로 탐색방향을 정리한 것이 <표 15>이다. <그림 17>에서 우측매장을 기준으로 탐색 방

향을 보면 [C↔B]는 0.1의 차이가 있었으나 [D↔B]는 진입[in]방향이 보다 크게 일어났다. 하지만 좌측매장의 [A↔C], [A↔D]에 비하면 집중정도가 낮은 것으로 구역별 탐색 방향에 따른 주시강도는 좌측매장[A]의 [in↔out]이 더 적극적으로 일어난 것을 확인할 수 있었다.

<표 15> 우측매장을 기준으로 시선의 탐색방향

방향	[out]→			[in]	→[out]		
	A	C	D		B	A	C
횟수	2.6	6.0	1.4	-	2.9	6.1	1.1



<그림 17> 우측매장(B)을 기준으로 시선의 탐색 특성

#### (3) 좌·우측매장의 주시특성 비교

<표 14, 15>에서 [A, B]에서 [C]로 향하는 시선을 보게 되면, [B↔C]보다 [A↔C]의 입·출입이 0.4회·0.4회 많았다. 즉 피험자는[B]를 보고 [C]를 주시하는 경우보다, [A]를 보고 [C]를 주시하는 경우가 많았다. 매장 상호의 주시를 보면, [A↔B]는 2.6회↔2.9회로 동일했지만 [B]를 주시하고 [A]를 주시하는 경우가 0.3회 많았다.21) 즉 [A]를 보고 난 후에 [B]향해야 하는 시선이 [C, D]로 분산된 것을 알 수 있다.

이것을 <표 1, 8>과 함께 공간 구역별 탐색특성을 정리하면 다음과 같다.

① <표 1>을 보면 매장공간의 면적비는 좌측매장(25.9%)에 비해 우측매장(28.5%)이 높았기 때문에 면적만으로 본다면 우측매장에 대한 응시점과 주시 데이터가 많을 수 있음

② 하지만, <표 8>에서 구역에 머문 응시점 수가 많다는 것은 시선고정이 많다는 것이 되므로 자주 시선이 머문 곳이 되며 주시 데이터가 많다는 것은 많은 오래 본 곳으로 볼 수 있기 때문에 우측매장은 자주 본 곳, 좌측매장은 오래본 곳이 됨

③ <표 14, 15>를 보면 [A↔B]의 탐색방향은 [B]를 보고 [A]를 보는 경우가 많았으며, [A]에서 [C, D]로 향하는 시선이동이 많았음

이와 같이 구역별 응시점과 주시 데이터의 특성으로부터 고정과 주시정도를 파악할 수 있었으며 응시점의 구

21) 본 분석이 10초를 시간범위로 산출하고 있으므로 전체 시간으로 보면 평균 3.6회(0.3회×12시간범위) 정도를 더 본 것으로 볼 수 있다.

역별 이동 특성을 분석함으로써 공간정보의 탐색 방향과 집중정도를 분석할 수 있었다.

## 5. 결론

이상의 연구를 통해서 백화점 매장공간에 대한 시선추적을 통해 공간구역별 탐색 특성과 집중정도를 분석한 결과는 다음과 같이 몇 가지로 정의할 수 있다.

첫째, 매장 공간의 특성에 따른 구역분할과 연속주시 판정에 따른 중심점 추출을 통해 시선의 입·출입 특성을 분석할 수 있었다. 연속주시의 판정을 통해 ‘자주 본 것’에 해당하는 응시점과 ‘오래 본 것’으로 볼 수 있는 주시 데이터의 빈도 분석이 가능했는데 이를 통해 공간 구역에 대한 탐색특성을 분석할 수 있었다.

둘째, 공간에서 시선의 집중 특성은 매장을 구성하고 있는 요소의 특성, 예를 들어 뛰어난 디자인이나 재료, 색채 등에 영향을 받을 수 있지만 시지각한 대상의 물리적인 크기에 영향을 끼칠 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 분석 대상의 크기에 대한 상대적인 주시특성을 분석함으로써 면적의 크기에 영향을 받지 않는 집중정도로 주시특성을 분석할 수 있었다.

셋째, 중간공간은 건축공간으로 좌·우측매장에 비해 주시가 적게 일어났는데, 자주 본 곳은 우측매장이며 오래 본 곳은 좌측매장이었는데, 좌·우측매장을 비교해서 시선탐색이 많이 일어난 것은 우측매장으로 향하는 시선이 많이 일어났다. 즉 시선의 진입[in]을 보면 우측매장이 좌측매장에 비해 0.6회(3.5%) 높았으며, 진출[out]은 좌측매장이 0.6회(3.5%) 많았다. 좌측과 우측의 [in, out]이 동일하게 차이가 난 것에서부터 중간공간을 기점으로 [in]은 우측매장으로, [out]은 좌측매장으로 시선이 편중되게 움직인 것을 알 수 있었다.

넷째, 구역별 탐색방향을 보면 [A]에서 [B]로 향하는 탐색 횟수(2.6회)보다, [B]에서 [A]로 향하는 탐색 횟수(2.9회)가 많았다. 우측매장에 비해 좌측매장에서 [C, D]로 향하는 탐색 방향이 많이 나타난 것에서부터 좌측매장을 중심으로 탐색활동이 활발하게 일어난 것을 확인할 수 있었다.

다섯째, 구역별 주시 데이터의 비율에서 진입[in]을 보면 중간공간이 가장 높았으며 우측(31.2%)에 비해 좌측매장(32.1%)이 약간 높았다는 것에서부터 좌측매장을 더 오래 본 것을 확인할 수 있다. 이러한 내용을 면적대비 주시특성으로 분석한 결과, 응시점은 우측매장(1.14)이 주시 데이터는 좌측매장(1.24)의 주시강도가 높은 것을 알 수 있다. 즉 시선이 ‘자주 고정한 곳’은 우측매장이며 ‘오래 주시한 곳’은 좌측매장임을 확인할 수 있다.

백화점 매장은 상품이 진열되어 있는 곳으로 구역별

면적비를 기준으로 한 주시특성과 탐색 방향 분석을 통해 구역별 시선이동 특성과 집중정도를 분석하는 것이 가능하다. 하지만, 탐색방향과 주시 집중은 해당 구역을 구성하는 요소 혹은 본 연구의 이미지에서는 상품과 깊은 관련이 있을 수 있는데, 구성요소와의 관련을 배제한 상태에서 탐색 방향과 집중정도를 분석했다는 점에서 본 연구의 한계가 있었다. 하지만 구역을 설정해서 탐색방향을 정리하고 면적비를 기준으로 집중정도를 분석할 수 있는 방법을 정리했다는 점에서 향후 구성요소를 가미한 상태에서 공간 구성요소에 의한 탐색 방향과 그러한 공간요소가 집중정도에 끼치는 영향을 분석할 수 있는 기틀을 마련했다는 점에 본 연구의 의미가 크다 하겠다.

## 참고문헌

1. 이광로 외 공저, 건축계획, 문운당, 서울, 2007
2. Robert Snowden, Peter Thompson, Tom Troscianko, 오성주 역, 시각심리학의 기초, 초판, 학지사, 서울, 2013
3. Robert L.Solso 지음, 신현정·유상욱 옮김, 시각심리학, 시그마플러스, 서울, 2000
4. 高橋鷹志, 長澤泰, 西出和彦, 정무웅, 정혁진 공역, 환경과 공간, 태림문화사, 서울, 2001
5. 菱島文夫, 感覺·知覺 Handbook, 誠信書店, 東京, 1969
6. 김종하, 시선이동에 따른 실내공간의 시지각 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 18권1호, 2009.2
7. 김종하, 김주연, 공간사용자의 본능적 시선탐색활동에 나타난 주사경로 알고리즘 특성, 감성과학(논문집) 17권2호, 2014.6
8. 김종하, 김주연, 시각의 선택적 주의집중 분석을 위한 공간요소별 주시데이터 추출방법, 감성과학(논문집) 18권4호, 2015.12
9. 김종하, 정재영, 공간정보 탐색을 위한 의식적 시선 이동특성 추출 방법, 한국실내디자인학회논문집 25권2호, 2016.4
10. 박선명, 김종하, 시선추적을 이용한 선택적 시각탐색에 대한 기초적 연구, 한국실내디자인학회논문집 24권2호, 2015.4
11. 박혜경, 아이트래킹 기법을 이용한 지하철 공공환경시설물의 시지각 주목성 평가연구, 디자인학연구, 23권1호, 2010.2
12. 여미, 오선애, 주시빈도를 적용한 패션숍 파사드 이미지 분석, 한국실내디자인학회논문집 22권6호, 2013.12
13. 조은길, 손광호, 어린이병원 방문자의 색채지각에 나타난 시각적 주의에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 25권2호, 2016.4
14. 최계영, 백화점 공간의 연속 주시에 나타난 주의집중 특성, 한국실내디자인학회논문집 24권6호, 2015.12
15. [http://mzdn.net.co.kr/news\\_view.asp?article\\_id=20100130133717&lo=zm11](http://mzdn.net.co.kr/news_view.asp?article_id=20100130133717&lo=zm11)
16. 김영진, 웹 페이지를 바라보는 우리의 마음과 눈(1), <http://blog.naver.com/4bathory/20016893040>
17. <http://www.kats.go.kr/main.do>

[논문접수 : 2016. 05. 29]

[1차 심사 : 2016. 06. 21]

[2차 심사 : 2016. 06. 22]

[게재확정 : 2016. 07. 01]