

깊이감과 머물고 싶은 공간의 관계: 시선추적기를 이용한 카페를 중심으로 한 연구

A Study Using an Eye-tracker and Cafe Images to Ascertain the Association between
the Perception of Spatial Depth and the Customer's Intention to Visit

조지영^{1*} · 곽은주²
Ji Young Cho^{1*} · Eun-Ju Kwak²

Abstract

The café has become an important representative "third place" where people study and rest. Hence, it is worthwhile for researchers to understand the needs of individual users as well as the requirements of people who visit such venues in groups. The identification of strategies that can help achieve larger, wider, higher, or deeper interior spaces in small and compact locations can generate benefits for both users and designers. In this study, where 56 interior design students participated, we used an eye-tracker and images of cafes to explore the relationships between spatial depth and the intention to visit a cafe space. The researchers digitally developed fifteen different conditions of space and measured the eye movements of the participants using an eye-tracker when they examined images that appeared to convey the most depth. Participants were also asked to imagine the proposed space images as cafes and to select one of the 15 images as the location that they would be most likely to visit individually and one that they would frequent in the company of other people. The research results revealed that certain ways of using interior design elements altered the participants' perceptions of spatial depth without any change being effected to the actual volume or the size of the space. The participants tended to perceive a space with a small decorative artwork on a dark toned wall with unconnected furniture as deeper than a space with no or large artwork on a light toned wall with contiguous furniture. Spatial depth was a more important consideration for an individual visit than for a group visit. The results of this exploratory study will help scholarly understanding of the role played by spatial depth in customer intentions to visit a cafe.

Key words: Interior Design, Eye-Tracking, Spatial Depth, Visual Attention, Intention to Stay

요약

현대사회에서 대표적인 제3의 공간인 카페는 학업과 휴게 등에 중요한 공간으로 사용되고 있다. 카페를 방문 규모에 따른 공간적인 요구사항을 이해할 필요가 있는데, 좁은 카페의 경우, 더 넓고 높고 깊게 보일 수 있는 디자인 방법을 파악하는 것은 이용자나 디자이너들에게 도움이 될 수 있다. 본 연구는 공간의 깊이감과 머물고 싶은 의사의 관계를 시선추적기와 공간 이미지를 이용하여 연구한 것이다. 56명의 실내디자인 학생들은 15개의 렌더링으로 개발된 이미지를 함께 비교하여 보며, 어떤 공간이 가장 깊어 보이는지에 대해 응답하였다. 또한 주어진 공간을 카페로

* 이 논문은 연구는 2016학년도 경희대학교 연구비 지원에 의한 결과임(KHU-20161386).

※ 이 논문은 2018년도 실내디자인학회 추계학술대회에서 발표된 내용을 더 발전시켜 작성하였음.

^{1*} (교신저자) 조지영: 경희대학교 주거환경학과 부교수 / E-mail : jcho@khu.ac.kr / TEL : 02-961-9549

² 곽은주: 경희대학교 주거환경학과 학사과정

4 조지영 · 곽은주

가정하여 1인 방문 시, 그리고 단체로 방문 시 각각 어느 공간에 머물고 싶은지 응답하였다. 공간을 탐색하는 과정의 시선은 시선추적기를 통해 측정되었다. 연구의 결과, 동일한 규모의 공간일지라도 실내 및 가구요소에 따라 깊이감이 다르게 느껴짐을 보여준다. 어두운 벽에 작은 장식과 분리된 가구가 있는 공간이 밝은 톤의 벽에 큰 장식이 있거나 아예 장식이 없는 경우, 그리고 하나로 연결된 가구가 있는 공간보다 더 깊어 보인다고 인식되었다. 공간의 깊이감은 1인 방문자에게 중요한 요소이나, 여럿이 방문한 경우에는 큰 고려 요소는 아니었다. 연구의 결과는 공간의 깊이감이 카페 방문객의 규모와 관련해 머물고 싶은 의도에 어떤 역할을 하는지 밝히는데 도움이 되리라 본다.

주제어: 실내디자인, 시선추적, 공간적 깊이, 응시, 머물고 싶은 의도

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

현대인에게 카페는 혼자만의 시간을 보내거나 다른 사람들과 함께 교류할 수 있는 곳으로서, 일터와 가정에서 쌓인 근심을 잊고 휴식을 취하고 타인과 교류할 수 있는 대표적인 제3의 공간이다(Moon & Lyu, 2013). 카페는 휴게 뿐 아니라 학습 공간으로도 많이 이용되는 바, 복잡하고 좁은 도시에 위치한 카페의 경우, 더 넓고 깊고 높게 보일 수 있는 디자인 방법을 파악하고 적용하는 것은 공간 이용자의 만족도에 도움이 될 수 있다. 특히 물리적으로 더 넓고 깊고 높은 공간을 갖추기 어려울 때 착시를 이용하여 그러한 공간감을 얻을 수 있는데, 같은 크기의 공간일지라도 어떻게 디자인 하느냐에 따라 공간감이 다르게 느껴질 수 있다.

한편 1인가구의 증가와 혼자서 즐기는 문화가 다양해지며, 학습 등을 위해 혼자 카페를 방문하는 경우를 여럿이 방문하는 경우만큼이나 많이 볼 수 있다. 그러나 혼자 방문한 경우와 여럿이 함께 방문한 경우에 선호하는 공간의 공간감이 다를 수 있는데, 공간의 깊이감 측면에서는 적당한 깊이감이 있어서 자신을 은신할 수 있는 공간에 머무르고 싶어 할지 혹은 깊이감이 중요하지 않고 노출된 공간을 선호할지 파악할 필요가 있다. 공간의 3차원성인 넓이, 높이, 깊이 중 특히 깊이에 대한 지각과 깊이감에 관한 연구는 상대적으로 부족한 바, 깊이감을 주제로 연구할 필요가 있다. 특별히 공간이 깊어 보이는데 영향을 주는 요소가 무엇인지 파악함에 있어 시선추적기법을 이용하는 것은 즉각적인 시지각적 움직임을 측정할 수 있는 장점을 지닌다. 따라서 본 연구의 목적은 깊이감 지각과 이와

관계되어 머물고 싶은 의도와 그 이유를 파악하는 것으로, 카페를 혼자 갈 경우와 다른 사람과 함께 갈 경우, 공간의 깊이감에 대해 어떻게 여기며, 머무르고자 하는 의사결정에 깊이감이 어떤 역할을 하는지를 시선추적기와 구두응답을 병행하여 알아보는 것이다.

1.2. 연구 방법 및 범위

연구 방법으로는 시선추적과 구두로 물어보는 설문 방식을 함께 사용하였다. 실험에 사용된 이미지는 시지각 이론을 바탕으로, 같은 규모의 공간이나 다양한 공간 구성요소를 적용하여 총 15개의 가상의 공간 이미지를 모델링과 렌더링이 가능한 SketchUp 프로그램을 이용하여 제작하여 사용하였다. 공간마다 다르게 적용한 실내디자인 구성요소는 크게 5가지로 벽, 천장, 재질, 가구, 장식(그림 및 벽 프레임)으로 차이를 두었다. 이러한 5가지의 차이는 문헌조사와 선행연구 분석을 통해 추출한 가설에 근거해 개발하였다. 본 실험에는 56명의 실내디자인 전공 학생들이 참여하였으며 참가자들은 15개의 이미지를 서로 비교하여 보며, 가장 깊어 보이는 공간을 탐색하였다. 또한, 주어진 공간을 카페라고 가정하여, 혼자 방문 시와 2인 이상 함께 방문 시 각각 머물고 싶은 공간을 찾고 그 이유를 응답하도록 요청되었다.

2. 이론적 배경

2.1. 공간의 깊이감 인식

공간의 깊이감에 따른 이용자들의 감성 및 지각에

관한 연구는 넓이감과 높이감에 비해 훨씬 부족한 실정이다(Yun et al., 2005). 따라서 연구에 앞서 깊이감과 더불어 넓이감에 대한 선행연구를 통해 이에 영향을 미치는 특성들을 추출하였다. 선행연구에 의하면 같은 크기의 공간이라도 비어있는 공간보다 어떤 요소가 있어 그 공간의 이용도가 높아 보일 때가 더 넓게 보이고(Schiffenbauer et al., 1977), 큰 장식품보다 작은 장식품이 있을 때 공간이 넓게 보이며, 원근법적 착시로 인해 안쪽으로 좁아지는 평면 구성과 천장이 안쪽으로 낮아지는 경우에 더 깊어 보이는 경향이 있다고 한다(Miller & Schlitt, 2000). 한편 시야에 보이는 수많은 자극 중 깊이직각 단서를 가지고 있는 자극은 시각적 주의를 끄는 효과가 있는데, 시각 단서가 어두울수록, 대상의 상대적 크기가 작을수록 ‘뒤에 있는 것’으로 지각된다(Kim et al., 2007). 또한, 질감이 작고 세밀할수록 더 멀게 보이는 효과가 있다(Lee et al., 2008).

이상의 선행연구들을 통해 깊이감 측면에서 전면의 벽에 장식이 있는 경우가 공간의 이용도에 대한 개념을 주어 더 깊게 보이고, 작은 질감이 큰 질감보다 후퇴되어 보이며, 벽이 어두운 경우가 밝은 경우보다, 벽에 작은 장식이 있는 경우가 큰 장식이 있는 경우보다 더 깊어 보일 것임을 유추할 수 있다.

2.2. 카페와 머물고 싶은 공간의 특성

카페는 현대인에게 대표적인 제3의 공간이다. 제3의 공간은 제1의 공간인 집, 제2의 공간인 직장을 제외하고, 자주 방문하여 집처럼 편안함을 느끼고 사색이나 마음의 안정, 사회적 욕구를 충족하는 공간을 의미한다(Oldenburg 1989). 선행연구에 의하면 카페를 방문하는 목적은 대화(47.9%), 커피 음미(12.8%), 시간 보내기(12.0%)가 주된 이유이며, 대화를 목적으로 방문한 경우에는 장식성보다 공간구성을 더 중요하게 여긴다고 한다(Choi, 2013). 또한 카페 공간을 대화 목적으로 방문한 경우 중점적으로 주시하는 디자인 요소를 의자, 테이블, 파티션, 조명, 창문 등으로 나누어 살펴보았을 때, 남자의 경우는 영역구획 요소인 파티션을, 여자의 경우는 목적 행위를 수행하는 의자를 더 중요하게 여기는 경향이 있다(Choi, 2013). 공간을 선

택하는데 있어서 가장 중요한 항목은 분위기로 조사되었으며, 선호되는 공간은 ‘사람이 없는 구석진 위치, 편하고 조용한 자리’였다(Kim, 2016). 그러나 상기의 연구들은 방문인 수에 따른 조사를 하지 않아 혼자 방문 시와 2인 이상 방문 시 모두 구석진 위치를 선호하는지는 알 수 없다. 카페 방문 현황이 혼자 방문하는 경우가 45%이고, 2인 이상은 55%이라는 사실에 보듯이(Choi et al., 2012), 머물고 싶은 공간의 특성 연구에서 두 경우의 방문상황을 모두 고려하여 파악할 필요가 있다고 하겠다.

2.3. 시선추적을 이용한 공간의 시지각 연구

인간은 공간에 들어서면 공간의 다양한 물리적 환경으로부터 정보를 받아 감성적 평가를 내리게 된다(Ryu et al., 2016). 감성적 평가를 통해 선호도가 형성되며 머물고 싶은 공간인지 아닌지에 관한 판단이 형성된다. 사람들이 얻는 정보의 90% 이상이 시각을 통해 얻은 정보인 것만큼(Arnheim, 1969), 공간을 평가할 때 시각으로 통해 얻은 정보에 많이 의존하므로, 시선추적기를 이용하여 공간에 대한 평가과정을 이해하는 것은 중요하며 설문조사만을 이용할 때 발견하지 못하는 시각 정보를 얻을 수 있는 가능성이 있다.

시선추적기는 시선의 고정(Fixation)과 도약(Saccade) 등을 파악할 수 있는 기기로, 공간 이미지에 대한 시지각적인 반응을 파악할 수 있다는 장점을 지닌다. 또한 시선추적을 통해 얻은 생리적 데이터는 기존의 설문조사 방식에서 있을 수 있는 기억의 왜곡이 없이 정량적이면서도 객관적인 데이터를 즉각적으로 얻을 수 있게 해주는 장점이 있다(Lee, 2012). 그러나 많이 본 곳이 항상 관심이 높은 곳이라고 이해하기에는 어려움이 있으므로 동공의 크기(Pupil size)를 함께 볼 필요가 있다. 동공의 확장은 인지나 감정적 처리 과정 속의 뇌의 활동을 반영하고(Granholm & Steinhauer, 2004) 흥분상태에서 확장하는 경향이 있으므로(Hess & Polt, 1960), 큰 동공의 크기는 흥분상태 혹은 관심이 있는 상태로 추측할 수 있다.

시선추적기로 수집한 시선 운동과 동공 크기 변화에 관한 데이터는 자극물에 대한 인간의 시각적인 관심과 사용자의 시선 패턴을 반영한 결과로 뇌의 활동

과 연결된 지각적인 과정과도 관련 있다고 볼 수 있다. 또한, 공간 깊이를 탐색하는 행위와 실제 가장 깊어 보이는 공간을 선택하는 것에 어떠한 관련이 있는지 파악이 가능하다. Dwell Time(시선체류시간)은 Fixation(고정)과 Saccade(도약)을 합친 시간으로, 관심 있는 특정 영역 내 (Area of Interest)의 고정과 도약을 합한 Dwell Time을 파악할 필요가 있다.

3. 연구의 방법

선행연구에서 추출한 이론들을 근거로 본 연구에서는 깊이감 지각을 위한 실험 공간을 다음과 같이 구성하였다.

- i) 벽면에 깊이감을 가지는 내부 공간을 두고,
- ii) 깊이감 방향성을 가지는 가구를 배치하고,
- iii) 깊이감을 자극하는 구성요소의 차이를 준 15개

의 공간 이미지를 CG로 제작하여 시선추적 실험을 진행하고 더불어 구두 설문을 진행하여 조사하였다. 공간의 깊이감에 관한 지각과정과 머물고자 하는 의사에 관한 관계성을 조사하였다.

3.1. 공간의 기본구성 및 실내공간 이미지 개발

실험에 사용할 자극물은 저자의 이전 연구(Kim & Cho, 2018)에서 개발한 공간을 기초로 다양한 variation을 만들어 사용하였다. 넓이 3m, 높이 3m, 깊이 5m의 공간에 가운데 가구(의자 2개, 테이블 1개)를



Fig. 1. Components of space image for experiment

Table. 1. Spatial components of experiment image

I m a g e	Components of space image for experiment																			
	Front wall						Ceiling						Furniture							
	w h i t e	art work		frame		texture		w h i t e	texture		f l a t	slope			Table		Chair			
		s m a l l	l a r g e	s m a l l	l a r g e	hor ize ntal	ve r ti cal		hor ize ntal	ve r ti cal		g a b l e	hi gh er in si de	lo we r in si de	conti nuou s	separ ate	back	no back	back	no back
A					O			O		O				O		O				
B	O			O			O			O				O		O				
C	O						O			O				O		O				
D	O						O			O			O	O		O				
E	O						O			O		O		O		O				
F	O						O			O				O				O		
G	O						O			O				O			O			
H	O						O			O				O					O	
I		O				O			O	O				O					O	
J						O								O		O				
K	O								O					O		O				
L	O	O					O							O		O				
M	O		O				O							O		O				
N	O				O		O							O		O				
O	O						O				O			O		O				

NOTE : ‘O’ means that the element was applied

두었고, 그림1과 같이 벽과 천장은 흰색으로, 바닥은 무채색의 우드 패턴을 적용하였는데 깊이감이라는 공간감 파악을 위해 색상은 배제하였다.

실험의 자극물은 선행연구에서 추출된 이론들을 토대로 1) 벽면에 그림이 없는-작은 액자-큰 액자가 있는 경우 2) 벽면 frame이 없는-작은-큰 경우 3) 가구 등받이가 높은- 낮은 경우 4) 가구 좌석이 일체-분리된 경우 5) 벽면 마감재가 흰색-어두운 경우 6) 천장 마감재가 흰색-어두운 경우 7) 천장이 평평한-박공 형태-안으로 높아지는-안으로 낮아지는 경우 등을 고려하여 총 15개의 다른 컨디션이 적용된 이미지를 제작하였다. 가구는 등받이 유무 여부와 일체, 분리형으로 나누어 변화를 주어 적용하였다. 의자가 하나로 연결된 일체형과 2개로 분리된 분리형의 두가지 타입으로 분류하고, 각각 등받이가 있는 경우, 없는 경우로 나누어 공간의 깊이감이 다르게 느껴지는지에 대해서 알아보았다. Table 1은 실험에 적용된 요소이다.

실험에 사용된 다양한 실내디자인 요소가 적용된 이미지는 A부터 O까지 총 15개의 공간 이미지로 Fig. 2와 같다.

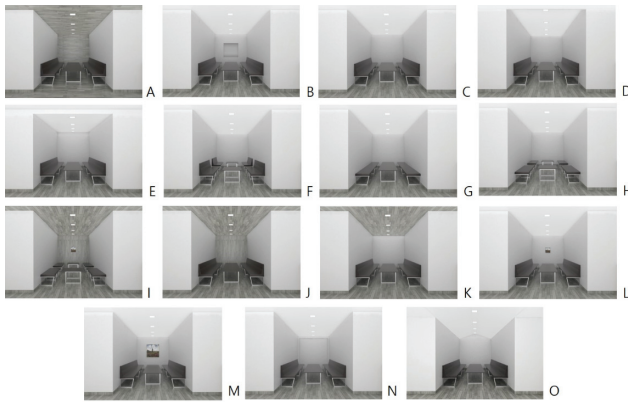


Fig. 2. Experiment stimuli

3.2. 시선추적

3.2.1. 시선추적 실험 진행

시선추적 장치는 독일 SensoMotoricInstruments (SMI) 사 eye tracker RED (Remote Eye-tracking Device)를 Dell사의 24인치 모니터에 부착해 사용하였다. 본 실험에서 피험자는 좌측 모니터에 띄어진 이미지를 주시하고, 조정자는 피험자의 우측에 앉아서 모니터에

연결된 노트북의 이미지를 보면서 실험을 진행하였다. SMI 시선추적기 세팅 매뉴얼에 의거해 피험자의 동공이 모니터 스크린에서 65cm정도 떨어진 위치에 있게 하였다(Fig. 3). 이후 시선추적기를 이용해 참가자 시선의 정확도를 확인하는 보정(calibration)과 검증(validation)과정을 거쳤다. 시선추적 실험에서는 15개의 렌더링 이미지가 함께 배열된 Fig. 2의 이미지를 보여주어 30초 동안 보도록 하였다. 실험에 앞서 가장 깊어 보이는 공간과 가장 깊어 보이지 않는 공간에 대해 물어볼 것이며, 또한 카페라고 가정할 경우, 머물고 싶은 공간에 대해 물어볼 것임을 미리 인지시켰다. 실험은 1명씩 진행하였고, 시선추적 데이터는 각각 60 Hz로 저장되었다.

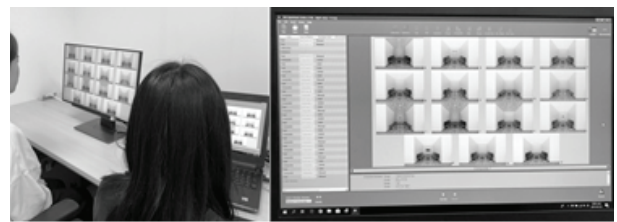


Fig. 3. Experiment setting and screen of experiment program

3.2.2. 시선추적 실험을 위한 목적성 문구

시선추적 실험에서 제시하고 있는 이미지를 주시하는 과정의 목적성 문구로는 “15개의 공간으로 구성된 이미지를 볼 것이며 각 이미지들은 동일한 공간에 전면 벽 혹은 천장 형태와, 가구배치가 일체형 혹은 분리형으로 미세하게 다릅니다. 이미지를 보신 후 어떤 공간이 깊어 보이는지와 어떤 공간에 머물고 싶은지를 구두로 물어볼 것입니다. 실험하는 동안에는 고개를 돌리거나 숙이지 마시고 화면을 봐주시기 바랍니다.”는 내용을 제시하였다. 시선추적은 30초 동안 진행되었다. 문구는 본 실험을 시작하기 전에 모니터로 제시하였다. 참가자들이 이미지를 탐색한 후에는 “가장 깊어 보이는 공간과 가장 깊어 보이지 않는 공간은 어떤 공간입니까? 그 이유는 무엇입니까?” 와 “카페라고 가정할 때 혼자 머물고 싶은 공간은 어느 것입니까 그 이유는 무엇입니까?”, “함께 머물고 싶은 공간은 어느 것입니까? 그 이유는 무엇입니까?”에 대해서 구두질문을 하였다. 응답자는 응답에 대한 이유를 숫자 제한 없이 자유롭게 응답할 수 있게 하였다.

3.2.3. 시선추적 유효율

각 피험자의 실험 신뢰도 확보를 위해 시선추적 유효율을 조사하였다. 유효율은 tracking ratio로 표기되며 subject의 시선 데이터가 얼마나 기록되어 있는지 %로 기록된 수치이다(SMI, 2017). 즉 유효율이 높을 수록 실제 응시된 시선이 많이 기록되었다고 할 수 있다. 유효율 확인 결과 전체 56인 데이터의 평균은 90.3%이었다. 일반적으로 80% 이상이면 사용이 가능하다는 점(Shin & Shin, 2013)에 근거해 유효율 80% 이상의 데이터를 선정하여, 이보다 낮은 유효율을 가진 피험자 11명을 분석대상에서 제외하였다. 따라서 최종 분석대상은 56명 중 45명(여자 25명, 남자 20명)으로 유효율 평균이 90.3%에서 92.6%로 상승되었다.

4. 연구의 결과

4.1. 깊어 보이는 공간 선정과 이유

구두응답 결과 가장 깊어 보이는 공간은 I가 월등히 많이 선정되었다 (34회, 75.6%). I는 세로 방향의 명도가 낮은 회색조의 패턴이 천장, 벽, 바닥에 연결되어 적용되고, 평평한 천장, 등받이가 없는 분리된 가구, 전면 벽에는 작은 그림이 있는 특성을 지니며 다음 Fig. 4와 같다.



Fig. 4. Image looking deepest (I)

선택한 이미지가 가장 깊어 보이는 이유를 물어본 질문에 대한 응답으로는 ‘작은 액자’ (23회), ‘가구 분리’ (22회) 등 전면 벽의 작은 액자와 분리된 가구가 더 먼 공간처럼 느껴지게 한다는 의견이 많았다.

반면 가장 깊어 보이지 않는 공간으로는 M이 11회 선정되었는데 Fig. 5와 같다. 가장 깊어 보인다고 응답

된 I와 비교해보면, M은 천정과 벽이 흰색이고 큰 그림이 있으며 등받이가 있는 일체형 가구로, 천정이 평평하다는 점을 제외하고는 모든 면이 I와 상이한 특성을 지니고 있다. 다음으로 많이 선정된 N(8회)은 M과 동일하나 액자만 없는 공간이다.

Table 2는 가장 깊어 보이는, 그리고 가장 깊어 보이지 않는 공간에 대한 응답 횟수와 그 이유가 언급된 횟수를 정리한 것이다.



Fig. 5. Image looking shallowest (M)

Table. 2. Frequency and main reason for selection of deepest and shallowest spaces

Question	Image	Reason	Frequency
space looking deepest	I(34)	small artwork	23
		separate furniture	22
		same finishes from floor to ceiling	10
	L(4)	small artwork	5
	J(3)	same finishes from floor to ceiling	2
		F(1), H(3)	
space looking shallowest	M(11)	large artwork	8
	N(8)	moulding looks advance	8
	A(6), B(2), C(6), D(3), E(4), F(1), J(1), O(3)		

NOTE : ‘()’means the number of respondents selected the image

4.2. 혼자 방문 시 머물고 싶은 공간과 선정 이유

혼자 방문한다면 가장 머물고 싶은 공간을 물어본 질문에는 깊어 보이는 응답에 비해 다양한 응답이 있었다. 깊은 공간으로 가장 많이 응답된 I와 (12회, 26.7%) F가 (11회, 24.4%) 상대적으로 많이 언급되었다. F는 평평한 천장, 등받이가 있는 분리형 테이블과 분리형 의자의 특성으로 I와는 다소 상이한 마감재 및 구성을 가지고 있으나 의자가 분리된 형태란 점은 I와

동일하며 Fig. 7과 같다. I의 응답에는 남녀차이가 있었는데 남자가 여자보다 I에 머물고 싶다는 응답이 통계적으로 유의미하게 높았다.



Fig. 6. Image selected most want to stay alone (I) Fig. 7. Image selected most want to stay alone (F)

I에 머물고 싶은 이유로는 ‘분리된 가구’ (8회), ‘구석 자리 선호’ (4회), ‘깊어 보임’(4회) 등 의자, 테이블이 분리되어 있어 독립적인 공간으로 사용할 수 있다는 의견이 우세하였다. F에 머물고 싶은 이유로는 ‘가구 분리’ (9회), ‘등받이 있는 의자’(5회) 등이었는데, 분리된 의자로 인한 독립적 프라이버시와 영역성을 확보할 수 있는 공간을 선호함을 알 수 있었다. Table 3은 혼자 방문 시 머물고 싶은 공간의 빈도와 그 이유를 보여준다.

Table 3. Frequency and main reason for selection of a space to stay alone

Question	Image	Reason	Frequency
Space to stay alone	I(12)	separate furniture	8
		prefer corner	4
		deep	4
	F(11)	separate furniture	9
		back of chair	5
	M(7)	narrow	4
		cozy	3
A(3), B(2), C(2), E(1), H(2), J(4), K(1), O(1)			

NOTE : ‘()’means the number of respondents selected the image

4.3. 2인 이상 방문 시 머물고 싶은 공간과 선정 이유

2인 이상 여러 명이 함께 방문한다면 머물고 싶은 공간으로는 M(15회, 33.3%)이 가장 많이 선정되었다. M은 평평한 천장, 일체형 테이블 및 의자, 전면 벽에 큰 그림 등의 특성을 지니며 가장 깊어 보이지 않는 공간으로 선정된 이미지와도 같다. 혼자 방문 시 머물

고 싶은 공간에 대한 응답이 다양하였던 반면 2인 이상 방문 시 머물고 싶은 응답에는 상대적으로 보다 많은 응답자가 M을 선정하였다.



Fig. 8. Image selected most want to stay as a group (M)

M에 머물고 싶은 이유로는 ‘큰 그림이 있어서 시선 처리에 자연스러움’(7회), ‘넓고 개방감이 느껴짐’(5회), ‘의자, 테이블 일체화’(4회) 이었다. 또한 ‘그림이 걸려있어 분위기가 화사한 느낌이고 친구들과 소통하기 좋을 것 같아서’, 의자, 테이블이 일체화되고 공간이 넓어 보여, 여럿이 방문했을 때 편하게 앉아 대화할 수 있는 여유로운 공간을 확보할 수 있다는 의견이 있었다. Table 4는 여럿이 방문 시 머물고 싶은 공간의 빈도와 그 이유를 보여준다.

Table 4. Frequency and main reason for selection of a space to stay as a group

Question	Image	Reason	Frequency
Space to stay as a group	M(15)	artwork	7
		spacious	5
		continuous furniture	4
	O(8)	openness in ceiling	6
	L(5)	spacious	3
	A(4), D(2), E(2), F(3), I(4), J(3)		

NOTE : ‘()’means the number of respondents selected the image

4.4. 머물고 싶은 공간의 특성

다음 Table 5는 머물고 싶은 이유를 사용된 실험 이미지의 실내디자인 공간 구성 요소와 매치하여 정리한 것이다. 실험에서 제시한 15가지 자극물의 공간구성 및 가구 요소 중 머물고 싶은 이유로 언급된 요소들을 키워드로 나누어 정리하였으며, 주로 많이 응답된 특성들은 회색으로 하이라이트 하였다.

Table. 5. Interior & furniture element and intention to stay

Visit alone		Interior/Furniture element			Visit as a group	
Frequency	feature				feature	Frequency
20	acquiring territoriality	separate	Furniture	separate	acquiring territoriality	3
					comfort	2
					-	1
3	comfortable	continuous	Furniture	continuous	comfortable to use for a group of people	8
				not care	-	2
8	comfort	no back		back	comfort	5
1	closed feel	flat	Ceiling	flat		
1	open feel	gable ceiling		gable ceiling	open feel	4
3	cosy	applied	Art work	applied	interesting	8
2	calm	white	wall finishes	white	-	
1	dispersed feel	grey		grey	-	
6	refuge feel	deep	Depth	deep	can stay long	2
					cozy	1
2	-	not deep		not deep	intimate	5
2	comfortable	wide	Spaciousness	wide	feel safe	3
4	closed feel	narrow		moderate	feel hiding	4
	-	-	Brightness	bright	-	3
				darkness	-	1
				moderate	-	1
4	neat	no decoration	Decoration	decoration	mood	5
				no decoration	neat	3
6	cozy		etc.			
3	refuge					
2	privacy					
3	feel corner					
3	sense of openness				sense of openness	1
1	stability					
2	silent					

머물고 싶은 특성을 요약하면, 혼자 방문 시에는 등받이가 있는 분리된 가구로 영역성이 확보되고 깊이

감이 있어 은둔의 느낌을 가질 수 있는 아늑한 공간인 반면, 2인 이상 방문 시에는 여러 명이 함께 앉을 수 있는 일체형 가구, 벽에 그림이 있어 재미있고 시선을 둘 수 있으며, 공간은 깊지 않아서 사람들 간에 친밀감 있고 밝은 공간을 선호한다고 할 수 있겠다.

5. 시선추적 분석

5.1. 동공 크기, Dwell time, 응답과의 관계

15개의 공간 이미지를 AOI (Area Of Interest)로 선정하여 각 이미지를 응시한 Dwell time을 분석한 결과는 Fig. 9와 같다. Dwell time은 관심영역(Area of Interests) 내에 체류한 전체 시간을 의미하며(BeGaze, 2017, p.295), 전체 고정(fixations)과 전체 도약(saccades) 시간을 합한 수치이다. 분석 대상 데이터 설정 시 Kim & Kim(2014)에서는 고정의 경우 0.03초 이상을 제시하였고, SMI GmbH의 분석 소프트웨어인 BeGaze 3.7에서는 fixation duration 기준을 0.08초로 제시하고 있는데, 본 연구에서는 SMI사의 기준값(0.08초)을 사용하여 Dwell time 값을 계산하였다.

Dwell time이 가장 긴 이미지는 I(4411), J(2384), A(1977) 순이었었는데 I는 가장 깊어 보이는 공간으로 언급된 이미지였다. J는 I와 유사하나 벽에 그림이 없는 이미지이다. 즉 가장 깊어 보이는 공간을 탐색하는 과정에서 실제로 가장 깊어 보인다고 응답한 이미지를 가장 오래 보았음을 알 수 있다.

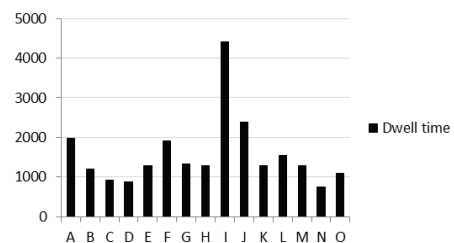


Fig. 9. Dwell time per space Image (unit : ms)

다음은 실험참가자들의 동공크기를 알아보았는데, 사람마다 동공의 크기가 다르므로 타인과의 단순 크기비교는 무의미하다(Kim & Cho, 2018). 대신 개인

내에서 어떤 이미지를 볼 때 동공의 크기에 강세를 보였는지 알아보는 것은 의미가 있다. 즉 15개의 다른 공간의 깊이감을 탐색할 때 동공 크기가 가장 크게 관찰된 공간은 아마도 가장 관심도가 큰 공간이었음을 유추할 수 있다.

분석결과, 가장 큰 동공크기를 보이는 공간은 가장 깊다고 응답되었던 I로 나타났다(Table. 6). 총 45명 중 14명의 피험자들의 동공크기가 I를 볼 때 가장 컸다. 이는 가장 깊어 보이는 공간을 탐색하는 행위에서 깊다고 응답한 공간을 응시할 때 동공크기가 커진다고 이해할 수 있겠다.

Table. 6. Image where size of pupil is largest

image	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
# of participants	0	2	0	1	3	0	1	4	14	4	2	6	5	7	4

가장 깊어 보인다고 응답한 공간이미지와 Dwell time이 긴 이미지의 일치정도를 분석한 결과, 일치한 응답자는 45명 중 31명(68.9%)이었다. 가장 깊어 보인다고 응답한 공간이미지와 Pupil size가 가장 크게 나타난 공간이미지가 일치한 응답자는 45명 중 32명(71%)이었다. 이러한 두 측정 결과는 시선추적을 통해 파악한 깊이감 지각에서 Dwell time과 Pupil size 사이에 정비례하는 관계가 있음을 보여준다.

또한 dwell time과 응답 사이의 관계를 SPSS 통계 프로그램을 사용하여 Correlation analysis로 비교한 결과, E, G, H, I, J의 5가지 공간이미지에서 공간을 바라본 dwell time 과 그 공간이 가장 깊어 보인다는 응답 사이에 상관관계가 발견되었다(Table 7).

Table. 7. Correlation analysis between Dwell time and Response for deepest space

Dwell time	Response				
	E	G	H	I	J
E	.428**				
G		.717**			
H			.669**		
I				.448**	
J					.471**

Note: * Correlation is significant at the 0.05 level
 ** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

5.2. 시선의 응시 순서

다음은 A에서 O까지 15개의 이미지를 어떠한 순서를 보았는지 Entry time을 분석한 것이다. 분석 결과, 피험자들은 F이미지를 가장 먼저 보았으며 N을 가장 늦게 보았음을 알 수 있다.

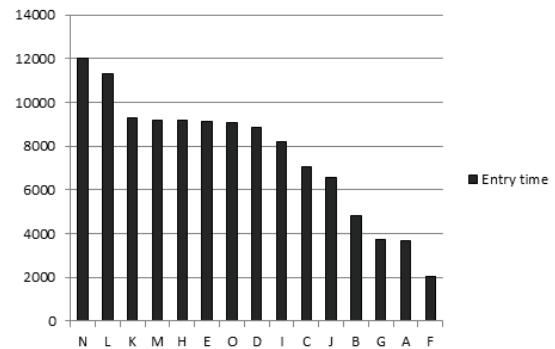


Fig. 10. Entry time per image

5.3. 깊이감 지각에 있어서 남녀 차이

A에서 O까지 15개의 이미지를 볼 때 추적된 시선 데이터와 구두 응답에 있어서 남녀 간에 차이가 있는지 알아보았다. 선행연구에 의하면 공간지각에 남녀 차이가 있으므로(Linn & Petersen, 1985) 깊이감 지각과 이와 관련된 머물고 싶은 공간에 관한 응답에 차이가 있는지 알아볼 필요가 있다. 그 결과 대부분의 항목에서는 남녀 간의 차이가 없었고, 혼자 방문 시 머물고 싶은 공간에 가장 깊어 보이는 공간인 I를 선택한 경우가 남성인 경우 여성보다 유의미하게 높았다(남=0.9, 여=0.24, p<.05). 또한 이미지 M을 본 Dwell time이 남자가 유의미하게 길었다(남=1572.0, 여=1038.3, p<.05).

5.4. 깊어 보이는 공간과 머물고 싶은 공간의 관계

다음 Fig. 11은 가장 깊어 보이는 공간, 혼자 머물고 싶은 공간, 함께 머물고 싶은 공간에 관한 구두응답 결과를 그래프로 표현한 것이다. (가장 머물고 싶은 공간에는 2점, 두 번째로 머물고 싶은 공간을 응답한 경우는 1점을 부여하였다)

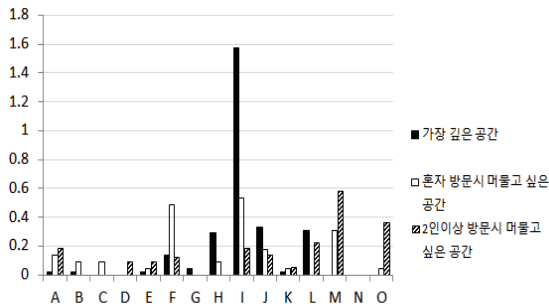


Fig. 11. Responses result graph

카페에 혼자 방문 시 머물고 싶은 공간에 대한 선택에서 45명 중 12명(26.7%)이 가장 깊어 보인다고 응답했던 공간을 선택했고, 가장 깊어 보이지 않다고 응답한 공간을 선택한 참가자는 45명 중 4명(8.9%)으로 크게 차이가 났다. 반면, 2인 이상이 함께 방문 시 머물고 싶은 공간에 대한 선택에는 45명 중 9명(20%)이 가장 깊어 보인다고 응답했던 공간을 선택했고, 깊어 보이지 않는 공간에 머무르겠다는 참가자 역시 9명(20%)이었다. 따라서 누군가와 함께 머무를 때보다 혼자 머무를 때 깊이감이 느껴지는 공간을 더 선호하는 경향을 보인다고 하겠다.

6. 결론

본 연구는 깊이감과 머물고 싶은 공간의 관계를 렌더링으로 개발한 이미지를 자극물로 하여 구두응답과 시선추적을 병행하여 파악한 것이다. 연구의 결론을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 깊이감이 느껴지는 공간은 응답의 일치가 높았으며 등받이가 없고 분리된 가구에, 벽과 천정에 어두운 색의 연속적인 마감재가 적용된 곳으로 작은 액자가 있는 공간(I)이었다. 반면 가장 깊어 보이지 않은 공간으로 선정된 공간(M)은 밝은 톤의 전면 벽에 큰 그림이 있고 일체형 가구가 있는 속성을 지녔다. 이를 통해 동일한 규모의 공간일지라도 실내 및 가구요소에 따라 공간의 깊이감을 다르게 느끼는 것을 알 수 있었다.

둘째, 머물고 싶은 공간에 관한 구두응답에서 혼자 방문한 경우 머물고 싶은 공간의 응답이 다양하였고 남녀차이가 있었다. 남자는 여자보다 혼자 방문 시 깊

어 보인다고 응답한 공간에 머물고 싶다는 응답이 높았다. 공통적으로는 혼자 방문 시 가구가 분리되어 있어 영역성이 있고 독립적인 영역을 확보할 수 있는 공간을 선호하였고, 함께 머무는 경우에는 실내 장식적 요소가 있으며 넓고 개방감이 느껴지는 공간을 선호하였다.

셋째, 깊어 보이는 공간을 탐색하는 동안의 시선추적 결과, 깊어 보인다고 응답된 공간에서 Dwell time과 Pupil size가 가장 크게 나타났다. 5개의 공간이미지에서 Dwell time이 응답과 정비례하는 상관관계를 보였다.

따라서 혼자 카페에 방문했을 시에는 다수의 피험자들이 타인과의 신체적 접촉, 시선의 교차를 최소화할 수 있는 공간에 머무르고 싶어 하고 이러한 경향을 만족하는 공간인 안쪽의, 깊은 공간에 머물고 싶어 한다는 사실을 알 수 있었다. 반면 2인 이상이 함께 공공 공간에 방문했을 시에는 자유롭게 대화를 나눌 수 있는 개방적인 공간을 중요시 여기며 공간의 깊이감은 큰 역할을 하지 않는 경우라고 결론지을 수 있다. 특히 남자의 경우는 혼자 방문 시 깊이감있는 공간을 더욱 선호한다고 하겠다.

본 연구의 한계는 적은 피험자수와 머물고 싶은 공간에 대한 응답을 하는 과정에서 시선추적을 하지 않은 점이다. 추후 보완된 연구진행이 필요하다고 본다. 또한 본 연구는 특정 이미지를 왜 오래 응시하였는지 그 원인을 시선추적 데이터를 통해 분석해 내지는 못하였다. 다만 실험에서 주어진 테스트가 가장 깊어 보이는 공간은 찾는 것이었고 그런 공간을 탐색하는 중에 I를 가장 많이 보았으므로 아마도 깊어 보이기에 오래 보았으리라 추정이 가능하다. 관찰자들의 시선 응시에는 과제 동기 뿐 아니라 명도 대비 등의 시각적 요소가 영향을 미칠 수 있으므로 이러한 부분을 추후 연구 계획 시 반영할 필요가 있다고 하겠다.

본 연구의 결과가 공간의 지각과정 이해를 증진시키고, 1인 방문 시, 그리고 여럿이 방문 시 머물고 싶어 하는 공간의 특성을 보다 객관적으로 파악하여 이와 관련된 이론을 체계화하고 설계근거를 제시하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

REFERENCES

- Arnheim, R. (1969). *Visual thinking*. Berkeley, CA: University of California Press.
DOI: 10.1126/science.169.3943.361
- Choi, G. Y. (2013). A Study on Features of Space Perception shown at Intention of Observing the Space of Cafeteria. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 22(1), 3-10.
DOI: 10.14774/jkiid.2013.22.1.003
- Choi, Y. J., Lee, J. H., & Kim, S. Y. (2012). Influence of Interior Design Elements on Spatial Satisfaction and Preference for Coffeeshop Space. *Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering*, 24(4), 364-375. DOI: 10.6110/kjacr.2012.24.4.364
- Granholm, E., & Steinhauer, S. R. (2004). Pupillometric measures of cognitive and emotional processes. *International Journal of Psychophysiology*, 52(1), 1-6. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2003.12.001
- Hess, E. H., & Polt, J. M. (1960). Pupil size as related to interest value of visual stimuli. *Science*, 132(3423), 349-350.
DOI: 10.1126/science.132.3423.349
- Kim, G. H., Boo, S. H., & Kim, J. H. (2007). Effects of depth perception cues in visual attention to advertising using eye tracker. *The Korean Journal of Advertising and Public Relations* 9(2), 277-310.
- Kim, J. H., & Cho, J. Y. (2018). Characteristics of the process of visual attention during spatial depth perception. *Science of Emotion & Sensibility*, 21(1), 113-126. DOI: 10.14695/KJSOS.2018.21.1.115
- Kim, J. H., & Kim, J. Y. (2014). The feature of scanning path algorithm shown at natural visual search activities of space user. *Science of Emotion & Sensibility*, 17(2), 111-122.
DOI: 10.14695/KJSOS.2014.17.2.111
- Kim, J. Y. (2016). An Analyzed the Area of Interest based on the Visiting Intention and Existence of People in Cafe Space. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 25(5), 130-139.
DOI: 10.14774/jkiid.2016.25.5.130
- Lee, M. H. (2012). *Comparison of legibility between the e-book and paper-book using eyetracker*. Master's thesis, Hanyang University, Seoul, Korea.
- Lee, Y. K., Kim, J. Y., & Hwang, Y. S. (2008). A study on the space introduced by the optical illusion. *Journal of Korea Intitute of Spatial Design*, 3(3), 127-137. DOI: 10.35216/kisd.2008.3.3.127
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56(6), 1479-1498. DOI: 10.2307/1130467
- Miller, S., & Schlitt, J. K. (2000). *Interior space: Design concepts for personal needs*. (H. C. Lyu Trans.). Seoul, Korea: Yurim. (Original work published 1985).
- Moon, G. Y., & Lyu, H. C. (2013). A Study on the Spatial Presentation Strategies for Cafe as The Third Space - Focused on the cafes located in regions where Street culture was formed. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 22(5), 68-77.
DOI: 10.14774/JKIID.2013.22.5.068
- Oldenburg, R. (1989). *The great good place: Cafes, coffee shops, community centers, beauty parlors, general stores, bars, hangouts, and how they get you through the day*. New York: Paragon House.
DOI: 10.1093/sf/69.3.931
- Ryu, S., Seo, E., & Lee, J. (2016). A study on the correlation analysis between the color and shape, *Proceeding of Autumn Annual Conerence of Korean Society of Color Studies*, 89-92, Seoul, Korea.
- Schiffenbauer, A. I., Brown, J. E., Perry, P. L., Shulack, L. K., & Zanzola, A. M. (1977). The relationship between density and crowding: Some architectural modifiers. *Environment and Behavior*, 9(1), 3-14.
DOI: 10.1177/001391657791001
- Shin, W. S., & Shin, D. H. (2013). Analysis of eye movement by the science achievement level of the elementary students on observation test. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 32(2),

185-197.

SMI (SensoMotoricInstruments) (2017). Begaze manual
Version 3.7

Yun, Y. W., Kim, Y. O., & Park, Y. K. (2005). The
Effect of Metric Distance and Spatial Depth on
Spatial Cognition. *Journal of The Architectural
Institute of Korea Planning & Design*, 21(5), 77-84.

원고접수: 2019.08.15

수정접수: 2019.09.15

게재확정: 2019.09.16