

실내와 실외의 공간감 비교 연구

유미경* · 임승빈**

*(주)경관공작소 사이 · **서울대학교 조경 · 지역시스템공학부

A Comparative Study on the Spatial Sense of Interior and Exterior Spaces

Yoo, Mi-Kyoung* · Im, Seung-Bin**

*Landscape Workshop Saii

**Dept. of Landscape Architecture & Rural System Engineering,
Research Institute for Agriculture & Life Sciences, Seoul National University

ABSTRACT

In contemporary times, “environmental designers” need to consider both exterior and interior aspects because of the growing trend in dissolution between exterior and interior spaces. To quantify “spatial sense” which serves as the standard for environmental design, this study has asked 63 subjects to evaluate 15 interior and 14 exterior spaces. The “spaciousness (small-large)”, “openness(closed-open)”, “warmness(warm-cold)”, “brightness(bright-dark)”, “softness(soft-hard)”, “spatial intimacy” and “frequency of visit” were adopted as variables of spatial sense. Through the analysis of these variables, this study could gain the difference between spatial sense for exterior and interior environments, quantify the spatial sense that physically and psychologically appropriates to human beings. The result of this study can be summarized as follows: Twice the amount of spaciousness was observed between the interior and exterior spaces. And the standard on intimate space is established with W/H ratio of 5.71 and high Window/Wall Area ratio in the interior and an area of 3,800m² and a W/H ratio of 5.57 in exterior. The difference between the spatial sense in the interior and exterior space is mostly dependent on the psychological sense. The increase of physical size caused by the interior space to be perceived as cold, dark and hard psychologically, but exterior space to be perceived as warm, bright and soft. Psychological senses, especially softness, affect spatial intimacy to the greatest extent among the given variables. As the psychological senses for interior spaces were largely independent from the given space’s size and perceptive senses, the size of the interior space, which exhibited spatial intimacy, could not be deduced. In comparison to this, due to the high dependency between the psychological senses for exterior spaces and the given space’s size and perceptive senses. The study also showed that interior and exterior spaces have relatively different spatial sense and physical standards. Such research results are predicted to provide applicable standards for environmental designers for exterior and interior spaces in the future.

Key Words: Interior Space, Exterior Space, Spatial Intimacy, Human Scale

Corresponding author: Mi-Kyoung Yoo, Landscape Workshop Saii, Seoul 134-848, Korea, Tel.: +82-2-477-2630, E-mail: banggsi@hanmail.net

국문초록

현대 도시의 실내와 실외의 경계는 모호해짐과 동시에 서로 융합되고 있다. 이러한 공간이 점차 증가함에 따라 환경 설계가들에게는 실내와 실외공간에 대한 통합적 사고와 이에 따른 공간 설계의 기준이 요구되고 있다.

설계의 기준이 되는 공간에 대한 감각(공간감)을 정량화하기 위해 본 연구에서는 63명의 실험자들이 서울대학교 캠퍼스 내 실내 15곳, 실외 14곳을 평가하도록 하였다. 평가어휘는 크기감(좁은-넓은), 개방감(폐쇄적인-개방적인), 온도감(따뜻한-차가운), 밝기감(밝은-어두운), 경연감(부드러운-딱딱한), 공간친밀도, 방문빈도였으며, 이를 통해 실내·외 공간감의 차이를 파악할 수 있었다. 연구결과를 요약하면 실내·외 크기감의 차이는 약 2배로 나타났으며, 실내·외 친밀한 공간의 기준은 실내에서 W/H비가 약 5.71이면서 창문면적/입면적의 비율이 높은 공간으로, 실외에서 넓이 3,800m²와 W/H비 5.57정도의 공간으로 정할 수 있었다. 실내·외 공간감의 차이는 심리적 감각에 의해 주도되는데, 실내에서는 규모가 커질수록 차갑고 어두우며, 딱딱하게 느낀 반면 실외에서는 따뜻하고 밝으며 부드럽게 인식하였다. 또한 실내의 심리적 감각은 공간의 규모와 지각에 크게 영향 받지 않았기 때문에 친밀한 공간을 파악하기 어려웠으나, 실외의 심리적 감각은 규모와 지각에 관계되었으므로 친밀한 공간의 크기와 비율을 알 수 있었다. 연구를 통해 실내와 실외의 공간감은 서로 상대적인 차이를 가지며, 물리적인 기준 또한 다르다는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 연구결과는 향후 실내 혹은 실외공간 설계 시 환경설계가들에게 유용한 기준이 될 것으로 기대한다.

주제어: 실내공간, 실외공간, 공간친밀도, 인간적척도

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

오늘날 현대 도시는 수평적으로 도시의 규모가 확장되는 스프롤 현상과 더불어 고밀화 현상을 겪고 있다. 따라서 도시 내 공간들은 건축물에 의한 건조환경으로 변화되고 있으며, 고밀화된 도시의 사회적 요구에 의해 등장한 복합건축물은 주거, 상업, 업무 등 다중적 기능을 수용함과 동시에 가로, 광장, 공원 등 실외의 공공공간까지도 실내로 유입시키고 있다. 이와 같은 사회 현상은 인간이 과거 이분법적으로 인식해 왔던 실내와 실외의 경계를 허물고 있다.

인간이 살아가는 공간을 설계하는 환경설계는 지금까지 건축, 조경, 도시와 같은 분야로 나누어져 연구되어 왔으며, 각 분야별로 각각의 기준을 가지고 발전해왔다. 특히 실내와 실외는 건축물을 기준으로 매우 명확한 경계를 가지기 때문에 분야의 세분화는 당연한 것으로 인식되어왔다. 그러나 최근에는 대규모 실내 공공영역(홀, 로비, 실내공원) 및 실내화가 된 실외공간(아케이드, 썬크) 등, 건축, 조경, 도시 중 어느 분야로도 규정할 수 없는 공간들이 발생하면서 이를 설계하는 환경설계가들은 지금까지 공간설계에서 습득된 경험에만 의존할 수 없게 되었다.

공간에 대한 감각(이하 공간감)은 오랜 공간설계를 통해 습득된 경험적 감각으로 환경설계가들의 공간 설계기준으로 활용되어 왔다. 크기감(스케일감), 개방감(혹은 폐쇄감) 등 기타

여러 공간의 분위기를 포함하는 공간감은 직관적이며 주관적인 감각이기 때문에, 기존의 경험을 벗어난 공간에는 적용이 어렵다. 특히 현대 도시에서 발생하는 실내·외의 구분이 모호한 공간들은 다수의 대중에게 열린 공공공간으로 조성되는 경우가 많기 때문에, 설계가의 주관적인 공간감뿐만 아니라 공간감에 대한 객관적 지표도 요구되고 있다.

실내·외에서 공간감의 차이는 공간지각을 담당하는 대뇌의 일부분인 PPA(Epstein and Kanwisher, 1998)의 활성화 정도를 통해서 그 객관적 근거를 찾을 수 있다. 또한 인간의 도피가능거리(Cochran *et al.*, 1984)가 실내·외에서 상대적인 비교가 가능하다는 것을 통해 공간감의 정량화가 가능하다는 것을 파악할 수 있다. 따라서 본 연구는 기존에 경험적으로만 인식되어 왔던 공간감을 정량적으로 평가하며, 실내와 실외의 공간감을 통합적으로 인식함으로써 실내와 실외의 공간감을 비교해 보고자 한다. 이와 같은 시도는 과학적 설계를 위한 하나의 기초가 될 것으로 기대한다.

2. 이론적 고찰

공간감은 인간이 공간 내부에서 공간을 지각하고 인지하는 과정의 일부분이다. 공간감에는 다양한 기준이 성립될 수 있으나, 본 연구에서는 '인간이 공간 내부에서 지각적, 심리적으로 체득하는 상호 복합적인 감각의 총체'라고 정의한다.

일반적으로 인간은 환경을 지각함에 있어 시각의 영향이 87%(Correy, 1983) 정도를 차지하기 때문에, 선행 연구의 대부분은

공간의 크기와 위요(Inui, 1973; Kaye and Murray, 1982; Sadalla, 1984; Thiel, 1986; Franz, 2003; Stamp, 2002; 2003; 2005; 2006; 2007a; 2007b; 2009; 2010; 2011)에 관련되어 왔으며, 이외에도 심리적인 감각에 해당하는 미스터리(Stamps, 2007b), 흥미, 즐거움(Franz *et al.*, 2003)와 가치판단에 해당하는 인간적 척도(Moore and Allen, 1976)과 시각적 선호도(Im, 1894), 편안함(Lynch, 1975), 친밀함(Ashihara, 1970) 등의 어휘가 공간을 평가하는데 사용되었다(표 1 참조). 과거 연구들의 내용을 훑어보면 공간에 대한 시각 연구가 주를 이루며, 실내 혹은 실외에 국한되어 연구가 진행되어온 것을 파악할 수 있다. 그러나 1970년 아시하라의 1:10이론을 주장함으로써, 양분화 되어 있는 실내와 실외의 공간감을 통합된 시각으로 바라보게 하는 전환점을 마련해 주었다. 1:10이론은 두 사람이 한 공간에 있

을 때 친밀한 실내의 적정크기를 기준으로 실외의 친밀한 공간 크기를 구하는 것으로, 앞서 본 연구에서 제시하였던 실내와 실외의 공간감의 차이가 정량적으로 비교 가능하다는 것을 시사하고 있다. 따라서 본 연구는 실내 혹은 실외의 지각적 공간감에 국한되어왔던 기존 연구의 한계점을 극복하여 보다 통합적인 공간감을 연구하고자 한다. 또한 기존 연구에서 제시된 이론이나 시뮬레이션에 의한 결과가 아닌 실제 환경에서 느껴지는 공간감을 평가함으로써 경험적 실제성(experiental realism)이 확보된 실제적인 공간감을 제시하도록 한다.

II. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서 대상으로 하는 공간의 범위는 건축물 내부인 실

표 1. 공간감에 관련된 연구

저자	년도	이론/실험	실내	실외	독립변수	종속변수	
					물리적 요인	감각	가치판단
						지각→인식	→태도
Stamps, A. E.	2011	실험	○	○	넓이, 연장, 높이, 색채	크기감	
Stamps, A. E.	2010	실험	○	○	넓이, 깊이, 개방면, 빛	크기감, 위요감(개방감)	
Stamps, A. E.	2009	실험		○	넓이, 연장	크기감	
Stamps, A. E.	2007a	실험	○	○	넓이, 폐쇄, 빛	크기감	
Stamps, A. E.	2007b	실험	○		깊이, 폐쇄, 빛	미스터리	
Stamps, A. E., Krishnan, K.	2006	실험	○		가장자리	크기감	
Stamps, A. E.	2005	실험		○	벽, 바닥, 깊이, 개방면, 빛	위요감(개방감)	
Franz, G., von der Heyde, M., Bülthoff, H.	2003	실험	○		넓이, 개방면 비율, 길이/폭, 폭/높이, 난간높이, 문 높이, 창문면적, 창의 크기	흥미, 즐거움, 미, 고요, 크기, 개방, 밝기, 평범함	
Stamps, A. E.	2003	실험	○		바닥, 벽, 가장자리 밀도	개방감	
Stamps, A. E., Smith	2002	실험		○	벽, 바닥, 깊이, 빛, 개방면, 형식	위요감(개방감)	
Im, S.	1987	실험		○	폭/높이		시각적 선호도
Thiel, P., Harrison, E. D., Alden, R. S.	1986	실험	○		바닥, 벽	위요감(개방감)	
Im, S.	1984	실험		○	바닥(경사), 벽(높이 비), 개방율, 캐노피 비율, 식재 비율		시각적 선호도
Sadalla, E. K., Oxley, D.	1984	실험	○		연장	크기감	
Kaye, S. M., Murray, M. A.	1982	실험	○		개구부, 가구배열	크기감	
Lynch, K.	1962	이론		○	D/H		편안함
Inui, M., Miyatam, T.	1973	실험	○		넓이, 개구부, 빛	크기감	
Martyniuk, O., Flynn, J. E., Spencer, T. J., Hendrick, C.	1973	실험	○		빛	크기감	
Ashihara, Y.	1970	이론	○	○	넓이		친밀함
Ashihara, Y.	1970	이론		○	D/H	위요감(개방감)	개방감
Gärling, T.	1970a	실험		○	넓이	크기감	
Gärling, T.	1970b	실험		○	넓이	크기감	
Hayward, S. C., Franklin, S. S.	1974	실험	○		바닥, 벽	위요감(개방감)	
Spreiregen, P. D.	1965	이론		○	D/H	위요감(개방감)	장소성
Sitte, C.	1945	이론		○	D/H	위요감(개방감)	최소, 최대 크기

내외 건축물의 외부인 실외로 한정하였다. 도시 내 장소는 다양한 용도와 특색을 가지고 있으며, 물리적인 조건이 동일하다고 해도 지리적 위치에 따라 심리적인 느낌이 달라진다. 특히 본 연구는 공간과 인간과의 관계에서 나타나는 심리적인 감각인 공간감을 평가하는 것으로 환경의 균질성은 연구에서 매우 중요한 부분이다. 대학캠퍼스는 교내와 교외의 구분이 물리적으로 명확하게 구분되는 경우가 많으며, 마스터플랜에 의해 일괄적으로 설계되고 관리되므로 심리적, 물리적 환경조건이 유사한 편이다. 따라서 대학캠퍼스 내 실내와 실외공간을 실험대상으로 선택하는 것이 바람직하다고 판단하였다. 또한 캠퍼스 내 공간 중에서도 비교적 동일한 조건의 장소를 선택하기 위해 다음 세 가지 조건을 기준을 통해 대상지를 선정한다. 첫째, 실내와 실외의 공공공간을 선정한다. 왜냐하면 본 연구는 실내와 실외의 경계가 희미해지는 도시 내 공공영역에 주목하고 있기 때문이다. 둘째, 실외공간은 경계가 명확하지 않을 경우 공간의 크기를 평가하기 어려우므로 3면 이상이 건물로 둘러싸여 있으며, 위요된 건축물의 높이가 3m 이상인 공간을 선택한다. 셋째, 공간의 용도에 따라 공간감이 달라질 수 있으므로 실내공간은 교내 식당, 카페, 휴게실 등 물리적 환경이 비슷한 공간을 선택하였고, 실외공간은 건물로 둘러싸인 중정을 선택하도록 한다.

실내·외 공간에서 분석할 물리적 요소는 가로, 세로, 높이, 평균 폭, 넓이, 부피, 가로/세로, 평균 폭/높이(W/H), 열린 정도(%)로 모두 도면과 실측을 통해 파악하도록 한다. 기존에 연구되었던 빛이나, 색, 공간 내부에 배치되는 가구의 배열, 식재비율 등을 배제한 까닭은 현장평가가 시뮬레이션 평가와 같이 완벽하게 제어될 수 없으며, 실내와 실외를 구성하는 광원 및 재료에 차이가 있기 때문이다. 그러나 빛과 색에 의해 주도되는 공간감의 변화 요인을 배제하고는 공간에 대한 평가가 완전하게 이루어질 수 없기 때문에, 공간규모에 대한 지각적 감각 외에 심리적 감각을 추가하여 공간감을 분석하는 것이 필요하다고 판단하였다. 인간은 심리적으로 빛과 색의 영향을 많이 받으므로 심리적 감각은 빛과 색의 속성인 색온도와 색, 조도와 명도, 연색성과 채도를 나타내는 어휘를 선정하였다. 선정된 공간감의 감각적 부분은 지각적 감각인 크기감(좁은-넓은), 개방감(폐쇄적인-개방적인)과 심리적 감각인 밝기감(밝은-어두운), 온도감(따뜻한-차가운), 경연감(부드러운-딱딱한)으로 정리할 수 있다. 또한 환경설계가들에게 보다 과학적인 공간감의 지표를 제공하기 위해 최종적으로 모든 감각을 종합한 공간평가, 즉 공간의 가치를 평가할 수 있는 어휘를 제시하도록 한다. 본 연구에서 주목하는 공간의 가치는 인간과 비교하여 너무 크거나 작지 않은 인간적 척도(Moore and Allen, 1976)의 공간이자 좀더 보편적인 표현으로 아시하라(1970)가 1/10 이론에서 제시한 “친밀한 공간”이

다. 본 논문에서는 이를 응용한 공간친밀도를 사용하여 공간을 평가하도록 한다(표 2 참조).

조사 대상지는 서울대학교 캠퍼스 내 실내공간 15곳과 실외공간 14곳이며, 조사기간은 2010년 3월~4월, 9회 실시하였다. 서울대학교 학생 전공자(건축, 도시계획, 조경) 30명과 비전공자 33명, 총 63명이 29개 공간을 평가하였다. 모든 공간을 평가하는데 약 3시간(13:30~16:30) 정도 소요되었으며, 평가자들은 도보 혹은 교내 셔틀버스를 타고 공간으로 이동하였다. 결과의 신뢰성 확보를 위해 실시 횟수의 절반은 공간의 방문순서를 바꾸어 진행하였다. 설문조사 실시 전, 형용사 뜻에 오해가 없도록 보충 설명을 해주었고, 평가자들이 공간의 크기를 상대적으로 측정해야 하므로 첫 방문 장소를 실내장소로 정하고 앞으로 평가하는 장소들 중에서 가장 작은 공간이라는 것을 알려주었다. 모든 공간에 대한 평가는 7점 리커드 척도를 사용하여 이루어졌으며, 크기감, 개방감, 온도감, 밝기감, 경연감은 양측, 공간친밀도는 단측으로 평가하였다. 또한 공간친밀도가 방문빈도에 의해 영향을 받을 것으로 예상하여 방문빈도를 기입하게 하였다(표 3 참조).

표 2. 평가 변인 간 관계

물리적 요인	지각→인지		→태도
	감각		가치평가
가로 세로 높이 평균 폭 넓이 부피 가로/세로 평균 폭/높이(W/H) 열린 정도(%)	지각적 감각	크기감(좁은-넓은) 개방감(폐쇄적인-개방적인)	공간 친밀도
	심리적 감각	밝기감(밝은-어두운) 온도감(따뜻한-차가운) 경연감(부드러운-딱딱한)	
분석 1:	물리적 요인	→ 감각	
분석 2:	감각 물리적 요인	→ 가치평가	

표 3. 설문조사 문항

공간 번호	공간 넓이	좁은-----넓은	공간친밀도 ——점 (7점 만점)
		①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	
공간 개방감		폐쇄적인-----개방적인	
		①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	
공간 분위기		따뜻한-----차가운	
		①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	
		밝은-----어두운	
		①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	
		부드러운-----딱딱한	
		①-②-③-④-⑤-⑥-⑦	

III. 연구 결과

연구결과에서는 실내·외 공간감을 크게 두 가지 분류로 구분하여 비교분석하고자 한다. 먼저는 물리적 요소에 직접적인 영향을 받는 지각적, 심리적 감각의 관계를 분석하며, 다음으로 는 물리적 요소 및 지각, 심리적 감각에 의한 공간친밀도를 비교하고자 한다.

1. 실내·외 ‘물리적 요소’에 의한 “지각·심리적 감각”

1) ‘물리적 요소’에 따른 ‘지각·심리적 감각’ 차이

물리적 요소에 따른 지각·심리적 감각을 상관관계 분석한 결과, 실내와 실외는 서로 다른 양상으로 나타났다. 실외에서는

물리적 요소에 따라 크기감, 개방감, 온도감, 밝기감, 경연감이 모두 영향을 받으며, 공간이 커질수록 넓고, 개방적이며 따뜻하고, 밝으며, 부드럽다고 느끼는 것으로 나타났다. 그러나 실내에서는 물리적 요소와 관계된 감각은 크기감과 온도감 뿐이었으며, 나머지 감각들은 일부 변수에만 관계성을 나타내었다(표 4 참조).

2) ‘크기감’의 비교

‘같은 크기라도 상대적인 척도에 의해 실내와 실외공간의 크기감은 달라진다’라는 가정에 의해 실내·외 공간에서 물리적 요소인 ‘넓이’와 ‘좁은-넓은’ 값을 회귀분석하여 상대적 크기감의 차이를 비교하였다. 분석결과, 실내와 실외공간에서 공간의 크기가 증가할수록 일정 지점 이후로는 지각 정도가 급격하게

표 4. ‘물리적 요소’에 따른 ‘지각·심리적 감각’ 차이

		실내공간					실외공간				
		좁은-넓은	폐쇄적인-개방적인	따뜻한-차가운	밝은-어두운	부드러운-딱딱한	좁은-넓은	폐쇄적인-개방적인	따뜻한-차가운	밝은-어두운	부드러운-딱딱한
가로	Pearson상관계수	.848(**)	.334	.702(**)	.311	.519(*)	.901(**)	.815(**)	-.733(**)	-.654(*)	-.640(*)
	유의확률 (양쪽)	.000	.224	.004	.259	.047	.000	.000	.003	.011	.014
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
세로	Pearson상관계수	.831(**)	.630(*)	.519(*)	.322	.194	.850(**)	.816(**)	-.793(**)	-.712(**)	-.653(*)
	유의확률 (양쪽)	.000	.012	.048	.242	.490	.000	.000	.001	.004	.011
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
높이	Pearson상관계수	.099	.252	.168	.483	.083	-.085	-.348	.280	.515	.072
	유의확률 (양쪽)	.727	.364	.551	.068	.768	.773	.222	.332	.059	.807
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	
평균 폭	Pearson상관계수	.932(**)	.533(*)	.677(**)	.345	.399	.890(**)	.830(**)	-.779(**)	-.695(**)	-.660(*)
	유의확률 (양쪽)	.000	.041	.006	.208	.140	.000	.000	.001	.006	.010
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
넓이	Pearson상관계수	.925(**)	.455	.673(**)	.272	.431	.778(**)	.754(**)	-.696(**)	-.662(**)	-.525
	유의확률 (양쪽)	.000	.088	.006	.327	.109	.001	.002	.006	.010	.054
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
부피	Pearson상관계수	.902(**)	.534(*)	.673(**)	.402	.405	.795(**)	.754(**)	-.711(**)	-.648(*)	-.575(*)
	유의확률 (양쪽)	.000	.040	.006	.138	.134	.001	.002	.004	.012	.031
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
가로/세로	Pearson상관계수	.297	-.134	.414	.148	.447	.227	.087	.153	.086	.096
	유의확률 (양쪽)	.283	.634	.125	.598	.095	.435	.768	.603	.771	.745
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14
W/H	Pearson상관계수	.856(**)	.330	.622(*)	.187	.335	.827(**)	.824(**)	-.764(**)	-.752(**)	-.581(*)
	유의확률 (양쪽)	.000	.162	.013	.505	.145	.000	.000	.001	.002	.029
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	1
열린 정도	Pearson상관계수	-.098	.430	-.536(*)	-.230	-.689(**)	.448	.611(*)	-.487	-.414	-.455
	유의확률 (양쪽)	.727	.110	.040	.410	.005	.108	.020	.077	.142	.102
	N	15	15	15	15	15	14	14	14	14	14

**p<0.001, *p<0.05

표 5. 실내와 실외 넓이에 따른 크기 비율 비교

	1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점
실내	4.8m ²	14.87m ²	45.51m ²	139.25m ²	426.08m ²	1,303.74m ²	3,989.28m ²
실외	8.47m ²	26.82m ²	84.91m ²	268.77m ²	850.82m ²	2,663.31m ²	8,525.82m ²
비율	1.74	1.80	1.87	1.93	2.00	2.07	2.14

표 6. 실내·외 공간에서 '넓이'와 '크기감'의 관계(로그 함수 그래프)

독립변수	종속변수	R ²	F	p	회귀모델
실내넓이(m ³)	좁은	0.83957	68.03350	0.0000	y ₁ =0.87808lnx ₁ -0.363412
실외넓이(m ³)	-넓은	0.94104	191.53431	0.0000	y ₂ =0.852937lnx ₂ -0.811336

증가하지 않는, 로그 함수 관계를 나타내었다. 7점 척도를 사용하여 공간의 크기감을 측정하였으므로 4점 정도가 적당한 크기라고 본다면, 실내와 실외에서 적정크기는 약 139m²와 268m²로 1:1.93 정도의 비율을 나타내었다. 범위에 따라서 배율이 약간씩 달라지나, 실내와 실외에서 크기감의 차이는 약 1.7~2.2 배 정도라고 할 수 있다(표 5 참조).

2. 실내·외 '물리적 요소'와 '지각·심리적 감각'에 의한 "공간친밀도"

본 연구에서 공간친밀도는 공간의 인간적 척도를 알아보기 위한 평가어휘로 우선 지각·심리적 감각에 의한 공간친밀도의 관계를 파악한 후 물리적 요소와의 관계를 통해 실내·외에서 인간에게 적합한 공간의 규모를 분석해 보고자 한다. 모든

표 7. 실내공간에서 '지각·심리적 감각'에 의한 공간친밀도 비교

실내공간	좁은-넓은		폐쇄적인-개방적인		따뜻한-차가운		밝은-어두운		부드러운-딱딱한		방문빈도	
	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)
#1. 공간친밀도	-0.056	0.665	0.191	0.134	-0.374(**)	0.003	-0.084	0.515	-0.293(*)	0.02	-0.039	0.764
#2. 공간친밀도	0.171	0.179	0.104	0.419	-0.212	0.095	-0.305(*)	0.015	-0.201	0.113	-0.165	0.196
#3. 공간친밀도	0.152	0.234	0.231	0.069	0.03	0.815	-0.270(*)	0.032	-0.025	0.848	0.055	0.671
#4. 공간친밀도	-0.112	0.380	-0.054	0.673	-0.262(*)	0.038	-0.228	0.073	-0.512(**)	0.000	-0.19	0.137
#5. 공간친밀도	-0.033	0.795	0.271(*)	0.032	-0.252(*)	0.047	-0.362(**)	0.004	-0.282(*)	0.025	-0.002	0.988
#6. 공간친밀도	0.299(*)	0.017	0.314(*)	0.012	-0.131	0.308	-0.290(*)	0.021	-0.260(*)	0.04	-0.217	0.087
#7. 공간친밀도	0.09	0.483	0.480(**)	0.000	-0.415(**)	0.001	-0.485(**)	0.000	-0.505(**)	0.000	-0.106	0.407
#8. 공간친밀도	0.317(*)	0.011	0.644(**)	0.000	-0.228	0.072	-0.416(**)	0.001	-0.481(**)	0.000	-0.216	0.09
#9. 공간친밀도	0.174	0.173	0.322(*)	0.01	-0.280(*)	0.026	-0.282(*)	0.025	-0.359(**)	0.004	-0.181	0.155
#10. 공간친밀도	0.213	0.094	0.360(**)	0.004	-0.487(**)	0.000	-0.490(**)	0.000	-0.644(**)	0.000	-0.445(**)	0.000
#11. 공간친밀도	0.152	0.235	0.203	0.111	-0.197	0.122	-0.276(*)	0.029	-0.391(**)	0.002	-0.183	0.152
#12. 공간친밀도	0.133	0.300	0.406(**)	0.001	-0.312(*)	0.013	-0.227	0.074	-0.425(**)	0.001	-0.087	0.499
#13. 공간친밀도	-0.039	0.764	0.323(**)	0.01	-0.324(**)	0.01	-0.325(**)	0.009	-0.313(*)	0.012	0.002	0.99
#14. 공간친밀도	0.196	0.124	0.395(**)	0.001	-0.322(*)	0.01	-0.396(**)	0.001	-0.456(**)	0.000	-0.294(*)	0.019
#15. 공간친밀도	0.01	0.941	0.103	0.424	-0.407(**)	0.001	-0.203	0.11	-0.274(*)	0.03	-0.054	0.676

**p<0.001, *p<0.05

분석은 상관관계 분석과 회귀분석을 통해 이루어졌다.

1) '지각·심리적 감각'에 의한 공간친밀도 비교

실내와 실외 29개의 평가공간에서 '공간친밀도'에 직접적인 영향을 미치는 '지각·심리적 감각'을 밝히기 위해 각 공간의 현상평가 데이터를 이용하여 상관관계분석을 실시하였다. 분석 결과, 실내 공간친밀도에 주로 영향을 미치는 값은 '경연감'이었으며, 다음은 '밝기감', '온도감', '개방감', '크기감'의 순서로 나타났다. 이를 통해 실내공간에서는 공간의 심리적 감각이 공간의 크기감이나 개방감보다 공간친밀도를 결정하는데 더 큰 영향을 가지고 있음을 알 수 있다.

연구에 도움을 주었던 많은 전문가들은 실외의 환경이 균일하지 않음을 우려했으나, 실외에서는 실내보다 더 일관성 있는 결과들이 도출되었다. 실내와 비슷하게 모든 공간에서 '경연감'이 공간친밀도와 높은 상관관계를 나타냈으며, 실내보다는 실외에서 '개방감', '크기감'이 공간친밀도와 더 많은 상관관계를 나타냈다. 이와 같은 결과는 실외의 공간친밀도가 실내보다 정량화할 수 있는 가능성이 높음을 시사한다(표 7, 8 참조).

2) '물리적 요소'에 의한 '공간친밀도'의 비교

공간의 물리적 요소인 평균 폭, 넓이, 부피, 가로/세로, W/H, 열린정도(%)와 공간친밀도의 관계를 분석한 결과, 실내·외 공간에서 공간친밀도는 서로 다른 '물리적 요소'에 의해 관계를 맺는다는 것을 알 수 있었다. 먼저 평균 폭, 넓이, 부피, W/H에 의한 공간친밀도의 관계를 살펴보면, 실외는 모두 공간친밀도

표 8. 실외공간에서 '지각·심리적 감각'에 의한 공간친밀도 비교

실외공간	좁은-넓은		폐쇄적인-개방적인		따뜻한-차가운		밝은-어두운		부드러운딱딱한		방문빈도	
	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)	Pearson 상관계수	유의확률 (양쪽)
#1. 공간친밀도	0.271(*)	0.031	0.508(**)	0.000	-0.355(**)	0.004	-0.165	0.196	-0.496(**)	0.000	0.047	0.713
#2. 공간친밀도	0.539(**)	0.000	0.526(**)	0.000	-0.328(**)	0.009	-0.222	0.081	-0.593(**)	0.000	-0.04	0.757
#3. 공간친밀도	0.526(**)	0.000	0.332(**)	0.008	-0.257(*)	0.042	-0.375(**)	0.002	-0.489(**)	0.000	0.134	0.296
#4. 공간친밀도	0.230	0.07	0.385(**)	0.002	-0.222	0.081	-0.041	0.75	-0.354(**)	0.004	0.052	0.685
#5. 공간친밀도	0.296(*)	0.019	0.380(**)	0.002	-0.259(*)	0.041	-0.315(*)	0.012	-0.450(**)	0.000	-0.105	0.415
#6. 공간친밀도	0.140	0.272	0.504(**)	0.000	-0.353(**)	0.005	-0.278(*)	0.028	-0.520(**)	0.000	0.003	0.984
#7. 공간친밀도	0.245	0.053	0.592(**)	0.000	-0.207	0.104	-0.251(*)	0.047	-0.386(**)	0.002	-0.213	0.094
#8. 공간친밀도	0.265(*)	0.036	0.239	0.060	-0.372(**)	0.003	-0.213	0.093	-0.394(**)	0.001	-0.179	0.161
#9. 공간친밀도	0.128	0.318	0.353(**)	0.005	-0.472(**)	0.000	-0.483(**)	0.000	-0.589(**)	0.000	-0.174	0.172
#10. 공간친밀도	0.266(*)	0.035	0.535(**)	0.000	-0.394(**)	0.001	-0.185	0.147	-0.540(**)	0.000	-0.221	0.081
#11. 공간친밀도	0.258(*)	0.041	0.577(**)	0.000	-0.573(**)	0.000	-0.474(**)	0.000	-0.621(**)	0.000	-0.145	0.258
#12. 공간친밀도	0.167	0.191	0.337(**)	0.007	-0.543(**)	0.000	-0.270(*)	0.032	-0.489(**)	0.000	-0.191	0.135
#13. 공간친밀도	0.204	0.109	0.270(*)	0.033	-0.454(**)	0.000	-0.476(**)	0.000	-0.630(**)	0.000	-0.083	0.52
#14. 공간친밀도	-0.118	0.357	0.098	0.443	-0.364(**)	0.003	-0.196	0.124	-0.380(**)	0.002	-0.131	0.304

** $p < 0.001$, * $p < 0.05$

가 최댓값을 갖는 2차 곡선 그래프를 보여주고 있으나, 실내에서는 공간친밀도와 평균 폭, 넓이, 부피, W/H는 전혀 관계가 없는 것으로 나타났다. 다음으로 가로/세로 비, 열린 정도에 따른 공간친밀도를 살펴보면 실내와 실외 모두 공통적으로 관계된 물리적 요소는 열린 정도(실내; 창문면적/입면적, 실외; 열린 길이/둘레 길이)로 비율이 높아짐에 따라 공간친밀도가 증가하는 경향을 나타냈다. 열린 정도와 공간친밀도의 실내 회귀 모델의 유의확률은 0.01, R²값은 0.35이다. 이는 다른 물리적 요소와 비교했을 때 실내에서 가장 신뢰할 수 있는 수치로서, 같은 규모의 공간이라도 창문의 비율이 높을수록 친밀한 공간을 만들 수 있다는 것을 의미한다(표 9, 10 참조).

이상의 실내·외 공간에서의 '물리적 요소'에 의한 '공간친밀도'와의 관계를 정리해 보면 실내에서는 '가로/세로'와 '열린 정

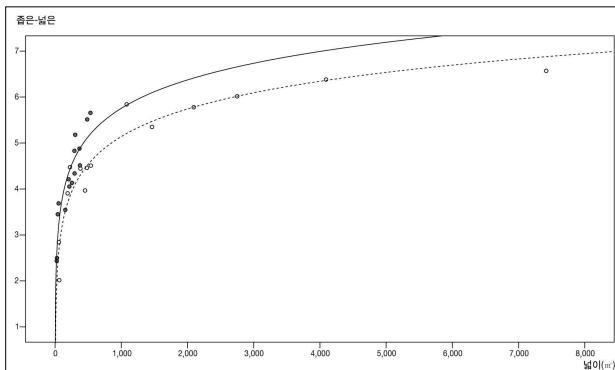


그림 1. 실내·외 공간에서 '넓이'와 '크기감'의 관계
 범례: ● 실내 관측값, ○ 실외 관측값, — 실내 그래프, ... 실외의 그래프

도'에 따라, 실외에서는 '평균 폭', '넓이', '부피', 'W/H'에 따라 공간친밀도가 영향을 받는 것을 알 수 있다.

3) 실내·외에서 인간에게 친밀한 공간

실내·외에서 공간친밀도 분석을 통해 인간이 적당하다고 생각하는 공간의 크기를 구하고자 했으나, 실내에서는 그 관계성을 밝히는 것에 어려움이 있었다. 따라서 지각·심리적 감각에 의한 공간친밀도 예측모델을 통해 인간적 척도의 공간을 찾고자 한다. 도출된 예측모델을 통해 '개방감'과 '경연감'이 친밀도에 각각 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 회귀식의 R²값은 0.84이며, 각 계수의 유의확률은 '개방감'이 0.06, '경연감'이 0.00으로 나타났다. '개방감'의 유의확률이 다소 낮게 나타나지만, 이 두 가지 감각은 공간친밀도를 설명하는데 적합하다고 할 수 있다. 보다 명확한 지표 설정을 위해 '개방감'과 '경연감'에 각각 영향을 미친 물리적 요소를 분석하였으며, 'W/H'는 '개방감'(R²=0.47, $p < 0.05$)에 '열린 정도'는 '경연감'(R²=0.47, $p < 0.001$)에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

따라서 실내에서 공간친밀도를 높이기 위해서는 개방감과 경연감을 고려해야 하며, W/H비가 5.71일 때, 창문면적/입면적의 비율은 높을수록 인간에게 친밀한 공간이라고 할 수 있다. 실외에서 공간친밀도에 가장 많은 영향을 미치는 요인은 '넓이'와 'W/H'로 넓이 약 3,800m²일 때와 W/H 약 5.57일 때 공간친밀도가 최대로 나타났다. R²값은 각각 0.57과 0.73으로 W/H가 넓이 값보다 공간친밀도를 더 잘 설명하는 것으로 보인다. 이 두 가지 변수는 실외에서 인간적 척도의 공간을 조성하고자

표 9. '물리적 요소'에 의한 '공간친밀도'의 비교_평균 폭, 넓이, 부피

	실내공간	실외공간
평균 폭		
넓이		
부피		

범례: ● 실내 관측점, ○ 실외 관측점

할 때 반드시 고려해야 할 물리적 변수이며, 공간의 분위기와 관련된 형용사도 이들 지표에 따라 영향을 받는 것으로 나타났다(표 11, 12 참조).

IV. 결론

연구결과를 통해 인간은 실내와 실외에서 서로 다른 공간감

표 10. '물리적 요소'에 의한 '공간친밀도'의 비교_W/H, 가로/세로, 열린 정도

	실내공간	실외공간
W/H		
가로/세로		
열린 정도		

범례: ● 실내 관측점, ○ 실외 관측점

을 가지며, 이를 정량화 할 수 있다는 것을 알 수 있었다. 주목해 볼 연구결과는 다음의 세 가지로 정리할 수 있다.

1. 실내와 실외의 상대적인 크기감

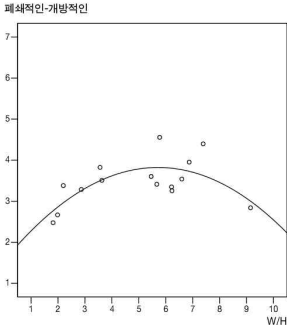
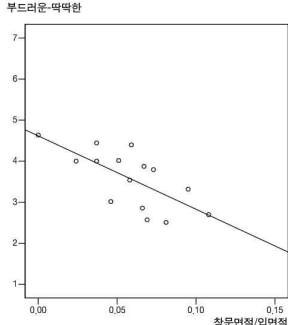
먼저 지각적 감각에 해당하는 크기감은 다른 감각 어휘보다 객관성을 띠고 있어 공간의 물리적 요소에 따른 상관관계가 높았다. 같은 공간의 크기라도 실내보다 실외 공간을 작게 인식하였으며, 크기감의 차이는 약 1.7~2.2배 정도로 이를 평균하면

표 11. 실내 '공간친밀도 예측모델'

R	R ²		수정된 R ²		추정값의 표준오차		
0.919	0.844		0.818		0.24159		
	표준화 계수		t	유의 확률	B에 대한 95% 신뢰구간		
	B	표준오차			비표준화 계수	하한값	상한값
(상수)	5.715	0.563			4.489	6.941	
폐쇄적인-개방적인	0.239	0.115	0.240	2.080	0.060	-0.011	0.489
부드러운-딱딱한	-0.675	0.092	-0.846	-7.318	0.000	-0.876	-0.474

*공간친밀도=-0.239[개방감]-0.675[경연감]+5.715, R²=0.844, p=0.000

표 12. 실내 '공간친밀도'에 영향을 미치는 물리적 요인

개방감과 W/H		경연감과 열린정도	
 <p>폐쇄적인-개방적인</p>		 <p>부드러운-딱딱한</p>	
$[\text{개방감}] = -0.069564(W/H)^2 + 0.794858(W/H) + 1.551055$		$[\text{경연감}] = -17.875339(\text{열린정도}) + 4.615695$	
R ²	0.47674	p	0.0205
R ²	0.47465	p	0.0045

범례: ○ 실내 관측점

2배로 볼 수 있다.

2. 친밀한 실내공간과 실외공간

실내의 공간친밀도는 개방감과 경연감에 주로 영향을 받았으며, 개방감은 W/H비에 의해서 경연감은 창문면적/입면적의 비에 의해 영향을 받았다. 이를 종합하면 W/H비가 약 5.71이면서 창문면적/입면적의 비율이 높을수록 공간친밀도가 높은 공간이라고 볼 수 있다.

실외공간의 공간친밀도는 공간의 넓이와 W/H비에 주된 영향을 받았다. 인간적 척도의 기준으로 삼을 수 있는 공간친밀도가 최대가 되는 지점은 넓이 3,800m²와 W/H비 5.57로, 이와 비슷한 규모를 가진 공간은 친밀한 실외공간이라고 할 수 있다.

3. 실내·외 공간감의 차이

실내·외 공간감의 가장 주요한 차이는 심리적 감각에 의해 주도된다. 규모가 커짐에 따라 실내와 실외는 정도의 차이(상대적인 크기감)는 있지만, 대체적으로 넓고 개방적이게 지각되었다. 그러나 공간의 규모가 커질수록 심리적으로 실내는 차갑

고, 어두우며, 딱딱하게 느낀 반면에, 실외에서는 따뜻하고, 밝으며, 부드럽게 느꼈다. 심리적 감각은 공간친밀도에 가장 많은 영향을 미치며, 그 중 경연감이 가장 많은 관계를 가진다. 실내에서 심리적 감각은 공간의 규모와 지각적 감각에 크게 영향을 받지 않기 때문에 공간친밀도가 최대가 되는 공간의 규모를 파악할 수 없었다. 반면, 실외의 심리적 감각은 공간의 규모와 지각적 감각과 상관관계가 높았기 때문에, 공간친밀도가 최대가 되는 지점을 통해 인간적 척도의 기준을 세울 수 있었다.

이상의 결과는 지금까지 경험적으로 인식되어 왔던 공간감을 과학적으로 정량화 및 분석한 것으로 본 연구의 결과가 향후 환경설계가들에게 많은 도움을 줄 것으로 기대한다.

V. 고찰

지금까지 연구과정을 통해 실내·외 공간감의 차이를 파악할 수 있었다. 고찰부분에서는 실내·외 공간감 차이를 이끌어내는 요인 두 가지를 살펴보면, 공간을 지각할 때 공통적으로 인간이 기준으로 삼는 물리적 지표를 제시하여 향후 연구에 도움을 주고자 한다.

실내·외에서 공간감의 차이를 이끌어 내는 요인은 먼저, 실내·외의 물리적 구조의 차이 때문으로 생각해볼 수 있다. 공간을 형성하는 가장 중요한 요인은 천장, 벽, 바닥(Thiel et al., 1986) 순으로, 실내는 이 세 가지가 모두 충족되는 폐쇄적 구조를 가진다. 그러나 실외공간은 천장이 존재하지 않으며, '벽'이 공간의 틀로서 완전하게 구성되지 않는 경우가 대부분이다. 천장이 존재하지 않기 때문에 실외는 실내보다 개방적이며, 공간 자체보다는 하늘에 의해 척도의 기준이 정해지게 된다. 이 같은 구조의 차이로 인해 실내와 실외의 크기감이 차이(약 2배)를 나타내는 것으로 이해할 수 있다. 또한 실내와 실외가 갖는 개방감의 기준이 달라지게 되어 공간의 요구도가 달라짐을 파악할 수 있다. 즉, 폐쇄된 실내에서는 개방감을 필요로 하게 되며, 개방된 실외에서는 반대로 어느 정도의 폐쇄감 및 친밀감을 필요로 하게 된다.

다음으로는 광원의 차이를 들 수 있다. 공간감에 중요한 영향을 미치는 심리적 감각은 공간의 빛과 색에 영향을 받았으며, 색은 빛에 의한 물리적 속성이라고 할 수 있다. 평가 장소였던 실외공간들의 광원이 태양으로 일정했던 것에 비해, 실내공간들의 광원은 할로겐등과 형광등으로 구성되었으며, 조명연출에 따른 간접광도 존재하였다. 또한 실내에서는 채광에 의한 자연광 유입이 경연감에 영향을 미쳤으므로 오히려 심리적 감각에 해당하는 조건은 실외에 비해 실내가 매우 균일하지 않았음을 생각해 볼 수 있다. 광원이 동일했던 실외에서도 건물 간 간격에 의한 그림자 및 구름에 의한 반사광 등 조건이 일정했다고 말할 수는 없지만, 기존 연구(Inui and Miyata, 1973; Boyce and

Cuttle, 1990; Park, *et al.*, 2010; Rea and Freyssonier, 2010)를 통해 알 수 있는 잠정적인 사실은 광원의 종류가 공간의 친밀도에 상당한 영향을 끼친다는 것이다. 따라서 경연감에 해당하는 연색성이 공간친밀도에 큰 영향을 미칠 것이라는 사실을 추정해 볼 수 있다.

실제환경에 존재하는 여러 가지 제약요인은 실내·외의 공간감을 상이하게 하기 때문에 아시하라(1970)가 주장했던 1/10 이론과 같은 실내·외에서 친밀한 공간의 크기 차이를 증명하기 어렵다. 그러나 실내와 실외의 친밀한 공간의 기준을 살펴볼 때, 실내와 실외를 아우르는 하나의 공통점을 발견할 수 있었다. 실내의 경우, 심리적 감각이 완전히 통제되었을 때 개방감에 의해 공간친밀도가 좌우되며, 이 개방감은 W/H비가 5.71일 때 최대가 되었다. 실외의 공간친밀도는 W/H비가 5.57일 때 최대가 되었으며, 이 수치는 실내 W/H비와 큰 차이를 나타내지 않았다. 결과적으로 인간은 실내와 실외에 관계없이 공간을 파악할 때 폭과 높이의 비를 중요하게 지각한다고 볼 수 있다. 또한 이 수치는 공간의 높이를 알 때 인간적 척도에 해당하는 공간의 넓이를 구할 수 있게 되므로 설계에 활용도가 높을 것으로 기대한다. 물론 실내에서는 W/H비 이외에도 경연감에 영향을 미치는 개방도 및 조명, 색채가 더 중요한 물리적 요소이지만, 실외에 비해 다양한 연출이 가능한 실내에 물리적 기준을 정립하는 점에서 의미 있는 수치라고 할 수 있다.

본 연구는 실제환경에서 공간감을 평가한 것으로 여러 가지 제한점과 한계를 가진다. 그러나 실내와 실외는 서로 다른 공간감을 갖고 있다는 것과 그 차이를 수치적으로 나타낼 수 있다는 결론을 얻을 수 있었다. 공간 설계 시 환경설계가들은 이러한 사실을 염두에 두어야 할 것이며, 본 연구는 그 사실을 증명하는 과학적인 연구의 기초를 쌓았다는데 그 의의가 있다.

인용문헌

- Ashihara, Y.(1970) Exterior Design in Architecture. New York: Van Nostrand Reinhold Co.
- Boyce, P. R. and C. Cuttle(1990) Effect of correlated colour temperature on the perception of interiors and colour discrimination performance. *Lighting Research and Technology* 22(1): 19-36.
- Cochran, C. D., W. D. Hale and P. Hissam(1984) Personal space requirements in indoor versus outdoor locations. *Journal of Psychology* 117: 121-123.
- Correy, A.(1983) Visual Perception and Scenic Assessment in Australia, IFLA Yearbook. pp. 181-189.
- Epstein, R. and N. Kanwisher(1998) A cortical representation of the local visual environment. *Nature* 392: 598-601.
- Franz, G., M. von der Heyde and H. Bühlhoff(2003) An empirical approach to the experience of architectural space in VR. Retrieved from <http://www.kyb.tuebingen.mpg.de/publications/pdfs/pdf2232.pdf>
- Gärling, T.(1970a) Studies in visual perception of architectural spaces and rooms III: A relation between judged depth and size of space. *Scandinavian Journal of Psychology* 11: 124-131.
- Gärling, T.(1970b) Studies in visual perception of architectural spaces and rooms IV: The relation of judged depth to judged size of space under different viewing conditions. *Scandinavian Journal of Psychology* 11: 133-145.
- Hayward, S. C. and S. S. Franklin(1974) Perceived openness-enclosure of architectural space. *Environment and Behavior* 6: 37-52.
- Im, S.(1984) Visual preferences in enclosed urban spaces: An exploration of a scientific approach to environmental design. *Environment and Behavior* 16(2): 235-262.
- Im, S.(1987) Optimum W/H ratios in enclosed spaces: The relationship between visual preference and the spatial ratio. *Journal of Architectural & Planning Research* 4(2): 134-148.
- Inui, M. and T. Miyata(1973) Spaciousness in interiors. *Lighting Research and Technology* 5(2): 103-111.
- Kaye, S. M. and M. A. Murray(1982) Evaluations of an architectural space as a function of variations in furniture arrangement, furniture density, and windows. *Human Factors* 24: 609-618.
- Lynch, K.(1962) Site Planning. Cambridge, Mass: MIT Press. pp. 192-194.
- Martyniuk, O., J. E. Flynn, T. J. Spencer and C. Hendrick(1973) Effect of environmental lighting on impression and behavior, eds, *Architectural Psychology*, Stroudsburg, PA: Dowden, Hutchinson & Ross. pp. 51-63.
- Moore, C. and G. Allen(1976) Dimensions. New York: McGraw-Hill. pp. 18-19.
- Park, Byoung-Chul., Jun-Ho Chang, Yu-Sin Kim, Jae-Weon Jeong and An-Seop Choi(2010) A study on the subjective response for corrected colour temperature conditions in a specific space. *Indoor and Built Environment* 19(6): 623-637.
- Rea, M. S. and J. P. Freyssonier(2010) Color rendering: Beyond pride and prejudice. *Wiley Periodicals, Inc. Col Res Appl* 35(6): 401-409.
- Sadalla, E. K. and D. Oxley(1976) The perception of room size: The rectangularity illusion. *Environment and Behavior* 16: 291-306.
- Sitte, C.(1945) The art of Building Cities. Charles T. Stewart(Trans), New York: Reinhold.
- Spreiregen, P. D.(1965) Urban Dsign: The Architecture of Towns and Cities. New York: McGraw-Hill. pp. 74-75.
- Stamps, A. E.(2003) Permeability and environmental enclosure. *Perceptual and Motor Skills* 96: 1305-1310.
- Stamps, A. E.(2005) Visual permeability, locomotive permeability, safety, and enclosure. *Environment and Behavior* 37(5): 587-619.
- Stamps, A. E.(2007a) Evaluating spaciousness in static and dynamic media. *Design Studies* 28: 535-557.
- Stamps, A. E.(2007b) Mystery of environmental mystery: Effects of light, occlusion, and depth of view. *Environment and Behavior* 39(2): 165-197.
- Stamps, A. E.(2009) On shape and spaciousness. *Environment and Behavior* 41(4): 526-548.
- Stamps, A. E.(2010) Effects of permeability on perceived enclosure and spaciousness. *Environment and Behavior* 42(6): 864-886.
- Stamps, A. E.(2011) Effects of area, height, elongation, and color on perceived spaciousness. *Environment and Behavior* 43(2): 252-273.
- Stamps, A. E. and V. V. Krishnan(2006) Spaciousness and boundary roughness. *Environment and Behavior* 38(6): 841-872.
- Stamps, A. E. and S. Smith(2002) Environmental enclosure in urban settings. *Environment and Behavior* 34(6): 781-794.
- Thiel, P., E. D. Harrison and R. S. Alden(1986) The perception of spatial enclosure as a function of the position of architectural surfaces. *Environment and Behavior* 18(2): 227-245.

원 고 접 수 일: 2012년 8월 27일
 심 사 일: 2012년 10월 12일(1차)
 계 재 확 정 일: 2012년 10월 22일
 3인익명 심사필