

경관평가를 위한 곡면스크린 방식의 몰입형 시뮬레이션 시스템

장종현* · 김충식** · 이인성***

*(주)기술사사무소 L.E.T · ** 강릉원주대학교 환경조경학과 · ***서울시립대학교 조경학과

Curved Screen Display Immersion Simulation System for Landscape Evaluation

Chang, Jong-Hyun* · Kim, Choong-Sik** · Lee, In-Sung***

*LET Landscape Architect Co., Ltd.

**Dept. of Environment Landscape Architecture, Kangnung-Wonju National University

***Dept. of Landscape Architecture, The University of Seoul

ABSTRACT

The objective of this study was to examine the possibility of utilizing the immersion stereoscopic image with a curved-screen-display as a tool for evaluating the landscape. The curved-screen-display ensures the continuity of the image and can be simultaneously evaluated by many people. Fifty-meter-wide Gangnamdaero Boulevard in Seoul was selected for this study, and the simulation was done using computer graphics. With the computer simulation, a questionnaire on landscape preferences was conducted according to different visual environments (immersion, non-immersion) and different projection types(stereoscopic or plane image).

In the results of this study, the landscape preference was largely dependent on the immersion environment. Using the immersion-type simulation, the observer can easily evaluate the preference with higher judgment power.

The stereoscope or plane projection type does not have any significant result in terms of its judgment power. This result implies that it is very important to strengthen the sense of immersion by expanding the screen into an angled view in which the observer can become immersed while making and projecting the simulation to evaluate the landscape.

As a landscape evaluation tool for examining the efficiency and usefulness of immersion simulation, this study has limitations in that it controls many factors in street landscape that adversely affect judgment. Accordingly, a detailed comparison and verification of the stereoscopic image in various environments, including street width and building height ratio, must be conducted.

Key Words: Landscape Preference, Stereoscope, Plane Projection, Immersion Environments

국문초록

3차원 몰입형 시뮬레이션이나 입체영상 기술이 개발되면서 경관을 표현하는 도구로 사용이 확산되고 있다. 이에

Corresponding author: Jong-Hyun Chang, LET Landscape Architect Co., Ltd, Ogeumno 191, Songpa-gu, Seoul 138-052, Korea, Tel.: +82-2-424-7182, E-mail: jjh0804@empal.com

본 연구는 가상환경과 투사방식의 차이에 따른 경관선호도 분석을 실시하여 가로경관 평가도구로써 곡면 스크린 방식의 몰입형 입체영상의 활용 가능성을 검토하였다.

연구를 위해 서울의 50m 폭원 강남대로를 선정하여 컴퓨터그래픽으로 시뮬레이션을 제작하였다. 시뮬레이션은 가상환경과 투사방식을 달리하여 경관선호도를 설문조사하였다. 시뮬레이션의 가상환경은 몰입과 비몰입, 투사방식은 입체와 평면영상으로 구분하였다. 요인분석과 *t-test* 등의 통계분석을 거쳐 가상환경과 투사방식의 차이에 따른 경관특성을 비교하였다.

연구결과는 다음과 같다. 첫째, 몰입이나 비몰입 환경에 따라 경관특성의 차이가 뚜렷하게 나타났다. 몰입형의 시뮬레이션을 이용하면 관찰자가 다양성 요인, 개방성 요인, 공간감 요인에 대해 평가하기가 비교적 용이하여 변별력이 높은 것으로 나타났다.

둘째, 입체나 평면의 투사방식은 변별력을 보이고 있지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 경관평가를 위한 시뮬레이션의 제작 및 투사에 있어서 관찰자가 몰입을 할 수 있는 시야각까지 화면을 확장하여 몰입감을 높이는 것이 중요하다는 것을 시사한다.

본 연구는 경관평가 도구로써의 몰입형 시뮬레이션의 효용성을 검토하기 위한 연구로 가로경관의 많은 요소들을 통제하게 됨으로써 변별력을 크게 갖지 못했다는 한계가 있다. 추후 가로폭원, 가로폭원 : 건물높이비 등 다양한 환경에 대해 입체영상에 대한 세밀한 비교 검증이 필요할 것으로 보인다.

주제어: 가상환경, 투사방식, 경관선호도, 입체영상

1. 서론

가로경관이 다른 경관과 구분되어지는 특성 중의 하나는 가로경관의 체험은 연속적이라는 것이다(김충식, 1998). 체험자는 움직임을 통해 외부공간을 지각하고 전후 관계에 의해 형성된 맥락 속에 가로경관을 인식한다. 그러므로 보행 또는 차량을 통한 이동에서 가로경관은 동적으로 체험된다.

가로경관은 시점의 위치에 의해 경관이 다르게 보이므로 외부경관과 내부경관으로 나뉜다(유복모, 1996). 외부경관은 시점의 위치가 도로 바깥쪽에 있고, 이용자 및 지역 주민이 도로의 구조, 도로 구조물 등의 도로 내부의 요소를 외부에서 바라보는 경관을 말한다(서정환, 2003). 특히, 가로경관은 고정된 시점에서의 한정된 시거리로 구분할 수 없는 특징을 지닌다. 즉 가로에서 체험되는 경관은 연속성을 가지므로 동적인 변화가 파악되어야 한다.

경관은 현장분석이 어려운 대상이어서 다양한 표현매체를 이용한 평가방법이 시도되고 있다. 주신하와 임승빈(1998)은 기존의 슬라이드 평가와 비디오 평가에 현장음을 포함하여 현장평가와 비교하였다. 경관선호도 분석을 통해 현장음을 포함한 동화상이 효과적임을 밝혔다. 김충식(1998)은 경관평가에 있어 사진조작, 정지이미지, 애니메이션 등의 동적, 정적 재현매체를 이용하여 가로경관을 평가하였다. 실험을 통해 재현매체에 따른 결과의 차이를 분석하고 동영상 시뮬레이션의 이용 가능성을 모색하였다. 정재희(2000)는 이동속도의 변화에 따른 가로경관을 평가하여 이동속도가 증가할수록 대상 경관을 부

분이 아닌 전체로 인지하고 가로경관의 연속적인 체험이 낮아지는 현상을 밝혔다. 실험 장비로 120인치 스크린과 입체시를 느낄 수 있는 LCD 입체안경을 사용하는 등 몰입과 입체시를 비교하였는데, 이동속도의 변화에 따른 평가의 차이만 검토되었다.

2000년 이후에는 3차원 몰입형 가상현실 도구를 경관평가에 도입하려는 노력이 진행되고 있다. 손태진(2004)은 몰입과 입체 영상을 HMD(Head Mounted Display)를 이용하여 상호작용에 의한 환경체험 도구로써 가상현실의 활용 가능성을 제시하였다. 신유진(2005)은 가상현실로 구현된 실내공간에서 공간의 크기, 조명, 재질, 가구, 개구부, 비례의 여섯 가지 공간구성요소를 다루어 현실감의 증진 방안을 제시하였다. 이두성(2004)은 3차원 공간자료 분석을 위하여 몰입형 입체 시각화 시스템을 이용하였고, 이한민(2002)은 경관분석에 3차원 도시경관의 실시간 시뮬레이터의 적용을 시도하였다.

이처럼 3차원 몰입형 가상현실이나 입체영상 등의 기술 개발에 맞추어 가상체험을 이용한 경관평가에 대한 연구가 시도되고 있다. 그러나 경관평가에 앞서 몰입이나 입체영상 등이 과연 가로경관의 평가에 적절한지에 대한 효용성과 변별성은 세밀한 검증이 이루어지지 않고 있다.

이에 본 연구는 몰입과 비몰입, 입체와 평면영상 등 다양한 가상환경과 투사방식의 차이에 따른 경관평가의 선호도 분석을 실시하여 가로경관 평가도구로써 몰입형 입체영상의 활용 가능성을 검토하였다.

II. 이론적 고찰

인간의 주변시각은 약 180°이고, 준주변시각은 약 60°이다. 사람들은 움직이며 가로경관을 체험하고 망막에 맺히는 상하 좌우 모든 방향의 경관을 인지하며 지각한다(Bell, 1999). 이러한 지각 특성을 고려하여 현실을 입체적으로 몰입하여 가상으로 체험하는 것이 가상현실(virtual reality)이다. 가상현실이란 현실에서는 존재하지 않는 가상의 공간을 컴퓨터를 이용하여 만드는 기술이다. 일본의 Hirose는 '사실적 리얼리티', '몰입적 리얼리티', '조작적 리얼리티', '상호교류 리얼리티'의 구축에 의해 인간은 실제 환경을 인식한다고 하였다(정재희, 2000). 재인용). 기존의 사진기법이나 애니메이션 등의 시뮬레이션 방법은 위의 네 가지 리얼리티가 부족하므로 현실감 있는 평가가 어렵다고 할 수 있다. 가상현실은 리얼리티를 향상시키며 지속적으로 발전하고 있으므로 시간이 지날수록 보다 현실감 있는 공간 정보의 취득이 가능할 것이다.

가상현실은 크게 HMD와 스크린 투사방식으로 구분되어 개발되고 있다. HMD는 사용자가 눈에 밀착되는 안경을 쓰도록 하여 몰입감을 발생시키는 방식이다. 좁은 공간에서도 가상체험 및 몰입을 할 수 있다는 장점이 있지만 눈과 너무 가까운 영상으로 인해 눈에 대한 피로도가 증가하여 지속적인 가상체험에는 부적절하고, 다수의 체험이 불가능하여 선호도 평가에 시간과 경비 면에서 도입에 한계가 있다.

한편, 입체감과 몰입감을 체험할 수 있도록 120°~130° 범위의 대형스크린에 입체영상을 투사하는 방식은 스크린의 형태에 따라 단일스크린 방식, 다중스크린 방식, 곡면스크린 방식 등으로 나뉜다(그림 1 참조). 단일스크린 방식(single screen

display)은 이미지가 연속적으로 보이고 많은 사용자가 동시에 체험할 수 있다는 특징이 있으나 관찰시점이 외부로 갈수록 왜곡이 증가한다는 단점이 있다. 다중스크린 방식(multi screen display)은 3개의 스크린 후면에서 3개의 이미지를 투사하는 방식으로 동시에 많이 사용자를 수용할 수 있다는 장점이 있지만 이미지의 연속성이 낮아지는 단점이 있다. 곡면스크린 방식(curved screen display)은 스크린 전면에서 이미지를 투사하여 몰입감이 증대시키는 것으로 관찰시점에 따른 왜곡이 낮고 다중이 동시에 평가가 가능하다.

많은 사람을 대상으로 이루어지는 경관 평가에 적합한 투사 방식은 몰입감을 증대하면서 관찰시점에 따른 왜곡이 낮은 곡면스크린 투사방식이 가장 효과적인 시스템으로 볼 수 있다. 이러한 시스템은 실제 경관을 간접적으로 체험할 수 있는 대용 물로써의 활용 가능성이 높다고 볼 수 있다.

III. 연구의 내용 및 방법

1. 연구의 범위

가로경관을 평가하기 위해 직선형으로 계획되어 있고 가로변 건축물의 경관변화가 다양하게 발생하는 도시의 상업지역이 적합하다. 평가의 용이성과 적합성을 고려하여 연구대상으로 서울시의 강남구에 위치한 50m 폭원의 강남대로 2구간을 선정하였다(그림 2 참조).

2. 경관 시뮬레이션의 제작

시뮬레이션의 제작은 강남대로가 역삼로와 만나는 지점부터 남쪽에서 북쪽을 바라보며 진행하였다. 평가시간이 길어지는



그림 1. 몰입형 가상현실의 투사방식

자료: <http://www.vrdis.com>(a, b), <http://www.vrtech.co.kr>(c)
<http://mm.dongguk.ac.kr>(d)



그림 2. 연구대상지 위치도

것을 방지하기 위해 50m씩 2개의 구간으로 나누어 시뮬레이션을 제작하였다. 시뮬레이션은 시속 40km로 진행하는 것으로 가정하였고, 강남대로가 역삼로와 만나는 지점에서부터 시뮬레이션을 시작하였다.

평가를 위한 경관특성은 시야각 구현에 있어서 최대시야각 범위로 투사하는 몰입형과 비몰입형으로 구분하고, 투사방식은 스테레오 영상을 이용하는 입체형과 평면형으로 구분하여 제작하였다(표 1 참조). 주요 경관특성의 조합은 몰입과 평면, 몰입과 입체, 비몰입과 평면, 비몰입과 입체 등으로 구성되었다(그림 3 참조). 입체영상은 LCD 입체안경을 사용하여 평가하였다.

3. 경관특성평가

설문방법은 구간과 매체를 무작위로 하여 동영상을 감상한 후에 설문지를 작성하는 방법으로 진행되었으며, 경관형용사 쌍을 7점 리커트척도로 비교하도록 하였다. 문헌조사를 거쳐 가로경관평가 연구에 사용된 180개를 선별하여 사용빈도가 높고 도시가로의 평가에 적합하다고 판단되는 44개의 경관형용

표 1. 실험 환경 설정

경관특성		경관 이미지 작성 및 투사 방법
가시환경	몰입	3개의 프로젝터로 사람의 최대 시야각(120~130도) 범위로 투사
	비몰입	기존의 평가방식인 1개의 프로젝터를 이용하여 제한된 시야각을 투사
투사방식	입체	스테레오 투사방식을 이용하여 3D 영상을 투영
	평면	일반적인 투사방식을 이용하여 평면 영상을 투영

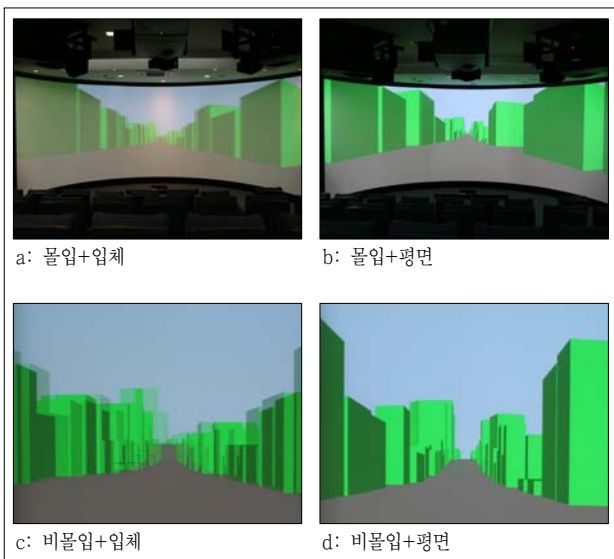


그림 3. 가시환경과 투사방식에 따른 경관이미지

사 쌍을 선정하였다.

설문은 2006년 4월~6월 사이에 서울시립대학교 조경학과 학부생과 대학원생을 대상으로 예비설문 30명, 본설문 45명에 대하여 실시하였다. 설문장소는 곡면스크린이 설치되어 몰입형 시뮬레이션의 투영이 가능하도록 조성된 서울시립대학교 디지털 도시 시뮬레이션 센터에서 진행되었다. 통계분석은 SPSS 12.0(SPSS Inc., 2006)을 이용하여 요인분석과 t-test를 실시하였다.

IV. 연구결과 및 고찰

1. 요인분석결과

44개의 경관형용사 쌍을 이용한 예비설문 조사 자료로 매체별 요인분석과 t-test를 실시하였다. 예비설문 결과에서 설명력이 낮다고 판단되는 9개의 경관형용사 쌍을 제외하고 본설문에서 35개의 항목을 사용하였다.

연구결과와 서술과 비교 검토가 용이하도록 35개의 경관형용사 쌍을 사용한 설문조사를 바탕으로 요인분석을 실시하였다. 일반적인 요인 추출 방법인 베리맥스(varimax)법에 의해 10회 반복 계산된 요인분석결과는 표 2와 같다. 분석결과 35개의 경관형용사 쌍은 비교적 안정적으로 남은 5개의 요인으로 설명될 수 있는 것으로 나타났다.

제1요인은 정돈, 통일, 질서, 균형 등 가로경관의 물리적 형태와 관련된 것으로 정연성 요인으로 명명하였고, 분산율이 15.65%로 5개 요인 중에서 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 제2요인은 변화감, 다양함 등 가로경관의 변화성과 다양성에 관련된 것으로 볼 수 있으므로 다양성 요인으로 명명하였으며, 13.77%의 설명력을 보였다. 제3요인은 가로경관의 공간적 위요감과 규모감에 관련된 것으로 볼 수 있으므로 개방성 요인으로 명명하였으며, 분산율은 12.28%로 나타났다. 제4요인은 자연성 요인으로 명명하였고, 분산율은 10.87%로 나타났다. 제5요인은 가로경관의 공간감에 관련된 것으로 공간감 요인으로 명명하였고, 6.41%의 설명력을 보여주고 있다.

이후의 분석에서는 전체변량의 58.98%를 설명하고 집단화가 가능한 위의 다섯 가지 요인이 이용되었다. 각 요인에 속하는 경관형용사의 평균값을 산출하여 각 요인을 대표하는 값으로 사용하였다.

2. 매체별 경관특성 평가 비교

1) 투사방식에 따른 경관특성 비교결과

투사방식에 따른 차이를 t-test로 분석한 결과, 비몰입환경에서 입체와 평면의 경관특성은 개방성 요인에 대해 유의적인

표 2. 요인분석 결과

변수	인자	제1요인	제2요인	제3요인	제4요인	제5요인
정돈된-어수선한		0.833	-0.152	-0.003	0.037	0.023
통일감있는-통일감이없는		0.758	-0.093	-0.188	0.089	-0.072
질서있는-무질서한		0.746	-0.057	-0.011	0.054	-0.040
균형감있는-균형감없는		0.706	-0.115	-0.067	0.087	-0.049
안정감있는-안정감없는		0.703	-0.127	0.059	0.123	-0.011
연속적인-불연속적인		0.688	-0.079	-0.200	-0.013	-0.229
규칙적인-불규칙적인		0.675	-0.267	-0.082	-0.086	-0.088
깔끔한-지저분한		0.634	0.047	0.245	-0.017	0.078
조화로운-부조화적인		0.460	0.355	0.099	0.450	-0.055
활동적인-비활동적인		-0.073	0.763	0.179	0.206	0.080
운동감있는-운동감이없는		-0.203	0.693	0.114	0.071	0.189
리듬감있는-리듬감없는		-0.133	0.642	0.191	0.052	0.150
변화감있는-변화감없는		-0.354	0.622	0.264	0.075	0.230
재미있는-지루한		-0.206	0.574	0.250	0.384	0.266
산뜻한-우중충한		0.078	0.519	0.409	0.434	0.068
들뜬-차분한		-0.401	0.458	0.348	0.108	0.229
다양한-다양하지못한		-0.429	0.450	0.212	0.246	0.201
복잡한-단순한		-0.319	0.417	-0.283	-0.098	0.061
개방된-폐쇄적인		-0.045	0.172	0.723	0.266	0.170
가벼운-무거운		-0.099	0.366	0.702	0.162	-0.037
밝은-어두운		-0.005	0.346	0.700	0.274	0.003
시원한-답답한		0.127	0.294	0.672	0.327	0.189
웅장하지않은-웅장한		-0.134	-0.178	0.641	0.039	-0.296
생기있는-침울한		-0.060	0.461	0.550	0.323	0.226
경쾌한-경쾌하지않은		-0.095	0.440	0.535	0.252	0.131
인간적인-비인간적인		0.008	0.060	0.241	0.779	0.024
자연적인-인위적인		-0.126	-0.047	0.328	0.765	0.162
자연스러운-부자연스러운		0.179	0.177	0.186	0.724	0.001
매력적인-매력적이지않은		0.059	0.508	0.257	0.541	0.202
친근한-낯선		0.135	0.243	0.039	0.519	-0.251
쾌적한-불쾌한		0.368	0.343	0.388	0.428	-0.053
상징성있는-상징성없는		-0.109	0.175	-0.004	0.123	0.756
상승감있는-상승감없는		0.055	0.218	-0.073	-0.031	0.724
분절감있는-분절감없는		-0.250	0.169	0.217	-0.253	0.460
독특한-평범한		-0.304	0.344	0.289	0.311	0.459
고유치		5.478	4.821	4.298	3.806	2.242
분산율(%)		15.65	13.77	12.28	10.87	6.41

차이가 나타났다. 그러나 기타 요인의 경우 유의적인 차이가 거의 없는 것으로 나타났다. 몰입환경에서는 입체나 평면의 유의적인 차이가 나타나지 않아 경관특성이 투사방식에 영향을 받지 않는 것을 보여준다(표 3 참조).

평면이나 입체영상에서 경관특성의 차이가 나타나지 않는 것은 가로경관 데이터의 구성요소에 기인한 것일 수 있다(그림

4 참조). 입체로 본다는 것은 물체와의 거리감이 직감적으로 느껴진다는 것을 내포하므로 입체영상에 서로 대비되거나 거리가 각기 다른 물체들이 존재하면 입체감을 더욱 크게 느낄 수 있다. 본 연구에서는 가로에 인접한 건물과 도로만을 평가 자료로 구축하였으며, 도로폭원이 50m로 비교적 넓고 건물 입면의 디테일이 단순하게 표현되었기 때문에 입체감의 발생요인이 미약했던 것으로 보인다.

또 하나는 평가자들이 3차원적 깊이감을 느낄 수 있도록 원근법으로 제작된 2차원 이미지를 이용한 학습과정을 거치는 과정에서 고정된 시각에 의한 평가에 익숙해졌기 때문인 것으로 볼 수 있다. 즉, 입체가 아닌 평면화면을 보면서도 일정한 깊이를 가지는 3차원적인 구조로 해석하여 봄으로써 입체와 평면에서 경관특성의 차이가 발생하지 않았던 것으로 추정된다.

다양성 요인과 공간감 요인은 가시환경에 따라 경관특성의 차이가 발생하지만 투사환경에서는 차이가 발생하지 않았다. 이러한 결과는 시뮬레이션 영상에 입체와 평면의 차이를 볼 수 없었기 때문인 것으로 볼 수 있다. 즉, 입체시가 3차원으로 인식되지만 2차원 평면 투영과 같은 상태로 인지되는 것을 의미한다.

2) 가시환경에 따른 경관특성 비교결과

몰입과 비몰입에 따른 경관특성 비교를 위해서 입체와 평면으로 구분하여 t-test를 분석하였다. 평가 결과 경관특성에 따라 유의한 차이가 여러 요인에서 나타났다(표 4 참조).

입체 환경에서는 다양성 요인, 개방성 요인, 공간감 요인에서 비몰입보다 몰입의 평균값이 높고 유의한 차이를 보이는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 몰입화면은 시야를 모두 가로경관이 차지하여 공간의 크기가 넓게 느껴지면서 공간적 깊이감을 느낄 수 있기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

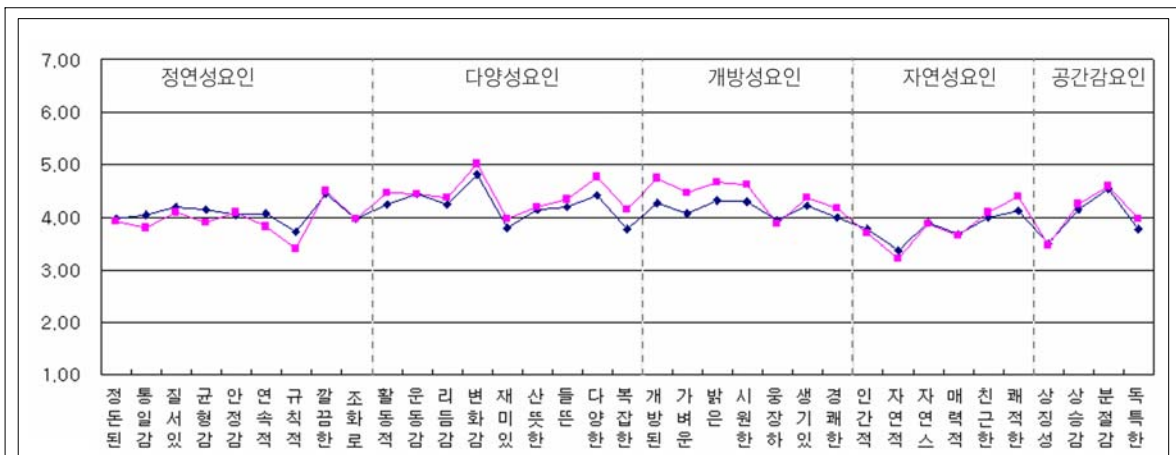
평면 환경의 비교결과 정연성 요인에서 유의한 차이가 나타났다. 평면에서 유의한 차이를 보이는 이유는 정연성 요인을 이루는 각 항목들 중에서 '통일감있는-통일감이없는', '질서있는-무질서한', '연속적인-불연속적인', '규칙적인-불규칙적인', '조화로운-부조화적인' 등을 입체영상에서는 느끼기 어렵기 때문이다(그림 5 참조). 이는 입체화면이 좌우 눈의 망막에 빠른 주기로 다른 영상을 보여줌으로써 통일감, 질서감, 연속성 등을 느끼기 어렵고 눈에 피로감을 줌으로써 불안정적인 영향을 미쳤기 때문인 것으로 볼 수 있다.

몰입과 비몰입환경에 따라 다양성 요인, 개방성 요인, 공간감 요인에서 유의한 차이가 나타난 것은 경관평가도구으로써 몰입형 시뮬레이션의 효용성을 보여주는 것이다. 정연성과 같은 항목에 있어서는 입체형 투사방식에 대한 효과는 정밀하게 재검토되어야 할 것으로 보인다.

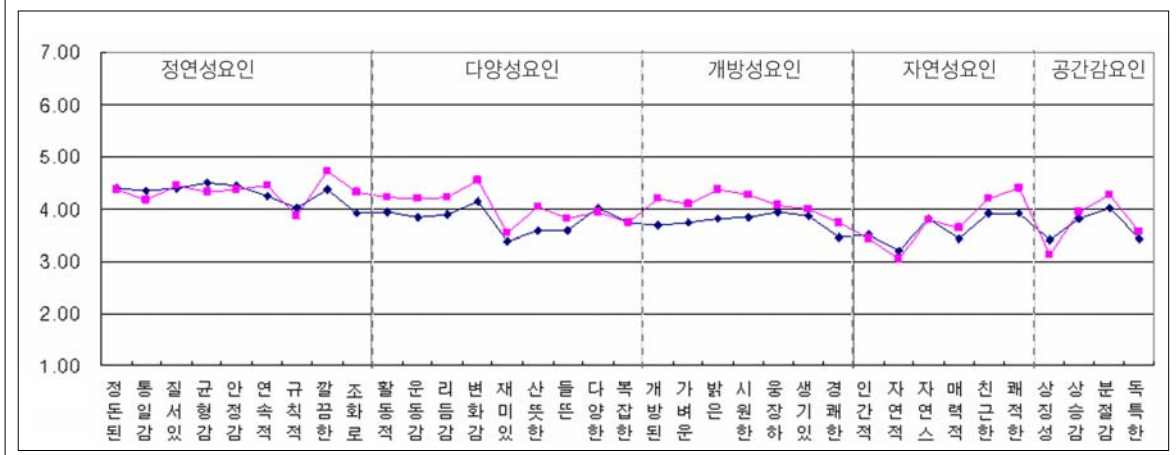
표 3. 투사방식에 대한 t-test 분석결과

변수	몰입					비몰입			
	투사방식	평균(표준편차)	표본수	t-값	유의확률	평균(표준편차)	표본수	t-값	유의확률
1. 정연성	입체	4.06(0.97)	114	0.962	0.337	4.29(0.85)	114	-0.365	0.715
	평면	3.94(0.96)	114			4.33(1.00)	114		
2. 다양성	입체	4.23(0.88)	114	-1.473	0.142	3.78(0.91)	114	-1.767	0.079
	평면	4.40(0.93)	114			4.02(1.11)	114		
3. 개방성	입체	4.15(0.98)	114	-1.929	0.055	3.76(1.02)	114	-2.348	0.020*
	평면	4.41(1.05)	114			4.11(1.21)	114		
4. 자연성	입체	3.80(0.95)	114	-0.169	0.866	3.63(0.86)	114	-0.831	0.407
	평면	3.82(1.00)	114			3.75(1.18)	114		
5. 공간감	입체	3.98(0.92)	114	-0.638	0.524	3.67(0.94)	114	-0.375	0.708
	평면	4.07(1.04)	114			3.72(1.25)	114		

*: 유의수준 5% 이내에서 통계적으로 유의함



a: 몰입환경에서의 경관선호도



b: 비몰입환경에서의 경관선호도

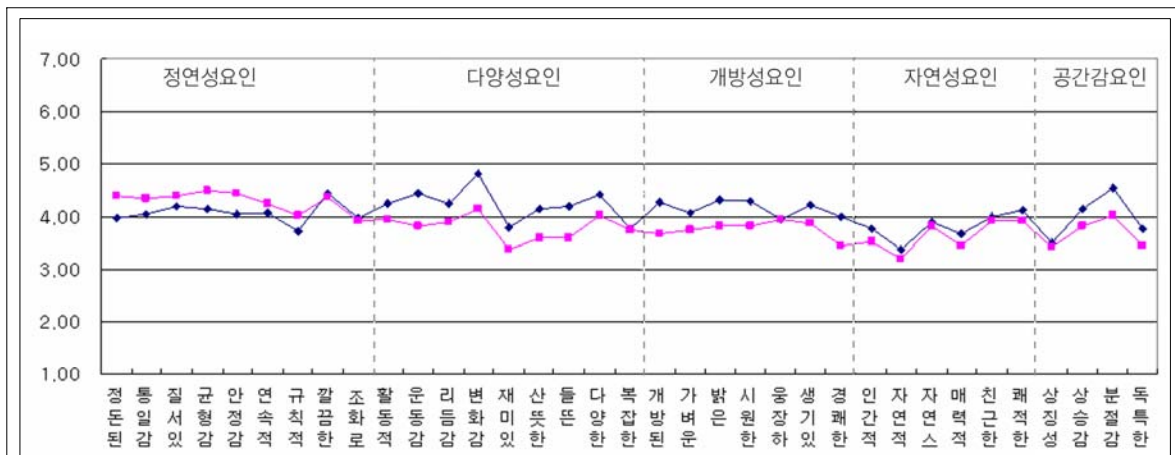
그림 4. 투사방식에 따른 경관선호도

범례: ◆ 입체, ■ 평면

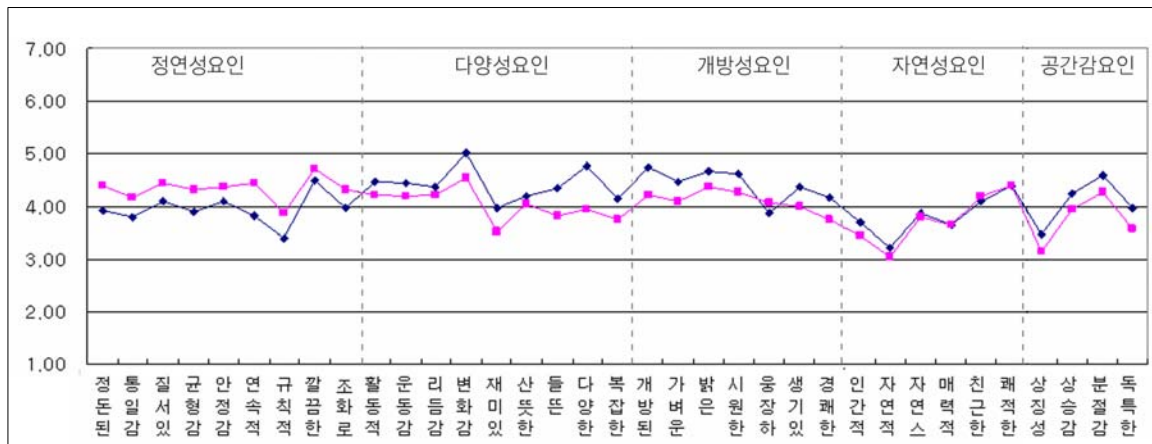
표 4. 가시환경에 대한 t-test 분석결과

변수	입체					평면				
	가시환경	평균(표준편차)	표본수	t-값	유의확률	평균(표준편차)	표본수	t-값	유의확률	
1. 정연성	몰입	4.06(0.97)	114	-1.893	0.060	3.94(0.96)	114	-3.047	0.003*	
	비몰입	4.29(0.85)	114			4.33(1.00)	114			
2. 다양성	몰입	4.23(0.88)	114	3.734	0.000*	4.40(0.93)	114	2.798	0.006*	
	평면	3.78(0.91)	114			4.02(1.11)	114			
3. 개방성	몰입	4.15(0.98)	114	2.934	0.004*	4.41(1.05)	114	2.008	0.046*	
	평면	3.76(1.02)	114			4.11(1.21)	114			
4. 자연성	몰입	3.80(0.95)	114	1.360	0.175	3.82(1.00)	114	0.493	0.622	
	평면	3.63(0.86)	114			3.75(1.18)	114			
5. 공간감	몰입	3.98(0.92)	114	2.560	0.011*	4.07(1.04)	114	2.261	0.025*	
	평면	3.67(0.94)	114			3.72(1.25)	114			

*: 유의수준 5% 이내에서 통계적으로 유의함



a: 입체 투자방식에서의 경관선호도



b: 평면 투자방식에서의 경관선호도

그림 5. 가시환경에 따른 경관선호도

범례: ◆ 몰입, ■ 비몰입

V. 결론

본 연구는 가로경관의 평가도구로써 곡면스크린 방식의 몰입형 입체영상의 활용 가능성을 검토하기 위해 가상환경과 투사방식에 따른 경관특성을 분석하였다. 연구 결과, 몰입이나 비몰입 환경에 따라 경관특성의 차이가 발생하는 것으로 나타났다. 몰입형의 시뮬레이션을 이용하면 관찰자가 다양성 요인, 개방성 요인, 공간감 요인에 대해 평가하기가 비교적 용이하여 변별력이 높은 것으로 나타났다. 또한, 입체나 평면의 투사방식은 변별력을 보이고 있지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 경관평가를 위한 시뮬레이션의 제작 및 투영에 있어서 관찰자가 몰입을 할 수 있는 시야각까지 화면을 확장하여 몰입감을 높이는 것이 중요하다는 것을 시사한다.

가까운 미래에는 실시간 시뮬레이션도 보편화 될 것이며, 여러 가지 3차원 도시경관 기반자료를 바탕으로 한 다양한 경관 시뮬레이션 기법들이 제안될 것이다. 몰입형 입체 시뮬레이션은 계속 개발 중에 있으므로 도시나 조경 분야에서도 객관적인 경관의 평가를 위하여 적극 활용된다면 유용할 것이다.

본 연구는 경관평가 도구로써의 몰입형 시뮬레이션의 효용성을 검토하기 위한 연구로 가로경관의 많은 요소들을 통제하

게 됨으로써 변별력을 크게 갖지 못했다는 한계가 있다. 추후 가로의 폭원과 건물높이, 도로의 기울기와 선형 등을 다양하게 변화시키는 실험을 통해 입체영상에 대한 세밀한 비교 검증이 필요할 것으로 보인다.

인용문헌

1. 김충식(1998) 컴퓨터 애니메이션을 이용한 도시 가로경관의 평가기법 연구. 서울시립대학교 석사학위논문.
2. 서정환(2003) 반구투영법을 이용한 가로경관 평가기법에 관한 연구. 서울시립대학교 석사학위논문.
3. 손태진(2004) 가상현실건축에서 입체영상을 이용한 사이버공간 구현에 관한 연구. 대한건축학회논문집 구조계 20(4): 117-124.
4. 신유진(2005) 가상현실에 구현된 실내 공간의 현실감 향상을 위한 기초연구. 대한건축학회논문집 계획계 21(7): 11-18.
5. 유복모(1996) 경관공학, 동명사.
6. 이두성(2004) 3차원 공간 자료 분석을 위한 입체형 시각화 시스템 구축. 지구물리 7(2): 105-108.
7. 이한민(2001) 도시경관 실시간 시뮬레이터 개발. 서울산업대학교 석사학위논문.
8. 정재희(2000) 이동속도의 변화에 따른 가로경관의 평가-Virtual Reality를 이용한 실험. 한국조경학회지 28(5): 15-25.
9. 주신하, 임승빈(1998) 경관 시뮬레이션 기법에 관한 연구. 한국조경학회지 26(3): 312-320.
10. Simon, Bell(1999) Landscape: Pattern, Perception and Process, E & FN Spon.

원 고 접 수 일: 2009년 6월 3일
 심사 일: 2009년 7월 17일(1차)
 2009년 7월 29일(2차)
 게재 확정 일: 2009년 7월 30일
 3인의 명 심사 필