

형태 및 공간분석을 위한 다시점(多視點) 이미지 획득 및 유효성에 관한 연구

A Study on the Acquisition of Multi-Viewpoint Image for the Analysis of form and Space and its Effectiveness

이혁준* / Lee, Hyok-Jun

이종석** / Lee, Jong-Suk

Abstract

This study intends to acquire objective models for basic quantitative analysis of pattern and space through image-recognition technique, and verify the effectiveness of such acquired models.

Many experiments showed that the recognized result can be varied depending on the different viewpoints and the analysis based on the single-viewpoint images does not provide objectivity. The experiment using multi-viewpoint image models, which was attempted as an alternative for the disadvantages, showed the recognition similar to that of the actual model. Especially, images generated at laboratory using miniature model may be useful in comparing and understanding plural number of patterns.

The models that have been acquired using such images may be hard to use in acquiring images for analyzing actual building patterns or indoor space, although they may be useful in pattern analysis using miniature model. The disadvantage, however, can be supplemented with panorama VR and C. G. simulation technique.

Steady researches are required on the application of visual information to the image recognition principle and the model for quantitative analysis of pattern and space in addition to the research on the construction of the model that can be used in comparing and analyzing not only form and space but also miniature models.

키워드 : 근형태분석, 다시점 이미지, Object-VR

1. 서론

1.1. 연구의 목적 및 의의

현재의 컴퓨터 테크놀로지는 단순히 데이터 처리 및 커뮤니케이션의 확장뿐만 아니라 HCI(Human Computer Interface)와 인공지능의 분야까지 그 영역을 확장하고 있다. 만약 인간과 같은 로봇이 탄생하게 된다면 인간이 인지하는 모든 데이터를 정량화 할 수 있을 것이다. 이러한 상황은 건축 및 실내디자인 분야에서는 인지되는 시각적 데이터를 정량화하여 분석한 후 형태 및 공간의 비교, 분석이 가능할 뿐만 아니라 계획적 측면에서는 가능한 최적의 해를 유도할 수 있을 것이다. 그러나 아직까지도 공간 및 형태 분석에서 정량적인 분석 모델은

어서는 대부분이 시각적 정보의 분석을 통해 연구되어지고 있으며, 영상인식 분야에서 시각 정보의 처리 및 분석에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구는 시각적 정보를 이용한 정량화된 형태 및 공간분석에 대한 연구의 분석 모델 연구 이전 단계로서 건축 및 실내디자인 분야에서 활용될 수 있는 이미지 획득과정의 객관화된 모델 및 유효성을 검증하는데 있다.

1.2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 최근 컴퓨터에 의한 영상 표현방식의 발달에 따라 이를 응용한 연구 모델의 개발을 위한 영상 획득의 모델 개발 및 유효성 검증에 있다. 물론 공간 및 형태 분석에 있어 단순한 시각적 정보의 획득 외에도 다양한 변수가 존재하고 있지만 인간의 오감 중 가장 많은 데이터가 획득 외에도 시각적 정보 구축 및 표현 모델에 초점을 맞추었다.

* 정회원, 인하대학교 건축공학과 박사과정

** 정회원, 인하공업전문대학 실내건축과 교수

이에 따른 연구의 방법으로는

첫째, 문헌을 통해 시각 정보의 획득 통한 형태 및 공간분석에 대해 살펴보고 응용가능성 및 문제점을 살펴본다.

둘째, 형태 및 공간분석을 위한 시각정보의 획득 방식과 이러한 영상 획득을 통한 분석 모델 및 가능성을 검토한다.

셋째, 영상 획득 방식 중 다시점(多視點) 이미지 획득 방법의 제시와 이러한 획득 모델의 유효성을 검증한다. 유효성 검증 방법으로 SD(Semantic Differential)법을 통한 설문조사를 통해 실제 모델과 제시되는 이미지, 검색 가능한 이미지 모델 간의 상관관계를 파악한다.

넷째, 실험결과 문제점을 살펴보고 향후 연구의 방향 및 시각정보의 획득을 통한 분석, 활용 방안에 대해 고찰해 본다.

2. 시점에 따른 시각정보

형태를 인식함에 있어서 작은 디테일, 매스의 윤곽과 같은 전체적 형태가 될 수도 있으며, 점, 선, 형상, 방향, 농담, 질감, 척도, 비례, 크기, 움직임 등의 요소로 파악되기도 한다.

많은 연구자들은 이와같은 시각적 정보를 통해 획득되어지는 다양한 정보를 체계화시키고 이를 분석하기 위한 모델¹⁾들을 제시하였다. 또한 시각적 정보뿐만 아니라 환경심리의 영역으로 연구의 영역을 확대하기 시작하였다. 그러나 중요한 사실은 이 모든 연구의 대상이 상당부분 시각 정보라는 점이며, 이러한 대부분의 연구에서는 시각적 정보의 획득 및 제시에 있어 사진이나 슬라이드를 이용하고 있다.

그러나 대부분의 연구 및 표현에서 사용되는 2차원 영상(사진, 슬라이드, 스케치)은 인간의 인지능력에 비교하여 소량의 정보만을 나타내고 있다. 인간이 일정한 공간에 들어서서 획득되어지는 영상정보는 카메라에서 획득되는 영상정보로 제한되어진다. 형태 및 공간 분석을 위한 연구에서 사용되는 사진 및 슬라이드 제시는 이와 같은 문제를 포함하고 있다. 가장 좋은 대안은 현장을 체험하는 것이지만 실험이나 제한된 조건에서 이러한 일은 매우 어려운 일이며, 실제 시공되지 않은 상태라면 더욱 어려운 일이다. 이러한 문제의 대안으로 연구, 진행되고 있는 방법으로 가상현실 기법이 있으나 완벽한 가상현실의 공간을 구축하기는 매우 고가의 장비를 이용할 뿐만 아니라 현

1)시각적 정보에 의한 형태요인 분석에 있어서 복잡성에 대한 분석은 다각도로 측정되어 왔는데 사노프(1974), 크람펜(1978)은 하나의 체계 내에 존재하는 요소들의 숫자와 그 요소들의 참신함 및 신기함, 그리고 그들의 조직, 패턴과 질서 수준을 측정함에 있어서 2차원적 선 도면에 대한 지각에 초점을 맞추었다. 스메츠(1971), 보훔(1981)은 시지각적 복잡성 분석에 있어 그것이 얼마나 흥미를 일으키는가, 즉 복잡성과 즐거움 사이의 관계를 분석하려 하였으며 건물 형태의 시각적 단서(visual cue : 형태, 크기, 창문배열, 수직, 수평적 방향성, 지붕선, 개부구, 등)를 추출하여 이를 단순화한 이미지를 이용하여 건물의 기능 및 선호도를 조사하는 기법도 사용되었다.

재까지는 실효성이 적다고 할 수 있다. 물론 가상현실 기법은 가장 이상적인 대안으로 사용될 수 있으나 현재까지 접근하기는 매우 어렵다. 이에 따른 대안으로 응용되는 것이 실사 이미지를 통한 가상현실기법(Panorama VR, Object-VR)²⁾이다.

3. 인지 및 시지각 이론과 영상처리 원리 비교

앞서 살펴본 바와 같이 형태에 관한 시각적 정보는 시지각 인지에 있어 매우 중요하지만 실내 디자인 분야에서의 이러한 정보를 정량적으로 분석하지 못하고 있다. 이러한 결과는 수많은 인자로 인해 형상 정보를 정량화 시킴에 있어서는 한계점을 포함하고 있으며, 아직까지도 추출된 정보가 이미지의 형상 정보를 모두 포함하지 못하고 있기 때문이기도 하다. 그러나 이미 로봇 제작이나 멀티미디어 제작에 있어 중요한 역할을 하는 영상처리 원리를 이용할 경우 분석모델로의 응용이 가능할 것이다. 단순히 말하면 디지털 카메라나 스캐너 등을 통한 영상 획득³⁾, 즉 이미지를 디지털화 한 후, 여러 가지 목적에 따라 컴퓨터와 더불어 여러 알고리즘을 적용하여 이미지를 분석하게 된다. 즉, 생물체의 시각이든 컴퓨터에 의한 시각이든 시각 작용의 역할은 빛에 의한 영상으로부터 어떠한 정보(Information)를 얻어내는 일이다. 자연 세계의 입체적 광경은 빛으로 전달되어 동물의 망막에 투영되기도 하며, 비디오 카메라의 렌즈 후면에 영상을 맺기도 한다. 그 어느 것이든 공간의 입체적 광경을 평면의 영상으로 투영한다는 데에 공통점이 있다. 평면 영상의 패턴으로부터 공간내 물체의 특성과 물체 사이의 관련성을 추출하여 인식과 판단의 기초 정보로 삼는 일은 동물의 지능이나 컴퓨터의 인공지능⁴⁾에 있어서 중요한 사안이 아닐 수 없다.

이러한 영상인식 원리는 빛의 강도로 표시되는 화상 또는 패턴을 중간단계의 추상적 표현으로 사상시키는 것으로 초기단

- 2)Panorama VR : 여러장, 또는 2장 이상의 이미지를 순차적으로 연결(Stitch)하여 하나의 파노라마를 만들고 웹에서 가상현실을 구축한다. 파노라마를 이용하여 "걸어다니며 경험"하도록 함으로써 설계작품 및 공간을 이해할 수 있으며 실사 및 렌더링 이미지를 통한 이미지 제작이 가능하기 때문에 강한 현실감을 줄 수 있다. 반면 다양한 인터랙티브, 이미지 외의 공간감을 이해하기에는 어려운 단점이 있다. Object-VR: 중심축을 기준으로 물체를 회전하면서 다양한 시점을 통해 얻어진 여러장의 이미지를 통해 일정한 형태의 물체를 검색하게 된다. 획득되어지는 이미지의 수 및 시점에 따라 경험되는 결과가 달라진다.
- 3)영상획득이란 현 세계에서 눈에 보이는 어떠한 영상(아날로그 영상)을 디지털 카메라나 스캐너와 같은 장비를 이용하여 전자적으로(디지털 영상) 영상을 얻는 것을 말한다. 이것을 샘플링(Sampling)이라고 하며 현실과 같은 영상과 좀더 가까운 영상을 얻기 위해서는 높은 비율로 샘플링을 해야 한다.
- 4)컴퓨터 시각에서는 여러 가지 특별한 목적에 따라 시스템의 구조가 규정되어진다. 문자인식, 염색체의 분류, 인공위성 영상에 의한 자연자원 정보의 판단, 로봇의 이동에 필요한 정보인식에서 사용되며 필요한 영상부분만을 강조하거나 분석할 경우 이용된다.

계로는 물체의 표면으로부터 반사된 빛에 관한 정보를 추출하는 것으로 시작하여 광강도 정보로부터 영상을 표현하는 과정으로 이어진다. 이러한 정보들은 영상분할, 결(Texture)분석, 패턴(Pattern)인식 등의 인식원리로 해석되어지며 그 응용범위를 살펴보면 <표 1>과 같다. 이와같은 영상분석 원리들은 형태 시각 및 시지각 원리와 비교되어질 수 있는데 대부분 영상 인식 원리는 시지각 원리를 바탕으로 연구되어졌기 때문이다.⁵⁾

<표 1> 영상인식 원리와 응용범위

영상 인식 원리	응용 범위
영상 분할 (Image Segmentation)	<ul style="list-style-type: none"> 고립점 검색 (Point Detection) 선 수색 (Line Detection) 윤곽선 검출 (Edge Detection) 세선화 (Thinning) 연결된 도형의 구분(Labeling)
결 (Texture)	<ul style="list-style-type: none"> 통계적 결 분석 (자체상관계수, 결 에너지, 공간적 명암도 의존성, 구배에 의한 결 분석, 극대점 밀도를 이용한 결 분석, 선형 추정) 구조적 결 분석 (모양 문법, 목 구조 문법, 배열 문법) 특성치 추출에 의한 결 분석 Walsh 함수 변환법에 의한 결 분석
패턴 인식 (Pattern)	<ul style="list-style-type: none"> 통계적 패턴 분류 (통계적 분류의 절차, 베이즈 분류 방법의 원리) 구문론적 패턴인식 (구문적 패턴 분석을 위한 목구조 문법, 패턴 묘사를 위한 Web 문법)

시각적 정보의 획득과정에서 액자화⁶⁾의 과정은 디지털 이미지의 영상 인식 원리인 2차원 이미지화 및 영상분할과정에서 이용되는 분석 원리와 대응될 수 있다. 이러한 2차원 이미지를 통해 획득되는 선형 인자는 2차원 영상의 윤곽선 검출 원리⁷⁾와 대응될 수 있으며 명도의 차를 이용하여 배경과 물체를 인식시켜준다. 또한 스펙트럼적 성질의 분석 원리를 이용한 광강도 및 색상의 추출이 가능하며 형태 및 환경 인지에서 대한 실험에 사용되는 색상 정보를 추출하거나 알고리즘을 이용한 데이터 변화를 통한 분석자료로 변환시킬 수 있다.⁸⁾ 이러한 원리를 확장하면 면적, 이심율, 밀집도와 같은 모양에 관한 특성치를 추출할 수 있으며 이것은 형태에 대한 크기, 색, 형상에 대한 정보를 얻어낼 수 있다.

5) 김희승, 영상인식, 병능출판사, 1998, pp.11-31
 6) Litton(1968)은 경관의 기본요소들이 액자화(enframent), 수렴(convergence), 대비(contrast)라는 지배적인 원리에 의해 조직되는 것으로 보았다. 여기서 액자화란 그 자체의 '사진 틀'을 가지고 있는 경관을 말한다.
 7) 윤곽선 검출 원리는 편미분 연산자를 이용한 마스크를 통해 검출해 낼 수 있으며 이러한 검출 원리로 추출된 외곽선은 Nasar의 인지 원리인 분명한 윤곽과도 대응될 수 있다. 현재 윤곽선 검출에 사용되는 알고리즘은 소벨, 프르윗, 로버트, 라플라시안 마스크 등이 있다. (장동혁, 디지털 영상처리의 구현, 정보게이트, 2001, pp.162-190)
 8) 이현수·김현경·김은정·이승희·조명은, 실내디자인을 위한 CMYK 모델 색채 팔레트 제안 가능성을 위한 기초 연구, 한국실내디자인학회 논문집 27호, 2001, pp.4-5

형태적 접근에서 중요한 요소중에 하나인 텍스처(texture)는 통계적 방안, 구조적 방안, 주파수 영역에서의 스펙트럼 분석방법으로 분석되어질 수 있다.

이상 살펴본 바와 같이 획득된 이미지로부터의 분석은 실내 디자인에서 응용되는 시지각 및 형태 분석 원리와 대응될 수 있다. <표 2>는 영상처리 이론과 영상처리에 대응되는 인지 및 시지각 이론을 정리한 것이다.

<표 2> 영상처리 이론과 이에 대응되는 인지 및 시지각 이론

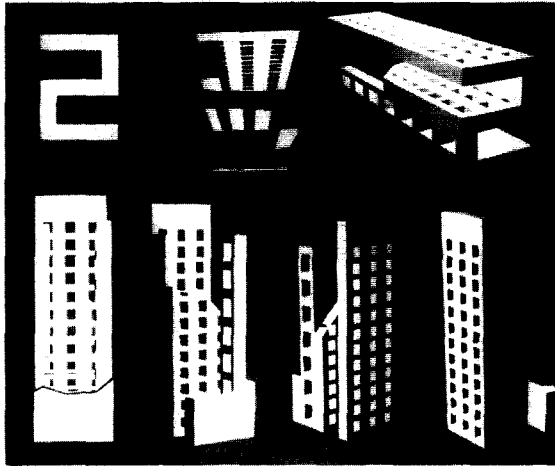
분석요인	인지 및 시지각 이론 (영상처리에 대응 가능한 원리들)	영상처리 이론
분석대상	<ul style="list-style-type: none"> 액자화 : 2차원 이미지로 분석 가능 시각적 정보의 취득 : 시각적 배열, 환경을 마치 2차원적인 회화나 사진으로 구성 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 디지털 이미지의 영상처리 : 2차원 이미지를 이용 영상분할과정 : 국소적 윤곽 정보 수집 및 영역과 영역을 분리 → 윤곽선에 대한 강력한 가설, 깊이 정보, 구조정보 획득
점, 선, 면, 텍스처	<ul style="list-style-type: none"> 경관의 기본요소 : 선, 형태, 색깔, 질감 (Litton, 1968) 선, 형태, 색채, 질감의 차이 → 명암이나 색상의 차이로 인식 가능 분명한 윤곽, 형태의 복잡성 → 인지도 증가 요인 (Eran, Smith) 분명한 윤곽, 가시성 (Nasar, 1984a) 계슈탈트 지각이론 : 형상과 배경 아른하임의 균형이론 : 크기, 색 김슨의 생태학적 지각이론 : 텍스처(Texture), 색 	<ul style="list-style-type: none"> 영역분할(Segmentation) : 영역의 병합, 분해, 병용, 영역분할을 통한 스펙트럼적 성질(광강도, 색깔 등), 모양에 관한 특성치(면적, 이심율, 밀집도, 등), 경계선의 성질 (굴곡도, 대비) 추출 경계선 추출(1차 또는 2차 미분 방법에 의한 표면 명암도의 근사화 방법, 윤곽점의 매개변수 계산방법) 결(Texture) 인식 : 통계적 방안, 구조적 방안, 주파수 영역에서의 스펙트럼 분석(Haralick ; Ahuja 1981)
3차원 정보		<ul style="list-style-type: none"> 깊이 정보 산출 : 스트레오 시각기법, 광학적 흐름 스트레오 시각 원리에 따른 깊이 정보 획득 Marr, Tenenbaum, Barrow, Brady : 국소적 표면조각과 같은 3차원 요소를 직접 추출

4. 영상 획득 및 표현 모델

본 연구에서는 앞서 언급한 이미지 분석을 위한 초기접근으로 이미지 분석 이전에 이미지 획득과정에서의 객관적 모델에 대한 연구이다. 대부분의 연구에서 사용되고 있는 이미지는 한 두장의 이미지를 통해 조사, 분석되고 있는데, 이러한 경우 시점에 의한 오류를 일으킬 수 있다.

우리가 지각하는 모든 사물들의 형태는 다른 각도에서 보면 아주 다른 형태로 느껴지는 경우가 있다. 예를 들어 일반적인 의자라는 형태, 즉 앉는 판에 등받이가 붙어있고 다리가 4개인

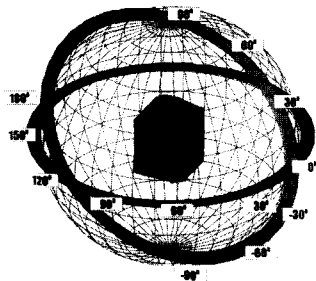
모양의 의자는 어느 일정한 시점에서만 본 모양이고, 만약 다른 시점에서 본다면 의자라는 형태를 파악하지 못할 수 있다. 이와 같이 일정한 형태를 바라볼 경우 다양한 형태로 판단되어질 수 있는데, <그림 1>⁹⁾을 보면 이러한 것을 쉽게 이해할 수 있다.



<그림 1> 시점 변화에 따른 형태의 변화

시점에 의한 오류뿐만 아니라 이미지 획득 과정에서 발생할 수 있는 오류, 즉 촬영시에 다양한 변수(날씨, 조명, 카메라 및 필름의 특성)로 인해 촬영된 사진마다 색상 분포 및 이미지 크기가 달라질 수 있다.

따라서 본 연구에서는 이러한 시점 및 촬영환경에 의한 오류를 개선 할 수 있는 방안으로 실험실내 다시점 이미지를 제시한다. 특히 실내공간 및 형태 구성을 위해 제작되는 축소모



<그림 2> 360도 회전 촬영 방식

형의 실험실내 다시점 이미지 획득은 동일한 환경에서 실험이 진행되기 때문에 실제 환경에서 획득되는 이미지에 비해 높은 객관성을 확보할 수 있는데, 이 이미지 획득을 위해서는 Object VR 제작을 위해 사용되는 촬영장비를 통해 <그림 2>와 같이 360도 회전하면서 지정된 각도나 뷰에서 촬영한다. 이러한 방법을 통해 얻어진 이미지들은 하나의 시점에서 관찰한 이미지만을 분석해내는 단점을 보완하며, 모든 관찰 가능한 시점에서 동일한 조건 하에서 이미지를 획득함으로써 전체 형태의 분석을 가능하게 해 준다.

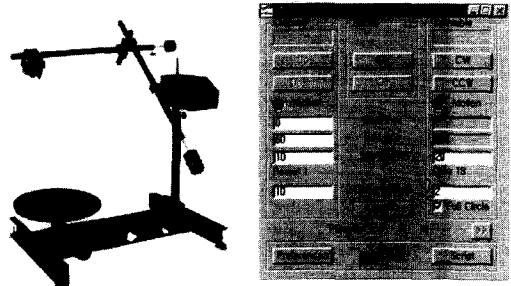
9)조열·김지현, 기초 시각 커뮤니케이션, 1999, 창지사, p.198

5. 다시점 이미지 획득의 유효성 실험

앞서 언급된 이미지 획득방법의 유효성을 검증하기 위해 입체 조형을 구성한 후 시점에 따른 형태 평가를 실시하였다. 평가 방법으로는 오스 굿(Osgood, Charles Egerton)등에 의해 개발된 의미분척도(Semantic Differential : SD法)¹⁰⁾에 의한 설문 조사를 실시하였으며 각 이미지마다 나타난 설문값, 다시점 이미지의 설문값, 실제 조형모델을 통한 설문값과의 상관관계를 측정함으로써 이미지 획득과정에서의 최적 모델과 동시에 다시점 이미지와 이를 통한 인터랙티브 모델의 유효성을 검증하였다.

(1) 조형구성 : 먼저 조형구성 능력이 있다고 판단되는 실내 디자인 전공 학생 30명을 대상으로 2.5×2.5(cm) 입방체를 30개씩 나누어 준 후 임의의 조형을 구성시키도록 하였으며, 제작된 30개의 모델 중에 파손 및 변형된 모델을 제외하고 23개의 모델을 선정하였다.

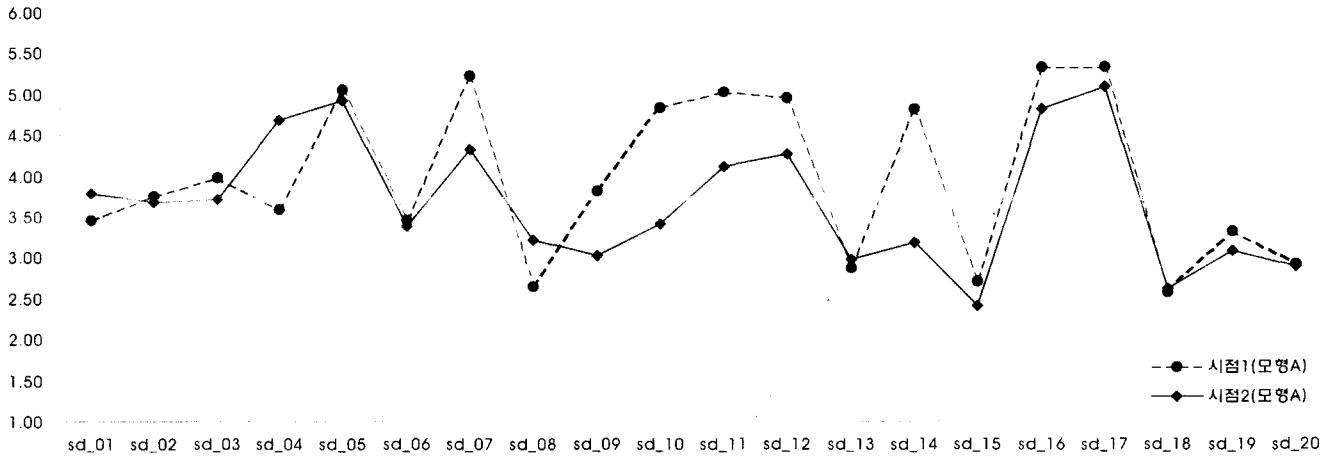
(2) 다시점 이미지 제작 : 제작된 조형 모델로부터 동일한 조건에서 다시점 이미지를 획득하기 위해 Object-VR 촬영장비인 Kadian사의 M-2500을 이용하여 반구형 공간내에서 관찰되는 모든 시점에서의 이미지를 촬영하였다. 동일한 환경 조건에서의 촬영을 위해 Kadian사의 eMCee 프로그램을 통해 촬영시점의 이동간격을 동일하게 조정하였으며, 촬영은 Sony DSF707(매뉴얼 모드로 촬영), 촬영시 떨림 보정을 위해 전용 리모콘인 RM-DR1을 이용하여 촬영하였다.



<그림 3> Kadian사의 M-2500과 eMCee 화면

조형 모델의 촬영은 수평으로 20도씩 회전하면서 360도 회전하여 수평으로 18장, 수직으로는 10도씩 회전하면서 0도부터 50도까지 수직으로 6장, 모두 108장(18×6)의 이미지를 획득하였으며 <그림 4>는 1개의 모델로부터 얻어진 108장의 이미지를 보여주고 있다.

10)Semantic Differential method : 심리학자인 오스 굿(Osgood, Charles Egerton)등의 의해 창안된 조사방법으로 특정의 개념이나 기호가 지니는 정동적(情動的) 의미를 객관적, 정량적으로 측정하는 방법이다. 대부분의 경우 서로 대응되는 형용사쌍을 이용한 조사에 의해 어떤 특정의 개념이나 대상을 평가하게 된다.



<그림 4> 시점변화에 따른 형용사쌍에 대한 응답결과의 분포 (Model-A)



<그림 5> 조형모델의 촬영 모습



<그림 6> Object-VR로 촬영된 108장의 이미지

<표 3> 실험에 사용된 형용사쌍

sd_01	진부한 - 새로운	sd_11	허술한 - 짜임새있는
sd_02	평범한 - 독특한	sd_12	불안한 - 평안한
sd_03	무거운 - 가벼운	sd_13	조화로운 - 부조화로운
sd_04	소박한 - 장식적인	sd_14	친밀감없는 - 친밀감있는
sd_05	불안정한 - 안정된	sd_15	깨끗한 - 더러운
sd_06	정적인 - 동적인	sd_16	직선적인 - 동그스러운
sd_07	산만한 - 정돈된	sd_17	복잡한 - 단순한
sd_08	질서있는 - 혼란한	sd_18	심플한 - 심플하지 않은
sd_09	흥미로운 - 지루한	sd_19	정적인 - 동적인
sd_10	변화있는 - 단조로운	sd_20	튼튼한 - 튼튼하지 않은

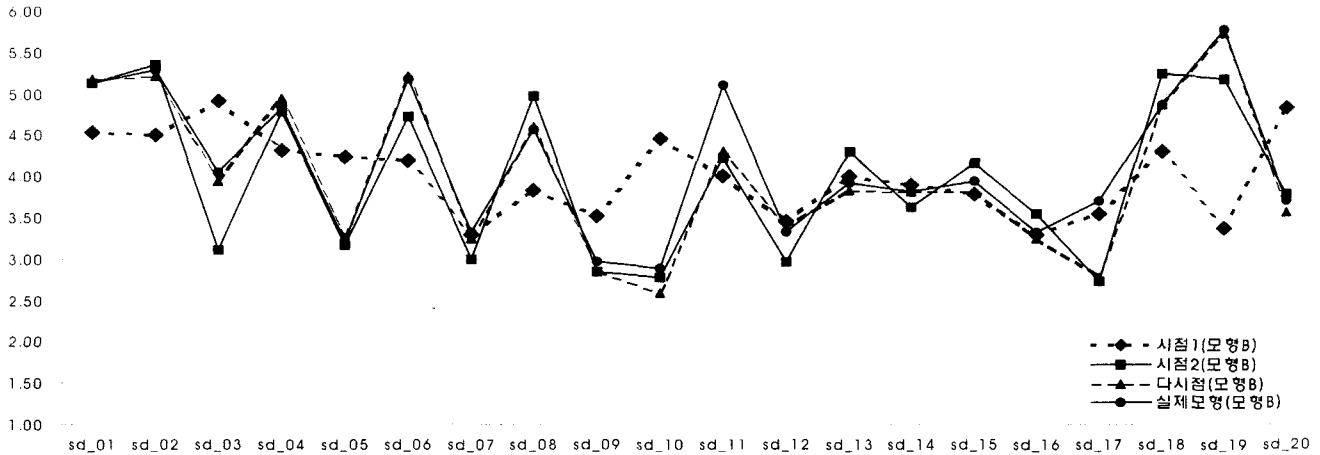
1차 실험에서는 촬영 시점에 따라 나타나는 이미지가 상이하다고 판단되는 두개의 단일 이미지만을 제시한 후, 작성된 설문지에 응답하도록 하였다. 2차 설문 조사에서는 촬영 시점에 따라 나타나는 이미지가 상이하다고 판단되는 두 개의 단일 이미지뿐만 아니라, 다시점으로 획득된 108장의 이미지를 실시간으로 검색 가능한 Object-VR 모델¹¹⁾과 실제 조형 모델을 제시한 후 작성된 설문지에 응답하도록 하였다.

실험은 2002년 7월 23일과 25일 사이에 63명의 일반 대학생을 대상으로 인하대학교 전산실에서 실시하였으며 설문지와 더불어 제시되는 이미지는 컴퓨터 모니터를 통해 제시하였다.

(3) SD법의 의한 설문지 작성 및 조사

SD(Semantic Differential)법은 의미가 상반되는 형용사쌍에 대하여 5-7단계로 평가하는 것으로, 본 연구에서는 실험에 사용될 형용사쌍을 기존의 연구를 참조하여 선정, 20개의 형용사쌍을 대상으로 7점 척도를 사용하여 평가척도로 작성하였다.

11) 여러 시점으로 촬영된 이미지를 이용한 VR 모델제작을 위한 저작도구는 VR Works, QuickTime VR, Photo-Modeler, Flash 등이 많이 개발되어 있으며, 본 실험에서는 MGI Photo-Modeler와 Flash를 이용하여 검색 가능한 인터랙티브 이미지를 제작 제시하였다.(이혁준, 디지털 건축 표현 기법, 건기원, 2002, pp.142-187)



<그림 7> 시점변화에 따른 형용사상에 대한 응답결과의 분포 (Model-B)



<그림 8> 설문지 작성 모습

6. 실험결과 및 유효성 검증

6.1. 1차 실험결과

1차 실험에서는 시점 변화에 따라 제시된 조형 모델에 대한 인지의 평가 수준을 알아보았다. 설문지를 통해 얻어진 각각의 인자간의 평균값 분포와 상관관계를 살펴보았으며 분석을 위해 Excel 2000과 SPSS 7.5 for Windows를 이용하였다.



<그림 9> 제시된 조형 모델A 이미지 (시점1, 시점2)

분석결과 <그림 4>과 같이 시점변화에 따른 형용사상에 대한 응답결과의 분포는 상당한 차이가 있음을 알 수 있었으며 각각의 상관관계는 <표 4>에서 보이는 바와 같이 몇 개를 제외한 모든 항목의 상관관계¹²⁾가 약하게 나타났다.

12)상관관계(Correlation)란 변수와 변수간의 연관성 정도, 변동의 크기와 방향을 나타내는 것으로, 상관계수 값이 ± 9.0 이상이면 상관관계가 아

<표 4> 모델-A 이미지1과 이미지2의 설문 항목별 상관관계

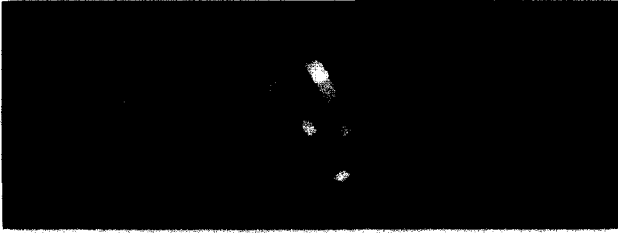
상관관계 분석인자	Person 상관계수	상관관계 분석인자	Person 상관계수
sd_01	0.429	sd_11	0.495
sd_02	0.431	sd_12	0.105
sd_03	0.472	sd_13	0.626
sd_04	0.298	sd_14	0.377
sd_05	0.224	sd_15	0.214
sd_06	0.391	sd_16	0.270
sd_07	0.494	sd_17	0.435
sd_08	0.297	sd_18	0.340
sd_09	0.693	sd_19	0.700
sd_10	0.153	sd_20	0.108

결과적으로 시점 변화에 따라 인지결과도 다르게 나타나는 단순한 진리를 다시한번 검증하게 되었다. 다시말해 형태 및 공간에 대한 인지실험에서 사용되는 이미지 및 슬라이드 제시의 의도적인 방식에 의해 이미지를 제시함으로써 상이한 결과를 도출할 수 있으며, 단일 이미지 제시를 통해서만 객관적 연구결과를 도출하기 어렵다는 단점을 가지고 있는 것이다.

6.2. 2차 실험결과

2차로 실시한 실험에서는 시점변화에 따른 이미지와 다시점 이미지로 제작된 검색 가능한 인터랙티브 이미지, 그리고 실제 이미지에 대한 인지의 평가 수준을 알아보았다.

주 높고, 7~9미만이면 '높음', $\pm 0.4 \sim 0.7$ 미만이면 '다소높음', $\pm 0.2 \sim 0.4$ 미만이면 '상관관계가 있으나 낮음', ± 0.2 미만이면 '상관관계가 거의 없음'으로 해석한다.(우수명, SPSS8.0, 인간과 복지, 1999, pp.225-265)



<그림 10> 제시된 조형 모델B 이미지 (시점1, 시점2, 다시점)

먼저 단일 조형모델로부터 각기 다른 방법으로 획득, 제작된 이미지를 제시한 후 각각의 이미지 제시방법에 대한 설문값을 분석한 결과 <그림 7>과 같이 나타났으며 서로 다른 시점에서 촬영된 이미지의 형용사쌍에 대한 응답 결과의 분포 역시 차이가 있음을 알 수 있었다.

그러나 시점2에서 획득된 이미지의 경우 다시점 이미지와 실제 모델에 대한 응답분포가 유사한 곡선을 보여주고 있는데 이러한 결과는 일정시점에서 획득된 이미지는 전체 형태에 대한 특성 잘 표현하는 시점이라는 점이다. 또한 가장 주목할 점은 다시점 이미지를 통한 제시방법이 실제 모델을 통한 인지결과와 유사하다는 점이다. <표 7>은 실제 모델과 다시점 이미지의 설문값에 대한 상관관계를 보여주고 있는 단일 시점에서 획득된 이미지와의 상관관계와 비교하면 실제모델과 다시점 이미지에 대한 인지결과 간의 상관관계가 더욱 높다는 사실을 알 수 있다.

<표 5> 모델-B의 시점 이미지1과 이미지2의 항목별 상관관계

상관관계 분석인자	Person 상관계수	상관관계 분석인자	Person 상관계수
sd_01	0.081	sd_11	0.198
sd_02	0.005	sd_12	0.304
sd_03	0.044	sd_13	0.215
sd_04	0.484	sd_14	0.028
sd_05	0.130	sd_15	-0.289
sd_06	-0.14	sd_16	0.511
sd_07	0.338	sd_17	-0.030
sd_08	0.44	sd_18	-0.036
sd_09	0.276	sd_19	0.083
sd_10	0.243	sd_20	0.194

<표 6> 모델-B의 시점 이미지1과 실제 모델의 항목별 상관관계

상관관계 분석인자	Person 상관계수	상관관계 분석인자	Person 상관계수
sd_01	-0.044	sd_11	0.237
sd_02	0.206	sd_12	0.407
sd_03	-0.023	sd_13	0.157
sd_04	0.372	sd_14	0.72
sd_05	0.439	sd_15	0.96
sd_06	0.057	sd_16	0.208
sd_07	0.75	sd_17	-0.158
sd_08	0.193	sd_18	-0.155
sd_09	-0.236	sd_19	0.050
sd_10	0.372	sd_20	0.097

<표 7> 다시점 이미지와 실제 모델의 설문 항목별 상관관계

상관관계 분석인자	Person 상관계수	상관관계 분석인자	Person 상관계수
sd_01	0.549	sd_11	0.546
sd_02	0.701	sd_12	0.701
sd_03	0.826	sd_13	0.826
sd_04	0.445	sd_14	0.445
sd_05	0.790	sd_15	0.790
sd_06	0.842	sd_16	0.942
sd_07	0.685	sd_17	0.685
sd_08	0.723	sd_18	0.723
sd_09	0.670	sd_19	0.670
sd_10	0.750	sd_20	0.750

6. 결론

본 연구는 영상인식 기법을 통한 형태 및 공간의 정량적 분석 초기연구로서 정량적 분석을 위한 이미지 획득과정에서 보다 객관적인 획득 모델 및 이러한 획득 모델의 유효성을 검증하는데 있다.

이에 대한 실험결과, 시점 변화에 따라 인지되는 결과는 매우 다를 수 있으며, 단일 시점으로 획득된 이미지를 이용한 분석의 경우 객관성을 유지하기 어렵다는 점을 다시 한번 확인할 수 있었다. 따라서 이에 대한 대안으로 다시점 이미지를 들 수 있으며 이러한 모델을 이용한 실험결과 실제 모형을 통한 인지수준과 유사하다는 사실을 알 수 있었다. 특히 실험실에서 축소 모형을 통해 획득되는 이미지는 두 개 이상의 형태를 비교, 파악하는데 유리하게 사용될 수 있을 것이다.

물론 이러한 이미지 획득 모델은 축소모형을 통한 형태 분석시 이용될 수 있으나 실제 건축형태나 실내공간의 분석을 위한 이미지 획득과정에는 어려운 점을 가지며 파노라마 VR 및 C·G 시뮬레이션 기법을 통해 보완할 수 있을 것이다.

향 후, 축소모형 뿐만 아니라 형태 및 공간내에서의 비교, 분석이 가능한 이미지 획득 모델을 구축함과 동시에 시각적 정보의 영상 인식 원리의 적용, 형태 및 공간에 대한 정량적 분석 모델에 관한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 김정재·김광영, 아파트 외관에 대한 인간의 시지각 차원에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 1995.
2. 김희승, 영상인식, 생능출판사, 1998
3. 이현수·김현경·김은정·이승희·조명은, 실내디자인을 위한 CMYK 모델 색채 팔레트 제안 가능성을 위한 기초 연구, 한국실내디자인학회 논문집 27호, 2001
4. 우수명, SPSS8.0, 인간과복지, 1999
5. 윤천근·김득선·김명희·강철구, 건축업면표현을 위한 시각감응언어의 특성 고찰, 대한건축학회논문집, 1996.10

6. 이강주, 환경지각-인지적 차원의 평가요소에 관한 이론연구, 대한건축학회논문집 제13권6호, 1997
7. 장동혁, 디지털 영상처리의 구현, 정보게이트, 2001
8. 조열·김지현, 기초 시각 커뮤니케이션, 1999, 창지사
9. Jong Lang, Creating Architectural Theory, 도서출판 국제, 1991
10. Henry Sanoff, Visual Research Methods in Design "Recognition of Building Types", Van Nostrand Reinhold, 1991
11. Willian J. Mitchell, 디지털 이미지론, 아이비스 출판부, 1997

<접수 : 2002. 8. 31>