

Interactive 시뮬레이션을 위한 실내공간인지 분석의 지표구성

The Constitution with Analysis of cognitive Indicators in Interior Space for Interactive Simulation

김태환* / Kim, Tae-Hwan
 이상호** / Lee, Sang-Ho

Abstract

The true space is the physical world affected a gravity but the cyber space is the world that rise above physical status and show developed space.

This study shows that the factors of objective valuation and the indicators for the behavior analysis. It is established that the structural design indicators using the simulation have 4 steps; The indicator of complex space, the diagram of cognitive image, the analysis of emotion and stimulation, and the dependent variables. Moreover the indicator of complex space is illustrated the connection degree, the symmetry, the axis of sight, and the degree of space division. For the effective analysis, the simulation is to be made matched with the true environment.

Thus the simulation has the capability of the objective and correct more than those of true architectural environment. And it could establish immediately the experimental data and response.

키워드 : Simulation, 공간연구이론, 실내공간론

1. 서론

공간을 설계하고 연구하는데 있어서, 공간의 본질을 인간이 활동하는 환경의 상호작용으로 이해하고 공간의 표현을 시각적 특성과 인간의 행태에 따른 객관적 분석을 통하여 제시해야 할 필요가 있다. 현대를 살아가는 인간은 각자 고유한 퍼스낼리티(personality)를 추구하고 다양한 요구(needs)를 지니고 있다. 이러한 특성은 자신이 생활하는 공간에 대한 만족도와 선택에 밀접한 연관을 갖게 한다. 따라서 건축이나 실내공간을 사용자의 요구와 퍼스낼리티를 적절히 충족시키는 방향을 모색하고 사용자의 창조성(creativity)과 감성을 이입할 수 있도록 배려하는 것이 중요하다. 현재 이러한 공간의 연구에 다양한 방법들이 시도되고 있고, 그 중 시각적 시뮬레이션은 인간의 행태 연구와 요구를 시각적 지각으로 분석하는 효과적인 연구방법으로 그 활용 가치가 높다고 할 수 있다. 시각적 지각에 의한 공간 연구는 사용자의 미적·심리적인 측면에서부터 공간의 개념을 규정하는 세부적 요소의 분석과 응용을 통하여 다양하고 깊이 있는

공간의 창출을 그 목적으로 삼아야한다. 시뮬레이션 방법을 효과적으로 사용하기 위해서는 우선 사용자의 성향과 요구가 무엇인지를 알아내는 적절한 모델의 제시가 선행되어야하는데, 사용자가 직접 참여하여 결과를 얻을 수 있도록 하는 'Interactive'한 모델이 필요하다. 모델의 구성을 위해서는 공간의 인지를 위한 지표들이 객관적이며, 이에 대한 분석과 효과적인 적용이 가장 중요한 문제이다. 이에 따라 시각적 시뮬레이션을 이용한 공간 연구는 건축과 실내공간이 기존의 공간적 질서만을 부각시키는 공간개념에서 벗어나 인간의 주체적 인식과 정서가 연관되는 건축적 체험의 장으로서 표현될 수 있을 것이다.¹⁾

이에 본 연구는 공간 연구의 분야로서 시뮬레이션이 가지는 특성과 효과적인 도구로서 공간을 분석할 수 있는 공간 지각의 지표들을 고찰하고, 이를 구성하는 요소들에 대한 기본적인 이론을 제시하는데 그 목적이 있다.

2. 공간연구를 위한 시뮬레이션의 고찰

2.1. 시각 시뮬레이션과 'Interactive'가상현실

1) 이상호·김태환, 인지적 공간개념에 의한 실내건축공간의 표현에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 23호, 2000. 6, p.132.

* 정희원, 김천대학 실내디자인과 전임강사

** 이사, 홍익대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

디지털 시각 시물레이션은 컴퓨터 그래픽을 이용하여 그림을 만들고 조작하며, 그 결과를 표시하는 일련의 과정을 위해 사용되는 기술이다. 즉 실물 또는 가상 물체의 모형을 형성한 후, 컴퓨터 화면이나 프린터와 같은 출력장치로 이미지를 보여주며, 이때 사용자가 광선서 기능의 펜이나 마우스 등의 입력 장치를 이용하여 컴퓨터와 대화형식으로 그림을 만들거나 조작하기도 한다. 이러한 디지털 시물레이션의 특징은 전통적으로 사용하고 있는 스케일 모델이 물체가 너무 작아서 디자이너가 접근할 수 없어 시각적인 검토가 불가능한 부분이 있지만, 3차원 애니메이션 프로그램을 이용하여 디자이너가 설계하고 있는 물체를 3차원 공간상에서 시각적으로 직접·간접 경험을 할 수 있는 기회를 주기 때문에, 디자인의 강점과 약점을 분석할 수 있다. 여기서 직접적인 경험을 사용자로 하여금 갖게 하는 것이 가상현실을 이용한 시물레이션이다. 가상현실 시물레이션은 3차원 컴퓨터 그래픽을 이용하여 미리 제작되어진 영상을 보는 것이 아니라, 사용자가 물체의 이동 관측점의 변경 등을 실시간으로 조정하면서 볼 수 있는 것으로, 컴퓨터 그래픽 분야에서는 이 가상현실 시물레이션 시스템 구현을 위해서 최고의 기술과 장비가 요구된다.

가상현실 시물레이션은 기존의 프리젠테이션 방법인 3D 모델을 표시하는 형식을 훨씬 뛰어 넘는 것으로, 미리 렌더링 되어 있는 이미지를 감상하는 것이 아니라 사용자가 직접 모델을 실시간으로 이동하면서 관측하는 것이다. 즉, 디자이너는 잠재적인 고객들에게 그들이 마무리한 모델을 제시해 보여 고객들이 스스로 평가하고 경험해 볼 수 있게 하는 방법인 것이다. 이러한 가상현실 시물레이션 시스템은 'Interactive'라는 말과 밀접한 연관을 갖는다. 프리젠테이션이나 인터넷에서 각종 미디어를 통해 3차원 애니메이션을 많이 접할 수 있다. 이러한 3D 애니메이션 영상은 지금 논하는 "가상현실 시물레이션"에 속하지 않는다. 그 차이는 바로 'Interactive'란 말에 있다. 'Interactive'의 사전적 의미는 '서로 작용하는', '대화식의', '쌍방향의'이다. 이 사전적 의미 그대로 'Interactive'란 사용자가 직접 3D 콘텐츠를 제어할 수 있다는 것을 의미한다. 컴퓨터 상에서 3D로 만들어진 콘텐츠를 나의 의지대로 제어할 수 있을 때, 이것을 'Interactive'하다고 말한다. 따라서 3D 애니메이션 영상의 경우 피동적으로 볼 수밖에 없기 때문에 'Interactive'하다고 할 수 없으며, '가상현실'에 속하지는 않는다. 현재 인터넷에서는 VRML, X3D, Java3D, MPEG-4²⁾와 같은 기술들이

3D Studio Max와 같은 저작물로 만들어진 3D 콘텐츠를 인터넷 상에서 제어할 수 있도록 해주는 중간 역할을 하며 Interactive 기능을 부여할 수 있다. Interactive 기능들을 이용해 3D 공간을 이동할 수도 있고, 아바타를 움직이기도 하며, 사물을 클릭하여 상품의 이모저모를 살펴볼 수도 있다. 또한 3D 공간에 앉아 텔레비전을 클릭하여 영화를 보거나 다양한 멀티미디어를 즐길 수도 있다.³⁾

물론 인터넷을 중심으로 많은 기술들이 발전하고 있지만 off-line 상에서의 기술은 많은 진보를 가져왔다. 앞으로 논하고자 하는 것은 'Interactive'의 주체가 공간의 사용자가 되고 이를 컴퓨터를 비롯한 여러 가상현실 기술과의 상호교류를 통해 공간을 체험함으로써 보다 객관적인 공간 분석과 계획을 수립하는데 필요한 기본적인 척도를 마련하는 것이다. 이러한 사용자의 직접적인 참여를 위한 시물레이션이 바로 미래의 건축 공간연구의 핵심부분이라 할 수 있다.

2.2. 시지각적 경험과 시물레이션의 필요성

물체의 크기, 거리, 형태와 같은 지각이 조명과 같은 감각의 경험, 눈에 비치는 빛의 농도와 과장이 시각시스템에 반영된다. 이는 이른 등 사물을 관찰하는 방법을 연구한 Gibson(1950)⁴⁾의 이론에 의하면 한 장소에 정지해서 보는 방법과 움직이면서 사물을 보는 방법을 구별했는데, 정지해서 관찰하는 것은 아주 정상적이지만 눈에 비치는 사물을 이해하기에는 애매할 때가 많으나, 그와 반대로 움직이면서 한 사물을 관찰하면 공간에 대한 올바른 인식이 가능하다고 했다. 이는 직접적이든 간접적이든 사람의 움직임에 의한 관찰이 공간을 지각하는데 중요한 방법임을 말해준다. 시물레이션의 또 다른 필요성은 쇼핑센터 내에서의 Way-finding(길 찾기)을 예를 들어 설명하고 있는데, Way-finding은 고객이 일상적으로 겪게되는 기본 문제로 쇼핑

1) Web3D Consortium(구 VRML Consortium)은 기존 VRML97의 단점인 Size, 신뢰도, 정보처리상호운용능력, 프로그래밍 접근성 등을 개선한 X3D를 발표하였다. X3D는 VRML97과 호환되며 HTML을 대체할 차세대 웹 브라우저인 XML에서 VRML97 콘텐츠를 생성한다. X3D는 관련 표준언어인 XHTML, SVG, SYMM, MPEG-4와의 상호연계를 시도하고 있으며, 오디오/비디오 스트리밍 기술 및 다른 확장된 기술을 채용하여 인터넷뿐만 아니라 방송과 같은 다양한 분야에 적용시킬 수 있는 기술을 목표로 하고 있다. Sun Microsystems사에 의해 개발된 Java3D는 Java 언어를 사용하여 웹상에서 3D를 구현하는 것으로 Java3D의 개방된 프로그래밍 인터페이스는 광범위한 영역에서 사용될 가능성을 지니고 있다. 특히 Java3D 기술은 실시간 visualization, 고품질 렌더링, 뛰어난 shading과 lighting 효과를 사용할 수 있어 차세대 Web3D 솔루션으로 기대되고 있다. Sun사는 새로운 디지털 미디어 저작물 개발 계획을 발표하고, 2D와 3D 애니메이션, 스트리밍 오디오와 비디오, bitmap과 vector 그래픽 등을 포함한 모든 형식의 멀티미디어를 디자인, 편집, 통합할 수 있는 소프트웨어를 개발할 야심찬 계획을 가지고 있으나 안타깝게도 아직은 그 결과물을 볼 수가 없다.

MPEG-4는 멀티미디어 정보의 압축기술로서 통신, PC, 방송 등이 결합되는 복합 멀티미디어의 통합표준을 목표로 하고 있다. 이 기술을 이용하여 3D 영상을 object별로 부호화해 Interactive 기능을 부여할 수 있다. 기본적으로 3D를 포함한 그래픽 등의 인공영상은 물론 카메라로 촬영되는 자연영상도 부호화할 수 있을 것으로 기대된다. 현재 MPEG4의 확장안에 대한 표준안 작업과 MPEG의 4번째 표준안인 MPEG7 표준화 작업이 진행중이다.

3) Web3D의 최근 기술과 동향, 3D ARTISAN 2001.2 vol.32, p.56

4) Gibson J.J, Perception of the Visual World, Boston, 1950, 양동양, 건축설계를 위한 시지각 지각 연구, 대한건축학회논문집 29호, 1990. 6, p.57 재인용.

2) 현재 개발되었거나 개발 중인 대표적 Web 3D 기술들

VRML은 Virtual Reality Modeling Language의 약자로 인터넷상에서 interactive한 3D 멀티미디어 구현을 위한 국제표준 파일 포맷이다. HTML의 평면적 단점을 보완한 VRML은 텍스트 형식으로 쓰여지며, Cosmo World와 같은 텍스트 에디터를 이용해 만들 수 있다. VRML은 3차원 환경의 복잡한 오브젝트의 레이아웃을 정의할 수 있기 때문에 기존의 HTML의 기능을 완전히 넘어서 새로운 개념의 언어로서 큰 기대와 관심을 불러모았으나 사용자들의 speed와 풍부한 콘텐츠에 대한 욕구를 만족시키기엔 아직 개발의 여지를 많이 남겨 놓고 있으며, X3D로 세대교체를 시도하고 있다. X3D는 "Extensible 3D"의 약자로 VRML97의 차세대버전으로써 개발되었다. 1999년 2

센터를 찾는 이유가 특정상품의 구매이든, 단지 둘러보는 것이든, 고객은 공간 내에서 길을 찾아야 하는 문제에 직면한다. 이러한 경우들이 아무 생각 없이 자동적으로 일어나고 있다고 여겨지나 실은 고객이 길 찾기를 위한 결정과 문제 해결의 과정을 항상 겪고 있는 것이다. 한편 고객이 공간 내에서 이러한 결정과 행동을 자유롭고 수월하게 할 수 있다면, 결과적으로 쇼핑센터에는 더 많은 이익을 보장받을 수 있을 것이다. 반대로 빈약한 공간연구로 인해 목적지를 찾지 못하거나 길을 잃는 경우 구매의 기회는 감소되며, 따라서 고객이 갖고 있는 쇼핑센터의 이미지는 추락할 것이다.⁵⁾

길 찾기의 문제는 건물 이용자 개개인의 감정적, 심리적 변화에 부정적 영향을 끼치며 신체적으로 거부반응을 일으킬 수 있다. 반면, 긍정적인 면으로 명료한 환경(legible environment)에서 오는 심리적 만족감을 생각할 수 있다. Lynch(1960)는 “명료성이란 사람에게 실제 편리함을 제공할 뿐 아니라 감성적으로도 중요한 영향을 준다. 명백한 것은 분명한 이미지가 사람으로 하여금 쉽고 빠르게 움직이도록 할 수 있다는 것이다.

그러나 잘 정돈된 환경은 그 이상의 무엇을 제공할 수 있다.”⁶⁾ 이러한 심리적 반응은 Gestalt이론에서 대표적으로 시지각적인 경험의 분석을 통해 우리가 지각하는 것이 전체적으로 어떻게 구성되고 또 뇌조직에 관한 새로운 이론적 기반이 될 증거들을 발견하여 보여주고자 했는데,⁷⁾ 비록 뇌조직에 관한 것은 분명하지 않지만, 지각적 문제에서는 불변성, 환상성과 같은 이론을 정립하여, 사물을 인식하는 방법에는 어떤 정돈이 잘된 패턴이 있다는 것을 인식하고, 사람들은 복잡한 패턴보다 인식하기 쉬운 단순한 패턴으로 변형시키는 경향이 있으며, 비뚤어진 것보다는 수직과 수평을, 비대칭보다는 대칭으로 환원시키려는 단순화의 경향 등으로 설명할 수 있다.

3. 실내공간인지 개념과 공간의 명료성

3.1. 실내공간인지 개념의 도입

우리가 인지할 수 있는 대상이 되는 실내공간은 항상 내부 또는 둘러싸인 한정된 공간으로, 우리가 공간이라고 말하는 것은 한정하는 것을 인지할 때에만 존재하며 경계에 따라 지각된다.

즉 건물 내의 사람이 살 수 있는 방, 건물로 구획된 도시공간이나 자연공간에 의해 둘러싸인 장소 등이 그것이다. 공간인지는 일련의 부분적인 지각의 결과로서 연속적으로 경험되는 공간상의 점 또는 위치 사이의 지각 가능한 관계의 총합으로 정의된다.

따라서 공간은 독립한 존재에 관한 현상으로서 이해되는 것이 아니라 지각의 결과로서 이해된다.⁸⁾ 공간은 활동하는 인간과는 달리 고정되어있다. 유동적인 인간과 고정적인 공간은 그 성격이 상반되지만, 인간과 공간의 상호작용은 절대적인 결합관계를 형성해왔다. 공간은 인간이 시간과 더불어 살아가고 있는 장소로 인간-공간-시간은 분리될 수 없는 연관성을 가진다. 따라서 건축공간을 3차원적 확장으로 이해하고, 무형적인 공간의 중요성을 강조하며, 시간개념을 도입한 관찰자의 이동에 따른 공간의 체험을 전체적으로 파악하는 것이 무엇보다 필요하다. 이러한 공간개념은 근대 이후 지속적으로 논의 되어온 공간의 본질과 성격을 인간-공간-시간의 상호작용에 의해 상대적 의미를 내포하는 존재로 인식하며, 상호작용의 현상을 중심으로 논리적인 분석과 해석을 다룸으로써 공간을 이해하기 시작했다.⁹⁾ 공간인지개념은 건축의 인식과 표현의 문제에서 물리적 구성요소에 의해 형성된 새로운 관계성을 공간사용자의 인지구조에 따라 표현하는 공간개념을 의미하며, 공간에 대한 제한된 일련의 환경적 특성들이 대상 상호간의 관계성에 기초한 관찰자의 인지구조에 부합하는 정도에 따라 의미 지어지기 때문에, 건축공간의 형식관계와 표현은 인지적 경험의 범주를 시대와 문화, 사회 상황에 대한 관찰자의 주관적 의미와 함께 객관적인 맥락적 경험간에 연상되는 일종의 환경적 지각작용에 집중하게 된다. 이러한 환경적 지각작용은 건축가의 주관적 정서나 관념에서보다는 객관주의적인 경험미학에서 주로 표현되는 것이기 때문에, 건축공간에서의 인지적 개념은 사물의 존재 그대로 나타내려는 공간이나 공간의 탈허상화 모색을 목적으로 외부로의 확산에 관심을 둔 환경과의 관계로서 인식하는 공간개념으로서 건축형태와 환경과의 대상적 관계성을 중시한다. 그리고 그 건축공간의 대상적 관계성에 존재하는 공간의 명료성뿐만 아니라 불명확성도 고려되어 환경적 지원성에 대한 인간 경험의 사회적 성격 또한 중시한다.¹⁰⁾

3.2. 실내공간 명료성과 공간 인자

공간의 특정요소나 형태가 인간의 공간 인식에 영향을 주는 지를 알아내기 위해서는 공간의 명료성을 이해할 필요가 있다. 명료성은 환경의 부분 부분이 쉽게 인식되는 한편, 전체가 일목요연하게 인식되어질 수 있는 것을 말하며, 건축적으로 명료성은 건축 환경의 디자인 요소들이 건축물 내부 공간 구조에 대한 정신적 상상도(mental map)를 효과적으로 만들어 내는데 도움을 주며, 결과적으로 공간인지의 정도를 쉽게 할 수 있는 특성을 지닌다. 건축환경으로부터 제공되는 명료성의 인자들은

5)유신영, 건축 평면구조가 건물 이용자의 행태에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회논문집 92호, 1996. 6, p.106

6)Lynch K., The image of the city, Cambridge, MA:MIT Press, 1960, Ibid; pp.106-107 재인용.

7)양동양, Op. Cit., pp.56-57.

8)문소현, 주거의 공간적 이증구조 표현을 위한 중첩의 적용연구, 홍익대 석사논문, 1996, p.6

9)이상호·김태환, Op. Cit., p.89

10)이용재, 건축공간의 미학적 인식과 표현에 관한 연구, 홍익대 박사논문, 1998, pp.115-117

여러 이론들로 제시되고 있다. Weisman(1989)은 이를 4가지 변인으로 설명하였는데, 1)평면구성의 형태 2) 건축적 차별화 3) 인지가능 시야 4) 표식으로 요약하고 있다.¹¹⁾ 평면형태의 구성과 공간인지에 대하여 O'Neil(1990)은 건축평면의 다양성의 물리적 변수가 사용자의 정신적 상상도를 구축하는데 영향을 주며, 머릿속에 개별장소에 대한 기억과 그 장소들로 이루어진 공간구조를 이해하는 정확도로 표현하고 있다.¹²⁾ 이는 앞서 서술한 공간인지에서 관찰자의 주관적 의미와 함께 객관적인 맥락적 경험간에 연상되는 일종의 환경적 지각작용에 집중하게 된다는 내용과 일치하며, 평면 복잡성의 변수로 건물 내 교차점에서 연결가능 경로의 합으로 계량화 될 수 있는 연결밀도를 제시하였다. 또한 공간인지의 이론에 의하여 건축의 공간적 정보의 구성은 먼저 공간적 교차점(node)과 영역을 구성하고 이것을 통로(path)의 개념으로 서로 연결시켜 공간의 형상성으로 표현되며, 결절점 공간, 전이공간 등이 스케일이나 비례의 지각으로 표현되거나 공간의 특수한 분위기를 조성하는 등으로 요약할 수 있다.

4. 시물레이션 구성을 위한 공간인지 분석의 지표

명료성이 뚜렷한 시물레이션을 이용한 공간분석을 위해서 앞에 언급했던 공간감지시야, 공간인지, 감정변화의 3가지 측면에서 공간분석 방법이 고려될 수 있다. 이는 다시 세부적으로 건축평면에 내재되어 있는 건축적 명료성의 객관적 지표들-연결밀도, 대칭형태, 시야 축, 공간분할도 등-은 인지되고 감지되어 개별장소에 대한 이해로 남게된다. 또한 공간으로부터의 자극은 사용자의 흥분정도에 영향을 주고 환경인지의 감정변화는 공간의 인지에 반영되어, 차후 공간을 이용하는 태도로 나타나게 된다. 따라서 시물레이션을 통한 공간의 분석에서는 다음과 같은 분석 지표를 설정하여 공간인지도를 분석하고 공간에 적용시키도록 한다.

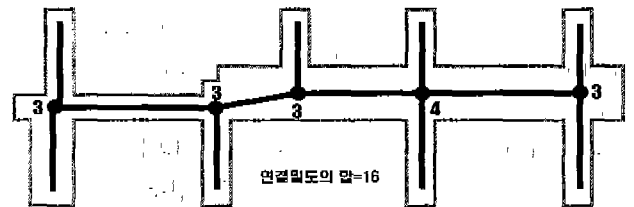
4.1. 공간복잡성의 지표

(1) 연결밀도

공간에서 연결밀도는 한 장소에서 다른 장소로의 연결경로를 선택할 수 있는 정도를 말하며, 경로의 각 분기점에서 가능한 방향의 총합으로 표현된다. 분기점은 교차지점, 회절점, 막힌점 등으로 공간이나 통로의 교차지점은 항상 사람들이 접근할 수 있어야 하며, 서로 교차하는 각 통로의 연속성과 크기로써 사

람들은 주요 공간으로 가는 주 통로와 기타 공간으로 가는 부 통로를 식별한다. 교차하는 통로가 서로 동등한 경우에는 사람들이 잠시 멈추어 방향을 결정할 만큼 충분한 공간을 부여해야 할 것이며, 결절점과 통로의 형태나 치수는 산책공간, 개인 홀, 복도사이의 기능적, 상징적 구분을 짓는다.¹³⁾ 그렇다고 해서 공간이미지는 단순히 교차점에 의해서만 결정되는 것은 아니다.

관찰자가 공간을 지각할 때 통로, 가장자리, 영역, 결절점, 공간상징물의 다섯 가지 영역이 동시에 존재하고 이들은 서로 상호 작용을 하고 있다. 이 중 교차점은 계단의 시작부분, 엘리베이터 홀, 로비 홀 등의 수직동선과 수평동선이 만나는 부분에서 강하게 형성된다.¹⁴⁾ 이러한 연결밀도는 해당 단위공간과 이웃한 단위공간과의 연결의 정도를 나타내는 지표로 수치가 높을수록 이웃된 공간과의 연결정도가 높은 것을 의미한다.



<그림 1> 연결밀도의 예

(2) 대칭

공간의 구성에서 형태와 공간을 효과적으로 배합하기 위해 대칭요소를 활용한다. 대칭은 하나의 공동축을 중심으로 좌우 대칭을 이루거나 중심점이나 중심축 주변으로 방사형의 대칭을 이루기도 하는데, 공간의 집합형 구성에서 일부분을 강조, 통일시켜 하나의 공간 또는 여러공간을 부각시키는데 사용하고 있다. 대칭에 의한 공간은 공간의 명료성에서 중요한 변인으로 작용하고 있으며, 공간인지에 있어서도 대칭과 축에 의한 시각적 질서관계를 맺게 하여 사용자도 하여금 시각적 지각을 돕게 한다.

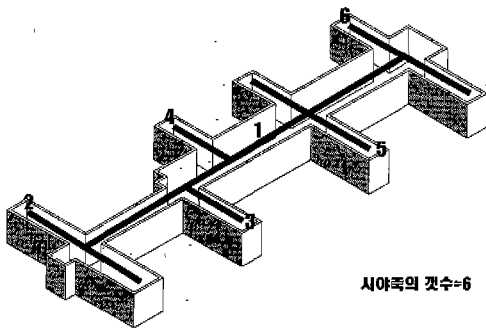
(3) 시야 축

시야 축은 건물 내부 공간에서 시야가 확보될 수 있는 최장의 직선 축을 말하며, 건축 평면상 각 공간을 통과하는 가장 길고 적은 수의 직선으로 표현된다. 시야의 축은 건물 내부 공간에서 사람이 시각적으로 연결을 할 수 있는 최소의 선으로 표현되며, 일반적으로 많은 축이 교차될수록 개방성이 강한 공간으로 분석되어 진다. 그림의 경우 건물 내부의 보행자는 다음 목적지의 직선 시야의 확보를 통해 공간의 이동을 쉽게 할 수 있으며, 건물이 보유한 시야 축의 많고 적음은 공간이동의

11)Weisman G., Designing to orient user, Architecture 1989. 10, pp.113-114
12)O'Neil M., A biological based model of spatial cognition and wayfinding, Journal of Environmental Psychology 11, 1991, pp.299-320, 유신영, Op. Cit., p.108 재인용

13)Francis D.K.Ching, Architecture-Form, Space, and Order. 황연숙 역, 도서출판국제, 1997, p.252
14)임채진·차소란, 시동선 환경에 관한 기초적 연구(I), 한국실내디자인학회지 16호, 1998.9, pp.184-185

중요한 변인으로 고려 될 수 있다.

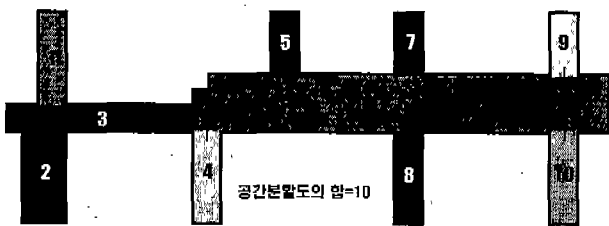


시아죽의 갯수=6

<그림 2> 시아 죽의 예

(4) 공간분할도

공간을 구분 짓는 방법으로 Convex 개념과 Concave 개념이 쓰이는데, Convex space는 그림과 같이 공간 내 어느 점을 연결하여도 그 연결선이 공간 밖으로 돌출되지 않는 공간으로 Concave space와 반대되는 개념이다. 즉 Convex space 내에서는 공간 구조상 어떤 시각적 장애 요소가 있을 수 없으며, 이에 따라 Convex space에서는 다른 공간에서와는 달리 사람이 동공간을 보다 쉽게 감지할 수 있다. 건축공간은 이러한 Convex 기능을 이용하여 분할 할 수 있는데, Convex 기능이 건물 내 개별 장소에 대한 기억을 돕는데 영향을 미치는 것으로 단위공간의 물리적 지표에는 다음과 같은 것이 있다. 1) 단위공간(Convex cell)의 면적- 단위공간의 고유한 면적을 의미 2) 단위공간의 세장비-단위공간의 기하학적 비례형태를 묘사하는 지표 3) 단위공간의 장·단변의 길이-장·단변 길이에 의한 단위공간의 부분적인 묘사 4) 점유율-해당 단위공간이 속해 있는 공간에서의 점유비율로 공간의 총 면적에 대한 단위공간의 면적의 비율로 산출한다.¹⁵⁾



<그림 3> 공간분할도의 예

4.2. 인지적 상상도

공간 개념 모델의 설정시 공간 복잡성의 지표가 사용자의 인지에 의해 공간의 상상도를 그리도록 영향을 받게 되는데, 이는 공간 이용자가 그의 주변환경에 대한 지식을 어떤 간단하고

조직적인 형태로 입수하고 간직한다는 개념이다. 상상도는 개별 장소에 대한 기억과 공간 구성에 대한 이해의 두 가지 형태로 표현될 수 있는데, 상상도에 대한 분석은 전통적으로 Sketch map 조사 방법이 사용되고 있으며, 개별 장소에 대한 인식 여부의 판단은 공간 애니메이션과 비디오 화면인식, 사진 인식 등의 방법으로 진행할 수 있다.

4.3. 감정과 자극 분석

감정과 자극에 대한 분석은 주로 정성적 분석 방법인 감정표현의 형용사 분석에 따라 흥분도와 기쁨 정도의 변수에 의한 분석이 이루어지고 있으며, 개인적인 차이에 의한 변수가 존재하므로 설문 분석을 이용하여 대상자의 자극추구에 대한 정도를 분석할 수 있다. 그러나 감정적인 자극에 대한 분석은 현재까지 정성적인 분석에만 치중되어 있어 앞으로 정량적인 분석 방법에 의한 연구가 진행되어야 할 필요가 있다. 정량적 분석은 뇌파측정에 의한 분석을 통해 감정과 자극의 정도를 객관화 할 수 있다. 뇌파의 측정에는 주로 세타파(θ)를 이용하는데, 뇌파 가운데 세타파는 주파수 영역 4-8Hz에 해당되며, 공간기억이나 단기기억 등 학습활동에 중요한 역할을 하는 두뇌영역인 해마체(Hippocampus)의 활동성을 반영하는 것으로 공간 인지의 감정과 자극을 분석하기 위해 세타파의 측정을 위한 도구를 이용한 분석이 필요하다.¹⁶⁾ 현재 사용되는 측정도구들은 뇌파신호를 windows 대응 컴퓨터로 분석, 표시하는 소프트웨어가 이용되고 있으며, 리얼타임 계측은 물론, 데이터를 보존하고, 재생 표시하는 기능을 가지고, 데이터가 텍스트 형식으로 보존되므로 다른 계산소프트웨어(엑셀), 데이터베이스 소프트웨어에서 불러들일 수 있어 연구나 실험에 적합하도록 구성되어 있다. 뇌파에 의한 측정사례를 보면, 제랄드 잘트만은 여성들에게 다양한 쇼핑환경을 접하게 하여 두뇌의 혈류 및 진장 움직임을 양전자촬영법으로 측정한 결과 상황에 따라 큰 변화가 일어난다는 사실을 밝혀냈다. 직원이 공격적이고 매장이 불결한 점포 등에서는 전두엽 피질 등 투쟁심이나 거부반응과 관련된 두뇌 부위에 혈류가 집중되는 반면 종업원이 친절하고 환경이 좋은 점포에서는 좌측 전두엽피질 같은 즐거운 감정과 연관된 두뇌 부위로 혈류가 집중되는 등 뇌파작용에 뚜렷한 차이가 나타났다. 또한 미국 자동차대기업의 의뢰로 매출 확대에 가장 효율적인 매장 디자인을 연구했으며, 연구의 결과로 공간의 디자인을 바꾼 영업소에서는 매출이 30%증가한 것으로 나타나 시뮬레이션과 뇌파의 측정을 통한 공간인지 분석의 유의성을 보여 주고 있다.

15) 임채진·이규황, 다변량해석에 의한 상설전시공간의 속성파악에 관한 연구, 한국실내디자인학회지 25호, 2000. 12, p.248

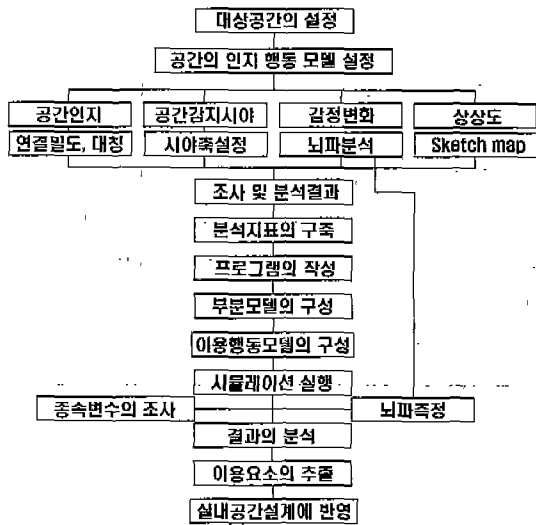
16) Computational Neuroscience, <http://www.mobigen.com/~chopin/research/brain>

4.4. 종속변수

시뮬레이션 결과에 대한 종속변수로는 공간인지의 정확도를 위해 대상 공간을 설정하고 이를 찾는 데 걸리는 시간과 성공횟수에 대한 검증, 공간인지의 과정 중 행태 -두리번거림, 틀린방향진입, 되돌아감, 틀린 공간 찾기-를 측정하여야 하는데, 이는 비디오를 설치하여 녹화하거나 관찰기록하여 분석의 변수로 삼아야 한다.

4.5. 프로그램의 흐름도

시뮬레이션에 의한 공간연구 프로그램의 흐름도는 다음과 같다



<그림 4> 시뮬레이션 구성을 위한 프로그램 흐름도

5. 결론

21세기의 전자적 패러다임과 함께 발전되는 가상현실시스템은 근대적 시간개념이나 장소개념이 사라진 실제공간의 감각을 변화시키고 있다. 실제공간이 중력을 중심으로 한 물리적 세계라 한다면, 가상공간은 물리적 상태를 초월하여 새로운 공간조건을 발전적으로 제시할 수 있는 세계인 것이다. 이를 공간연구에 적용하여 가상의 현실에서 다양한 형상들을 도식화하여, 시뮬레이션하고 분석하여 현실화될 수 있는 가능성들을 발견해 낼 수 있다. 아울러 사물을 어떻게 보아야 하느냐 보다는 얼마나 자세히, 그리고 다양하게 빨리 인식하고 구축된 환경에서 느끼는 것처럼 시뮬레이션 할 수 있는가하는 것이 중요시되고 있다. 공간이 갖는 좌표체계에 의한 공간과 인간이 갖는 인지구조가 상호작용하여 활동적 공간으로의 전환과, 공간인지가 동적인 작용에 의해 맥락적 구성을 갖게 할 때 공간의 분석은 좀 더 역동성을 갖게 될 것이다. 공간의 설계에서 어려움을 느끼는 것의 하나는 평면적 설계를 통해 3차원적 공간을 인식하

는 것이다. 여기서 설계자는 시지각적인 법칙과 환경의 여러 가지 구성 요소간의 관계를 인식하고 다양한 지표를 통한 의사소통을 이해하여야 한다. 이에 따라 본 연구에서는 실내공간에서 이용자들이 공간에 대해 어떻게 느끼고 반응하는지에 대한 행태를 분석하는데 사용되어야 하는 지표들을 다음과 같이 고찰하였다. 시뮬레이션에 의한 공간연구의 지표들은 크게 공간복잡성, 인지적 상상도, 감정과 자극분석, 종속변수의 4 단계로 나누어 설정하였다. 이 중 공간복잡성의 지표는 연결밀도, 대칭, 시야 축, 공간분할도로 설정하여 설명하였다. 연결밀도, 대칭, 시야 축, 공간분할도를 분석의 지표로 삼은 것은 건축공간의 명료도를 나타내는 척도로서 이용될 뿐 아니라 이러한 요소들이 이용자들에게 공간을 이해하고 접근하는데 어떠한 영향을 미치며 어떠한 도움을 주는가에 대한 객관적인 지표로서 사용할 수 있기 때문이다. 아울러 이용자들이 공간을 효과적으로 느낄 수 있도록 하기 위해서는 실제 환경의 사실적 이미지에 가까운 시뮬레이션을 구축해야 하며, 이러한 시뮬레이션의 장점은 실제 환경에서의 복합적인 변수들의 혼돈을 피하고 연구대상의 공간변수들을 객관적으로 검증해 낼 수 있는데 기여한다. 또한 실험의 데이터와 반응을 즉각적으로 수립할 수 있어 공간계획에 적절히 사용할 수 있을 것이다. 향후 시뮬레이션을 이용한 공간연구는 활발해 질 것으로 예상하며, 이에 따른 다양한 연구방법과 분석이 이루어져야 하고, 연구의 객관성을 높일 수 있는 방안이 개발되어야 한다. 이러한 방안으로 뇌파의 측정을 통한 공간인지의 객관적 데이터의 검출과 분석을 활용할 수 있는 연구가 진행되어야 할 것으로 본다.

참고문헌

1. 이상호·김태환, 인지적 공간개념에 의한 실내건축공간의 표현에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 23호, 2000. 6
2. Francis D.K.Ching, Architecture-Form, Space, and Order, 황연숙 역, 도서출판국제, 1997
3. 문소현, 주거의 공간적 이중구조 표현을 위한 중첩의 적용연구, 홍익대 석사논문, 1996
4. 이용재, 건축공간의 미학적 인식과 표현에 관한 연구, 홍익대 박사논문, 1998
5. 유신영, 건축 평면구조가 건물 이용자의 행태에 미치는 영향에 관한 연구, 대한건축학회논문집 92호, 1996. 6,
6. 양동양, 건축설계를 위한 시각적 지각 연구, 대한건축학회논문집 29호, 1990. 6,
7. 임재진·차소란, 시동선 환경에 관한 기초적 연구(I), 한국실내디자인학회지16호, 1998.9
8. 임재진·이규환, 다변량해석에 의한 상설전시공간의 속성파악에 관한 연구, 한국실내디자인학회지 25호, 2000. 12
9. Weisman G., Designing to orient user, Architecture 1989. 10
10. Web3D의 최근 기술과 동향, 3D ARTISAN 2001.2 vol.32
11. 3D On The WEB, ARTISAN 2000.5 vol.23
12. Computational Neuroscience, <http://www.mobigen.com/~chopin/research/brain/>

<접수 : 2001. 5. 4>