

공간 재구성을 위한 Digital Synectics에 관한 연구

A Study on Digital Synectics for The Recomposition of Architectural space

이철재* / Lee, Chul-Jae

Abstract

Synectics is one of several techniques used to enhance brainstorming by taking a more active role and introducing metaphors and structure into the process. It is unclear at what level of specificity this should be formulated as a pattern.

This thesis reviews recent computational as well as experimental work on analogical reasoning based on synectics. New results regarding information processing of analogical reasoning stages, major computational models and recent attempts to compare these models are reviewed. Computational models are also discussed in the computational as well as cognitive psychology perspectives. Future directions in analogical reasoning research are proposed. The following import is the need to accommodate the typology and normal assessment in the concrete circumstances where actual reasoning and problem solving take place. In order to get to this end, we used computational models by Thagard who take the stand of 'Computational Philosophy of Science', which assumes 'Weak AI' to explicate what constitute the very peculiarity of Analogical Reasoning.

키워드 : 공간, 재구성, Cell-volume, 유추, 귀납, 추론, Digital Synectics, 디지털리즘, 도구(instrument)

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

현대건축은 '형태에 관한 지식'이 아니라 '지식이 만들어낸 형태'에 관한 관심이다. 이는 모더니즘 이후 해체주의에서부터 새로운 질서 구축을 위해 노력한 흔적으로 나타나고 있으며, 특히 최근의 디지털리즘 건축에서 보여지는 형태는 일반적인 용도나 기능, 그리고 사회경제적인 원리를 따르기보다는 대신 시대정신이나 테크놀로지, 그리고 수학과 과학의 비약적인 발전이 기인함을 설명하고자 한다. 즉 시대정신이나 테크놀로지, 수학과 과학이 만들어낸 운동성의 표현 형태라는 것이다. 그리고 그러한 지식의 비약적인 발전은 역동성이나 움직임, 힘 등으로 형상화되었다. 또한 지금까지의 기하학적인 공간론으로 만들어진 기하학적인 공간 형태가 아니라, 비기하학적인 공간론으로 만들어진 비선형적인 형태는 많은 지식이 필요하게 되었다.

이러한 과학의 발달은 지속적으로 변화했고, 그리고 다양한 발달 과정을 보였다. 하지만 시대적 배경과 맞물려 급격한 과학혁명이 나타나는 경우도 종종 있었다. 르네상스를 거쳐 바로크

시대에 나타난 과학혁명이 그렇고, 미래파의 원동력이 된 증기기관의 발명과 함께 인류의 역사를 바꾼 산업혁명이 그렇다. 또한 현대의 디지털혁명과 나노혁명, 게놈지도 등의 과학 기술의 혁명이 그러하다. 그리고 이러한 과학혁명은 특히 충격적으로 우리의 사고체계와 학문 체계를 흔들었고, 그 결과는 표피(surroundings, skin)의 변화로 나타났다. 이 변화된 표피는 운동성을 띠면서 공간을 한정하여 새로운 공간의 형상화 과정으로도 나타났다. 공간의 형상화 과정은 기하학의 발달과정과 오버랩(overlap)되면서 때로는 정적으로, 그리고 때로는 동적으로 나타난다.

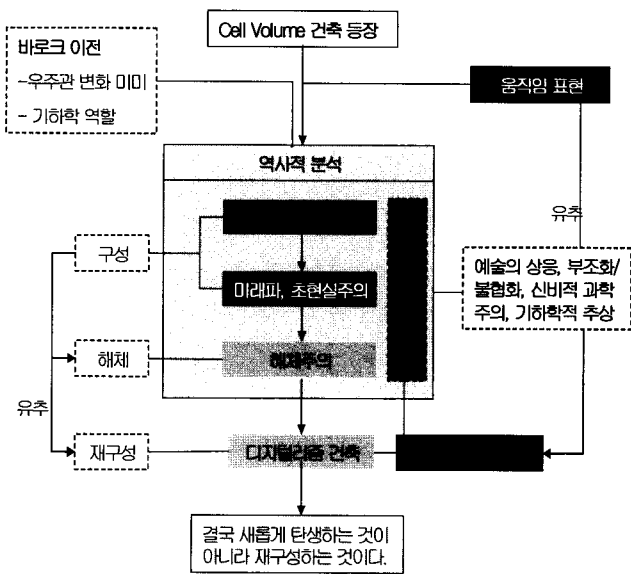
과학과 기하학, 그리고 건축 공간이 공진(共進) 해왔다는 사실에 대해 많은 건축가들이 같은 인식을 하고 있다. 그리고 혁명적인 과학기술의 발달과 공간의 '역동성', '운동성', '힘의 표현' 등의 '움직임'이 서로 상관성이 있다는 것도 어느 정도는 인식을 같이 하고 있는 듯하다. 하지만 디지털리즘에 의한 하이브리드한 공간 역시 이러한 역사적 상관성과 맥락을 같이 한다는 생각은 배제된 채, 새로운 과학기술에 의한 현상적인 것으로 인식하려는 배타적인 사고가 문제이다. 사실 지금까지 존

* 정희원, 호서대학교 디지털문화예술학부 실내디자인 전임강사

1)이철재, 바로크, 미래파, 디지털리즘에서 나타나는 운동성 표현 특성에 관한 연구. 한국실내디자인학회논문집 35호 2002년 12월. p.192.

재하지 않던 공간이 나타나는 일은 없었다. 다만 우리가 알지 못하고 발견하지 못했을 뿐인 것이다. 따라서 새로운 과학기술에 의해 발견되거나 재구성²⁾된 공간의 본질에 대한 논리적(論理的) 추리(推理)는 귀납적(歸納的) 일반화이거나, 현상을 이해하기 위해서 경험적으로 증명된 이론을 매핑(mapping)하는 유추적(類推的) 추리도 필요한 것은 당연하다. 이는 현대건축에서 나타나고 있는 하이브리드한 공간을 설명하는데 있어서 인식론적 배경과 논리학적 배경을 가지고 관찰과 실험에 의해 증명할 필요성을 의미한다.

12. 연구의 목적 및 방법



<그림 1> 연구의 목적 및 방법론

위와 같은 배경과 전제를 바탕으로 본 논문은 다음과 같은 목적으로 연구되었다.

첫째, 과학패러다임의 변화는 항상 공간의 변화로 이어져왔음은 역사적으로 증명된 사실이므로, 현대의 과학 패러다임으로 인해 하이브리드한 새로운 공간이 등장했음은 분명한 사실임에 틀림없다.³⁾ 그러므로 새롭게 나타나고 있는 하이브리드한 공간(volume)이 이유도 없이 나타난 허상이 아니라 역사의 한 줄기에서 그 당위성을 가지고 재발견, 그리고 재구성된 결과임을 과학적 방법론에 의해 증명하는데 연구의 목적을 둔다.

둘째, 과학 패러다임의 변화는 현대건축 공간의 재구성을 요구하고 있다. 과학혁명과 함께 나타난 공간의 변화는 관념적 힘이든 물리적 힘이든 항상 '움직임'이 표현되어, 공간의 본질은 지금까지의 정적인 공간에서 동적인 공간으로의 변화가 생기게 된다. 즉 이 공간의 본질은 변하지 않고 존재해왔지만, 과

학혁명과 함께 그 공간의 형태가 변형이 되어 재구성되거나 또는 새로운 공간의 형태가 발견되기도 한다. 이는 후기구조주의적인 사고에 의해 표피적인 편형을 수반하는 과정에서 나타나는 도구(instrument)로서의 cell-volume임을 정의한다.

셋째, Advanced Architecture⁴⁾에서도 새로운 과학 패러다임의 등장과 함께 공간의 변화가 나타나고 있다. 하지만 포스트모더니즘이나 해체주의 역시 공간의 변화를 위해 노력하였으나, 그 본질은 변화시키지 못하고 결국 'skin'의 변화라는 표피적 현상으로 그쳤지만 최근의 경향은 과학, 철학, 건축이론의 변화를 수용하면서 조형현상을 주도하고 있다. 그리고 역시 '움직임'이 표현되고 있는데 여기에는 디지털의 특성이 함께 나타나고 있으며, 그 디지털의 특성으로 새롭게 등장한 공간을 'cell-volume'⁵⁾이라고 정의한다. 이렇게 새롭게 등장한 공간을 설명하는 방법을 유추적인 방법으로 연구한다.

넷째, 이러한 cell-volume은 비유클리드기하학을 바탕으로 한 컴퓨터기하학의 특징과 후기구조주의의 탈영토화된 유목적 공간을 지향하면서 공간에 '사건'을 배제하지 않으려는 경향에 대한 '유사성(similarity)' 연구에 목적을 둔다.

다섯째, 이러한 유추는 창조적인 디자인 방법론이었으나, 최근에는 디지털에 의해 다양한 유추가 가능해졌다. 따라서 공간 재구성을 위한 'Digital Synectics'⁶⁾에 대한 구체적인 방법론에 대해 연구한다. 여기서 공간 재구성이란 새로운 공간(cell-volume)에 대한 변형이나 재발견을 의미하는 것으로, 정보를 검토하고 새로운 통합을 발견하기 위해 창조공학적 모형을 사용함으로써 이 개념을 실행하는 것이다. 또한 디자인 시넵틱스(Design Synectics)의 유추적 특성에서 디지털 시넵틱스(Digital Synectics)를 유추해냄으로써 디지털 유비추리 모델을 만들어낸다. 그리고 이러한 디지털 유비추리 모델에 의해 새로운 공간은 재구성된다는 것을 연역적으로 보여준다. 특히 새로운 공간은 증명된 비슷한 공간을 유추시킴으로써 미세공간과 거대공간이 형태적으로 유추되기도 하고, 유기적인 메카니즘이 기능적으로 건축에 유추되기도 하는 등 다양한 디지털 유추 방법론(Digital Synectics)에 대해 사례를 들어 그 모형을 제시한다. 특히 연속적인 디지털 유추과정(analogical thinking process = 디지털리즘의 animation)을 통해 나타나는 형태변이(Morphogeneses)에 대한 연구를 하는데 그 목적을 둔다.

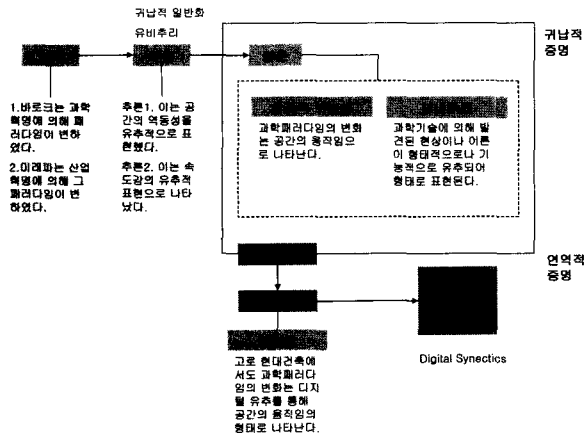
2) 본 논문에서 '재구성'은 변형이나 재발명의 과정을 의미한다.

3) 이철재, 바로크, 미래파, 디지털리즘에서 나타나는 운동성 표현 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 35호 2002년 12월.

4) the metapolis dictionary of advanced architecture, ACTAR, pp.34-37. 관조적인 건축과는 반대로 활발히 움직이는 건축으로, 정적인 것이 아닌 동적이면서 복잡성 속에서 질서를 찾는 것이다. 상호 네트워크화된 디지털적이면서 전달매체로서의 건축을 의미한다.

5) 본 논문에서 정의한 신조어로, 과학기술의 급속한 발달로 새롭게 나타나는 하이브리드한 공간 형태를 'cell volume'이라고 정의한다.

6) 본 논문에서 정의된 신조어로, 과학과 기술이 접목된 디지털적인 방법으로 공간적인 유추 해석을 함으로써 새롭게 등장하는 공간을 정의하는 '디지털 공간유추 형태창조 방법'을 의미한다.



<그림 2> '대전제'를 중심으로 한 연구의 방법론

2. 디지털적 사고와 새로운 공간(cell-volume)

2.1. 과학 패러다임의 변화와 공간 재구성 필요성

쿤에 따르면, 과학사의 특정한 시기에는 언제나 개인이 아니라 전체 과학자 집단에 의해 공식적으로 인정된 모범적인 틀이 있는데, 이 모범적인 틀이 패러다임이다. 그러나 이 패러다임은 전혀 새롭게 구성되는 것이 아니라 기존의 자연과학 위에서 혁명적으로 생성되고 쇠퇴하며, 다시 새로운 패러다임으로 재구성되면서 대체된다.

여기서 재구성이란 변형이나 재발명 과정을 의미한다. 정보를 검토하고 새로운 통합을 발견하기 위해 창조공학적 자극장치를 사용함으로써 이 개념을 실행한다. 주제를 정신적으로 따로 떼어놓고 다른 방식으로 재조합해서 주제를 재구성한다. 아이디어, 구성 그리고 은유에 있어서 새로운 형태를 창조하여야 한다.

쿤의 주장처럼 '정상과학이 위기'를 맞듯이, 기존 인습의 편안한 세계가 창조공학에 의해 위기를 맞으면 일시적인 혼란과 우려가 생기는 것은 당연한 일이다. 이러한 위기 속에 자리잡은 새로운 과학 패러다임에 의해 공간은 새롭게 재정의 되고 있다. 즉 '사건'을 중시하는 탈경도화된 공간,⁷⁾ 그리고 기하학적인 질서를 벗어나 새로운 과학 패러다임을 수용한 하이브리드한 공간, 이러한 하이브리드한 공간이 다시 액화상태가 되어 나타나는 액상화(Liquidizing) 공간 등이 그러하다.

따라서 현대건축에서 나타나는 공간은 재구성되어야 하고, 또한 재정의 되어야 한다.

2.2. 가치이념의 재구성

현대건축은 근대건축의 획일성과 단순성에 대한 반작용으로

7) 후기구조주의 사고는 공간의 '사건'을 중요시한다. 이는 해체주의의 '이벤트'와 같은 의미로, 프로그램된 공간이 중요한 것이 아니라 그 공간에서 '사건'으로의 접속 여부가 중요하다.

나타나는 경향이 있는데, 이러한 경향은 서구 철학의 변천사를 통해서 확인할 수 있겠다. 즉 근대 이전에는 그리스의 헬라스(Hellas)적 사고⁸⁾로 공간 중심적 사유였다. 하지만 19세기 이후부터는 시간 중심적 사유로 전환하게 된다. 즉 니체의 '생성의 철학', 베르그송의 '지속의 철학', 화이트헤드⁹⁾의 '과정의 철학', 하이데거의 『존재와 시간』¹⁰⁾과 같은 사유로 전환하기 시작했다. 다시 20세기 이후로 들어서면서 공간에 대한 적극적 사고가 부활하게 되면서 구조주의 철학이 주류를 이루게 된다.

그리고 구조주의 모순을 극복하기 위해 해체적인 성격을 띤 후기구조주의가 현재 관심의 대상이 되고 있다. 초기 구조주의가 합리성을 추구하고 있는데 비해 후기 구조주의는 정신분석 이론과 쾌락 등 비합리적이고 무의식적인 부분에 관심을 기울인다. 그리고 이전까지 인식되어 온 언어나 지식에 관해 새로운 관점을 가지며, 의미의 생산과 규제에 있어서 즐거움의 역할을 탐구하게 된다. 그로 인해 후기 구조주의에서는 사회적 과정과 계급, 성차, 민족적 분할, 역사적 변화와 같은 의미를 생산하도록 만드는 외적 구조에 많은 관심을 보인다.

사건을 중시하고 경계를 모호하게 하는 탈경계적이며, 인터랙티브하다는 것이 디지털리즘과 후기구조주의의 공통적인 성격인 것이다.

디지털리즘이 21세기의 성격을 규정하는 중요한 키워드들 중의 하나라는 사실에는 우리 모두가 공감하고 있다. 이러한 디지털리즘은 일상의 공간뿐만 아니라 일상을 벗어난 다른 영역들 곧 문화, 예술, 학문 등 세분화 된 모든 활동들과 작업들에서 새로운 가능성으로 나타나고 있다. 문학에서는 「디지털리즘」이란 제목으로 동인시집을 통해 구체화되었으며, IT 분야 등에서도 이미 수 년 전부터 사용되어지던 용어이면서 이제는 이미 '정상과학'¹¹⁾의 수준의 패러다임으로 나타나기도 한다. 물론, 현대건축을 중심으로 하는 공간디자인 분야에서도 예외는 아니며, 이제는 영상이나 사진 등의 미디어의 적극적인 도입으

8) 플라톤 철학의 기본 개념인 이데아(idea)와 그리스 철학에서 '형상(形相)'을 의미하는 '에이도스(eidos)'처럼 주로 형상 철학적인 사고

9) Whitehead, Alfred North(1861-1947). 본래 영국의 수학자이자 이론 물리학자로서 케임브리지 대학 강사(1885-1911)를 거쳐 런던대학의 응용 수학 및 이론물리학을 강의했다. 이후 1924년 하버드 대학의 초빙을 받아 정식 철학 교수가 된 그는 체계적인 형이상학을 구축한 철학자로 인정받고 있다.

10) cf) 생물학에서는 '진화론'이, 인문사회과학에서는 '역사학'이 주류를 형성
11) 미국의 과학사학자이자 철학자인 쿤(Thomas Khun)이 그의 저서에서 처음 제시한 개념으로, 하나의 패러다임이 나타나면, 이 패러다임에서 나타나는 갖가지 문제점들을 해결하기 위해 과학자들은 계속 연구·탐구 활동을 하는데, 이를 정상과학(normal science)이라고 한다. 이어 정상과학을 통해 일정한 성과가 누적되다 보면 기존의 패러다임은 차츰 부정되고, 경쟁적인 새로운 패러다임이 나타난다. 그러다 과학혁명이 일어나면서 한 시대를 지배하던 패러다임은 완전히 사라지고, 경쟁관계에 있던 패러다임이 새로운 패러다임으로 자리를 대신하게 된다. 따라서 하나의 패러다임이 영원히 지속될 수는 없고, 항상 생성·발전·쇠퇴·대체되는 과정을 되풀이한다.

로 그로테스크하면서도 심미적인 효과는 훨씬 강해지고 있다. 이러한 디지털리즘의 실험적인 작품은 작금에는 현대건축의 한 분기를 뚜렷이 형성하고 있다.

2.3. 디지털 사고와 탈영토화된 공간

우리에게는 무수한 종류의 공간이 존재한다. 먼저 기하학적 공간, 물리적 공간, 도시 공간, 논리 공간 등 수많은 종류의 공간이 존재하는가 하면, 들뢰즈와 가타리가 말하는 홈 패인 공간과 매끄러운 공간이 있다. 이 때 들뢰즈와 가타리가 말하는 홈패인 공간과 매끄러운 공간의 의미는 공간의 종류가 아닌 '공간의 성격'을 의미하는 것이기도 하다.

<표 1> 탈영토화된 공간과 디지털공간

공간	정주성	접속여부	감각	기하학	환경	신호
홈패인 공간	정주공간	영토화	시각적	기하학적 공간	도시의 도로	아나로그
매끄러운 공간	유목적 공간	탈영토화	촉각적	비기하학적 공간	바다, 초원, 사막	디지털 연속적 변이 (continuous variation)

들뢰즈와 가타리의 '천의 고원'에서 말하는 공간론에 대한 기초 개념들 중에서 영토화(territorialization)란 기계(2)들의 배치를 말하는 것으로, 인간을 포함한 사물들이 접속해서 일정한 배치를 형성하는 것이다. 그리고 이는 탈영토화와 재영토화의 개념을 이끌어내는데, 즉 세계는 기계들의 접속이며 기계들의 접속은 항상 배치를 형성, 그 배치는 가변적이다. 따라서 영토화, 탈영토화, 재영토화가 일어난다.

공간은 정태적이라는 것은 공간을 이해하는 도구적 특권으로 기하학이 자연과학의 구조적 공간으로 이어지는 것이다. 그리고 문화적 공간은 현실 속에서 이해되고 벌어지는 사건들에 의해 생겨난다. 공간이라는 단어 자체가 근대적인 용어으로써 테카르트적 - 비어있는 기계론적 사고-이다. 하지만 현대적 의미의 공간은 장소이다. 사물들, 사건들, 성질들이 있는 공간 말이다.

근대적 의미의 공간은 공간과 의미 사이에 사건이 존재한다는 것이다. 문화적 공간에 대한 이해는 '사건이 발생하는 공간'에 대한 이해이다. 그리고 현실공간은 사물들, 성질들, 사건들로 가득 차 있으며 사건은 의미를 동반한다. 최근 조형문화의 경향은 공간에 '사건'을 배제하지 않으려 노력하고 있다.

2.4. 디지털적 사고와 cell-volume

(1) cell-volume의 탄생

12) 들뢰즈, 가타리가 말하는 '기계(machine) : 스토아학파의 'soma(→corpus)'에서 유래. 모든 것을 기계와 사건으로 대비시킨다. 사람의 마음에 대한 철학이 결여됨.

건축물을 과학기술의 발달과 기계론적 진화를 수용하기 위해 변화하는 것으로, 그리고 유물에 의해 또는 도구에 의해 공간은 변화한다는 유물론적 사고의 전개를 바탕으로 하고 있다. 그리고 건축물에서의 '움직임'이란 새로운 변혁적인 과학·기술을 수용하기 위해 변형되는 형태이며, 이로 인해 '새로운 공간(cell volume)'이 탄생한다는 것이다.

사실 근대건축의 조형원리에서 매스보다는 볼륨(volume)의 중요성이 더욱 강조되며, 이는 꼬르뷔제의 돔-이노(dom-ino)에 의해 벽(wall)이 구조체의 역할에서 벗어나게 됨으로써 볼륨의 경계를 이루는 평평한 표면의 효과를 근대미학의 주요원리로 제시하게 되면서 표면(surface)의 중요성이 강조되었다.

하지만 과학기술은 기존의 공간을 좀 더 세밀하게 들여다봄으로서 그 동안 존재해왔지만 보지 못했던 공간을 보게 해주었다. 바로크시대가 갈릴레오에 의한 망원경의 시대라면, 케플러와 뉴턴을 지난 현대는 우주에서 블랙홀의 실존 증거를 발견하고, 우리보다 120억광년 떨어진 수천개의 새로운 은하수를 발견하는 등 능력을 유감없이 발휘하고 있는 허블망원경에 의한 우주 시대이다. 그리고 광학현미경에 의한 미립자의 시대이기도 하다.

이러한 과학기술과 디지털은 공간을 변화시키기보다는 우리가 그 동안 보지 못했던 공간을 볼 수 있게 해주었다. 그리고 조직과 세포까지도 볼 수 있게 됨으로써 공간(volume)은 더 작은 공간들(cell-volume)로 이루어졌으며 이러한 더 작은 공간들은 '움직임'에 의해 유클리드기하학적 형상을 뚫고 나와 공간을 하이브리드하게 만든다. 이러한 공간은 비선형적이며, 이는 마치 액정이 solid 상태에서 smectic한 상태를 지나 liquid crystal한 상태가 되고, 다시 liquid한 상태로 변화하듯이 공간은 그 무질서도에 따라 다양한 모습을 보여준다.

(2) Instrument로서의 cell-volume의 정의

과학기술의 발달과 디지털은 공간의 본질을 변화시킨다기보다 skin(또는 surroundings)이 변화되는 것이고, 이러한 skin의 변화가 공간을 변화시킨다는 도구론적 사고의 전제이기도 하다. 사실 최근에 'advanced architecture'에서 표현되는 공간은 오래 전부터 존재해왔던(being) 'space'가 아니라, 'skin'의 변화에 의해 등장하는(presence) 'volume'으로, 특히 변형(변이)되어 지금까지 존재하지 않았던 형태로 등장하는 것, 이러한 공간을 'cell volume'이라고 정의한다.

즉, 디지털의 본질적 특성인 'interactive'처럼 과학기술의 발달에 따라 생기는 수요를 필요에 의해 또는 감성적으로 반응해서 나타나는 형상은 도구적 창발성(instrument placing)으로 나타나고, 이렇게 등장한 공간이 cell-volume인 것이다. 이는 일반론적인 'tool location'과는 그 근본을 달리한다.

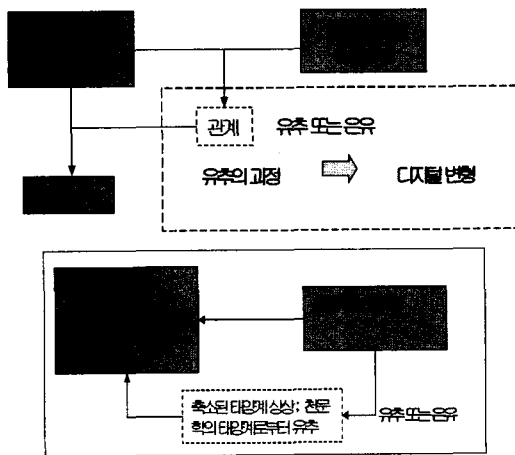
3. 새로운 공간 분석에 대한 과학적 논증

3.1. 공간 재구성을 위한 유추적 사고

유추는 일반적으로 유사함(resemblance) 혹은 성질 따위가 근사함(kinship) 등의 뜻으로 사용되지만, 논리적으로는 엄밀하게 「A:B :: C:D」 혹은 「A와 B의 관계는 C와 D의 관계와 같다」 처럼 관계의 유사함(likeness of relation)을 의미한다.

유추적 사고는 인지심리학적으로 하나의 영역(base area)에서 또 다른 영역(target area)으로 지식이 맵핑(mapping)되거나 전이(transfer)되는 인지과정으로 정의될 수 있다.¹³⁾

유비사고(類比思考 analogical thinking) 또는 類比推理(類推, analogical inference)는 일상성(日常性)에 대한 문제나 수학, 물리학, 화학과 같은 전문영역문제의 해결뿐만 아니라, 건축이나 디자인과 같은 창의적 사고 등에 중요한 심성과정(mental processes)으로 알려져 있다. 어떤 새 문제를 풀어야 할 때 사람들은 전에 풀었던 비슷한 문제를 생각해내고 그 해법을 새 문제의 해결에 맞도록 변화시켜 새 문제를 푼다. 예를 들어, 어떤 원리를 사용해서 풀어야 하는 수학 문제의 경우, 이미 풀적이 있는 예제를 생각해내고, 그 예제를 풀 때 사용했던 공식을 생각해 내어 새 문제를 푸는 데 이것이 바로 유추이다. 유추는 유사성(similarity)의 문제이다.



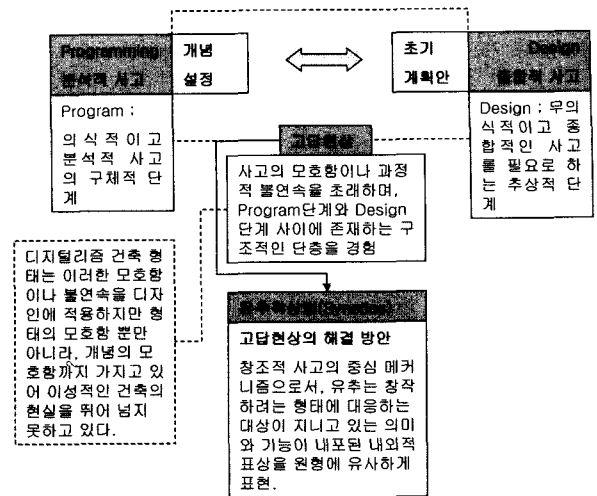
<그림 3> 유추적 사고 도식

3.2. 직관적 사고의 한계와 유추이론

직관적 사고는 오랜 모색의 과정에서 돌연히 새로운 방법을 생각하여 복잡한 문제를 단순한 문제로 전환할 수 있는 통찰력의 도약을 이끌어내기 때문에 창조적 사고의 전형이라고 할 수 있지만, 반면에 직관적 사고는 일정 동안 제한적 요소에서 탈피함으로써 출력(output)은 증가하지만 더욱 무작위 추출(random) 상태가 되거나, 사고의 진전이 정지된 상태를 의미하

는 고답현상(plateau)을 경험하게 된다.

따라서 이러한 고답현상을 해결하기 위해서는 디지털적인 유추착상법(Digital Synectics)이 필요하다



<그림 4> 고답현상과 디지털 시네틱스

3.3. 디지털 유추과정과 컴퓨터 유비

디지털 유추과정은 크게 세 가지 과정으로 나누어 볼 수 있는데, 우선 초기형태(primitive)를 결정하기 위한 재현의 개념적인 유추과정과 이 초기형태를 규칙에 의해 유추의 연속적인 진행과정을 변형의 형태로 표현할 수 있는 디지털 개념과 이러한 유추생성과 변형이 가능하도록 하는 개념으로서의 디지털 도구가 있다.

<표 2> 디지털 유추과정

재현	변형	창조
- 세상의 변화에 대해 중속적인 관계 - 초기형태 결정	- 세계의 현상을 인식 과정 속에서 변형 - 유추/은유/적해	현상의 관찰을 통해 이 미지를 인식, 원인과 결 과를 일반화하여 새로운 대상 창조
Analogy Concept	Digital Concept	Digital Instrument

디지털 컴퓨터 자체의 폭발적인 발전에 힘입어 우리 생활에 깊숙이 들어와 대중들의 마음을 사로잡았고 아울러 규칙에 다른 프로그램을 써서 문제를 해결한다는 모형은 모든 인지도에 적용되어 인간의 마음도 원리적으로 디지털 컴퓨터를 흉내낼 수 있다는 생각이 철학자들의 관심을 끌었다. 표상은 기호와 동일시되었고 비유적으로는 디지털 컴퓨터의 내부 상태로 이해 되었으며 처리 규칙은 기호적 표현과 동일시되었고 비유적으로는 컴퓨터의 프로그램 지시(instruction)들로 이해되었다.

또한 인지과학에서는 행동주의 심리학을 탈피하여 마음의 본체를 탐구하고자 하였는데, 그 과정을 들여다보면 컴퓨터가 바로 그 도구였으며, 인공지능이 그 수단이었던 것이다. 즉 인간의 마음은 논리적 추론을 통해 작동되며, 인간이 의식적으로 하는 추론이나 행동 결정 등이 모두 직렬의 순서로 해명될 수

13)이한석, 건축디자인 과정에서 유추적 사고에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 13권 2호 통권100호 1997년 2월. p.41.

있었다. 따라서 컴퓨터를 통해 기호조작의 알고리즘을 사용하여 인간 마음의 움직임에 대한 모델을 구축하고, 그 특성을 조사함으로써 실제 인간의 마음에 다다를 수 있다는 것이다. 이러한 모델을 구축하는 부분은 인공지능과 일치한다. 인간이라는 유기체에 컴퓨터의 내부 계산 구조와 비슷한 구조를 부여함으로써 말이다. 그 유비는 이런 식으로 될 것이다. 감각체계는 입력버퍼와, 운동신경 체계는 출력장치와 동일시 될 수 있다. 한마디로 마치 컴퓨터에서 일어나는 사건, 과정, 상태들을 전자 회로의 차원과 프로그램을 수행한다는 차원에서 올바르게 기술하고 설명할 수 있는 것처럼 인간의 머리 속에서 일어나는 사건, 과정, 상태들도 비슷한 방식으로 올바르게 기술하고 설명할 수 있는 것이다.

3.4. 구조매핑이론과 계산적모형(computational model)

Gentner에 의하면 세 가지 다른 유형의 유추과정으로 기능, 속성, 관계를 들고 있는데, 기능은 역할을 관계는 비교를 의미한다. Gentner는 유추의 구조매핑이론(structure-mapping theory)을 주장하면서 하나의 영역에서 다른 영역으로의 지식의 전이는 다음의 규칙에 따른다고 하였다. 첫째, 두 영역 사이에서 대상물들의 대응 관계가 성립된다. 둘째, source 영역으로부터 target 영역에 대상물들의 관계가 맵핑된다. 그리고 그래픽 인터페이스의 메타포의 구조에 따른 효과성은 구조 매핑 이론(structure mapping theory)으로 설명하려고 하였다(Carroll, Mack & Kellogg, 1988; Chee, 1993 ; Gentner, 1980, 1983 ; Marx, 1994). 이 구조 매핑 이론의 핵심은 기반 영역에 대한 대상 영역의 매핑의 정도이다. 이러한 유추는 현재 직면한 문제나 상황에 대한 이해를 과거의 유사한 경험이나 사례를 통하여 형성하는 과정을 말한다. 이를 위하여 기본적으로 요구되는 것은 피상적으로는 다른 두 대상이나 상황의 내적 유사성(internal similarity)를 추출해 낼 수 있는 능력이다(Holyoak & Thagard, 1995). 표면적으로는 다르지만 내적 유사성이 있는 것들 사이의 관계에 대한 개념을 형성하거나 사고할 수 있는 능력은 지식의 증가에 의해 이루어진다.

Sternberg를 중심으로 하는 지능검사의 문항에서 사용하는 비율유추과제에 초점을 둔 접근에서는 “발 : 다리 = 손 : x”식의 과제를 사용하여 유추의 과정이 부호화(encoding), 추론(inference), 대응(mapping), 적용(application), 반응(response)의 구성요소로 이루어지며, 이러한 요소들의 사용에서 개인차가 나타난다고 설명하였다.

Hall(1986)은 인공지능 모델에서 보는 유추의 구성요소들을 고찰하고, 재인(recognition), 정교화(elaboration), 평가(evaluation), 공고화(consolidation)의 4가지 요소들을 포함한다고 제안하였다. 유추는 기존의 지식구조, 즉 자원(source)을 새로운 지식의 구조, 즉 대상(target)에 대응하는 것으로, 전형적으로 표적에

대한 불완전한 기술에서 시작된다. 따라서 유추의 첫 번째 단계는 장기기억으로부터 가능성 있는 자원을 인출하는 재인과정이다. 자원이 인출되면, 이것의 타당성이 평가되고, 자원의 관련 양상들로 표적을 채우는 과정, 즉 정교화의 단계가 이루어진다. 마지막으로 이러한 표적의 기술들은 차후의 인출을 위하여 기억 속에 공고화되어 저장된다.

4. 공간 재구성을 위한 Digital Synectics와 Mapping model

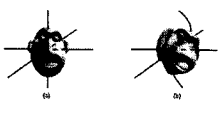
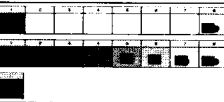
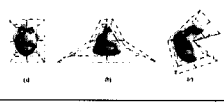

시네틱스(Synectics)는 ‘서로 관련이 없는 요소’들의 결합을 의미하는 희랍어의 ‘synecticos’에서 유래한다. 즉, 시네틱스는 낮은 것을 낮은 것처럼 만드는 것이고, 낮은 것을 낮은 것처럼 만드는 과정이다. 다시 말하면, 이질순화(異質純化, 처음으로 보는 것을 친숙한 것으로)와 순질이화(純質異化, 친숙한 것을 알지 못하는 것처럼)의 과정이라 할 수 있다. 예를 들어 처음 보는 ‘C’모양을 우리에게 친숙한 ‘귀’로 생각하거나 반대로 친숙한 ‘타원 안의 동그라미가 있는 그림’을 ‘눈’이 아닌 낮은 것, 즉, 보트에 사람이 등을 구부리고 있는 것을 위에서 본 모습으로 미루어 생각하는 것이다.

하지만 이러한 디자인 시네틱스의 유추적 특징을 디지털화하여 다음과 같은 방법론과 매핑 모델을 제시함으로써 디지털 시네틱스를 제안하고자 한다.

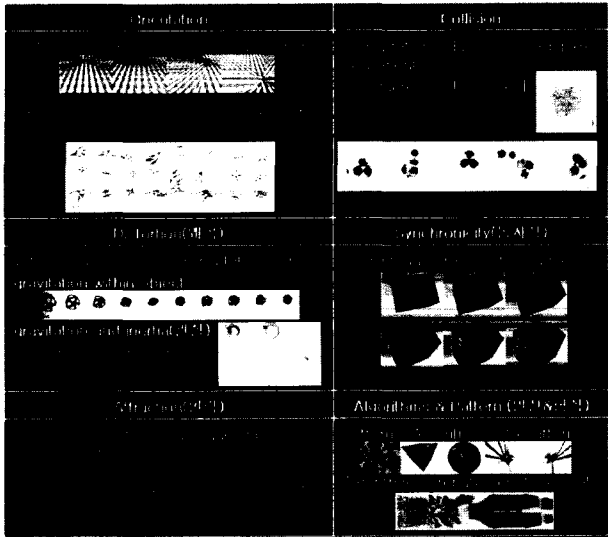
4.1. Digital Synectics를 위한 변형 방법론

디지털적인 변형의 방법은 먼저 다음과 같은 keyshape을 변형시키는 방법과 오브젝트의 surface를 변형시키는 방법들을 수 있다.

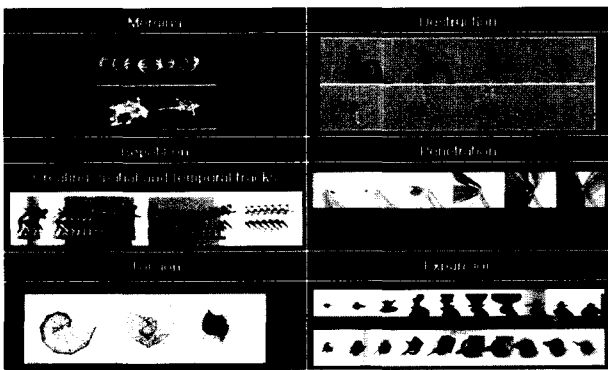
<표 3> 디지털 변형 방법론

axis deformation	<ul style="list-style-type: none"> - 축선의 중첩 ; 중첩성의 표현 방법 중 가장 대표적 - 직진성, 위계성, 연속성의 형식원리가 붕괴됨. - 예각으로 중첩되는 축을 사용 - 공간에 운동감, 긴장감을 부여. 	
keyshape animation	<ul style="list-style-type: none"> - 매스나 공간과 같은 3차원적 개념 - 공간의 중첩에 의해 상호침투 - 공간의 힘이 교차되며 방향성의 대비가 유도 	
lattice animation	<ul style="list-style-type: none"> - 오브제와 주변과의 이질성을 강조 - 크기와 위치에 변화를 줌으로써 한 사물의 특성을 보존 - 원초적인 변형을 이룬다. 	
patch deformation	<ul style="list-style-type: none"> - 객관적 우연을 위한 방법 - 플라쉴라가 차용된 오브제를 본래의 위치에서 새로이 조립 - 오브제들의 원형을 간직 - 기능적인 특성이나 내재적 의미를 상이한 양상으로 표현되는 전이적 효과에 중점을 둠 - 공간의 기능을 미리 고정시키지 않고 사용자의 우연적 선택에 의해 임의적으로 결정되게 함으로써 이루어짐 	

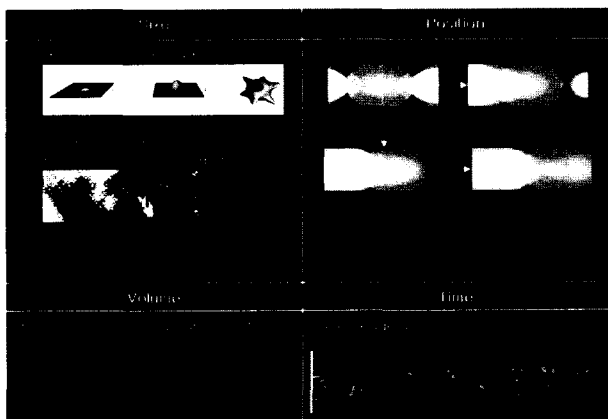
그리고 다시 다음의 표와 같이 형태의 움직임을 조절하기 위한 orientation, collision, distortion, synchronicity, attraction, algorithm & pattern의 과정을 거치는 rules & behaviours, 그리고 기하학적 형태의 변형을 위한 방법인 merging, destruction, repetition, penetration, torsion, expansion의 deformation, 마지막으로 size, position, volume, time 등을 통해 그 공간의 본질이 대체되는 displacing 과정이 있다.



<그림 5> Rules & Behaviours



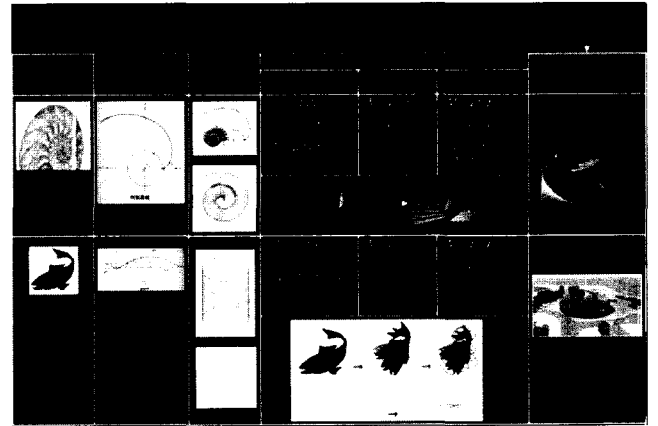
<그림 6> deforming



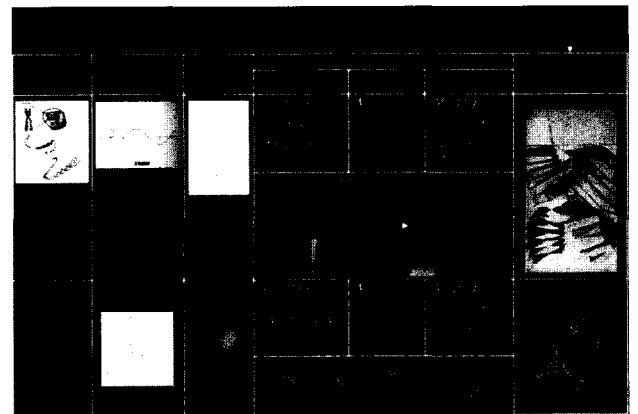
<그림 7> displacing

4.2. Digital Synectics에 의한 적용사례분석

유추의 분류를 구조, 기능, 혼합유추로 나누었듯이 구조는 생물학적 유추로, 기능은 기계론적 유추로 구분할 수 있다. 이를 들어, 생물학적 원형이 기하학적 원형으로 추상화되고, 다시 기하학적 변형과정을 거쳐 공간으로 매핑되는 과정을 분석하면 다음과 같다.



<그림 8> 생물학적 형태의 디지털 유추



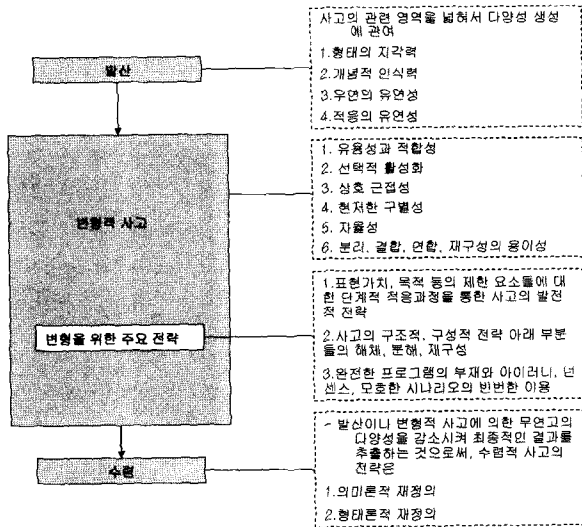
<그림 9> 기계론적 형태의 디지털 유추

그리고 이러한 디지털 유추를 통한 매핑과정에는 다음과 같은 메타포를 통합적으로 고려한다.

- 1) 기반 구성성 ; 누구나 이해할 수 있는 source를 선택한다.
- 2) 명료성 ; 두 영역간의 연관성의 정도로, 일대 다 보다 일대 일로 연관된 메타포가 명료성이 높다.
- 3) 풍부성 ; source 에서 target 으로 매핑되는 서술어의 평균 숫자가 많을수록 매핑은 정확도가 높아진다.
- 4) 추상성 ; 매핑관계가 주로 어떤 영역에서 무엇에 의해 형성되는가
- 5) 체제성 ; 매핑된 관계가 구성요소에 의해 상호 제한을 받는 정도.
- 6) 투명도 ; 매핑이 쉬울수록 투명도는 높아진다.
- 7) 범위 ; source 영역에서 target 영역으로 매핑을 확대할 수 있는 정도

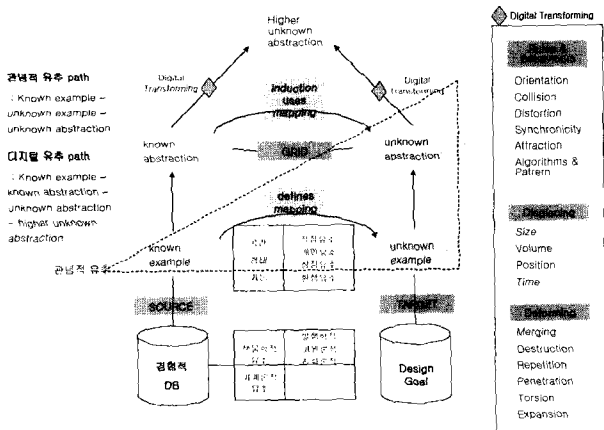
4.3. 공간 재구성을 위한 mapping model

상기에서 언급한 변형의 원리들을 이용하여 디자인 창조과정을 통해 제시된 analogy mapping model은 공간의 재구성을 하는 방법론으로의 가능성을 높여줄 것이다.



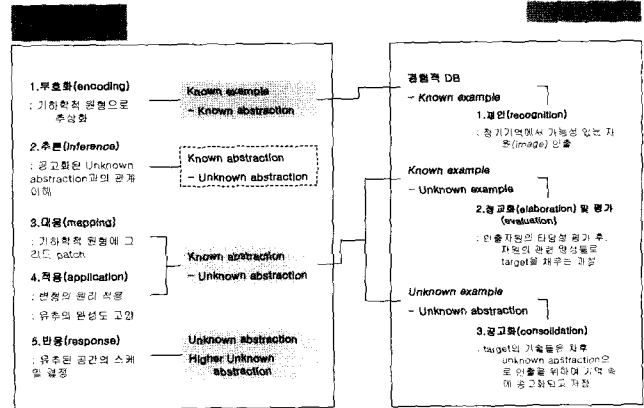
<그림 10> 유추를 통하여 '움직임'을 건축으로 수용하기 위한 디자인 사고의 단계별 특성

하지만 유비추리의 규범적 측면과 기술적 측면은 논리철학적 논의기준에서는 중요한 문제이나, 실제 추리 관행에서는 엄밀하게 이분법적으로 실행되지는 않는다. 그러한 점을 고려하면서 여기서는 구체적으로 유비추리가 진행되는 과정과 인간마음의 특이성을 전산적 모형들을 통해 살펴보고자 한다.



<그림 11> mapping model

형태 조형을 위한 유추에서 먼저 두 가지 측면으로 조형범위를 넓혀준다. 첫째, 'known example->unknown abstraction'은 원래 형태(source)가 가진 추상적 의미를 그대로 변환시켜 'Target'의 조형발상에 이용하는 방법이고, 두 번째 'known example->unknown example'은 유추의 원형(source)이 가지는 형태나 특성과 유사한 현상이나 형태에 대한 '유사성(resemblance)'을 'Target'의 조형에 이용하는 방법이다.



<그림 12> 유추의 path(관념론/디지털)

<표 4> Digital Synectics에 의한 공간 유추 사례

	유사한 현상 (base/prototype)	새로운 현상 (target/cell volume)
과학적 현상의 연속성	<p>1. a. 외부 액세스 가능한 개실 b. 외부 액세스 가능한 공유공간</p> <p>2.</p>	<p>자연 현상의 과학적 증명과정에 대한 digital synectics</p>
	<p>1. Yamamoto의 주거 LDK 스케치, 1998 2. 주거에서 주부 공간의 변형, 1998</p>	<p>Greg Lynn, Blobs, 1996</p>
	유사공간의 디지털 유추 상징적 접근(symbolic approach)	
인체의 독특한 형태 유추	<p>1. MVRDV, conceptual image for Parkhouse/Carstadt, Amsterdam, 1995 2. 레슬링 자유형</p>	<p>ACTAR Arquitectura, Paraloop : 인터랙티브 주거 계획안, 2000</p>
	뒤틀리고 감겨져 있는 형태나 구조를 유추.	
	연결주의적 접근(connection approach)	

5. 결론

Juan Caramuel de Lobkowitz(1606-1682)¹⁴⁾가 저술한 'Architectura civil recta, y obliqua'는 고전 건축 이론을 상대적으로 취급하여 작성한 다음의 그림에서 보여지는 것과 같은 기하학적인 변형의 원리들이 수학적 바탕을 가진 질서를 기반으로 복잡한 구성 이론을 만들어내고 있었던 것을 알 수 있다. 즉 변형의 과정을 갖는 유추적 사고에 대한 이론적 배경에 대

14) 스페인 시토수도회 수사(Cistercian monk)였으며, 외교관이면서 후에 비제바노(Vigevano)의 주교가 된 바로크 시대의 학자.

한 노력은 그 역사가 오래 되었다. 하지만 이제 그 구체적이고도 실증적인 디지털 도구를 바탕으로 좀 더 정확한 조형원리를 유추적으로 찾을 수 있게 되었다.

이러한 디지털 유추의 매핑 모델을 제안함으로써 연구의 결론을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 과학패러다임의 변화는 공간의 변화와 분명히 함수관계가 있다. 즉, 본 논문으로 인해 가치관이 후기구조주의나 디지털리즘으로 변화하면서 건축 공간 역시 프로그램보다는 '사건' 위주로 바뀌면서 하이브리드한 공간을 만들어내고 있다는 것을 알 수 있다.

둘째, 바로크, 미래파에서와 같이 급격한 과학혁명은 공간에 역동성이나 속도감을 추구하면서 공간의 '움직임'으로 나타난다. 이러한 움직임이 디지털 도구를 통해 후기구조주의 사고를 바탕으로 표피적인 변형을 거쳐 공간(volume)의 재구성으로 나타난다. 이러한 재구성된 공간(volume)을 'cell-volume'이라고 정의함으로써 이러한 디지털리즘 공간 현상에 대한 용어상의 기준을 마련할 수 있게 되었다.

셋째, 디지털 시넵틱스(Digital Synectics)는 추상화(abstract)와 구체화(concrete) 과정을 아우르는 재구성 및 변형의 과정이고, 또한 이러한 발생학적이고 위상학적인 이론을 디지털리즘 건축의 디자인 프로세스로 받아들여 유비에 대한 새로운 분야의 개척을 시도한 것으로 유비에 대한 인지과학적인 기틀을 마련하게 되었다. 즉 컴퓨터와 인간의 마음을 유추적으로 연결할 수 있게 되었다.

넷째, 과학에 의해 밝혀진 새로운 사실들을 통해 나타나는 공간 형태에 대해 유추적으로 해석할 수 있는 기틀을 만들어 줌으로 인해, '유사성'에 대한 생물이나 기계의 막연한 적용이 아닌 디지털적인 매핑 이론을 적용함으로써 새로운 공간에 대한 분석들을 제공하여 다양한 공간론을 이끌어낼 수 있게 되었다.

다섯째, 디지털 매핑 모델을 제시함으로써 '우연성'에 의존하던 기존의 디지털리즘 건축에 대해 새로운 디지털 디자인 방법론으로 자리매김할 수 있는 가능성을 만들어 주었다. 즉 인간은 연속적인 연상작업에 대한 기억의 한계 때문에 그 창조적인 작업의 산고를 겪어야 했지만, 디지털 시넵틱스(Digital Synectics)에 의해 정확한 'analogy mapping source'를 유지함으로써 다음의 표에서와 같은 다양한 공간 창조작업이 가능하게 되었다.



<그림 13> Optical distortion
가변적 사분면(variable quadrant)을 이용하여 비스듬히 누운 조각상과 스피르크스의 시각적 왜곡

<표 5> 정확한 analogy mapping source의 유지를 통한 연속적인 공간 유추

연속적 유추 과정(Animation & Mutation)					
연속적인 유추 행위를 바탕으로 발생적이고 애니메이션된 움직임에 의해 만들어지는 진화 과정으로 표현되는 역동적인 변형의 공간					
변형의 과정					
	기반구체성	명료성	추상성	풍부성	체제성과 투명도
	Transformati on of frog into Apollo, Arch+119-1 20	Vicente, GUALLART, with Max SANJULIAN Auditorium & Conference Center, 1998	MVRDV, WoZoCo's Housing, Amsterdam, 1997	Greg Lynn, Artist Space Gallery, New York, 1995	NL, Het Funen, 10 Individual Houses, Amsterdam, 1999

참고문헌

1. 개리 스티븐스, 과학과 수학으로 본 건축론, 태림문화사, 서울, 1995.
2. 이철재, 원격교육을 위한 디지털건축, 초판, 새론출판사, 서울, 2001.
3. 이정우, 접힘과 펼쳐짐, 초판, 기획출판거름, 서울, 2000.
4. 이철재, 바로크, 미래파, 디지털리즘에서 나타나는 운동성 표현 특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회논문집 35호 2002년 12월.
5. Keith Devlin, 수학:양식의 과학, 경문사, 1999.
6. ARCHILAB'S FUTUREHOUSE, THAMES AND HUDSON, 2002.
7. Thagard, P.(1982), "From the Descriptive to the Normative in Psychology and Logic," Philosophy of Science 49.
8. Thargard and Holyoak, K. F. (1989), "Analogical Mapping by constraint Satisfaction," Cognitive Science 13.
9. 이초식, 인공지능의 철학, 서울 : 고려대학교 출판부, 1993.

<접수 : 2003. 10. 31>