

# 마르코스 노박(Marcos Novak)의 트랜스 건축(Trans Architecture) 개념에 관한 연구

A Study on the concept of 'Trans Architecture' in Marcos Novak

이규홍\* / Lee, Kyu-Hong  
김개천\*\* / Kim, Kai-Chun

## Abstract

The present study examined Marcos Novak, a digital architect who has researched digital architecture and produced related works since the early 1990s. Starting from digital ideas originating from science and mathematics, he pursued 'trans architecture' based on the concept of 'architecture beyond the boundary of architecture' and 'architecture as invisible foundation.' His concept of 'trans architecture' is considered an important viewpoint in expressing the architecture of a diversified and hybridized age like today. The objective of this study was to understand the concepts of Allobio and Eversion, which are important digital terms forming the background of Novak's trans architecture, and to analyze architecture philosophy and architecture design concepts observed in his works through Novak's digital terminology centering on the concept of trans architecture pursued by him. Through this, we purposed to analyze the concept of architectural space, methods of form creation and the characteristics of trans architecture space, which were unique to Novak, the leader of digital architecture, and ultimately to provide basic materials on Novak. Novak's trans architecture represents digital architecture in the contemporary diversified and hybridized age, and his works involve various different digital elements and ideas, scientific paradigms, mathematic algorithms, 4 dimensional geometry, etc. In this sense, he is regarded as a prominent leading advocate of digital architecture.

키워드 : 사이버, 트랜스 건축, 유동건축, 알로 바이오, 외번, 디지털건축

Keywords : Cyber, Trans Architecture, Liquid Architecture, Allobio, Eversion, Digital Architecture

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 목적 및 의의

21세기에 접어들면서 컴퓨터의 눈부신 발달과 인터넷에 의한 디지털 네트워크로 사회 각 분야에는 엄청난 변화와 눈부신 발전을 이루어 냈다. 특히, 건축과 실내 디자인분야에 있어서도 새로운 분야들과 매우 긴밀하게 연관되어 모더니즘에 의해 엄격하게 규율화 되었던 공간의 위계질서가 무너지고, 디지털 네트워크와 디지털 매체로 탈 중심화, 탈위계화 되어 디지털 디자인 건축이 자연스러운 현상으로 대두되었다.

디지털 매체를 이용하는 디자인은 좀 더 자유스럽고, 유동적이며, 우연의 효과를 기대할 수 있고, 예상 밖의 형태로 이끌어

내는 가능성이 높여준다. 따라서 현시점에 현대건축 흐름의 중요한 사상으로 대두되고 있는 디지털 건축을 탐구하는 것은 충분한 연구 가치가 있다고 볼 수 있다. 본 연구는 디지털 건축가중 1990년대 초반부터 디지털 건축에 대해 지속적 연구와 구체적 작품을 발표한 마르코스 노박(Marcos Novak)<sup>1)</sup>에 대해 연구하고자 한다. 과학과 수학에서 시작한 디지털 사고를 바탕으로 '건축의 범위를 넘어선 건축', '보이지 않은 밑거름의 건축'의 개념을 바탕으로 '트랜스 건축'(Trans Architecture)<sup>2)</sup>개념

1)1990년대 중반부터 디지털 공간의 '새로운 혁신주자'로 연구와 작업을 진행해온 그는 UCLA건축 도시 디자인 학부 부교수로 재직 중이며, 건축가, 이론가, 동시에 작곡가이다. 트랜스 건축(Trans Architecture), 유동 건축(Liquid Architecture)등의 개념으로 메타 데이터(Meta Data)들을 시각화하여, 현실과 가상의 공간을 통합 하려는게 그의 주된 작업 목표다.

2)학문의 한 분야의 특성화로 여러 분야를 연구하고, 각 학문 간에 분야를 초월, 변형하여 새로운 분야로의 움직임을 연구하는 것을 기본 전제로 둔다. 접두어 "Trans-"의 사전적 의미는 넘어서, 가로질러서, 다른

\* 정회원, 국민대학교 테크노디자인 전문대학원 스페이스 건축디자인학과 실내디자인전공 박사과정

\*\* 정회원, 국민대학교 실내디자인학과 조교수

추구하는 마르코스 노박(Marcos Novak)은 다양하고 혼성적인 현시대 건축을 표현하는 중요한 관점이라 할 수 있다.

그는 트랜스 건축의 개념을 통하여 물리적 환경 속에서 가상과 실제 사이의 이질적 구분을 융화하였고 디지털 건축 공간의 선도적 지지자로 간주된다. 따라서 본 연구는 그의 작품세계를 파악하고 그가 추구하는 트랜스 건축개념이 어떻게 공간에 표현되고 있는가를 연구하는데 본 연구의 의의가 있다. 본 연구의 목적은 노박의 트랜스 건축 배경을 이루는 주요 디지털 언어인 알로 바이오(Allobio)와 외번(Eversion)의 개념을 이해하고 노박의 디지털 어휘를 통해 그가 추구하는 트랜스 건축(Trans Architecture)개념을 중심으로 그의 작품에 나타나고 있는 건축철학과 설계 개념을 연구하고자 함으로써, 디지털 건축의 선두주자인 노박의 독특한 건축 공간개념, 형태생성 방법 및 트랜스 건축공간의 특징을 분석하여 노박에 대한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 12. 연구의 방법 및 범위

마르코스 노박(Marcos Novak)의 건축 세계는 무엇보다도 트랜스 건축(Trans Architecture)의 개념으로 현실세계에서 만들기 어려운 논리적인 펼침, 메타 데이터(Meta Data)등을 시각화하고 이를 컴퓨터와 미디어를 통해 검색가능하게 만듦으로써 물리적 공간과 디지털 공간 간의 통합을 이루고자하는 건축관을 드러낸다. 본 연구 방법은 기존의 연구논문과 문헌을 바탕으로 국내외 발간된 노박의 작품집, 저서, 인터뷰와 직접 그의 특강을 청강한 풍부한 내용을 중심으로 트랜스 건축 관점에서 다각적으로 분석한다. 그의 작품 중에 트랜스 건축의 의미를 담고 있는 작품들을 선별하여, 대표작인 Trans-Port 2001, Paracube, Allobio등 다수의 작품을 분석하고 그의 건축에 나타나는 트랜스 건축개념을 중심으로 형태변이성, 불확정성, 하이퍼스페이스, 하이브리드의 관점의 축으로 노박을 연구하고자 한다.

본 연구의 범위는 노박의 다양한 건축의 이론적 배경 중에서 본고에서는 하이데거 관점의 축으로 바라보고 이를 알로 바이오(Allobio)와 외번(Eversion)의 개념으로 파악하여 노박의 건축 설계방법을 '수학적 알고리즘'과 '4차원의 기하학'의 변형 중심으로 트랜스 건축개념에 의해 추출된 공간 개념적 어휘를 통해 대표작품들을 분석하는 것으로 연구를 진행하고자한다.

## 2. 마르코스 노박의 건축적 배경

쪽에서 다른 쪽으로, 초월하여 뜻을 의미하며, 상반된 것들의 병합과 수용을 나타낸다. 트랜스 아키텍처(Trans Architecture)를 전송건축, 변형 건축등 다양한 의미로 나타내는데, 본 연구에서는 보편적으로 쓰이고 있고 의미전달과 이해의 왜곡을 최소화하기 위해 원래 영어 발음인 '트랜스 건축'이라 칭하겠다.

## 2.1. 마르틴 하이데거(Martin Heidegger)의 건축론

기존의 모더니즘은 형식주의, 기능주의적 사고인 플라톤의 이데아(Idea), 데카르트의 자아의식(Cogito), 칸트의 순수이성의 관점인 실재이자 비물질적인 존재의 '이데아'가 끊임없이 변천하는 감각세계의 사물과는 구별되는 영원불변한 단일 세계로 보는 관점에 반하여, 노박은 하이데거의 관점에서 공간은 본질적으로 '터'(Ort)의 개념으로 보고 '터'로서의 사물에 의해 사방이 모여드는 존재론적 지대로서 공간이 열린다고 보았다. 이렇게 열린 공간은 여러 사물들 사이의 다양한 공간에서부터의 깊이, 넓이, 용적으로 3차원의 다양체로 취급되고 이는 추상적이고 유클리드적 공간이 된다. 이러한 공간은 함수 관계로 환원됨으로써 수학적 연역의 법칙에 위배되지 않는다면 공간에 대한 어떠한 함수적 표현도 허용될 수 있다. 즉 근본적인 공간체험, 즉 우리의 거주를 위해 비워진 공간이라는 공간의 본래의 의미는 상실된다. 뿐만 아니라 이러한 공간은 유클리드 기하학과 기하학이 대수화 되면서 구성되는 상대적 공간이 역으로 그 구체적 공간에 근거를 지우며 실제 공간으로 실체화 되는 전도된 공간의 역사가 전개된다.<sup>3)</sup> 이러한 사고 속에서 노박은 하이데거의 철학적 입장을 인용하여 건축의 목적은 은신처를 구축하는 기술적 문제보다는 지상위에 운명체가 존재하는 양식으로의 거주로 이해한다. 그에 있어 거주란 '존재자'와 단지 실제로 눈에 보이는 무의미한 양상만을 가리키지는 않는다. 그것은 들을 수 있고, 맛볼 수 있으며, 촉지 할 수 있는 즉, 어떠한 방법으로도 접근할 수 있는 모든 것 속에 있는 본질을 구성하는 것이다.<sup>4)</sup>

노박은 '건축은 실제 축조된 것 위에 있는 보이지 않는 밀거름'이라 말하고, 그러한 보이지 않는 밀거름에 의해 '쌓는 것'이라 했다. 건축은 구조와 표피를 이루고 경화시키기 위해 천연의 자원들을 혼합하는 공장과 같은 산업의 기본이 있고, 아치와 볼트를 지탱하는 축조와 같은 정확한 지지대들도 있으며, 간격과 지식의 광대함을 가로지르는 인간의 흥미와 활동을 연결시키는 정보의 밀거름도 있다고 생각했다. 트랜스 건축은 '건축의 범위를 넘어서는 건축', '보이지 않는 밀거름의 건축'이다. 노박의 트랜스 건축은 기존에 볼 수 없었던 새로운 인터페이스를 통한 통합의 공간을 구축하는 것이다. 비 물질적 정보를 물질적인 건축공간에 접목시키려는 시도는 전체 환경과 인간의 상호 작용하는 융합의 공간을 지향하는 것이다. 통합, 융합의 측면은 자연과 디지털세계 및 인간을 포함한 범 지구적 통합 환경구축을 목표로 삼고 있다.

## 2.2. 알로 바이오(AlloBio)

3)이종관, 사이버 문화와 예술의 유희, 문예출판사, 2003, pp.290-294

4)변태호, 건축에 있어서 본질과 존재를 위한 소나타, 대한건축학회, 1997

알로(Allo)는 ‘다름’과 ‘완전히 다름’을 뜻하고, 전체적으로 외계인, 대안의 뜻이다. 알로는 가상과 현실이 만나면서, 그 충돌로 생긴 변종이다. 노박은 알로의 의미를 어떤 이질적인 것, 기괴함, 혼성적으로 보고 사이보그(Cyborg)나 클론(Clone)등 단순히 키메라(Kimera)<sup>5)</sup>처럼 하이브리드(Hybrid)한 유전자 공학의 결과물로만 보지는 않았다. 알로는 몰핑, 혼합, 중첩, 플라쥬, 혹은, 병치의 결과가 아닌 근원으로부터도 결과 되어지지 않는 것, 혹은 관계성이 없거나, 알려지지 않은 것이다.



<그림 1> 알로(Allo)를 의미하는 혼성적 이미지

알로로 하여금 노박은 기존의 미(美)에서 벗어나 사이버상의 ‘보이지 않은 세계’로 이탈을 이루고 기존의 미에 대한 개념을 ‘완전히 다름’의 미학으로 알로를 탄생시켰다. 노박의 트랜스 건축은 알로(Allos)단어의 근원인 ‘그 밖의’(Else)단어에 뿌리를 두고 다양하고 예외적인 형태로 받아들여지는 변화에 의해 특징을 표현한다. 이것은 알로로 ‘예측할 수 없는’ 개념적 공간으로의 진짜 변이와 실재에 ‘완전히 새로운 상태’로의 단계적 변이를 의미한다. 실재는 우리가 예상하는 것 이상이 알로라 생각한다. 노박은 세계가 접하고 있는 변형의 기질과 발전이 함축하고 있는 더 깊은 요구, 허구의 범위를 무너뜨리는 과거를 깨뜨리기 위해 더 먼 미래로 초점을 맞추는 시도로서 알로를 기본으로 삼는다. 이러한 알로는 나노 테크놀로지(Nano-Technology)<sup>6)</sup> 바이오 테크놀로지(Bio-Technology)등 새로운 재료, 원자학, 신경학, 현상학 등으로 건물은 구축하는 것이 아니라, 표현하며 새로운 종의 기원으로 건물이 자라나는 개념을 주장한다.

나노 테크놀로지를 이용한 트랜스 건축은 머리카락의 1/10,000정도 크기의 미세한 원자로 원자하나 하나가 어떻게 움직이는지를 계산해서 만들어지는 FEM(Finite Element Method)<sup>7)</sup>프로그램을 통해 눈에 보이지 않은 미세한 원자를 오

디오, 비디오. 래피드 프로토 타입 모형으로 만들어 시각으로 인지시키고 이를 1차적으로 2차원적 평면으로 구상하여 서로 교차 시켜면 3차원적인 건축적인 구성으로 나타난다. 알로(Allo) 스케일은 서로 다른 원자들끼리 서로 조합되고 교차 생성되어 전혀 다른 최종 디자인의 성장을 이뤄낸다.

### 2.3. 외번(Eversion)-뒤집기

노박의 트랜스 건축 개념을 의미하는 또 다른 하나는 외번(Eversion)이다. 외번은 사이버 공간과 인간을 접속시키는 인터페이스의 역할을 하는 컴퓨터의 범위가 고정된 2차원 공간으로 보여지지만, 그 분할과 기능은 필요와 욕구에 의해 다양하게 변화한다는 의미에서 시작된다. 컴퓨터의 사용자와 인터페이스로 제한된 사이버 공간은 이미 2차원을 벗어나 3차원의 세계로 인식된다. 2차원에서 나타나는 텔레비전이나 영화의 영상 스크린은 우리에게 매우 친숙하지만, 2차원의 스크린 앞에서 3차원의 세계를 경험하게 하는 스크린은 더 이상 스크린으로 존재하지 않는다. 이러한 3차원의 공간의 경험을 가능하게 하는 스크린의 일종을 하이퍼 서페이스(Hypersurface)라 한다. 하이퍼(Hyper)는 실존적 차원이고, 서페이스(Surface)는 에너지-물질간의 토대(Substratum)로 해석할 수 있다. 스크린과 하이퍼 서페이스의 관계를 가상성의 5단계로 나누는데, 첫 번째는 빛과 그림자와 같은 존재와 부재의 투영(projection)단계, 두 번째는 초기 영화 형태인 활동요지경(Zoetropes)단계, 세 번째는 디지털에서 아날로그의 전환, 이행과정으로 불연속에서 연속 등의 구성과정에서 나타나는 샘플링과 통계단계, 네 번째로는 변경(Alteration), 사이버공간, 가상현실, 가상성속으로 세상을 주조하는 몰입(Immersion)적인 변형단계이다. 그리고 마지막으로 외번(eversion)단계이다. 외번은 가상과 현실, 실재와 가능성과 같은 상반되는 것들의 다양하게 교차 시키고 세상 속에 가상을 주조하는 ‘안팎 뒤집기’이다.

이러한 노박의 외번의 개념은 고대 철학의 본질과 현상에 기초하는 형상 형이상학의 안과 밖을 구별하는 이항 대립을 극복하고 대등해진 이항은 합리적 사유로 대변되는 관념론(유심론)과 실재론(유물론)으로 완전히 이원화되었으며, 스피노자의 자연주의에 이르러 인간과 자연의 공존, 모든 생명 존재들이 하나의 생명에서 연속되어 있다는 사고로 전환되면서, 안과 밖은 하나의 연속된다는 의미이다. 이와 같이 외번은 안과 밖이

5)사자의 머리, 염소의 몸통, 용의 꼬리를 가진 괴물

6)10억 분의 1미터인 ‘나노미터’의 세계에서 물질을 취급하는 기술을 ‘나노테크놀로지’라고 부른다. 나노테크놀로지는 원자와 분자를 직접 조작·제어하여 새로운 성질을 가진 재료를 개발하는 기술을 총칭하고 있다. 그 내용은 물리학, 화학, 생물학 등 다양한 분야에서 원자를 취급하는 과학기술을 포함하고 있어 한가지로 기술하기는 어렵다. 그러나 나노테크놀로지의 실용화를 목표로 하는 움직임은 크게 두개로 나누어진다.

7)구조해석, 유체(流體) 해석, 열 해석, 자장(磁場) 해석 등에서 가장 널리

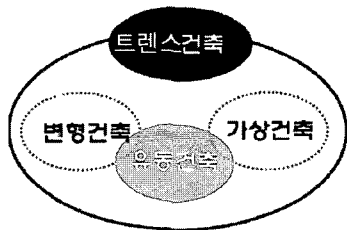
보급된 수치 해석 방법. 해석 대상을 유한개의 영역(요소)으로 분할하여 이 영역을 대표하는 점점을 정한 다음, 이 점점의 지배 방정식을 연립 1차 방정식에 근사시켜 푸는 방법이다. 요소 분할을 자동적으로 행하는 소프트웨어를 프리프로세서, 연립 1차 방정식을 푸는 소프트웨어를 솔버(solver), 해석 결과를 그래픽으로 표시하는 소프트웨어를 포스트 프로세서라고 부른다. 유한 요소법은 차분법(FDM), 경계 요소법(BEM)과 함께 컴퓨터 이용 공학(CAE)에서의 수치 해석에 많이 사용된다.

본질적으로 연속되어 있음을 전제로 한 뒤집기, 즉 '과정의 개념'이라 할 수 있고 가상과 현실이 만나면서 그 충돌로 생기는 변종, 알로(Allo) 또는 다양한 영역을 횡단하는 트랜스(Trans)의 개념들과 마찬가지로 혼성, 비위계화, 네트워크화 되는 것에서 나아가 서양의 이원론적 사고를 극복하는 개념이라 할 수 있다.

### 3. 마르코스 노박의 건축 설계 이념

#### 3.1. 트랜스 건축(Trans Architecture)의 개념

노박의 트랜스 건축은 '공간에 살기'이며 '하나의 예술'이다. 이는 공간이 변하면 사람도 변하고 건축도 그에 맞게 변화된다는 의미이다. 트랜스 건축은 무한히, 끊임없이, 발전하는 연속적 작용이 벌어지는 가상공간을 시작으로 내면세계, 실제세계 또는 완전한 물질세계로 까지 연결되어 지속적인 반응들이 이뤄진다. 물리적 공간과 가상의 공간을 탐색하고 그 상호작용의 가능성을 연구하기 위해 노박의 작업의 주된 개념은 트랜스 건축(Trans Architecture) 개념에서 시작된다.<sup>8)</sup> 트랜스 건축은 유동건축(Liquid Architecture)<sup>9)</sup>을 포괄하고 이전과 다르게 새롭게 시도되는 건축이며, 다양한 영역을 통괄하여 새로운 가능성에 중점을 둔다. 트랜스 건축(Trans architecture)은 유동건축(Liquid architecture)의 개념을 포함하고 확장한 개념으로 유동건축은 연산적 디자인을 다루는 반면에 트랜스 건축은 새로운 공간에 관한 '초현대성'을 표현한다. 이는 '보이거나 보이지 않는 것'이 모두 작용되는 두 가지 중첩되는 배경의 성격을 가진다.



<그림 2> 트랜스 건축(Trans Architecture)과 유동 건축(Liquid Architecture)과의 관계성 분석

노박은 가상건축에 관심을 갖고 물리적 공간과 가상의 공간을 탐색하고 연구하기 위해 유동건축과 트랜스 건축의 개념을 사용한다. 유동건축 개념도 매우 중요하고 단지 사이버공간에 관한 것이 아니라 비 사이버 공간에서도 적용되는 개념이다. 유동건축은 움직이고 변화는 느낌이 증시되기 때문에 건축과

8)이경훈, 사이버공간의 인식적 구조에 관한연구, 한국실내디자인학회 논문집 통권50호, 2005, p.227.

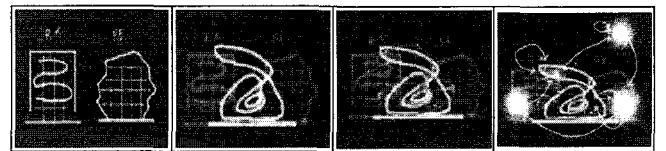
9)건축이 그 안의 수용체와 마찬가지로 변화된 현실을 반영하여 더 이상 확고한 고정체에서 벗어나 디지털의 영역에서 마치 액체와 같이 다양한 유동체로 성립할 가능성에 대한 제안이며 그것이 시간에 따라 양태를 달리하는 가변적인 것이다.

유동체라는 것은 아주 상반된 개념이 내재되어있다. 유동건축은 컴퓨터에 의한 방법과 알고리즘을 통한 생성방법, 그와 다른 문화적 차원에 의해 형성된다.

트랜스 건축은 가상공간 안에서 전 세계의 정보네트워크를 통해 전달되는 유동적 가상의 기술과 물리적인 환경 속에 보이지 않은 전자적 이중성들의 실제 사이에 엄격한 구분을 통합하여 가상과 실제, 가능성과 실질성 등의 이질적인 특질을 부드럽게 융화하는 방법으로 시도한다. 가상공간의 내, 외부 교차적인 트랜스 건축은 현실과 가상간에 인접하는 영역을 공유하는 실험적인 형태이며, 가상은 더 이상 '허상'이 아닌 유동적인 잠재력과 현실성을 지니는 공간으로 더욱 풍부한 세계를 제공한다. 또한 '미디어'와 관계하여, 상반되는 개념들을 내포하고, 각 분야의 카테고리를 파괴한다.

건축에는 공간이라는 개념, 음악은 시간이란 개념이 있는데, '시공간'이라는 개념이 생기면서 건축과 시간을 혼합하고 공간에 음악을 더하여 새로운 '이탈'과 '새로운 종', '다름'의 개념을 형성하고 생물체적인 개념으로 바탕으로 부동적이고 확고한 구조인 DNA의 개념을 변형하여 진화시킨다.

트랜스 건축은 가상공간의 투영적인 성격과 그 영역성만 표현하는데 한정하지 않고 노박이 언급하는 '트랜스 모더니티(Transmodernity)'라는 거대한 사회현상 아래 새로운 문화적 어휘와 양식을 창출한다.



<그림 3> 트랜스 건축(Trans Architecture) 형성과정의 다이어그램

#### 3.2. 트랜스 건축(Trans Architecture)형태 생성의 방법

##### (1) 4차원의 기하학

노박의 트랜스 건축의 형태생성의 방법은 물리학, 수학, 기하학 특히 4차원의 기하학<sup>10)</sup>을 바탕으로 만들어진다. 그는 가상공간의 세계의 4차원 기하학 연구에 선구자이며, '르네상스를 뛰어넘는 예술가'라고 부른다. 그는 3차원적 구조물을 탈바꿈시키고 시간의 요소를 도입하여 4차원적 구조를 갖는 가상의 환경을 창조한다. 이는 자연에서 보여지는 유전, 진화의 외변, 융합을 통해 늘 발전하고 언젠가는 수정될 수 있다.<sup>11)</sup> 기본적 유클

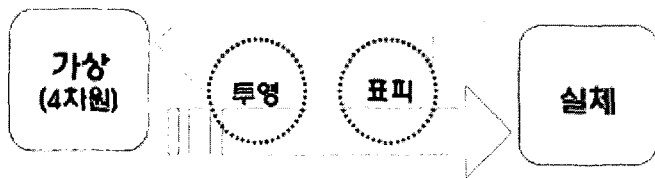
10)4차원의 기하학에 대한 선구자적 역할을 한사람은 브라운 대학교의 수학교수 톰 밴초프(Tom Banchoff)다. 그는 1970년대 컴퓨터 과학자 찰스 스트라우스(Charles Strauss)와 함께 기하학적 도형을 그려내는 컴퓨터시스템을 개발하여 수학과 컴퓨터를 이용해 3차원에서 벗어나 4차원세계를 탐험하는 작업에 착수하여 1978년에 마침내 진정한 4차원적 대상 하이퍼큐브(Hypercube)의 입방체를 완성시켜 그 뒤로 수없이 많은 서로 다른 관점에서 사물을 바라보고 다양한 형태인 4차원의 세계를 열었다.

리드 기하학 요소들에 다른 차원들이 더해져, 새로운 요소로 발전된다. 4차원으로 형성되는 과정에서 점은 선이 되고 선이 사각형을 이루고 사각형은 입방체의 큐브형태를 띄며 3차원의 점에 시간이 개입된 4차원의 좌표가 추가되어, 4차원으로 압축되는 과정을 거친다. 이렇게 나타나는 형태는 '전송가능'한 성질을 갖게 되는 트랜스 건축의 시발점이 된다.

이미지				
내용	직선	사각형	입방체	4차원의 하이퍼 큐브

<그림 4> 4차원기하학 진행과정의 다이어그램

노박은 이러한 4차원 가상세계의 이미지를 창조하기 위해 4차원 기하학을 가지고, 3차원적 건물 특성인 평면, 입면, 단면으로 투영하여 머릿속에 3차원에 물체로 인식한다. 이렇게 형성된 4차원적공간의 3차원적 물체는 레피드 프로토타이핑(Rapid Prototyping)<sup>12)</sup>이나 밀링, 로봇에 의해, 2차적인 표피가 만들어 진다. 2차적 표피가 반응하게 되면 가상세계로 접근하여 인터넷과 세계가 통하게 되는 문이 형성 된다. 곧, 가상세계와 실제세계 각 양측에 있고 그사이에 피드백 과정을 거쳐 새로운 모습을 보여줌으로써 가상현실에서 볼 수 있는 영구적인 변화하는 '유동체'의 형상을 창조한다. 이러한 기존건축술의 한계를 넘어서는 설계 방식이 트랜스 건축(Trans Architecture)이다.



<그림 5> 4차원의 가상을 트랜스 건축으로 이끌어내는 디자인 방법

## (2) 수학적 알고리즘

노박은 외부세계를 인식할 때, 내부세계에서 의식이 작용한다는 사실을 인정한다. 세계는 외부에 그대로 있지만, 그것에 대한 경험은 내적인 것이다. 각자 다르게 경험을 하며, 상상의 세계를 통해 원하기만 하면 그 경험을 변형할 수 있다. 일반적인 사물도 다른 시각으로 바라보거나 실제모습과 다르게 상상할 수 있다. 노박은 자신의 내적 경험인 상상의 세계를 수학의 언어로 바꿔 컴퓨터에 구현함으로써, 다른 이들에게 생생히 경

험 할 수 있게 만든다. 노박은 이것이야말로 우리 내적자야가 서로 교감할 수 있는 완전히 새로운 방식의 대화법이라고 말한다. 그의 트랜스 건축을 수학적 개념으로 의식 안에 자리 잡고 있는 공간을 의적(유체)밖으로 꺼내어, 다른 이들과 공유하는 원리를 삼아 수학을 숫자로만 인식하지 않고 현실가능한 구조로 보며, 가상현실이란 그런 가능한 세계를 찾아가는 문제라고 인식했다.<sup>13)</sup> 그는 사전정보가 없는 건축물을 건설하고 수학적 법칙에 의해 예상치 못한 결과를 만들어 이러한 과정을 거친 후에 외부의 환경요소에 따라 변화되고 발전되어 각각의 부재들은 능동적으로 각각의 생명력을 가진 가변적(Flexible)으로 유동적 존재의 형식을 갖는다.



<그림 6> 수학적 알고리즘을 통한 트랜스 건축 디자인 방법

이러한 특성을 지닌 부재들은 형태의 변이가 자유로우며 용이하고 변이의 형태로는 점이 선으로 변화되고 선은 더 넓은 형태의 면으로 형태를 나타내며 뒤틀리며 구부러진다. <그림 5>은 수학으로 이루어진 4차원적인 프랙탈을 3차원으로 투영한 시물레이션<sup>14)</sup> 공간이미지이다. 시물레이션을 공간 그자체로 인식하고 이름이 정해져 있지 않은 구조로 보며, 이는 서로 다른 새로운 구조자체를 만들어내고 컴퓨터로 이루어지는 유체역학 실험이다.



<그림 7> 수학적공식으로 이루어진 시물레이션 공간

위에서 살펴본 바와 같이 노박의 트랜스 건축은 주체로서의 저자 혹은 인간을 배제하고 다양한 수학적 알고리즘 구동에 의해 다양한 데이터가 집합되어 무한히 생성되고 변형되는 일종이 메타데이터로서의 의미와 성격을 가진다.

11) 키스데블린, 수학으로 이루어진 세상, 에코리브르, 2003, pp.60-61.

12) 가상에서 현실로 형태를 형성하는 과정에서 수학적 언어로 컴퓨터상에 구현하는 방법

13) 키스데블린, 수학으로 이루어진 세상, 에코리브르, 2003, pp.62-64

14) 시물레이션은 물리학적으로 만들어진 어떤 현실에 기초정보만 주었을 때 계산에 의해 확인되는 작업이다.

## 4. 트랜스 건축(Trans Architecture)분석 및 특징

### 4.1. 형태변이성(Transformation)

노박의 형태변이성의 기본적 의미는 인간의 행위에 따라 그 행위 데이터를 받아들여 형태변이의 자료로 삼고, 공간에 녹아 든 시간의 변화에 의해 형상이 변화되는 것이라 할 수 있다. 디지털에 의한 형태의 복잡성과 유동성은 무한한 형태변이의 가능성과 무형식, 무이성적인 특성으로 공간에 나타나고 있다. 형태변이는 카타스트로피 이론<sup>15)</sup>과 연관이 깊다. 이 급변론은 고도의 추상화된 의미에서의 기하학 또는 형태학인데, 형태의 탐구는 공간적임에 반해 형태변이는 시간적이다. 형태가 스냅샷(Snap-Shot)처럼 정적인 것들의 연속이 아닌 형태들이 변이(Transformation)되어 가는 과정에 초점을 맞춘다. 꽃이 피고 지는 것, 인간이 성장하는 것 등이 형태변이라 할 수 있다. 곧, 시간성을 가지고 형태가 변화한다는 것이다.

이러한 형태변이성에 대한 노박의 실험의 한 예로 <그림 8>에서 보는바와 같이 MRI를 통해서 뇌의 단면들에 나타나는 이미지를 통해, 사람이 시, 공간의 변화에 따라 무슨 생각을 하는지를 보여준다. 이렇게 분석된 이미지를 3차원으로 만들고 확장하면 가상의 공간이 형성되는데, 그 공간들은 뇌에 의해 일어나는 각종의 감정이나 생각들의 공간을 나타낸다. 이러한 뇌는 '생각의 공간'으로 형성된다. 이런 데이터들은 같은 형식이지만 어떠한 프로세스를 하느냐에 따라 굉장히 다른 형태가 나온다.



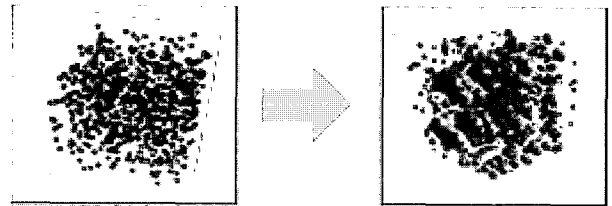
<그림 8> 뇌의 단면 프로세스 통한 형태변이성 공간형성 과정

형태변이성의 특징은 형상 변화와 차이를 통한 유사성의 반복 형태를 취하면서 유기체적이며, 프랙탈 형상이 갖는다. 형태변이되는 공간은 무한한 가능성의 프로세스로 크기가 다양화, 스케일의 변화, 비 규칙성, 파편화 되어, 비정수적, 비형식적인 특징이 있다.

### 4.2. 불확정성-이질적인 프로그램들이 밀착, 통합

트랜스 건축 공간의 불확정적 특징은 부분적 형태들의 총합인 플라톤식 조직화가 아닌 복잡계 이론(Complex System)<sup>16)</sup>에 의해 수많은 변수가 유기적으로 작용하고 전체구조를 중시한다. 노박의 불확정성은 질 들뢰즈의 (Gill Deleuze) '관계성'에 입각한 공간으로 인과관계의 속성을 해체하고, 사물들의 관계를 재정의 하려는 특성을 나타내고 근대공간의 합리적, 인과관계의 중심인 구조화된 관계에서 벗어나, 비구조적 특성으로 끊임없이 복잡하고 유동적인 영향을 주고받으며 변형하는 불확정적 성격을 나타낸다. 이러한 공간의 불확정적은 공간의 복잡계 이론에 의해 총합적, 유기체적, 자기조직화, 우연적, 비예측적, 비평형적 특성을 나타낸다. 네트워크에 의해 특별한 중심이 없는 '탈 중심화된 공간', 근대적 국가의 영토적 경계로부터 자유로운 '탈 영역화된 공간', 특정한 구조를 전제하지 않은 '탈 구조화된 공간'으로 '구조이전의 공간'의 성격을 나타낸다. 곧, '비트(bit)'처럼 자기 스스로를 대표하고 스스로의 욕망을 드러내는 개별화된 공간을 표현한다.

노박의 트랜스 건축은 건축, 음악, 예술, 공간, 과학기술로 각각의 분야를 나누지 않고, 공간의 한 예시로 <그림 9>에서 보여지는 바와 같이 원자단위의 '밀도차'에 의해 공간이 형성됨을 볼 수 있다. 다른 원자(Allo atoms)는 아주 작은 것부터 큰 것까지 만들어내며 커다란 구조에 의하여 구성되는 것이 아니라 작은 것들의 조합에 의해 생성된다. <그림 9>은 '다른 보기' 방식으로 시작해야하는데 이미지에서 보여 지는 방법은 '비어있음'과 '채워있음'으로 보여 지지만 실제로는 물체자체가 원자로 의해 구성되어있으며 서로 미세하여 떨어져있고 그사이 비어있는 공간들이 무수히 많음을 알 수 있다.



<그림 9> 원자단위의 밀도차로 불확정적 공간을 형성하는 과정

일반적으로 공간들 사이가 비어있다고 생각하지만, 그곳은 산소가 들어있고 산소 역시 원자로 구성된 똑같은 형상을 하고 있다. 더 이상 '채움'과 '비움'의 아니라, 밀도차이에 의해 형태를 형성하고 밀도차에 의해 존재한다. 이러한 원자들은 변화와 변신을 거듭하면서 흔히 카타고리를 나누는 건축, 음악, 영화를 원자단위로 분석하여 공통된 원자를 찾아내고 다시 재조합

16) 단순한 모델로 파악이 불가능한 복잡한 대상의 일정한 패턴을 파악하여 이론적으로 설명하고자 한다.

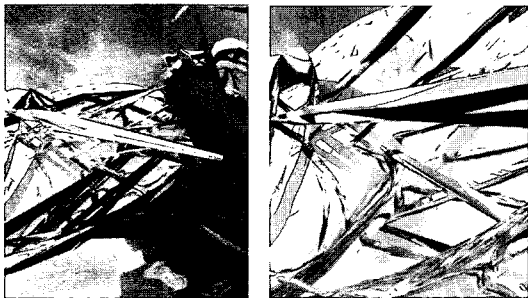
15) 카타스트로피(Catastrophe Theory)는 프랑스의 수학자 르네 토크이 동물 유전학자 등과의 공동연구로 1970년에 제안한 이론이다. 지진, 화산폭발, 곤충, 식물의 이상변화, 전쟁발발, 주가의 폭등, 인간의 돌연사, 눈사태, 등의 갑작스러운 일들처럼 에너지가 고여서 갑자기 폭발하는 사건들이 일어날 징조나 그 과정이 어떠한가를 연구하는 것을 미리 알아내는 것이 카타스트로피 이론이다.

한다. 이는 곧, 공간의 복잡계 이론에 의해 종합적이고 유연적, 비예측적, 비평형적 특성을 나타내며 불확정성을 의미한다.

### 4.3. 하이퍼 스페이스

하이퍼<sup>17)</sup> 스페이스의 특징은 다차원의 공간 속에서 분산, 자립, 자기 발전하는 다층적 공간순환의 특성을 지닌다. 다층적 공간순환에 의한 디지털 건축은 하이퍼(Hyper)에 의한 임의접근 방식의 공간적 적용으로 공간적인 깊이와 연계된 사적공간과 공적공간에 대한 위계적 배치의 타당성을 해체하고 있다.

이러한 형태는 유동적, 연산적, 전도적이며, 4차원의 기하학에서 파생된 트랜스 건축 공간을 추구하고 수학적 알고리즘에 의해 형태를 생성한다. 이는 매뉴얼 수정을 통해 조작되지 않음을 의미하며, 오히려 그들이 산출하는 수학적 법칙에 따른 결과를 만들어내도록 조정됨을 알 수 있다. 또한 VR(Virtual Reality)을 통한 가상성과 비 물질성 및 공간개념의 진화는 사물의 외측이나 눈에 보이는 양상으로부터 생성의 내적 프로세스, 창발적인 프로세스로 이행하여 그것의 위상이나 형태가 고정되거나 정의되는 일 없이 늘 변형의 상태에 있는 것을 말한다.



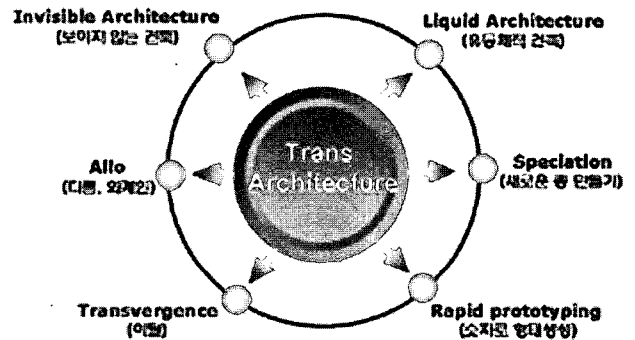
<그림 10> 하이퍼 스페이스의 특징이 적용된 Para Surf 이미지

다양하게 생성된 형태들은 골격과 외피의 정체성을 제거하고 이는 유동적이고 가변적이며, 골격은 더 이상 일시적이고 보조적이지 않다. 외피는 더 이상 골격을 정당화하지 않고, 골격은 Para-Frame이 되고 외피는 Para-Surface로 정보 공간 안과 친숙한 물리적 공간 모두에 존재하며 이중화된다. 그리고 각각은 융합의 과정 속에서 트랜스 건축 개념을 통해 물리적 환경안에서 가상성의 기술을 통합하고 가상세계와 현실세계사이의 딱딱한 특질을 부드럽게 하는 방법으로 시도하여 하이퍼 스페이스의 특징을 나타낸다.

### 4.4. 하이브리드-새로운 종 만들기

노박의 트랜스 공간은 어떤 요소가 다른 요소와 동일한 지점을 공유하며, 그 요소는 자기동일성을 끊임없이 지속하며 다른 것에 의해 침투당하고 동일성과 타자성이 혼재한다. 동일하게 머무르는 안정성을 거부하며, 항상 무언가 일어나는 이벤트 공간을 형성한다.<sup>18)</sup> 이런 공간은 동질성의 공간이 아닌 동질성과 함께 타자성의 투입을 허용하는 하이브리드(Hybrid)한 공간이다. 자기존재의 틈새로 타 존재가 들어오는 것을 허용하고, 동시에 타 존재로 스며들으므로써, 유동적, 유통적 상태로 변이되어 결국 혼성잡종과 변이된 '새로운 종'이 만들어진다.

새로운 종 만들기(Speciation)는 무생물과 생물간의 중간적 성격으로, 시간이 지남에 따라 과학에 의해 변종이 일어나, 생(生)과 사(死)를 거치면서, 원래의 종으로 돌아가려하고 어떤 종은 안정적이지만 재생산이 불가능한 특징을 가진다. 그렇기 때문에 항상 새로운 종들을 만들어지며, 변종이 지속되고 자체적인 종들과 결합을 통해 재생산이 가능해지지만, 원래 종으로 회귀하지 못할 경우에는 새로운 종으로 탄생하여 다양성이 증가된다.



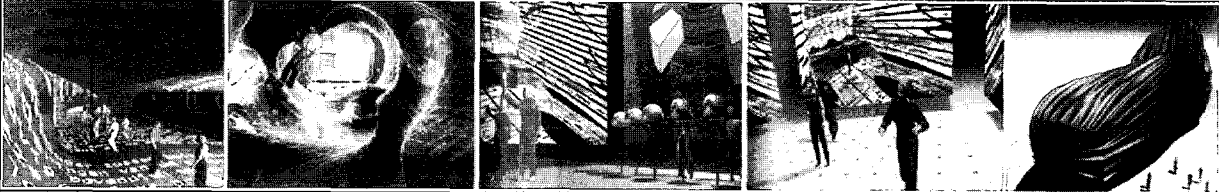

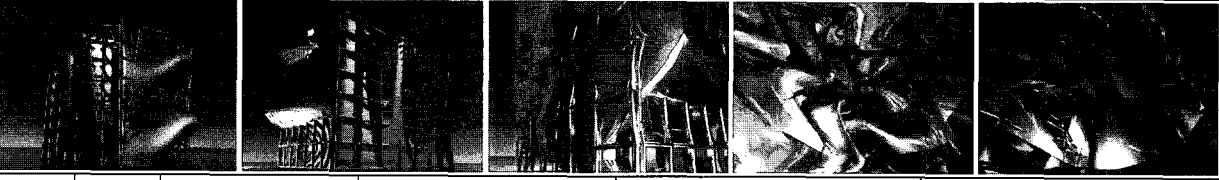

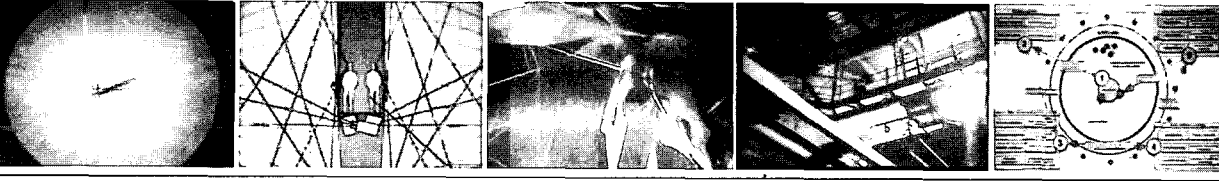
<그림 11> 트랜스 건축(Trans Architecture)분석의 의미

노박은 2004년 베니스 비엔날레를 통해 '새로운 종 만들기'를 시작했고, 디지털을 통해 변종되는 '새로운 종'으로 탄생기법으로 새로운 세계를 보는 방법을 제시했다. 하이브리드 공간은 변화에 빠르게 반응하며, 적응력이 뛰어나고 대응하는 방법과 수행하는 시, 공간적인 조절공간특질이 뛰어나다. 연산적 개념, 가상세계를 통한 링크, 공간의 새로운 연속체의 창조, 메타데이터의 시각화, 검색 가능한 전산적 환경정보성과 물질성, 변형 건축, 가상성과 실재성의 상호작용(inter weave)가능성과 실질성의 망으로 이루어져 다양한 작업이 병행할 수 있다

18)이종관, 사이버 문화와 예술의 유희, 문예출판사, 2003, pp.20-21

17)하이퍼(Hyper)의 어원은 그리스어로 'above', 'over'등의 뜻이고 사전적 의미로 초월, 과도히, 비상한, 건너편의 뜻을 지닌다. 수학의 부분 다양체론(Submanifold Theory)에서 다루는 기하학의 변형에 대한 이론으로 Hyper=Media, Surface=Topological Architecture라고 설명할 수 있다. 하이퍼 서페이스는 사이버 스페이스와 건축 환경사이에 더욱 폭넓은 인터 페이스와 상호작용을 증진시키는 새로운 건축개념으로 인터넷에 대한 접근성을 더욱 증진시키고, 새로운 사고를 유발시키는 개념이다.

<표 1> 노박의 '트렌스 건축'개념에 의한 작품분석표

건축명	연도	용도	개념	표현방법	특성	프로세스
Trans-Port 2001	1999-2001	미술관	디지털 기술에 의해 프로그램 된 구조를 유기적으로 변형시키고, 실시간에 따라 형태와 내용이 변화되는 현실과 사이버공간의 연결개념	구조기술자와의 협력 하에 미리 프로그램 된 내부 응력에 따라 건물이 능동적으로 구조, 외부, 내부의 표피의 골격이 유기적으로 변형됨	잘 발달된 근육다발의 섬유질처럼 함께 묶여서 작동될 수 있도록 소프트웨어에 의해 개별적으로 제어되는 압축공기가 담긴 봉들로 구성된 스페이스 프레임과 방수 처리된 고무질 시트의 내, 외부 표피를 가지는 가변적 구조로 이루어진 트렌스 건축-하이퍼스페이스	실시간 정보의 접속량에 따라 공간의 외피가 유동하고 능동적인 반응이 데이터 베이스에 연결되어져 인간들의 정보를 흡수함으로써 실시간 변형되고 스스로 움직이는 동적인 구조의 프로세스
						
AlloBio(외계인)	2004-2006	가상공간	건물을 키우고 자라게 하는 개념 '다른' 완전히 다른' 뜻하며 '외계인'의 말로 의미	컴퓨터 모델 밑에 모형을 다 레퍼드프로도 타이핑한 형작업, 생물학적 지식을 토대로 뼈와 살을 형성하여 표현	수학적으로도 '다름'에서 시작한 프로젝트, 수학적 알고리즘과 생물학적 지식을 통해 키워진 건축이 거부하고 생물이기를 거부하는 그 사이의 중간적 존재 형태변이성, 하이브리드	현 시대의 새로운 이슈는 나노 테크놀로지나 바이오 테크놀로지 등의 새로운 원자학, 신경학, 현상학 등이 건물을 구축하는게 아니라 '새로운 중'에 가림에 건물이 자라게 될 수 있음
						
Paracube	1996-1997	가상공간	여섯 개의 입방체로 이루어지고 입방체의 형태는 여섯 개의 매개 변수화된 Parametric한 표면의 수학적 개념	4차원에서 압축 성형되지는 않았지만 대신 구불구불하고 비 균질성의 표면을 만들기 위해 재 사상된 외피, 선으로 이루어진 골격 프레임과 유연한 표피로 이루어진 표면	Parametric한 전산적 작업을 통해 유연하게 된 Skeletal한 Fame과 Smooth Skin의 두 가지 형태를 지닌 큐브형 표면은 부드럽고 골격은 거친 특성을 가지고 3차원에 4차원의 좌표가 추가된 수학적 변형 형태-형태변이성, 불확정성	특별한 면에 대한 변형은 인접한 면들과의 반응이거나 치환을 일으키고 위상학적 큐브를 생성하기 위해 정돈되고 수학적 알고리즘 방식에 의해 4차원의 기하학은 적절한 매트릭스 변형에 의해 3차원의 공간에 투영됨
						
Variable Data-Forms	1997-1998	가상공간	기하학적 데이터들에 의해 형태를 이루고 실험적이고 비물질적 특성을 활용해서 전통적 기하학으로 해석될 수 없는 수학적 알고리즘 형태	데이터로 추출된 영역과 Spinebased 삼입으로부터 이끌어 내어진 형태의 결과로써 두 개의 큐브의 형태로 생성되어지고 데이터들은 상호 교환으로 이질과 교합의 혼용된 현상.	실험적인 작품이며, 오브젝트 형상으로 사이버 상에서 진화하는 건축의 가능성을 보여줌. 보이지 않은 힘을 시시각적으로 표현하며 여러 가지요소에 의해 영향 받는 데이터에 근거하여 형태변형 프로세스를 제안-형태변이성, 하이퍼스페이스	사이버상의 여러 가지 지점들은 연결하는 프레임들이며 유동적이고 알고리즘적 이념전달 가능하며 고차원의 기하학으로부터 이끌어 내어진 구성적인 제한을 새롭게 하기위한 개념
						
Allo sphere	2004-2006	연구소	알로(Allo)의 원자들은 기존의 기하학적인 형상과 특성이 아닌 파티클로 시작하여 가상현실 형성	가상세계를 보여주는 것이 아니라 예술 공간을 가상으로 보여주고 과학, 수학의 가상공간을 형성	3층짜리 구를 만들어, 가운데 다리를 놓고 144개의 채널들을 통해서 가상공간 형성, 가상과 현실이 서로 교감하며 마치 살아있는 생명체와 같이 느끼고 진행 중인 세계-하이퍼스페이스, 불확정성	알로 스피어 안에 사람이 총 5개의 피드백 그룹 내에서 인간의 감각을 파악하고 그 움직임을 3차원적 시뮬레이션으로 비주얼화하여 새로운 세상으로 만들고 오디오와 비디오의 프로세스를 거쳐 다시 원래 사람이 있는 환경에 다시영향을 줌
						



<표 2> 노박의 '트렌스 건축'개념에 의한 공간특성 분석표

공간의 특성	공간 표현 개념	공간 표현 특성
형태변이성	복잡계 (Complex System) 예측불가능의 관계 비 구조화된 관계	자기유사성의 구조 유기체적, 자기조직화, 무연적, 비예측적, 비평형적
불확정성	비기하학적인관계 다차원의 공간관 카타스트로피 이론관	파편화, 크기의 다양성 스케일의 변화, 비규칙성 무한한 가능성, 비형식적
하이퍼 스페이스	다층적 공간 순환 Virtual Reality Hyper Link	다차원의 공간 다이어그램 다층화된 복합 공간, 폴드 비 물질적 인터페이스
하이브리드	변종 디지털 미디어와의 결합 연속적 혼합체로서의 변화	공간과 공간의 상호 작용 디지털 미디어와의 결합을 통한 새로운 가능성 집약적 응집내의 이질성, 연속, 일체화

## 5. 결론

이상의 연구를 통해서 마르코스 노박의 트렌스 건축의 기본 철학 사고인 하이데거의 입장과 알로, 외번의 사고를 바탕으로 노박 작품에 나타난 트렌스 건축개념을 이해하고 공간에 어떤 의미로 적용되어 표현되었는지를 알아보았다. '건축 범위를 넘어선 건축'을 추구한 노박은 다양하고 혼성적인 현시대의 디지털 건축을 대표하는 중요한 선도적 지지자로 간주된다.

트렌스 건축에 대한 개념은 그 하나의 의미로 작용하지 않고 여러 다른 디지털적 요소와 사고, 과학적의 패러다임, 수학적 알고리즘, 4차원의 기하학 등에 의해 노박의 작품이 형성되었음을 알 수 있다. 따라서 본 연구결과로 노박의 트렌스 건축 개념의 특성에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 노박의 트렌스 건축개념은 모더니즘 사고의 플라톤의 이데아적 사고에서 벗어나, 하이데거의 입장에서 기존에 볼 수 없었던 새로운 인터페이스를 통한 통합의 공간을 구축하고 비 물질인 정보와 물질적인 건축공간을 접목시켜, 자연과 디지털 세계 및 인간을 포함한 범 지구적인 통합 환경구축을 목표로 삼는다.

둘째, 트렌스 건축은 이전과 다르게 새롭게 시도되는 건축이며, 다양한 영역을 통괄하고 '보이는 것과 보이지 않는 것'이 모두 작용되고 두가지 중첩되는 배경으로 공간에 시간, 음악, 문화, 과학 등, 각 분야의 카테고리를 혼합하여 새로운 '이탈'과 '새로운 중'으로 알로(Allo)의 '다름'과 외번(Eversion)개념을 형성한다.

셋째, 트렌스 건축을 표현하기 위해 노박은 물리학, 수학, 과학특히, 4차원의 기하학과 수학적 알고리즘을 바탕으로 형성됨을 알수있다. 4차원의 가상세계의 이미지를 창출하기 위해 3차원의 물체로 투영하고, 다시 레피드 프로토타이핑 등에 의해 2차적 표피 반응체를 형성하여, 기존 건축술의 한계를 넘어 유동체형상으로 가상과 현실을 넘나드는 트렌스 건축 설계법을 창조한다. 그는 디지털 공간 세계의 4차원기하학의 선구자이며,

'르네상스를 뛰어넘는 예술가'로 내적자아와 디지털이 서로 교감하는 새로운 방식의 대화법으로 다양한 데이터들이 집합과 변형되어 메타 데이터를 탄생시킨다.

넷째, 노박의 트렌스 건축 공간은 형태가 시간성을 가지고 정적인 것들이 아닌 연속적인 변이성의 특징과 이질적인 프로그램들이 밀착, 통합되며 비구조적으로 변형되고 자기존재에 타 존재를 허용함으로써 유동적 상태로 혼성 잠종되는 '새로운 중'이 형성되어 공간은 불확정적인 성격 나타낸다.

앞에서 살펴본 바와 같이, 노박은 현실세계를 그저 모방하지 않고 새로운 세계의 가능성을 항상 찾아보려했고 그는 아직까지 탐사한적 없는 광대한 구역을 창조하고 그 안에 뛰어드는 모험가이다. 그는 음악, 영화, 예술, 과학, 철학 등의 각 분야를 나누지 않고 건축과 함께 모든 디자인 요소로 보며 주변의 모든 것들을 다른 시각으로 바라봄으로써 새로운 디지털 건축으로 탄생 시켰다.

본 연구를 통해서 디지털 건축가들 중에 노박의 독특한 트렌스 건축의 사고와 형성과정에 한층 구체적으로 밝힐 수 있었으며, 음악가이며 예술가이고 건축가인 그는 '건축이상의 건축'을 추구함을 알 수 있었다. 노박의 건축에 열정의 탐사는 계속될 것이고 앞으로도 노박의 건축철학과 개념에 대한 연구는 지속적 될 것이라 믿는다.

## 참고문헌

- Marcos Novak, Liquid Architecture in Cyber Space, NTT, Shuppan, 1994
- James Steele, Architecture and Computer, Laurence King, 2001
- 김상환(역), Gilles Deleuze, 차이와 반복, 믿음사, 2004
- 이철재, Trans Architecture-Marcos Novak, Poar, 2000
- 이종관, 사이버 문화와 예술의 유희, 문예출판사, 2003
- 키즈테블린, 수학으로 이루어진 세상, 예코 리브르, 2003
- 강훈, 디지털 디자인 건축, 비온 후, 2005
- 이경훈, 사이버공간의 인식적 구조에 관한연구, 한국실내디자인학회 논문집 통권50호, 2005
- 신준호, 현대건축에서 나타나는 혼성적 특징에 대한연구, 서울대 석론, 2003
- 강은정, 디지털 정보화 시대의 공간디자인 형태특성에 관한 연구, 연세대 주거환경학과 석론, 2002
- 윤재은·이규홍, Coop Himmel blau의 '열린공간' 개념에 관한 연구, 한국실내디자인학회 통권40호, 2003
- 이철재, 공간재구성을 위한 Digital Synectics에 관한연구, 한국실내디자인학회 통권41호, 2003
- 박경아, 움직임의 공간조직화와 표현특성에 관한연구, 홍익대 석론, 2004
- 이철재, 디지털 건축의 형태분석에 의한 공간 유형연구, 한국실내디자인학회 논문집 25호, 2000
- 이대송·박재승, 디지털 디자인을 통한 형태생성과 역사적 아방가르드의 동형성과 관한연구, 대한건축학회 통권174호, 2003
- 전대호(역), 게이스 테블린, 수학의 언어, 해나무, 2003
- http://www.cebrifuge.org/marcos/

<접수 : 2006. 6. 30>