

# 디지털 건축의 형태 분석에 의한 공간 유형연구(1)

- Liquid Architecture와 Body-Building을 중심으로 -

## A Study on the space typology based on the digital architectural forms(1)

- Focused on the Liquid Architecture and Body-building -

이철재\*/ Lee, Chul-Jae

임종엽\*\*/ Lim, Jong-Yup

### Abstract

The purpose of this study is to show the implications of the term "digital architecture," which are realized in the current architecture. To do this, I first observe its theoretical background and then analyze the works of Marcos Novak, Kas Oosterhuis, and Lars Spuybroek, all of whom are called the typical digital architects.

In particular, this study tries to show that the digital architects are introducing the non-Euclidean multi-dimensions and the cyberspace and applying the notions of liquid architecture, transarchitecture, body-building, and body-motorized system into their works.

Finally, I conclude that the digital architecture anticipates the direction of the future architecture, in which the virtual world is merged with the real world, the digital space is realized in the real space, and the human is completely harmonized with nature.

키워드 : 디지털 건축, 리퀴드, 유동성 건축, 트랜스아키텍처

## 1. 서론

### 1.1. 연구의 목적

대중 문화가 전자공간의 새로운 해석을 받아들이고 있는 동안 건축가들은 컴퓨터 환경의 문화적 충격에 미온적이고 소극적이었던 것이 사실이다. 하지만 현재 많은 건축가들이 과거와의 단절을 선언하고 새로운 과학적·기술적 철학을 컴퓨터라는 도구를 기반으로 확산시켜 나가고 있으며, 실제로 이들의 기술적 진보는 상당하나 이들의 건축적 어휘에 대한 정확한 표현뿐만 아니라 이들에 대한 명칭조차 없는 현실에서 '디지털 건축<sup>1)</sup>'이라는 광의의 단어를 선택함으로써 많은 내용을 함축시키기로 했다.

이러한 디지털 건축은 전통적인 표현방법이 아닌 비트(bit)에 의한 컴퓨터 모니터 상의 표현이라는 차이와 더불어 2차원의 종이 위에 3차원, 또는 그 이상의 차원들을 다루는데 대한 한계와 모순, 그리고 인간의 직관이나 두뇌로는 표현하고 계산하기 힘든 정확한 수

학적 논리에 대한 대안으로서 훌륭하게 자리매김하고 있다.

새로운 세기를 맞으면서 건축은 모든 면-도시와 건축의 디지털 공간에서의 전례없는 형태, 비(非)물리적 공공공간의 개발 등-에서 놀랄만한 현실에 직면했다. 그리고 이러한 비(非)지역적 도메인에 기본적 인프라 시설이 이미 잘 구축되어 있다고 할지라도, 학문적이고 비평적인 건축적 담론을 통해 진단해 보고 살펴 볼 필요가 있다.

그리고 이러한 디지털 공간에서 몇몇 건축가들은 지금까지 인간에게 가장 순수한 형태를 제공해 준 기하학을 거부하고, 비기하학적인 형태 및 공간을 통해 자연적으로 진화하는 다차원 공간을 창출해 내려고 노력하는 가운데 액체의 유동성<sup>2)</sup>이나 인간의 육체를 수용함으로써 불분명한 자연의 질서에 순응하는 형상의 구현을 시도하고 있다. 이러한 시도를 분석하여 전자적 공간에서 형태의 변화 과정이나 공간 구성의 특성에 대해 연구한다.

1) 디지털 정보와 인간의 지각이 만나 다차원을 다루면서 비기하학적인 공간까지 창출하고, 자연 그대로의 공간을 창출하여 기하학적 인위성을 배제한 건축.

2) flexibility, plasticity, liquid

\* 정회원, 세경대학 건축디자인과 전임강사

\*\* 정회원, 인하대학교 공과대학 건축공학과 조교수

## 12. 연구의 방법 및 범위

새로운 테크놀로지를 통해 새로운 시간과 공간을 논하는 일련의 진보적이고 실험적인 건축가들이 물리적 환경 안에서 가상성의 기술을 통합함으로써 가상세계와 현실세계 사이의 딱딱한 특질을 부드럽게 하는 방법-liquidize-을 시도하고 있는데, 그 중에서도 우선 첫번째로 Marcos Novak, Kas Oosterhuis, NOX의 Lars Spuybroek 등 디지털 건축가들의 건축기술철학과 이론으로 구현되는 공간을 분석하였다. 또한 이러한 부드러운 특질 속에서 인간의 역동적인 진화과정을 건축의 진화과정으로 인식하여 공간을 구성하는 작품을 분석하였다.

즉 이들의 건축 특징인 liquid architecture, transarchitecture, body-building 등은 비유클리드<sup>3)</sup> 공간을 만들어 내는 개념으로 이들의 정확한 개념을 정립하고, 그 개념으로 형성된 공간을 고찰해 본다.

## 2. 자연적 공간과 인위적 공간

### 2.1. 인간행위와 공간

인간은 원시형태의 동굴이나 움집에서부터 인텔리전트빌딩에 이르기까지 어떠한 형태-기하학적 형태 또는 비기하학적 형태-든 건축물을 짓고 그 안(공간)에서 생활해 왔다. 즉 인간은 무한한 공간을 한정하여 그들만의 작은 물리적 공간을 만들어 그 틀 속에서 이루어진 인간의 정체성만을 진실로 알고 살아 왔다. 그러기에 건축가는 이러한 인간의 정체성을 완성하기 위해 다양한 형태와 기능을 가진 건축물들을 만들어 냈으나, 지붕이나 외형에 상관없이 내부공간을 결정하는 단순한 형태의 평평한 천장과 벽체 등은 또다시 인간을 유클리드 기하학의 테두리 안에 가두는 결과를 초래하고 있다.

인간이 주체인 한 시간과 공간을 분리해서 생각할 수는 없는 일이다. 우주의 모든 것은 시간과 공간의 흐름 속에서 존재하고 인간이 자신을 주체로 파악하고 사물을 보는 순간 시간과 공간의 절대성은 유클리드 3차원 개념으로 환원되어 건축에 적용<sup>4)</sup>되고 다시 인간행위는 그 개념 속에서 강요당하고 있는 것이다. 하지만 이러한 시간과 공간의 절대성을 부정한 베르그손(Bergson)<sup>5)</sup>이 주창한 현상속의 시간과 운동이론을 바탕으로 건축, 영화, 조각 등 공간예술에서 운동의 의미는 보는 사람의 신체적 운동(시선 — 운동), 시선의 목적이 되는 대상의 운동, 그 전체를 아우르는 주체와 객체의 운동 이미지로서 작용한다.

### 2.2. 자연적 공간에서의 기하학적 이미지

자연적 공간은 인지적 관점에서 보면 기하학에서 다루는 공간과 일치하지 않는다. 우리가 보고, 만지고, 느끼는 공간은 자연적이라기

3)유클리드 기하학이 단 하나의 올바른 기하학이라 생각해 왔으나, 19세기가 되자 러시아의 로바체프스키에 의해 이것과는 다른 비유클리드 기하학이 시작되었다.

4)임석재, 건축인 POAR, n52, pp.176-186

5)앙리 베르그손(1859~1941)은 동서고금을 통틀어서 시간과 공간에 관해 매우 독특하고 심도있는 철학을 전개한 사상가

보다는 인위적인 공간이다. 자연의 형상들을 기하학적 이미지로 추상화하여 본래의 의미가 기하학이라는 측면으로 인해 그 순수한 형태보다 강요되어, 익숙해진 인위적인 기하학적 형상들에서 더 자연스러움을 느끼는 것이다. 즉 기하학적 모델의 틀 속에 자연적 공간을 끼워 맞추어 버리고 그 틀에 맞지 않는 형상이나 공간은 인정하지 않는 것이다. 왜냐하면 기하학은 형태의 치수와 형태를 구성하는 요소들의 상호관계를 측정함으로써 공간적 질서를 탐구하는 학문이므로 자연의 형상이나 공간은 형태의 치수를 정확히 계산하고 측정하기 곤란했을 것이고, 따라서 인정하기 힘든 부분들을 극도로 추상화시켜버린 것이다.

하지만 리이만<sup>6)</sup>에 의해 인간은 휘어진 공간을 자연스럽게 다룰 수 있게 되었고, 아인슈타인에 의해 우리가 사는 우주는 중력에 의해 휘어져 있다는 상대성 이론을 받아들임으로써 3000여년간 인간은 공간이 전혀 휘지 않고 평평한 유클리드 공간이라고 믿고 있었으나, 인간의 호기심의 산물인 비유클리드 공간을 모델로 하여 중력이 우주 공간을 휘게 만들었다.

### 2.3. 비유클리드 공간

비유클리드 기하학으로 자연과 우주를 비로소 자연스럽게 정확하게 표현할 수는 있게되었지만, 이 역시 인위적인 방법으로 자연에 최대한 가깝게 표현되도록 재구성한 것뿐이지 절대 같아질 수는 없는 것이다. 따라서 본질의 진화에 의해 가상이 진화하고, 본질과 가상이 실시간으로 연동할 수 있는 개념이나 시스템이 필요하게 되었다. 따라서 우리는 건축을 위한 새로운 가상의 공간을 창조하는 것뿐만 아니라, 실제 공간에서 거주하는 방법을 개선하기도 한다. 즉 우리가 일하고, 여가를 즐기고, 배우고 생활하는 공간적 시간적 용어들은 점진적으로 지능을 가진 모든 것이 되며, 우리에게 친숙한 유클리드 실재(Euclidean reality) 위에 중첩되는 전자적으로 전달된 비유클리드(non-Euclidean) 다차원으로 만족된 시공간으로 존재한다.

### 2.4. 액상화(liquidizing)



<그림 1> liquid 이미지

디지털 건축가들은 세상과 언어, 성별, 육체들을 극도로 액상화(liquidizing)하는 것을 경험하고 있다. 모든 것이 중간에서 중재되고, 모든 물질과 공간이 미디어상에서 그들의 대표성을 중심으로 용해되고, 모든 형태가 정보를 통해 융합되는 상황에서 그들은 물질

6)1826~1866, <기하학의 바탕이 되는 가설>이란 논문을 발표하여 유클리드 기하학이나 비유클리드 기하학과는 다른 '리이만 기하학'을 세웠다. 이것은 아인슈타인에 의해 상대성 이론이 응용되면서 그 중요성이 더욱 나타나게 되었다. 그 밖에도 고등 수학에서도 뛰어난 업적을 남겼다.

7)metamorphosis

벡터의 본질이며, 외부 영향과 내부 영향력에 의해 형태가 부여되는 가소성(가변성, plastic, flexible)을 가진 준안정성(metastability)<sup>8)</sup>으로 표현된 형태(form)의 본질이다. 이러한 상태에서 그 어떤 것도, 어떤 객체도, 어떤 기능도 고립된 채 한 곳에 머물 수 없고, 그렇다고 다음에 이어지는 프로세스 상에서 항상 존재한다는 보장도 없다.

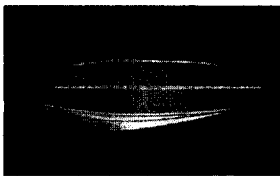
건축에서 liquid<액체, 유동체>는 유체나 거친 바람, 물결 등의 기하학 데이터를 제너레이트(generate)하는 것뿐만 아니라, 건축에서 고체나 결정체 같은 모든 것의 해체나 용해를 의미한다. 즉, 그것은 물질성뿐만 아니라 함수적이고 프로그램적이기도 하며, 특히 창문의 수직성과 교차하는 수평성을 인지하는 직교계의 기반을 이룬다.

따라서 디지털 건축에 대한 답론은 이제 건축물의 주체인 인간에서 출발을 해야할 것 같다. 그리고 디지털 시대의 건축가와 도시설계자는 공간 속의 유체에 대한 이론을 새롭게 정립하는데서 출발하지 않으면 안된다. 왜냐하면 미래의 도시는 물리적 공간과 사이버 공간의 경계를 넘나들며 존재하는 주체들이 각각의 결핍된 욕망을 추구하면서 그 무의식의 욕망을 현실과 동일시하는 장소이기 때문이다.



<그림 2>  
Vision Machine  
-Lars Spuybroek

### 3. 디지털 건축가의 이론적 배경



<그림 3> Salt Water Pavilion,  
Hollande - Kas Oosterhuis

이전에는 볼 수 없던 새롭게 시도되는 건축으로 그것은 두가지 중첩되는 배경의 성격을 띠는데, 하나는 사이버스페이스에서 전세계 정보 네트워크를 통해 전달되는 유동성 건축으로서 존재하는 것과 또 하나는 물리적 공간에서 우리들이 사는 물질적 세계에 포개진, 보이지 않는 전자적 이중성을 의미한다.

#### 3.1. IT의 영향에 의한 디자인 원리

IT(Information Technology)는 진보적인 건축 개발에 있어 기본을 이루고 있는데, 일반적으로 IT가 건축작업을 어떻게 변화시키고, 이러한 변화에서의 디자인 원리는 무엇인지 살펴보면 다음과 같다.

##### (1) 디자인 프로세스(design process)

IT는 기존의 디자인 프로세스를 침범하고, 기하학이나 함수들을 액상화(liquidize)하거나 애니메이트(animate)한다.

##### (2) 사이트(site)

IT는 지역적 사이트에서 전세계의 사이트를 링크한다. 즉 건물은 더 이상 고립된 인터페이스가 아니고, 전통적인 도시 컨텍스트는 이제 통신선이나 인터넷, 그리고 다른 네트워크를 통해 세계적인 컨텍

스트로 확장되고 있다.

##### (3) 구현(materialization)

3D 모델과 “건물 재료의 절단과 변형의 실현” 사이의 핫라인을 설치한다. 그리고 3D 모델을 다루는 PC와 절단가공 기계와의 ‘기계대 기계’의 통신상에서 작업하고 있다.

##### (4) 직관성(intuition)

이러한 논리를 마스터할 수 있기 위해서는 직관성을 길러야 한다. 왜냐하면 새롭게 작업되고 있는 공간은 많은 벡터와 힘들이 그들의 작용을 실행하고 있는 긴장감 넘치는 복잡한 분야이기 때문이다.

##### (5) 실시간 행위(real-time behaviour)

실시간 행위를 보여 주고 있는 건물들은 본질적으로 통제 밖이다. 그 건물들은 예기치 않은 행위(behavior)를 하기 시작한다. 마치 날씨처럼 말이다.

사회의 대중은 시설 이용의 소비자라기보다는 행위의 주체가 된다는 개념을 바탕으로 사용자들은 도시매개자로서 그들의 행위가 곧 건물의 형상에 변화를 주는 구성개념을 수행한다고 주장한다.

##### (6) IT는 능동적(dynamic) 데이터 구동 구조에 기초를 둔다.

그 데이터 구동 구조는 실시간에서 데이터를 먹이로 한다(먹이처럼 받아들이고 소화를 한다). 그리고 새로운 데이터를 흡수하면서 계속 변화한다. 그 건물은 일반적으로 내부와 외부의 환경적 추이를 느끼고, 시공간에서 위치를 파악하고, 생명력이 있는 무결성으로서 스스로를 재인식한다.

##### (7) 시간에 동적인 몸체들(Dynamic bodies in time).

이제 그들은 동적인 환경에서 변화를 일으키는 동적인 몸체 안에서 건물들을 만드는 기술을 가지고 있다. 건물들의 형태는 행동양식에 따라 유동적으로 나타나게 될 것이다. 키보드를 두드리는 사람들에게 맡겨져서 디자인 기하학은 끝없이 가변적이 되고 디자인 프로세스는 완전히 프로그래밍되어, 몇 년 후에 건물들은 발생론적으로 이론을 발전시키고, 무응답의 관습적 구조에서 정보와 에너지의 흐름을 발생시키는 즉각 반응하는 볼륨 쪽으로 변화할 것이다.

##### (8) 건물의 의식(지각).

건물은 그의 사용자들과 그들이 더 좋아하는 것이 무엇인지 알기 시작한다. 그래서 사용자들과 건물 사이의 상호작용(대화)은 부드러워질 것이다. 그들은 서로를 깨닫게 될 것이고 개인적 관계를 개발할 것이다.

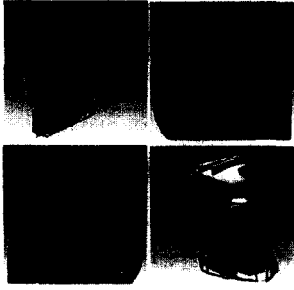
##### (9) 가상 실재(Immersed virtual reality).

결국 이 모든 이론들의 전개 과정은 건물 재료들을 가진 용화된 디지털 지식을 통해, 가상 실재는 물리적 실재를 병합하고 있다. 실재와 가상은 정보를 변화시키고 있고, 같은 언어로 이야기하도록 가르치고 있다.

### 3.2. Marcos Novak의 건축

사이버 스페이스에서 만들어진 오브젝트들은 발생적이다. 그것도 아주 자유로운 생성력으로 3차원일 수도 있고, 혹은 4차원, 그 이상

8) Peter Zellner, Hybrid Architecture, Thames & Hudson, pp.112-125



<그림 4> Marcos Novak의 'ISCAD'

일 수도 있다. 사실 사이버 스페이스에서 의도하는 많은 차원들은 전문가에게 드라마틱한 결과를 줄 가상현실 건축을 이끌어가고 있다. 이러한 드라마틱한 공간을 지배하는 어떤 에일리언의 강림을 주도하는 전문가들 중의 한사람이 Marcos Novak이다.

Marcos Novak은 1989년 이래로 오스틴의 텍사스 대학에서 조교수로 재직하면서 디자인, 이론, 컴퓨터 작곡, 그리고 지능을 가진 가상환경이나 하이브리드 환경 디자인을 강의했다. Marcos Novak은 미국과 스페인에서 공부했으며, UCLA 건축도시디자인 학부의 부교수로 재직했었다. Marcos Novak은 실현 불가능한 공상을 현실로 이루려는 건축가이고, 이론가이며, 인터미디어 예술가(음악, 영화, 무대, 회화, 문학 등을 복합한 예술)로서 그는 물리적 공간이 가상 공간에 의해 어떻게 변형되는지를 다루는 방법을 활발히 연구 개발하고 있다. 연산적 의도 표출, 메타 데이터 시각화(데이터베이스의 수학적 모델링)와 탐색 가능한 전산적이고 음악적인 환경의 관점에서 비유클리드의 공간적 개념은 망을 이루듯 짜여져 (interweaving) 있다. Marcos Novak은 자율적인 건축공간으로서의 사이버 공간을 제안하여 이끌어가는 건축가로서 널리 알려져 있다. Marcos Novak의 'liquid architecture'와 'transarchitecture'는 물질 공간과 가상 공간, 이 두 공간의 통합으로, 연산적 표출, 메타 데이터의 시각화 및 검색 가능한 전산적 환경을 갖춘 예술 작품의 양상을 띤다.

“사이버 스페이스 그 자체는 결코 가상현실을 제한하지 않는다.. 그러나 문화로 완전히 매쉬화된 불가피하게 보급하는 정보공간의 창안과 더욱 관계가 있다.. 나는 경계개념, 그리고 사이버 스페이스에서의 안팎뒤집기, 즉 외번(外翻, eversion)에서 liquid architecture를 재조명하는 방법으로서 transarchitecture의 개념을 만들어냈다.”<sup>9)</sup> 즉 transarchitecture는 liquid architecture를 포함하고 확장한 개념이다. 만약 liquid architecture가 시대정신을 반영하는 열쇠의 일부로서 액체 변환성을 관찰하는 것을 다룬다면, transarchitecture는 그 변화성의 초과나 결과에 의미를 둔다. 우리는 학문의 한 분야의 특성화에서부터 여러 분야의 연구, 둘 이상의 학문의 연계, 그리고 이제 초월(변형)학문분야(transdisciplinarity)로 움직여가고 있다. 접두사 “trans-”는 상반되는 것들의 병합의 수용뿐만 아니라, 우리 자신이 만든 에일리언(alien)인 “인공적인 에일리언”이라 불리워질 수도 있는 것에 우리를 항상 직면하게 하는 끊임없는 변형 조건에 대한 우리의 상용벽까지도 의미한다. 이러한 우리 자신이 만든 에일리언에 대한 직면은 현대성의 일반적 형상의 기호이거나, 또는 초현대성(transmodernity)이다. 따라서 transarchitecture는 새로운 공간에 관



<그림 5> Marcos Novak이 그의 작품 속에서 의미하는 에일리언(alien)의 이미지

련된 초현대성(transmodernity)의 표현식이다. 더 확실하게 말하면, liquid architecture는 연산적 디자인을 다루는 반면, transarchitecture는 새로운 구조학(tectonics)이라 불리우는 모든 범위-즉 연산적 개념, 래피드 프로토타이핑, 로봇식 조립, 대화식 주거형태, telepresence, telecommunication, nano-presence, giga-presence, 그리고 가상세계를 통한 링크, 공간의 새로운 연속체의 창조-를 다룬다.

### 3.3. Kas Oosterhuis의 건축

Kas Oosterhuis<sup>10)</sup>는 네덜란드 아메르스푸르트(amersfoort)에서 출생으로, delft 건축사사 취득과 동시에 다양한 전문성을 가진 사람들과 의기 투합하여 여러 전문분야의 작품을 하는 Oosterhuis Associates를 설립하여 건축 분야 이외에도 눈을 돌려 여러 다양한 전문 분야의 작품을 하고 창조적인 자국과 진보적인 건축에 대한 담론을 이끌어내는 것으로 알려져 있다. 예술과 건축의 전자적 퓨전을 표방하는 연구 재단인 아펠라 재단의 공동 설립자로서 프로그래머들, 창조적인 작업을 하는 프로듀서들, 그 중에서도 특히 로테르담을 기반으로 하는 비주얼 아티스트인 일로나 레너드(Ilona Lenard)<sup>11)</sup> 등과 협업 시스템을 구축하여 작업을 하곤 한다.

수상 작품으로는 1997년 네덜란드 Salt Water Pavilion과 1995년 산업건축전-알루미늄디자인상과 1997년 국제철강상을 수상한 Garbage-transferstation이 있다.

### 3.4. NOX의 Lars Spyubroek 건축

기술의 발달은 인간의 축복을 함께 할 수 없는 이들에게 기계 부품들을 통해 감각기관을 대신하게 해주고, 이들을 컴퓨터로 연결하여 지시하고, 세상을 분석하여 전해주는 권력을 행사한다. 최근의 테크놀로지는 마치 인간의 모든 육체적 활동을 대신하기 위해 분투하고 있는 것처럼 보인다. 또한 우리 주위의 기계들은 완전히 황폐화된 육체의 움직임을 자동화해주는 반면, 우리의 육체 그 자체는



<그림 7> V2\_Engine 외관 - NOX

10)www.oosterhuis.nl

11)www.lenard.nl

9)Peter Zellner, HYBRID SPACE, Thames & Hudson, p.28

moter system<sup>12)</sup>이나 유연함(soft)의 수단으로서, 가능한 외부 세계의 저항을 받지 않기 위해서 각각의 활동을 자동화한다.

자크 라캉의 이론에 대한 강의를 통해 나지오<sup>13)</sup>는 인간의 육체를 성적인 육체, 상징적인 육체, 상상적인 육체로 설명한다. 디지털에서의 성(性)은 대부분 중성적 이미지를 띠고 있으므로 중요하지 않으나, 상징적인 육체와 상상적인 육체는 인간의 본질을 추구하기 위한 노력임에도 불구하고 일부 디지털 건축가들은 인간의 육체를 기계화의 메카니즘의 일부로만 활용하는 우(遇)를 범하고 있다.

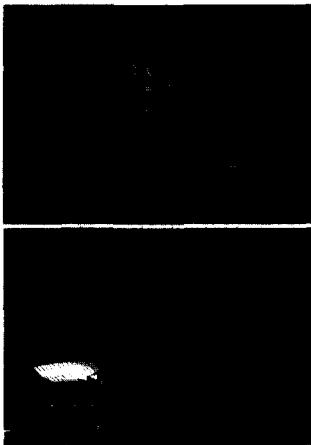
액체성은 인간의 요구에 대해 실시간으로 수행하여 건축의 후면을 천천히 움직이게 하는 것을 연상시킨다. NOX에게 이러한 테크놀로지에 대한 욕망은 훨씬 더 크고 그들을 더욱 동요시키는 힘인 것 같은데, 그 이유는 비본질적인 사물(accidental)에 대한 우리의 요구가 편안함을 추구하는 요구보다 훨씬 더 크고 또한 잠재적인 가능성과 이벤트에 대한 요구가 공간의 결정과 기능에 대한 요구보다 훨씬 크기 때문이다.

### 3.5. 작품 분석 및 특징

#### (1) 작품 분석

##### ① Marcos Novak의 Paracube에서 나타난 변형 건축

- liquid architecture



<그림 8> 파라메트릭한 전산적 작업을 통해 유연하게 된 골격과 외피를 가진 큐브

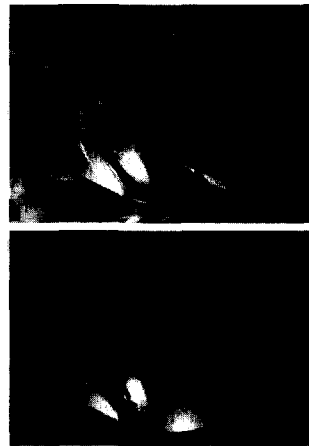
골격은 모든 3차원 점에 4차원 좌표를 추가함으로써 수학적인 방식을 통해 4차원으로 압축성형된다. 그리하여 점은 선이 되고, 선은 폴리라인이 되고, 폴리라인은 큐브가 되고, 다시 큐브는 하이퍼큐브가 된다.

결과물로 된 4차원 오브젝트는 적절한 매트릭스 변형에 따라 4차원 공간에서 한 면에 대해 회전된다.

##### ② Kas Oosterhuis와 Marcos Novak의 Trans\_Ports2001에서 나타난 변형건축-Rotterdam, Hollande, 1999

Marcos Novak과의 합작품이면서 liquid architecture의 예이기도

이 프로젝트에서 직평행육면체는 6개의 파라메트릭한 면들로 정의된다. 각 면들을 지배하는 파라메트릭한 등식은 특별한 면에 대한 변형이 인접한 면들에 대한 반응이거나 치환을 일으키고, 효과적으로 위상학적 큐브를 생성하기 위해 정돈된다. 이 파라메트릭한 직평행육면체는 골격 프레임과 유연한 표피를 생성하기 위해 교묘하게 조작된다. 이러한 파라메트릭한 작업은 전산적 공식들 통해 정의되고 교묘하게 조작되기 위해 각 요소를 유연하게 했다.



<그림 9> 외피는 4차원에서 압축성형되지는 않았지만, 대신 구불구불하고 비균질성의 표면을 만들기 위해 재사상된다.



<그림 10> Trans\_Ports2001, Rotterdam, Hollande, ; Exterior View



<그림 11> Trans\_Ports2001: exterior view

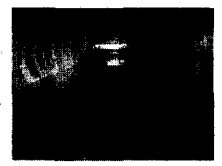
독한 실린더들을 예로 들면서 제안을 했다. 이것은 바람이 없을 때는 어느 정도 느슨한 상태이나 바람이 세질 때는 그 스스로 강해지는 구조이다. 그것은 마치 무언가를 들어올릴 때 에너지를 생성하는 근육과 같이 반응한다.



<그림 12> Interior view



<그림 13> Interior view



<그림 14> Trans\_Ports2001: work mode-Active Innerskin

건물은 외력에 대해 실시간으로 반응한다. 그러나 구조 기술자들은 이러한 기술을 변형에 대해 건디는데 이용한다. 그래서 그는 내부에서 힘을 능동적으로 생성해내는 이러한 기술을 이용해야겠다고 생각했다. 건물은 외력에 대해서는 더 이상 반응하지 않지만, 내부 응력을 실시간으로 생성하기 위해 반응한다. 이러한 실시간 계산법의 기술은 디자인 컨셉의 기초가 되었다. 만약 건물이 능동적으로 반응할 수 있고 그 반응들이 데이터베이스에 연결되어진다면 건물들은 그들 스스로 움직이는 이유를 알아내기 시작할 것이다. 그 건물들은 더 이상 변형에 버티려고 하지 않고, 사용자의 상세한 종류에 관련된 상세한 형상들을 만들어 실시간으로 변형할 것이다. 프로그램된 구조가 형태를 변화시킬 때, 외관의 표피와 내부의 표피는 골격에 따라 움직일 것이다. 최초로 진행중인 프로세스가 있다고 하면,

12) <http://www.nettime.org/nettime.w3archive/199712/msg00033.html>

13) 나지오, 자크 라캉의 이론에 대한 다섯편의 강의, 문학과지성사, 1999

그 건물은 실시간으로 형상을 바꿀 것이고, 정확한 모습은 알 수는 없지만, 그 움직임은 절대 중단되지 않을 것이며, 그 형상들은 절대 반복되지 않을 것이다. 건물이 설 때 그 움직임은 눈에 띄지 않게 느껴질 것이지만 여전히 움직이고 있을 것이다.

그것은 단세포 유기체나 통신의 흐름의 세기에 따라서 스스로 변형하는 것을 절대 멈추지 않는 순수한 외피(envelope, container)<sup>14)</sup>인 듯하다. <그림12, 13>의 스페이스 프레임은 잘 발달된 근육 다발의 섬사들처럼 함께 묶여서 작동할 수 있도록 소프트웨어에 의해 개별로 컨트롤되는 압축공기가 담긴 봉들로 구성되어 있다. 방수처리된 고무성질 슈트의 내부와 외부 표피는 양면을 동시에 갖는 가변적인 구조이다.

③ Kas Oosterhuis의 Saltwater Pavilion, Neeltze Jans, Hollande, 1997

물에 대한 건물이라고 주제가 정해진 Liquid Architecture는 NOX<sup>15)</sup>와 Oosterhuis Associates가 물에 대한 전시를 위한 건



<그림 15> Saltwaterpavilion, Hollande

물을 설계하는데 위원회(건축주, 도로 및 항로국과 운송부)를 설득하여 예상할 수 없고, 또한 같은 면이 나오지도 않고, 입방형도 아닌 물 전시관을 디자인할 수 있게 되었다. 그 중 NOX의 Lars Spuybroek은 Fresh Water Pavilion을, Oosterhuis Associates의 Kas Oosterhuis는 Salt Water Pavilion의 설계를 각각 맡게 되었다.

먼저 Spuybroek의 Fresh Water Pavilion은 거대하고 스펙터클한 3차원 미디어 예술작품으로 수평과 수직의 구별도, 바닥, 벽, 천장의 구별도 없다. 이 건물 공간은 전위적인 목업(mock-up)이 아니다. 즉 실제로 지어진 건축물에 방문객이 들어가 원하는 레버나 스위치를 조작함으로써 유기적으로 변화하는 computer-generated system<sup>16)</sup>이다.



<그림 16> Freshwater Pavilion Interior : NOX Architekten, Lars Spuybroek

전자적으로 병합된 방문자들에 의해 구동되는 시스템으로 영사는 작동하는 레버와 스위치를 조작함으로써 바로 일어난다.

14) Peter Zellner, Hybrid Space, Thames & Hudson

건축에서 개념으로 적용되고 있는 공간의 연속성은 기능적 관계와 시각적 연속, 개방성, 정보의 전달을 들 수 있다. 물리적 형태를 배제한 동적이고 가변적인 시각적 가상의 공간으로의 확장과 창, 벽, 지붕으로 구분하지 않고, 외부와 내부의 경계가 없어지는 투명 또는 반투명의 외피. 투명하다는 것은 단순히 내부를 볼 수 있다는 것이 아니라, 물질적 경계는 있으나, 시각적 경계를 없애줌으로써 내부와 외부의 중간적 공간을 구성한다. 내부에서 외부, 외부에서 내부를 느낄 수 있고, 공간의 연결과 단절을 동시에 갖게 된다.

15) Peter Zellner, Hybrid Space, pp.110-125

<http://www.v2.nl/DEAF/96/nodes/NOX/text1.html>

16) [http://www.archis.org/archis\\_art\\_e\\_1997](http://www.archis.org/archis_art_e_1997)

네 사람이 각각 자신의 레버를 가지고 밀거나 당김으로써 가상의 물방울을 변형시킬 수 있다. 건축과 미디어가 이곳에서 만나게 되는 것이다.



<그림 17> Lars Spuybroek-NOX

Salt Water Pavilion은 Fresh Water Pavilion보다 덜 극단적인 형상이고, 공간은 조각적이거나 더욱 전통적이다. 반투명한 벽의 위나 뒤에 영상은 있지만 공간은 어디

에나 스스로 흘러가지 않는다. 1.5m 아래 해수면이 있고, 아래 층으로 내려가려면 평범한 한 줄의 계단을 따라서 내려간다. 바닥과 천장을 기는 것 같은 스스로 구불구불해지는 형상인 “히드라(hydra)<sup>17)</sup>”는 빛과 소리를 조작하는 조종 버튼들이 그 위에 탑재된다는 사실에도 불구하고 불연속의 객체로 남는다.



<그림 18> 히드라 "Hydra"



<그림 19> exploded view 3D model



<그림 20> Saltwaterpavilion Interior

방문자들은 그가 디자인한 3차원 영상을 통해 항해(검색, navigate)할 수 있다. 더욱이 외부 인자들이 이 파빌리온의 ‘행위 (behaviour)’에 역할을 한다. 기상대 외부가 염분, 파도와 바람에 대한 데이터를 기록한다. 프로세서들은 내부의 불빛과 소리를 내렸다 올렸다하면서 이러한 기록들을 처리한다. 또한 불빛의 컬러에도 영향을 미친다. 그럼으로써 건물의 “바이오리듬(biorhythm)<sup>18)</sup>”은 개발된다. Kas는 인터넷을 통해 접속하는 외부의 영향 요소들이 형상에 변화를 주는 연구를 지금도 계속하고 있다.

④ NOX의 Lars Spuybroek의 Interactive Architecture<sup>19)</sup>

Fresh H2O eXPO - Water Pavilion and interactive installation, Neeltje, Hollande, 1997

Fresh Water Pavilion에서 Lars Spuybroek(NOX)는 전통적인 공간 관계가 사라져버린 liquid architecture의 개념을 전개한다. 수평



<그림 21> "fresh H2O eXPO" top view

이나 수직면에 대한 관계 없이 그 건물의 겹질은 방문자의 흐름에 의해 활성화되는 음향과 빛의 효과의 조화에 의해 가상 움직임을 하게 된다.

이 파빌리온은 딱딱함과 유연

17) [http://www.synworld.t0.or.at/level2/soft\\_structures/coosterhuis/salzwasser.htm](http://www.synworld.t0.or.at/level2/soft_structures/coosterhuis/salzwasser.htm)  
그림 13,16

18) <http://www.archis.org>

19) <http://www.ina.fr/Imagina/98/Rencontres/Renc/r3.en.html>



<그림 22> fresh H2O eXPO interior view

로 덮여져서 타원형의 통로에 의해 서로 연결되고, 사이를 둔 14개의 타원들의 유체 변형으로 형상화된다. 수평층도 없고 외부와 수평



<그림 23> "fresh H2O eXPO" - interior view

하게 연결되지도 않은 이 건물 내부에서 '걷는다는 것'은 '떨어진다는 것'과 유사하다. 객체의 변형은 인간 육체의 이러한 행위에 의해 일정한 재형상화를 기록하는 다양한 센서들에 의해 파빌리온에서 방문자들에게 대화식으로 반응하는 환경의 변형으로 확장된다. 즉 이 곳은 수평과 수직의 구별도, 바닥, 벽, 천정의 구별도 없다. 건물과 전시는 섞여 있다. 안개비가 컷전을 흔들고, 간헐천이 분출하고, 물 위에서 흔들리는 어스레한 빛은 방문자의 주위에 흩어질 것이며, 영사는 건물과 방문자들에게 바로 떨어지며, 공기는 전자 음파로 가득할 것이다. 바닥, 벽, 천정은 뒤틀리고 돌아간다. 그 형상은 전시관을 지나 흐르는 물만큼이나 유동적<liquid>이고, 특수 효과들은 단지 파동적인 오락이 아니다.

## (2) 공간 구성의 특성

### ① liquid architecture

물리적 공간과 가상의 공간을 탐색하고 연구하기 위해 Marcos Novak은 liquid architecture와 transarchitecture의 개념을 만들어냈는데, 이러한 개념은 세계의 통신과 네트워크화된 전산망의 시공간적 수단을 바탕으로 건축과 문화에 직면할 가능성을 보여주고 있으며, 그가 'transmodernity'라고 언급한 거대한 사회 현상의 일부이다. 역사를 통해 우리는 양립하는 사회적 개체나 단체들이 소멸되지 않고 종종 합쳐지곤 하는 현실을 보아 왔지만, 한 시대의 문화적 엔진을 성공적으로 움직일 때 우리는 드물기는 하지만 공간 생성물을 만들어내는 분야에서 아말감(amalgam-수은과 다른 금속과의 합금) 같은 생성물을 감수하고 받아들인다. Novak은 에이리언(alien)<sup>21)</sup>을 만들어내기 위해 상반되는 것들-딱딱함 속의 부드러움, 여성성 속의 남성성, 실재와 가상-을 병합하는 liquid architecture를 제안한다. 이러한 개념은 사이버스페이스를 일부러 "건축화(architecturalize)"하려고 하지 않더라도, liquid architecture는 필연적으로 가상현실과 결합된다.

20)metastable aggregation

21)물리적 공간과 가상공간의 통합의 결과물에 대한 Marcos Novak식 표현 또는 현실공간과 가상 공간과의 통합의 결과물에 대한 Marcos Novak식 표현 즉 가상과 현실이 만나면서 그 둘의 충돌로 생긴 변종이다.

합, 인간 육체와 콘크리트와 금속, 대화식 전자공학과 물의 거친 혼합물로서 몸체, 환경과 테크놀로지의 완전한 혼합을 이루었고, 이 디자인은 건축과 정보의 준안정성 집합<sup>20)</sup>에 기초했다.

형상 자체는 65m 이상의 길이

liquid architecture가 연산적, 전산적 디자인과 사이버 스페이스의 출현으로 야기되는 새로운 건축술의 잠재력을 의미하는 반면, novak의 건축에 대한 의미는 더욱 일반적인 의미에서 물리적 공간을 이해하기 위한 시도이다. 이러한 공간들은 우리의 매일 매일의 경험과 같은 모든 일상적인 면들이 배어들기 때문에, Novak은 사이버스페이스나 가상현실에 대해 건축에서 유동성(liquid)을 제한하는 것을 이론적으로 생각해냈다.

liquid architecture	transarchitecture
유동성 건축, 양극성 건축, 에이리언 건축, 가상공간건축, 가상건축...	변형건축, 유동성건축의 상위개념, 통합·변형건축, 물리·가상건축...

### ② transarchitecture

transarchitecture는 정보성과 물질성, 가상과 실재, 가능성과 실질성으로 망을 이루어 다양하게 켜어지면서 다양한 작업을 병행하는 건축이다. 초자연력이나 마력에 의한 변형이라는 개념에 근거한 접두사 'trans-'<sup>22)</sup>은 우리가 잘 알고 있는 근원으로부터 생겨나기는 하나, 그러한 근거들로부터 분리된 아이덴티티에 곧 이르는 변화의 조건을 의미한다.

transarchitecture는 이전에는 볼 수 없던 새롭게 시도되는 건축으로 그것은 두 가지 중첩되는 배경의 성격을 띄는데, 하나는 사이버스페이스 안에서 전세계 정보 네트워크를 통해 전달되는 유동성 건축으로서 존재하는 것과 또 하나는 물리적 공간에서 우리들이 사는 물질적 세계에 포개진 보이지 않는 전자적 이중성을 의미한다. 건축가이며 예술가인 Marcos Novak은 유동성 건축(liquid architecture)의 철학적 배경을 설명하고 디지털 건축의 양면성을 보여준다.

### ③ Body-Building 육체 기계와의 결합

산업, 생산 그리고 상업은 항상 변화를 추진하는 엔진이다. 정보 테크놀로지를 통한 작업에서 산업 프로세스들의 형상변화는 새로운 건축과 새로운 움직임을 개발할 수 있다. 이러한 방법으로 보는 관점에서, 건축의 문제 역시 변화한다는 것은 기정 사실이다. 건축의 문제는 이러한 새로운 마이크로테크닉(microtechniques)<sup>23)</sup>들에 의해 공격을 받을 것이다. 일단 테크놀로지가 몸체(body)<sup>24)</sup>를 공격하면, 그 몸체는 결코 다시는 원래 모습과 같아질 수 없게 될 것이다. 테크놀로지는 빠르게 발전하고 테크놀로지 몸체에 대한 소프트웨어로서 우리의 육체를 사용할 것이다. 마치 운전기사가 길을 운전하기 위한 소프트웨어로서 차를 사용하듯이 말이다. 테크놀로지가 발전에 대한 중요한 위치를 점차 떠맡게 되고 있고 생물학적 삶이 전에 개발할 수 있었던 것보다 훨씬 더 빠른 비율로 발전하고 있다. 처음에는 인류의 힘을 증가시키기 위해 인간 육체의 기술적 확장이었던 것이 이제는 행위를 예측할 수 없는 복잡한 감정적 도구 쪽으로 한걸

22)trans~ : beyond, across, through, so as to change

23)http://www.architetura.it/interview/19991100/

24)Kas Oosterhuis는 그의 이론에서 몸체<body>를 육체의 의미 이외에 컴퓨터와 결합하는 모든 것-건축적 몸체, 환경적 몸체, 3D모델 등-으로 표현하고 있다.

음씩 움직이고 있다.

건축적 몸체 또한 이제는 기술적 침공의 목표이다. 이러한 몸체들은 범세계적인 네트워크의 일부분으로, 통신선들에 의해 링크되고 있다. 몸체들은 데이터베이스에 연결되고 그들의 행위와 형태는 프로그래밍되어질 수 있다. 몸체의 디테일 초안은 실시간으로 그들 스스로가 갱신하고 있는 데이터베이스에서 데이터를 받아들인다. 건축은 이제 더 이상 정적인 이미지가 아니고, 그 가시적 형태는 날썰만 큼이나 예측할 수 없는 것이 되고 있다.

가상과 실제, 현실과 비현실, 의식과 무의식 등은 서로가 상반되는 기표와 기의의 조합이지만 이들은 서로가 서로에게서 데이터를 주고받을 때 진정한 정의가 이루어지는 것이다. 즉 실제로 존재하고 우리 주변에서 변화하는 환경을 실시간으로 데이터화하여 가상의 환경에서 보여지고, 다시 이 변화된 환경은 실제에 적용할 수 있는 데이터가 되어 준다면 가상과 실재는 새로운 세상을 만들 수 있지 않을까? 이러한 생각을 현실화하기 위해 Kas Oosterhuis가 나섰다. Marcos Novak이 에일리언이라고 생각한 가상과 실재의 만남을 Kas Oosterhuis는 인간과 건축의 교감(交感), 즉 Body-Building으로 풀고 있다.

이러한 몸체 건축(body-building)<sup>25)</sup>은 형태와 정보의 통합으로부터 추출된 행위 규칙을 구체적으로 표현하고 그들 자신의 지식을 개발할 수 있는 환경이 된다. 건물들은 우리가 더 이상 완전히 통제할 수 없고 또한 예측하거나 알 수 없는 행위에 따라 당면한 환경에 영향을 줄 수도 없는 데이터 구조가 되고 있다.

#### ④ body motorized system

Lars Spuybroek은 신체 리듬과 사이클을 가속화시키는 능력을 얻으려는 테크놀로지에 의해 완전히 소모된 건축을 염두에 두고 있다. 그러한 건축은 진보된 기술환경으로 통합하기 위해 인간 육체의 가변성과 유연성을 흡수하고 강화한다. 그래서 NOX의 “소프트”한 건축은 육체의 운동성과 속도 및 움직임에 직접적인 관계가 있다.

## 4. 결론

이상에서 살펴 본 기술철학이나 그에 따르는 작품들을 통해서 디지털 건축가들은 과거의 진부한 코드나 정해진 식에 집착하는 고전적 경향의 패러다임이나 규칙으로는 건물 형태에 대한 새로운 시도를 더 이상 따를 수 없다고 생각한다. 건축형태의 기본 요소인 큐브나 구, 실린더, 콘의 단순한 볼륨과 같은 순수 기하학(platonic geometries)의 우월성을 거부한 채, 그들은 건축을 정교한 공간적 데이터를 유기적인 형태로 조합하면서 기술적으로 강화된 수단으로 진화하는 것으로 보는 동시에 또한 복잡한 기하학과 인간의 행위 측면을 병합한 구조화된 매개체 안에서 정보를 프로그래밍하는 것으로 본다.

이러한 디지털 건축가들의 건축을 분석하여 그들이 표현하고 있는 공간의 특징을 종합해보면 다음과 같다.

- (1) 바닥, 벽, 그리고 천장의 구분이 없다.
- (2) 실시간으로 형상이 변한다.
- (3) 내외부 표피는 골격에 따라 움직인다.
- (4) 유연한 외피를 가지고 있다.
- (5) 외피는 내부와 외부의 중간적 공간을 형성한다.
  - 양면을 동시에 갖는 가변적 구조이다.
- (6) 인간의 근육과 같이 평상시에는 느슨한 상태이나 외력에 의해 스스로 강해지는 구조이다.
- (7) interactive하다.

이상과 같은 특징 이외에 가상과 실재가 연동(聯動)하여 디지털 공간의 변화가 실제 공간의 변화로 이어지고, 실제 공간의 행위가 디지털 공간에 영향을 주어 형상의 변화를 주는 아이디어는 앞으로 건축의 방향, 특히 디지털 건축의 방향을 제시해주고 있다. 또한 가상과 실재를 더 이상 상반된 것으로만 판단하지 않고, 서로의 데이터를 주고받음으로써 교감(交感)하여 완벽하게 인간과 자연에 가까운 건축을 시도하려 하고 있다.

## 참고문헌

1. Peter Zellner, HYBRID SPACE, Thames & Hudson, 1999
2. W.J. Mitchel & M. McCullough, Digital Design Media, 김인한·김유진 공역, 기문당, 1997
3. Garry Stevens, The Reasoning Architect, 조대성의 6인 공역, 태림문화사, 1995
4. 로버트 롤러, Sacred Geometry, 박태섭 역, 안그라픽스, 1997
5. Pierre Levy, 지능의 테크놀로지, 강형식, 임기대 공역, 철학과 현실사, 2000
6. 최혜실, 디지털 시대의 문화예술, 문학과 지성사, 2000
7. 나지오, 자크라캉의 이론에 대한 다섯 편의 강의, 임진수 역, 교문사, 1999
8. 이철재, 사이버 스페이스의 건축적 표현 방법, 세경대학 논문집 제6집, 1999
9. 이철재, 건축인 POAR, n52-55, 2000.06-09
10. <http://www.centrifuge.org/marcos/>
11. <http://www.oosterhuis.nl/oosterhuis.html>
12. <http://www.frac-centre.asso.fr/public/archilab/1999/artistes/noxa01en.htm>

<접수 : 2000. 11. 1>

25)Peter Zellner, Hybrid Space, Thames & Hudson, p.72