

자연적 요소가 디지털 건축에 미친 영향에 관한 연구

A Study on the influence of nature on digital architecture

윤재은* / Yoon, Jae-Eun
김주희** / Kim, Joo-Hee

Abstract

Contemporary society is lately going through various changes in social, economic, and cultural aspects due to rapid growth of information and computer technology. The digital revolution generated from the development of network reflects the decentralizing characteristic that connects local and personal interconnections. The following paper is designed to develop a basic understanding of digital architecture and show that digital virtual reality is not accidental phenomenon but it is actually evolved from nature and recreated in cyber space. The relationship between nature and digital architecture will be explained through the background research of how digital architecture was born and how it has been transformed. Also, it is designed to find out modern trends of digital architecture through diagrams and virtual space of hyper architecture and follow up the new phenomena appearing in the field of architecture. It is said that digital architecture is a new trend of architecture created from computer bit but all architecture that has form and shape cannot be independent of nature. Nature is the root of everything and even mechanical abstraction such as "digital" can find its form in the immanence melted in the pure essence of nature. The research found that the nature approach of digital architecture also needs no more than 5 sequential references to find its genuine sketch as the hypertext theory shows we need only 5 sequential references to prove we are all related. Additionally, the cyber space that is become a general living space and a indispensable factor of digital architecture is a space that has obscurity and more open culture. It represents the characteristics of contemporaries in various aspects of society.

키워드 : 디지털건축, 자연적 요소, 하이퍼바디, 시물라크르, 상사

Keywords : Digital architecture, Influence of nature, Hyper bodies, Simulacre, Similarity of origin

1. 서론

1.1. 연구의 목적

최근 현대 사회는 컴퓨터를 중심으로 한 급속한 정보통신기술의 발전으로 사회, 경제, 문화 등 거의 모든 분야에 걸쳐 다양한 방향으로의 변혁이 야기되고 있다. 그 시대의 총체적 문화와 사회적 이슈들이 내포되어 있는 것이 건축이라고 볼 때, 디지털에 의해 나타나는 특성들은 건축과 깊은 관계를 맺고 있다고 보아도 과언이 아닌 것이다. 제3의 혁명이라고 일컬어지기도 하며 디지털 혁명이라고도 불리는 이러한 급격한 변화는 비트와 네트워크로 구성되는 디지털의 특성상 기존의 일방적이고 중심적인 특성에서 벗어나 인터넷을 기반으로 지역적, 개인

적 맥락을 잇는 탈 중심적인 특성을 나타내며 디지털 미디어 시대에 이르러 다양한 기술들이 유기적으로 연결되고 사회적 기반환경이 그에 따라 얽혀있는 양상을 나타낸다.

디지털 시대에는 디지털 기술이 만들어낸 조건과 그 영향에 초점을 두는 연구가 선호되고 있으며 디지털 기술은 하나의 통합된 부분으로서 설계과정을 용이하게 해주는 매우 생산적인 인프라이다. 새로운 디지털 패러다임 안에서 건축가들은 기계적인 구조를 분화시키고 그 공간 안에서의 복잡성을 증가시킴으로써 끊임없이 변화하는 진화적 과정을 함의하고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 디지털 건축의 기본 개념을 이해하고 이론적 고찰을 통해 디지털 건축이 생성되기까지의 배경 연구를 통해서 디지털과 자연의 상호연관성을 5단계의 변형과정을 통해 디지털의 가상공간이 우연적 현상이 아닌 자연적 요소에서 진화되어 사이버 공간상에서 재창조 되고 있다는 것을 밝히고자 함에 있다.

* 정희원, 국민대학교 테크노전문대학원 교수

** 정희원, 국민대학교 테크노전문대학원 실내디자인전공 석사과정

12. 연구의 범위 및 방법

연구는 문헌 조사와 현재 시공되어 있는 유럽의 디지털건축 현장답사를 통해 이루어지며 디지털 건축 공간 중 자연적인 요소가 건축설계에 적용되며 표현된 사례의 분석을 기초로 한다.

본 연구의 방법은 첫째, 디지털건축의 정의 및 개념, 디지털건축의 생성배경과 디지털 건축과 자연의 상관관계 등을 통해서 이론적인 고찰을 하고 디지털은 아날로그에서 온 것이기 때문에 디지털이라 하더라도 현실상에서 표현되어 지기 때문에 자연의 속성에서 건축으로의 변화하는 과정의 단계적 구분을 찾아 분석하려고 한다. 따라서 둘째, 개념적, 형태적 접근 등을 통해서 자연적 요소가 디지털 건축에 끼친 구체적인 사례를 원형에서의 자연이 디지털 건축의 실제적 접근으로 변형되는 과정까지 2차원의 스케치과정부터 컴퓨터를 거쳐 현실에 이르기까지를 5단계에 걸쳐 분석한다. 셋째, 다이어그램과 하이퍼 건축의 가상공간을 통해 디지털 건축의 현대적인 경향을 알아보고 이로 인해 건축분야에서 나타나는 새로운 표현 현상들을 파악해 그에 따른 결론을 도출해 내고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1. 디지털건축의 정의 및 개념

디지털건축¹⁾을 알아보기에 앞서 우선 디지털²⁾이란 실제계의 물질을 컴퓨터가 인식할 수 있는 최소의 정보단위로 전환시킨, 미세한 단위로 분리되어 정보형태로 전환된 물질인 비트에 의해 구성되는 것으로 아톰에 의해 구성되는 아날로그³⁾와 반대되는 개념이다. 현재 일반적으로 우리가 경험하는 세계는 '아날로그의 세계'이며 우리가 세계를 인식할 때 모든 것은 연속적인 흐름으로 구성되는 연속성의 세계이고, 또한 전체성을 표현하고 있는 세계인 것이다.

현재 많은 건축가들이 과거와의 단절을 선언하고 아날로그 공간에서의 사고방식을 넘어 서서 지금까지 인간에게 가장 순수한 형태를 제공해준 기하학을 거부하고 비기하학적인 형태 및 공간을 통해 자연적으로 진화하는 다차원 공간을 창출해내려고 노력하고 있다. 이와 동시에 새로운 과학적, 기술적 철학

1)포식자_Greg Lynn Form/USA, DAMDI

프랑켄은 디지털 건축이란 우리에게 있어서 건축 작업의 특정 측면에만 국한되는 것이 아니라, 설계로부터 실제 시공에 이르기까지 총체적인 접근을 요구하는 개념이라고 말하였다.

2)디지털(digit)라는 사람의 손가락이나 동물의 발가락이라는 의미에서 유래한 말로, 아날로그와 대응하며, 공학적인 맥락에서는 아날로그는 연속에, 디지털이 불연속에 대응한다. 그러나 존재론적인 맥락으로 보면 아날로그가 불연속에 디지털이 연속에 대응한다고 할 수 있겠다. 따라서 디지털이란 임의의 시간에서의 값이 최소값의 정수배로 되어 있고 그이외의 중간 값을 취하지 않는 양을 가리킨다.

3)테이너 물리량을 연속적으로 변화하는 양을 나타내는 것으로 그리스어 'analogia'에서 유래되어 비슷한 물건이나 동류어를 뜻하기도 한다.

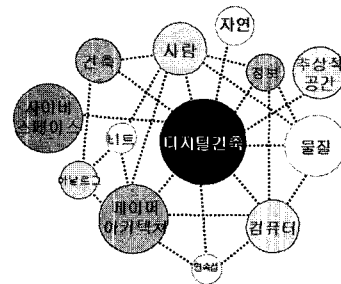
을 컴퓨터라는 도구의 활용을 기반으로 확산시켜 나가고 있고, 실제로 이들의 컴퓨터를 이용한 기술적 진보는 상당하나 이들의 건축적 어휘에 대한 정확한 표현이 아직 규정되어 있지 않은 상태로 사용되고 있기 때문에 현실에서 '디지털 건축'이라는 광의의 단어를 선택함으로써 많은 내용을 함축시키고자 하고 있다.

디지털 건축가들의 작품에는 그들의 디지털에 의한 사고의 전환이 건축적 사고의 전환으로 이어져 나타나고 있으며 디지털 패러다임 속에 내재하고 있는 연결성과 호환성 그리고 그 가능성과 모호함에 그 근본을 두고 있다.

따라서 디지털건축이란, 디지털정보와 인간의 지각이 만나 다차원을 다루면서 비기하학적인 공간까지 창출하여 자연 그대로의 공간을 표현한, 기하학적 인위성을 배제한 건축이라고 할 수 있으며 이는 현실세계와 사이버스페이스와의 경계를 이루고 두 세계를 이어주는 건축을 말하는 것으로 가상건축, 인터페이스건축, 액체상태의 건축, 건축을 넘어선 건축 등으로 포괄적이고 종합적인 개념에서 정의 내려진다. 즉, 기존의 디지털 기술에 의한 도구적 의미 외에 디지털로서 표현될 수 있는 복잡하고도 유동적인 형태변이의 자유로움과 비 유클리드적이고 유기적 디자인 표현이 가능한 건축 개념이라 말할 수 있다.

2.2. 디지털건축의 생성배경

현대 건축은 지나치게 분절되어 수많은 세계 속에서 각기 독특한 건축을 하고 있다고 해도 과언이 아닐 정도로 다양한 특성을 드러내고 있으며 이렇게 변화하고 있는 현대 건축의 다



<그림 1> 디지털 건축의 연관성

양한 모습들 속에서 과거의 인과적이고 선형적인 사고로는 설명하기 힘든 특성들이 나타나기 시작하였다. 컴퓨터의 발전에 따라 디지털 건축이 발달되었기 때문에 디지털건축의 배경을 컴퓨터 기술로만 설명하려는 집단도 있으나

디지털 건축의 근원이 사이버 상에서 이루어지는 경우는 극히 소수이기 때문에 이와 같은 기술결정론은 매우 성급한 논리라고 말할 수 있다. 하지만 사이버스페이스⁴⁾라는 새로운 가상공간의 등장엔 장소와 시간 이라는 제약에서 벗어나 페이퍼 아키텍처(Paper Architecture)로서의 가상건축, 즉 실제로 건설되지

4)디지털 정보와 인간의 지각이 만나 다차원을 다루면서 비기하학적인 공간까지 창출하여 자연 그대로의 공간을 표현한 기하학적 인위성을 배제한 건축이다.

5)사이버스페이스는 전 지구적으로 네트워크화 된, 컴퓨터에 의해 유지되는, 컴퓨터에 의해 접근 가능한, 컴퓨터가 만들어내는, 다차원적이며 인공적 또는 '가상적인 현실'이다.

는 않지만 종이 위에서나, 다른 매체를 통해서 개념과 이미지만으로 남아있는 건축으로의 획기적 전기를 마련하였다고 할 수 있다. 따라서 이를 통해 건축가들은 현실세계의 제약에서 벗어나 그들의 창의적인 아이디어를 그래픽 용어로 옮기는데 집중할 수 있게 되었고 이러한 배경을 바탕으로 디지털 건축이 등장하게 되었던 것이다.

2.3. 디지털건축과 자연의 상관관계

인간이 미의식을 갖게 된 것은 언제부터인지 명확하지는 않지만 자연에 대하여 무의식적으로 아름다움을 발견했으며 자연은 인간에게 예술로써 대상이 되어 좋은 소재로 창작의욕을 부여해 왔다. 그리하여 자연의 아름다움은 예술의 미를 낳게 하는 모태가 되었고 자연을 대상으로 한 예술적 표현은 고대에서 현대에 이르기까지 다양하게 전개되고 있다.⁶⁾ 본연구의 3장에서 자연적 요소가 디지털건축에 미친 사례를 분석하기에 앞서 디지털건축과 자연의 상관관계를 살펴보면 디지털 자연주의⁷⁾라는 이론을 제일 먼저 접하게 되는데 이는 디지털건축의 자연적 요소에 대한 접근은 형태의 추상성에서 역으로 거슬러 올라가 원천에 대한 근거를 제공하며, 디지털 테크놀러지의 발전과 함께 다층적 순환환경의 세계를 확장하고, 이를 활용하여 새로운 자연적 요소에 대한 역동적이고 유기적인 변형과 비전 그리고 대안을 제시하는 것이다. 그에 따라서 21세기 디지털 자연주의는 창조적 디지털 디자인에 의하여 자연을 복원생성하고 자연친화적인 새로운 조형언어를 개발할 수 있는 것이다. 디지털의 표현과 속성들의 실체에 대한 관점들은 디지털적 특성들이 정의된 자연으로부터 연역되는 것처럼 양태들은 실체로부터 연역되며 특성들은 하나의 무한한 집합적 존재를 획득한다. 따라서 자연물이 디지털 건축에서 그 형상이 그대로 나타나는 표현과 같이 증명의 대상이 될 필요가 없으며 증명은 절대적으로 무한한 실체의 직접적 현시로 만드는 것이 표현이다.⁸⁾

3. 자연적요소가 디지털 건축에 미친 사례분석

자연적 요소⁹⁾의 디지털 건축으로의 접목은 자연으로부터 유추된 형상을 변형시켜 취하며 자연의 생성원리나 자연물을 산출해내는 힘을 표현하는 것으로 유기체의 특성인 성장, 변이의 원리를 공간에 표현하는 개념적 접근과, 자연의 형태를 그대로 즉, 가시적 사물들 전부를 표현 또는 모방하는 형태적 접근을

6)정미정, 미메시스 이론을 적용한 실내설계연구, 국민대 석사논문, 2003, p.35

7)이명식, 디지털 건축에서 추구하는 디지털 자연주의, 대한건축학회, 2001, p.19 재구성

8)질 들뢰즈, 스피노자와 표현의 문제, 인간사랑, 2002, pp.32-33 재구성


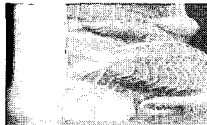

9)사람의 손길이 가지 아니한 자연 그대로의 모습을 지닌. 또는 그런 것.

통해 디지털 건축에 영향을 끼쳤다. 디지털건축에 사용된 언어는 플라톤의 미메시스¹⁰⁾개념을 넘어 자연과 디지털의 상호접속 관계를 찾아내어 디지털 건축이 무한 추상개념을 벗어나 자연과의 상호관계성 접근방식에 의해 해석되어 질 때 디지털건축이 가지고 있는 공간의 실제적 양태가 자연의 형태 속에 잠재되어 있다는 것을 인식할 수 있는 틀이 될 것이다. 간접적이며 새로운 생성개념인 상사는 자연과의 유사성을 사용하여 의미전달을 함에 있어서 더욱 암시적이고 추상적인 표현을 사용할 수 있게 하는 기반이 되었다.

3.1. 개념적 접근

미메시스는 호메로스 이후 자연을 예술 속에 모방하는 방식으로 이해되어 왔으며, 고전적 의미의 모방은 자연의 모방을 의미한다. 플라톤은 서로 다른 예술이 실재하는 대상들과 서로 다른 관계를 가진다는 사실에 근거해서 건축은 사물을 만들어 내는 것에 근거하여 생산적 예술로 구분 지었으며, 그러한 형상들을 모방하는 작가의 손에 의해 표출된 것이 존재하는 것으로

<표 1> 미메시스 이론에 따른 표현방법

표현기법	이미지	특징
직접적 유사 ¹¹⁾	 Alessi Coffee set/ Greg Lynn	모방 대상을 현실공간에 그대로 모방하여 현실화. 경험적 표현양식이며 공간의 외형에서 직접 느껴지는 유사한 사물의 유추에서 상상되는 표현형식.
간접적 상사 ¹²⁾	 Eyebeam/ Greg Lynn	대상의 내재적인 질서나 법칙을 표현하는 우회적인 방법. 유추적 인식에 대한 의미전달방식으로 암시적이고 추상적 표현사용.
복합적 상징	 Predator/ Greg Lynn	자연형상을 인공적으로 재해석하고, 추상적으로 표현하여 인공적 자연경관을 창출.

10)Mimesis는 플라톤과 아리스토텔레스의 이론으로 모방이론이라고도 한다. 본 연구에서는 플라톤의 이론을 중심으로 다루고자 한다. 모방은 그리스어로 미메시스라 일컬어졌다. '미메시스'라는 단어는 호메로스 이후에 나온 것으로 호메로스나 헤시오도스에서는 나타나지 않는다. 언어학자들에 의하면 이 단어의 어원을 불확실하다고 한다.

11)12)진중권, 진중권의 현대미학 강의, 아트북스, 2003, pp.155-156
유사&상사-현전의 형이상학-원본과 복제, 대상과 표상, 실재와 사유의 일치-를 전제한다면, 원본 없는 복제인 '상사'는 이 근대적 형이상학의 붕괴를 함축한다는 것이다. 원본이 없다면, 그것을 증언해야 할 인식론적 의의도 사라진다. 한마디로 '유사'가 19세기까지 이어져온 근대 의식철학의 원리라면, '상사'는 그것을 대체한 현대 언어철학의 원리라 할 수 있다.

로 곧 '예술은 자연을 제작적으로 모방 한다'라고 보았다. 따라서 미메시스 이론의 바탕이 되는 '자연'의 개념적 접근을 적용한 디지털 건축 연구로 미메시스 이론과 '자연' 개념이 디지털 건축에 있어서 어떠한 철학적 배경을 가지고 표현되었는지 알아보고자 한다. <표 1>¹³⁾에서 보는바와 같이 미메시스 이론에 따른 건축적 표현방법에는 유사와 재현을 통한 직접적인 표현 방법과 상사(similarity of origin)를 통한 간접적인 표현 방법, 그리고 상징성을 통한 복합적인 표현방법이 있다. 우선 직접적인 표현방법에서는 자연적 재료를 활용하여 직접 자연성을 느낄 수 있으며 자연물을 직접 도입하여 자연 분위기를 유도하는 특성이 있다. 간접적인 표현방법에는 건축물에 표현된 자연과의 유사성에 대한 경이로운 속성을 연상하고 발견함으로써 건축가의 의도를 알아내고 동감하며 자연을 간접적으로 느낄 수 있다는 특성을 가지고 있으며 마지막으로 복합적인 표현방법의 특징으로는 자연물 등을 창조적으로 상징화 시켜서 자연분위기를 연출 시킨다거나 상징기법에 의해 표현된 자연의 이미지는 보는 이의 주관적 관념에 의해 다르게 감상되는 것이다.

3.2. 형태적 접근

인공적인 건축물에 자연을 도입하고자 하는 욕망은 예전부터 지속되어 왔다. 디지털 건축에서 뿐만 아니라 거의 모든 분야에서 자연의 형태는 자기 형성에 의해서 합리적인 형태를 만든다. 또한 자연 현상이나 생물의 성장에 따라 형성된 형태뿐만 아니라 시간에 따른 변화과정의 결과를 디자인 패턴으로 연결할 수 있고, 자연의 패턴은 목적이 실용적이며 환경적응에 유리하다. 이러한 것은 수학적 원리에 근거하며, 모든 형태는 같은 것이 없고 다양하게 나타난다는 특성을 갖는다. 또한 이러한 형태를 객관적으로 혹은 주관적으로 해석, 변형하여 건축에 적용함으로써 나타나는 특성을 형상적인 것이 갖는 유사성으로 볼 수 있는데 형태는 크게 추상적인 형태와 구상적인 형태로 나누어진다. 추상적인 형태는 구상적인 형태를 거쳐서 공간성, 시간성 등의 개념을 포함하고 있는 형태를 말하고 구상적인 형태란 현실세계를 구성하고 있는 실물이 가진 형태를 뜻하며 자연물이 가진 복잡하고 불규칙한 형태, 또는 인공적이고 건조된 건축물이나 각종 기계물들이 가진 질서 정연하고 평탄한 기하학적 형태 또한 구상적인 형태를 말한다.¹⁴⁾

프랙탈¹⁵⁾과 같은 조형원리와 패턴의 이용은 디지털 매체를 거쳐 자연 친화적 건축형태로 발전될 수 있는데, 20세기 말에 가장 주목받은 건축물이고 게리(Frank O. Gehry)의 명성을 확


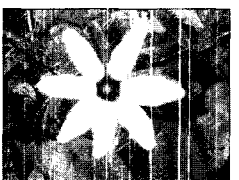
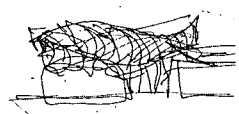

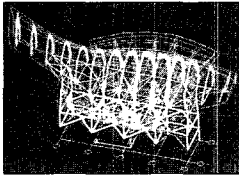

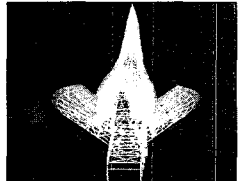
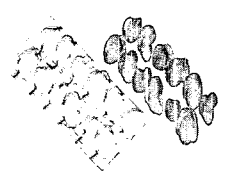
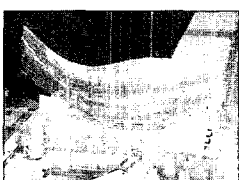
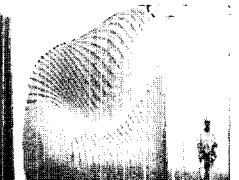
13)미메시스 이론에 따른 표현방법의 구분은 이에 앞서 발표된 연구논문 6)에 그 유효성이 논의된바 있다.

14)Ibid., p.54

15)프랙탈 형상은 부서진(broken up), 불규칙한(irregular), 분할된(fragmented) 등의 의미를 지닌다.

고하게 한 빌바오 구겐하임(Billbao Guggenheim) 뮤지엄의 사례를 들어보면 건축물의 표피 아이디어를 뱀의 피부, 새의 깃털 등과 같은 자연물로부터 얻었으며 태양을 향해 뻗은 한 송이 꽃처럼 편 천장 아트리움과 높이 끌어올린 브리지와 어울려 비스듬하게 돌아가는 전시장을 만들어 냈다. 시내 쪽에서 바라보면, 바스크 지방의 푸른 언덕에 솟아나면서 어두운 거리 끝의 돌꺾길 속에서 피어오르는 은빛 꽃송이를 보게 된다.¹⁶⁾ 즉, 구겐하임 미술관의 형태는 컴퓨터와 디지털에 의해 형성되지만 다섯 단계를 거치면 그 형태는 배와 꽃의 모양을 추상성에서 찾아 낼 수 있는 것이다. 자연의 부분 부분을 차용한 빌바오 구겐하임 뮤지엄의 전체적인 형상 또한 자연의 형태와 유사하다. 이는 부분과 전체가 스케일만 다를 뿐 동일하다는 자기유

<표 2> 자연에서 디지털형성으로의 변형단계

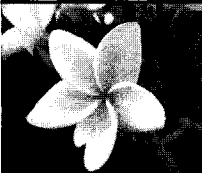



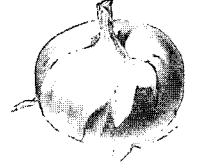










구분	Vila Olimpica/ Frank O. Gehry	Embryological House/ Greg Lynn
1차적 변형 단계	 <p>생명으로서의 자연 - 물고기</p>	 <p>생명으로서의 자연 - 꽃</p>
2차적 변형 단계	 <p>물고기의 유사개념</p>	 <p>꽃의 유사개념</p>
3차적 변형 단계	 <p>컴퓨터를 통한 물고기 형성과정</p>	 <p>컴퓨터를 통한 분해과정</p>
4차적 변형 단계	<p>디지털로서의 가상공간 접근</p>  <p>물고기의 건축형태도출</p>	 <p>꽃에 의한 형태 추출</p>
5차적 변형 단계	<p>디지털건축의 실제적 접근</p>  <p>변형과 상사의 디지털건축</p>	 <p>추상과 상사의 디지털 건축</p>

16)이일형, 프랭크게리, 살림, 2004, p.86

사성이 보이는 사례이며 결국 무질서 해 보이는 형상이 그 내면에는 질서를 가지고 있다는 것이다.¹⁸⁾ 또한 이러한 질서를 통해 일정한 단계를 거쳐 변형되어져 온 것으로 새롭게 끊임없이 생성되는 이미지가 재구성하여 유동적인 형태를 만듦으로써 재현적인 화유와 허망한 환유를 탈피¹⁹⁾하게 된다. 이와 같이

자연에서 비롯된 디지털 건축물은 그 형상이 어떠한 추상성을 가지고 있든지 다섯 단계만 거슬러 올라가면 그것의 근원이 된 원형을 찾을 수 있으며 그 원형은 자연에서 나타난다는 것을 확인할 수 있다.

<표 3> 자연적 형태에서 디지털형성에 영향을 준 사례

자연적요소	변형단계					건축가	디지털건축물 & 이미지	건물명	위치	연도	디지털특징	건축물 & 이미지 특징
	1	2	3	4	5							
						Frank O. Gehry		Guggenheim Museum Bilbao	Bilbao, Spain	1997	추상성 리즘 시물라크르	꽃을 연상시키는 조형성, 대형유리 커튼월. 티타늄의 외관. 상징성
								Vila Olimpica	Barcelona, Spain	1989-1992	하이퍼바디 디지털코드와 형상 단순비트 조소성	철골조에 의한 구조적 본성노출, 물고기형상의 아이콘화, 스케일의 변형, 조소적 상징성
						Greg Lynn		Sociopolis	Valencia, Spain	2003	시물라크르 추상성 단순비트 조소성	중앙 사회공간이 정체성을 내부에서부터 단지 전체에 이르기까지 부여. 양파뿌리 ¹⁷⁾ 와 같이 열린 아트리움. 인장패브릭 지붕.
								Korean Presbyterian Church	New York, USA	1997-1999	연속성 빌딩바디 하이퍼바디	WPA 스타일의 파사드, 장스팬 시스템, '잘못 놓여진 기념성'에 대한 미국에서 가장 대표적인 사례. 내부는 기능을 추구한 Double Skin이라는 이중기법을 제시
						Maros Novak		Port Authority	Concept Architecture	1996	연속성 추상성 다이어그램	인력의 비가시적인 장의 형태를 발견하기 위해 동인의 영향에 따라 위치와 형태를 바꾸는 기하학적 입자들을 도입.
								Ark of the world	San jose, Costa rica	2002	시물라크르 주름 단순비트	형태생성에 기법에 있어 Flower를 썼는데 이것은 다발로 이루어진 가닥과 접힌 튜브나 기포의 조합으로 구성
						Kas Oosterhuis		Data-driven form	Concept Architecture	1997-1998	연속성 하이퍼건축 미래성 시물라크르	탈중력성을 공간적으로 접근하여 형태의 이분법적 분류체계를 디지털의 추상공간으로 재해석하려는 시도.
								Saltwater Pavilion	Neeltje Jans, Netherlands	1997	빌딩바디 조형성 단순비트 시물라크르	수백만개의 좌표를 조작하여 극도로 복잡한 기하학적 모양. 근본적으로 8각형, 깎인 타원형의 모양으로, 이는 3차원적 커브를 그리며 점차 4변형의 형태로 변형.

17) Predator_Greg Lynn Form/ USA, DAMDI, 2006, p.76

18) 이명식, 디지털 건축에서 추구하는 디지털 자연주의 pp.22-23

19) 강훈, 디지털·디자인·건축, 비온후, 2005, p.55

3.3. 자연적 형태와 디지털 건축의 분석

자연적 형태를 도입하여 <표 2>와 같은 단계의 변형과정을 거쳐 디지털 건축으로의 재탄생은 기존의 전통적 건축개념을 무너뜨리며 디지털 기술의 발전과 더불어 새로운 가상공간의 개념을 등장시켰으며 디지털 환경에서의 공간적 건축 개념은 디지털 기술의 발전으로 인하여 실제 공간과 가상공간이라는 모호성 속에 중첩된 의미로 작용되고 있다고 할 수 있다. 디지털 건축에 있어서 필연적인 공간이 되는 사이버 공간은 디지털 건축에 있어서 자연적 형태를 좀 더 자유롭게 표현 할 수 있게 하였다. <표 3>에서 보는바와 같이 Frank O. Gehry, Greg Lynn, Maros Novak, Kas Oosterhuis와 같은 건축가는 5단계의 변형단계에 의해 사이버공간 안에서 프로세스를 구축했고 그중 Frank O. Gehry, Greg Lynn, Kas Oosterhuis는 <표 3>에서 보는바와 같이 현실세계에서 리즘과 시물라크르, 주름, 빌딩바디, 하이퍼 건축, 디아그람, 스케일의 변형, 단순비트 등의 디지털적 특징을 사용하여 추상적인 개념을 가시화 시켰다. 특히 Greg Lynn의 경우 컴퓨터를 창조적인 보조시스템으로 활용하여 건축물을 단순하고 정적인 대상이나 자연을 추상화 시켜 표현한 것에 비해 그의 작품에서는 자연물을 사실적인 표현으로 시도하였다. 따라서 건축물을 단순한 물질로 이루어진 무기체로 보지 않고 유기체 자체로 해석하였으며²⁰⁾ <표 3>²¹⁾에서 보는 바와 같이 자연과의 조화와 상호작용에 대한 디자인사고를 하고 있음을 알 수 있다.

4. 디지털건축의 현대적 경향

4.1. 다이어그램적 가상공간

<표 4> 다이어그램의 개념

건축가	P. Eisenran	Ben van Berkel	MVRDV
개념	다이어그램을 통해서 잠재성을 드러내고자 함. 사물자체를 넘어서는 무언가가 될 수 있는, 그림으로써 표준화를 극복할 수 있는 추상인, 비결정론적인 새로운것이 될 잠재력을 가진 창조적 수단	임의적, 객관적, 비재현적인 것으로 특징지으며, 그것의 개념은 외부로부터 도입되며, 이를 통해 다이어그램은 유형적 고착상태에서 벗어나 새로운 의미를 생산하게 되고, 프로세스 상의 중심으로서 기능. '다이어그램은 메타포나 패러다임이 아니라, 내용이면서 동시에 표현인 추상기계'	거시적인 관점에서 시간을 다루면서 수많은 데이터를 수집함으로써 새로운 잠재된 가능성이 발생할 수 있는 경계를 형성하고 자함
정의	추상적이고 비 결정론적이며, 표준화를 극복할 수 있는 추상	디자인을 이루고 구조화하는 선택된 형태	표기의 통합적 형태, 주어진 복잡한 현실의 형태적 추상

기존의 공간디자인에서의 다이어그램은 설명적 도구로 사용

되었으나, 현대 공간디자인에서의 다이어그램은 고정적이지 않은 열린 구조로서의 현대도시, 매체로서의 다이어그램의 개념을 가지고 가상공간을 만들어 내고 있다. 이는 현대사회의 다양한 정보를 수용하여 다이어그램이라는 매개체를 거쳐서 건축물이 등장하는 것을 말한다. 다이어그램은 <표 4>²²⁾와 같이 건축가 마다 사용하는 개념이 각기 다르지만 현대공간디자인에서의 다이어그램의 기본개념은 들뢰즈의 후기 구조주의 다이어그램에서 시작되었으며 기존의 다이어그램은 설명적이고 고정적이라는 것에 비하여 현대의 다이어그램은 추상적이기 때문에 다각도로 해석될 수 있으며 동시에 그 스스로 변화할 수 있는 가능성을 가진 다이어그램이라고 할 수 있는 것이다.

디지털 건축의 가상공간에 대한 추상성은 컴퓨터를 사용하는 인간에 의해 사고를 하게 되는데 여기서 건축가는 프로그램적 상황을 거치게 된다. 디지털 공간에서 도식화(Diagrammatic)기술은 미디어화된 정보들의 빠른 흐름 속에서 정보를 요약하기 위해 사용되는 시각적 수단이며, 방대한 분량의 정보량을 단 몇 줄로 축약시켜 내용을 담고 있기도 하다.

다이어그램²⁴⁾의 기술적 핵심은 그것이 말해지지 않은, 무작위적이고 주관적인 선형적 논리에 매이지 않은 추상적 특성들을 작업에 도입할 수 있다는 데에 큰 장점이 있다.²⁵⁾ 그러므로 다이어그램에 의한 가상공간의 접근은 요소들 내에 컴퓨터와 네트워크에 의한 다양한 정보를 요약하고, 요소들 간의 잠재적 관계들을 내포하고 있으며, 요소들 사이에 물리적 위계가 없기 때문에 요소들 간의 관계는 유동적인 변화가 가능하고, 추상적이고 시각적인 특성을 지니고 있다. 따라서 현대사회에서의 다이어그램은 복잡한 환경에서, 불확정한 영역에 있어서 경계의 모호성을 나타내며 디지털 매체의 발전과 시공능력의 발전에

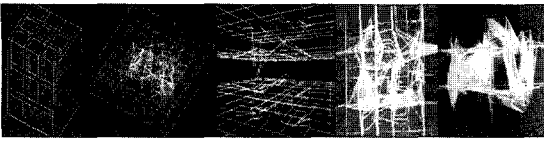
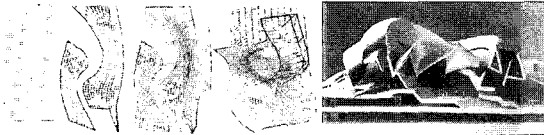
<표 5> 건축디자인 매체로서 다이어그램의 특징

구분	특징
매체적	사고의 층위에서부터 임의적으로 작동하여 다른 학문이나 이데올로기에 의존적이지 않고 건축의 범위 내에서 각종 요인들을 융해시켜 포함한다.
압축적	과다로 공급되는 정보들을 압축해서 시각적으로 전달해 주어 사고의 잠재적 바탕을 만들어 준다. 이로써 존재하는 정보들의 동시적인 특성들을 도구화하여 사고의 증식을 돕는 것이다.
통합적	개별 요소인 프로그램, 동성, 공간, 환경, 구조등과 통합적으로 다루어져 구축의 방식으로 변환되며, 이를 통해 사고와 실제, 물질과 비물질적 측면이 통합된 전체로서 실제화 될 수 있는 토대를 갖게 된다.
관계 지향적	사고과정의 추상적인 개념 및 정보와 물리적인 경계 사이의 계를 물리적 위계에서 떠나 있도록 하기 때문에 디자인의 기본과정인 사고-시각화-구체화 과정을 유동적인 상태로 열어두어 건축계획상의 위계적인 순서에서 벗어나 부분과 부분의 관계변화에 유동적인 대처를 할 수 있게 한다. ²³⁾

22)한상길, 다이어그램을 통한 건축형태생성 프로세스 연구, 대한건축학회, 통권49, 2005/ 이정란, 다이어그램을 통한 건축형태생성 프로세스 연구, 대한건축학회, 제24권, 2004 계구성
23)김현아, 건축디자인 매체로서의 다이어그램에 관한 연구, 서울대 석사논문, 2001

20)김난령, 곡선의 언어, 디자인, 2000, 270호, p.146
21)<표 3>의 디지털건축 변형 단계: 자연발생적인 형태의 변이는<표 2>과 같은 변형단계를 기반으로 하며 1차적 변형단계는 자연물의 형상, 2차적 변형은 유사성, 3차적 변형은 기하학, 4차적 변형은 공간성 그리고 5차적 변형은 시간성을 기준으로 한다.

<표 6> 다이어그램에 의한 이미지생성

작품명	Peter Eisenman의 이미지 생성과정
Virtual House	 (그리드 - 분해 - 재결합) = 재생성
Staten Island project	 (그리드 다이어그램 - 변형 - 왜곡) = 재생성

따라 그 영역이 점차 모호해져 가면서 추상성이라는 특징을 가지고 가상공간을 설정한다.

4.2. 하이퍼26)건축의 가상공간

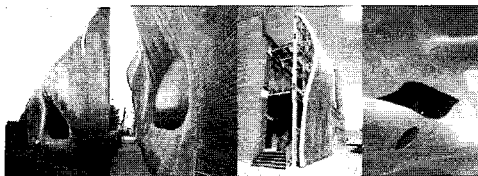
네트워크의 발달에 따른 디지털의 보급은 가상공간이라는 새로운 영역을 만들어 주었으며 시간과 공간에 따른 제약 없이 형성 될 수 있는 가상공간은 디지털시대가 갖는 문화, 사회의 특성을 잘 나타내고 있다.

(1) HYPER BODIES

하이퍼 바디는 하이퍼와 건축을 접목시킨 것으로 렘콜하스의 'S, M, L, XL'책의 개념 중 XL의 개념에 속한다고 할 수 있다. 즉 수직적인 공간의 활용으로 수평적으로 많은 여유가 생긴다는 이론이며 또한 다른 주변 환경 끼리 서로 링크시키고, 네트워크화 시키는 것을 말한다. 대표적인 예로 <그림 2>



<그림 2> NOX, D-tower, 1998-2004, Netherlands



<그림 3> NOX, Maison Folie, 2001-2004, France

에서 보는바와 같이 NOX의 D-Tower는 네트워크를 통해 주민들의 그날 그날의 감정적인 상태를 타워의 색을 통해 알아 볼 수 있는, 사람과 타워의 상호작용을

나타내주는 예술이다. <그림 3>의 Maison Folie는 기존의 건

24)다이어그램이라는 용어는 희랍어의 'through'와 '재 write'의 합성어에서 유래하며, 어떤 것을 통하여 기록하는 기록방식에 관한 표현으로 사용된다. 이것은 그래프나 차트 등의 용어로 대체하여 사용되기도 한다.

25)송연주, Digital space와 모호성의 관계에 관한 공간성 연구, 건국대 석사논문, 2001, pp.27-28

26)hyper의 어원은 hyper라는 그리스어로, 그 의미는 'over', 'above', 'excessive'의 뜻이다. 사전적인 의미로는 건너편의, 초월, 과도히, 비정상적인 뜻을 지니고 있다.



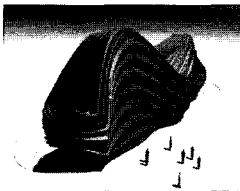
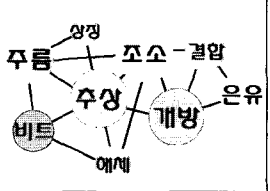
<그림 4> Virtual Operation Room(ONL 2002, Friedrich)Body Portal

축물인 직사각형이 가지고 있는 본성위에 디지털이 가지고 있는 추상성을 접목하여 리모델링한 작품이다. 철과 철망에 의한 표피공간의 덧씌움은 기존의 이성에 의해 존재하였던 모더니즘의 형태적 측면을 벗고 디지털의 추상공간으로 전이된다. 도로변에 면한 표피적 건축은 프로이트가 말하는 이드적 본성을 디지털의 가상성속에서 풀어내고자 한다. 물결치는 듯한 철망들이 유기적으로 직사각형의 매스를 감쌀 때 로고스 중심주의적 공간에 객관적 실체는 디지털 속에 다의성개념으로 재해석되어 진다. 이와 같이 하이퍼 바디의 건축에서 인간의 신체구조는 질 들뢰즈의 리즘과 같이 네트워크형 가상체계를 가지고 있는데 인간의 신체구조가 연결되어 있듯이 신체 또한 이와 같은 무한 네트워크로 구성되어 객관적으로 증명할 수 없는 추상적 생명력을 가지고 있다. 이러한 원인은 신체구성 벡터들이 상호 바디화 되면서 움직임의 실체로 존재하게 되는 것에 있다.

(2) HYPERTEXT27)

하이퍼텍스트는 앞서 말한 현대사회의 다이어그램과 마찬가지로 경계 없는 구조를 가지고 있다. 하이퍼텍스트란 각각의 텍스트 내에 내·외적인 연결지점을 형성해 놓고, 이 연결지점을 통해 모근 종류의 텍스트를 하나의 단위로 결합하는 새로운 형식의 텍스트의 구성 및 배치방법을 말한다.28) 네트워크 공간은 수많은 텍스트로 가득 차 있으며 지구상의 모든 인간들 또한 수십억의 인구가 있다 할지라도 우리는 다섯 단계만 거치면

<표 7> 하이퍼텍스트의 공간과 유형

이미지	하이퍼텍스트	
		이미 자체로 생산자의 영역에서 벗어난 텍스트의 읽기와 탐색을 가능케 함으로써 작가의 의도와는 다른 방식의 비선형적인 읽기와 참여 가능.
Kars Oosterhuis / Trans-port(ONL 2001) : programmable pavilion		
탐색형	읽기만 하는 것으로서, 참여자가 텍스트 자체의 구조를 바꾸거나 재배열 하는 등의 변형불가.	
구축형	참여자는 텍스트의 순서를 바꿀 뿐 아니라, 각각의 텍스트의 내용까지도 변화. 다중적인 텍스트 참여를 가능하게 함. 다중자적으로 인한 텍스트의 원본성과 고정성 자체가 크게 흔들리게 됨.	

27)라도삼, 가상공간의 담론체계와 하이퍼텍스트, 1997, p.134

하이퍼텍스트는 1945년 부시(V.Bush)에 의해 메멕스(Memex)라는 개념으로 제시되었다. '아무 뜻없이'(at random)이 사용된 이 개념은 '마음속에서 생각하는 것처럼 볼 수 있는 하나의 시스템'으로, 어떤 특별한 장치적 교안이 아닌 상상적인 것이었다.

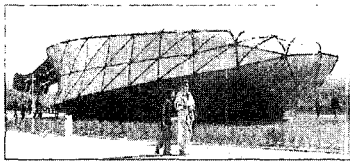
28)Ibid., p.134

모두가 연결되어 있는 것이다. 기존의 근대적 텍스트의 구조가 송신자중심 이었고 맥락적이며 시공간의 한계성과 텍스트의 폐쇄성을 가지고 있었다면 현대의 하이퍼텍스트 구조는 이용자 중심이고 맥락의 개념을 상실했으며 시공간의 파괴와 하이퍼 점프, 텍스트의 개방이라는 특징을 가지고 있다.²⁹⁾ 따라서 하이퍼텍스트의 기초는 정보의 단위와 은유적 환경 속에 상호연관이 위치한다. 결과적으로 사용자는 자발적이고 비순차적인 방법을 갖게 된다는 것이다. 사용자는 이미 만들어진 과정을 따라갈 수도 있고, 자신만의 새로운 길을 택할 수도 있다.³⁰⁾ 이는 무수히 많은 조합의 가능성을 지닌 텍스트성을 강조하고 있는 것이며 결과적으로 현대사회에서 하이퍼텍스트는 네트워크를 이용하여 결합과 해체를 통해 경계와 제약이 없는 새로운 공간을 형성한다는 것이다.

(3) BUILDING BODIES



<그림 5> Queensland Gallery of Modern Art (ONL 2001): Spaceship



<그림 6> Building Bodies (ONL 1995-2003): Mass Customization

무형으로써의 건물의 개념은 입력과 출력의 장치와 같다. 그 구조는 복잡적이고 종합적으로 고안되는 것이며 건물의 바디는 내부와 외부의 요인들에 의해 모양이 결정되는 벡터적인 바디이다. 그 벡터들은 바디를 떠받치는 종합적인 힘으로 작용하는데 초기의 건물은 바디개념에 의해 단단한 기초는 가로로 놓여졌던 것에 비해 빌딩바디는 조화를 이룬 구조적인 본래모습이다. 이러한 빌딩바디는 반드시 외장이 필요한데 기본적으로 외부외장과 내부외장은 연속처럼 보여야 하며, 외부와 내부 사이에는 단지 분위기의 변화만이 존재하는 것이다. 빌딩바디는 처음에 가졌던 일관된 바디가 정보의 흐름에 따라서 잘 움직이고 조각되느냐에 따라서 높이 비상할 수 있다. 즉, 빌딩바디는 주문형 빌딩요소의 복합적인 통합시스템인 것이다. 빌딩바디는 내부와 외부 벡터에 의해 모형을 결정되는 벡터적인 입력, 출력 장치이며 벡터는 안에서 밖으로, 밖에서 안으로 움직이는 바디를 떠받치는 복합적 힘으로써 작용한다. 따라서 빌딩바디의 구조적 요소는 특별하게 정확하고도 독특한 바디를 위하여 만들어지며 빌딩바디는 지능적인 주문형의 룰에 따라 디자인되고 생성되어 진다.

5. 결론

디지털 건축이란 컴퓨터와 비트에 의해 생성되는 새로운 트렌드의 건축이라고 하지만 형태를 이루는 모든 건축은 자연을 배제할 수 없다. 자연은 모든 것의 근원이 되며 디지털이라는 기계적 추상성마저도 우연성이 아닌 자연의 순수 본성 속에 녹아있는 내재성에서 그 형상을 찾을 수 있는 것이다.

이상으로 본 논문에서 자연적 요소가 디지털 건축에 끼친 영향에 관한 연구를 분석한 결과 첫째, 자연적 형상단계, 이미 지로써 원형의 스케치, 디지털로써의 기계적 접근, 디지털로써의 컴퓨터에서 가상공간의 접근, 디지털건축의 실제적 접근으로의 5가지의 변형단계를 통해 자연과의 조화와 상호작용에 의해서 만들어진 건축물은 다섯 단계만 거치면 그 추상성도 그것의 근원이 된 원형을 찾을 수 있었다. 둘째, 이러한 배경이 된 디지털건축의 현대적 경향을 다이어그램이라는 매개체를 거쳐 건축물이 등장하게 되는 가상공간을 알아보았고 셋째, 지구상의 모든 인간들은 다섯 단계만 거치면 연결되어 있다는 이론을 가지고 있는 하이퍼텍스트를 기초로 한 하이퍼 바디를 NOX의 작품을 통해 추상적인 개념을 가시화 시킬 수 있다는 것을 살펴 보았으며 또한 빌딩바디의 개념으로 내·외부의 외장은 반드시 연속성 있게 보여 주어야 하며 움직이는 바디를 떠받치는 복합적인 힘으로 작용해야 한다는 것을 알아보았다. 넷째, 이로 인해 디지털 건축분야에서 나타나는 새로운 표현 현상들을 파악하여 디지털건축에 있어서 필연적인 요소이며 총체적인 생활공간이 되고 있는 사이버 공간은 경계의 모호성을 띄고 있었다. 또한 보다 개방적이고 문화, 사회의 전반에 걸쳐 당대의 특성을 잘 나타낼 수 있는 공간이었으며, 현실화시키기에 불가능한 디지털 프로세스를 디지털적 특징을 부각시켜 사이버 공간 안에서 추상적인 개념을 가시화 시킬 수 있는 공간이라는 것을 확인하였다.

따라서 본 논문은 자연적 요소가 디지털 건축에 미친 구체적인 단계를 통해 그 변형과정을 알아보고 디지털 건축의 현대적 경향의 구체적인 사례를 통해 변화하고 있는 디지털 건축의 현대적 경향을 이해하는데 도움이 되고자 하였다.

참고문헌

1. Luca Galofaro, DIGITAL EISENMAN, BIRKHAUSER, 1999
2. Kas Oosterhuis, HYPER BODIES, BIRKHAUSER, 2003
3. Maria Luisa Palumbo, NEW WOMBS, BIRKHAUSER, 2000
4. Luigi Prestinzenza, HYPER ARCHITECTURE, e-zip, 2001
5. 강훈, 디지털·디자인·건축, 비온후, 2005
6. 질 들뢰즈, 스피노자와 표현의 문제, 인간사랑, 2002
7. 이일령, 프랭크게리, 살림, 2004
8. 진중권, 진중권의 현대미술 강의, 아트북스, 2003
9. 포식자_Greg Lynn Form/USA, DAMDI, 2006
10. 김현아, 건축디자인매체로서의 다이어그램에 관한 연구, 서울대 석사논문, 2001
11. 서동진, 디지털 매개공간 유형에 관한 사례연구, 한국실내디자인학회, 29호, 2001

<접수 : 2006. 10. 23>

29) 라도삼, 비트의 문명 네트워크의 사회-가상공간에 대한 철학적 탐색, 커뮤니케이션 북스, 1999 재구성

30) 김은지, 혼성디자인의 의미구성성과 표현특성에 관한 연구, 한국실내디자인학회, 통권 55호, 2006, p.88