

건축 형태생성을 위한 디지털 다이어그램에 관한 연구

A Study on 'Digital Diagram' for Creating Architectural Forms

강훈* / Kang, Hoon

Abstract

Recently, because of the rapid remarkable development of the digital media, contemporary society is continuously extending and changing over the limitation of the human recognition. But in the field of architectural form creation, a diagram used in the design process of the past is not enough to reflect a complication, contingent and multiple quality of these contemporary society. So, to reveal the rhizomorphous and non-hierarchical quality of the contemporary digital network society, architecture became necessary to use the diagram with digital media which have various possibilities to present architect's abstract images that the diagram of the past couldn't do.

Therefore, this study proposes that the process for creating architectural form with the digital diagram be a alternative to conquest the limits of contemporary architecture, so it present the complicate and contingent quality of contemporary society. Furthermore, it examines the quality and possibility of the diagram by understanding the creation and transformation of the digital diagram, and how to apply to the actual architecture process of the creating form.

키워드 : 디지털 다이어그램, 디지털 건축, 디지털 디자인 프로세스

Keywords : Digital Diagram, Digital Architecture, Digital Design Process

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

다이어그램이 건축 형태생성분야에 활용되기 시작한 것은 1990년대 이후 후기구조주의의 영향이 크다고 할 수 있다. 이는 디지털 건축의 대두와 연결될 수 있으며, 다이어그램의 의미 역시 정보의 전달과 설명을 위한 시각적 도구의 의미로부터 벗어나 '조직하는 방법을 사고하는 추상적인 도구'¹⁾로 주목받기 시작했기 때문이다. 기존의 전통적 디자인에 사용된 다이어그램은 디지털 매체의 급속한 발달로 인하여 이미 인지 가능한 범위를 넘어서 끊임없이 확장, 변형되어 가는 현대사회의 복잡하고, 불확정적이며, 다양한 특성들을 담아내기에는 부족한 감이 없지 않다. 더욱이 현대 디지털 네트워크사회의 리즘적이며 비위계적인 현상은 건축분야에 있어서도 그대로 나타나고 있는 까닭에 기존의 다이어그램으로 표현하기 힘든 작가의 추상성이 미지를 표현 가능하게 하는 디지털매체를 이용한 다이어그램이

이러한 디지털 매체를 이용하여 가시화한 다이어그램을 본 논문에서는 디지털 다이어그램이라 칭하고자 한다. 따라서 현대 디지털 건축 작가가 작품의 형태표현에 사용하는 다이어그램은 디지털 다이어그램이라 할 수 있다. 현대 디지털 작가들이 기존의 전통적인 다이어그램을 사용하기보다는 디지털 다이어그램을 사용하는 이유는 디지털 매체의 급속한 발전에 기인하기도 하지만 디지털 디자인 특성이 탈중심적이며 비위계적이고 위상학적인 까닭에 디지털 다이어그램 역시 작가의 추상적 개념을 잘 표현할 수 있는 유동적이며 연속적인 특성을 지니기 때문이다

디지털 다이어그램이 나타내는 형태적인 특성은 작가의 추상적이며 창조적인 수단으로 활용되며 이러한 관계에 의해 도출되는 건축 형태의 생성은 곧 작가의 '추상기계'의 발현이라 볼 수 있을 것이다. 하지만 그들이 사용하는 다이어그램이 추상기계의 발현이라는 형태생성의 근본사유에 대해서는 선행 연구²⁾에서 살펴볼 수 있으므로 본 논문에서는 디지털 작가들이

* 정회원, 부산대학교 건축학부 강사, 건축사, 공학박사
필요한 것이다.

1)김현아, 건축 디자인 매체로서의 다이어그램에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표논문집 21권 제2호, 2001.10, p.98 인용

2)선행연구란 강훈, 디지털 디자인 프로세스로 본 다이어그램(Diagram)에

사용하는 디지털 다이어그램의 특성과 변형에 의한 형태생성과정에 대하여 보다 구체적으로 살펴보고자 한다. 이는 디지털 다이어그램이 디지털 건축의 형태생성에 있어서 매우 중요한 위상을 가지고 있음을 증명하는 일이며 아울러 디지털 다이어그램의 발전가능성과 현대 디지털 건축의 형태생성분야가 나아가야 할 방향성을 제시해주는 의미 있는 일이라 하겠다.

따라서 본 연구의 목적은 디지털 다이어그램을 이용한 형태생성프로세스가 현대사회의 복잡하고 불확정적인 특성을 표현해야 하는 건축의 한계를 극복하기 위한 새로운 대안임을 제시하고, 형태생성과정에서 다이어그램의 생성과 변형, 건축으로의 전환 과정을 파악하여 그 특성과 가능성을 규명하는데 있다.

12. 연구의 방법과 범위

먼저, 현대 디지털 건축에 있어서 형태생성을 위해 사용하는 디지털 다이어그램에 관하여 살펴보고 이의 건축적 적용과 그 특성을 기존의 생성 다이어그램과 비교하여 알아본다. 또한 디지털 작가들의 작품사례를 통하여 그들의 디지털 다이어그램을 사용하여 형태를 생성하고 변형하는 과정을 분석하여 디지털 다이어그램이 형태생성에 있어서 어떠한 역할을 하는지에 대해 살펴보고 이를 통하여 디지털 다이어그램이 현대건축의 새로운 형태생성의 도구로서의 가능성을 제시하고자 한다.

디지털 다이어그램은 건축의 형태생성분야 뿐만 아니라 건축 전반적인 분야와 전통건축의 재활성화에도 도움을 주리라 생각하며 디지털 매체의 발전에 상응하는 다양한 디자인 방법론의 제시 역시 가능하리라 본다. 따라서 형태생성분야에 있어서 디지털 다이어그램의 특성과 가능성을 진단함은 현대 디지털 건축에 있어서 아주 뜻 깊은 일이라 생각한다.

본 연구는 디지털 건축 작가 3명을 선정하여 그들의 디지털 디자인 프로세스 중에 나타나는 디지털 다이어그램을 대상으로 한다. 일반적으로 대부분 건축 작가들 역시 다이어그램을 디자인 프로세스로 활용하여 작업하고 있으나 본 연구는 디지털 다이어그램의 형태생성분야에서의 그 특성과 변형에 따른 형태생성에 대하여 알아보고 앞으로의 진행방향을 모색해보는데 목적이 있는 만큼 적극적으로 형태생성에 디지털 다이어그램을 이용하는 작가들을 선택하였다.

2. 건축 형태생성을 위한 디지털 다이어그램

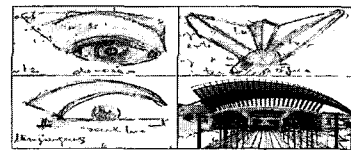
2.1. 건축형태 생성분야에 있어서 생성 다이어그램

건축가가 작품을 구축하기 전까지 자신의 작품을 표현하고 타인에게 의사를 전달하기 위해 사용하는 매체는 도면과 모형, 투시도나 조감도라 불리는 이미지 그리고 자신의 의사를 도식

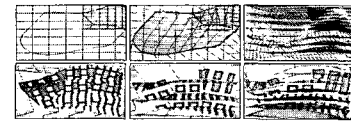
화한 다이어그램이라 볼 수 있다. 디지털 패러다임의 한 가운데 위치한 현 시대에 있어서는 이들의 의사표현 도구들 중 대부분이 디지털 매체에 의해 대체되고 있으며 그중 완성된 모습을 형태화 한 모형과 투시도, 조감도 등의 이미지보다는 형태생성 과정을 압축적으로 설명할 수 있는 디지털 다이어그램의 활용에서 작가의 의사표현에 대한 의미를 찾을 수 있다.

따라서 디지털 다이어그램은 일반적으로 말하는 다이어그램과 분명한 차이가 있다. 본 논문에서 말하는 일반적으로 말하는 다이어그램이란 건축 형태생성의 과정을 설명하는 생성 다이어그램을 의미한다.

전통적으로 디자인 프로세스를 통해 만들어지는 생성 다이어그램은 건축가의 추상적 개념을 시각적으로 도식화한 이미지를 말한다. 이는 모형과 스케치 등의 이미지를 포함하는 광역의 의미로 사용되기도 하며 콜라주나 몽타주의 기법들을 가시화한 다이어그램을 포함하는 의미로 사용되기도 한다.



〈그림 1〉 전통적인 생성 다이어그램의 예, 리용 TGV역사 1989, 칼라 프라비(Santiago Calatrava)



〈그림 2〉 디지털 생성 다이어그램의 예, Rebstock Park Master Plan, 1990, 피터 아이젠만(Peter Eisenman)

생성 다이어그램을 사용하여 작업하는 디자인기법은 이 외에도 수없이 많으나 직접적으로 건축 형태생성의 의미로 사용된 기법의 사례는 대부분 은유적인 심적 표상과 그 맥을 같이 하고 있다. 또한 이들 다이어그램은 나타나는 특성상 비연속적이며 디자인 과정상 변형이 어려운 단점이 있다. 최종 표현을 위해 다이어그램이 주로 사용되어지므로 디자인 과정에 나타나는 작가의 추상적인 관념의 표현을 느끼기에는 많은 제약이 따르는 것 또한 사실이다.

건축에 있어서 형태생성의 다이어그램은 앞서 언급한 바와 같이 1990년대 이후 후기 구조주의의 영향과 디지털 매체의 발전에 그 영향을 많이 받으며 변화되어왔다. 그 변화 중 가시적으로 두드러지게 변화한 것이 디지털 매체의 발전과 더불어 생겨난 디지털 다이어그램이다. 디지털 다이어그램은 건축가의 심적 표상을 표현하는 하나의 도구이자 디지털 매체에 의해 우연한 결과를 가져올 수도 있는 우연성이 결합된 시각적인 표현의 한 방법이다. 또한 디지털 다이어그램의 가시적인 표현은 디지털 매체의 발전 속도에 따라 이미 작가의 추상적인 심적 표상단계를 그대로 재현시켜줄 만큼 발전하였으며 작가들은 이를 이용하여 이전의 아날로그적인 생성 다이어그램에서 느끼지 못했던 새로운 연속적이며 지속가능한 변형과 인지과정과의 연결 또한 함께 이루어낼 수 있게 되었다. 따라서 디지털 다이어그램은 건축분야에 있어서 다이어그램의 발전과정의 마지막이

관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 15권 3호, 2006.06.을 말한다.

라 할 수 있을 만큼 그 활용범위가 다양하고 넓은 가능성을 지닌다.

2.2. 형태생성을 위한 디지털 다이어그램

디지털 디자인프로세스 상에서 나타나는 디지털 다이어그램은 작가들마다의 디자인 개념, 방식과 알고리즘의 특성에 따라 다양한 모습을 나타내고 있다. 이는 공간형태의 결정과 변형에 있어 적절한 데이터를 변수로 이용하며 대부분의 기초적인 조형단계에서부터 디지털 매체를 활용하기 때문에 작가의 추상적인 개념자체를 디지털 다이어그램화 하기 때문이다. 이러한 디지털 디자인 특성은 <표 1>³⁾와 같이 유형화 할 수 있으며 나타나는 특성은 위상학적(topological)이며 탈중심적(decentral)·비위계적(nonhierarchical)이고, 비물질적(immaterial)·비현실적(unrealistic)·유동적(flexible)인 특성을 보이고 있다. 이는 곧 디지털 다이어그램의 특성을 그대로 나타낸다고 할 수 있다.

이들의 디자인 개념 중 상당 부분이 다이어그램을 이용하여 디자인 프로세스를 진행 시키고 있으며 본 논문에서는 이들 작가들 중 직접적으로 형태생성에 디지털 다이어그램을 활용하는 작가들 중 3명(Peter Eisenman, Ben van Berkel, Greg Lynn)을 선택하여 그들의 작품을 통하여 디지털 다이어그램에 대해 구체적으로 살펴보고자 한다.

결론적으로 현대 디지털 건축 작가들이 사용하는 다이어그램은 대부분 디지털 매체를 이용하여 가시화 시키고 있으며 이는 이전 아날로그방식의 버블다이어그램과 같은 설명적인 다이어그램의 기능을 넘어서는 것은 물론 이전의 전통적인 생성다이어그램에서 표현하기 힘든 연속적, 위상학적이며 탈중심적인 표현이 가능한 것이라 할 수 있다. 또한, 디지털 다이어그램은 그자체로 디지털 디자인 프로세스를 대신하는 역할을 수행한다고 볼 수 있다.

2.3. 디지털 다이어그램의 특성

디지털 다이어그램은 디지털 매체의 무한복제와 디지털 매체 자체의 특성으로 인해 대부분의 특성을 공유한다고 할 수 있다.

디지털 매체의 특성은 이미 다양한 매체를 통하여 알려진 바와 같이 몇 가지 특성을 가진다. 그 첫째가 속성변화 없이 무한복제가 가능하며 연속적인 변화과정의 시각화 또한 가능하다는 특성을 가진다. 컴퓨터의 사이버공간 내에서 디지털 매체에 의해 만들어 지는 디지털 다이어그램역시 그 특성을 공유하는 까닭에 연속적이며 실시간으로 변형을 가시화할 수 있는 특성을 아울러 지닌다.

기존의 전통적인 다이어그램과 디지털 다이어그램과 디지털

<표 1> 작가별 디지털 디자인 개념과 디지털 다이어그램

작가(Team)	디자인 개념 (디자인 프로세스)	프로젝트	건축이미지, 디지털 다이어그램	
Stephen Perrella (+ Rebecca Carpenter,)	Hyper-surface System	Mobius House Study, 1998		
Reiser +Umemoto	Complexity Theory	Water Garden OHIO, U.S.A. 1997		
Marcos Novak	Trans architecture, Liquid Architecture	4DParisN, 1998		
Winka Dubbeldam /Archi.tectonics	Trans-formal Architectures, Archi-tectonics	Issey Miyake Flagship New York, 2001		
MVRDV	Data Scape	Brabant Library Den Bosch, The Netherlands Design, 2000		
Asymptote	Scape	Beukenhof Crematorium, 2004		
dECOi	Flux	Paramorph II, The Sutton Place Gateway to the South Bank, London, U.K.1998-1999		
DR_D	Variation	Dagmar Richter. Dom-in(f)lo House, 2002-2003.		
Greg Lynn	Animate form	Embryological House, 1998-1999		
Kolatan/ Mac Donald Studio	Co-citation mapping	resi/ rise skyscraper, new york, usa, 1999		
Tim Kovac	Trans architecture, Reorganization	world trade center, 2002		
NOX	Cross-breeding of biology and technology, Liquidizing	son-O-house, son en bruegel, holland, 2000-2003		
Kas Oosterhuis associates	Body-Building, Hyperbodies	2007 Landmark, Kaiserslautern		
R&Sie	New-Territories	Scrambled Flat Evolene, Switzerland, 2001-2002		
Servo	Nurbline	David Erdman, Marcelyn Gow, Ulrika Perry. Lobbi-Ports, 2002.		
Peter Eisenman	Blurred Zone, Diagram	Church of the 2000, 1996		
UN-Studio(Ben van Berkel)	Diagrammatics, Mobile Forces	Mercedes Benz Museum, Stuttgart, Germany 2002		

3)<표 1> 작가별 디지털 디자인 개념 부분은 강훈, 현대 디지털 건축 디자인에서 '잠재성 드러내기'에 관한 연구, 대한건축학회논문집 계획계 21권 9호, 2005.09, p.81 '건축 디자인 작업과정에 나타난 디지털 개념'을 재구성

다이어그램의 특성을 비교하면 <표 2>로 나타낼 수가 있다.

<표 2> 기존의 전통적 다이어그램과 디지털 다이어그램의 특성비교

구분	기존의 전통적 다이어그램	디지털 다이어그램
연속성	불연속적이다. 디자인 프로세스 중 몇 단계만 시각화 할 수 있다.	연속성을 가진다. 애니메이션과 같이 변형의 과정을 시각화 가능하다
동시성, 위계성	장소와 시간의 제약으로 프로세스 순서대로 작업이 가능하며 순간적인 표현만 나타내므로 동시성이 없다.	실시간으로 시각화 가능하며 네트워크에 의해 장소와 시간의 제약이 없어 위계가 없고 탈중심적이다.
위상학적	위상학적인 표현이 어렵다.	위상학적이며 중력을 무시한 어떠한 표현도 가능한 특성을 지닌다.
물질성	물질적이며 구축 가능한 도식화된 표현이다.	비물질적이며 유동적인 특성을 가지며 구축범위를 넘어서 작가의 의지대로 작업 가능하다.

형태생성도구로서의 디지털 다이어그램의 특성은 일반적인 디지털 다이어그램의 특성과는 차이를 보인다. 초기디자인에 있어서 작가의 추상적인 개념에 의해 생성된 디지털 다이어그램은 본래의 추상적 특성이 가시화 되면서 구체화되고 시각적이며 형태적인 특성을 가지게 된다. 이로서 건축의 형태생성의 기본적인 바탕 모델이 만들어 지는 것이다. 전용 프로그램과 같은 디지털 매체의 조작에 의해 생성된 초기 디지털 다이어그램은 수많은 변형과 새로운 생성기법에 의해 작가의 근본적인 사유와 디지털 매체의 속성과 우연성이 추가된 새로운 다양한 형태로 만들어지게 됨을 알 수 있다. 이 과정에서 앞서 디지털 매체의 특성이 나타나게 되며 이는 작가의 사유를 더욱더 풍부하게 만들어주는 역할을 하게 되는 것이다. 즉 디지털 다이어그램의 사용은 작가의 사고를 자유롭게 하며 고정된 틀을 벗어나도록 만들어 주는 새로운 도구로서의 의미를 지닌다. 작가별 디자인 프로세스 상에서 나타나는 디지털 다이어그램의 형태적인 특성을 열거하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 작가별 디자인 프로세스상에서 나타나는 디지털 다이어그램의 형태적 특성

작가	디자인 개념 (디자인프로세스)	작품	디지털 다이어그램의 형태적 특성
Ben van Berkel	Diagrammatics, Mobile Forces	Möbius House, 1993-1998	요구조건을 수용한 초기 시각적 다이어그램으로부터 확장한 형태 - 피버우스피
		Arnhem Central, 1996-2007	다이어그램을 통한 정보의 시각화 및 형상의 조절 - 클라인빙
		CCA competition for the design of cities, 1999	동선의 힘과 각종정보요소의 시각화 및 형상의 조절 - V-model
Peter Eisenman	Blurred Zone, Diagram	Emory Center for the Arts, 1991	외부 텍스트를 통한 다이어그램의 형태변형 - 위상기하학적
		Bruges Concert Hall, 1998~1999	외부 지형다이어그램의 블러링화에 의한 형태변형 - 위상기하학적
		City of Cultural of Calicia, 1999~	장소에서 세 가지 흔적을 추출, 이들이 중첩되면서 나타나는 부지의 위상기하학적 구조의 형태생성 - 블러링, 위상기하학적
Greg Lynn	Animate form	Cardiff Opera House, 1994	단순한 형태의 반복적인 프랙탈 생성원리에 의해 형태를 생성 - 프랙탈, 브랜치
		Port Authority Gateway 1995	분리된 세 갈래 동선에서 나타나는 힘의 속도차를 파티클로 시뮬레이션하여 형태화 - 파티클
		Korean Presbyterian Church, 1999	상호 작용하는 노드들의 힘의 평형과 성장, 병합을 blob으로 처리하여 단일형태의 불륨화 - 블럼

디지털 다이어그램에 의해 생성된 디지털 모델은 건축의 최종과정인 구축 가능한 물적 형태를 만드는데 그 목적이 있다. 하지만 디지털 디자인의 특성상 가상공간에서 생성되는 디지털 다이어그램은 그 추상적인 성격을 구체화하고 형태화 하는 특성을 지니나 현실적인 구축 가능한 형태의 생성은 한계를 지닐 수밖에 없다. 따라서 디지털 모델을 생성시키는 디지털 다이어그램은 구축 가능한 물적 실효성을 내포한 도구적 특성을 동시에 지니도록 만들어야 한다.

이러한 특성에 관한 논의는 작가들마다 상이한 견해를 보이고 있으나 근본적인 생성 사유에 의한 형태생성이라는 점에서는 그 맥을 같이 한다고 볼 수 있는 것이다.⁴⁾

초기다이어그램의 형태적 특성을 분석해보면 벤 반 버클은 피버우스 피와 클라인 빙 등과 같은 외부로부터 의미를 가진 이미지를 차용하거나 동선 및 건축적요소의 분석과 같은 분석 다이어그램의 특성을 지닌다. 피터 아이젠만의 경우는 위상학적인 면을 이용하여 변형을 피하고 있으며 그렉 린의 경우는 프랙탈, 파티클, 블럼 등 자신만의 형태생성언어로부터 디지털 다이어그램을 만들어 내고 있다. 이러한 초기 생성 다이어그램의 특성은 이전의 전통적 다이어그램으로서는 표현이 힘든 디지털 디자인개념의 특성을 공유하는 디지털 다이어그램만이 가지는 특성이라 할 수 있다.

또한, 건축 작품사례별로 디지털 다이어그램의 생성방법에서부터 다이어그램의 적용과 변형 그리고 최종형태를 생성하는 디지털 모델을 다양한 방법을 이용하여 적용하고 있다. 특히 이전의 전통적으로 사용하는 정보의 압축과 도식화하여 설명가능한 다이어그램은 디지털 매체의 사용으로 인하여 그 특성은 다분히 탈중심적이고 비위계적이며 위상학적인 특성을 지닌다고 하겠다. 따라서 본 연구에서는 앞서 선정한 작가 3명의 작품에 사용된 디지털 다이어그램을 분석하여 그 생성에서부터 변형과 최종 디지털 모델에 이르기까지 과정을 구체적으로 살펴보고자 한다.

3. 사례에서 나타나는 디지털 다이어그램을 이용한 건축 형태생성과정

3.1. 형태생성 프로세스에 나타는 디지털 다이어그램 사례 분석방법

4)틀뢰즈의 추상기계로 디지털 다이어그램의 근본적인 생성개념에 대한 논의가 가능하지만 직접 디지털 다이어그램을 이용하여 형태화 시키는 작가들의 논의는 다양하다고 볼 수 있다. 다이어그램에 대한 논의로 피터 아이젠만은 '추상적이고 비 결정론적이며, 표준화를 극복할 수 있는 추상'이라 말하고, 벤 반 버클은 '디자인을 이루고 구조화하는 선택된 형태'라 논하고 있다.

<표 4> 벤 반 버클(Ben van Berkel)의 작품별 디지털 다이어그램 분석

	다이어그램의 생성	프로그램, 다이어그램	다이어그램의 변형 및 디지털모델 생성	최종 건축 형태 이미지
Möbius House Het Gooi, Holland 1993-1998				
	'뫼비우스 띠' 이미지와 층이진 지형의 영향을 받아 입체적으로 엮인 형상 구축 -Mathematical Principle	개인거주자 2명의 서로 다른 시간사용패턴에 따라 조직되어 개별적 활동인 일하기, 잠자기, 휴식하기와 공유 활동을 분리하여 뫼비우스 띠의 이미지와 연계시킴으로써 프로그램의 디지털 다이어그램화 하고 있다.		디지털 다이어그램이 변이과정을 거치며 간접적 방식을 통해 빛과 재료 그리고 도시근교, 층이진 지형의 맥락을 건축공간으로 구축하고 있다.
Arnhem Central Arnhem, Holland 1996-2007				
	'클라인 병' 이미지와 프로그램이 융합해 입체적으로 분기되는 뜻이진 구조로 구축 -Mathematical Principle, V-Model	매우 복잡한 프로그램을 자전거, 버스, 기차 등 서로 다른 이용자들의 개별 동선으로 분리하고 개별적으로 분석된 동선들을 다른 고저차를 가지는 지형과 시설위치에 맞게 입체조직.		아른헴 도심의 여러 교통시설이 밀집된 공간에 위치한 도심 교통 터미널로 상업, 업무, 주거시설을 가진다. '디지털 다이어그램이 빛, 재료, 공간감 등의 건축적 요소와 연결되며 간접적으로 형태를 구축하고 있다.
CCA competition for the design of cities, New York, 1999				
	동선의 흐름의 강도를 분석한 이미지와 프로그램이 융합해 입체적인 관구조의 다이어그램형성 -Deep Panning Principle, Blob to Box Model	복잡한 프로그램의 영역을 개별 동선으로 분리하고 개별적으로 분석된 동선들을 각각 시간대와 접근성을 분리, 지역의 순환에 적용시켜 형태를 구축.		뉴욕 서측 맨하탄의 23번가~42번가의 도시적 특성화를 위한 시설들을 만들기 위한 설계경기 작품으로 각각의 영역활동과 동선의 흐름을 디지털 다이어그램으로 분석 이의 흐름으로 형태를 구축하고 있다.

작품사례를 통하여 나타나는 형태생성을 위한 디지털 다이어그램의 특성을 분석하는 방법은 프로세스 진행과정에 나타나는 디지털 다이어그램의 초기 생성과 디지털 다이어그램의 변형에 따른 특성 그리고 다이어그램을 이용한 디지털 모델의 생성으로 분류하여 살펴보고자 한다. 이렇게 분류하여 살펴보는 이유는 작가마다의 사용하는 디지털 매체가 다름으로 인하여 가시화 되는 디지털 다이어그램역시 일관성이 부족하기 때문이며, 보다 보편적으로 분석할 기준을 만들고자 함이다.

대부분의 디지털 작가들은 형태생성을 위한 다이어그램의 초기생성 이미지를 중심으로 프로그램, 지역, 대지, 기타 주변의 데이터들과의 융합의 과정을 거치는 형태생성 프로세스를 진행시키고 있다. 이러한 작업진행 과정은 이전의 아날로그 방식의 디자인 프로세스에서 나타내기 힘든 연속적이며 비위계적인 특성을 가진 디지털 다이어그램에 의해 가능하며, 이는 작가의 창의성을 한층 더 높여주는 역할을 하기도 한다.

3.2. 벤 반 버클(Ben van Berkel)의 작품에 사용된 디지털 다이어그램

벤 반 버클의 경우 초기 디지털 다이어그램의 형태생성으로부터 분석된 프로그램의 다양한 요소들과의 융합에 의해 새로운 디지털 다이어그램을 생성 시키고 있음을 알 수 있다. 그는 추상화된 초기 디지털 다이어그램 이미지의 속성을 지속적으로 유지시키면서 프로젝트의 전체적인 성격을 구성하고 있으며 이는 데이터의 분석을 통한 다이어그램의 구축에서 프로그램이 가지고 있는 실제의 활동들에 집중하고 있음을 보여주는 것이다.⁵⁾

5)벤 반 버클은 그의 초기 다이어그램형성방법을 크게 몇 가지로 언급하고 있다. 뫼비우스 띠와 클라인병, 트라이포드와 같은 Mathematical

뫼비우스 하우스(Möbius House)의 경우 두 거주자의 서로 다른 라이프사이클을 수학적 모델인 뫼비우스의 띠를 통해 건축의 프로그램과 형태를 통합하고 있다. 즉 초기 추상적 이미지인 뫼비우스 띠를 참고삼아 프로젝트의 프로그램인 라이프사이클과의 융합으로 뫼비우스 띠도 아니며 라이프사이클을 표현한 형태도 아닌 새로운 형태의 생성을 만들고 있다. 그는 라이프사이클을 표현하는데 있어서 기존의 건축적 요소를 사용하는 대신 뫼비우스의 띠를 통해 표현하고 있으며 이는 라이프사이클이 뫼비우스 띠를 통해 '상호 변형'되어 새로운 모습의 디지털 모델을 생성하고자하는 의도로 볼 수 있다.

또한 아른헴 센터(Arnhem Central)는 아른헴 도심의 교통밀집공간에 세워진 상업, 업무, 주거시설이다. 아른헴 센터 역시 뫼비우스 하우스와 마찬가지로 수학적 모델인 클라인 병(Klein Bottle)을 다이어그램으로 적용시키고 있다. 복잡한 동선체계 프로그램과 고저차를 가지는 지형을 건축적 요소와의 융합과 조정으로 클라인 병의 구조처럼 매우 복잡한 데이터들의 분석을 통해 다이어그램화하고 이를 실제 프로그램의 적용으로 건축의 복잡한 동선요소들의 개별적 데이터들과 도심환경과의 요소들이 뒤섞여 새로운 디지털 모델을 생성시키는 것이다.

CCA 도시디자인(CCA competition for the design of cities)의 경우는 동선의 힘과 도시의 각종 프로그램의 힘들을 분석해 이를 개별적으로 분리한 디지털 다이어그램을 변형시키고 조정

Principle과 동선이나 요소들을 분석하여 생성하는 Deep Planning Principle, 그리고 blob과 box의 융합으로 형태를 구성하는 Blob to Box Model과 형상과 배경과의 관계에 집중한 Inclusive Principle, 모핑을 통해 변형을 이루는 V-Model 등의 방법을 사용하고 있다.
http://www.unstudio.com

<표 5> 피터 아이젠만(Peter Eisenman)의 작품별 디지털 다이어그램 분석

	프로그램, 다이어그램	다이어그램의 생성	다이어그램의 변형 및 디지털모델 생성	최종 건축 형태 이미지
Emory Center for the Arts, 1991				
	기존의 중앙캠퍼스의 배치 및 동선의 흐름의 맥락을 그리드로 체계로 반영한 기존지형에서 유추한 음파의 진폭과 주파수를 이용하여 5개의 뇌파곡선 즉, 사인곡선을 추출하고 이를 기준으로 기존 캠퍼스의 축 방향으로 확장하면서 1차 변형과 2차 변형을 만들어 내고 있다. - 위상학적인 변형		만들어진 변형의 형태를 혼합하여 4개의 매스를 만들고 이를 전체 건물과의 통일성을 유지하면서 전체적 형태를 구성하고 있다.	
Bruges Concert Hall, 1998~1999				
	브루주의 의미 있는 사건들 덩크르크의 침입, 쓰윈강(중세도시를 바다에 연결하는 역할을 한다)의 형성과 퇴적, 볼드윈 운하의 개통으로부터 추상된 다이어그램을 발전시킨다. - 위상학적인 변형		다이어그램을 불러림함으로써 건물과 대지, 공공과 개인, 과거와 현재, 빌딩과 컨텍스트 사이의 경계를 허물고 기존의 그리드를 비트는 새로운 텍스처와 스케일이 부여된다. 따라서 공간은 기능, 또는 역사적 맥락에 대한 일방적인 의존으로부터 벗어나 보이지 않던 잠재성이 표출될 수 있는 장(場)으로서 그 모습을 드러낸다.	
City of Cultural of Calicia, 1999~				
	기존의 종교적인 센터, 중심지에 존재하는 직교 그리드, 그리고 과거와 현재의 움직임에 의한 흔적과 연계		산티아고의 고대 상징인 조개껍질을 계획에 반영하여 내부 발생적인 프로그램을 만든다. 조개껍질의 외피와 오래된 도시간의 형태에 의한 상징적인 공명을 제거함으로써 외부로부터 형태 지워지지 않고도 독립된 기능을 수행하는 내부를 드러내고 이것을 다시 암호화된 장치로 변형시키는 것이다. 이제 내부 공간은 유연하고 주름진 형태로 드러난다 - 위상학적인 변형	

하여 이를 뉴욕 맨하탄 지역의 요소들에 적용시킴으로써 공격 접근, 프로그램, 거리에 활기를 불어일으키는 형태를 만들어 내고 있다.⁶⁾

벤 반 버클은 실제공간에서는 구축이 불가능한 추상적 차원을 보여주는 이미지들인 피비우스 띠나 클라인 병 등의 이미지를 통하여 초기 다이어그램을 생성시킨다. 이렇게 생성된 다이어그램은 프로젝트 전체의 성격을 지속적으로 유지시키면서 밀고 나아가는 중요한 역할을 가지고 있다. 프로그램은 이러한 디지털 다이어그램과 결합되면서 독특한 또 다른 디지털 다이어그램으로 변환된다. 다이어그램은 변이과정(mutated way)을 거치면서 건축적인 요소들, 예를 들면 빛, 공간감, 인지도 등과 결합되면서 간접적 방식으로 구축된다.⁷⁾ 즉, 벤 반 버클은 데이터 분석을 통한 다이어그램의 구축에서 프로그램이 가지고 있는 실제의 활동들에 집중하고 있음을 보여주며, 최종 디지털 모델을 위해 데이터의 분석과 프로그램의 요소들의 실제 활동을 중심으로 생성된 디지털 다이어그램은 변이과정을 거치면서 새로운 디지털 모델을 생성시키고 있음을 보여준다. 이는 선택적인 사용자 활동이 아니라 더욱 폭넓은 프로그램과 환경 그리고 건축적 요소를 바탕으로 한 디지털 모델이며 그가 말하는 '정보의 집합체(condensed information)⁸⁾'가됨을 의미한다.

6) 이러한 계획방식을 벤 반 버클은 시간을 기반 한 계획인 '깊은 계획(deep planning)'이라 부르고 있다.

7) Ban van Berkel, Diagrams, Move 2 Techniques, UN Studio & Goose Press, 1999, p.43

8) 정보는 유동적인 도시구조로서의 '환경'과 사람들의 접근이 이루어지는 장소로서의 '프로그램'을 포함한다. '정보의 집합체'로서 다이어그램은 더욱 광범위하게 환경과 프로그램, 형태의 통합을 이루어 낸다. Ben

3.3. 피터 아이젠만(Peter Eisenman)의 작품에 사용된 디지털 다이어그램

피터 아이젠만이 사용하는 생성 다이어그램은 그 자체가 형태화하며 디지털 프로세싱에 의해 1차 2차적인 변형을 거쳐 형태를 생성하기도 하며, 블러드 존(Blurred Zone)⁹⁾을 이용하여 새로운 형태를 생성시키기도 한다.

에모리 예술센터(Emory University Arts Center, 1991)는 조지아주 아틀랜타에 위치한 에모리 대학교의 중앙캠퍼스 가장자리에 위치한 주차장 건물에 예술센터를 증축하는 계획안으로 음악당, 리사이틀 홀, 스튜디오 겸 극장, 영화관이라는 네 가지의 구분되는 기능과 부대시설을 위한 계획이다. 따라서 매스 형태 역시 4부분으로 구획하여 각 부분의 형태변형을 통해 생성된 매스를 다시 하나의 형태로 합쳐 전체적인 건물을 만들고 있다. 그는 대지 주변의 계곡모양이 사인곡선과 유사한점에 착안하여 음파와 사인곡선의 주기를 이용하여 건물의 형태를 박스의 중첩과 중복상태의 다이어그램 변형을 통하여 형태를 추출하고 있음을 알 수 있다. 이러한 변형을 통하여 건물과 주변과의 관계를 흐림으로써 새로운 디지털 다이어그램을 생성시키고 이러한 작업을 통해 또다시 다이어그램을 변형시키면서 건축과 주변대지의 관계를 모색하고 있다.

브루주(Bruges)¹⁰⁾의 도시적 상황으로부터 시작된 브루주 극

van Berkel, Un Studio on-at work, 공간, 442호, 2004, p.57.

9) 잠재성의 가능성을 내포한 두 대상 즉, 건물과 대지, 내부와 외부 등 명확하고 확정적인 관계의 틀을 흐리게 함으로써 고착화되지 않은 유연한 움직임, 즉 '비 동기화된 생성'으로 만들어 존재의 잠재성을 표출하고자 하는 것이다.

<표 6> 그렉 린(Greg Lynn)의 작품별 디지털 다이어그램 분석

	프로그램, 다이어그램의 생성	다이어그램의 변형 및 디지털모델 생성	최종 건축 형태 이미지
Cardiff Opera House, 1994			
	단위형태가 나뭇가지가 생성되듯 반복, 증식함과 호수로 뻗어나가는 선장을 잘게 나눔으로써 형태화 - 프랙탈, 브랜치	단순한 형태의 반복적인 프랙탈 생성원리(branch)에 의해 형태를 생성하고 있다.	
Port Authority Gateway 1995			
	버스터미널에 연결되는 하부캡프의 지붕과 조명을 위한 계획으로 분리된 세 갈래 동선에서 나타나는 힘의 속도차를 파티클로 시뮬레이션하여 형태화 - 파티클	파티클로 시뮬레이션된 동선의 궤적을 스위프(sweep)기법을 이용하여 표피를 씌우고 교차되는 동선의 궤적에 따라 디지털 모델을 분절시키고 변형시켜 형태화하고 있다.	
Korean Presbyterian Church, 1999			
	상호 작용하는 노드들의 힘의 평형과 성장, 병합을 blob으로 처리하여 단일형태의 볼륨화, blob으로 이질적 요소들의 통합화시도를 함으로써 형태화 - 볼륨	볼륨(Blob)기법을 2차원적인, 단지 융합하는 차원으로 해석하여 형태를 구축하고 있으나 볼륨의 중층구조, 탈중심의 특성을 드러내지 못하는 한계를 보이고 있으며 형태변형과정에서 나타나는 위상학적인 형태도 최종건축물에서는 나타나지 않는 한계를 보인다.	

장 계획안(Bruges Concert Hall)은 장소로부터 부지와 바다, 개방된 공간성과 폐쇄된 공간성, 유기적인 구조와 비유기적인 구조, 그리고 남북과 동서 방향사이의 종단적 통로로서 존재하는 특이성(singularity)을 읽어내고 브루주의 의미 있는 사건들¹¹⁾로부터 추상된 다이어그램을 발전시킨다. 이러한 다이어그램을 블러링함으로써 건물과 대지, 공공과 개인, 과거와 현재, 빌딩과 컨텍스트 사이의 경계를 허물고 기존의 그리드를 비트는 새로운 텍스처와 스케일을 부여하여 새로운 형태를 생성시키고 있다.

갈라치아 문화도시 프로젝트(The Galician City of Culture)에서는 기존의 공간과 기능의 집합소로서 건축의 역할을 넘어, 상상하지 못했던 잠재성들이 침투할 수 있는 열린 디자인을 만드는 것이라 말하면서, 이를 '새로운 형상'을 통해 제안한다.

갈라치아 문화도시 역시 브루주의 마찬가지의 비선형적인 디지털 다이어그램을 사용한다. 장소에서 세 가지 흔적¹²⁾을 추출해내 이들이 중첩되면서 나타나는 부지의 위상기하학적 구조의 디지털 다이어그램을 형성한다. 이러한 다이어그램이 서로 엮여지면서 기존의 격자체계는 물론 그것에 대응하는 거리와 건물들이 변형된다. 뚜렷이 구분되던 땅과 건축과의 관계는 건물이 지면 속으로 조각되고, 땅이 건물 위로 솟아나면서, 형

상(figure)도 지면(ground)도 아닌 '블러드 존'이 된다.¹³⁾

3.4. 그렉 린(Greg Lynn)의 작품에 사용된 디지털 다이어그램

그렉 린의 경우는 펜 반 버클과 피터 아이젠만과는 또 다른 디지털 다이어그램을 사용한다. 그의 생성 다이어그램은 철저하게 연속적인 특성을 지니고 있음을 볼 수 있으며 이와는 별개로 자신만의 형태생성 언어¹⁴⁾를 사용하여 디지털 다이어그램을 만들어 내고 있다. 그의 디자인 개념은 '생동감 있는 건축(Animate form)'이다. 따라서 그는 그의 작품대부분에서 볼 수 있듯이 애니메이션과 같은 연속적인 디지털 다이어그램을 사용하고 있으며, 그의 형태생성언어의 이미지를 추출하여 이와 유사한 디지털 기법인 파티클, 스위프, 프랙탈 등의 기법을 이용하여 형태를 생성시키고 있다. 따라서 그의 형태생성과정에서 나타나는 디지털 다이어그램의 특성은 다분히 연속적이며 탈중심적인 특성을 지닌다고 할 수 있다.

카디프 오페라 하우스(Cardiff Opera House)의 경우 땅에서 물로 뻗어나가며, 땅을 잘게 썬는 패턴을 이용해 사이트 내부에 흐르는 새로운 인터페이스로 물과의 접촉을 유도해 단일체

10) 벨기에의 해안선 근처에 위치한 도시로서, 예로부터 이 도시의 경제적, 문화적, 정치적, 형태적 충돌은 도시와 바다간의 연결에 의해 결정되어 왔다. 르네상스 시대에 크게 번창했으나 쓰윈강에서 흘러나온 침전물이 바다로 향한 길을 막아 한때 발전이 지체되었다. 그러나 1900년대 초에 운하가 건설되면서 다시 세계적인 무역도시로 발돋움하게 된다.

11) 덩커크의 침입(transgressions of Dunkirk), 쓰윈강(zwin)의 형성과 퇴적, 볼드윈 운하의 개통을 말한다.

12) 장소에서 추출하는 세 가지 흔적이란 부지 근처에 위치한 오래된 종교적 도시센터와, 중세적 도시입에도 불구하고 여전히 중심지에 존재하는 직교 그리드, 그리고 과거와 현재의 움직임에 의한 흔적을 말한다.

13) 아이젠만은 산티아고의 고대 상징인 조개껍질을 계획에 반영하여 내부 발생적인 프로그램을 만든다. 조개껍질의 외피와 오래된 도시간의 형태에 의한 상징적인 공명을 제거함으로써 외부로부터 형태 지워지지 않고도 독립된 기능을 수행하는 내부를 드러냄으로써 내부 공간은 유연하고 주름진 형태로 드러난다. 아이젠만 아키텍트, The Galician City of Culture, space0204, p.122.

14) 그렉 린이 말하는 1차적인 형태생성언어는 blob, branch, bleb, flower, strand, lattice, shred, skins, teeth, fold로 볼 수 있으며 이를 통하여 디지털 모델을 형성시키고 있다. 강훈·이동언, 그렉 린의 디지털 형태생성기법 한계와 극복에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 2004.11, p.43 참고

가 아닌 프로그램과 공간이 어우러진 새로운 공간을 창출하려는 그의 의도는 잠재된 땅과 물의 맥락을 읽어 드러내는 주름과 리즘의 사유에서 비롯된 것이라 볼 수 있다. 디지털 다이어그램에서 알 수 있듯이 기하학적인 타원형의 형태 생성자를 스케일링(scaling)과 디포메이션(deformation)을 하는 프랙탈 기하학의 형태생성 알고리즘을 이용하여 풀고 있다.¹⁵⁾

이러한 결과로 나타난 형태는 프랙탈의 근본개념인 자연형태의 재현이라기보다는 프랙탈 기하학의 가장 단순한 형태생성 알고리즘을 이용한 단순반복적인 기하학형태의 특성을 보인다. 또한 항만출입국(Port Authority Gateway)계획에서는 이미 만들어진 골격형태에 표피를 생성하기에 적합한 기법인 스위프(sweep)기법을 사용하고 있다. 그는 이 작품에서 보행자와 자동차 그리고 버스의 이동속도차이를 힘과 방향성으로 분석하고 각각의 이동궤적(분출하는 각 힘들의 이동궤적)을 파티클(particle)이 움직이는 애니메이션(animation)으로 해석해 이의 연결되는 장면들을 디지털 다이어그램화 하고 기존의 건물과 버스터미널에 연결된 램프에 연결된 튜브형태로 스위프(sweep)시킴으로써 형태를 생성하고 있다.

그렉 린은 블럽¹⁶⁾을 생동감 있는 형태의 근본개념을 담고 있는 형태생성의 한 기법으로 이용하고 있으며 블럽개념을 이용한 최초의 스케치가 뉴욕의 한인 장로교회(Korean Presbyterian Church)라 말하고 있다. 하지만 그렉 린의 형태생성언어의 블럽을 형태화 하기위해 디지털 다이어그램으로 블럽(Blob)의 변형 과정을 형태화 시키고 있음을 알 수 있다. 이러한 블럽을 이용한 형태생성은 상호 소통되고, 중층적이며, 중심이 없이 떠도는 네트워크의 개념을 표현하는데 적당한 기법이나 한인장로교회의 경우는 바닥에 펼쳐놓은 듯한 몇 개의 평면적이고, 액화되고, 유동화한 개체들의 2차원적인 융합만으로 표현되고 있으며 형태변형과정에서 나타나는 위상학적인 형태도 최종건축물에서는 나타나지 않는 한계를 보인다.

3.5. 형태생성 디지털 다이어그램의 특성 분석결과

앞서 언급한 디지털 건축 작가 3명의 작품사례를 통하여 디지털 다이어그램을 이용한 건축 형태생성과정을 살펴보면 다음과 같은 결과를 알 수 있다.

1) 다이어그램의 초기 생성방법에 의한 특성

디지털 매체가 지니는 특성이 그대로 드러나는 비위계적이며 탈중심적이고 위상학적인 특성을 지닌다. 디지털 다이어그램

의 생성시점이 작가의 추상적인 개념을 시각화하기위한 초기 디자인 과정으로서 프로그램과의 접목에 의해 변형되기 전의 모습을 보이고 있다. 이의 분석과정을 작가의 작품별로 다양한 모습을 보이며 작가가 선형적으로 설정한 경우가 있고 은유적인 의미만을 차용해오는 경우와 데이터의 분석을 통해 생성되는 경우와 프로그램에 의해 만들어지는 다이어그램 등 작가만의 디지털 디자인 프로세스에 의해 다양한 모습의 초기 디지털 다이어그램이 생성됨을 알 수 있다. 근본적으로 작가의 심적표상이 시각적으로 변화하기위해 이미지 산출방식으로 진행되나 생성된 디지털 다이어그램은 구성요소들과의 구분에 의해 각각 형태와 설명적인 의미를 지니게 된다.

2) 다이어그램의 변형에 따른 특성

디자인 프로세스상 디지털 다이어그램의 변형과정은 디자인 목적에 부합하는 새로운 형태를 만들기 위해 디지털 매체의 조작성을 활용하여 만드는 과정이다. 이러한 과정은 소프트웨어의 변형도구에 의해 조작되는 특성을 지니므로 작가의 의도와는 상관없는 전혀 새로운 형태의 창출을 기대하기도 한다. 대표적인 변형방법으로 연속변형과 형태문법에 의한 변형 그리고 기하학적인 변형 등을 들 수 있다.

피터 아이젠만의 경우 형태변형의 과정을 그만의 형태생성언어를 만들어 사용하는데 그가 언급하는 formal tools¹⁷⁾가 그 대표적인 경우라 하겠다. 그렉 린의 경우 역시 자신만의 형태생성언어의 이미지를 차용해와 디지털 다이어그램의 생성과 변형으로 형태를 생성시키고 있다. 이렇게 변형된 디지털 다이어그램은 초기 디지털 다이어그램의 속성을 유지하는 경우가 있는 반면 전혀 새로운 의미의 디지털 다이어그램을 생성시키기도 한다.

3) 다이어그램을 이용한 디지털 모델생성

디지털 다이어그램의 변형과정을 거치면서 나타나는 디지털 모델은 그 자체로 최종 건축 형태가 되기도 하지만 대부분의 경우 또 다른 변형을 통해 만들어진 디지털 모델을 통하여 최종적인 건축 형태를 생성시키고 있다. 이렇게 만들어진 최종 건축 형태 이전단계의 디지털모델 역시 디지털 다이어그램이라 말할 수 있으며 이는 초기의 디지털 다이어그램과 전혀 별개의 의미를 내포하는 것으로 변형될 수 있으며 새로운 생성과정의 한 단계로 이용되기도 하는 의미 있는 모델이 된다.

17) 아이젠만은 다이어그램의 근본개념이 되는 형태생성언어를 크게 컨셉툴(conceptual tools)과 포맬 툴(formal tools)로 나누어 설명하고 있다. conceptual tools의 경우는 형태생성의 주 아이디어를 말하고, formal tools는 이러한 아이디어를 형태화시키기 위한 직접, 간접적 변형 및 생성 기법으로 사용하고 있다. formal tools 경우는 그 자체가 형태생성 기법이 되기도 한다. conceptual tools로는 mapping, artificial excavation, folding, grafting, striation, tracing, blurring, voiding, layering, montage, inversion, decomposition, marking, gridding, laminar flow가 있다. Peter Eisenman, Diagram Diaries, universe, 1999, pp.238~239.

15) 그렉 린은 프랙탈 기하학의 형태생성알고리즘을 형태 생성언어에서 branch로 설명하고 있다.

16) 블럽이란 일종의 위상학적 형태라 할 수 있다. 이는 유동적, 가소적, 가변적이고, 변형이 쉬운 객체로써 필드내부의 노드(node)들이 수많은 변수를 통하여 컴퓨터 프로세스에 의해 그들이 위치하고 있는 인력에 따라 상호작용을 하게 된다. 즉 노드들이 성장하고 새로운 노드로 융합되면 또 다른 하나의 블럽을 생성시키게 되는 것이다.

4. 결론

디지털 건축 형태생성을 위한 디지털 다이어그램의 특성과 그 변형에 따른 형태생성과정에 대하여 살펴보았다. 디지털 다이어그램의 주된 특성으로 나타나는 추상성의 가시화작업은 다양한 형태를 탄생시킴을 알 수 있었으며 이는 새로운 디자인 방법론의 제시를 가능하게 한다.

디지털 디자인 프로세스의 가장 큰 부분을 차지하는 디지털 다이어그램은 복합적이고 위계가 없는 연속적인 특성을 지님으로 인해 다변적인 형태생성 프로세스를 그대로 표현하고 있었다. 현대건축에 있어서 디지털 다이어그램의 활용은 사용하지 않아도 건축물의 구축에 전혀 지장이 없는 필요 없는 도구가 아닌 형태생성의 또 다른 새로운 가능성을 열어주는 다양한 표현과 작가의 추상적인 개념을 가시화 시켜주는 고착화되지 않은 열린 건축으로 한걸음 더 나아갈 수 있게 하는 새로운 도구임에 틀림이 없다.

또한, 디지털 매체를 이용한 다이어그램의 경우 형태생성의 디자인 프로세스를 대신하는 역할을 하며, 단지 설명을 위한 도구로서의 역할을 뛰어넘는 작가의 근본사유를 포함하는 생성의 도구로 사용되고 있다는 점에서 의미 있는 일이라 하겠다. <표 1>에서 나타난 작가들을 대상으로 디지털 다이어그램에 관해 더 깊은 연구는 후속 연구로 남겨두고자 하며, 디지털 다이어그램을 이용한 형태생성기법에 관한 논의는 현대건축이론의 발전과 더불어 지속적으로 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Ban van Berkel, Diagrams, Move 2 Techniques, UN Studio & Goose Press, 1999.
2. Ben van Berkel, Between Idoggrame and Image.Diagram, Quaderns 222, 1999.
3. Ben van Berkel, Coroline Bos, Diagrams, Kaster Rattenbury ed, This is not Architecture, Routledge, 2002.
4. Peter Eisenman, Diagram Diaries, universe, 1999.
5. Peter Eisenman, Blurred Zone (Eisenman architects 1988~1998), The Monacelli Press, 2003.
6. Greg Lynn, Animate Form, Princeton Architectural Press, New York, 1999.
7. Greg Lynn, Folds, Bodies & Blobs collected essays, Bibliothèque Royale de Belgique, 1998.
8. 강정훈, 디지털 매체를 이용한 디자인 진행방법에 관한 연구, 대한건축학회 논문집 계획계 19권 06호, 2003.06.
9. 강훈, 디지털 디자인 프로세스로 본 다이어그램(Diagram)에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 15권 3호, 2006.06.
10. 김봉수, 피터아이젠만 건축설계에 활용되는 디지털 디자인 프로세스에 의한 형태생성과 변형에 관한 연구, 한양대 석사학위논문, 2000.12.
11. 김종진, 현대건축에 적용된 액티비티 다이어그램에 관한 연구, 한국실내디자인학회 논문집, 15권 1호, 2006.02.
12. 김현아, 건축 디자인 매체로서의 다이어그램에 관한 연구, 서울대학교 석사학위논문, 2001.
13. 최교식, 현대건축의 프로그램 해석에 관한연구, 서울대학교 석사학위논문, 2001.02.

<접수 : 2006. 6. 30>