

디지털 패턴의 생성과 공간적용방법 연구*

- 디지털패턴의 생성을 중심으로 -

A Study on Spatial Application of Digital Modulation Patterns

- Focusing on generating digital patterns -

Author 박정주 Park, Jeong-Joo / 정희원, 원광대학교 미술대학 디자인학부 공간환경·산업디자인전공 조교수

Abstract 'Pattern' is the term that is frequently used in the aspects of history, society, and science. It always appears in the remains or relics of the age of civilization when recording was started, and its evaluation and value differ by time. Patterns in the ancient civilization were symbolic, social, and spatially crucial. However, after the modernization, they were considered to be immoral and unnecessary, so the range of their significance came to reduce. Due to the development of science, ornament patterns lost the limitation of its range of use along with new interpretation of them. Especially with the advent of new scientific theories such as the evolution theory from the biological aspect, quantum mechanics, and super string theory, morphological possibilities more than the human scale perceived by men came to be discovered. Living organisms maintain their lives through patterns, structures, and processes in order to produce a system alive. Among them, patterns are the organization of relations determining the characteristics of the system. The present patterns may correspond to this meaning. The pattern in a space is the matter of how to relate the components after all. In a space, however, there are numerous components mingled with one another. If these tasks are conducted as analogue work, it will take a lot of time and effort. However, if digital media are utilized to perform the tasks like analysis, generation, or fabrication, it will produce a result with higher precision and efficiency. In this sense, parametric modeling is quite useful media. Opening morphological variation, it realizes more possibilities, connects conveniently the relations between complex components composing a space, and helps produce creative patterns.

Keywords 패턴, 반복, 차별, 연속성, 네트워크그리드, 모듈레이션
Pattern, Repetition, Difference, Continuity, Network-grid, Modulation

1. 서론

1.1. 연구의 배경과 목적

패턴은 역사적, 사회적, 과학적인 관점에서 빈번히 사용되는 어휘이다. 기록이 시작되던 문명의 시대의 유적과 유물에 어김없이 등장하고 시대에 따라 그 평가와 가치는 달라진다. 고대문명에서의 패턴은 상징적이고 사회적이고 공간적으로 매우 중요한 요소였다. 그러나 근대화 과정을 거치면서 부차적이고 불필요한 것으로 치부되고 그 의미의 범위가 줄어들게 되었다. 과학의 발달로 인해 장식(ornament)의 패턴은 새로운 해석과 더불어 사용범위의 경계가 없어지게 되었다. 특히 생물학적관점의 진화론과 양자역학이나 초끈이론 등의 새로운 과학적 이

론의 등장으로 우리가 지각하는 휴먼스케일보다 더 많은 형태적 가능성을 발견하게 되었다. 생명체는 살아 있는 시스템을 만들어 내기 위해 패턴, 구조, 과정을 통해 생명을 유지한다. 그중에서도 패턴은 시스템의 특성을 결정하는 관계들의 구성이다. 현재의 패턴은 이 의미에 근접할 것이다. 공간에서의 패턴은 결국 어떻게 구성요소들을 관계 짓게 만드는가의 문제인 것이다. 그러나 공간은 수없이 많은 구성요소들이 복잡하게 얽혀 있다. 이런 작업들을 아날로그 작업으로 진행한다면 많은 시간과 노력이 필요할 것이다. 하지만 디지털 미디어를 활용하여 분석, 생성, 패브리케이션 작업을 한다면 보다 경제적이고 정밀하며 질적으로 높은 결과를 만들어 낼 수 있다. 파라메트릭 모델링은 이런 관점에서 매우 유용한 미디어이다. 형태적 변이를 열어 줌으로써 보다 많은 가능성을 실현시켜주며, 공간을 구성하는 복잡한 요소(component)들의 관계를 편리

* 이 논문은 2010년도 원광대학교 교내연구비 지원에 의해 이루어짐.

하게 연결시켜주고 창의적인 패턴을 만드는데 많은 도움을 준다. 본 연구는 패턴의 다양한 공간적 활용과 더불어 디지털 기술의 이용가치에 대하여 논하고자 한다.

1.2. 연구 범위 및 방법

본 연구는 현대에서의 패턴의 의미를 고찰하고 장식적 범주를 뛰어 넘어 다양한 가치를 발견하고자 한다. 전통적 현대적 관점의 패턴의 의미변화와 차이 또한 전통적 개념의 패턴 생성방법과 현대에서의 활용가능성에 대하여 밝혀내고자 한다. 그리함으로써 미래의 패턴의 생성 특히 디지털미디어를 결합한 공간화와 그 가능성을 발견하는데 목표를 두고 있다.

구성상 전반부에는 공간에서의 패턴의 의미와 역사적 생물학적관점에서의 패턴의 정의를 규정함으로써 디지털을 활용한 형태생성에 초점을 두려한다. 후반부에는 실제 이용되는 디지털모델링을 통해 형태생성의 원리와 활용범위를 찾아보고 융합적 가능성을 발견하고자 한다.

패턴이라는 언어는 광범위해서 그 범주를 공간에 한정하여 논하려하며, 현대공간에서의 패턴은 여러 분야의 융합적 관계들의 해석 없이는 불가능하기 때문에 종종 다른 분야를 선택적으로 인용 개입시켜 관계적 정의를 하고자 한다. 특히 역사적, 사회적 개념은 그 성격을 파악하는데 중요하기 때문에 필요한 부분만큼 인용을 통해 설명하고자 한다.

그 내용은 다음과 같다.

첫 번째 통상적으로 사용되는 패턴의 정의와 공간디자인 특히 역사적, 사회적 관계에서의 의미와 역할에 대하여 다루고자 하였다.

두 번째 살아있는 생명체 시스템에서 패턴의 구조와 과정의 관계 그리고 물리적으로 구현하기 위한 원리 등을 이해하고자 진행하였다.

세 번째 디지털미디어의 활용적 측면 특히 생성적 관점에서 발생하는 방법론적 유형과 가능성에 대하여 진단하고자 한다.

연구방법은 패턴의 의미와 역사적 관점은 주로 서적과 문헌에서 등장 하는 단서들을 추적하는 방식으로 진행했다. 때때로 연대기적 서술방법을 통해 그 흐름을 이해하고자 했으며, 또 비교를 통해 어휘적 의미를 분류하였고 미묘한 의미들 간 관계들을 파악함으로써 공간언어를 찾아내고자 한다. 후반부에는 전반부에서 발견한 형태적 단서들을 바탕으로 사례와의 비교를 통해 특징을 발견하고 실질적인 적용방법에 대하여 논하고자 한다.

2. 패턴과 공간

2.1. 패턴의 어원과 정의

공간에서 패턴은 실체가 없어 보이고, 감지하기 힘들며, 개념적이고 구체적으로 설명하기 어려우면서 자주 언급되는 단어이다.

패턴(pattern)¹⁾의 어원은 라틴어 '파터(pater)'로 신, 부모, 후원자, 가장의 의미를 지니고 있으며 조형적인 의미에서는 건본모델(model), 매트릭스(matrix), 스텐실(stencil) 또는 주형(mould)에서의 사용개념이 파생되었다고 볼 수 있다.

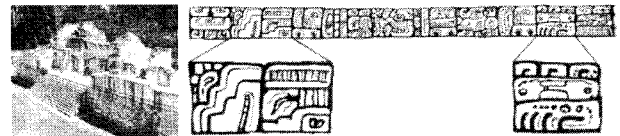
흔히 전통적인 개념의 패턴이라 함은 형식적, 재료적, 장식적 의미의 패턴이 빈번히 언급 되는데 앞에 언급된 것처럼 이런 보편적 의미만의 해석으로 공간을 이해하기에는 어려움이 있다.

현재에는 시퀀스(sequence), 분포(distribution), 구조 또는 수열(progression), 반복되어진 연쇄(series) 또는 빈도(frequency), 유니트(unit)나 시스템(system) 또는 동일하거나 비슷한 요소들의 모방, 반복, 복제 특성을 지니고 있다. 공간디자인에서 생성, 재생산, 진화 등 다양하게 이용되고 있다. 현재 공간에서의 패턴을 이해하려면 역사적 이론적, 과학적 관점의 연구가 필요하다.

2.2. 역사적 관점에서의 패턴

(1) 고대문명-18C

존 서머슨(John, Summerson)은 문명이 기록되는 시로부터에서 패턴의 표면모듈레이션(surface modulation)²⁾이 등장한다고 언급했다.<그림 1 참조>



<그림 1> 고대 표면 모듈레이션 - 5세기 중반 고대 마야 위대한 재규어 발톱(Jaguar Claw the Great)의 집 하단의 벽체에 직육면체 석재를 상형문자 부조로 조각하여 쌓았다.

실제로 고대문명³⁾에서 현대 20C 건축에 이르기까지 문화, 종교, 예술적 성격을 지닌 패턴이 등장하지 않는 곳은 없다. 고대의 장식은 유행하던 양식에 따랐으며 디자인 되어진 유물이나 공간에 상징적 종교적, 철학적 관점의 패턴으로 형상화 표출하였다. 이런 측면을 볼 때 장식속의 패턴은 미적인 측면뿐만 아니라 의도와 목적을

1) <http://www.artlex.com/ArtLex/p/pattern.html>

2) 서페이스 모듈레이션이란 표면을 일정하게 그리드를 분절하여 다른 도형이 대입 가능하도록 하는 것이다. 존 서머슨 이야기하고자 하는 내용은 건축의 표면에 이미 제작되어진 모듈의 장식들이 개체들 간의 관계를 형성하고 사전에 제작되어 붙여지는 방식을 이야기하는 것이다.

Summerson, John Heavenly Mansions And Other Essays On Architecture, W W Norton & Co Inc, Newyork, 1963.5, p.217

3) 메소포타미아, 이집트, 인디아, 황야, 마야, 아시아 고대국가, 그리스, 폼페이안, 아즈텍, 아라비아, 페르시아, 중세시대, 비잔틴, 르네상스, 셀틱, 이슬람등의 고대 국가

지니고 있고 지극히 사회적이다. 고대장식 속의 대상은 주로 종교적인 관점이 많다. 글을 모르는 대중에게 교리적 메시지를 전달하기 위해서는 말과 언어보다는 페인팅과 조각의 형태와 같은 구체화 된 대상이 필요했기 때문이다. 그래서 패턴의 대상은 다수가 자연 혹은 신화에 등장하는 신들이나 동물들이다. 고대에서 신전이나 건축물은 권력의 장소이고 백성들을 통제하는 장소였다. 그러므로 공간적 중요성은 매우 크다 볼 수 있다. 공간에서 등장하는 패턴은 역사서이며, 교리이며, 일종의 공간의 특성이나 목적을 표현하는 표정이라 볼 수 있을 것이다.

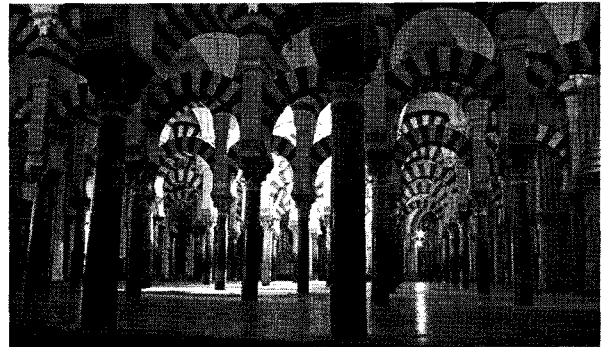
공간에서 등장하는 장식은 크게 몇 가지의 유형으로 나타난다. 패턴, 이미지, 형상(조각이나, 조소), 구조체, 글자의 형태로 구분 지을 수 있다.<표 1 참조> 이는 오너먼트가 모더니즘건축가들이 주장하는 사치적이고 미적인 측면뿐만 아니라 공간을 구성하는 구조이자 담고 있는 내용으로써 그 성격을 다하고 있음을 보여주고 있다.

<표 1> 공간에서의 오너먼트의 분류

오너먼트의 분류	요소
패턴(pattern)	모듈(module), 타일(tile), 리듬(Rhythm)
이미지(image)	페인팅(painting), 컬러(color)
형상(figure)	조각(sculpture), 조소(sculpting or clay model)
구조체(support)	기둥(columns, pillar)
문자(text)	비문(inscription)

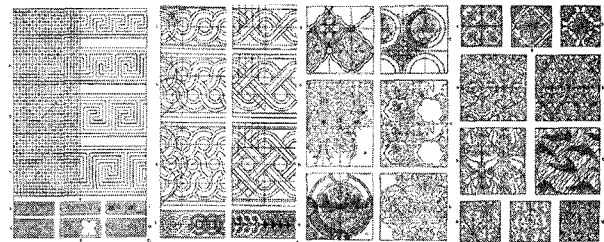
앞서 이야기한 것처럼 고대 문명의 오너먼트의 패턴은 공간의 감정이며 신성한 메시지이다. 즉 공간의 일부이며 사용자와의 소통적 요소인 것이다. 그러므로 모두가 공감하고 알고 있고 상상하기 쉽게 오너먼트의 패턴은 만들어 졌을 것이다. 그리고 패턴의 언어는 자연이었다. 신전이나 사원의 경우 누구도 숭배의 대상인 신을 경험해보지 못했으므로 그 대상을 표현하는 조각가나, 건축가 혹은 예술가는 경험을 바탕으로 창조하였을 것이고 인간에게 두려움의 대상이면서 가장 친밀한 자연의 형상을 모방 하였을 것이다. 초기에는 극 사실적인 모방을 하다가 점차적으로 형태는 단조로워지고 추상적인 패턴 즉 비재현적 관점의 패턴들이 등장하게 되었다. 그 대표적인 예가 이슬람의 모스크(Mosque)양식이고 그 중에서 메즈키타(Mezquita)⁴⁾를 들 수 있다. 이슬람양식⁵⁾에

서 패턴의 의미는 신이 자연을 만들어내는 과정을 중시하는 것으로 초기에는 자연의 형상을 유추하다가 점차 수학적 기하학적이고 문자를 토대로 한 패턴들이 등장하게 된다. 그 정점이 되는 모델이 앞에 언급한 메즈키타이다. 이곳은 전근대적인 건축특성이 발견되는 곳이다. 패턴은 건축을 디자인하는 기초였으며 기본요소인 바닥, 벽, 천정, 계단을 만들어내는 창의적 방법론으로써 적용되었다. 메즈키타<그림 2>는 아치형 기둥의 반복으로 많은 인원이 수용 가능한 넓은 공간을 만들어내었다. 패턴을 가진 패턴의 반복적 구조이고 이슬람적인 철학이



<그림 2> 메즈키타(Mezquita)의 대형모스크(Mosque)

반영되어진 예라 할 수 있다. 이렇게 패턴의 창조 작업은 굉장한 지식이 요구되었으며 보다 수학적이고 기하학적인 작업으로 변해가고 있었다.



<그림 3> Franz Sales Meyer (1898) A Handbook of Ornament

패턴의 도안을 기록한 책으로 패턴을 만드는 방법까지 제시하고 있다. 이와 같은 패턴 관련 책들은 전세계 각지로 퍼져 사용하게 되었다.

구전이나 혹은 경험의 전승으로 전해오던 패턴의 역사는 15세기 이후에 책⁶⁾의 형태로 제작되면서 전 세계에 퍼지게 되었다. 그리하여 타문화와 혼합되어 그 문화와 장소에 맞게 변형되어 갔다.<그림 3 참조>

4) 메즈키타(Mezquita)는 대형모스크(Mosque)이다. 원래 서고트족의 교회가 있던 자리를 이슬람 왕 알라흐만이 784년에 구입하여 모스크를 짓기 시작했다. 2백 년에 걸쳐 이 모스크는 완성하였고. 2만 5천 명이 한꺼번에 예배를 볼 수 있는 대형크기의 사원이다. 주재료는 석재로인 화강암과 대리석이다. 붉은 색 줄무늬를 두르고 있다. 후에 기독교가 점령 했었을 때 카롤로스 5세에 르네상스 양식의 성당을 증축하였다. 이슬람과, 비잔틴, 기독교 문화가 공존하는 곳이라 할 수 있다.

5) 무슬림은 창조는 신(알라)의 속성이며, 만물을 디자인한다. 그러므로 신과 가까워짐은 물질을 무한함을 주는 것이고 시각적인 물질을 뛰어넘어 무한한 패턴으로 구성하는 것을 중시하였다. Sheila R. Canby, Islamic art in detail, Harvard University Press,

2005, p.26

6) 15-19C에는 유럽의 장식적 요소들이 유형화되어 출판된 “패턴북(원어 : pattern book)”이 전세계에 퍼졌으며, 안드레아 팔라디오 (Andrea Palladio’s)의 “I quattro libri dell’ architettura, 4권, 1570”이 전통적인 로마시대의 패턴 드로잉과 팔라디오가 자신이 직접 모티브하고 적용한 패턴들을 모두 기록하였다. 이 책은 당시에 유럽건축가들에게 상당한 영향력을 주었다, 1809년 나폴레옹은 식민지인 이집트의 피라미드 사원을 문서화 하였다 그 후 오웬 존슨(Owen Jones)은 1856년 고대이집트, 터키, 시실리, 스페인 등의 고대 장식 패턴들의 형식을 컬러로 삽입되어진 책을 출판하기도 했다. 그는 알람브라궁전 주거지의 내부 장식을 위해 드로잉을 하고 주물로 내부의 장식을 복제 해 장식하였다.

(2) 20C-현재

18C-19C에 찰스 다윈(Charles Darwin) 칼 폰 린네(Carl Linnaeus) 영향을 받은 생물학 분야 특히 진화론이나 교배를 통한 새로운 종의 발견은 이내 패턴 연구자들에게 영감을 주게 된다. 이는 다양한 패턴의 생성을 이야기하는 것이고 패턴의 대상도 무한해짐을 의미하는 것이었다. 1912년에 게슬탈트 심리학 이론의 등장으로 패턴에 대한 새로운 시도들이 전기를 맞이하게 된다.

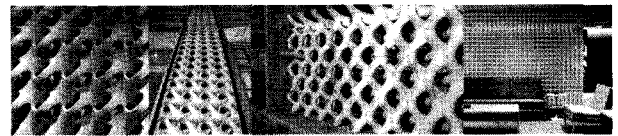
18C 산업혁명이 도래한 이후 각가지의 산업재료와 복제방식이 등장하게 되면서 과거 고가의 수작업 방식을 탈피하고 대량생산의 경제적인 패턴이 제작되게 되었다. 이 시대부터 복제와 카피7)본의 구분이 없어지고 패턴에 대한 다양한 논쟁이 벌어지기 시작했다.

모더니즘이 건축이 사회전반적인 경향이 되어갈 무렵 패턴은 기능적 구조적 관점의 평가8)가 절하되면서 장식의 구조적 특성이 포기하게 된다. 그렇게 되면서 패턴을 장식의 어휘로 귀속하려는 경향이 발생하게 되었다.9)

반면 루이스 설리반(Louis Sullivan)과 그의 제자인 프랭크 로이드 라이트(Frank Lloyd Wright), 그리고 안토니오 가우디는 모더니즘의 건축가들10)의 장식(Ornament)의 어휘에 대한 월권을 부정하고 의미를 “자연의(natural)” 발견하고 담으려는 노력이라고 공예적 장식(decoratio n)11)개념의 구분지음을 주장하였다. 1920-30년대 비우하우스와 모더니즘 운동은 현대 공간의 정결하고 단순하며, 정직하고, 도덕적인 디자인을 이끌면서 고대 미학적이고

자연적인 패턴의 의미를 쇠락하게 만들었다. 또 그 이후 국제스타일(International Style)로 디자인이 극단적으로 단순화, 획일화 되는 현상이 발생하게 된다.

1차 2차 세계대전을 마친 모더니즘은 도시재건과 복원 복지적 측면에서 점차 도시적 관점의 거대 스케일의 공간을 다루기 시작했다. 도시화는 급격한 인구화와 다양한 요구를 수용할 수 있는 새로운 목적의 공간등장과 공공적 측면에서 사회적 위상과 고차원적인 경계 설정의 새로운 인식을 의미한다. 특히 대형 복합시설이나 문화 시설공간이 증가 되면서 개방적 구조의 서비스 공간의 요구가 증가되기 시작하였다. 이러한 시점에서 패턴을 이용한 경계의 구분은 시기적절하였다. 극단적 모더니즘 건축가들이 추구하던 건축물의 차폐방식은 지나치게 위협적이거나 그 기능을 온전히 수행하지 못하였고 이러한 요구들은 새로운 입체적 형태의 복잡하게 레이어링(layering) 되어진 표피가 등장으로 이어지게 하였다. 어윈하우어(Erwin Hauer)가 그 대표적인 사람이다.<그림 4 참조>그의 작품을 분석해보면 초창기에는 조형적 특성이 강조되다 점차 기능성이 강조되고 생성방식과 재료적 접근이 심층 되어간다.



<그림 4> 어윈하우어의 스크린 월. 미적 특성뿐만 아니라 기능성도 강조하였다.

이후 동시대 새로운 각성과 성찰의 전시회12)가 열렸다. 버나드 루도프스(Bernard Rudofsky)는 근대 공간으로 사라져간 토속건축에 대한 가치를 재조명하는 역할을 했다. 오랫동안 지속되었던 가치들이 근백년도 못되는 시간 안에 사라지는 이 전시회는 그 당시에 커다란 반향을 일으켰다.

이후 크리스토퍼 알렉산더(Christopher Alexander)의 패턴랭귀지(pattern language)나 프랙탈(fractal), 질들뢰즈(Gilles Deleuze)의 ‘반복과 차이’ 여러분야 과학과 철학 등 패턴에 대한 학문들이 심도 있게 다루어지면서 그 활용적 관점의 연구가 다양하게 나타나기 시작했다. 1990년대 이후 포스트모더니즘13)은 부분과 전체의 동시성 그리고 도시의 복잡함과 예측 불가능성, 고밀도, 장소

7) 1849년 프랑스 2공화국의 산업박람회때 어서 쉐들러는(Arthur Chandler)는 매튜 디그비 와이엇(Matthew Digby Wyatt: 영국)의 선보인 청동기시대의 브론즈의 장식을 석고로 재현한 작업을 비난하였다. 시대적으로 대량화되어 가고 원본과 복제품등장에 대한 우려가 사회 전반적으로 퍼져있음을 알 수 있다.

Arthur Chandler, Exposition of the Second Republic(원죄: exposition Nationale des produits de l'industrie agricole et manufacturière), Paris: 1849

8) Sankovitch, Anne-Marie. "Structure/Ornament and the Modern Figuration of Architecture," The Art Bulletin, Vol.80 No.4(Dec. 1998), pp.687-717

9) 건축가 크리스토퍼(Christopher Dresser)는 디자인 과정에서 장식을 포기함으로써 건축에 반향을 일으켰다. 당시 장식이 산업재료(유리, 금속, 전기시설, 파이프 등)등으로 대체되면서 보다 기능적이고 구조적 관점의 하드웨어들이 주를 이루고 전통적인 재료(목재, 석고, 대리석, 석재 등의 재료)의 사용은 줄기 시작했다.

1908년 아돌프 루스는 “장식과 범죄(Ornament and Crime : 영어로는 1913년 번역되어 발간)”에서는 고급의 기호의 장식들은 비경제적이고 비효율적이며 비도덕적이다 규정하고 장식에 대한 가치를 부정하였다.

10) Matthew T. McNicholas, B. Arch. The Relevance and Transcendence of Ornament : A Nnw Public High School For The South Side Of Chicago, Graduate Program in Architecture Notre Dame, Indiana, April 2006, pp.8-28

11) 스타일, 디테일, 오너먼트(ornament : 건축에서의 장식), 데코레이션(decoration :), 어드먼트(adornment : 문화적 사회적인미로서의 치장장식, 화장품, 보석, 의류 액세서리, 얼굴, 머리카락, 손톱 - 몸에 입혀지거나 착용되는 타투, 장신구, 의류 등에서 사용하는 의미가 강하다.)

12) 1964년 11월 9일부터 1965년 2월 7일까지 MOMA에서 'Architecture without Architects' 라는 타이틀의 사진전이다. 무차별한 개발과 디자인의 편리성으로 과거 토속건축이 사라지는 것에 대한 아쉬움과 각성이 담겨져 있다. 이 전시회를 통해 많은 건축가들이 과거 소중하게 생각했던 가치들에 되돌아보는 역할을 했다.

버나드 루도프스키(Bernard Rudofsky), 건축가 없는 건축(번역본 재판), 스페이스타임(시공문화사), 2006

13) 로버트 벤츄리(Robert Ventury), 렘콜하스(Rem Koolhaas), 스탠알렌(Stan Allen), 샌포드 윈터(Sanford Kwinter)의 포스트 모더니즘 건축가들

적의미의 상실, 교차된 공간프로그램, 인접성 등으로 도시의 다양성이 요구되며 이에 맞는 도시의 패턴의 필요성이 드러났다.

<표 2> 모더니즘과 포스트모더니즘의 속성 분류

모더니즘(Modernism)	포스트모더니즘(Postmodernism)
위생적인(hygienic)	산산이 부서진(fragmented)
순수함(white)	본산되어진, 탈중심적인(decentred)
직선으로 둘러싸인(rectilinear)	뒤틀린(warped)
가독성이 좋은 (legible)	불균일적인(heterogeneous)
조종가능한(navigable)	분리되어진(disembodying)
기능적인 (functional)	정신착란적인(delirious)
가벼운(light)	방향성을 잃어버린(disorientating)
이성적인, 합리적인(rational)	형태가 없는 (formless)
투명한(transparent)	혼돈상태인 (chaotic)
	망각적인(illusory)

<표 2>에서 보는 것처럼 포스트 모더니즘 이후 현재의 공간의 특성은 복잡함과 다양성 그리고 통제되기 힘든 특성을 지니고 있다. 패턴 역시 같은 맥락에서 불과 과거 장식적 의미로 축소되던 과거와는 달리 광범위하게 다루어지고 있다. 어떻게 보면 공간을 형성 할 때 빠질 수 없는 기본요소가 되었다고 해도 무리가 없을 것이다.

오늘날 공간에서의 패턴 형성학은 고대에 작업했던 내용들을 디지털 미디어 특히 파라메트릭(parametric)틀을 활용하여 그 구조를 재현하거나 발견하는 작업에 몰두하고 있다. 그 형태는 마치 논리적인 탄탄한 시스템처럼 보이며 살아있는 생명체의 DNA같다. 형태적 제어요소를 수학적으로 정의하고 이를 조절함으로써 보다 손쉽게 형태적 알고리즘을 생성할 수 있게 된 것이다.

현재의 디지털 기술은 이미 상당부분 형상과 관련된 수학적, 과학적 단계들이 기틀이 마련되었으며, 여러분야가 융합¹⁴⁾되어 새롭고 창의적인 패턴의 공간을 생성할 수 있게 되었다.

(3) 역사적 의미의 패턴의 재조명 그리고 전망

패턴을 통한 공간의 형상화는 매우 오래된 방법이며 자연을 닮고자 하는 인간의 욕망이 표출되어 있다.

패턴은 모방과 복제를 통해 무한한 연결과 확장을 한

다. 앞서 언급한 것처럼 초기에는 반복의 대상이 자연의 형상이었고 점차 수학적 기하학적으로 단순화 되어갔다. 전통적의이 패턴은 단순히 건물을 치장하는 요소뿐만 아니라 시대의 표상이었으며 공간을 이루는 기능적 구조체이었다.

패턴의 대상은 주로 그 시대가 상징하고자 하는 욕구이었으며, 대중이 원하는 기호였다. 모더니즘시대에 장식적 의미에 귀속됨으로써 그 범위가 축소되었지만 이후 시대의 다양한 분야의 발전과 융합으로 패턴은 새로운 도약의 시기를 맞이하게 되었다. 포스트모더니즘이 시작되어질 무렵, 패턴은 미적 기능적 단계를 초월하여 확장된 의미로 변했다.

패턴은 부정적이고 비판적인 통찰과 긍정적이고 낙관적인 논쟁 속에서 발전했다. 그리하여 새로운 관점의 패턴의 오퍼먼트의 의미가 정립되게 된 것이다.

2.3. 생명체로서의 패턴

(1) 생명체로서의 패턴

앞서 언급한 것처럼 현대의 패턴은 매우 종합적이고 확장적이다. 이미 시기적으로 19C 초반 생물학적인 발전은 다양한 패턴을 만들었다. 또 현대의 공간은 예측불가능하고 형상이 중요하지 않은 시기이다. 다르게 이야기하면 현대의 공간은 계속적으로 성장하는 생명체의 특성을 지니고 있다. 만약 우리가 살고 있는 기계나 무생물의 존재로 인식한다면 이런 논의는 성립하기 어렵다. 조직의 패턴이라는 개념에서 가장 중요한 것은 복잡성을 하나의 일괄된 시스템으로 통합하려는 것을 의미한다. 패턴은 살아있는 시스템에서 형태와 질서를 결정하고 구조는 실체와 물질, 양을 결정하는 것이라 볼 수 있다.¹⁵⁾ 패턴과 구조가 모두 존립되어야 형이라는 시스템이 만들어 지는 것이다.

살아있는 시스템은 기본적으로 성장과 발생 진화의 과정이 존재하는데 <표 3>, <표 4>는 것과 같이 패턴과 구조와 과정은 상호의존적이다. 그리고 살아 있는 생명체의 시스템의 생명조직이 항상 연결망으로 구성되어 있다.¹⁶⁾ 가장 대표적인 살아있는 시스템은 세포이다. 자기

<표 3> 상호 의존적인 패턴의 구조화 과정

살아 있는 시스템의 핵심적인 기준들
조직의 패턴 시스템의 본질적인 특성을 결정하는 관계들의 구성
구조 시스템의 조직 패턴의 물리적인 구현
생명과정 시스템의 조직패턴의 지속적인 구현 속에 포함된 활동

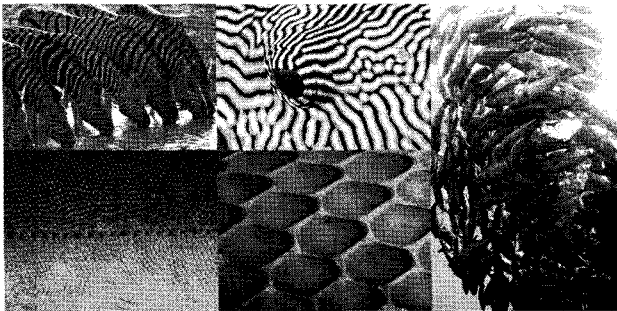
15) Fritjof Capra, 생명의 그물(원제:The Web of Life), 범양사 출판부, 2판, 서울, 2001, p.211

16) Ibid., p.215

14) 이미 기하학적이고 수학적인 단계의 명령어나 스크립트 혹은 상용 프로그램이 많다. 주목할 만한 것은 요 몇 년간 물리적 형태를 규정하기 힘든 기후, 바람, 온도 등과 같은 디지털 실험이 가능해 졌다는 것이다. 많은 명령어가 있지만 이를 나열해 보면 다음과 같다. 버블(bubbles), 피보나치 수열(Fibonacci series), 물의 흐름이나 유동(protein folds), 일정량의 힘을 가해 객체를 변화시키는 것(attractors), 강압적 힘에 의한변화(force), 골격/ 근육 /피부(skeleton/muscle/skins), 물결무늬생성(moires), 매듭을 통해 표면 만들기(knots), 프랙탈패턴 만들기(fractals), 점들의 집단의 표면화(point cloud) 외곽선의 연결을 통한 표피연결(network surface), 원자분자구조만들기(atoms/molecular structures), 흐름이나 유동(fluid-gas/smoke/meteorological forms), 물리적 에너지 객체의 반응(dynamics), 건축타일의 생성(architextiles), 수분입자의 결합과 점성(blobs), 보로노이 방정식(Voronoi cells), 조명시뮬레이션(light), 불과 온도실험(fire & heating system), 지질학프로그램: GIS(landscapes/geology/geography), 식물의 리좀형태의 생성(rhizomes)이밖에도 다양한 형태프로그램들이 존재한다.

<표 4> 생물학적인 시스템의 응용

시스템	네트워크망 형성		
	생물학적 패턴	디자인 패턴	공학적 패턴
패턴	성장, 증식 보호, 위장 유지, 치유 변화, 적응	형태, 구조 재료, 컬러, 라이팅, 프로그램	모듈레이션, 관계망 만들기, 패브리케이션, 메카닉 지속가능시스템
구조적	외부적, 내부적 변화	디자인생성과 유형과 (크기, 형태적 변형)	
과정	진화, 수선	공간 알고리즘, 작업방식구조 개방	



<그림 5> 좌측부터 얼룩말은 위장과 착시를 통해 보호받는다. 좌측하단 복극 곤돌매기는 비늘을 면에 따라 다르게 하여 집단으로 이동시 서로를 인지하도록 했다. 중간상단 피부 피씨는 사냥을 위해 주변환경에 위장하도록 피부색의 패턴을 변화를 주었다. 중간하단의 보아뱀은 몸의 내부에 먹이가 저장 될 때 확장이 용이하고 열을 식혀줄 수 있는 6각형의 비늘로 진화 했다. 우측은 방어가 커다란 물고기로부터 보호받기 위해 집단적으로 나선형으로 돌면서 착시를 준다. 동물들은 패턴을 내부, 외부, 집단적인 패턴을 생성하여 자신을 보호 받거나 사냥한다.

제작과(autopoesis)와 자기 만들기(self-making)가 가능한 패턴을 지니고 있기 때문이다.

우리가 공간에 만들 패턴 역시 기본적으로 이런 연결망을 지니고 있어야 한다. 그 기본인 단위가 사각형이든 육각형이든 각각의 셀이 연결될 수 있는 기본형과 망이 항상 존재하여야한다. 또 다르게 말하면 패턴의 조직화에 가장 기본이 되는 것의 관계 즉 네트워크에 있다고 말할 수 있다.

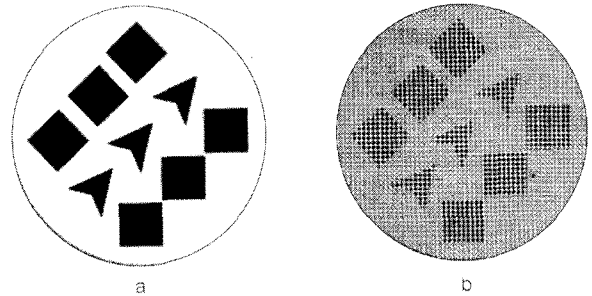
생명체는 기본적으로 생명유지 즉 성장과 유지 그리고 보호를 목표로 살아간다.<그림 5> 그런 가운데 생명체는 내부적 혹은 외부적 아니면 집단적인 패턴을 형성한다. 생물학적 패턴의 응용은 이런 과학적이 분석에 의해 이루어지며 공간의 다양한 스케일의 패턴에 적용이 가능하다.

(2) 패턴의 지각

인간의 두뇌는 무의식중에 수 조 단위 패턴과 인식과정에서 진화된다. 또 약간의 패턴은 공감각적으로 눈으로 정보가 기억되고 예컨대 환각이나 광학적 현상을 유발시키기도 한다¹⁷⁾.

17) 인간의 두뇌는 무의식중에 수 조 단위 패턴과 인식과정에서 진화된다. 또 약간의 패턴은 공감각적으로 눈으로 정보가 기억되고 예

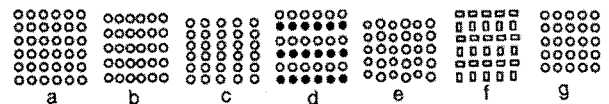
이렇게 강제적이고 편집증적인 공간형태의 패턴은 인간의 정신세계에 많은 영향을 미친다. 우리 모두는 임의적이고 무의식중에 다량의 데이터와 패턴으로 무작위 연결되어 있는 것이다. 직관적 고의성도 아니고 어쩔 수 없이 자동으로 패턴의 정보를 수용하고 또 인간으로 하여금 생산되는 것이다. 이렇게 보면 패턴의 지각과 생산은 끊임없이 반복되는 창조의 과정이라 볼 수 있을 것이다.



<그림 6> 지각처리의 영역분리 : 그림 a 처럼 네모, 화살표, 마름모의 영역을 분리하여 연속적인 것으로 지각하지만, 감각 정보를 조직화하는 과정에서 그림 b 처럼 모자이크 형태로 정보(색채, 구조)를 분리하여 통합하는 과정을 거친다.

1920년대 독일에서 창설된 게슈탈트 심리학(Gestalt psychology)에서는 “심리적 현상이란 일차적인 지각적 요소로 쪼갤 수 있는 것이 아니라 조직화되고 구조화된 전체로 보아야 한다.”¹⁸⁾라고 하였다. 이는 시각적 정보를 수용하는 인간 체내의 메커니즘이 부분과 전체의 패턴¹⁹⁾으로 대상들을 인식하고 있음을 증명하는 것이다.<그림 6 참조>

이와 같은 패턴의 지각, 인식 그리고 조직화와 관련하여 시각정보, 그래픽, 인터랙티브, 시스템 디자인 공간디자인등과 밀접한 관계를 지니고 있으며 형태를 생성하는 기저의 근본적인 원칙이 될 수 있다.



<그림 7> 집단화 서로 유사한 자극끼리 묶어서 같은 패턴으로 지각하려는 현상으로 게슈탈트 심리학자들은 집단화의 원리를 통해 전체의 자극 패턴을 지각하는 것은 개개의 요소를 조합하는 방식에 의존한다고 가정한다. 즉, 전체의 지각은 부분을 단순히 합한 것과는 다르다고 전제한다(전체는 부분의 합 이상이다). Prägnanz(meaningfulness)법칙이라 한다.

전대 환각이나 광학적 현상을 유발시키기도 한다.
18) 오세진·김형일·임영식·현명호·김병선·김정인·김한준·양병화·이재일·양돈규·최창호·이장한 공저, 인간행동과 심리학, 학지사, 1999, pp.71~94
19) 게슈탈트 심리학의 조직화 원리는 크게 영역의 분리, 전경-배경의 구분, 집단화 등 세 가지로 구분되며, 이 지각은 조직화의 원리에 따라 유의미한 자극으로 해석되고 통일된 전체로서 또 패턴으로써 인식되어진다.

3. 디지털 패턴의 공간화 과정

공간디자인은 많은 레이어와 복잡한 요소들이 결합되어진 복합디자인 과정이다. 공간을 생성하는 것은 다양한 시스템들 간 상호적인 연결성과 다양한 차원의 보다 계산적이고 재료의 제약을 받는 패턴을 구성하는 것이다. 또 이렇게 복잡하고 큰 스케일을 설계할 때 속도 경제성 설계적 편리 예를 들어 확대와 축소 자르기, 펴기, 분석, 패브리케이션(fabrication)에 이르기까지 디지털 기술의 이용한 패턴화 작업은 훨씬 수월 해 졌다.

특히 최근에 쟁점이 되고 있는 발현 공간(emergent space)²⁰⁾과 같은 시간을 다루는 작업에서 패턴을 빠르게 생성하고 그 변수에 조절에 따라 가능성을 조절함으로써 선택의 폭을 넓혀 나갈 수 있다.

디지털 패턴화 과정은 방법론과 기술적 관점으로 분류되는데 방법론적 관점은 주로 패턴의 생성과정에서 공간 적용방법에 관한 연구이고 기술적 관점은 소프트웨어 하드웨어 활용 그리고 실질적 물리적 적용 즉 패브리케이션에 관한 연구가 주를 이루며, 이 단계에서는 생산과 시공 즉 대상과 재료의 고정과 유닛의 연결성에 대한 연구하는 과정이다.

3.1. 패턴생성 - 네트워크망 셀조직 관계 맺기

(1) 반복

앞서 언급한 것처럼 패턴에서 가장 중요한 것은 셀의 어떻게 조직하는가이다. 패턴의 알고리즘을 형성하기 위해서는 크게 두 가지 측면의 관계가 설정되어야 한다.

첫 번째는 네트워크망을 어떻게 조직화하는가.

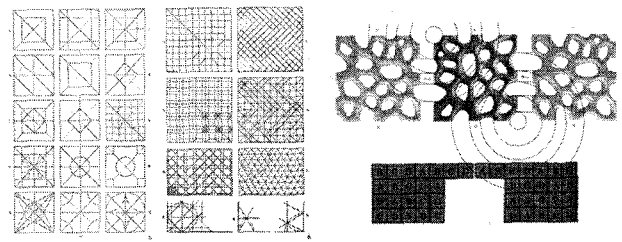
두 번째는 셀유닛 자연스럽게 연결하면서 배치시키는가.

두 문제는 전체와 부분을 조직화하여 형태시스템을 구축하는 것이다.

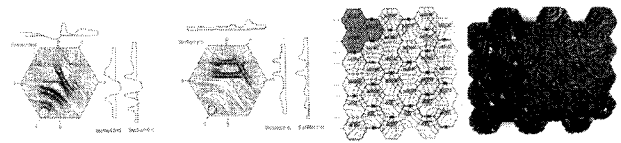
이 방식은 아주 전통적인 방식이며 여전히 지금도 사용되고 있다.

<그림 8, 9>에 보여 지듯이 과거의 패턴 조직화 유닛 생성방식이 크게 다르지 않다. 기본적으로 정사각형에 수직 수평의 그리드를 상하 좌우로 일정하게 그려낸 후 반복시켰다. 다만 차이가 있다면 코쿰클럽의 벽체의 볼륨은 3D 데이터의 CNC조각기에 제작되었고 회전이 되어도 결합되어도 뚫려진 곡면의 흐름이 끊기지 않았다는 것이다. 여기서 가장 중요한 것은 패턴이 자연스럽게 연속성을 유지했는가의 문제이다.

이렇게 정사각형의 모듈 반복은 굉장히 쉽게 구성되면



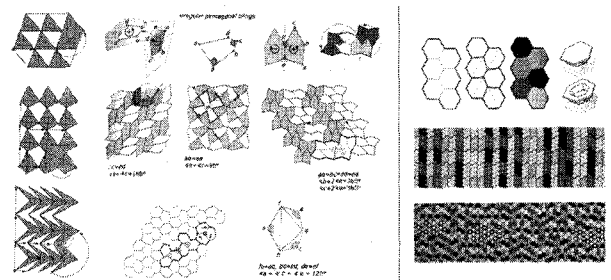
<그림 8> 좌측 Meyer (1898) A Handbook of Ornament, 우측 3deluxe 코쿰클럽(cocoon club)2004 벽체 내장재



<그림 9> Satin Sheet

서 경제적이다. 이처럼 크기가 동일한 정각형의 면체를 형성하는 것을 타일링(tiling)이라 한다. 대부분 평평한 면에 결합되는 이 방식은 2-2.5 차원의 작업이 주를 이룬다. 작업 특성을 보면 대부분 일정한 규칙성을 지니고 있으며, 한 개 혹은 몇 가지의 유닛만으로 전체를 채울 수 있다. 이 방법은 아주 오래되었으며 가장 광범위하게 사용되는 방법이다 그러나 패턴 구성방식은 동일한 크기 모듈유닛을 사용함으로 지루해질 수 있다. 여기서 한 단계 발전된 된 방법은 여러 개의 유닛을 동시에 반복시키는 것이다.<그림 10>

변의 길이가 다른 도형으로 발생하는 다른 도형을 그룹으로 반복시켜 불규칙성을 만들었다 아이치 엑스포 스페인 파빌리온<그림 10 우측>의 경우에 동일한 방식으로 외부 표면의 패턴을 생성하였다. 6개의 유닛 내부에 변화를 주어 정육면체의 형태를 잃어버리게 함으로써 불규칙적으로 보이게 하였다.



<그림 10> 좌측 변의 길이가 다른 도형을 반복하여 불규칙성 만드는 방법 우측 Aichi Spanish Pavilion (2002) FOA의 외관 패턴 불규칙성 만들기

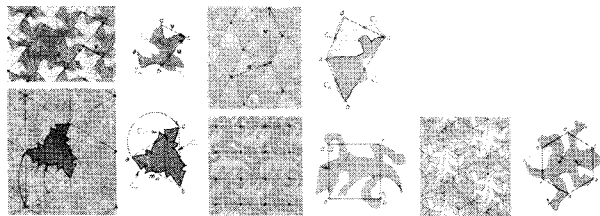
20) 한국어로 창발적 공간으로도 쓰이는 이 공간은 디지털 소프트웨어의 프로그램에 의한 시스템과 개방된 매개변수를 통해 공간을 빠르게 작업하는 것으로 주로 자연이나 과학 등에 인용하여 공간화한다.

<표 5> 셀유닛 모듈의 반복이 네트워크망이 되었을 때 특징

네트워크망	정다각형		비정형의 도형이 반복	집단셀유닛의 외곽라인도형	
셀유닛	정다각형안에 구속	정다각형안에 구속되고 형태연속성이 변화가능한 경우	정다각형 밖으로 침범 두 가지 이상의 유닛이 필요하다	차이가 있는 셀의 집단이 반복되는 경우	
특징	매우단순하나 지루하다 색채변화가 유일한 방법	셀유닛 하나만으로 변화할 수 있다. 경제적이다. 그러나 큰 면적에는 패턴이 보인다	스케일이 적게 배열할 때 적합하고 두가지 이상의 셀유닛이 필요하다	하나의 유닛을 반복하기 때문에 경제적이다 회전가능해 약간의 변화를 줄 수 있지만 지루해 질 수 있다	집단 유닛의 조각들을 각기 다르게 만들기 때문에 비용이 더드나 큰변화를 줄 수 있다

이 작업은 어셔(M.C. Escher)의 작업에서 상당부분 발견되어진다.

어셔는 동일한 크기로 반복되는 네트워크망(정삼각형, 정사각형을, 정육각형으로 구성된 망)을 구획하고 제시한 도형에 유닛을 그려 넣어 반복시켰다. <그림 11>도형은 반복되는 기본도형의 크기의 범위를 초과하고 인접하는 공간을 채우게 된다. 결국 비워진 도형과 채워진 도형이 두 가지가 반복하게 된다.²¹⁾ 단일 유닛이 반복할 때 가장 중요한 것은 어떻게 자연스럽게 연속성을 구현하는가이다.



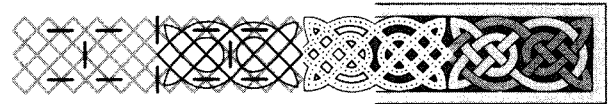
<그림 11> 반복할 도형 경계모서리에 그림을 중첩시키고 제시한 도형을 반복시킨다. 유닛은 그리드의 크기를 넘어서었다.

(2) 차이 그리고 입체패턴

1항의 동일한 크기의 혹은 유닛의 반복을 통한 패턴화 작업의 가장 커다란 특징은 제작에 있어 경제적이지만 시각적으로 일정하게 반복되어 패턴이 쉽게 지각된다. 그러므로 지루해지기 쉽다. 또 스케일을 적게 해야 그 효과를 볼 수 있다.

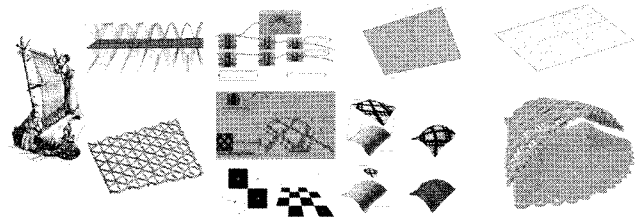
자연의 형상이 아름다운 것은 불규칙적으로 보이지만 숨겨진 규칙성이 있기 때문이다. 다시 풀어 이야기하면 시각적으로 차이가 있어 보이지만 내재되어 있는 네트워크망과 셀유닛이 일정한 구조를 보이며 조금씩 다른 패턴을 생성하고, 또 그 구조가 입체적으로 구성되어 있기 때문에 아름다워 보인다.

<그림 13>는 7-8C의 매듭장식(knowork)이다. 작업은 매우 복잡한 그리드위에 연속된 선의 궤적을 그려낸 후 매듭의 관계를 고려하여 연결과 절단하여 입체의 패턴을



<그림 12> 셀틱의 매듭을 활용한 패턴이다. 매듭을 활용한 패턴은 기원전 1350년대부터 2000년동안 자주 사용 되었고 위 패턴은 7-8세기의 작품이다.

생성해 내었다.²²⁾ 일정한 물을 지닌 그리드에 방향성을 지닌 선을 연속적으로 연결하는 작업으로 비록 2차원 작업이지만 3차원적인 관계를 고민하고 있다. 유사한 사례로 Zubin Khabazi의 직물짜기(weaving)를 디지털로 재현한 작업이 있다.<그림 13 참조>



<그림 13> Zubin Khabazi의 Weaving 연구 2010

이 작업²³⁾은 57페이지 분량의 연구물로 직물을 짜는 방식을 실제로 응용하여 디자인 하였다. 작업을 살펴보면 상당히 복잡한 알고리즘과 매개변수로 가득 차 있다. 앞에 제시한 매듭짜기는 2차원 정보이나 3차원의 디지털 데이터를 지니고 있다는 점이 차이가 있다. 시각적인 패턴에서 실제 공간과 연관되는 즉 물리적으로 구현이 가능한 작업인 것이다. 과정의 초반은 매듭짜기와 유사하나 높이 값이나 서로의 충돌 없이 통과되는 방법은 이미 지정보의 데이터가 간섭 없이 교차되는 높이 값에 영향을 미친다. 이 프로젝트는 패턴의 공간화뿐만 아니라 다른 용도로 목적에 따라 변화시켜 사용할 수 있을 수 있음을 보여준다. 3차원 패턴은 분명 기능적인 결합을 의미한다. <그림 14>²⁴⁾와 같이 파라메트릭 모델링의 생성 방식과 동일하다. 파라메트릭 역시 부분적인 지오메트리와 전체 패넬의 관계를 파악하여 작업하는 동일한 방식을 취하고 있다. 그러므로 파라메트릭 모델링은 패턴을 생성하는데 문제가 없으며, 복잡계 패턴이나 새로운 구조를 생성하는데 도움을 줄 수 있다.

이처럼 패턴과 구조적 관점의 두 가지적 측면에서 이롭다. 그리고 네트워크망과 3차원 셀유닛 모두 형태적으로 자유롭게 구사 할 수 있다. 파라메트릭 모델링의 가장 큰 이점은 작업의 알고리즘의 구조수선이 개방적이라는 점이다. 예를 들어 패턴을 확장하거나 소거가 가능하

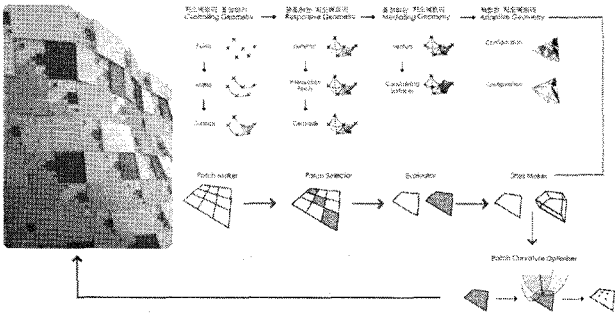
21) Bentley, Daril(ed.), Architectural Geometry, Bentley Institute Press, Exton, usa, 2007, pp.151-158

22) David James, Draw Your Own Celtic Designs, A David & Charles Book, UK, 2009, p.41

23) Zubin Khabazi, Generative Algorithms Concepts and Experiments 1_Weaving, www.norphogenesisism.com, 2010, pp.1-57

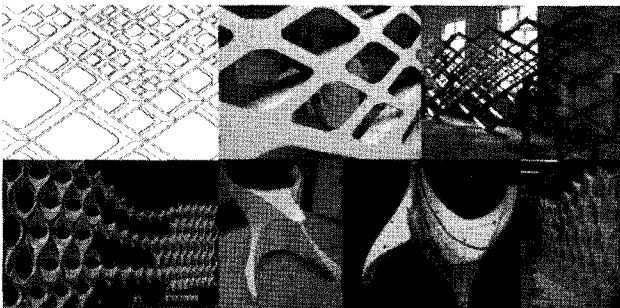
24) Maher El-Khaldi, AUTOMATED Generative Synthesis SYSTEMS in Architectural Design form:Z Joint Study Journal, 2006-7, pp.79-80

Design System

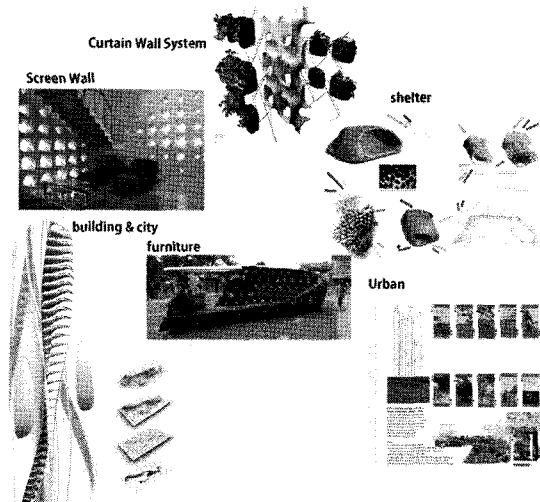


<그림 14> 파라메트릭 모델링

고 셀안에 다른 패턴을 조직화 할 수도 있다. 이처럼 디지털 안에서 형태들이 새로운 형태언어 혹은 정보와 융합되기가 쉽다.



<그림 15> 상단 West Coast Pavilion, Atelier Manferdini, 2006(패턴, 스케일링 반복)
하단 Bone Wall Urban A & O, 2006(복잡계 셀 패턴반복)



<그림 16> 세계방향으로 Lightwall House, Turin, 2008 / R&Sie(n), Curtain Wall System, B_mu Tower, Bangkok, 2005 / THE MATERIALTRANSFORMATIONS OF AMID, SOCIAL OXYGEN BALLOONS, CER09/ Colleen Macklin and Vyjayanthi Rao, Mobile Geographies, Mumbai, 2006 / Zaha Hadid Architects and AKT, UrbanNebula, South Bank, London, 2007 / Parametric Urbanism 2, DRL v.10 2006 - 2008 DRL Craft_Id team

3.2. 새로운 스케일의 다양한 패턴의 활용

불과 10여년 전만 해도 엔지니어링이나 복잡하고 정밀함이 요구되는 산업분야에서 제한적으로 사용되던 파라메트릭(PARAMETRIC)이나 빔(BIM)과 같은 소프트웨어 들은 단순히 설계적 차원을 뛰어넘어 생성에서 설계 시공에 이르기까지 그 사용의 범주는 광범위 해졌다. 또 사용자의 요구에 따라 새로운 형태의 명령어들의 교집이 가능해짐에 따라 보다 복잡하고 창의적인 형태들이 손쉽게 이루어지게 되었으며, 변이의 가능성이 개방적이게 열리게 됨으로써 주어진 상황에 적합하도록 변형이 용이하게 되었다. 아래<표 6>을 보면 디지털미디어를 활용한 패턴 생성의 예를 분류 해 보았다. 그 특징을 찾아보면 분명하게 몇 가지의 사실들을 발견할 수 있다.

첫 번째 파라메트릭을 활용한 패턴의 생성과 공간화는 공간디자인에서 모든 분야에서 이용이 가능하다. 적은 오브젝트에서 큰 도시나 어반에 이르기까지 디자이너의 디자인 변수나 조건에 따라 형태적 변이가 가능하다는 점. 즉 이는 작업의 스케일이나 프로젝트에 따라 얼마든지 다양하게 적용되어 질 수 있음을 의미한다.

두 번째 다양한 분야의 융합이 가능하다. 표에서 지켜 보면 생물학적인, 에너지, 기하학, 프로그램적인 형태학 친화경적 시스템 등 수학적으로 치환이 가능하다면 얼마든지 디지털에 대입이 가능하다는 것이다. 사례에서 지켜보듯이 디지털로 인코딩 된 언어는 형태의 구체적 변형 예를 들어 높이 폭, 부피, 홀의 크기, 분절, 분리, 셀의 개수 등등의 형태 설정에 많은 영향을 미친다.

디자이너의 다른 분야의 기술을 어떻게 디지털 형태생성에 접목시키느냐에 따라 창의적인 형태생성에 영향을 미치게 되는 것이다.

세 번째 디지털 패턴을 생성하기 위해서는 형태의 연속가능성과 개방적 특징을 발견하는 것이다. 앞서서 언급한 전통적인 방식의 패턴방식과 현재의 패턴의 생성방식은 크게 다르지 않다. 다만 보다 복잡한 연산이 요구되는 난해한 형태를 손쉽게 구현할 수 있으며, 과거의 패턴이 비교적 2, 2.5차원의 형태범위에 있다면 현재는 3차원 4차원에 이르기까지 또 여기 디지털 멀티미디어를 활용한 새로운 개념의 패턴이 창조될 수 있다는 것이다.

이 단계에서 물리적인 재료의 범위를 뛰어넘을 수 있으며 동적인 형태의 마치 생물과 같은 공간패턴을 재현하게 된 것이다.

정리해 보면 3d 소프트웨어 특히 그 구조가 열려있는 파라메트릭이나 빔 툴과 같은 소프트웨어는 이미 사용범위의 한계를 상당부분 뛰어넘었고 계속적으로 진화하고 있다. 디지털 패턴화 작업의 시작은 형태를 만드는 작업이라 봐도 무관하다.

동물이 복잡하고 견고한 형태를 지니고 있듯이 발견된

<표 6> 다양한 스케일에서의 디지털 패턴 활용

	용도	이미지 (좌:모듈 혹은 생성방법, 우:완성이미지)	프로젝트명 (연도:장소), 디자이너	조형언어	설명
어반 도시	도시		The Kartal-Pendik (2006:Istanbul, Turkey) Zaha Hadid	hair-dynamic simulates path network (digital woolthread model)	Kartal - Pendik 이스탄불 동쪽의 역사적 특성이 강한 지역의 도시개발 프로젝트로 소프트웨어 마야(maya)의 헤어라인을 통해 도시의 그리드와 우회되는 네트워크 라인을 형성하여 블록의 높이와 길 등을 생성하였다.
	시설물 표피		Landlines (2008:53 Albert Street) Jennifer Marchant (ARTIST)	Paneling transposition topography	기존 다층식 주차건물의 표피를 설치미술히로 덧 붙이는 것으로 주변지형의 등고를 높낮이를 주어 1.2m X 3.6m의 알류미늄 패널 549를 모아 만들었다.시각적인 작업에 비중을 두었으며, 건축가와 설치미술가의 협동작업이다.
건축	빌딩설계		Voronoi Morphologies (2005-2006:Columbus, Ohio) MATSYS	Voronoi, materialization, particle-simulations, volumetric form	3d 보로노이 방정식을 활용한 빌딩 설계 프로젝트로 작업 순서를 살펴보면 고체상태의 육면체를 형성하고 안에 보로노이형상에 영향을 미칠 점을 위치시킨다. 그리고 분절되어진 여러 개의 셀(ceiler)들을 소거 시킨 후 변을 추출하고 직선을 곡면으로 변환하여 선의 성질을 닫고 밖의 직선과 내부의 곡면을 연결한다.
	빌딩설계		Dubai Waterfront Hotel (2007:UAE) Jerry Tate Architects	smooth transformation, module variants	두바이 고층 마천루 호텔에 다양하게 모듈화 된 구조들이 순환과 환경적인 요소들을 고려하여 연결된다. 각각의 모듈들의 연결점은 매끄러우며, 다양한 모듈 때문에 복잡하고 독특한 공간들이 발생된다.
	내외부 벽체		Lightwall (2008:Italy) ecoLogicStudio	attrator, rotation scale	빛과 열의 흡수, 반사 그리고 사생활 보호를 위한 제한적으로 뚫려진 벽체제작, 개방의 형태는 빛의 일조를 계산하여 데이터를 대입하였으며, 안과 밖의 정사각형 모듈 안에 상쇄(offset)되는 사각형의 크기와 회전 값을 대입함으로써 변화를 주고 변을 연결하여 연결하였다.
인테리어	스크린월		Prefabricated Nature (coruna, spain 2009-2010 Carmina) MYCC	Image-dots Paneling transposition topography	주거안으로 주변풍경 소통하기 위하여 숲의 형상을 벽체 담으려 했다. 숲의 이미지를 도식화(원으로 치환하였다.)하여 이를 코르텐 강판에 친공하였다. 친공되어진 구멍사이로 빛과 외부풍경이 비추어져 마치 나무그림자가 드리운 것처럼 연출하였다.
	계단		Reebok Flagship Store (2003:Shanghai) CAP	animated over time, vector, section pattern	불륨의 일정하게 단면화 하여 형성된 실루엣을 변조하여 반복시킨다. 계단은 수평을 유지하고 갈라진 사이는 투명한 소재를 사용하여 빛이 통과 되도록 하였다.
오브젝트, 가구 시스템	기능적인 에코 시스템		Curtain Wall System :B mu Tower (2005:Bangkok) R&Sie(n)	eco, continuity	터위내부의 식물재배가 가능한 모듈레이션 벽체 : 매트릭스 기반의 모듈레이션 안에 인접한 모듈 간 유연하게 연속되는 입체 스킨을 생성함으로써 유닛을 반복하고 동일한 크기의 기본적 매트릭스형태의 화분들이 결합 가능 하도록 하였다.
	공공의자		Urban Adapter (2010: Shenzhen bi-city biennale) Rocker Lange	DNA structure, endless family	의자의 프로그램에 따라 단면을 생성하고 이들을 연결(loft)한다. 이들을 다시 일정하게 단면화 하여 실루엣을 바닥에 펴고 CNC 머신으로 절단한다. 이렇게 생성된 조각들은 조건에 맞게 무한대로 반복 되어 설치된다.

시스템과 구조들을 컴퓨터를 통해 조직화하고 생성해 나가는 것이 디지털패턴에서 가장 중요한 개념이라 할 수 있을 것이다. 공간을 생성함은 다양한 레이아웃의 혼합 즉 분리된 구성의 결합을 의미한다. 앞에서 언급 한 것처럼 파라메트릭 빔과 같은 개방된 모델링을 이용한 공

간생성은 많은 변이형태들의 결합과 수정과정이 손쉽게 이루어진다. 그래서 목적에 맞는 알고리즘 구조만 적당하게 찾아 계획한다면 논리 정연한 지능적 형태를 빠르게 디자인을 생성 할 수 있다. 가구, 제품, 실내, 환경, 도시, 어반에 이르기까지 파라메트릭을 활용한 범위는

매우 크다고 볼 수 있다.

4. 결론

디지털 패턴을 활용한 공간화 과정은 크게 상반된 두 가지 측면에서 다뤄질 수 있다. 먼저 앞에서 언급한 현대의 프로젝트들이 과거의 디자인 작업과 비교 하였을 때 어떻게 변했으며 디지털미디어를 활용한 공간화 작업이 얼마나 혁신적이고 의미가 확장되었는가의 문제 정의가 중요한 관건이다.

패턴의 역사는 인류문명의 시작부터 지금까지 지속되어왔고 공간을 구성하는 중요한 요소이다. 모더니즘 운동이 극대화 된 수 십 년 기점으로 그 의미가 축소되었지만 시간이 지남에 따라 패턴이 단순히 장식에 귀속되는 것이 아니라 다양한 관점으로 해석될 수 있으며, 형태를 생성하는 필수적인 요소이며 공간을 구축하는 기본적인 과정임을 알 수 있었다. 특히 과학기술발전과 여러 분야와 융합학문이 발전하게 되면서 패턴은 공간을 전적으로 조직하고 섞여지며 모여지는 형태의 시스템과 구조를 결정하는 모태적 역할을 하는 것을 알 수 있었다.

또 활용적 측면에서 살펴보면 앞장에서 언급한 것처럼 생성적 측면에서 여전히 전통적인 패턴 생성방법을 기본으로 하고 있으며 그 방식은 몇 천년동안 유지 고수되어 온 방법론이고 기본적 형질이기 때문에 현대에서의 이용은 여전히 유보하다는 것이다. 특히 이러한 기본적 형질은 디지털 미디어 특히 파라메트릭이나 빔과 같은 구조수선이 가능한 미디어를 통해 더욱 창의적이고 혁신적인 형태를 생성하게 되는 것이다.

공간을 다루는 현대의 디자이너 건축가들은 이런 맥락에서 형태에서의 패턴생성과 사용하는 디지털 미디어 사이의 중속 개념에서 고민하고 있으며 유형화된 디지털 방법론에 주목하고 있다. 이러한 문제는 패턴이 지니고 있는 본질적 문제에 대한 고찰과 성찰적 차원에서 심도 있게 다루는데 혼란을 줄 수 있다.

다르게 말하면 어떻게 패턴을 만들었는가의 문제가 주된 이슈가 아니라 패턴을 가지고 무엇을 만들 수 있는가의 문제를 다루는 것이 현명하다고 생각된다. 이에 필요한 구조와 과정은 필요에 따라 선택적으로 받아들여질 수 있기 때문이다. 이 연구는 이런 맥락에서 볼 때 고전적인 패턴방식으로 공간을 구성하는 요소로 변환 될 수 있는지 또 디지털 미디어의 활용이 얼마나 작업에 기여할 수 있는지를 점검하고 새로운 전망과 잠재적 가능성을 파악하는데 주목해야 할 것이다.

이를 바탕으로 디지털 작업을 통해 패턴을 공간으로 적용하는 몇 가지의 속성을 발견하였다.

첫 번째, 패턴은 살아 있는 시스템 즉 성장과, 증식을

이 가능해야 한다. 이는 셀(cell)들이 연결되어 있고 확장 가능한 네트워크 망을 만들어 내는 것이다.

두 번째, 셀들 간 연결은 곧 에너지를 순회하는 것으로 친화력을 높여 연속성을 증가시키는 것이 중요하다.

세 번째, 탄탄한 구조를 생성하기 위해서는 다중의 레이어를 사용해야 한다. 마치 살아있는 동물은 여러 층의 피부층을 생성하는 것처럼 입체적이고 관계를 지닌 막의 구성요소들을 설정하는 것이 중요하다.

네 번째, 패턴은 구조의 관계를 설정하는 것으로 그 구조가 언제든지 수정 가능하도록 매개 변수를 열어 놓아야 한다.

다섯 번째, 의도적 변조를 할 때는 숫자정보를 공유한다. 이는 디지털의 융합하는 방법으로 예를 들어 표면에 받아들이는 빛의 양을 객체 셀의 표면면적과 반대로 하여 차폐하거나 공간 프로그램에 맞게 조절할 수 있다. 이때 수치의 치환이 매우 중요하다.

마지막으로 여섯 번째 반복되는 대상을 물질적 형태로만 보지 말고 비물질적 시스템으로 보고 공간을 생성한다.

제시한 여섯 가지의 패턴 생성 방법은 시각적인 형태 생성만을 고려한 것도 물리적인 공간만을 고려한 것도 아니다. 패턴은 물질 비 물질의 속성을 모두 지니고 있으며 보이지 않는 시스템을 생성하는 것도 그 범주에 포함된다. 예를 들어 친환경적인 벽체를 만들어 낼 수도 있고 다기능적인 구조가 될 수도 있으며, 지속가능한 프로그램을 생성할 수도 있다. 이처럼 패턴은 부분적인 구성요소들의 관계를 유연하게 연결시키는 것이고 연속적으로 마치 살아있는 생명체를 만드는 것처럼 확장과 수선이 개방적 더해지고 유지되도록 하는 총체적 형태 생성과정이라 볼 수 있다.

참고문헌

1. 오세진·김형일·임영식·현명호·김병선·김정인·김한준·양병화·이재일·양돈규·최창호·이장한 공저, 인간행동과 심리학, 학지사, 1999
2. 프리초프 카프라(Fritjof Capra), 생명의 그물(원제:The Web of Life), 범양사 출판부, 2판, 서울, 2001
3. Arthur, Chandler, Exposition of the Second Republic(원제: exposition Nationale des produits de l'industrie agricole et manufacturiere), Paris, 1849
4. Bentley, Daril(ed.), Architectural Geometry, Bentley Institute Press, Exton, usa, 2007
5. David, James, Draw Your Own Celtic Designs, A David & Charles Book, UK, 2009
6. Franz, Sales Meyer, A Handbook of Ornament, 1898
7. Hauer, Erwin, Erwin Hauer: Continua-Architectural Screen and Walls, Princeton Architectural Press, New York, 2004
8. Iwamoto, Lisa, Digita Fabrications: Architectural and Material techniques, Princeton Architectural Press, New York, 2009
9. Kolarevic, B, Bates, Donald, Manufacturing Material Effects: Rethinking Design and Making in Architecture, Routledge,

China, 2008

10. Maher, El-Khaldi, AUTOMATED Generative Synthesis SYSTEMS in Architectural Design form?Z Joint Study Journal, 2007
11. Matthew, T. McNicholas, B. Arch. The Relevance and Transcendence of Ornament : A New Public High School For The South Side Of Chicago, Graduate Program in Architecture Notre Dame, Indiana, 2006
12. Moussavi, Fashid, Kubo, Michael The Fuction of Ornament, Actar, Barcelona, 2006
13. Sankovitch, Anne-Marie, Structure/Ornament and the Modern Figuration of Architecture, The Art Bulletin, Vol. 80 No.4, 1998
14. Summerson, John Heavenly Mansions And Other Essays On Architecture, Norton & Co Inc, Newyork, 1963
15. Sheila R. Canby, Islamic art in detail , Harvard University Press, 2005
16. Susan Toby Evans and Joanne Pillsbury, Palaces of the Ancient New World, Dumbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, 1998
17. Urrprung, Philip, Herzog & de Meuron : Natural History, Las Muller Publishers, Monteral, 2003
18. Zubin, Khabazi, Generative Algorithms Concepts and Experiments 1_Weaving, www.norphogenesisism.com, 2010
19. <http://www.artlex.com/ArtLex/p/pattern.html>
20. <http://en.wikipedia.org/wiki/Pattern>

[논문접수 : 2010. 10. 31]

[1차 심사 : 2010. 11. 19]

[게재확정 : 2010. 12. 10]