

기하학적 알고리즘을 통한 건축 형태 구축
이정훈(조호건축소장)

I. Introduction

건축은 기하학과 수학으로 이루어진 공학적 산물이며 그 시대의 이념과 정신을 대표한다. 또한 건축은 각 시대의 공학적 성취도를 증명해내는 일종의 척도이자 미학의 흐름을 역사속에 결정짓는 학문인 것이다. 하지만 Marcus Vitruvius의 언명처럼 건축은 시대를 초월해서 본질적으로 Firmitas, Utilitas, Venustas 위에서 성립되어진다. 특히 현대 기하학은 알고리즘 체계의 진화로 말미암아 자연속에서 발견할 수 있었지만 쉽게 제작할 수 없었던 다양한 함수값을 가진 개체들을 제작 가능하게 되었다. 그것은 현대건축이 다양한 소프트웨어 툴로 인하여 다양한 형태와 조합법칙을 가진 복잡다단한 형태를 제작할 수 있고 이를 현대적 미학에 적용할 수 있음을 의미하는 것이다. 본 발표는 이러한 관점에서 실제 건축이 어떠한 기하학 바탕위에서 구축되어지고 어떠한 현실적 과정속에서 진행되었는지에 관하여 설명하고자 한다. 또한 이와 더불어 구체적 프로젝트 사례를 통해 한국적 현실속에서 진행되는 다양한 재료적 실험과 기하학적 형태조합이 궁극적으로 일반 도시민에게 어떠한 이미지로 인식되는지 설명하고자 한다.

II. 건축과 시대정신

거장 르코르뷔지Le Corbusier에는 그의 저서 '새로운 건축을 향하여'에서 건축의 시대정신에 대한 그의 논지를 전개한다. 20세기 초반의 공학적 발견과 산업적 혁명으로 인한 전반적인 사회체계의 변화속에서 앞으로 나아가야할 건축을 단순히 아카데미즘속이 아닌 그 시대의 흐름과 발전방향과 동일한 맥락에서 해석하고자 시도하였던 것이다. 그것은 산업화에 따른 인구증가, 이로 인한 대량화의 시대적 소명과 맥을 같이한다. 즉 세대 수의 증가와 라이프스타일의 변화는 궁극적으로 다양한 공간적 확장을 필요로 하게 되었고 이는 근본적으로 건축의 주재료를 철근 콘크리트로 바꾸는데 기여하게 된다. 이렇듯 건축에 있어서 공학적 진보는 단순히 건축적 방법론의 변화만을 의미하는 것이 아닌 새로운 공간과 시대정신의 반영을 요구하곤 한다.

III. 기술의 발전과 현대 기하학의 변화

현대 디자인에 있어서 기술의 발전은 공간 구성뿐 아니라 복잡다단한 공정의 제어까지 모든 과정에서 절대적인 영향력을 행사한다. 특히 컴퓨터 소프트웨어의 범용화로 인하여 기존의 2차원적 도면제작 방식에서는 상상하기 힘들었던 3차원적 형태의 공간과 패턴 디자인이 가능하게 되었다. Frank Ghery프랭크게리의 구겐하임 미술관과 Zaha Hadid 자하 하디드의 DDP 프로젝트는 이러한 툴의 진화에 의해서 기존의 방식으로는 제작할 수 없었던 유선형, 비정형 형태의 곡면으로 구성된 좋은 예이다. 즉 Script 알고리즘을 통한 패널링 분석을 통하여 수만 개의 패널 중 어느 위치의 어느 지점에서 이중곡면 Double bending 모멘트가 일어나는지 정확하게 유추할 수 있게 되었고 이러한 정확한 곡률값의 계산에 의하여 보다 정교한 시공이 가능하게 되었다. 이러한 설계 프로세스상에서 진화되고 있는 프로그램들은 Nurbs를 기반으로 한 설계 소프트웨어의 혁명적인 진화와 밀접한 관련이 있다. Patrick Schumacher패트릭 슈마허가 Parametricism 패러메트리시즘을 주창하듯 현대 디자인 툴은 자연의 형태와 질서를 유추해 내고 이를 구성하는 패턴의 유기적인 함수값을 정확하게 재현해내는데 까지 다다르고

있다. 즉 현대의 건축은 이러한 디자인틀의 진화에 의해서 새로운 기하학의 시대를 이끌어 가고 있으며 이러한 건축 알고리즘의 진화는 디자인 방식과 체계, 그리고 공사의 단가의 형성에 큰 영향을 끼치고 있는 것이다. 이렇듯 현대 수학적 알고리즘 체계를 통하여 어떻게 현실건축을 구축하고 있는지 구체적인 사례를 통하여 알아보고자 한다.

IV. 기하학과 구조의 결합

헤르마 주차빌딩은 주요외피가 가지는 구조적 변수값의 변화에 따라 다른 기하학적 패턴이 조합된 사례이다. 외장재를 구조적으로 지탱하고 있는 프레임은 각도에 따라 일정 패턴규칙을 형성하게 되고 이 규칙은 다른 외피 패턴의 규칙을 형성하게 된다. 즉 입면의 주요면은 60도 부터 140도까지 80여개의 삼각형 유닛으로 외피가 감싸지게 되며 이러한 외피를 구조적으로 지탱하는 내부 프레임은 다시 일정 간격에 의해서 수직적으로 배열되게 된다. 이러한 배열의 규칙성에 따라 외부의 개구부에는 일정한 수학적 간격의 변화가 형성되게 되는데 이 개구부 프레임의 변화에 맞게 다시 마름모 및 유선형 패턴은 다시 규칙적으로 배열된다.

V. 지역적 기하학의 구축

건축은 산업 체계와 불가분의 관계를 가진다. 즉 지역에서 요구하는 재료와 인력은 건축을 구성하는 주요요소이며 이 관계속에서 현실 건축의 모든 양식이 결정되게 된다. 이렇듯 기하학은 문화적 상징성뿐 아니라 공사의 기법과 공사비에 따른 현실적인 제약과 밀접한 관련을 가진다. 남해 처마하우스의 외피 패턴은 한국에서 손쉽게 구할 수 있는 조경용 알루미늄 펜스로 계획되었다. 또한 외부 프레임은 주변산세의 흐름에 따라 외피의 영역을 정의하며 내부를 감싸는 표면은 알루미늄 펜스의 유닛들에 의해서 채워지게 된다. 마름모 유닛은 일정 원칙 속에서 처마선의 변화에 따라 능동적으로 변화하는 원칙이며 효율적인 제작방식이다. 이는 표면 surface과 유닛Unit의 수학적 알고리즘뿐 아니라 합리적 제작방식에 기반을 둔 기하학적 패턴유닛인 것이다. 즉 쉽게 구할 수 있고 경제적인 재료는 그 물성의 변화와 가공방식에 따라 기하학을 구축하게 되고 이는 지역의 특색에 맞는 형태를 형성하게 된다.

VI. 유닛패턴을 통한 외피의 형성

처마하우스의 알루미늄 패턴과는 달리 신봉동 곡선이 있는 집은 벽돌 유닛으로 입면의 형태를 구성한다. 3만여개의 전벽돌은 0도부터 25도까지 곡면의 변화에 따라 벽돌의 각도를 달리 하며 쌓여지게 되며 빛의 변화에 따라 다채로운 입면 패턴을 형성하게 된다. 곡면으로 처리된 콘크리트 구조는 수학의 이차함수를 연상시키듯 자연과 조응하며 대지를 감싸게 되며 다양한 각도로 배열된 벽돌 유닛은 이에 빛과 그림자의 섬세한 감수성을 덧붙이게 된다. 이러한 벽돌 유닛은 수학적 알고리즘에 의한 수식에 의해서 스테디 되어졌으며 이를 바탕으로 현장 Mock up을 통하여 최종 구축 되어졌다. 즉 알고리즘 디자인을 통하여 벽돌의 배열방식 및 패턴변화의 원칙을 유추하고 기하학적 조합 가능성들을 추론할 수 있었다. 이뿐만 아니라 일정한 유닛들의 결합과 조합방식을 체계화하고 규칙화 하여 시공상의 오차나 벽돌의 다양한 쌓기의 방식의 가능성들을 제시할 수 있다는 점에서 큰 의미가 있다.

VII. 기하학과 건축생산방식

건축은 그 지역이 가진 산업생산 방식에 밀접한 연관관계를 가진다. 또한 디자인을 구축하기 위한 소프트웨어의 진화는 산업생산 방식에 비해 비약적인 발전을 이루고 있다. 하지만 디자인 툴의 디지털화에 비해 실제 현장에서 제작하는 방식은 아날로그적인 수공예 방식으로 제작할 수 밖에 없는 것이 현실이다. 기하학적 알고리즘이란 디지털화된 디자인 방식에 의거하여 단순히 새로운 형태의 디자인만 제시하는 것을 의미하지 않는다. 그것은 디지털 체계에 의하여 공사물량의 산출이나 공시기법의 개선등 다양한 형태의 보이지 않은 시공상 난점들을 극복해 가는데 이용된다. 알고리즘을 통한 건축형태의 구축은 기하학적 건축 형태를 구성하는 것 뿐 아니라 이러한 시공의 효율성과 단가의 제약등을 극복해내는데 중요한 역할을 수행하는 것이다.

「기하학적 알고리즘을 통한 건축형태 구축」에 대한 질의문

국형걸 (이화여자대학교 건축학부)

I. 머리말

건축에 있어서의 기하학은 역사적으로 항상 중요하게 다루어지고, 다양한 형태와 장식적 결과물로 드러나 왔다. 그러다가 모더니즘을 거치면서 건축이 기능화 되었고, 대량 생산형 건축을 지향함과 동시에 형태와 장식에 대한 거부로 인해, 건축 디자인은 오히려 단조로운 오브젝트가 되었다. 그러나 이를 비판한 포스트모더니즘 건축을 넘어 최근의 현대건축은 그러한 과거의 틀에서 벗어나 오히려 형태와 장식을 구조적, 미학적, 기능적 표현으로서 적극 활용하고 있다. 특히 이정훈 소장님의 작품들에 보여지듯 과거에는 불가능했던 건축물과 건축적 표현이 최근 컴퓨터를 활용한 기하학적 알고리즘이 가능해짐에 따라 앞으로의 건축에 대한 새로운 지평을 열고 있다고 보인다.

II. 질문 1

기하학이 건축에 있어서 활용되는 방식에는 크게 두 가지의 측면이 있다고 본다. 첫째로, 형태를 창조해가는 과정과, 둘째로 의도하는 형태를 해석해가는 과정이라 볼 수 있을 듯하다. 그 중 우선, 형태를 만드는데 있어서 기하학에 대해 논의하고자 한다. 이정훈 소장님에 작업에 있어서 형태는 어떠한 의미를 갖는지, 그리고 그 형태를 만드는데 있어서 기하학은 어떻게 활용하시는지 등을 질문 드린다. 또한 이에 대해서 기하학적 절대미를 추구하시는 지, 혹은 흔히 이야기하는 (개인적으로 옳지 않은 표현이라고 보지만) '비정형 디자인'이라는 표현에 대해서는 어떻게 생각하시는지 여쭙고자 한다.

III. 질문 2

다음으로, 형태를 해석해가는 데 있어서의 기하학에 대해 여쭙고자 한다. 소장님의 작품들은 매우 어렵고 복잡한 형태적 결과물로 나타난다. 이를 시공하는데 있어서는 말씀하신 대로 단순한 디자인의 문제를 넘어 재료, 물량, 시공 디테일 등을 현실적인 문제들을 어떻게 해결할 것인가의 문제가 가장 큰 관건일 것이다. 이에 있어서 기하학적 해석은 매우 중요한 역할을 해주고 있음이 틀림없다. 하지만, 계획과 현실은 항상 차이가 있기 마련이고, 건축에 있어서 '현장'이라는 변수는 항상 존재한다. 즉, 기하학적 해석이 현장에서 물질화 되는 과정에 있어서, 그 간극은 어떻게 접근하시고, 어떻게 처리하시는지 여쭙고자 한다.