

파라메트릭 디자인에 대한 이해와 적용

Application and Understanding of Parametric Design



박 열 Park, Yeol
 정회원, 광운대 건축학과 조교수
 Assistant Professor, Kwangwoon University
 ypark@kw.ac.kr

머리말

건축공간을 특정시대와 사회에 의해 생산된 결과물로 본다면¹⁾ 건축역사에 있어서 새로운 양식의 출현과 발전에는 사람들의 인식의 확장과 더불어 나타난 것이라 하겠으며, 그 이면에는 바로 사람들의 생각을 실현시켜줄 수 있는 과학과 기술이 자리 잡고 있다. 그리고 그것이 새로운 건축양식의 근거가 되었음은 분명한 사실이다.

또한 근대사회 자연과학의 발달과 18세기 산업혁명은 인류의 세계관과 함께 시공간의 개념에 있어 비약적인 확장을 가져왔으며, 이에 비례하여 사람들의 상상(想像)의 영역에 있어서도 그 이전의 시대와는 비교할 수 없을 만큼 넓어졌다는 사실에도 의심할 여지가 없다.

이러한 관점에서 20세기 후반에 나타난 비정형건축은 현대 과학기술의 발달로 인하여 사람들의 시공간과 사물에 대한 인식방법이 변하면서 나타나는 건축의 새로운 요구라 할 수 있으며, 파라메트릭디자인 기법은 이를 구현하는 데 직접적인 역할을 하는 새로운 건축디자인 접근 방법이라 하겠다.

대다수 국내 건축전문가들은 비정형건축에 대한 지대한 관심만큼이나 부정적 시각을 가지고 있다. 이는 우리가 익숙한 것에 대한 편안함과 새롭고 기존과 다른 것에 대한 어색함과 두려움에 기인한 것이라 여겨진다. 즉, 20세기 초반에 등장하는 장식이 없는 육면체의 건축물이 사람들에게는 매우 생소했으나 오늘날 우리들에게는 보편

화가 되어 있는 것처럼 현대에 나타난 비정형건축물은 현재의 우리에게 올바른 것인가라는 의심을 가지는 것은 당연한 것이다.

그러나 현대 과학의 관점에서 근대건축의 유클리드적 3차원 공간은 우주와 자연과 생명에서 나타나는 보편적인 공간이 아니라 아주 예외적인 공간, 특수한 현상으로 볼 수 있는 것이며 실제로 우리가 경험하고 있는 현대의 현상학적 공간의 입장에서 보면 더더욱 그러하다. 그러므로 근대 이후의 건축 공간에 새로운 차원을 도입하려는 것은 자연스러운 시도일 것이며, 이에 따른 결과물인 비정형건축은 건축 공간의 발전에 있어서도 자연스러운 대안들 중의 하나라 할 수 있다.

파라메트릭 건축²⁾

오늘날 건축의 사회적 패러다임은 근대건축의 보편성과 확일성을 극복하기 위하여 과거 기계적 관점에서 생태학적 관점으로 전이되는 경향을 보이고 있으며, 이에 따라 건축디자인에 있어서도 자연계의 복잡성을 가지려는 다양한 시도를 보여주고 있다.

1990년대 이후 건축디자인의 툴(tool)로서 시작된 CAD/CAM과 같은 컴퓨터 테크놀로지의 발전은 구성요소들

1) 앙리 르페브르(H. Lefebvre)는 공간이라는 것은 유물적 조건에 좌우되는 것이며, 따라서 특정시대와 사회에 의해 '생산'된 것이라 하였다.
 H. Lefebvre, The Production of Space, Trans., by Nicholson-Smith, Black Well, 1974, 1991

2) 파라메트릭 기술은 1980년 중반 최초의 상업용 파라메트릭 모델링 프로그램인 Pro/ENGINEER을 출시한 PTC(Parametric Technologies Corporation)에 의해 도입된 이후, 최근에는 매개변수에 의한 객체간의 상관관계를 넘어, 파라메트릭 디자인(Parametric & Associate Design)이라는 설계자의 경험을 데이터와 연동하여 프로젝트의 효율성을 높이려는 방법론으로 발전하고 있다.
 박정대, 임진규, 파라메트릭 디자인 방법론을 활용한 지식 기반 친환경 분석, 한국BIM학회지, 2011

간의 복합적인 상호작용의 결과로 나타나는 불확실성과 유연성의 문제를 해석가능토록 함으로써 그라스호퍼(grasshopper), 제너러티브 컴포넌트(generative component), 파라클라우드(paracloud) 등과 같은 파라메트릭 모델링 도구를 제공하면서 건축 공간디자인에 있어 인간의 분석적 직관으로 해석이 불가능한 비결정적이고 얽혀진 형태개념을 구현할 수 있도록 하였다(그림 1 참조). 파라메트릭 모델링(parametric modeling)은 지오메트리(geometry)를 정의하는데 있어 일련의 상호 관련 파라미터(dependent parameter)와 제약(constraint)을 통하여 해당 지오메트리를 정의하는 방법으로서, 형태를 구성하는 요소들이 수정되면 상호 관련된 다른 요소들의 위계와 형상이 조정되면서 기존 형태를 유지할 수 있도록 한다. 이는 어떠한 물체의 외적 형태의 모델링보다는 그것을 구축하는 조직이 가지고 있는 복잡한 규칙성에 초점을 두고 내재적 질서를 통하여 물체의 구조와 시스템을 완결하고 적용시키는데 그 목표를 두고 있는 것이다.

이와 같은 파라메트릭 기반 설계의 장점은 전체 모델을 재현하지 않고도 특정 규칙을 기반으로 모델 구성 요소의 특성을 자동적으로 수정할 수 있으며, 또한 건물의 주요 목적에 따라 특정 변수, 데이터에 반응하는 다양한 디자인에 대한 시뮬레이션이 가능하다는 점이다. 이는 클라이언트, 건축가, 시공자 모두의 다양한 요구에 부합되

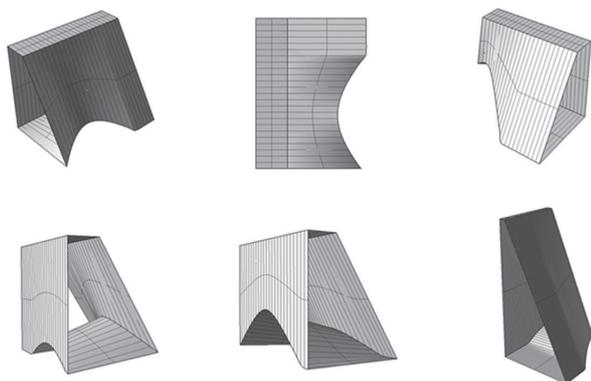
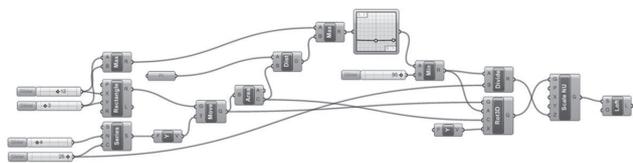


그림 1. 그라스호퍼 정의(definition)와 매개변수(parametric)의 변화에 따른 모델링의 변화

는 최적의 디자인을 찾을 수 있는 기회를 준다는 점에서 큰 의미가 있다. 그러나 이와 같은 새로운 디자인 접근방식의 구현을 위해서는 기존의 천편일률적 설계단계에서 벗어난 오픈방식의 설계가 필요하다.

비정형건축 설계의 현주소

오늘날 세계적으로 비정형 건축물은 단순한 하나의 건축물 이상의 의미를 가지고 있다고 하겠다. 각 나라의 도시에 건설되어진 비정형의 건축물은 기술적 경제적 우월성을 보여줌과 동시에 그 형태가 가지고 있는 사회문화적 의미가 더해져 문화, 경제, 그리고 기술을 가능하는 척도가 되고 있다. 이는 근대건축에 있어 만국박람회와 같은 기대효과를 가지고 있다고 할 수 있다.

그림 2와 같이 2014년 3월에 개관한 동대문디자인플라자(DDP)는 건설과정에서 나온 많은 부정적인 견해도



동대문디자인플라자(DDP) 전경



세종시 정부청사 3단계구간 전경

그림 2. 파라메릭 디자인 기법으로 완공된 비정형건축물

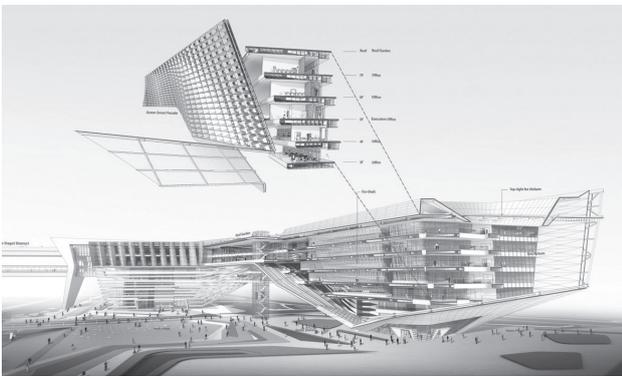
불구하고 개관 이래 명실상부한 서울의 랜드마크가 되어 있다. 그리고 2014년 11월에 완공된 세종시 정부청사 역시 실시설계 및 시공과정에서 많은 난관을 가졌지만 세종시의 여러 청사 중에 디자인적으로 차별화된 공공건축물이 되었다.

그러나 동대문디자인플라자와 세종시 정부청사의 건축 계획과 실시 및 공사의 과정을 살펴보면 국내에서 비정형건축물에 대한 건축설계와 엔지니어링 분야에 있어 인식의 부족함과 함께 기술적 한계가 많음을 확인할 수 있었다.

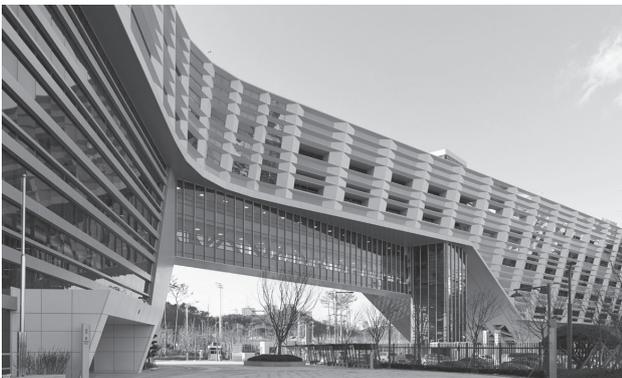
비정형건축물은 일반적으로 파라메트릭 디자인 기법을 바탕으로 구현되는 것으로서 기본계획 단계에서 비정형 건축물 디자인에 내재된 디자인 논리를 일차적으로 체계화하는 과정을 거쳐야 한다. 정형건축물의 기본계획 단계에서는 발주처의 보다 구체적인 사항들을 반영하여 도면화하는 작업이 기본계획의 주요한 업무가 되겠지만 비정형 건축물의 경우에는 실시설계를 위한 도면화작업 이전에 관련분야 전문가들이 한자리에 모여 내재된 디자

인 논리를 측정 가능한 데이터 형식으로 재정의하고 체계화를 하고 피드백을 통하여 최적의 모델을 찾아야 하는 단계가 있어야 한다. 국내 유명 설계사무소에서는 아직까지 이러한 방식에 익숙하지 않은 상황이며, 이는 비정형건축물의 설계와 시공에 있어 커다란 오류를 범하게 되며 결과적으로는 경제적 손실을 가져오게 된다.

세종시 정부청사의 경우 청사(靑沙)의 조직과 물성을 구조적으로 해석한 입면디자인은 계획단계에서 파라메트릭 기법을 사용하여 입면디자인에 있어 한국적 선(線)의 조형성, 일조변화에 대응하는 친환경적 기능성, 그리고 모듈화를 통한 경제적 시공성을 가질 수 있도록 최적화하였다. 그러나 기본계획 및 실시설계 단계에서 이에 대한 데이터 형식화가 이루어지지 못하여 시공단계에서 많은 피드백을 하게 되어 경제적 손실을 초래하게 되면서 원래의 계획안과는 차이가 발생하게 되었다. 세종시 정부청사를 직접 디자인한 사람으로서는 큰 아쉬움이 남는 부분이다(그림 3, 4 참조).



세종시 정부청사 분해도(계획설계 단계)



세종시 정부청사 입면(완공)

그림 3. 세종시 정부청사 분해도와 입면

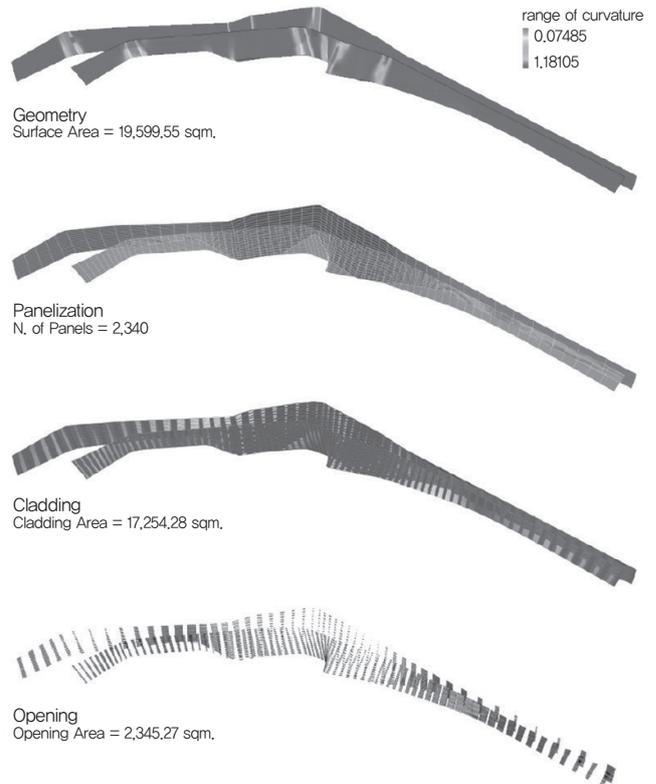


그림 4. 세종시 정부청사 입면커브의 최적화 분석 결과(계획설계 단계)

맺음말

파라메트릭 디자인기법을 바탕으로 구현된 비정형건축물은 정보화 시대의 현대사회의 요구에 대응하는 하나의 대안이자 시도이다. 그런데 비정형건축물에 대한 우리의 오해와 그에 따른 부정적 시각으로 말미암아 우리는 비정형건축물이 추구하는 가치에 대해 주목하지 못하고 있다. 실제로 비정형건축물은 하나의 결과물에 지나지 않으며 우리가 이를 통해 보아야 하는 것은 시대의 변화에 따른 건축과 공간에 대한 인식의 변화와 함께 이를 구현하기 위한 접근방법의 전환이다.

우리는 일반적으로 건축설계에 있어 컴퓨터 기술의 이용은 도면의 디지털화, 또는 CG(computer graphic)가 대부분을 차지하고 있으며, 근래에 상용화되고 있는 BIM 기술 역시 설계 후 검토, 또는 시공을 위한 간접체크를 위한 것으로만 주로 사용되고 있다. 그러나 비정형건축물을 구현하는 파라메트릭 디자인 기법은 설계단계에서 디자인의 내재적 질서를 찾아 논리적으로 구축하여 변용가능하게 하는 것으로서 건축디자인에 있어 사회적 요구와 설계자의 의도가 부합될 수 있는 최적의 결과물을 도출할 수 있게 하는 것이다. 아직까지 이와 같은 새로운 시도들은 국내설계시장에 적용함에 있어 현실적 문제점을 가지고 있음을 인정하지만 이를 이유로 인식의 변화까지 간과하여 세계화 추세에 뒤처지지 않아야 할 것이라 생각한다.☐

참고문헌

1. 강혁, 근대주의 이후의 건축공간의 변모, 건축역사연구학회논문집, 제16권 2호, 2007
2. 박정주, 디지털 물성을 이용한 모듈화 표피생성방법 연구, 한국실내디자인학회논문집, 제19권 1호, 2010
3. 이경훈, 이윤진, 디지털건축에 있어서 형태생성의 특성에 관한 연구, 한국문화공간건축학회논문집, 제25호, 2009
4. 박정대, 임진규, 파라메트릭 디자인 방법론을 활용한 지식 기반 친환경 분석, 한국BIM학회지, 2011
5. Burry, Mark, Perrella Stephen, Hypersurface Architecture: Paramorph, John Wiley & Sons, London, 1998
6. D. Harvey, The Condition of Postmodernity, 포스트모더니티의 조건, 구동회역, 한울, 1994
7. H. Lefebvre, The Production of Space, Trans., by Nicholson-Smith, Black Well, 1974, 1991

Abstract

Non-linear architecture has appeared in the second half of the 20th century. As a development of modern science and technology, people have changed their perception method on space and time. As a result, we can say that non-linear is a new request for contemporary architecture.

Social paradigm of today's architecture is to overcome the universality and uniformity of modern architecture. It has the tendency to be transferred from mechanical perspective to ecological perspective. As a result architectural design has attempted to have the complexity in nature.

Parametric design method is a direct role of new architectural design approach to materialize non-linear architecture with logical description. While applying parametric modeling to define geometry, the defining method goes through dependent parameters and constraint to define the relevant geometry. When components of a form have modified the other elements, which are interrelated between. It would adjust shape and its hierarchy. Consequently it could remain in its original form. The characteristics of parametric design is to complete and adapt the object's structure and system through internal order. To apply these new approach into our existing process of architectural design, it is necessary to change the way of design development. There are two examples of non-linear architecture completed in 2014; Dondaemun Design Plaza(DDP) and the New Governement Office in Sejong. It shows that domestic non-linear architecture have a lot of limitations with lack of awareness.

Non-linear architecture is generally materialized based on parametric design method. In the phase of design development(DD), it should go through its design logic that is inherent in non-linear architecture. It should be processed in isolate to the existing design development (DD). Through this process, it could be more efficient to non-linear architecture design and construction. It also guarantees the completeness of non-linear architecture. Consequently, for this process we have to consider the increase of time and budget.