

비정형 건축의 정보 및 학습을 위한 스마트 모바일 애플리케이션 개발 가능성에 관한 기초 연구

A Basic Study on the Possibility of Smart Mobile Application Development for Creating Education and Concepture Design Atypical Architectural Forms

박상준

신라대학교 실내건축디자인전공

Sang-Jun Park(jun-2i@hanmail.net)

요약

컴퓨터 기술의 발전에 따라 많은 디지털디자인도구가 개발되어 활용되면서 디지털 프로세스에 의한 구체적인 방법론의 연구가 증가하고 다양한 비정형 형태가 나타나고 있지만, 건축 형태 생성에 있어 접근성과 다양한 환경을 추구하는 모바일기술의 적용과 실용화에는 한계를 보여주고 있다. 이에 본 연구에서는 선행연구와 모바일활용 현황을 분석하여 연구의 필요성을 인지하고, 모바일환경에서 비정형 형태 생성 가능성을 제시 하고자 한다. 즉, 비정형 건축의 아이디어구현과 학습을 위한 스마트 모바일 애플리케이션의 필요성을 인지하고 디자인 프로세스 중 건축초기단계에서 비정형 형태생성을 가능하게 하는 스마트모바일 애플리케이션 기술의 기본을 설정 하는 것이다. 이를 위해 본 연구에서는 프로세스에 의한 분석적 적용이 아닌 선택적 적용의 방법을 제시하여 모바일적용의 가능성을 제시하고자 한다.

■ 중심어 : 비정형 건축 | 모바일 앱 | 학습 및 정보전달 |

Abstract

With the development of computer technology, many different kinds of digital design tools have been developed and used. In the circumstance, methodologies of digital process have more been researched. Despite various atypical forms, there have been limits to the application and practical use of the mobile technology for approaches to the creation of architectural forms and various circumstances. Therefore, this study tries to analyze previous studies and actual conditions of mobile application in order to recognize the research necessity and suggest the possibility of the atypical form creation in the mobile environment. In short, the purpose of this study is to recognize the necessity of the smart mobile application for making idea & learning tools, suggest the process based selective application method (not analytical application) of smart mobile application technology to make possible atypical form creation in the initial step of architectural design processes, and propose a new method of mobile application.

■ keyword : Atypical Architecture | Mobile APP | Learning & Giving Information |

* 이 논문 또는 저서는 2016년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2016S1A5A8018331)

접수일자 : 2017년 05월 15일

심사완료일 : 2017년 07월 12일

수정일자 : 2017년 06월 30일

교신저자 : 박상준, e-mail : jun-2i@hanmail.net

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

과거 아날로그에서 디지털패러다임으로의 변화는 정보통신기술과 디지털디자인도구의 발전을 가져오고, 디지털디자인도구를 활용한 건축의 형태는 지금도 발전을 계속 하고 있다. 즉, 과거 2D의 제한적 표현 방법에서 3D로 표현 방법이 확대되면서 다양한 프로세스에 의한 건축 작품들이 등장하기도 한다.

정보통신기술의 발전은 인간생활에 있어 다양성과 편의성 등 생활 및 산업 분야의 다양한 요구에 부응하기 위하여 스마트 모바일 기술로 그 발전이 확대 되고 있다. 그리고 건축에서 디지털 패러다임은 디지털디자인도구의 발전으로 이어지고 건축의 여러 각도에서 창의적 비정형 형태에 대한 관심이 증대되었으며, 이에 따른 구축의 방법과 프로세스에 대한 접근 방법이 연구 되고 있다[그림 1].

디지털 패러다임으로 인한 컴퓨터 기술의 발전은 건축의 형태를 과거 정형적인 형태의 위계적 공간 질서를 거부하고 유기적인 형상과 자유로운 구조를 지향하는 비정형의 형태로 확산을 가능하게 한다.

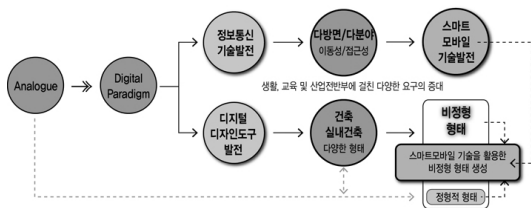


그림 1. 연구의 배경

최근 정보기술의 발전에 따른 모바일 기술의 발전과 비정형적인 건축형태는 세계적인 추세이며, 국가적 이슈가 되고 있어 미래적 건축 형태로써 새로운 시각의 시도를 가능하게 한다. 건축형태는 과거 정형적 형태를 시작으로 디지털 기술의 활용을 통하여 비정형적 형태를 표현하여 적용하고 있으며, 비정형의 유형을 점차 확대 개발 하고 있다. 그리고 개념적 형태생성을 목적으로 하는 디자인 초기단계인 계획적 측면에서의 활용

은 대다수 컴퓨터의 디지털 공간, 즉 모니터상의 화면 속에서 이루어지고 있다.

컴퓨터 기술의 발전에 따라 많은 디지털디자인도구가 개발되어 활용되면서 디지털 프로세스에 의한 구체적인 방법론의 연구가 증가하고, 다양한 비정형 형태가 나타나고 있지만, 정보통신기술의 발전에 의한 접근성과 다양한 환경을 추구하는 모바일기술의 적용과 실용화에는 한계를 보여주고 있다.

실제 스마트폰 보급률¹에 비하면, 모바일기술은 건축적 활용에 있어 대다수 자료검색 및 뷰어로서 그 한계를 보이고 있다. 또한 스마트 모바일 상에서 비정형 형태에 대한 건축적 매스의 접근방식 및 정보전달하기 위한 디지털도구는 전무하다.

따라서 본 연구에서는 관련 전공자를 위하여 장소와 시간의 구애받지 않고 자유롭게 건축매스의 3D 입체적 구현 및 창의적 조합을 필요로 하는 건축초기단계에서 비정형 형태생성을 위한 디지털도구를 차용하고 이와 아울러 비정형 건축매스의 아이디어구현 및 응용학습을 통하여 정보전달을 가능하게 하는 스마트 모바일 애플리케이션(이하APP)기술의 방법을 제안하고자 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

건축의 형태 생성은 논리적 사고에 기반을 둔 디자인 프로세스[1]아래 디자이너의 창의성과 디지털디자인도구의 활용에 대한 학습 및 정보 전달에 있다. 본 연구에서는 개인의 디자인적 능력과 도구의 응용 범주에 의존하지 않고, APP적용의 가능성 제시를 위해 시스템내의 일정한 규칙²에 의해서 비정형 형태를 생성하고자 한다. 건축디자인 초기단계에서 비정형 형태를 생성함에 있어서는 다양한 건축매스의 조합에 의하여 여러 각도에서 제안하는 아이디어 창출이 중요하다. 이를 위해서

1. 2016년 말 기준 우리나라의 스마트폰 보급률이 85%로 세계 최고수준을 기록했으며, 미래창조과학부에 따르면 한국은 2016년 말 사물인터넷을 제외한 전체 모바일 회선 5천489만9천789개 가운데 4천641만8천470여개가 스마트 폰이었다. 세계이동통신사업자협회의 보고서에 따르면 2016년 말 세계 스마트폰 보급률은 51%에 달했으며, 오는 2020년에는 세계 스마트폰 보급률이 75%로 더 높아질 것으로 전망했다.

2. 건축 작품의 형태적 특성에 의한 형태적 규칙 또는 디지털디자인도구 명령어의 규칙

는 현존의 비정형 형태의 건축 작품을 바탕으로 비정형 형태 분류에 따른 디지털디자인도구의 일정한 규칙을 설정할 필요가 있다. 이러한 설정을 바탕으로 실제 디지털디자인도구³를 활용해 작품의 샘플을 생성하고 여러 조합 과정에서 새로운 접근시각에 의해 창조적 학습이 된다. 또한 복잡하고 난해한 비정형 건축에 대한 이해 및 해석의 폭을 넓히기 위해서 건축매스의 디자인 발전 과정을 전달함으로써 비정형에 대한 접근성을 확대한다.

본 연구에서는 형태의 생성에 있어서 최종 결과물의 실시형태가 아닌 디자인 초기단계의 개략적 매스형태 생성을 전제로 한다. 이를 위하여 APP의 필요성을 인지하고 다음과 같이 연구를 진행한다. 첫째 관련연구의 유무를 판단하기 위해 선행연구를 분석하고, 문헌분석을 통해 비정형 형태의 개념과 특성을 분석 한다. 그리고 스마트 모바일 산업의 현황을 분석하여 본 연구의 필요성을 제시한다. 둘째 디지털디자인도구를 활용하여 APP에 적용할 수 있는 비정형 형태의 특성과 도구의 명령 언어를 선별하고 건축사례에 적용한다. 본 연구는 실제 APP에 적용하여 활용하는 단계가 아닌 그 이전 단계로서, 디지털디자인도구를 활용한 비정형 형태학습 및 정보에 대한 수단으로써 APP 적용의 가능성을 제시 하고자한다[표 1].

표 1. 연구 방법 및 흐름

연구 분석	선행연구분석	
	관련연구의 분석을 통한 연구의 차별성	
↓		
현황 분석	비정형	app 활용 현황분석
	비정형 건축형태의 정의 및 특성	스마트폰 활용 현황 및 app 현황분석을 통한 연구의 필요성
↓		
활용 분석	비정형	도구의 활용분석
	비정형 건축사례의 분석	디지털디자인도구를 활용한 비정형 건축형태의 적용과 매스의 형태정보 분석
↓		
결과	디지털디자인도구를 활용한 비정형 형태생성 비정형 건축 매스의 아이디어 구현 및 응용을 통해 형태정보의 전달을 가능하게 하는 app기술 방법 제안	

3. 국내에서 활용되는 디지털디자인도구 중 건축 및 실내건축에서 활용도가 높은 폴리곤 방식의 모델링 방식을 기준을 한다. (Autodesk 3dsMax)

3. 선행연구 분석

본 연구와의 관련성 유무를 판단하기 위해 ‘학술연구정보서비스’(www.riss4u.kr)의 검색엔진을 활용하여 문헌검색을 진행하였다. 문헌검색에 있어 과도한 검색을 방지하기 위하여, 검색시 1차 조건은 건축으로, 2차 조건은 연구와 관련성이 있는 ‘비정형’, ‘디지털디자인도구’, ‘모바일’, ‘APP’으로 검색조건에 제한을 설정하였다.

표 2. 제한조건의 의한 검색의 전체결과

1차조건		2차조건	비정형	디지털 디자인도구	모바일	APP
건축	학위		38	0	10	0
	학술		131	7	27	9
	계		169	7	37	9

위의 [표 2]⁴는 2000년 이후의 선행연구를 조건에 의한 검색의 결과로서 학위논문과 학술논문으로 구분하였다. 비정형 관련논문은 꾸준히 연구가 계속되고 있으며, 최근의 경향을 반영하여 모바일과 APP관련 연구 또한 증가 추세를 보이고 있다.

표 3. 연구와 관련성이 있는 데이터 (2006년 이후)

1차조건 '건축'		06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
비정형	학위 유		1				1	5	1	3	1	
	학위 무			1	3	2	2	2	1	4	4	1
	학술 유	1		2	3	5	2	6	3	5	1	3
디지털 디자인 도구	학술 무		1	2	2	9	14	11	20	15	10	10
	계	157	1	2	5	8	16	19	24	25	27	16
	계	06			1						1	4
모바일	학위 유	1										
	학위 무	1		2		1			2	1		
	학술 유			1		1			1			
APP	학술 무	1	1		2	1	2	2	3	5	5	1
	계	37	3	1	3	2	3	2	2	6	6	5
	계	09					1			1		5
						1			1		6	1

4. 2016.12. 기준으로 관련유무 검색전의 전체 분류입

위의 [표 3]의 경우 [표 2]에서의 검색에 의한 문헌 수집에서 나온 결과 중, 2006년 이후부터 현재까지 10년 동안의 결과 데이터를 정리 하였다. 그 중 본 연구와 관련 유무를 선별하고 본 연구와 관련성이 있는 연구만을 따로 분류하였다. 건축과 비정형 관련 연구의 경우 2000년 이후 꾸준히 연구가 진행되고 있으며, 모바일과 APP의 경우 또한 학술논문위주로 연구가 부분 진행되고 있음을 알 수 있다.

연구의 대부분을 차지하고 있는 비정형관련 연구는 크게 디지털디자인도구의 활용, 형태의 표현과 속성, 디지털 디자인 프로세스 정도의 연구로 구분되고, 대다수 실제 적용의 방법이 아닌 이론과 경향에 대한 연구로 제한되어 발표 되고 있다. 모바일과 APP 관련해서는 가상건축물뷰어를 위한 클라우드 중심의 모바일 증강 현실 시스템(김은미, 2006), 설계지원 모바일 웹과 앱의 분석을 통한 건물정보모델링⁵ 활용가능성 고찰(이현수, 이진국, 2015), 정도의 연구로 구분 할 수 있다.

선행연구 분석의 결과 첫째 비정형 형태의 특성에 있어서 유기적 경향, 외피구축의 방법, BIM 적용사례위주로 진행되고 있다. 둘째 디지털디자인도구와 관련하여 BIM의 적용과 파라메트릭적용 기법의 유형을 보이고 있다. 셋째, 모바일과 APP에 관련해서는 2000년 이후 모바일 환경을 기본으로 하는 웹 연동 연구가 증대하고 있으나, 연구에 있어서는 최근의 건축동향과 관련하여 BIM을 활용한 정보관리, 건설관리 및 클라우드링 기술 등으로 제한되어 연구되고 있다. 개념적 비정형 매스형태를 생성하거나 모바일을 활용한 기술적 연구는 전무하다. 실제 개발된 기술적 내용에 있어서는 도면의 뷰어와 검토 정도로 제한되고 있다.

II. 비정형과 모바일의 애플리케이션

1. 비정형의 개념 및 특성

1.1 비정형의 개념 및 특성

5. BIM(Building Information Modeling) 건축물의 생애주기 동안 생성되는 정보의 통합관리 및 활용의 개념으로 모델링 방법에 있어서는 Parametric Modeling 기법이 주로 활용 된다.

비정형이라는 것은 일종의 자유 형태를 말하는 것으로 공간의 지각에 있어서 기존의 사고 질서를 깨는 관념적 개념을 통틀어 비정형이라 개념 지을 수 있다[2].⁶ “비정형”이라는 단어는 “비선형”, “곡선형” 등의 단어로 주로 해석된다. 그리고 “비정형”은 “기하학적이지 않은”, “정형적이지 않은” 등의 단어적 표현 외에 그 의미 등을 한마디로 규정짓거나 어려우며, 원인에 대한 결과를 예측 할 수 있는 정형과는 달리, 비정형은 예측 불가능을 추구한다. 따라서 건축형태에서의 비정형은 자유형태를 추구하는 디자인으로 개념을 정의 할 수 있다[3]. 오늘날 비정형은 카오스, 프랙탈의 개념으로 설명 되고 있다. 건축에서의 비정형 또한 자연의 유기체적 패턴의 조직화 과정인 프랙탈 과정을 따르게 된다. 이로 인해 디자인은 프랙탈적, 복잡성, 불확실성, 유동성 등으로 형성되지만, 그것을 통해 새로운 질서를 창조하게 된다. 프랙탈과 카오스의 개념을 가지는 비정형은 자연계의 불규칙성을 기술하고 분석하는 기하학으로 기존의 유클리드 기하학에서 곡선이나 곡면만으로 설명하기 어려운 복잡한 모양과 형상들, 그리고 비선형적인 상태 등을 밝히는데 새로운 시각을 제공하게 된다. 이처럼 비정형은 비유클리드적인 프랙탈⁷기하학의 불규칙적이고 비정형적인 특성을 가지게 된다[4].

1.2 비정형 형태의 건축적 특징

과거 형태는 수직, 수평을 중심으로 한 직교 좌표 체계의 그리드 시스템을 바탕으로 한 비례, 대칭, 회전등의 선형적 방식의 박스 형태를 지향하는 유클리드 기하

6. 건축에서 의미하는 ‘비정형’이라는 단어는 단순히 정형성에 상반되는 개념이 아니라 합리주의적, 기능주의적 관점에서 벗어나서 작가의 조형의지를 극대화 시킨 형태라고 정의한다.

7. 기하학적 형태는 형태적 성질을 좌표나 식으로 나타내어지는 것을 말하며, 직선과 면을 사용하여 만들어지는 평면과 입체적 형태를 말한다. 디지털디자인도구에서 건축의 기하학적 형태는 사각형, 정다각형, 원 그리고 입체기하학적 형태인 육면체, 다각기둥, 구 등의 기본 기하학적 형태를 바탕으로 변형으로 단독으로 사용하여 만드는 방법, 기본 형태들을 분할, 절단 등의 변형의 방법을 통하여 만드는 방법을 활용하여 형태를 생성 한다.

8. 프랙탈 형상을 확대하면 유클리드 형상과는 다르게 전혀 규칙적이지 않다. 삼각형, 사각형, 원, 구, 원통 등과 같은 전통기하학의 형태를 크게 확대하면 그 구조는 없어지지만, 프랙탈 형상은 점점 확대, 축소하더라도 단순해지지 않으며 비선형성을 유지하며 자기유사성을 드러낸다[5].

학적 형태에서, 현대의 건축형태는 기하학적 특성과는 다른 다양하고 복잡한 비유클리드 기하학의 새로운 형태가 나타나고 있다[6]. 비정형적 형태는 기하학적 형태와는 다른 자유로운 선, 면, 그리고 입체를 사용하여 만들어지는 형태로서, 이러한 형태는 유기체가 가지고 있는 속성을 건축형태로 표현하려는 디자인에서 많이 보이고 있다[7]. 비정형은 과거 기하학적 특성과는 다른 시대의 변화에 대응하면서 구축적인 형태에서 벗어나 유동적이고 복합적인 새로운 형태와 의미를 가진다. 즉 불규칙하고 비예측적인 상태, 무질서와 규칙성 등의 새로운 형태 의미를 가진 특성을 보인다[표 4][8-11].

표 4. 프랙탈의 비정형적 형태 특징

프랙탈	내용
자기유사성	스케일링, 형태의 일부가 전체와 유사함 일부구조가 무한히 반복 (순환성)
비선형성	단조로운 반복이 아닌 곡면형의 비정형이 반복되는 자기유사성의 구조
무작위성	사영변환 ⁹ , 형태의 부분적 왜곡
비예측성 ¹⁰	패턴의 반복 유사형태의 지속적 반복, 시각적 무한 확장
불규칙성	중첩, 형태의 겹침

건축에서의 비정형형태는 형태의 비선형적 연결, 상호관입, 중첩 등을 프랙탈로 보고 경계의 모호성, 임의성, 연속성 등을 형태에 적용한다[12]. 이러한 형태는 평면에서 자유로운 선들에 의하여 부정형으로 구획될 수 있으며, 건축형태에서는 각각의 형태요소로 분리될 수 없는 하나의 형태가 전체를 형성하는 특징을 가지거나, 그 반대로 하나의 형태에서 비정형 특징을 가지는 여러 유형으로 쪼개져서 나타나기도 한다. 그리고 서로 다른 여러 유형의 형태가 조합되어 전체를 형성하기도 한다.

현대건축의 형태는 크게 정형과 비정형의 형태를 보

9. 그림자의 모양이 왜곡되듯이 선분의 길이나 각도등 특정 부분이 확대 축소되어 상대적인 비가 다른 형태를 생성

10. 비예측성은 우리 세계가 속한 비선형세계에서는 실제적으로나 이론적으로나 정확한 예측은 모두 가능하지 않기 때문에 나타난다. 불안정한 계는 현재의 상태에서 이탈한다는 의미에서 '상태변화성'을 가진다. 상태변화성의 정도가 크면 클수록 더 불안정하게 되고, 카오스계는 언제 어디서라도 이 불안정성을 가지고 있다는 점이 큰 특징이다. 이러한 비예측적인 상태는 프랙탈에서 사영 변환으로 나타난다[14].

인다[13]. 형태, 평면 및 공간에서도 비정형적인 형태가 나타나고 있지만, 본 연구는 연구의 특성상 디자인 초단계의 개념적 매스형태를 전제로 하여 진행한다.

1.3 비정형건축의 곡면유형 분류

현대건축에서의 비정형적인 형태는 대다수 곡면의 형태로 표현되는데 정형의 형태가 좌표체계에서 변형되는 직교형, 평면과 직선, 사선면의 조합으로 나타나는 사선형, 평면의 조합과 연결로 나타나는 세그먼트 곡면형, 그리고 단방향 곡면형, 이중휨 곡면형, 단방향과 이중휨이 복합적으로 나타나는 복합곡면형으로 구분할 수 있다[15][표 5].

표 5. 곡면 형태에 따른 비정형 형태 분류

분류	내용
평면형	<p>직교형</p> <p>X,Y평면에서 기하학적 형태를 직교의 Z축으로 돌출과 회전 스케일 변형을 통한 Stepped변환 정형적 형태의 좌표체계 변환</p>  <p>자기유사성 비예측성 불규칙성</p>
	<p>사선형</p> <p>평면형의 단일면으로 구성 벽체와 기둥 등이 기준다면투상도로는 해결하기 어려운 요소로 구성 삼각면, 사각면 등 면의 조합으로 형태를 구성 예각과 둔각의 형태로 표현되며 방향성을 강조</p>  <p>무작위성</p>
곡면형	<p>세그먼트 곡면형</p> <p>평면의 조합과 연결에 의한 곡면화 곡률이 없는 평면으로 전개하여 구축하는 방식 평면의 조합이기 때문에 전체형태의 연속성이 떨어진다.</p>  <p>비예측성</p>
	<p>단방향</p> <p>평면으로 펼쳐지는 곡면의 형태 분할되는 면이 기본적으로 한 방향으로 이루어짐 전개적 속성으로 선직면으로 정량화가 가능</p>  <p>비선형성 비예측성</p>
이중휨 곡면	<p>평면으로 펼쳐지지 않는 곡면형태 곡면을 전개하지 않고 이중휨의 곡률을 그대로 구현하는 방법</p>  <p>비정형성</p>

단방향과 이중휘 곡면형의 경우 평면의 전개 외에 단면으로 구분이 가능하다. 단방향은 단면 내에 직선을 가지고 있는 형태이며 모든 점에서의 곡면은 적어도 하나의 직선상에 놓여 있다. 단방향 곡면은 전개상 속성을 가지므로 디지털디자인도구에서 구부리는 Bend의 방법으로도 그 표현이 가능하다. 이중휘 곡면형의 경우 단면에 직선을 포함하지 않으며 모두 곡선의 형상으로 나타난다. 찢거나 늘리는 등의 추가적 변형이 없으면 변형이 불가능한 형태로서 전개할 수 없다[16][17].

위의 분류 중 곡면형의 경우 단방향 곡면형과 이중휘 곡면형이 조합되는 복합곡면유형도 있다. 건축에 있어서는 이러한 유형이 단일유형으로 적용되거나 2개 이상의 유형이 복합적으로 적용되어 나타나는 경우가 많다.

2. 스마트 모바일 애플리케이션 (APP)

1.1 스마트폰과 애플리케이션

스마트폰은 휴대전화와 개인단말기(Personal Digital Assistant)의 장점을 결합한 모바일 기기를 통칭하며, 휴대전화기능에 일정관리, 이메일 송수신, 인터넷 등의 데이터 통신기능을 통합한 것이다. 2007년 애플(Apple)에서 터치스크린을 탑재한 혁신적인 사용자 인터페이스의 아이폰을 출시하면서 이후 세계시장은 스마트폰의 가능성에 주목하게 된다[18].11

시장조사기관 가트너에 따르면, 모바일 OS 시장 점유율 조사에서는 안드로이드와 애플iOS가 전체시장의 99%를 차지하고 있다[표 6].

표 6. 모바일 OS변 점유율 (2016)

OS	Android	iOS	Windows	Black berry	Other	Total
%	86.2	12.9	0.6	0.1	0.2	100

2016년 기준 전 세계 스마트폰 판매량은 약3억 4,400만대로 집계되었는데 전년 대비 4.3%가 증가한 수치이다[19]. 스마트폰의 확산에는 앱과 앱 마켓이 필수적인 역할을 한다. 앱 마켓이란 개발자들이 만든 앱이 업로드 되어 소비자들이 앱을 다운로드 할 수 있는 가상공

11. 아이폰 이전에도 스마트폰은 존재했었는데, 대표적인 것이 림(RIM)의 블랙베리(Blackberry)이다.

간으로 2008년7월 애플에서 앱스토어를 가장 먼저 오픈 하였으며, 2008년 10월에 구글에서 안드로이드 마켓으로 오픈하였다[20]. 여기서의 앱¹²은 ‘Mobile App’, ‘Application Software’의 의미를 포함하며 스마트 폰과 태블릿 PC등 모바일 장치에서 실행되도록 구현한 응용 소프트웨어의 통칭이다. 2008년 이후 다른 종류의 모바일 운영체제 및 다양한 스마트폰 개발과 보급 확대로 타 운영체제 환경을 지원하는 등 수요의 범위가 증대되고 있다[21]. APP의 유형은 하루가 다르게 발전하고, 그 수가 급증하고 있다. 교육과 비즈니스가 차지하는 비중은 날이 갈수록 증가하고 있으며, 아직까지 비즈니스에 있어서의 활용은 주로 모바일 클라우드¹³가 활용되고 있다.

선행 연구에서도 클라우드와 관련한 연구가 부분적으로 진행되고 있음을 알 수 있다. 그리고 교육적 활용에 있어서는 주로 앱을 활용한 언어학습의 콘텐츠가 주류를 이루고 있으며, 단순 기능이나 앱(APP) 정보의 나열정도로 나타난다. 이를 바탕으로 본 연구의 모바일을 통한 비정형 형태생성은 교육과 비즈니스에서 그 요구를 충족 할 수 있기에 필요성이 있다고 판단된다.

1.2 설계지원 어플리케이션

APP은 정보통신기술이 향상에 따라 멀티미디어 자료의 처리에 우수한 기능을 제공할 뿐 만 아니라 폭넓은 개방성을 제공하여 APP선택과 삭제를 자유롭게 함으로써 사용자가 원하는 기능을 쉽게 수정 보완 할 수 있게 한다. 정보화 시대인 현대에서는 APP을 통해 사회적 관계를 형성 하거나, 전자상거래 등 업무 및 개인생활에 직접적 영향을 미치고 있다. 건축분야에서 스마트폰 활용을 보면 다양한 프로그램 파일 문서의 활용, 건축법규열람, 최근설계 작품 등의 동향 파악 등 정보공유를 위한 용도로 많이 활용 되고, 여러 정보들은 주로SNS를 통해 공유되고 있다[표 7].

12. 앱과 별도로 웹은 ‘Web App’, ‘Web Application’을 포함한 용어를 뜻하며 웹브라우저 상에서 이용할 수 있는 응용소프트웨어를 의미한다. 본 연구에서는 모바일적용의 가능성 검토이므로 웹의 현황은 제외 하였다.

13. 모바일 인터넷이용자의 모바일 클라우드 이용률은 47.1%로 이용자의 66.2%가 파일자동저장, 업데이트 등 외장하드, USB등 별도의 저장장치 대신으로 사용하는 경우이다.

표 7. 건축 분야의 모바일 활용실태조사

구분	내용	비율%
정보검색	인터넷상의 동향파악 및 자료검색	94.6
교육, 학습	디지털도구활용	34.6
문서	문서뷰어, 편집 및 간단한 수정기능	10.4
소셜미디어	이메일/ SNS	99.1

모바일의 특성상 PC환경과 비교하면 기능적 차이가 존재하는데 3D 뷰어의 경우, 단순기하학적 형태위주로 개발이 되고 있으며, BIM¹⁴관련해서는 주로 관리 또는 검토 위주의 경향을 보이고 있다. 일부 APP에서는 라이브러리 및 객체의 설계를 간단한 인터페이스를 통해 지원하고 있다. 하지만 대다수 뷰어기능과 간단한 수정의 기능으로 제한되는 경향이 많으며, 제작은 테크닉을 요구하지 않은 기본활용 위주이며, 라이브러리를 활용한 제작 외에 3D위주의 형태생성과 비정형 관련한 도구들은 전무하다.

III. 적용의 방법과 가능성 제시

1. 비정형 형태로서의 디지털디자인도구

비정형 건축과 디지털디자인도구는 설계과정을 보다 효율적이고 체계적으로 발전 할 수 있는 계기를 만들었다. 설계단계에서 2차원적 도면만으로는 할 수 없는 비정형 형태¹⁵를 3차원 모델링 작업을 통해 설계 초기단계에서부터 디자인된 형태를 검토 할 수 있으며, 그 결과보다 효율적이고 체계적인 디자인을 발전시킬 수 있다[22]. 3차원에서 형태생성을 위해 디지털디자인도구는 형태의 크기와 왜곡변화의 정도들을 시각적으로 구체화하고 통제하게 되는데 이러한 통제방식의 발전은 설계의 시공단계 혹은 설계 이전단계의 개념적 디자인

14. BIM데이터에서 건축물 외관을 생성하는데 사용 되는 형상정보는 기존의 디지털모델의 생성과는 다른 라이브러리(패밀리)의 작성 및 파라미터모델링을 활용한 방식을 제시하고 있다. 본 연구에서도 라이브러리를 통한 적용을 지향 하지만, 설계초기단계의 개략적 형태생성을 중심으로 하기에 BIM에서와 같은 객체정보는 우선시 하지 않는다.

15. 비정형 형태는 그 특징으로 인해 다양하고 복합적인 형태를 표현하게 되는데, 2차원 표현방법의 한계로 인해, 3차원 표현방법인 가상의 축으로 형성되는 구조, 볼륨, 형태의 변화와 왜곡, 회전 그리고 접고, 비틀리고 휘어지거나 찢어지는 등의 다양한 방법이 필요하다.

에서도 그 형태를 구체화하게 된다[23]. 이처럼 디지털 디자인도구의 발전은 2D와 3D작업에 다양성을 추구할 수 있는 계기를 만들었으며, 형태, 기능, 의미 등의 개념을 전달하고 사고를 발전시키는 디자인의 수단이 되고 있다.¹⁶ 설계단계에서 건축형태의 생성은 디지털디자인도구의 활용능력에 따라 형태의 정도가 달라질 수 있다. 그러나 계획적 단계에서의 형태생성은 설계단계의 형태보다 좀 더 단순한 매스의 성격으로 형태의 여러 대안을 비교하는 것이 유리하다.

건축디자인 초기단계의 형태는 위치함수를 고려한 위치 및 치수가 정확한 형태를 요구하지 않으며, 여러 아이디어의 비정형 건축매스를 빠르게 생성하는 것이 유리하다. 이러한 정도의 형태는 APP분석의 결과, 개략적인 매스의 생성과 뷰어로서는 그 기능이 충분할 것이라 판단된다.

2. 디지털디자인도구를 활용한 APP적용의 방법

건축의 비정형 형태정보를 표현하기 위한 디지털디자인도구는 대략 135개 정도이다[24]. 이 도구들은 모델링 렌더링 디스플레이등 그 기능이 개별적으로 집중되어 있으며 현재는 이러한 도구의 기능들이 하나의 도구로 종합되어 활용되고 있다.

디지털디자인도구의 활용으로 디자이너의 창조적인 사고를 형태화하고, 비정형의 대표적 유형인 강력한 사선과 곡면이 가지는 자유스러움과 유연함, 역동적인 표현이 가능하게 되는데 이러한 표현들은 2D에서의 한계로 인해 3차원공간에서 형태를 생성하고 변형하는 방법이 이루어지게 된다. 이것을 가능하게 하는 것이 컴퓨터 3차원모델링도구 즉 디지털디자인도구들인데 국내에서 주로 활용되고 있는 도구들은 3dsMax, Rhino, Catia, FormZ, Design Studio, Sketch-Up, Maya등이 주로 활용되고 있다. 국내에서는 3dsMax가 건축분야에서 활용도가 높은 편이며, Rhino의 경우 강력한 NURBS 기능을 지원하며 곡면의 활용이 높은 제품디자인에서 주로 활용되고 있다. Catia의 경우 선박, 항공 모델링에서 주로 활용 되는 경향을 보이고 있다. 본 연

16. 디지털디자인도구는 건축사고의 확장을 가져오고, 이는 디자인의 원칙과 원리, 형태와 공간의 변화, 디자인방식과 개념의 변화를 유도하는 수단이 된다.

구의 형태 라이브러리 구축은 NURBS기능을 지원하지
만 폴리곤¹⁷ 모델링 방식이 주를 이루고 있고, 국내 활용
도가 높은 3dsMax를 기준으로 적용방법의 가능성을
제시한다.

모바일에서 선택형 라이브러리형태의 제시를 위해서
는 도구의 명령어를 분석 할 필요가 있다¹⁸. 아래의 [표
8]은 위의 [표 5]에 나오는 곡면형태 분류의 형태를 생
성 할 수 있는 도구의 명령어들을 우선적으로 선별하여
정리하였다[표 8][25].

표 8. 디지털디자인도구의 형태 언어

구분	언어	내용
2d	Move	위치 변화
	Copy	복사 (개체수의 확산)
	Rotate	회전 변화
	Mirror	대칭 변화
	Scale	각도 및 방향성 유지, 크기변화
	Fillet	모서리 변화
3d	Array	복사의 연장
	Fillet	입체형태의 모서리 변화
	Chamfer	입체형태의 모서리 변화 Fillet의 증첩으로 곡선형 변화
	boolean 부울연산	중첩, 교차의 변화 / 서로 다른 오브젝트를 이용해 합치거나 빼거나 교집합 형태를 생성
	Extrude	2D의 직선 돌출, 3D의 면 돌출
	Twist	입체 방향의 회전
	Shell	두께, 외피 생성
	Bend	구부리기
	Taper	기하학의 양쪽 끝 조절 변화
	Symmetry	대칭 변화
	Squeeze	용적의 변화없이 늘리거나 쥐어짜기
	Lathe	좌표축을 기축으로 한 360도 회전
FFD	격자제어점 조절 / 자유 형태 변형 도구	
Poly	Move	Geometry의 Poly변환 Vertex, FFD의 제어점 이동 3차원 축에 의한 이동변화
	Copy	
	Rotate	
	Scale	

아래의 표에서는 디지털디자인도구를 활용하여 개략
적 형태를 구성 하였으며, 그 과정의 시퀀스를 구분하
여 정리하였다[표 10-13]. 그리고 모바일 적용을 위한
비정형 형태를 생성함에 있어 형태의 원형은 디지털디

17. 폴리곤 방식은 작은 면을 연결하여 형태를 생성 하는 방식으로 3차
원 곡면의 좌표 추적이 가능한 NURBS와는 그 활용 방법이 다르지
만 디지털디자인도구의 화면상의 결과의 차이가 없다.

18. 비정형형태 라이브러리와 디지털디자인도구 명령어의 라이브러리
의 경우 그 내용을 같이 하게 되는데 형태특성에 따른 형태언어와
도구명령어는 그 내용을 함께 한다. 즉 돌출되는 형태의 건축은 도
구의 Extrude로서 Extrude Architecture가 된다.














자인 도구의 기본 지오메트리 [표 9]에서 시작한다.

표 9. 디지털디자인도구의 지오메트리 유형

유형	3D Geometry 유형
기본유형	Box, Sphere, Cylinder, Torus, Plane, Cone, Tube, GeoSphere, Pyramid
확장유형	Capsule, OilTank, Spindle, Hedra, Torus Knot, Prism

지오메트리에서 시작한 비정형 건축유형은 다음과
같은 변형과 내용을 가진다. [표 10]의 평면형의 직교형
은 XY의 평면좌표에서 Z축으로 변형을 유도하면서 형
태를 생성한다. Helix Hotel의 경우 기본원형인
Cylinder에서 Z축으로 Cylinder 형태를 복사 시키면서
XY축으로 형태를 스케일 변화하고, 이 유형을 반복적
으로 실행하여 형태를 생성한다. Shenzhen Building 형
태는 원형이 Box형인 것을 제외하고는Helix Hotel과
그 생성의 방법은 동일하다. Taipei Performing Arts
Center는 원형의 Box형태에서 여러 Box를 증첩시켜
부울연산한다.

표 10. 유형에 따른 적용방법 (평면-직교형)

분류	내용					
평 면 형	직 교 형	Helix Hotel, aui dhabi, lesser Architecture				
		평판의 형태를 층을 쌓아 올림 평판형태를 유사변형으로 반복 XY를 기준으로 직교의 Z축으로 확장				
						
		Cylinder	Copy	Scale	반복	
		Shenzhen Building, Aedas				
		평판의 형태를 층을 쌓아 올림 Helix Hotel과 동일한 변형방법을 추구하지 만 형태의 원형은 상이함				
						
		Box	Copy Scale	Copy	Scale	반복
		Taipei Performing Arts Center, NL architects				
		원형의 Box형태에 다양한 Box 중첩 교집합과 차집합 연산 (부울연산) XY기준으로 교차박스의 무작위 배열				
						
		Box	Box Copy	Boolean	Move	


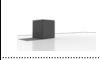

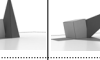

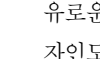



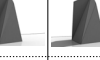

[표 11] 사선형의 경우 형태의 특성상 예각의 형태가
두드러지게 나타나며, 예각의 특성으로 인해 형태의 왜

곡이 자연스럽게 나타난다.

Denver Art Museum은 기본원형이 Box와 Prymid 또는 Trigonal Prymid의 2개 이상의 지오메트리 원형을 변형시킨다. 두 개의 원형 모두 공통적으로 회전시켜 형태를 생성 한다. Denver Art Museum의 경우 예각을 외부로 향해 방향성을 강조하는 반면, Tate Modern은 건물형태 내면으로 둔각을 강조하고 있다. 둔각의 생성으로 사각모서리에 예각이 생성 되지만, 형태의미는 둔각이 더 강하게 나타난다.

Tate Modern은 기본 원형인 박스에서 시작하며 사각면내 사선¹⁹을 생성하여 이동하는 방법을 활용한다.

표 11. 유형에 따른 적용방법 (평면-사선형)

분류	내용					
평면형	사선형	Denver Art Museum, Daniel Libeskind				
			예각을 형성하는 사선의 방향성 강조 예각의 꼭지점 이동으로 왜곡과 방향성유도			
						
		Box	Rotate	Pyramid	Rotate	Boolean
		Tate Modern, Herzog & de Meuron				
		사각면을 기준으로 예각과 둔각을 동시에 표현 사선면의 위치는 왜곡 유도				
						
	Box	Move	Move	반복		

[표 12] 세그먼트 곡면의 경우 디지털디자인도구의 세그먼트²⁰와 유사한 유형을 보인다.



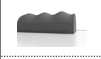


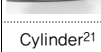
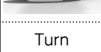


Sage Gateshead의 경우 Cylinder의 원형에서 주름의 표현을 위한 Wave가 활용되고 주름 내 굴곡의 강조를 위해 FFD를 활용한 Scale이 활용 된다.

The birth and death of the iweb형태는 Cylinder의 중앙 축을 XY축으로 Scale변형 한다. 그리고 Tate Modern은 사각면 내부의 대각선을 추출하고 전체 형태

19. 폴리곤 모델링의 경우 사각면은 삼각형의 면으로 구성되어있다. 즉 박스형일지라도 사각면내에 대각선의 사선이 존재하고 있다.
20. 폴리곤 방식의 모델링도구의 경우 원형을 구성함에 있어 직선(세그먼트)의 연결로 곡면을 형성한다.

를 임의 회전 하거나, 추출한 선의 위치이동으로 형태를 변형 한다.

표 12. 유형에 따른 적용방법(준곡면-세그먼트곡면형)

분류	내용			
준곡면형	Sage Gateshead, Norman Foster			
		전체형태는 이중휨 곡면의 웨이브유형을 보이지만, 직사각형의 평면을 연결하여 외피를 구성한 유형		
				
	Cylinder	Wave	Scale FFD	
	The birth and death of the iweb, ONL			
		삼각면의 조합으로 전체 형태를 구성 조합된 삼각면의 곡률형성 가능		
				
	Cylinder ²¹	Turn	Tessellate	Rotate

[표 13] 단방향곡면에 비해 이중휨 곡면형은 좀 더 자유로운 형태 추구가 가능하지만 디자이너의 디지털디자인도구 활용 능력에 따라 형태의 정도가 달라질 수 있다. Walt Disney Concert Hall의 경우 Frank O, Gehry의 대표적 건축물 중 하나로서 단방향곡면의 여러 형태가 조합되어 전체를 형성하고 있다. 기본 Box형태에서 곡면을 생성하기 위한 Bend와 Taper의 활용을 통해 전체적인 형태를 만들 수 있다.

Der Neue Zollhof의 경우 Sage Gateshead와 동일한 주름진 웨이브 형태를 기본으로 하며 이는 도구명령어의 웨이브와 동일하다. 원형인 Plan에서 Wave를 활용하여 주름을 생성하고 각 주름 마다 Scale일 변형을 통해 형태를 제어한다.

Euroscrapers의 경우 형태의 원형이 Tube에서 시작하여 Bend와 FFD의 단순 변형을 통해 형태생성이 가능하다. 여수 엑스포 주계관의 경우 Cylinder 또는 Box 두가지 원형에서 형태를 생성할 수 있는데 Taper의 반복을 통해 가능하며, Zlote Tarasy의 경우 웨이브를 X축과 Y축에 동시 적용하여 추가적 형태를 생성한 후 FFD를 적용한다.

21. 형태의 원형을 실린더 또는 Sphere에서 시작해도 동일한 결과를 가져온다.

표 13. 유형에 따른 적용방법 (곡면형)

분류	내용				
단 방 향	Walt Disney Concert Hall, Frank O. Gehry				
		단방향 곡면의 대표적 유형 단방향곡면의 여러 형태가 조합되어 전체를 구성			
	Box	Bend	Taper	Taper	FFD
	Der Neue Zollhof, Frank O. Gehry				
평 면		평면 유형의 단방향 곡면 형태 전체적으로 주름형태와 Wave유형			
	Plan	Wave	Scale FFD		
양 면 대 칭	Euroscrapper, Jose Munoz Villers				
		Tube형태를 기본으로 하는 단순변화 형태의 구부림			
	Tube	Bend	FFD Scale		
	Zlote Tarasy, Jerde Partnership				
이 중 첩 대 칭		중앙 중정의 지붕은 세그먼트곡면으로 전체 형태는 이중첩곡면을 추구			
	Plan	Wave	Wave	FFD	
	여수 엑스포주제관, SOMA				
이 중 첩 대 칭		이중첩곡면의 유사형태가 여러 매스로 반복 되어 전체를 형성			
	Cylinder	Taper	Taper	FFD	Boolean

IV. 결론

본 연구는 복잡하고 변화무쌍한 비정형 건축의 이해와 학습을 용이하게 하기 위하여 디지털 디자인도구를 이용한 모바일 앱에서의 활용 범주 및 디자인 프로세스를 제시하고자 한다. 따라서 [표 10-13]에서와 같이 곡면유형이 뚜렷하고 비정형의 형태적 특성이 뚜렷한 건축 작품을 대상으로 수학적 해석과 프로세스의 해석이 아닌 지오메트리의 변형을 통한 형태 생성의 과정을 분

석을 바탕으로 한 [표 14]총괄분석표에 의하여 모바일 앱을 기반한 언제 어디서나 비정형 건축매스에 대한 직교, 사선, 준곡면, 단방향, 이중첩 곡면 등으로 분류에 따른 정보 전달의 확대 가능성을 도출하여 정리하면 아래와 같다.

첫째, 건축초기 기획단계에 있어서 디지털디자인도구를 다각도에서 활용하여 아이디어 도출 및 구현에 대한 접근방식을 모바일 앱에서 비정형 건축매스의 프로세스 정보 및 과정을 전달 받게 된다. 이는 관련 전공자에게 학습의 효과를 상승시키고 창의적 아이디어 발상의 기초가 된다. 비정형 건축매스의 다양한 형태에 대한 디지털디자인도구의 학습에 용이하며 응용에 따른 형태의 변형을 가능하도록 유도한다. 모바일 앱의 입력된 라이브러리에 의해 빠르고 쉽게 아이디어 구현에 접근 가능하게 하기 때문이다.

둘째, 직교형과 사선형의 비정형 건축매스는 기본 정형인 Box의 부분적 확장에 의해 비대칭적 경향이 강하며 반복과 절단, 꺾임 등의 디지털 툴 즉, 명령어 Bend는 건축에서 휨을 유발하여 휘어지는 Bend형태, Copy는 동일형태의 반복, Scale은 원형을 X, Y, Z축으로 확장하는 주요 언어에 의해 이와 같은 비정형 유형에 접근이 가능하도록 유도된다.

셋째, 준곡면형은 [표 4]의 프랙탈의 형태특징에서 보듯이 사선과 직교형에서 대부분 보이는 자기유사성보다는 비예측성인 패턴의 반복과 밀접하며 기본 Cylinder에 Wave 및 Scale 변형에 의해 형성되는 과정의 다이어그램을 통해 분석하여 나타낸다.

넷째, 단방향과 이중첩 곡면형은 비예측성과 비정형성의 자유변형이 다수이며 주름의 표현을 위한 Wave와 내부의 굴곡의 강조를 위해 FFD를 활용하여 생성되는 과정을 분석표를 통해 알 수 있다. 이에 비해 단방향과 이중첩의 주요한 차이점은 형태 내 선직면의 유무와 함께 단방향은 XY또는 X(Y)Z내 2차원 평면을 기준으로 하여 곡면을 형성하고 양방향 곡면형태는 XYZ의 3차원좌표를 기준으로 형태를 생성 한다. FFD는 디지털 디자인도구에서 자유변형을 표현하는 대표적 명령어로 3차원 곡면의 형성을 가능하게 한다.

표 14. 총괄 분석표

분류	비정형 건축 유형				정보		매스 생성 정보	Library
	디지털도구의 프로세스 학습과정				작품정보	지오메트리 유형		
직교형					Helix Hotel au dhabi lesser Architecture 자기유사,비예측,불규칙성	Cylinder	· 동일 형태의 반복/복사 · 반복된 형태의 확대 · 변형정보의 반복 -지오메트리 유형의 크기조절	 · Copy · Scale
					Shenzhen Building Shenzhen,China Aedas 자기유사,비예측,불규칙성	Box	· 동일형태의 반복/복사 · 반복된 형태의 확대 · 변형정보의 반복 -지오메트리 유형의 크기조절	 · Copy · Scale
					Performing Arts Center Taipei NL architects 자기유사,비예측,불규칙성	Box	· (차집합)요소의 동일 반복 · 복사 / 무작위 배열 · 차집합의 부울연산	 · Boolean
사선형					Den Art Museum Denver,Cololrdo,USA Daniel Libeskind 무작위성	Box Pyramid	· 2 이상의 지오메트리 · 지오메트리 유형의 회전 · 절점의 이동 -지오메트리 유형의 조합	 · Rotate · Move
					Tate Modern London Herzog & de Meuron 비예측성	Box	· 면의 분할과 절단 · 절단에 의한 꺾임면 · 절점의 이동 -특정면의 삼각면조합	 · Move · Cut
준곡면형					Sage Gateshead UK Norman Foster 비예측성	Cylinder	· 물결형의 Wave 유형 · 매스의 섹션별 확대변형 · 주름의 유형 -절점위치의 확대 유형	 · Wave · Scale · FFD
					The birth and death of the iweb ONL 비예측성	Cylinder Sphere	· 상하면 축소, 중앙라인 확장 · 내부사선면의 생성 · 면의 절단 -외부의 사선형 절단	 · Scale · Tessellate · Rotate
단방향					Walt Disney ConcertHall LA, USA Frank O, Gehry 비선형,비예측성	Box	· 휘어짐과 구부림 · 양측경사를 가지는 기울임 · 자유변형 -변형정보의 반복 -여러유형의 지오메트리 반복	 · Bend · Taper · FFD
					Der Neue Zollhof Dusseldorf, Germany Frank O, Gehry 비선형,비예측성	Plan	· 물결형의 Wave · Wave의 섹션별 확대 · 자유변형 -주름의 대표적 유형	 · Wave · Scale · FFD
이중침					Euroscrapper Jose Munoz Villers 비정형성	Tube	· Tube형의 부분 구부림 · 구부린 부분의 늘리기,확대 -Tube의 원형을 유지	 · Bend · Scale · FFD
					Zlote Tarasy Warsaw, Poland Jerde Partnership 비정형성	Plan	· X,Y 양방향 물결형 Wave · 2중침을 위한 자유변형 -양방향 주름	 · Wave · FFD
					여수 엑스포주제관 여수, 대한민국 SOMA 비정형성	Cylinder	· 곡률을 가지는 양측경사 · 경사에 의한 중앙팽창 · 상부경사의 절단 -변형정보의 반복	 · Taper · Cut · FFD · Scale

2장에서는 비정형곡면 유형에 따른 작품 사례들을 직교, 사선, 준곡면, 단방향, 이중휘 곡면으로 분류하였다. 그리고 APP의 개념과 현재 활용의 유형을 분류하고 연구의 필요성을 분석하였다. 위의 내용을 기본으로 하여 3장에서 디지털 디자인도구의 활용 유형과 모바일 적용을 위한 방법의 하나로서 도구의 기본명령어를 중심으로 작품사례에 적용하고 분석하였다.

본 연구대상인 사례에 대한 디지털디자인도구의 적용을 살펴보면 도구의 명령어는 적용을 위한 라이브러리 형태가 될 수 있다.

기하학적 건축형태는 사각형, 삼각형, 정다각형, 원 그리고 입체기하학 형태인 육면체, 다각기둥, 구 등의 기본 기하학적 형태를 바탕으로 하여, 이들 기본 형태를 변형 없이 단독으로 사용하는 방법, 기본 형태들을 분할, 절단 등의 변형 방법을 통하여 만드는 방법으로 구성하여 생성하게 된다. 그리고 디자인 과정 중 두 개 이상의 육면체가 함께 사용되어 형태 합과 차의 Boolean연산이나 반복, 회전 등의 형태 변환 과정이 반복적으로 수행된다.

평면형의 경우 동일 형태의 반복과 회전 스케일 등이 활용 되고 Boolean연산이 활용되어 형태를 생성 한다. 곡면형의 경우 비정형의 지붕과 벽 등의 구성요소의 경계가 모호해지는 경향을 보이고 있다.

본 연구는 건축 매스전체를 단일개념으로 접근하여 자유롭게 변형되어 나타나는 비정형 건축에 대하여 이해를 용이하도록 정보 및 학습의 효과를 높이는 모바일 앱을 활용한 적용 가능성에 대한 사례고찰을 하였다. 건축기획단계에서 직관적 적용의 매스정보를 통해 자유롭게 아이디어 구현 및 입체적 조합을 가능하게 할 것이며 기존의 단순한 정보 검색을 탈피하여 새로운 시각에서의 해석을 도출하는데 기초적 역할을 할 것이다. 그리고 본 연구를 기본으로 하여 실제 적용 가능한 APP개발과, 다양한 비정형의 형태를 분석하여 비정형과 관련한 지속적 연구를 진행하고자 한다.

참 고 문 헌

- [1] 박현수, “건축디자인 입체조형구성을 위한 디지털 모델링 방법에 관한 연구,” 대한건축학회논문집, 제20권, 제6호, p.51, 2004.
- [2] 이재국, 이강복, “비정형 건축구현을 위한 디지털 디자인 프로세스에 관한 연구,” 한국 디지털 건축·인테리어학회논문집, 제11권, 제2호, p.17, 2011.
- [3] 변대중, “비정형 현대건축의 역동성과 방향성 표현에 관한 연구,” 기초조형학연구, 제13권, 제3호, p.170, 2012.
- [4] 김세영, “디지털 건축디자인에 나타나는 기하학적 조형성에 관한 연구,” 기초조형학연구, 제14권, 제1호, p.106, 2013.
- [5] 김용운, 김용국, *프랙탈과 카오스의 세계*, 도서출판 우성, 2000.
- [6] 조민정, “비정형 건축외장의 재현과 구축을 위한 통합적 디지털디자인프로세스 적용연구,” 디지털디자인학연구, 제11권, 제2호, p.270, 2011.
- [7] 조종철, 윤도근, “기하학적형태를사용한건축조형방법에관한연구,” 대한건축학회학술발표논문집, 제15권, 제2호, p.59, 1995.
- [8] <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=rlaejrrbs923&logNo=220816147304>
- [9] 이기영, 고성룡, “다니엘 리베스킨트 건축에 나타나는 프랙탈 기하학의 형태구성의 특징에 관한 연구,” 대한건축학회학술발표대회논문집, 제21권, 제2호, p.626, 2001.
- [10] 황영미, 이명식, “건축 디자인에 반영된 프랙탈 기하학에 관한 연구,” 대한건축학회학술발표대회논문집, 제24권, 제2호, p.468, 2004.
- [11] 김세영, “디지털 건축디자인에 나타나는 기하학적 조형성에 관한 연구,” 기초조형학연구, 제14권, 제1호, p.108, 2013.
- [12] 박상준, 홍관선, 이경훈, “비정형 건축디자인의 형태분류에 관한 연구,” Journal of Digital Interaction Design, 제11권, 제4호, p.44, 2012.
- [13] 안재근, 김정곤, “현대건축의 정형·비정형건축의

특성 비교 연구,” 대한건축학회 학술발표대회논문집, 제33권, 제1호, p.57, 2013.

- [14] 존 브리그스, 데이비드 피트, 김광태, 조역 역, *흔돈의과학*, 범양출판부, 1990.
- [15] 박상준, “곡면유형분류에 따른 건축형태의 비정형 형태 생성에 관한 연구,” 디지털디자인학연구, 제16권, 제4호, p.161, 2016.
- [16] 박정대, *곡면형상의 구축을 위한 디지털기술과 건축디자인프로세스*, 서울대학교대학원, 박사학위논문, 2005.
- [17] 한지연, *FREE-FORM* 건축의 곡면형상 구축의 유형분류 및 유형별 구축특성에 관한 연구, 세종대학교대학원, 석사학위논문, 2011.
- [18] 권희춘, 김봉준, *안드로이드APP*, Global, 2014.
- [19] <http://thegear.co.kr/12644>
- [20] 문준식, 양완석, “앱마켓조사를 통한 스마트홈 앱의 현황 및 문제점,” 기초조형학연구, 제16권, 제3호, p.218, 2015.
- [21] 이현수, 이진국, “설계지원도마일 웹과 앱의 분석을 통한 건물정보모델링(BIM) 활용 가능성 고찰,” 디자인지식저널, 제33권, p.147, 2015.
- [22] 이재국, 이강복, “비정형 건축구현을 위한 디지털 디자인 프로세스에 관한 연구,” 한국 디지털 건축·인테리어학회논문집, 제11권, 제2호, p.17, 2011.
- [23] 장정제, “건축디자인도구의 발전과 건축언어의 상관성에 관한 연구,” 대한건축학회논문집, 제28권, 제6호, p.4, 2012.
- [24] 이재국, 이강복, “비정형 건축구현을 위한 디지털 디자인 프로세스에 관한 연구,” 한국 디지털 건축·인테리어학회논문집, 제11권, 제2호, p.19, 2011.
- [25] 박상준, “디지털디자인도구의 Geometry 변형을 통한 비정형 형태생성 방법에 관한 연구,” 한국콘텐츠학회논문집, 제16권, 제5호, p.314, 2016.

저 자 소 개

박 상 준(Sang-Jun Park)

중신회원



- 2000년 2월 : 동서대학교 건축학과(공학사)
- 2002년 2월 : 동서대학교 일반대학원 건축학과 공학석사)
- 2012년 8월 : 동서대학교 디자인전문대학원(디자인박사)

▪ 2015년 3월 ~ 현재 : 신라대학교 실내건축디자인전공 조교수

<관심분야> : 비정형(건축, 공간)디자인, 디지털디자인, BIM(Building Information Modeling)