

BIM을 활용한 한옥 창호 설계 도구 개발에 관한 연구

최종현*

¹우송대학교 건축디자인학과

A Study on the Development of a BIM Design Tool for Hanok Windows and Doors

Choi Joong-Hyun^{1*}

¹Department of Architectural Design, Woosong University

요 약 최근 한스타일이 추진되면서 한옥을 현대화 및 산업화하려는 노력과 기대가 커지고 있다. 이에 따라 정부 주도로 관련 기술 개발을 위한 대규모 장기 연구개발 사업이 진행 중이며, 건축정보모델링 기반 한옥 설계 지원 시스템 개발도 세부 과제 중 하나로 포함되어 있다. 그러나, 이러한 한옥 설계 지원 시스템에서는 한옥의 골조 및 지붕 등 구조 요소에 주안점을 두어 한국 전통건축의 주요 수장 요소 중 하나인 창호가 소홀하게 다루어지고 있다. 따라서 이 연구는 다양한 한옥 요소가 현대 건물에 통합 적용될 수 있도록 하는 접근으로서 한옥 창호의 건축정보모델링 기반 설계 도구를 개발하고자 한다. 이를 위하여 이 연구는 우선 한옥 창호의 위치, 개폐방식, 양식 및 부재 구성 등의 특성을 분석하고 아키캐드 시스템의 변수형 모델링 기능을 활용한 한옥 창호 설계 도구를 개발한다. 개발된 한옥 창호 설계 도구는 실내외구분, 살문양선택, 개폐방식 선택, 치수입력, 재료속성 선택, 도면속성 등 6가지 입력 항목을 포함함으로써 설계 과정에서 원활하게 원하는 창호를 설계할 수 있도록 하였다. 그리고 모의실험을 통하여 개발된 설계도구의 적용성과 효율성을 검증함으로써 한옥 창호를 현대 건물 설계에 손쉽게 적용함과 아울러 향후 한옥 통합 설계 시스템 개발의 가능성을 제시하였다.

Abstract As the Korean government initiates the Han-style campaign, the efforts and expectations for the modernization and industrialization of Hanok are growing. Accordingly, a major R&D project sponsored by the government is in progress for the development of related technologies, in which the development of a Hanok design support system based on Building Information Modeling(BIM) technology is included as one of the major subjects. However, the development of design tools for Hanok so far has not focused on the windows and doors, which is another major element of Korean traditional architecture. Therefore, this study developed a BIM-based design tool for Hanok windows and doors as an approach to the integrated design of various Hanok elements and their applications to modern buildings. To this end, the characteristics of Hanok windows and doors were analyzed first in terms of the location, opening method, style, components, and the over-all construction. A design tool was then developed with the parametric modeling functions of the ArchiCAD[®] system. The applicability and efficiency of the developed tool were verified with design simulations. This is expected to contribute to not only the application of Hanok windows and doors to modern buildings but also to the further development of an integrated Hanok design system.

Key Words : BIM, design tool, Hanok, parametric modeling, windows and doors

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

한옥은 한국 고유의 건축양식으로서 한국인의 정서가 잘 드러나 있는 생활문화이다. 최근 문화체육관광부를 중심으로 ‘한스타일’이라는 이름아래 한국 전통문화를 국

*Corresponding Author : Choi Joong-Hyun(Woosong Univ.)

Tel: +82-10-6233-9291 email: choijh@woosong.ac.kr

Received July 31, 2014

Revised September 30, 2014

Accepted December 11, 2014

가브랜드로 개발하여 세계화시키려는 정책을 추진하고 있는데, 한옥도 한글, 한식, 한복, 한지, 한국음악 등과 함께 주요 사업 분야 중 하나로 선정되어 있다.(한국문화정보센터, 2006)

이에 따라 한옥에 대한 관심과 기대가 고취되면서 관산학에 걸쳐 폭넓은 한옥 관련 연구 및 기술 개발이 활성화되고 있는데, 국토개발원 산하 건축도시공간연구소는 2010년에 ‘한스타일 육성 종합계획’과 국가건축정책위원회의 ‘국격향상을 위한 신한옥 플랜’을 바탕으로 한옥 활성화 정책의 단기 및 장기 실천 로드맵을 제시하였으며(국토해양부, 2010), 국토해양부 산하 한국건설교통기술평가원에서는 첨단도시개발사업의 일환으로 한옥의 현대화 및 산업화를 위한 한옥기술 연구개발 사업을 발주하여 현재까지 2단계가 진행 중이다(한국건설교통기술평가원, 2009).

특히 한옥의 설계 및 시공 생산성 향상을 위해서는 재료 및 공법의 현대화와 아울러 건축정보모델링(BIM) 기반 설계 방식의 도입을 적극 모색하고 있다.

그러나, 한옥을 대상으로 하는 디지털 설계와 관련하여 지금까지의 연구 개발은 한국 전통건축의 구조적 특성 및 이에 따른 구조 부재의 모델링에 주안점을 두으로써 주 건물 및 본체의 구조 요소 위주로 진행되어, 한옥의 또 다른 특징이자 장점인 외부공간이나 수장 요소의 설계에 관한 연구 개발은 별로 없었다. 따라서, 한국전통건축의 종합적인 현대화와 아울러 다양한 구성 요소들이 현대건축에 접목될 수 있도록 외부 담장 및 창호 등의 세부 요소들을 위한 설계도구 개발도 필요하다.

이와 관련된 저자의 선행 연구로는 “건축 전용 CAD 시스템의 변수형 부재 라이브러리 구축을 통한 한국전통건축의 모델링에 관한 연구(김상훈, 최중현, 2002)”, “객체지향 변수형 모델러를 이용한 한국전통건축 모델링에 관한 연구(최중현 외, 2005)”, “현대한옥의 산업화를 위한 지능형 모델링 도구의 개발에 관한 연구(최중현 외, 2007)”, “BIM을 활용한 한옥 담장 설계 도구 개발에 관한 연구(최중현, 2010)”, “Parametric Modeling Methodology for Roof Components of the Traditional Korean House With Focus on Chu-nyeo, Gal-mo-san-bang, and Seon-ja-yeon(J.KIM et al, 2013)” 등이 있다.

이에 따라 이번 연구에서는 한옥의 구성요소 중에서 수장부를 형성하는 핵심 요소인 창호를 대상으로 BIM 기반 설계도구의 기본 전형을 개발하고자 한다. 이 연구

에서 구현된 한옥 창호 설계 도구는 위의 선행연구 결과에 통합됨으로써, 건물 설계단계에서부터 한옥 요소의 통합 설계가 가능하도록 하는 한옥 통합 설계 시스템의 가능성을 제시하고자 한다.

1.2 연구 방법 및 범위

연구 방법은 우선 한옥창호의 대표적인 종류 및 구성요소를 분석하고, 이를 토대로 현대 한옥창호의 설계에 BIM 기반 설계 방식을 적용할 수 있도록 프로그램 알고리즘을 설계하여 BIM에 기반한 변수형 모델링 모듈(Parametric Modeling Module)과 사용자 인터페이스를 개발한다.

연구의 범위는 일반 한옥(기와집)에서 대표적으로 사용하는 창호를 선정하여 BIM 기반 설계 도구의 원형을 개발하는 것으로 한다. 한옥 창호의 개폐방식에서는 특수형으로 볼 수 있는 들어열개 및 분합문은 제외하여 여단이와 미단이를 우선 개발하고, 세부 양식에도 다양한 종류의 살문양 및 부속물이 있으나 이 연구의 경우에는 문고리와 배목 등 부속물을 생략한 몇가지 기본형의 창호를 대상으로 한다.

2. 한옥 창호

2.1 한옥 창호의 의미

조찬형(2013)에 의하면 창호라는 용어는 과거 창(窓)과 호(戶)로 나누어 사용하던 것을 근래에 들어 통칭하는 용어이다. 창과 호는 의미의 차이가 있는데, 전통건축에서 ‘창’은 채광, 환기, 통풍을 위하여 설치하는 요소이나 ‘호’는 사람이 출입할 수 있도록 건물에 달아맨 한쪽으로 구성된 여단이문을 말한다. 우리나라의 창호와 문의 구분은 제작자의 목적에 따라 구분하는 것이 합리적으로, 소목(小木)이 제작한 것이 창호이고, 대목(大木)이 제작한 것을 문으로 구분할 수 있다.

2.2 창과 문의 구분

오늘날의 ‘창’은 채광이나 환기를 목적으로 하는 개구부를 뜻하며, ‘문’은 사람이나 물건 등이 이동할 수 있는 개구부를 의미한다.

조찬형(2013)에 의하면 한국건축에서 창은 채광과 환기를 목적으로 설치하나 외부의 침입으로부터 안전을 확

보하여야 하므로 내부에서 문단속을 할 수 있도록 한다. 반면, 문은 그 기능이 사람의 출입이 있으므로 필요에 따라 내 외부에서 문단속을 하여 건물 내외부의 접근을 통제할 수 있도록 한다. 이러한 기능을 가진 철물이 문고리와 배목이다.

창은 문고리와 배목을 내부에만 설치하고, 문은 내외부에 각기 문고리와 배목을 설치하여 내 외부에서 모두 열고 닫을 수 있도록 한다. 여러쪽으로 구성하는 분합문에서도 실제 열고 닫기 위한 문에만 문고리와 배목이 안팎으로 설치된 것을 볼 수 있다.

2.3 실외창호와 실내창호의 구별

이정은 외(2013)에 근거하여 재정리하면 한옥창호는 실외용과 실내용에 따라 다음 Table 1.과 같이 구분할 수 있으며, 각기 사용 목재의 차이가 있다.

[Table 1] Hanok windows and Doors according to the Location

Location	Wood
Exterior	• pine • nutpine • chestnut
Interior	• zelkova • paulownia • oak

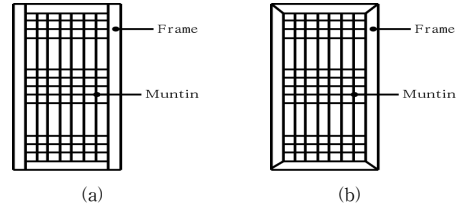
2.4 창호의 개폐방식에 따른 구분

창호의 개폐방식은 크게 3가지로 나뉘어 지는데, 첫 번째로 여닫이는 창호를 돌쩌귀로 문설주에 달거나 장부와 문둔테로 상하 문지방에 달아 안으로 잡아다니거나 밖으로 밀어 여는 방식으로 출입창호, 방의 덧창호에 널리 쓰인다. 두 번째로 미닫이는 골을 판 문지방을 위와 아래에 놓고 이 사이에 문짝을 끼워 수평방향으로 밀어 열고 닫는 방식이며, 마지막으로 들어열개는 두 짝씩 수평 방향으로 접어, 다시 수직 방향으로 들어올려 들춰에 매다는 방식이다.

2.5 한옥 창호의 구성요소

한옥창호는 Fig. 1에서와 같이 울거미와 살로 구성되어 울거미는 선대와 막이를 단순하게 직각으로 맞댄 경우 및 연기로써 45° 방향으로 모를 내어 맞댄 경우가 있다. 창살은 울거미 속에 얇은 살대를 짜 넣으며, Table 2

와 같이 문양에 따라 다양한 종류의 창호로 구성 된다. (조찬영, 2013)



[Fig. 1] Frame Construction of Hanok Windows and Doors (a) right-angle type (b) 45° type

[Table 2] Muntin Patterns of Hanok Windows and Doors

Location	Window	Door
Exterior	• grid-bitsal • sesal	• panja • golpan • mangsangji • dodeum • grid-bitsal • sesal
Interior	• wanja • palgak • gwigab • aja • geobuk • sutdaesal • yongja	• wanja • bulbalgi • gwigab • aja • geobuk • sutdaesal • yongja

3. 한옥 창호 도구 개발

3.1 개발 방향

한옥 창호 설계 도구의 개발은 건축정보모델링(BIM) 기반 설계 방식에서 활용할 수 있도록 지능형 모델러로 개발하고자 한다. 이를 위해서 실제로 설계되어 시공되는 한옥 창호의 구성 요소 및 구조 내용을 반영하여 사용자가 요구하는 다양한 설계 정보를 반영할 수 있도록 개발한다. 뿐만 아니라 선행 연구에서 개발한 한옥 통합 설계 시스템에도 추가적으로 탑재가 가능한 영역 모듈화로 구현하여 전체적인 완성도를 증대시키고자 한다.

한옥 창호 설계 도구의 개발 구성을 정리하면 다음과 같다. 먼저, 한옥 창호가 설치되는 위치를 실외, 실내로 구분하여 부재의 재료와 살의 문양 등의 객관적인 정보를 사용자에게 제공함으로써 손쉽게 정보를 가공하여 설계할 수 있도록 구현한다. 두 번째, 창호의 개폐방식(여

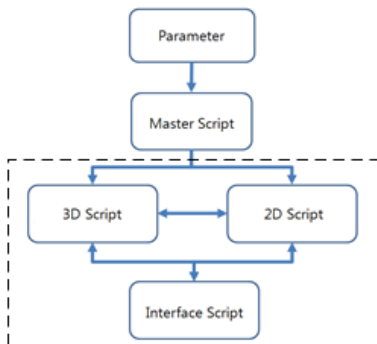
단어, 미단어)을 유형별로 구분하여 개발함으로써 지능적인 설계가 가능하도록 구현한다.

3.2 개발 환경

한옥 창호 설계 도구의 개발은 Windows 7® 64비트 운영체제에서 Visual Studio 2010® 소프트웨어 개발 시스템을 사용하여 구현하였다.

한옥 창호 설계 도구의 핵심 요소인 변수형 모델링 모듈은 ArchiCAD® 시스템 자체 지원 언어인 GDL (Geometric Description Language)을 사용하여 개발하였으며, 최종 사용자 인터페이스는 ArchiCAD16 SDK(Software Development Kit)를 사용하여 개발하였다. 개발 틀에 정의된 API (Application Programming Interface)를 바탕으로 구조체(API* 구조체) 및 함수 라이브러리(ACAPI_*(;))를 사용하여 프로그래밍함으로써 구현하였다.

변수형 모델링 모듈 개발의 핵심 언어인 GDL 스크립트의 내부구조는 Fig. 2와 같다.



[Fig. 2] Architecture of GDL Scripts

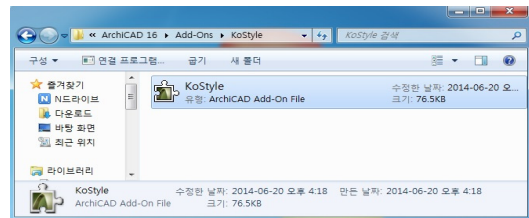
먼저, 부재의 다양한 속성을 정의할 수 있는 변수 선언 (Parameter/Script/Definition) 영역이 있다. 두 번째, 속성 정보의 연산 수행에 필요한 조건을 정의하는 조건 정의(Master Script) 영역이 있다. 세 번째, 기초적 언어 및 도면 정보를 제공하는 2, 3차원 기하모델을 생성하는 2, 3차원 기하모델(2D, 3D Script) 영역이 존재한다. 마지막으로 시스템에 설계자 의사를 전달하는 의사전달 (Interface Script) 영역이 있다.

이와 같은 GDL 스크립트의 구조는 개별적으로 연동될 수 있는 구조 영역으로 구성되어 있으며, 별도로 구현되는 사용자 인터페이스(API ;Application Programming

Interface)와 연계되어 사용자의 설계 의도에 따른 속성 정보의 기초가 되는 다양한 변수 설정을 통해 BIM 기반 설계 방식인 객체지향 모델링을 지능적으로 수행할 수 있도록 해 주는 기반이 된다.

3.3 시스템 설계

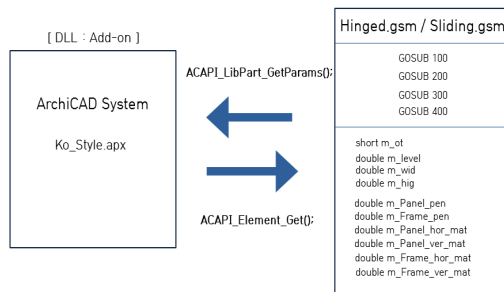
한옥 창호 설계 도구는 BIM 기반 설계 방식을 수행할 수 있도록 필요한 정보 값을 멤버 변수로 선언하여 Fig. 3에서와 같이 템플릿 형태로 정의하고 설계 수행 시 각각의 부재별로 기능에 맞는 실제 정보값을 적용해야 한다. 이러한 점을 해결하기 위해서 사용자가 의도하는 한옥 창호 설계 정보를 시스템에 효과적으로 전달할 수 있도록 Fig. 3에서와 같이 시스템 접근 라이브러리(DLL; Dynamic Linking Library) 방식으로 설계하여 건축 전용 CAD 시스템인 ArchiCAD® 시스템 모듈에 탑재 가능하도록 Add-on(Plug-in)의 형식(*.apx)으로 개발 구현하였다.



[Fig. 3] Hanok Windows and Doors Design Tool Module of ArchiCAD System (DLL)

한옥 창호 설계 도구의 시스템 설계 내용을 정리하면 다음과 같다. 먼저, 한옥 창호 설계 도구가 단순히 창호의 모델링에 그치지 않고 한옥 설계 과정에 통합 될 수 있도록 제일 먼저 적용 위치에 따라 실외 및 실내내용으로 지정하기 위하여 대화상자의 탭 페이지로 구성하여 영역 속성을 분리하였다. 이 속성에 따라 사용될 수 있는 재료를 차별화하여 선택할 수 있게 한다. 두 번째로, 개폐방식은 여단어와 미단어로 속성을 구별하고 영역별로 그룹화하여 설계하였다. 여단어 방식의 경우에는 문짝이 평면상 일렬로 배치되며, 돌쩌귀에 의존하여 앞, 뒤로 개폐됨으로써 문짝의 크기를 정의하여 사용자가 직관적으로 창호의 길이 정보를 입력 및 조절할 수 있도록 설계하였으며, 미단어 방식의 경우에는 문짝이 평면상 상호 중첩 배치되며, 틀에 골을 만들어서 문짝을 수평으로 밀어 개폐됨으로써 문짝의 크기를 정의하여 문짝의 중첩 배치 및 개

값을 설정하면, 요소 생성 함수(ACAPI_Element_Create();)에 의해서 창호 객체가 생성된다. 또한, 이미 생성되어 있는 2차원 및 3차원 객체라도 파라메트릭 템플릿의 멤버 변수에 의해서 새로운 정보 값으로 변경되므로 부재에 대한 자유로운 정보 변경이 가능하다.



[Fig. 7] Data Delivery from the Design Module to the Parametric Models

```

...
err = ACAPI_LibPart_Search(&libPart, false);
if(err) return
...
err = ACAPI_LibPart_GetParams(libPart.index, &a, &b,
&nParNum, &params);
if(err) return
...

for(long i = 0 i < nParNum; i++)
{
if(_stricmp((*params)[i].name, "ot") == 0)
(*params)[i].value.real = outWin.ot;
...
if(_stricmp((*params)[i].name, "panel_ver_mat") == 0)
(*params)[i].value.real = outWin.m_Panel_ver_mat;
}

...

err = ACAPI_Interface(APIIo_GetPointID, &pointInfo, NULL);

...

element.header.typeID = API_ObjectID;
err = ACAPI_Element_GetDefaults(&element, NULL);
...

err = ACAPI_Element_Create(&element, &memo);
...

```

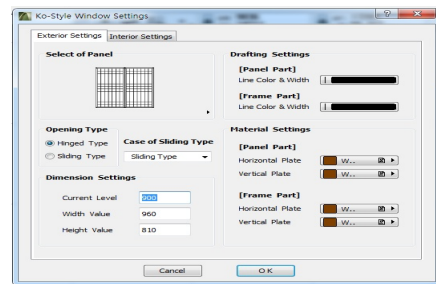
[Fig. 8] Composition of the Module for Hanok Windows and Doors Design Tool

3.6 사용자 인터페이스

한옥 창호 설계 도구는 사용자가 설계하고자 하는 정

보를 효과적으로 전달할 수 있도록 대화상자 형식의 그래픽 사용자 인터페이스(Graphic User Interface:GUI)로 개발하였다.

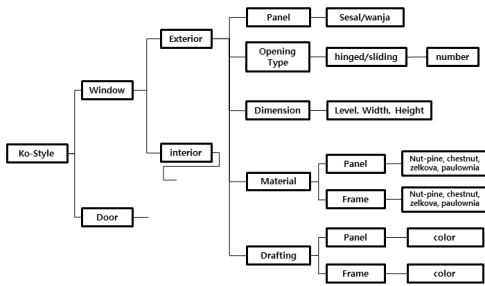
Add-on(Plug-in) 형식(*.apx)으로 개발된 한옥 창호 설계 도구는 ArchiCAD® 시스템의 Add-on(Plug-in) 모듈에 추가 등록된다. 한옥 창호 설계 도구는 시스템의 메뉴 항목에 Ko-Style로 추가 등록되며, Fig. 9에서와 같이 대화상자가 활성화되어 사용자가 한옥 창호 설계에 필요한 정보들을 간편하게 입력하여 설계할 수 있도록 제공한다.



[Fig. 9] Set-up and Execution of the Windows and Doors

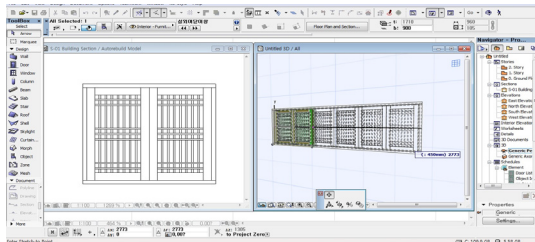
한옥 창호 설계 대화상자는 Fig. 10에서 볼 수 있듯이 6가지의 구성요소로 구성되어 있다.

- 1) 실내외의 구분: 창호의 위치별 구분으로 상단의 실외/실내의 탭 페이지로 구성
- 2) 살 문양 선택: 문짝 살 문양 선택 영역에서 이미지 아이콘 메뉴로 종류별로 선택할 수 있도록 구성
- 3) 개폐방식 선택: 개폐방식 선택 영역에서 여단이와 미단이 그룹을 선택할 수 있도록 구성하였다.
- 4) 치수 입력: 창호의 기본 치수 입력 영역에서 창호의 설치높이와 폭 및 높이 치수를 입력할 수 있도록 구성
- 5) 재료 속성 선택: 실외/실내에 따라서 부재에 사용되는 재료의 속성을 다르게 제한하여 제시할 수 있도록 구성
- 6) 도면 속성 정의: 도면 표기에 필요한 선의 속성을 정의할 수 있도록 구성



[Fig. 10] User Interface Items for Exterior Windows

사용자는 위에서 구성한 한옥 창호 설계 도구의 대화 상자에서 설계에 필요한 정보를 입력하고 Fig. 11에서와 같이 3D 작업 창에서 마우스를 사용하여 손쉽게 한옥 창호를 생성한다. 여단이의 경우에는 객체의 기준점 선택하여 좌, 우로 마우스를 이동시키면 문짝에 맞게 너비가 이동되면서 자동적으로 문짝이 생성된다. 기 설정된 정보 값에 따라 창호의 설치 위치, 문짝 패턴 및 길이에 맞게 자동적으로 모델링되어 입면 창 및 평면 창에서도 형상을 확인할 수 있다.

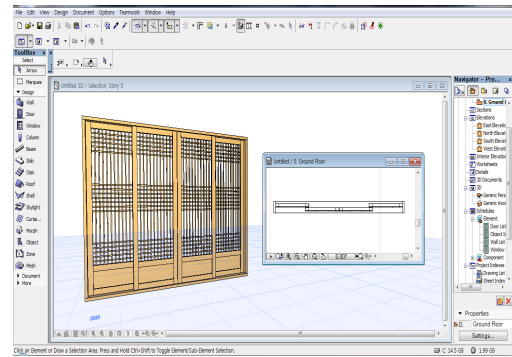


[Fig. 11] Execution of the Hanok Windows and Doors Design Tool(Automatic Generation of a Hinged Door)

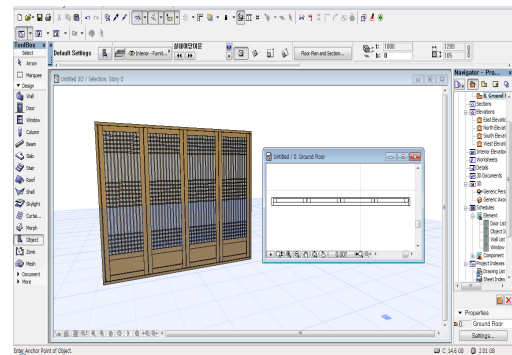
4. 한옥창호 설계 도구 적용

4.1 한옥 창호 유형별 모델링 예

1) 개폐방식 선정 : Fig. 12에서와 같이 한옥 창호 모델링은 개폐방식 2가지의 속성 변화 값과 유형 정보 설정에 의해서 여단이와 미단이로 구분되어 모델링 되도록 개발하였다.



(a)



(b)

[Fig. 12] Design of the Hanok Windows and Doors
(a) Hinged Type (b) Sliding Type

2) 재질 속성 지정: 한옥 창호는 Table 3.에서와 같이 사용되는 목재 및 그에 따른 마감 형상에 따라 다양한 종류로 구분하여 그 속성이 정의되는 한편, 재질 템플릿을 추가적으로 작성하여 각각의 외형은 기존 사례의 이미지 맵핑(Image Mapping) 정보를 사용하여 사실적으로 표현할 수 있도록 개발하였다.

[Table 3] Examples of Different Material Properties for Hanok Windows and Doors

Location	Window	Door
Exterior		
	nut-pine	chestnut
Interior		
	zelkova	paulownia

4.2 한옥 통합 설계 모의실험



(a)



(b)

[Fig. 13] A Design Simulation of Hanok Windows and Doors

(a)View from the Inside (b)View from the Outside

본 논문에서 제안하고 있는 한옥 창호 설계 구현 방법에 대한 유효성 검증을 위해 기존 현대식 건축물을 대상으로 개발된 한옥창호 설계 도구를 사용하여 한옥 창호를 적용하여 보았다.

Fig 13-(a)의 현대 건축물의 경우는 외부창과 내부문이 적용된 사례를 실내에서 본 것이며, Fig 13-(b)는 같은 건물을 외부에서 본 것으로서 한옥창호의 문짝 양식으로 인하여 건축 외관의 차이점을 확인할 수 있다.

건물 자체의 외부 및 내부 형상 정보뿐만 아니라 건물과 창호의 관계성에 따라 형성되는 외부 및 내부 공간에 한옥 창호를 보다 쉽게 적용할 수 있게 되는 것이다.

5. 결 론

이 연구를 통해서 한옥 통합 설계 시스템의 완성도를 높이기 위해서 한옥 수장부 구성의 핵심요소인 창호의

변수형 모델링 모듈을 개발하여 건축정보모델링(BIM) 기반의 한옥 창호 설계 도구의 원형을 제시하였다.

연구과정에서 한옥 창호의 특징 및 구성요소를 체계적으로 파악함으로써, 합리적인 부재별 속성 변화를 위한 관계성을 분석하고, BIM 기반 설계 방식을 고려한 한옥 설계 지원을 위해서 한국전통건축 및 현대건축의 주요 수장 요소를 형성하는 창호에 대한 실용적인 설계 방식을 제시하였으며, 구현한 설계 도구를 활용한 설계 사례의 시각적 모의실험을 시행해 봄으로써 그 실효성 및 활용도를 검증하였다.

이렇게 개발된 한옥 창호 설계 도구는 BIM 기반 설계 방식을 따르고 있으므로 기 개발된 한옥 설계 시스템에 통합되어 신한옥 및 현대 건축의 설계 및 시공에 활용될 수 있는 가능성을 가지고 있다. 또한 장기적으로는 이러한 기술을 집약하여 현대 건축 및 한옥 건축의 실용화 및 산업화에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 한옥창호의 기본적인 유형을 선정하여 개발 가능성을 제시하였다. 이를 토대로 향후에는 복합 구조 형식의 개폐방식(들어열개, 분합문) 추가 개발 및 문고리 및 배목 등 부속자재 라이브러리, 한옥창호의 주된 요소인 살 문양을 중심으로 살대의 위치 및 개수를 부분적으로 변경이 가능하도록 개발하는 것이 필요하다. 마지막으로 BIM 환경에서 사용되는 소프트웨어 간의 호환성을 높이기 위해서 개방형 BIM 개념의 자료구조 체계 및 코드 개발 등이 필요하다.

References

- [1] Ministry of Culture, Sports and Tourism, Korean culture information center, "Han-style introduction", <http://www.han-style.com>, 2006.
- [2] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, 『Proceedings of the Synposium on the Action Plan for the Vitalization of Hanok』, 2010.
- [3] Korea Institute of Construction and Transportation Technology Evaluation and Planning, 『The Final Report on the Planning of Hanok Technology R&D project』, 2009.
- [4] Sang-Hoon KIM, Joong-Hyun Choi, "A Study on the Modeling of Korean Traditional Architecture with", Journal of the Architectural Institute of Korea, Daejeon · Chungnam Chapter Volume 10, Number 1, Serial Number

- 10, pp.117~123, 2002.
- [5] Joong-Hyun Choi, Jeong-Hoon Yoo, Sang-Hoon KIM, "A Study on the Modelling of Korean Traditional Architecture based upon an Object-oriented Parametric Geometry Modeller", Proceeding of 60th Anniversary Commemoration Conference of Korea Institute of Architecture, Volume 25, Number 1, pp.7~11, 2005.
- [6] Joong-Hyun Choi, Jeong-Hoon Yoo, Sang-Hoon KIM, "A Study on the Development of Intelligent Modelling Tool for the Industrialization of Modernized Hanok", Journal of the Regional Association of Architectural Institute of Korea, Volume 9, Number 4, Serial Number 32, pp.117~123, 2007.
- [7] Joong-Hyun Choi, "A Study on the Development of a BIM Design Tool for Korean Traditional Fences", Journal of Korea Institute of Architectural, Volume 12, pp.69~77, December. 2010.
- [8] Jeonghyun KIM, DongSeob Yi, Bonghee Jeon, Joong-Hyun Choi, "Parametric Modeling Methodology for Roof Components of the Traditional Korean House With Focus on Chu-nyeo, Gal-mo-san-bang, and Seon-ja-yeon", JABBE, vol.12 no.2, pp.261-267, September, 2013.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3130/jaabe.12.261>
- [9] Chan-Hyung Jo, "Making Traditional Windows and Doors", Korea Cultural Heritage Foundatio, 2103.
- [10] Jung-Eun Lee, Heui-Won Yoon, Hyun-Soo Lee, "The Traditional Window Frame Pattern Applying into the Modern Style Han-ok", KIID, May. 2013.
- [11] Graphisoft, ArchCAD 16 Reference Manual, 2012.
- [12] Graphisoft, ArchCAD 16 GDL Reference Manual, 2012.
- [13] Graphisoft, ArchCAD 16 SDK Reference Manual, 2012.

최 중 현(Choi Joong-Hyun)

[정회원]



- 1983년 8월 : 서울대학교 대학원 건축학과 (건축학석사 수료)
- 1992년 7월 : Strathclyde University(UK) (건축공학박사)
- 1995년 3월 ~ 현재 : 우송대학교 건축디자인학과 교수

<관심분야>

건축디자인, 디지털건축