

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.1.531

JCCT 2023-1-64

3D 모델링 프로그램을 활용한 인테리어 공사면적 산출에 대한 연구

A Study on Calculation of Interior Construction Area Using 3D Modeling Program

하승범*

Ha Seung-Beom*

요약 인테리어 공사는 설계단계에서 2D 도면을 바탕으로 예상되는 자재물량을 산출하고 예상비용을 산정, 적절한 소요예산을 산출, 합당한 공사 방안을 모색하게 된다. 그러므로 정확한 물량산출과 예산책정은 인테리어 공사의 수익성 여부를 판단하는 척도로서 매우 중요한 과정 중 하나이다. 이러한 과정이 대부분 2D 도면을 기본으로 하기 때문에 시간과 경력직이 투입되는 것이 현실이다. 경력직 인원이라고 하더라도 2D를 기반의 도면을 이용하여 면적산출을 하기 때문에 오류와 누락이 발생한다. 현재 인테리어 시장은 3D 모델링을 기본으로 기획에서 최종 설계까지 진행되고 있다. 그래서 이제는 3D 모델을 기반으로 한 물량산출이 오류와 누락을 줄일 수 있는 방법으로 대두되고 있다. 그래서 이 논문은 인테리어 분야에서 3D 모델링을 기반으로 한 물량산출의 기본 요소인 면적산출 추출에 대한 방법론을 제시하고자 한다.

주요어 : 면적산출, 물량산출, 3D모델링, 3D 모델링 프로그램

Abstract Interior construction is required to estimate the quantity of material and the cost expected from 2D drawing in design phase and look for the reasonable method of work. Therefore, exact estimation for quantity and budgeting are very important processes, as a measure of judging the profitability of interior construction. These processes are mostly based on 2D drawing, so time and experienced staff are required. Error and omission can occur because the experienced staff also calculates the area using 2D based drawing. Interior market is currently based on 3D modeling from planning to final design. Accordingly, estimating quantity based on 3D modeling is emerging as a way of reducing error and omission. This paper will present the methodology on calculating area, the basic element of estimating quantity based on 3D Modeling in interior field.

Key words : Calculating Area, Estimating Quantity, 3D Modeling, 3D Modeling Program

I. 서론

본 연구는 인테리어 분야에서 디자인 및 설계분야에서 도면작성에 활용하고 있는 CAD(Computer Aided

Design) 시스템과 3D 모델링 프로그램인 스케치업(Sketch-UP)을 활용한 물량산출과 견적업무에 대한 방안을 모색하고자 한다. 이미 건축분야에서는 2000년대 초반부터 BIM(Building Information Modeling)을 이용한

*정희원, 대림대학교 실내디자인학부 교수 (단독저자)
접수일: 2022년 11월 14일, 수정완료일: 2023년 1월 3일
게재확정일: 2023년 1월 9일

Received: November 14, 2022 / Revised: January 3, 2023
Accepted: January 9, 2023
*Corresponding Author: haseoung@daelim.ac.kr
Dept. of Architecture and Interior Design, Daelim Univ,
Korea

건축설계 및 시공분야에 활용하고 있다. 하지만 인테리어 분야는 건축분야 보다 규모, 물량, 금액 면에서 상대적으로 적기 때문에 기존의 2D도면을 이용한 물량산출 및 견적업무를 진행해온 것이 현실이다. 2D 기반의 도면을 활용한 방법은 적어도 2-3년의 경력이 있는 작업자가 많은 시간을 투입해야 얻어 낼 수 있다. 그 이유는 작업지가 2D로 작성된 도면을 직접 형상화해서 결과물을 도출하기 때문에 공간감각 경험 없이도 매우 어려운 작업이기 때문이다. 하지만 현재 인테리어 분야 투입되고 있는 인원들은 학부 과정부터 3D 모델링 툴을 기본적으로 다루기 때문에 직관적인 공간의 구성을 인지할 수 있으며 설계단계에서 3D 툴을 이용한 디자인이 이루어지기 때문에 공간상의 간섭과 오류를 확인할 수 있다. 그렇기 때문에 인테리어 마감재의 물량과 아이템의 수량은 직관적으로 추출할 수 있다. 하지만 이를 제대로 활용하지 못하고 숙련자의 경험에 의한 물량산출작업을 진행하기 때문에 전반적인 공사 진행 방법에 대한 정보를 획득하기 어렵고 물량산출 근거에 대한 객관적인 데이터를 공유하기 어렵다. 그렇기 때문에 이 연구에서는 인테리어공사 실무 초기 단계에서 가장 중요한 물량산출과 견적업무에 활용하고 있는 2D 도면을 활용한 3D모델링 그리고 모델링 데이터를 활용한 물량 산출에 대한 방법론을 제시하고자 한다.

II. 본 론

1. 연구의 범위와 방법

본 연구는 인테리어 2D 도면을 이용한 물량산출과 3D 모델링을 이용한 물량산출을 비교 분석하기 위하여 주택 내의 단위공간(화장실) 면적을 각각의 방법론을 적용하여 물량산출의 기본인 면적을 추출하고, 3D 모델링을 사용한 물량산출의 장점을 도출하여 향후 공사면적 산출방법의 전환을 도모하고자 한다.

표 1. 연구내용의 범위
Table 1. Range of Study

-인테리어 2D 도면에 작성에 대한 고찰 (공간별 예시)
-인테리어 3D 모델링 대한 고찰(공간별 예시)
-2D 도면과 3D 모델링을 이용한 면적 산출에 대한 고찰
-2D 도면과 3D 모델링을 이용한 면적 산출 비교분석

연구 방법은 첫 번째로 2D 작성 툴과 3D 모델링 툴에 대한 고찰을 진행하고, 두 번째로 단위공간의 도면화 즉 2D 작성툴을 이용하여 주택에서 가장 많은 설비 및 마감재가 투입되는 단위공간인 화장실을 기준으로 2D도면과 3D 모델링 면적 데이터를 추출한다, 셋째로 각각의 면적도출과 아이템 물량을 산출하는 과정 중에 발생할 수 있는 여러 문제에 대해 고찰하고 3D 모델링을 활용한 면적산출의 장점을 도출 정리하고자 한다.

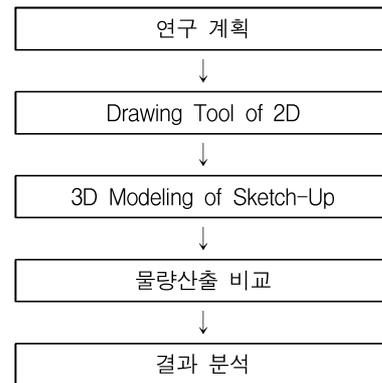


그림 1. 연구 흐름도
Figure 1. Study Flow

2. 인테리어 2D 도면작성에 대한 고찰

1) 2D 도면의 작성 (단위공간 : 화장실)

2D 도면작성에 대한 내용을 설명하기 전에 국내 건축/인테리어 업계의 도면작성 소프트웨어 시장에 대하여 잠시 설명을 하고 진행하도록 하겠다.

현재 실무에서 활용되고 있는 2D 도면은 오토데스크사(Auto-Desk)의 오토캐드(AutoCAD)를 사용하여 도면이 작성되고 있다. 그 이유는 1990년대부터 국내에 CAD 프로그램이 활성화되면서 전략적으로 오토데스크사에서 CAD프로그램을 국내에 저렴한 가격으로 제공을 해왔으며 국내 건축/인테리어 관련 학과에 교육용 프로그램을 제공하면서부터 실무에서 거의 독보적인 도면작성 프로그램으로 자리잡게 되었으며 디지털화된 도면 즉 확장자가 *.dwg인 파일이 국내에서 기준이 되었다. 물론 오토캐드와 경쟁하기 위한 여러 프로그램이 국내시장에 상륙하였지만 이미 시장에서 오토캐드가 선점을 하고 있는 상태였기 때문에 오토캐드와 호환이 되지 않으면 사용을 할 수 없는 상태에 이르게 되었으며 *.dwg가 건축/인테리어 시장의 2D 도면의 기준이 되었다.

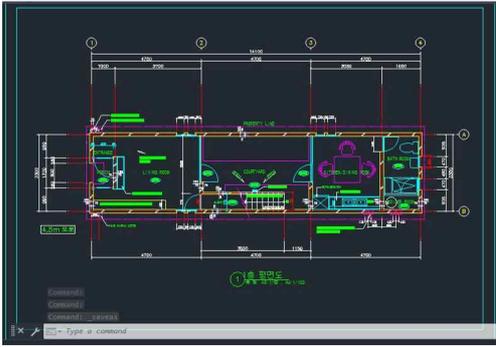


그림 2. Auto-CAD 도면
 Figure 2. Auto-CAD Drawing

인테리어 2D 도면의 기본은 평면도와 입면도 작성되어야 하며 디테일이 필요할 경우 단면도가 첨부될 수 있다. 그리고 인테리어 작업은 내부 공간에 따라 마감재가 중요하기 때문에 재료 마감표가 필요하다.

그림 3, 4는 입면도와 단면도의 예시 도면이다. 입면도의 경우는 마감재료에 대한 표현과 층고가 표현되어 있고 단면도는 구조체의 두께와 디테일한 층고 치수와 내부 재료와 내부 문에 대한 디테일이 표기되어 있다.

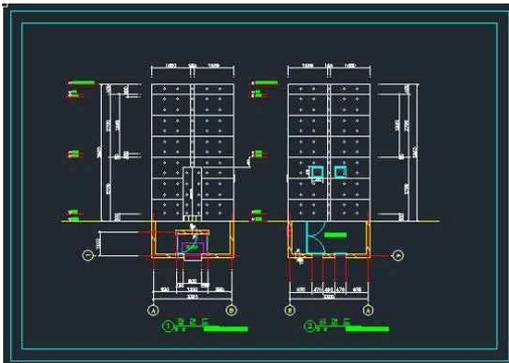


그림 3. 입면도
 Figure 3. Elevation Drawing

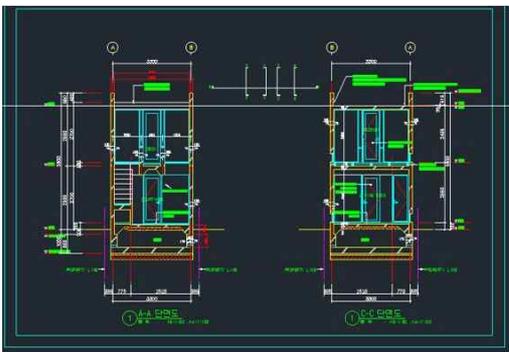


그림 4. 단면도
 Figure 4. Section Drawing

지금부터는 위의 도면을 토대로 단위공간 즉 화장실을 기준으로 2D 도면을 기준으로 물량산출의 기본값인 면적 산출의 방법을 도출해 보도록 하겠다. 먼저 화장실 마감의 기본 재료인 타일 면적 계산과 화장실 천장의 면적을 산출해 보도록 하겠다. 2D 도면을 기준으로 하기 때문에 면적산출에 있어서 공간에 대한 지각 능력을 갖춰야만 휴먼 에러(Human Error)를 상쇄시킬 수 있다. 표 2는 화장실 마감면적을 먼저 평면도를 기준으로 해서 면적을 산출해야 할 부분에 대해서 표를 작성하도록 하겠다. 공간의 면적은 일반적으로 바닥과 공간을 구축하고 있는 4면 그리고 천장면으로 구성된다. 본 연구에서는 4면의 입면만을 기준으로 면적 데이터를 추출하도록 하겠다. 아래의 그림은 평면도 상에서 추출해야 할 면적에 대한 키 맵(Key Map)이다.

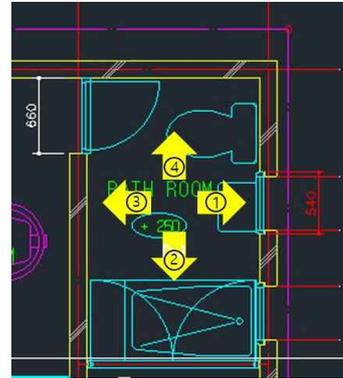


그림 5. 면적 산출을 위한 키맵
 Figure 5. Key-map for Calculating Area

그림 5는 마감 면적산출을 위한 마감벽 방향을 제시한 그림이다. 면적 합계는 4방향 면적과 바닥과 천장 면적이 산출되어야 한다. 아래 표 2는 면적 산출하기 전에 검토해야 할 요소에 대한 설명이다.

표 2. 면적 산출을 위한 검토사항
 Table 2. Review Item for Calculating Area

- 개구부(창)의 위치 및 면적
- 개구부(출입문)의 위치 및 면적
- 화장실 바닥에서 천장까지의 높이
- 욕조 높이/너비
- Slab Down 높이

표 2의 내용을 확인하기 위해서는 평면도를 기준으로 4면의 입면도가 작성되어야 한다. 입면도의 작성은

현장 실측에 의한 안목치수를 기준으로 작성되는 것이 원칙이다. 화장실 내부 아이템의 스펙(Specification)은 고객의 제안에 기반한다.

키맵의 ①, ②방향의 입면에서 타일 마감면 면적은 개구부와 욕조가 설치되는 부분을 제외한 부분의 면적이다. 이와 마찬가지로 ③, ④의 입면에서도 개구부를 제외한 부분의 면적을 추출하는 방법을 진행하면 된다. 아래 그림 7과 8은 실제로 추출해야 할 면적의 범위를 나타낸 그림이다.

키맵 ③, ④ 방향의 입면에서 주의할 사항은 화장실과 외부공간의 바다의 단차이다. 이 사항은 3D모델링 과정 중에도 유의해서 작업을 해야 할 사항이다.

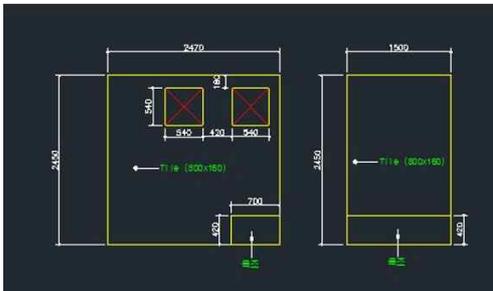


그림 6. ①, ② 입면
Figure 6. ①, ② Elevation

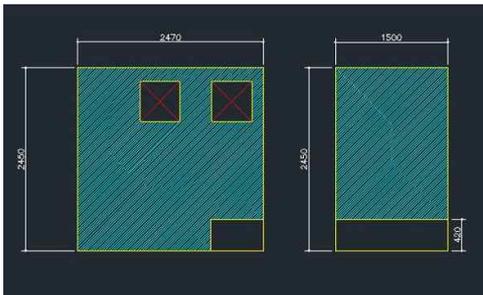


그림 7. ①, ② 타일 마감 면적 경계
Figure 7. ①, ② Tile Finish Area Boundary

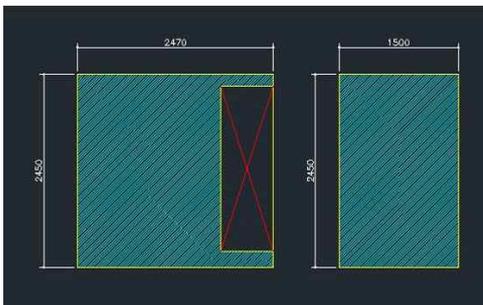


그림 8. ③, ④ 타일 마감 면적 경계
Figure 8. ③, ④ Tile Finish Area Boundary

그림 7의 타일 마감 면적 경계를 기준으로 면적을 추출하면 그림 9와 같다.

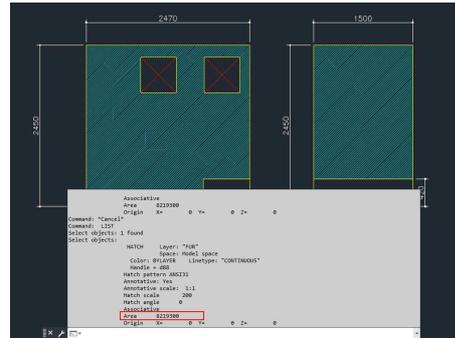


그림 9. ①, ② 타일 마감 면적
Figure 9. ①, ② Tile Finish Area

해치(Hatch) 패턴이 입혀진 면적을 'List' 명령을 사용해서 면적을 추출하면 ①, ②의 면적은 8.22㎡의 값을 추출할 수 있다. ③, ④의 면적은 같은 방법으로 진행해서 8.33㎡의 면적 데이터값을 추출하였다. 총 4면의 입면 면적의 데이터 합은 16.55㎡의 데이터 값을 얻을 수 있다. 이 데이터 값을 기본으로 화장실 내부 벽타일의 스펙에 대한 데이터를 대입시켜 물량을 산출하면 2D 도면으로 활용한 물량 산출작업이 이루어 지면서 평면도에 표기된 아이템 즉 수전, 샤워수전 셋트, 욕조, 변기에 대한 수량을 각각 정리해서 견적을 작성하면 1차적인 물량산출은 이루어진다. 이 모든 과정은 물량산출 경력자가 2D 도면을 기준으로 작업을 진행해야 만 아이템의 항목, 마감면 경계에 대한 인지가 가능하다는 것이다. 공간에 대한 인지능력 그리고 공사 공정별 기초 지식이 부재하다면 면적산출에 있어 오류가 생길 가능성이 높아진다. 또한 면적산출의 오류를 줄이기 위해서는 보다 많은 양의 도면이 작성되어야 한다는 것이 단점이라고 말할 수 있다.

2) 3D 모델링 도면의 작성 (단위공간 : 화장실)

3D 모델링 도면작성에 대하여 설명하기에 앞서 현재 인테리어 및 건축관련 학과에서 교육 중인 3D 모델링 프로그램인 Sketch-Up 프로그램에 대한 간략한 설명을 하겠다. 2000년대 초 3D 비주얼라이제이션(Visualization)의 중요도가 부각되고 있는 상황에서 좀더 단순하고 직관적인 소프트웨어의 필요성이 대두되고 있을 때 직관적인 인터페이스를 자랑하는 소프트웨어인 Sketch-Up이 @Last Software 사에서 개발되었다. 이후 구글에서

구글어스를 오픈하면서 이에 필요한 3D 플러그인으로 낙점되면서 2006년에 구글이 인수하고 다시 2012년에 Trimble사가 인수하였다.

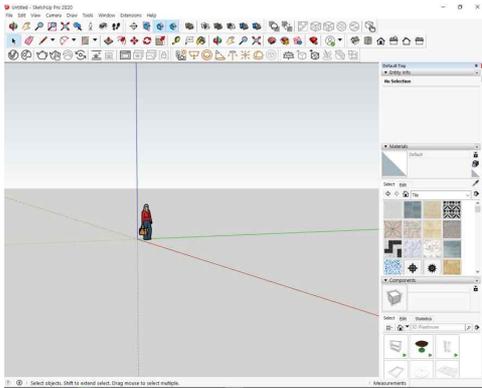


그림 10. 스케치업 실행화면
 Figure 10. Run Screen of Sketch-Up

Sketch-Up의 가장 큰 장점은 직관적인 인터페이스와 Sketch-Up에서 운영하는 플랫폼인 3D Warehouse에서 모델링 관련 아이템과 플러그인이 방대한 데이터로 제공된다는 장점이 있다. 이 플랫폼은 Sketch-Up 사용자가 직접 참여하고 자신이 개발 또는 모델링한 소스를 공유함으로써 실무에 활용 적합한 많은 오픈소스들을 제공하고 제공받을 수 있다. 또한 현재 대규모 건축설계분야에서는 BIM(Building Information Modeling)을 활용한 설계를 진행하고 있기 때문에 설계 시작 단계에서 물량산출이 가능하도록 도면이 작성되고 있지만 주로 중소규모 공사인 인테리어 분야에서는 BIM을 적용하기가 비용면에서 어려운 실정이다. 그렇기 때문에 인테리어 공사 물량산출에 있어 많은 오류와 경력자가 아니면 접근하기 힘든 면이 있다. 하지만 Sketch-Up을

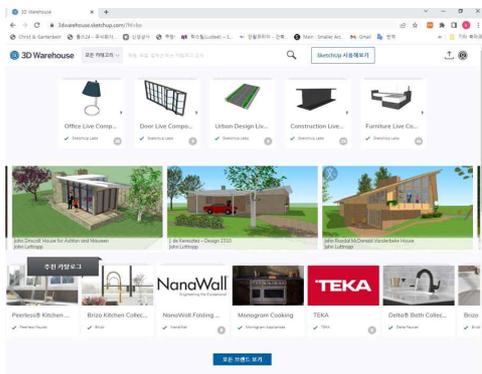


그림 11. 스케치업 공유 플랫폼
 Figure 11. Sketch-Up 3D Warehouse

활용한 기본적인 3D모델링 과정이 정확성 있게 진행된다면 디자인 초기 단계에서 이미 공사 예정 가격을 가늠해 볼 수 있기 때문에 기존의 방법보다 훨씬 객관적으로 인테리어 설계 및 시공을 진행할 수 있을 것이다.

그러면 앞서 설명한 단위공간(화장실) 2D 도면을 3D 모델링으로 적용하도록 하겠다. 먼저 2D 도면을 기준으로 3D 모델링을 진행한 결과물은 그림 12와 같다.

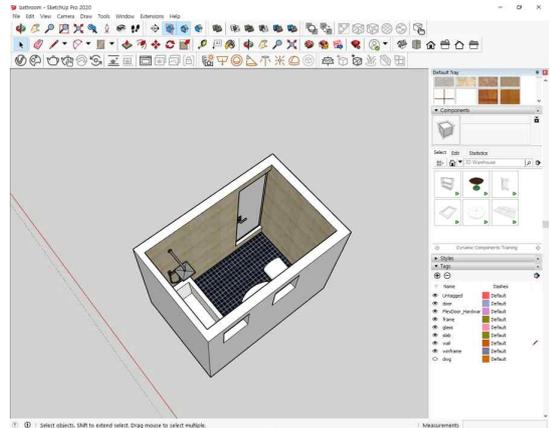


그림 12. 화장실 3D 모델링
 Figure 12. Bathroom 3D Modeling

3D 모델링에는 화장실 내부에 설치되는 아이템과 가구부에 설치되는 문과 창문을 모델링 하고 화장실 내부 마감재를 맵핑(Mapping)하였다. 여기서 맵핑의 의미는 맵핑 면적이 마감 면적 추출 항목으로 설정되기 때문에 반드시 필요한 과정이다. 그림 13은 맵핑소스의 이름을 설명한 그림이다. 이 항목을 먼저 정리를 하는 것이 규모가 큰 인테리어 설계작업이 진행될 경우 매우 중요하다.

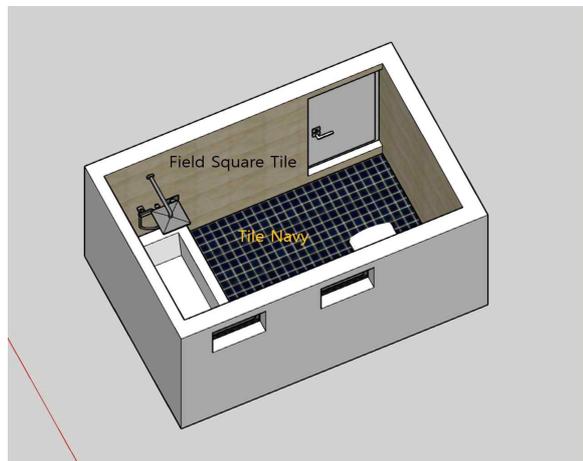


그림 13. 화장실 마감재 맵핑
 Figure 13. Bathroom Finish Mapping

본 연구는 3차원 모델링 프로그램인 Sketch-Up을 활용하여 3D 모델링을 수행하고, 이를 활용하여 마감 면적 추출과 더불어 인테리어 요소 항목에 대한 수량 등을 산출할 수 있는 방법론을 제시하고자 한 것으로 이 연구를 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 2D 도면과 재료 마감표를 이용하여 3D모델링을 효과적으로 생성할 수 있다.

둘째, 3D 모델링을 기반으로 마감 면적과 공간 아이템의 수량을 효과적으로 추출할 수 있다.

셋째, 현재 인테리어 관련 학과에서 교육하고 있는 3D 모형화 교육이 단순히 디자인 교육에만 활용되는 것이 아니라 실내장식 시공계획과 매니지먼트에도 활용될 수 있는 교육이 가능하다.

넷째, 향후 인테리어 산업분야의 실무적인 측면과 좀 더 연계성을 확장해 간다면 효율적인 공사견적 프로토타입을 개발, 관련 업무의 효율성 증가에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] Kim Min Gyu, 3D Architecture Modeling & Quantity Estimation using SketchUp, AJMSC, v.7 n6, (2017)
- [2] Kim Hyun Woo, Study on Application of BIM in the Interior Design Education, KIID, v.15, n30, (2013)
- [3] Kwon O Cheol, Introduction of BIM Quality Standard for Quantity Take-off, JKIBC, v.11, n.2, (2011)
- [4] Sketch-UP, <http://www.sketch-up.com>
- [5] 3d warehouse. <http://3dwarehouse.sketchup.com>