

표준도 기반 BIM 라이브러리 검색지원을 위한 웹기반 공유시스템 개발

Development of Web-based Sharing System for Inquiring Civil BIM Libraries Based on Standardized 2D Drawings

문현석¹⁾, 김창윤²⁾, 조근하³⁾, 주기범⁴⁾

Moon, Hyoun-Seok¹⁾ · Kim, Chang-Yoon²⁾ · Cho, Guen-Ha³⁾ · Ju, Ki-Beom⁴⁾

Received February 14, 2016; Received March 2, 2016 / Accepted March 7, 2016

ABSTRACT: In BIM environments for infrastructures, civil structures such as road, bridge and tunnel etc., created into 3D objects, integrated with their properties, securing BIM design productivity is very critical during 3D modeling. To solve this issue, configuring BIM libraries so that the users can utilize prefabricating in advance 3D objects that have been applying repeatedly during BIM design is essential so much. Current BIM libraries have made focused on Ready-Made for architectural facilities. However, establishing environment for delivering BIM library for civil facilities is very sparse. Accordingly, this study developed a web-based sharing system for delivering BIM library contents based on standardized drawing for civil area. To do this, we have analyzed core features and operation system of BIM library sharing system in domestic and overseas. Besides, functional requirements that are necessary for developing BIM library sharing system was derived, and through operation scenario configuration, the web-based system was developed according to the detailed mechanism. It is expected that this system can enhance BIM design productivity during library based modeling, and can be utilized as construction supporting tools that can help construction managers to make a design change.

KEYWORDS: Building Information Modeling, Library, Search, Web-based Sharing System, Specifications

키워드: 건설정보모델, 라이브러리, 검색, 웹기반 공유시스템, 명세서

1. 서론

BIM(Building Information Modeling) 환경에서 도로, 교량 및 터널 등의 토목 구조물은 3차원 객체로 구성되고 관련 속성이 통합되므로 3D 모델링 시 설계생산성의 확보는 무엇보다 중요하다. 이를 위해 BIM 설계 시 반복적으로 사용되는 3차원 객체를 미리 제작하여 활용하도록 라이브러리를 구성하는 것이 필요하다. 기존의 BIM 라이브러리는 건축시설의 기성품 중심으로 구성되어 있어 BIM 설계 S/W를 통해 손쉬운 활용이 가능하였다. 그러나 국내외적으로 토목시설의 BIM 라이브러리를 구축하고 이를 배포하기 위한 환경의 구축이 미흡한 실정이다. 이는 토목분야의 BIM 연구 투자가 미흡하고 국가의 관심도가 낮음에서 기인한다고 볼 수 있다. 일부 대형건설사에서는 파일럿 프로젝트로

BIM을 도입하고 있으며, 이를 통해 작성된 설계모델로부터 라이브러리 객체를 분류하여 관리하고 있는 실정이지만 별도의 시스템을 통한 배포체계는 미흡한 것으로 나타났다. 일부 연구(Choi et al., 2013)에서는 초고층 건축물을 포함한 건축시설 및 한옥(Kim et al., 2012) 등의 BIM 라이브러리를 배포하기 위해 웹기반의 공유 시스템 또는 별도의 독립된 프로그램으로 관리하도록 하고 있다. 해외에서는 일부 BIM 설계 S/W사에서 제공하는 라이브러리 공유시스템을 활용하고 있다. 그러나 대부분 기 구축된 건축 모델과 부재 제작업체에서 제공한 라이브러리를 배포하고 있는 실정이며, 토목분야의 BIM 라이브러리 구현 사례와 이를 배포하기 위한 공유시스템 구축사례가 미흡한 실정이다.

이를 위해 본 연구팀은 국토교통부에서 발간한 표준도인 암거, 옹벽, 소규모교량 및 국도설계실무요령에서 제공하는 2D 표

¹⁾정회원, 한국건설기술연구원, ICT융합연구소, 수석연구원 (hsmoon@kict.re.kr) (교신저자)

²⁾정회원, 한국건설기술연구원, ICT융합연구소, 전임연구원 (ckim@kict.re.kr)

³⁾정회원, 한국건설기술연구원, ICT융합연구소, 연구원 (cgh@kict.re.kr)

⁴⁾정회원, 한국건설기술연구원, ICT융합연구소, 소장/연구위원 (kbju@kict.re.kr)

준도를 기반으로 일반도와 상세도 수준의 BIM 라이브러리를 2,238개 타입을 우선 작성한 바 있다. 본 라이브러리는 개별 라이브러리 작성시 관리의 효율성을 위해 WBS 코드를 속성으로 부여하였으며, 실적공사비 코드를 또한 정의하여 공사비 항목에 따라 관리할 수 있도록 하였다. 이와 같이 작성된 BIM 라이브러리 모델을 민간에게 배포하기 위해 웹 환경에서 운용 가능한 BIM 라이브러리 공유시스템을 개발하였다. 본 시스템은 키워드, 설계 S/W 종류, 분류코드에 따른 라이브러리 개별 형상의 검색 기능을 지원하고 있다. 다양한 파라미터에 의해 제원설계를 가능하도록 하며, 구조물의 BIM 설계시 자주 활용되는 설계 포맷을 지원하도록 설계되었다.

본 연구에서는 BIM 라이브러리 공유 시스템 개발에 중점을 두고 있으므로 라이브러리 형상 구성(Moon and Ju, 2014)은 논외로 한다. 즉 BIM 라이브러리가 구축되었음을 가정하여 개발한다.

본 라이브러리 공유 시스템은 토목시설의 BIM 설계를 지원하는 도구로 구축되었다. 이는 기존 2D기반의 설계를 BIM 라이브러리 설계로 신속하게 전환할 수 있는 환경을 제공한다. 이를 통해 토목구조물의 BIM 설계에 대한 생산성을 기대할 수 있으며, 향후 부재제작업체의 참여를 통해 다양한 형태와 종류의 BIM 라이브러리 콘텐츠 확장에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

2. BIM 라이브러리 공유시스템 개발 사례

2.1 국내외 개발 사례

한국빌딩스마트협회(2010)에 따르면 2010년 당시 국내에 공개된 BIM라이브러리 구축현황은 매우 미약하여 설계사계 자체적으로 라이브러리를 구축하거나 국외 라이브러리 공유 사이트(Autodesk Seek, ARCAT 등)를 참조하여 활용하였던 것으로 조사되었다. 국내에 구축된 BIM 라이브러리 포털의 경우 웹기반의 형태와 독립된 프로그램 형태로 구축되었다. 웹기반으로 구축된 사례는 고캐드(GOCAD, 2014)의 Revit 패밀리(936개) 제공 사이트와 한국설비기술협회에서 제공하는 설비시설의 공용 패밀리(BIM Library, 2015)를 제공하고 있다. 두 시스템은 건축시설에 대한 Revit 패밀리를 다운로드 하기 위해 건축용 부재와 인테리어 소품 등을 다운 받을 수 있도록 별도의 필터 기능을 제공하고 있다. 특히 설비기술협회의 BIM 라이브러리 시스템은 위생기구, 덕트, 배관 등에 대한 공용패밀리와 장비류, 밸브류, 전기 등 제조사에서 제공한 라이브러리 패밀리를 다운로드 할 수 있도록 필터링 기능을 제공하고 있다. 제조사 라이브러리는 장비별 제작 회사를 선택하면 해당 기업에서 제작하는 장비들에 대한 라이브러리를 배포하도록 구성하고 있다.

빌딩스마트협회에서는 건축분야 BIM 표준라이브러리 포털

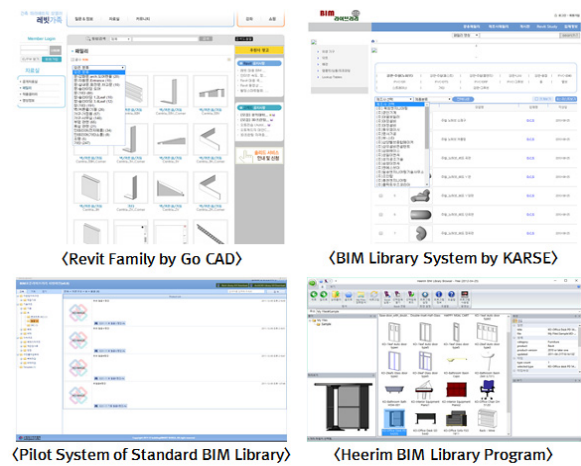


Figure 1. A BIM library system in Korea

(KBIMS BIM Library, 2015)을 시범버전으로 구축하여 제공하고 있으며, Revit과 ArchiCAD 라이브러리를 다운로드할 수 있도록 하였다. 기본적으로 건축, 기계, 전기의 세부 시설요소들에 대해 위계구조를 트리형태로 제공하고 있으며, 각 요소의 선택에 따라 구분된 라이브러리 리스트를 구현할 수 있도록 하고 있다. 본 시스템은 라이브러리 파일만을 다운로드할 수 있도록 구성되어 있다. 또한 키워드를 통해 라이브러리 객체를 찾을 수 있도록 검색기능을 구현하고 있다. 상기의 시스템들은 웹기반에서 운영되는 시스템이지만 회림에서 구축한 BIM라이브러리 시스템(Heerim BIM Library Brower, 2011)은 독립된 컴퓨터 환경에서 BIM S/W와의 연계 운영이 가능하도록 Standalone 방식의 프로그램 방식으로 구축되었다. 이는 현대종합설계에서 구축한 사내 BIM라이브러리 시스템과 유사한 형태를 갖는다. 본 시스템은 크게 매뉴바, 폴더 트리 뷰, 미리보기 창, 라이브러리 리스트 뷰창, 속성창 및 3D보기 창으로 구성되어 있다. 여기서는 폴더 구조를 통해 개별 라이브러리 타입의 선택을 통해 탐색할 수 있도록 하고 있으며, 선택된 라이브러리의 세부 속성을 확인할 수 있도록 하였다. 특히 선택된 라이브러리 객체를 Revit과 연동을 통해 손쉽게 프로그램에 Load하여 활용할 수 있도록 편의성을 제공하고 있다.

해외에서의 대표적인 BIM라이브러리 시스템은 영국 정부가 직접 운영하는 NBS National BIM Library System(NBS BIM Library, 2013), 민간이 운영하는 BIM Store(BIMStore, 2013), Autodesk사가 운영하는 Autodesk Seek(Autodesk SEEK, 2014) 및 민간회사인 SmartBIM0이 구축한 SMARTBIM Library 포털(SMARTBIM Library, 2013)이 대표적이다. NBS의 경우 키워드 입력과 주요 카테고리별로 부재를 선택하거나 부재제작업체의 선택과 BIM 설계 S/W 플랫폼을 통해 라이브러리 객체를 탐색할 수 있도록 하고 있다. 또한 BIM 설계 S/W에서 라이브러리 지원

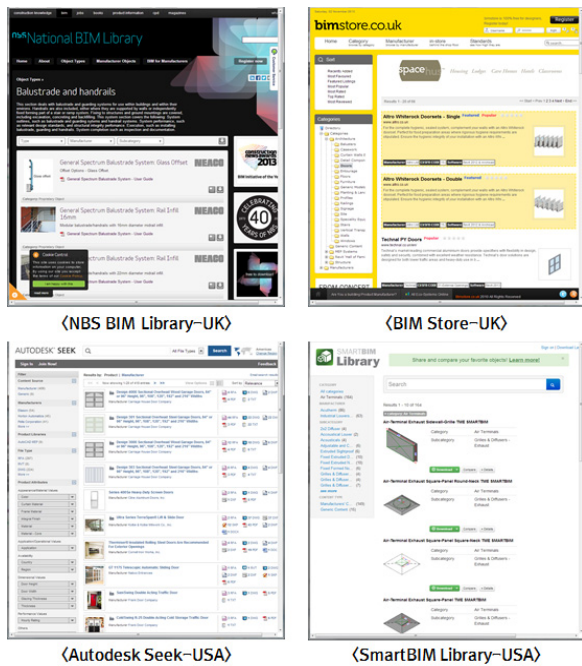


Figure 2. A BIM library system in overseas

을 위한 각종 도구 및 템플릿과 BIM Library 가이드라인을 제공하고 있다. BIM Store는 건축, 구조, MEP에 대해 범주별로 탐색할 수 있도록 하고 있다. 또한 키워드를 통해 검색할 수 있으며, 부재제작업체와 지원 S/W별로 검색하도록 필터링 기능을 포함하고 있다. Autodesk Seek은 기본적인 키워드 검색과, S/W별 라이브러리 및 Masterformat 2004/OmniClass 1.0/Unifomat 2에 의한 분류코드에 따라 검색기능을 포함하고 있다.

이와 같이 조사된 라이브러리 공유시스템은 건축시설을 중심으로 구축되었고 웹기반의 환경에서 제공되는 것으로 분석되었다. 대부분의 시스템은 키워드에 의한 검색기능을 제공하고 있으며, 분류코드에 의한 탐색방식을 구성하고 있다. 또한 필터링에 의한 라이브러리 검색 기능을 일부 포함하고 있으며, 다수의 BIM 설계 S/W를 지원하는 포맷을 제공하고 있다. 특히 부재제작업체들이 제작한 BIM 라이브러리를 공유할 수 있도록 검색기능을 제공하고 있다.

건축분야 BIM라이브러리 공유 시스템은 현재 웹기반 또는 독립된 프로그램 형태로 공개되어 있다. 이들 시스템은 기본적인 라이브러리 3D 객체를 배포할 수 있는 구조로 일종의 플랫폼 역할을 한다. 주로 객체형태로 작성되며 부재제작업체에서 작성한 라이브러리 공유가 가능한 형태로 되어 있다. 개별 라이브러리 객체가 BIM 설계 S/W와 연동되도록 설계된다. 반면에 토목 BIM 라이브러리 공유 시스템은 표준도를 기반으로 작성된 객체 기반의 라이브러리와 선형에 따라 현장에서 설치되는 CIP(Cast in Place) 형태를 지원하기 위한 단면 라이브러리를 제공하기

위한 포털의 형태로 구성될 수 있다. 이미 내장된 라이브러리의 조회 및 다운로드를 위해 분류체계 기반의 검색 기능을 강화한 형태로 설계할 필요가 있다. 건축과 달리 부재제작업체로부터의 라이브러리 공유 환경이 미흡하므로 관련 기능은 콘텐츠 확대와 라이브러리 활용 기반 구축이후 고려될 수 있다.

2.2 BIM 라이브러리 공유시스템의 기능 요구사항 분석

본 절에서는 국내외의 기존 BIM라이브러리 공유 시스템 분석을 통해 도출된 주요 구성사항 분석을 바탕으로 토목 BIM 라이브러리 공유 시스템 구축을 위한 기능적 요구사항이 무엇인지 다음과 같이 도출하였다.

1) 외부 BIM 라이브러리 입력 : 기본적으로 작성된 BIM 라이브러리 파일을 관리하기 위해서는 외부의 BIM 설계 S/W에서 작성된 BIM 라이브러리 파일을 공유 시스템에 저장할 수 있도록 개별 라이브러리 객체 파일 포맷의 입력이나 다수의 라이브러리 파일 포맷과 명세서 및 가이드를 동시에 저장가능한 압축파일 입력기능을 구성할 필요가 있다.

2) 라이브러리 검색 : 방대한 양의 라이브러리 객체를 효율적으로 탐색하고 활용하기 위해서는 다양한 방식의 검색기능을 구성해야 한다. 라이브러리 구성시 활용된 표준도는 앞서 언급한 4가지의 표준도를 따르므로 해당 표준도의 분류기준으로 저장되며, 해당 표준도에 입력된 개별 라이브러리 파일을 검색할 수 있어야 한다. 또한 분류코드별로 라이브러리 파일을 저장할 수 있어야 하며, 실적공사비 코드 등과 연계하여 공사비 산출과정에 활용할 수 있어야 한다. 검색기능에는 다양한 필터기능을 통해 사용자(설계자)가 원하는 객체를 정확히 검색할 수 있어야 한다.

3) 표준 코드체계 연동 저장 : 작성되는 라이브러리 객체들이 표준도명칭 분류에 의해 저장되고 동시에 각 시설별 또는 부위별로 저장/관리되도록 건설정보 분류체계를 통해 입력되고 관리될 수 있어야 한다. 예를 들어 용역표준도를 기반으로 작성된 라이브러리 객체는 시설물분류-부위분류-공종분류에 의해 구분되어 코드구조에 따라 라이브러리 객체와 연동될 수 있도록 해야 한다. 특히 공사비 산출을 위해 실적공사비 코드와 연동되도록 하여 해당 부재에 대한 실적공사비 산출이 가능하도록 해야 한다.

3. BIM 라이브러리 공유 시스템 설계

3.1 개발 개요

BIM 라이브러리 공유 시스템은 라이브러리 파일, 라이브러리 명세서, 라이브러리 활용 가이드를 공유 또는 배포하거나 라이

브러리의 현황을 파악하기 위한 기능을 제공하기 위해 개발되었다. 이를 위해 본 연구에서는 다른 BIM 라이브러리 공유 체계에 맞추어 요구 기능들이 웹 브라우저 상에 구현될 수 있도록 시스템을 설계하였다.

기존의 BIM 라이브러리 공유 사이트의 경우 건축분야에 초점이 맞추어져 있으며, 특히, CIP(Cast-in-Place) 구조체에 대한 라이브러리보다는 제작사에 의해 생산되는 기성품 위주로 라이브러리가 구성되어 있다. 그러나 본 과업에서 구축된 라이브러리는 주로 CIP 구조체로 구성된 도로분야 구조물을 대상으로 하고, 이를 내역 산출에 기준이 되는 표준도를 기반으로 작성되었기 때문에 특정 제작사가 생산하는 제품은 포괄하지 않는다.

따라서 본 웹 기반 BIM 라이브러리 공유 시스템 시작품에서는 제작사에 의한 검색기능은 제공하지 않는다. 다만, 본 시작품에서 제작된 라이브러리 관리 시스템이 추후 도로에 사용되는 기성제품에 대한 정보를 포괄하기 위해 라이브러리 관리를 위한 명세서와 속성에는 제작사 정보를 표기할 수 있는 항목을 추가하여 추후 웹 기반 BIM 라이브러리 공유 시스템 확장 시 활용될 수 있도록 하였다.

특히 개별 BIM 라이브러리 객체들은 참조된 2D 표준도의 도면번호를 기본적으로 포함하고 있으며, 해당 시설이 WBS분류 체계 내에 각 코드에 포함되도록 라이브러리 개별 속성에 시설, 공간, 부위, 공종의 코드를 부여하였다. 또한 실적공사비 코드 항목내에 포함되도록 해당 라이브러리 속성에 실적공사비 코드를 입력하였다.

3.2 기능 구성

본 과업에서 개발된 시스템은 서버가 설치된 독립된 로컬 Server 환경에서 개인이 설치하여 운영할 수 있는 패키지 형태와 웹 환경에서 원격으로 접속 가능한 브라우저를 통해 조회하고 다운로드 할 수 있도록 웹-기반 시스템으로 개발 하였다. 본 시스템은 크게 라이브러리를 업데이트 하는 기능과 라이브러리를 검색하여 다운로드 받는 기능으로 구성하였으며 각 기능별 활용 시나리오는 Table 1과 같다.

본 시스템 구축에서는 2장에서 분석된 라이브러리 공유시스템 구축에 관한 요구사항을 기반으로 필터기능을 포함하여 다양한 검색 방식에 의한 조회 기능을 강화한 웹 시스템을 구축하였다.

시스템의 주요 검색기능으로는 검색어에 의한 조회, 필터에 의한 조회, 분류체계 트리 뷰를 통한 조회 기능을 구축하였다. 검색어에 의한 조회 기능은 조회하고자 하는 대상 시설 및 부위 즉 표준도에서 제공하고 있는 부재명칭의 검색 키워드를 입력하여 조회하는 방식이다. 필터에 의한 조회 방식은 시설물 종류, 표준도 종류, 파일 종류 및 S/W 종류별로 원하는 형태의 BIM 라이브러리 객체를 조회하는 방식이며, 검색어와 함께 가장 많

이 활용되는 검색기능으로 적용될 수 있다. 마지막으로 분류체계 트리뷰에 의한 조회 방식은 건설정보 분류체계나 실적공사비 코드 구조를 기반으로 사용자가 원하는 분류코드로 접근하여 해당 라이브러리 객체를 조회하는 방식이다.

이러한 조회 기능 외에 외부 라이브러리 파일을 온라인 환경에서 시스템으로 업로드 할 수 있는 기능을 포함하고 있다.

3.3 시스템 운영 시나리오

Table 1에 나타난 바와 같이 BIM 라이브러리 시스템은 웹 기반으로 운영된다. 본 시스템의 라이브러리 저장 및 활용에 따른 운영 시나리오는 사용자가 처리해야 하는 것과 시스템이 처리하는 것으로 나뉜다. 첫 번째 단계는 준비된 BIM 라이브러리 파일을 준비하고 이를 ZIP형태로 압축파일로 생성한다. 그리고 입력되는 라이브러리 파일이 새로운 파일인지 기존 파일을 업데이트

Table 1. Main functions and operational scenario of BIM library system for civil facilities

Functions	Operation Scenario	
	User	System
Library Upload	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zip file Creation/Preparation 2. Option Configuration (New/Updated) 3. Zip file Upload 8. Identify completion 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Zip file parsing 5. Copy Contents 6. Generate XML file 7. Report completion
Library Searching 1 – Inquiry by Key words	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keyword Input 5. Library Selection 7. Identify Specification 8. Download or Re-searching 	<ol style="list-style-type: none"> 2. XML Query 3. List Creation 4. List Representation 6. Spec. Representation
Library Searching 2 – Inquiry by Filtering	<ol style="list-style-type: none"> 1. Select Facility Type, Standardized Drawing Items, and File Types 6. Library Selection 8. Identify Specification 9. Download or Re-searching 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Filter Creation 3. XML Query 4. List Creation 5. List Representation 7. Spec. Representation
Library Searching 3 – Inquiry by Breakdown Structure Tree	<ol style="list-style-type: none"> 1. Select Breakdown Structure 3. WBS Code Selection 8. Library Selection 10. Identify Specification 11. Download or Re-searching 	<ol style="list-style-type: none"> 2. WBS Tree View Representation 4. Filter Creation 5. XML Query 6. List Creation 7. List Representation 9. Spec. Representation

하는 것인지 선택하면, 해당 옵션에 따라 파일을 업로드할 수 있다. ZIP파일을 선택하여 입력하면 시스템에서는 ZIP파일의 압축을 자동으로 풀고 해당 내용을 인식할 수 있도록 파싱의 과정을 거친다. 그리고 관련 내용을 복사하여 XML파일을 생성한 후 입력이 완료되면 사용자에게 그 결과를 알려준다.

검색기능의 경우 유사한 운영 시나리오를 갖는다. 키워드 검색의 경우 사용자가 검색창에 원하는 라이브러리 파일 명칭이나 부재명을 키워드로 입력하면 해당 키워드를 XML Query를 통해 조회하게 되고 그 결과 목록을 생성하여 사용자가 확인하게 된다. 이때 사용자가 목록에서 특정 라이브러리를 선택하면 시스템은 해당 명세서가 화면에 나타나도록 처리한다. 그리고 사용자는 다운로드 하고자 하는 라이브러리 파일이 적합한 파일이 아닐 경우 재탐색을 실시한다. 필터링에 의한 검색은 사용자가 시설물 종류, 시설물 명칭, 표준도 이름을 포함한 시설물 설명에 대한 필터링 기능과, 분류체계에 의한 필터링, 모델링 수준, 철근여부, 라이브러리 종류 및 지원 S/W 기준에 의한 라이브러리 파일 필터링 기능을 제공한다. 사용자의 필터링 목록을 선택하면, 시스템은 필터에 의한 키워드를 생성하고 XML Query에 의해 목록을 생성하여 구현한 후 사용자는 해당 라이브러리를 선택한다 이후의 과정은 키워드 검색과정과 동일하다. 분류체계에 의한 키워드 검색에서는 사용자가 원하는 분류체계 종류를 선택하면 해당 분류체계 목록이 화면에 표현된다. 여기서 사용자가 원하는 분류 코드를 선택하면 시스템은 이를 키워드로 받아 필터링 방식과 같이 필터링에 의한 키워드 조합으로 단어들로 인식하고 이는 XML Query를 통해 조회하게 된다. 이후 과정은 동일한 방식을 따른다.

상기와 같은 운영 시나리오를 처리하기 위해 웹 기반에서 운영 가능하도록 다음의 시스템 구현 아키텍처와 메카니즘을 구성한다.

3.4 시스템 아키텍처 및 구현 메카니즘

본 웹 기반 BIM 라이브러리 시스템의 구조는 Figure 3과 같이 크게 3개의 계층으로 구성하였다. Presentation layer는 사용자가 웹 브라우저를 통해 시스템에 접근하는 인터페이스 영역으로서 본 시작품에서는 JSP(Java Server Page)를 이용하여 구현하였다. 인터페이스 영역에서 사용자는 미리 정해진 규칙에 따른 라이브러리 파일 모음을 시스템에 업로드 할 수 있으며, 시스템 내에 포함된 라이브러리를 조회 및 다운로드하기 위해 필요한 사용자 인터페이스를 제공한다. Middleware 영역은 Figure 3에 나타난 바와 같이 크게 4개의 모듈로 구성하였다.

먼저 Zip file Handling 모듈은 사용자에게 의해 업로드된 Zip 파일의 압축을 자동으로 풀어 Repository에 정해진 폴더 구조 및 저장 규칙에 따라 컨텐츠를 배치하여 해당 라이브러리 폴더

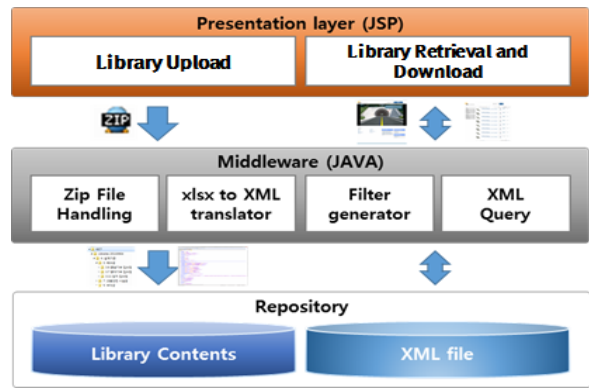


Figure 3. An architecture for Bim library sharing portal



Figure 4. An XML file for filtering search

를 자동으로 생성시키는 기능을 수행한다. 이후 XML 변환 모듈에서는 서버 내에 올려진 명세서 파일인 Spreadsheet 파일(Excel)을 파싱하여 XML(eXtensible Markup Language) 파일을 생성시킨다. 이와 같이 구축된 컨텐츠 및 XML 파일은 사용자에게 라이브러리 검색 및 다운로드 페이지들을 통해 제공된다. 이를 위해 본 시스템에서는 여러 개의 명세서 항목을 필터링하여 검색기능을 제공하도록 하였으며, 그에 필요한 Filter 생성기 및 XML Query 모듈을 Java를 이용하여 개발하였다. Figure 4는 필터링 검색을 위해 구성된 XML 파일 구조를 나타낸 것이다.

4. 시스템 기능 구현 사례

4.1 시스템 메인

본 BIM 라이브러리 공유 시스템의 메인 페이지의 구성은 Figure 5에 나타난 바와 같다.

메인 화면은 먼저 본 시스템 개발 과정에서 작성된 시뮬레이션 동영상을 배치하여 라이브러리 활용에 대하여 사용자의 이해를 도모하고자 하였다. 앞서 언급한 바와 같이 온라인 환경에서 무료 배포가 가능한 웹기반 공유 시스템으로 구축되어 별도의 사용자 로그인에 관한 기능은 없으며, 곧 바로 온라인 환경에서



Figure 5. A main screen of BIM library portal for infra BIM



Figure 6. Upload function of ZIP files of new and updated libraries

유무선을 통해 기 구축된 라이브러리를 검색할 수 있도록 하였다. 또한 앞서 시스템 기능 정의를 통해 도출된 검색 방법별로 사용자가 라이브러리를 검색할 수 있도록 검색어에 의한 조회기능을 최상단에 배치하였고, 이후 하단에는 시설물 종류, 표준도 종류, S/W 종류, 분류체계 종류를 먼저 선택하면서 라이브러리 검색을 수행할 수 있도록 세부 메뉴들을 배치하였다.

Table 2. Folder and file system for uploading library contents

Level 1	Level 2		Level 3
Folders with Folder Names of Spec File Name (excluding Extension)	Folder	Image	Image Files that 2D/3D are separated
		Revit	Revit Files with File Naming Protocol (In case that Catalogue are included, Make *.zip)
		Allplan	Allplan Files with File Naming Protocol (In case that there are multiple, Make *.zip)
		dwg	Dwg Files with File Naming Protocol (In case that there are multiple, Make *.zip)
	Files	dxf	Dxf Files with File Naming Protocol (In case that there are multiple, Make *.zip)
Spec. Files		-	
	Utilization Guide Files	-	

4.2 BIM 라이브러리 업로드

라이브러리 업로드는 Figure 6에 나타난 바와 같이 화면 우측 상단의 Upload 버튼을 통해 수행할 수 있다.

시스템에 업로드되는 파일은 라이브러리 콘텐츠가 포함된 Zip 파일로서 이는 Table 2의 폴더/파일 체계에 따르는 것으로 하였다. 라이브러리 업로드시 Zip 파일을 선택하면 시스템이 자동으로 압축을 풀고 DataFile 폴더내에 자동으로 입력된다. 업로드 팝업에서 전체갱신과 일부갱신 선택이 가능한데 전자는 모든 데이터를 새로 입력해야 하는 경우 선택하고 후자는 기존 데이터에 추가하거나 변경하는 경우 선택한다. DataFile 폴더가 없는 경우 시스템은 이를 자동으로 생성시키면 입력받은 Zip의 파일 구조를 동일하게 갖는다.

4.3 라이브러리 검색

앞서 정의된 바와 같이 라이브러리 검색은 메인 페이지 상에서 검색어, 시설물 종류, 표준도 종류, S/W 종류를 선택함으로써 Figure 7a 및 7b에 나타난 바와 같이 리스트 업 화면으로 바로 전환되는 방식과 분류체계에 해당되는 필터를 선택한 후 다시 리스트 업으로 화면이 전환되는 방식으로 구현되었다. Figure 7b는 리스트 업 화면에서 사용자가 추가의 검색 필터를 선택할 수 있도록 지원하기 위한 사용자 인터페이스의 사례(시설물 종류 필터)를 나타낸 것이다. 리스트업 화면에서 지원되는 필터의 종류는 Figure 7b에서 좌측 메뉴에 나타난 바와 같이 시설물 종류, 시설물 명칭, 표준도 이름, 건설정보분류체계, 모델링 수준, 철근 포함 여부, 라이브러리 종류, 지원 S/W 종류이다.

4.4 라이브러리 명세서 확인 및 다운로드

앞서 Figure 7a 또는 7b의 리스트 업 화면에서 사용자가 원하는 라이브러리를 선택하는 경우 Figure 7의 오른쪽 상단에 나타난 바와 같이 해당 라이브러리의 명세서 내용과 우측에 다운로드 영역이 있는 다운로드 페이지로 전환된다. 다운로드해

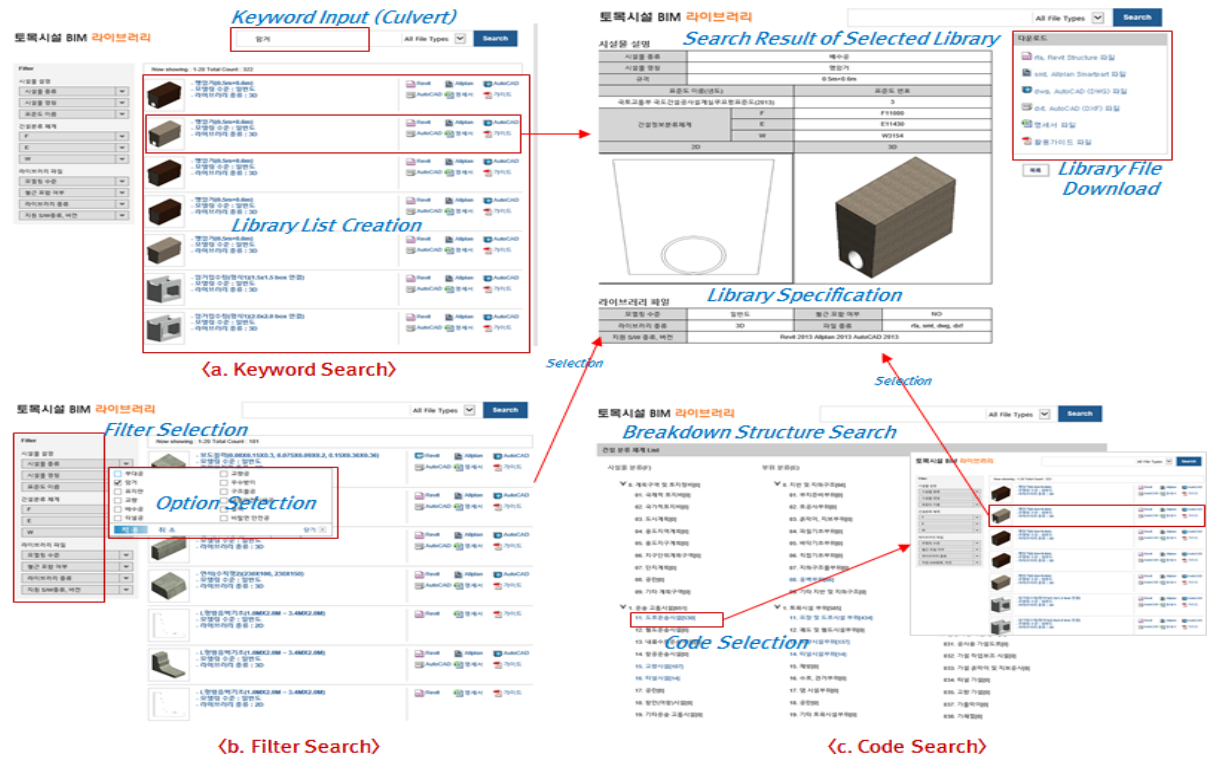


Figure 7. BIM library search flow

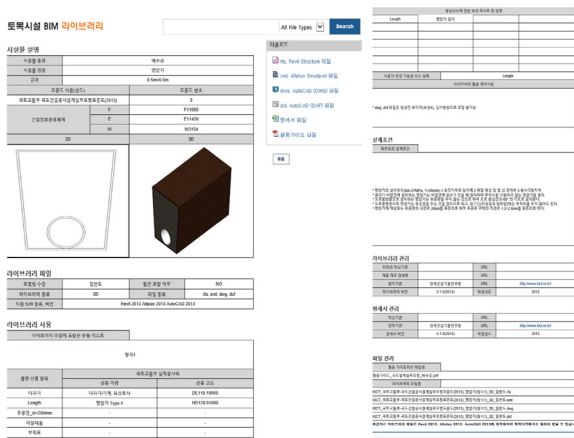


Figure 8. Online specifications for Bim library

라이브러리를 활용하기 위한 가이드(pdf 파일)를 포함하여 해당 라이브러리가 구현된 S/W별도 파일을 다운로드 받을 수 있도록 하였으며, 명세서는 앞서 설명한 명세서의 내용이 웹상으로 표출되어 해당 라이브러리의 상세 내용을 사용자가 확인할 수 있도록 하였다. Figure 8은 맨암거에 대한 명세서 조회 결과의 전체 목록을 나타낸 것이다.

6. 결론 및 논의

본 연구에서는 연구팀에 의해 기 구축된 도목표준도 기반의 BIM라이브러리를 민간에게 배포하여 BIM 설계 생산성 향상 지원을 목적으로 웹 기반의 라이브러리 공유시스템을 개발하였다. 이를 위해 국내외 BIM 라이브러리 공유시스템의 기능과 운영체계를 분석하였다. 이를 통해 도목 BIM 라이브러리 공유시스템 구축에 필요한 기능적 요구사항을 도출하였으며, 운영 시나리오 구성을 통해 시스템의 세부 메커니즘을 구축하였다. 관련 라이브러리 시스템 분석결과 공유 시스템의 핵심은 검색기능에 초점을 두고 있다. 방대한 라이브러리 객체를 신속하게 손쉽게 찾을 수 있는 방안을 도입하고 있다. 이에 따라 본 시스템도 키워드, 카테고리에 의한 필터링 및 분류체계에 의한 검색 기능을 추가하였다. 이러한 검색기능을 통해 원하는 조건에 가까운 라이브러리 목록을 도출할 수 있었고 여기서 선택된 라이브러리 타입의 접근을 통해 상세한 라이브러리 명세까지 확인하도록 하였다. 또한 각 라이브러리 활용에 대한 범용성을 갖도록 도목 구조물 설계에 가장 높은 활용성을 갖는 BIM 설계 S/W에 대한 패밀리리를 구축하여 손쉽게 다운로드하여 설계에 활용할 수 있도록 하였다.

본 시스템은 부재 제작업체가 참여하여 제작한 라이브러리를 공유할 수 있는 시스템의 설계는 이루어지지 않았다. 도목분야

의 BIM 환경기반 구축 이후 다양한 BIM라이브러리 콘텐츠 확보를 통해 향후 부재제작업체의 라이브러리 등록 지원을 위해 별도의 카테고리를 갖도록 구성할 필요가 있다. 현재의 라이브러리 파일은 Revit, Allplan 및 Autocad에만 활용할 수 있도록 하고 있다. 향후 다양한 포맷으로 저장하여 다수의 BIM 설계 S/W에서 활용하도록 할 필요가 있다. 또한 선택된 라이브러리 파일 클릭만으로 BIM 설계 S/W와 연동되어 자동으로 라이브러리가 로드되어 활용할 수 있도록 추가 기능의 개선이 필요하다. 국토교통부에서 발간한 표준도만을 기반으로 구축되었으므로 이를 활용하여 새로운 프로젝트의 BIM 라이브러리 콘텐츠의 확장과 변경된 라이브러리에 대해 구조 해석적 신뢰성을 확보하기 위한 기능도 부가할 필요가 있을 것이다.

설계 전문가의 검토를 통해 본 공유시스템의 활용측면에서 문제보다는 라이브러리 객체가 갖는 형상 모델링과 배치 측면에서의 어려움이 있는 것으로 확인되었다. 일부 선형에 따라 배치가 자동적으로 이루어지지 않거나, 구성된 속성이 한정되어 있어 엔지니어링 측면에서의 속성을 통해 구조적 정보를 파악하는데 어려움이 있다. 그러나 본 라이브러리는 사용자가 제원을 통해 손쉽게 형상의 재구축과 배치가 가능하도록 하였고, 선형에 따른 객체는 단면 라이브러리를 통해 구축하도록 하였으나, 일부 선형에 따라 배치가 필요한 경우 설계자의 라이브러리 배치 활용 기술이 요구됨을 파악하였다. 또한 BIM 설계 S/W의 기능적 제약으로 엔지니어링 측면에서의 라이브러리 활용은 제약이 있음을 확인하였다.

하지만 본 시스템은 토목시설에 대한 유일한 BIM라이브러리 공유 시스템이며, 이미 건설사업정보시스템(CALS, 2016)를 통해 배포하고 있다. 이는 설계사의 라이브러리 기반 모델링시 설계 생산성을 높여줄 수 있는 사용자 도구이며, 시공사의 설계변경 등을 지원할 수 있는 시공 시원 도구로 활용될 수 있을 것이다. 향후 BIM라이브러리 콘텐츠가 확대되고 가이드라인을 통해 BIM 라이브러리 인증체계가 도입되면 BIM 설계 환경으로 전환하는데 중요한 기여를 할 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 한국건설기술연구원의 주요사업인 “(16주요-임무)

Infra BIM 정보모델 표준 및 검증기술 개발” 연구의 일환으로 수행되었습니다.

References

- Autodesk SEEK (2014), <http://seek.autodesk.com/>
- BIM Library (2015), Korea Association of Air Conditioning Refrigerating and Sanitary Engineers, <http://www.web2cad.co.kr>
- BIM Library Portal for Infrastructure (2016), <http://www.calspia.go.kr>
- BIMStore (2013), <https://www.bimstore.co.uk/bim-factory>
- Choi, J. S., Jo, C. W., Kim, I. H. (2013), Development of BIM Library Contents System for Super-tall Buildings, Proceedings of the Society of CAD/CAM Engineeris in Summer, 2013, pp. 421-422.
- Choi, J. S., Jo, C. W., Kim, I. H. (2013), Development of BIM Library Contents System for Super-tall Buildings, Proceedings of the Society of CAD/CAM Engineeris in Summer, 2013, pp. 421-422.
- GOCAD Revit Family (2014), http://www.gocad.co.kr/rvt_family
- Heerim BIM Library Browser (2011), <http://lab.heerim.com>
- KBIMS BIM Library V0.9 (2015), <http://kbims.buildingsmart.or.kr/Default.aspx>
- Kim, I. H., Park, S. H., Lee, J. A. (2012), A Study on the Feature-based Modeling of Han-ok and the Development of a Parametric BIM Library Browser, Journal of the architectural institute of Korea planning & design, 28(5), pp. 87-94.
- Moon, H. S., Ju, K. B. (2014), Development of BIM Library for Civil Structures based on Standardized Drawings-Focused on 2D Standard Drawings of The MOLIT, Transaction of the Society of CAD/CAM Engineers, 19(1), pp. 80-90.
- NBS National BIM Library (2013), <http://www.nationalbimlibrary.com/>
- SMARTBIM Library (2013), <http://library.smartbim.com/>