

중소규모 사업용 BIM을 위한 데이터 사전의 활용

이 환우^{1*} · 이 경섭¹ · 김 광양²

¹부경대학교 토목공학과, ²천진엔지니어링 구조부

Application of Data Dictionary to BIM for Small and Medium Project

Hwan Woo Lee^{1*}, Kyung Sub Lee¹ and Kwang Yang Kim²

¹Department of Civil Engineering, Pukyong National Univ., Busan, 608-739, Korea

²Structural Division Chunjin Engineering, Changwon, 641-811, Korea

Abstract

The systemization of construction information is required over whole life cycle of facilities to improve productivity of construction industry. BIM(Building Information Modeling) is a technology to manage information based on 3D information model. It has been actively suggested as one of the alternatives. However, it may be currently concentrated on the large project while the small and medium project based on BIM are slightly treated in indifference. In the case of small and medium project, the loss of information has been occurred more seriously than large project. However, it is hard to introduce BIM to the small and medium companies due to the lack of investment resources. This study has been performed to set up information management system based on BIM considering characteristics of small and medium project without excessive investment. In this study, pseudo BIM is defined as BIM for small and medium project. The concept of pseudo BIM has been suggested. The PLIB of ISO and construction information classification system of MOLIT in Korea are used to construct data dictionary for pseudo BIM. A pilot test is performed to verify the effectiveness of pseudo BIM.

Keywords : BIM, pseudo BIM, small and medium project, data dictionary, PLIB part 42, construction information classification system

1. 서 론

단품수주 산업인 건설 산업의 특성상 매년 새로운 주체들이 참여하여 과업을 수행하고 있으며, 생성된 정보들은 재사용되지 못하는 경우가 빈번히 발생하고 있다. 이것은 건설 산업의 생산성 향상을 저해하는 요소로 작용하고 있다. 1960년도 이래로 비건설업 분야의 생산성은 300% 이상 증가한 반면 건설 산업의 생산성은 100%에 머물고 있다. 최근 들어 건설 산업의 비생산성이란 철문을 여는 열쇠로 지식기반의 BIM(Building Information Modeling)이 대두되고 있다(Park *et al.*, 2012). BIM은 개념설계부터 유지관리 및 폐기 단계까지 구조물의 생애주기 동안 다양한 분야에 적용되

는 모든 정보의 관리를 가능하게 하는 개념으로 BIM 도입에 따라 건설 프로젝트 내의 업무효율 향상으로 많은 경제적 효과를 보고 있다(Lee *et al.*, 2012).

현재 BIM 도입을 위한 국내 동향을 살펴보면 그 초점은 국내의 대형 사업장에 맞추어져 있다. 2006년 국토해양부 과제 연구단인 가상건설시스템개발연구단은 자체 시스템 개발을 통해 국내외 대형 사업장에 적용함으로써 국내 건설사의 해외 경쟁력을 강화할 예정이다(Lee, 2010). 또한, 조달청의 보도 자료에 따르면 2012년부터 조달청에서 발주하는 총공사비 500억원 이상 건축 공사에 대해 BIM 설계를 의무화한다고 발표하였다(PPS, 2010). 이러한 동향에서 알 수 있듯이 BIM의 도입은 대형 사업장 중심의 연구와 정책에 집

* Corresponding author:

Tel: +82-51-629-6073; E-mail: hawnwoo@pknu.ac.kr

Received October 9 2013; Revised November 5 2013;

Accepted December 2 2013

©2013 by Computational Structural Engineering Institute of Korea

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

중되어 있다.

반면, 중소기업 사업장을 위한 BIM의 연구는 현재 미비한 실정이다. 중소기업 사업장의 경우 건설정보관리시스템의 부재로 인해 정보단절 현상이 빈번히 발생하고 있으며, 정보의 재사용성 또한 대형 사업장에 비해 현저히 낮다. 그 뿐만 아니라 전문 인력이 부족한 중소기업 사업장의 상황을 고려한다면 사업장 규모가 작다 할지라도 복잡·복합적인 공종이 존재하는 경우 3차원 정보모델을 기반으로 하는 BIM이 더욱 필요하다. 따라서 이 연구에서는 BIM의 도입이 필요한 중소기업 사업장을 대상으로 중소기업 사업장용 맞춤형 BIM 시스템 구축을 위한 연구를 수행하며 중소기업 사업장용 맞춤형 BIM을 Pseudo BIM(이하 의사 BIM)이라 정의한다.

이 논문에서는 국내의 BIM 관련 설문조사(Lee et al., 2009; Won et al., 2010; Kwon, 2012)와 BIM에 대한 중소기업 사업장의 현황 및 인식 조사를 참고하여 의사 BIM의 개념과 구성방법을 제시한다. 그리고 제시된 개념과 방법에 따라 의사 BIM의 엔진 구조를 담당하는 데이터 사전의 구축 방법을 제시하고 예비실험을 실시한다. 의사 BIM의 유효성을 검증하기 위하여 표준 I형 PSC 거더 교량사업을 대상으로 실시설계 단계에서 시공단계로 전달되는 건설정보를 활용한 연구를 수행한다.

2. 의사 BIM

2.1 BIM 도입을 위한 필요 자원 분석

2008년 국내 BIM 도입현황 설문조사(Lee et al., 2009)에 응답한 11개의 건설사를 대상으로 BIM 도입을 위한 투자 현황을 살펴보면 BIM을 도입하고 활용하기 위해서는 초기 도입비용의 수배 이상의 투자가 지속적으로 필요하다. 또한, 2012년 BIM 설문조사에 따르면 9인 이하의 중소기업 사업장에서 BIM 보유 및 활용이 약 16%이며, 100인 이상에서는 약 86% 정도가 BIM을 보유 및 활용하는 것으로 조사되었는데, 중소기업의 BIM 도입 및 장애요인으로 비용증가를 가장 큰 문제점으로 꼽고 있다(Kwon, 2012). BIM 수행 관련 인원 현황에 대해 살펴보면 2008년 설문조사 결과 23.55명의 수행 인원을 보유하고 있었으며, 이 중 BIM 수행 가능 인력은 2008년 평균 8.7명에서 2010년 20.7명으로 200% 이상 증가하였다(Won et al., 2010). 이처럼 BIM의 도입을 위해서는 전담 조직 구축 및 전문 인력 양성이 필요하다. 하지만 중소기업 사업장의 경우 인력이 부족한 상황에서 신기술 도입을 위해 조직을 구축하고, 인력 양성을 위한 투자는 현실적으로 불가능할 것으로 판단된다. 따라서 가용자원이 부족한 중소기업

사업장의 경우 BIM 도입을 위한 현실적인 대안이 필요하다.

2.2 BIM에 대한 중소기업 사업의 현황 및 인식 분석

중소규모 사업을 주로 담당하는 지방 설계사, 감리사, 건설사를 대상으로 면담을 진행하였다. 면담은 경영진과 기술자로 분류하여 BIM 도입에 대한 인식 및 현황을 조사하였다. 조사 결과를 요약하면 Table 1과 같다.

Table 1 BIM in small and medium project

Interviewer	Contents
CEO	<ul style="list-style-type: none"> • Uncertainty of cost to introduce BIM • Unclear delivery standard of design documents based on BIM • Low compatibility between BIM softwares • Difficulty to choose BIM softwares • Lack of investment resources to introduce BIM • Misunderstanding of BIM being by purchasing softwares only • Low profitability after adapting BIM • Preparation for the change of national policy
Engineer	<ul style="list-style-type: none"> • Unawareness "BIM" • BIM being additional works • Vague rejection symptoms to introduce new technology

조사 내용과 같이 중소기업 사업장의 경우 투자 여력이 없으며, 현재 BIM이 불필요하다고 판단하고 있다. 이와 같은 상황에서 기존 BIM S/W를 기반으로 한 BIM 도입을 권장하기보다는 중소기업 사업장의 상황을 고려하여 최소한의 투자로 BIM의 일부 효과라 할지라도 그 효과를 깨달을 수 있는 새로운 시스템이 필요하다.

2.3 의사 BIM 개념 및 구성방법

조사 내용과 BIM 도입 사례를 참고하여 중소기업 사업용 맞춤형 BIM인 의사 BIM의 개념 및 구성방법을 제시하였다. 의사 BIM은 가용자원이 부족한 중소기업 또한 변화하는 국가정책 및 기술 환경에 능동적으로 대처할 수 있는

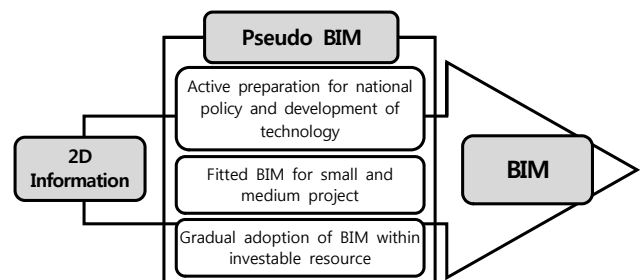


Fig. 1 Concept of pseudo BIM

중소규모 사업장용 맞춤형 BIM이다. Fig. 1은 의사 BIM의 개념을 나타내고 있다. 의사 BIM은 투입 가능한 자원범위 내에서 현재의 기술자원과 설계도서를 활용하여 점진적으로 BIM 기술을 구축한다. 의사 BIM은 현재 여러 단체나 기관에서 연구되고 있는 BIM을 자발적으로 도입할 수 있도록 하는 디딤돌 역할을 담당할 것으로 기대한다.

BIM	Data Dictionary
<ul style="list-style-type: none"> Based on 3D information model Collaboration in engineering process 	<ul style="list-style-type: none"> Management of database in each project Managing, sharing, and searching of information
Pseudo BIM	
<ul style="list-style-type: none"> Using the existing resources Link to existing design documents 	<ul style="list-style-type: none"> Partial 3D model for complex elements Using limit of BIM S/W
Gradual Evolution	Partial 3D Information Model

Fig. 2 Components of pseudo BIM

Fig. 2는 의사 BIM 시스템의 구성방법을 나타내고 있다. 의사 BIM은 기존 BIM 개념을 기반으로 부분 3차원 모델과 정보를 관리하는 기술인 데이터 사전, 기존 설계도서 및 기술자원을 활용하는 점진적 진화로 구성된다.

3. 데이터 사전

3.1 데이터 사전의 개념 및 활용사례

데이터 사전은 데이터베이스 용어로써 메타데이터를 저장하는 데이터 구조를 말하며, DB의 테이블을 구성하는 DB스키마로 이용된다. 데이터 사전은 디지털 라이브러리 내의 모든 정보를 컴퓨터가 인식할 수 있도록 하는 기능을 가지고 있다(ECIF, 2001). 또한, 데이터 사전은 부품 라이브러리 사용자가 부품 데이터를 검색하고, 필요한 부품 데이터를 얻는 데 활용된다.

사용자는 부품클래스들의 계층구조를 통해 검색 대상의 범위를 줄일 수 있고, 각 부품클래스에 정의된 속성들을 이용하여 대상 부품 데이터를 상세히 검색할 수 있다(Cho *et al.*

Table 2 Applications of data dictionary

Reference	Industry of applications
Kim <i>et al.</i> , 2001	Automobile devices
Cho <i>et al.</i> , 2003	Die and mold devices
Yingguang Li <i>et al.</i> , 2006	Machine devices
IEC/TE3/SC3D	Electronic devices
RosettaNet	Electrical devices
JEMIMA	Measuring devices
ESPRIT PIPPIN Project	Process plant devices

al., 2003). 데이터 사전은 유효성을 인정받아 Table 2와 같이 다양한 산업분야에서 연구되었으며, 여러 기관에서 부품정보 관리를 위해 채택하여 활용하고 있다.

3.2 PLIB Part 42

PLIB(ISO 13584)는 ISO TC184/SC에서 제정 중인 부품 라이브러리 데이터의 교환과 표현에 관한 국제 표준이다. PLIB는 부품정보에 대한 표준 디지털 라이브러리 데이터의 모델과 교환 포맷을 제시하고, 부품정보를 공유할 수 있는 부품 라이브러리 시스템의 구현에 필요한 이론을 제공하고 있다(ISO, 2004). 그중 데이터 사전의 서술을 위한 방법론을 42번 파트에서 제시하고 있다.

Table 3 Data dictionary design rules

Rules	Contents
Rule 1	Field covered by the hierarchy
Rule 2	Classification
Rule 3	Instantiation Rule
Rule 4	Homogeneity of simple family of parts
Rule 5	Multiple perspectives on the hierarchy
Rule 5a	Maximum applicability
Rule 5b	Class valued properties
Rule 5c	Class valued assignment level
Rule 6	Choice of properties
Rule 7	Semantic identification
Rule 8	Applicability of inherited properties

PLIB Part 42 데이터 사전 정보모델은 부품클래스와 속성클래스로 구성된다(Cho *et al.*, 2003). 그리고 PLIB Part 42에서는 부품 패밀리의 계층 구조 생성 규칙과 부품클래스와 속성클래스를 정의하는 데이터 사전 요소를 각각 제시하고 있다. Table 3은 PLIB Part 42에서 제시하고 있는 8가지의 계층 구조 생성 규칙을 나타내고 있다(ISO, 2004). 데이터 사전 요소는 부품클래스의 경우 21가지 부품 속성클래스의 경우 22가지가 존재한다.

3.3 PLIB Part 42의 한계점 분석

PLIB Part 42의 계층 구조 생성 규칙만을 이용하여 설계도서에 대한 분류를 시행하였으며 두 가지의 한계점을 발견할 수 있다. 첫째, Rule 5c에서 명시하고 있는 상속의 원리가 적용되기 힘들다는 것이다(Lee *et al.*, 2008). 볼트와 같은 표준부품의 경우 상위 부품의 속성이 하위 부품의 기본 속성이 되어 상속의 원리를 지켜가며 분류체계를 구성하는 것이 가능하다. 하지만 콘크리트, 철근, 쉬스, PS강재가 결

합하여 상위 부품을 형성하는 PSC 거더의 경우 하위 부품의 구조적 배치와 가변적인 형상을 고려하며 상속의 원리에 따라 분류하는 것은 사실상 불가능하다. 더욱이 거더의 상위 개념인 상부구조까지 고려한다면 이와 같은 한계점은 더욱 명백해진다. 둘째, PLIB Part 42의 실용성에 대한 문제이다. 의사 BIM은 기존 설계도서를 활용하여 시스템을 구축하는 것을 구성방법으로 설정하고 있다. 현재 국내에서는 표준화되지는 않았지만 발주처마다 설계도서를 작성하기 위한 기준들이 제시되고 있다. 기존에 사용되고 있는 기준 대신 새로운 기준을 개발하는 것은 의사 BIM의 개념과 차이가 있으며 실용성 또한 낮을 것이라 판단된다. 따라서 PLIB Part 42에 제시된 방법론을 기반으로 하되 한계점을 극복하기 위해 국내에서 활용되고 있는 분류체계를 병행할 필요가 있다.

3.4 건설정보분류체계 개념 및 적용성

건설정보분류체계(MLTM, 2009)는 국토해양부에서 공고한 분류체제로써 건설정보의 공유 및 상호 교류를 촉진하기 위하여 건설공사의 제반 단계에서 발생하는 건설정보를 체계적으로 분류하기 위해 제시되었다(MLTM, 2009). 건설정보분류체계는 파셋(Facet) 분류를 적용하고 있으며, 여기서 파셋 분류란, 분류하고자 하는 대상물이 가지는 여러 가지 특성을 한 가지 관점으로만 분류할 수 없기에, 각각의 특성을 별도의 관점에서 분류하고, 그러한 여러 분류체계를 조합 분류함으로써 분류대상물의 여러 가지 특성을 표현, 정의하는 분류 방법을 말한다(MOCT, 2002). 건설정보분류체계는 시설물, 공간, 부위, 공종, 자원 파셋으로 구성되어 있으며, 하나의 파셋만을 선택적으로 적용하거나 다수의 파셋을 합성하여 적용할 수 있는 합성의 원리를 적용하고 있다(MOCT, 2002).

건설정보분류체계를 이용하여 실시설계단계의 정보를 분류할 경우 각 정보들은 Fig. 3과 같이 관계될 수 있다. 실시설

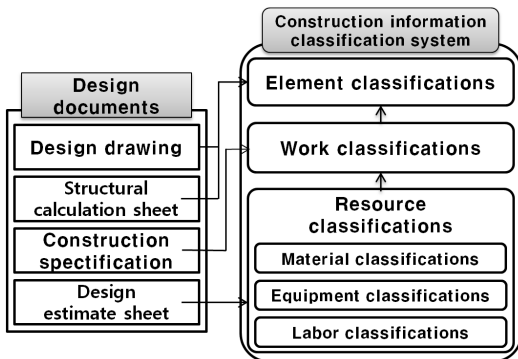


Fig. 3 Relationship between design documents and construction information classification system

계단계의 정보는 크게 설계도면, 구조계산서, 설계예산서, 공사시방서가 있다. 설계도면은 건설정보분류체계의 파셋 중 구조물의 구성요소에 따라 분류한 부위분류와 관계하여 정보를 표현할 수 있다. 그리고 구조계산서는 설계도면에 제시된 부위별로 작성되어 설계도면과 함께 분류될 수 있다. 공사시방서는 작업 및 작업 결과에 따라 분류된 공종분류와 관계하여 분류할 수 있다. 설계예산서는 설계내역서, 단가산출서, 수량산출서로 구성이 된다. 설계예산서의 체계는 단위면적 또는 단위 개소 당 형상을 제작하기 위하여 소요되는 자재를 공종별로 산출하여 인력과 장비를 투입하고 각각 항목에 대하여 표준품셈을 근거해 재료비, 노무비, 경비를 계산한 후 각 공종별 전체 수량을 곱하여 내역을 만들어 내는 구조로써 건설공종에 자재, 인력 장비로 분류된 자원분류를 이용하여 공종분류와 합성될 수 있다.

3.5 건설정보분류체계 한계점 분석

설계도서를 건설정보분류체계에 따라 분류한 결과 두 가지의 한계점을 발견할 수 있다. 첫째, 부위분류를 이용하여 설계도면과 구조계산서를 분류할 경우 분류의 최하위 계층인 세분류에서 복합적인 부위가 이용될 경우 분류체계의 모호성을 야기할 수 있다. 예를 들어 Fig. 4와 같이 세분류에 해당하는 교량기초의 경우 지반조건에 따라 직접기초나 파일기초를 병행하여 이용할 수 있지만 이런 경우 교량기초를 표현하기 위하여 다른 대분류를 도입하여야 한다. 즉 최하위계층을 표현하기 위해 동일 파셋 내의 최상위 계층을 도입하여 독립적인 분류체계를 형성해야 한다. 이런 경우 분류체계 계층이 모호해지며 하나의 구조물에 대해 여러 가지의 독립적인 분류체제로 형성되게 된다. 따라서 복합적인 부위를 표현할 방법이 필요하다.

둘째, 현재 공사시방서는 대부분 국토해양부에서 제시한 공사시방서 작성요령(1999)의 공종분류체계에 따라 작성되고 있거나 각 발주처에서 제시하고 있는 방법에 따라 작성되고 있다. 건설정보분류체계의 공종분류의 아직 사용기관이

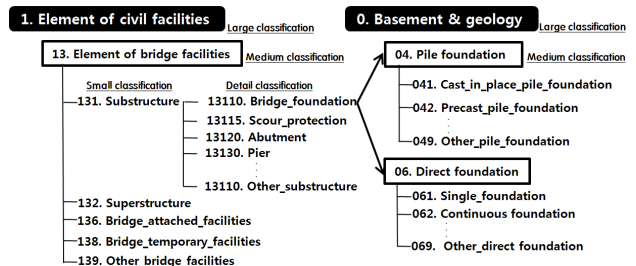


Fig. 4 Application limits of construction information classification system

없는 것으로 조사되었다(Oh *et al.*, 2011). 이러한 상황에서 건설정보분류체계의 공중분류를 이용하여 공사시방서를 분류한다면 그 활용성은 현저히 떨어지리라 판단된다.

3.6 기타 건설정보 관련 분류체계

현재 발주처에 따라 공사시방서 작성요령이 상이하기는 하지만 현재 한국건설기술연구원에서 배포한 공사시방서 작성요령(1999)이 사업에서 주로 이용되고 있다. 설계예산서의 경우 현재 특별한 분류체계가 존재하지 않는다. 대부분 표준품셈에 기초해 수량을 산출하여 전문가의 경험과 판단에 따라 작성되고 있는 실정이다. 또는 공사를 발주하는 발주처에 따라 표준화되지 않은 설계예산서 작성방법들로 작성되며 또는 발주처의 개별적인 요구에 따라 작성되고 있다.

4. 의사 BIM 시스템 구축 방법

4.1 의사 BIM 데이터 사전 분류체계 구축

의사 BIM 데이터 사전의 경우 의사 BIM의 개념과 구축 방법에 따라 기존 설계도서를 활용할 수 있는 분류체계가 필요하다. 이러한 분류체계 구축을 위해 건설정보분류체계를 기반으로 PLIB Part 42와 건설정보분류체계의 한계점을 개선하여 의사 BIM 데이터 사전분류체계 구축 방법을 제시한다. 앞서 분석된 PLIB Part 42와 건설정보분류체계의 한계점들을 요약하면 Table 4와 같다.

표현의 용이성과 분류의 명확성을 추구하기 위하여 실시설계 단계의 정보 중 설계도면과 구조계산서를 형상정보로 공사시방서와 설계예산서를 형상제작정보로 분류한다. 그리고 형상정보를 부품클래스로 설정하여 분류하고, 형상제작정보를 속성클래스로 정의한다. 형상정보를 이용하여 분류체계를 구축할 시 한계점 ①, ②, ③을 보완하기 위하여 건설정보분류체계의 부위분류를 상위분류로 설정하였다. 그리고 부위분류 중 세분류에 대한 하위분류를 PLIB Part 42의 계층 구조

Table 4 Limits of PLIB Part 42 and construction information classification system

Classification system	No.	Limits
PLIB Part 42	①	Difficult application of the class valued assignment level rule
	②	Low practicality
Construction information classification system	③	Ambiguity of classification system
	④	Low application

조 생성 규칙을 이용하여 보완함으로써 두 분류체계를 병행하는 방법을 고안하였다. 이와 같은 방법을 적용한 이유는 첫째, 트리구조로 제작된 건설정보분류체계의 부위분류를 상위분류로 설정하여 부위별 포함관계를 정의할 수 있기 때문이다. 둘째, 세분류의 하위분류에 PLIB Part 42의 계층 구조 생성 규칙을 적용하여 건설정보분류체계의 모호성을 없애고, 전체적으로 상속의 원리를 적용할 수 없더라도 하위분류에서는 적용 가능하게 하여 사용자의 편리성을 높이기 위해서이다. 셋째, 복합적인 부위를 표현할 수 있고, 여러 종류의 구조물에 대한 적용성이 높아지기 때문이다.

설계예산서의 경우 현재 적절한 분류체계가 제시되어 있지 않다. 따라서 일반적으로 이용되는 표준품셈과 단가산출기준에 근거하여 각 부위를 제작하기 위한 공종별로 분류하였다. 그리고 공종별 정보에 대한 최하위계층은 공종을 위해 소요되는 자원(자재, 인력, 장비)이 되도록 설정하였다. 각 자원의 표현은 내역, 단가, 수량으로 설정하여 각 공종에 대해 공통으로 표현 가능하게 구축하였다. 그리고 자원은 건설정보분류체계의 자원분류에 제시된 내용을 중 교량사업에 필요한 자원만을 발췌하여 라이브러리 형식으로 제시하여 선택적으로 정보를 입력하도록 하였다. 그 이유는 자원분류 또한 공종별로 중복되는 항목이 다수가 존재하였기 때문이다.

공사시방서의 경우 활용도가 높은 공사시방서 작성요령의 공중분류체계를 이용한다. 그리고 공사시방서 작성요령에서 필요 부분을 발췌하여 데이터 사전과는 별도로 관리하는 방법을 고안했다. 그 이유는 지반과 관련된 공종을 제외하고 대부분의 공종이 부위별로 중복되기 때문이다.

4.2 의사 BIM 데이터 사전의 개념도

Fig. 5는 의사 BIM 데이터 사전 구축을 위한 개념도를

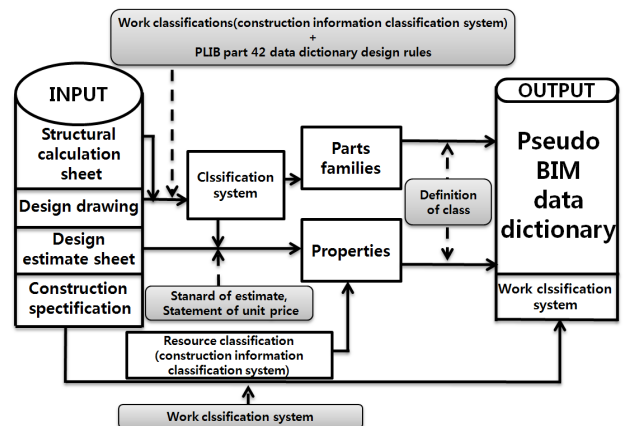


Fig. 5 Conceptual diagram of data dictionary classification system applied to pseudo BIM

나타내고 있다. 기존 설계도서의 정보들 중 구조계산서를 각 부위에 따라 분류한 후 설계도면을 건설정보분류체계의 부위 분류와 PLIB Part 42의 계층구조 생성 규칙을 이용하여 분류체계를 형성한다. 이때, 부위분류 중 세분류에 대해 상속의 원리가 지켜질 수 있도록 분류하여 분류체계를 형성한다.

이렇게 분류된 분류체계의 각 부위에 따라 표준품셈과 단가산출기준을 근거하여 최하위 계층을 내역, 단가, 수량의 공통 속성이 오도록 분류하여 각 부위에 대하여 속성정보를 정의한다. 마지막으로 구축된 부품클래스와 속성클래스를 데이터 사전 요소를 이용해 정의하여 의사 BIM 데이터 사전을 구축한다. 단, 공사시방서의 경우 데이터 사전과 별도 관리한다.

5. 예비실험

5.1 의사 BIM 데이터 사전 부품클래스 및 속성클래스

Fig. 6은 대상구조물을 대상으로 한 의사 BIM 데이터 사전 분류체계 일부를 나타내고 있다. 개념도를 따라 분류체계를 구축해 보면 건설정보분류체계 부위분류 중 토목시설부위의 교량시설부위를 이용하여 상위계층을 형성한다. 그리고 각각의 세분류에 대하여 동일 기능을 수행하는 부재들을 하위계층으로 보완한다. 단, 각 부위를 재료적으로 분리하지 않고 세분류에 제시되는 부위를 하나의 부품으로 생각하여 하위계층을 형성한다.

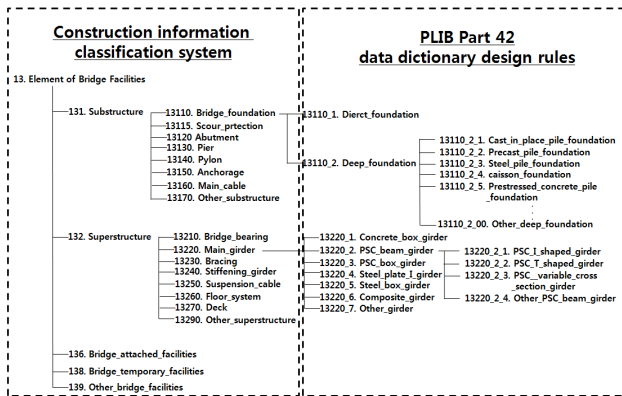


Fig. 6 Example of pseudo BIM by data dictionary classification system

다음으로 설계예산서를 이용하여 부위별 속성 정보를 정의한다. Fig. 7은 PSC_beam_girder에 대한 속성정보의 일부를 나타내고 있다.

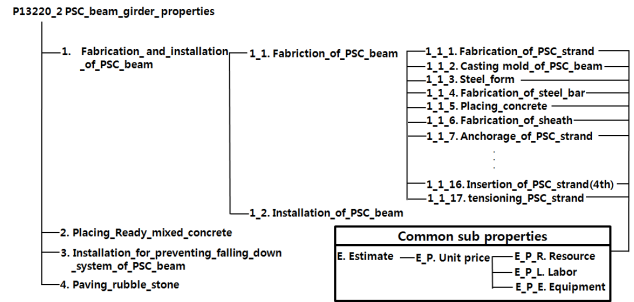


Fig. 7 Properties of PSC beam girder in data dictionary classification system

표준품셈과 단가산출기준을 참고하여 PSC_beam_girder에 대한 공종들 간에 트리구조를 형성한 후 계층의 최하위 계층을 공통 하위 속성으로 정의한 내역, 단가, 수량이 오도록 정의하고 건설정보분류체계의 자원분류에서 교량사업과 관련된 자원들을 라이브러리에서 소요되는 자원들을 적용하여 각 부위에 대한 속성 정보를 정의한다.

5.2 의사 BIM 데이터 사전 클래스 정의

부품클래스를 기술하기 위해 PLIB Part 42의 데이터 사전 요소 21가지 중 8가지를 이용하여 부품클래스를 정의하였다. Table 5는 주형보에 대해 부품클래스를 정의한 예를 보여주고 있다.

Table 5 Definition of class for main girder in data dictionary classification system

Code	13320
Superclass	Superstructure
Preferred name	Main_girder
Short name	Girder
Synonymous name	Beam
Note	.
Version number	001
Revision number	01

부품 속성클래스의 정의를 위해서 PLIB Part 42에서 제시하고 있는 부품 속성클래스의 데이터 사전 요소 22가지 중 6가지를 이용하여 정의하였다.

Table 6은 PSC_I형_거더교의 속성클래스 중 철근가공조

Table 6 Definition of properties for PSC beam girder in data dictionary classification system

Code	1_1_4
Definition class	13320_2_1
Data type	character, number
Preferred name	Fabrication_of_steel_bar
Unit	won, m ³ , won/m ³
Version number	001
Revision number	01

립 대해 데이터 사전 요소를 활용하여 정의한 예를 나타내고 있다.

5.3 의사 BIM 시스템 구축

Fig. 8은 의사 BIM 시스템의 검색화면을 나타내고 있다. 화면의 좌측에서 구조 부위를 선택하고 구조 부위별 속성 중 사용자가 필요로 하는 공종을 선택하면 원하는 구조 부위의 설계도, 구조계산서, 수량, 단가, 내역 등을 확인할 수 있다. 또한 앞서 정의한 부품클래스와 속성클래스를 이용하여 사용자가 필요로 하는 정보를 검색하여 원하는 정보를 신속히 검색할 수 있다. 단, 공사시방서의 경우 별도로 제시하고 있다.

이러한 의사 BIM 시스템을 활용하여 현재 분할된 설계도서를 각 구조부위에 따라 정보를 시스템화함으로써 사용자가 필요로 하는 정보를 효율적으로 관리하고 검색할 수 있었다. 그리고 2차원 설계 도면을 바탕으로 기존 기술자원을 이용해 부분 3차원 모델을 제시함으로써 복잡하거나 복합적인 구조 부위에 대해 사용자의 이해도를 높일 수 있었다. 무엇보다도 소규모의 투자로 실현된 예비실험을 통하여 과도한 자원 투자 없이 일부 BIM의 효과를 얻을 수 있었다.

예비실험을 위해 구축된 시스템의 경우 일방향으로 정보를 제공하는 방법으로 구축되어 양방향으로 정보를 수정하는 것이 불가능하다는 문제점이 있다. 또한, 전체 정보 중 일부분을 시스템화하여 객체 간에 관계의 설정이 분명하지 않아 시스템 상호호환성의 문제점이 발견되었다. 앞으로 시스템의 보안을 통하여 양방향성으로 정보를 공유함과 동시에 각 객체 간에 호환될 수 있도록 추가연구가 필요하다.

6. 결 론

이 연구에서는 3차원 정보모델 기반의 BIM을 지향하는 점진적 단계의 BIM 연구로써 중소규모 사업장 실정을 고려하여 기존 설계도서와 데이터 사전을 활용하는 의사 BIM의 엔진 구조의 체계를 제시하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 이 연구에서는 BIM 도입이 필요하지만 가용자원이 부족한 중소규모 사업장을 위한 데이터 사전 기반의 중 소규모 사업장용 맞춤형 BIM을 의사 BIM이라 정의하였다. 제시한 의사 BIM의 엔진 구조는 BIM 개념을 기반으로 부분 3차원 모델링, 데이터 사전 그리고 점진적 진화체계로 구성된다.
- 2) PLIB Part 42와 건설정보 분류체계를 분석하여 의사 BIM 시스템 구축 방법을 제시한 후 의사 BIM 시스템의 유효성을 검증하기 위해 표준 I형 PSC 거더 교량 사업을 대상으로 예비실험을 실시하였다. 이를 통하여 건설정보들의 통합적 운용이 가능한 것을 확인하였다. 또한 소규모의 투자로 실현된 예비실험을 통하여 일부 BIM의 효과를 얻음으로써 의사 BIM의 유효성을 검증하였다.
- 3) 예비실험을 위해 구축된 시스템은 일방향으로 정보를 제공하는 방법으로 상호간에 정보의 수정이 불가능한 문제점이 있다. 또한, 객체 간에 관계의 설정이 분명하지 않아 시스템 상호 호환성의 문제점이 발견되었다. 따라서, 협업기능 강화를 위해 양방향성 시스템 구축에 관한 추가 연구가 필요하다.

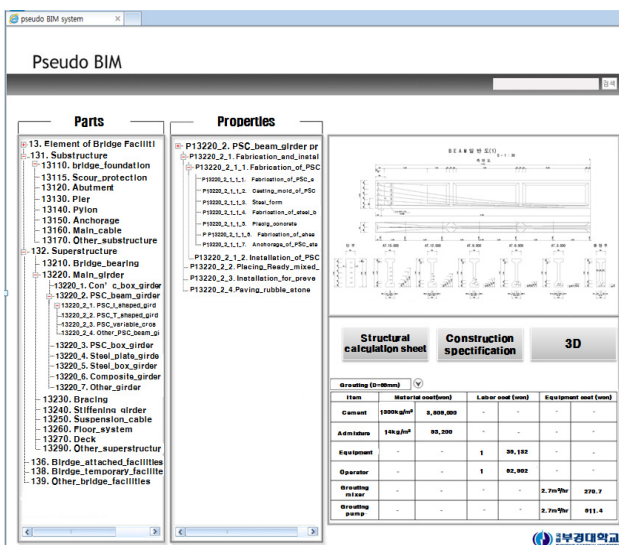


Fig. 8 Example screen of the main gate of pseudo BIM

감사의 글

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2013년)에 의하여 연구되었습니다.

참 고 문 헌

Cho, J.M., Mun, D.W., Kim, H.K., Han S.H., Ryu, B.W. (2003) A Data Dictionary for Procurement of Die and Mold Parts Based on PLIB Standard, *The Journal of Korean Institute of CALS/EC*, 8(3), pp.37~52.

ECIF (2001) ECIF 9:2001, *Integrated Forum on Electronic Commerce(ECIF)*.

ESPRIT Project 22124 CIREP (1998) Description of the CIREP Data Model, ESPRIT Project 22124

- CIREP.
- ISO (2004) ISO 13584-42 Parts Library : Overview and Fundamental Principles(3rd E), *ISO/IS*.
- Kim, Y.B., Cho, J.M., Han S.H. (2001) Data Dictionary of Automotive Parts based on PLIB Part 42, *The Journal of Korean Institute of CALS/EC*, 6(2) pp.127~142.
- Kwon, S.H. (2012) 2012 BIM Survey, *The BIM*, 8, pp.48~50.
- Lee, J.H., Kim, B.G., Lee, S.H. (2008) PLIB based Product Breakdown Structure for Bridge Information Modeling, *The 34th Annual Conference of Korean Society of Civil Engineers*, pp.812~815.
- Lee, K., Choi M.S., Won, J.S. (2009) 2008 Survey Results on BIM Adoption in Korea, *The BIM*, 2, pp.17~24.
- Lee, K.M. (2010) Outcomes of Civil BIM Research in Virtual Construction System Development Research Center, *The 36th Annual Conference of Korean Society of Civil Engineers*, pp.19~25.
- Lee, S.H., An, H.J. (2012) IFC-based Representation Method of Part Information in Superstructure Module of Modular Steel Bridge with Assembly System, *Journal of the Computational Structural Engineering Institute of Korea*, 25(4), pp.307~314.
- MLTM (2009) Application standard of Construction Information Classification System, *Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs*, 2009-781.
- MOCT (2002) Manual of Intergrated Construction Information Classification System, *Ministry of Construction Transportation*.
- Oh, E.H., Kim, T.S. Lee, K.W., Koo, J.D. (2011) Establishment of Building Work Section of LH Guide Specifications, *Conference of The Korean Institute of Building Construction*, 11(2) pp.177~179.
- Park, Y.S., Lee, B.G. (2012) Parametric Modeling and Design of Building Information Model for Extradosed Bridge, *Journal of the Computational Structural Engineering Institute of Korea*, 25(1), pp.9~18.
- PPS (2010) Guide line of BIM will be presented, *Public Procurement Service News*.
- Won, J.S., Lee, K., Park, Y.H. (2010) 2010 Survey on BIM Adoption in Korea, *The BIM*, 4, pp.30~34.
- Yingguang Li, Yong Lu, Wenhe Liao, Zongkai Lin (2006) Representation and Share of Part Feature Information in Web-based Parts Library, *Expert Systems with Applications*, pp.697~704.

요 지

건설 산업의 전반적인 생산성 향상을 위하여 시설물의 전 생애주기에 걸쳐 정보의 시스템화가 요구되고 있다. 정보를 시스템화하는 방법의 하나로 3차원 정보모델을 기반으로 정보 관리하는 기술인 BIM(Building Information Modeling)이 활발하게 연구되고 있다. 하지만 BIM 연구의 초점은 대형 사업장에 맞추어져 있으며 중소규모 사업장을 위한 BIM 연구는 미비한 실정이다. 중소규모 사업장의 경우 대형 사업장보다 정보 손실이 더욱 심각하지만, 투자 자원의 부족으로 인해 BIM을 도입하기에는 힘든 실정이다. 따라서 이 논문에는 과도한 투자 없이 BIM의 효과를 얻을 수 있는 중소규모 사업장 대상 맞춤형 BIM 시스템 개발을 위한 연구를 수행하였다. 이를 Pseudo BIM(이하, 의사BIM)이라 정의하였다. 그리고 의사 BIM의 개념과 구축방법에 따라 PLIB Part 42, 건설정보분류체계 등을 활용하여 의사 BIM의 엔진 구조를 담당하는 데이터 사전 구축 방법을 제시하고 Pilot test를 실시하여 의사 BIM의 유효성을 검증하였다.

핵심용어 : BIM, 의사 BIM, 중소규모 사업장, 데이터 사전, PLIB Part 42, 건설정보분류체계