

중국 BIM 표준의 현황과 특성에 관한 사례 분석

A Case Study of Status and Characteristics of the BIM Standard in China

신규철¹⁾

Shin, Kyoo-Chul¹⁾

Received August 3, 2018; Received August 31, 2018 / Accepted September 4, 2018

ABSTRACT: The Standard for BIM in Construction of China was released in 2017. The Unified Standard for BIM of China also took effects on 2017. The BIM standards of China needs to be compared with those related guidelines of Korea to find the status and characteristics for future development of BIM application in both countries' construction industries. The research methodology is a case study of comparing various standards of both countries. The case study results reveals many interesting issues for future BIM application and guidelines for practice of design and construction process. The research findings include followings : LOD (Level of development) are well defined including LOD 350 in Chinese Standard. P-BIM(Practice based BIM) concepts and series of standards are set for the well-defined design and construction process by work stage in China. Korean standards shows more processes of design and documentation in detail. Major three aspects, particularity in BIM standard by work trade, practicality in BIM work process of design and construction, and professionalism in subjects of BIM application, are analyzed and compared with various Guidelines of BIM in both countries.

KEYWORDS: BIM, Design Stage, Construction Stage, BIM Guideline, BIM Standard

키 워 드: BIM, 설계단계, 시공단계, BIM 가이드라인, BIM 스탠다드

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

중국의 BIM통일표준(Unified Standard for BIM)은 2017년 7월 부터 실시되었다. 또한 건축시공BIM응용표준 (Standard for BIM in Construction)은 2018년부터 실시될 예정으로 초안이 2017년 공개되었다. 이러한 중국의 BIM 관련 동향을 파악하고 BIM 관련 표준의 발전현황 및 기술의 발전상황을 파악하는 것은 중요한 과제라 판단된다. 현재 중국의 상황은 BIM의 적용 단계에서 한국의 BIM 도입 초기의 상황과 유사하다고 판단된다.

중국 주택화성향건설부(住房和城乡建设部)에서 2017년 발표한 '지도의견'에 따르면 중국 BIM사업의 발전목표는 2020년 말 까지 건축업계의 갑급 조사, 설계기업 및 특급, 1급 시공기업은 BIM을 파악하고 실현하도록 하고 기업의 관리와 기타 정보기술과의 통합된 애플리케이션을 실현한다고 하였다. 또한 2020년 말까지 신규 프로젝트의 조사, 설계, 시공, 운영 및 유지 보수에

있어 다음의 프로젝트의 경우 BIM적용 비율이 90%에 이를 것이라고 예측하였다. 여기에는 국영자본 투자로 진행되는 대형 및 중형건물과 녹색건축인증에 신청하는 공공건축 및 녹색생태 시범구역의 프로젝트를 위주로 포함한다고 하였다.

한편 2013년 5월 중국 건축표준설계연구원(Institute of Building Standard Design & Research)는 국제조직인 Building SMART 의 승인을 받아 중국본부를 설립하였다. 이는 중국 BIM 표준이 선진국과의 통합 및 국제화에 방향을 두고 발전해나가고 있음을 알 수 있다.

한국에서 BIM 관련 가이드 및 기준이 처음 제정된 2010년 도 이래 여러 가지 기준이 수립되었고 대형프로젝트를 중심으로 BIM적용 사례 역시 점차로 증가하고 있다. 중국에서 또한 BIM은 이미 다양한 프로젝트에서 적용되고 있고 중국의 BIM표준의 제정은 보다 체계적인 BIM 기술의 보급과 활용을 의미한다고 판단 된다.

한국의 동향으로써 정부는 BIM 활용을 유도하기 위해 2020년

¹⁾정회원, 계명대학교 건축토목학부 건축공학전공, 조교수, Ph. D., (kychshin@naver.com) (교신저자)

까지 500억원 이상 도로사업에 BIM 설계를 의무화하여 첨단기술로 건설현장 노동생산성을 40% 향상시키고, 안전사고로 인한 사망자 수를 30% 줄이고자 한다고 발표하였다. 한국토지주택공사(LH)는 공동주택 설계 생산성을 극대화하기 위해 공동주택에 3D 설계(BIM설계) 방식 도입을 확대하고, 2020년에는 의무화할 예정이라고 밝혔다. 또한 LH는 BIM활용 가이드를 2018년 7월에 제정하여 공동주택설계에서 BIM을 적용하는데 필요한 요건 및 절차적 방법을 조달청 시설사업 BIM적용 기본 지침서와 국토교통부의 BIM가이드를 준용하여 LH공동주택 사업에 특화시켜 제공하였다.

본 연구의 목적은 중국의 BIM표준의 현황에 대하여 사례로써 분석하고 중국 국가차원의 BIM표준의 특성을 분석하는 것으로 한다. 중국 BIM표준의 현황을 파악하고 이를 비교 분석한다면 중국과 한국의 BIM 발전에 주는 시사점이 있다고 본다. 향후 중국 BIM표준을 계속하여 분석함으로써 중국 BIM표준의 현황과 방향을 파악하고 또한 한국 BIM표준의 개정방향에 도움이 될 수 있다고 판단된다. 또한 중국의 최근 BIM 프로젝트의 실시 확대를 감안한다면 중국 BIM표준의 현황과 특성을 분석하는 것은 시사성이 있는 연구로 판단된다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 범위는 중국 BIM표준의 제정과 관련된 배경 및 현재 활용되는 BIM표준을 중심으로 그 구체적인 내용을 분석하는 것으로 한다. 중국에서 시행되고 있는 BIM표준으로서 연구의 대상은 BIM통일표준 (Unified Standard for BIM)과 건축시공BIM응용표준 (Standard for BIM in Construction) 으로 하였다.

연구의 방법은 중국의 표준을 직접 번역하여 분석하는 사례조사의 방법론을 적용하였다. 중국에서 시행되고 있는 BIM표준을 분석하고 또한 선진국의 유사한 기준에서 정의한 용어 등을 참고하여 추가적인 비교분석을 통하여 특성과 차이점을 도출하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 중국 BIM표준의 현황

중국의 BIM 관련 정책 및 표준은 2011년 이래 다양하게 전개되어 왔다. Table 1에서 정리된 바와 같이 2011년 신시화(信息化, 정보화) 5개년 계획이 수립되었다. 2016년과 2017년에는 각각 BIM통일표준과 건축시공BIM응용표준이 공개되었다. 이러한 발전과정은 BIM 관련 기술이 보다 널리 보급되고 BIM을 활용한 사례가 축적되어 감을 보여준다.

중국 지방화성향건설부에서는 정보화 요구사항의 주요한 과제에서 BIM에 대한 심층 연구를 강조하면서 BIM기술을 촉진하기

위한 열정과 결의를 보여주고 있다. 이러한 중국의 BIM도입에 대한 노력은 국가차원 뿐만 아니라 각 성과 지방도시에서도 지침 및 표준의 구축에 함께 힘쓰고 있다.

Table 1. Major Policies related to BIM in China

	Name	Ministry	Summary
2011	<Development Outline of Informatization in the Construction Industry 2011-2015>	MOHURD	It emphasizes the dissemination of information system for construction industry and promotes application of BIM technology and construction of information standard.
2016	<Unified standard for building information modeling> GB/T51212-2016	MOHURD	It is the first construction standard for information architecture in China. The basic requirement of architectural informatization model is suggested and it is the basic standard of architectural informatization model.
2017	<Standard for building information modeling in construction> GB/T51235-2017	MOHURD	Design and build models for detailed design, virtual construction, PC production, progress management, integration and capital management, quality and safety management, construction supervision, completion, and maintenance.
2018	<Standard for classification and coding of building information model> GB/T51269-2017	MOHURD	Architectural model Classification object, Classification method Also regulation about coding, It aims to exchange and share data smoothly.

상하이시의 경우, 지방화성향건설관리위원회에서는 2015년 6월 <상하이 건축신시모델 기술 적용 지침 (2015판)>을 발표하였다. BIM 기술 적용방법을 신속하게 파악할 수 있도록 설계, 건설, 운영 및 유지보수 단계에서 23개 기본 BIM 기술응용 항목에 대하여 각 항목의 의미, 데이터의 준비, 작동절차, 모델링 깊이 및 적용 결과를 자세히 설명하였다.

2.2 국내 BIM 표준 및 기준 관련 연구 동향

Kim (2012)의 연구는 국내외 BIM 가이드라인은 상위수준의 지침으로 실무에 바로 적용할 수 있는 구체적인 내용이 결여되어 있어 실무활용을 위해서는 좀 더 구체적이고 실용적인 가이드라인이 필요하다고 파악하였다.

국내외 BIM 가이드라인들을 조사 비교분석하여 실무에서 적용 가능한 실용적인 가이드라인 마련에 도움을 주고자 각 국가 및 회사 가이드라인의 목차 및 주요 내용을 도출하고자 하였다. 이러한 가이드라인의 개발을 통해 각 회사에서는 사내기준에 부합되는 지침서의 마련과 업무절차 및 품질관리 기준 마련에 밑바탕이 되어 BIM도입 및 수행의 로드맵 설정에 도움되는 방향을 제시하였다.

Peng (2012)의 연구는 건설프로젝트에서 영국의 BSI BIM 가이드라인을 기반으로 중국 BIM 가이드라인 개발의 방향성을 도출하고자 하였다.

중국의 참여주체들이 효율적으로 협업을 할 수 있도록 정보생성 및 관리 측면에서 가이드라인 작성방향을 제시하였다. 중국법에 의거한 공통 표준체계개발이 필수일 것이며 정부 주도의 BIM 정보관련 플랫폼 관련 규정 및 기준에 대한 개발이 지속되어야 할 것으로 판단하였다. 또한 BIM 가이드라인으로서의 역할에 대한 평가를 진행하여 관련 기관 및 기업들의 의견을 수용하는 과정이 필요하다고 언급하였다.

Kim (2014)의 연구는 국내 여러 기관의 BIM 가이드라인은 주로 설계단계의 업무를 중심으로 하여 발주자의 BIM 이해증진과 올바른 활용목적을 지원하기에는 한계가 있다고 파악되었다.

그러므로 발주자 업무중심의 BIM 가이드라인의 개발이 필요하며 개발방향 및 개발프레임을 구축하고자 하였다. 제시한 가이드라인의 구성은 개요, 프로세스 가이드라인, 과업지시서 개발 가이드라인, 검수 및 평가 가이드라인으로 구성되어 있다. 발주자의 BIM 적용 과업지시서 개발을 지원하며 BIM 산출물 및 결과물에 대한 관리 및 평가 업무를 지원한다고 제안하였다.

Lee (2015)의 연구는 해외 BIM 가이드의 목차 및 내용을 분석하고, 국내 BIM 가이드와의 비교 검토를 통하여 국내 BIM 실무가이드 개발에 기초자료로의 활용을 목적으로 하였다.

기존 국내 BIM 가이드의 미흡한 부분을 보완하여 BIM 작성, 활용, 관리의 주제 및 체크리스트 등을 보완한 BIM 실무가이드 목차를 제시하였다.

Lim (2015)의 연구는 건축물 생애주기 전반에 걸친 효율적인 건설관리를 위해 BIM을 활용하여 프로세스 전반의 통합관리를 위해서는 BIM 수행계획서 (BEP, BIM Execution Plan)의 필요성을 제시하였다. BEP의 필수요소를 토대로 LOD의 연관성에 따라 효율적인 협업프로세스를 위한 LOD 기준을 설정하였다. 또한 BIM수행에 있어 LOD설정기준에 맞추어 BIM Process Map 형식으로 제안하였다.

BEP 필수요소인 Modeling Protocols, Meeting Protocols, Document Control Protocols, Data Exchange Protocols, Extract Protocols for Elements의 5가지를 도출하고 LOD와의 상관관계를 규정하여 LOD프로세스의 5단계로 연관 지었다.

단계별 업무에 따른 Schematic Model (LOD 100), Design Model(LOD 200), Coordination Model (LOD 300-400), Construction Model (LOD 400), AS-built Model (LOD 500)로 5단계로 구분하여 제안하였다. LOD를 고려한 프로세스로 단계별 모델데이터 작성기준 및 업무의 범위를 명확하게 구분하고 효율적인 BIM수행을 위한 BEP 수행 Process Map을 제시하였다.

Chen (2016)의 연구는 중국의 BIM관련 정책을 파악하여 선진국과의 비교를 통한 문제점 도출 및 개선방안을 도출하였다.

정책, 기술, 비용, 업무적 측면에서의 중국 건설산업 BIM도입 저해요인 중 정책적 부분이 가장 중요하다고 제시하고 개선방안

으로 1) 정부의 BIM 도입 기반환경 조성, 2) 업계의 적극적인 참여 및 협조, 3) 실무자의 노력 측면에서 개선방안을 제시하였다.

3. 중국 BIM표준의 현황

3.1 중국 BIM통일표준의 현황

BIM통일표준은 Table 2와 같이 6개장으로 구성되어 1)일반사항 2)용어 및 약어 3)기본 요구사항 4)BIM 모델의 구조와 확장 5)데이터 호환성 6)BIM 적용으로 구성되어 있다.

BIM통일표준으로서 BIM 활용 전체의 기반에 되는 용어와 개념에 대해서 정리를 하고 있는데 특히 2장의 용어정리 부분에 sub-BIM, P-BIM (Practice based BIM Model) 등의 용어를 제정하여 향후 다양한 확장 가능성을 염두에 두고 정리한 점이 유의할 점으로 보인다. P-BIM은 다른 나라와 달리 새로 제안된 개념으로서 공정실무 기반으로 건축정보모델응용방식이라는 뜻이며 중국 각 표준 및 법규 등 실정에 맞추어 나간다는 것을 명확히 하였다.

BIM통일표준은 중국 BIM모델의 전 생애주기 각 단계에서의 모델링, 공유, 사용 등에 대하여 규정하였고 중국에서 첫번째 건축정보화의 표준으로서 기본요구를 제시한 표준으로써 건축정보화 연구와 관련 표준제정의 근거로 될 수 있다고 하였다. 후속 건축정보화 관련 국가표준은 본 표준을 토대로 작성되어야 함을 의미하므로 핵심원칙만 규정되어 있고 세부사항은 명시되어 있지 않다. 다만 조문설명에서 각 항목별로 풀어서 설명되어 사용자의 이해와 접근에 편의를 줄 수 있도록 작성되었다.

Table 2. Unified Standard for BIM

Unified Standard for BIM	
1. General Provisions	5. Data Interoperability
2. Terms and Abbreviations	5.1 General
2.1 Terms	5.2 Delivery and Exchange
- BIM / sub-BIM / BIM element	5.3 Classification Coding and Storage
- BIM software	6. BIM Applications
2.2 Abbreviations	6.1 General
- P-BIM : Practice based BIM model	6.2 BIM Software
3. Basic Requirements	6.3 BIM Creation
4. BIM Model Structure and Extension	6.4 BIM Uses
4.1 General	6.5 Deployment
4.2 BIM Model Structure	-Explanation of Wording in This Standard
4.3 BIM Model Extension	-Addition: Explanation of Provisions

BIM통일표준은 Table 2에 정리된 바와 같이 총 6개장으로 구성되어 있다.

제1장 총칙에서는 표준제정의 배경과 목적을 명확히 제시하였다. 건설발전정책에 관련된 지시에 따라 정보화의 발전의 촉진을 위하여 표준을 제정하고 건설정보화의 효율적 품질보장을 위함

라고 명시하였다.

여기서 각 공종별로 서로 다른 소프트웨어를 사용하고 데이터 교환, 공유, 데이터의 정확성 등에 문제가 존재하므로 BIM기술의 적용으로 서로 다른 소프트웨어의 통합적 관리와 정보공유 등 건설 프로젝트에서 중요한 역할을 할 수 있다고 제시하였다. 또한 BIM기술의 응용에서는 본 표준을 준수해야하는 것 외에 다른 BIM관련 표준을 준수해야하고 국가 법률법규와 건설기술표준의 준수를 요구하고 있다.

제2장에서는 표준에서 사용되는 용어와 약어에 대하여 정리하고 BIM의 정의에 대하여 설명하였다. 여기서 P-BIM의 개념을 소개하고 중국식 BIM 적용 방식임을 제안하여 앞으로 발전방향을 설명하였다. P-BIM에 대한 자세한 내용은 뒷부분에서 소개하고자 한다.

제3장에서는 기본규정을 다루면서 BIM 기술적용의 가치를 설명하고 전생애주기 각 단계에서의 협업과, 정보공유를 바탕으로 BIM기술의 역할을 최대화 할 것을 요구하고 있다. 프로젝트 특성에 따라 사용되는 방식이 현저히 차이가 날 수 있고 차이나는 프로젝트 관리와 협업에 대하여 P-BIM방식의 도입으로 실무에 맞춰 나가는 방향을 제시하고 있다. 또한 정보유출, 재해로 인한 파손 등에 대비할 것을 명시하고 있다. 한편 BIM기술의 적용에는 BIM소프트웨어 전문기술이 중요한 역할을 하고 있기 때문에 소프트웨어의 전문기술수준의 제고를 명확히 하고 있다.

제4장에서는 모델구조와 확장에 대하여 규정하고 있다. 모델, 하위모델은 모델구조체계에 따라 데이터를 편집하고 저장할 것을 요구하여 모델데이터의 일치성과 정확성을 명확히 요구하고 있다.

모델구조에 대하여 자세하게 다루고 있는데 bSI (buildingSMART International)에서 발표한 IFC표준의 인용으로 데이터 모델의 형성과 관리를 요구하고 있다.

IFC 모델구조(Model Structure)는 4개 종류의 Layer 로 Domain Layer, Shared Layer, Core Layer, Resource Layer로 구분하여 세부 요소들을 관리할 수 있는 체계를 가지고 있다.

IFC모델구조에서는 하위모델에 의해 정의 및 모델이 결정되기 때문에 그의 실체, 속성, 속성집합, 상관관계 등 전반적인 내용을 제공하고 있다. 그러므로 프로젝트 전 생애주기의 어느 하나 또는 여러 업무요구에 따라 해당되는 하위모델을 생성할 수 있다.

BIM기술의 개발 및 적용과 함께 모델데이터 상호 응용성을 위해 다음과 같은 3가지 핵심쟁점을 해결할 필요에 대하여 설명하고 있다. 이는 (1) 정보교환에 필요한 정보형식 지정, (2) 정보교환 프로세스에 대한 설명, (3) 정확한 정의에 대한 내용이다.

제5장에서는 데이터 상호응용에 대하여 제시함으로써 데이터의 일반규정과 납품 및 교환에 대하여 명확히 규정하였고 데이터 코드편집과 저장에 있어서의 기본요구조건을 명시하였다.

제6장에서는 모델의 응용에 관하여 일반규정, BIM소프트웨

어, 모델생성, 모델사용, 조직 및 실시의 5개 부분으로 규정하고 있다. 여기서 중국은 BIM기술적용에 있어서 초기단계에 있으므로 BIM적용에는 종업원의 기술력과 소프트웨어의 조건, 또한 적용범위에서 제한을 받고 있음을 명시하고 있다. 모델생성과 사용 전에 프로젝트에서 만족하는 BIM 적용환경을 마련하고 합리한 BIM 적용방식을 선택함을 충고하면서 BIM적용의 신속한 발전을 기대하고 있다고 설명하고 있다.

3.2 중국 건축시공BIM응용표준의 현황

건축시공BIM응용표준은 Table 3에 요약된 바와 같이 13개장으로 구성되어 있다.

건축시공BIM응용표준은 시공 및 감리과정 BIM건축모델에서 사용하는 방법과 상세설계, 시뮬레이션, 사전제작, 일정관리, 자본관리 등의 단계별 업무를 규정하고 있다. 세부적으로 시공분야 BIM표준의 내용을 분석하여 특성을 구체적으로 설명하였다. 건축시공BIM응용표준의 특징은 부록에 LOD (Level of Development) 와 철골구조에서의 적용을 상세하게 다루고 있는 점이다. 특히 LOD 개념의 적용과 구체적인 단계별 업무절차 등을 구축한 점은 실무적용시 보다 용이하게 기준을 따르는 절차가 가능할 것으로 판단된다.

각 챕터별 내용은 Table 3과 같이 다음에 정리하였다.

Table 3. Standard for BIM in Construction

Standard for BIM in Construction	
1. General Provisions	9. Schedule Management
2. Terms	9.1 General Requirements
3. Basic Requirements	9.2 Schedule Development
4. Construction BIM Planning and Management	9.3 Schedule Control
4.1 General Requirements	10. Budget and Cost Management
4.2 Construction BIM Planning	10.1 General Requirements
4.3 Construction BIM Management	10.2 Budget
5. Building Construction Information Model	10.3 Cost Management
5.1 General Requirements	11. Quality and Safety Management
5.2 Model Authoring	11.1 General Requirements
5.3 Model Sharing	11.2 Quality Management
6. Detail Design	11.3 Safety Management
6.1 General Requirements	12. Construction Supervision
6.2 Cast-in-situ Concrete Structure Detail Design	12.1 General Requirements
6.3 Prefabricated Concrete Structure Detail Design	12.2 Supervision Control
6.4 HVAC Detail Design	12.3 Supervision Contract and Information Management
6.5 Steel Structure Detail Design	13. Completion Acceptance and Delivery
7. Construction Simulation	13.1 General Requirements
7.1 General Requirements	13.2 Completion Acceptance
7.2 Construction Organization simulation	13.3 Delivery
7.3 Construction Technology Simulation	-Appendix A LOD Table
8. Prefabrication	-Appendix B. Steel Structure Encoding Format
8.1 General Requirements	-Explanation of Wording in This Standard
8.2 Prefabricated Concrete Production	Addition: Explanation of Provisions
8.3 HVAC Products Processing	
8.4 Steel Structure Products Processing	

제1장에서는 국가표준임을 정의하고 표준 제정의 목적을 명확히 하였다. 국가기술 및 경제정책을 이행하기 위해 건설 엔지니어링 정보모델의 적용을 표준화하고 안내하고 건설을 지원한다고 하였다. 또한 엔지니어링 건설분야의 정보화구현은 정보응용 프로그램의 효율성과 효과를 향상시키고 이 표준을 공식화한다고 설명하였다.

제2장에서는 중요한 용어에 대하여 설명하였다. 건축정보모델(BIM)을 바탕으로 BIM element, Level of Development (LOD), 건축시공 정보모델 (Building information model in construction) 등 BIM 관련 용어를 정의하였다.

제3장에서는 표준이행의 기본규정으로서 시공BIM응용은 프로젝트 심화설계, 시공실시, 준공 및 납품 등 시공단계를 포함함을 명시하였다. 또한 시공단계의 모델과 다른 단계의 모델의 협업과 데이터 호환성에 대하여 제시하고 각 작업간의 공유를 요구하였다. BIM 관련 소프트웨어는 각주와 같은 기본기능을 갖추도록 하였다.

제4장에서는 BIM 응용계획 및 관리를 제시하고 기업 및 프로젝트의 특성, 계약 요구사항 및 관련 당사자의 BIM 적용 수준에 따라 BIM 적용대상 및 적용범위를 결정해야 한다고 명시하였다. 시공 BIM 응용계획의 주요 내용과 응용절차 및 요구조건에 대하여 명시하였다. 또한 모든 관련 당사자는 시공 BIM에 대한 책임, 기술요구사항, 인사, 장비구성, 작업내용, 직무책임 및 작업진행 상황을 명확하게 명시해야 한다고 하였다.

제5장에서는 시공모델의 일반규정, 시공모델 생성, 모델 세밀도, 모델정보 공유를 설명하였다. 심화설계모델, 시공과정모델, 준공모델로 나누어 프로젝트 BIM관련 업무를 제시하였다. 모델생성에 있어서 시공도면을 바탕으로 WBS(Work Breakdown Structure)와 시공방법에 따라 분리 또는 합병하여 처리하고 추가적으로 시공정보를 입력하도록 명시하였다. 또한 작업과정에서 모델데이터의 정확성과 완전성의 확보를 중점적으로 명시하였다.

시공모델은 프로젝트에 참여하는 모든 당사자의 요구를 충족시켜야 공동으로 작업할 수 있도록 해야 한다고 하였다. 또한 정보를 얻고, 업데이트하기 위해 모든 전문가 및 관련 당사자가 지원해야 한다고 하였다.

제6장에서는 심화설계 BIM응용에 대하여 규정하여 일반규정, 현장타설 콘크리트구조, 조립식 콘크리트구조, 기계전기 심화설계, 강구조 등 공종별로 세부적으로 BIM 응용과정의 내용과 모델단위, 납품성과 및 소프트웨어에 대하여 규정하였다.

제7장에서는 시공시뮬레이션에서의 BIM활용에 관한 내용을 다루고 있다. 시뮬레이션 전에 BIM활용 내용을 확정하고 BIM활용성과에 대한 납품계획 및 BIM기반 시뮬레이션의 중점적인 부분과 어려운 점에 대하여 분석해야 한다고 하였다. 특히 시공난이도가 높고 복잡한 프로젝트 또한 신기술, 신재료를 적용한 시공조직과 시공과정에서는 BIM기술의 활용을 추천한다고 하였다.

제8장에서는 사전제작의 BIM응용에 관하여 규정함으로써 건축

시공 중의 사전제작 콘크리트부재의 생산, 철골부재의 가공, 커튼월의 사전제작, 인테리어 사전제작, 기계전기 부품의 사전제작 및 강구조 부재의 사전제작 등의 BIM응용을 세부적으로 규정하였다. 사전제작모델의 생성부터 실제 생산업체에 따른 디지털작업의 가능성과 BIM소프트웨어의 기능을 명시하였다.

제9장에서는 시공진도관리의 BIM응용을 다루면서 건축시공과정의 진도계획편제와 진도공제(컨트롤)를 함께 있어서 BIM기술을 사용하도록 하였다. 프로젝트특성에 근거하여 진도공제의 수요, 다른 심도의 편제, 다른 주기의 진도계획을 실시하도록 하고 BIM응용과정에서의 실제 데이터의 수집, 정리, 통계 및 분석을 통하여 실제 진도정보를 모델에 반영하도록 명시하였다.

제10장에서는 예산 및 자본관리의 BIM응용을 다루면서 건축시공과정에서 시공도에 근거한 예산 및 자본관리를 하도록 명시하였다. 물량의 확정, 계산 및 총 공사비의 산출과정에서 BIM기술의 응용을 제시하고 절차를 규정하였다. 시공도에 따라 물량산출, 입찰 예산은 국가표준을 준수하고 실제 기업의 단가의 입력을 통하여 최종 예산시공모델을 납품하도록 하였다.

제11장에서는 품질관리 및 안전관리 분야에서의 BIM응용을 규정하였다. 시공현장의 실제상황과 계획에 따라 위험원인과 품질관리를 BIM기술을 적용하여 관리하도록 규정하였다. 심화설계모델을 기반으로 품질관리계획, 검사, 처리, 분석을 포함한 전체 품질관리를 진행하도록 명시되어 있다. 직업건강안전관리에 있어서 기술대책의 마련, 실시계획, 실시과정의 감독 및 위험요소와 사고처리의 과정에서 BIM기술의 적용을 요구하였다.

제12장에서는 시공감리의 BIM응용을 규정하여 시공준비단계 및 시공단계에서의 감리작업, 감리계약 및 정보관리를 규정하였다. 시공감리의 BIM응용은 건설사와의 계약을 준수하여 BIM관련 업무를 지원하도록 명시하였다. 계약관리의 분석, 계약추적, 배상 등을 기록하여 문헌자료를 포함하여 BIM모델에 입력되어 관리하도록 하였다. 소프트웨어를 통한 계약관리, 정보 및 자료검색, 통계, 분석, 결과추출을 요구하여 감리과정 정보화를 규정하였다.

제13장에서는 준공 및 납품에 있어서 BIM기술의 적용을 규정하여 준공모델과 공사실제상황의 일치여부를 검토하고 시공과정모델 기반 관련 자료를 입력토록 하였다. 또한 관련 국가표준에 따라야 하고 납품대상의 요구를 충족하여야함을 명확히 하였다.

부록A에서는 시공모델 세밀도에 대하여 상세하게 다루고 있다. 건축현장부터 감리관리까지의 세부적인 LOD(Level of Development) 항목을 자세하게 규정하였다. LOD 300, LOD 350, LOD 400의 단계별 모델요소와 요소정보를 자세하게 규정하여 사용하도록 하였는데 Table 5에서 일부를 소개하였다.

부록B에서는 강구조 작성 부재코드의 양식에 대하여 통일하였고 각 유형 부재의 코드를 안내하여 BIM모델의 적용을 요구하였다. 이로 하여금 모델간의 데이터 호환과 공유에 규정된 표준코드

를 사용하여 업무진행의 효율성을 제고하였음을 알 수 있다.

3.3 중국 BIM표준의 LOD체계

LOD는 BIM기반 프로젝트의 단계별 모델링 수준을 의미한다. AIA Document에 따르면, LOD (Level of Development) 는 모델링 수준에 따라 100 단위별 5단계로 구분하고 있다. BIMForum LOD Specification은 LOD100에서 LOD400까지 구분하고 새로운 단계인 LOD 350을 추가하여 세부적으로 필요한 정보 수준을 보다 효과적으로 구분할 수 있다고 하였다.

중국 건축시공BIM응용표준에서 나오는 LOD는 미국 BIMForum의 LOD Specification 과 일치하도록 제시하였다. 이렇게 함으로써 국제적인 교류와 의사소통을 원활히 하도록 하였지만 실제 중국 업계 상황의 차이로 표준에서는 중국 국내 표준에 맞추도록 요구하고 있다.

즉 미국 BIMForum에서는 LOD500의 세밀도를 제시하지 않은 점과 달리 중국 표준에서는 LOD500단계를 제시하여 중국 국내표준으로서 실무적인 요구에 맞추었음을 확인할 수 있다.

또한 LOD350을 추가함과 동시에 각 세부공종모델의 기획, 포함된 요소 및 내용, 그리고 공사비 예산, 기획, 성능 등 기타 데이터에 대한 요구도 명시하였다.

Table 4. Construction model LOD in China

Level	Name	Step
LOD300	Construction diagram design model	Construction diagram design stage
LOD350	Advanced Design Model	Deepening Design Phase
LOD400	Construction process model	Construction execution phase
LOD500	Completion model	Completion and delivery phase

중국 건축시공BIM응용표준은 Table 4와 같은 시공BIM모델의 단계별 LOD의 등급을 준수하도록 명시하였다.

중국 건축시공BIM응용표준에서 LOD350은 심화설계단계모델을 의미한다고 설명하였다. LOD300인 시공도면설계모델에 인터페이스를 추가하여 더욱 자세한 부분을 다루고 있다. 건축시공BIM 응용표준에서 LOD 350이 전후의 300과 400의 차이가 무엇인지 Table 5에서 일부 공종을 사례로서 소개하고 항목별로 구체적으로 비교하였다. 대표 공종으로서 벽체, 인테리어, 바닥구조체, 창호 등의 사례를 소개하였고 이부 항목은 구체적으로 표현된 치수의 차이로 설명한 점이 유의할 점이다.

표준의 부록 A에서는 27쪽에 걸쳐서 각 공종별로 구체적으로 표현하여야 할 내용을 상세히 제공하고 있는 점은 BIM의 실제적 업무활용을 위하여 실무적으로 큰 도움이 된다고 판단된다. 다만 부록 A에는 그림이 제공되지 않아서 Table 5의 그림은 BIMForum LOD를 대비하여 설명하였다.

3.4 P-BIM의 현황 및 기술내용

2017년 4월에 '2017년 중국BIM표준 개정계획'이 발표되었고 P-BIM 시리즈 표준이 현재까지 공종별로 10여개의 표준이 제정되고 있다.

P-BIM은 실무기반 건축정보모델응용방식으로 Practice based BIM을 의미한다. BIM기술은 프로젝트의 서로 다른 이해 관계자에 의해 효과적으로 구현될 수 있다. 이 표준은 수년 동안 중국에서의 BIM연구 및 실무의 결과와 결합되어 엔지니어링 실무를 기반으로 하는 시공정보모델 적용방법을 제안하며 P-BIM이라고 약칭하였다.

'건축정보모형응용통일표준'은 혁신적인 BIM 소프트웨어를 제시하기 위해 중국의 국가적 조건과 건설산업의 특성을 충분히 고려하여 과학적이고 합리적인 내용 및 획기적이고 실용적인 방법으로 P-BIM을 제시하여 중국의 건축정보모델의 응용 및 개발을 촉진하는 데 중요한 지침 역할을 한다.

'건축공정정보교환실시표준'(이하 '실시표준')은 건설 프로젝트 전 생애주기 동안 P-BIM을 구현하기 위한 모델 시스템, 모델링 및 소프트웨어를 위한 최상위 설계이다.

'통일표준', '실시표준', 'P-BIM 표준'은 BIM의 실시되는 맥락을 명확히 하고 서로 보완되면서 초기의 P-BIM표준체계를 형성하고 있다.

P-BIM표준의 내용은 일반사항, 용어, 기본규정, 데이터 가져오기, 전문 검사, 결과 전달, 데이터 전달 등 7개장으로 구분된다. 주요 챕터는 다음과 같이 설명되고 있다.

(1) 데이터 가져오기 : BIM 소프트웨어가 데이터 내용, 형식, 세부 수준 및 정보 설명을 포함하여 이전 단계의 모델 데이터 또는 이전 작업의 관련 작업을 읽는 요구사항이 규정되어 있다.

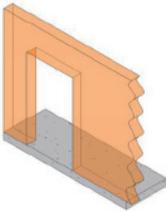
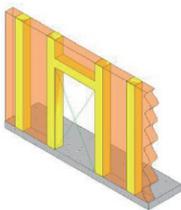
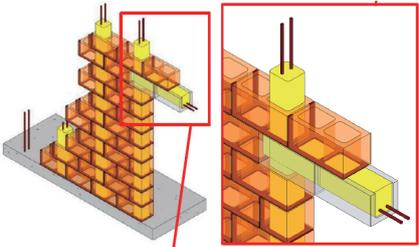
(2) 전문 검사 : 프로젝트 검사, 전문가에 의한 모델충돌 검사를 비롯하여 BIM 소프트웨어가 가져온 데이터의 정확성과 완전성에 대한 확인 및 확인 요구사항이 규정되어 있다.

(3) 결과 전달 : 설계 지침, 설계 도면, 계산 및 건축예산, 기타 관련문서 및 형식 등 요구사항을 포함하여 관련 단계의 전문가 또는 사후 전문 소프트웨어를 제공하기 위한 요구사항이 규정되어 있다.

(4) 데이터 전달 : 다음 단계로 관련 전문가에게 전달되는 BIM 소프트웨어에 대한 전달 데이터 요구 사항을 규정하며 데이터 내용, 형식, 세부 수준 및 정보 설명을 포함하여 결과전달의 내용이 구성되어 있다.

P-BIM은 프로젝트 실천을 기반으로 하는 BIM 구현 방식으로 P-BIM 시리즈 표준을 통해 분산 데이터베이스 작업모드를 구축한 다음 중국에서 독립적인 지적재산권을 사용하여 BIM 모델링 및 응용 프로그램 소프트웨어를 변환 및 개발해왔다. P-BIM 시리즈 표준개발은 P-BIM 개념 적용사례의 중요한 기본 작업으로 BIM소프트웨어 현지화 및 BIM 애플리케이션 적용 실현을 위해 중국의 BIM 응용표준시스템을 구축하는데 매우 중요하다고 설명하고 있다.

Table 5. Examples of LOD in Architecture and Structure Model

		LOD 300		LOD 350		LOD 400	
	Model elements	Element information	Model elements	Element information	Model elements	Element information	
Architecture and Structure	Wall	<ul style="list-style-type: none"> Surface layer 	<p>Geometry information:</p> <ul style="list-style-type: none"> The baseline of the external wall should coincide with the outer surface of the core layer of the wall; the baseline of the internal wall should coincide with the center line of the core layer of the wall. The information of each structural layer of the wall should be input. When the thickness of the structural layer is not less than 3mm, it should be modeled according to the actual thickness. <p>Non-geometric information:</p> <ul style="list-style-type: none"> Distinguish between exterior and interior walls Dimensional shear wall, frame infill wall, pipe wall Necessary non-geometric information 	<ul style="list-style-type: none"> Surface layer Installation member 	<p>Geometry information:</p> <ul style="list-style-type: none"> The inner wall should not be modeled by the floor. The core layer should be connected with the core layer of the contacted floor, column and other components. The facing layer should be connected with the facing layer of the contacted floor and column. When the thickness of the structural layer is not less than 1mm, it should be modeled according to the actual thickness. <p>Non-geometric information:</p> <ul style="list-style-type: none"> Information on the various structural layers of the wall, including positioning, materials and engineering quantities, should be entered 	<ul style="list-style-type: none"> Surface layer Installation member 	<p>Geometric information:</p> <p>As with the LOD350, for prefabricated components, the machining diagram model should include the following information: it should include the location of the prefabricated concrete structure joints; the location/size/type and size of the joint reinforcement and embedded parts; the location/size of the reserved holes And strengthen the structure; pre-buried pipeline location / model and detailed dimensions.</p> <p>Non-geometric information:</p> <p>According to the project requirements, including details such as steel bars, joints, waterproof, surface layer; construction code of the components, installation location, installation time, responsible person, etc.; according to the project requirements, including wall decoration details; for prefabricated components, including material information, number information, surface treatment methods, etc.</p>
	Building Interior	<ul style="list-style-type: none"> Flooring Ceiling Wall Finishing Furniture Equipment 	<p>Geometric information:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modeling geometry accuracy should be 20mm <p>Non-geometric information:</p> <ul style="list-style-type: none"> The finished product information model provided by the manufacturer can be used, but the manufacturer should not be specified. 	<ul style="list-style-type: none"> indoor structure floor ceiling wall finish beams finishes ceiling finishes Staircase finish indicator furniture equipment 	<p>Geometric information:</p> <ul style="list-style-type: none"> Include all information about LOD300 The modeling geometry accuracy should be 10mm <p>Non-geometric information:</p> <p>same as LOD300</p>	<ul style="list-style-type: none"> indoor structure floor ceiling wall finish beams finishes ceiling finishes Staircase finish indicator furniture equipment 	<p>Geometric information: same as LOD350</p> <p>Non-geometric information: According to the project requirements, including construction details such as joint bolting, water protection, surface layer and construction methods.</p>
	Ref. Drawing	 <p>35 B1010.10-LOD-300 Floor Structural Frame (Masonry Framing)</p>	 <p>36 B1010.10-LOD-350 Floor Structural Frame (Masonry Framing)</p>	 <p>37 B1010.10-LOD-400 Floor Structural Frame (Masonry Framing)</p>			
Curtain Wall System	<ul style="list-style-type: none"> support system panel system 	<ul style="list-style-type: none"> The geometric accuracy of the vertical and transverse bracing of the curtain wall should be 5mm. 	<ul style="list-style-type: none"> support system panel system Installation member 	<ul style="list-style-type: none"> The geometric accuracy of the vertical and transverse bracing of the curtain wall should be 3mm. 	<ul style="list-style-type: none"> support system panel system Installation member 		
Floor	<ul style="list-style-type: none"> frame / panel fill structure 	<ul style="list-style-type: none"> When the thickness of the structural layer is not less than 5mm, it should be modeled according to the actual thickness. 	<ul style="list-style-type: none"> frame / panel fill structure Installation member 	<ul style="list-style-type: none"> When the thickness of the structural layer is not less than 3mm, it should be modeled according to the actual thickness. 	<ul style="list-style-type: none"> frame / panel fill structure Installation member 		
Door/ Window	<ul style="list-style-type: none"> frame / panel fill structure 	<ul style="list-style-type: none"> The geometric accuracy should be 5mm 	<ul style="list-style-type: none"> frame / panel fill structure Installation member 	<ul style="list-style-type: none"> The geometric accuracy should be 3mm 	<ul style="list-style-type: none"> frame / panel fill structure Installation member 		

4. 중국과 한국 BIM표준의 특성 비교 분석

본 사례분석에서 다루는 중국 BIM표준은 BIM통일표준과 건축시공BIM응용표준으로 구체적인 내용을 챗터별로 사례로 분석하였다.

이와 대비하여 한국의 BIM기준은 그간 다양한 BIM 관련 기준이 여러 기관에 의하여 만들어진 것을 파악할 수 있다. 국토부에서 간행한 건축분야 BIM적용가이드는 종합적인 기준으로 큰 틀을 제시하고 있다. 조달청과 도로공사에서 펴낸 지침은 보다 구체적인 개별 사업분야에 대하여 BIM을 적용하고 설계 및 시공 단계별로 업무에 적용하는 구체적인 가이드를 제공하고 있다.

중국의 경우는 한국보다 BIM 표준이 늦게 발표되고 활용도도 늦은 것으로 판단되지만 중국측 표준의 일부 내용은 구체성, 실용성 및 전문성에서 시사하는 바가 있다고 판단되므로 아래에서 고찰하고자 한다.

4.1 중국 BIM표준의 특성

중국 건설부에서는 BIM기술의 활용을 적극적으로 추진하는 것으로 파악되었고 BIM표준과 관련된 기준의 제정으로 BIM업무의 수행에 기초를 마련하고 있음을 알 수 있다. 2010년도 한국의 첫 BIM기준이 제정된 것에 비해 중국은 2017년으로 늦게 제정되었지만 중국 BIM표준의 분석을 통해 세부의 구체성, 실용성 및 전문성을 파악할 수 있었다.

중국 BIM통일표준은 Table 6에 요약된 바와 같이 국가적인 BIM의 표준으로서 4장 BIM Model Structure and Extension, 5장 Data Interoperability, 6장 BIM Applications 등을 다루는 종합적인 표준으로서 국가적인 BIM의 방향을 제시하는 것으로 이해할 수 있다. 중국 BIM통일표준은 BIM 모델의 생성에서 사용되는 데이터 관리 및 소프트웨어의 활용을 통한 BIM업무 수행을 규정하고 있으며 기본적인 용어의 정의 및 업무의 정의를 중심으로 설명하고 있으며 IFC의 모델구조만이 도표로 설명되어 있다.

한편 중국 건축시공BIM응용표준은 Table 6에 요약된 바와 같이

Table 6. Comparison of BIM Standards and Guide of China

Unified Standard for BIM (China)	Standard for BIM in Construction (China)
1. General Provisions	1. General Provisions
2. Terms and Abbreviations	2. Terms
2.1 Terms	3. Basic Requirements
2.2 Abbreviations	4. Construction BIM Planning and Management
3. Basic Requirements	5. Building Construction Information Model
4. BIM Model Structure and Extension	6. Detail Design
4.1 General	7. Construction Simulation
4.2 BIM Model Structure	8. Prefabrication
4.3 BIM Model Extension	9. Schedule Management
5. Data Interoperability	10. Budget and Cost Management
5.1 General	11. Quality and Safety Management
5.2 Delivery and Exchange	12. Construction Supervision
5.3 Classification Coding and Storage	13. Completion Acceptance and Delivery
6. BIM Applications	-Appendix A LOD Table
6.1 General	-Appendix B. Steel Structure Encoding Format
6.2 BIM Software	
6.3 BIM Creation	
6.4 BIM Uses	
6.5 Deployment	

설계 및 시공단계의 건축 설계 및 시공 생산과정의 전반적인 업무의 프로세스에서 BIM을 실질적으로 적용하도록 구체적인 방안을 다루고 있다.

또한 P-BIM (Practice based BIM) 개념을 설정하고 실무적인 단계별 공종에 대하여 P-BIM의 기준을 제시하는 점은 앞서 설명한 구체성, 실용성 및 전문성의 관점에서 바람직한 방향의 발전으로 판단된다.

중국 건축시공BIM응용표준은 설계 및 시공단계를 단계별로 구분하여 BIM표준으로서 관련 업무절차를 상세하게 업무별 플로우 차트 형식의 도표로 설명하고 있다. Figure 1에서 BIM Model의 적용프로세스를 현장타설콘크리트의 공종의 사례로서 설명한 부분을 인용하였다. 즉 현장타설 콘크리트의 전체 비즈니스 프로세스 중 BIM 모델과 관련된 부분은 Data 입출력 부분으로 별도로 설명하고 있다. 이와 같은 프로세스는 건축시공BIM응용표준의 각 챗터별로 구체적으로 제공되고 있는 점이 특징으로 파악된다.

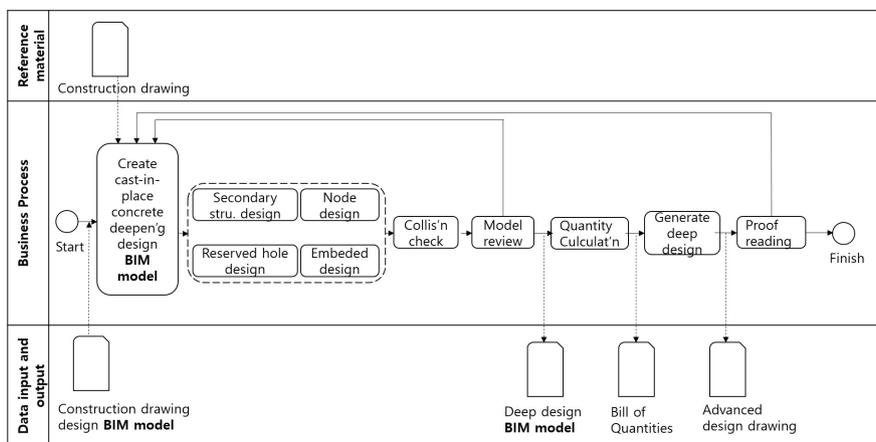


Figure 1. BIM model Application Process for Cast-in-place concrete deepen'g design

BIM모델을 심화설계, 시공과정, 준공단계의 3가지로 나누어 통합적으로 관리하는 것을 추천하되 각 공정별, 업무별로 분담하여 BIM 모델링을 진행해도 무방하다고 설명하고 있다.

건축시공 BIM표준은 상세설계, 시뮬레이션, 조립식화(PC화), 공정관리, 원가관리, 품질안전 관리, 시공감독, 준공과정 등의 구체적인 프로세스 단계별로 각각의 업무를 설명하고 있다.

전체적인 방향에서는 한국의 BIM기준과 유사한 것으로 판단되나 중국 건축시공BIM응용표준은 시공단계를 중심으로 실제 시공 업무에서 활용하는 BIM 업무요구사항에 대한 내용을 보다 자세히 다루고 있다.

시공단계에서 BIM을 활용하여 공정관리, 원가관리, 품질 및 안전관리를 수행하는 활용범위의 부분은 한국과 큰 차이가 없었다. 단지 실질적으로 각 단계별 업무에서 실제 얼마나 활용되는가는 계속하여 추적할 부분이다.

건축시공BIM응용표준에는 8장에서 조립식 가공의 BIM 적용방안을 한 챕터로 구성하여 콘크리트부재, 전기제품, 강구조의 3가지로 자세하게 다루고 있는 것이 유익할 점이다. 중국에서 조립식 방식을 중시하고 그에 맞는 BIM적용지침을 마련하여 더욱 발전해나가고 있음을 확인할 수 있다. 또한 12장에서는 시공감리과정에서의 BIM적용방안을 제시하고 감리계약 및 정보관리에서 BIM을 활용하도록 제시되어 있다.

한편 LOD의 실제적 활용을 중시하여 Appendix A, 26쪽에 걸쳐서 공종별로 상세히 표현하고 있으며 여기에는 AIA의 BIM가이드보다 상세한 LOD 350을 제시하여 중국의 건설산업 현황에 맞는 LOD 기준으로서 부재의 상세수준을 수치로 규정하는 등 구체성을 보이고 있다.

Appendix B. 에서는 Steel Structure Encoding Format 을 설명하고 있으므로 철골조의 단위부재의 BIM 과 연관한 관리에 구체성을 지원한다고 볼 수 있다.

이와 같은 특성분석을 종합해 볼 때, 중국 BIM 통일표준 및 건축시공응용표준은 설계 및 시공의 단계별 공종별로 이루어지는 작업에 대하여 구체적인 가이드를 제시하고 있다. 이는 한국보다 표준의 제정이 늦은 점 보다는 단계별 공종에 대한 BIM 기준 설정의 구체성, 설계 및 시공과정의 전반적인 단위업무에 대한 BIM 표준의 실용성, BIM을 활용하는 건설 분야의 전문성을 구체적으로 제시하여 향후 BIM발전에 중요한 기초를 제공하고 있다.

이러한 중국에서의 BIM기준의 현황 및 특성은 BIM 자체를 건설산업의 전반적인 기반으로 인식하고 설계과정 및 건설과정 전반적인 단위 공종 및 업무에 실질적으로 BIM을 적용하고자 하는 방향을 보여주고 있으므로 매우 바람직한 특성이라고 평가할 수 있다.

4.2 한국 BIM 기준의 특성

한국의 BIM 기준 및 가이드는 2010년 이래 다양한 기관에 의하

여 여러 종류가 제정되어 있다.

BIM 적용 기준은 Table 7과 같이 1) 국토부의 건축분야 BIM적용가이드, 2) 한국도로공사의 EX-BIM 가이드라인 (v.1.0) 3) 조달청의 시설사업 BIM적용 기본지침서 (v. 1.31) 등이 활용되고 있다. BIM 관련 설계도서 작성관련 지침은 Table 8과 같이 1) 대한건축학회의 BIM 설계도서 작성지침 (건축, 구조부문), 2) Autodesk사-정림건축의 BIM Guidebook 등이 활용되고 있다.

국토부의 가이드는 상위 레벨 가이드로서 BIM 도입계획의 수립, 업무절차서 개발, 실무지침서 개발, 관리 절차서의 개발에 활용될 수 있는 업무, 기술, 관리 측면의 가이드를 제공하고 있다. 이는 중국의 BIM통일표준과 대비될 수 있지만 중국의 건설분야 실무 현실을 반영하기 위하여 P-BIM 의 개념을 제시하고 건설 공종별로 다양한 P-BIM 의 가이드를 제공하는 구체적인 기능에서는 차이를 보이고 있다고 판단된다.

한국도로공사와 조달청의 지침 및 가이드는 BIM을 적용함에 있어서 업무단계별로 세부적인 내용을 보다 명확히 규정하고 있다.

EX-BIM 가이드라인은 도로사업에 중심으로 적용범위 및 실행 계획 또한 활용되는 모델에 대해 정의하고 전생애주기 업무 프로세스에 관해 각 단계별로 BIM 의 활용방안을 규정하고 있다. LOD는 BIMForum의 개념을 그대로 활용하고 있다.

EX-BIM 가이드라인에서는 설계단계에서 BIM이 활용된 사업인 경우에는 납품된 모델을 활용하여 사업관리 BIM활용계획이 수립되어야 한다고 하고 시공단계에서는 4D와 같이 공정 관리를 위해 별도로 BIM모델링을 수행할 수도 있지만 효율성 측면에서는 설계단계에서 구축된 모델을 사용하는 것이 바람직하다고 하였다. 또한 시공 상세도 작성을 주목적으로 BIM을 통해 사전시공(Pre-Construction)검토를 하여 문제점을 사전에 파악하여 해결할 수 있다고 하고 공정관리, 안전관리에 활용될 수 있다고 제시하였다.

Table 7. Comparison of BIM Standards of Korea

BIM Application Guide for Architecture by MOLIT	EX-BIM Guideline by Korea Express Corp.	BIM Application Guide for Architecture by PPS
1. Outline - Purpose, Guide Contents, Definitions 2. BIM Process Guide - Business Process Guide for Planning and execution 3. BIM Technical Guide 4. BIM Management GUIDE 5. Application of BIM Guide	1. Application Scope and Execution Plan 2. Definitions 3. Classification System 4. BIM Application Trade and Definition of Model Level 5. BIM application in Design Stage 6. BIM application in Construction Stage 7. BIM application in Maintenance Stage 8. References	1. Outline 2. PPS BIM Management Instruction 3. BIM Application Instruction for Basic Design Stage. 4. BIM Application Instruction for Intermediate Design Stage. 5 BIM Application Instruction for Construction Drawing Stage. 6. BIM Application Instruction for Construction Stage

조달청 시설사업 BIM적용 기본지침서는 조달청의 관리지침으로서 설계단계와 시공단계에 이어 성과품 납품에 관한 기준을 제시하고 있다. LOD 라는 표현 대신 정보표현수준 (Building Information Level)로서 정보의 세밀도를 표현하고 있다. 전반적으로 설계 중심의 프로세스로서 BIM 설계단계별 업무와 시공단계의 활용방안에 대하여 구체적으로 설명하고 있다.

시설사업 BIM적용 기본지침서에서는 시공단계의 BIM적용 목적은 공정 및 공사비를 정확하게 예측 및 관리하고 시공의 정밀도를 높임으로써 공사현장의 효율을 증대하며 유지관리 단계까지 BIM 데이터를 활용하기 위함이라고 하였다.

활용목표는 BIM업무환경 구축지원, 시공BIM데이터 작성, 시공도 및 제작도 작성, 간섭확인 및 시공성 검토, 대안검토 및 설계변경지원이고 또한 이를 확장하여 공정시뮬레이션, 수량 기초데이터 산출, As-Built 모델작성, 시각화 자료제작으로 활용된다고 제시하고 있다.

하지만 중국과 비교하여 LOD 350과 같은 새로운 상세단계 정보 수준의 구체적인 제시나 Practice BIM 과 같은 구체적 개념의 새로운 도전은 아직 충분하지 않은 것으로 파악되었다.

Table 8. Comparison of BIM Standards of Korea

BIM Guideline for Architectural Design Drawing by AIA	BIM Guidebook- Architecture. by Autodesk-Junglim Architects.
Chapter 1. General Information Chapter 2. Standards For Bim Use And Application Chapter 3. Standards for Architectural Design Documents Chapter 4. Standards for Submission and Deliverables	1 Modeling - Site / Level and Grid / Wall / Curtain Wall / Floor / Column / Beam / Door and Window / Stairs / Ceiling / Room 2 Making Drawings - Classification of CAD & BIM / Project browser / Scale & Detail Level / Visibility & Graphics / Line Style (Line Patterns, Line) / Text, Tag, Symbol, Dimension / Site Plan / Plan / Elevation / Section / Details 3. BIM Products - Product guide by work stage / Family making by material / BIM Library / IFC Export / Quantity Take-off / CAD Export

한편 Table 8의 건축학회 및 Autodesk-정림건축의 BIM 도면 작성을 위한 가이드는 설계단계의 도면 작성을 위한 구체적인 가이드로서 의미가 크다. 하지만 설계단계 이후의 시공단계를 포함한 전반적인 BIM 의 활용을 위해서는 중국 측의 건축시공 BIM 응용표준과 같이 설계 및 시공의 전반적인 프로세스를 종합하여 BIM의 프로세스와 결과물을 건축시공의 전반적인 과정에 활용하기 위한 본질적인 접근이 필요하다.

종합적으로 LOD를 공중별로 구체적으로 정리하여 Table 5의 예시와 같이 항목별로 접근하는 사례에서 아직은 양국의 분석사례에서 상호 다른 접근의 차이점을 보여주고 있다.

5. 결론

중국의 BIM표준은 국가적인 레벨에서는 BIM통일표준과 건축시공BIM응용표준으로 두 가지가 제정되었고 건축시공BIM응용표준과 연계하여 건축공중별로 P-BIM의 표준이 상세하게 제시되었다. 한편 상하이시 등 각 성과 시의 레벨에서는 적용지침이 제정되어 행정단위별 업무가 지원되고 있다.

중국의 BIM표준은 한국보다 뒤늦게 제정되었지만 BIM 기술의 보편적인 확산으로 시공과정 등에 일부 선도적인 공사를 중심으로 실무적용이 급속하게 이루어지고 있다고 판단된다.

국가적인 BIM의 기준은 결국 건설산업에서 BIM 활용의 방향을 제시하게 되므로 BIM 기준의 구체성, 실용성 및 전문성의 관점에서 4장에서 다양하게 특성을 분석한 바와 같이 중국측 표준의 내용이 훨씬 더 미래지향적인 가치와 방향을 제시한다고 판단된다.

단계별 공중에 대한 BIM 기준 설정의 구체성, 설계 및 시공과정의 전반적인 단위업무에 대한 BIM의 실용성, BIM을 활용하는 건설분야의 전문성을 다양한 관점에서 더 구체적으로 분석할 필요성을 보여준다고 판단된다.

이러한 BIM 기준에 대한 분석은 향후 BIM발전에 중요한 기초를 제공하고 있으며 관련 세부규정에 대한 후속연구의 필요성을 보여준다고 판단된다.

본 연구의 한계는 국가표준으로서의 중국측 BIM표준은 번역하여 전체적인 자료의 활용이 가능했지만 P-BIM 관련 자료 및 상하이시의 기준 등은 아직 자료의 확보가 곤란하여 국가적인 수준의 핵심자료만을 번역하여 비교 활용했다는 점이다. 추후 보다 광범위한 자료의 번역으로 양국의 현황 분석 및 BIM의 미래 발전 방향 제시에 더욱 노력할 여지가 많다고 판단된다.

감사의 글

본 연구는 계명대학교 교내 연구비 지원으로 수행된 연구의 결과임.

Han, Guang as Ph.D. student translated Chinese reference materials into Korean.

References

- AIK (Architectural Institute of Korea). (2016). BIM Guideline for Architectural Design Drawing. <http://www.aikkbc.or.kr/> (Jun. 15, 2018).
- Autodesk–Junglim Architects. (2016). BIM Guidebook–Architecture. <http://http://www.bimguidebook.co.kr/> (Jun. 15, 2018).
- China Academy of Building Research. (2016). Unified Standard for Building Information Modeling(GB/T 51212–2016), China Architecture & Building Press, pp. 1–34.
- China State Construction Engineering Corporation. China Academy of Building Research. (2017). Standard for Building Information Modeling in Construction(GB/T51235–2017),China Architecture & Building Press, pp. 1–44.
- Chen, C., Kim, J. H. & Kim, J. J. (2016). Analysis of the Application Problems and Promotion of BIM in China for Successful use of BIM Technology, *Journal of KIBIM*, 6(1), pp. 81–82.
- Kim, M. W. & Ock, J. H. (2014). A study on Frame the Build for BIM Guideline Development of Focus to Construction Delivery, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, pp. 265–266.
- Kim, Y. H. (2012). A Comparative Analysis of BIM Guidelines for Practical Management System Development, Masters Thesis, Yonsei University Graduate School of Engineering, pp. 1–75.
- Korea Expressway Corporation. (2016). Ex–BIM Guideline v.1.0, <http://kibim.or.kr/> (Jun. 15, 2018).
- Lee, J. S. & Ock, J. H. (2015). A Fundamental Study for Development of the Korea BIM Execution Guide, *Architectural Institute of Korea*, 35(1), pp 481–482.
- Li, T. (2011). Study on Strategic Directions for Developing BIM Guideline in China based on Comparison of BIM Standards and Guidelines among USA, Masters Thesis, Hanyang University Graduate School, pp. 1–59.
- Lim, J. K. & Park, J. D. (2015). A Study on the LOD of Collaborative Process for Planning BIM Execution, *Journal of the Korean Institute of Culture Architecture*, (50), pp. 158–165.
- MOLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport). (2010). BIM Application Guide for Architecture. <http://kibim.or.kr/> (Jun. 15, 2018).
- Pan, T. & Wang X. (2017). Review on the research of BIM standards at Home and Abroad, *Journal of Engineering Management*, 31(1), pp. 1–5.
- Peng, L., Cheng, C. T., Kim, J. H. & Kim, J. J. (2012). A Study on the Development of the China BIM Guideline through the UK BSI BIM Guideline, *Journal of KIBIM*, 7(1), pp. 91–92.
- Public Procurement Service. (2016). BIM Basic Guide for Facility Project. (V.1.31), <http://www.pps.go.kr/> (Jun. 15, 2018).
- Zhang, J. B. (2016). Application Status and development trend of BIM, *Innovation Science and Technology*, 191(1), pp. 83–86.
- Zhang, M. & Huang Q. (2017). Introduction to the standard preparation work of the P–BIM series association, *Standardization of Engineering Construction*, Vol. 5, pp. 41–47.