

개방형 BIM 지침 개발에 관한 국외의 지침 분석 및 전략적 방향에 관한 연구

A Study on the Current Guideline Trends and Strategic Directions for Developing Open BIM Guideline

서 종 철*
Seo, Jong-Cheol

김 인 한**
Kim, In-Han

요 약

최근 BIM 패러다임은 건설산업의 작업의 생산성, 효율성 및 협업을 높일 수 있는 모멘텀으로 인식되고 있으며, 주요 선진 국가들은 IFC기반 BIM으로 불리는 개방형 BIM(Open BIM)을 도입 및 적용하기 위한 선결요건으로 지침을 개발하고 이를 적용하고 있다. 반면, 국내 건설업계에서 BIM의 도입 및 적용은 초기단계에 머물러 있으며, 주로 민간사 위주로 추진되고 있다. 최근 들어 공공발주 BIM의 도입 및 적용은 대한주택공사, 행정복합도시건설청, 정부 등을 중심으로 추진되고 있으나, BIM에 관련된 제반적 요건을 마련하지 못한 관계로 적극적인 활용은 이루어지지 못하는 상황이다. 이는 BIM의 도입 및 적용을 위한 지침의 부재가 중요한 원인이 되고 있다. 이러한 관점에서 본 연구는 국외 지침의 경향을 분석하고, 국내 지침의 개발을 위해 필요한 전략적 방향을 도출하고자 한다.

키워드: 건축물정보모델, 개방형 BIM, 개방형 BIM 지침, 표준화

1. 서론

“어떠한 단일 소프트웨어 제품 또는 Little BIM 프로세스도 방법의 BIM 버튼을 제공하지 않는다. 건설산업은 그만큼 매우 복잡적이다.”

- From BIG BIM little bim, Kimon G. Onuma, 2007, Foreword -

Onuma(2007)에 의해 언급된 것처럼, 건설산업은 매우 복잡적이고, 이해당사자들 간의 의사소통과 협력을 필요로 한다. 이러한 특징은 최근 들어 초고층 건축물과 대형 복합시설물을 중심으로 가속화되는 경향을 보이고 있으며, 이러한 상황에서

BIM(Building Information Modeling)은 건설산업 전반에 걸친 패러다임 전환의 기회로 여겨지고 있다.

현재 정부 또는 공공발주기관 차원의 BIM의 도입 및 적용을 추진 중인 주요 국가들은 표준화 활동의 초기단계에서 지침의 개발을 추진해오고 있다. 또한, 이러한 국가들은 표준화 활동의 추진 상황을 건설업계에 지속적으로 전파함으로써 BIM의 조기 정착과 활성화를 유도하고, 저변을 확산시키고 있다. 국내에서도 BIM의 인식은 점차 확산되고 있으며, 이러한 인식하에 국토해양부, 한국건설기술연구원 등은 R&D 로드맵 개발과 정책 추진 등에 노력을 기울이는 상황이다.

그러나 BIM의 도입 및 적용은 건설업계 전반에 걸친 합의, 업무 프로세스 개선, 개방형 핵심요소기술(IFC, IFD, IDM, MVD, 라이브러리, 지침 등) 개발 등 추진해야할 여러 중요 이슈들을 낳고 있다. 이 가운데 지침의 개발은 정부 또는 공공발주기관의 정책적, 제도적 방향을 예의주시하는 건설업계에 우려 및 혼란을 불식시키고, BIM의 실무정착과 활성화를 촉진시키는데 매우 중요하다. 이러한 관점에서 본 연구는 지침 개발을 위한 선행연구

* 일반회원, 빌딩스마트협회 부연구위원, 공학박사, architan@korea.com

** 종신회원, 경희대학교 건축학과 교수, 건축학박사(교신저자), ihkim@khu.ac.kr

본 논문은 국토해양부가 출연하고 한국건설기술연구원에서 위탁 시행한「08 건설CALS 표준 개발·운영」사업 중 “국제표준을 이용한 설계정보 납품 및 수치지도 연계활용방안 마련” 과제의 지원으로 수행되었습니다.

로서 국외 지침들의 조사·분석과 전략적인 방향 도출에 관한 사전 기본자료 제시를 목적으로 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 개방형 BIM과 핵심요소기술

개방형 BIM(Open BIM)은 “IFC-based BIM”으로 국제적으로 통용되고 있으며, 하드웨어 및 소프트웨어에 종속되지 않는 BIM 데이터의 공유 및 교환이 가능한 표준을 의미한다. 즉, 폐쇄형 BIM은 특정 소프트웨어에 종속적이기 때문에 BIM 데이터의 공유 및 교환에 제한적이며, 개방형 BIM은 IFC(Industry Foundation Classes) 표준을 지원하는 소프트웨어들 간의 데이터의 공유 및 교환을 가능하게 한다(buildingSMART 2008).

개방형 BIM의 표준 환경을 구축하기 위해서는 핵심요소기술의 도입 및 적용이 선결되어야 한다. IFC 표준은 단일프레임워크 모델로서 건설 관련 소프트웨어들 간의 정보교환을 위한 표준 데이터 셋을 제공하지만, 건설 분야별 활용되는 소프트웨어들 간의 정보의 유통 및 교환에 제한적이다. 이러한 문제는 그간 실무적 활용을 지향하던 IFC 표준의 본 취지와는 상반되어 건설업계, 연구조직, 표준 커뮤니티 영역에서 실제 적용되지 못하는 결과를 초래해왔고, 이러한 인식하에 빌딩스마트 국제연맹은 IFC 표준의 실무적용과 정착을 위해 핵심요소기술의 개발을 추진해왔다. 개방형 BIM의 표준 환경 구축은 그림 1에서 보는 바와 같이 IFC 표준을 포함하는 핵심요소기술의 도입 및 적용을 필요로 하며, 이의 설명은 다음과 같다.

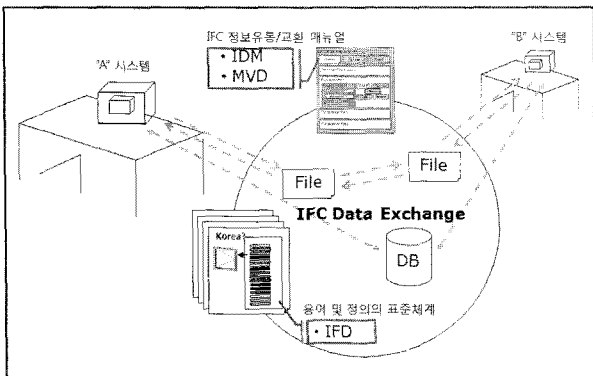


그림1. 개방형 BIM의 핵심요소기술

- IFD(International Framework for Dictionaries): 건설분야 공통용어사전 체계로서 IFD 라이브러리의 적용을 통해 소프트웨어간 개방형 BIM 데이터의 시맨틱(Semantic) 교환을 가능하게 한다(IFD 2008).

- IDM(Information Delivery Manual): 건설 프로세스의 분야간 정보의 유통 및 교환에 관한 요구사항을 명시한 정의서이다(IDM 2006).

- MVD(Model View Definition): IDM의 정보교환 요구사항에 부합하는 IFC 관점과 구현에 필요한 스펙을 명시한 정의서이다(MVD 2004).

IDM과 MVD는 건설 프로세스의 명확한 정의와 분야별 정보유통체계의 개선을 가능하게 하며, 이의 구현 및 적용은 개방형 BIM 환경에서 소프트웨어들 간의 정보의 공유 및 교환을 가능하게 한다. 또한, IFD의 구현 및 적용은 분야별 활용되는 소프트웨어에서 유통 및 교환되는 IFC 데이터의 올바른 해석, 분류 및 검색을 가능하게 한다. 현재 개방형 BIM의 도입 및 적용을 추진 중인 주요 국가들은 핵심요소기술을 표준화 대상으로 삼고 있으며, 국가 또는 기관지침의 개발에서 이를 주요 핵심으로 다루고 있다.

2.2 개방형 BIM의 도입 및 적용현황

현재 개방형 BIM을 도입하고 있거나 계획 중인 북미, 유럽, 북구지역의 주요 국가들은 정부차원의 정책적, 제도적 추진을 전개 중에 있다. 개방형 BIM의 도입 및 적용을 선도하는 미국은 NBIMS(National BIM Standard) 지침을 개발 및 제정하였고, 이 지침은 이미 여러 R&D 프로젝트들의 수행결과를 토대로 개요, 원리, 방법론을 포함하는 상위 수준의 표준지침으로 개발되었다(NIBS 2007). 개방형 BIM을 전면적으로 채택 및 적용할 계획으로 있는 노르웨이는 건축 계획심사에서 개방형 BIM과 GIS 활용, IFD 개발 주도, 자동 법규체크 및 개발 영역 승인, 공공발주 개방형 BIM 적용 등 다양한 영역에서 건설정보의 표준화를 추진하고 있다(Liebich 2008).

국내의 경우, 개방형 BIM의 도입 및 적용은 아직 시기상조이지만, 정부 및 연구기관을 중심으로 인식이 확산되고 있다. 또한, BIM의 도입 및 적용은 초기 민간사 주도로 추진되었으나, 최근 대한주택공사(2008), 행정복합도시건설청(이연호 2008), 정부(허정윤 2008) 등을 중심으로 추진되거나 계획 중에 있다.

개방형 BIM의 도입 및 적용을 정부 주도로 추진 중인 주요 국가들은 이미 개방형 BIM에 관한 여러 시험 프로젝트들을 적용하고, 이의 성과 측정을 추진한 바 있다. 또한, 이러한 국가들의 특징을 보면, BIM과 개방형 BIM의 도입 및 적용은 시기적인 차이가 있겠으나, 일정부분 동시적으로 추진하고 있음을 알 수 있다. 이는 BIM이 갖는 문제들(즉, 데이터 호환, 장기보관 및 활용, 보안 및 소유권 보호, 표준화 등)을 해결할 수 있는 보완적 관계로서 개방형 BIM이 필요하기 때문이다.

2.3 개방형 BIM 지침의 필요성

국내의 경우, BIM의 도입 및 적용은 민간사 주도로 추진되고 있으나, 아직 정착되지 않은 상황이다. 또한, 정부 및 공공발주기관은 BIM의 도입 및 적용을 일부 추진하고 있으나, 아직 명확한 성과측정, 기술인력 확보, BIM 소프트웨어 도입, BIM 지침 등 제반적 요건들을 마련해야할 상황이다. 이러한 관점에서 지침의 개발은 개방형 BIM의 도입 및 적용을 위해 선결되어야하며, 그 이유는 다음과 같이 논의될 수 있다.

- 건설업계의 개방형 BIM에 대한 조기정착과 활성화 촉진: 미국의 사례를 들면, NBIMS 지침의 개발은 이미 추진 단계에서 표준 개발의 목적, 방향, 전략 등에 관한 전반적인 상황을 여러 매체 및 채널을 통해 건설업계에 전파한 바 있다. 이러한 접근은 정부의 정책적, 제도적 방향에 주목하고 있는 건설업계의 개방형 BIM의 조기정착과 활성화 등 저변 확대에 중요한 핵심이 된다.
- 건설업계의 우려 및 혼란 불식과 자체 대응마련: 개방형 BIM의 도입은 정부 및 공공발주기관 주도로 추진되어야한다. 또한, 지침 개발 및 추진 과정은 건설업계에 지속적으로 전파되어야 하며, 이는 개방형 BIM 적용의 성공적인 실행을 제공할 뿐만 아니라 건설업계의 우려 및 혼란을 불식시키고, 표준 개발의 추세에 따른 자체 대응마련을 위해 필요하다.
- 연구개발의 중복투자 방지 및 표준개발의 일관성 확보: 개방형 BIM을 도입하기 위해서는 전략, 방향, 방법을 포함하는 포괄적 또는 공통적인 수준의 지침 개발이 필요하다. 이는 공공발주기관별, 연구기관별, 민간사별로 추진되는 여러 연구개발의 중복 투자 및 개발을 방지하고, 표준 개발에 관한 일관성 유지 및 방향을 정립하며, BIM의 실무정착과 활성화를 촉진시키는데 중요하게 인식된다.

2.4 지침의 조사·분석기준 설정

본 연구는 개방형 BIM 지침의 개발을 위한 선행연구로서 국외의 지침 분석과 전략적 방향 도출에 관한 사전 기본자료 제시를 목적으로 한다. 이러한 목적에 따른 지침의 선정은 표 1과 같이 빌딩스마트 국제연맹에서 개최한 여러 국제회의에 참석하면서 수집된 자료와 전문가 면담을 포함하여 현재 공식적으로 발간된 주요 지침들을 대상으로 하였다. 또한, 조사·분석기준의 설정은 개방형 BIM 지침의 개발을 위한 전략적 방향의 도출에 초점을 두었으며, 대상 지침들은 표 2와 표 3에 제시된 기준 하에 조사·분석되었다.

표1. 조사·분석의 대상 지침

구분	대상 지침
A	미국 NIBS(2007) - National BIM Standard
B	핀란드 Senate Properties(Kiviniemi et al. 2007) - BIM Requirements 2007
C	빌딩스마트 GS(Liebich, T. and Hoffeller, T. 2006) - User Handbook Data Exchange BIM/IFC
D	덴마크 NAEC(Jacobsen et al. 2007) - 3D Working Method 2006, 3D CAD Manual 2006, Layer and Object Structure 2006, 3D Project Agreement 2006
E	미국 GSA(2008) - BIM Guide Series
F	미국 NIST(Fallon, K. and Palmer, M. 2007) - General Building Information Handover Guide
G	미국 USACE(Brucker et al. 2006) - Building Information Modeling

3. 국외 개방형 BIM 지침의 개발현황

지침은 국가별로 대상 범위 또는 목적에 따라 편차를 보이고 있으나, 표 2에서처럼 개방형 BIM의 도입 및 적용을 추진 중인 국가들을 중심으로 개발되고 있다.

미국은 개방형 BIM의 도입 및 적용을 위하여 정부 및 공공발주기관별로 지침을 개발 중에 있다. 이러한 지침들 가운데, NBIMS 지침은 상위의 공통적이고 일반적인 특징을 갖고 있으며, 공공발주기관들은 이 지침을 기초로 자체지침들을 개발하고 있다. 덴마크는 자국의 공공발주 BIM 채택과 개방형 BIM 포맷의 납품을 권고하기 위해 정부기관 주도로 지침을 개발하였고, 건설 프로젝트에 시범적으로 적용하고 있다. 독일은 빌딩스마트 독일연맹을 중심으로 개방형 BIM 포맷의 유통 및 활용을 위한 지침을 개발하였고, 실무적 적용을 위해 개방형 BIM 소프트웨어의 검증 및 인증을 추진하고 있다.

개방형 BIM의 도입 및 적용을 추진 중인 주요 공공발주기관들은 상세한 여러 기준 및 규정을 포함하는 개방형 BIM 지침을 개발하고 있다. 미국 GSA는 3D-4D-BIM 프로그램(지침)을 개발하였고, 2006년 말부터 모든 설계사들에게 기존 설계도면을 개방형 BIM 포맷으로 제출할 것을 요구하고 있다. 핀란드의 Senate Properties사는 공공발주 BIM 프로젝트를 추진하고 있으며, 지침에 따른 개방형 BIM 포맷의 납품을 의무화하고 있다.

4. 국외 개방형 BIM 지침의 분석

4.1 A: 미국 NIBS “National BIM Standard” 지침

지침 개발의 목적은 업무의 비효율성과 고비용 증대를 감소시키기 위해 시설물 정보의 교환을 위한 표준을 확립하여 혁신적인 정보기술의 접목을 통한 향상된 업무 프로세스를 개발 및 지원하는데 있다. 지침의 주요 내용은 시설물 생애주기 동안 모든 관련

업무 상황에 부합하는 개방적이고, 호환가능한 정보교환 형식과 혁신적인 업무 프로세스의 개발을 위한 원리, 방법론, 적용사례들을 다루고 있다. 지침은 1권의 5개 섹션으로 구성되며, 섹션별 구성은 개요, 프롤로그, 정보교환 개념, 정보교환 내용, 개발프로세스로 분류된다. 개방형 BIM과 핵심요소기술(IFD, IDM, MVD)은 표준화의 대상이 되며, 지침은 이의 구현 전략, 방법, 사례를 중심으로 다루고 있다. 주목할 사항은 지침 개발의 추진 전에 이미 수행된 R&D 프로젝트들의 결과들을 지침에 반영시킨 점이다. 즉, 지침의 초기 개발단계에서부터 건설업계의 개방형 BIM에 대한 적용수준, 활용기술, 성과측정 등이 이미 확보됨으로써 발생 가능한 여러 문제들을 미연에 방지하는 전략적 접근을 취하고 있다.

4.2 B: 핀란드 “BIM Requirements 2007” 지침

지침은 건설 프로젝트의 업무 활동 및 흐름에서 개방형 BIM의

도입 및 적용을 위한 공통의 작업방법 및 적용기준 마련을 목적으로 개발되었다. 지침은 총 9권으로 구성되며, 구성 내용은 일반, 건축, MEP, 구조, 품질보증 및 병합, 견적, 시각화, MEP 분석 및 적용 등을 포함한다. 주목할 사항은 프로젝트의 단계별 참여주체들 간의 업무 활동 흐름에 기초한 시나리오 중심의 개방형 BIM을 적용한다는 점이다. 지침의 적용은 실제 프로젝트를 통해 추진되고 있으며, 지침은 적용결과를 토대로 보완 중에 있다.

4.3 C: 빌딩스마트 독일연맹 “User Handbook Data Exchange BIM/IFC” 지침

지침은 프로젝트 참여주체들의 업무 투명성 및 생산성 제고, 캐드 데이터의 중복 방지 및 업데이트, 소프트웨어들 간의 원활한 정보교환 등을 목적으로 개발되었다. 지침은 10단계의 정보교환 시나리오에 기반을 둔 개방형 BIM 데이터의 요구조건을 다루고

표2. 개방형 BIM 지침의 개발현황 조사

지침	개발주체	개발목적 및 용도	개발상태 및 연혁
A	NIBS(National Institute of Building Sciences)/FIC(Facility Information Council) 산하 NBIMS 위원회 주도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 업무의 비효율성으로 인한 불필요한 저가치 추가와 고비용 증대를 격감 ■ 표준 환경에서 건축물 정보교환의 표준을 확립 ■ 혁신적인 정보기술에 의한 향상된 업무 프로세스의 대전환을 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2007년 12월, NBIMS 버전1-파트1 지침을 발간하였고, 파트2의 개발을 추진 중 ■ 일정(안): 버전1-파트2(2008년 7월), 버전2(2009년 7월), 버전3(2011년 7월), 버전4(2014년 7월) ■ 현재 버전1-파트2는 공식적으로 발간된바 없음
B	Senate Properties (Public Company)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 설계 단계에서 협력사와의 협의 내용을 기록으로 남겨 구속력을 행사 ■ 프로젝트 수행 시 BIM 요구조건을 명확히 정의하여 모델링 작업의 공통사항을 마련 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2007년 10월, BIM Requirements 2007 지침을 발간함 ■ 2007년 12월, 섹션 4.2를 업데이트함
C	buildingSMART Germany Speaking 주도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 프로젝트 참여주체들 간의 이익을 증대 ■ 캐드 데이터의 중복을 방지 ■ 동일 캐드 데이터를 최신정보로 업데이트 ■ 협력업체들 간의 업무의 투명성 및 경제적인 손실을 방지 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2007년 2월, User handbook Data exchange BIM/IFC 지침을 발간함
D	NAEC(National Agency for Enterprise and Construction) 주도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 현재의 작업 프로세스와 제품 생산을 지원하면서 업무주체들 간의 정보교환을 촉진 ■ 건설 제품과 작업 프로세스를 위한 공통지침 개발을 통해 유통 및 교환되는 정보의 구조화 및 디지털 인프라를 구축 ■ 업무주체들을 대상으로 공통 작업방법, 규정, 표준들을 제공하여 이후 발주기관 및 민간사 차원의 자체지침 개발을 유도 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2007년 4월, 3D Working Method 2006, 3D CAD Manual 2006, Layer and Object Structures 2006, 3D Project Agreement 2006 지침을 발간하였고, 이후 일정성 구체적인 개발 내용은 아직 보고되지 않음
E	GSA(General Services Administration), PBS(Public Buildings Service), OCA(Office of the Chief Architect) 주도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D, 4D 및 BIM 소프트웨어를 통해 GSA 프로그램, 설계 품질 및 시공 요구조건을 보다 효과적으로 관리 ■ 건축물 시공 전 가상 시뮬레이션을 제공 ■ 다른 연방기관들의 BIM 채택을 유도 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2003년, GSA, PBS, OCA에 의해 국가 주도 3D-4D BIM 프로그램 개발에 착수함 ■ 2004년 3월, PBS CAD 표준 지침을 발간함 ■ 2005년 3월, BIM의 공공기관 건축 서비스(PBS P-100) 지침을 발간함 ■ 2005년 10월, PBS Business Assignment Guide 지침을 발간함 ■ 2006년 11월, GSA BIM Guide 지침을 발간함
F	NIST(National Institute of Standards and Technology) 주도	<ul style="list-style-type: none"> ■ 건축물정보와 정보시스템의 사용자 및 개발자에게 정보 이양(전달)에 따른 직면하는 문제들의 예방과 최신기술의 활용을 지원 ■ 프로젝트 착수 전 정보 이양에 관한 계획, 기준, 고려사항, 요구조건 등을 추진조직 및 참여주체에게 제공하여 불필요한 노력과 문제들을 방지 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2006년 1월, Capital Facilities Information Handover Guide, Part 1 지침을 발간함 ■ 2007년 8월, General Buildings Information Handover Guide 지침을 발간함 ■ 현재, Capital Facilities Information Handover Guide, Part 2 지침 개발을 추진 중
G	USACE(US Army Corps of Engineers)	<ul style="list-style-type: none"> ■ BIM 기술에 의한 공병대 자체의 계획, 설계, 시공 프로세스를 향상 ■ BIM 기술에 기반을 둔 전략 및 구현 계획을 담은 로드맵을 제공 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2006년 10월, Building Information Modeling(BIM) 보고서 (USACE 로드맵 포함)를 발간함 ■ 현재, USACE 로드맵에 따라 개발을 추진 중

있다. 지침 구성은 건축, 설비, 전기, 구조시스템, 시설물관리로 분류되며, 지침은 개방형 BIM 데이터의 유통 및 교환에 필요한 요구조건을 명시하고 있다. 이러한 지침에 기초하여 빌딩스마트 독일연맹은 개방형 BIM 데이터의 품질 확보를 위하여 소프트웨어의 검증 및 인증을 추진하고 있다. 표준화는 정보교환 시나리오에 기초한 개방형 BIM 데이터의 적용방법 및 기준을 대상으로 하며, 지침의 보급은 건설업계의 참여주체들을 대상으로 한다.

4.4 D: 덴마크 NAEC “3D Working Method 2006/3D CAD Manual 2006/Layer and Object Structure 2006/3D Project Agreement 2006” 지침

지침은 개방형 BIM의 도입 및 적용을 촉진시키기 위해 현재의 작업 프로세스와 제품 생산을 지원하면서 유통 및 교환되는 정보의 구조화를 위한 목적으로 개발되었다. 지침은 총 4권으로 구성된다. 작업방법 지침은 모든 업무주체들을 위한 공통의 작업방법에 관한 원리를 담고 있다. CAD매뉴얼 지침은 3D 모델링과 정보교환에 관한 방법을 제공한다. 레이어 및 객체구조 지침은 레이어 및 객체에 관한 코드명 체계 및 기준을 제공한다. 마지막으로, 프로젝트 동의 지침은 프로젝트 적용에 관한 보증(즉, 정보교환, 제출포맷, 의무이행 범위 등)을 다루고 있다. 표준화는 작업방법, 모델링, 개방형 BIM, 레이어 및 객체구조체계를 대상으로 삼고 있으며, 지침의 보급은 건설 프로젝트의 업무주체들을 대상으로 한다. 여기에서 주목할 사항은 지침 개발 시 현재의 활용되는 건설 IT와 2D 및 3D기반 CAD 환경을 고려하여 실무적인 접근방법과 활용에 중점을 둔 점이다.

4.5 E: 미국 GSA “BIM Guide Series” 지침

지침은 다른 연방기관들로 하여금 BIM의 채택을 유도하고, GSA 업무에서 실제 적용을 촉진시키며, 개방형 BIM을 효과적으로 활용할 목적으로 개발되었다. 지침은 총 7권으로 구성된다. 현재 1-2권은 발간된 상태이며, 3D-4D-BIM 개요 및 공간프로그램 인증을 다루고 있다. 또한, 3-7권은 발간 전 검토 중이거나 개발을 추진 중인 상태이며 3D 레이저 스캐닝, 4D, 에너지 성능 및 운용, 동선 및 보안, 건축물 요소 등 전반적인 내용을 다룰 예정이다. 현재 발간된 지침에서 표준화는 개방형 BIM과 3D-4D-BIM 프로그램(적용방법 및 기준)을 대상으로 하며, 지침의 보급은 GSA 업무관련 참여주체들을 대상으로 한다. GSA는 현재의 지침 개발을 추진하기 전에 이미 여러 R&D 프로젝트들을 추진해왔으며, 그 결과들은 BIM 지침에 반영되었다.

4.6 F: 미국 NIST “General Building Information Handover Guide” 지침

지침은 건축물정보와 정보시스템의 사용자 및 개발자에게 정보 이양(전달)에 따른 직면하는 문제의 예방과 최신기술의 활용을 지원하기 위해 개발되었다. 지침의 주요 내용은 프로젝트에서 참여주체들 간의 시설물 정보의 교환을 위해 필요한 요구조건과 메커니즘 확립에 관한 기준을 담고 있다. 지침은 1권의 6개 섹션으로 구성된다. 섹션 1-4는 정보 이양에 관한 필요, 근거, 개념, 적용사례들을 다루고 있으며, 섹션 5-6은 정보 이양에 관한 계획, 실행 및 관리에 관한 원리, 방법, 권고사항 등을 포함한다. 표준화 대상은 정보 이양에 관한 기준이며, 지침 보급은 건설 프로젝트의 업무주체들을 대상으로 한다.

4.7 G: 미국 USACE “Building Information Modeling” 지침

지침은 공병대 자체의 계획, 설계, 시공 프로세스의 향상을 위해 BIM 기술에 기초한 전략 및 구현계획을 제시할 목적으로 개발되었다. 지침은 1권의 보고서에서 부록으로 구성되며, 주로 BIM기반의 전략 및 구현계획을 갖는 로드맵과 납품 규정을 포함하고 있다. 로드맵은 2020년까지의 장기적인 관점의 전략 계획하에 목적과 목표에 따른 세부적인 실행을 포함하고 있다. 표준화 대상은 BIM 작업방법 및 적용기준이며, 지침 보급은 공병대 관련 협력업체를 대상으로 한다.

4.8 분석 결과 및 시사점

지침 분석은 개방형 BIM 지침의 개발을 위해 고려 및 개선이 필요한 사항들을 추출하는데 있으며, 이는 전략적 방향을 도출하는데 기반이 된다. 지침 분석의 주요 결과 및 시사점은 표 4와 같이 도출되었다.

지침은 국가별로 대상 범위 또는 목적에 따라 편차를 보이고 있으나 건축, 구조, MEP분야의 BIM 모델링, 시뮬레이션, 작성 및 납품기준, 분야별 정보 유통 및 교환에 관한 프로세스 및 요구조건 등을 포함하고 있다. 공통적인 측면은 BIM과 개방형 BIM의 도입 및 적용에 있어 일부 시기적인 차이를 보이고 있으나, 모두 표준화의 대상이 된다는 점이다. 또한, 정부 또는 공공발주기관은 지침 개발의 추진과정에서 이미 자체 시험적용 및 성과측정을 시도한 바 있으며, 그 결과로서 도출된 요구사항, 교환, 선진업무 등은 개방형 BIM 지침 개발의 목적, 방향, 전략, 방법 및 기준을 수립하는데 활용되고 있다.

5. 개방형 BIM 지침 개발의 전략적 방향 및 결론

본 연구는 개방형 BIM의 도입 및 적용현황을 조사하고, 국외의 지침들을 조사·분석함으로써 향후 개방형 BIM 지침의 개발을 위한 사전 기본자료로 활용하기 위해 수행되었다. 본 연구의 결과를 기초로 지침개발을 위한 전략적 방향은 다음과 같이 제안된다.

(1) 지침 개발의 추진체계 구축

- 협의체 구성: 개방형 BIM 지침의 개발은 정부기관, 공공발주기관, 연구기관 등이 연대한 협의체 내에서 로드맵에 근거해 상호간의 역할 정립과 함께 추진될 필요가 있다.
- 표준화 활동의 전파: 각 기관들은 표준화 활동의 추진상향과 방향을 건설업계에 지속적으로 전파할 필요가 있다. 이는 건설업계의 BIM의 도입 및 적용에 관한 우려 및 혼선을 줄이고, 실무정착과 활성화를 촉진시키며, 민간사 자체의 대응마련 차원에서 중요하다.

(2) 지침의 성격 및 기존 표준과의 관계 정립

- 지침의 성격 정립: 지침은 상위수준의 일반적이고 공통적인 접근을 갖는 표준 형태로 개발될 필요가 있다. 이는 공공발주기관별, 연구기관별, 민간사별로 추진되는 여러 연구개발의 중복 투자 및 개발을 방지하고, 국내 건설 표준화의 일관성 유지 및 방향을 정립하기 위한 측면에서 매우 중요하다.
- 지침의 포지셔닝 정립: 지침은 국가표준, 단체표준, 발주기관표준 등 기존 표준과의 연계를 고려해야하며, 이러한 표준들 간에 지침의 포지셔닝은 정립될 필요가 있다. 즉, 개방형 BIM 지침의 개발은 ISO 표준, 빌딩스마트 국제표준, 국가표준, 해외 개방형 BIM 지침 등을 적용 및 참조하여 개발될 수 있으며, 공공발주기관은 기관별 업무 목적 및 특성에 따라 개방형 BIM 지침을 반영 및 응용하여 자체 발주자 지침을 개발할 수 있다.

(3) 지침의 구성 및 내용

- 지침의 구성: 지침은 업무 목적, 특성 및 방침에 따라 기관

표3. 국외 개방형 BIM 지침의 조사·분석

지침	구성	주요 내용	표준화 대상	보급 대상	개발 접근방법
A	1권의 5개 섹션(프롤로그, 정보교환 개념 및 내용, 개발 프로세스 등 지침의 개요, 원리 방법론 중심)	NBIMS 개발에 관한 개요, 원리, 방법론 소개	IDM, MVD, IFC, BIM	건축, 건설분야 업무 주체들	<ul style="list-style-type: none"> ■ NBIMS의 세부 개발을 위한 초석으로서 산업적 동의, 관련연구 및 연구조직들의 참여 촉진, 인식 및 적용 확산을 주요 전략적 목표로 설정함 ■ 국가표준으로서 상위수준에서 요구되는 포괄적인 개발 방향, 전략, 방법론 제시에 주력함
B	9권(일반, 건축, MEP, 구조, 품질 보증/병합, 건축, 시각화, MEP 분석/적용 등 BIM 요구조건 중심)	BIM 요구사항과 응용 소프트웨어 등 실질적인 BIM 가이드 제공	IFC, BIM	건축, 건설분야 업무 주체들	<ul style="list-style-type: none"> ■ 핀란드 건설분야에 적합한 분류시스템을 자체적으로 개발하여 BIM과 연계함 ■ 건축뿐만 아니라 구조, MEP, 시뮬레이션에 관한 지침영역에서 실제 프로젝트 적용을 통해 보안을 추진 중
C	10단개의 시나리오에 기반을 둔 정보교환 요구조건 중심	IFC기반의 분야별 유통 및 교환에 관한 요구조건 규정	IFC, BIM	건축, 건설분야 업무 주체들	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10단개의 시나리오를 활용하여 BIM/IFC 데이터를 교환하고자 할 때 실제 단계별로 필요한 기본적인 요구조건과 관련분야에 필요한 데이터를 규정함(필수 또는 선택사항)
D	4권(3D 작업방법, CAD 메뉴얼, 레이아웃 및 객체구조, 프로젝트 등의 중심)	3D기반 설계정보의 생성, 교환, 재이용에 관한 공통 작업 방법 및 규정	레이아웃/객체 구조, IFC, BIM	건축, 건설분야 업무 주체들	<ul style="list-style-type: none"> ■ 실무관점에서 2D 및 3D기반 CAD 환경의 기술적, 비기술적 정보의 접근방법과 활용을 다룸 ■ 현재의 건설 IT 도입과 실무적 활용 수준을 고려한 2D와 3D기반 모델 영역을 중심으로 다룸 ■ 기존 관련표준들과의 연계를 고려하여 개발됨
E	시리즈 1,2(3D-4D BIM 개요, 공간프로그램 인증)는 발간되었고, 시리즈 3-7(3D 레이저 스캐닝, 4D, 에너지 성능 및 운용, 동선 및 보안, 건축물 요소)는 발간 전 검토 중이거나 개발 중임	GSA의 내부규정, 절차, 기준에 따른 BIM 모델링, 작업방법, 납품 요구사항, 규정	IFC, 3D-4D -BIM 프로그램	협력 및 납품업체	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공간 데이터 관리에 집중되었던 초기 BIM 구현과 함께 IFC 표준이 지원하는 자산정보까지를 향후 통합할 것으로 전망됨 ■ 3D, 4D 및 BIM 소프트웨어를 통해 GSA 프로그램, 설계 품질 및 시공 요구조건을 보다 효과적으로 관리함 ■ 문서 중심에서 모델 중심의 설계방식으로 변화하면서 공간 분석, 에너지 시뮬레이션, 상세 모델링 및 구성, 건설 공차 등 다른 BIM 분석 응용에까지 확대 적용될 것임
F	1권의 6개 섹션(정보 이양에 관한 필요성, 개념, 계획, 실용관리 및 권고사항 중심)	프로젝트 정보의 이양 계획 및 구현에 관한 요구조건, 선진업무	정보 이양	건축, 건설분야 업무 주체들	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기존 적용사례들의 결과들과 Capital Facilities Information Handover Guide, Part 1 지침에 수록된 방법론을 적용하여 정보 이양에 관한 지침을 제공함 ■ 민간사 차원의 자체지침 개발 또는 지침의 폭넓은 활용을 위해 상위수준의 일반적인 내용을 다룸
G	1권의 보고서로 BIM 로드맵을 포함한 전략 및 구현계획 중심	미 육군 공병대의 BIM 구현을 위한 전략 및 구현 계획	BIM 디자인 작업의 규정	협력 및 납품업체	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공병대 자체의 업무 및 프로세스 향상을 위해 전략 및 구현 측면에서 미시적, 거시적 관점의 로드맵을 개발함 ■ BIM의 도입 및 적용 관점은 기존 프로세스를 자동화하는 게 아니라 BIM 기술에 의해 가능한 새로운 업무 프로세스를 구축하는데 있음

표4. 개방형 BIM 지침의 분석결과 및 시사점 도출

지침	결과 및 시사점
A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 표준의 개발, 구현, 적용, 제도화 관련 전문분야의 연구자 Pool 구성과 추진체계 구축이 필요함 ■ 중장기적인 로드맵 개발, 연구 아이템 발굴, 지속적인 표준화 추진이 필요함 ■ 연구조직, 공공기관 등의 표준 개발 및 적용에 관한 참여 유도를 위하여 커뮤니티 포털 구축과 합의/홍보/교육이 필요함
B	<ul style="list-style-type: none"> ■ BIM 모델링 표현으로 가능하지 않는 예외처리 방법을 제공하고 있으며, 이는 국내 개방형 BIM 지침 개발에서 예외처리 방법 개발 시 일부 참고 될 수 있음 ■ 지침 개발을 위한 전략적 방향, 목표, 방법 설정이 중요하게 인식됨
C	<ul style="list-style-type: none"> ■ 소프트웨어 간의 데이터 호환성 확보를 위해 자체 Local Certification & Validation 인증이 필요함 ■ 개방형 BIM의 정보 유통 및 교환에 관한 지침 개발 이전에 업무지침(업무대상, 업무범위, 업무절차 기준), 기술지침(객체 및 속성분류 기준, 데이터 기준 등)의 개발이 선행되어야함 ■ 개방형 BIM의 정보 유통 및 교환체계 개발과 소프트웨어의 검토 및 개선을 위하여 소프트웨어 벤더의 참여를 적극적으로 유도할 필요가 있음
D	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지침에서 3D 모델링방법, 작업방법, 정보수준, 객체구조 관련규정은 국내 개방형 BIM 지침 개발 시 일부 참고 될 수 있음 ■ 단계별, 분야별 정보 유통 및 활용을 위해 정보의 유통체계 정의 및 교환에 관한 IDM, MVD의 개발이 필요함
E	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3D-4D-BIM 프로그램의 모델링 방법, 납품기준 및 체계는 BIM 지침 개발 시 참고 될 수 있는 사례임 ■ GSA처럼 공공발주 BIM 적용 후 성과 측정 및 평가를 통해 지속적으로 BIM 표준을 개선시켜나갈 필요가 있음
F	<ul style="list-style-type: none"> ■ 정보 형식, 포맷, 컨트롤 등의 유통 전후 관계에서 송신자와 수신자의 책임소지 여부, 정보 생성 및 활용의 역할 및 기준 등을 다루기 위한 세부지침 개발이 필요할 수 있음 ■ 정보의 책임 소지 및 콘텐츠 유통에 관한 문제는 개방형 BIM 표준포맷의 도입에 의해 일부 해결될 수 있으나, 프로젝트 착수 전 참여주체들 간의 동의 및 합의를 위한 기준 및 규정이 필요함
G	<ul style="list-style-type: none"> ■ BIM의 도입을 위해 먼저 로드맵의 개발에 중점을 두어야하며, 시험적용 후 가 납품 시 용역사의 애로사항, 문제점 리스트 등을 제출받아 공공발주 납품규정 및 기준 등을 개선할 필요가 있음 ■ 납품에 대해 구체적인 규정 및 기준을 제시하지 않고 있으나, 부록D BIM 디자인 팀 작업 설명서 지침부분은 국내 개방형 BIM 지침 개발 시 일부 참고 될 수 있음

별 편차가 있으나, 일반적으로 업무, 적용, 기술지침으로 구분된다. 업무지침은 업무 대상, 범위, 절차 등에 관한 기준이고, 적용지침은 IT 적용관점의 정보 생성, 활용, 납품 등에 관한 요구조건 및 기준을 다루며, 기술지침은 실제 적용 및 납품에 관한 기준을 다룬다. 따라서 개방형 BIM 지침은 이러한 지침의 일반적 특성을 고려하여 상위수준에서 표준 개발의 목표, 전략, 방향, 범위, 방법 및 기준 등을 공통적이고 원칙적으로 다룰 필요가 있다.

- 지침의 내용: 지침은 불합리한 프로세스, 비표준 데이터가 아닌 개방형, 표준형 데이터 환경을 갖추기 위해 업무 대상, 범위, 절차, 분야별 BIM 모델링 요구조건, 적용방법 및 기준, 소프트웨어 및 데이터 작성기준, 납품기준, 데이터 유통 및 합의기준, 핵심요소기술과의 연계 등과 같은 콘텐츠를 포함할 수 있다. 특히, 핵심요소기술(즉, IDM, MVD 등)과 선진업무 등은 빌딩스마트 국제연맹과 같은 다양한 국제표준 조직들과의 연대를 통해 도입될 필요가 있다.

(4) 지침의 적합성 보증 및 확장성

- 지침의 유용성과 적합성: 지침은 정보 중심으로 다뤄지기 때문에 목적 및 범위에 대한 요구조건 및 적용의 유용성과 적합성을 갖추어야 한다. 이를 위하여 시범사례 적용은 실제 실무적인 수준에서 지침의 유용성과 적합성을 검증하기 위해 추진되어야한다. 또한, 지침은 정보교환의 산업적 합의기준에 따른 상호운용 가능한 소프트웨어의 데이터 품질을 보증할 수 있어야 한다. 이는 개방형 표준 환경 구축을 위하여 개방형 BIM 포맷에 대해 소프트웨어 벤더들의 강력한 구현 및 개선을 가능하게 하는 촉진제가 될 것이다.
- 지침의 확장성: 지침은 건설업계의 BIM 도입 및 적용수준

을 고려하여 개발될 것이며, 지침의 수준 및 범위는 BIM 적용의 성숙도에 따라 점차 확대될 것이다. 이러한 관점에서 지침은 현 상황의 수용, 건설업계의 변화 및 요구 수렴, 미래의 적용수준 등을 고려하여 유연성과 확장성을 갖추어야 하며, 추진기관은 건설업계 전반의 요구 수집과 참여 유도를 위하여 의사소통 채널, 포럼, 또는 커뮤니티 포털 등을 구축할 필요가 있다.

결론적으로, 지침의 개발은 정부, 공공발주기관, 연구기관, 건설업계 등 이해당사자들 간의 협력 및 공조 하에 추진되어야 하며, 이러한 관점에서 본 논문은 지침 개발 시 참고 될 수 있는 기본 자료로서 기여할 수 있다.

참고문헌

1. 대한주택공사 (2008). “대한주택공사 BIM 현황 및 향후 계획.” 제3회 워크샵 - 공공부문 BIM 적용 및 활성화, 빌딩스마트협회 발표자료.
2. 이연호 (2008). “행정도시의 3차원 GIS와 도면정보의 구축 계획 및 활용방안.” 빌딩스마트포럼 2008 및 협회 창립총회 발표자료.
3. 허정운 (2008). “3D 모델링 기술 대책사업에 도입.” <<http://www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200804020188>> (2008.10.30).
4. buildingSMART Web Site (2008). “Summary of IFC Releases.” <http://www.iai-tech.org/products/ifc_specification/ifc-releases/summary> (2008.12.20).

5. Brucker, B. et al. (2006). "Building Information Modeling - A Roadmap for Implementation To Support MILCON Transformation and Civil Works Projects within the U.S. Army Corps of Engineers." US Army corps of Engineers, Engineer Research and Development Center, ERDC TR-06-10.
<http://www.cecer.army.mil/techreports/ERDC_TR-06-10/ERDC_TR-06-10.pdf> (2008.09.23).
6. Fallon, K. and Palmer, M. (2007). "General Buildings Information Handover Guide: Principles, Methodology and Case Studies." National Institute of Standards and Technology, Dept. of Commerce, NISTIR 7417.
<<http://www.fire.nist.gov/bfrlpubs/build07/PDF/b07015.pdf>> (2008.08.21).
7. General Services Administration Web Site (2008). "3D-4D Building Information Modeling."
<http://www.gsa.gov/Portal/gsa/ep/contentView.do?contentType=GSA_OVERVIEW&contentId=20917> (2008.10.10).
8. Information Delivery Manual Web Site (2006). "The Information Delivery Manual-IDM."
<<http://idm.buildingsmart.no/confluence/display/IDM/home>> (2008.07.17).
9. IFD Library Web Site (2008). "IFD Library for buildingSMART."
<http://www.ifd-library.org/index.php/Main_Page> (2008.07.18).
10. Jacobsen, K. et al. (2007). "3D Working Method 2006, 3D CAD Manual 2006, Layer and Object Structures 2006, 3D Project Agreement 2006." National Agency for Enterprise and Construction.
<http://detdigitalebyggeri.dk/component/option,com_docman/Itemid,110/task,cat_view/gid,187/> (2008.09.29).
11. Kiviniemi, A. et al. (2007). "BIM Requirements 2007."
<<http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=2&docID=588>> (2008.09.14).
12. Liebich, T. and Hoffeller, T. (2006). "User Handbook Data Exchange BIM/IFC." buildingSMART Germany Speaking.
<http://www.buildingsmart.de/2/2_02_01.htm>(2008.07.20).
13. Liebich, T. (2008). "Streamlining Public Building Projects Using Building Information Modeling." presented at buildingSMART Forum 2008, Seoul, Korea.
14. Model View Definition Web Site (2004). "IFC Solutions Factory-The Model View Definition Site."
<<http://www.blis-project.org/IAI-MVD>> (2008.07.26).
15. National Institute of Building Sciences (2007). "National Building Information Modeling Standard: Version 1- Part 1: Overview, Principles, and Methodologies." NIBS Facilities Information Council.
<http://www.wbdg.org/pdfs/NBIMsv1_p1.pdf> (2008.07.20).
16. Onuma, K. (2007). "Foreword." In Big BIM Little BIM, Jernigan, F., editor, 4Site Press, USA.

논문제출일: 2008.12.30

논문심사일: 2008.01.02

심사완료일: 2009.04.10

Abstract

Recently, the BIM paradigm in domestic and foreign countries has been recognized as a momentum that can enhance productivity, efficiency, and collaboration of work in the construction industry. In this aspect, some countries have driven the development of BIM guideline to introduce and apply the Open BIM which is IFC-based BIM. Whereas, introduction and application of the BIM in Korea has been tried partly by several government agencies, public companies, design and construction companies. To promote the proliferation in the BIM use, therefore, the guideline needs to be developed first of all than anything else. In this context, this study addresses the trends of the BIM guidelines of foreign countries and strategic directions necessary for developing the Open BIM guideline.

Keywords : BIM, Open BIM(IFC-based BIM), Open BIM Guideline, Standardization
