

영국의 BIM(Building Information Modeling) 로드맵과 기술개발 동향



조 명 환 | (주)도화엔지니어링 책임연구원
홍 성 원 | (주)도화엔지니어링 부장

1. 서론

최근 들어 국내 건설시장 위축상황을 타개하고 해외 건설시장으로 진출하기 위한 기술력 확보를 위하여 IT와 건설기술이 융합된 BIM(Building Information Modeling)에 대한 관심이 증대되고 있으며, 국가차원에서 3차원 공간정보와 인프라 BIM에 대한 R&D가 수행되고 있다. BIM을 간단하게 이야기한다면 건설시설물의 3차원 형상과 정보가 시설물 계획단계부터 유지관리단계에 이르기까지 전 생애주기 동안 사용되는 3차원 건설정보 통합관리 프로세스라고 할 수 있다.

BIM은 조선분야에서 시작하여 MEP 개념을 적용한 플랜트 분야로 BIM 기술개발이 이루어졌으며, 건설분야에서는 1970년대에 기술의 개념이 정립되었고 1980년대부터 관련기술이 개발되고 있다. 특히 건설분야에서는 수직적 설계가 이루어지는 건축분야의 BIM 기술개발이 선행되었고, 최근 IT 기술과 하드웨어의 발전으로 수평적 설계가 이루어지는 토목

시설물의 설계와 시공에도 BIM 기술이 용이하게 적용 가능해지면서 새로운 건설문화 창조방안으로 BIM에 대한 관심도 증가하고 있다.

그러나 토목분야의 증가되고 있는 관심에도 불구하고 아직은 다른 분야에 비하여 BIM 적용은 초기 단계에 머물고 있다. 왜냐하면 건축분야와 달리 수평적인 프로젝트 단위에 포함되는 구조물들이 많고, 여러 단위의 구조물 또는 시설물뿐만 아니라 광범위한 지형조건, 부지 또는 선형이 갖고 있는 경사문제 그리고 토목분야의 설계 및 시공문화로 인하여 BIM 기술을 통합적으로 개발하고 적용하는데 한계가 있다. 따라서 현재 토목분야 BIM 기술은 시설물별로 개발되고 있는 추세이며, 교량분야는 프랑스, 터널(Shield 터널 및 NATM 터널)분야는 일본, 선형분야는 독일이 주도적으로 기술개발을 하고 있으며, 국내의 경우 인프라 BIM 기술을 개발하고 국제표준으로 제안하고자 하는 노력을 기울이고 있다.

아직은 인프라 BIM은 초기단계이고 개념정립단계임을 감안할 때 현재 개발되고 적용되고 있는 BIM

기술도 중요하지만 다른 분야의 BIM 기술 정의와 기술개발 프로세스를 이해하는 것도 국내 인프라 BIM 개발상황을 이해하고, 향후 토목분야 BIM 도입에 대한 준비를 위하여 필요하다고 사료되어 영국의 BIM 개발동향에 대하여 소개하고자 한다. 영국은 현재 BIM 로드맵 개발을 민간전문가들의 참여로 개발하고 있으며, 국내와 다르게 대규모 R&D 펀드를 통해 수행되는 방식이 아니라 BIM 전문가들이 자발적으로 참여하여 제도와 환경을 만들어 가는 방식이라고 하며, 본 고에서는 영국의 BIM 로드맵과 오픈소스를 통해 개발되고 있는 BIM 기술에 대해서 간략하게 소개하고자 한다.

2. 영국의 BIM 기술수준 정의와 BIM 로드맵

영국에서는 BIM 로드맵을 작성하기 위하여 BIM 성숙도 개념을 도입하고 있다. BIM 로드맵에 적용된 성숙도 개념은 BIM 적용단계 또는 수준에 맞는 기술을 정의하고 각 수준에 부합되는 프로젝트와 계약에 적용될 수 있는 기준을 제시하기 위해 사용되고 있다. 영국의 BIM 로드맵은 B/555 로드맵으로도 불리며, B/555에서 제시하고 있는 BIM 성숙도 개념은 그림 1과 같이 '0' 수준부터 '3' 수준까지 정의하고 있다. Level 0는 2D CAD 프로세스, Level 1은 3D 모델링 수준, Level 2는 BIM 프로세스 수준, Level 3는 통합 BIM(iBIM) 수준을 의미한다. 각각의 성숙도 단계는 기술과 협업의 수준에 따라 구분되고 있으며, 프로젝트 수행 프로세스, 도구와 기술에 대한 이해도도 포함하고 있다.

- Level 0 : 종이에 기반을 둔 2D 형태의 CAD 작업으로 데이터 교환 메커니즘이 포함되지 않는 도면 수준
- Level 1 : BS1192:2007 정의에 따른 2D 또는 3D 캐드로 일반적인 데이터 환경에 대한 협업을 제공하는 수준으로 독립금융과 비용관리 패키지

에 의해 관리가 가능한 수준

- Level 2 : 제출된 데이터를 활용할 수 있는 BIM 도구를 이용하여 3D 환경으로 4D 공정관리뿐만 아니라 5D 공사비관리를 수행할 수 있고 자원관리도 조직의 ERP(Enterprise Resource Planning) 시스템과 연계가능한 수준
- Level 3 : IFC/IFD 표준을 준수하며 인터넷 접속을 통해 건설 프로젝트의 협업을 수행할 수 있는 최종단계로 개방형 프로세스와 데이터를 iBIM을 통해 동시에 엔지니어링 프로세스를 수행할 수 있는 단계

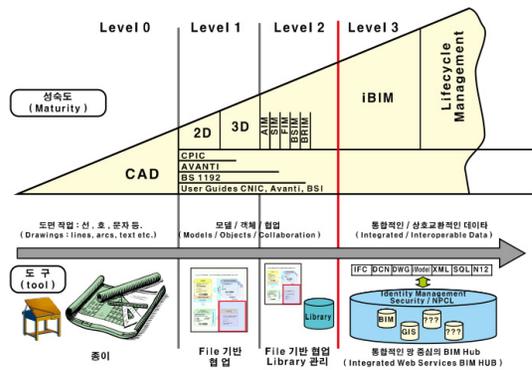


그림 1. BIM 성숙도 단계 개념도

B/555 로드맵은 빌딩과 인프라 구조물의 적시 납품과 전체 수명비용, 탄소발생량감소위원회의 현재

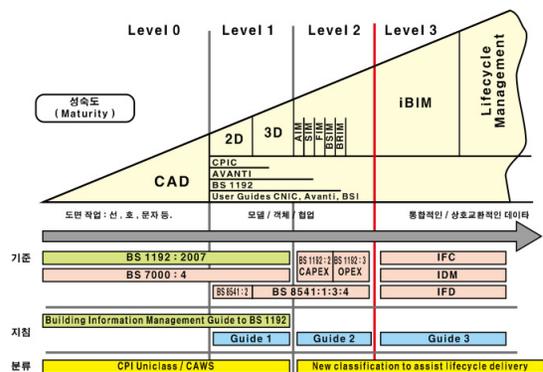


그림 2. 영국의 B/555 로드맵

상태와 향후 비전을 지원하는 역할도 포함하고 있다. 성숙도 모델을 바탕으로 BIM 로드맵을 작성한 이유는 기준과 지침의 명확한 표현을 위해 고안되었으며, 이러한 관계를 통해 프로젝트와 계약에 대한 적용방법과 상호관계를 그림 2와 같이 설명하고 있다.

그림 2와 같이 B/555 로드맵에서는 BIM 기반 협업 프로세스 지침(BS/1192), 정보분류체계(Uniclass), 응용정보모델(AIM-Asset Information Model), PIM(Project Information Model), 환경관리체계(Avanti), 건설 프로젝트 정보위원회 연계체계(CPIC-Construction Project Information Committee), 발주체계개선 등 구성요소를 포함하고 있다(표 1 참조).

표 1. B/555 로드맵 관련 영국 기준

구 분	내 용
BS1192:2007	Collaborative production of architectural, engineering and construction information. Code of practice
BS7000-4:2013	Design management systems. Guide to managing design in construction
BS8541-1:2012	Library objects for architecture, engineering and construction. Identification and classification. Code of practice
PAS191-2	Specification for information management for the apital/delivery phase of construction projects sing building information modelling

영국 노샘브리아 대학(university of Northumbria)의 Steve Lockley 교수에 따르면 현재 B/555 로드맵 버전에는 BuildingSMART의 기술인 IFC(Industry Foundation Class : 건설정보 표준 파일 포맷), IFD(International for Dictionary : 모델 속성 사전 정의), IDM(Information Delivery Manual : 정보교환방식)을 언급하고 있으나 B/555 로드맵 위원회의

일부는 BuildingSMART 기술의 복잡성과 정보의 모호성, 느린 성능, 상용 모델러 호환성 문제 등의 한계로 인하여 다른 대안도 함께 모색하고 있다고 한다.

이러한 영국의 B/555 로드맵은 서두에서 이야기 한바와 같이 민간의 자발적인 참여를 통해 개발되고 있으며, CIC(Construction Industry Council), BIM4 지역정부(영국의 지역정부들로 뉴캐슬 등 각 지역별 위원회가 있고, 여기서 의논하고 동의된 내용이 중앙정부 위원회로 수집되는 체계를 가지고 있음), BIM 2050(젊은 건축가, 연구자, 엔지니어링 그룹으로 BIM이 제대로 활용될 수 있는 문화를 만들고 촉진하는 역할을 담당하는 모임), BIM4 FM(시설물관리산업 그룹), BIM for Retail(소매산업 그룹), BIM4Water(수자원 그룹) 등이 참여하고 있다.

참고로 영국의 BIM 기술수준은 현재 Level 1과 Level 2 사이라고 하며, 기존 2D와 3D 모델에서 BIM 환경으로 변화하고 있는 상황이라고 한다. 국내도 최근 건설분야에서 BIM 환경으로 변화를 모색하고 있지만 영국의 경우 국내와 달리 BIM의 기본 또는 중심개념인 정보의 재활용을 위해 Uniclass와 같은 건설정보 분류체계, 도면표준체계 등이 실무자가 어느 정도 활용가능한 토양에서 다음 단계로 진행되고 있다. 영국도 아직 완전한 BIM 환경이 구축되는 Level 3로 진행 중이며, BIM 기술수준의 Level 3를 실현하기 위한 목표를 선언하는 정도인 것으로 나타났다.

3. COBie와 AEC(UK) BIM Protocol

영국 정부는 Push&Pull 정책의 세 가지 핵심성 공요인으로 ① BIM 활용 이점에 대한 명확한 인식, ② 건설산업계의 전반적인 BIM 도입 및 활용 그리고 ③ 건설 프로젝트의 공급사슬(supply chain-상품의 연속적인 생산 및 공급과정) 시스템에 대한 BIM 도입으로 규정하고 있다. 특히 건설 프로젝트의 공급사슬 시스템과 BIM 기술 연계에 따라 발생

할 수 있는 각 프로젝트 단계별 이해 관계자들 간의 정보공유와 연계의 문제점을 COBie(Construction Operations Building information exchange) UK 2012로 정리하여 해결하고자 노력하고 있다.

COBie는 미국 정부, 미국 육군공병단, NASA 및 재향군인회에서 협업을 위해 만들어진 개념으로 건설 전체과정에서 발생하고 요구되는 프로젝트 데이터들을 확보하고 전달하기 위하여 필요한 업무를 표준화하고 단순화하고 있다. COBie 방식의 주요한 혁신은 프로젝트가 종료될 때까지 기다리는 것이 아니라 프로젝트 데이터가 발생하는 해당 시점들, 설계, 시공, 시운전 등의 시점에 대한 데이터들을 확보하는 것이며, 영국의 건설분야 BIM 전문가들은 COBie를 통해서 중요한 프로젝트 데이터와 필요한 장비 리스트 및 예방적인 유지보수 스케줄을 관리하는데 도움이 된다고 보고 있다.

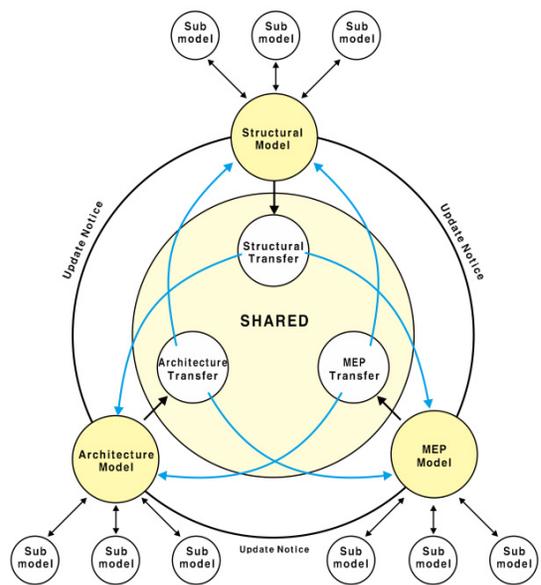


그림 3. BIM 모델 상호교환 개념도

2012년 9월에는 영국의 CAD 표준위원회에서 실용적이고 효과적인 BIM 표준을 적용하는 방안과 설계자들을 위한 BIM 데이터 교환에 대한 지침을 'AEC(UK) BIM Standard version 2.0'을 통해 발표되었다. 이 표준안은 BIM 작업과 후속작업으로 도면을 추출하는데 있어서 고려해야 할 사항들에 대해 설명하고 있으며, B/555 로드맵(그림 2 및 표 1 참조) 작성에 적용된 BS1192:2007, PAS1192-2와 BS8541-1을 바탕으로 작성되었다.

이 기준에서는 구조, 건축 및 MEP 모델간의 상호 정보공유에 대한 개념을 그림 3과 같이 표현하고 있으며, 그림 3에서 음영영역에 있는 범위가 BIM 프로세스에서 공유되는 부분이다. 또한 이 기준에 따르면 BIM 프로젝트는 프로젝트의 임무와 최종 산출물을 전략적으로 수행할 수 있는 방법에 대하여 고려해야 하며, 추출된 도면은 BIM의 사용목적에 맞는 설계정보만이 포함되어야 한다고 설명하고 있다. 표준안에서는 협업과 공유, 모델링 기법, 폴더구조와 명명법, 표현스타일의 표준에 대하여 제시하고 있으며, 그림 4는 'AEC(UK) BIM Standard version 2.0'에서 제시한 폴더구조와 명명법을 나타낸 것이다.

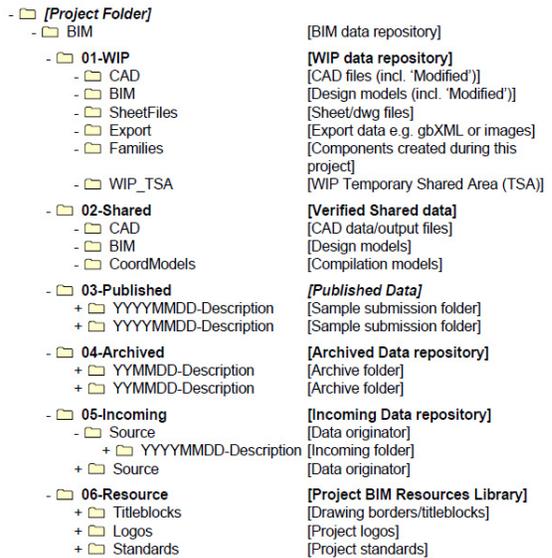


그림 4. BIM 프로젝트의 폴더 구조

4. 영국의 오픈소스 기반 BIM 기술개발

영국에서는 기술적인 부분에서 상용 BIM 모델러를

재개발하여 대처하려는 시도는 하고 있지 않다. 다만 상용 모델러를 직접 BIM 기반 시설물 및 에너지 관리 시스템의 일부로서 활용하기에는 많은 산업적 비용이 지출되므로 이를 보완하기 위하여 기술적인 연구를 하고 있는 상황이며, BIM 서버를 통한 데이터베이스 통합기술을 오픈소스 기반으로 기술공유화 확산노력을 xBIM(eXtensible Building Information Modeling) 프로젝트를 통해 수행하고 있다.

이 프로젝트는 BIM 분야에서 플랫폼 기반으로 진행 중인 세계적으로 몇 안되는 오픈소스 프로젝트로 BIM 정보의 재활용에 초점을 맞추고 있으며, BIM 모델 데이터베이스, 서버, 뷰어, 쿼리 언어, 건설부재 정보분류와 같은 기능을 플랫폼 개념으로 개발하고 있다. 특히 시설물관리 및 에너지 관리 등 애플리케이션 개발이 가능하도록 연구자들이 참석해 작업하고 있으며, xBIM은 IFC 포맷을 읽고 쓰는 기능을 지원하고 있다. 또한 형상표현을 위한 메시 프로세싱, 위상정보 연산처리 등을 지원하고 있으며 xBIM은 IFC 기반 애플리케이션 개발 시 IFC 처리 엔진으로서 사용될 수 있다.

또한 xBIM 프로젝트에서는 xBIM Toolkit을 제공하고 있으며, xBIM Toolkit을 통해 그림 5와 같은 오픈소스를 사용하여 BIM 소프트웨어를 보다 쉽게 개발할 수 있는 환경을 제공하고 있다. 따라서 이러한 오픈소스를 바탕으로 여러 BIM 전문가들이 각 건설분야의 특성에 맞는 기능을 xBIM에 추가할 수 있으며, 이를 위해 xBIM Toolkit에서 제공하는 소스 코드를 변경하지 않고 기능을 확장하거나 기존의 클래스를 상속할 수 있다.

xBIM은 C# 컴퓨터 언어로 개발되어 있어 기능을 확장하기가 용이하고 객체지향적으로 구조화되어 있다. 3D 모델 가시화는 솔리드 모델링 엔진 오픈소스인 Open CASCADE를 이용해 3D 가시화를 처리하고 IFC 파서는 기존의 IFC 파서 대신 Gardens Points Parser Generator를 이용한 파서를 활용하고 있다. 이 파서는 다른 오픈소스 기반의 파서와는 다르게 처리속도가 빠른 특징이 있어 다른 오픈소스

기반으로 개발된 IFC 뷰어와는 다르게 IFC 파일 로딩속도가 빠르다. 이러한 xBIM에는 Xbim.ifc, Xbim.IO, ModelGeometry.Scene, Xbim.Presentation의 핵심적인 컴포넌트가 4개 있으며 각 컴포넌트의 기능은 표 2와 같다.

```
#region helper members
private ExporterParametersHelper _paramHelper;
public ExporterParametersHelper ParameterHelper
{
    get { return _paramHelper; }
}

private ExporterElementHelper _elemHelper;
public ExporterElementHelper ElementHelper
{
    get { return _elemHelper; }
}

private ExporterElementTypeHelper _elemTypeHelper;
public ExporterElementTypeHelper ElementTypeHelper
{
    get { return _elemTypeHelper; }
}

private ExporterGeometryHelper _geomHelper;
public ExporterGeometryHelper GeometryHelper
{
    get { return _geomHelper; }
}

private ExporterMaterialHelper _matHelper;
public ExporterMaterialHelper MaterialHelper
{
    get { return _matHelper; }
}

private ExporterSpatialStructureHelper _spatialHelper;
public ExporterSpatialStructureHelper SpatialStructureHelper
{
    get { return _spatialHelper; }
}
}
```

그림 5. RvtDocument 관련 오픈소스(일부 발췌)

표 2. xBIM 핵심 컴포넌트

컴포넌트	역 할
Xbim.ifc	IFC 객체들을 관리 IFC의 클래스인 ifcProduct 등을 구현
Xbim.IO	IFC 파일과 입출력을 위한 기능을 제공 XbimModelSever 등의 클래스를 구현
Xbim. ModelGeometry	IFC 형상정보를 가시화하여 그래픽 장면 (scene)을 만들기 위한 기능 구현 주로 메시 처리와 좌표변환을 담당
Xbim. Presentation	윈도우에서 3D를 가시화할 수 있도록 DrawingView3D를 클래스로 제공 3D 모델 배경이 되는 Skybox와 모델 탐 색을 위한 Pan 등의 기능을 지원

xBIM은 현재 오픈소스로 개발되고 있어 그 발전 가능성은 크지만 아직은 제공하고 있는 소스나 기능에서는 상업적인 BIM Tool 보다 제한적이다. 현재 xBIM을 통해서 다음과 같은 기능을 갖는 BIM 소프트웨어를 개발할 수 있다.

- IFC 파일을 열고 보기 기능
- 벽체의 두께, 문의 개수와 같이 모델의 세부 정보를 보기 위한 찾아보기 기능
- 건물의 가려진 부분 보기 기능
- 모델의 360도 회전 기능
- ifcXML과 ifcZIP 파일 형태의 IFC 파일로의 내보내기 기능

5. 결론

현재 국내의 경우 국토교통부뿐만 아니라 한국도로공사와 한국수자원공사에서 BIM 도입을 위한 기술 개발을 수행하고 있으며, 동시에 시험발주를 통하여 BIM 도입에 대한 장기 로드맵을 수립하고 있다. 또한 조달청과 LH공사에서는 시설사업과 주택분야에 대한 BIM 수행 및 발주지침을 수립한 상태이다. 영국에서도 국내와 같이 건설분야에서 BIM 기술에 대한 관심이 증가하고 있지만 건설분야(건축이나 엔지니어링)의 BIM 기술은 아직은 기술적 한계를 보여주고 있는 것으로 사료된다. 그러나 영국의 경우 제한적이지만 BIM 기술을 실무에 적용하고 적용효과를 수치화하여 마케팅에 적극적으로 사용하고 있다. 또

한 영국의 경우 BIM 기술을 개발하는데 있어 건축분야를 중심으로 개발되고 있지만 토목시설에 대한 관심도 증가하고 있으며, 국내와 달리 정부보다 민간과 학계의 관심을 통해 기술이 개발되고 있다. 이러한 노력을 바탕으로 영국에서는 BIM 기술의 장기적인 로드맵을 통해 기준과 지침을 포괄하는 계획을 수립하고, 오픈소스를 통해 BIM Tool 및 기술을 확장할 수 있는 기회를 제공하고 있는 것으로 나타났다.

참고 문헌

- 강태욱(2014), "영국 BIM 엔지니어링 환경에 대해", CAD & Graphics.
- 김기평, 박성호(2012), "건설 프로젝트 프로세스 관리 효율화를 위한 영국과 미국의 BIM 현황 분석", 한국프로젝트경영연구 제2권 제2호.
- 김우영, 이영환, 유위성(2011), "BIM의 국내외 제도/정책 사례분석을 통한 활성화 방안 연구", 건설이슈포커스, 건설산업연구원.
- 양혜미(2012), "BIM 기반 건축설계를 위한 템플릿 개발에 관한 연구", 석사학위논문, 한양대학교.
- AEC(UK) CAD Standards Committee(2012), "AEC(UK) BIM Protocol".
- UK Government Construction Client Group(2011), "Strategy Paper for the Government Construction Client Group from the BIM Industry Working Group".
- McGRAW Hill Construction(2014), "The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets", Smart Market Report.

회원의 신상변동사항(이사, 전근, 승진 등)이 있으면 학회 사무국으로 연락주시기 바랍니다.

현재 반송되는 우편물이 너무 많습니다.

- 전 화 : (02)3272-1992 • 전 송 : (02)3272-1994
- E-mail : ksre1999@hanmail.net