

# 해외의 BIM 가이드라인 사례연구

## Case Study of BIM Guideline on Other Countries

건축시장에서도 지식정보화로 등장한 BIM시대를 맞이하게 되었다. BIM(Building Information Modeling)은 전통적인 건축의 2D해석방법을 보다 실물 그대로의 형태로 가상의 디지털 공간에 구현하는 방법이다. 이는 건축시장 전반에 일대 지각변동이 야기될 전망이다. 건축사사무소의 경우 설계 프로세스의 변화, 디자인팀 구성의 변화, 저작권과 관련된 계약의 변화, 건축사의 역할의 변화 등 많은 변화가 대기하고 있는 실정이다. 최근에는 우리 건축시장에도 BIM으로 발주되기 시작하고 있다. 이에 대한 준비가 없이는 많은 혼란과 대가를 치러야 되는 상황으로 몰리고 있는 안타까운 실정이다.

건축은 건축이라는 큰 주제를 가지는 여러 전문집단이 함께 협업(collaboration)하여 이루어 가는 행위들로 볼 수 있다. 여러 관계자간의 상호 밀접한 협업과 분명한 역할 분담이 요구된다. 따라서 이에 대한 대비를 해나가야 한다. 이에 대한 방법으로 국외의 BIM 가이드라인을 조사 분석하고 장단점을 파악하여 국내 건축시장의 전통적이며 지역적 특성을 반영하는 국내 BIM 가이드라인을 만드는 과정에서 조사된 주요 해외 사례를 살펴보고자 한다. 이를 통하여 건축사 여러분들과 함께 고민하고 준비하는 기회를 지면을 통하여 갖고자 한다. 많은 관심과 성원을 기대하며...

### 목 차

1. BIM Requirements 2007, 핀란드(I)
2. BIM Requirements 2007, 핀란드(II)
3. DIGITAL CONSTRUCTION, 덴마크(I)
4. DIGITAL CONSTRUCTION, 덴마크(II)
5. BIM Guide Series, 미국(GSA)
6. National Building Information Model Standard, 미국(NIST)
7. BIM 가이드라인 비교 및 국내현황

필자 : 김길채, 현 청운대학교 건축공학과 부교수  
by Kim, Khil-chaе

김길채 교수는 한양대학교에서 학사, 박사학위를 취득하였으며, 미국 콜로라도주립대학교에서 건축학 석사학위를 취득하였다. 의료 시설의 계획 및 설계와 건축의 정보화에 관한 다수의 연구를 진행하고 있다. 특히, 국토해양부 산하 건설기술평가원의 가상건설연구단에서 건축 BIM 가이드라인 연구를 수행하고 있다. 현재 청운대학교 건축공학과에 재직 중이다.



- 한국의료복지시설학회 이사
- 대한건축학회 디지털건축분과 위원
- 한국 디지털 건축인테리어학회
- 한국 건설관리학회 정보화분과 위원

### 3. DIGITAL CONSTRUCTION, 덴마크(1)

- 프로세스 단계별 흐름의 모델 정보수준 -

- Model Information Levels of Design Peocess -

덴마크에서 2006년 6월 30일자로 발표된 3D Working Method 2006은 Bips(역자주 : 정부와 건물주, 설계사, 건설사, 딜러, 유통업체, 기술연구소, 대학교, 정보통신으로 구성된 600개 이상의 비영리 조직)에 의해 수행 되었다.

덴마크 정부가 디지털 건설(Digital Construction) 프로젝트를 계기로 덴마크 건설의 효율성과 그 질을 향상시키기 위하여, 그리고 디지털 정보교환의 기초 정립, 정부가 디지털 건설 프로젝트를 요구 하도록 하기위한 목적으로, 2003년에서 2006년 까지 4백만 유로를 투자하여 '디지털 건설(Digital Construction)' 프로젝트를 시행하였다.

※ 본 내용의 대부분은 Bips의 3D Working Method 2006 연구내용을 인용하였음을 밝혀둔다.

#### 개요(Overview)

3D Working Method 2006은 건축프로세스 단계별 과정을 정보수준(Information Level)으로 구분하였다. 단계별 정보수준은 BIM모델의 관점에서 서술하고 있다.

3D모델의 생성, 품질보증, 프로젝트 전 단계에서의 데이터 교환 및 정보의 재사용에 대한 건설 프로젝트에서의 모든 분야를 위해 공통적이고 일관적인 작업방법을 나타낸 것이다. 3D Working Method 2006은 건축프로세스 과정을 부분 모델(Discipline Model)의 상세수준에 따라 아래와 같이 총 7단계 정보수준으로 구성하였다.

- 1단계 : Information Level 0
- 2단계 : Information Level 1
- 3단계 : Information Level 2
- 4단계 : Information Level 3
- 5단계 : Information Level 4
- 6단계 : Information Level 5
- 7단계 : Information Level 6

#### 정보수준

정보수준은 프로세스 단계별 부분 모델(Discipline Model)의 상세수준에 의해 구분된다.

정보수준은 건물개체의 유형과 특성을 기준으로 하여, 건축 프로세스 단계별로 설계목적을 구현하기 위한 실제적이고 구체적인 상세수준을 표현한다. 프로젝트 진행시 발생하는 문제점들은

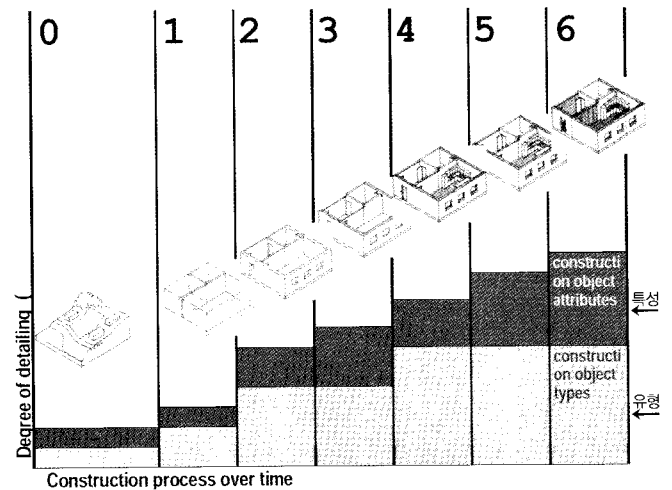


그림 1. 0~6까지의 정보수준

상세한 정보수준으로 의해 해결한다.

<그림 1>은 건축프로세스 진행과정에 따라 건축물의 개체의 특성과 유형의 상세수준의 변화를 나타낸다. 정보수준0은 3차원 형태를 요구할 수 없으며, 발주자의 요구와 설계개요(Design Brief) 단계에서 사용한다. 이후 일련의 6개의 정보수준은 점진적으로 상세해지고 정보량도 증가한다.

각 단계별 정보 수준은 전통적인 프로세스와 대략적으로 일치한다. 프로젝트 특성에 따라 정보수준의 조절하여 사용되어 질 수 있고, 작업의 특징에 따라서 역할 분담도 변경되어 질 수 있다. 작업에 따른 요구조건에 따라, 다른 프로세스 진행 과정에서도 정보수준은 사용되지만, 사용되는 정보수준은 동일해야 한다.

### 프로젝트 단계별 참여 그룹의 정보수준 이용

프로젝트의 시작 전 참여 그룹들 사이에서는 단계별 진행과정 중 특정한 작업에 대하여 서로의 협의가 이루어진다. 정보 수준은 프로젝트 특성, 작업의 방식, 그리고 각 단계별 특성에 맞게 적용된다.

아래의 표는 프로젝트 진행과정에 따른 참여 그룹의 정보수준을 나타낸 것이다. 분야별 참여 그룹은 서로 다른 설계 과정에 참여하게 되며, 부분 모델들은 동일한 프로젝트 단계에서도 다양한 정보수준을 가지고 있을 수 있다는 것을 보여 주며, 굵은 글씨체는 프로세스 진행단계에 따른 주 참여자를 표시한 것이다.

프로젝트 단계	건축 설계자 (Architect)	구조 설계자 (Structural engineer)	기계 설계자 (Mechanical engineer)	전기 설계자 (Electrical engineer)	시공자 (Contractor)	유지보수 (Operation & maintenance)
설계 개요 (Design brief)	0	0	0	0		0
개념 설계 (Conceptual design)	1	1				
기획 설계 (Preliminary design)	2	2	2			4
개략 설계 (Scheme design)						
상시 설계 (Detailed design)	4	4	4			5
시공 (Construction)					5	5
준공 (As built)	6	6	6	6	6	
운영 및 유지보수 (Operation and maintenance)						6

표1. 프로젝트 과정과 참여자의 정보수준

### 정보수준의 상세설명

정보수준의 후속 단계는 전 단계의 정보를 기초로 시작하며, 다음 단계의 활동에 대한 정보와 상세성이 포함됨으로써 발전되게 된다. 이러한 구성은 프로젝트 전 단계에서 사용된 정보수준을 다시 활

용할 수 있다는 말이다.

이는 설계 진행과정 동안에 설계목표가 세밀해지고 발전되는 것을 말하며, 그 과정들은 후속 단계의 결정과정과 책임들을 미리 검토할 수 있게 해준다.

정보의 수준에 대한 설명은 2.3절부터 자세히 묘사되어 있다.

모든 정보수준에는 요구되는 특성을 전체적인 관점으로 설명되어 있다.

부분 모델(discipline model) 옆에, 정보 수준에 따른 설계 목표의 특성을 설명하는 두 개의 표(표3~표9)가 있다. 하나는 각각의 정보 수준에 어떤 개체 종류가 사용되었는지를 묘사하고 있고, 다른 하나는 각각의 설계목표에서 표현되어야 하는 특성들이 무엇인가에 대해 설명하고 있다.

표에 나타난 2가지 색상의 의미는 다음과 같다.

1) 검정 칸(black cell): 정보 변경이 가능

2) 회색 칸(Grey cell): 정보 변경이 불가능

설계 진행과정중에 개체의 유형과 특성은 중복되거나 반복될 수 있다.

### 정보수준(Information level) 0

#### 목적(Objective)

설계개요(Design brief)단계에서 프로젝트의 요구사항과 제한사항을 명확하고 공식화 하는 단계이다.

정보 수준 (Information level)		0	1	2	3	4	5	6
그래픽 표현 (Graphical representation)								
건축 개체 유형 (Types of construction objects)	건축 총합/대지 (Construction complex/site)							
	실체 특성 (Real property)							
	건물 (Building)							
	실 (Rooms)							
	건물 요소 (Building elements)							
	마감 (Finishes)							
건축 개체 특성 (Construction object attributes)	기능 (Function)							
	기하학/위치 (Geometry/location)							
	건물의 물리적 자료 (Building physics data)							
	생산/과정 (Production/process)							
	생산자료 (Product data)							
	운영&유지 (Operation & Maintenance)							

표2. 정보수준에서의 각 수준별 작업 해당사항 및 특성

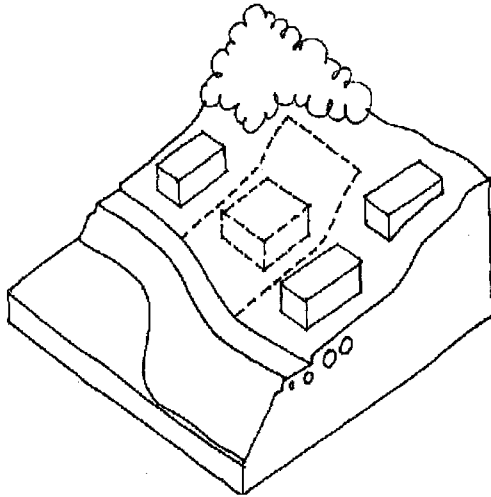


그림2. 정보수준 0단계의 그래픽 표현

건축 개체 유형	
건축 환경/대지	■
실제자산	■
건축물	■
실	■
건물요소	□
마감	□

건축 개체 특성	
기능	■
기하학/위치	■
물리적 데이터	□
생산/과정	□
생산데이터	□
운영&유지	□

표3. 정보수준 0단계의 건축개체의 유형과 특성

### 참여 그룹/책임(Parties/responsibilities)

발주자(Client) 또는 컨설턴트(Consultant)에 지명된 권리자(Authorities)가 참여한다.

### 내용(Content)

- 발주자 요구사항 : 실의 기능 수용인원, 크기 그리고 실의 관계, 자금지원 계획
- 사회적 요구사항 : 건축주 요구사항, 기반시설의 요구사항, 환경에 관한 요구사항.

### 사용(Use)

정보수준 0단계는 컨설턴트에게 프로젝트의 조건 및 요약의 내용을 사용된다.

### 상세 수준(Degree of detailing)

설계 모델은 프로젝트에 관련 있는 정보를 합법적이고, 분석적인 간단한 형태로 포함하며, 대지(ground), 주변 개별 환경, GIS 정보, 기반시설, 공급망 등의 정보를 포함한다.

## 정보수준(Information level) 1

### 목적(Objective)

디자인 과정 초기에 디자인 형태과 기능을 명백히 하는 단계이다.

### 참여 그룹/책임(Parties/responsibilities)

정보 수준 1단계의 준비 과정에서는, 프로젝트 매니저(project managers)와 컨설턴트(consultants)가 참여하며, 그 적용에 관하여 디자이너(The designers), 발주자(the client), 프로젝트 매니저(project managers), 그리고 권리자(the authorities)가 참가하고 책임을 진다.

### 내용(Content)

건물에 대한 구성 형태와, 주변 개별 환경과의 관계, 실에 대한 정보를 포함한다.

그러나 건물의 구성 요소에 대한 자세한 정보는 요구되지 않는다. 즉 건축물 치수들(벽의 두께, 구조상의 바닥과 지붕등)과 같은 정보는 포함하지 않는다.

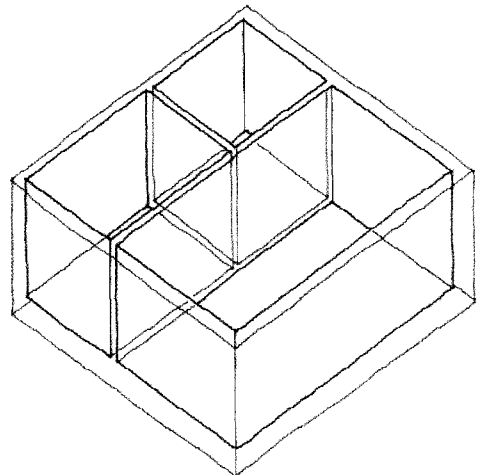


그림3. 정보수준 1단계의 그래픽 표현

건축 개체 유형	
건축 환경/대지	■
실제자산	■
건축물	■
실	□
건물요소	□
마감	□

건축 개체 특성	
기능	■
기하학/위치	■
물리적 데이터	□
생산/과정	□
생산데이터	□
운영&유지	□

표4. 정보수준 1단계의 건축개체의 유형과 특성

### 사용(Use)

건축물의 기능과 형태의 특징을 예상하는 데에 사용한다. 컨설턴트 또는 설계자는 건축물의 형상, 구조, 그리고 주위 개발 환경과의 관계에 대한 부분 모델을 준비한다.

(1) 각 실에 대한 건물의 공간구성 체크를 건물의 부피와 방들에 관련된 모델에 초점을 맞춘다.

(2) 대략적인 시공자재와 그에 따른 예산에 대한 예상이 가능하다. 이는 범위와 부피에 대한 정보로 예상할 수 있으며, 권리자와의 협의를 위한 정보도 포함하고 있다.

(3) 정보 수준 1단계에서는 건물의 일조권이 주위환경에 따라 어떻게 변하는 지를 예상할 수 있다.

정보수준의 1단계는 컨설턴트 사이에서 다양한 설계안들을 건축주와 비교 검토 하여 보다 나은 설계안을 선정하는 과정이다.

### 상세 수준(Degree of detailing)

디자인의 윤곽을 나타내는 시작 단계에서 필요한 모든 것을 포함시키는 단계로, 도면으로 표기시 1:200보다 적은 비율 정도이다.

### 정보수준(Information level) 2

#### 목적(Objective)

설계 기초를 마련하기 위함으로 전반적 수준의 계획으로 건축물의 물리적 구조를 반영한다. 기능적 수준의 관점에서 초기입찰 계약자들을 위한 기초가 되는 단계이다.

#### 참여 그룹/책임(Parties/responsibilities)

설계자들의 참여로 준비되어지며, 그 적용에 관하여서는 설계자(건축, 구조, MEP), 발주자, 프로젝트 매니저, 권리자, 계약자가 협의 후 결정한다.

#### 내용(Content)

개괄적 수준(기초, 벽, 구조, 건축용 층, 지붕)의 실과 건축 요소를 정하는 첫 설계단계이다. 건축 요소에는 기하학적 모양과 위치가 있으며 전반적 성능의 특성은 건축개체 유형 수준에 따라 규정한다.

#### 사용(Use)

참여업체들이 건축물의 물리적, 기능적 특성을 평가하는 기본구성을 마련하는 데 사용한다.

(1) 이 단계는 설계 각 분야의 당사자들 사이에 공간 설비에 대해 협의 하고 권리자와 토의 후 발주자 및 다른 당사자들과의 소통 하

는 데 사용된다.

권리자와의 토의 내용에는, 예를 들어 대피 시설, 화재 관련 설비, 실내 기후, 대피, 조명, 가구, 열이나 음향 조건에 대한 모의실험에 관한 것들이다.

(2) 초기 입찰 계약을 위해 쓰이며 부분 모델은 건축자재 공급자에게 전달되고 공급자는 그 다음 정보 수준을 작성한다.

### 상세 수준(Degree of detailing)

3D 그래픽을 이용한 간단한 표현으로, 건축목적에 포함한 개괄적 수준이다. 예를 들어 건축 목적은 특정한 성질에 관한 자료가 아닌 개략적인 계획의 형태로 나타내며, 벽과 층, 지붕과 관련된 연결 부분 틈들은 개괄적 수준에서 규정되어야 한다.

기본 치수의 구성 요소(기본 규격)는 주로 건축 기술이 아직 결정되지 않아 접합 너비, 허용치수와 같은 구성 요소에 대한 정보가 없을 때 사용한다.

정보 수준 2를 도면표기시 1:200와 1:100의 크기와 유사할 정도로 상세하게 한다.

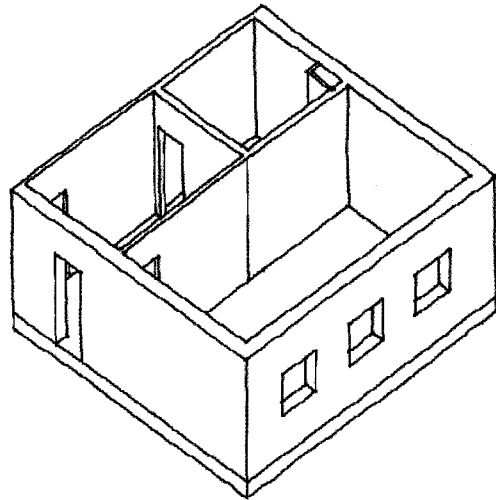


그림4. 정보수준 2단계의 그래픽 표현

건축 개체 유형	
건축 환경/대지	
실제자산	
건축물	
실	
건물요소	
마감	

건축 개체 특성	
기능	
기하학/위치	
물리적 데이터	
생산/과정	
생산데이터	
운영&유지	

표5. 정보수준 2단계의 건축개체의 유형과 특성

### 정보수준(Information level) 3

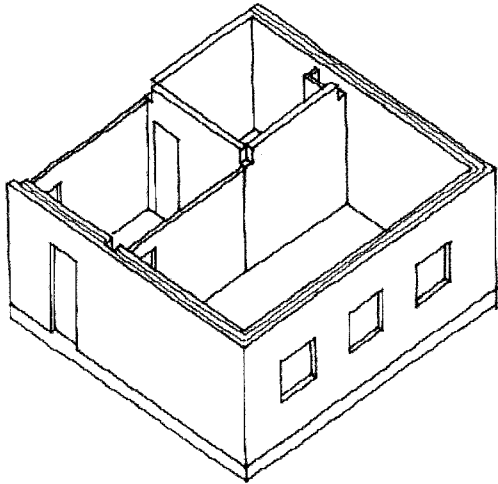


그림5. 정보수준 3단계의 그래픽 표현

건축 개체 유형	
건축 환경/대지	■
실제자산	■
건축물	■
실	■
건물요소	■
마감	■

건축 개체 특성	
기능	■
기하학/위치	■
물리적 데이터	■
생산/과정	□
생산데이터	□
운영&유지	□

표6. 정보수준 3단계의 건축개체의 유형과 특성

### 목적(Objective)

권리자의 요구사항을 고려한 기초 사항으로, 프로젝트 당사자(참여자)간의 실질적인 협의를 위한 단계이다.

### 참여 그룹/책임(Parties/responsibilities)

설계자들의 참여로 준비되어지며, 적용에 관한 참여와 책임은 권리자가 결정 한다.

### 내용(Content)

이 단계에서는 권리자가 고려한 정보가 포함되며 필요한 정도에 따라 상세해야 한다.

### 사용(Use)

- (1) 정보 수준 3은 권리자를 고려한 기초 사항으로 사용된다.
- (2) 프로젝트 당사자들간의 협의 하에 구조적 측면의 간섭체크로 사용된다.

### 상세 수준(Degree of detailing)

프로젝트 목적에서 고려되는 부분으로 건축물 목적의 유형에 따라 구체화하고 그래픽으로 표현되어야 한다.

정보 수준 3은 도면표기시 1:100 크기와 유사한 정도로 상세하게 한다.

### 정보수준(Information level) 4

### 목적(Objective)

건축물에 대한 설계안 및 평가에 대한 결정단계로서 세부사항과 생산계획을 결정하는 단계이다.

### 참여 그룹/책임(Parties/responsibilities)

세부 설계를 책임지는 시공자를 포함한 설계자들이 참여 하며, 발주자, 프로젝트 매니저, 계약자, 시공자가 협의 후 결정한다.

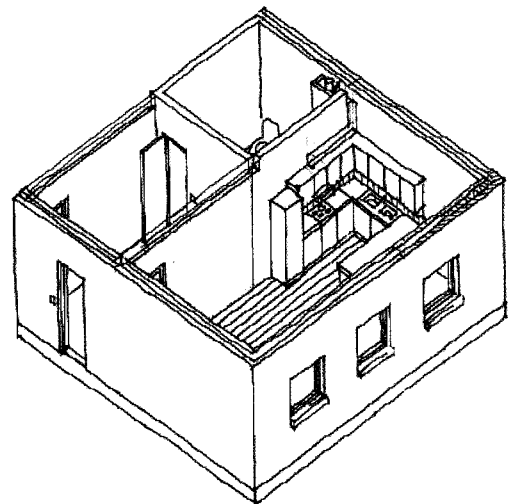


그림6. 정보수준 4단계의 그래픽 표현

건축 개체 유형	
건축 환경/대지	■
실제자산	■
건축물	■
실	■
건물요소	■
마감	■

건축 개체 특성	
기능	■
기하학/위치	■
물리적 데이터	■
생산/과정	□
생산데이터	□
운영&유지	□

표7. 정보수준 4단계의 건축개체의 유형과 특성

**내용(Content)**

프로젝트 목적실행을 위하여, 모든 건축 요소가 포함되며, 도면의 수준을 위하여 건물에 필요한 모든 정보는 구체적이어야 한다.

**사용(Use)**

정보 수준 4는 입찰문서의 구성 및 시공자의 자금 협상 부분에 사용된다. 부분적으로 도면목록을 추출하는 것이 가능해야 하며 시공에 따른 비용 예상 추정을 기술한 내역서에도 사용될 수 있다.

정보 수준 4는 계약자간의 시공 계획의 기초로 사용한다.

시공 계획에 필요한 기하학 및 명세 사항에 관한 정보는 부분 모델에 표현되어 있어야 한다.

당사자들의 결정사항에 대한 협의내용을 포함하며 모델의 일치성 확인(간섭체크)에 대한 확인은 정보 수준에 관하여 협의 이전에 이루어져야 한다.

**상세 수준(Degree of detailing)**

정보 수준 4는 개별 부분 모델들 사이에, 1:100, 1:50/20, 1:10으로 표현한다.

도면은 2D 도면 파일에 따라 3D 모델을 제외한 메인도면 또는 상세도면으로 상세하게 작성한다.

**정보수준(Information level) 5**

**목적(Objective)**

시공의 기준에 대한 단계이다.

**참여 그룹/책임(Parties/responsibilities)**

계약자들과 건축자재 공급자들의 참여로 이루어지며, 적용에 관한 참여와 책임은 계약자가 결정한다.

**내용(Content)**

정보 수준 5에서는 건축 시공재료에 관하여 특성을 포함시켜 구체화한다.

개별 건축 요소와 시공재료 조달에 관련한 시간은 변수를 추가함으로, 부분 모델은 시공 계획과 그에 따른 세부 계획을 지원할 수 있도록 충분히 구체적이어야 한다.

**사용(Use)**

시공 기초를 형성하며 시공을 위한 충분한 정보 및 건축 요소, 구성 요소, 시공재료의 조달 계획을 갖춰야 한다.

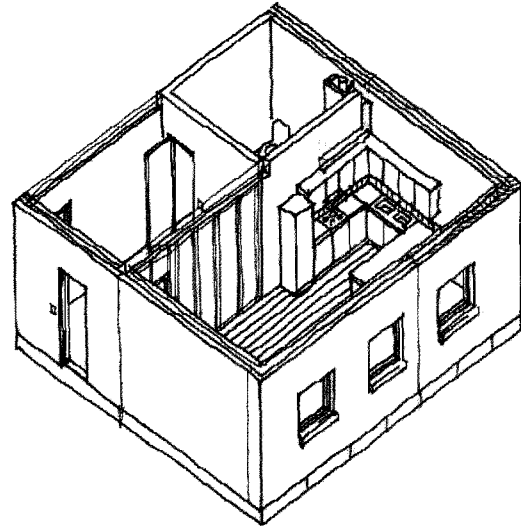


그림7. 정보수준 5단계의 그래픽 표현

건축 개체 유형	
건축 환경/대지	[Shaded area]
실제자산	
건축물	
실	
건물요소	
마감	

건축 개체 특성	
기능	[Shaded area]
기하학/위치	
물리적 데이터	
생산/과정	
생산데이터	
운영&유지	

표8. 정보수준 5단계의 건축개체의 유형과 특성

모델을 통해 건축 과정에 따른 시공재료와 작업도구의 흐름에 대한 설계 상황을 모의 실험하는 데 사용한다.

**상세 수준(Degree of detailing)**

특정 건축 생산품과 건축에서 사용하는 생산 단위로 대체한 설계 양상에 따라 모든 건물 요소를 포함한다.

도면 표기시에는 1:100에서 1:10과 유사한 정도로 상세하게 한다.

**정보수준(Information level) 6**

**목적(Objective)**

'준공' 도서의 준비

**참여 그룹/책임(Parties/responsibilities)**

설계자와 협의의 중인 계약자, 건축 시공 재료 공급자가 참여하며, 그 적용에 관한 참여와 책임은 발주자가 결정한다.

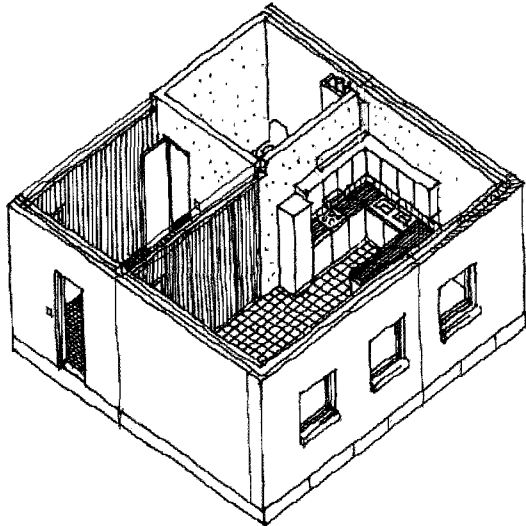


그림8. 정보수준 6단계의 그래픽 표현

건축 개체 유형	
건축 환경/대지	■
실제자산	■
건축물	■
실	■
건물요소	■
마감	■

건축 개체 특성	
기능	■
기하학/위치	■
물리적 데이터	■
생산/과정	■
생산데이터	■
운영&유지	■

표9. 정보수준 6단계의 건축개체의 유형과 특성

### 내용(Content)

프로젝트 특성에 따라 달라지며, 주로 준공 에서 발주자가 필요로 하는 자료 및 요구사항에 대한 상세수준과 관련되어 있다.

전체적인 건축 모델을 1:1의 크기와 일치된 상황에서 건물을 완성하며, 발주자의 운영을 구성할 경우 일반적으로 전체 건축 모델의 일부만 사용하며 운영 시스템에 관하여 방대한 자료를 사용할 수 있으나, 지나치게 상세하면 불필요한 수준으로 간주 될 수 있다.

건축의 특정 목적과 특성에 따라 정보수준의 상세수준에 관하여서는 운영과 유지를 위한 자료에 대해 발주자가 요구사항에 따라 결정해야 하며 특정 프로젝트 기초 사항과 일치해야 한다.

### 사용(Use)

(1) 결과물이 건축 요소, 구성 요소, 특성에 따라 완성된 건축물을 기록하며, 자료는 운영과 유지에 사용되는 부분 모델을 통해 얻을 수 있다.

(2) 부분 모델은 신축, 증개축에도 사용할 수 있으며 또한 참여업체들간의 교류및 협의시에 사용될 수 있다.

부분 모델은 최종사용자와의 협의에 따라 전환되며 운영 관리자가 관리하거나 다른 당사자에게 외주한다.

### 상세 수준(Degree of detailing)

운영과 유지를 위한 상세수준으로 표현한다.

### 마무리

건축프로세스의 특성상 다양한 전문분야가 참여하고 여러 요인으로 인하여 복잡하게 진행되는 과정을 덴마크 3D Working Method 2006은 BIM의 관점에서 보다 명확히 정리하고 체계화한 연구결과물로 인정받고 있다. 단계별 프로세스 과정을 부분 모델을 정보수준 차원으로 해석하여 재구성 하였으며, 여러 BIM모델들의 종류와 특징 그리고 데이터의 다양함을 체계화하여 BIM발전에 큰 기여를 한 것으로 생각한다. 다음 호에서는 분야별 참여 그룹의 프로젝트 진행단계에 따른 정보수준의 전달에 대하여 설명 하도록 하겠다.

※ 본 연재는 건설교통부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁 시행한 건설기술혁신사업(과제번호 : 06첨단융합E01)의 지원으로 이루어진 것임. ■