

PLM Best Practice Conference 2009



건설 분야의 PLM 적용

2009. 5. 20

김인한

경희대학교 공과대학
Inhan Kim, KyungHee University, ihkim@khu.ac.kr

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

Contents

- ◆ Overview
- ◆ PLM in Construction
 - PLCS
 - Share-A-Space
 - FIATECH
 - TOCOMAN
- ◆ Open BIM Based
- ◆ Conclusion

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



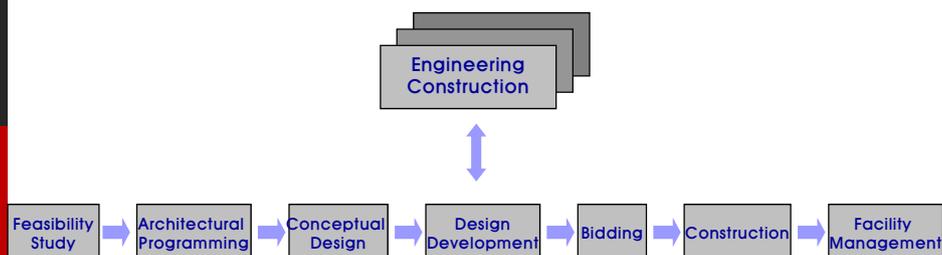
Background

- ◆ 건설 분야의 PLM 적용은 산업계의 수요가 크나 핵심 기술이 부재
- ◆ 친환경 추세에 따라 경쟁력 돌파구 필요
- ◆ LSE(Large Scale Engineering)의 경우, 사용·유지보수 분야가 설계 시공보다 중요해 지는 추세이나 현재까지는 사각지대임
- ◆ 대량생산 소비재 제품과는 다른 접근 방식이 필요

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



Construction LifeCycle

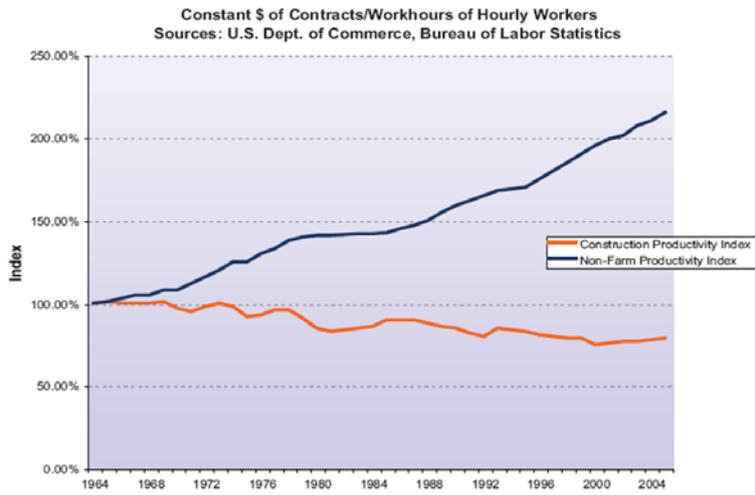


- ◆ 각 단계별 다양하고 복잡한 참여자 존재
- ◆ 단계별 발생하는 정보의 원활한 흐름 불가(정보 단절)
- ◆ 통합모델 적용 필요(STEP기반 또는 BIM/IFC기반)
- ◆ 전 생애주기 동안의 정보 관리 필요(PLM)

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



건설분야와 타분야의 생산성 비교

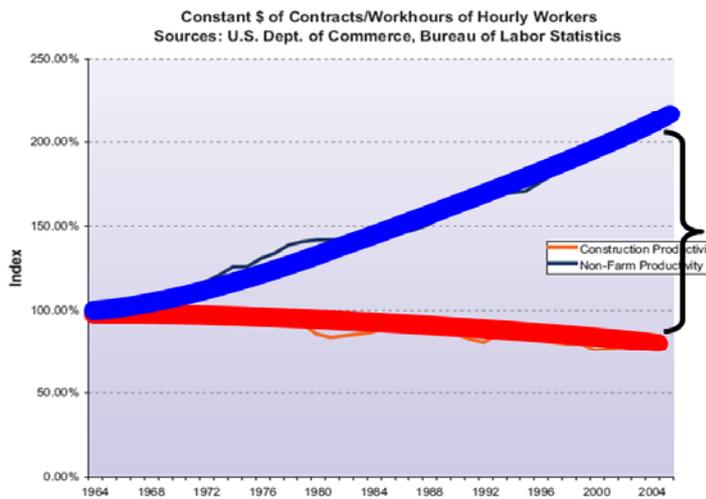


Reference: Paul Teicholz, Ph.D., Professor (Research) Emeritus, Dept. of Civil and Environmental Engineering, Stanford University



Lab. for Information Technology in AEC

건축정보연구실



Satisfaction Gap

Reference: Paul Teicholz, Ph.D., Professor (Research) Emeritus, Dept. of Civil and Environmental Engineering, Stanford University



Lab. for Information Technology in AEC

건축정보연구실



국가 측면의 필요성

◆ 저탄소 지구환경 구축을 위해 BIM 필요

- > 40%의 천연 자원을 건물이 소비함
- > 65%의 전력 소비를 건물이 함
- > 5억톤의 건설 폐기물이 나옴

◆ BIM을 이용한 친환경 척도(친환경인증제도)

◆ 2010년까지 Green Building 500% 많아짐

◆ 수명주기 시설물관리 및 국가안전관리 위해 필요

◆ 건설경제의 투명성 제고(인허가 포함)



건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>


경희대학교 **iTalab**
 Kyung Hee University Lab for Information Technology in AEC

PLM in Construction

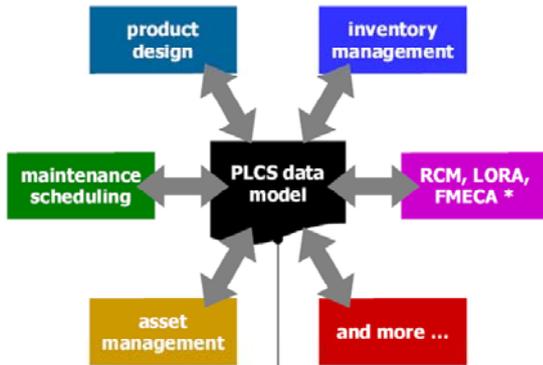
◆ Current Status

- PLCS
- Share-A-Space
- FIATECH
- TOCOMAN
- IFC

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>


경희대학교 **iTalab**
 Kyung Hee University Lab for Information Technology in AEC

PLCS Vision



◆ Achieving inter-operability of life-cycle support software applications through PLCS

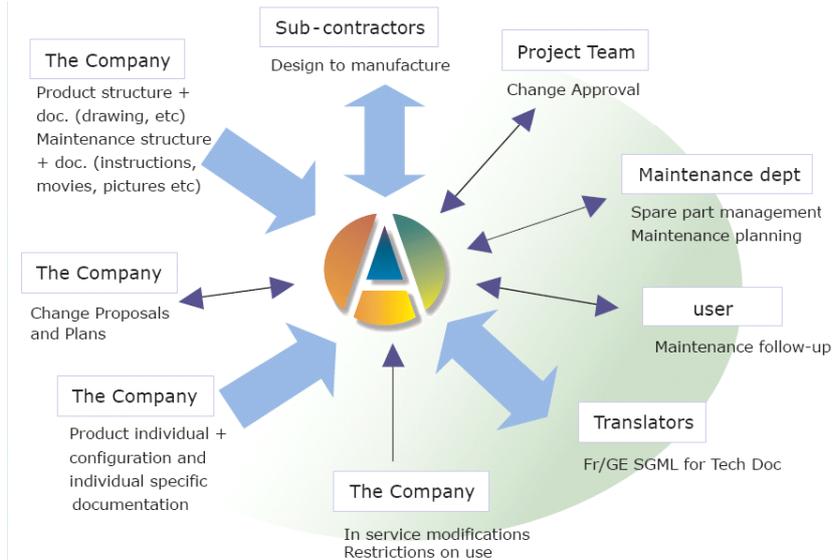
can be realised as: repository, shared data environment, shared working environment, warehouse, exchange broker, ...

- * RCM = reliability centred maintenance
- LORA = level of repair analysis
- FMECA = failure mode effects & criticality analysis

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



Share-A-Space Vision. EuroSTEP



건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

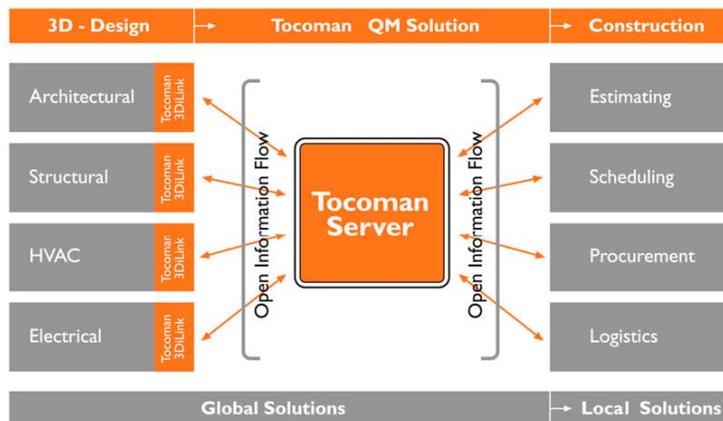


TOCOMAN

◆ Product Architecture

Source: Arto Kiviniemi: VTT, 2008

Open flow of information with Tocoman Quantity Management Solution



건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>


강희대학교 **iTalab**
 Kyung Hee University Lab for Information Technology in AEC

Standard Data Model Based

◆ IFC-BIM Based

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>


강희대학교 **iTalab**
 Kyung Hee University Lab for Information Technology in AEC

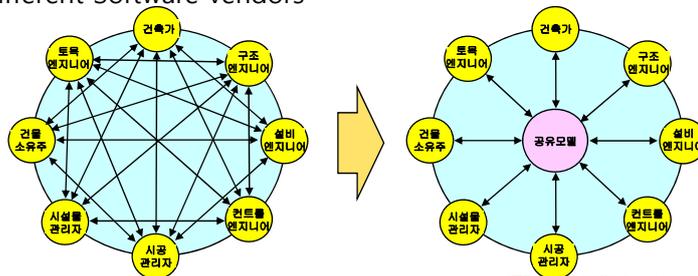
IAI Overview & Goal

◆ IAI (International Alliance for Interoperability)

- 국제건설정보표준연맹
- 건물 건설 산업의 여러 단계에서 발생하는 정보의 교환 및 공유를 원활히 할 목적으로 발족된 기구

◆ Goal

- To enable interoperability between AEC/FM applications from different Software vendors



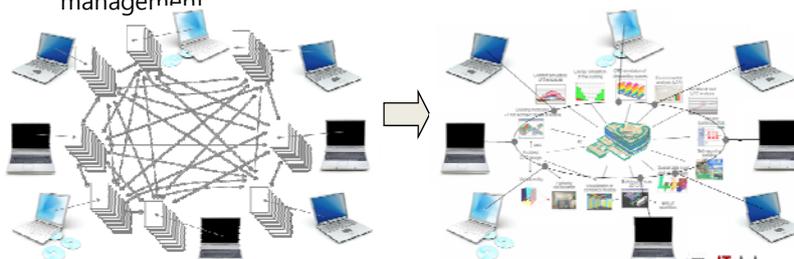
건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

강희대학교 **ITalab**
Kyung Hee University Lab for Information Technology in AEC

IFC Vision is finally changing into reality

◆ The global transition from document-based work methods towards use of integrated BIM is happening in the AECO.

- This will inevitably change the processes and value network:
- Increasing value of information throughout the lifecycle,
- More efficient use of simulation and analysis tools starting at the early phases of design,
- Improved and semi-automated design coordination,
- More accurate and efficient investment and lifecycle cost management



건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

강희대학교 **ITalab**
Kyung Hee University Lab for Information Technology in AEC

IAI & IFC

◆ International Alliance for Interoperability

◆ sets the standard for object-based data exchange and sharing of virtual buildings

- international
- industry-driven
- cross-discipline
- all data for the virtual building model – object oriented paradigm



◆ Industry Foundation Classes

◆ is the data exchange and sharing standard for building and construction life cycle information

- goes beyond CAD information
- involves engineering and other applications
- includes whole life-cycle of buildings

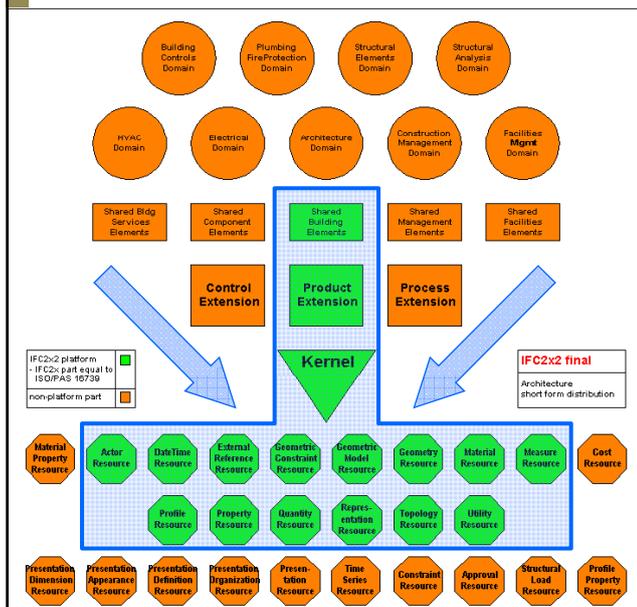


Is ISO certified
ISO/PAS 16739

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



IFC Architecture

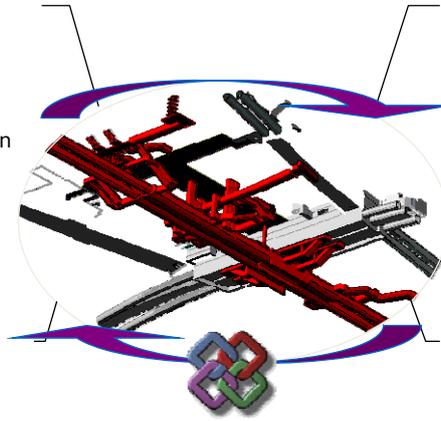


- ◆ 통합모델로서 IFC가 건축 전 생애주기 동안 정보의 교환 및 공유를 지원
- ◆ 건축물 제품정보
 - 형상정보 (Geometry+Topology)
 - 속성정보
- ◆ 프로세스정보
- ◆ FM정보
- ◆ 운영정보
- ◆ 작업자정보
- ◆ 시간정보
- ◆ 비용정보 등

Goal of Integrated BIM

Analysis

- thermal performance
- structural analysis
- cost estimation
- collision checking
- design brief verification
- (others)



Design

- architecture
- building services
- electrical engineering
- structural engineering
- urban planning
- (others)

Construction

- cost control
- building site planning
- work scheduling
- progress control (4D)
- (others)

Operation and mgmt

- facility management
- move management
- operation and mgmt
- reconstruction
- (others)

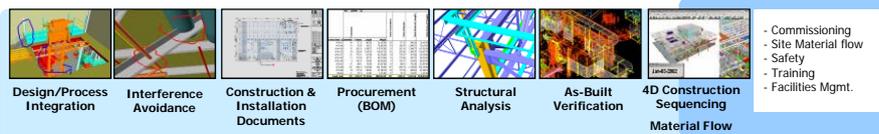
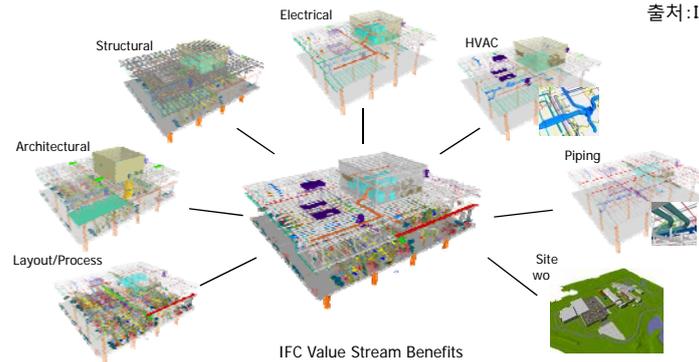
„like DXF is the exchange format for CAD drawings,
IFC is the exchange format for BIM“.

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



IFC Value Stream Benefits

출처: IAI, AEC3 (TLC)



건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



AECO branch problems

◆ Very fragmented industry

- For example, in EU (statistics 2000):
 - › 11 million jobs, 2 million companies
 - › 93% of companies less than 10 employees
 - › Only 100 companies with more that 2000 employees
- Nobody wants to sponsor “common” development
 - › Attitude: “Great idea, tell us when we can start to use it”

◆ No “process owners”

- Systemic innovations = changes affecting several participants are very difficult to implement; who gets the benefits?

◆ Change adverse attitude

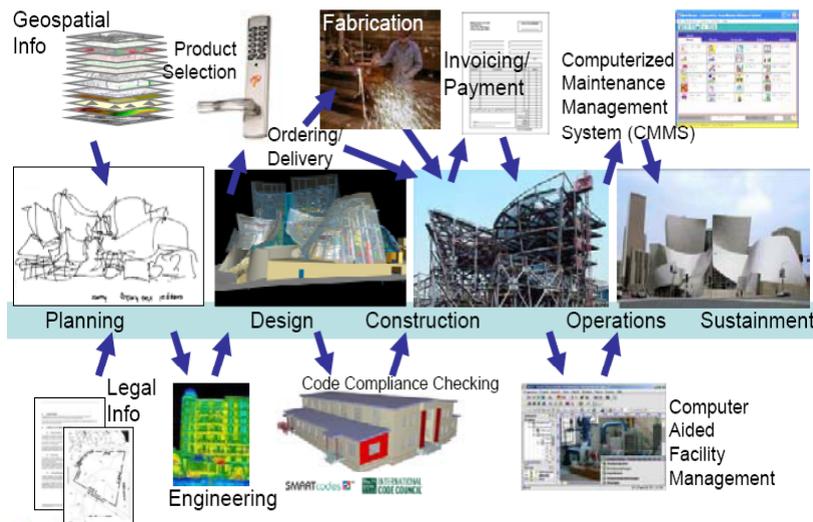
- 2D drafting still dominating practice
- Moving from manual drafting to CAD took 10 years
- Moving from 2D-CAD to Integrated BIM is more difficult
- Nobody wants to be the “guinea pig”...

Source: Arto Kiviniemi: VTT, 2008

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



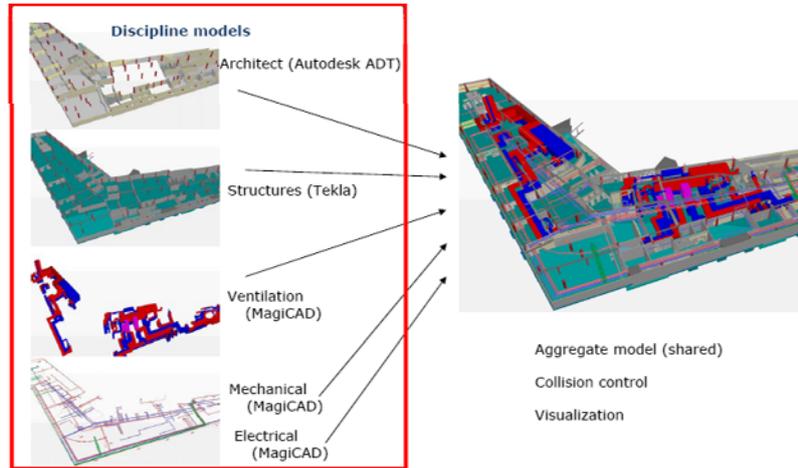
BIM 기반 요소기술



건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>



BIM 활용사례

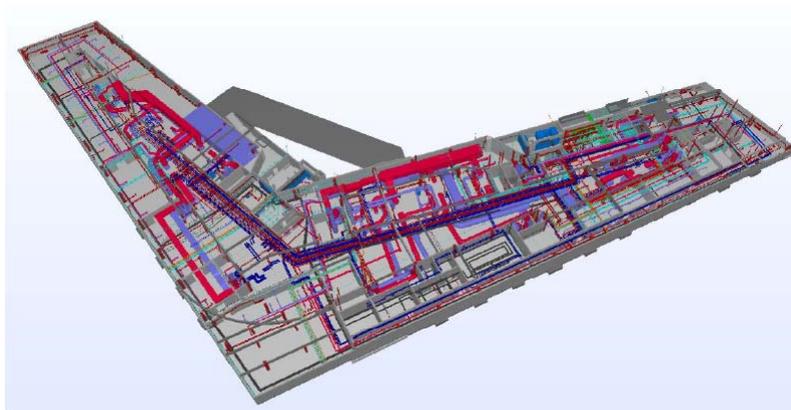


건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

*원문: Niels Tredal, Rambøll Headquarters-Using IFC in a real project



합쳐진 BIM 모델

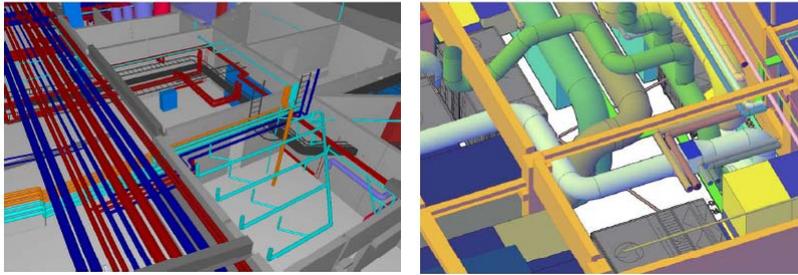


건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

*원문: Niels Tredal, Rambøll Headquarters-Using IFC in a real project



For space management



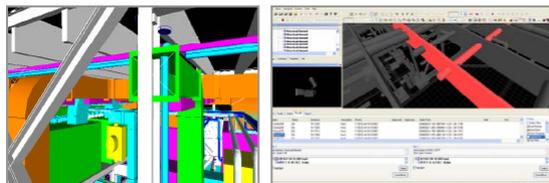
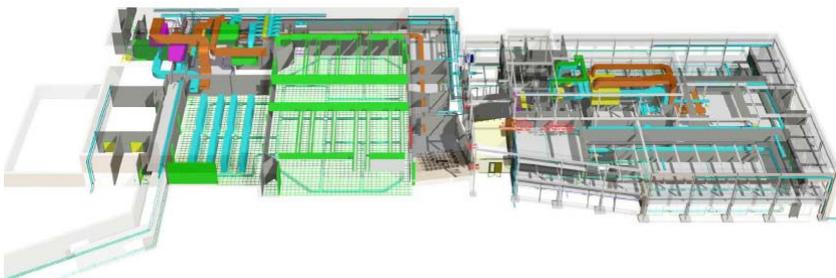
건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

*원문: Niels Tredal, Rambøll Headquarters-Using IFC in a real project



Comprehensive model

JE JACOBS

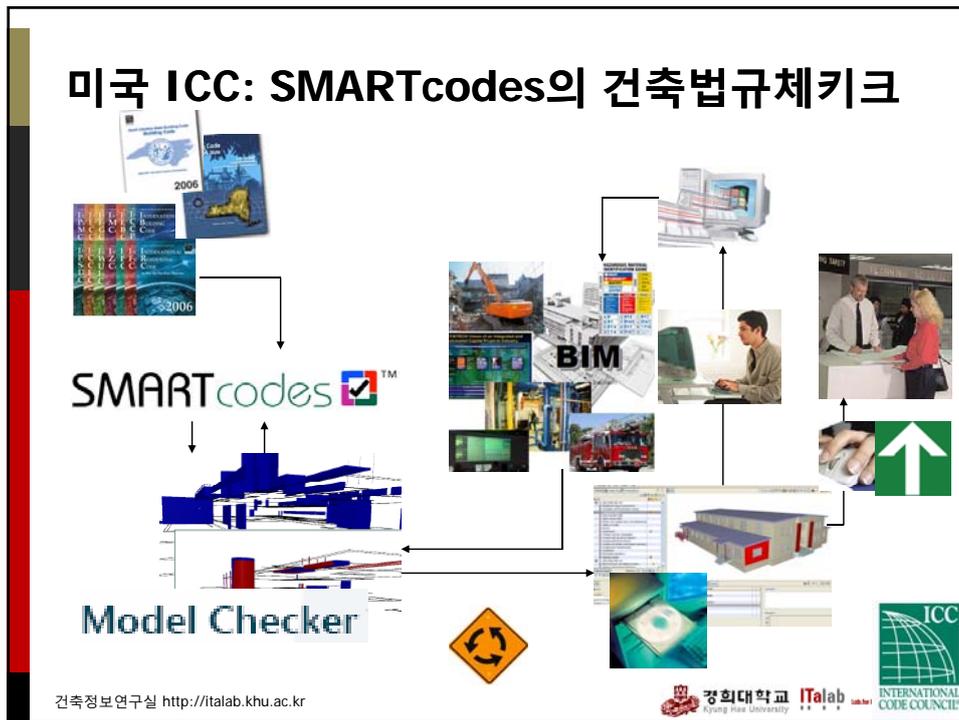


Comprehensive:

- Clash Detection
- Design Review
- Quantification
- 4D Constructability

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>





Current BIM & IFC potential?

- ◆ **Robust BIM software exists:**
 - No reason to postpone use of modeling
 - Learning the new methods and possibilities takes time
- ◆ **Business cases based on IFC exist (but with limitations):**
 - Architectural, structural, HVAC and electrical design
 - Design integration and checking
 - Energy, comfort and lighting simulation
 - LCA and LCC analysis
 - Quantity take-off ⇒ Cost Estimation
 - Spatial and occupancy management
- ◆ **However:**
 - The content and quality of data exchange between different applications must be checked before starting to use IFC!
 - The use of IFC and demand of **robust software support** for IFC exchange is the only way to move into integrated BIM!

Source: Arto Kiviniemi: VTT, 2008

BIM Quality Assurance

BIM 기반 품질 검증 개요

배경 및 필요성

국내외적으로 BIM 기반의 설계 활성화 추세

디자인의 비정형 및 복잡화 증가로 설계 품질 검토 필요

발주기관의 허가 관련 프로세스 간소화 및 정확성 증가 필요

BIM을 통해 설계 오류를 사전에 파악하여 설계변경에 따른 비용 최소화 유도

BIM 기반 설계의 품질 판단 기준 부재

IFC를 활용한 표준적 품질 검증 방안 마련 필요

BIM 품질센터 품질검증

기대효과

건설산업 전반에 BIM의 적극적 활용 유도

사전 검토를 통한 설계 품질 향상

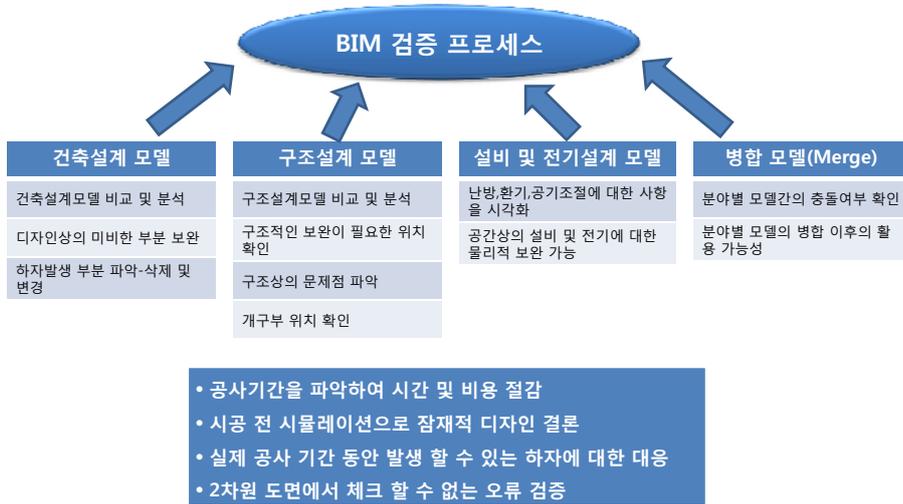
발주기관의 생산성 향상과 신뢰도 증가

설계변경의 최소화로 인한 비용 감축과 공기 단축 가능

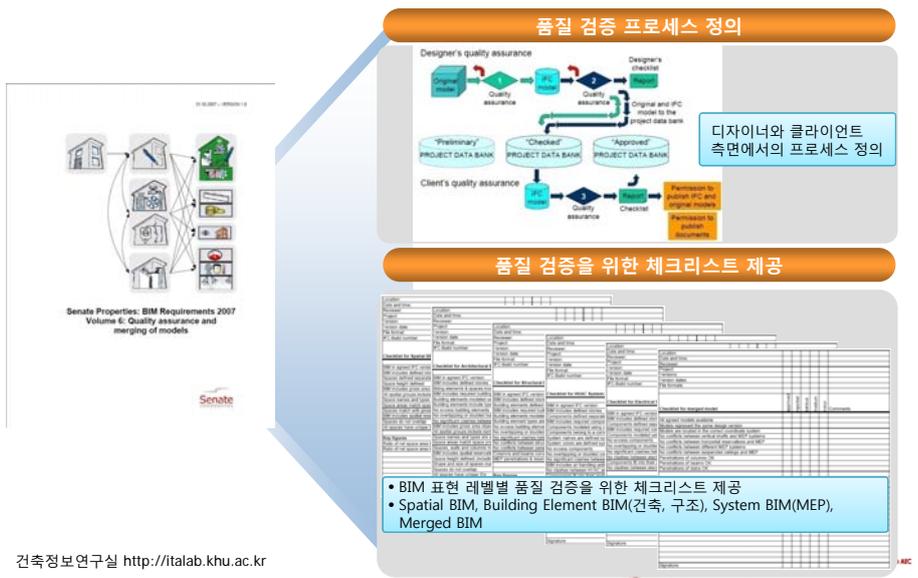
BIM 기반 설계의 품질 검증 기준 개발 및 적용으로 BIM 활용 수준 제고

적극적인 국제 표준의 활용으로 정확한 건축 데이터 생산 및 확보

BIM 기반 품질 검증의 목적



해외 현황(핀란드 BIM Requirements 2007)



해외 현황(핀란드 BIM Requirements 2007)

품질 검증 프로세스(상세)



<디자이너 업무>

1. Quality assurance

- 디자이너는 BIM 인증 소프트웨어를 사용하여 원본 모델(original model)을 검토
- 문제 발생 시 원본 모델을 수정

2. Quality assurance

- 원본 모델로부터 IFC 모델을 생성, IFC 모델을 검토
- 문제 발생 시 원본 모델에서 요구 사항을 수정하고, 새로운 IFC 모델을 생성하여 검토
- 체크리스트 결과 리포트와 원본 모델, IFC 모델을 제출('Checked' project data bank)

<클라이언트 업무>

3. Quality assurance

- 디자이너 업무의 QA와 유사한 범위에서 수행
- 클라이언트 업무에서 발견된 문제는 수정되지 않고, 원본 모델을 수정해야 하는 디자이너에게 보고
- 이후로 이전 단계에서 설명된 QA 프로세스를 반복
- 클라이언트의 승인 작업 이후로 BIM 파일은 원본 모델과 IFC 모델을 포함하여 'Approved' 폴더에 출판
- 디자인 문서 검토



해외 현황(덴마크 3D CAD Manual 2006)

DIGITAL CONSTRUCTION bips

3D CAD Manual 2006

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

- 객체 품질 보증 체크 요소**
- 기본 CAD 기하 데이터가 단지 동의된 범위에서 이용되는가?
 - 분야모델이 동의된 범위 및 형식과는 다른 객체들을 포함하고 있지 않은가?
 - 분야모델에서 객체의 모든 생성은 건축을 요소 명세(규격, 시방서)에 기술되는가?
- 객체 기하 데이터 품질 보증 체크 요소**
- 객체들 간의 충돌이 일어나지 않는가?
 - 객체들이 요구에 따라 서로 인접하고 있는가?
 - 객체들이 서로 객체들에 대해 필요한 간격을 가지고 있는가?
 - 추가된 지수가 객체의 기하에 부합하는가?
- 객체 속성 품질 보증 체크 요소**
- 모든 객체들이 분야모델의 정보 수준에 따라 요구되는 속성을 가지고 있는가?
- 시뮬레이션 품질 보증 체크 요소**
- 기하 및 객체 데이터의 변환이 올바른가?
 - 시뮬레이션 모델에 존재하는 기하 또는 다른 요구사항 및 경계 조건은 기술적으로 합당한가?
 - 시뮬레이션의 결과가 분야모델로 피드백되는가?
- 데이터 추출 품질 보증 체크 요소**
- 분야모델로부터 추출된 물량이 실제 물량 계산서에서 제시된 물량과 동일인가?
 - 개별 요소의 매뉴얼 검척은 대략 동일한 물량인가?

해외 현황(US Army Corps of Engineers)

전략적 계획 및 목표

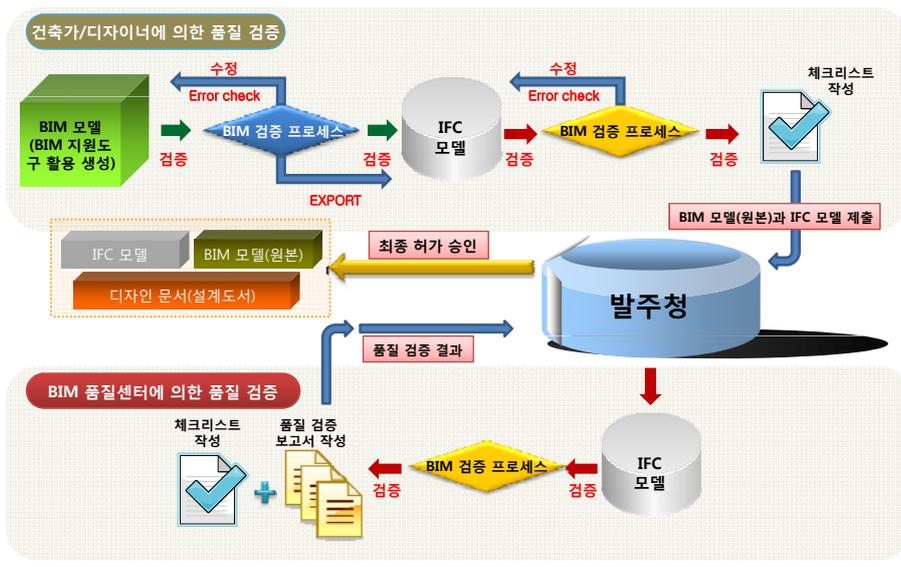
목적 1: 프로세스 향상을 측정하기 위한 매트릭스 확립
목적 2: 2008년내에 BIM의 초기운용능력 확립
목적 3: 2010년내에 시설물 생애주기 상호운용 확립
목적 4: 2012년내에 NBIMS기반 전자상거래를 이용한 전반적 운용 능력 성취
목적 5: 2012년내에 시설물의 자산관리 및 유지관리에서 NBIMS 이용
목적 6: 2020년내에 생애주기 임무를 자동화하기 위해 NBIMS에 효력을 발생

2.6 목표: BIM을 이용한 자동화된 디자인 분석을 실행
2.6.1 요구 분석
2.6.1.1 BIM 모델 품질 보증 체크
- 데이터셋 요소 유효성
- 시각적 유효성

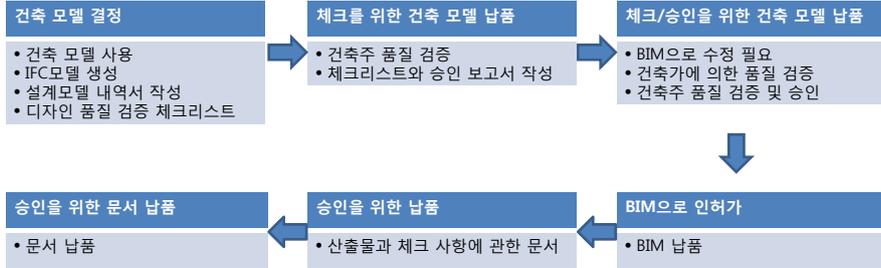
- 장기 로드맵 제시 수준
- 상세 세부 내용은 미작성

건축정보연구실 <http://italab.khu.ac.kr>

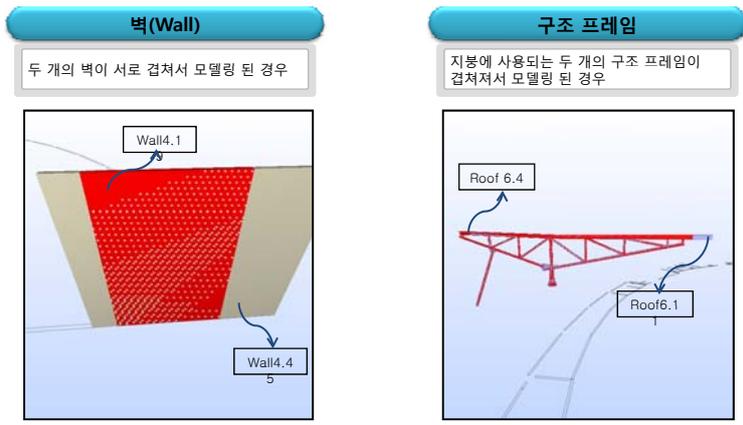
국내 BIM기반 품질 검증 프로세스 방안



국내 BIM기반 품질 검증 과정 (건축 모델 대상)



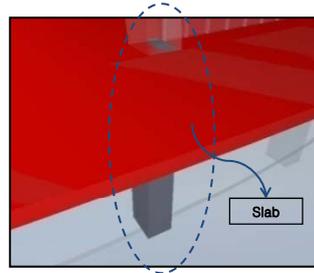
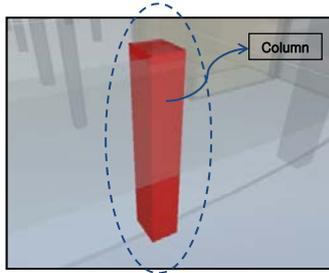
BIM 모델 품질 검증 - 사례 1



BIM 모델 품질 검증 - 사례 2

기둥과 슬래브

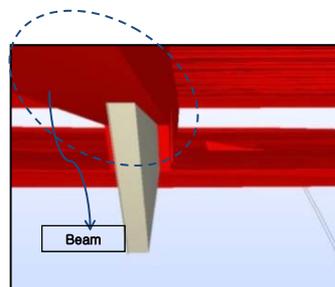
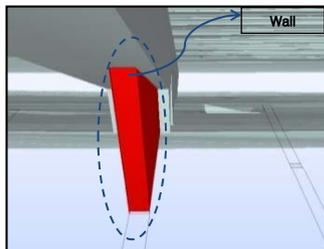
기둥이 바닥 슬래브를 통과한 경우



BIM 모델 품질 검증 - 사례 3

벽과 보

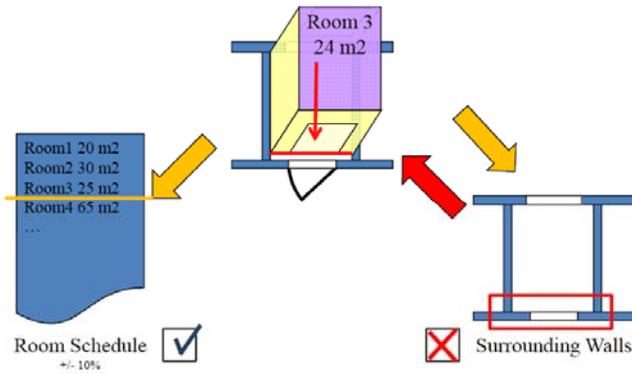
벽이 보를 통과한 경우



BIM 모델 품질 검증 - 사례 4

공간 구성

공간 구성에 관한 오류 체크



Thank you

ITALab : <http://italab.khu.ac.kr>

Contact : ihkim@khu.ac.kr
Telephone +82 31 201 2926