

핀란드 국립기술연구소 건설정보화 연구동향

(VTT-Technical Research Center of Finland)

강인석 · 경상대학교 공과대학 토목공학과 교수

VTT CE 그룹 프로젝트 개요

VTT(www.vtt.fi)는 건설기술과 정보통신, 자동화기술 등과 관련된 북유럽 최대 연구소중의 한곳으로, VTT의 건설기술연구원(Building and Transport Institute)내 CE 그룹(Concurrent Engineering Group, cic.vtt.fi)의 CIC(Computer Integrated Construction) 관련 프로젝트들은 일반적인 건설 관리(Construction Management-CM) 내용보다는 인터넷기반 동시공학적 건설 환경 (Concurrent Engineering Environments-CEE)을 제공하는 시스템적 연구과제들이 주로 수행되고 있다.

이러한 연구들은 국내의 건설CALS 구축과제들과 매우 유사하며, 특히 건설업계의 실제적인 동시공학적 업무환경개선을 위해 건설정보화(Construction IT)기술의 적용성 개선을 위한 다양한 도구들이 개발중에 있고, VTT에서 수행되는 이러한 프로젝트들의 주요 참여기관은 다음과 같다.

- CE-NET(CE전문가들의 국제적 정보망, //esoce.pl.ecp.fr/ce-net)
- CIB · TG33(CIB Task Group 33 - CE in Construction International Council for Building Research Studies and Documentation, //cic.vtt.fi/cib_tg33)
- CIB W78(Working Commission 78 - IT in Construction, //delphi.kstr.lth.se/w78)
- IAI(International Alliance for Interoperability, //iaiweb.lbl.gov)

이외에도 STEP(Standard for the Exchange of Product Model Data: ISO 10303)을 관리하는 ISO TC 184/SC4(www.nist.gov/sc4) 등이 참여하는 다국적 프로젝트가 대부분이며, R&D 파트너로는 영국, 독일, 일본(Toyo Eng.,

Mitsui Eng., SECOM) 등 약 20여개국이 지원하고 있다. VTT CE그룹에서 최근에 수행중인 주요 연구과제들은 다음과 같다.

VTT CE관련 주요 프로젝트

■ BLIS(Building Life Cycle Interoperable Software)

1995년 IAI에서는 AEC/FM(Architecture, Engineering, Construction and Facility Management) 산업체의 객체기반(Object-based) 데이터 모델의 상호호환을 위한 표준시방규정(Industry Foundation Class – IFC)을 공표하여 관련 소프트웨어 벤더(Vendor)사간의 정보호환 등을 도모하였으나, 상당기간동안 주요 소프트웨어 벤더사들의 IFC적용에 대한 불확실성과 상대사의 대응전략검토 등으로 적극적 적용이 어려웠다.

BLIS 프로젝트는 이러한 IFC 적용을 촉진하기 위해 현재 IFC Release (Release 2.0)에 명시된 객체정의(Object definition)의 큰 변동 없이 IFC 클래스(Class)들이 인터넷 기반으로 활용될 수 있도록 BLIS-XML을 개발하고, 또한 IFC의 수정사항을 명기하여 향후 IAI에서 IFC수정시 참조토록 하였다.

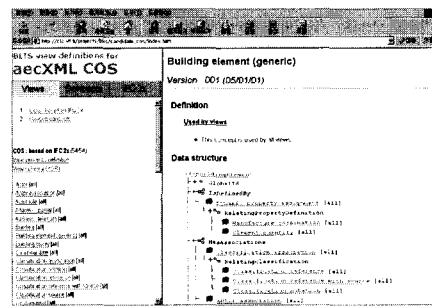


그림 1. 웹기반 IFC 클래스 구조도

BLIS-XML은 EXPRESS 스키마(Schema)로 작성된 모델 데이터를 웹(Web)기반의 XML데이터로 호환시키는 도구로서 JFC모델 데이터를 XML형식으로 read/write가 가능하도록 하는 도구이

다. BLIS-XML에 의한 웹기반 IFC 모델 서버의 모양과 IFC 객체 클래스(Object class)의 Tree형식 구조도는 그림 1과 같고, 그림 1의 특정 IFC 클래스에 대한 웹 기반 EXPRESS 소스 및 EXPRESS-G의 표현은 그림 2, 3과 같다.

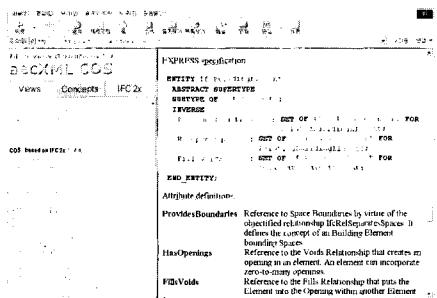


그림 2. IFC클래스의 EXPRESS 표현

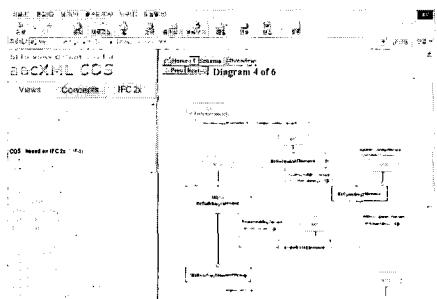


그림 3. IFC클래스의 EXPRESS-G 표현

BLIS-XML은 이와 같이 IFC 객체모델을 웹기반으로 구성하고 엔티티(Entity)의 소스표현을 위한 EXPRESS언어와 EXPRESS의 그래픽 표현언어인 EXPRESS-G를 웹상에서 직접 구현할 수 있도록 하였으므로, IFC의 활용성을 향상시키고 주요 CAD 공급사들의 IFC 적용을 촉진시킬 것으로 기대되고 있다. BLIS 프로젝트에는 스텐포드 대의 CIFE(4D Model Prototype 연구), 호주의 CSIRO(IFC Model Conversion 연구), 핀란드 Eurostep(EXPRESS 기술, 도구 연구), 일본 SECOM(IFC Model Server 연구) 등 10여 국가 30개 기관이 참여중에 있다.

■ PROCURE(ICT at work for the LSE Procurement Chain)

대형 프로젝트(Large Scale Engin-

eering-LSE)에서 정보화(IT)도구들과 IT 기반상호협력 업무절차들은 세분화된 프로젝트 지향적 특성에 의해 활용상의 장애요인을 갖고 있다. PROCURE는 대형 프로젝트산업에서 3개의 파일럿 프로젝트를 대상으로 IT기술의 배급을 위한 방법론을 개발하는 것이다. 이를 위해 AEC 산업분야의 상호협력 업무절차 구성을 위한 IT기술배급 관리매뉴얼과 인터넷기반 시제품을 개발한다. 영국, 독일이 참여하여 1999년부터 진행중이다.

■ ProCE(Project Management and Organization in the Concurrent Engineering Environment)

VTT의 CM 그룹에서 시행하는 프로젝트로서, 다수의 관련기관이 참여하는 건설프로젝트를 인터넷기반의 동시공학적 환경(Concurrent Engineering Environment - CEE)에서 수행하기 위한 조직적 개념과 관리기법을 개발하고 있다.

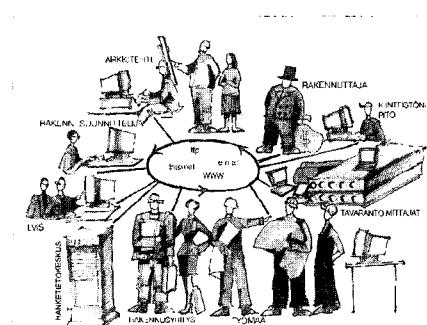


그림 4. ProCE의 동시공학적 환경

미국 위스콘신대학이 참여하고 있으며, CEE의 개념은 컴퓨터, 인터넷, 무선통신 등을 이용해 기존의 정보단절에 의한 순차적 건설프로세스의 처리를 정보공유에 의해 병렬적으로 동시 수행함으로서 업무 시간과 비용의 단축을 유도하는 동시공학적 업무환경을 의미한다.

■ CONCUR(Concurrent Design and Engineering in Building and Civil Engineering)

STEP에 기초한 건설공사의 기획단계부터 입찰단계까지의 전자정보공유 및 교환 시스템 구축이 목표이고, 1997년부터 수행중이며, 영국 Taylor Woodrow사 (www.twc.co.uk)를 주축으로 네덜란드, 스웨덴이 참여중이다.

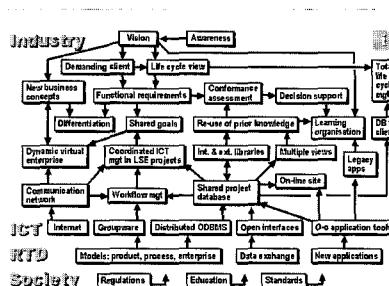


그림 5. CONCUR 개념도

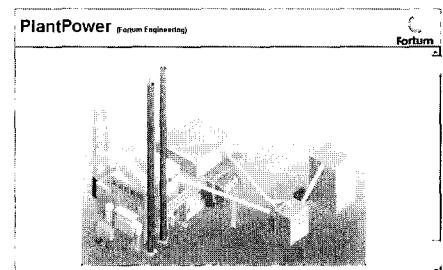


그림 6. STEP포맷에 의한 3D구현(CONCUR)

■ GLOBEMEN(Global Engineering and Manufacturing in Enterprise Networks)

수행기간은 2000년 01월부터 2003년 01월까지이며, 미국, 일본, 스위스 등 8개국을 중심으로 수행중이다. 다국적 기업이 판여된 생산품의 생애주기 관리와 제

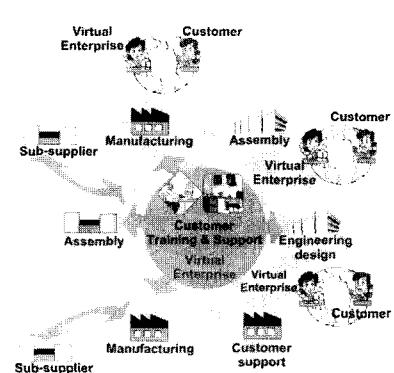


그림 7. GLOBEMEN 개념도

조과정관리를 온라인사의 가상 제조기업을 통해 동시다발적으로 처리할 수 있는 인터넷상의 가상기업(Virtual Enterprise) 조직형태 및 업무처리 형식을 개발하는 것으로 영업, 서비스, 납품의 온라인 업무처리망 구축을 목표로 하고 있다.

- OSMOS(Open System for Inter-enterprise Information Management in Dynamic Virtual Environments)

수행기간은 2000년 1월부터 2002년 3월까지이고 프랑스 OTH그룹(www.oth.fr), 스웨덴 JM사(www.jm.se), 영국 Salford대학의 ISI(isi.salford.ac.uk) 등이 참여중이다. 건설공사는 같은 지역에 위치하지 않는 다양한 기관들 또는 같이 업무를 수행하지 않는 많은 조직들이 관여되어 있고, 이러한 각각의 조직들은 자신들만의 기술과 지식, 자원을 갖고 건설 과정에 참여한다. OSMOS는 중소건설사를 대상으로 이러한 분리된 조직간의 보유정보를 인터넷기반의 가상 기업에 집약시켜 개별정보의 공유 및 동시처리를 바탕으로 서로 상이한 건설 시스템의 협력체를 구성하는 것이다. OSMOS 시스템의 구성 개념도는 그림 8과 같다.

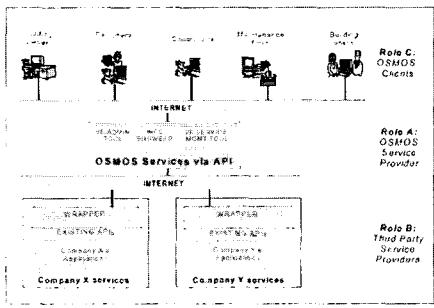


그림 8. OSMOS 개념도

OSMOS는 서로 상이한 건설시스템들을 인터넷 기반으로 통합하고, 온라인상의 가상건설사를 통해 개인과 팀간의 정보 공유 및 업무처리의 동시화를 유도한다. 전자문서교환을 포함한 이러한 정보 공유를 위해 모델기반환경(Model-based

Environment)을 구성하고 중소건설사에서 값싸고 친숙하게 적용할 수 있는 시스템을 구성하는데 최종 목표가 있다. OSMOS 프로젝트는 이와 같이 다양한 목적의 전자정보공유체계를 구축하는 것으로 다음과 같이 수개의 단위프로젝트 (Work Packages-WP)들로 구성되며, WP간의 관계도는 그림 9와 같다.

- WP1 (State of the Art and Requirements Capture) – 현재의 건설업무처리, 정보관리실 태 등을 유형별로 분석하여 OSMOS 구성에 필요한 기본사항을 추출.
 - WP2 (Architecture Definition and Specification) – OSMOS 시스템의 기본골격 구성 및 세부 기능별 구성기준 작성.
 - WP3 (OSMOS Infrastructure Implementation) – 최종사용자 및 OSMOS 상업용 시스템 개발을 위한 필요 도구 및 정보 DB 등의 개발.
 - WP4 (Evaluation and Organizational Recommendation) – 개발된 OSMOS 시제품의 현 업시험적용 및 개선사항 도출.

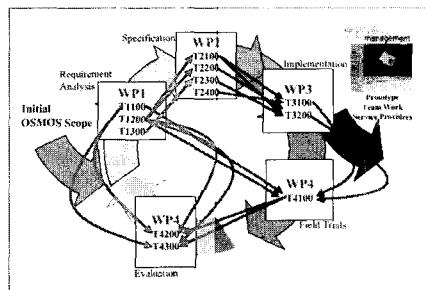


그림 9. OSMOS 세부 WP간의 관계도

■ VIRIL(Virtual Reality Applications for Building Construction)

건설공사의 VR(Virtual Reality)기술 적용을 위한 웹기반 시스템 개발로서, 4D-CAD기술의 적용을 위한 건설프로세스의 모형화 및 모의조작 방법론을 개발한다. 4D-CAD는 기존의 2차원적 공정표와 3차원 설계도면을 공사가 완성되는 시

간축으로 연계하여, 실제공사이전에 공사 완성상태를 공사기간에 따라 변화된 모습 으로 구현하는 기술이다.

VTT의 발전된 가상 현실기술(Augmented Reality)은 VR모델과 Telepresence기술의 조합으로, 실제건물의 완성 상태 변화와 4D실행결과를 동시 비교할 수 있는 도구를 제공한다. Telepresence 기술은 원격지 건설 현장의 실제화면을 현장정보가 요구되는 다수의 기타장소에서 검토가 가능하고, 실제 현장에 있는 듯한 느낌을 주도록 함을 목적으로 하는 기술로서, 디지털 비디오카메라를 사용하여 인터넷상에서 특정부위의 동영상 확대, 축소 등을 자유로이 구현할 수 있다. 그림 10, 11은 Telepresence 기술을 이용한 디지털 비디오카메라의 작동모습으로 그림 10은 원거리화면이며, 그림 11은 특정부위의 확대화면이다.

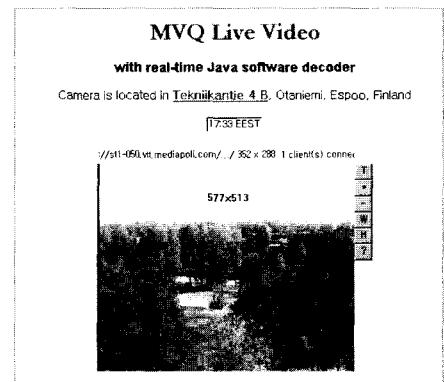


그림 10. Telepresence 광각화면

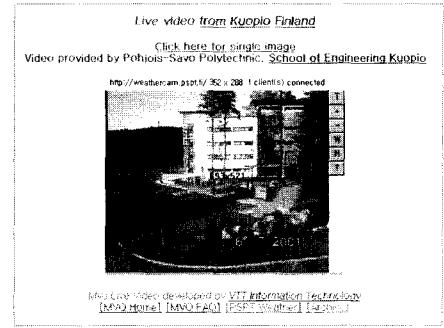


그림 11. Telepresence 확대화면

그럼 10,11의 각 화면은 인터넷에서 접속하여 직접 화면상의 우측에 있는 확대, 정지 기능 등으로 원하는 동영상화면을 얻

을 수 있으며, 이러한 기술은 건설공사의 현장 공사모습을 실시간으로 인터넷상에서 확인할 수 있고, 또한 4D-CAD 기술과 연계하면 실제공사모습과 가상공사모습의 실시간 비교를 가능하도록 할 수 있다.

즉, Telepresence에 의한 실제공사현장의 모습과 현장이 찰영된 현재일까지의 4D-CAD 시스템 시행결과로서, 현시점에서 계획대비 실행의 외형상 일치여부 등을 파악할 수 있다. 또한 화면상의 구현결과만으로 설계 대비 시공잘못과 계획대비 실제공사의 진도차이 등을 시작적으로 표현하여, 결국 공사진도 파악과 설계도면대비 실제완성상태의 실시간 직접비교가 가능하고 공사참여자간의 회의 및 잔여공사계획시 매우 유용한 도구가 될 수 있다.

■ VERA(Information Networking in the Construction Process)

VTT가 중심이 되어 핀란드 National Technology Agency(Tekes, www.tekes.fi)에서 1997년부터 2002년 까지 추진중인 프로그램으로 약 400억원의 예산과 수십 개의 세부프로젝트로 진행되는 대규모 사업이다. VERA의 주요목표는

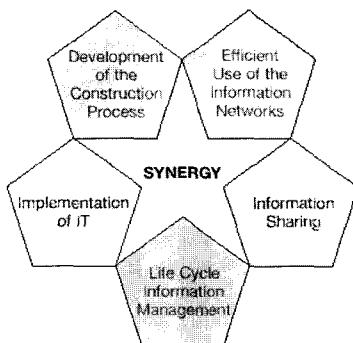


그림 13. VERA의 주요세부목표

건설 정보화 기술의 실제 적용을 촉진시키기 위한 정보화 기술의 적용 시스템을 개발하고, 이를 통해 건설생애주기 동안의 건설참여 기관간의 정보관리를 향상시킴에 있다.

VERA 프로그램은 이러한 온라인 통합 정보공유망 구성을 위해 그림 12에 있는 다음과 같은 세부적 목표를 갖고 있다.

- 건설프로세스의 정립(Construction Process) – 기획단계부터 유지관리단계까지의 생애 주기에 걸친 정보화된 건설 프로세스체계의 구성.
- 생애주기 정보관리체계 정립(Information Life Cycle Concept) – 건설공사의 생애주기 동안 발생되는 모든 정보의 전자적 관리체계 구축.
- 정보망 구성(Information Network) – 다양한 건설 참여기관간의 통합정보망의 효율적 운영 시스템 구축.
- 참여기관간의 정보관리체계 구축(Information Management among the Project Parties) – 계약자간 또는 다국적 기업간의 건설정보 흐름체계의

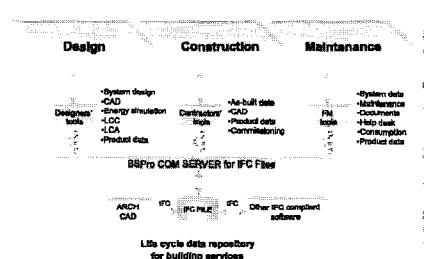


그림 12. 공사단계별 정보처리체계(VERA)

향상.

- 정보화 기술의 효과적 활용(Utilization of Information Technology) – 중소기업의 건설 정보화 기술 적용시의 장애요인을 제거하고, 실제업무에 정보화 기술을 용이하게 적용할 수 있는 지원 시스템 구축.

맺음말

VERA, OSMOS 등을 비롯한 VTT에서 최근 수행중인 주요 프로젝트들은 국내의 건설CALS 관련 시스템 구축과 개발 범위는 차이가 있으나 유사한 목표를 갖고 있으며, 대체로 인터넷 기반의 정보공유 및 프로세스처리 시스템들의 개발이다. VTT 프로젝트들은 독립적으로 수행되는 일부를 제외하고는 상호 연관되어 구축 중이며 향후 현재 추진중인 프로젝트들의 종료시기에는 온라인 상에서 통합된 건설 환경의 동시공학적인 건설정보화 시스템으로 적용될 것이 기대된다. 또한 이들 프로젝트들은 정보공유 표준으로 AEC/FM 분야의 객체기반 모델에 근거한 IFC 모델을 적용하고 있으므로, 최근의 IFC 및 STEP 개발속도와 적용가능성을 고려할 때 향후 정보공유 및 활용효과는 더욱 클 것으로 기대되고 있다.

주) 본고의 내용은 VTT 웹사이트([//www.vtt.fi](http://www.vtt.fi), [//cic.vtt.fi/project](http://cic.vtt.fi/project))와 현지 참여연구원들의 소개 내용을 참조하였으며, 원문은 [//cm.gsnu.ac.kr](http://cm.gsnu.ac.kr)에서 제공받을 수 있음.