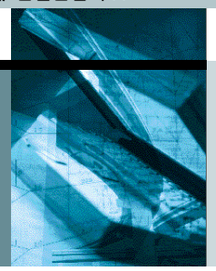


인터넷 시대의 건설분야 정보통합 기술

고일두 | 서울산업대학교건축공학과교수 | gid@aetri.snut.ac.kr | 02)970-6566

시작하면서

기술의정착에대략 30년이소요된다는것이산업사회시대의통설이지만최근들어신기술의정착에소요되는기간은점점짧아지고있다. 라디오발명후 5,000만명의사용자를확보하는데 38년이걸렸고, TV 발명후 사용자 5,000만명이확보되는데는 13년이걸렸으나, 인터넷이가입자 5,000만명을확보하는데는4년밖에걸리지않았다.

정보화시대의인프라산업구조발전을몇단계로나누어보면 1) 1980년은 Hardware가 발전의 중심이된시기다. 1976년에애플이개인용컴퓨터시대를열었다면 1980년에는IBM PC가개인용컴퓨터시대를활짝꽃피웠다고본다. 이시기의대표되는기업체가 IBM이었다. 2) 1990년대는 Software가 발전의 중심이된시기이다. 개인용 컴퓨터의 운영 체계인 DOS, Windows 개발을 발판으로 사무용소프트웨어까지장악한 Microsoft가대표적인기업체이다. 최근에는개인용컴퓨터의사용이인터넷중심으로옮겨가자웹브라우저중심의Software시장을무리한방법으로진출하여미상무성과의독점시비로회사가분리될지경에이를정도로Software 분야가커졌다. 3) 2000년대는 네트워크가 발전의 중심이라고본다. 이분야의대표기업인시스코는 2000년 1분기에만 40%의성장을하여, 주가 총액면에서 그 동안 줄곧 선두를 유지해 온 마이크로소프트(2000년 1분기에15% 하락)를눌렀다. 앞으로는 4) 2010년대 쯤에는 디지털 컨텐츠가 발전의 중심이 되는시기가 온다고 한다. 이 시기에는그야말로컴퓨터와통신은도구로서자리를잡고활용할분야별로내용이중심에오게될것이다.

정보화시대의시스템구축방식발전을몇단계로나누어보면, 1단계는 전체시스템(Total System)이라는구상이있었다. 이 시스템은 본사에 거대한 주 컴퓨터를 설치하고, 모든 지사와 현장에는 본사의 주컴퓨터와연결된단말기를설치하면, 회사의모든정보는이컴퓨터에집합수록되고, 어떤단말기에서도그정보를공유할수있는통합관리구상이었다. 하지만이 구상은 회사의정보가한 군데에 통일된 형태로 집합시키기에는 너무나 다양한 것에 비해 사용하는 단말기는 간단한정보처리조차본부의주컴퓨터도움없이는할수없고, 많은 정보를 주고 받기에는 통신도 느린 너무나 단순한 것이었다. 이것은 마치중요한모든결정은왕만이할수있는전제군주시대를연상하게하고왕에게문제가있으면전체 국가가위험한 것과 같은 우려가 있었다.

2단계는 분산 시스템이다. 네트웍기술이발전하게되자작은컴퓨터들 끼리 연계해서 큰 컴퓨터의 역할을 대체하는 방법이 구상되고, 이것은앞의전체시스템보다많은장점을가지게되었다.

우선 모든 정보는 정보의 원천 발생지에서 그 정보에 대하여 가장 잘 아는 실무자가직접구상한틀에따라디지털화되고 입력, 갱신되어서정보의관리가잘될수있고, 이살아있는정보를필요한곳에 필요한부분만네트웍을통해서공급하는점이특징이다. 지금도구축되는대부분의정보시스템은큰맥락에서보면대부분분산시스템이다. 여기에도 Server라고하는통신의중심역할을하는부분이있지만Client 단말기들에대한통솔력은약하다.

이것은 마치 초기 대중 민주주의처럼 광장에 모인 모든 사람이 같은 비중으로 의견을 내고 토론으로 의견을 조율하지만, 유사시에 의견 종합이 안되면 위기에 봉착할 수 있는 불안정한 시스템에 비유할 수있다.

3단계, Thin Client 분산시스템은분산시스템이되위계가있는것으로 소위 Client/Server 시스템이라고 불리는 초기Thick Client와는 달리 Internet 시대와 같은 대중화된 네트웍 시스템을 말한다. 첫 구상으로는 NC(Network Computer)를 들 수 있는데 이것은 Microsoft가Software 시장지배력을바탕으로그들의운영체계인 Windows를점점비대하게만들고있을때, Oracle 중심의기업체들이구상개발한것으로마치전화시스템처럼, 사용에필요한모든소프트웨어는 전화국에 있고 어떤 전화국에든 가입하면 표준 전화기를 연결만하면통화를비롯한모든전화기능을사용할수있는것처럼, 인터넷에가입하고 간단한표준 기계만연결하면, 지금 PC들이사용하고있는대부분의응용을사용할수있는새로운 가벼운단말기 형태컴퓨터를말한다. 이것은소프트웨어를사용하기위해서구매하고, 설치하는과정이필요없는새로운개념이다.

하지만이것은초기의터미널과는달리자체에기본적인정보처리능력을 가지고있다. 처음에는NC 구상을 반박하던 Microsoft도 지금은 Windows와 웹브라우저 바탕의 웹패드(WebPad: 서류 한장 크기의 무선인터넷망을통해웹접속만가능하게한 정보단말기) 라는형태로Thin Client 시장에참여하고있다. 이것은마치현대화된 민주주의에서다양한의견은수렴하되체계와위기에대처할수있는 안정된시스템에비유할수있다. 아직Thin Client 시대가완전히왔다고할수는없지만, 전문가들은그도래를대부분확신하며많은시도와경향이있다.

1. 인터넷 시대가 열리다

미국방부는 1960년대의냉전시대에, 그당시의중앙집중적군사정보통신망이 한방의핵 폭탄으로전체가 마비될 것을 우려하여, 그 대안으로모든단말기는동일한중요성을갖도록하여어떤특정한통신기지가파괴되어도통신망의나머지부분에영향을덜미침으로써, 전체통신망이마비되는일이없도록하는목적으로ARPANET 연구를시작하였고, 1980년대말에는이연구용통신망을상업용으로개방하고인터넷(Internet)으로이름지었다.

아이러니컬하게도걸프전에서미국이이라크의통신망을수없이폭격하였지만, 미국이만든인터넷기술로구축된이라크의통신망을미국은결국무력화시키지못하였다. 이인터넷은오늘의가장대중화된 통신망을구성하였고, 나아가Thin Client를구현하기위한기본적인 통신망을제공하게되었다.

2. 인터넷에 의한 비동기식 통신시대가 열리다

인터넷의주요기능에는웹과 전자메일, FTP 등이 있다. 인터넷을 대표하는웹(Worldwide Web)은주요목적이홈페이지를제공하는 기능이고, 전자메일(e-Mail)은 인터넷 상에서 편지를 주고 받으며, FTP(File Transfer Protocol)는파일을전송하는기능이다.

이런새로운통신수단을기존의통신수단과비교해보면, 우선전화는 철저한 동기식(Synchronous) 통신수단이다. 즉 대화자 쌍방은 시간을 일치시켜야 한다. 이는 상대방이 어떤 상황이든 지구상의 어떤 시간대이든 시간을 맞추어야 통화할 수 있다는 점이다. 그래서 전화예의로 " 지금전화받을수있는상황인지요? "라고묻고동기화를요청하는것이다.

이에비해 Fax는단지음성이아닌이미지을보낸다는점에서진일보했지만, 이보다 더 중요한 점은 상대방에게 메시지를 보내면 받는 사람은자기시간과상황에맞추어메시지를확인할수있다는점에서 철저한동기식에서벗어날수있게되었다. Fax와같은비동기화수준에서의메신저가전자메일이다. 더나아가전자메일은이미지만보낼 수있는 Fax보다진보하여그림, 문자, 음성, 동화상등멀티미디어와 자료파일등을첨부할수있다.

그러나 Fax나전자메일도시차는있지만상대가보고답을해야만 대화가진행된다. 즉응답하지않으면대화는진행될수없다. 그래서 이보다비동기식기능을한단계더높인것이웹이다. 웹은상대방은 서버라는, 항상대기중인기계로정보를원하는사람에게즉시응답함으로써대화의 동기화에서 가장자유롭다. 물론 웹 서버는가능한 질문(또는자료요청)에대한답(또는자료)을모두준비해두어야한다. FTP도비동기화측면에서는웹과같다. 단지웹문서대신파일을공급한다는점만제외하고. 통신수단의비동기화는곳곳에서이루어지고있다. X On Demand(XOD, X=Video, News, Music 등)은기존의시간에맞추어영화, 뉴스, 음악을듣던것을내가필요한시간에 시작할수있는것이다.

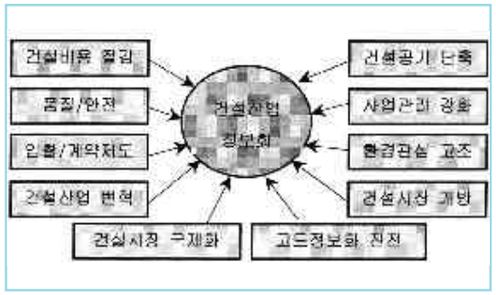
인터넷은누구나가장저렴한비용으로접근할수있는비동기식통신수단이다.

이인터넷기술은대외용(Internet), 사내용(Intranet), 협업사간의 정보교환(Extranet)으로광범위하게사용될수있다. Intranet에서는 접근이허용된범위의사람들만이접근할수있도록하는보안기능이

필요하고, Extranet에서는협업사간의정보를공유하는기능이필요하다(이논의는 IMT2000의물리적통신방식을구분하는비동기식, 동기식과는무관함을밝힌다).

3. 인터넷은 설계, 엔지니어링 방법을 바꿀 수 있다

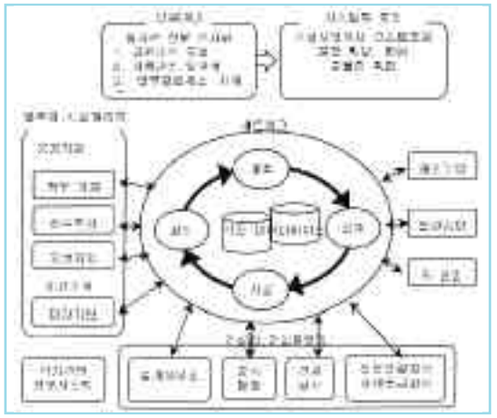
근래건설산업의주변환경은건설비용절감, 제도의변경, 건설시장개방, 정보화요구, 사업관리필료성대두등많은변화를요구하고있으며, 이러한변화의가장주된목표는건설산업의정보화로귀결되며이는건설자재, 수발주정보, 관련업체정보등의건설정보지원과기획, 관리, 지원, 영업, 기술, 공사등의건설업무관리, 건설기술지원시스템을기반으로 하는 건설경영정보시스템으로의 통합정보시스템이 요구되고있다.



[그림1] 건설시장의환경변화

점차규모가대형화되는건설 프로젝트라 할지라도공기와 비용을 줄이고자하는 노력, 또 감독관, 건축주로부터의 증가하는 요구 사항을수용할 수 있는 해결책으로 인터넷을 이용한 정보화가있다. 인터넷을이용하면자료는항상인터넷상에존재(개인별 PC나노트북컴퓨터가 아니고)하고사용자는 인터넷을 통하여 사무실, 집, 현장에서 PC, 노트북컴퓨터, 휴대전화, PDA 등으로그자료에접근할수있으며, 더불어개인뿐만아니라관련그룹의사용자들이자료를공유, 교환할수있다.

이러한 인터넷을 기반으로건설산업도 유기적인 정보의 연결을 위해건설CALS를통한정보화를이루어져가고있다. [그림 2]는건설CALS의개념을표현하고있다.



[그림2] 건설CALS의개념

다음은현재개발된기술과조만간활용가능한기술을바탕으로가까운 미래의 정보화 설계, 엔지니어링 작업 환경을 사례별로 분석해본것이다.

3.1 기획/설계/엔지니어링단계

프로젝트가시작될때건축가는많은전문가의의견을종합할필요가 있다. 건축가는 많은 유사한 건축 사례를참고하고 규모를 산정하며, 건축주의자금계획을금융전문가와함께세우고, 공기등의일정계획을 세우는 등프로젝트의큰 틀을 결정한다. 여기서는 많은사례와 필요한 정보를 관련 Database로부터 검색하고 종합할 수 있어야한다. 예를 들어금융전문가는 자금 계획을결정할시점에서 필요한금융 상품에 대한 상세 정보를 상담 장소에서 즉시 제시하고 결정할수 있어야한다. 이는은행이라는협업기관에서 제공하는 자료를 인터넷이라는비동기식통신망을통하여항상취득할수있다.

건축가가 발전시키고 있는 설계 안들은 건축가, 건축주 뿐만 아니라여러전문가가검토하고다양한의견을제시한 뒤, 건축가가판단하여최종안을 결정하게될것이다. 이런과정에는다음과같은기술변화경향이이미나타나고있다. 즉제도판은컴퓨터로바뀌고(종이는화면으로, 연필은마우스로), 전화와팩스는이메일로, 도면, 슬라이드, 서류는 데이터베이스로 모든 자료는 필연적으로 디지털화되고이 가운데 인터넷은 모든 커뮤니케이션 도구의 중심에 자리잡게 될 것이다. 다음은 설계 분야에서 응용 가능한 몇 가지 최근 기술 개발 사례이다.

■가상현실

가상현실(Virtual Reality)는 불과 몇 년 전까지만 해도 비싼 기술이었지만최근개인용컴퓨터의CPU 속도가빨라지고특히그래픽처리속도가획기적으로개선(AGP기술등)됨에따라저렴한장치들로 VR기술을사용할수있게되었다. 특히인터넷상에서3차원정보를 표현할 수 있는 VRML(Virtual Reality Modeling Language: http://www.web3d.org/) 표준이 제정되었다. [그림 3]은 웹상에서 건축물의 외부와 내부를 3차원으로 탐색하면서여러가지설계안을보거나, 사용자가원하는실내구성을할수있게해주는기법을보여준다.

[그림3] 가상현실의기법예

건축가는많은설계대안을마련하고비교하기위해각대안의시공에필요한공기와 공사비, 운영에 필요한운영비와 보수비, 필요하면철거비용등을산정할수있어야한다. 여기에는각자재나설비마다필요한시공, 운영, 보수, 철거비용자료가필요하고이런자료는 그 자재나 설비를 공급하는 업체로부터 받아 종합해야 한다. 여기에도새로운소재나공법에관한자료기필요한데, 여기서는앞의은행과는달리여러업체로부터자료를취합하여비교하는것이요구된다. 이것은 필요한 자료의 표준화와 이 자료의 교환 형식에대한약속이필요하다. 여기에는다음과같은교환형식들이개발되고있다.

■XML(eXtensible Markup Language)

웹문서규약인 HTML의발전된형태로웹문서표현정도를넘어모든자료를표현할수있도록, Microsoft는 HTML을보완하고수많은응용분야에서사용할목적으로 XML을만들었다. 이 XML은각 분야별로 적용할 수 있는 장점(HTML이 고정된 Tag을 가지는 반면, XML은 Tag를 마음대로정의할 수있는장점)이있어서각분야별 XML이 생겨나기 시작했다. 예를 들면 환경 분야에서는 enXML을만들고있고, 건설분야에서는 aecXML을만들고있다. AecXML(http://www.aecxml.org/) 은 Bentley(건설 분야에서사용되는 CAD인 Microstation/Triforma를개발 공급하는 회사)가중심이되어 1999년말부터개발중이다.

(http:// msdn.microsoft.com/xml/)

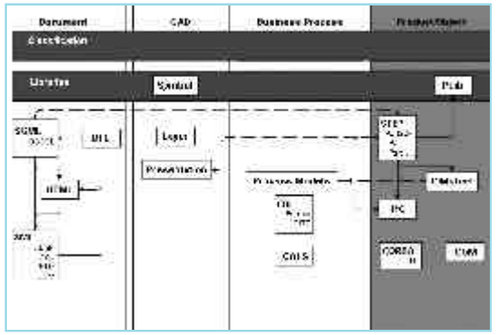
■IFC(Industry Foundation Class)

건설분야정보표준으로 IFC를들수있다. 이표준은설계, 시공, 유지보수단계에서필요한구조물(주로건축물)의정보를체계적으로 관리, 교환하기 위한 표준으로 1995년에 결성된 IAI(International Alliance for Interoperability)가 중심이 되어개발하고 있고, 우리나라도 1998년에 지부를 결성하여 활동에 참여 중이다. 2001년봄에는IAI 국제협회 총회가서울에서 열린다(http://www.interoperability.com/).

■STEP(Standard for the Exchange of Product Data Model)

STEP은 ISO가 모든 산업분야의 완성된 제품의 정보를 표현할 수 있는 틀을 만들었다.

건축분야도 이 표준에 따라 설계정보를 교환하는 시도를 하고 있다. 이런 표준들은 지금도 개발중이지만 이중의 일부는 건축분야의 정보 교환표준으로 정착할 것이 분명하다(http:// www.nist.gov/sc4/www/stepdocs.htm).



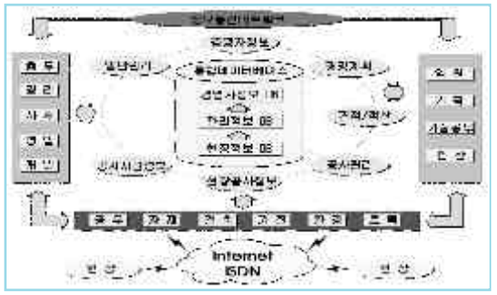
[그림 4]건설정보화에필요한정보기술

3.2 시공/ 건축물운영관리

건설시공/시설물운영관리분야의정보화시도는최근들어활발히진행되고있다.

건설사업과관련된발주자, 사업관리자, 사업자간에발생하는각종 정보를체계화, 종합화시킴으로써건설사업전반의비효율성을제거하고최적의관리체계를유지하여합리적인운영과함께, 계획된공기 내에 최소, 최적의비용과 자원으로최고품질의사업목적물을 건설하도록 지원 하는 전산 시스템이 PMIS(Project Management Information System)이다.

PMIS와는정보화 틀속에 건축물의설계, 구매, 시공, 유지보수를 위한 Project 관리, 계약관리, 설계관리, 구매관리, 일정관리, 자원관리, 공사비관리, 품질관리를 포함하여 분야 별로 정보화가 시도되고 있다. 이를 위한 건설산업정보 및 각종 기술자료 정보를 체계적으로 분류할수 있는분류체계가몇년 전부 터연구 · 개발되어 적용이시도되었지만, 전산시스템에구체적으로적용한경우에는아직약간의 문제점을안고있다.



[그림5] 건설종합정보시스템의개념도

공사 현장에 전기와 전화가 공급되듯이 네트워크를공급하는 시도가 있었고 이제는 무선 기술을 이용한 현장 네트워크를 시도하고 있다. 휴대 전화에 의한 무선 기술은 64Kbps(IS-95B)에 이어 144Kbps(IS-95C: CDMA2000)가 개발되었고, 앞으로는 144Kbps~384Kbps 까지가능하다(IMT2000). 이런무선망기술은무선인터넷을가능하게하고손바닥크기의컴퓨터(PDA: 개인용 정보단말기)나 웹패드를 이용하여 인터넷을 통하여 현장정보를 실시간으로 접근하여 검색하거나, 현장 상황을 갱신하고, 동기화 가능한 상황이면필요한엔지니어와즉시협업할수있다.

건축물의 운영 관리에는 건축물에 대한 체계적인 정보가 필수적이다. 앞으로는 건축물 준공시 완성된 건축물에 대한 데이터베이스(즉 건축물의도면과 운영할설비의운영보수에 관한 정보등)을 구축해야할것이다.

지금도 주요 시설물을 관리하는 분야(FM: Facility Management)에서 활발히 인터넷이나 무선기술을 이용한 정보 관리기법을개발하고있다. 사이버아파트는최근에시험되고있다. 아파트내에서 쇼핑과같은생활정보 검색을인터넷으로할뿐만아니라, 아파트바깥에서도Home Automation을유무선인터넷으로연결하여아파트를관리하는기법이다. 여기에는가전제품들을모두연결하는홈네트워킹기술이중요한부분이다.

맺는말

건설산업에있어서정보화가이루어질수있는방법은세가지로요약할수있다.

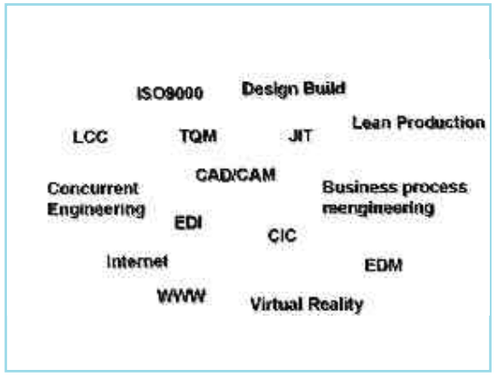
첫째, 건설회사가필요에의해서이룩하는방법이다. 건설회사의최우선 목표는 원가절감이고, 이를 위해서는 생산성의 증대나 공기 단축 등이필요하다. 이를위해건설정보화가필수적이라고생각하는건설회사가자체적으로정보화를추진해나가는방법이라고할수있다.

둘째, 정부의규제나방침에의한방법이다. 이는정부가주도하여건설 정보화를 이끌어 가는 과정이다. 현재 진행 중에 있지만, 건설 CALS를이와같은맥락에서생각할수있다. 또한 CM식공사발주나, 턴키공사에서통합된시스템을정부가요구할수있을것이다. 물론, 이러한 부분이 계약으로 맺어질 때는 시스템 구축에대한비용을 보장해주어야할것이다.

마지막으로, 발주자의의지를들수있다. 앞에서말한정부발주공사도이러한발주자의의지라고할수도있지만, 여기서는일반적인고객을의미한다. 타산업에서는고객만족, 고객감동등의캐치플레이로 고객의요구사항을떠나, 그이상의것을공급하려하고있지만, 아직까지건설산업은부족하다고 할 수 있다. 품질/공기/사용자재에대하여사용자가요구할때, 건설산업이정보화될수있는방법이라고할 수있다.

그렇다면 어떠한 방법을 통하여 통합이라는 목표에 도달할 수 있을까?

지금까지정보화는단순한업무의전산화에지나지않았다. 통합이라는목표는 현 상태의프로세스를파악, 각프로세스의문제점을 발견하고, 이러한프로세스를수정한후, 시스템을구축하는것이다. 이것은기존의프로세스재정립없이시스템은무의미하다는것을의미하며, 이러한방법은ERP 업계에서도많이추천하는방법이다.



[그림6] 건설정보화를위한기술

컴퓨터응용초기에는복잡한수치계산을수행하고많은자료를분석 · 종합하여판단에이르게하는 1)판단도구(Decision Tool)로사용되었고, 최근에는보여주고, 설득하는데사용되는 2)프리젠테이션도구(Presentation Tool)로역할하였으며, 정보통신시대를맞이하여서는컴퓨터를통하지않으면정보를교환할수없고같이대화하고 일을할 수도 없는 필수적인 3)커뮤니케이션도구(Communication Tool)로 자리 매김하고 있다. 인터넷은 컴퓨터를 이용한 커뮤니케이션도구의실제적인 구현이다. 산업분야 정보화의한 경향으로, 도면과 최종 제품 정보 관리 시스템(PDM:Product Data Management)이 제품 정보 개발 관리 시스템(VPDM:Virtual Product Development Management)으로가장많이발전해가고 있다는 점과, 건설 산업도 A/E/C(Architecture/Engineering/Construction) 중심이 E/C/O(Engineering/Construction/Operation)로 옮겨 가면서, 건설 기업 관리 정보화도 ERP (Enterprise Resource Planning) 기법을중심으로 SCM(Supply Chain Management), CRM(Customer Relationship Management)기법을도입또는원용하려는시도가필요하다.

앞으로경쟁력강화를위해전문화국제화해야하는모든기업의특성상, 건설회사에서도각부서는말할것도없고현장, 협업사들과의 업무효율향상을위한주요통신 · 대화수단으로네트웍특히인터넷을적극활용하는구상과시도가필요하다.

[그림7] 건설정보화에필요한요소들(Froese, 97)