

# Computer Integrated Construction

정영수/자문역실 과장



**크** 격한 신기술 발전에 힘입어 산업 전반의 생산성이 증대되고 있음에도 불구하고 건설 산업의 생산성은 크게 나아지고 있지 못하다. 이러한 문제를 해결하고자 하는 노력들 중의 하나로, 건설 산업에서의 전산 활용에 대한 연구 개발이 가속화되고 있다.

본고에서는 최근 건설업계 전산 개발과 관련하여 자주 거론되고 있는 Computer Integrated Construction (CIC : 통합 전산 시스템)의 정의가 무엇인가, 또한 어떻게 활용될 수 있는가를 살펴보고자 한다.

### CIC의 정의

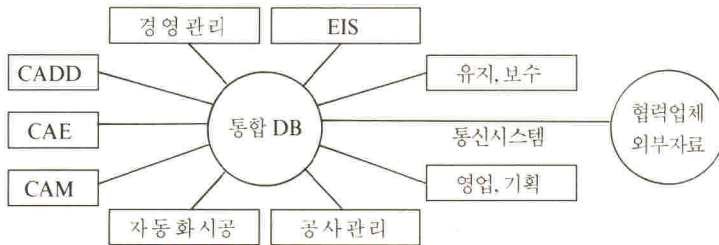
CIC는 건설 프로젝트의 전체 과정(Life Cycle), 관련된 모든 조직, 그리고 각 업무 기능들을 총괄하여 전산 시

스템 이용의 최적화 및 자동화를 이룩하고자 함<sup>1)</sup>이다. 여기에서 전체 과정이란 영업, 기획 단계 부터 설계, 시공, 유지, 보수, 철거 까지를 포함한다.

따라서 CIC는 협의로서의 기술 전산화 개념보다는 광의의 건설 프로젝트 관리 및 시공의 자동화/통합화로 이해되어야 한다(그림 1) 참조. 즉, 경영 전략, 업무 프로세스, 관리 기술, 그리고 분류 체계(예를 들면 Work Break-down Structure)와 같은 관리적 요소와 시공 기술, 전산 기술, 자동화 기기 등 기술적 요소가 포괄적으로 고려되어야 한다.

이러한 맥락에서 Scheer<sup>2)</sup>는 통합관리 시스템의 필요 조건으로 시스템과 분리된 데이터 구조(an application-independent data organization), 일관된 업무 프로세스(consistent process chains), 그리고 인위적 관리가 최소화된 업무 체계(small feedback loops)를 들고 있다.

CIC의 효과는 자료의 재입력, 재구성, 물리적 송부와 같은 인위적 처리가 제거될 뿐 아니라, 업무와 시공의 자동화로 신속성 및 정확성이 극대화될 수



〈그림 1〉 CIC의 개념

있다. 따라서 CIC는 경쟁력 강화, EC화, 그리고 CM화의 도구로 인식되고 있다.

그러나 CIC라는 개념은 컴퓨터 및 최신의 기술을 이용하여 건설 프로젝트의 수행을 최적화 하겠다는 일종의 戰略으로 이해해야 한다. 그러므로 CIC가 어떠한 특정한 시스템이라고 주장할 수 없다. 또한 이상적이고 정형화된 CIC를 이루었다고 말할 수 있는 사례도 없다. 따라서 국가적, 회사적 특성에 따라 그에 맞는 추진<sup>3)</sup>이 이루어져야 한다.

## CIC의 활용

CIC개념 활용의 구체적인 시스템들을 살펴보기 위하여 두가지 예를 들어 보자.

美國 California 州의 한 병원 공사는 대단히 복잡한 시공 계획을 필요로 했다. 기존 사용 중인 건물의 부분들을 철거해 나가면서 동일 부지 내에 완전히 새로운 병원을 신축하는 프로젝트로서, 공사 기간 중에도 병원 운영을 계속하여야 했다. 이 프로젝트의 공정 관리를 위하여 3차원의 Graphic Simulation과 공정관리 시스템이 통합 이용되었다. 날짜별로 진행되어 가는 공사 현황의 정확한 도면에 근거하여 마치 영화처럼 생생하게 보여지는 것이다.<sup>4)</sup>

日本の 清水建設은 건설 자동화 시스템을 개발하여, 93년 시범 현장에 적용 하였다. 이 시스템은 크게 다음의 여섯 가지로 구성되어 있으며, 이 모든 기능들이 설계시 부터 통합된 시스템

을 기반으로 하여 이루어 지는 것이다.

우선, 자동화 시공을 위한 장비를 갖춘 플랫폼을 밀어 올려 주는 4개의 재킹 타워가 있다(1. Lift Up System). 운송 시스템(2. Automated Conveying System)은 철골 부재등을 컴퓨터 통제에 의하여 정확히 설치 위치까지 운반하여 준다. 운반된 철골 자재는 특별히 고안된 접합부를 이용하여 설치되고, 즉시 레이저를 이용한 수평, 수직 검사가 이루어 진다(3. Automated Steel Assembling System). 설치된 부재는 자동화 용접이 이루어진다(4. Automated Welding System). 같은 개념으로 PC 콘크리트 슬라브, 외벽 커튼월, 실내 마감재, Pipe, 그리고 설비재의 운송, 설치 작업이 이루어 진다(5. Automated Transportation & Installation of Prefabricated Materials and Equipment). 마지막으로 전반적 공사 관리(노무, 안전, 품질, 공정, 가설 시설물, 그리고 Shop Drawings) 및 자동제어를 위한 전산 시스템이 있다(6. Information Control System).

위의 예들이 암시하는 바는 매우 많다. 첫째로 설계와 시공관리의 통합이다. 이는 CIC의 가장 어려운 문제 중의 하나로서, 단순한 자료 공유의 차원을 넘어 기본 체계의 문제 해결 노력을 의미한다. 둘째로는 최신의 기술(즉, CADD, OOP, Graphic Simulation, Robotics)이 건설업의 도구로 현장에 이용되어 실제 생산성 향상에 크게 기여한다는 것이다. 셋째로는 선진 회사들이 이러한 신기술을 이용할 수 있는 바탕인 프로젝트 관리 기술 능력을 함

께 갖고 있다는 사실이다. 마지막으로 이러한 도구들의 전략적 사용이 수주에 끼치는 영향이 매우 크다는 점이다.

미국과 일본의 두가지 예는 단편적인 사항을 소개한 것으로서 선진국들의 CIC활용의 전반적인 사항은 물론 아니다. 그러나, 일본에서는 산업계 중심으로 통합 설계/시공 계획, 공장 생산, 그리고 현장 자동화를 포함한 CIC 모델이 제시되어 연구 개발이 이루어지고 있다. 이에 反하여, 미국에서는 학교, 연구기관, 그리고 소프트웨어 회사를 중심으로 기초 이론적 연구가 더욱 활성화되어 있다고 보여진다.

선진국의 CIC 활용 내용은 다음 회화에 더욱 자세히 살펴보기로 하고, 본고에서는 이러한 시스템들의 구성요소와 개발 방법에 대해 조사해 보기로 한다.

CIC를 구현하기 위한 도구로서는 CADD, 데이터베이스 시스템, 통신 시스템, 전문가 시스템, 시뮬레이션, 모델링 방법론, 로보트를 들 수 있으며, 이러한 도구들은 복합적으로 이용되어 각 기능별 단위 업무(예를 들면 공정관리) 프로그램들이 개발된다. 각 단위 시스템들은 전자적 통신 방법과 공통의 데이터 베이스를 이용함으로써 업무를 자동화 시킬 수 있다. 그러나, 이러한 노력들은 전체적인 통합화가 고려 되었을 때 그 효용성이 극대화될 수 있다.

이러한 도구들의 급격한 발전 및 산업화로 인하여 이제 는 고급 전산 기술이 더 이상 몇몇 선진 건설 기업의 전유물이 아닌 것이다. 오히려 후발 업체

국내의 건설 기업 중 현대, 삼성, 쌍용, 대우, 대림, 한국전력기술 등이 CIC체계 구축에 나서고 있으나 아직 초보적인 단계에 머무르고 있다고 보여진다

가 이러한 기술들을 이용하는 경우 막대한 투자를 해 온 선발 업체보다 유리한 결과를 가져올 수도 있다고 판단된다(Bleeding Edge).

그럼에도 불구하고, 이러한 도구들을 실무에 실용화(Customizing) 하기 위해서는 시스템의 연구 개발(분류 체계와 프로세스 정립, 표준화, 데이터 구축 방법, 그리고 연계 체제 등)과 더불어 이를 활용하기 위한 업무적 여건 형성에 많은 노력과 투자가 필요하다.

마지막으로 첨언하고 싶은 것은 CIC 구현을 위해 최신 기술들을 도구로 이용하는 것이지 그 자체가 목표는 아니라는 것이다. 우리 주위에 널려있는 많은 건설 자료들이 활용되지 못하고 있는 이유는 무엇인가 생각해 볼 필요가 있다.

### 쌍용건설의 CIC

국내의 건설 기업 중 현대, 삼성, 쌍용, 대우, 대림, 한국전력기술 등이 CIC체계 구축에 나서고 있으나 아직 초보적인 단계에 머무르고 있다고 보

여진다

우리 회사는 중장기 경영전략에 의하여 포괄적인 CIC계획 수립 및 진행을 꾸준히 하여 왔다. 2001년을 목표로 한 단계별 계획에 의하여 올해와 내년에는 그 기반 구축을 위한 연구 활동을 체계화시켜 나아갈 예정이다.

기반 구축을 위한 추진 내용으로서 는 기술 전산 시스템의 연구 개발, 현장 지원 시스템의 개발, 통합 시스템을 위한 환경 구축, 그리고 기존 시스템의 개선 작업이다. 모든 추진 사항들은 각 사업 본부의 관련 부서 및 현장, 그리고 경영혁신팀과 긴밀한 관계를 갖고 진행될 것이다.

반복하여 이야기 되었듯이 CIC 추진은 전사적인 관심, 협조, 그리고 혁신 의지가 뒷받침되고 이에 기술 연구가 병행 되어야만 한다. CIC 추진 부서에서는 모든 이의 참여를 유도하는 통로를 계속 만들어 나갈 것이며, 이에 쌍용인 여러분의 애정어린 관심과 지원을 바라면서 CIC 소개를 마치고자 한다. S

### 참고 문헌

- 1) Jung, Youngsoo.( 1993). Utilizing Optical Disc Systems in the Construction Industry. Thesis presented to The University of Texas at Austin, May.
- 2) Scheer, A.( 1991). CIM : Towards the Factory of the Future, 2nd ed. : Berlin, Germany.
- 3) Miyatake, Y. and Kangari, R.( 1992). "Experiencing Computer Integrated Construction." Journal of Construction Engineering and Management. ASCE, 119(2), p. 307~322.
- 4) Cleveland, A.B.( 1994). "Construction Site Management Using Knowledge-Based 3D Animated CAD models." Tutorial Handout for A/ E/ C Systems '94, Washington D.C., USA.