신기술동향

유럽의 CIM 기술동향 및 국내 CIM 기술개발의 문제점

權寧住[1)]

1. 머리말

본 글에서는 CIM기술의 효율적인 국내연구개발전략 수립에 필수적인 선진국 CIM기술동향조사 목적으로 유럽의 CIM기술도입현황과 구축사례분석을 수행하였다. 유럽국가들이 추진하고 있는 주요 국가연구개발 프로그램들을 중심으로 CIM기술개발동향을 분석하였으며 특히, 독일기업들의 CIM기술 구축사례를 심층·분석하였다. 이 조사 분석대상 기업들에는 독일의 Siemens사, IWI사, BMW사 등이 포함되어있다.

이와같은 분석은 CIM기술이야말로 선진국 진입을 목표로 하고 있는 우리나라로서는 반드시 국가적으로 확보하여야 하는 기술임을 인식하게 하고 있다. 이와같은 차원에서 우리나라의 적절한 CIM기술개발전략수립을 위하여 마지막으로 국내 CIM기술개발의 문제점을 분석하였다.

Ⅱ. 유럽의 CIM기술 도입현황

작은 비용으로 큰 이익을 얻는 것이 궁극적인 CIM기술의 목적이기 때문에 이를 위해서 시장경쟁력있는 제품을 적시에 공급하는 것이 CIM기술의 본질이다. 따라서 기업들은 시장환경, 설계 및 기술환경, 제조환경, 인적환경 등의 변화에 능동적으로 대처해 나가기 위해서 CIM시스템 구축을 급속히 확대하고 있다. 미국에서의 설문조사에 의하면 미국에서 CIM기술의 중요도는 모든 응답자의 46.8%가 필연적으로 중요하다고 답하고 있으며 전혀 중요치 않다는 견해는 응답자의 1.4%에 불과하다.

역시 미국에서의 조사에 의하면 CIM도입의 목적으로 제품의 적기출하(Better Timing), 원가절감(Lower Cost), 품질향상(More Consistent Quality), 고객만족도 증진(Fewer Complaints)등의 순으로 되어 있다. 따라서 CIM시스템은 현대기업들의 절대적인 성공요인 품질향상(Increase quality), 생산비 절감(Reduce cost), 시장에 적시대응(Quicker time to market), 간접노무비의 절감(Decrease indirect labor), 유연성의 향상(Increase flexibility)를 실현하기에 가장 적합한 생산시스템으로 여겨지고 있다.

CIM기술의 도입현황을 세계적 정세변화 측면에서 분석해 보면, 냉전체제의 붕괴로 세계경제에 큰 구조적 변화를 가져오게 되었는데 이를 계기로 국가를 초월하여 기업간 시장경쟁이 격렬해지게 되었다.

그중 특히 국가경제의 기간이 되는 제조기업의 체질개선은 공통의 관심사항이 되고 있다. 세계 각국의 제조업은 국내 혹은 해외에서의 많은 당면 문제들을 해결하기 위해서 새로운 생산혁명과 같은 新생산수단이 요구되고 있는데 이를 해결하는 한 큰 흐름이 자동화(自動化), FMS化, FA化를 거쳐 CIM化로 집약되고 있다. 단 CIM化를 향한 세계의 동향은 각국의 생산기술 발전의 역사적 과정에 따라 약간씩 다르다. 다음<표1>은 유럽의 CIM기술도입 개시년도 및 개요/현황을 요약한 것이다.

Ⅲ. 유럽의 CIM 구축사례

1. 유럽의 CIM 기술개발동향

유럽은 종래 각국별로 막대한 자금을 동원하여 미국, 일본과의 경쟁력 확보를 위해 노력해왔다. 유럽국가들 중에는 독일이 가장 CIM기술 개발에 앞서 있다고 볼 수 있는데 독일의 경우는 연구기술성(RMFT)산하에 CAD/CAM Labor와 CIM 센터를 설치하여 연구개발을 지원하고 있으며 특히 1984년 이후 3개년간 동안 단조금형의 설계, 가공자동화 프로젝트가 4기관 공동연구로 수행된 바가 있다. 프랑스나 영국 등도 이와 비슷한 노력을 하고 있는데 영국에서는 약 1.5억 파운드를 투자하여 Robotics, FMS, 마이크로 프로세서 등의 개발 프로젝트들을 수행하고 있다.

이와같은 각국의 연구개발 노력과 병행하여 유럽에서는 '80년대 중반부터 EC(유럽공동체)차원에서 새로운 대형프로그램을 개발하여 EC회원국들을 포함한 유럽각국이 참여하고 있다.

이들 대형 프로그램들은 ESPRIT 위원회, BRITE 위원회, EUREKA 위원회 등이 주체가 되어 추진하고 있는 ESPRIT, BRITE, EUREKA 등의 프로젝트들이다. ESPRIT 사업은 정보처리기술(Information Technology) 고도화(CIM 요소 기술 및 Pilot

Plant 개발), BRITE 사업은 유럽 중소기업의 기술력 향상을 위한 생산기술개발(CAD/CAM 및 CIM 기술개발), EUREKA 사업은 유럽기업의 경쟁력 제고를 위한 첨단기술(high - tech) 개발(미래형 서류없는 공장모델) 등을 개발목표로 하고 있다고 볼 수 있다.

<표1> 유럽의 CIM기술 도입 개시년도 및 개요/현황

도입개시년도	개 요	현 황
1988	日本보다 약간 늦게 본격적 연구 착수하여 점차적으로 확대하고 있슴	세계적으로우수한 공업기술을 배경으로 1992년 EC의 통합을 계기로하여 日本과의 경쟁에서 이기기 위해서 종래보다의 원가절감, 품질관리 · 납기단축을 목표로 하는 CIM 이행을 추구하고 있슴

1) EUREKA (European Research Coordination Agency)

EUREKA 프로그램은 프랑스의 미테랑 대통령에 의해 1985년에 시작되었으며, EC 회원국들 뿐만 아니라 비회원 유럽국가들도 참여할 수 있으며 연구개발비 10억 ECU를 투입하여 유럽의 경쟁력 제고를 위하여 2개 이상의 연구기관 및 기업이 첨단기술(high - tech)을 개발하고 있다. CIM 분야에서는 적용사례를 중심으로 연구개발을 지원하고 있다. 총 세부프로젝트수는 387개인데 그 중 CIM 관련 과제는 다음과 같다.

- 서류없는 공장(SPIDER Project) (33 Mio $)

- 구조용 철강제조의 CIM 시스템 (JESSICA Project) (24Mio $)

- 미래형 공장(Quality - Oriented Production 外) (27Mio $)

- 설계·조립의 컴퓨터 통합시스템(12Mio $)

- 가죽공장의 자동화 시스템(2.4Mio $) 이 외에 EUROMATIC, EUROBOTS 등의 테마가 있으며, EUROPARI는 항공산업의 CIM시스템 구축에 관한 것이다.

2) BRITE(Basic Research in Industrial Technologies for Europe)/EURAM(European Research on Advanced Materials)

1985년에 EC회원국내의 중소기업의 연구개발을 돕기 위해 시작된 프로그램이다. 생산기술분야와 재료기술분야에서의 EC 내의 산업기간 기술의 활성화와 공동개발을 목표로 하고 있으며 연구개발주제는 산업화 전단계의 기초연구 성격이나 산업계의 관심을 끌 수 있는 목표지향적이어야 한다. 제1단계로 1985년부터 1988년까지 299개 프로젝트에 2.2억 ECU를 투입하여 레이저 기술, CAD/CAM 및 수리모델링이 계획·시행되었고, 제2단계로 1989년부터 1992년까지 442개 프로젝트에 5억 ECU를 투입하여 산학연 공동으로 연구개발을 하고 있으며 연구개발비의 50%를 EC위원회에서 지원하고 나머지는 수요자가 부담하는데 참여 산업체의 36%가 중소기업이다. 현재 17개국 1,000여개의 기관이 참여하고 있다(산업체 56%, 연구기관21%, 대학23%).

3) ESPRIT(European Strategic Programme of Research and Development in Information Technology)

ESPRIT 프로그램은 1983년 EC위원회에 의해 시작되었으며 BULL, CGE, THOMSON(이상 프랑스), OLIVETTI(이태리),

GEC, ICL(이상 영국), PHILIPS(네덜란드), SIEMENS, AEG(이상 독일) 등 12개의 대형정보기술(I.T.)회사들이 처음부터 참여하고 있다. 그 주요 목표는 1990년대 정보기술분야 경쟁력 향상을 위한 기반기술을 유럽정보기술 사업체에 제공하고, 유럽산업체가 정보기술 분야에서 선경쟁단계 연구개발(Precom - petitive R&D) 협동체제를 구축하며 정보기술분야에서의 국제규격(Standards)을 확립 준비하는 것이다. 1983년 시험단계를 거쳐서 1984년부터 1988년까지 제1단계 ESPRIT Ⅰ이 수행되었으며, 이 기간 중 EC 위원회 50%, 참여기관 및 업체들 50% 부담으로 총 15억 ECU가 투입되었다. 총 프로젝트수는 220개이고, 420개의 회사와 연구소, 3,000여 명의 연구원과 기술자들이 참여하였다. 연구분야는 크게 첨단 Micro - electronics 기술, 정보처리기술, 종합정보시스템, 정보처리 응용지원시스템, CIM 기술 등 5개의 분야로 나누어 연구개발이 진행되었다. 이중 공장자동화를 위한 CIM 분야는 다음 6개 항목으로 세분되었다. 즉 Integrated System Architecture, CAD/CAE, CAM, FMS, Subsystem and Components, CIM System 응용 등이다. 제2단계 ESPRIT Ⅱ는 1988년부터 1992년까지 5년동안 수행되는데 총 156개의 참여기관들이 각각 반반씩 부담하고 있다. ESPRIT Ⅱ는 크게 3개의 주요연구 분야로 이루어져 있는데 이들은① micro - electronics와 그 주변기기, ② 정보처리시스템(Information Processing System), ③ 정보처리 응용기술(Information Technology Application Technologies) 등이다.

ESPRIT Ⅱ 프로그램내의 CIM 관련 연구테마들을 살펴보면

- CIM Architecture & Communication

- Manufacturing System Design & Implementation

- Product Design & Analysis System

- Management and Control of Manufacturing Processes

- Robotics and Shop Floor System

ESPRIT Ⅰ의 각 프로젝트는 독립적이었음에 비해 ESPRIT Ⅱ에서는 구체적 통합시스템의 실현을 지향하며 통합화의 전략과 방법론, 주요구성요소 등의 개발을 통해 경쟁력을 갖춘 CIM 시스템을 조기에 실현시킬 계획이다. 또 중소기업을 지원하는 기술개발에도 관심을 기울이고 있으며 기업과 연구소, 대학이 공동참여하는 형식을 취하고 있다 <표2>는 주요 ESPRIT 프로젝트들을 정리한 것이다.

4) 기타 CIM 관련 프로그램들 - RACE, DELTA 프로그램

RACE(Research and Development in Advanced Communication in Europe) 프로그램은 미래의 통합된 광대역 통신(IBC)에 관한 것이며 DELTA (Development of European Learning Technological Advance)프로그램은 새로운 기술들이 교육을 위해서 이용될 수 있도록 요구되는 연구개발을 지원하는 것이다.

5) CIM Technology Center(Nixdorf: 독일)

Stuttgart에 설립된 CIM Center내의 CIM Presentation Center에서는 주문에서부터 개발, 설계, 공정계획, 자재관리 그리고 NC - Programming과 생산계획 및 생산, 품질관리에 이르는 기업의 생산활동의 전과정을 통하여 Paper - free, Uninterrupted information processing이 구현될 수 있도록 기업(고객)의 요구에 의해서 적절한 해결책을 제시한다.

2. 유럽기업들의 CIM구축

① 유럽국가들의 CIM도입 예

다음 <표3>은 유럽 주요기업들의 CIM化의 특징을 요약한 것이다.

② 유럽기업들의 CIM 구축내용

가. CIM Center Munich(IBM)

ㄱ. 개요 <표2> ESPRIT의 주요 프로젝트

프로젝트(명칭: 번호)	프로젝트 목적 및 내용(프로젝트기간)	참여기관(국가)
CAD Interfaces (CADI No. 322)	일관되고 규격화된 CAD 시스템들간의 정보교환 체계 개발(60개월)	Karlsruhe大(독), BMW사(독), GPS(독), Cranfield공대(영), Rutherford Appleton Lab.(영), Cetigraph(불) 등
OPEN CAD SYSTEM(No. 418)	새로운 시스템 뿐 아니라 기존시스템의 성능향상을 뒷받침 할 목적으로 개방형이며 고도의 통합된 생산관리 시스템의 설계 수단개발(60개월)	Bordeaux大(불), Matrac(불), Procos A/S(덴) RTM(이), Olivetti(이), Logica(영), LTD(영), CIG(벨) 등
Control Systems for Integrated Manufacturing (COSIMA : No.477)	소규모 제조업의 생산활동 관리에 필요한 S/W 모듈을 설계, 개발하고 시험하는 것(60개월)	Comau Spa(이), DEC GMBH(독), Renault사(불) 등
Operational Control For Robot System Integration into CIM(No. 623)	CIM 시스템내 로보트들의 통합 시범을 보이는 모형 시스템 구축(60개월)	Fraunhofer IPK(독), PDM(이), Karlsruhe大(독), Ladseb(이), PSI(독), Seram(불), Madrid大(스페) Van Amsterdam大(네), Renault사(불), Lisbon大(포) 등
A European Computer Integrated Manufacturing Architecture(AMICE: No.688)	CIM을 위한 개방형 시스템 구조를 설계하고 미래 CIM 구축을 용이하게 하는 개념과 법칙들을 정의하는 것(52개월)	Aeg Ag(독), British Aerospace PLC(영), Donier(독), IBM독일, GMBH(독), Volkswagen Ag(독), Siemens Ag(독) 등
Communication Network for Manufacturing Applications (CNMA : No. 955)	실제 생산 환경하에서 존재하고 나타나는 통신규격의 프로파일들을 선택 적용하고 시범을 보임으로써 MAP 개발을 확대하는 것(36개월)	British Aerospace(영), Aeritalia(이), Fraunhoffer HTB(독), ICL(영), Siemens AG(독), Peugeott(불), ELF(불) 등
Human-Centered CIM System (No. 1199)	인간역할이 최적화된 통합가능한 CAD, CAM, CAPP 패키지들을 포함한 생산시스템 모형을 개발하는 것(36개월)	BICCPL(영), NEH engineering(덴), Rolls Royce PLC(영), Denmark 공대(덴) Manchester大(영), Bremen 大(독) 등
Integrated Manufacturing Planning and Control System(IMPACS: No. 2388)	분산되어 있는 부품생산에 대한 일반적이며 동적인 통합된 계획 · 관리시스템을 개발 구축하는 것(48개월)	Alcatel NV(불), Comau Spa(이), Pa Consulting Group(영) Bordeaux 大(불), TITN(불) 등

IBM 고유의 H/W와 S/W들을 바탕으로 CIM을 구축하였다.

ㄴ. 특징

(i) PC network외에 추가적으로 MAP에 의한 network가 구성되어 있다.

(ii) 전체 system의 통합화가 Host Computer,

<표3> 유럽 주요기업들의 CIM化의 특징

企業名		CIM化의 特徵
유럽	괴아트 르로 푸조 폭스바겐 프라운포화	일본기업들의 유럽진출에 대해 유럽의 개개의 제조기업 단독의 경쟁은 불리하다고 판단하여, 1992년 EC의 통합을 계기로 판매·물류를 포함한 규격(MAP)을 통일하고, 또 機器maker가 서로 연합하여 적극 투자에 의한 CIM을 추진하였음. 구주공동의 공동CIM사업 「CNMA 프로젝트」 추진 중

Control Center 그리고 Machine들의 network을 통한 Information의 교환을 통해 이루어지도록 되어 있다.

(iii) 설계 및 가공 그리고 생산관리 등의 모든 단계에서 공통적으로 access할 수 있는 Common data base가 마련되어 있지 않고 정보의 흐름이 networking을 통해서 일방적으로 이루어지기 때문에 추가적인 기능을 수행하는 module들에 의해서 system이 확장될 때 기존의 module들과의 interface 문제와 network가 점점 복잡해질 가능성이 있다.

나. CAI Concept(Siemens)

ㄱ. 개요

CIM의 개념을 Commercial Data의 처리에 중점을 두어 CAI(Computer Aided Industry)의 개념으로 확장하였다. 즉 기존의 CIM의 기능인 PPC, CAD/CAE, CAM 등의 분야에 추가적으로 인사, 재무, 회계 및 기획담당부서의 업무까지 전산화(CAO : Computer Aided Office)하여 통합화하였다.

ㄴ. 특징

(ⅰ) 설계, 가공준비, 생산관리, 가공 등의 모든 module들이 하나의 Common Data Bace를 통해서 integration되어 있기 때문에 어떤 module에서도 모든 data를 access할 수 있고 information의 흐름이 비교적 자유롭다. 그리고 System간의 연결을 위한 별도의 hardware적인 inter - face나 network가 필요없기 때문에 추가 기능을 module별로 부가하기가 용이하다.

(ⅱ) 설계 및 가공에 관련된 업무뿐만 아니라 일반 관리업무를 통합환경하에서 구성하였다.

다. PROCIM(IWI)

ㄱ. 개요

대체로 Standard Sofrwore들을 사용하여 교육용 CIM System의 Prototype을 구성하였다. 이 시스템은 제품의 설계, 공정계획, 생산관리와 가공 및 조립에 이르기까지 Data Universality를 보여주는 것을 목표로 하고 있다.

ㄴ. 특징

(ⅰ) CAD Workstation에서 PPC System과 그 primary data를 access할 수 있고 PPC system에서 만들어진 Robot Program과 order data가 Control Center 즉 PC로 전송되기 때문에 design으로부터 production까지의 data integrity가 달성되었다.

(ⅱ) Design 단계에서 3차원 model의 처리기능이 없고 manufacturing 단계에서 Robot이 외의 다른 공작기계들에 대한 작업할당과 NC - Program의 생성 및 전송 등의 기능에 대한 고려가 되어있지 않다.

라. DEC Prototype(DEC - Deutschland)

ㄱ. 개요

주문처리, 설계, NC Programing, 생산계획 및 관리, manufacturing &operational data의 수집 등의 기능을 수행하기 위해서 여러 기종의 DEC Computer를 Ethernet으로 연결하였다.

ㄴ. 특징

(i) Order Processing, Design Product Planning, Job - shop Control 등의 기능을 수행하는 software system들을 적당한 hardware상에 Implement하여 주로 software적으로 Integrate하였다.

(ii) 그러나 실제 생산시스템 즉 공작기계와 Robot 등에 대한 기본구상이 미흡하므로 실제 현장에 적용가능성 여부가 의심스럽다.

마. Computerized Flexible Production Chains for Pressed Sheet Metal Parts at MBB(Bremen)

ㄱ. 개요

항공기 생산공정에 있어서 다양한 sheet metal part의 필요성과 이에 대한 원가절감을 위해서는 flexible production system이 요구되었다. 그러하여 metal cutting, pressing, material flow handling 등의 작업을 처리하는 CIAM(Computer Integrated Automated Manufacturing)시스템이 개발되었다.

ㄴ. 특징

(i) 정보처리의 기능에 따라 계층적 구조로 나누어서 수행하기 때문에 각 module별로 그 역할이 명확해지고 실제 기계들에 대한 현실성 있는 관리가 이루어질 수 있다. 또한 사용되는 기계들이 추가됨에 따라서 level 2에 각 기계에 대한 module을 추가하여 시스템을 확장할 수 있다.

(ii) 이 시스템은 주로 생산 관리적인 측면에 중점이 두어져 있고 제품의 개발 및 설계 즉 CAD가 시스템의 한 요소로서 포함되어 있지 않다.

바. Information and Control System in the Production Area as a Central Agency for the Dataflow of a CIM concept at BMW AG(Dingolfing)

ㄱ. 개요

자동차의 차체생산을 대상으로 통합화된 자동생산 시스템을 구축하기 위한 사전단계로 Information flow and Control System을 구축하였다.

ㄴ. 특징 및 문제점

(i) 전체 plant에 대한 상위 level에서의 관리와 계획보다 생산 line에 밀접하게 관련된 정보의 처리와 Machine들의 control을 통해서 차체 생산 line의 자동화를 도모하였다.

(ii) 설계, 개발부터 출발하여 공정계획, Scheduling 등의 과정에 대한 보다 일괄적인 처리가 요구된다.

IV. 국내 CIM기술개발의 문제점

현재 우리나라 CIM기술개발의 문제점은 첫째로 우리나라 업계 전체에 걸쳐서 아직 CIM마인드가 형성되어 있지 않다는 점이다. 즉 아직 CIM이란 기술은 국내업계에는 생소한 단어이며 그 개념파악에 있어 어려운 말임에 틀림없다. 그래서 CIM은 일부관련된 사람들의 입이나 펜끝에서 오르내리고 있는 실정이다. 더군다나 대부분의 사람들은 CIM을 인식하기에 앞서 단순한 공장자동화로 그 개념을 파악하는 경향이 많다 하겠다. 이점은 매우 위태로운 느낌이 있는데 만약에 현재 우리나라 업체가 CIM에 대해 잘못 이해하고 있거나 그 개발이나 도입에 주저한다면은 우리나라 전체 업계 특히 제조업 분야에서 경쟁력이 향상되지 않아 머지않아 완벽한 CIM의 개발과 구축을 눈앞에 두고 있는 일본, 유럽, 미국 등 선진국들이 기존에 잃었던 제조업 분야에서의 경쟁력을 CIM 개발로 회복하는 날에는 우리나라는 치명타를 입을 것이 확실하다. 둘째는 우리나라 국책연구소나 기업에서 CIM시스템 개발에 성공하였다 하여도 국내업체들에 신뢰성을 얻을 수 있을까 하는 점이다. 이미 상당수의 외국의 자동화 시스템이 국내업계에 설치

되어 그 신뢰성을 쌓아가고 있는 현단계에서 그보다 훨씬 우수한 국내시스템이 개발되지 않거나 또는 다른 어떤 조치가 취해지지 않으면 기존의 외국시스템에 길들여진 국내업계에 어필하기는 어려울 것이다. 또 CIM시스템은 업종별로 그 구성내용이 틀리기 때문에 한꺼번에 모든 업종에 맞는 일반적인 표준화된 시스템을 만들 수 없는 현상황에서 이러한 것은 더욱 심각하다 하겠다. 셋째는 아무리 좋은 CIM시스템을 개발하였다고 하여도 CIM시스템은 결국 인간이 운영하기 때문에 CIM시스템개발과 함께 관련 전문기술인력의 양성문제가 있다. 넷째는 CIM기술개발 비용의 확보이다. CIM 기술개발에는 막대한 투자가 선행되어야 하기 때문에 CIM기술개발에 필요한 자금은 확실히 확보되어야 한다. 그러나 현재 우리나라의 여건으로 보아서는 이는 매우 어려운 문제임에 틀림없다. 다섯째는 현재 진행되고 있는 G7 첨단생산시스템개발의 문제점이다. 현재 진행되고 있는 첨단생산시스템개발은 차세대 가공시스템 및 첨단전자제품 조립·검사시스템 두 개의 H/W시스템 개발로 압축될 수 있는데 日本 IMS 프로그램에서 추진하고 있는 내용보다 포괄적이지 못한 느낌을 주고 있다. 특히 공통기반기술이 별도로 진행되므로 두 시스템개발과의 연관성 및 보완성이 희박해질 가능성이 많다. 공통기반시설의 내용을 보면 과제명이 너무 포괄적이어서 두 개발목표시스템을 뒷받침할 수 있는 연구내용구성을 어렵게 하고 있는 느낌이 강하다. 차라리 공통기반기술을 두 개의 시스템개발과제에 흡수하여 상호밀접한 연관성을 가지고 진행될 수 있도록 추진함이 훨씬 바람직하다고 생각된다. 한가지 더 보완되어야 할 사항은 첨단생산시스템개발은 그 과제명에서 일반화된 기술개발로 인식되는데 실제내용은 특정시스템개발로 되어 있어 낭비적 과제 구성으로된 느낌이 강하다.

Ⅴ. 결론

유럽기업들의 CIM 구축사례조사를 통하여 좀 더 구체적으로 CIM이 유럽기업에서 어떤 내용으로 어떻게 구축되고 있는지를 살펴보았는데 특히 유럽기업들의 경우에는 EC의 통합을 계기로 일본 등과의 경쟁을 위해서 규격의 통일 등 EC 차원의 대형프로젝트들을 계획하여 CIM기술개발 및 구축을 추진하고 있다. 이 중 독일이 가장 활발하게 움직이고 있다.

이와 같은 유럽의 CIM기술 현황 파악을 배경으로 우리나라의 CIM기술개발의 문제점을 분석하여 보았다. 우리나라의 경우는 아직은 요소기술 개발 중심으로 CIM 기술 개발이 추진되고 있지만 통합된 CIM 시스템을 독자적으로 구축하기에는 아직도 상당한 시간과 노력이 필요하다고 생각된다. 따라서 국내 CIM 기술개발의 추진방향으로는 국가 주도하에 요소기술 개발 중심의 CIM 기술개발이 수행되면 그 기술의 응용 및 통합 시스템의 구축은 개별 기업들이 독자적으로 추진하여야 할 것이다.

주석 1) 기술기획실 선임연구원, 공학박사