

## 국제 IMS 프로그램의 현황과 전망

최병욱\*, 박남규\*\*, 이현정\*\*\*, 이영수\*\*\*\*

### International IMS Program : Its Present and Prospectives

Byung-wook Choi\*, Nam-kyu Park\*\*, Hyun-jung Lee\*\*\*, and Young-soo Lee\*\*\*\*

#### ABSTRACT

Intelligent Manufacturing Systems (IMS) Program is an industry-driven and government-endorsed initiative which assists and encourages the formation of international research consortia to address technical and other emerging manufacturing challenges in the 21<sup>st</sup> century<sup>[1]</sup>. The IMS initiative places special emphasis on the establishment of R&D projects which demonstrate equitable cooperation, including the protection of intellectual property. In this explanatory paper, a brief overview of the IMS Program is described, together with abstracts of some selected projects and a research result of Globeman21 project. The IMS prospective is also given.

**Key Words** : Intelligent Manufacturing Systems (지능형생산시스템), International IMS Program (국제 IMS 프로그램), Global Manufacturing Enterprise (글로벌생산기업)

#### 1. 서론

우리나라가 주요 OECD 국가들에 의해 주도되고 있는 「국제 IMS 프로그램」에 정회원국으로 가입했다. 「국제 IMS 프로그램」 국제운영위원회는 '99년 11월 호주 타스마니아에서 열린 제 10차 총회에서 한국의 정회원국 가입을 만장일치로 의결하였다<sup>[2]</sup>.

「국제 IMS 프로그램」은 21세기 제조환경의 지능화, 고품위화, 통합화, 쾌적화 및 국제화에 대응하기 위해 인간과 기계, 정보통신기술 및 환경기술이 통합되는 차세대 생산시스템을 개발하는 국제공동연구프로그램이다. 일본의 제안에 따라 미국 EU 호주 캐나다 스위스 등 OECD 핵심국가

들이 타당성 검토를 위한 2년(92-94)의 사례연구를 거친 후, 지난 '95년 본 프로그램을 발족하여 추진되어 오고 있으며, 우리나라는 '95년 9월 가입신청 이후 '97년부터 읍서버자격을 부여받은 후 이번에 정회원국이 된 것이다.

이에 따라 「국제 IMS 프로그램」에서 발언권 및 의결권을 확보하게 되었으며, 특히 연구 프로젝트 참여 숫자에 제한을 받지 않게 되어 차세대생산시스템 연구분야에서 세계 유수의 기술선진기업 및 연구기관 등과 다양한 분야에서 공동연구를 수행할 수 있는 길이 열렸다.

이로 인해 차세대생산시스템과 관련된 첨단기술의 습득 및 중복투자 방지, 대형기술 개발에 따른 위험부담을 최소화할 수 있는 계기를 마련하

\* 한국생산기술연구원 자본재산업기술개발센터

\*\* 한국생산기술연구원 자본재산업기술개발센터

\*\*\* 한국생산기술연구원 한국 IMS 사무국

\*\*\*\* 한국생산기술연구원 자본재산업기술개발센터

였으며, 국내 기업의 경우 해외 선진기업과의 전략적 제휴관계 형성 등을 통해 기업이 글로벌화 추진에 필요한 생산 및 경영기법의 습득이 가능하게 됐으며 또한 연구기관 및 대학 등의 참여가 활발해질 것으로 예상하고 있다. 본 고에서는 국제 IMS 프로그램의 개요, 프로젝트에 관한 사항, 일부 프로젝트의 내용, 및 연구성과 사례를 소개하고 동 프로그램의 장래를 전망한다.

## 2. 국제 IMS 프로그램의 개요

### 2.1 IMS 의 정의

중전의 유연생산시스템(FMS)은 공장자동화의 초기단계로서 제조공정의 부분 자동화에 중점을 두었고, 컴퓨터통합생산시스템(CIM)은 이러한 부분적 자동화를 컴퓨터로 통합하여 수주에서 출하까지 종합적으로 관리하는 통합생산시스템 구축에 중점을 두고 있다.

지능형생산시스템(IMS)이란 제품의 수주, 개발, 설계, 생산, 물류, 경영 등 생산시스템의 각 부문에서 발생하는 문제와 발생 가능한 문제를 '지능적'으로 해결하고, 또한 국제적으로 호환성 있는 형태로 이들을 네트워크에 의해 탄력적으로 통합하여 제조업의 전체적인 입장에서 가장 효율적인 생산시스템을 구축하고자 하는 것으로, 21 세기 제조환경의 지능화, 고품위화, 통합화, 폐적화 및 국제화에 대응하기 위해 인간과 기계, 정보통신기술 및 환경기술이 통합되는 차세대 생산시스템을 의미한다.

좀 더 구체적으로 말한다면, IMS 는 혁신적(innovative) 부품 및 공정기술, 적응성과 유연성 및 분산자율성이 강화된 지능형(intelligent) 장비 및 공정기술, 국제적(international/global) 네트워크 및 개방형 표준화기술, 정보(information) 중심의 기술, 사용자의 요구에 충실하게 대응하는 시장지향적(immediate responsive) 기술, 그리고 인간친화적(intimate) 기술 등을 포괄하는 생산시스템이라고 할 수 있다.

### 2.2 국제 IMS 프로그램

「국제 IMS 프로그램」은 IMS 의 개념을 실현하기 위해 OECD 주요국가 주도로 운영되고 있는 국제공동연구사업조직이다.

제조업 분야에서 발생하는 각국의 공통문제

(특히 생산공정 및 생산시스템과 관련된 문제)를 기술선진국들이 서로 협력하여 함께 해결해 나가 고자 하는 의도로 '89 년 일본이 창설을 제창한 후, 2 년간의 타당성 연구를 거쳐 '95 년부터 10 년 간의 국제공동연구를 착수하여 현재에 이르고 있다.

국제 IMS 프로그램에는 일본을 비롯하여 미국, 캐나다, 호주, 유럽연합(EU 15 개국과 노르웨이), 및 스위스가 참여하고 있다. 우리나라는 '99 년 11 월 국제운영위원회에서 만장일치로 정회원국 진입이 결정되었고 현재는 정부레벨의 문서교환이 진행 중에 있다. 이 외에도 대만, 뉴질랜드, 싱가포르, 인도, 중국 등이 직간접으로 가입의사를 타진하고 있다.

OECD 과학기술정책위원회(CSTP)는 OECD 주요 회원국들이 주도하고 있는 「국제 IMS 프로그램」을 산·학·연·관이 함께 참여하는 유일한 국제협력사업으로 인정하고, 큰 관심을 가지고 동 프로그램의 진행을 지켜보고 있다.

#### 2.2.1 추진체계

IMS 프로그램에는 프로그램의 운영을 원활하게 하기 위한 운영체제로서 국제운영위원회, 지역사무국, 지역간사무국을 두고 있으며 기술분야의 주제설정 등을 총괄하는 기술전문위원회, 지적재산권에 관한 사항을 다루기 위한 지적재산권위원회 등이 있다<sup>1)</sup>.

국제운영위원회(International Steering Committee: ISC) : ISC 는 신규가입국의 심의, 연구제안서의 승인 및 기타 국제공동연구를 운영하기 위한 최고의 사결정 기구로서 IMS 프로그램의 진행을 감독하며, 본 프로그램의 발전을 위해 그리고 새 참가국의 문제를 위해 정책과 전략을 결정한다.

지역사무국(Regional Secretariat: RS) : IMS 프로그램의 각 참가국/지역에 설치하는 RS 는 각 지역/참가국의 콘소시움 구성 및 제안에 대한 업무, 타 지역/참가국 사무국과의 정보교환을 통한 협력관계 유지, 프로젝트에 대한 관심표명 기업들의 리스트 작성, 예비 프로젝트 제안의 교환 등을 통한 콘소시움 편성지원 등의 역할을 수행한다.

지역간사무국(Inter-Regional Secretariat: IRS) : IRS 는 국제운영위원회의 사무국을 담당하고, 각 참가국/지역의 지역사무국(RS)이 지원하게 된다. 주요 활동으로는 IMS 모임, 회의, 워크샵 및 학술회의

주관, 관련 문서들의 유지 및 배포, 각 지역간 컨소시엄의 구성 및 활동사항 홍보, 프로젝트의 승인, 프로젝트 진행기간 동안 프로젝트와 관련된 정보의 보급, 가입을 희망하는 신규국가의 교육 등이 있다.

### 2.2.2 자금운영 방법

「국제 IMS 프로그램」의 연구개발 자금은 각 참가국이 자체조달 해야 하며, 국가간 비용취합(cross funding)은 하지 않는다<sup>[3]</sup>.

유럽연합(EU)은 연구기술개발을 위한 EU RTD Framework 내에서 유럽 컨소시엄이 참여하는 IMS 프로젝트의 경우 연구비의 50%를 지원하고 있으며, 스위스는 기술정책을 위한 정부기구인 기술혁신위원회(CTI)에서 연구자금을 지원하고 있다. 미국의 경우, 국립표준기술원(NIST), 국방부 등과 같은 정부기관에 자금지원을 요청할 수 있으며 NIST의 제조기술센터(MEL)에서는 IMS 프로젝트 참가자에게 여행경비를 지원하고 있다. 캐나다는 국립연구재단(NRC)에서 연구사업비의 일부를 지원하고 있으며, 호주는 산업과학관광부(DIST)에서 연구비의 50%를 지원하고 있다. 일본은 “일본 IMS 진흥센터”를 설치하여 회원제로 운영하고 있으며 통산성(MITI)이 연구비의 50%를 지원해 주고 있다.

우리나라의 경우는 산업자원부의 지원하에 한국생산기술연구원내에 지역사무국으로서 “한국 IMS 사무국”을 설치하고 산업기반기술개발사업의 국제공동연구자금을 활용하도록 하고 있다.

### 2.2.3 컨소시엄 협정과 지적재산권

프로그램내의 매 프로젝트는 3개 이상 지역/참가국의 산·학·연 기관들로 국제 컨소시엄을 구성하여 진행하게 되는데, 연구개발의 원활한 진행 및 개발결과의 소유 등에 관한 세부사항에 참여기관들이 모두 합의서명한 컨소시엄협정서(CCA)가 있어야 한다. 국제 IMS 프로그램은 지적재산권과 관련하여 컨소시엄협정서에 포함될 기본적인 핵심적인 사항을 가이드라인으로 설정하여 제시하고 있다<sup>[4]</sup>.

## 3. 국제 IMS 프로젝트

국제 IMS 프로그램은 '95년 본격적인 프로젝

트 개발 및 수행에 착수한 이래, 현재 70여개의 프로젝트가 도출되었으며 450여개 기관(산업체 250, 대학·연구소 200)이 참여하고 있다<sup>[5]</sup>. 주요 참여기관으로는 미국의 NIST, Xerox, MIT, Boeing, GM, 일본의 Sony, FANUC, Toshiba, Mitsubishi, 호주의 QMI, IRIS, BHP, HPM, 유럽연합의 Daimler-Chrysler, ABB, RWTH, 스위스의 IBM, ICT, 캐나다의 Lockheed Martin Canada 등이 있으며, 많은 중소기업들도 참여하고 있다.

### 3.1 기술주제

「국제 IMS 프로그램」은 공동연구의 프레임워크를 제공하기 위하여 아래와 같은 기술테마를 선정하고 이 범주 안에서 프로젝트를 도출하여 수행하고 있다.

- 제조시스템 및 에너지와 재료의 보존을 강조하는 총 제품 라이프사이클
- 효율적이고 청정한 제조공정
- 제조 전략 및 공정 재설계(reengineering)를 위한 기획설계 도구(tools)
- 교육 및 훈련을 포함한 제조의 인간과 사회적 측면 개선
- 정보 가공 및 유통 개선

어느 분야를 선정하느냐의 문제는 프로젝트에 공동으로 참여하는 파트너들 간에 협상을 통하여 조정한다. 파트너들은 컨소시엄 협정서에 서명함으로써 프로젝트에 참여하게 되며, 각 프로젝트는 최소 3개국이 참여해야 한다.

### 3.2 프로젝트 제안서 제출 및 승인 절차

하나의 프로젝트로 승인 받기 위해서는 개략서, 초록, 제안서 제출 및 승인의 단계를 거처도록 되어 있는데 구체적인 내용은 다음과 같다.

#### 3.2.1 개략서(outline) 제출

프로젝트의 개략서는 1년 중 어느 때나 각 지역/참가국의 지역사무국에 제출할 수 있으며, 프로젝트의 개략적인 내용을 설명하고 파트너를 구하는 과정에 해당한다.

#### 3.2.2 초록(abstract) 제출 및 승인

초록은 1년 중 어느 때나 각 지역/참가국의 지역사무국에 제출할 수 있으며, 내용은 프로젝트의 목적 및 산업연관성, 사업의 개요 및 연구 접근방

법, 예상사업비, 파트너 명단, 기대효과 등에 대해 2-3 쪽 정도로 작성한다. 제출된 초록은 지역사무국을 통해 IRS 에 접수된다. 초록을 접수한 IRS 는 각 지역사무국으로 초록을 배포하여 각 지역 전문가의 기술성 평가를 의뢰하고, 평가결과를 접수하여 초록 제출자에게 통보한다. 한편, IRS 는 평가결과를 ISC 에 상정하며, ISC 는 승인여부(지적사항포함)를 결정한다.

### 3.2.3 제안서(full proposal) 제출 및 승인

초록이 승인되면, 3 개 이상의 지역/참가국으로 국제 컨소시엄을 구성하고 상세한 work plan 을 포함한 제안서를 작성, ISC 에 제출하여 승인을 받는다. 승인 받은 프로젝트는 국제 IMS 프로젝트로서 국제공동연구를 시작하고, 컨소시엄에 의한 국제공동연구 시작 후에도 신규파트너의 가입이 원칙적으로 가능하다.

## 3.3 프로젝트 개요

현재 프로젝트는 개략서, 초록, 제안서 단계에서 총 70 여개가 제안/연구되고 있는데 '99 년 말 현재까지 각 단계별로 보면, 연구 종료된 프로젝트 1 개, 제안서가 승인되어 연구개발 수행 중인 프로젝트 16 개, 제안서 승인을 위한 마지막단계 프로젝트 4 개, 초록이 승인된 프로젝트 31 개, 초록승인 대기중이거나 개략서가 제출된 프로젝트 13 개, 개략서 준비중인 프로젝트가 7 개이다<sup>[5]</sup>.

아래에서는 일부의 프로젝트를 선별하여 각 프로젝트의 내용을 간략히 소개한다.

### 3.3.1 NGMS (Next Generation Manufacturing System)

NGMS 에서는 차세대 제조환경, 글로벌한 제조환경을 위해 필요한 핵심 요소기술과 공정의 개발 및 이들간의 통합에 중점을 둔다. 그리고 1) NGMS 사양, 기술통합, 2) NGMS 모델링과 시뮬레이션, 3) 데이터 모델과 표준, 4) 계획, 스케줄링, 제어시스템, 5) 통합화된 운영체제, 6) 작업현장의 지능화, 7) 기업의 역동성 등과 같은 7 개의 기술적 핵심사항들을 제시하고 있다. 이를 바탕으로 NGMS 시스템은 fractual 형 생산시스템, 자율분산형 생산시스템, 신속(agile) 생산시스템, 생물형(biological) 생산시스템을 점차적으로 발전시켜 융합한 차세대 생산시스템의 비전을 제시하려는 것

이 본 프로젝트의 목표이다.

### 3.3.2 RPD (Rapid Product Development)

기업이 국제적 경쟁시장에서 성공하기 위해서는 제품의 라이프사이클 단축화에 초점을 두어 빠른 속도로 증가해가는 신제품의 생산에 신속히 대응해 나아가야 한다. 또한 소비자그룹의 특별한 요구를 만족시킬 수 있는 제품의 상업화에도 초점을 두어야 한다. 이에 대해 쾌속제품개발(RPD) 방법은 기업들로 하여금 이러한 변화에 중점을 둔 메카니즘으로 시기 적절성, 비용효과의 증대, 제품개발에 있어 혁신적인 제품과 공정기술의 적용과 전개 등을 가능하게 해준다. 이 프로젝트의 주요 목표는 제품의 품질향상과 함께 신제품의 개발 및 전개를 가속화하기 위한 도구와 전략을 적용하고 통합하는 것으로 정보관리, 실현기술, 조직관리 등의 기술에 중점을 둔다.

### 3.3.3 HUMACS (Organizational Aspects of Human-Machine Coexisting System)

고도로 자동화된 제조시스템에서 인적요소는 매우 중요한 변수이다. 일본의 제조업체들은 생산성 향상의 상당한 부분을 작업자 또는 공정관리자의 정교한 기술에 의해 이룩해 왔다. 반면, 서양에서는 행동과학과 인지심리학과 같이 인적요소에 대한 과학적 연구조사에서 많은 진보를 이루어 왔으며, 이러한 점에 근거하여 다양한 정보와 소프트웨어 방법론이 개발되고, 인간과 기계의 인터페이스 기능을 증대시키는 방향으로 발전되어 왔다. 이 프로젝트의 목표는 이러한 정보와 소프트웨어 기술에서의 최신 방법론들과 일본의 현장라인 중심의 실제적인 접근방법을 조합함으로써 인간공학적이고 정보지향적이며 사회공학적인 연구에 근거한 인간과 기계와의 관계를 최적화하려는 것이다.

### 3.3.4 3DS (Digital Die Design)

현재의 많은 CAD 시스템들은 원래의 목적인 디자인을 위한 역할보다는 그리기(drafting)의 역할을 주로 담당했기 때문에 공정설계나 판금(sheet metal)형성 과정의 형판 디자인에는 부적절하다. 또한 프로세스 모델링의 기능에 있어 매우 제한적이며 또한 시뮬레이션 결과에 기초한 형성(formability) 평가에도 적합하지가 않다. 더구나 CAD 및 CAE 시스템은 비정형화된 데이터 구조

를 가지고 있어서 CAD 에서 FEM 시스템으로 데이터를 전환하는데 많은 시간이 요구된다. 결과적으로 CAE 시스템은 실제적인 사용에 있어 제기능을 발휘하지 못한다. 따라서, 현재의 CAE 시스템이 가지고 있는 한계를 극복하고 또한 디지털형판 디자인설계(Digital Die Design System)를 강력하게 뒷받침할 수 있는 기본적인 기술들을 이 프로젝트에서 연구한다.

### 3.3.5 SIMON (Sensor Fused Intelligent Monitoring System for Optimising Machining Processes)

기계가공(machining)에서 수치제어기술은 공장 기계의 매우 정확한 모션(motion)생성을 가능하게 한다. 그러나, 현재 이러한 제어기술도 절삭공구의 변형, 절삭력, 열효과, 기계의 진동 등으로 생긴 변형, 공구의 마모, 공구의 부족 등과 같은 이유로 생기는 작업장의 문제들을 해결하기에는 대단히 열악한 상황이다. 따라서 SIMON 프로젝트에서는 고도의 센서융합 시스템에서 읽어들이는 정보에 따라 자율적으로 최적의 절삭조건을 결정하고, 결과적으로 공장기계도 제어할 수 있는 실제적인 머시닝시스템을 개발하고자 한다.

### 3.3.6 STEP-NC (STEP-Compliant Data Interface for Numeric Control)

CNC 제조과정을 위한 STEP 기반의 데이터 모델을 개발하고 구현하고자 한다. 구체적으로는, 1) 기계가공 공정을 안전하고 신속하면서도 수준 높게 운용하고 감시하는데 필요한 가장 완벽한 정보를 작업자와 NC 컨트롤러에 제공하고, 2) 최종 소비자에게 이용가능한 새로운 데이터모델을 만들어 다양한 CAD/CAM 과 NC 시스템을 구현시키며, 3) 개발하는 데이터 모델을 새로운 국제표준으로 만들고 파트 프로그래밍 언어로 만들어 이제껏 사용된 ISO 6983 의 사용을 대체하려고 한다. 이러한 새로운 인터페이스는 기업내 데이터 흐름에 급진적 변화를 가져오게 하며, 생산현장(shop floor)과 기업전반의 정보 및 물류 흐름 등을 통합함으로써 고도의 기술을 기반으로 하는 고품질의 제조활동을 가능하게 할 것이다.

### 3.3.7 OCMMM (Optical Characterization Methods for MEMS Manufacturing)

재료의 내구력 분석이 가능한 광학적 기술을 창출하고 설정 재료의 특성, 구성 요소의 반응, 반응 모니터링을 위하여 MEMS 장비를 사용하고자 한다. 그리고 이 장비를 통해 유연성이 가미된 광학 방법론을 설명하고 정교화하는 것이 본 프로젝트의 목적이다. 더불어 온칩(on-chip) 광학 간섭을 통해 MEMS 모니터링, 실행 피드백 그리고 센서 응용 측면에 적용하게 하는 것을 목표로 한다.

## 4. 연구성과 사례: Globeman21 프로젝트

여기서는 국제 IMS 프로젝트 가운데 연구성과 사례를 살펴보기 위해 지난 '99년 3월말로 1단계 사업을 성공적으로 종료한 Globeman21(Global Manufacturing Enterprises toward 21<sup>st</sup> Century) 프로젝트의 연구성과를 소개한다<sup>[6]</sup>. 이외에도 많은 연구성과와 실증결과가 있음을 첨언한다.

### 4.1 프로젝트 개요

Globeman21 프로젝트는 분산업무환경에서 기업의 새로운 업무관행 및 프로세스에 대한 효과적인 정의와 어떤 방법으로 그런 목적을 달성할 수 있는가를 연구하기 위한 목적의 연구프로그램으로 출발하였다. 이 프로젝트는 업무 프로세스의 생성을 위한 방법론, 모형, 기술 등을 개발하는데 중점을 두고 있으며, 이를 위하여 제품의 수명주기 전체를 관리하는 기술과 기업통합 정보시스템 기술을 핵심적으로 개발하였다. 또한 Globeman21에 참여하는 기업과 연구주체들이 연구결과의 효과를 실질적으로 현장에 적용할 수 있도록 하는 방법 등에 많은 주안점을 두고 있다. Globeman21은 결국 인터넷 시대 기업활동의 국제화, 분산화, 협업화에 대응하는 전사적 정보자원관리 기술을 개발하는 것이라 할 수 있다. 실제로 14개의 시범기업에 Globeman21의 개발기술이 적용된 사례가 보고되었다. 특히 이들 기업은 Globeman21의 결과를 이용하여, 그들의 업무절차나 방법이 이전보다 고객지향적으로 변하였거나, 거래처와의 업무절차도 보다 효과적으로 개선되었고, 새로운 업무에 대한 프로세스도 스스로 개발할 수 있었다고 공통적으로 말하고 있다.

Globeman21 프로젝트에서 다루고 있는 기술을 세부항목 수준으로 정의하면 다음과 같다. 정보 접근 및 통제, 제품 모형화, 데이터통신 및 데이터

인프라의 공유, 분산환경에서의 제품설계전략, 업무절차의 설계 및 관리를 위한 방법론, 제품수명주기 모니터링, 고객지원, 공급자와 고객사이의 연결, 에이전트 기술을 응용한 기업업무 모니터링 기술, 에이전트 기술을 응용한 총공급망관리기술 등이다. 아래에서는 우선 Globeman21 프로젝트의 연구성과에 대한 파급효과를 간략하게 설명하고, 세부과제(work package: WP)별로 간략한 연구성과를 소개한다.

## 4.2 연구결과의 파급효과

### 4.2.1 기업활동측면의 파급효과

Globeman21 프로젝트 참여파트너들은 이미 시범사이트를 정하여 그들의 연구계획 및 결과에 대한 적용을 해오고 있다. 이 과정에서 여러 파트너 사이의 협업과 정보공유 등에 대한 실효성을 검증하고 기술적인 진보를 이루기 위하여, 특별히 분산 기업환경에서의 비즈니스에 대한 다양한 모형을 개발하였다. 그 결과 예전에는 경험할 수 없었던 분산환경에서의 각종 업무처리에 대한 새로운 이해가 생기면서 다양한 변화가 일어나게 되었다. 예를 들면, 기업과 고객의 영업접점이 달라지고, 기업이 고객을 지원하는 형태에 변화가 발생하게 된다거나, 제조업체의 개념이 이곳 저곳을 이동하는 서비스맨의 활동에 의존하는 형태에서 원격지의 지원창구(help desk)를 운영하는 개념으로 바뀌게 되었다. 특히 기업끼리 협업을 하는 형태가 급격하게 바뀌게 되었으며, 이에 따라 신제품 출시 기간과 고객에게로의 배달시간 등이 급격하게 짧아지게 되었다. 또한 기업들은 기존의 사업영역에 지식기반형의 부가가치 서비스를 가미한 새로운 사업의 기회를 찾아내게 되었고, 자연스럽게 정보기술에 기반을 둔 새로운 사업영역을 개척하는 기회가 되었다.

### 4.2.2 기술측면의 파급효과

Globeman21 프로젝트에서 기술적인 문제에 대한 연구와 노력은, 기업모형화 및 운용시스템 부문에서 현재 이용 가능한 상용도구를 분석하는데 집중되었다. 하지만 Globeman21 프로젝트 내의 다른 세부과제(WP)나 팀에서는 이 외의 다른 문제에도 연구를 집중하였다. 인터넷에 기반을 둔 여러 가지 정보서비스는 사용상의 용이성이 있음에

도 불구하고, 보안 등의 문제를 여전히 안고 있으며, 특히 새로운 비즈니스 요구가 급격하게 변하는 상황에서는 보다 신속하게 대응할 수 있는 모형화 도구 및 정보 인프라가 필요하게 되었다. 그러나 이와 같은 모형화 도구들은 모든 기업이 원하는 대로 사용하기에는 아직은 좀더 기술적인 성숙이 필요한 상황이다. 아무튼, 이와 같은 상용 시스템 분석 외에도, Globeman21 프로젝트에서는 분산환경을 지원하기 위하여 'METIS'라는 기업모형화도구를 개발하거나 지능형 에이전트를 이용하는 등 많은 새로운 도구들을 만들고 검증하였다.

## 4.3 세부과제(WP) 결과 요약

아래에 열거한 세부과제(WP)는 주로 산업계의 요구사항이 많은 분야를 위주로 하여, 기존의 기술개량과 새로운 기술의 개발 등을 주도한 것들이다. 특히 확장기업 및 가상기업 모형에 대한 각종 방법론과 도구들이 개발 및 검증되고 적용되었다.

### 4.3.1 Product Model Management

생산 및 건설부문의 동시공학 기술을 글로벌 환경에서의 최적화라는 관점을 가지고 분석 연구하였다. "Engineering and Production Integration Architecture (EPIA)"라는 새로운 틀을 정의하고 이것을 최종 결과물로 제안하였다. EPIA에서는 확장기업 수준(제품의 공급망을 고려), 기업수준(특정 제품의 설계문제에 치중), 공장수준(제품제조에 치중)이라는 세가지 관점을 가지고, 제품의 제조가능성(manufacturability), 제품가능성(productability), 설비가능성(constructability)을 향상시키기 위한 기본구조와 시스템 문제를 다루고 있다. EPIA 개념을 이용하여, 이 세가지 수준 각각에 대한 비즈니스 및 네트워크 모형이 제안되었다.

### 4.3.2 Operation Support and Renewal (OSR)

OSR에서는 플랜트 설비나 생산설비 등과 같은 대규모 산업설비 공급업체에 대한 경영프로세스 문제를 주로 다루었다. 비즈니스 모형은 주로 현장의 노하우 등으로부터 얻어진 자료를 기반으로 하여 개발되었으며, 산업설비의 사용자나 보유자들이 설비를 최적으로 이용할 수 있도록 지원하는데 초점이 맞추어져 있다. 주요연구성과는 OSR 문제에 대한 분석, OSR 관리를 위한 비즈니스 모형의 개발과 프로토타입의 완성, 그리고 프로토타

입의 검증과 모형의 완성도를 높이기 위한 반복 검증 등이다.

#### 4.3.3 Management of Manufacturing

여기에서는 주로 확장기업의 경영(EEM)에 관한 문제를 집중적으로 다루었다. 주요 연구성과로는 확장기업의 개념에 대한 정확한 요구사항 개발, 확장기업개념의 실제 구현을 위한 방법론 개발, 확장기업의 특징 정의 및 본원적인 모형개발, 그리고 각각의 참여파트너들이 이와 같은 확장기업 개념을 자기 기업에 적용하여 보는 것 등이다.

#### 4.3.4 Global Product Model

제품의 설계에 수반되는 각종 정보(design background information : DBI)를 모형화하고, 이 모형을 기반으로 한 시뮬레이션 수행에 관한 연구다. 실제로 본 연구를 통하여 상용 워크플로우관리기(work flow manager)와 데이터베이스를 기반으로 한 DBI 프로토타입이 개발되었다. 개발된 DBI는 실제 사용환경에서 그 유용성을 검증하였다.

#### 4.3.5 데이터 통신 및 공유 인프라

확장기업 및 가상기업 모형을 지원하기 위한 정보인프라, 데이터 통신, 데이터 공유 등에 관한 연구를 수행하였다.

#### 4.3.6 Tool Integration

데이터 통신 및 공유 인프라 세부과제에서 개발된 각종 정보인프라 도구들을 통합하기 위한 연구를 수행하였다. 또한 Globeman21 프로젝트 연구 범위 밖에서 논의되는 각종 일반 정보기술과의 연동과 통합에 관한 연구도 수행하였다.

#### 4.3.7 Generic Agent Shell

이 세부과제는 reconfigurable multi-layer, multi-agent 환경에서의 일정계획 및 조정에 관한 연구를 주로하고 있다. 주된 내용은 캐나다 토론토대학의 “생산일정계획기술” 연구 프로그램 결과에 덧붙여진 연구내용이다. 특히, 아래 4.3.9 항목에 나오는 자원제약하의 일정계획 기술의 결과를 이용하였다. 대표적인 연구결과로는 일정계획 에이전트끼리의 대화형 협력을 지원하는 언어의 개발, 에이전트 환경과 인터넷 웹환경의 접속 기술개발, 에이전트의 행동유형을 기술하고 실행시킬 수 있

는 시스템의 개발 등이다.

#### 4.3.8 에이전트 협력 프로토콜

실제 환경에서 각종 에이전트 사이의 종, 횡방향 협력을 위한 프로토콜에 대한 연구가 진행되었다. 특기할 만한 것은 에이전트 내에 고성능 일정계획기능을 통합시켜서 실제 환경에서의 변동이 어떻게 일어나는지를 연구하였다.

#### 4.3.9 자원제약하의 일정계획 셸

이 세부과제는 원래 토론토 대학에서 독자적으로 연구해오던 프로그램인데, 본 연구를 통하여 확장되었다. 주요연구성과로는 주요제약사항을 만족시켜가며 생산일정계획문제를 풀어가는 기술 개발 등이다.

#### 4.3.10 비즈니스 프로세스 분석 및 설계 방법론/도구

기업통합 구조 및 방법론은 이미 많은 솔루션이 존재한다. 그러나 사용 편의성을 증대한 도구를 보다 정교하게 개발하는 것이 본 연구의 목적이다. 대표적인 성과물은 ‘GERAM’(generalized enterprise reference architecture and methodology)이다. 이외에도 METIS, PrecassWise, PTech 등과 같은 많은 연구 성과물들이 프로젝트에서의 가상기업인 VRIDGE Inc.를 통하여 검증되고 각종 문헌에 보고되었다.

## 5. 전망

국제 IMS 프로그램은 10년간의 본 프로그램이 어느 정도 진행된 현 상황에서 그간의 상황을 점검하고 향후 대책을 마련하여 보다 나은 프로그램의 운영을 꾀하고자 금년(2000년)에 외부전문가들로 평가위원회를 구성하여 IMS 프로그램의 중간평가(Mid-term Review)를 실시한다. 주요내용으로는 IMS 목표에 대비한 진행상황 및 연구성과물을 평가하고, 조정이 필요한 사항 등을 점검할 예정인데 본 중간평가에는 OECD 과학기술정책위원회(CSTP)에서도 옵저버로 참여할 예정이다.

한편, IMS 프로그램은 금년 2월 24-25일 미국 LA에서 각국의 의사결정 레벨에 있는 정부, 산업계, 학계의 고위인사들을 초빙하여 21세기(특별히 2020년경)의 제조업 비전을 제시하고 현재의 IMS

프로그램과 연계하여 동 프로그램을 더욱 발전시킬 수 있는 방안을 모색할 목적으로 “IMS Vision 2020 Forum”을 개최한다. 본 포럼에서는 ‘2020 제조업 비전’(위스콘신대 Prof. J. Bollinger), ‘제조업과 신경제성장이론’(호주 Victoria 대 Prof. P. Sheehan), ‘제조업관련 교육’(독일 Siemens 부사장 Prof. H. Danielmeyer), ‘IMS 비전’(전 동경대 총장 Prof. H. Yoshikawa), ‘2020 시나리오’(호주 Sydney 대 Prof. R. Johnston) 등의 주제발표에 이어 그룹별토론 및 전체토론을 통하여 ‘2020 년경의 글로벌 제조환경’에 영향을 미칠 주요 요소와 시나리오 등을 전망할 예정이다.

국제 IMS 프로그램은 수많은 기관이 국제적으로 진행되는 국제공동연구사업이기 때문에 협력의 용이성이나 시간적 효율성 등의 면에서 어려움도 없지 않으나, Globeman21의 연구성과에서 보듯이 어느 한 기관이나 한 국가가 단독으로 추진하여 얻을 수 없는 장점을 지니고 있다. 우리나라도 IMS 프로그램에 후발주자로 참여하게 된 상황에서 국내적 이득을 극대화하고 국제적 동반자로서의 역할도 충분히 감당할 수 있게 되기를 기대하고 있다.

#### 참고문헌

1. Parker, M., “An International Partnership between Industry and Government,” OECD STI Review, No. 23 – Special Issue on Public/Private Partnerships in Science and Technology, 1997.
2. IMS International, “Meeting Report of the 10<sup>th</sup> International IMS Steering Committee Meeting,” Nov., 1999.
3. IMS International, “Terms of References for a Program for International Cooperation in Advanced Manufacturing,” 1994.
4. IMS International, “Consortium Cooperation Agreement: A model for use by consortia members,” Issue 1, 1999.
5. IMS International, Internet, <http://www.ims.org/>
6. Brown, R., and Syntera, H., “Globeman21: Final Report,” May 1999.