

□ 특별기고 □

소프트웨어 기술과 산업(2)[†] — 운영환경, DBMS, 소프트웨어 개발지원분야 —

포항공과대학교	박찬모*
LG-EDS 시스템	김영태**
숭실대학교	정기원*
시스템공학연구소	이단형*
LG-EDS 시스템	전성국**

● 목 차 ●

<ol style="list-style-type: none"> 1. 서 론 2. OE 분야 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 OE의 정의 2.2 OE 분야의 국내 기술수준 및 개발 현황 2.3 OE 분야의 선진국 기술수준 및 기술개발 현황 2.4 OE 분야 기술 개발 추세 2.5 OE 분야의 발전방향과 전략 3. DBMS 분야 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 DBMS의 정의 	<ol style="list-style-type: none"> 3.2 DBMS 분야 <ol style="list-style-type: none"> 3.3 선진국의 기술수준 및 기술개발 현황 3.4 DBMS 분야 기술개발 방향과 발전 전략 4. 소프트웨어 개발지원 분야 <ol style="list-style-type: none"> 4.1 소프트웨어 개발지원의 정의 4.2 국내 기술수준 및 기술개발 현황 4.3 선진국 기술수준 및 기술개발 현황 4.4 기술개발 추세 및 발전 방향 4.5 발전 전략 5. 결 론
--	---

1. 서 론

지난호 '소프트웨어 기술과 산업(1)-현황과 문제점'에서는 세계 정보화를 선도하는 선진국의 발전현황과 추세, 각 선정분야별 시장규모 및 전망을 기술했으며, 소프트웨어 산업화와 인재양성을 위해 필요한 방안을 제시했다. 이 번호에서는 이미 선정된 4가지 중점분야 중에서 OE(Operating Environment), DBMS(DataBase Management System), 소프트웨어 개발지원 분야의 기술개발추세와 발전전략 등에

대해서 다루고자 한다.

2. OE 분야

2.1 OE의 정의

운영체제(Operating System)는 컴퓨터 사용자가 시스템을 사용함에 있어 컴퓨터 하드웨어를 보이지 않게 가려주는 가상의 환경인 커널을 의미했으나 요즘은 분산 컴퓨팅, 네트워크 및 사용자 인터페이스 기술 발전 등의 컴퓨팅 환경의 다변화에 따라 이들 환경을 지원하기 위한 각종 시스템 수준 소프트웨어들이 창출되고 있다. 이러한 변화의 양상을 보다 정확히 나타내고 관련 기술을 포괄적으로 조명하기 위해 "OE(Operating Environment)" 분야를

† 이 본문내용은 95년도 과학기술처 "국가주도 첨단기술 개발지원 정보사업(소프트웨어 분야)"의 결과 중 일부임.

*중신회원

**비 회원

표 1 OS의 구분

단독형 및 일시적인 액세스 데스크톱	<ul style="list-style-type: none"> • 기본적으로 파인이나 프린터 공유 요구를 지닌 엔트리 데스크탑이나 네트워크화되지 않은 시스템 • DOS, Mac OS, Windows/DOS, Chicago, OS/2 2.0 및 후속버전 등
클라이언트 데스크톱	<ul style="list-style-type: none"> • 서버/호스트 어플리케이션과 함께 기능을 지닌 데스크톱으로 사용 • Mac OS, Chicago, OS/2 2.0 및 후속버전, Windows NT, Solaris, NoXTstep, UnixWare, Open Desktop, Talgent 등
분산 컴퓨팅 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> • 클라이언트와 서버로 작용 • Chicago, OS/2 및 후속버전, Windows NT, Solaris, NeXTstep, UnixWare, Open Desktop, Talgent 등
LAN/이플리케이션 서버	<ul style="list-style-type: none"> • 서버로서의 기능에 보다 적합 • Windows NT, Solaris, UnixWare, Talgent, NetWare 3.x 및 후속버전, SCO UNIX/Xenix 등
시분할/호스트 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 연결된 노드들이 주로 Dumb 터미널이거나 X-터미널인 경우이며 대부분의 어플리케이션이 호스트에서 돌아감 • SCO UNIX/Xenix, Minicomputer OS 등

설정하고 운영체제, 분산 컴퓨팅, 네트워킹, 사용자 인터페이스, 소프트웨어 개발환경, 시스템 및 네트워크 관리, 미들웨어 및 API(Application Program Interface) 기술들을 포함하였다.

최근 출현하고 있는 여러 OS를 분산 컴퓨팅 스펙트럼(Distributed Computing Spectrum)에 따라 그 적합성을 기준으로 구분하면 표 1과 같다.

특히 OS는 분산처리를 위한 광범위한 표준 세트를 지원함으로써 사용자로 하여금 정보의 고립환경으로부터 벗어나게 하는 미들웨어의 중요성이 새로이 인식되고 있고, 기존의 어플리케이션이나 데이터베이스와의 연계성을 지원할 수 있는 광범위한 미들웨어 제품 개발 요구가 있다. 미들웨어 서비스 유형에 따라 분류하면 프리젠테이션 서비스, 사용자가 어플리케이션을 사용할 수 있게 하는 서비스, 폼(Form) 서비스, 그래픽 서비스, 윈도우 서비스, 통신 서비스, 제어 서비스, 정보 서비스, 계산 서비스, 관리 서비스 등으로 분류할 수 있다.

과거 운영체제와의 강한 연관을 가진 API들

표 2 각 업체의 API 전략

업체	전략
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> • 데스크톱, 윈도우 중심의 전략 • WOSA(Windows Open Service Arch.), OLE(Object Linking and Embedding)의 더불어 Win16, Win32, Win32S 그룹이 있음
Novell	<ul style="list-style-type: none"> • NetWare 서비스를 액세스할 수 있고 시각적인 개발환경을 지원하는 AppWare를 기본으로 하는 서버 중심의 전략
IBM	<ul style="list-style-type: none"> • OS/2, Workplace OS, AIX에 모두 적용될 수 있는 API를 제공하는 Talgent를 구축하고 있음 • Talgent는 고수준의 서비스를 제공하는 'Application Environment', 실행시간 환경을 제공하는 'Object Services', 그래픽 개발도구를 지원하는 'Development System'으로 구성되어 있음
SUN	<ul style="list-style-type: none"> • UNIX의 단일화를 위해 많은 수의 위원회의 표준 기구가 설치되어 있는데 COSE(Common Open Software Environment)가 있음 • NeXT Computer사와 손잡고 COSE의 Spec. 1170과 일련의 공동 API를 지원하려고 함

이 최근 분리되기 시작하고, 이러한 API들을 이용하여 일부 주요 운영체제 업체들은 자신들만의 'Architectural Franchise'를 다지기 위해 노력하고 있다. 기존 운영체제 업체들이 구축하고 있는 API 전략은 표 2와 같이 요약할 수 있다.

2.2 OE 분야의 국내 기술수준 및 개발 현황

국내 시스템 소프트웨어(OS, DBMS, 네트워크, 유틸리티)의 시장규모는 해마다 높은 성장을 거듭하고 있지만 순수 국내 기술로 개발되어 상품화된 것은 드물고 수입한 소프트웨어에 한글처리 기능을 추가하여 상품화하는 경향이다.

93년부터 3개년 계획으로 전자통신연구소에서 수행중인 분산 시스템 소프트웨어 개발 프로젝트는 타이컴 주전산기 100대를 연결하여 분산처리가 가능하도록 하고, 그 일환으로 데이콤(주) 연구소에서는 "주전산기 상호운용성 연구"를 위탁받아 DCE(Distributed Computing Environment)를 이용한 분산 응용 소프트웨어 프로토타입 설계/구현을 진행하고 있다. 94년부터 98년 1월까지 전자통신연구소 주관으로 LG전자, 현대전자, 삼성전자, 대우통신이 개발중인 주전산기IV에 탑재될 OS를 개발 중이며, Amadeus(마이크로커널 기반의 유닉스

웨어) 프로젝트 참여, 병렬 프로그래밍 환경 개발, 결함 허용(Fault Tolerance)기능 지원 등을 추진하고 있다. 이 프로젝트의 일환으로 시스템공학연구소에서는 시스템 관리 소프트웨어를 개발 중이다. 그밖에도 과학기술원 전기 및 전자공학과에서는 128개 단위 컴퓨터를 연결하여 최대 7Gflops의 연산능력을 갖는 7차원 하이퍼큐브 시스템인 “KAICUBE-860”을 개발하고 여기서 가동되는 병렬언어 번역기 KAPPA를 개발하였다. 또한 멀티프로세스 PC운영체제 개발에 관한 연구가 포항공대 전자계산학과에서, POSIX 기반 운영체제 개발 프로젝트가 서울대학교에서 진행 중이다.

2.3 OE 분야의 선진국 기술수준 및 기술 개발 현황

운영체제 업체들이 시장확대를 위해 이식성 있는 다양한 제품을 내놓고 있고, 주요 공급업

표 3 OS의 특징

업 계	OS	특징 및 기술
Microsoft	Windows NT	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크 서버용 운영체제 • 순수한 μ-커널은 아니지만 그 특성을 충분히 가지고 있음 • 병렬 프로세스 컴퓨팅 환경 • C2 단계의 보안 만족
	Windows 95	<ul style="list-style-type: none"> • Plug & Play 방식 • 프로그램 매니저와 파일 매니저가 통합된 새로운 방식의 쉘 제공
Novell	NetWare	<ul style="list-style-type: none"> • NOS의 대명사 • 이질적 컴퓨팅 환경의 집약적 역할 기대
	UnixWare	<ul style="list-style-type: none"> • DR-DOS 6.0, NetWare. SVR 4.2의 통합 패키지 • DOS와 Windows용 어플리케이션 수행 • 어플리케이션 시비 공급자 역할 시작
IBM	OS/2	<ul style="list-style-type: none"> • 워크스테이션용 운영체제 • HPFS(High Performance File System)지원
	Workplace OS	<ul style="list-style-type: none"> • Power PC를 위한 운영체제 • Mach 3.0 마이크로커널 계열 • Microsoft사 Windows NT와 경쟁대상
SunSoft	Solaris	<ul style="list-style-type: none"> • 분산 컴퓨팅 환경지원 • BSD기반에서 SVR4기반으로 변경
Santa Cruz	SCO	<ul style="list-style-type: none"> • PC용 유닉스 시장에서 최고 점유율 • 소형 호스트나 서버에서 보다 잠재력
NoXT	NoXTstep	<ul style="list-style-type: none"> • Mach μ-커널 기반 • BSD UNIX 인터페이스 • 화면상에서 포스트스크립트 지원

체마다 90년대 말을 목표로 컴퓨팅환경을 개혁시킬 수 있는 운영체제를 개발 중이기 때문에 기술을 선도하는 기업들의 개발현황을 고찰하면 그 흐름을 쉽게 읽을 수 있다.

Microsoft사는 차세대 운영체제로 객체기반 시스템인 “Cairo”를 준비 중이고, Novell사는 2000년쯤에는 10억 사용자와 장비가 네트워크에 연결될 것으로 전망하고 운영체제, 프로토콜, 서비스 등을 재창출하고자 “Pervasive Computing”이라는 계획 아래 NetWare와 UnixWare를 단일화하는 “Super NOS(Network Operating System)”개발에 착수하였다. IBM은 차세대 운영체제로서 객체지향적 시스템인 “Taligent”를 준비 중이고, SunSoft는 진보된 객체지향 GUI를 통한 COSE(Common Operating System Environment)를 지원하기 위해 노력하고 있다. 각 업체의 대표적인 상품의 기술과 특징을 간단히 정리하면 표 3과 같이 요약할 수 있다. 그리고 Microsoft사의 방문조사 결과를 표 4로 요약했다.

2.4 OE 분야 기술 개발 추세

• 마이크로 커널 기술의 발전

대부분의 운영체제 개발 업체들은 통합커널로부터 Carnegie Mellon Univ.의 마하(Mach)와 프랑스 Chorus System사의 CHORUS Nucleus를 기반으로 한 마이크로 커널구조로 옮겨가고 있다. 마하 마이크로 커널기반의 운영체제로는 IBM Workplace OS, OSF의 OSF/1 등이 있고, CHORUS Nucleus를 기반으로 하는 운영체제는 CHORUS/MiX가 있으며 Novell USG와 Tandem사 등에서도 개발 중이다. 특히 IBM은 이 분야에 막대한 투자를 하고 있으며 기본적인 마이크로 커널의 실시간성 확장에 초점을 맞추고 있고, DEC, 허다찌 등의 일본업체, 한국의 LG전자와 컨소시움을 구성하여 공동개발하고 있다.

• 네트워크 운영체제 기술의 발전

최근 국제적으로 정보 초고속도로(Information Superhighways) 설립 욕구로 이 분야의 연구가 주목받고 있으며 OSF와 기타 UNIX업체들이 이 분야의 기술향상을 위해 노력하고 있다. Novell은 NetWare로 이 분야의 시장을

표 4 Microsoft사 방문·면담 결과 요약

기 본 전 략	Product 개발단위 및 인원구성개요		Management Tips
<ul style="list-style-type: none"> Market-based product development Who are the competitors? Meet customer needs 	PUM(Product Unit Manager)		<ul style="list-style-type: none"> Salary less than industry average in Microsoft Power is distributed to the bottom Communication by E-mail, not Phone
	Development (30%)	CS, EE	
Product Development Life-cycle	Test (30%)	CS, EE	CAIRO Strategy
3 years(Windows 95 경우)	Program Manag. (10%)	Any major, MBAs	
OS and CASE	User Education (25%)	Technical writing Skill	<ul style="list-style-type: none"> Plug & Play High robustness Networking integrated with OS Security Directory API OO file system Indexing capability with query
	Inbound Marketing (5%)	Any major	
<ul style="list-style-type: none"> CASE not effective in OS development Brains work with break through innovation 	<ul style="list-style-type: none"> 직원 16,500명중 한국인 약 40명 40명중 95%가 2세 		<ul style="list-style-type: none"> Process and Quality Management Best people Code review Testing(independent and integrated) Verification
	Hiring People		
<ul style="list-style-type: none"> Why Japan is not doing well in OS Not Jointly owned product Not good at coordinating H/W and S/W Effort is fragmented S/W strategy is not concrete Not using right people 	<ul style="list-style-type: none"> Hire "STARS" from Campus & Experienced Best People 15,000-20,000 in the world Intensive interview process(very tough) (7 different interviews in 8 hours) 채용후 No formal training 		

석권해 왔지만 최근 Microsoft사와 UNIX업체들로부터의 도전을 받고 있다. 특히 Microsoft사는 Windows NT의 개발과 지속적인 확장을 하는 등 상당한 투자를 하고 있으며 96년 출시 예정인 'Cairo'도 개선된 능력을 갖도록 하고 있다. 아직도 기술 개발은 초기단계이며, 강력한 분산 운영체제를 확립하기 위해서는 많은 연구가 필요한 부분이다.

• 객체지향 운영체제 기술의 발전

객체지향 패러다임은 소프트웨어 모듈화, 품질, 재사용성, 생산성에 대한 긍정적인 효과로 소프트웨어 구조화의 표준 방식으로 자리를 굳혀가고 있다. OS기술공동체에서도 OO 어플리케이션 지원뿐만 아니라 시스템 수준까지도 OO 특성을 갖는 OOOS(Object-Oriented Operating System) 기술에 매우 신중하게 접근하고 있다. 더욱이 멀티미디어 어플리케이션의 급속한 성장에 힘입어 OO어플리케이션을 지원하는 OS제품이 대중화 될 것으로 예상하고 있다.

• 개방·분산 컴퓨팅 환경의 확산

컴퓨터 하드웨어와 네트워크의 비약적인 발전, 사용자 중심의 컴퓨팅 환경으로의 변화 요구에 따라 분산 컴퓨팅 환경이 확장추세에 있

다. 또한 네트워크상에서 여러 분산된 시스템과 다양한 자원들을 하나로 묶을 수 있는 표준과 이를 기반으로 한 개방형 시스템의 구축은 필연적인 것이다. 이러한 개방·분산 컴퓨팅 환경의 확산으로 시스템들의 호환성(Compatibility), 이식성(Portability), 확장성(Scalability) 기술의 연구가 계속되고 있다.

그밖에도 이질적이면서 개방화되어가는 최근 컴퓨팅 환경하에서 사용자가 분산되어 있는 정보자원을 손쉽게 액세스할 수 있는 미들웨어에 대한 중요성이 고조되고 있으며, 사용자 중심 컴퓨팅 환경을 구축하기 위한 GUI가 성공을 거두고 멀티미디어 사용자 인터페이스로 자연스럽게 확장되고 있다.

2.5 OE 분야의 발전 방향과 전략

OE 분야의 발전 방향은 표 5와 같이 단계적으로 설정하였다. 이를 위한 전략으로는 첫째, 핵심 인재, 기술정보 풀(Pool)을 구성하여 활용하는 것이다. 이를 위해 정부는 연구소 및 학계에서 엘리트 팀을 육성할 수 있도록 꾸준히 지원해야 한다. 둘째, 산·학·연 역할분담으로 산업체에서는 위험부담을 줄이기 위해 단기 목표를 지닌 프로젝트를 수행하여 시장 상

표 5 OE분야 발전방향

단계/년차	주요내용
준비단계	<ul style="list-style-type: none"> • 주력사업 선정과 미래 기술 예측 • 사업의 방향설정을 위해 국내외 OE전문가 및 사업자를 대상으로 'OE 기획사업' 추진
중간진입단계 (1996~1998)	<ul style="list-style-type: none"> • 선진 대상 기술확보 • 마이크로커널 기술분야: 소수의 기초 제품만이 생존할 수 있으므로 새로운 제품의 개발보다는 실시간 응용, 멀티미디어 지원등 기존 제품의 기능확장에 중점 • 분산운영체제 분야: 외산 제품의 이식 및 확장과 새로운 제품개발 추진 • 객체지향 응용체계기술: 선진국도 초기단계로 국내에서도 기초기술이 축적되던 개발 대상기술로 적합 • 실시간 운영체제 분야: 최근 수요가 증대되고 있고 특히 멀티미디어 응용에 필수적인 • 인제, 정보, 기술 및 마인드가 정착된 OE 기술 기반 확보에 주력
Niche Market 확보단계 (1999~2003)	<ul style="list-style-type: none"> • 2000년대 450억 달러로 예측되는 OE시장의 5% 확보 목표 • 시장확보를 위한 기술로서 미들웨어, API, Agent기술이 적극 고려될 수 있음 • 독자적 기술 창출로 차세대 OE의 국제경쟁력 확보에 주력

황에 적극적으로 대처해야 하고 연구소 및 학계는 산업체의 단기 프로젝트 결과를 수용하고 이를 연계시켜 국제경쟁력 확보를 목표로 장기 프로젝트 수행 및 인재육성에 초점을 두어야 한다. 셋째, Niche Market 접근방식을 사용하여 시장형성에 주력하여야 한다. 즉, 광범위한 OE분야 전체를 겨냥하지 않고 우리의 확보된 기술력에 알맞는 시장형성에 주력해야 한다. 특히 미들웨어, API, Agent 등의 시장 확보에 역점을 두어 기술 성숙 정도에 따른 전략 차별화가 필요하다. 선진국에서도 착수단계에 있는 객체지향 운영체제, 분산 운영체제, 실시간 운영체제, 멀티미디어 지원 운영체제 중 선별하여 기술력을 배양해야 한다. MPP(Massively Parallel Processing), VOD(Video On Demand) 분야는 선진국도 아직 시작하지 못한 기술로서 우리의 특화 기술로 발전시키면 가능성이 많이 있는 분야이다. 넷째, 대상기술의 조기확보를 위해 선진 기술을 지닌 초일류 기관과의 국제 협력 및 공동연구를 수행하고 공동

제품개발에도 참여한다. 그리고 OE기술 협력 및 지원을 위한 강력한 조정 기능을 가진 전담 기구를 설치하여 장기적인 목표아래 다양한 엘리트팀을 중심으로 조율하고 꾸준하게 추진되어야 한다.

3. DBMS 분야

3.1 DBMS의 정의

DBMS는 데이터의 공유는 물론 데이터의 일관성과 무결성을 보장하며, 물리적 장치나 저장 구조와의 독립성을 제공함으로써 가장 중요한 소프트웨어 중의 하나가 되었다. 초기에는 IMS, System 2000 등으로 대표되는 계층형(Hierarchical) DBMS와 IDMS, TOTAL 등의 네트워크(Network) DBMS가 주류를 이루었으나 현재 이들은 점차 사라지고 있다. 93년말 세계 DBMS 시장의 26.2%를 차지하고 있던 계층형과 네트워크 DBMS는 95년까지 반이상 감소될 것으로 전망하고 있다. IBM의 System/R과 버클리 대학의 Ingress로부터 시작된 관계형(Relational) DBMS는 튼튼한 이론적 기반과 선언적 질의(Declarative Query)를 통한 사용의 편리함으로 오늘날 가장 많이 사용되고 있다. 93년말 58억달러의 세계 DBMS시장에서 50%를 점유하고 있으며 매년 24%의 성장을 기록하면서 성숙단계에 도달하고 있다.

최근 컴퓨팅 환경은 분산 환경으로 급속히 변화하고 있고 복잡한 형태의 데이터와 연산을 요구하고 있어 더 이상 기존의 DBMS가 적합하지 않게 되었다. 따라서 객체지향 DBMS, 분산 DBMS, 멀티미디어 DBMS 등에 대한 연구개발이 활발하게 진행되고 있고 DBMS 기술간의 투명한 상호운용성을 지원하는 도구들의 개발도 주목받고 있다.

3.2 DBMS 분야의 국내 기술수준 및 기술개발 현황

국산 RDBMS가 1987년에 개발에 착수해서 시제품을 선보인 것은 1990년으로 선진국과 6~7년 정도의 기술격차를 보이고 있다. 해마다 국내의 DBMS 시장이 25%이상의 성장을 하는데 이렇다 할 국산 DBMS가 없는 상태에서

표 6 국내 DBMS 개발 현황

관계형 DBMS	
바다 (91년)	<ul style="list-style-type: none"> • ETRI 주관 산·학·연 협동과제로서 삼성, 대우, 금성, 현대가 공동개발하여 상품화 • 해외 RDBMS 소스 코드 분석 개발 • 국내기술로 개발에 의의가 있으나 상용화는 성공적이지 못함
CODA (92년)	<ul style="list-style-type: none"> • 91년 삼성종합기술원에서 개발한 CODA의 엔진에 "바다" DBMS의 주요기능을 추가한 UNIX의 다중 사용자용 DBMS • 문헌검색기능과 멀티미디어 기능지원 • GUI환경에서 어플리케이션 개발할 수 있는 도구 개발 • 삼성에서 판매중이나 주로 삼성계열사에서 활용
한바다 (93년)	<ul style="list-style-type: none"> • "바다" DBMS를 바탕으로 대우통신(주)에서 개발한 UNIX환경의 ANSI SQL을 지원하는 다중 사용자용 DBMS
SRP	<ul style="list-style-type: none"> • Seoul Natl Univ. RDBMS Platform • 서울대에서 공기반 과제로 3년동안 개발 • C++ 언어로된 Client/Server용 • 요소기술추가와 심입화를 겸한 컨소시움 구축계획 • 컨소시움 구성에 의한 170,000라인 소스 공개 예정
멀티미디어 DBMS	
KAIST-MMDBMS	<ul style="list-style-type: none"> • ETRI와 과학기술원이 협력하여 개발한 멀티미디어 객체지향 저장 시스템 • 멀티미디어 응용에서 널리 사용되는 복합객체(Composite Object) 지원 • 현재 요소기술개발 및 축적 중
ALPHA DBMS	<ul style="list-style-type: none"> • 서울대에서 연구중인 멀티미디어 DBMS구조 • 멀티미디어 데이터의 사용간접 관계표현 지원
MPP용	<ul style="list-style-type: none"> • Massively Parallel Processing용 DBMS • 시스템공헌연구소에서 구조 연구
객체기반 DBMS	
KAOSS	<ul style="list-style-type: none"> • KAIST Object Storage System • KAIST에서 개발한 다목적 다사용자용 대용량 객체저장시스템으로 가변길이 객체를 위한 충분한 저장공간을 지원
ODYSSEUS	<ul style="list-style-type: none"> • Object-oriented Database System for UNIX System • KAIST에서 개발한 UNIX용 다사용자용 OODBMS
SOP	<ul style="list-style-type: none"> • SNU OODBMS Platform • 서울대에서 RDBMS 개발경험을 바탕으로 C++로 개발중인 OODBMS
OODBMS 개발프로젝트	<ul style="list-style-type: none"> • 동산산업부 공업기반기술개발사업의 일환으로 94년부터 3년간 한국소프트웨어 개발조합 주관 • 다중사용자용 클라이언트 서버 상용 OODBMS 개발 프로젝트 (ODMG-93 R 1.1을 표준으로 채택) • 현대전자(주), 동양 SHL(주), 서울대, KIAST 참여
분산 DBMS	
DIME	<ul style="list-style-type: none"> • Distributed Information Management Environment • 92년 KAIST에서 개발한 분산환경 프로토타입 시스템으로 실용화되지는 못함
IM	<ul style="list-style-type: none"> • Information Management • 91년 KAIST와 현영시스템이 산, 학과제로 개발한 프로토타입 시스템으로 상품화 판매실적은 없음

외산 제품의 각축장이 되어버린 것이 현실이다. 현재 RDBMS기술 수준은 2~3개 대학에서 개발된 연구용 RDBMS 프로토타입과 기업과 연구소 합작에 의해 개발된 RDBMS의 상품화 단계수준이다. 하지만 국산 제품은 기술력 부족으로 국제경쟁력은 거의 없다. OODBMS 개발은 학계를 중심으로 기초연구 중이며 92년부터 시제품 개발 중이고, MMDBMS는 90년대에 이르러 멀티미디어에 대한 관심이 높아지면서 학계를 중심으로 연구되고 있으며 저장 시스템 등의 프로토타입 개발수준이다. DDBMS도 대학에서 연구용으로 개발되었지만 기능은 극히 제한적인 수준이다. RDBMS에 비해 OODBMS나 MMDBMS는 아직 선진국에서도 상품화를 추진 중인 것들도 있으며 4~5년 정도의 개발격차를 줄이기 위한 국내 기술이 준비되고 있다.

국내 대학, 연구소, 기업 등에서 이루어진 DBMS개발연구를 관계형, 멀티미디어 객체기반, 분산 DBMS로 나누어 표 6에 정리하였다.

3.3 선진국의 기술수준 및 기술개발 현황

미국은 1975년 IBM에서 "시스템 R"을 개발하면서 RDBMS 시대를 열었다. 지금은 세계 DBMS 시장의 50% 이상을 Oracle, Sybase, Informix 순으로 점유하고 있다. 또한 미국은 80년대 초부터 OODBMS 개발을 시도하여 90년도에 상품화에 성공하였고 프랑스도 90년도에 상품화하는데 성공했다. 기존의 RDBMS 업체에서는 순수 OODBMS의 한계성으로 RDBMS 기능위에 OO 데이터 모델링과 관리 기능을 갖도록 확장하는 추세인 반면, OODBMS 개발업체는 저장 시스템에 RDBMS 기능을 추가하려고 하고 있다. OODBMS는 하드웨어 업체에 의한 OODBMS 기술의 보충, OODBMS 표준의 제안, 혼성형인 ORDBMS (Object-Relational DBMS)의 상업적 성공, OODBMS에 SQL 인터페이스 추가 등으로 계속적으로 DBMS 시장을 잠식하고 있다. 80년대 멀티미디어 문서 시스템에 대한 연구시작으로 MMDBMS에 대한 높은 관심을 갖게 되었고, 80년 후반부터는 OODB기술을 이용하여 MMDB의 요구사항을 만족시키려는 연구가 활

표 7 선진국 DBMS 기술개발 현황

RDBMS 분야	
업 체	특 징
Oracle	<ul style="list-style-type: none"> 이식성과 개방형 분야에서 강세, 현재 UNIX용 RDBMS 시장 점유율 1위 버전 7.x부터는 멀티미디어 데이터 처리, 병렬처리 기능지원 기존 RDBMS기반으로 텍스트 서버와 비디오 서버를 통합하여 "Media Server"를 발표 분산망 구축을 위한 네트워크 기능제공
Informix	<ul style="list-style-type: none"> ANSI SQL 구현 및 기능 확장 다양한 하드웨어 플랫폼을 지원하고 병렬처리용 DB 엔진인 On-line Dynamic Server 제공 OSF의 DCE를 준수한 분산컴퓨팅 환경지원 고객지향 클라이언트/서버 개발도구(NewEra) 발표
Sybase	<ul style="list-style-type: none"> 네트워크 환경에 적합한 성능과 통합성을 제공 RDBMS엔진인 SQL서버위에 TPM(TP Monitor)기능을 탑재하여 OLTP환경에서도 최지의 성능 발휘 할 수 있도록 함
Ingress	<ul style="list-style-type: none"> 이질적인 네트워크 상에서 분산 처리 기능 지원에 중점 광범위한 DB관리 도구를 갖춘 응용 프로그램 개발도구 통합
OODBMS 분야	
재 품	특 징
ObjectStore	<ul style="list-style-type: none"> 89년 ObjectDesign사가 발표한 언어확장형 시스템으로 멀티서버, 멀티 클라이언트 구조를 지원 C, C++ 지원
GemStone	<ul style="list-style-type: none"> 클라이언트/서버 구조를 지원 ORION, IRIS와 함께 동적 스키마 변경을 지원 C, C++, Smalltalk 인터페이스 제공, Smalltalk-80에 데이터 정의 및 데이터 처리기능을 추가한 형태의 OPAL언어제공
O2	<ul style="list-style-type: none"> 91년 소개된 단일 서버 멀티 클라이언트 구조 클라이언트 시스템은 객체관리자, 타입관리자, 메소드 관리자로 구성, 서버는 데이터베이스를 저장하고, 동시성 컨트롤과 Recovery를 보장하기 위한 트랜잭션 관리자를 포함 O2C나 C++를 DDI로 사용하여 스키마 생성
VERSANT	<ul style="list-style-type: none"> 88년 미국 Versant사가 균형있는 클라이언트/서버구조를 기반으로 분산환경에서 확장가능한 형태로 운영되도록 개발 그릅단위의 작업을 효율적으로 처리하기위한 체크인-체크아웃, 장기트랜잭션, 객체의 버전화 기능등을 제공 C,C++, ObjectWorks Smalltalk등의 언어와 인터페이스 제공
Objectivity/DB	<ul style="list-style-type: none"> 90년대초 ECAD, MCAD, CASE등을 대상으로 개발되어 최근 멀티미디어, 시뮬레이션등으로 응용영역을 확장하고 있음 언어확장형 DBMS이며 SQL지원 Peer-to-Peer Network 구조
UniSQL/X	<ul style="list-style-type: none"> RDBMS와 OODBMS를 통합한 워크스테이션용 DB로서 상업적으로 성공한 것으로 평가 RDBMS인 UniSQL을 확장한 것이며 표준 ANSI-SQL을 다루고 여기에 객체지향 개념을 추가시킨 SQL/X를 갖춘

발하게 진행되고 있다. 이와 병행하여 RDBMS업체들은 자신의 제품에 멀티미디어 기능을 첨가하는 작업을 진행하고 있다. 그리고 새로운 아키텍처를 구축하는 방향이 다수의 기관에서 연구 중이다.

표 7은 RDBMS분야와 OODBMS분야의 유력 기업과 연구소의 최근 기술 동향과 중점 육성 기술들을 정리하였다. MMDBMS분야 또한 활발한 연구와 상품화가 추진되고 있다. 스탠포드 대학에서는 On-Line Distance-Learning System이라 해서 Digital Video Technology 와 Multimedia 네트워크의 결합된 기술로서 학생들이 책상위의 컴퓨터를 통해 저장되어 있는 강의 비디오와 세미나를 검색해 볼 수 있는 시스템을 개발하였다. 독일의 GMD IPSI에서는 VODAK OODBMS를 개발하고 이를 MMDBMS로 확장하는 AMOS 프로젝트를 추진 중이다. Informix-Online, Sybase, Oracle 7 등 RDBMS 제품에 멀티미디어 기능을 첨가한 상품들이 발표되고 있다. 표 8은 DBMS의 대표적 업체인 Sybase사와 Objectivity사를 방문하여 면담한 결과를 요약하여 정리한 것이다.

3.4 DBMS분야 기술개발 방향과 발전 전략

데이터베이스의 사용이 점차 늘어남에 따라 가능한 모든 정보를 DB에 저장하고 이를 공유하고자 하는 강한 욕구를 수용할 수 있는 클라이언트/서버용 DBMS기술이 꾸준히 발전될 것이다. 이같은 클라이언트/서버 환경 및 분산 데이터베이스 기술이 정보공유요구를 수용하는 기술이기는 하지만 대용량화되어가고 있는 단일 데이터베이스를 위해 새로운 기술을 적용할 필요성이 제고되고 있다. 이같은 사용자의 요구는 멀티미디어 정보 서비스가 초고속망을 통해 사회 구성원 모두에게 온라인으로 제공되는 고도 멀티미디어 정보화사회를 계획하는 초고속 통신망 사업에 대한 관심의 고조와도 관련된 것이다.

현재는 멀티미디어 환경에서 여러 종류의 데이터 유형을 관계형 데이터베이스의 컬럼과 레코드로 표현하여 관리하기에는 부족한 실정으로 이들을 서로 결합하여 효과적인 정보를 표

표 8 Sybase사 및 Objectivity사 방문·면담 결과 요약

Sybase		Objectivity
<ul style="list-style-type: none"> • Founded 1984 • C/S software and services • \$ 863M run-rate (4Q94) • 4,025 Employees • 20,300 Customers • #1 fastest growing company (60% compound/5years) • #2 independent RDBMS supplier in the world(DB engines : 700M - Oracle, 450M-Sybase) 	개발인재 현황 (내략 숫자임) <ul style="list-style-type: none"> • SQL Server : 250 • Navigaiton Server : 50 • OMNI SQL : 70 • Replication Server : 75 • System Management : 200 • DB Tools : 100 • ISV support : 30 	<ul style="list-style-type: none"> • Founded 1988, 1st product in 1990 • Leading Provider of OODBMS • Venture Capital (Mayfield, Menlo, IVP, St. Paul, etc) • 60 employees • Revenue : \$ 50M(?) • Target Marketing : Fortune 1000 • 50,000 deployed users
Product life cycle	Major Product	Critical Success factors
<ul style="list-style-type: none"> • Initial idea • Product definition : 1-5 yrs 5-10 engineers • Code complete : 9-18 mo. 25 engineers • α, β Test : 12 mo. 30 engineers • Upgrade : 3-4 yrs 45-55 engineers • End of life : 6 mo. 5 engineers 	<ul style="list-style-type: none"> • Open server/client • Embedded SQL APIs • Omni SQL gateway • Navigation server • Control servers(Server Manager, Back up, Configurator) • Development tools(APT, SQR, Gain/Build Momentum) 	<ul style="list-style-type: none"> • Architecture (Portability, Interoperability, Distributed C/S) • Single Logical View (Transparent access to multiple DBs by logical object) • Adherence to standards (ODMG, ODBC, SQL, ...) • Focus on deployment.(Schema migration, on-line incremental back-up) • Partnerships(ADT, Cadre, Center Line, HP, ParcPlace, Protosoft)
Key Technology strengths	전략기획	Major Customers
<ul style="list-style-type: none"> • Multithreading • Cost-based optimizer • Performance scalability • Distributed databases • Open Systems 	<ul style="list-style-type: none"> • Not to miss out big Trends • Find the "HOLE" • Find the company that has it • Aquisition 	<ul style="list-style-type: none"> • Network Management (AT&T, Bell Sygma, BT, Northern Telecom...) • Financial Analysis (Citibank, OMR, NTT, ...) • Process Management(ICL, Osaka, GAS, ...) • CAD/CAM(CIMPLEX, Digital Equipment, Sony,...) • Information Management (Exxon, Matrix/Adra, ...)

현하기 위해서는 객체 나름의 성격을 인정하는 OODBMS 기술의 개발이 가속화되어야 할 것이다. OODBMS는 그동안 제외되었던 많은 분야의 데이터들, 즉 복잡한 데이터 모델링, 다양한 데이터 유형관리, 제품의 안전성이나 표준화등에서 급진전을 보이고 있다. 아직 OODBMS에도 다소의 문제는 있으나 문제점 해결을 위한 노력이 계속되리라 전망된다

국내의 DBMS기술과 산업을 발전시키기 위해서는 정부와 연구소, 학교, 산업체의 공동 노력이 필요하다. 정부는 지속적인 예산확보, 전담 추진기구의 설치, 산·학·연 협동체제 구

축 등의 노력이 필요하다. 연구소는 기술 개발의 성공,계약, 위험요인 등을 분석, 초고속 정보통신 기반의 응용 서비스의 요구사항과 연계, 국제협력을 통한 중간진입 기술의 공동연구, 해외 표준기구와의 협력 및 표준 기술 국내이전 노력을 해야 할 것이다. 학계에서는 DBMS 기반 기술이 확보와 차세대 DB 엔진 기초기술 확보, 해외 DBMS 개발 경험이 있는 대학과의 공동연구, 안정적인 인재 양성에 주력하고 산업체는 산·학·연 공동개발에 필요하 예산지원과 상품화를 위한 노력, 외산 DB와의 차별화 전략, 국내시장 확보를 위한 전략등을

표 9 DBMS 분야 발전 방향

단계/년도	주요 내용
준비단계	<ul style="list-style-type: none"> • 산학연 전문가들의 의견을 수렴하는 Working Group 구성 • 차후기술의 방향예측과 Master plan을 제시하기 위한 DBMS 기획사업을 추진
RDB 상용화 및 차세대 DB 기술력 배양단계 (1996-1997)	<ul style="list-style-type: none"> • 국산 RDBMS의 기능보완을 통한 상용화 계획 추진 • RDB 도구 수출전략산업화 준비 • 차세대 DBMS 핵심기술 확보 및 국제협력 연구 • 국내 DB인재의 효율적 활용 및 DB 연구 개발 인재 양성 및 유지
국제경쟁력 확보단계 (1998-2000)	<ul style="list-style-type: none"> • RDB 도구 수출 본격화 • MMDB 및 OODB 엔진, 도구 개발 및 수출 차수단계 • 차세대 DB 엔진 프로토타입 연구 및 세계시장 진출 발판 마련 • 국내 DB 인재의 확충

수립해야 할 것이다. 표 9는 DBMS의 발전방향을 정리한 것이다.

4. 소프트웨어 개발지원 분야

4.1 소프트웨어 개발지원의 정의

소프트웨어 개발지원이란 소프트웨어 생명주기 모든 단계에서 행하여지는 활동의 일부 또는 전부를 지원하는 것이다. 지원대상 활동은 소프트웨어의 획득, 공급, 개발, 운용, 유지보수와 같은 기본 프로세스와 문서작성, 구성관리, 품질보증, 검증, 확인, 검토, 감리 및 문제해결과 같은 지원프로세스와 사업관리, 하부구조(Infrastructure), 프로세스 개선, 훈련 등을 다루는 조직 프로세스의 활동을 말한다. 소프트웨어 개발지원도구는 위에 열거한 프로세스를 수행하는 과정에서 필요로하는 기술적인 측면의 활동을 지원하기도 하고 관리적인 측면의 활동을 지원하기도 한다.

4.2 국내 기술수준 및 기술개발 현황

국내 소프트웨어 개발지원분야의 현실은 Anderson Consulting, Unisys, IBM, HP, Texas Instrument, ADW 등 20여개 업체의 제품을 한글화하여 공급하고 있는 것이 대중을 이루고 있다. 국산으로는 기본 코딩과 프로토타입, 문

서화 작업 등을 자동화시킨 하위 CASE에 해당하는 부분은 상당히 개발되고 있으나 상위 CASE나 통합 CASE를 개발하려면 아직도 요원한 형편이다.

소프트웨어 공학 방법론 및 지원도구 기술은 소프트웨어 개발생산성과 품질을 높이는데 결정적인 역할을 하는 것으로 다른 컴퓨터 응용분야 전반에 걸친 파급효과나 선진국의 기술보호 장벽에 대처하기 위해서는 꼭 갖추어야 할 중요한 기술이다. 이에 대한 연구가 시스템공학연구소, 한국전자통신연구소, 한국통신 소프트웨어 연구소, 서울대, KAIST 등에서 진행되고 있고 민간 차원에서 연구가 활발하게 진행되고 있다. 또한 대기업을 주축으로 해외의 방법론과 도구의 도입 활동이 활발하게 이루어지고 있고, 국내에 컨설팅 및 CASE 상품 공급업체가 증가추세에 있어 장·단기적으로 국내 소프트웨어 산업에 미치는 파급효과가 클 것이나 경쟁력 있는 국산 도구와 방법론의 개발이 시급한 실정이다.

대기업의 경우 요즘 소프트웨어 공학 기술과 도구의 활용을 적극 권장하고 자체 방법론도 보유하고 있는 곳이 많으며 ISO 9000 품질인증 획득 등의 노력이 두드러지고 있고, 기술력 향상을 위한 교육훈련에도 많은 관심과 노력을 투입하고 있다. 정부차원의 지원으로 시작된 STEP 2000 과제의 소프트웨어 생산기술분야의 계획은 목표와 추진방향은 우수하지만 투자 규모가 작고 참여인력의 다양성 부족, 추진체계의 효율성면에서 불태 선진국 수준을 따라잡기에는 미흡한 형편이다. STEP 2000 과제의 소프트웨어 생산 기술 분야에는 표준화 기술, 정보시스템 구축기술, 객체지향 개발기술, 생산성 및 품질관리 기술, 소프트웨어 재사용 기술에 역점을 두고 96년까지 표준체계중심 통합형 생산기술, 99년까지 개발환경중심 개방형 생산기술, 2003년까지 응용지식중심 지능형 생산기술을 확보할 목표로 시작하여 진행 중이다.

4.3 선진국 기술수준 및 기술 개발 현황

TI(Texas Instrument)사는 현재 소프트웨어 개발지원도구 분야에서는 세계시장의 9.1%를 차지하고 있다. 87년 IEF(Information En-

gineering Facility)를 I-CASE 제품으로 발표한 이래 소프트웨어 생명주기 모든 단계에서 모델을 기반으로 한 응용개발환경을 구축하여 기업 규모의 응용 개발에 James Martin의 정보공학방법론을 효과적으로 활용하였다. 89년에 multi-platform 전략을 세워 HP, DEC 및 Tandem 컴퓨터에 IEF를 구현하고 그후 OS2 환경을 구현하면서 GUI와 멀티태스킹 운영체제를 잘 활용하게 되었다. 93년부터는 IEF에 클라이언트/서버 기술, 사용자 인터페이스 및 데스크탑 활용 개념을 이용한 제품 기능성(Product Functionality)을 강조하기 시작했고 94년에 이를 "Composer by IEF"로 개칭하면서 차세대 클라이언트/서버환경을 겨냥하고 있다.

소프트웨어 공학분야에 주력하는 주요기관 중에서 미국의 James Martin사와 SPC를 방문하여 현황을 조사한 결과는 다음과 같다.

James Martin사는 81년 정보공학을 창시한 이래 84년에 정보공학 방법론(IEM)을 발표하였다. James Martine사가 고객에게 추천하는 방법론으로는 IEM(Information Engineering Methodology), Client Server Methodology, SRM(System Redevelopment Methodology), BRM(Business Re-engineering Methodology)이다. 89년에 DOS용 On-line Hypermedia로 IEM과 RAD(Rapid Application Development) 및 package selection을 담은 IE-Expert를 내놓았다. 93년에는 IE-Expert V 3.0으로 윈도우 환경의 하이퍼미디어로 변신하면서 BRM, 클라이언트/서버, SRM을 적용하도록 권장하고 있다. 94년에는 SEI의 CMM(Capability Maturity Model)에 근거한 소프트웨어 프로세스 관리를 강조하고, 95년에는 Integrated Workflow Management를 응용토록 권장하고 있다.

SPC(Software Productivity Consortium)는 소프트웨어 시스템을 개발함에 있어 품질과 생산성을 개선하는 기술, 방법론, 지원도구 및 서비스를 제공하기 위하여 설립한 미국내 22개 기업, 5개 대학 및 10개 정부기관이 회원으로 되어있는 컨소시움이다. 주요 활동 목표는 기술 이전과 기술의 산업화 및 주요 유망 기술

표 10 CASE 도구와 제작회사

CASE 도구	제작회사
IEF	Texas Instrument
Softbench	HP
Maestro II	독일 Softlab
ATIS	Digital
AD/CYCLE	IBM
IEW/ADW	KnowledgeWare
Obsydian	Synon
CA-Visual Objects	Computer Associates
Sapiens, SmartStar	Sapiens
Excclerator II	Intersolv
HPS	Seer Technologies
Oracle *CASE, Oracle *Forms	Oracle
Teamwork, Ensemble, ObjectTeam	Cadre Technologies
Natural	Software AG
Bachman	Bachman
AS/SET	System Software Associates
STP	IDE

의 획득을 통하여 회원기관을 지원하는 것이다. 최근에는 체계적인 소프트웨어 프로세스 개선과, 재공학 및 재사용 그리고 Software-intensive system 개발을 위한 공학분야에 역점을 두고 있다. 이를 위해 ISO 9000과 CMM의 보급에 힘쓰고 있고 교재 발간과 교육 훈련 및 전문가 초청 연구 등의 활동을 벌이고 있다.

대표적인 CASE 도구들과 제작회사들을 표 10과 같이 정리하였다.

4.4 기술 개발 추세 및 발전 방향

소프트웨어 개발 및 관리방법론은 이론적 체계가 중요하고 이론적 체계를 수용하는 도구의 개발과 더불어 방법론과 도구가 모두 상품화되어야 한다. 중소형 소프트웨어 개발을 위한 방법론은 CASE도구에 포함하여 공급되는 경향이 되고 대형 정보시스템 구축의 경우에는 독립된 방법론이 상용화되고 이를 지원하는 도구가 공급되는 경향이 되며 여기에 프로젝트 관리방법론도 지원하도록 하고 있다.

현재 CASE도구들에는 구조적 방법론에 객체지향방법론을 추가하는 경향이 두드러지고, 신속한 시제품화를 통하여 사용자 요구를 초기 단계에 확인할 수 있도록하며, 4세대 언어 및 관계형 DBMS와 연계되는 도구들이 상품화되고 있다. 근래 CASE 도구에 관련된 기술 추세는 표 11에 정리하였다.

2000년대는 응용분야의 다양화와 복잡성의 증대로우수한 사용자 그룹과 특성화된 응용 개발 기관이 활성화되어, 응용 개발전략 및 방법론 지원도구들은 더욱 세분화될 전망이다. 클라이언트/서버 응용개발 기술, 지원도구, 방법론, 미들웨어 및 시스템 관리기술의 발전에도 불구하고 보다 더 복잡한 C/S 응용개발과 C/S 설계 및 기술의 다양화, 소프트웨어 변경관리 및 전자적 배포등의 요소들로 인해 동일한 규모 기존 시스템의 개발에 비해 설계 및 개발, 유지보수시에 40%이상의 비용이 증가될 전망이다. 차세대 응용 개발에는 여러 신기술들을 복합적으로 조화롭게 적용해야하며 특히 고급 C/S 기술, GUI, 관계형 DBMS, 객체지향 기술 등의 결합이 진요하게 이루어져야 한다.

이러한 발전을 이루기 위해서는 국내의 소프트웨어 개발 환경에 적합한 통합 CASE 도구를 확보하여 한국인의 생활과 문화에 순응하도록 개발되어야 하고 국제표준과 De facto 표준을 고려하여 장기간 경쟁력을 가지고 활용할 수 있는 도구의 개발이 필요하다.

먼저, 1단계로는 개발방법론 및 관리방법론의 개발 및 이를 수용하는 통합도구를 개발하

되 통합 정보저장소를 활용한다. 다음 단계로의 발전을 위해 객체지향 개발방법론을 확립하고 재사용기법 응용을 위한 기반을 확립한다. 또한 분산 환경과 실시간 시스템 개발을 지원하는 방법론 및 기술도 확보해야 한다. 2단계에서는 객체지향 방법론을 응용하는 개방형 지원도구를 개발한다. 대형정보시스템 개발과 분산환경 및 실시간 시스템 구현에도 적합하도록하며 클라이언트 서버형 시스템개발에 활용한다. 시각적 프로그래밍 기법과 지식기반 자동화 기술을 적용하는 도구를 개발하여 객체지향 지원도구와의 통합을 준비한다. 3단계에서는 지능형 지원도구를 개발한다. 그동안 확보한 기술들을 동원하고 이를 더욱 발전시켜 적용하며 응용분야 지식을 잘 활용할 수 있도록 지식기반 시스템 기술을 활용하며 자동화 영역을 확대하고 소프트웨어 프로세스의 성숙도를 최적화 단계로 끌어 올리도록 한다.

4.5 발전전략

소프트웨어 공학 기술은 교육과 훈련없이 적용이 불가능하여 아무리 좋은 방법론이라도 체계적인 훈련없이 생산성이 오르지 않고 품질 또한 보증할 수 없다. 기술의 습득은 물론 동료와의 협력유지, 관리자와의 보고/지시 방법과 시기 및 표현기법, 표준의 준용 등 이미 체계화된 기술도 교육훈련이 성공의 바탕이 된다. 다음 세대를 위한 유망 신기술로 접근할 수 있는 기초기술연구와 이에 대한 응용 연구가 실용화 개발과 병행하여 추진되어야 하고 산·학·연 협력체제를 강화하여 대학에서는 기초연구, 연구소는 응용연구, 기업은 실용화 연구를 각각 추진하여 조직의 성격에 알맞은 연구활동이 이루어져야 한다.

우수 외국 기관과의 공동 개발 과제의 창출 노력으로 공동 개발과정에서 프로젝트의 관리 기술과 해당분야 기술 습득 및 연구자세와 방법에 대한 비판능력을 키워 이를 국내에서 활용하도록 해야한다. 장기간 프로젝트로 유도하여 많은 인제가 우수기관에서 작업할 수 있는 기회를 갖도록하는 것도 중요하다. 또한 대책 CASE 도구 개발 대형 과제를 창출하여 연구개발을 수행하면서 각 단계에서 실용화 할

표 11 CASE 도구 기술 추세

- Enterprise CASE Tools
- Software Engineerign Tools
- Tools for Legacy System
- Business Re-engineering Tools
- Tools to Support Object Method
- Distributed Objects
- Tools to Support C++
- Tools to Support Windows, NT, Chicago
- Advanced Operating Environments
- Tools to Support Client/Server Development
- Tools to Support Component-based Development
- Tools to Support GUI Development

CASE제품을 산출하도록 노력하고, 이를 국내의 시장에 홍보하고 개량하여 마케팅 활동을 수행하여야 한다.

5. 결 론

국가적인 차원에서 기술개발 지원을 하기에는 소프트웨어 분야는 그 이론 및 응용분야가 너무 넓고 광범위하여 효율적인 정책 수립을 위해서는 면밀한 조사와 분석을 필요로 한다. 소프트웨어 분야의 지속적이면서 효율적인 발전을 위해서는 정부, 연구소, 산업체 그리고 학계의 공동노력이 필요하며 이들간의 역할분담과 장·단기 프로젝트의 수행 및 인재양성에 중점을 두어야 한다. 특히 소프트웨어 분야는 젊고 유능한 고급인력의 양성이 가장 중요한 성공 비결이므로 우수 인재양성책과 해외 우수

인력의 활용방안을 모색해야 한다. 정부의 지속적인 지원, 연구소의 기술지원, 학계의 인력 지원, 산업체의 자금지원과 획득된 기술을 상품화하기 위한 노력이 꾸준히 추진되어야 한다. 그리고 세계시장에서 외국 상품과의 차별화 전략, 국내·외 시장 확보를 위한 홍보와 마케팅 전략 등도 치밀하게 준비해야 한다.

또한 우수 외국 기관과의 공동개발과제를 창출하여 공동투자·개발, 인적 교류, 기술 교류 등을 추진하여 국제 협력을 강화해야 하며, 국제 표준화 활동에 적극 참여하여 해당 기술을 조기 도입하여, 개방시스템으로의 발전 경향에 순응하며, 국내 기술이 국제 표준에 반영되도록 노력해야 한다.

※ 저자 약력은 1996년 1월호 참조

● 제23회 임시총회 · 춘계학술발표회 ●

- 일 자 : 1996년 4월 19~20일
- 장 소 : 계명대학교
- 주 최 : 한국정보과학회
- 문 의 : 학회사무국
T. 02-588-9246~7
F. 02-521-1352