

《主 題》

교육전산망

KREN : Korea Educational Network

최 양 희
(서울대학교 중앙교육연구전산원)

■ 차 례 ■

- I. 교육전산망의 기본 계획
- II. 교육전산망 구축 현황
- III. 문제점 및 향후 계획

I. 교육전산망의 기본 계획

1.1 목표

교육전산망은 교육관련 기관의 전산화를 촉진하여 교육 및 연구의 질을 향상시키고 국내 정보산업 육성에 연계 활용함으로써 궁극적으로는 국가 경쟁력 확보, 유지하려는 목적으로 한다.

- 정보화 사회에 대비한 인력 양성
- 국민생활, 기업 생산 활동의 효율성 향상
- 국가간 경쟁력 확보
- 국제화 시대에 맞는 교육연구 환경의 구축

1.2 추진 경위

'83. 12 행정망, 금융망, 교육연구망, 국방망, 공안망의 5대 국가 기간 전산망 기본계획이 확정되어 '86. 3 문교부(현 교육부) 및 과기처 산하 교육·연구전산망 관련 기관 합동회의가 최초로 개최되면서 교육·연구전산망의 구축을 추진하기에 이르렀고 '88. 5 교육전산망 기본계획(안)으로 공청회를 개최하여 '88. 7 관계 부처의 의견을 수렴하여 전산망 조정위원회에 보고 함으로써 교육전산망은 교육부 주관하에 서울대학교 중앙교육연구전산원이, 연구전산망은 과기처 주관하에 시스템공학연구소가 각각 전담사업자로 결정되어 교육전산망과 연구전산망으로 분리 추진되고 있다.

교육전산망의 1단계 사업으로 '90년 5월 교육전산 시범망 구축사업을 시작하여 그해 12월 9개 시도를 연결하는 교육전산망의 근간망을 구축하기에 이르렀으며, 서울대 중앙교육연구전산원을 본부로 하여 강원대, 충북대, 충남대, 전북대, 전남대, 경북대, 부산대, 제주대가 각각 지역센터를 담당하도록 구성된 교육전산 시범망은 지난 6월 부터 한국통신 연구개발단을 통하여 Internet 서비스를 함으로써 교육전산망 구축 및 확산의 기틀이 마련되었다.

한편 '88. 3 서울대학교 중앙교육전산원이 세계대학학술전산망(Bitnet)에 가입함으로써 국내 교육전산망은 새로운 국면을 맞이하게 되었으며 수도권 지역을 중심으로 발전 보급되어 '92년 9월 현재 16대학 및 연구기관에 연결, 서비스중에 있다.

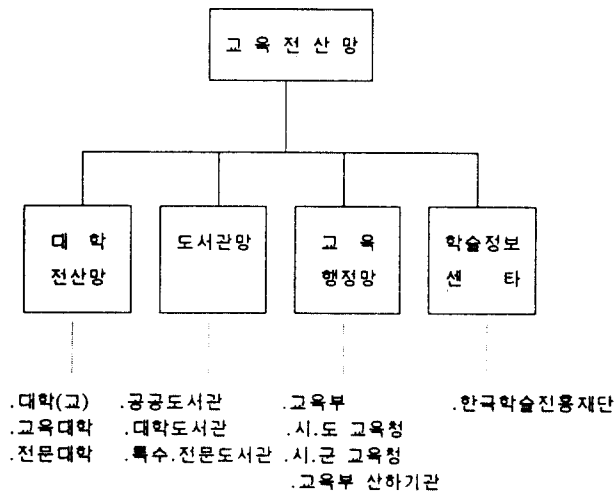
1.3 사업 내용 및 범위

| 사 업 명 | 목 표 | 사 업 내 용 |
|---------------|------------------------------|---|
| · 학교컴퓨터 교육 지원 | · 정보화 사회에 대비한 각종 학교 컴퓨터 교육강화 | · 국·중·고등학교에 교육용 컴퓨터 보급 · 1교당 1컴퓨터실 설치 · 교육용 S/W 개발 · 교원 연수 · 컴퓨터 교육 시범학교 운영 |
| · 교육전산망 시범 사업 | · 교육전산망의 활성화 | · 교육전산 근간망의 안정된 구축 · 교육전산망의 표준화 한글 서비스 · 대학내 전산망을 활용한 표준화 서비스 |
| · 대학전산화 | · 교육 및 연구여건의 선진화 | · 대학 전산자원 확보 · 대학내 전산망(LAN)구축 |
| · 도서관 전산화 | · 도서정보 자료의 전국공동 활용체제 구축 | · 도서관 업무 전산화 · 분원정보 DB 구축 · 교육전산망을 이용하여 도서관 전산망 구축 |
| · 학술정보 DB 구축 | · 최신 학술연구정보의 공동활용 체제 구축 | · 학술정보 DB 구축 · 연구망 및 기타 국내 학술정보망과 연계 |
| · 교육행정 전산화 | · 교육정책 결정의 합리성 제고 | · 교육행정업무의 전산화 · 교육전산망을 이용하여 교육부·시·도교육청·시·군교육청 등 교육행정기관간의 전산망 구성 |
| · 교육전산망 구축 | · 전산자원 공동 활용체제 구축 | · 대학망, 도서관망, 교육행정망을 위한 통신망 구축 |

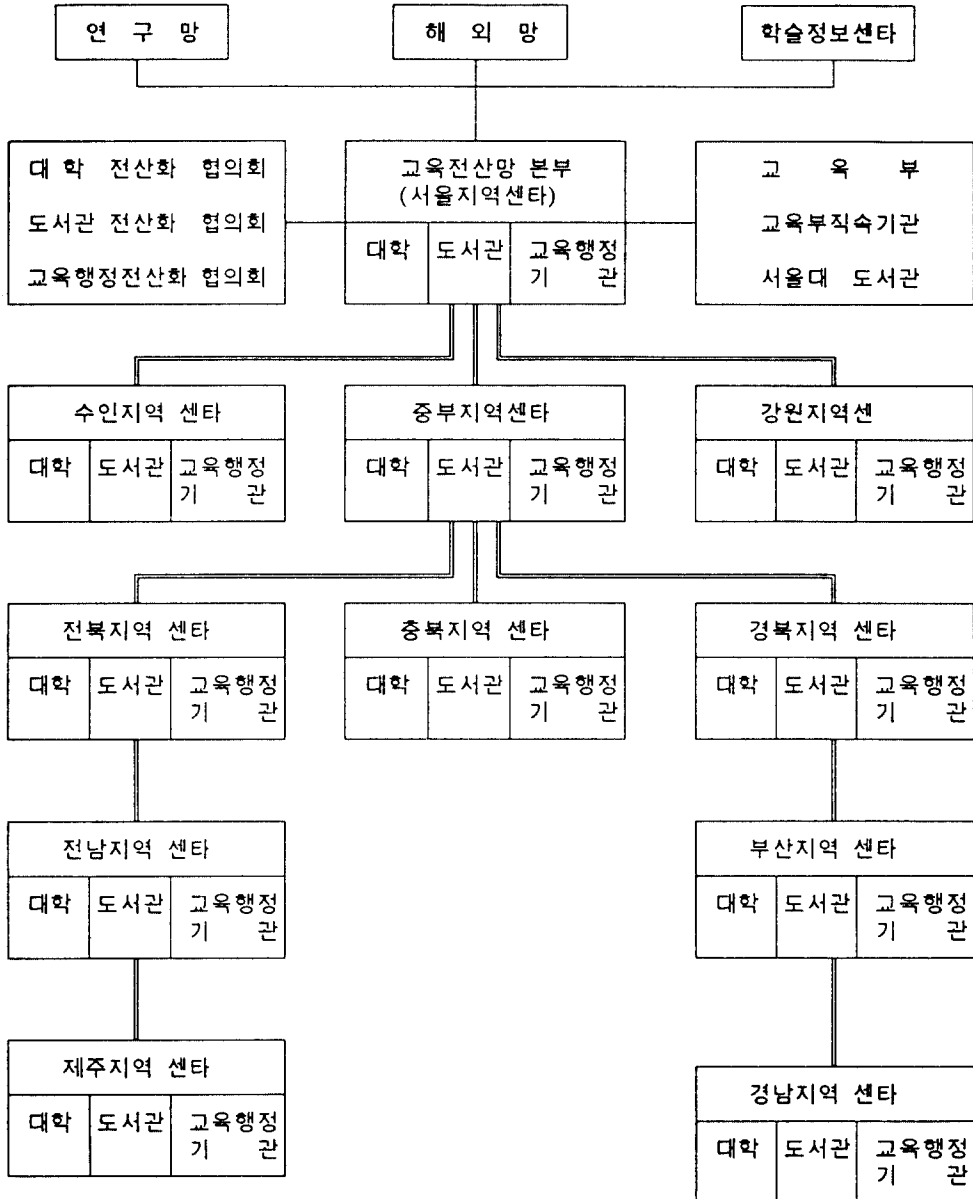
※ 본고에서는 교육전산망 구축 부분 중심으로 기술하고자 한다.

1.4 교육전산망 구성

-논리적 구성



-교육전산망의 형태

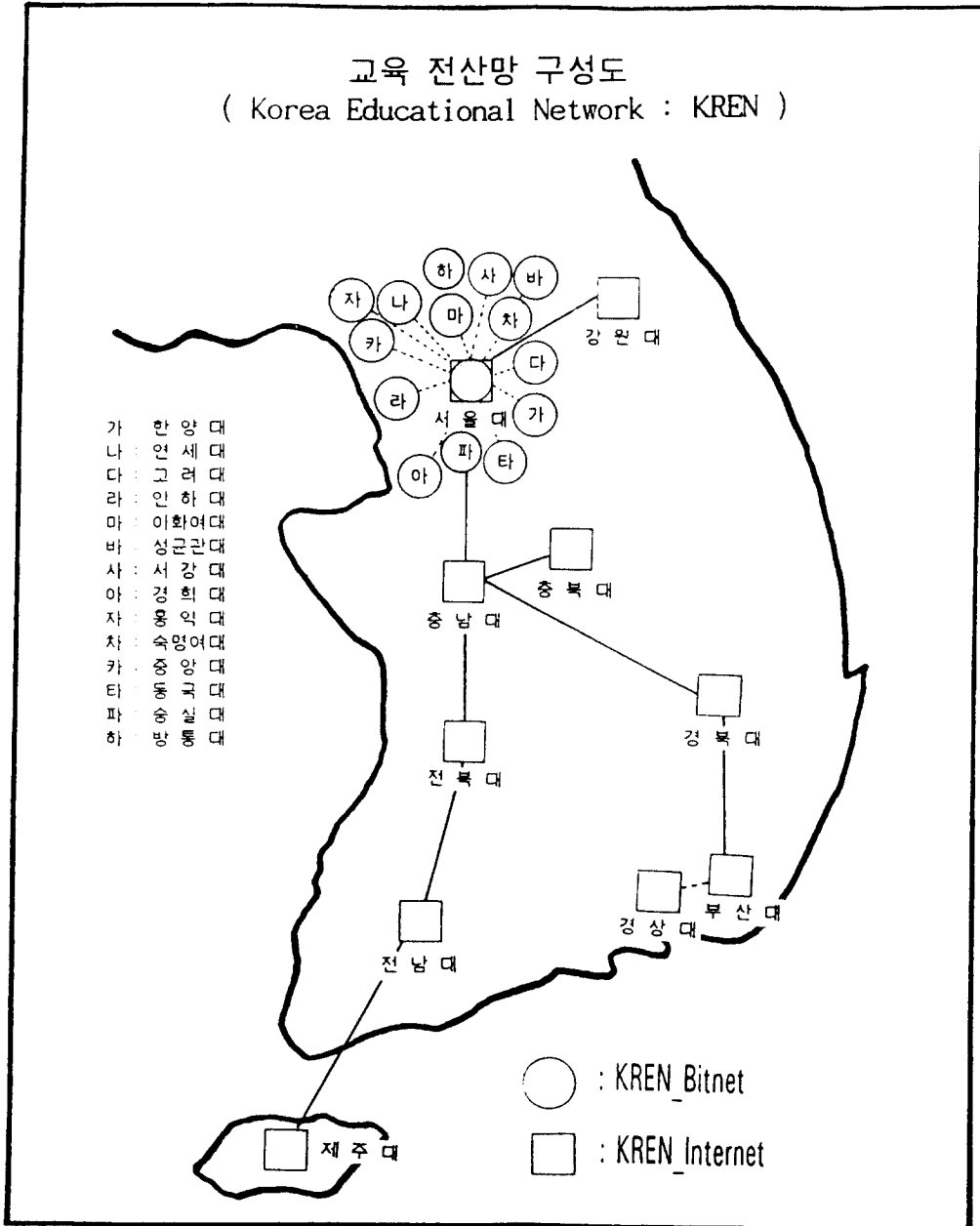


II. 교육전산망 구축 현황

Bitnet과 TCP/IP 프로토콜로 구성된 Internet으로 2
중 구성을 하고 있으며 이는 각각 KREN-Bitnet과
KREN-Internet으로 일컫는다.

교육전산망의 형태는 RSCS 프로토콜로 구성된

•구성도



2.1 KREN-Bitnet

• 연 혁

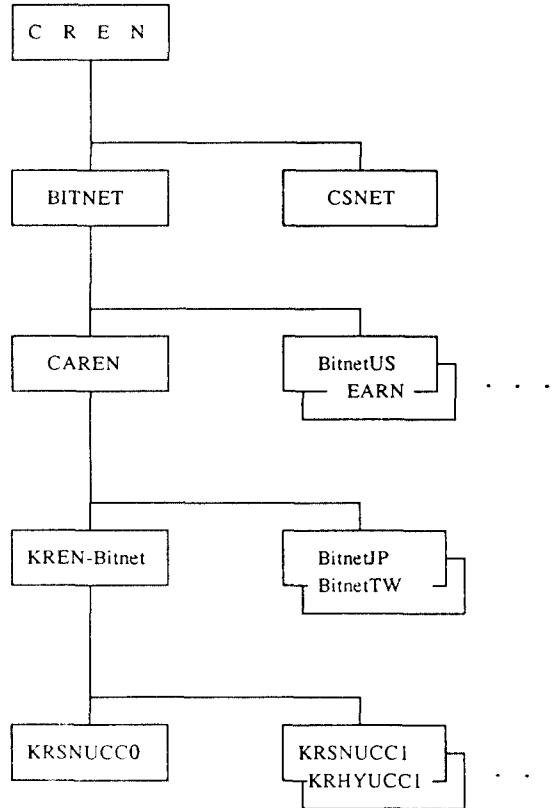
BITNET(Because It's Time NETwork)은 대학 및 비영리 연구기관의 컴퓨터를 전용회선으로 상호 접속하여 학술 연구 정보에 관한 비영리적인 통신을 목적으로 하는 전산망이다.

'81년 17개의 캠퍼스로 분리되어 있던 뉴욕시립대에서 학내 자료 교환용으로 개발한 것을 발전시킨 전산망으로, 그 실효성이 인정되어 예일대학을 비롯한 여러 대학들이 연결하면서 전 미국으로 확산되었고, '84년에는 유럽의 학술전산망(EARN)과 캐나다의 학술전산망(NETNORTH)이 연결되면서 세계적인 전산망이 되었다. 92년 9월 현재 미국, 캐나다, 유럽, 아시아 등 세계 48개국 1500 여개의 유명 대학과 연구소 등에서 3500여개의 컴퓨터가 연결되어 있고, 다국 학술전산망인 ARPANET, CSNET, MAILNET, UUCPNET 등 30여개의 전산망과 게이트웨이로 연결되어 있다.

BITNET은 지난 '88년부터 추구하는 목적이 유사하며 연구망인 CSNET(Computer Science Network)과 서로의 이익을 위하여 통합을 추진하고 '89년 8월부터 BITNET / CSNET을 통합하여 CREN(Corporation for Research and Educational Networking)으로 관리, 운영되고 있다. 또한 BITNET의 규모가 방대해지고 복잡해 지면서 지역별 관리, 운영을 권장하여 한국, 일본, 대만 등이 CAREN(Consortium of Asian Research and Educational Networks)이라는 BITNET의 Sub-Network으로 구성되어 있다.

한편 교육전산망(KREN Bitnet)은 '88년 3월 서울대가 동경이과대학과 통신위성을 통한 전용회선으로 연결되면서, 아시아에서는 일본, 싱가포르, 대만에 이어 네번째로 BITNET 회원국이 되면서 국내 전산망 발전의 전기가 마련되었으며 '92년 9월 현재 16개 기관이 연동, 서비스중에 있다.

• 구성



• 기 능

· 대화식 메시지 교환

한 컴퓨터에서 사용자가 짧은 문장을 마치 대화를 하듯 실시간내에 상대방에게 전달하고 전달받는다.

· 전자 우편

원지나 메모 형식으로 된 내용을 상대 컴퓨터에게 전달한다.

전자우편 기능은 가장 널리 애용되는 것으로 광범위하고 즉각적인 정보전달이 가능하다.

· 화일 전송

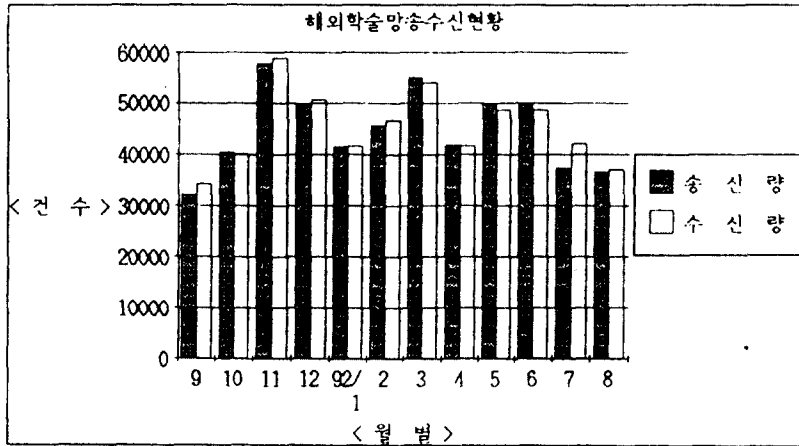
화일이란 단위요소를 전산망에 의해 상대방에게 보내고 아울러 상대방으로부터 받을 수 있는 것으로 네트워크를 통한 정보 교환사 가장 기본적인 기능이다.

· 화일 공유

관심 분야에 따른 데이터 베이스를 구축하여 화일

서버내의 화일을 마치 자신의 것처럼 이용할 수 있고 정보를 얻을 수 있다.

• 통신량



(1992. 8)

| NODE_NAME | RECEIVING | | SENDING | |
|-----------------|-----------|----------|---------|--------|
| | NUMBER | RECS | NUMBER | RECS |
| 이 화 여 대 | 416 | 27869 | 14 | 220 |
| 한 양 대 | 7072 | 1637121 | 355 | 19701 |
| 인 하 대 | 194 | 10662 | 174 | 6001 |
| 고 려 대 | 969 | 58574 | 76 | 1654 |
| 서 강 대 | 73 | 19229 | 14 | 299 |
| 서 용 대 (IBM3090) | 13422 | 4354926 | 2690 | 111611 |
| 서 울 대 컴퓨터공학과 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 서 강 대 | 3002 | 255020 | 83 | 0 |
| 연 세 대 | 11101 | 5762728 | 631 | 21128 |
| 숙 명 여 대 | 28 | 4883 | 0 | 0 |
| 경 회 대 | 37 | 16555 | 16 | 6920 |
| 홍 익 대 | 1 | 33 | 0 | 0 |
| 중 양 대 | 1733 | 92890 | 9 | 290 |
| 동 국 대 | 48 | 5725 | 23 | 0 |
| 방송통신대 | 70 | 13309 | 8 | 184 |
| 송 실 대 | 33 | 5956 | 35 | 387 |
| 서 울 대 (IBM4381) | 11 | 6194 | 41 | 327994 |
| T O T A L | 38210 | 12271674 | 4169 | 496389 |

○ Bitnet II

BITNET은 '81년 시작된 이래 매년 빠른 속도로 확산되고 있다. 이 성장률은 BITNET의 성공으로 볼 수 있으나 한편으로 네트워크의 직체 현상이 야기되는 문제점을 보이고 있다. 따라서 BITNET의 RSCS 프로토콜 보다 통신 수용량이 풍부하며 다양한 통신 기능을 선택적으로 사용할 수 있는 TCP/IP 프로토콜의 이용을 위한 연구(BITNET II Project)가 진행되어 시험 가동, 수정을 거쳐 현재 부분적으로 실행되고 있다.

BITNET_II의 구현 착상은 RSCS의 표준 NJE 통신 단위를 TCP/IP 세그먼트로 묶은 다음 표준 TCP/IP 장비(IP router, X.25 line, Ethernet,...)를 사용하여 목적지 BITNET 노드 까지 전달해 준다. 여기에서 세그먼트들은 다시 표준 NJE 통신단위로 풀려지고 RSCS에 의해 수신자에게 전달 처리 된다는 것이다.

BITNET_II의 목표는 BITNET이 TCP/IP 방식의 네트워크에 액세스 하도록 하여 네트워크에 적응성을 높이고 BITNET의 과다한 통신량을 광대역의 TCP/IP 방식 네트워크를 통해 전송될수 있게 하며, BITNET 통신의 독립성을 중간 노드들로부터 보장하고 BITNET의 관리, 운영을 위한 폭넓은 선택적 기능들을 활용하는데 있다. 따라서 BITNET_II가 선택적으로 구축되면 동적 경로 선택이 가능하고 복수 경로를 제공하여 네트워크 통신의 안정성을 높이며, 네

트위크 관리가 가능하고, 보다 양질의 서비스를 제공 받을 수 있게 된다.

현재 BITNET II Project 하나로 프린스톤 대학에 의해 개발된 VMNET 패키지는 VM(Virtual Machine) 하에서 RSCS NJE 데이터를 받아 TCP/IP VM으로 보내게 된다. 여기서는 IP 네트워크를 통해 수신 VMNET으로 보내며 수신된 데이터는 가상 channel-to-channel adapter를 통해 연결된 RSCS로 전달, 처리하게 된다. 결국 이런 방법으로 VMNET은 기존의 RSCS 통신은 물론 RSCS가 TCP/IP 네트워크를 그대로 사용할 수 있도록 지원하게 되는 것이다. 또한 서울대와 동경이과대학 사이도 현재 신중히 검토, 추진하고 있다.

아래 그림은 VMNET의 기본 구현을 나타낸 것이다.

2.2 KREN-Internet

• 연 혁

Internet은 지난 '69년 미국방성(DoD)에서 연구원들 사이에 정보와 전산자원을 공유할 목적으로 ARPA (Advanced Research Projects Agency)에 의하여 개발된 ARPANET을 단원으로 한다.

'80년, ARPANET은 그 규모가 커지고 또다른 전산망들도 발전하게 되면서 ARPANET은 다른 전산망들과의 통신을 위하여 새로운 프로토콜의 필요성을 인식하게 되었으며, TCP/IP라 불리는 새로운 프로토콜을 고안(Design)하였다.

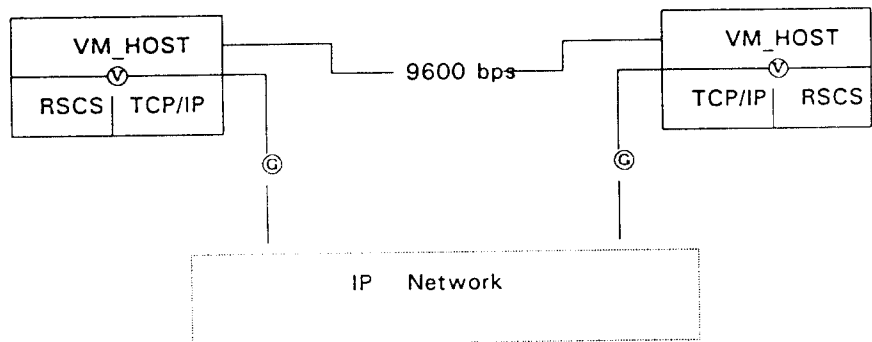
Internet은 ARPANET이 MILNET과 ARPANET으로 분리된 '83년 부터 운영되었으며 이들 두 전산망 사이에는 게이트웨이(Gateway)를 통하여 서로의 정보를 교환하였다.

ARPANET이 Internet으로 분리되었을때 DCA(Defence Communications Agency)는 모든 ARPANET 호스트들(Hosts)의 TCP/IP 프로토콜을 위임하였고 기존의 전산망을 Internet으로 흡수하였다.

'83년 부터 시작된 Internet은 전산망 연결수가 기아 급수적으로 늘어났으며 '85년에는 약 100개의 전산망, '87년 200 여개로, '89년에는 500 여개가 넘었다. DDN NIC에 따르면 '90년 1월 2218 전산망들, '91년 6월에는 4000여개의 전산망으로 보고되었다.

국내의 Internet은 지난 '86년 KAIST에서 미국연구망인 CSNET과 연동하면서 시작되어 '92.9 현재 국내 Internet의 권문축은 한국통신 연구개발단(KTRC)에 있으며 연구전산망에서도 지난해 3월 미국(CERNET)에 직접 연결되어 서비스중에 있다.

한편 교육전산망(KREN-Internet)에서는 지난 '90년 교육전산 시범망 구축 사업이 확정되면서 본격화 되었으며, '92년 6월부터 교육전산망이 KTRC를 통하여 연동되면서 본격적인 Internet 서비스중에 있으며 '92년 9월 현재 13개 기관이 연동되어 있다.



Ⓢ : VMNET
Ⓞ : IP Gateway

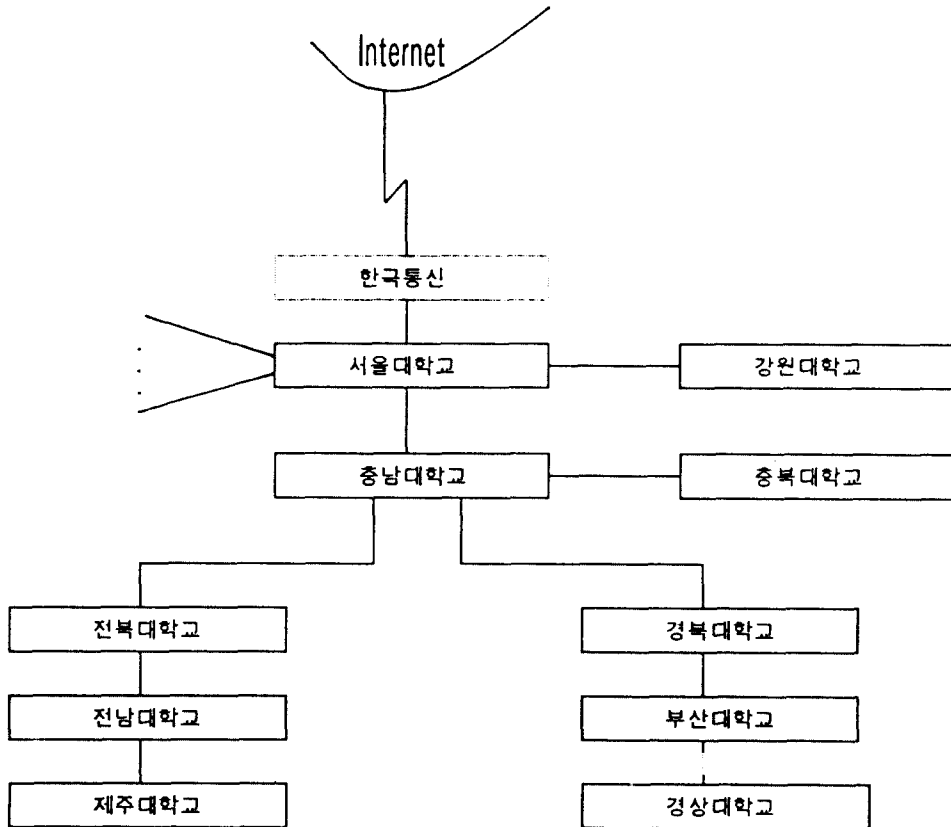
• 교육전산 시범망

· 개 요

교육전산망 구축의 1단계 사업으로 지난 '90년 5월 교육전산망의 본부인 서울대학교 중앙교육연구전산

원을 비롯 지역별 9개 국립대학이 참가하는 시범사업이 확정되어 그해말 시험 운영되면서 교육전산 시범망이 구축되어 불안전하지만 교육 전산망의 근간망을 이루게 되었다.

· 구 성



· 통신 프로토콜

미국방성(DoD)의 Internet 프로토콜인 TCP / IP를 채택하고 UNIX W/S Serial Line을 이용한 SLIP을 이용하였다. 다음은 OSI 표준 프로토콜의 7계층과 교육전산 시범망 프로토콜 구현 환경의 대비이다.

· 기 능

- 전자우편
- 화일전송
- 화일공유
- 대화식 메시지 교환
- 원격 로그인

· 전산망 서버 및 주전산기

교육전산 시범망을 구성하는 망 전용 서버는 UNIX 운영 체제에 W/S를 사용하고 주전산기는 각 대학에서 기존에 보유장비를 활용하고 있다.

· 연 결

9600 Bps의 비동기 전용회선을 이용

| OSI 7 Layers | 교육망의 프로토콜 환경 | |
|----------------|---------------------|-------------|
| 7 Application | SMTP, FTP, TELNET 등 | |
| 6 Presentation | | |
| 5 Session | | |
| 4 Transport | TCP | |
| 3 Network | IP | |
| 2 Data Link | LLC | SLIP |
| | MAC | |
| 1 Physical | PHY | Serial Port |

- * SMTP : Simple Mail Transfer Protocol
 - * FTP : File Transfer Protocol
 - * LLC : Logical Link Control
 - * MAC : Medium Access Control
 - * PHY : Physical
 - * SLIP : Serial Line Internet Protocol
 - * TELNET : remote terminal protocol
- } IEEE 802.3 (Ethernet)

| 대 학교 | 망전용 서버 | 전산시스템 보유현황 |
|-------|--------|---|
| 서울대학교 | SUN | IBM3090 150E, IBM4381 M2L, ALLIANT EX / 2812, CYBER962 31, MV40000, VAX4200, MVAX3800 |
| 강원대학교 | MIPS | CYBER962 31 |
| 충북대학교 | SUN | HP3000 / 58, ELXSI / 64000, VAX 11 / 750 |
| 충남대학교 | RS6000 | MV10000, IBM9221-130 |
| 전북대학교 | MIPS | HP950, CYBER932 |
| 전남대학교 | RS6000 | HP3000-48, IBM4361, IBM9375 |
| 경북대학교 | RS6000 | CYBER835 170 |
| 부산대학교 | MIPS | CYBER180-830, CYBER932 31 |
| 제주대학교 | SUN | VAX-11 / 780 |

III. 문제점 및 향후 계획

3.1 문제점

교육전산망 전체적으로 예산면, 인력면에서 절대 부족하다는 문제점을 내포하고 있으며 보다 장기간의 신중한 검토와 계획이 따라야 할 것이다. 특히 교육전산망의 실제 즉, 교육전산망 본부의 부재로 인한 추진 체계상의 문제점으로 지적된다.

- 예산상의 부족 : 망 전용 서버 및 관리시스템의 마비
 - 주전산기의 확충
 - 망 유지를 위한 운영비(회선, 유지보수비 등)
 - 전산망에 필요한 각종 S/W 구입 및 개발비
- 인력상의 부족 : 교육전산망이 시작되면서 거의 인원 확보 안됨
 - 현재 최소한 망 설치 및 관리에도 미치지 못함
 - 체계적이고 효율적인 인력 수급 계획 필요

3.2 향후계획

오늘날 각종 연구기관에서 학술정보에대한 욕구는 갈수록 다양하고 긴급하게 되고 있다. 따라서 학술정보의 체계적이고 효율적인 관리 및 지원하는 교육전산망은 학술정보교환 협조 체제가 미비하고 교육연구를 위한 전산자원이 열악한 국내대학 및 학술단체의 교육과 연구를 크게 확장 시킬뿐 아니라 국제경쟁력을 확보하고 국제화 시대에 맞는 교육 및 연구환경을 구축한 것이다.

첫째는 교육전산 망간망의 안정된 구축이며 이를 위해 '93년도 1/4분기에 현재 구축된 교육전산 서버망을 망간으로 즉, 본부 및 9개지역센터 중심으로 이에 필요한 장비(Router, 망관리시스템, DSU, 등)를 지원하고 통신속도는 9.6Kbps에서 56Kbps로 향상하며 점진적으로 T1 / T3 속도로 향상은 물론 회선상에서 보완할 수 있는 백업(Backup)회선 또는 우회회선도 확보 할 것이다.

둘째는 교육전산망의 확산이다. 망간망이 안정되고 지역별로 분산되어 빠른 속도로 확산할 것이며 특히 '92년 하반기부터 대학도서관 전산화 사업의 일환으로 시작된 9차 IBRD 교육차관으로 도서관 전산화 및 대학내 전산망의 구축이 완료되는 '95년쯤은 전국적으로 크게 확장될 것으로 예상된다.

끝으로 교육전산망은 이미 연결되어 사용중인 Bitnet과 Internet 등의 해외망 연동 서비스로 국내 대학간의 교류 뿐만아니라 해외의 우수한 대학 및 연구소와 교류할 수 있는 통로를 제공하고 보다 고기능이고 양질의 서비스를 제공할 수 있다. 이와 함께 '92년부터 '94년까지 교육전산망 시범사업 즉, 표준화 및 정보서비스가 완료되면 각종 유익한 학술 정보를 접

색 및 액세스할 수 있으며 합리적이고 효율적인 자원 공유 및 분배가 이루어 지도록 효과적인 전산망으로 정착된다.

따라서 교육전산망은 교육과 연구의 질적 향상은 물론 중앙과 지방간의 학술교류를 촉진시켜 상호의 격차를 줄일 뿐 아니라 해외 우수한 대학 및 연구기관과의 활발한 정보교환을 통하여 정보화 사회에 능동적으로 대처하고 국가경쟁력을 확보, 유지하며 교육연구 활동에 필수적인 도구로 활용할 것이다.



최 양 희

- 1968년 ~ 1971년 : 경기고등학교
- 1971년 ~ 1975년 : 서울대학교 공과대학 전자공학과 (학사)
- 1975년 ~ 1977년 : 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (석사) 지도교수 : 김재균
- 1980년 ~ 1984년 : 프랑스 국립 전기통신대학 전산학과(공학박사)
지도교수 : Hubert Zimmermann
(Ecole Nationale superieure des Telecommunications)
- 1977년 ~ 1979년 : 한국전기통신연구소 연구원
- 1981년 ~ 1984년 : 프랑스 국립 전기통신연구소 연구원(Centre National d'etudes des Telecommunications)
- 1988년 ~ 1989년 : IBM Thomas J.watson Research Center 방문연구원
- 1984년 ~ 1991년 : 한국전자통신연구소 책임연구원
데이터통신 연구실장, 망기술 연구실장, 프로토콜 연구실장
정보통신 표준연구센터장 역임
- 1984년 ~ 1991년 : 한국과학기술원 전산학과 겸직교수
- 1991년 ~ 현재 : 서울대학교 컴퓨터공학과 조교수
서울대학교 중앙교육연구전산원 교육전산망부장