

미주의 초고속정보통신망 구축사례 및 동향 - 미국

이 재 용

(연세대학교 전자공학과)

□ 차 례 □

I. 머리말

II. 배경

III. NII의 추진전략 및 동향

IV. NII의 이용 및 구축사례

V. 앞으로의 발전방향

I. 머리말

최근 우리 나라를 포함하여 미국, 유럽, 일본 등에서 정보고속도로인 초고속정보통신망의 건설을 경쟁적으로 나서고 있다. 이와 같은 현상은 앞으로의 경쟁 사회에서 정보가 국가간의 경쟁력을 좌우하고, 국가의 궁극적 목표인 국민복지생활 향상이 다양한 정보 서비스의 제공에 달려 있다는 인식하에 이루어지고 있다.

국가정보통신 기반구조(NII : National Information Infrastructure)의 일환으로 추진되고 있는 미국의 정보고속도로는 정부, 대학, 기업, 소비자 등이 컴퓨터를 통해 상호 연결되어 가정이나 직장에서 원하는 정보를 원하는 대로 이용할 수 있음을 의미한다. 이러한 미국의 정보고속도로 계획은 민간주도로 향후 10년간 170억 달러를 투입하는 구축계획을 세우고 있다. <그림1>에서 보는 바와 같이 정부 기업, 연구소, 대학 등이 정보고속도로를 구현하는데 주도적인 역할을 담당하고 있다.

NII의 NREN(National Research and Education Network)에서는 정부주도와 기업주도의 시험망(testbed)으로 실현가능성의 기술과 서비스를 시험이용하고 있으며, 민간차원에서는 장거리/지역전화회사, CATV사, Internet 이용자들이 각기 자신들의 영역을 정보고속

도로의 근간으로 하려는 노력들을 보이고 있다. 또한, 사법부, 행정부, 입법부에서는 이들의 정보고속도로 서비스를 가능토록 규제를 완화시키고 이에 적합한 법안을 의회에 상정, 심의하고 있다.

이러한 미국의 정보고속도로는 최근 'network of networks'를 구축하여 NII의 기본원칙을 바탕으로 세계가 하나의 정보사회가 되는 세계정보화 기반구조(GII : Global Information Infrastructure)를 구축하는 방향으로 발전시키고 있다.

본고에서는 미국 NII의 추진전략을 조사해 보고, 이들의 구현사례를 살펴보고자 한다.

II. 배 경

미국은 2015년까지 미국전역을 광섬유를 통해 고속통신 네트워크를 구축하여 대량의 정보를 고속으로 전송함으로써, 산업경쟁력과 생산성향상을 목표로 한 정보고속도로의 구축을 활발히 수행하고 있다. 미국의 정보고속도로 구축은 1980년대부터 컴퓨터와 통신기술만이 미국의 사회와 경제에 혜택을 줄 것을 인식하면서 만들어 온 HPCC(High Performance Computing and Communications) 프로그램에 기반을 두고 있다. HPCC 프로그램은 궁극적으로 고성능 컴퓨터와 컴퓨터통신에 있어서 미국의 기술지도력을 확대하

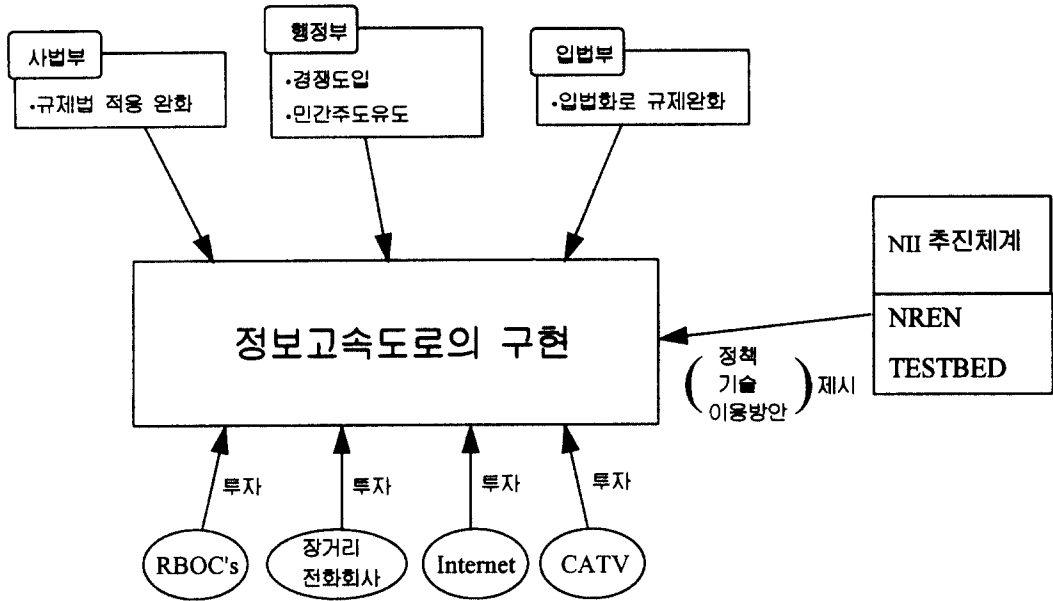
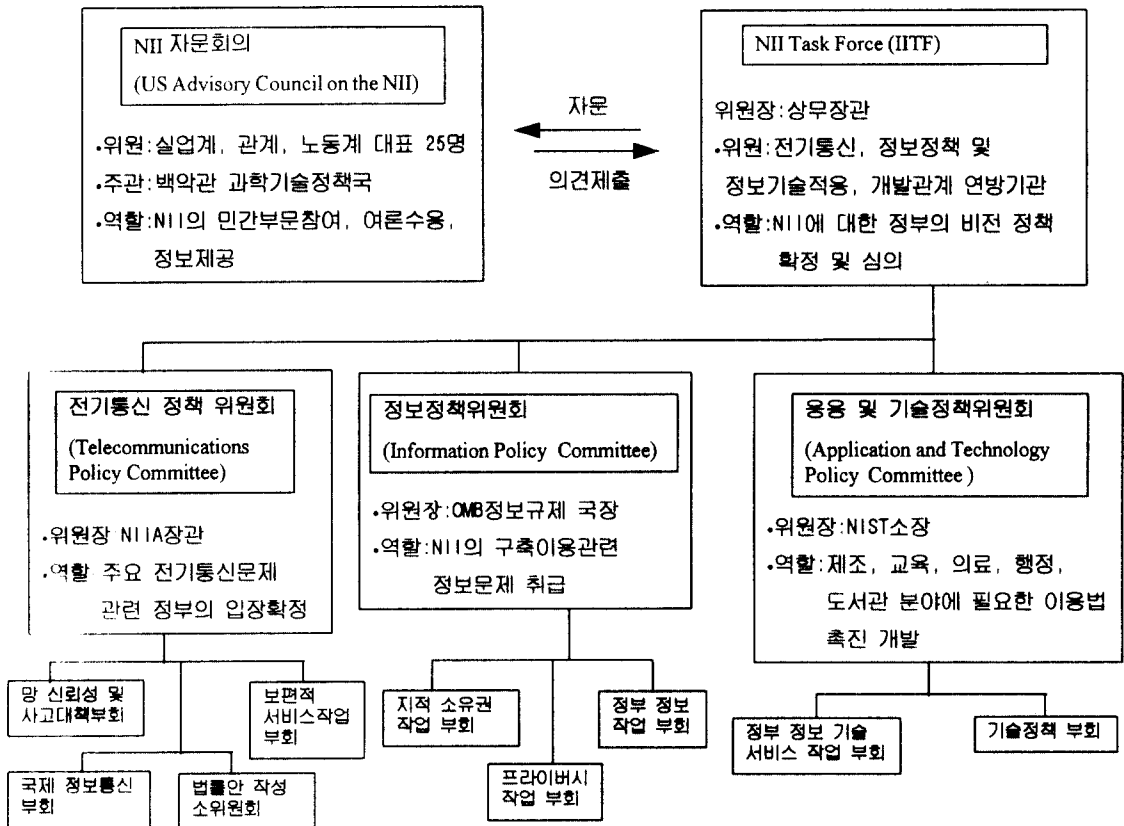


그림 1. 미국의 정보고속도로 구현 참여구성체와 역할



*NTIA: National Telecommunication & Information Administration
 OMB: Office of Management and Budget

그림 2. 미국정부의 NII 추진체계 (1189)

고, 국가 경제의 경쟁력, 국가안보, 교육, 건강 복지 및 세계 환경의 개선과 혁신을 더 가속화시키기 위한 응용기술의 전파 및 보급을 목표로 하여 미국의 연방 과학·공학기술 조정위원회(FCCSET: Federal Coordinating Council for Science, Engineering and Technology)에 의해 추진되는 여섯 가지 프로그램 중의 하나이다. HPCC는 다섯 개의 프로그램으로 구성되는데 이중 정보고속도로의 구축 및 이용에 직접적인 영향을 준 두 프로그램은 국가 교육연구망(NREN: National-Research and Education Network) 프로그램과 정보기반 기술 및 응용(ITA: Information Infrastructure Technology Application) 프로그램이다. 이러한 프로그램들에 바탕을 두고 1993년 9월 15일 클린턴 행정부가 National Information Infrastructure (NII): Agenda for Action이라는 보고서를 발표함으로써 국가정보화 정책이자 정보고속도로인 NII의 정부방침, 목표 추진체제와 동시에 NII의 구축주체가 민간기업임을 명확히 보여주고 있다.

Ⅲ. NII의 추진전략 및 동향

미국기업의 경쟁력 제고를 위하여 초고속 정보통신 기반구조로 NII의 구축이 필수적이라고 판단한 미국행정은 아래의 5가지 기본원칙에 입각하여 NII 계획을 추진하고 있다:•

- 민간부분의 투자유치
- 경쟁도입 유지
- 네트워크 접속에 대한 개방성
- 정보소유의 빈부격차 없애
- 정책 운영의 탄력성

또한, NII의 성공적인 추진을 위해 <그림2>와 같이 NII 추진체제를 정부 내에 갖추어 ITF(Information Infrastructure Task Force)에 전기통신정책위원회, 정보정책위원회, 응용 및 기술정책위원회를 두어 NII에 대한 계획을 구체화하고 이를 수행하는 책임을 가진다. 이러한 정부의 추진체제는 민간의 경쟁력강화위원회와 관련산업작업팀(XIWT: Cross Industry Working Team)이 기술적 지원과 자문을 하고 있다.

NII의 추진을 위해 미 행정정부는 다음과 같은 9가지의 목표를 가지고 있다.

① 민간부분 투자 촉진: CATV와 시내전화사의 경쟁증진을 위한 법률개정과 연구개발과 신규사업에 대한 조세 우대 조치

② 보편적 서비스 개념의 확대: 보편적 서비스에

관한 공청회 개최 및 공익단체의 의견 청취

③ 기술혁신과 새로운 이용분야의 개발: HPCC 계획의 계속 추진, NII Pilot Project 착수, NII 응용 프로젝트 목록 작성

④ 대화형의 사용자 위주 운영 촉진: NII 응용을 신속히 처리할 수 있는 표준의 검토

⑤ 정보의 안정성과 통신망의 신뢰성 확보: 암호 기술, 네트워크 신뢰성 증진

⑥ 무선주파수 대역의 관리 개선: 주파수 할당에 시장원리 도입

⑦ 지적 재산권 보호 및 강화

⑧ 주정부 및 기타 기관과의 협조

⑨ 정부정보의 접근 제공 및 정보 조달 개선

앞서 언급된 9가지 목표를 위해 NII를 실현시킬 수 있는 주체를 보면 기존의 통신사업자인 지역전기회사, CATV 회사, 그리고 이미 많은 서비스를 제공하고 있는 Internet 이라 볼 수 있다. 하지만, 이들이 서로 경쟁적으로 서비스를 제공하기 위해서는 무엇보다도 먼저 현재 상호규제가 되는 규제법안을 배제시켜야 한다. 따라서, RBOC의 장거리 서비스 제공 허용 법안(Brooks-Dingell 법안), RBOC와 CATV사의 상호참여(Markey-Fields 법안), RBOC의 기기제조인가를 다루는 법안(Hollings 법안)이 심의되었고 일부는 통과되었다. NII 추진계획에 대한 원칙은 이처럼 규제완화와 경쟁에 기반을 두어 민간기업의 참여폭에 기반을 둔 구축이다.

Ⅳ. NII의 이용, 구축 사례

1. 정보고속도로의 이용사례

미국의 정보고속도로를 위한 NII 구축은 실제로 아래와 같은 이점을 얻기 위해 수행되고 있다.

- 일자리 창출, 경제발전, 미국 기술의 선도적 역할
 - 비발전 지역의 서비스질 향상과 의료 진료 비용 경감
 - 정부 서비스질의 향상과 가격저하
 - 21세기를 위한 자녀들에 대한 준비
 - 좀더 개방적이고 참여가능한 민주적 정부 구축
- 이러한 목표를 위해 많은 정보고속도로 이용사례가 각 지역정부를 통해 아래와 같은 분야에서 이루어지고 있다.

경제이익

미주정부들은 정보고속도로기반 구조가 새로운 직

업과 사업을 창출하게 한다고 생각한다. 이에 따라 아래와 같은 사업들이 진행되고 있다.

- 1993년 5월 North Carolina Information Highway가 Bellsouth, Carolina Telephone, GTE를 연결하여 백과사전(Encyclopedia Britannica) 33권을 4.7초 내에 전달할 수 있는 통신망 구축을 발표했고, 이것은 미주 정부의 경제발전 기반으로 여겨지고 있다.

- 캘리포니아의 실리콘 벨리에서는 교육기관, 사업자, 정부기관, 일반시민들이 같이 이용할 고속통신망 구조를 만들고 있다. 이를 위해 특히 Smart Valley 회사가 데스크탑 화상회의, 멀리 있는 슈퍼 컴퓨터를 이용한 chip의 설계 등을 개발하고 있다.

건강관련

- 원격의료: 원격의료 시스템을 이용하여 의사들 간에 상호의견을 주고받을 수 있는 시스템을 만들고 이들의 교육과 기술을 향상시키고, X-ray와 의료진료 기록을 공유하는 것을 목적으로 한다.

- 1984년 이래 Texas에는 70개 이상의 병원이 전문가 부족으로 문을 닫았다. 이에 따라 텍사스주 오스틴에서는 Texas Telemedicine Project로 전문의들간의 상호컨설팅 시스템을 구축해 지방의 의료수준을 높이고 있고 적어도 환자수송비용 등 약 14%의 경비를 줄이고 있다.

- 개인건강정보 시스템: 미국에서는 24시간 가용한 개인건강정보 시스템을 구축하여 개인의 건강에 대한 의사결정을 돕고 있다. 실제로 의사를 찾아오는 환자 중 50~80%가 의사의 진료가 필요없는 경우가 많다고 한다.

- 하버드대 지역 건강 계획과 Electric Data System이 만든 Inter Practice System은 많은 터미날을 노인, 임산부, 어린아이가 있는 가족들에게 공급해 주어 자가 진단을 돕고 있다.

지역주민 이용

- 일리노이주의 피오리아에서는 Heartland FreeNet을 제공하여 중앙 일리노이 시민이 24시간 이용가능한 지역정보를 제공해 주고 있다. 이 정보는 사회 서비스의 113개 분야를 포함하는데 이들의 예로는:

- 1년 동안의 지역활동 달력
- 미국 적십자
- 일리노이주의 직업 정보 서비스
- 지역사업에 관련된 자문
- 지역정부 정보 등이다.

- 몬타나주의 1개 교실 밖에 없는 크기의 114개 학교와 Western Montana 대학을 연결시킨 전자사서함을 1988년부터 Big Sky Telegraph란 시스템을 이용해 제공하고 있다. 또 이들을 이용해 즉, 학교, 도서관, 여성센터, 병원 등을 연결한 가상공동사회를 가능하게 해주고 있다.

- OMB watch와 Union Institute가 운영하는 RTK NET(Right-T-Know Computer Network)는 EPA(환경보전국)로 하여금 환경보전에 관한 여러 정보를 공중에게 제공하여 환경문제에 공헌을 하고 있다.

- 뉴욕 시에는 현재 소득이 낮은 할렘가에 광섬유를 포설하여 주택 프로젝트로 운영하는 지역공동 거주자와 정부 사무실, 학교 간에 상호 비디오 회의 시스템을 설치해 미혼모 교육 등에 이용하고 있다.

연구

대도전이라 불리는 일기예보, 에너지 효율 극대 자동차, 생명구조 의약품, 은하수 생성 이해 등의 문제를 해결하는데 고속망을 연결 이용 가능하게 하고 있다.

평생교육

- NSF에 의해 지원받는 Global Laboratory Project는 미국의 27주와 외국 17개국의 101개 학교를 연결해 서로 정보를 주고 받고 있다.

- 텍사스주의 TENET(Texas Education Network)은 25,000 교육자를 연결해 Internet의 정보를 교실에서 볼 수 있게 해주고 있다.

효율적인 정부를 만들

엘 고어 미국 부통령은 NPR(National Performance Review)에서 효율적인 정부를 주장하고 있다. 이를 위한 한가지 예로 Info/California 시스템은 도서관이나 백화점에 있는 정보문의처(Kiosk)를 연결해 주는 네트워크 시스템으로 자동차 재등록, 직업소개등록, 임대/임차인간의 분쟁해결, 학생회비 대여지원 등 90개 이상의 분야에 대한 정보를 제공해 주고 있으며, 실제로 개인과 회사가 직업을 구하는데 드는 비용을 개인당 40불에서 150불까지 줄여주고 있다.

2. NII를 위한 기술 개발 및 구축사례

NII를 위한 기술 개발 및 서비스 제공 가능성에 대한 시험은 주로 NREN을 통해 이루어지고 있다. <표1>, <표2>와 같이 초고속의 대역폭 제공 기술, SONET 및

ATM교환기술, 고속 LAN과의 접속, 초고속망 이용기술 등의 개발과 시험을 위해 상업자금 시험망 사업인 NIIT(National Information Infrastructure Testbed), SMART VALLEY, XIWT, Collaboratory on Information Infrastructure가 Pilot Project로 수행되고 있다. 또한, <표2>와 같이 AURORA, BLANCA, CASA, NECTAR, VISTAnet의 5개 정부지원 시험망 사업이 수행되고

있다. 이 외에도 BAGnet, ATDnet, DREN ACTS AAI, NYNET, NLANR 등의 시험망이 이용되고 있다. 이러한 NI의 구축사례는 앞서도 언급된 3개의 주체인 장거리/시내 전화회사, CATV사, 그리고 Internet 이용자들이 정보고속도로의 선점을 위해 실제 구축을 하고 있다.

표 1. 상업자금 시험망

| 시험망 | 대상지역 | 관련 사업자 | 연구 기관 | 수퍼컴퓨터 센터 | 대학 | 연구내용 |
|----------|-------------------|---|---|--|--|---|
| AURORA | Northeast | IBM Bellcore Bell Atlantic NYNEX MCI | | | MIT University of Pennsylvania | 각 지점은 여러개의 Sonet OC-12(622bps) 회선으로 연결되면 Bellcore의 실험용 ATM 교환기를 갖추고 서로 다른 형태의 통신량에 따른 성능비교 및 고속네트워크에 워크스테이션을 효율적으로 접속하는 방법 연구 |
| BLANCA | 전지역 | AT&T | Lawrence Berkeley Laboratory | National Center for Supercomputing Applications | University of Illinois University of Wisconsin University of California Berkeley | ATM 교환기를 이용하여 각 지역의 LAN을 연결하고 음성, 화상등 서로 상이한 종류의 트래픽을 네트워크에서 처리하는 방법 연구 |
| CASA | Southwest | MCI Pacific Bell U.S. West | Jet Propulation Laboratory Los Alamos National Laboratory | San Diego Supercomputer Center | California Institute of Technology | 기후 모델, 화학반응 계산 등 수퍼 컴퓨터 관련 응용에 관한 연구 |
| NECTAR | Pittsburgh | Bellcore Bell Atlantic | | Pittsburgh Supercomputer Center | Carnegie Mellon University | 기가급 LAN과 수퍼 컴퓨터를 연결하거나 기가급 WAN에 연결하는 접속문제 연구 |
| VISTAnet | North Carolina | Bell South GTE | | North Carolina Supercomputer Center(at MCNC) | University North Carolina-Chapel Hill North Carolina State University MCNC | 의료영상, 초고속 프로토콜 등 수퍼 컴퓨터 관련 응용에 관한 연구 |

(TAA 저널 35호에서 인용)

표 2. 정부지원 시험망

| 시험망 | 관련 사업자 | 기술적 사항 | 연구 내용 |
|--|--|---------------------------------|--|
| NIT(The National Information Infrastructure Testbed) | AT&T, Department of Energy, Novell, Hewlett-Packard, Ohio University, Pacific Bell, Sprint 등 18개 기관 | ATM과 LAN간 접속기술 개발 | - ATM, FDDI, Frame relay 및 인터넷을 이용한 정보 고속도로 개념 정립 |
| SMART VALLEY | 3Com, Hewlet-Packard, Pacific Bell, Silicon Graphics, Stanford University 등 | 응용 소프트웨어 개발 | - 공공 및 민간의 협력을 통한 응용 소프트웨어 개발로 정보고속도로의 발전을 증진 |
| XIWT(The Cross-Industry Working Team) | Apple Computer, AT&T, Bellcore, BellSouth, IBM, MCI, Motorola, Nynex, Intel, Hewlett-Packard 등 19개 기관 이상 | 네트워크의 설계, 이동성, 서비스 및 응용분야의 기술개발 | - 각 가정 및 사무실에 Giga bps급으로 전송가능한 기술 개발 - XIWT의 궁극적인 목표는 어디서나 손쉽게 이용가능한 서비스를 제공할수 있는 정보 고속도로를 건설하는 것임 |
| COLLABORATORY ON INFORMATION INFRASTRUCTURE | Bellcore, RBOCs, Capital Cities /ABC, DEC, Hewlett Packard, Northern Telecom, Wiltel 등 | | - 사용자 인터페이스 및 네트워크 운영과 같은 실질적인 문제들의 해결방안을 모색 |

(TTA 저널 35호로부터 인용)

2.1 5대 Gigabit 시험망을 통한 구축사례
5대 gigabit 시험망 형상은 <그림 3>와 같다.

가. AURORA

Aurora는 IBM, MIT, BCR(Bellcore Lab.), U Penn 등의 네 연구소들이 연결되어 있다. 전송선로는 OC-12(622 Mbps)로 하고 전송방식은 크게 ATM, PTM(Packet Transfer Mode) 두가지의 모드를 계획하고 있다. 여기서 PTM은 ATM과는 달리 가변길이의 패킷 전송 모드를 말한다.

이를 위한 스위치 구조는 Sunshine 스위치와 PlaNET을 계획하고 있다. Sunshine 스위치의 경우 155Mbps 처리능력을 갖는 4개의 포트를 묶어 하나의 입출력 단자로 하여 622Mbps의 전송속도를 갖도록 한다. 이와는 달리 PlaNET은 가변길이의 패킷 전송이 가능한 6Gbps급의 shared medium broadcast 시스템이다.

이러한 bockbone 망에 사용자 장치를 접속하기 위한 지역망을 크게 3가지로 계획하고 있다. 호스트를 backbone망에 직접 스타형태로 붙이는 Sunshine star 구조와 각 호스트를 shared medium access 네트워크에 접속시킴으로써 경제적 이득을 얻을 수 있으나 사용자간 자원할당문제가 제기되는 ORBIT ring (PlaNET ring) 구조 그리고, 저가의 DAN(Desk Area Network)인 switched access network 접속시킴으로써 고속의 망 자원을 충분히 활용하는 VuNet 구조 등을 연구하고 있다.

이러한 전체적인 망구조와는 별도로 기존의 망 자원을 이용할 수 있는 연동구조를 제시하였으며, 고속의 망환경에서 병목현상이 나타나는 수송계층을 개선한 RTP(Rapid Transport Protocol)에 대해 연구 중에 있다.

본 프로젝트에서 제시하는 응용프로그램으로 원격

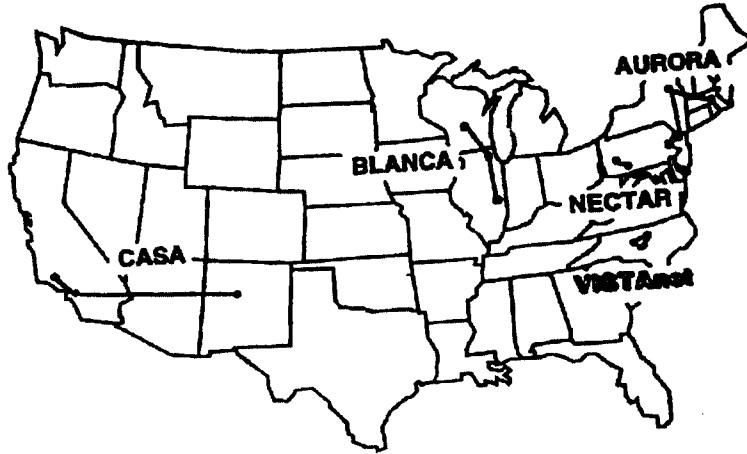


그림 3. 5대 시험망의 망 형상

교육 환경과 다자간 멀티미디어 화상회의 시스템을 제시하고 있다.

나. BLANCA

BLANCA 시험망은 NSF, ARPA 와 AT&T Bell 연구소에 의해 지원받는 시험망으로 Xunet 에서 발전되었다. 이 시험망의 목표는 가상회선 기간망을 통해 TCP/IP를 이용하는 host들간에 고속 광대역망을 시연하는 것이다.

다. CASA

CASA는 NSF, ARPA, CNRI(Corporation for National Research Initiatives) 에 의해 지원받는 시험망으로 Caltech, JPL, LANL, SDSC, UCLA 등이 참여하고 있

다. CASA 의 목표는 gigabit으로 연결된 슈퍼컴퓨터를 이용하는 분산응용프로그램을 보이기 위한 것으로, *

- Global Climate Modeling (GCM)
- Interactive, Real-Time Terralu Visualization (CALCRUST)
- Quantum Chemistry Reaction Dynamics 를 연구하고 있다.

CASA 컴퓨터는 HIPPI LAN의 일부로 연결되어 있어, 이 HIPPI frame 을 광대역의 SNET Payload 로 하여 복수의 OC-3 (155Mbps) 광섬유를 통해 보내진다.

라. NECTAR

NECTAR는 Bellcore, PSC (Pittsburgh Supercomputing

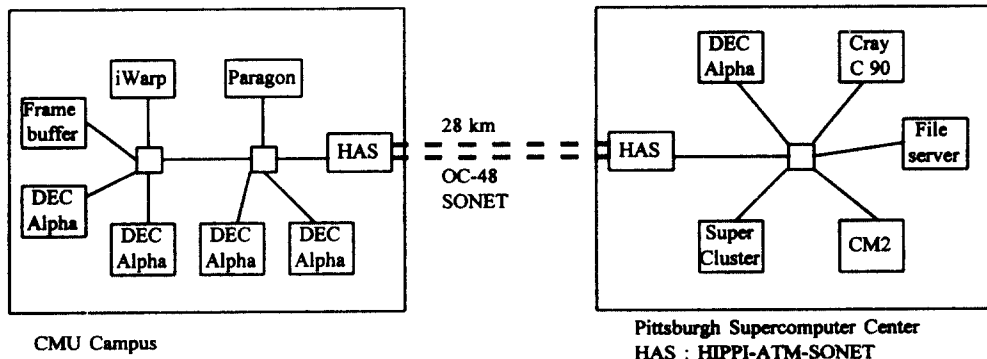


그림 4. NECTAR의 망구조

Center), Carnegie-Mellon, Bell Atlantic, Bell of Penn 이 참여하는 시험망으로 원래의 Nectar Project, Gigabit Nectar 와 ATM에 근간을 둔 Credit Net 의 세대제로 발전해 나가고 있다.

그림에서 보는 바와 같이 NECTAR에서는 분산처리 환경을 위한 고속망에서 야기되는 병목현상을 해결하고 HIPPI 방식의 근거리 망을 통합하는 수단을 제공하고자 한다. 이를 바탕으로 한 응용서비스 방안 등이 제시되고 있다.

마. VISTAnet

VISTAnet 역시 슈퍼컴퓨터를 활용하고자 하는 Five testbed 의 하나로 North Carolina 지역에서 원격진료를 응용프로그램으로 연구하고 있다. 그림 5에서는 이러한 분산 컴퓨터 환경을 나타내고 있다.

이러한 통신 환경을 주축으로 dynamic radiation therapy 시스템을 구성하고 있는데, 이는 종양치료를 위한 방사선 요법에 이용되는 시스템으로 여러개의 CAT 화면을 종합하여 하나의 3차원 모의 환경을 제

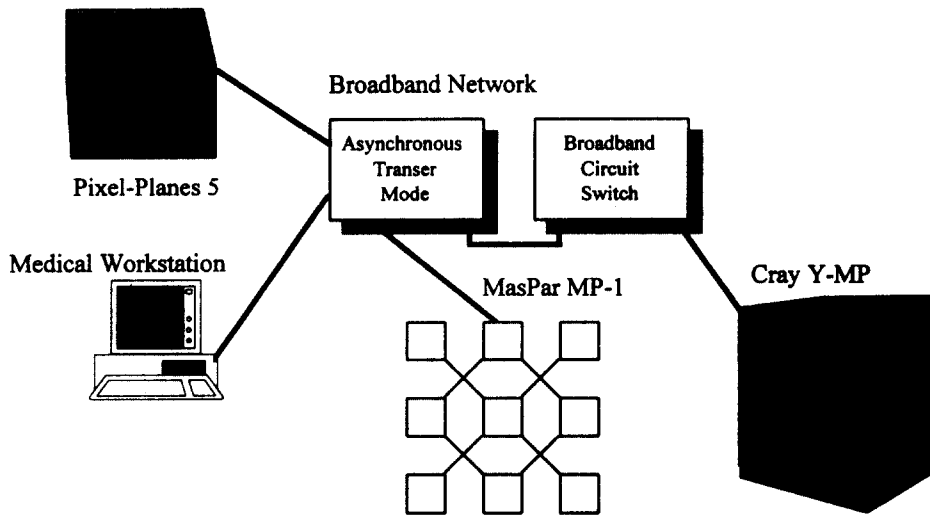


그림 5. Vistanet의 망구조

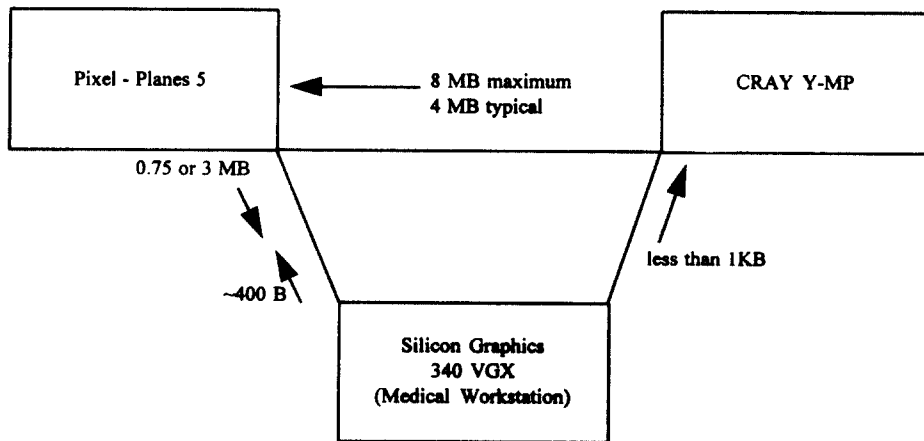


그림 6. 각 요소들간에 요구되는 전송 속도

시함으로써 정확한 방사선 치료부위를 얻고자 한다.

<그림 5>에서도 보여지듯이 본 프로젝트는 슈퍼컴퓨터의 연산능력과 병렬처리 전용 시스템에서의 병렬처리 능력, 그리고 화상 전용 처리 컴퓨터에서의 화상처리 등을 특화, 분산시키고, 망을 통해 통합하는 작업을 실시한다. 이러한 시스템을 구축하기 위해서는 개별적인 각 시스템에서의 인터페이스 구성이 필요에 따라 실시간 처리가 가능한 인터페이스를 개발하고 있다. <그림 6>에는 이러한 각 요소들간에 요구되는 전송 속도를 나타내고 있다.

2.2 그 외의 시험망

가. NCIH(North Carolina Information Highway)의 구축

NCIH는 1992년 1월 BellSouth, Carolina Telephone, 과 GTE 의 전화회사들이 ATM 교환기와 SONET 을 이용해 구축한 VISTANet을 이용한다. NCIH 는 교육, 건강진단, 사회범죄문제, 경제발전, 정부서비스를 위

해 구축되었고 ATM Cell Relay, SMDS, Circuit Emulator 을 모두 지원한다.

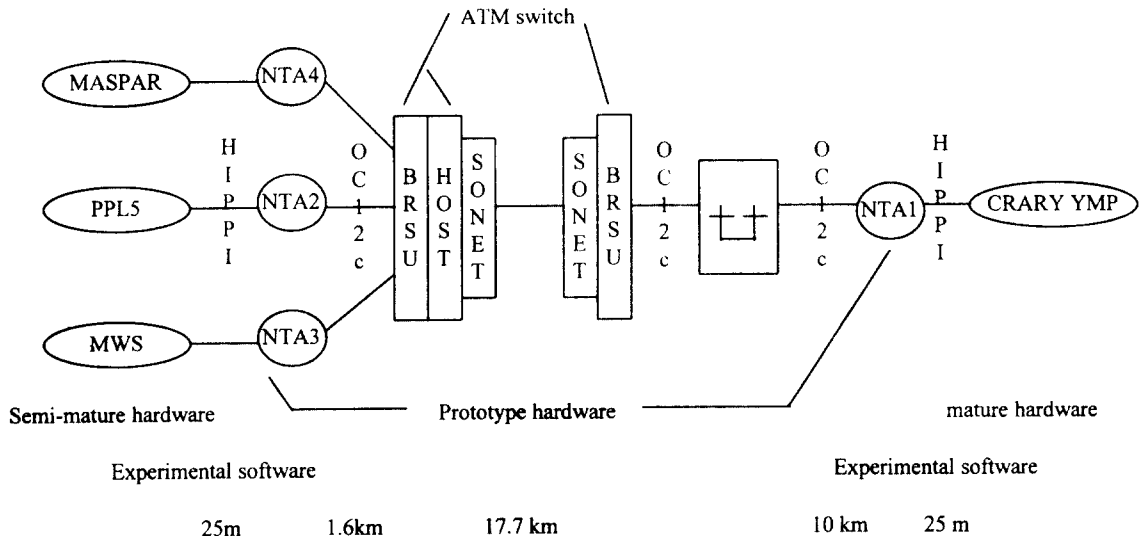
NCIH의 구조는 <그림 7>과 같다.

<그림 8-a>에서 보는 바와 같이 NT2의 역할을 하는 ATM Service Mux는 ATM교환기와 155Mbps 로 연결되어 있고 NT2는 SMDS 와 45Mbps의 속도를 지원한다. 또한 MCU는 멀티포인트 연결시 제어를 다루고, Network Control 은 원격교육시의 세션제어 역할을 담당한다. <그림 8-b>는 95-96년의 NCIH 의 구조를 보이고 ATM 교환기가 더 설치되고, 사용자측에서도 MPEG-2 보드가 ATM Service Mux에서 지원된다.

NCIH의 서비스-원격교육

NCIU의 원격교육 서비스구조는 <그림 9>와 같다.

이 그림에서 보는 바와 같이 각각 교실들은 155Mbps(OC-3) 선로로 ATM 교환기에 연결되어 있고, 멀티포인트를 제어해 주는 MCU는 각각의 교실에 DS-3(45Mbps)로 연결 되어 있다. 관리자가 세션을



- BRSU : Broadband remote switch unit
- PPL5 : Pixel planes 5
- MWS : Medical workstation
- NTA : Network terminal adapter
- HIPPI : High-performance parallel interface
- MASPAR : Massively parallel processor

그림 7. VISTA net의 구조

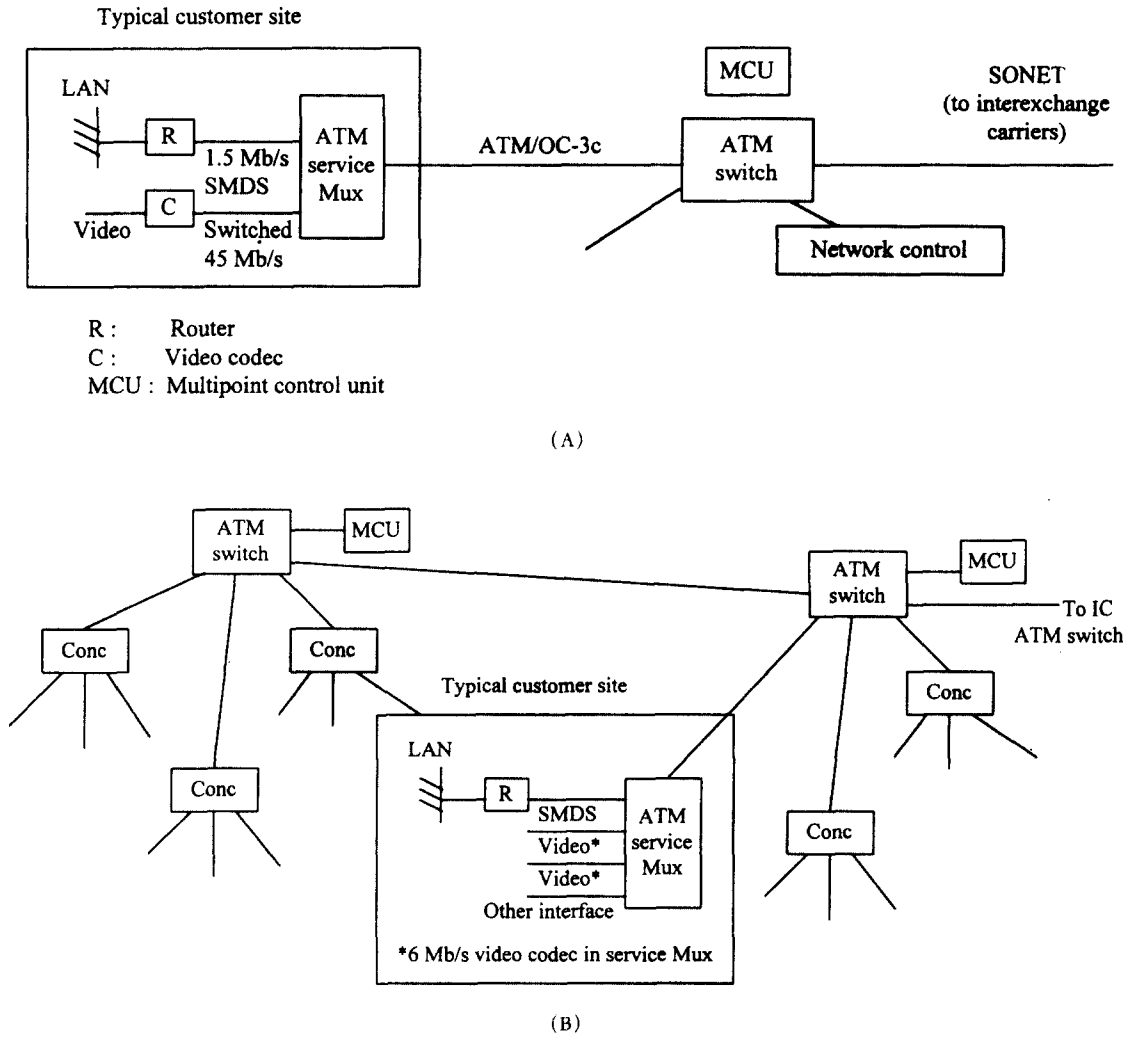


그림 8. NCII의 LATA 구조

계획하면, 각 교실들은 세션의 시작/끝 시간을 알게 된다. 세션 계획 프로그램은 또한 그 세션을 위한 MCU를 찾아주고 이에 필요한 자원을 예약해 준다. 관리자는 세션계획을 미리 볼수도 있고 취소할 수도 있다.

나. ATDnet (Advanced Technology Demonstration Network)

ATDnet는 워싱턴 D. C지방에 최근 구축된 고성능 네트워크시험망으로 미래의 Metropolitan Area Network를 보여주기 위한 것이다. 미연방 기구와 국방성

기구간의 정보교류를 위해 ARPA에서 만든것으로 다양한 네트워크연구와 시범의 주도를 목적으로 하여 ATM과 SONET의 기술 접속에 바탕을 둔다. 처음에는 OC-48 (2.5giga bps)로 연결된다.

다. DREN(Defense Research Engineering Network)

DREN은 미국방성의 HPC(High Performance Computing)센터 간을 연결해서 이 센터의 과학자들의 연구를 돕도록 하는 통신망으로 1993년 1월에 개통되었다. 95년 현재 45Mbps로 5개의 주요 HPC센터들이 연

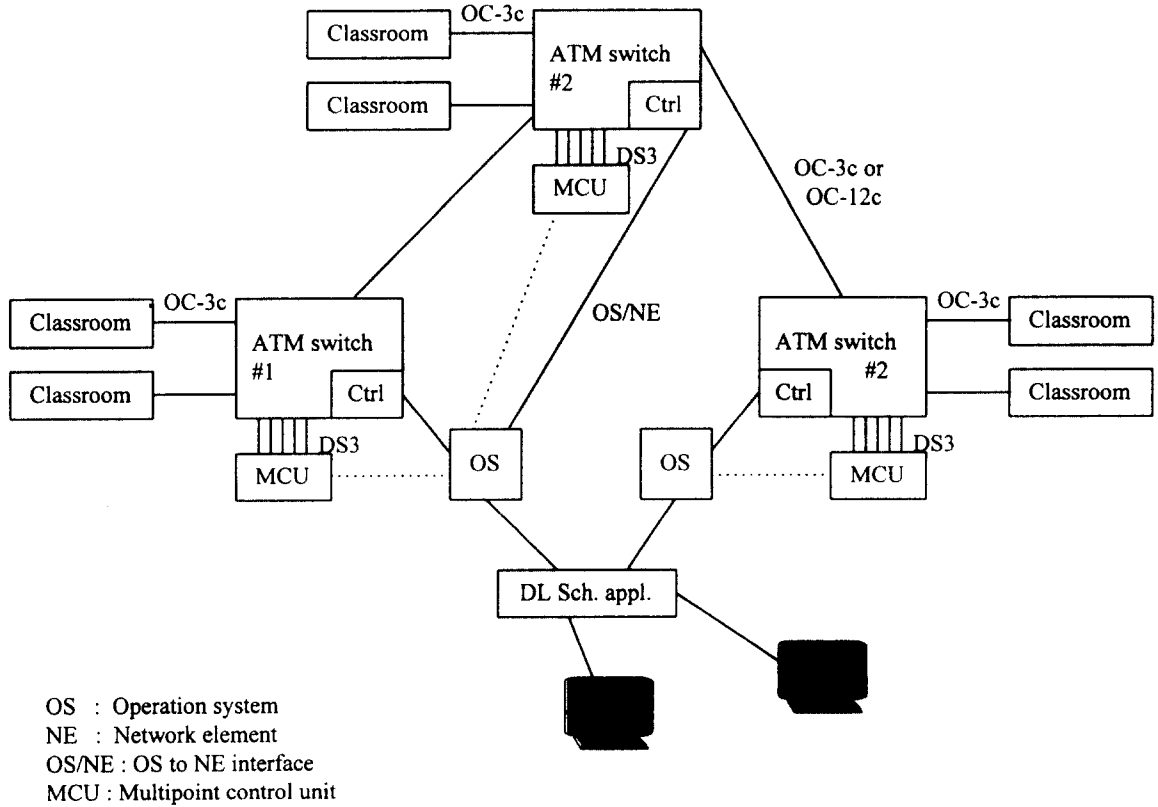


그림 9. 원격 교육을 위한 NCIH 구조

결되어 있고 5년내에 분산응용서비스들을 teraops (trillions of operations per second)로 운용 할수 있게 하는 목표를 갖고 있다. 이 통신망의 주요 설계 요소로는 실시간 응답, 저지연변이, 신빙성 있는 전송 그리고 보안을 통한 데이터 보호 등이다. 따라서 ATM-SONET 환경에서 동작하는 고속의 비화장비개발등이 이 통신망의 목표중의 하나이다.

라. AAI(The ACTs ATM Internetwork)

AAI는 ARPA연구망으로 광대역 ATM연결을 통해 이루어진다. AAI는 DREN Testbed로 알려진 DoD HPC 센터와 MAGIC, ATDnet 시험망을 연결시켜 준다. ATM 셀 전달은 NEC스위치를 이용하는 Sprint사에 의해 전달되고 각 시험연결센터는 Fore의 ASX-200으로 연결되어 있다.

이 시험망의 주용 연구사항은 :*

- Network Signalling

- Congestion Management
- Multicast (ATM and IP)
- Gateways to non-ATM LANs 등이다.

마. NLANR (a National Laboratory for Applied Network Research)

NLANR은 전국적인 통신망 구조의 진화를 촉진하기 위하여 전국적인 슈퍼컴퓨터 센터들이 시작한 연구로 CTC(Cornell Theory Center), NCAR(National Center for Atmospheric Research), NCSA(National Center for Super computing Applications), PSC (Pittsburgh Supercomputing Center), SDSC(San Diego Supercomputer Center) 등이 참여한다. 이들은 통신망의 진화단계에서 아래와 같은 것을 지원한다.

협조 환경 구축

- text-based online 협동체
- multimedia 회의

- multicased 통신 정보획득
- 미들웨어 지원
- 실시간 LA 공기질·데이터
- Internet 조사 그룹
- 이용자원
- 슈퍼컴퓨터
- graphic engine
- 대용량 저장장치 등

바. VBNS(Collaboration on the very high speed Backbone Network Services)

NSF와 MCI장거리 전화회사는 고속의 vBNS를 제공하기로 협약을 맺었다. VBNS는 연구응용을 위한 고속의 데이터 처리 대역을 제공하여 궁극적으로 Internet사용자들에게 도움이 되는 기술과 응용을 개발 하라는 것이다. VBNS는 초반에 155Mbps로 각 수

퍼컴퓨터 센터를 연결하고 5년내에 2.2 giga bps의 전송속도를 갖도록 되어 있다.

VBNS 연결 site의 구조는 <그림 10>와 같다.

2.3 정보 고속도로 서비스 제공자 주체의 비교

앞서 언급한 바와 같이 정보 고속도로 구축의 주체는 지역 전화회사, CATV사, Internet 이라 볼 수 있다. 이들이 정보 고속도로를 구축할 경우의 상호 비교를 <표3>에 보이고 있다.

이 표에서 보는 바와 같이 미국 전화 회사의 장점은 이미 간선들이 97%이상 광 섬유화 되어 있다는 점이다. 하지만 지선들은 동선으로 교체해야 하는 단점을 가지고 있다. RBOC의 정보 고속도로 구축 방향은 현재 지선으로 포설되어 있는 통신망을 최대 활용하는 ADSL로 발전시키고 궁극적으로는 ATM으로 발전시키는 방향으로 나아가고 있다.

이미 미국 가정의 60%는 CATV를 보고 있다. 즉,

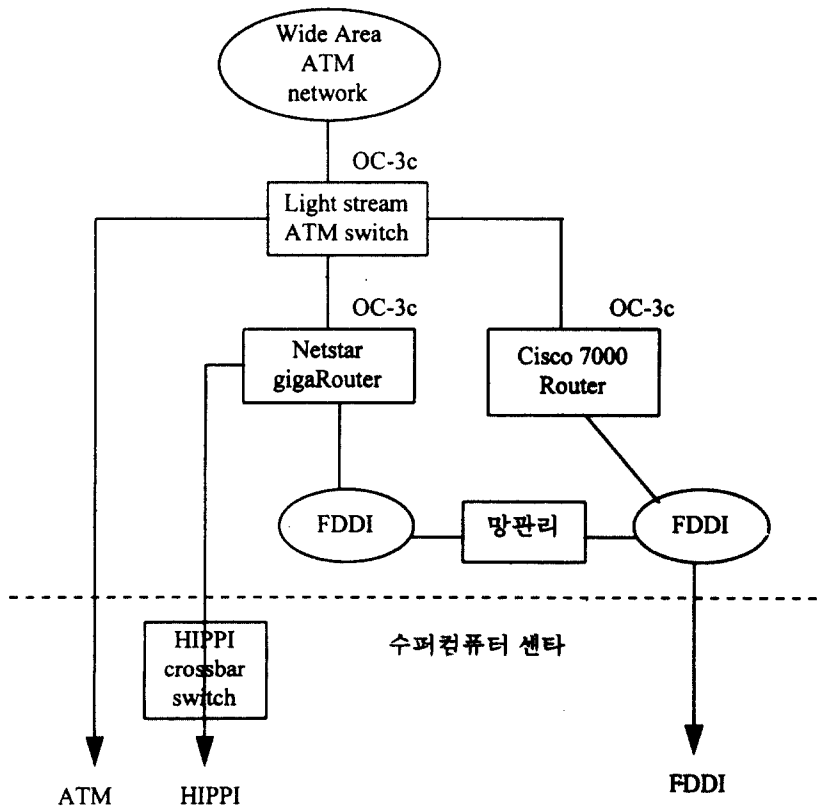


그림 10. VBNS site의 구조

표 3 정보 고속도로 구축 방식의 비교

| 구분 | 전화 회사(지역) | CATV | Internet |
|--------|-----------|------|----------|
| 접속 가능성 | △ | △ | △ |
| 비용 | ○ | △ | X |
| 사용편의 | ○ | △ | X |
| 기밀성 | △ | X | △ |
| 가입금기능 | ○ | △ | X |
| 정보 내용 | X | △ | ○ |
| 개방성 | △ | X | ○ |
| 광역 서비스 | X | ○ | X |

<한국전산원, 정보백서 '95에서 인용>

- 우세
- △ 보통
- X 열등

이미 지선이 동축케이블로 되어 있고 간선도 위성파 연결, 아날로그 광 섬유 등으로 되어 있어 대역폭에 있어서의 큰 장점을 가지고 있다. 하지만, 단방향 서비스를 양방향으로 바꾸어야 하는 단점이 있다. 현재 아날로그를 hybrid CATV로 바꾸어 가며 정보고속도로의 구축에 참여 하고 있다.

Internet의 큰 장점은 이미 많은 초고속 이용 서비스가 DB구축을 중심으로 제공되고 있다. 미국내의 Internet 간선은 T3급(45 Mbps)으로 연결되어 있다는 점이다. 하지만 단점은 모든 사람이 쉽게 이용하기 위한 Interface가 아직도 문제가 되고 있다.

IV. 앞으로의 동향

미국 정보 고속도로의 기반이 되는 NII구축에서 정부의 역할은 백악관이 구성한 IITF(Information Infrastructure Task Force)에 의해 확실히 정의되어 있다. 또 FCCSE(Federal Coordinating Council for Science, Engineering, and Technology)의 subcommittee인 HPCCT(High Performance Computing, Communication and Information Technology)와 긴밀하게 협조하여, NII 개발을 위한 학교, 병원, 도서관들을 이용한 공공 서비스 개발에 기본적인 정부의 투자를 하고, 정보 고속도로의 구축할 수 있는 환경을 계속 완화한다는 것이다. 실제로 미국 정부는 공공 서비스 개발과 기술 개발지원을 위해 HPCCI(High Performance Computing and Communication Initiative)를 위해 1조 달러를

1994년 예산에서 지원했고 1억 달러를 교육, 건강, 디지털 도서관의 응용서비스에 추가로 지원했다. 또한, 학교, 병원, 도서관을 위한 NTIA 이용 서비스 시연을 위해 5천만 달러를 NTIA grant로 지원하였다. 또한, NPR(National Performance Review)를 통해 본 바와 같이 전자정부(Electronic Government)를 표방하여, 모든 사람에게 공평하게 정부의 서비스를 제공하는 작업을 증진시키려 한다.

이와 같은 측면을 볼 때, 미국의 NII에 기반을 둔 정보 고속도로는 앞으로도 계속 하여 실제 정보 전송 부문은 민간 사업자들의 경쟁에 맡겨 구축을 하고, 모든 사람에게 혜택이 갈 수 있는, 특히, 학교, 도서관, 병원 등의 응용서비스 개발을 더욱 정부차원에서 지원하고 정부의 대민 서비스 개발을 확대할 계획을 갖고 있다.

그리고 이러한 NII 기반을 GII로 발전시켜 세계 어느 시민이던지 공평하게 정보 서비스의 혜택을 누릴 수 있는 환경을 조성하고자 한다. 이를 위해 현재 GII Project로 11가지의 사업을 국가간의 협동연구로 수행중이다. 이들은 아래와 같다.*

- 세계적인 정보 구축(Global Inventory)
- 광대역 망의 세계적 상호 연동
- 상이한 문화권 간의 교육과 훈련
- 전자 도서관
- 전자 박물관과 전시장
- 환경/천연자원 관리
- 세계적 위기 대처 방안
- 세계적 건강 진료 응용
- 정부 정보의 on-line화
- 세계적인 정보 개방 시장
- maritime 정보 시스템

참 고 문 헌

1. Information Superhighway home page. 1995. 10.
2. The Administration Agenda for Action Version 1.0
http://sunsite.unc-edu/mii/NII-Agenda-for-Action.html
3. Framework for National Information Infrastructure Service, NIST, July, 1994.
4. 초고속 정보 통신 특집, TTA 저널 35, 36호. 1995.
5. "Special Issue, North Carolina Information Highway" IEEE Network, 1994, 11/12, vol No. 6

6. The Global Information Infrastructure Agenda for Cooperation.
7. 1995국가 정보화 백서, 한국 전산원 1995
8. CASA Testbed ; www.nlanr.net/CASA/casa.html
9. AAI ; <http://www.arl.mil/HPCMP/AAI>
10. DREN ; <http://www.arl.net/ATDnet>
11. ATDnet ; <http://www.atd.net/ATDnet>
12. NLANR ; <http://www.nlanr.net>



李載用

- 1977년 2월 : 연세대학교 전자공학과 학사
 - 1984년 5월 : Iowa 주립대 컴퓨터 공학과 석사
 - 1987년 5월 : Iowa 주립대 컴퓨터 공학과 박사
 - 1977년 3월 ~ 1982년 6월 : 국방과학연구소 연구원
 - 1987년 7월 ~ 1994년 8월 : 포항공과대학교 전자계산학과 부교수
 - 1994년 9월 ~ 현재 : 연세대학교 전자공학과 부교수
- ※ 연구 관심 분야 : 고속통신 프로토콜, 망관리, 프로토콜 적합성 시험 등.