

《主 題》

국내 초고속 정보통신망 기술개발 전략

공 상 환 · 오 길 록

(한국전자통신연구소)

■ 차 례 ■

I. 서 론

II. 초고속 정보통신망의 개념

III. 기술개발 추진계획

IV. 선도시험망 구축

V. 결 론

I. 서 론

선진국들은 21세기 세계경제 주도권 확보를 위하여 초고속통신망의 구축사업을 국가전략사업으로 추진 중에 있다. 정보통신 기술은 경제적 중요성이 크고 사회적 파급효과가 큰 기반기술이라는 특징을 갖고 있어 향후 경제사회의 변혁을 주도할 것으로 예상된다. 이러한 중요성을 인지하여 우리도 초고속 정보통신망 구축을 위한 기본계획을 수립하고, 광대역 공중통신망 및 국가정보망의 구축계획, 소요기술개발 및 선도시험망(testbed) 구축계획 등을 수립추진 중에 있다. 초고속 정보통신망의 구축은 당국적으로 차세대 정보통신의 기반을 조성하고 서비스 이용의 활성화와 수요의 선도적 창출을 통하여 정보화 사회를 조기에 정착시키는 데 있다 하겠다.

초고속 정보통신망의 구축과 관련한 외국의 동향을 살펴보면, 미국의 경우 광대역 멀티미디어 통신에 의한 Global Network화를 각계층에서 요구하게 됨에 따라 정보통신의 infrastructure라고 할 수 있는 Electronic Superhighway를 미국 전 지역에 전개하는 구상을 현실화시키고 있다. 클린턴 대통령과 고어 부통령을 중심으로한 새 정권은 정보통신망의 정비가 곧 미국 경제의 재생에 직결된다고 전망하고 이러한 정책을 추진하기 위해 1993년에 연방정부가 1.2억불을 지

원함과 아울러 향후 10년간 170억 달러(한화 13조 6,000원)을 광섬유 초고속통신망 구축에 투자할 계획에 있다. 구체적인 방안으로는 National Science Foundation(NSF)가 주축이 되어 추진 중인 High Performance Computing and Communication(HPC&C)이라는 프로그램을 통해 National Research and Education Network(NREN)을 구축하고 Gigabit Network 기술, 유전공학, 분산처리, 가상현실, 전자도서관 등 다양한 분야의 연구를 위한 testbed를 운용하고 있다.

유럽에서는 1995년까지 유럽 공동체(EC) 전역에서 첨단 통신 서비스를 가능하게 하는 통합 광대역 통신망(IBC)의 도입을 추진 중에 있으며, 범유럽 공동연구 프로그램인 R&D Advanced Program in Europe(RACE)를 통하여 광대역 통신, 지능망 서비스, 이동 및 개인통신, 이미지 및 데이터 통신 등의 기술개발을 추진 중에 있다. 이외에도 ESPRIT 프로젝트, High Performance Computing and Networking Program 등 많은 프로그램들을 EC 전체, 또는 각 국가별로 기술개발에 박차를 가하고 있다.

일본의 신사회 자본건설 역시 정보통신분야의 기술개발을 추진하기 위한 장기적인 투자 계획의 일환으로, 소비세를 높여서 들어온 수입을 국민의 세금을 낮추는 데 활용함과 아울러 나머지를 고속도로나 광통신망의 구축 등 장기적인 투자를 하는 계획을 추진

하고 있다. 2015년까지 일본 전역에 광가입자 망을 구축함으로써 영상화, 지능화, 개인화된 서비스를 일반 국민에게 까지 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 구체적인 추진계획으로는 1994년말까지 1단계로 컴퓨터 통신수요를 고려한 전용기간망을 구축하고, 2단계인 1996년까지 멀티미디어 서비스 노드의 도입과 망관리 기능을 정비하는 계획을 진행시키고 있다.

국내의 기술현황을 살펴보면 광대역 종합정보통신망의 구축을 위한 HAN/B-ISDN 연구개발 사업의 추진으로 공중통신망의 핵심분야에 대해서는 소요기술을 개발 중에 있으나, 통신망 서비스를 고도화된 정보 서비스, 응용서비스의 형태로 연계시키는 초고속 정보통신 서비스의 소요기술 확보는 미흡한 실정이다. 즉, 정보구조의 설계나 통신망 접속기술, 프로토콜 기술, 고도의 응용 S/W 구현기술등이 정보화 사회를 대비하는데 있어서 하루속히 강화해야 할 분야들이라고 할 수 있다.

II. 초고속 정보통신망의 개념

1. 개념 및 범위

초고속 통신망의 기술개발에 대한 설명에 앞서 먼저 초고속 정보통신망을 어떠한 개념과 범위의 것으로 받아들여야 하는 데 대한 정리를 해 볼 필요가 있다. 물론 이미 유사한 계획을 추진하고 있는 외국의 경우도 그 궁극적인 목표는 멀티미디어 광대역 서비스를 제공하는 정보고속도로를 건설하는 데 있다 할지라도 국가적인 환경이나 주관하는 기관 등에 따라 망의 구축방식이나 서비스 목표, 중점 기술개발 과제에 영향을 줄 수 있다고 하겠다. 물론 우리도 보는 관점에 따라 개념과 정의를 다르게 할 수도 있겠으나 여기서는 초고속 정보통신 망을 그림 1에서 보여 주

는 바와 같이 초고속 국가 정보망과 광대역 공중통신망을 포함하는 범국가적 정보통신망으로 개념을 정리해 보고자 한다. 여기서 국가정보망이란 공공성을 갖는 이용자 그룹(예 : 행정기관, 교육기관)이 공중서비스 이전부터 저렴한 요금(경우에 따라 무료)로 초고속 정보서비스를 이용하는 망을 말하며, 광대역 공중통신망은 일반 국민이 통신요금을 지불하고 초고속 정보서비스를 이용할 수 있는 망으로 통신사업자가 망을 구축하고 운영하는 망을 가리킨다. 초고속 기간망이라 함은 국가정보망의 기간망으로 행정전산망, 교육연구망 등의 backbone이 되는 기간 통신망으로, 이 기간망은 개별 전산망들과 이를 이용하는 이용기관 사이의 보다 효과적인 정보채널 역할을 담당하게 되는 것이다. 선도시험망은 초고속 정보통신망의 구축에 앞서 testbed로 이용될 별도의 소규모 통신망이며, 초고속 정보통신 서비스나 소요 핵심기술들의 신행개발을 위해 이용할 뿐 아니라 다양한 정보통신 관련기관들에게 이용하도록 하므로써 장차의 초고속 정보통신망의 수요예측, 규모판단이나 서비스의 홍보 등에도 활용된다.

2. 기능구조

초고속 정보통신망은 전달기능을 기본으로하는 통신망 위주의 기능이나 서비스 뿐만 아니라 고속망을 통하여 전달된 데이터를 최종 사용자에게 유용한 형태의 정보로 이용될 수 있도록 가공하고, 표현하는 일련의 기능들을 포함해야 한다. 도시된 그림 2는 이와 같이 초고속 정보통신망의 기능구조를 total system의 차원에서 살펴 본 것이며, 이러한 기능구조를 모델화 하므로써 초고속 정보통신망이라는 시스템이 필요로 하는 기술들을 도출해 낼 수 있다. 초고속 정보통신망을 구성하는 기능들은 다음과 같이 서비스 기능, 데이

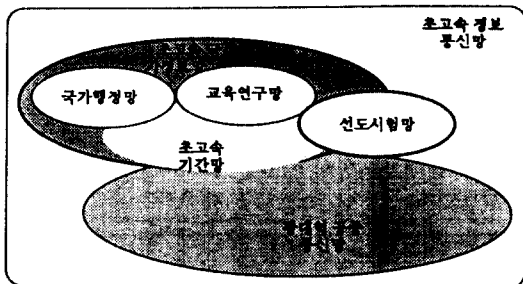


그림 1. 초고속 정보통신망의 개념

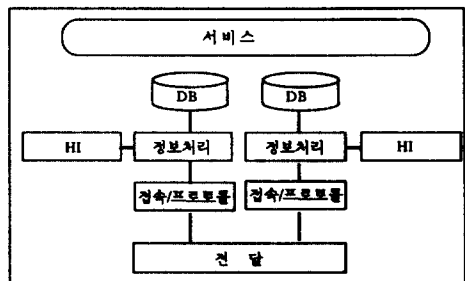


그림 2. 초고속 정보통신망의 기능 구조

타베이스 기능, 정보처리 기능, Human Interface(HI) 기능, 접속 및 프로토콜 기능, 전달 기능을 들 수 있다.

- 서비스 기능: 초고속 정보통신망이 보유하고 있는 정보처리 능력, 정보전달 능력을 종합적으로 활용하여 이용자가 원하는 서비스를 제공하는 기능
- 데이터베이스 기능: 대용량의 멀티미디어 데이터를 분산하여 초고속으로 저장하고 검색하는 기능
- 정보처리 기능: 문자, 음성, 그래픽, 정지영상, 동영상 등의 멀티미디어 정보를 초고속으로 처리하는 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 기능
- HI 기능: 자연스러운 형태로 정보를 이용할 수 있도록 지원하는 초고속 정보통신망과 이용자간의 인터페이스 기능
- 접속 및 프로토콜 기능: 다양한 형태의 멀티미디어 정보가 초고속으로 통신가능한 프로토콜 및 통신망과의 초고속 접속 기능
- 전달기능: 멀티미디어 정보를 초고속으로 전송, 교환하는 기능

3. 서비스

초고속 정보통신망의 서비스는 그림 3에서와 같이 크게 기본 서비스와 응용서비스로 구분해 볼 수 있으며, 기본서비스는 다시 통신망 자체에서 제공되는 전화, FAX, 영상회의 서비스와 같은 통신망서비스와 통신망 서비스를 토대로 실제 응용서비스를 지원해 주

서비스 구분	이 용 예	기술 분야	
정보통신 서비스	응용 서비스	- 원격 진료 - 원격교육 - 전자신문 - 행정 서비스	서비스 공학 HI 기술
	정보 서비스	- 정보검색 서비스 - 전자우편 서비스 - 멀티미디어 활동 작업 - 고속파일 전송	DB 기술 정보처리 기술
	기본 서비스		접속 및 프로토콜 기술
	통신망 서비스	- 전화, 영상전화 - FAX - 영상회의 - LAN 접속 - 전용선 서비스	전달 기술

그림 3. 초고속 통신망의 서비스

는 중간계층의 정보서비스로 구분된다. 응용서비스는 실제로 사용자에게 제공되는 원격진료, 원격구매, 관광안내 등과 같은 다양한 서비스들을 포함한다.

III. 기술개발 추진전략

1. 추진 방향

광통신망을 이용한 새로운 정보통신기반이 갖춰지면 고속 대용량의 양방향통신이 가능해져 통신, 방송 뿐만 아니라 타산업을 포함하는 새로운 비즈니스의 창조에 연결되어 그 경제 효과는 광대하게 될 것이다. 특히 이 광통신망을 이용하여 멀티미디어 서비스가 제공될 때의 효과는 배가될 것으로 전망된다. 이러한 예측을 통해 우리가 가져야 할 기술개발을 위한 기본 방향을 살펴 볼 때, 먼저 국민복지 향상에 필요한 새로운 광대역 멀티미디어 서비스들을 중점 발굴, 개발하는 것이 1차 목표가 되어야 할 것이고, 아울러 초고속 통신망의 소요기술중 캐남효과가 크고 경쟁력 확보가 가능한 핵심기술과 요소시스템에 대해서는 국내에서 자체적으로 개발을 추진하여, 그 결과는 초고속 정보통신망의 구현에 활용되어 지야 할 것이다.

초고속 정보통신망이 통신망과 다양한 정보시스템들의 복합적인 결합체라는 점을 고려할 때, B-ISDN이나 고속병렬 컴퓨터, 멀티미디어 워크스테이션, DBMS 등 기개발계획이 있는 부분은 계획대로 추진하되 초고속통신망과의 연계성을 고려하고, 추가적으로 소요되는 기술들은 신규과제로서 시급히 개발이 추진되어야 하겠다. 또한 선도시험망을 구축하여 운용함으로써 개발된 기술의 시험과 아울러 향후의 초고속 통신망의 주요서비스에 대해 선도적으로 시범운영하고 상용화에 따른 문제점들은 사전에 보완될 수 있도록 해야 할 것이다.

2. 서비스 이용환경 목표

기술개발의 중요한 목표는 결국 사용자에게 어떠한 수준과 내용의 서비스를 제공할 것인가를 설정하는 것과 직결된다고 할 수 있다. 서비스 이용환경 목표를 단계별로 살펴 보면, 제 1 단계('94~'97)의 목표는 디지털 TV급 멀티미디어 정보를 고속통신망을 통하여 이용할 수 있는 환경을 제공하는 것으로 한다. 제 2 단계('98~'02)에는 복합적으로 가공처리된 HDTV급 멀티미디어 정보를 기리에 관계없이 이용될 수 있도록 하는 서비스 환경을 구축하도록 발전시키며, 최종 제 3 단계('03~'07)에는 원하는 정보를 기

표 1. 분야별 서비스 이용환경 목표

단계 분야	1 단계('94~'97)	2 단계('99~'02)	3 단계('03~'07)
서비스 공학	디지털 TV급 동영상 검색서비스	지적인 HDTV급 동영상 자문서비스	실감통신에의한 정보서비스
정보처리	디지털 TV급 동영상을 비롯한 멀티미디어정보를 저장, 분산처리 및 입출력	그래픽 애니메이션, HDTV급 동영상을 저장, 초고속처리 및 입출력	광 컴퓨터로 홀로그램급 동영상을 처리
DB	대용량 멀티미디어 정보를 저장 관리하고 키워드 기반 자연어로 검색	HDTV급 동영상을 저장, 관리 하고 제한영역자연어로 검색	일상적인 회화 음성으로 연역적인 DB를 저장 및 검색
HI	유성명령어나 필답에 의해 개인용 정보통신기기와 대화하여 디지털 TV급 동영상 수준의 멀티미디어 정보 접근	간단한 몸동작이나 표정까지 활용하여 대화형으로 HDTV급 동영상 수준의 멀티미디어 정보 접근	사람에게 자연스러운 형태의 현장감있는 정보 접근
접속/ 프로토콜	정보통신기기를 155Mbps급 속도로 통신망에 접속	정보통신기기를 622Mbps급의 속도로 통신망에 접속	정보통신기기를 수 Gbps급 속도로 통신망에 투명하게 접속
전달	멀티미디어 정보를 155Mbps급의 속도로 전달하는 고속통신망	HDTV급 멀티미디어 정보를 622Mbps급 속도로 전달하는 초고속 통신망	홀로그램 급 동영상 정보를 수 Gbps급 속도로 전달하는 지적종합 통신망

리에 관계없이 자연스러운 형태로 실감나게 이용하는 환경을 목표로 한다. 이러한 단계별 목표를 기능분야별로 좀 더 구체적인 내용으로 설명한 표가 표 1에 소개된다.

3. 단계별 기술개발내용

3 단계의 단계별 서비스 이용환경 목표를 달성하기 위해서는 어떠한 분야의 연구내용을 다루어야 하는가가 기술개발의 핵심이 된다고 하겠다. 따라서 추진되어야 할 연구내용은 초고속 통신을 통해 활발한 이용이 예상되는 분야로써 국가정보망 서비스를 위해 활용될 수 있는 기술, 시장성이 높은 분야, 국제 경쟁력 확보를 위해 주요한 분야, 기술의 파급효과가 큰 분야들을 장단기적으로 다루어야 할 것이다. 특히 앞서 언급한 서비스 이용환경 목표는 단계별 기술개발 목표의 중요한 지침이 되며, 이들을 단계적으로 실현시키는 데 필요한 기술분야들을 살펴 보면 다음과 같다.

- 제 1 단계
 - 정보통신 서비스 기술개발
 - 멀티미디어 정보저장 및 처리기술개발
 - 정보통신 통합이용 기술개발
 - 초고속 통신접속 및 프로토콜 기술개발
 - 실감통신 기술개발
- 제 2 단계

- 초고속 정보처리 시스템 개발
- 멀티미디어 분산처리 기술개발
- 대화형 영상 및 음성 기술개발
- 10 Giga LAN 기술개발

• 제 3 단계

- 초고속 멀티미디어 프로토콜 기술개발
- 광자료처리 기술개발
- 광교환 기술개발
- 개인비서 컴퓨터 개발
- Tera급 망접속 기술개발

4. 추진전략

첨단 핵심기술을 효율적으로 개발하고, 서비스의 상용화를 실현하기 위해서는 무엇보다도 산·학·연이 고유역할에 맞는 공동연구 및 기술이전을 통하여 조기 기술확보와 아울러 신속한 기술파급이 이루어져야 한다고 본다. 또한 국제 경쟁력이 있는 기술을 확보하기 위해서는 선진기술의 적극적인 도입이 검토되어야 하며, 이를 위해서는 미흡한 기술분야에 대해 외국의 연구기관이나 학교 등과 공동연구를 통해서 세계적인 기술수준의 결과가 도출될 수 있도록하고, 아울러 그러한 기술들이 바로 우리의 기술로 확보되어야 할 것이다.

그림 4는 기술개발을 어떻게 일반 사용자에게 상용화된 서비스로 제공할 것인가를 요약적으로 설명한

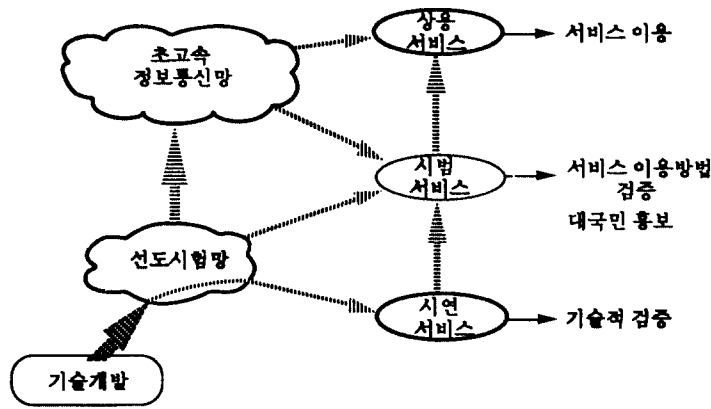


그림 4. 서비스 실현 방안

다. 먼저 초고속 정보통신 서비스에 필요한 요소기술들은 개발후 선도시험망을 이용하여 통합시험되며, 이러한 기술개발의 결과는 연구개발자에 의해 서비스 차원에서 시연을 통하여 기술적인 검증과정을 거치게 된다. 이러한 서비스들이 과연 일반 사용자에 의해 현실적으로 활용될 수 있는가에 대한 감증을 위해 소규모 지역이나 이용자를 대상으로 시범서비스가 실시되는 데, 이 과정은 서비스에 대한 대국민 홍보효과도 동시에 기대할 수 있다고 하겠다. 서비스의 충분한 홍보와 이용방법이 검증된 경우 비로서 최종사용자에게 상용화된 초고속 정보통신 서비스로써 공급될 수 있게 되는 것이다.

IV. 선도시험망 구축

1. 망구축 목표

미국의 NREN은 전국적으로 5개의 testbed 즉, Aurora, Blanca, Casa, Nectar, Vistaner을 통하여 gigabit 응용이나 network 기술들을 산학연 합동으로 연구할 수 있는 시험망으로 이용하고 있고, 유럽과 일본 역시 유사한 testbed의 구축을 통해 첨단 기술의 조기도입과 조기 실용화를 달성하고자 노력하고 있다. 선진국의 기술을 능가하는 연구개발과 구현기술의 검증 및 시연등의 목적을 위해 활용될 선도시험망의 구축규모를 단계별로 살펴보면 표 2와 같다.

2. 단계별 구축 방안

그림 5는 제 1 단계의 선도시험망의 모습을 개략적

으로 보여 준다. 단계별 선도시험망의 구축방안은 다음과 같다.

제 1 단계 선도시험망은 기간노드에 Broadband Digital Cross Connect System(BDCS)를 이용하여 초고속 전용망을 구축하고 데이터 접속노드는 MAN 또는 Frame Relay를 이용하여 데이터 교환서비스를 제공한다. 기간노드와 접속노드는 정보통신 관련 국책연구소나 통신사업자 연구소 등 첨단 및 집중 연구가 활발한 기관을 선정하여 구축한다.

제 2 단계 선도시험망은 기간노드에 ATM 교환기를 설치하여 초고속의 데이터 교환서비스를 제공하도록 하고 새로운 개념의 정보처리 기술을 시험할 수 있는 시스템을 구축하며, 대학과 정부기관, 산업체 등을 대상으로 망을 확장한다.

제 3 단계 선도시험망은 기간노드에 광교환기를 설치하며, 선광통신을 시험할 수 있는 환경을 조성하도록 하며, 광 정보처리 시스템을 구축하여 새로운 차원의 정보통신 응용 개발 환경을 구축한다.

3. 운용 방안

선도시험망은 첨단기구를 통하여 망의 구축과 운용을 선담함과 아울러, 망의 구축목적에 부합하는 운용기준을 설정하여 효율적으로 망이 활용되도록 해야 할 것이다. 특히 초고속 정보통신의 새로운 개념이나 기술의 타당성 시험이나 기술개발을 위한 환경 제공에 이용되도록 할과 아울러 가능한 많은 기관들이 이용할 수 있도록 해야 하겠다. 또한 광대역 통신망 구축을 위한 HAN/B-ISDN testbed와도 연동을 통한

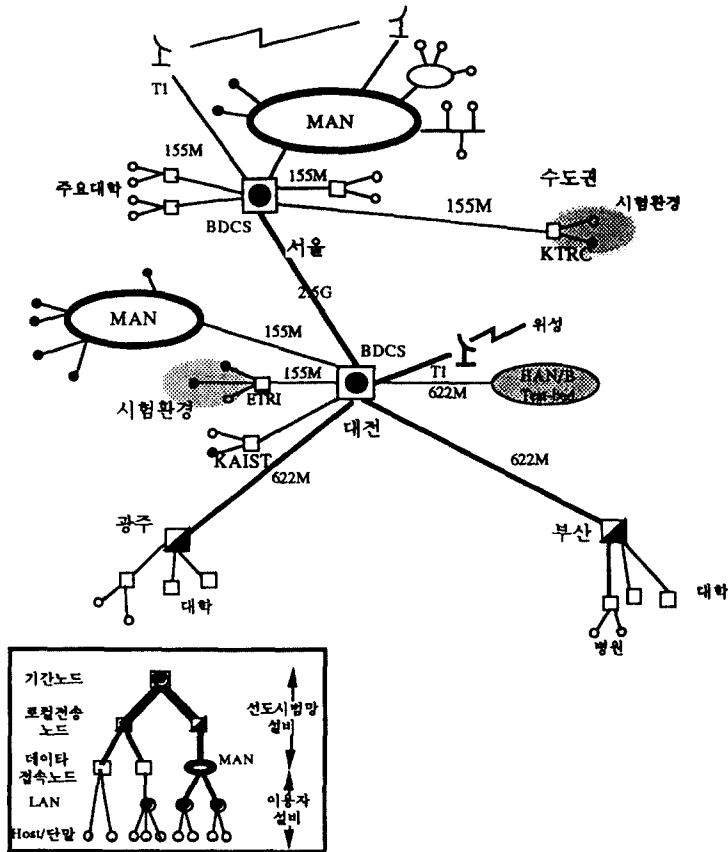


그림 5. 제 1 단계 선도 시험망(예)

표 2. 선도 시험망 구축 규모

구분	특 성	1단계('94~'97)	2단계('98~'02)	3단계('03~'07)
	망국축 완료 시기	'95	'99	2005
최대 속도	기간전송	2.5 Gbps	10 Gbps	1 Tbps
	로컬 중계전송	622 Gbps	2.5 Gbps	10 Gbps
	데이터 접속(전용선)	최대 155 Mbps	최대 622 Mbps	최대 2.5 Gbps
	데이터 접속(교환회선)	최대 45 Mbps	최대 155 Mbps	최대 622 Mbps
규모	기간노드	2	2	4
	서비스 지역	내도시 5	도청소재지 7	도청소재지 9
	MAN교환 시스템 수	2	4	4
	기관 수	20	30	50
	접속 시스템 수	60	90	150

기술교류가 기본적인 요구사항이 되어야 할 것이다.

V. 결 론

세계는 이제 우리들이 사는 방식이나 일하는 방식,

서로 협력하는 하는 방식을 새롭게 변화시킬 정보혁명을 주도할 정보기반구조를 구축하기 위해 노력 중이다. 이것은 통신망과 컴퓨터, 데이터베이스, 그리고 각종 단말시스템들이 통합되어 사용자에게 방대한 정보를 제공하므로써 가능하게 될 것이다. 이와같이

정보기반구조를 우리가 정보화 사회를 주도하는 새로운 사회 간접자본으로 인지할 때, 정보화의 급진진에 따라 발생하게 될 폭발적인 서비스 수요의 증가에 대한 적극적인 대처가 요구되며, 이는 통신망의 고속화 정보서비스의 고도화를 겨냥한 초고속정보통신망의 핵심 기술개발을 통해서 풀어야 할 시급한 과제가 될 것이다.

끝으로 본 논문의 기초자료인 초고속 정보통신 기술개발 및 선도시험망 구축계획을 작성하기 위해 수고하신 홍진표 센터장, 김성규 부장, 김재근 실장, 박세영 실장, 박석지 실장, 박진원 실장, 이영희 실장, 이의택 실장, 황승규 실장, 이현태씨께 감사를 드린다.

참 고 문 헌

1. 체신부, 초고속정보통신망 구축기본계획, 1993.8.
2. Committee on Physical, Mathematical, and Engineering Sciences in US, High Performance Computing and Communication, 1993.
3. Information Infrastructure Task Force in US, National Infrastructure : Agenda for Action, Sept. 15, 1993.
4. World Telecom News, 1993.4.12.
5. Gigabit Network Testbeds, IEEE Network, Mar. 1992.
6. 미국 클린턴 정부의 통신정책, 정보통신시대, 1993. 4.
7. 일본 우정성, 정보통신산업의 새로운 창조를 지향하여, 1994.1.
8. 일본 우정성, 정보통신기반 정비에 관한 제언, 1993. 8.30.

공 상 환

- 1977년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과 졸업
- 1983년 8월 : 고려대학교 전자정보처리학과 석사
- 1977년 6월 ~ 1981년 6월 : 제2군수지원사령부 재원 처리실
- 1981년 7월 ~ 1994년 현재 : 한국전자통신연구소 컴퓨터통신실장



오 길 록

- 1968년 2월 : 서울대 신문기상학과 졸업
- 1975년 8월 : 한국과학원 공학석사
- 1981년 10월 : 프랑스 INSA de Lyon대학 공학박사
- 1969년 7월 ~ 1978년 7월 : 한국과학기술연구소 시스템공학연구소 선임연구원
- 1978년 8월 ~ 1985년 5월 : 한국전자기술연구소 컴퓨터연구부부장
- 1985년 5월 ~ 1994년 현재 : 한국전자통신연구소 컴퓨터연구단장