

〈主 題〉

정보통신 기술개발 방향

양 승택

(한국전자통신연구소)

□차 례□

I. 머리말

II. 21세기 정보통신 발전전망

III. ETRI의 중장기 기술개발 방향

IV. '97년도 연구개발사업 추진방향

V. 맺음말

I. 머리말

경제의 주 요소로서 정보는 개인, 가정, 직장, 사회 등의 생활전반에 확산되어 국민생활을 풍요롭게 하는데 큰 기여를 하고 있다. 21세기 정보사회의 산업구조는 인간의 창의력에 바탕을 둔 지식집약적 산업구조로의 전환이 예상되어 정보통신산업이 그 주류를 이룰 것으로 예상된다. 아울러 국가경쟁력의 원천은 자본·노동 중심에서 기술과 지식·정보 중심으로, 기술혁신은 기술자체 주도에서 시장주도로 변화되고 있다.

따라서 선진국들은 세계경제의 주도권을 확보하기 위하여 21세기 전략산업인 정보통신 분야에 대한 기술개발을 강화하고 있으며, 아울러 핵심기술의 대외 이전 기피, 지적재산권의 보호, WTO체제 출범에 따른 기술시장 개방요구 등을 강화함에 따라 정보통신 분야의 국가간 기술경쟁은 점차 치열해지고 있다.

이러한 환경변화 속에서 지난 20년간 우리나라의 정보통신기술발전을 주도해온 우리연구소는 기술혁신 활동에 주력함으로써, 기술의 국제화, 분야별 전문화 등을 추진하여 보다 적극적인 기술개발 경쟁전략을 수립·추진해 나갈 계획이다. 아울러 우리연구소는 2002년까지 기초연구의 비중을 총연구의 30%로 조정하고, 표준화, 정보보호 등 공공분야의 기반기술연구를 주도하는 이른바 기초·기반기술연구 중심의 연구소 체제로 전환하여 통신사업자 및 민간기업과의 기

술 차별화를 구현함으로써 정보통신분야의 유일한 종합국책연구소로서의 새로운 역할과 기능을 수행하고자 한다. 특히 개방구조하에 세계각국간 정보통신 기술개발 경쟁이 치열해 짐에 따라 우리연구소의 기술개발 목표 역시 종래 선진국에 대한 추종적 연구자세에서 과감히 탈피하여 세계최초, 최고, 초일류 실용기술의 개발에 중점을 두고자 한다.

대학과의 연구협력을 강화하여 제한된 기초연구인력의 한계를 극복하고 대학에 대해서는 불충분한 연구재원의 확보 계기를 제공함으로써 범국가적 차원에서 기초연구력을 증진시켜 나가며, 정부의 정책사업에 대해서는 개방경제시대의 국익보호를 우선으로 하는 종래의 주도적 역할을 더욱 강화함으로써 국책연구소로서의 책무를 다해 갈 것이다.

그리고 이러한 독창적 연구정신과 더불어 통신망기술, 전송기술, 반도체기술과 같이 선진국과의 격차가 별로 없는 기술분야로부터 기초기술, 위성통신기술, 통신부품 등 기술격차가 심한 분야에 이르기까지 전 분야에 걸쳐 21세기의 인류사회가 요구하는 정보통신 기술 과제를 도출하여 이를 적극 추진할 계획이다.

II. 21세기 정보통신 발전전망

1. 미래사회 예측

21세기 미래사회는 개인·가정, 지역·사회, 기업·산업 등 국가사회의 전문분야에 걸쳐 큰 변화가 예상된

〈표 1〉 소비형태의 변화

소비형태	1985년(%)	1993년(%)	2000년(%)
식품·식료·연초	22.6	17.4	13.7
의복	6.4	5.4	4.6
수도·전기료	18.9	18.9	18.9
가구·가정식기	5.6	5.3	5.1
의료·보건	10.4	11.6	12.3
교통·통신	9.5	9.5	9.9
오락·교육·문화	9.4	11.3	12.4
외식·숙박	17.2	20.6	23.1

주) NTT, 21世紀のサービスビジョン 新高度情報通信サービスの實現, 社內用詳細版, 1991.

다. 이념의 시대는 실리추구의 시대로, 군사력의 시대는 경제력의 시대로, 중앙집권·통제의 시대는 지역분산·자율의 시대로, 국가·민족중심의 시대는 국제화·글로벌화의 시대로, 하드웨어의 경제는 소프트웨어의 경제로, 에너지 소비형 사회는 자원절약형 사회로, 공해산업은 환경보존의 사회로, 대기업 중심경제는 중소기업 중심경제로, 남성·중년중심 사회는 여성 고령자 증대 사회로, 노동중심 사회는 여가·문화·교육이 증대된 사회로, 국가경쟁력의 원천은 자본중심에서 기술·지식·정보중심으로, 기술혁신 요인은 기술주도에서 시장주도로 변화해 갈 것으로 예상된다.

특히, 이제까지 경제의 주요소였던 물질이나 에너지보다도 정보가 더 가치있는 요소로서 활용될 것이며, 개인·가정·직장·사회 등의 생활전반에 파고들어 우리의 생활을 풍요롭게 하는데 큰 기여를 하게 될 것이다. 이러한 사회는 사회의 모든 분야를 유기적으로 결합시키는 네트워크가 구축되고, 뉴미디어를 활용한 다양한 서비스가 널리 보급되어 생활화되는 정보사회라고 할 수 있다.

21세기 사회의 주요한 특징으로는 개성화의 진전과 가치관의 변화, 고령화의 진전, 여성의 사회진출, 소비패턴의 고도화와 다양화, 도시화의 진전과 지역문제의 심각화, 환경문제의 심각화, 산업의 소프트화 및 서비스화 등을 꼽을 수 있다.

개인과 가정에서는 개성화의 진전, 가치관의 변화에 의해 개인존중의 풍토가 강화되어 느낌과 미관을 중시하고, 레저와 여가를 지향하는 경향이 높아질 것으로 예상된다.

인구 고령화 문제는 경제사회 및 국민보건에 이미 심각한 영향을 미치는 요인으로 되고 있다. 장수화의

진전으로 고령자의 사회참여 요청이 높아져 사회적으로 하부구조의 정비가 요망되고, 생산연령의 고령화와 함께 고령자의 고용대책과 능력개발등 경제력의 유지·활성화를 위한 시책도 필요하며, 복지시설의 부족이 예상되어 의료비와 연금 등 사회보장비용 부담이 급속히 커져 고령화에 따른 사회문제는 심각해질 것으로 생각된다.

한편, 여성의 고학력화 및 산업의 서비스화에 의한 여성의 사회진출이 한층 진전될 것으로 생각된다. 2000년대에는 특히 30대·40대를 중심으로 직업을 갖는 여성이 증가할 것으로 예상된다. 수명의 연장과 자녀수의 감소에 따른 자녀 양육기간의 단축 등에 의해 라이프 스타이지가 장기화되고 있어 여성의 사회진출은 더욱 증가할 것으로 보인다.

또한 소득의 증대, 주가·부동산 가격 등의 상승과 신용카드·직불카드 보급 등에 의한 경제의 용이화에 따라, 소비성향은 더욱 높아질 것으로 예상된다. 아울러 소비의 질적측면에서는 생활자의 자유시간 증대, 개성화와 레저지향 등 시간소비형이 증가할 것으로 판단된다.

도시화의 진전과 지역문제에 대해서는 대도시로의 집중화 문제와 지역간 격차 확대도 점차 심화될 것으로 보인다. 인구면에서 대도시로의 집중화를 보면, 우리나라의 경우 1990년 수도권 인구비중이 42.8%에서 1995년 45.3%로 증가하였고, 일본의 경우 3대 도시권의 인구집중이 1980년 48%에서 2000년 50.4%로 예상되고 있다.

환경문제에 있어서는 이산화탄소의 증가에 따른 환경오염과 삼림자원의 감소같은 지구전체 문제뿐만 아니라, 도시의 쓰레기 문제 등 일상생활에 직접 관계되는 문제가 심각해질 것으로 보인다. 미국정부는 세계

의 삼림자원이 1978년부터 2000년까지 22년간에 17.4%로 감소할 것으로 예측하고 있다. 한편, 사무자동화의 진전에 따라 근래 컴퓨터 용지와 복사기 용지의 쓰레기가 현저하게 증가하고 있어 자원절약에 대한 사회적 요청이 앞으로 계속 높아질 것으로 예측된다.

미래사회의 산업구조를 보면, 21세기에 걸쳐 지식·서비스 부문의 비중이 높아지고, 경제의 서비스화가 진전됨과 동시에 산업디자인과 광고, 소프트웨어 등, 소프트면에서의 의존도가 높아져 경제의 소프트화가 진전될 것으로 판단된다. 아울러 연구·조사 등 매니지먼트 서비스, 의료건강서비스, 교육과 레저 관련 서비스, 가사대체 서비스 등과 같은 지식 서비스 생산부문의 비율이 증가할 것으로 보인다. 산업에 있어서도 서비스 산업에의 의존도가 높아지고 있어, 금후 2차산업에서도 서비스업에 대한 의존도가 높아질 것으로 생각된다.

2. 서비스 발전전망

21세기 사회가 개성화, 고령화, 여성의 사회진출화,

소비패턴의 고도화 및 다양화, 산업화·도시화 됨에 따라 정보통신서비스 요구도 크게 달라지고 있다. 개성화 및 가치관의 다양화에 따라 문화활동과 여가생활에 대한 관심이 증대되고 있으며 이를 위한 생활정보에 대한 관심도 높아져, 문화·여가생활을 지원해주는 정보통신서비스에 대한 요구가 증대될 것으로 보인다.

가정에서는 여성의 사회진출이 가능하기 위해 가사의 효율적 처리, 여성취업 정보제공, 직장과 가정과의 연결 등의 문제를 해결해주는 정보통신서비스의 요구가 증대될 것으로 생각된다. 산업에서는 기업활동의 글로벌화, 산업의 소프트화, 서비스화의 진전 등에 따라 경쟁력 강화를 위해 상품과 서비스의 고부가가치가 요구되고 있고, 전략정보시스템 등 기업의 정보무장화에 대한 지원이 요구되고 있다. 또한 기업의 글로벌화에 대해서는 거리와 시간을 극복하기 위해 시차의 극복, 언어장벽 완화를 위한 정보통신서비스에 대한 요구가 증대할 것으로 예상된다.

인간과 사회의 수준높은 질적 삶에 대한 욕구의 증대는 기술발전 가속화의 주요한 요인으로 작용하고

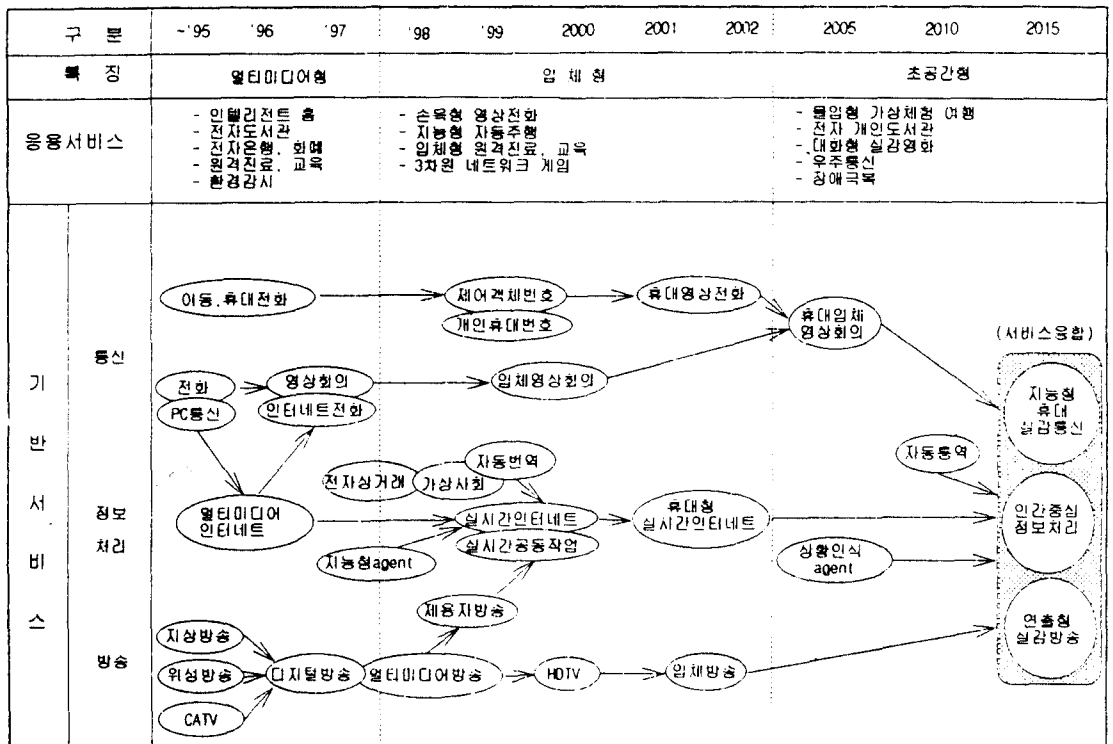


그림 1. 정보통신서비스 발전모습

있다. 따라서 이렇게 변화되는 정보사회에서 사람들에게 보다 만족을 주고 인간다운 삶을 보장하기 위해서, 정보통신은 보다 더 인간중심의 서비스를 제공할 것으로 예상된다.

정보사회의 기반위에서 실현될 서비스들은 미디어가 현재의 전화와 같이 단순히 '듣고 말하는' 서비스로부터 문자·영상을 고속처리하는 단말을 중심으로 하여 '보고 듣고 즐기는' 멀티미디어형 서비스로 발전할 것이다. 더 나아가서는 3차원적으로 느낄 수 있는 입체형 서비스로 발전해 나가고, 궁극적으로는 여기에 실감 효과가 가미되고 시간과 공간을 완전히 초월한 초공간형 서비스로 발전할 것으로 예상된다. 정보시대에 실현되는 정보통신서비스 비전의 모습은 [그림 1]과 같다.

이러한 정보서비스들은 크게 정보사회의 기반위에서 작동하게 될 구체적인 여러가지 애플리케이션 형태의 응용서비스와 이용자의 응용서비스 개발에 필요하고 재사용될 수 있는 라이브러리 형태의 정보통신망 기반서비스로 분류할 수 있다.

응용서비스는 가정분야, 산업분야, 행정분야, 공공

분야, 교육분야, 복지분야, 레저 오락분야로 구분될 수 있으며, 이의 각 단계별 세부내용 및 특징을 요약하면 <표 2>와 같다.

응용서비스의 1단계 특징은 인터넷과 같이 이용자(Consumer)가 제공자(Provider)의 역할도 할 수 있는 제용자(Prosumer) 서비스가 두드러질 것이고, 정보통신서비스가 대중적으로 보편화 되며, 특히 멀티미디어 서비스가 다양화 될 것으로 예상된다. 2단계에서는 입체적으로 영상 및 음성을 처리해 주는 고품질 영상·음향처리 서비스가 제공될 것이고, 무선통신의 발달로 개인 휴대서비스가 두드러질 것이다. 또한 3단계에서는 인간에게 보다 더 친근하고 쾌적한 서비스를 제공하는 실감형서비스가 제공될 것이고, 우주통신도 가능해질 것으로 예상된다.

분야별 서비스를 보면 가정분야에서는 가정에서 가상공간서비스를 통해 오피스 기능을 하고, 실감기술을 이용하여 관광 및 레저생활을 영위할 수 있는 만능 홈서비스의 제공이 예상된다.

산업분야에서는 가상공간을 통해 실감형 공동작업과 인간화된 인터페이스를 갖는 실감형 그룹웨어서비

<표 2> 단계별 응용서비스의 종류 및 특징

구 분	1단계('95- '97)	2단계('98-2002)	3단계(2003- 2015)	
응 용 서 비 스	가정분야	•인텔리전트 홈	•고도 인텔리전트 홈 •손목형 영상전화	•만능 홈
	산업분야	•원격회의, 원격공동 개발환경, 전자은행·화폐	•분산 생산공장망, VEOS	•지능실감형 그룹웨어서비스, •우주통신
	행정분야	•환경감시시스템, •멀티미디어 민원서비스	•휴대형 민원서비스, •지능형 세무,법률 자문서비스 •지능형 환경관리 통제서비스	•실감형 종합행정서비스
	공공분야	•전자도서관/박물관, •멀티미디어 교통정보안내	•지능형 자동주행 •다기능카드	•음성문자인식 통역서비스 •전자개인도서관
	교육분야	•원격교육	•지능형 원격교육	•실감형 원격교육
	복지분야	•원격진료	•입체형 가상 원격진료 •장애자용 휴대 단말서비스	•장애극복 서비스
	레저오락	•네트워크 게임 •추문형 비디오	•실감 관광안내 •3차원 네트워크 게임	•대화형 실감영화(TV) •몰입형 가상체험
응용서비스의 특징	•제용자(Prosumer) 서비스 •멀티미디어 처리 •정보통신서비스 보편화 •종합서비스화 및 다양화	•고품질 영상 음향처리 •무선화, 휴대화(유,무선) •개인화, 지능화 •가상사회 •고품질 제용자서비스 •실시간 공동작업	•인간화 •실감화(Virtual Reality) •우주화	

스, 가상공간을 통해 분산된 S/W, H/W를 조합하여 시스템환경을 구성하여 자신의 오피스에서 직접 운영하는 것처럼 실험효과를 갖는 Computing On Demand 서비스 등의 제공이 가능할 것이다. 또한 우주여행용 실감통신, 클러스터 우주통신, 흑성탐사 실감통신 등과 같은 우주통신서비스가 제공될 것으로 예상된다.

행정분야에서는 인공지능을 통해 재해를 예방하고, 댐·하수처리장·소각장 등의 환경시설을 자동으로 운영하는 지능형 환경관리 통제서비스가 제공될 것이고, 실감형 민원서비스, 실감형 세무·법률 자문서비스 등과 같은 실감형 종합행정서비스도 제공될 것으로 예상된다.

공공분야에서는 휴대용 소형단말을 통한 다중통역, 음성·문자의 미디어 변환, 외국어의 자동통역 등의 기능을 갖는 음성·문자인식 통역서비스가 제공될 것이며, 개인전자도서관 DB 구축, 실감형 미디어 변환, 상황인식처리 등의 기능을 갖는 실감형 전자개인도서관 서비스가 구현될 것이다.

교육분야에서는 가상공간에 교육 스튜디오를 설치하여 실감형 학습·실습·훈련이 가능한 실감형 원격교육서비스, 가상현실감을 이용한 음악·미술 등 예능 원격교육서비스, 가상공간 및 실감기술을 통한 실감 협연서비스 등이 제공될 것으로 예상된다.

복지분야에서는 저능아용 인텔리전트 개인교사롤

제공하고, 시각·청각·언어·촉각 등의 인공신체기능을 제공하며, 장애자 실감적응 훈련 등을 제공하는 실감형 장애극복서비스가 실현될 것으로 보인다.

레저 오락분야에서는 배우와 직접대화하고 장소와 시간에 구애받지 않는 대화형 실감영화(TV)서비스가 제공될 것이고, 3차원 화상·음향 및 네트워크기술을 이용하여 가정과 공공장소에서 사용자가 대화형으로 참여할 수 있는 다양한 감각기능의 오락 및 레저서비스가 제공될 수 있을 것이다. 또한 실감화상과 음성기능을 가지고 운동조절 기능 및 촉각·후각 등을 생성하여 오락 및 레저를 즐기는 몰입형 가상체험서비스가 제공될 것으로 예상된다.

이와 같은 응용서비스 개발에 필요하고 재사용될 수 있는 라이브러리 형태의 정보통신망 기반서비스는 통신, 정보처리, 방송서비스로 구분할 수 있으며, 이의 각 단계별 세부내용 및 특징을 요약하면 <표 3>과 같다.

기반서비스의 1단계 특징은 인터넷 사용자의 증가로 인해 전화망을 이용한 인터넷서비스가 두드러져 제용자서비스가 고도화된 것이고, 디지털 방송서비스가 등장하고, 분산 멀티미디어, 하이퍼텍스트 서비스가 보편화될 것으로 예상된다. 2단계에서는 실시간으로 멀티미디어를 처리해 주는 서비스가 제공될 것이고, 방송의 양방향화가 이루어져 제용자 방송서비스가 제공될 것이며, 무선통신의 발달로 광대역 휴대

<표 3> 단계별 기반서비스의 종류 및 특징

구 분		1단계('95- '97)	2단계('98-2002)	3단계(2003- 2015)
기 반 서 비 스	통신	• 전화 • 이동·휴대전화	• 휴대번호서비스 • 제어객체번호서비스	• 손목착용 입체영상회의 • 지능형 휴대실감통신
	정보처리	• 영상회의 • 인터넷 전화	• 입체영상회의 • 휴대영상전화	
	방송	• 멀티미디어 인터넷 • 지능형 Agent • CATV	• 실시간 인터넷 • 멀티미디어 방송	• 인간중심정보처리 • 연출형 실감방송
		• 디지털 방송	• 고선명 TV방송 • 입체방송	
기반서비스의 특징		• 인터넷의 폭발적 성장 • 전화망을 이용한 인터넷서비스 • 디지털방송 등장 • 제용자서비스의 고도화 • 분산 멀티미디어/하이퍼텍스트 서비스	• 실시간 멀티미디어 처리 • 제용자 방송 (방송의 양방향화) • 가상사회서비스의 유료화 • 광대역 휴대형서비스 • 다국어 언어 변환서비스	• 서비스의 융합 • 망의 통합 • Humanized Computing • 실감정보통신 • 고도 지능화

대형서비스가 두드러질 것이다. 또한 3단계에서는 서비스가 융합하고 물리적인 망이 통합됨에 따라 인간에게 보다 더 친근하고 쾌적한 서비스를 제공하는 인간중심의 실감형서비스가 제공될 것이다.

분야별 서비스를 보면 통신부문에서는 동일장소와 같은 가상환경을 제공하고, 상대방의 서비스 능력에 지능적으로 적응하며, 손목에 착용하여 입체적으로 영상회의서비스를 제공하는 지능형 휴대실감통신서비스가 제공될 것으로 예상된다.

정보처리부문에서는 실감 자동통역, 상황인식 등의 기능을 갖는 인간중심의 정보처리서비스가 제공되어 맹인과 병어리와도 대화가 가능하게 해줄 것이며, "디지털 요람에서 무덤까지"가 의미하는 것처럼 개인의 평생관리 기능도 제공할 것으로 예상된다.

방송부문에서는 오감을 느끼게 하고, 시청자도 연출에 참여가 가능한 연출형 실감방송서비스가 제공되어 실감 개인방송국 기능이 가능할 것으로 예상된다.

3. 기술 발전전망

정보통신기술은 정보의 생성·처리·유통에 사용되는 기술수단을 총체적으로 표현하는 광의의 개념으로서, 그 기술적 특성에 의해 통신기술과 컴퓨터기술 또는 반도체기술과 단말기술간의 상호연계와 융합이 가속화되어 새로운 차원의 신기술로 발전되어가고 인간의 다양하고 고도화된 욕구에 부응하는 방향으로 발전되어갈 전망이다.

이러한 정보통신기술의 대표적인 발전방향은 정보와 통신기술의 융합, 유·무선통신의 결합, 통신과 방송의 융합 등으로 요약될 수 있으며, 구체적으로는 이동통신과 멀티미디어기술의 발전형태를 취하게 될 것이다.

첫째, 정보와 통신기술의 결합현상을 살펴보면, 컴퓨터와 통신망을 이용한 정보의 유통 및 활용 증대로 정보사회의 발전이 가속화되고 있으며, 둘째, 언제, 어디서나 편리한 통신이 가능하도록 하는 개인화의 추구로 무선통신의 발전이 이루어지고, 유선통신과의 연동으로 유무선이 결합하는 추세를 보이고 있다. 셋째, 정보통신망의 광대역화로 통신과 방송이 융합되는 현상을 보이고 있으며, 멀티미디어화의 진전으로 미디어간의 상호영역 구분이 불명확해짐에 따라 고도서비스가 실현되고 있다.

향후에 예측되는 정보통신기술의 패러다임 변화는 IMPH 즉, 지능화(Intelligent), 멀티미디어화(Multimedia), 개인화(Personal), 인간화(Human) 등

의 특징으로 나타날 것으로 예상된다.

21세기 정보사회를 지향하는 정보통신기술은 통신기술과 컴퓨터기술의 융합 진전 및 반도체, 단말기술 등의 발전으로 정보전달분야, 정보처리분야, 소자·부품분야, 기반기술분야 등에서 '급격한 기술혁신이 이루어져, 이들 기술간의 상호연계와 융합이 가속화되면서 새로운 차원의 신기술로 발전되어갈 전망이다.

정보전달기술분야에 있어서는 전송시스템의 속도와 용량측면에서 수Gbps를 거쳐 초고속, 대용량의 Tbps급 광통신방식의 실용화가 실현될 것이며, 앞으로 장거리회선에서 모든 가입자의 가정까지 광통신이 보급되고 위성에 의한 이동통신의 활용이 증가되는 한편, 궁극적으로는 방송과의 융합이 이루어지는 종합정보통신망(B-ISDN)의 구축으로 한층 높아지는 이용자 욕구를 충족시킬 것이다. 교환기술에 있어서는 ATM교환기와 광교환기 등이 실용화되고, 이동통신 교환망은 B-ISDN 및 지능망과 통합되는 형태로 진전될 것이다. 이동통신기술은 언제, 어디서나, 누구와도 통신이 가능한 개인화, 멀티미디어화 및 다중접속 방식인 CDMA에 의한 가입자 수용용량의 증대 등이 실현될 전망이며, 가정이나 거리, 사무실 등 어디에서나 통신하고자하는 개인의 욕구에 부응하기 위하여 초소형인 Pocket형 휴대단말기에 의한 개인휴대통신이 실용화될 것이다. 위성통신기술은 위성체의 고출력 및 대형화 실현, 탑재장치의 소형화, 경량화, 지능화가 이루어지고 있다. 아울러 고정통신망이나 이동통신망 등을 동시에 연결하여 언제, 어디서나 통신하고자 하는 개인의 욕구를 충족시킬 수 있는 종합개인통신망(UPT)의 실용화도 진전되고 있다.

정보처리기술분야에 있어서는 장소와 시간에 관계없이 쉽게 정보에 접근할 수 있는 망 중심의 광역협동 정보처리컴퓨터 및 정보처리의 복합화에 따른 지능형 컴퓨터기술의 중요성이 증대되고 있고, 광 및 바이오기술을 활용한 컴퓨터의 개발도 추진되고 있다. 또한 정보시스템의 개방화·분산화 경향으로 이기종간의 자료호환을 위한 개방화가 진전될 것이며, 대형컴퓨터위주의 일괄처리방식에서 중소형컴퓨터를 활용한 분산처리기술의 개발이 가속화 될 전망이다. 앞으로는 문자위주의 정보처리에서 인간의 오감을 활용한 사용자 환경의 요구를 충족시키기 위한 실감통신기술의 개발이 추진될 전망이며, 멀티미디어분야에서는 광디스크, CD-ROM 등의 대용량 저장장치와 영상정보의 고압축 알고리즘기술의 개발에 역점을 두고 있다.

소자·부품기술분야에서는 정보통신기기의 대용량화, 경박단소 경향에 따라 고집적, 고속, 다기능, 다품종화, 저전력화 등으로 발전하고 있다. 기억소자의 경우 매우 빠른 집적도의 증가속도를 보이고 있으며, 논리회로의 고속화로 2000년대에는 500MIPS, 200MHz 성능의 마이크로프로세서가 개발될 것으로 예상된다. 고집적분야에서는 초고주파회로의 직접화 기술개발이 추진되고 있다. 아울러 정보통신기기의 소형화·고기능화에 따른 부품의 고부가가치화, 표면실장화 추세가 가속화되고 있으며, 전력소자, 수동부품의 고기능화, 고성능화 부품 및 소자의 경박단소화 추세가 계속될 전망이다.

이와같이 정보통신기술은 인간의 다양하고 고도화되는 욕구 충족을 위한 고도 정보통신서비스를 제공하기 위하여 고속, 대용량화, 지능화, 휴먼화, 초소형화, 광화 등으로 진전되고 기술간의 융합화와 시스템화가 가속화될 것이다.

III. ETRI의 중장기 기술개발 방향

1. 기술개발 방향 및 목표

ETRI는 정보통신육구충족과 새로운 시장창출을 위한 정보통신비전을 제시하고, 초고속정보통신기반을 효율적으로 구축지원하며, 세계 최초·최고·초일류 기술확보를 위한 『연구소 중장기 기술개발계획(1996 ~ 2002년)』을 수립하여 추진하고 있다. ETRI의 경영목표는 "21세기 인류복지를 선도하는 연구소"를 구현하는데 있으며, ETRI의 기술개발 목표는 ①정보통신

기본권리 신장, ②세계화 선도, ③정보화 촉진으로 설정하였다.

기술개발 목표를 구체적으로 살펴보면, 첫째, 통신의 자유, 정보의 비밀보장 및 정보재산권 등 국민의 3대 정보통신 기본권리를 신장하고, 둘째, 국제교류의 증진과 국민의식 및 생활수준의 향상, 국제경쟁력의 강화를 통하여 세계화를 선도하며, 셋째, 정보통신서비스 활용촉진과 정보의 네트워크화를 통하여 정보화를 촉진하는데 있다.

이러한 기술개발 목표를 달성하기 위한 기술개발 방향은 누구든지 원하는 다양한 정보를(Intelligent), 자연스럽게 자유로운 형태로(Multimedia), 언제 어디서나 누구와도(Personal), 편안하고 쾌적하게 주고 받을 수 있는(Human)에 정보통신기술을 개발하는데 있다. <<표 7> 참조)

2. 중점 기술개발 대상분야

ETRI는 기술개발 목표가 되는 중점대상 기술은 2015년의 정보통신비전을 실현하기 위한 소요기술로부터 도출하였다. 이를 위해 먼저 2015년의 창조형서비스의 발전모습, 단말 진화형태, Transparent Network 발전단계, 서비스 구현을 위한 소요기술 예측 등에 관한 2015년의 정보통신비전을 제시하였으며, 정보통신비전을 실현하기 위한 단말기술, 네트워크기술 및 공통기반기술을 도출한 다음, 이를 전문가의견조사에 의하여 85개 대상기술을 선정하였다.

대상기술은 크게 정보전달계, 정보처리계, 소자부품계, 시스템기반계의 4개 대분류와 14개 중분류로 체

<표 4> ETRI의 기술개발 방향 및 목표

기술개발 방향	기술개발 목표
IMPH 구현 <ul style="list-style-type: none"> • Intelligent(지능화) • Multimedia(복합화) • Personal(개인화) • Human(인간화) 	<ul style="list-style-type: none"> • 정보통신 기본권리 신장 <ul style="list-style-type: none"> - 통신의 자유 - 정보의 비밀보장 - 정보재산권 보호 • 세계화 선도 <ul style="list-style-type: none"> - 국제교류 증진 - 국민의식 및 생활수준 향상 - 국제경쟁력 강화 • 정보화 촉진 <ul style="list-style-type: none"> - 서비스 활용도 촉진 - 정보의 네트워크화

〈표 5〉 정보전달계 대상기술

대분류	중분류	대상기술
1. 정보전달계	1-1. 교환·네트워크기술	1-1-1. 네트워크 부가서비스 제공기반기술 1-1-2. 개방형서비스 제공 및 망독립서비스 생성기술 1-1-3. 초고속 교환노드기술 1-1-4. 광교환기술 1-1-5. 유무선통합 교환기술 1-1-6. 교환서비스플랫폼 기반기술 1-1-7. 초고속기반망 구조기술
	1-2. 전송·광통신기술	1-2-1. 기가급 접속 및 분배기술 1-2-2. 완전광전송망 기술 1-2-3. STM/ATM 동기식 전송망기술 1-2-4. 완전광통신기초기술
	1-3. 무선통신기술	1-3-1. CDMA 핵심/요소기술 1-3-2. 무선다기능 광대역통신 단말기술 1-3-3. 무선멀티미디어 통신망접속기술 1-3-4. 무선멀티미디어 통신망기술 1-3-5. 구내 무선접속응용기술 1-3-6. 무선복지통신 단말기술 1-3-7. 다중대역접속기술 1-3-8. 광대역복합 접속/변복조/부호기술 1-3-9. 광대역적응 동화기술 1-3-10. 전파자원이용기술 1-3-11. ITS/IVHS 정보통신기술 1-3-12. 초고주파무선통신 기초기술
	1-4. 위성통신·방송기술	1-4-1. 위성망설계기술 1-4-2. 위성중계기기술 1-4-3. 위성관제기술 1-4-4. 위성통신지구국기술 1-4-5. 이동위성통신기술 1-4-6. 위성방송기술 1-4-7. 멀티미디어 방송망기술 1-4-8. In-Band/On-Channel 방송 Return Link기술

계화하여 분류하였으며, 각 대상기술별로 세부추진계획을 별도로 수립하였다.

가. 정보전달계

정보전달계는 정보의 교환·전송을 위한 기술로서, 교환·네트워크기술, 전송·광통신기술, 무선통신기술 및 위성통신·방송기술을 포함한다. 정보전달계의 기술개발 목표는 ①초고속정보통신망의 기반구조, 유·무선통합통신망 및 방송·통신통합망의 구조정립 ② 유선, 무선, 데이터, 영상에 이르는 멀티미디어통신

및 고속광대역통신 등 다양한 형태의 서비스 요구를 처리할 수 있는 교환 및 전송기술의 개발 ③연계, 어디서나, 누구와도 통신할 수 있는 이동통신시스템, 무선멀티미디어 및 위성통신·방송기술을 개발하는 것이다. 정보전달계는 〈표 8〉에서와 같이 31개 대상기술로 구성되어 있다.

나. 정보처리계

정보처리계는 정보의 생성·처리·관리를 기술로

〈표 6〉 정보처리계 대상기술

대분류	중분류	대상기술
2. 정보처리계	2-1. 컴퓨터시스템기술	2-1-1. 고속병렬컴퓨터기술 2-1-2. 지능형 멀티미디어W/S핵심기술 2-1-3. 프로세서 및 프로그래밍 언어기술
	2-2. 소프트웨어기술	2-2-1. Gigabit 정보통신시스템S/W기술 2-2-2. 교환시스템 개발환경기술 2-2-3. 지적교환기술
	2-3. DB·미들웨어기술	2-3-1. 분산시스템 S/W기술 2-3-2. DBMS기술 2-3-3. 분산망 관리 및 미들웨어 응용개발기술 2-3-4. 정보통신 Digital Library 구축기술
	2-4. 휴먼인터페이스기술	2-4-1. 차세대영상정보처리기술 2-4-2. 실감통신기술 2-4-3. 음향신호처리기술 2-4-4. 음성인식/합성/번역기술 2-4-5. 영상 및 오디오 압축/복원기술 2-4-6. 지능정보기초기술

서, 컴퓨터시스템기술, 소프트웨어기술, DB·미들웨어 기술 및 휴먼인터페이스기술을 포함한다. 정보처리계의 기술개발 목표는 ①초고속정보통신망의 정보서버, 과학계산용 서버로 활용할 수 있는 초고속대규모 병

렬처리컴퓨터 및 S/W기술의 개발, ②멀티미디어 및 지능형 자료처리, 가상현실 기능을 갖춘 지능형 컴퓨터 및 S/W기술의 개발, ③실감통신 및 실감방송을 위한 영상정보처리기술, 음성인식/합성/번역기술 및

〈표 7〉 소자부품계 대상기술

대분류	중분류	대상기술
3. 소자부품계	3-1. 소자기술	3-1-1. ASIC/ASSP기술 3-1-2. 고속소자기술 3-1-3. MMIC기술 3-1-4. 광소자기술 3-1-5. 아날로그 집적회로기술 3-1-6. CAD 기술 3-1-7. VLSI 설계기술 3-1-8. 차세대반도체공정/장비기술 3-1-9. 반도체패키징기술 3-1-10. 신소재기술 3-1-11. 물리과학기초기술
	3-2. 부품기술	3-2-1. 마이크로머신기술 3-2-2. 디스플레이기술 3-2-3. 전지기술 3-2-4. 광수동부품기술 3-2-5. 무선통신부품기술 3-2-6. 안테나기술

영상·오디오 압축/복원기술을 개발하는 것이다. 정보처리계는 <표 9>에서와 같이 16개 대상기술로 구성되어 있다.

다. 소자부품계

소자부품계는 정보통신시스템에 소요되는 핵심기술을 제공하는 기술로서, 소자기술 및 부품기술을 포함한다. 소자부품계의 기술개발 목표는 ①초고속정보통신서비스 구현을 위한 초고속소자, 초대용량 광소자, 신개념소자 및 관련 부품의 개발, ②차세대 이동·위성통신시스템 구현을 위한 초고주파/저전력소자, MMIC 및 관련 부품을 개발하는 것이다. 소자부품계는 <표 10>에서와 같이 17개 대상기술로 구성되어 있다.

라. 시스템기반계

시스템기반계는 정보전달, 정보처리 및 소자부품기술의 시스템화에 공통적으로 필요한 기술로서, 시스템엔지니어링기술, 표준화기술, 정보보호기술과 정보통신산업/기술 관련 정책조사연구를 포함한다. 시스

템기반계의 기술개발 목표는 i)정보통신시스템의 성능평가, 시험분석 및 안전성·신뢰성 기술의 확보 ii) 정보통신서비스/단말/네트워크에 소요되는 기술 표준화 및 정보보호체계의 정립 iii)정보통신산업/기술 진흥을 위한 정책조사연구 수행 및 기술정보센터의 운영 등이다. 시스템기반계의 <표 11>에서와 같이 21개 대상기술로 구성되어 있다.

3. 기술개발 추진전략

이러한 기술개발 목표를 달성하고 기술개발 역량강화를 위하여 다음과 같은 3가지 추진전략을 수립하여 수행하고 있다.

첫째, 기초·기반기술연구의 강화이다. 기초기술이란 개혁과 혁신을 통하여 폭넓게 근원적인 변화를 유도하는 새로운 개념의 핵심적 원천기술을 말하며, 기반기술이란 원천적으로 얻어진 기초기술 또는 지식을 활용하여 보편적으로 사용하거나 사회공공·공익을 위하여 공통적으로 사용할 수 있는 요소적 기술이라 할 수 있다. ETRI는 정부출연연구기관으로서 기초·

<표 8> 시스템기반계 대상기술

대분류	중분류	대상기술
4. 시스템기반계	4-1. 시스템엔지니어링기술	4-1-1. 정보통신소프트웨어 공동개발 플랫폼기술 4-1-2. 통신망 안전성 및 신뢰성기술 4-1-3. 교환시스템 최적화기술 4-1-4. 전파분배 할당 및 스펙트럼 관리기술 4-1-5. 무선치국설계기술 4-1-6. 전파감시기술 4-1-7. EMC측정 및 대책기술 4-1-8. 실장기술 4-1-9. 신뢰성공학기술
	4-2. 표준화기술	4-2-1. 정보통신표준화기술 4-2-2. 무선통신표준화기술 4-2-3. 초고속정보통신기반표준화기술 4-2-4. 프로토콜공학/시험기술 4-2-5. 정보통신기술기준 4-2-6. 망간접속기술기준
	4-3. 정보보호기술	4-3-1. 정보보호시스템기술 4-3-2. 정보보호응용기술
	4-4. 정책.조사연구	4-4-1. 기술경제연구 4-4-2. 정보통신기술기획/통합연구 4-4-3. 정보통신기술정보센터 운영 4-4-4. 지적재산권 종합관리

기반기술연구에 대한 연구영역을 <표 12>와 같이 설정하였으며, 기초·기반기술연구를 강화하기 위해 기초연구에 대한 인력투입비율은 1995년 11% 수준에서 2002년에는 30%까지 확대하고, 원천/기초기술에 대한 인력투입비율은 1995년 4% 수준에서 2002년에는 22%까지 확대할 계획이다. 그러나, 제품개발 및 개량 개선에 대한 인력투입비율은 1995년 14% 수준에서 1997년에는 5%, 2002년에는 0%로 단계적으로 축소할 계획이다.

둘째, IMPH의 고도화 구현이다. 이는 정보통신기술은 누구든지 원하는 다양한 정보를, 자연스럽게 자유로운 형태로, 언제 어디서나 누구와도, 편안하고 쾌적하게 주고 받을 수 있도록 하는데 있으며, 현재 복합화, 개인화, 지능화 중심의 기술개발에서 점차 인간화 중심의 기술개발을 강화함으로써 IMPH를 고도화할 계획이다.

셋째, 품질중심의 3P(Paper, Patent, Product) 활동의 추진이다. ETRI는 그 동안 연도별 3P 달성목표를 설정하여 양적향상 위주로 추진하여 왔으나, 연구경쟁력을 확보하고 연구생산성을 향상시키기 위하여 앞으로는 품질향상 위주로 3P활동을 강화시켜 나갈 계획이며, 과거의 양적 건수관리에 의한 향상전략에서 질적향상을 도모하기 위한 점수관리로 전환시킴으로써 3P의 품질강화에 역점을 둘 계획이다. 특히 논문의 경우는 SCI/SSCI 게재논문을 비롯한 1, 2등급의 논문게재 비율을 향상시켜 나갈 계획이다.

IV. '97년도 연구개발사업 추진방향

『연구소 중장기 기술개발계획(1996 ~ 2002년)』에

의하여 1997년도에는 ①정보통신산업에의 파급효과가 큰 기술, ②국제경쟁력을 강화하는데 필요한 기술, ③ 사회적 편익이 크거나 공공성이 있는 기술, ④세계 최초·최고·초일류 지향의 원천/기초기술, ⑤ 국내외 정보통신 유관기관과 비교하여 경쟁우위를 확보할 수 있는 기술을 확보하는데 주력할 것이다. 정보통신부 주관하에 전략적으로 추진되는 정보통신연구개발사업, G7국가에 진입하기 위해 범부처적으로 추진되는 HAN B-ISDN사업, 통신사업자 출연연구개발사업 등 연구소의 모든 연구개발사업은 대상기술을 확보하기 위하여 목표지향적으로 추진하고, 아울러 고객 만족을 위한 연구개발활동을 적극적으로 추진할 계획이다.

1997년도의 추진되는 연구개발사업을 각 기술분야 별로 살펴보면 다음과 같다.

정보전달계에서는 FPLMTS기술, 디지털방송기술, 광고환기술 등 핵심·전략기술을 확보하는데 주력할 것이다. 1996년 까지 수행한 "FPLMTS 및 PCS 기초기반기술연구"를 토대로 FPLMTS기술에 대한 연구개발사업을 본격적으로 착수하며, 이를 위해 정부, 연구소, 통신사업자 및 제조업체간 역할분담체제를 구축해 갈 것이다. 또한, 정부가 2000년을 목표로 추진하고 있는 초고속정보통신망에 소요되는 핵심요소기술, 방송기술과 통신기술의 융합화를 위한 디지털 방송기술 및 무선 멀티미디어기술, 광고환기술 등에 대한 연구개발사업을 계속 추진할 것이다. 이와 함께 개방형 가입자선로 고속화 기반기술, 초고속가입자망의 서비스노드 정합기술에 대한 연구개발사업을 추진하며, 밀리미터파대 무선전송기술, LMDS 디지털 전송기술에 대한 연구개발사업을 신규사업으로 추진할

<표 9> 기초·기반기술연구의 연구영역

기술유형 연구유형	비 특 정 (A)			특 정 (B)
	원천/기초기술 (1)	보편/공통기술 (2)	공공기술 (3)	산업 기술 (4)
기 초 연 구				
응 용 연 구				
선 행 개 발				
제 품 개 발				
개 량 개 선				

주) ■ 부분기 기초·기반기술연구 영역임.

계획이다.

정보처리계에서는 처리속도 20GIPS, 트랜잭션 처리속도 2000TIPS급인 고속병렬 컴퓨터와 에이전트 워크스테이션 및 고성능, 고화질의 가상현실 기능의 지능형 멀티미디어 워크스테이션에 대한 연구개발사업을 계속 추진할 것이다. 또한, 내용기반 멀티미디어 정보검색기술, 인터넷 기반 객체관리 기술을 확보하기 위한 연구개발사업을 신규사업으로 추진할 계획이다.

소자부품계에서는 WDM/FDM 고속 광능동소자, 고속소자 및 집적회로, 실리콘 신소자, 고속 디지털 신호처리 프로세스 설계, 휴대전화기 및 이동통신용 핵심부품, 광수동부품 등을 개발하기 위한 연구개발사업을 지속적으로 추진할 것이다.

시스템기반계에서는 정보통신표준화 관련 기술의 개발과 함께 정보통신부 서비스 업무의 전산화, 중소기업의 육성지원 및 기술지도, 기술정책연구 등 정책연구사업을 지속적으로 추진할 것이다. 또한, 연구개발결과로 개발된 기술에 대한 상용화와 정보통신산업의 경쟁력제고를 위한 기술창업업무를 충실히 수행할 것이다.

이와 함께 우리나라가 선진국에 비하여 비교열위에 있는 원천/기초기술과 기초연구분야에 대한 연구개발활동을 강화하여 새로운 개념의 기술창출과 고속, 대용량, 미세, 고밀도 등 물리적, 공학적 한계에 도전하는 연구를 추진할 것이다.

V. 맺음말

정보통신기술의 발전에 임하는 산학연 각분야의 입장이 서로 다르기는 하지만 정보통신에 관한 미래에 실현될 서비스의 특성으로부터 세계적 기술과제를 도출하는 것이 필수적이다. 이는 정보통신기술이 궁극적으로 서비스의 형태로 이용자에게 전달되며, 또한 시장에서 구매력의 형태로 그 결과가 평가되기 때문이다.

따라서 유무선망 통합의 초고속 정보통신기반 구축이 완료되는 2015년경에 제공될 정보통신서비스의 발전예측은 매우 중요하다. 전술한 바와 같이 정보통신서비스는 멀티미디어형에서 입체형을 거쳐 초공간형의 형태로 발전할 것이다. 이때의 창조형 서비스는 현재와 같은 상품형서비스가 아니라 이용자가 자유로이 정보를 추출하고 조작하여 부가가치를 생성하는 서비스를 실현하게 될 것이며, 이는 곧 지능화, 복합

화, 개인화, 인간화된 서비스 특성이 종합적으로 구현되는 것이다.

또한 서비스와 이용자를 연결하는 단말기술도 현재의 멀티미디어단계를 거쳐 '90년대말에는 개인·입체화를 위주로 기술개발이 이루어 질 것이며, 2015년경에 인간수준의 지능화 기술이 완성됨으로써 모든 정보통신 이용자들은 휴대 실감형의 저렴한 단말기를 통해 시간과 장소에 구애됨이 없이 자유로이 정보를 창출·활용할 수 있게 될 것이다.

이러한 이용자의 미래욕구와 기술발전추세를 고려한 세계적 수준의 기술개발과제 도출과 더불어 기술개발 성공요소로서 또 하나 중요하게 작용하는 것이 연구원 스스로 세계적 전문가로서 성장하려는 노력과 의지이다.

이를 위해 우리 연구소는 연구생산성 향상의 기본 토양이 되는 '일신경영'을 지속적으로 추진하여 연구품질과 연구원가면에서 세계정상의 경쟁력을 보유한 세계적 전문가 집단으로 확고한 위치를 굳힐 것이며, 이러한 연구력을 바탕으로 21세기는 인류복지를 선도하는 연구소로 발전시켜 나갈 것이다.



양 승 택

- 1961년 2월 : 서울대학교 공과대학 전기공학과 졸업 (공학사)
- 1968년 12월 : 미국 Virginia Polytechnic Institute (공학 석사)
- 1976년 9월 : 미국 Polytechnic Institute of Brooklyn (공학박사)
- 1961년 4월 ~ 1964년 9월 : 해군 전자 장교 중위
- 1964년 9월 ~ 1964년 12월 : 삼양전기공업(주) (사원)
- 1965년 1월 ~ 1967년 8월 : 국제용진공사(사원)
- 1967년 9월 ~ 1968년 6월 : 버지니아 공대(VIP) (조교)
- 1968년 6월 ~ 1979년 2월 : BELL TELEPHONE LABS. (연구원)
- 1979년 2월 ~ 1981년 10월 : 한국전자통신(주) (삼성반도체통신) 기술담당 상무이사
- 1981년 10월 ~ 1986년 5월 : 한국전자통신연구소
시분할 교환기 개발사업단장
선임연구부장 겸 연구기획부장
소장서리,
TDX 개발단장
- 1986년 5월 ~ 1989년 2월 : 한국통신진흥주식회사 대표이사 사장)
- 1989년 2월 ~ 1992년 3월 : 한국통신기술주식회사 대표이사 사장)
- 1992년 5월 ~ 현 재 : 한국전자통신연구소 소장