

HAN / B-ISDN 연구개발사업 추진방향

성 조 경

(한국통신 광대역 ISDN 개발사업 추진단장)

■ 차	■ 례 ■
<p>I. B-ISDN의 개요</p> <p>II. 연구개발 추진계획</p>	<p>III. 기대효과</p> <p>IV. 결 론</p>

I. B-ISDN의 개요

1. B-ISDN의 출현배경

유성서비스를 근간으로 발전해 온 공중전화통신망(PSTN)은 각종 텔레마틱서비스의 개발과 정보서비스의 발전에 부응하기 위하여, 단일한 인터페이스를 통해 통합된 수단으로 종합적인 정보를 제공할 수 있는 이른바 종합정보통신망(ISDN)으로 발전하게 되었다.

그러나 광대역 ISDN의 구축은 기존 음성서비스와 저속데이터서비스를 고려하였을 때에는 적합한 통신망의 진화 형태로 받아들여지지만 고속데이터서비스 및 광대역 영상서비스까지 수용하기에는 그 한계성이 있다.

이러한 가운데 1980년대 중반이후 전기통신망에 대한 다양한 서비스 요구를 충족시킬 수 있는 컴퓨터 기술, 광기술, 영상처리기술 등의 급속한 기술발전은 다양한 형태의 서비스 제공이 가능한 경제적인 단일 통합망의 구현 가능성을 제시해 주었다.

이에따라 기존의 전화망, 데이터망, CATV망, 방송

망을 통합하여 다양한 서비스를 제공하고, ATM 기술을 사용하여 통신망에 따라 교환, 전송을 경제적으로 유연하게 처리하여 통신망의 효율을 높일 수 있으며, 처리속도의 증가, 전송대역폭의 확대로 음성, 문자 뿐만 아니라 영상정보 처리가 가능한 통신망인 광대역 종합정보통신망(B-ISDN: Broadband-Integrated Services Digital Network)이 출현하게 되었다.

B-ISDN의 특징으로 고속 전자부품, 광소자가 주로

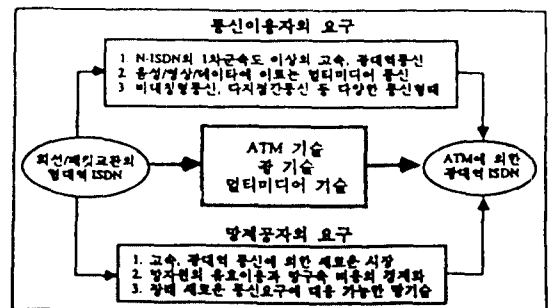


그림 1. B-ISDN의 출현 배경

사용되므로 가격이 고가이면서 개발이 어려운 신기술이 필요하고, 대용량 정보가 한 시스템내에서 처리되기 때문에 전자통신기술의 벽을 넘는 광통신 처리기술이 요구되며 아울러 기존시설의 일부를 대체하는 것이 아니라 통신망 전체를 새로 구축하는 혁신적인 통신망이다.

2. B-ISDN의 필요성

정보사회의 도래에 따라 통신이용자 및 통신사업자 측면, 기술발전 측면의 강력한 필요성에 의해 B-ISDN의 개발이 급진전 되고 있다. 이들 측면별 개발의 필요성을 고찰하면 다음과 같다.

가. 통신이용자 측면

컴퓨터 보급의 대중화, 각종 텔레마틱 단말의 일반화, 저가화 및 고기능화는 일반 이용자들의 정보통신 이용에 대한 편리성을 일깨우게 될 것이며, 또한 각종 컴퓨터 망 기술의 발전은 기업체 이용자들에게 고속, 광대역 통신에 관한 욕구를 증대시킬 것으로 기대된다. 이러한 전기통신에 관한 이용자 요구를 분석하여 보면 첫째, 복합적이며 다양한 서비스의 요구 둘째, 개인화된 형태의 서비스 요구 셋째, 음성·텍스트·영상등의 멀티미디어 서비스 요구 넷째, 정보통신의 요구증대 등을 들 수 있다.

나. 통신사업자 측면

다양하고도 신속하게 변화해가고 있는 이용자들의 요구에 부응하기 위해서 전기통신 망은 끊임없이 진화·발전하여야 하나 새로운 통신망의 구축은 막대한

시설투자를 요구하므로 통신망사업자는 가능한 기존망을 최대한 활용하는 방법으로 통신망을 진화시키는 것을 요구하고 있다. 그러나 이러한 진화는 요구되는 서비스의 종류에 독립적인 하나의 통합망을 구축할 것과 새로운 기술의 적극적인 수용으로 망의 고급화 및 통신품질 향상이라는 요구사항에도 부합하여야 한다.

다. 기술발전 측면

B-ISDN의 구축을 위한 각종 기반기술의 발전도 B-ISDN에 대한 필요성을 증대시키는 요인이 되고 있다. 이를 요약하면 광기술의 급속한 발전에 따라 광섬유·광소자의 자격 저하로 가입자망의 광케이블화 추진, BiCMOS 및 GaAs를 사용한 고속소자기술의 발전으로 고속교환개념이 실현되는 등 ATM(Asynchronous Transfer Mode)교환기술 기반의 성숙, 전송기술의 발달로 수십 Gbps 단위의 전송가능 및 전송의 안정화와 효율화 추구, 컴퓨터 및 정보단말기의 발전에 따른 고속 대량 정보처리 가능 등을 들 수 있다.

3. B-ISDN 서비스

광대역 통신망에서 기대되는 이용자 서비스 특질을 살펴보면 첫째는 이용자 속도의 다양성에 있다. 즉 작게는 수 bps의 저속 텔레메트리 서비스에서부터 크게는 135Mbps의 비디오서비스까지 그 이용속도의 범위가 매우 다양한 것이며, 둘째는 이용자 정보의 시간성을 들 수 있다. 즉 이용자 정보는 음성이나 비디오서비스와 같이 시간지연이 허용되지 않는 실시간성 서비스와 데이터정보와 같이 시간지연이 어느정

표 1. 상호교신성 서비스 종류

분 류	정 보 형 태	서 비 스 예	사 용 예
대 화 형	영 상	영상전화/회의 영상감시 정보 전송 다중음향프로그램	원격구매, 교육 및 광고 건물보안 및 교통량 감시 영상 및 음향대화 다중언어 해설 및 프로그램 전송
	데 이 타	고속데이터 전송 대용량 파일전송 고속 원격처리	LAN/MAN간 영상정보전송 데이터파일 전송, 실시간 제어 원격검침 및 정보
	문 서	고속 원격팩스 정밀영상통신 문서통신	텍스트, 영상 및 도면전송 의료영상전송 혼합문서 전송
메시지형	활동영상 및 음향	영상우편	영상 및 음향전자사서함
	문 서	문서우편	혼합문서, 전자사서함
검 색 형	텍스트, 데이터, 도면, 음향장치, 영상	광대역 비디오텍스	활동영상비디오텍스, 원격강의 및 혼련, 뉴스검색

도 허용되는 비 실시간서비스 등이 있다. 그 외에도 광대역에서 이용가능한 서비스형태는 접속형 / 비접속형, 교환 / 영구접속 그리고 1:1 / 1:n 접속 등 여러가지 특징을 갖게 된다.

가. 서비스의 분류 및 종류

B-ISDN 서비스는 통신방식과 이들의 응용에 따라서 다음과 같이 크게 두가지로 나눌 수 있다.

첫째, 상호교신성 서비스로서 이는 이용자와 이용자간 또는 이용자와 호스트간에 양방향으로 정보교환을 하도록 하는 수단을 제공하는 서비스를 의미하며 그 종류는 (표1)과 같다.

둘째, 분배형서비스로 이는 망의 주어진 지점에서 다른지점(다수지점도 가능)으로 단방향의 정보가 흐르는 서비스로서 그 종류는 (표2)와 같다.

준점의 측면에서 동일하다. (그림 2)의 B-ISDN의 기본 구조모델 역시 N-ISDN과 같이 크게 하위계층능력(L.L.C: Lower Layer Capability)과 상위계층능력(H.L.C: Higher Layer Capability)으로 구성되며, 이들 능력들은 모두 B-ISDN내의 서비스 및 B-ISDN과의 연동에 따른 타망의 서비스들을 지원할 수 있어야 한다.

B-ISDN의 구조는 상위계층능력과 하위계층능력을 포함하고 이 중에서 상위계층능력은 중단장치(TE)에 관련된 기능이다. 하위계층능력은 광대의 능력, N-ISDN 능력, 중계교환 신호능력 등을 포함한다.

나. ATM 기술

B-ISDN은 비동기식 전달모드(ATM: Asynchronous Transfer Mode)를 기본 전달모드로 채택하였다.

표 2. 분배형서비스의 종류

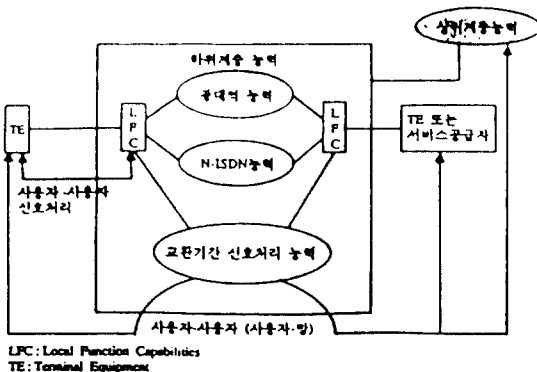
분류 메이형	정보 형태 미디어	서비스 예	사 용 예
계 이 형	분분, 도면, 정지영상	NTSC, PAL, SECAM TV 방송 LDTV, HDTV 분배 문서배포	TV 프로그램방송 전자신문, 전자출판
	데 이 타 활동영상 및 유형	고속데이터정보배포 영상정보 배포	무선한 데이터 배포 영상 및 유형신호 배포
	텍스트도면 음향 및 정지영상	비디오그래피	원격교육 및 훈련, 원격광고, 뉴스검색, 원격S/W

4. B-ISDN 기능구조 및 핵심기술

가. B-ISDN 기능구조

B-ISDN의 일반적인 기능구조 모델은 N-ISDN의 경우와 근본적으로 같다. 즉 기준구성, 기능그룹, 기

이들 바탕으로 B-ISDN은 교환성 및 비교환성 서비스를 동시에 수용하고, 점대점과 다중점 대 다중점 연결을 모두 수용하며, 회선모드 및 패킷모드 서비스를 함께 수용한다. 또한 기존의 N-ISDN의 접속기준 구성과의 공통성을 유지시킴으로써, N-ISDN이 B-ISDN과 공존하면서 점차 단일 B-ISDN으로 진화할 수 있도록 하고 있다. 이 진화과정에 있어서 기존의 서비스는 계속적으로 그 점을 유지할 수 있도록 하고 있다. ATM은 비동기식 전송한 다중화(ATDM: Asynchronous Time Division Multiplexing)방식에 의한 고정길이의 패킷형 전달모드를 의미하며, 이때 정보전달의 기본단위는 53바이트(옥텟) 크기의 ATM셀(Cell)이다. 따라서 ATM은 가상채널에 의한 연결성 모드가 되며, 신호정보와 사용자정보는 서로 별개의 가상채널을 통해서 전달된다. ATM에 있어서 정보전달 용량은 사용자의 요청에 의해 망에서 할당하며, 비연결성 서비스를 포함한 모든 서비스에 대해서 융통성 있는 전달능력을 부여할 수 있다.



LFC: Local Function Capabilities
TE: Terminal Equipment

그림 2. B-ISDN 기본 구조 모델

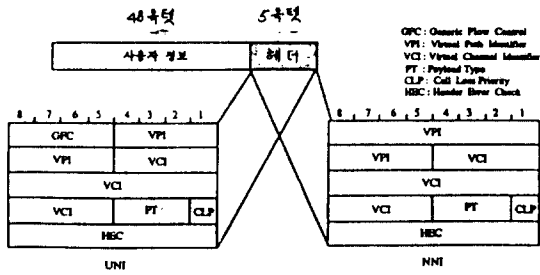


그림 3. ATM셀 구조

다. 광통신기술

B-ISDN에서는 음성뿐만 아니라 HDTV급 영상정보를 포함한 Multimedia 정보를 전달하는 것을 기본구조로 하고 있으며, 적어도 155Mbps급의 정보량을 각 가입자에게 전달할 수 있어야 한다. 이러한 B-ISDN의 하부구조를 이루고 있는 물리계층, 즉 광대역 전달계층의 구축을 위해서는 가입자망의 광선로화와 광통신기술의 고도화가 필수적이다.

B-ISDN에서는 N-ISDN 보다는 100배, 전화회선보다는 2,000배 이상의 정보전달 능력을 가져야 할 것으로 예상되며 국간중계망 및 교환망에서는 Tbps 이상의 Throughput이 필요할 것으로 예상된다. 망에서의 정보전달 능력을 획기적으로 증대시키기 위해서는 전송속도를 높이는 것만으로는 한계가 있고, 광의 비간섭 특성을 활용한 파장(주파수) 분할다중(WDM / FDM) 전송, 광증폭, 피코 초(ps) 이하의 극초단 펄스

에 의한 솔리톤전송 및 펄스의 시간분할 다중 등 새로운 기술의 도입이 필요하다.

라. 멀티미디어 통신기술

멀티미디어 시스템에 요구되는 구성요소를 그 기능에 따라서 분류해 보면 각종 미디어를 “입력”, “처리”, “출력”하는 컴퓨터를 중심으로한 단말의 기능과 원거리의 데이터 베이스 검색 및 사용자간의 대화를 가능케 하는 “통신”의 기능으로 나눌 수 있다.

진정한 의미에서의 멀티미디어 서비스는 통신기능이 추가되지 않고서는 절름발이를 변할 수가 없는데 그 이유는 통신기능이 없이는 멀티미디어서비스는 Stand-Alone시스템이 되어 버리기 때문이다. 그러나 기존의 공중통신망은 전화망을 중심으로 단일 음성 미디어의 효율적인 전달을 목적으로 설계되었기 때문에 통신방식, 대역폭 등 멀티미디어의 통합적인 통신환경으로는 적합하지 않은 문제점을 안고 있다. 따라서 다양한 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서는 고속통신망이 구축되어야 하기 때문에 궁극적인 멀티미디어 통신의 꽃은 고속통신망이라 할 수 있는데 B-ISDN이 구축되는 시점에서 반개할 수 있을 것으로 보인다.

5. 국제표준화 동향

B-ISDN에 관한 국제표준화는 ITU 산하의 CCITT를 중심으로 이루어지고 있다. 즉 1988년 1월 서울에서 개최된 CCITT SGVIII의 ISDN 전문가회의에서 향

표 3. B-ISDN관련 권고안 리스트

연구과제	연구반명	권고안제목
ATM	SG × VIII	I. 150 B-ISDN ATM Functional Characteristic I. 361 B-ISDN ATM Layer Specification I. 362 B-ISDN AAL Functional Specification I. 363 B-ISDN AAL Specification I. 413 B-ISDN User Network Interface I. 610 B-ISDN OAM Principles and Functions I. 364 Support of Broadband Connectionless Data Service on B-ISDN
ISDN에서 광대역서비스를 지원하는 망능력	SG × VIII	I. 211 General Service Aspects of B-ISDN I. 311 B-ISDN General Network Aspects I. 371 Traffic Control and Congestion Control in B-ISDN
비디오코딩에 대한 B-ISDN의 영향	SG × VIII	I. 211 General Service Aspects of B-ISDN (일부분)
연 동	SG × VII	I. 580 Interworking B-ISDN and 64Kbit/s based ISDN
ISDN계층 1	SG × VIII	I. 432 B-ISDN UNI-Physical Layer Specification I. 414 Overview of Recommendation on Layer for B-ISDN and B-ISDN Customer Access I. 327 B-ISDN Functional Architecture
	SG × VIII	I. 35B B-ISDN ATM Layer Cell Transfer Performance I. 96X Access Digital Section For B-ISDN

후 ISDN을 위한 망 노드 인터페이스(NNI)로서 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)를 채택하기로 합의된 이후 CCITT SGVIII에서의 ISDN에 관한 연구는 매우 활발해지기 시작하였으며, 이러한 CCITT의 움직임에 따라 이를 활용하는 다 표준화 기구에서의 표준화 활동도 매우 활발해지게 되었다.

B-ISDN 그 자체를 위해서 중요한 표준은 UNI와 NNI의 표준화가 되겠으나 B-ISDN의 활성화 및 유용성 증대를 위해서는 B-ISDN에 접속하여 사용될 수 있는 가입자 단말장치와 가입자 망(Customer Network)에 대한 표준화의 정립도 매우 중요하다고 하겠다.

그러나 단말분야에 있어서는 B-ISDN용 단말장치라는 목적으로 작성되어 있는 표준은 아직 제정되어 있지 않으며 B-ISDN에서 활용될 것으로 예측되는 가입자 망에 관해서는 여러가지 망 기술등이 표준화되어 일부는 독자적으로 그리고 일부는 B-ISDN과의 상호성을 고려하여 설계, 구축 및 운용되고 있다.

(표3)은 1992년 6월 회의에서 승인된 B-ISDN관련 권고안과 1993년에 인준예정된 권고안을 정리한 것이다.

6. 광대역 서비스 수요전망

광대역 서비스에 대한 수요가 어느정도 요구되며, 얼마나 빠르게 성장할 것인가를 예측한다는 것은 매우 어려운 문제다. 그러나 기술발전 전망과 광대역 정보통신서비스 응용분야를 분석함으로써 광대역 서비스의 수요예측을 할 수 있다.

광대역 통신망의 수요전망을 주요 선진국가의 예를 보면 데이터서비스에 대한 시장이 잘 형성되어 있는 미국의 경우, 고속데이터 접속에 대한 요구사항에 신속히 대처하기 위하여 Frame Relay와 같은 광대역 서비스를 우선 공급하고 향후 B-ISDN으로 발전시키려하고 있으며, 데이터서비스의 시장규모가 크지 않은 유럽의 프랑스와 같은 경우에는(일본도 유사함)

B-ISDN의 ATM 기술을 이용한 고속 데이터서비스 공급계획을 갖고 있다. 이는 한국의 고속 데이터서비스 공급 전략수립에 참고가 될만한 사항으로 생각된다.

국내 광대역서비스의 수요예측 자료로서 1991년 한국통신에서 수행한 광대역 통신서비스에 관한 수요예측 결과를 보면 CATV 가입자와 영상회의 시스템을 이용하는 기업체 가입자 중심의 영상정보서비스 및 MAN을 이용한 고속 데이터 교환서비스 등을 중심으로 광대역 서비스가 발생될 것으로 전망되고 있다.

II. 연구개발 추진계획

1. G-7 프로젝트

G-7 프로젝트, 즉 HAN(Highly Advanced National) 프로젝트란 21세기 고도 산업사회를 실현하고, 첨단 선도기술개발을 통한 세계 일류 수준의 기술경쟁력을 확보하여 2000년대 세계 7대 선진국 수준 진입을 목표로 추진한 범 정부 차원의 국책사업을 말한다.

HAN 프로젝트의 추진배경을 보면, 제조업 경쟁력 강화 등 당면과제의 슬기로운 극복과 외국의 시장개방요구에 대한 대응방안으로 국가 기술력 확보가 무엇보다도 시급하였으며 세계의 경쟁이 정치와 이념보다는 경제와 과학기술을 중심으로 전개되면서 국가적 차원에서 전략기술을 선정, 집중 개발해 나갈 필요성을 절감하였기 때문이다.

이러한 필요성에 따라 정부에서는 2000년대의 세계시장을 기양하여 시장성이 높고 기술경쟁력에서 우위확보가 가능하면서 또한 자체 개발한 경우 개발 성공 가능성이 매우 높으며 산업체에 기술과금융과가 큰 제품을 HAN 프로젝트로 선정하였다.

주요 대상사업은 첨단제품의 핵심 요소기술을 집중 개발하는 제품기술개발사업인 5개사업과 경제사회발전에 선대적으로 자력확보가 필요한 원천기술개발

표 4. 국내 광대역 통신 서비스 수요 예측 (자료출처: KT2000 프로젝트, 한국통신, 1991)

구분	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
G4 Fax(천)	0.97	1.84	3.23	6.77	11.86	17.40	24.76	35.46	45.66	56.71
영상전화(천)	2.73	5.55	9.54	14.60	20.16	25.66	40.24	57.44	101.94	127.45
영상회의	0	20	80	110	170	230	360	510	770	1,220
MAN	0	0	0	41	129	196	285	438	597	842
CATV(천)	1,050	1,340	1,557	1,746	1,950	2,107	2,294	2,452	2,633	2,815

표 5. 선진국의 기술개발현황

국 가	사업명	연구기간	참 여 기 관	연 구 분 야
미 국	HPCCI	'91~'95 (30억불)	국방성 주관 (AT&T, Bellcore, IBM, MIT등)	○ 광중 고속네트워크 구축 ○ 초고속 통신기술
일 본	VI&P Experiment	'91~'94 (1200억엔)	NTT주관 (AT&T, Siemens, NT, 후지쯔등)	○ B-ISDN 실험망 구축 ○ ATM 교환, 전송, 단말 기술
유 럽	RACE	'84~'95 (12억 ECU)	EC 공동	○ 범유럽 광대역 통신망 구축 ○ ATM 교환, 전송, 단말 기술

※HPCCI : High Performance Computing & Communication Initiative
 RACE : Research & Development in Advanced Communication technologies in Europe
 VI&P : Visual, Intelligent & Personal

발사업의 6개사업등 총 11개 사업으로 이루어져 있으며, B-ISDN 사업은 제품기술개발사업이다.

HAN 프로젝트의 규모는 과학기술처와 체신부를 비롯한 8개 정부부처와 한국통신 등 3개 정부투자기관이 참여하고, 민간부문에서는 대기업, 중소기업, 연구소 등이 총 망라하여 참여하는 대규모 프로젝트로 약 4조원이 투자될 계획이다.

미국의 경우는 이미 '89년도에 국방성주도로 시작하여 '90년 상무성주도의 12개 핵심기술개발계획과 '91년에는 대통령 직속 과학기술정책실 즉 OSTP 주도의 22개 국가 전략기술개발계획을 추진하고 있다.

일본의 경우 통신성과 과기청 주도로 차세대 산업기반기술 제도와 창조과학기술 개발사업 등 다수의 프로젝트를 추진중에 있고, 유럽도 EC 공동으로 RACE 등의 대형 프로젝트를 추진중에 있다.

기술은 해당 시스템의 세부과제로 포함되어 있다.

표 6. 개발목표시스템

분야별	시 스템	목표년도	비 고
통신망 기반기술	통신망 테스트베드	1994 1996 1998	시스템 엔지니어링 포함
	교환장치	ATM-MSS ATM-BX ATM 교환기	1995 1996 1998
전송장치	B-NT	1995 1998	집중형 분산형
	10G 광전송장치	1996	
	100G 광전송장치	2001	10G 광전송장치 파생제품
단말장치	ATM 멀티미 디어 통신단말	1995 1998	B-TA 프로토타입 개발 HDTV 급

2. 연구개발계획

가. 연구개발목표

1) 최종목표

□개발목표시스템

1992년부터 2001년까지 총 연구비 6,850억원과 연구인력 10,583명이 투입되어 향후 10년간 수행될 HAN/B-ISDN 연구개발사업에서 개발되는 목표시스템은 4개 기술분야의 8개 장치이다. ATM-MSS와 ATM-BX는 ATM교환기 기술개발의 파생제품으로서 '95년과 '96년에 각각 개발되며, 100G 광전송장치는 10G 광전송기술개발의 파생제품으로서 2001년에 개발된다. B-TA는 HDTV급 ATM 멀티미디어 통신단말 기술의 파생제품으로서 '95년에 개발된다. (표6)은 각 기술분야별 개발목표 시스템과 이들의 개발시기를 보여준다. ATM 교환소자, 광교환소자, 10G급 광전송소자, 100G급광전송소자 및 B-NT용 소자등 5개 핵심소자

□서비스 제공능력

HAN/B-ISDN 연구개발 과제에서는 다음과 같은 단계별 광대역 서비스 제공을 목표로 추진한다.

- 제1단계 : ATM 전용회선 서비스('95년 시작)
 - 데이터 업무용 가입자 위주의 고속 데이터 서비스를 ATM 전용선 위주로 제공
- 제2단계 : 분산형 ATM 교환서비스('97년 시작)
 - ATM-MSS를 이용한 MAN 서비스 제공으로 기업망, 사설망간의 광대역 데이터 통신 서비스 제공
- 제3단계 : 집중형 ATM 교환서비스('99년 시작)
 - 업무용 가입자 위주의 고속 데이터, 영상정보의 교환서비스로 발전
 - 대도시 주거용 가입자까지 고속 데이터, 영상 정보 서비스 제공
- 제4단계 : 본격 B-ISDN 서비스(2002년 시작)

- 광대역 신호 및 제어망의 확립으로 광대역 지능형 통신서비스 제공

2) 단계별 목표

□ 단계의 설정

향후 10년간 수행될 HAN / B-ISDN 프로젝트의 연구단계는 앞에서 언급한 4단계의 서비스 제공 목표에 맞추어 (그림 4)와 같이 핵심기술연구, 본격 연구개발, 상용화 및 망 구축 단계등의 4단계로 구분된다.

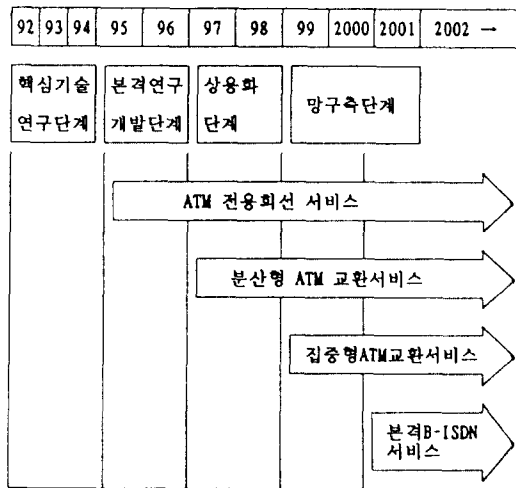


그림 4. 연구개발 단계 및 서비스 제공목표

□ 단계별 목표

제1단계('92~'94)에서는 64×64 규모의 ATM 교환기, ATM-MSS, 집중형 B-NT, B-TA 및 TV급 영상 Chipset의 연구시제품이 완성된다.

제2단계('95~'96)에서는 ATM-BX, ATM-MSS, B-NT, 10G 광전송시스템 및 집중형 B-NT의 상용시제품이 개발완료되며, 1024×1024 규모의 ATM교환기와 10G급 광전송시스템 및 ATM-BX, 분산형 B-NT의 연구 시제품이 개발완료된다.

제3단계('97~'98)에는 1024×1024 규모의 ATM교환기, 분산형 B-NT 및 HDTV급 ATM 멀티미디어 통신단말의 상용시제품이 완성되며,

제4단계에서는 100G 광전송시스템의 연구시제품 및 상용시제품이 개발완료된다.

각 단계별로 도출되는 결과물을 활용하여 광대역 통신서비스 수요에 부응할 수 있는 서비스 제공체

를 구축하고, 이를 통하여 프로젝트 결과물에 대한 평가와 보완사항을 도출하며, 개발방향 제시 등에 활용한다.

□ 목표 통신망

HAN / B-ISDN 연구개발 프로젝트의 각 단계별 개발장치를 사용하여 상용 B-ISDN 통신망이 구축되며, 이를 통하여 광대역 정보통신서비스가 제공된다.

제1단계의 목표 통신망으로서 1995년부터 기업의 고속데이터 업무용 가입자를 위하여 ATM 전용회선 서비스가 제공되며, 이를 이용하여 기업의 본사, 지점간을 POINT-TO-POINT 형식으로 연결할 수 있다.

1997년부터는 제2단계 연구개발 결과인 ATM-MSS를 이용하여 MAN상용서비스를 제공함으로써 고속 데이터 통신을 위한 공중망의 교환기능이 제공된다. 이를 이용하여 기업에서 필요로 하는 LAN 및 고속 정보처리시스템간의 상호접속이 가능하게 된다. 또한 ATM-BX가 개발완료됨으로써 기업내부의 광대역 멀티미디어 트래픽을 효과적으로 수용하게 된다.

제3단계 연구개발을 통하여 개발된 분산형 B-NT는 가입자 접속망을 효율적으로 구성하며, HDTV급 ATM 멀티미디어 통신단말을 이용하여 Groupware, 멀티미디어 회의 등이 제공된다. 2000년에는 B-ISDN 서비스가 기업 및 일반가정으로 보급될 것으로 예측되며, 광대역 신호 및 제어망의 확립으로 광대역 지능형서비스가 제공된다. 점차 증가하는 광대역 정보통신 트래픽을 수용하기 위하여 100G급 광전송장치나 전송망에 구축되어 국간전송의 광대역 정보전송능력 요구를 탄력적으로 수용할 수 있게 한다.

나. 연구개발 내용 및 범위

HAN / B-ISDN 연구개발 프로젝트에서는 총 4개분야 8개 시스템을 개발하며, 이의 연구개발 내용은 (표 7)과 같다.

표 7. 연구개발의 세부내용 및 범위

분 야	목표시스템	연구개발내용 및 범위	세 부 과 제
통신망 기술분야	통신망테스 트베드	<ul style="list-style-type: none"> - 개발체계 정립 및 관리 <ul style="list-style-type: none"> · 개발체계/방법론 정립 · 개발체계관리 - 통신망구조 및 진화연구 <ul style="list-style-type: none"> · 통신망 개념정립 · 목표망 기능구조 정립 · 통신망 진화방안 - 접속기술 표준화 연구 <ul style="list-style-type: none"> · UNI 기술기준 · NNI 기술기준 · 망운용 및 관리기술 표준 - 망구축 기술 연구 <ul style="list-style-type: none"> · 망 제어 기술 · 운용관리 기술 · 망 연동 기술 · 서비스 품질 및 망 성능 - 기능검증 및 기능평가 기술연구 <ul style="list-style-type: none"> · 규격검증 기술 · 기능평가 기술 - 테스트베드 구축 및 운용 - B-ISDN서비스 시연 - 해외 Testbed와 접속운용 	<ul style="list-style-type: none"> - 개발체계 정립 - 개발체계 관리 - Consensus 관리 - B-ISDN 진화방안 - UNI 기술표준 - NNI 기술표준 - OA&M 기술표준 - 망 제어 기술 - 망 연동 기술 - 운용관리 기술 - 서비스 품질 및 망 성능 - 규격검증 기술 - Testbed 설계 및 구성 - 공동연구환경 구축 - B-ISDN 시연 개발 - 접속규격 검증환경 - 망기능 시험 평가환경
교환장치	ATM-MSS ATM교환기 ATM-BX	<ul style="list-style-type: none"> - 전송기술 <ul style="list-style-type: none"> · SDH/PDH 연동기술 · 클럭발생/분배 기술 - 다중매체 Access 기술 - 고속 신호정합 기술 - 망 제어 기술 <ul style="list-style-type: none"> · 망 연동 기술 · 고성능 컴퓨터 구성기술 - 시스템 엔지니어링 기술 <ul style="list-style-type: none"> · Fault Tolerant 시스템 구성기술 · 형상관리 기술 - 스위칭 기술 <ul style="list-style-type: none"> · Nonblocking 스위칭 기술 · Routing 기술 · Connection/Priority 제어 기술 - 회선 정합기술 <ul style="list-style-type: none"> · 물리계층 정합기술 · Cell 다중화 기술 · UPC, CAC 기술 · QOS/감지 기술 · Cell 조립/분해 기술 - 동기기술 <ul style="list-style-type: none"> · 동기 제어기술 · 고성능 컴퓨터 구성기술 · 실시간 처리 OS 기술 - 신호처리 기술 <ul style="list-style-type: none"> · 교환 소프트웨어 기술 · 통계/과급처리기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 가입자 정합모듈 - 중계선 정합모듈 - ATM스위치 네트워크모듈 - 망동기모듈 - 신호/서비스 모듈 - H/W 종합기술 - ATM 교환방식 - 시스템 성능평가 - 시스템시험 및 검증 - 품질보증 - 양산기술 - 호처리 SW - 운용SW - 보전SW - 프로그램 개발지원환경 - 고성능 컴퓨터 - OS - DBMS - 컴파일러 - 소프트웨어 종합 - 시스템 시험환경 개발 - MSS 모듈 개발 - 망관리 기능 개발
전송장치	B-NT	<ul style="list-style-type: none"> - ATM프로토콜 기술 - ATM Cell 다중화/집중화 기술 - 가입자 Access망 구성기술 - 가입자망 접속방식기술 - 분배교환기술 - ATM정합장치기술 - VP 스위칭 및 제어기술 - ATM Cell 스위칭 기술 - 미디어변환기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 가입자 액세스 프로토콜 및 접속기술 개발 - 가입자 액세스망 기술개발 - 시스템 기술 개발 - 연구 시제품 설계, 제작 및 시험 - 광대역 접속장치 핵심기술 연구

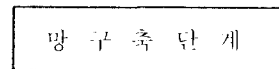
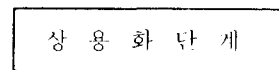
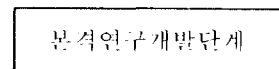
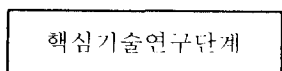
	10G, 100G	<ul style="list-style-type: none"> 광대역호처리 기술 시스템 엔지니어링 기술 광통신 기술 <ul style="list-style-type: none"> · 광송수신 기술 · 전광중계 전송 기술 · 광전로 기술 · 다채널 광증폭기 · 광 FDM 기술 전송신호처리 기술 <ul style="list-style-type: none"> · 동기 기술 SIDH 다중 기술 VC 분기 기술 OAM 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 10G급 광전송 기술개발 SIDH 다중화 기술 광중계 전송 기술개발 전송신호 스위칭 기술개발 전송망 OAM 기술개발 광 FDM 전송조사
단말장치	ATM 멀티미디어 통신단말 (B-TA)	<ul style="list-style-type: none"> ATM 통합 기술 ATM 호처리 기술 영상압축/복원 기술 음성인식/합성 기술 멀티미디어 처리 기술 	<ul style="list-style-type: none"> X.25 통합 DS3급 CBR 영상 통합 ISDN 단말 통합 ATM 프로토콜 연구 HDTV급 멀티미디어통신단말 HDTV급 영상/음성처리연구 음성합성, 모 지인식연구 ATM망 접속연구
조사기술	ATM 광교환 조사	<ul style="list-style-type: none"> Customer IC 기술 고속, 고집적화로 설계 기술 패키징 기술 	
	광교환조사	<ul style="list-style-type: none"> 매트릭스 스위치 기술 광파장스위치 기술 광인간조사 기술 	
	10G 광전송조사	<ul style="list-style-type: none"> 고속변조 LD모듈 고속응답 PD모듈 광변조기 광수신신호처리 모듈 광증폭기 기술 	
	100G 광전송조사	<ul style="list-style-type: none"> 광합파/분파기 파장가변 LD모듈 FDM용 PD모듈 광구배수필터 광증폭기 	
	B-NT용 조사	<ul style="list-style-type: none"> 광합파/분파 기술 광송수신모듈 다심 광Connector 	

다. 연구개발전략

1) 개발순기

사업순기

B-ISDN 연구개발사업을 효율적으로 추진하기 위해 핵심 기술연구단계로 부터 망구축 단계까지를 다음과 같은 사업순기모텔에 따라 추진한다.



연구개발순기

본 연구개발순기는 사업순기의 연구개발단계를 구

표 8. 연구개발단계 및 단계별 주요활동

단 계	주 요 활 동
시스템계획	- 사용자 요구사항 분석서를 분석하여 시스템 개발 타당성, 경제성, 사업성에 대한 평가 - 개발에 투입되는 자원들과 일정계획, 개발의 범위 및 방향설정
요 구 사 항 정 의	- 시스템을 작성자의 관점에서 명확히 정의한 요구사항 정의 문서를 작성하는 단계 - 시스템 개발 완료후 사용자가 시스템 운용시 필요로하는 사용자 매뉴얼을 작성하는 단계
기 능 규 격	- 요구사항 정의문제서에서 기술된 기능들을 기능시험의 관점으로 나타내는 기능들로 재정의 하는 단계 - 각 기능별로 기능규격서를 작성하는 단계
시스템설계	- 시스템을 하나의 Building block의 개념으로 구체화시키는 시스템 계층구조를 physical boundary로 분류하여 설계 - 기능을 실질적인 구현단위인 블록으로 변환시키는 업무수행
설 계	- 블록을 분해하여 Unit 단위로 정의 - 각 블록에 대한 설계를 수행
실 현	- 소프트웨어인 경우 소오스코드 작성 - 하드웨어인 경우 PBA 레벨 개발
기 능 실 험	- 실현단계에서 개발된 소프트웨어 및 하드웨어 제품을 초기단계에서 정의된대로 개발되었는가를 기능단위로 검증
시스템시험	- 실제의 운용조건하에서 시스템의 모든 기능들을 연동시켜서 시험 - 한계 조건하에서 시스템이 정상적으로 동작되는가를 검증하는 단계
개발 완료	- 시험 완료된 제품을 동결 및 Release시키는 단계

체적인 세부단계로 나눈 것으로 HAN / B-ISDN 연구개발사업을 체계적이고 효율적으로 추진하기 위해 (표 8)과 같은 연구개발단계에 따라 연구개발을 추진한다.

2)기술 확보 방안

□통신망 종합기술

통신망 종합기술에서는 HAN / B-ISDN 프로젝트의 개발체계 정립 및 개발체계 관리, B-ISDN의 System Engineering 기술분야, 통신망 테스트 베드 구축 및 운용이 주요 수행사항이며, 개발체계 정립 및 관리는 총괄사업추진기구에서 수행할 사항으로 정의하였다.

System Engineering 분야에서는 B-ISDN 개념 정립, 망 진화모델 정립 및 단계별 진화 방안수립, B-ISDN 기능 구조 및 접속기술 기준, 그리고 망 제어, 망 운용 관리 및 망 연동방안과 이들의 기능규격 작성, 규격 검증 및 기능평가 방안 수립 등이 주요 수행사항이다. 또한 이 분야는 통신망 사업자에 의해 주도적으로 추진되며, 학계 및 국제 연구소에서 기초연구 및 기반기술을 확보하게 된다.

통신망 테스트 베드는 공동연구 환경 및 시험환경 제공이 목적이다. 통신망 사업자가 주도적으로 구축 및 운용을 담당한다. 외국의 광대역 통신망 테스트 베

드와의 연동을 국제 공동연구 형태로서 추진되며, 이를 통하여 광대역 통신망 개념의 조기습득 및 국제공동연구의 활성화를 도모한다.

□교환기술

교환기술분야에서는 ATM교환기, ATM-BX, ATM-MSS를 개발하게 되며, 이를 위해 국제연구소에서 기초 / 기반 기술 및 시스템 종합기술을 확보한다. 통신사업자는 교환시스템 시험 및 품질보증기술을 확보하고 망 연동기술 및 시스템 응용기술을 확보함으로써 ATM-MSS 및 ATM-BX를 산업체 주도로 생산한다. 학계는 광대역 ATM 교환기술의 모델링, 성능분석 및 평가, 그리고 원천기술의 연구를 추진한다. 교환기술분야의 시스템 실장 기술과 부품 제작기술등 일부 핵심기술은 국제공동연구로 수행한다.

□전송기술

전송기술은 가입자 접속망의 B-NT 개발과 국간 전송로인 10G급 및 100G급 광전송 시스템을 개발한다. 광전송시스템의 개발에서 일부 광소자부분은 국제공동연구를 통하여 확보하며, 산업체 주도로써 국내 자체개발 형태로 추진한다. 광전송시스템의 기능 규격 및 국내기준은 통신망사업자가 주도하며, 국제연구소 및 학계에서는 기반 및 핵심기술을 개발한다.

B-NT의 개발은 국내 개발주도로 이루어지며, 일부 기술을 도입한다. 통신사업자는 기능규격 및 국내 기준확정, 운용기술의 개발을 주도적으로 담당하며, 국책연구소는 기반 및 핵심기술을 개발한다. 가입자 접속망의 기반기술인 매체변환(MA: Medium Adapter) 기술 및 광소자기술은 국제공동연구를 추진하고 고속논리소자 처리기술과 데이터 프로토콜 처리기술의 일부는 기술도입을 추진한다.

□단말기술

단말장치 개발은 B-TA와 ATM 멀티미디어 통신단말을 개발하며, 국제공동연구를 활용하여 국내 자체 개발로 추진한다. 비 ATM 표준단말의 B-ISDN접속을 위한 B-TA 개발은 통신망 사업자의 주도하에 개발되며, ATM 멀티미디어 통신의 개발은 산업체 주도로 개발된다.

단말장치 개발에서는 HDTV, 인공지능컴퓨터 등의 타 G7과제와 연계하여 기술중복을 최소화하여 추진하며, 국제표준화 전문그룹에 적극적으로 참여함으로써 핵심기술 및 기술동향을 조기에 파악, 확보한다.

3)국제공동연구

주요 핵심기술 및 기반기술을 조기에 확보하여 B-ISDN을 사용화하기 위하여 국제공동연구를 추진한다. 국제공동연구는 14개 세부과제에 대하여 공동연구, 공동출자, 위탁연구, 연구원 파견등의 형태로 추진한다.

통신망 종합기술분야에서는 외국 Testbed(미국의 Gigabit Net, 독일의 BERKOM, 유럽의 EBONE, 영국의 Super Janet, 프랑스의 Renator등)와의 연동을 공동연구 형태로 추진하여 국제공동연구를 활성화시키며, B-ISDN Know-How의 조기습득을 도모한다.

교환기술분야에서는 초고속, 고밀도시스템 실장기술과 고속, 고집적소자개발, 시스템시험 및 품질인증분야에 대해 국제공동연구를 추진하며, 교환설비 표준화의 최신 동향 및 기반기술 조기습득을 위하여 관련 표준화 기관에 연구원 파견 형태의 국제공동연구를 추진한다.

전송기술분야에서는 초고속 전송핵심기술 확보를 위하여 코히런트 광전송 기술, 초고속 광변조, 광파장변환 LD 공정기술에 대하여 국제공동연구를 추진한다. 분산형 B-NT의 핵심기술확보로서 매체 변환기술을 전문가 초청 및 연구원 파견 형태로 추진하며, 광대역 통신기반기술 확보의 일환으로서 고속소자의

Simulation Tool 개발, 고속 HBT 소자기술 연구, 자기정렬 MESFET 기술연구를 국제공동연구로 추진한다.

단말기술분야에서는 영상 및 병렬처리를 위한 VLSI 연구를 영국 BT와 공동연구 및 위탁연구 형태로 추진하여 ESPRIT 프로젝트의 "ACCESS" 기술을 획득하고 영상처리 및 응용기술분야의 병렬처리기술을 개발한다. 영상압축용 공통모듈 Chipset 개발은 미국 ITT와 공동연구 또는 회사지분 확보 형태를 통하여 영상압축/복원기술의 공통기능을 모듈화 설계하여 JPEG, MPEG 및 H.261 호환기술을 개발하고 영상로직 Chipset의 ASIC을 개발한다.

4)연구개발 추진체계

HAN/B-ISDN 연구개발 프로젝트의 성공적인 수행을 위해서는 강력하고 효율적인 G7 수준의 기술개발체계를 구축하여야 하며, 이를 통하여 국내 기술개발사원을 총집결시키고 활용을 극대화시켜야 한다. 특히 국내의 산·학·연 연구개발인력의 공동연구개발을 활성화시킴으로써 핵심기술을 조기에 확보할 수 있어야 하며, 개발기술의 조기사업화를 유도하여야 한다.

HAN/B-ISDN 연구개발사업의 주요 추진체계는 B-ISDN 사업을 주관하는 주무부처(체신부), 사업을 총괄·조정·관리하는 총괄사업책임기관(한국전기통신공사), 사업에 인규재원을 출연하는 기간통신사업자인 통신사업자, 사업의 기본구성 기술인 교환기술, 전송기술, 단말기술 및 통신망기술의 개발사업을 주관하는 기술개발사업주관기관, 기술개발사업내에서 독립적으로 구성될 수 있는 단위상차 또는 시스템을 개발하는 사업을 주관하는 단위사업주관기관, 사업

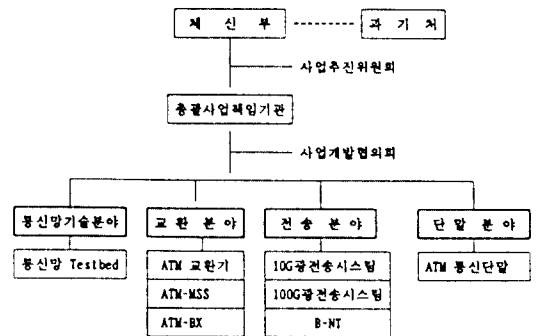


그림 5. B-ISDN 사업추진체계

의 협의·조정 및 평가등을 위한 B-ISDN 사업추진위원회, 사업의 주요 추진사항의 심의 및 조정등을 위한 B-ISDN 사업개발협의회 등을 들 수 있다.

추진체계를 그림으로 보면 (그림 5)와 같다.

라. 소요자원 및 인력

1)소요자원

HAN / B-ISDN 연구개발 프로젝트에는 향후 10년간 총 6,850억원이 소요되는 대형 연구 개발사업으로 재원확보 방안으로서 재원분담은 다음과 같은 사항을 고려하였다.

- 연구개발 결과의 수혜자가 부담(수혜자 부담원칙)
 - 정 부: 정보화사회 기반구축, 공익서비스 제공, 국가 산업육성
 - 통신망사업자: 기간망 구축 기술확보, 서비스 창출, 광대역 통신망구축
 - 산 업 체: 생산기술확보, 제품생산(국내 시장 및 수출)
- 타 산업분야로의 파급효과 또는 응용가능여부 (기술공유성 비례원칙)
- 연구 단계별 참여정도에 따라 부담(연구시제품, 실용 및 상용시제품)
 - 개발 착수 및 초기단계에서부터 연구시제품까지는 정부와 통신사업자의 부담비율 상향 조정
 - 정부는 가능한한 안정된 일정금액 부담
 - 업체는 연구시제품 이후 제품생산까지의 부담비율 상향 조정
- 연구개발시스템에 따라 가중치는 달라짐
 - 핵심소자 부문은 국가 산업경쟁력 확보의 기반핵심 부문으로 정부가 주도적으로 부담
 - 현재 시장성이 분명한 부분은 산업체 비율 상향 조정
 - 초기 시장형성이 불분명하나 기술파급효과가 높은 시스템 분야는 통신 사업자 비율 상향 조정

참여기관별 재원부담액은 (표 9)와 같다.

표 9. 참여기관별 재원분담액 (단위: 억원)

구분	정 부	통신사업자	산 업 계	계
금액	710	2,825	3,315(1,060)	6,850(1,060)

*()는 융자금의 의미

2)소요인력

HAN / B-ISDN 연구개발 프로젝트에는 향후 10년간 총 10,583명이 소요되며 인력확보방안으로서는 국내 산·학·연 연구개발 인력의 활용을 극대화한다는 방침아래 제품개발은 국책연구소, 통신산업체, 통신사업자를 주축으로 인력을 확보하고, 기초연구 및 원천기술 개발은 대학을 활용하며, 핵심에로기술 및 기반기술의 조기확보를 위해서는 해외 전문 인력의 국내유치 및 국제공동연구를 적극 추진할 계획이다.

Ⅲ. 기대효과

광대역 종합정보통신망(B-ISDN)기술의 연구개발은 그 자체의 기술적효과 뿐만 아니라 사회적·산업 경제적으로 많은 파급효과를 기대할 수 있다.

우선, 세계적으로 첨단기술인 광대역 정보통신기술의 확보 및 이의 응용을 통한 고부가가치 정보통신제품의 생산능력을 조기에 확보함으로써 국가산업 경쟁력을 높이고, 컴퓨터 및 소프트웨어 기술, 반도체 및 소자기술, 시스템 엔지니어링기술, 정보통신기술 등이 국내 공동개발에 의해 산업체로 신속히 보급됨으로써 기술기반을 자립 확보할 수 있게 된다.

또한 음성, 데이터뿐만 아니라 초고속 데이터서비스 및 영상서비스를 경제적으로 제공할 수 있는 광대역 종합정보통신망(B-ISDN) 구축기술이 조기에 확보되어 첨단정보통신서비스의 신속한 도입과 첨단정보사회의 조기구축이 가능해질 것으로 예상되며, 최근 세계적으로 심화되고 있는 기술보호주의 환경에서 정보주권의 확보와, 첨단 정보통신 서비스의 제공을 통하여 국민복지향상에 크게 기여하리라 기대된다.

Ⅳ. 결 론

이상에서 살펴본 바와 같이 광대역 종합정보통신망(B-ISDN)의 구축은 세계적인 추세이며, 우리세대에 꼭 이루어야 할 시대적 사명이라 생각된다.

광대역 종합정보통신망(B-ISDN) 구축의 목표는 B-ISDN 국내 기술수준을 G7 선진국수준으로 높이고, B-ISDN 핵심장치를 국내개발하여 G7 선진국수준의 경쟁력을 갖게하는 것 동시에 궁극적인 목표인 국내의 정보통신기술 수준을 200년대에 G7 선진국수준으로 향상시켜 우리 국민이 선진국수준의 정보통신서비스를 활용할 수 있도록 정보통신문화를 선진화시켜야 한다고 본다.

이를 달성하기 위해서는 첫째, 정부의 정보통신 정책은 물론 범국가적으로 연구소, 통신사업사, 생산업체가 공동체가 되어 분야별로 맡은 일을 성실히 수행하여야 하며

둘째, 국제경쟁이 치열한 초기 시장확보의 어려움을 극복하고, 품질향상과 경제성을 통한 경쟁력을 높여 국내 B-ISDN망을 조기에 구축, 광대역 서비스가 제공되도록 해야 하며, 국내 고유기술 확보를 위하여 시스템의 요구사항 및 기술기준을 초기 시스템개발 단계에서 제시하되 우리 고유의 특성이 포함되어야 한다.

셋째, 통신시스템은 고신뢰도, 고품질을 요구하는 첨단기술제품이므로 개발제품의 실용화 단계에서도 많은 기술적 문제들이 있으며, 이를 해결하기 위해서는 실용화 단계에서도 각분야 국제각종의 계속적인 지원이 필요하다.

결론적으로 HAN/B-ISDN 과제의 성공은 정부, 통신사업사, 연구소, 산업체 등 HAN/B-ISDN에 참여하는 모든 기관이 일체가 되어 국가적 노력에 동참한다는 깊은 사명의식속에서 최선을 다한 때에 가능한 것이며, 실질적인 연구를 맡은 연구원들도 시대적 사명에 자긍심을 가지고 이사업에 임해야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 유완영 외, "종합정보통신망 기술개론," 1990. 2
2. 강건희 외, "광대역 종합정보통신망 핵심기술 연구," 1990. 12
3. 이병기, "ATM 통신, 고속 패킷 통신, 그리고 동기식 전송," 텔레콤 제7권 제1호, pp.74-79, 1991년 5월
4. "광대역 종합정보통신망 구성기술연구," 한국전자통신연구소, 1992
5. "주간 기술동향, 580," 한국전자통신연구소, 1993
6. "KT2000프로젝트," 한국통신, 1991
7. M.W.Beckner, T.T.Lee and S.E.Minzer, "A Protocol and Prototype for Broadband Subscriber Access to ISDN's," Proc.ISS, March, 1987
8. Koichi Asatani, Keith R. Harrison, and Ralph Ballart, "CCITT standardization of network node interface of synchronous digital hierarchy," IEEE Commun. Mag., vol.28, no.8, pp.21-25, Aug., 1990
9. Ikuo Tokizawa, Katsuki Kikuchi and Ken-ichi Sato, "Transmission Technologies for B-ISDN," NTT REVIEW VOL.3 NO.3, 1991



성 조 경

- 1940년 4월 18일생
- 한양대학교 공학 학사
- 연세대학교 공학 석사
- 강릉전화국장
- 한국통신 사업개발단 사업계획국장
- 한국통신 기업통신사업본부 기업통신사업국장
- 향만전화주식회사 사장
- 현 : 한국통신 광대역 ISDN 개발사업추진단장