

主 題

우리나라 초고속 정보통신기술의 개발 및 현황

김 수 형

차 례

I. 서 론

III. HAN/B-ISDN 연구개발 사업

V. 기타 기술

II. 초고속 정보통신 요소 기술

IV. HAN/B-ISDN 분야별 개발기술

VII. 결 론

I. 서 론

정부는 새로운 국가정보 하부구조의 핵심으로 초고속 정보통신망 건설을 추진하기 위하여 2015년까지 45조 원을 투입하여 전국을 광케이블망으로 연결하는 초고속 정보통신망 구축 기본계획을 '95년에 수립한후 지난해말까지 1단계 사업을 마무리한 바 있다. 2단계 사업이 시작되는 금년에 우리는 IMF라는 새로운 국면의 국가적 어려움에 직면하면서 1단계 사업을 뒤돌아 보고 21세기 국가 정보인프라 구축목표에 부합되는 새로운 방향으로 제도 수정을 하고 있다.

당초 2015년까지 완료할 계획이던 초고속정보통신기반 구축사업을 2010년까지 앞당겨서 미국, 일본 등의 선진국과 맞추고, 수요의 특성과 경제성을 고려하여 상업 지역과 인구밀집 지역 등에 광케이블 간선망을 선행 구축하고 간선망으로부터 가입자 댁내까지는 광케이블로 직접 연결하거나 기존 가입자선로 등을 활용하여 구축하기로 계획을 수정하였다. 투자예산도 가입자 선로의 광케이블화 뿐만 아니라 기존 전화선의 고속화 및 무선 가입자망 등의 다양한 방법으로 구축함으로써 45조원에서 32조원으로 조정하였다.

이와 같은 예산을 투입하면 2010년에는 1,905만 가입자를 직접 광케이블로 연결하고, 기존 전화선의 고속디지털화(xDSL 기술)로 500만 가입자와 N-ISDN 망을 통해 450만 가입자를 수용하는 등 기존 망의 고속화와 무선가입자망으로 110여만명을 수용하면 전체의 약 90%인 2,515만명을 수용할 수 있게 된다. 나머지 10%인 335만 가입자는 기존 전화선에 고속모뎀을 활용하여 초보적인 정보서비스를 제공되 이들의 경우도 초고속 서비스를 희망하면 즉시 가능하도록 초고속 간선망을 전국에 걸쳐 완비할 계획이다. 본 고에서는 정부가 추진하고 있는 초고속 정보통신망 구축에 필요한 국내의 핵심기술 개발현황과 전망에 대하여 소개하고자 한다.

II. 초고속 정보통신 요소 기술

초고속통신망을 구축하는 핵심기술을 살펴보면 기간 전달망에는 ATM교환기와 SDH광전송시스템 기술이, 액세스망에는 MAN/WAN 등의 기술이, 가입자댁내 망에는 ATM표준단말기, 망종단장치, 단말정합장치,

그리고 다양한 사설 LAN장치 등의 기술이 있다.

초고속정보통신망을 구축하는데 필요한 대부분의 주요 기술은 HAN/B-ISDN 연구개발사업에 포함되어 있으나, 가입자 대내까지 광케이블을 포설하는데 드는 엄청난 비용을 줄이기 위한 가입자 액세스망 기술과 기존 사설망과의 연동을 위한 정합기술 확보 대책은 다소 미흡한 실정이다.

그러나 기술선진국들을 중심으로 이 문제를 해결하기 위해 다양한 기술개발이 이루어 지고 있으며, 국내에서도 xDSL, FLC, SWAN 등 다양한 기술을 개발하고 있으나 각기 장단점이 있어 서로간의 우열을 가리기가 힘든 실정이다.

Ⅲ. HAN/B-ISDN 연구개발 사업

6,850억원의 예산과 10,583명의 연구인력을 투입하여 '92년부터 2001년까지 10년간 교환기술 분야, 전송기술 분야, 단말기술 분야, 통신망기술 분야 등 광대

역 ISDN망을 구축하는데 필요한 기술을 산·학·연·관 협동으로 개발하겠다는 기본계획을 '92년에 수립하였다. 그 후 공동연구개발을 희망하는 산업체의 기술개발 능력, 재정능력 등을 종합 평가하여 총 9개업체를 공동개발 참여업체로 선정하고 '93년 상반기부터 본격적인 연구개발에 착수하였다.

대부분의 장치들은 개발을 마치고 상용화 절차를 밟고 있거나 개발 마무리 단계에 와 있으며 정부가 추진하고 있는 초고속 선도시험망과 대전의 정보화시범지역사업에서 이미 서비스를 제공하고 있는 중이다. 그러나 이들 장치들은 개발 초기에 ITU-T에서 권고하는 공중망의 표준규격을 기본으로 채택하여 개발하였으나 최근 초고속망 구축이 가시화되면서 오히려 초고속 서비스를 주도하고 있는 ATM Forum 등의 사설표준도 선택적으로 수용하고 있을 뿐만 아니라 기존의 패킷망, 프레임 릴레이망 등과의 연동기능도 추가로 개발하므로써 시장 경쟁력 제고에 주력하고 있다. 아래 표는 HAN/B-ISDN연구개발사업의 분야 및 단계별 개발일정과 연구개발 주관기관 및 참여업체의 현황을 보여주고 있다.

(표 1) HAN/B-ISDN 연구개발 사업 내역

분야	장 치 명	연구 시작품	상용화	개발기관	
				주관기관	참여업체
교환 기술	ATM-MSS	'94	'98	한국통신	대우, 삼성, LG, 한화, 동아, 우진
	소형 ATM 교환기	'94	'98	ETRI	
	대형 ATM 교환기	'97	'99	ETRI	
전송 기술	10G 광전송시스템	'95	'98	ETRI	대한전선, 삼성, 한화
	100G 광전송시스템	'99	2001	ETRI	-
	망종단장치(B-NT)	'95	'98	ETRI	대영, 대한전선, LG 전선, 한화
단말 기술	광대역 통신단말	'96	'98	한국통신	삼성, 대우, LG
	단말정합장치(B-TA)	'95	'97	ETRI	대영, 삼성, LG, 한화
통신망 기술	통신망테스트베드	단계별 구축 및 서비스 시연		한국통신	-

IV. HAN/B-ISDN 분야별 개발기술

4.1 ATM 교환기

가. HANbit ACE64

HANbit ACE64로 공식이름이 명명된 ATM소형교환기는 스위치를 32×32 구조에서부터 256×256까지 가변적으로 구성할 수 있도록 Scalable하게 설계하여 경제성을 극대화한 구조이다. 주요 기능을 살펴보면 PVC연결형태의 경우 점대점(PTP) 및 점대다중점(PTMP) 전용선 형태의 호처리 기능이 있으며, SVC연결형태의 경우에는 PTP 신호프로토콜에 의한 호처리 기능에 더하여 발신금지, 착신금지, 그리고 호제한 기능 등의 부가기능과 우회루트 처리 기능이 있다. 그 밖에도 데이터전용 서비스를 위한 비연결형 서비스기능과 상세과금, 가입자별 과금 또는 비과금 처리 기능 등의 과금기능 등이 있으며, 시스템의 상태를 그래픽으로 처리하여 운용관리의 편의성을 극대화한 HMI기능과 교환망의 집중관리를 가능케하는 TMN기능 등이 구현되어 초고속정보통신망의 핵심노드 기능을 수행하는데 모자람이 없도록 개발하였다. 특히 비연결형 서비스는 데이터 전달시 ATM망의 연결 설정없이 단말과 라우팅을 제공하는 서버간의 물리적, 논리적인 연결을 통해 서비스를 제공하게 된다.

이러한 개발제품에 대한 1차 상용시험을 '97.8월에 끝내고 초고속 국가망에서 요구하는 ATM Forum 규격 등의 추가 기능개발과 가입자 보드의 집적도 향상 및 가입자 인터페이스의 다양화를 추구하고 있다. 구체적으로 살펴보면 ATM Forum 규격중 UNI 3.1/4.0 기능, Q2931/2971과의 연동, B-ISUP과 B-ICI와의 연동, PtMP SVC 및 soft PVC, P-NNI등의 추가 개발과 함께 트래픽관리 능력 향상을 위한 EFCL, EPD 및 VP별 트래픽 Shaping 등의 기능도 추가 개발하고 있다.

한편 전달능력 향상을 위해 CBR외에 VBR, UBR 기능을 추가 개발하고, 155Mbps급 가입자보드당 2표

트를 수용할 수 있도록 개발함으로써 시스템의 다운사이징과 가격경쟁력 강화에 크게 기여할 것으로 전망된다. 가입자 인터페이스로는 ATM가입자를 위한 T1인타페이스 기능을 추가 개발하고, 기존망에 수용되어 있는 가입자들을 위해 프레임릴레이(T1, E1, DS3)와 Circuit Emulation(T1, E1, DS3) 등을 개발함으로써 이용자의 환경을 바꾸지 않고도 ATM교환기를 통한 고속서비스를 받을 수 있도록 하였다.

이처럼 보다 다양해진 가입자 인터페이스와 ATM Forum 규격 수용을 통해 HANbit ACE64는 우리나라의 초고속정보통신망에서 중계교환기 및 Edge 교환기로서의 역할을 충실하게 수행할 수 있을 것으로 기대한다. 그러나 우리들은 이에 만족하지 않고 계속하여 사용자 요구사항을 발굴하여 시스템의 개량개선에 반영함으로써 성능 향상에 만전을 기할 것이다.

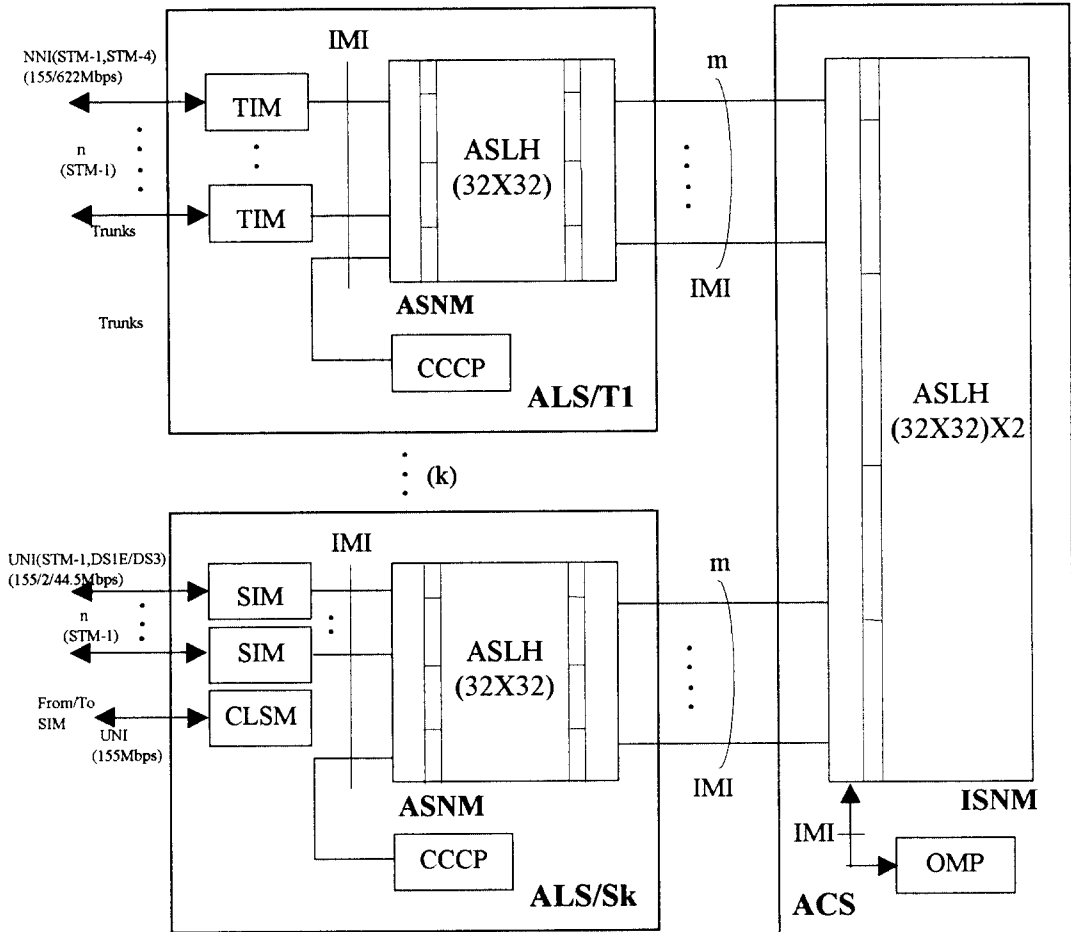
ATM교환기의 OS는 마이크로 커널 구조를 갖는 SROS(Scalable Real-time Operating System)를 개발하여 적용함으로써 신뢰성이 높은 IPC기능, 고급 디버깅 기능, Standby 로딩 기능, 고장감내 기능, 실시간 처리 기능 등의 탁월한 기능을 보유하게 되었다.

나. HANbit ACE1024

멀지않아 멀티미디어 서비스가 보편화되기 시작하면 급격히 증가하는 트래픽을 효율적으로 처리하기 위한 대형 ATM교환기의 개발이 불가피하다. HAN/B-ISDN연구개발사업에서는 '98년까지 10241024 이상의 스위치 구조를 가진 대형 ATM교환기를 개발하여 '99년부터 상용화할 수 있도록 연구개발을 추진 중에 있다.

Local/Toll 전용 또는 복합형 교환기로 사용하기 위해 개발하는 HANbit ACE1024는 159Gbps 이상의 스위칭 Throughput과 100만 BHCA 이상의 호처리 성능을 가진 대형 교환기를 목표로 HANbit ACE64가 갖는 기능은 기본으로 가지며, 그 이외에도 UNI측으로 ADSL/HDSL, NNI측으로는 STM-16까지 결합할 수 있는 다양한 ATM 인터페이스 특성과

〈그림 1〉 HANbit ACE64 구성도



CEL/FRI/PSTN 등의 가입자와도 정합될 수 있도록 개발할 계획이다. 기존 망과는 PVC에 의한 FR망, PSTN 망, N-ISDN망 등과 연동이 가능하며 CAC, UPC/NPC, EFCL, 그리고 트래픽 Shaping 및 우선 순위 제어가 가능하도록 개발하고 있다.

다. HANbit CityMax

초고속통신망에서 LAN가입자의 고속 데이터서비스를 경제적으로 제공하기 위해 MAN/WAN전용교환기로 개발한 HANbit CityMax는 ATM의 표준인 STM-1급 가입자 수용을 기본으로 LAN간 고속연결

을 위하여 ATM 라우터인 LAN-MSAD, 2Mbps급의 영상 및 데이터 전송서비스를 위한 고정속도의 정합장치인 CBR-MSAD, 그리고 Frame Relay 단말을 HANbit CityMax에 접속시키기 위한 FR-MSAD를 개발하여 다양한 가입자 정합이 가능하다.

HANbit CityMax의 기본구조는 32×32 구조의 스위치로 구성된 1 HSN, 16×16 구조로 구성된 3개의 RSN, 그리고 TMN을 기본으로 망관리 기능을 담당하는 1 EMS로 구성되어 있다.

HSN은 2.4Gbps의 스위칭 Throughput을 가지고 RSN간의 ATM셀 교환기능과 타 교환기와의 ATM셀 송수신 기능을 담당하며, RSN 역시 2.4Gbps의 스위

칭 Throughput처리능력을 가지고 HSN과는 STM-1으로 그리고 UNI측으로는 DS1E/DS3/STM-1으로 정합된다. EMS는 TMN을 기본으로 한 HANbit CityMax망의 Manager로서 GUI를 통한 운전자 정합기능을 가지고 망구성관리, 연결관리, 장애관리, 그리고 성능관리 기능을 담당하며, Agent 기능은 HSN과 RSN에 내장형으로 구현되어 있다.

HANbit CityMax는 현재의 구조로 볼 때 HANbit ACE64와 뚜렷한 차이가 없다. 처음 기획할 당시에는 ATM교환기보다 빨리 개발하여 LAN망의 교환 서비스를 담당하는 것으로 개발에 착수하였으나 지금은 그 필요성이 없어지고 말았다. 따라서 ATM교환기와 연동기능을 갖는 초고속망 Edge용 교환기로 특화 개발하기로 방향을 설정하고, 기 확보된 ATM-MSS기술을 이용하여 제품 개발기간을 최단기화하여 금년말까지 상용공급이 가능하도록 추진하고 있다. 1랙 구성으로 다양한 정합기능과 트래픽관리 능력을 구현함으로써 효율성과 가격경쟁력을 높이고, 전달능력의 다양화를 위해 CBR 외에 VBR, UBR, ABR을 추가하고, ATM Forum규격 수용 및 LAN을 직접 수용하기 위한 IPOA와 LAN Emulation 기능 등을 추가 개발한다.

4.2 광전송시스템

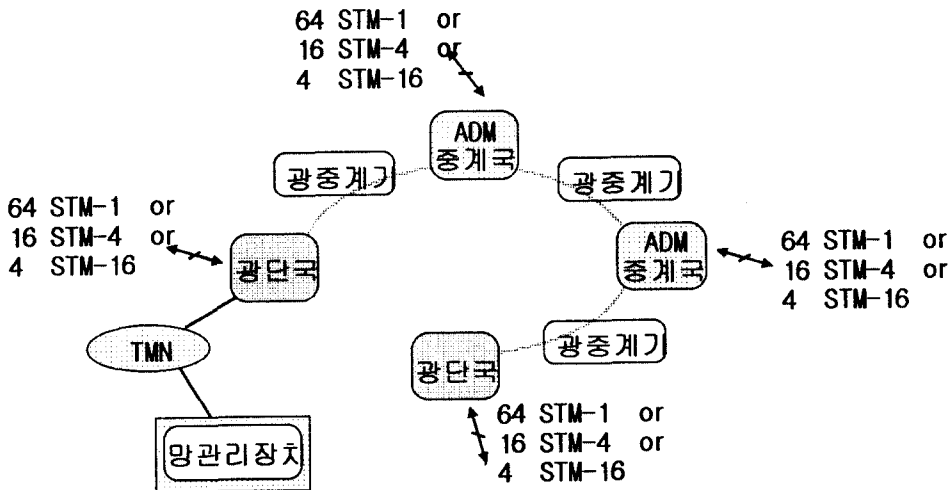
가. HANbit GO 10

ITU-T가 권고한 SDH 다중방식의 9.953286Gbps 속도의 광전송시스템도 개발 중이다. 종속부로는 STM-1/STM-4/STM-16을 혼합 수용할 수 있으며 종속신호 용량이 STM-1×64인 HANbit GO 10은 고속부 및 종속부 모두 1+1 선로절체 기능을 가지고 있다.

특히 대용량의 ATM트래픽을 경제적으로 전송할 수 있는 HANbit GO 10은 정부가 추진하고 있는 초고속정보통신망 구축에 필요한 핵심기술 중의 하나로 인정받고 있다. 광중계기를 사용할 경우 320km 까지 광중계가 가능하며 3R 중계기를 사용하면 중계거리를 그 이상으로 확장할 수도 있다. 그 밖에도 Route diversity 기능으로 선로장애 발생에 대비할 수 있을 뿐 아니라 TMN기능의 실현으로 효율적인 전송망관리가 가능하다.

작년 말에는 대도시간 또는 시내국간에 Point-to-Point 전송로 확보를 위한 TM형 개발제품 확인시험을 완료하였으며, 결합분기형인 ADM형도 병행 개발을 추진하여 시작품 확인시험을 3월 중에 실시할 계획이다. 지금까지는 TM형과 ADM형을 각기 독립형으

〈그림 2〉 HANbit GO 10을 이용한 망구성 사례



로 개발을 추진하였으나 최근 IMF 한파로 공동개발에 참여하고 있는 산업체의 부담을 줄이기 위하여 복합형을 개발하기로 계획을 수정하여 추진하고 있다. 이렇게 하면 내년도 상반기까지는 표준규격을 제정할 수 있을 예산도 절감할 수 있을 것으로 기대된다. 아래 그림은 HANbit GO 10이 개발되면 본 장치를 초고속통신망에 활용할 수 있는 대표적인 적용 사례를 보여주고 있다.

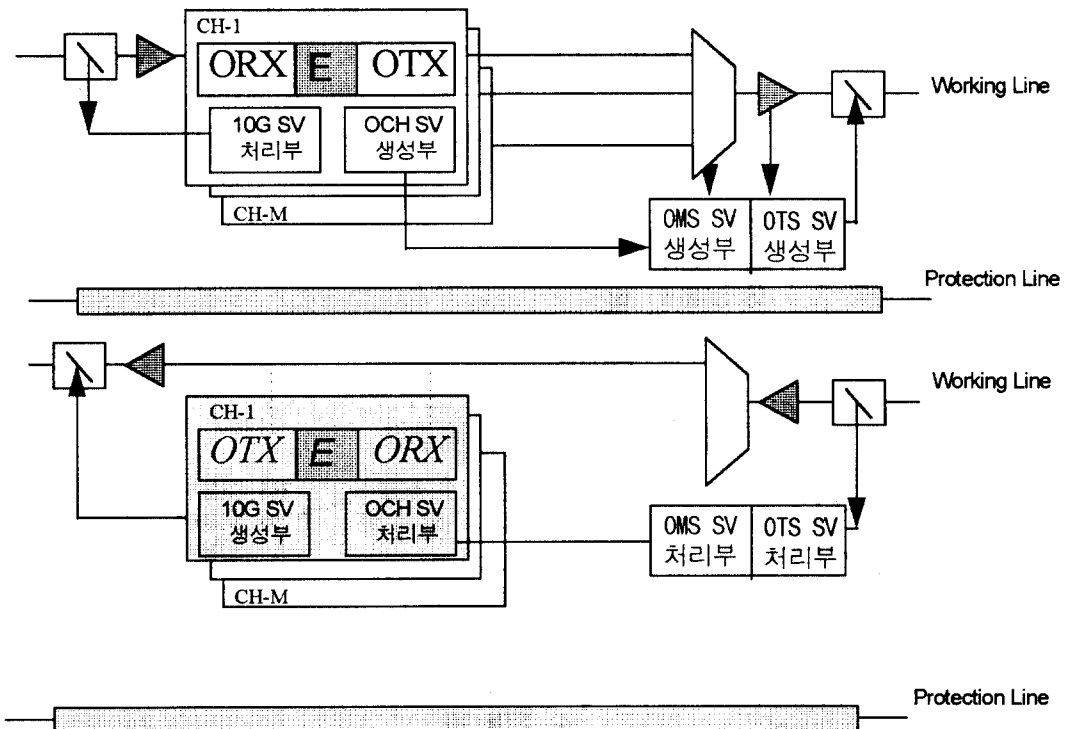
나. HANbit GO 100

최근 미국, 일본 등 기술선진국을 중심으로 WDM 기술에 의한 Terabit 광전송기술에 대한 연구가 활기를 띠고 있다. 우리는 '92년도에 100Gbps급의 동기식 광전송시스템 연구개발 계획을 세우고 '93년도에 광신호 선폭축소 기술 및 광주파수 안정화 기술을, 다음 해인 '94년에는 2채널급의 광주파수 다중화/역다중화 기

술을 연구하는 등 광다중화 기반기술을 확보한 바 있다. '95년도에는 4채널급의 광주파수 다중화/역다중화 기술을 연구한데 이어 '96년도에는 10Gbps급의 광주파수 8채널을, 그리고 '97년에는 10채널을 다중화하여 100Gbps급의 광링크 실험모델을 제작하여 연구실에서 200km 무중계 광전송실험을 성공한 바 있다.

금년도에는 16채널급 광다중화 기술을 확보하고, 내년에는 개발확인시험을 마친 후 산업체에 기술전수를 하여 2001년에는 사업에 적용할 수 있도록 표준화를 추진할 계획이다. 실제로 광전송시스템의 경우 음성급 회선당 가격을 감안할 때 채널용량이 4배 증가하면 회선당 가격은 1/2~1/3로 떨어지는 것을 감안하면 100Gbps의 광전송시스템이 개발되면 기존의 광전송시스템보다 훨씬 경제적으로 초고속정보통신망을 구축할 수 있을 것으로 기대된다.

<그림 3> HANbit GO 100 구성도



4.3 B-NT

가. HANbit CANS

집중형 B-NT인 HANbit CANS는 B-ISDN망 구축시 광중망과 가입자망의 분계점에서 정합기능 뿐 아니라 NNI대 UNI를 1:8의 비로 집선시키는 기능을 수행한다. Q.2931 및 Q.2971 신호방식을 지원하며 PVC 및 SVC를 이용한 PTP/PTMP 형태의 연결기능을 수행할 수 있다. 또한 SNMP를 이용한 HANbit CANS망의 별도 관리가 가능할 뿐만 아니라 155Mbps의 STM-1 표준인터페이스 가입자, 100Mbps(TAXI)의 멀티모드 광가입자, 25Mbps의 UTP가입자, 그리고 DS3/DS1E급 중저속가입자 등 다양한 ATM가입자를 접속할 수 있다.

그 밖에도 Ethernet, MPEG-II급 비디오, DS3/DS1E 회선 에뮬레이션 서비스 접속기능 등이 있어 다양한 가입자 인터페이스 기능을 제공할 수 있다. 따라서 HANbit CANS는 초고속 멀티미디어 서비스를 사용하는 이용자들이 밀집된 지역 또는 건물에 설치되어 초고속정보통신단말기를 경제적으로 B-ISDN망에 연결해 주는 기능을 수행하게 된다.

'96년 말에 개발확인시험을 거쳐 지난해 말에는 상용시험을 마치고 초고속선도시험망과 정보화시범지역사업에 적용되고 있다. 금년에는 CANS의 가장 유력한

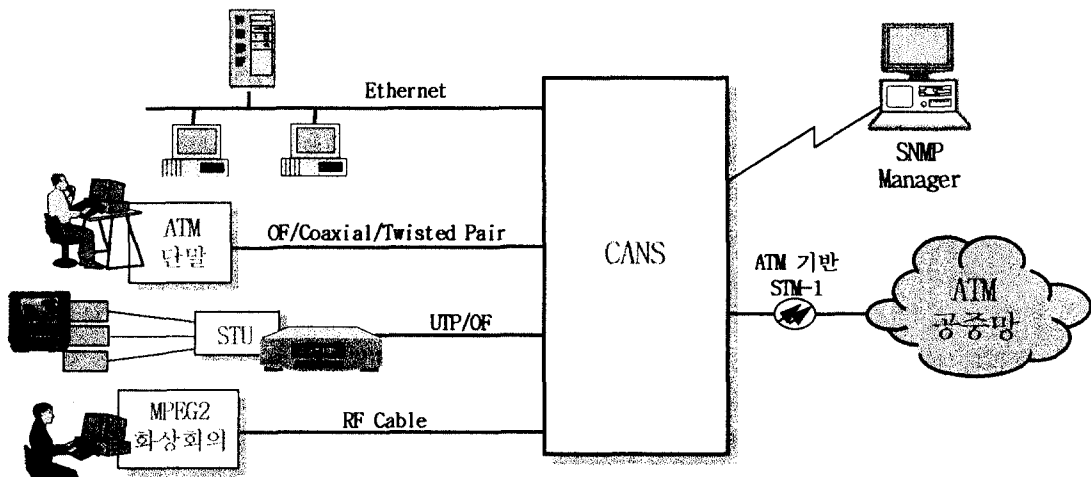
시장으로 기대되는 ATM집선장치로 특화개발하여 중저속 소규모 트래픽 가입자와 ATM 교환기관을 연결하거나 교환국에서 멀리 떨어진 지점의 가입자들을 경제적으로 수용할 수 있도록 개발을 추진하고 있다.

이를 위해 NNI측으로는 DS3, 가입자측으로는 E1 인터페이스를 추가하고, Non-ATM 가입자들을 위해 T1, E1, DS3 Circuit Emulation기능과 IPOA등을 개발하여 다양한 정합특성을 제공하며, 그 밖에도 ATM Forum의 UNI 3.1/4.0 등의 신호방식과 UBR/VBR등의 전송능력을 갖도록 개발을 추진하여 금년말에는 초고속정보통신망 구축사업에 본격적으로 공급할 수 있을 것으로 기대된다.

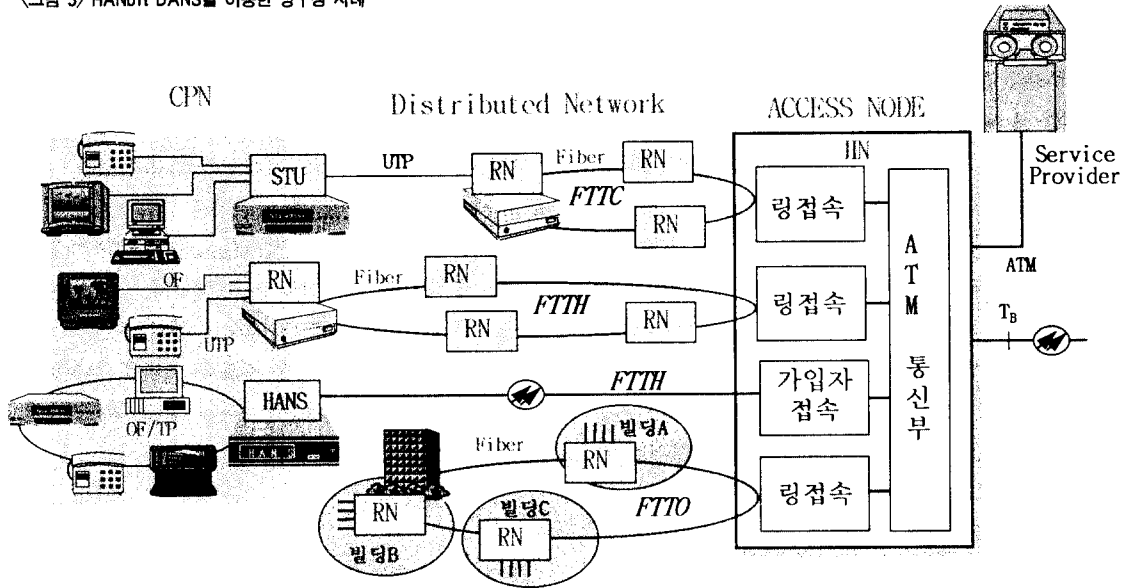
나. HANbit DANS

HANbit DANS는 원격지의 분산되어 있는 B-ISDN가입자를 경제적으로 수용하기 위해 개발하고 있는 초고속망 종단장치로서 가입자 CPN과 ATM교환기 사이의 가입자 액세스망에 위치하여 1개의 Head Node(HN)와 복수의 Ring Node(RN)로 구성되어 있다. 아래 그림에서 보는 바와 같이 분산구조를 가진 본 시스템은 멀리 떨어진 곳에 산재해 있는 가입자들을 Ring 형태로 연결된 RN을 통해 B-ISDN배터리 서비스를 제공할 수 있으며, STM-1, 25M UTP,

〈그림 4〉 HANbit CANS를 이용한 망구성 사례



〈그림 5〉 HANbit DANS를 이용한 망구성 사례



Ethernet 등의 다양한 접속기능을 가지고 있다.

HANbit DANS 역시 PVC/SVC기반의 PTP 및 PTMP 연결기능을 제공하며 선택적인 내부호 처리 기능에 의해 공중망 및 사설망에 각기 적용할 수 있다. Self Healing 기능에 의한 Ring Protection 방식과 CMIP 기반의 자체적인 망관리 기능을 가지고 있어 망 운용관리가 매우 편리하다.

HANbit DANS를 이용하여 베어러서비스, 고속데이터 전송, 영상 전송 등 기본 B-ISDN서비스를 제공할 수 있으며, 그 밖에도 기존 LAN 접속서비스 및 25Mbps의 UTP접속기능도 제공할 수 있다. 따라서 초고속 구내사설망과 캠퍼스 백본망으로 구성되어 FTTH/FTTC/FTTO를 구성할 때 필수적인 장치로 활용될 것으로 기대된다. 그러나 아직은 본격적인 시장이 형성되지 않아 공동개발에 참여하는 산업체가 자율적으로 상용화를 추진토록할 방침이다.

다. HANbit HANS

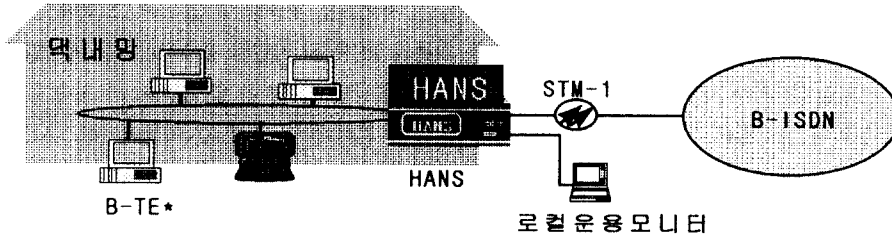
주거형 가입자 단말 8대까지를 단일 링에 의한 멀티 액세스 형태로 접속하여 최대 155Mbps까지 대내망을

공유할 수 있도록 하는 HANbit HANS는 멀티 액세스 대내망을 구성하는 B-ISDN망 종단장치로써 B-ISDN 기준모델의 B-NT1+B-NT2의 기능을 수행한다. 또한 메타신호에 의한 신호채널 할당 방식을 사용하며 I.610 기반의 대내망 관리기능 뿐 아니라 Local 운용관리 및 GUI 기반의 원격관리 기능도 제공할 수 있다.

따라서 HANbit HANS는 단일 링에 의한 멀티 액세스 대내망을 구성하며, 외부적인 단말의 접속은 스타 형태를 유지함으로써 단일 링에 의한 대내망의 신뢰성과 대내망 구성의 효율성을 제고할 수 있다. HANbit HANS에 의한 광대역 통신서비스는 기본적으로 본 시스템이 구성되는 대내망의 내부호 처리와 광대역 공중망과 접속되는 외부호 처리가 제공되며 어느 경우에도 PTP 및 PTMP 모두를 지원할 수 있다.

금년 말까지는 ATM Forum에서 표준화한 UNI 3.1 을 수용하고, Q.296x 트래픽 협상기능과 소형화된 B-TE 어댑터 카드를 추가 개발함으로써 매체접속 기능, ATM프로토콜 처리기능, PCI버스 접속기능, NDIS 드라이버 기능 등을 추가하게 됨으로써 대내망을 경제적이며 효율적으로 구성할 수 있게 된다.

〈그림 6〉 HANbit HANS를 이용한 데내망 구성도



4.4 HANbit Medaptor

B-ISDN의 표준단말이 아닌 기존의 망 또는 단말기를 B-ISDN망에 연결하여 사용하려면 망정합장치(망정합장치)가 필요하다. 이를 위해 ISDN B-TA, LAN B-TA, Video B-TA, 그리고 Frame Relay B-TA 등 기능별로 분리된 4종류의 B-TA를 개발하였다.

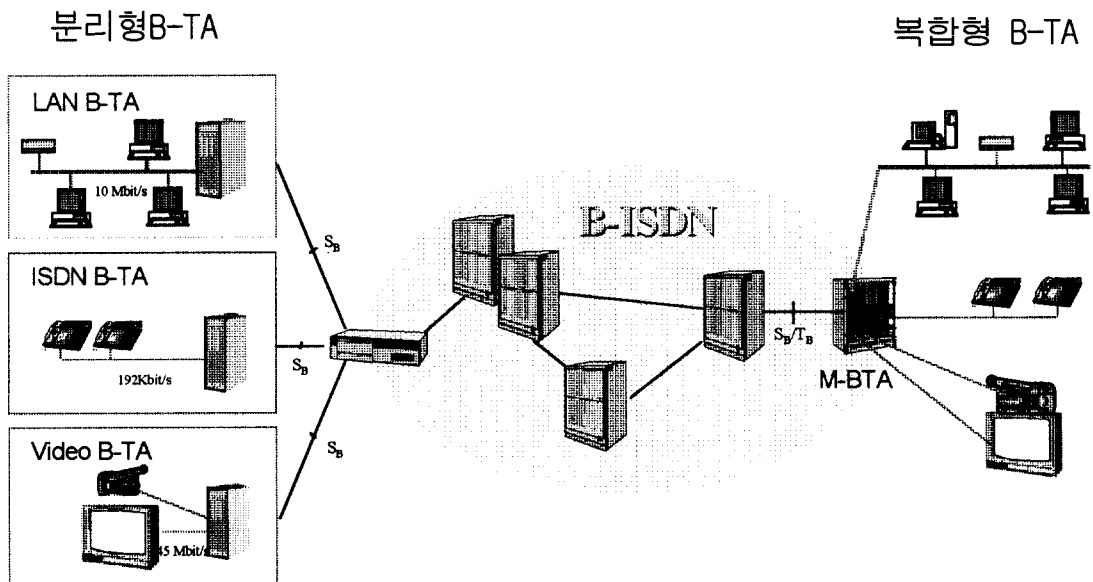
ISDN B-TA는 광대역 ISDN망을 통해 협대역 ISDN 단말간의 통신을 가능케 하며, SVC를 이용한 PTP 통신과 ISDN BRI를 통한 복수의 64kbps 단말간의 통신을 지원한다.

LAN B-TA는 B-ISDN을 통해 LAN간의 상호통신

을 가능케 하며, B-ISDN내의 비연결형 서버를 이용한 직접 제공 및 B-TA간의 직접 연결에 의한 간접 제공방식의 서비스도 가능하다. 특히 LAN B-TA는 B-ISDN을 통해 인터넷 서비스를 지원할 수 있도록 근년말까지는 IPOA 기능을 개발할 계획이다.

Video B-TA는 B-ISDN을 통해 45Mbps급의 비디오 트래픽을 고속으로 처리함으로써 DTV급의 영상통신 서비스를 제공할 수 있다. 본 장치를 이용할 경우 PVC를 이용한 사용자간 PTP 통신과 SVC를 이용한 PTP 및 PTMP 통신기능을 지원할 수 있다. PTP의 경우 Q.2931, PTMP의 경우에는 Q.2971신호를 사용한다.

〈그림 7〉 HANbit Medaptor를 이용한 망구성 사례



Frame Relay B-TA는 B-ISDN을 통해 Frame Relay 단말간의 통신을 지원한다. PVC를 이용해 PTP Frame Relay 서비스를 제공할 경우 가입자 측으로는 64kbps에서 2.048Mbps까지 임의로 선택하여 사용할 수 있다.

이처럼 기능별로 분리된 B-TA는 다양한 서비스를 함께 사용하는 이용자의 경우 가격경쟁력이 떨어질 뿐 아니라 편의성도 미흡할 것으로 판단되어 복합형을 개발하고 있다. ISDN단말정합기능, LAN정합기능, DS3코덱정합기능 등을 가진 복합형 B-TA는 DS1E/DS3/STM-1 등의 중저속 및 고속가입자 인터페이스를 통해 PVC를 이용한 ATM전용회선서비스와 B-ISDN신호를 이용한 SVC서비스를 제공할 수 있을 뿐 아니라 금년말까지는 인터넷 서비스를 제공받을 수 있도록 IPOA기능을 추가개발함으로써 이용자들이 선택할 수 있는 폭을 넓혀줄 수 있을 것으로 기대한다.

4.5 HANbit More Tel

기존 PC베이스에 영상전화 코덱 보드, MPEG-2 디코더 보드, ATM정합보드, 그리고 카메라, 스피커, 마이크론 등을 장착한 ATM통신단말기를 개발하여 이용자가 음성, 문자, 그림, 영상 등의 다양한 멀티미디어 정보를 검색, 가공, 전달, 변환할 수 있도록 개발을 추진하고 있다.

HANbit More Tel은 Pentium 180MHz 이상의 CPU를 장착하고 H.261의 영상부호화방식을 사용하는 영상전화 코덱보드, MPEG-2 MP@ML 영상복호화 및 MPEG-I,II(CD급) 음성복호화 방식을 사용하는 MPEG-2 디코더 보드, AAL-1/5를 지원하며 Q.2931 및 Q.2971 사용자와 망간 신호방식을 사용하여 PTP/PTMP 연결형태를 지원하는 ATM 정합보드 등으로 구성되어 있다.

현재 개발하고 있는 시작품에서는 H.242의 사용자와 사용자간 신호방식을 이용하여 H.261기반의 영상 서비스와 G.711/G.728 기반의 음성서비스를 제공하며 GUI 환경의 편리한 사용자 인터페이스도 제공한다.

또한 비디오서버와 연결하여 MPEG-2급 영상/음성 급의 VOD서비스를 제공할 수 있으며 그 밖에도 인터넷 등 기존의 TCP/IP 기반의 응용서비스를 제공할 수 있다. 그러나 금년 말까지는 25.6Mbps의 저속 UTP 사용자-망간 인터페이스와 LAN에플리케이션, MPEG-2급 영상전화 및 영상회의 기능을 갖춘 B-ISDN망의 표준 단말기를 개발할 계획이다.

4.6 코덱 시스템

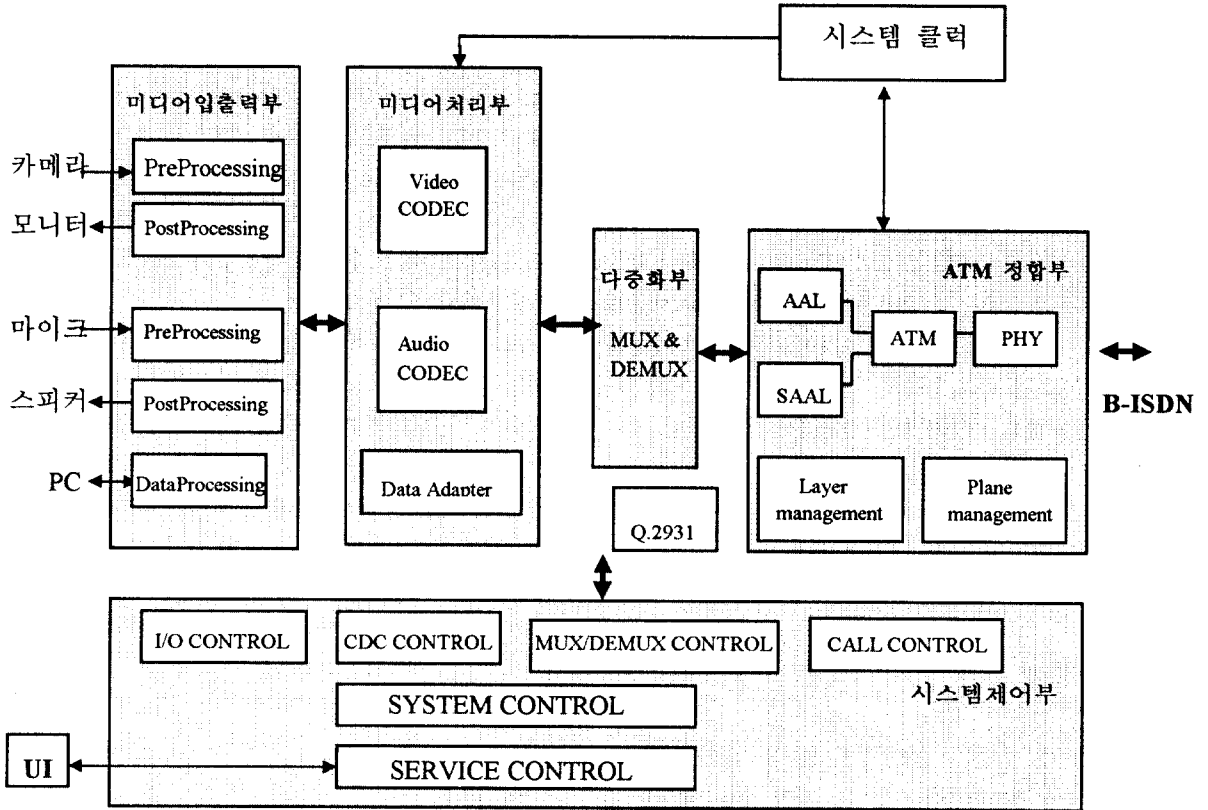
ATM통신용 코덱 개발은 당초에 HDTV급을 목표로 개발을 추진하였으나 시장의 불투명성과 개발능력의 한계 등을 고려하여 DTV급으로 목표를 수정하여 연구개발을 진행 중에 있다. 당초 산업체와 공동개발을 목표로 산업체의 참여를 유도하였으나 시장의 불투명성으로 참여를 기피함에 따라 KT전송기술연구소가 독자적으로 연구개발을 추진하고 있다. 그러나 단독 수행에 따른 인력, Know-how 등의 부족으로 연구개발 초창기에 다소간의 차질을 빚었으나 지금은 상당한 진전을 보이고 있다. 금년말까지는 비디오디코더, 오디오디코더, 역다중화기를 단일 칩으로, 그리고 비디오 인코더와 Motion Estimation/Motion Compensation 기능 역시 단일 칩으로 제작하고, 오디오 인코더와 다중화기도 각각 개발함으로써 경쟁력을 갖추게 된다.

이처럼 금년말까지 통합 디코더/인코더의 개발제품을 개발하면 산업체에 ASIC칩 기술을 이전하여 상품화할 수 있도록 추진하면 ATM통신단말, 비디오 B-TA, Set Top Box 등에 이용될 수 있을 것이다.

4.7 통신망기술

통신망종합기술 분야는 체계종합, 통신망기술, 통신망테스트베드(NTB) 등 3개의 단위사업으로 나누어 연구개발을 추진하고 있다. 체계종합은 개발방법론 및 순기개발체계 정립, 요소 장치별 기능구조 정립, 접속

〈그림 8〉 HANbit More Tel 구성도



기술표준 등을 정립하여 제시하고, 통신망기술에서는 B-ISDN 통신망 규격화, 트래픽설계, 통신망 성능분석, OAM 구조 및 접속 표준 등을 제시하기 위한 연구를 수행하고 있다. 통신망테스트베드 분야는 단계별로 테스트베드를 구축하여 HAN/B-ISDN 연구개발을 통해 개발된 제품의 기능 및 성능의 확인·평가를 위한 시험환경을 제공하고, 국내외의 시험망과 접속하여 공동 연구환경을 제공하고 있다.

실제로 1차 목표망을 대상으로 추진 중인 규격표준화는 I 세리즈의 ATM공통규격, Q세리즈의 신호 AAL, Q.2931등 가입자UNI 신호방식인 DSS2, 그리고 NNI신호방식인 B-ISUP등 총 27건을 표준화하여 한국통신의 사내표준과 국가표준(97.3.21)으로 확정한다. 그 밖에도 53건에 달하는 선행 규격을 표준화하여 HAN/B-ISDN연구개발사업에 이미 적용하고

있으며, 프로토콜시험규격, 망성능규격, 트래픽관리규격, 통신망운용관리규격 등을 작성하여 한국통신의 사내표준화 및 국가표준화를 추진 중에 있다.

'95.5월에 소형 ATM교환기인 HANbit ACE64 연구시제품을 이용하여 서울과 대전간에 초고속시험망(NTB)을 구축한 후 다양한 이기종간의 연동시험과 에러패턴 및 셀손실 등의 측정을 통해 우리가 개발한 장비의 문제점을 지속적으로 도출 보완하는 한편, 45Mbps급 영상전화 서비스, VOD 서비스, LAN을 통한 3차 영상회의의 서비스, 그리고 멀티미디어 검색 서비스 등을 시연하고 있다. 특히 '95.11 '96.3월까지 KT/KDD간에 구축한 ATM시험망을 통해 DS3급 물리링크에 대한 성능시험과 에러패턴 및 셀손실 등을 측정하는 등 1단계 ATM계층 성능시험을 마치고, '96.4 '96.6에는 Communique를 이용한 영상회의의

시험, ATM스위치 및 라우터를 통한 LAN간 접속 시험, Circuit Emulation으로 전화 및 고품질 FAX서비스 시험 등 2단계 광대역서비스 시험을 성공적으로 마쳤다.

지난 해에는 NTB의 ATM교환망을 상용시제품으로 교체한 후 2단계 테스트베드를 구축하여 Frame Relay망, Kernet망 등 기존 망과의 연동시험과 우리가 개발한 광대역통신단말기 20여대를 포함하여 다양한 기존의 단말기 및 측정장비를 이용하여 Internet서비스, VOD검색서비스, LAN응용서비스, 영상전화 및 영상회의 서비스 등의 응용서비스 개발과 상호 운용성, 적합성, 성능 관련 시험규격을 개발하였다.

해가 지배적이었으며, 그래서 FTTO 및 FTTH가 각광을 받게 되었다. 그러나 시간이 지나면서 광케이블을 가정까지 포설하는 데는 엄청난 비용과 시간이 소요된다는 사실이 알려지면서 대형건물을 중심으로 한 FTTO나 인구 밀집지역을 중심으로 한 FTTC 형태와 기존 인프라를 이용하는 형태로 초고속 정보통신망을 구축하는 것이 최선의 방안으로 부각되고 있으며, 이를 뒷받침할 수 있는 관련 통신기술 및 신호처리 기술이 속속 개발되고 있다.

수요가 밀집된 지역의 가입자를 광케이블로 연결하기 위한 FLC는 기본형으로 FLC-A, 중소형 건물을 대상으로한 FLC-B(FTTB), 수요 밀집지역을 위한 FLC-C(FTTC), 그리고 개인주거용인 FLC-H(FTTH) 시스템을 개발완료 또는 진행 중에 있다(표2 참조). 한국통신의 전송기술연구소에서 개발하고 있는 FLC제품군을 이용하여 초고속서비스를 제공할 수 있는 망도는 그림 9와 같다.

V. 기타 기술

5.1 FLC

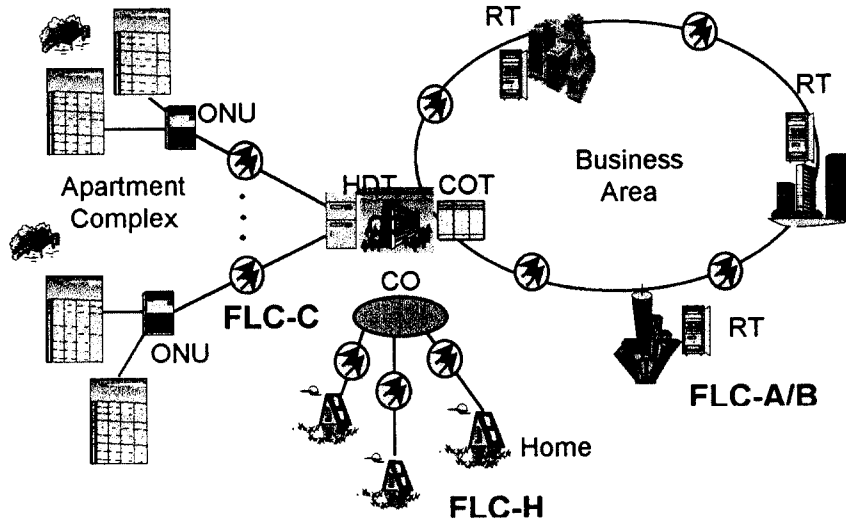
'90년대 초기에는 관련 통신기술 및 신호처리기술이 미흡하여 광케이블을 사용하는 것이 바람직하다는 견

5.2 xDSL

〈표 2〉 FLC 유형별 특성 비교

구분	FLC-A	FLC-B	FLC-C	FLC-H
개발기간	'92 ~ '94	'94 ~ '95	'95 ~ '97	'98 ~ '01
상용화	1995	1996	1998	2002(예정)
용도	대형 상업건물	중소형 건물	수요밀집지역	개인주거용
전송속도	STM-1 (155Mbps)	STM-1	STM-4 (622Mbps)	STM-1
접속방식	PTP	PTMP	Active Star	ADS/PDS
장치용량	음성급 1890 회선 DS1 급 84 회선 DS3 급 3 회선	(좌동)	음성급 180 회선 IVS 60 회선 (1 ONU 당)	1 USER
서비스	일반전화, 2W/4W E&M, T/D, R/D, DPO/DPT, DDS DS1, DS1E, DS3	(좌동)+ 64*N Kbps ISDN, 착발신공중전화	일반, 공중전화, ISDN, DS1, DS1E, VOD, ATM	ATM Based service
기타	SLMOS 연동	DELMONS 연동	IDLC 추진	

〈그림 9〉 FLC제품군을 이용한 초고속망 구성도



HDSL과 ADSL 기술은 기존의 전화선을 이용하여 가입자에게 광대역 서비스 제공을 목적으로 개발되었기 때문에 광케이블이 완전히 구축되기 전인 B-ISDN의 초기 단계에서 경제적으로 고속인터넷 서비스를 제공할 수 있을 뿐만 아니라 자연스럽게 B-ISDN 망으로 진화될 수 있는 기술친화성이 높다.

ADSL의 표준화는 ADSL Forum을 중심으로 개발자와 기간 통신망사업자들이 공동으로 표준개발을 위해 노력하고 있다. 특히 구미 선진국뿐만 아니라 일본, 대만, 홍콩, 싱가포르, 호주 및 뉴질랜드 등의 통신망사업자들은 이의 가능성 시험을 진행 중이거나 금년 중에 상용서비스 제공을 계획하고 있으며, 국내에서도 LG정보통신이 CAP방식의 ADSL장비를, 그리고 ETRI를 중심으로 삼성과 한화등이 공동으로 DMT방식의 ADSL장비를 개발 중에 있다.

HDSL은 주로 비즈니스 영역에 적용을 목표로 개발된 기술로서 2Mbps급 신호를 기존의 가입자 선로에 중계기없이 3.6Km까지 전송할 수 있는 기술이다. HDSL이 주로 비즈니스 영역에 대한 고속 데이터 통신 서비스를 제공할 목적으로 개발되었다면, ADSL은 서로 다른 속도의 양방향 신호전송을 위하여 개발되었

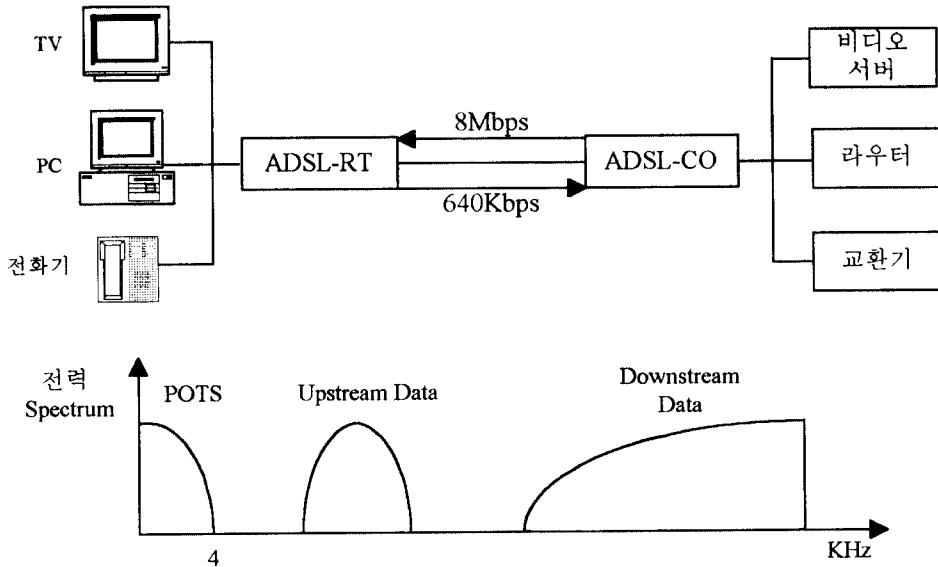
다. 즉, 통신망에서 가입자에게 8Mbps의 신호를 전송하고 가입자로부터 통신망측으로 저속의 제어신호를 전송하는 구조를 가지고 있으며 또한 동일선로를 이용하여 기존의 음성서비스를 투명하게 제공할 수 있다. ADSL의 전송구조 및 주파수 스펙트럼 구조는 그림10과 같다.

Ⅵ. 결 론

정부는 최근에 새로운 국가정보 하부구조의 핵심으로 건설하고 있는 초고속 정보통신망 구축사업을 뒤돌아 보고 21세기 국가 정보인프라 구축목표에 부합되는 새로운 방향으로 제도 수정을 한 바 있다.

당초 2015년까지 완료할 계획이던 초고속정보통신기반 구축사업을 2010년까지 앞당겨서 미국, 일본 등의 선진국과 맞추고, 수요의 특성과 경제성을 고려하여 상업 지역과 인구밀집 지역 등에 광케이블 간선망을 선행 구축하고 간선망으로부터 가입자 태내까지는 광케이블로 직접 연결하거나 기존 가입자선로 등을 활용하여 구축하기로 계획을 수정하였다. 투자예산도 가입

〈그림 10〉 ADSL의 전송구조 및 스펙트럼



자 선로의 광케이블화 뿐만 아니라 기존 전화선의 고속화 및 무선 가입자망 등의 다양한 방법으로 구축함으로써 45조원에서 32조원으로 축소 조정하였다.

HAN/B-ISDN 연구개발사업의 기획 당시인 '90년대 초에는 가입자 댁내까지 광케이블을 포설하여 광대역정보통신망만 구축되면 모든 통신망이 단일화되고 그것을 통해 우리가 꿈꾸던 다양한 서비스가 제공될 수 있을 것이라는 기대감에 부풀어 있었다. 그러나 이를 위해서는 천문학적인 재원과 상당한 시간이 소요되고, 수십 Mbps 이상의 서비스가 당장에 보편화될 전망은 불투명한 것이 현실이다. 최근에는 이에 대한 대안으로 기존 가입자선로망을 이용하여 수 Mbps의 고속서비스를 제공할 수 있는 xDSL기술이 개발되면서 당장 인터넷 서비스라도 시원하게 뚫어주기를 바라는 사용자들의 소망을 들어줄 수 있게 되었다.

다행히 우리나라는 정부가 먼저 초고속국가망을 구축하여 마인드 확산을 통해 수요를 유발하고 이를 통해 초고속공중망으로 발전시킨다는 전략을 수립하여 추진 중에 있다. 이를 뒷받침하기 위한 핵심기술 개발사업도 국책연구개발 사업을 통해 확보되어 있을 뿐만 아니라 기존 가입자망의 동선을 사용하여 경제적으로 초고속서비스를 제공할 수 있는 기술도 민간기업을 중

심으로 활발하게 추진되고 있어 우리나라의 초고속 정보통신망 구축사업은 매우 밝다고 할 수 있을 것이다.



김수형

- 1977년 2월 : 연세대학교 전자공학과 졸업(학사)
- 1981년 2월 : 연세대학교 본대학원 전자공학과 졸업(석사)
- 1977년 3월 ~ 1984년 11월 : 한국전자통신연구소 선임연구원
- 1984년 11월 ~ 1987년 7월 : 한국통신 TDX사업단 연구실장
- 1987년 7월 ~ 1993년 1월 : 한국통신품질보증단 기술개발국장
- 1993년 1월 ~ 1998년 1월 : 한국통신 초고속통신추진본부 개발관리국장
- 1998년 1월 ~ 현재 : 한국통신 네트워크본부 초고속협력팀장