

HAN/B-ISDN 전송기술 연구개발계획

최 문 기

(한국전 사통신연구소)

■ 차 례 ■

I. 개 요

II. 국내외 연구개발 동향

III. 전송기술 연구개발 계획

IV. 맺음말

요 약

본 고에서는 HAN/B-ISDN 연구개발 사업중 전송기술분야를 개발하기 위하여 관련 연구내용을 살펴보고, 국내외 연구개발 현황을 알아보고 10G 광전송 시스템, 100G 광전송 시스템, B-NT 시스템, 관련 소자기술의 연구개발계획을 소개한다.

I. 개 요

음성서비스를 근간으로 발전해 온 공중전화망(PSTN)에서 하나의 인터페이스를 통하여 음성, 데이터 등의 서비스를 제공할 수 있는 종합정보통신망(ISDN)으로 발전하게 되었다. 다소 제한적인 통신망능력을 가진 ISDN으로는 영상서비스 및 고속 데이터 서비스를 필요로 하는 이용자 요구를 수용할 수 없는 광대역 ISDN(B-ISDN)이 출현하게 되었다. B-ISDN으로의 발전배경에는 사용자 요구를 만족할 수 있는 광통신기술, 반도체 소자기술, 소프트웨어 기술 및 신호처리기술의 발전으로 대용량 전송 및 고속처리가 가능하게 된 데 기인한 것이다.

1983년 이래로 선진국들은 B-ISDN 관련 기술을 개발 시험해 오고 있으며, 1988년부터 CCITT를 중심으로 B-ISDN의 표준화를 적극적으로 추진해 오고 있다. 21세기에 본격적인 정보화사회가 도래할 것이라는 예측으로 선진국들이 정보통신분야의 연구개발을 본격적으로 추진하고 있는 현실 아래 우리나라도 선

진대역에 동참하기 위하여 선진수준의 과학기술을 확보하고, 국제적으로 경쟁력있는 첨단제품개발을 통한 기술경쟁력을 제고하기 위하여 HAN(Highly Advanced National) 프로젝트를 추진하게 되었다. 2000년대 산업화를 활성화하기 위하여 정보의 상품화와 더불어 이들 정보를 보다 신속하고 효율적으로 이용할 수 있게 하는 차세대 정보통신망의 구축은 필연적 이므로 B-ISDN 연구개발을 HAN 프로젝트의 하나로 선정할 바 있다.(HAN/B-ISDN이라 부름)

B-ISDN이란 하나의 제품이 아니고 ATM교환기와 같은 대형시스템부터 B-TA와 같은 소형시스템들로 구성되는 통신망 전체를 지칭한다. B-ISDN을 구성하는 요소장치는 개략적으로 50여종에 달하나 최소한의 end-to-end 연결을 보장하고, 기술적으로는 광통신핵심부문에 해당하는 8개 장치를 선정하여 HAN/B-ISDN 연구개발계획에 포함하였다.(교환분야 3개 장치, 전송분야 3개 장치, 단말분야 2개 장치 등)

일반적으로 광대역 통신망 구성은 수직적으로는 전달층과 지능/제어층으로 구성되어 있고, 전달층은

수평적으로 발신가업자에서 수신가업자에 이르는 대내망, 액세스망, 국간전달망으로 구성되어 있다.(그림 1)

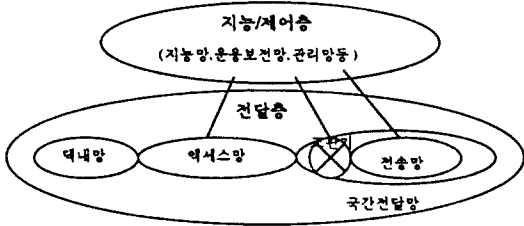


그림 1. 광대역 통신망 기본구조

ATM을 기반으로 하는 B-ISDN 전달망의 기능적 구조는 물리층, VP레벨의 논리층, VC레벨의 논리층으로 나눌 수 있다. 물리층의 구성요소로는 동기식 전송장치등이 있고, VP레벨의 논리층 구성요소로는 ATM 다중장치, ATM-ADM(Add-Drop Mux), ATM-DCS(Digital Crossconnect System)등이 있으며, VC레벨의 논리층 구성요소로는 ATM교환기, B-NT등이 있다. 기존의 PSTN 및 ISDN에서 가입자 단말마다 하나의 가입자 선로를 할당하여 스타형의 망구성을 할때 NT는 단순히 망을 종단하는 기능을 가졌으나, B-ISDN에서는 기본적으로 가입자 선로에 광케이블을 필요로 하고 광케이블의 전송능력을 활용하는 경제적인 가입자망 구성이 요구되므로 B-NT는 원격 다중화 노드 기능, 액세스 노드 기능등을 가질 것으로 예견된다.

이러한 관점에서 볼 때 HAN/B-ISDN 전송기술 분야의 10G/100G 광전송시스템은 ATM을 기반으로 하는 B-ISDN 전달망의 물리층 기능을 수행하는 구성요소이고, B-NT 시스템은 VC레벨의 논리층을 수행하는 구성요소이다. 한편 VP레벨의 논리층을 구성하는 ATM-DCS, ATM-DM등이 꼭 필요한 구성요소임을 알 수 있으나 연구개발 재원상의 제약으로 제외된 것은 아쉬움이 남는다. 향후 효율적인 B-ISDN의 구성을 위해서는 필수적인 구성요소이므로 통신사업자의 연구개발과제로 꼭 수행되어야 할 것이다.

본 고에서는 전송기술분야의 기술발전을 전송분야의 3개장치인 10G 광전송 시스템, 100G 광전송 시스템 및 B-NT 시스템을 중심으로 연구개발계획을 서술하고자 한다.

	기능	구성요소
논리층	VC생성 및 해석	A T M / D C S
	VP생성 및 해석 여다중 및 역다중	
물리층	Idle Cell 삽입 및 제거 HEC 계산, 삽입, 확인	S D H 장 치
	여동기 및 정렬	
	전송프레임 적용 및 정렬	
	전송프레임 동기 및 생성	
	비트 회복 및 전송 전송매체 송수신	

그림 2. 광대역 통신망 기능구조와 망 구성요소

II. 국내외 연구개발 현황

가. 10G/100G 광전송 시스템

1) 외국의 연구 개발 현황

외국의 망노드 장치 개발 현황은 STM 장치의 경우에는 <표 1>과 같고 ATM 장치는 <표 2>와 같다. 여기서 STM 장치는 북미, 일본 등에서 이미 실용화된 상태이고, ATM 장치의 경우에는 일본과 유럽을 중심으로 실험실내 Prototype의 개발단계에 있다.

광증폭 기술개발 동향을 보면, <표 3>에 보인 바와 같이 일본의 NTT는 '90년초에 실험실내에서 2.488Gb/s 속도에서 2223Km의 초장거리 전송시험을 수행한 바 있고, KDD는 해저 전송 시스템의 신뢰도 향상을 위하여 '89년에 904Km 광증폭 전송 시험을 수행한 바 있다. 또한 미국 Bellcore는 11Gb/s 속도에서 260Km 시험을 수행한 바 있으며, 영국 BTRL은 622Mb/s 2채널 전송 시스템에 대해 200Km 구간에서 현장시험을 수행하였고, 프랑스 ALCATEL은 '91년도 ECOC/IOOC 회의 전시에서 50Km 간격의 20개 광섬유 증폭기만으로 2.488Gbps 신호의 1,100Km 전송 시험을 보인 바 있다.

한편 광파통신 기술은 크게 광 FDM 과 Coherent 통신 기술개발이 진행되고 있으며, 이들의 개발 현황을 요약하면 <표 4> 및 <표 5>와 같다.

광선로 기술을 보면, CCITT SG VI 'Outside Plant' group에서는 광섬유의 다심화 및 방수 방식, 심선 절체 방식, 가입자 선로망의 구조, 광선로 유지/관리 시

〈표 1〉 SDH 장치 개발

국명	회사명	제품명	특징
일본	후지쯔	◦ FLM 600	622 Mbps급 단국형, Sonet Phase1
		◦ FLM 600 ADM	622 Mbps급 Add / Drop형, Sonet Phase2
		◦ FLM 2400 ADM	2.5Gbps급 Add / Drop형
		◦ FLM 50	단국형
		◦ FLM 150	
	NEC	◦ FTS 2400	2.5Gbps급 Add / Drop형
		◦ FTS 2400 ADM	FTS 2400의 급 Add / Drop형
		◦ FTS 600	622 Mbps급 단국형, Add / Drop형
	NTT	◦ FTM 600M	622Mbps 단국형
◦ TCM 1		다중선호 : STM 1 중속선호 : 1.544, 2.048, 6.312, 8 Mbps	
미국	AT&T	◦ FT 2000	다중선호 : OC 3, OC 12
		◦ DDM 2000	OC 3선호 : OC 12선호 : 다중
		◦ DACS IV 2000	다중회 회선분배
		◦ DACS III 3 / 3	STS 1 혹은 DS3 선호 분배
		◦ DACS IV 3 / 1	STS 1과 VT1.5 선호 분배
	Rockwell	◦ ROC 3	622 Mbps 단국형
		◦ ROC 12	2.5 Gbps 단국형
		◦ ROC 48	155Mbps 단국형
	Alcatel	◦ FTS 600	622 Mbps 단국형
		◦ FTS 2400	2.5 Gbps 단국형
	◦ TM 50 / OC-1	DS1 단국형	
	◦ ADM 50 / OC 1	DS1 Add / Drop형	
유럽	155Mbps급 Multi-drop 및 링형 망 구성을 계획하고 있음.		

〈표 2〉 ATM 장치 개발동향

국명	회사명	특징
미국	Bellcore	◦ RMN(Remote Multiplexer Node) - SDH 이송화 입다중회 기능 - UNI 접속 기능
베지움 프랑스, 스페인	Belgian PTT	◦ 원격 집선장치(SCGE : Subscriber Group Equipment)
	Alcatel	- NT와 셀기반 형태의 비대칭 정보 전송 - ASN과 SDN based 622 Mbps - 집선기능
독일		◦ ATM Cross Connector ASN 간의 접속
		◦ ATM Multiplexer UNI 접속기능, VPI에 의한 Cell Routing
일본	NTT	◦ XC(Cross Connect) 인터페이스 : 1,399.68, 155.52, 622.08 Mbps - 스위치 종류 : 입력비이형 크로스바 스위치 - 스위치 크가 : 8X8 - 소비전력 : 2.7 KW ◦ ADM(Add / Drop Multiplexer)

		-인터페이스 1,399.68, 155.52, 622.08 Mbps -엑세서제어 : 링형 분산 큐잉 -소비전력 : 최대 2KW
	후지쯔	○ 원격집선장치(BRS : BroadBand Remote Switching Unit) -전송로 인터페이스 -NT와 622 Mbps 접속 -ATM 통화로, 신호중단 및 호제어 프로세싱

<표 3> 장거리 고속 시스템 개발 현황

항목	국명 연구기관	일 본			미 국
		KDD	NTT	NTT	Bellcore
전송속도(Gb/s)		1.2	5	2.488	11
전송거리(km)		904	201	2,223	260
광섬유증폭단수		12	post-amp와 pre-amp로 활용	25	2
신호 광과상(mm)		1,536	1,535	1,554	1,536
펄스광과상(mm)		1.46~1.49	1.48m	1.48	0.53
광학적충이득(dB)		203	34	440	40
광섬유 (전송용)		dispersion- shifted fiber	ordinary fiber	dispersion- shifted fiber	dispersion- shifted fiber
발표시기		ECOC '89	ECOC '89	OFC '90	ECOC '89
특기사항		광증폭 penalty 0.6 dB	-옥외 급전 없는 무중계기 전송 -외부 변조	-코트런트 광전송 -CPFSK 변조	-Clock recovery -외부 변조

<표 4> 광 FDM 전송 현장시험(예)

국 명	기 관	주요 연구 내용	비 고
미 국	AT&T	-4과장, 6.8 Gb/s, noncoherent FSK 방식, 70km 전송 현장시험	-두개의 광증폭기 사용
	AT&T	-1.7-2.5Gb/s, FSK 방식, 419km 전송 현장시험	-광증폭기사용 -Roaring Creek Station- Sunbury Hub, Pennsylvania -1개월간 동작 시험
영 국	BTRL	-2과장, 622Mb/s, DPSK, FSK 방식, 200km 전송 현장시험	-두개의 광증폭기 사용 -Edinburgh-Newcastle -Edinburgh-Newcastle
일 본	NTT	-2채널, 2.5Gb/s, 450km 전송 현장시험	-광증폭기 사용 -히로시마 오오이타간 해저전송
	NTT	-100채널 광 FDM, 50km 전송 FSK 변조 / 직접검파방식	-Mach-Zehnder 필터사용
	NEC	-4 채널, 2.5Gb/s, 150km 전송, CPFSK 변조	-Wideband channel space controller 사용

〈표 5〉 코히런트 광전송 시험(예)

구분	독 일	일본	미국
항목	인근기관	NEC	Fujitsu
채널 수	2	8	4
채널당 전송속도	560Mb/s	400Mb/s	560Mb/s
파장(mm)	1280	1500	1500
변/복조방식	DPSK	FSK single filter	DPSK
수신감도 (dBm)		-44	42
광원	external cavity	freq. tunable DBRT	DFB with ext. fiber cavity
광원선폭 (MHz)	<0.1		4
채널간격 (GHz)	3	8	5
IF 주파수 (GHz)	1.5	1.8	1.5
특기사항	국부광 주파수 채널외부에 위치	편광 diversity	HDTV 전송 편광 diversity
			2,200km 전송 광섬유 증폭기 2개 사용
			419km 전송 광섬유 증폭기 2개 사용

스텝의 기본 구성도 등이 제안되고 있으며, 광선로에 사용되는 각종 부품, 장치와 접속기술 및 선로 운영 기술에 대한 각국의 연구개발 현황이 보고되고 있다. 일본은 2015년 까지 가입자 선로의 대부분을 광케이블로 대체하는 "OFL 21" 계획을 수행하고 있으며, 이와 더불어 기존의 동선 pair 케이블과 같은 심선수인 2,000~4,000심의 고밀도 광케이블도 연구중에 있다. 서비스의 신뢰성을 유지확보하기 위한 선로의 이중화와 유지/관리가 편리한 배선방식으로, 일본의 경우 광선로 배선에 loop topology 개념을 도입하여 가입자

선로의 duplex와 diversity를 동시에 고려하고 있으며, 이탈리아에서는 가입자의 분포면도와 수신순위에 따른 diversity 배선방식에 연구되고 있다.

B-ISDN 서비스를 수용할 수 있는 광선로망 구조에 대한 연구는 각국의 가입자 분포현황, 초기시설편, 서비스의 종류와 장애 선로유지/관리비용을 고려하여 다양한 접근방식이 연구되고 있는 상태이다.

2) 국내 연구개발 현황

지난 '89년부터 ETRI에서 SDH 장치에 대한 본격

〈표 6〉 국내의 전송장치 기술 개발 동향

분 야	기관/업체	중요 연구내용	종 인
SDH 장치	155M급 ETRI	시스템 개발완료(1989-1991) 기업체 개축이전 중(1992)	KT
	622M급 ETRI, 기업체	시스템 고출력각 작성중(1992) 시스템 개발(1992-1993)	KT
	2.5G급 ETRI	시스템 개발중(1989-1993) (1991년 : 시스템 실험모형 개발)	KT
	BDCS ETRI	시스템 개발중(1992-1995)	KT
ATM 장치	ETRI, 학계	기초연구단계	KT 과기처

〈표 7〉 광통신 기술 개발 동향

분 야	기관/업체	주요 연구 내용	출 연
IM/DD 광전송	ETRI 금성, 대우 대한, 삼성	'565M 시스템 상용화(1991) 2.5G급 광전송기술 개발중(1989-1993)	KT
광증폭기술	ETRI	광증폭 전송기술 기초연구중(KT출연)	KT
	KIST	광증폭용 erbium 광섬유 제조	과기처
광파통신 기술	ETRI	독일의 Heinrich-Herz Institut와 코히런트 광전송 및 광증폭 분야 국제공동연구 수행(1987)	
광선로기술	KT	가입자선로의 광케이블화(2015)	
	국내업체	다중/단일모드 광섬유 / 광케이블 생산 (연간 광섬유 생산능력 200,000 km)	
	ETRI	가입자용 광선로기술 연구	KT

적인 연구개발이 추진되어 '92년 현재 155Mb/s급 동기식 다중기술이 확보된 상태이고, '94년도까지 622M 및 2.5G급 동기식 광전송 시스템(SDH 장치)들이 실용화될 전망이다. 또한 광대역 회선분배 시스템(BDCS)은 1996년에 실용 개발될 전망이며, ATM 장치의 경우 ETRI와 학계에서 기초 연구단계에 있다. 한편 광통신기술의 경우 '92년도에 565M급 시스템이 상용화 되었고, 기타 광파통신 및 광증폭 기술은 기초 연구 단계에 있다.

나. B-NT시스템

1)외국의 연구개발 동향

가)일본

(1) 후지쯔

- 1990년까지 프로토타입 시스템을 완료하고 1991년 부터 실험망을 통한 초기 서비스 및 1992년 또는 1993년경 상용 서비스 제공 예정
- FLM(Fiber Loop Multiplexer)에 의한 융통성 있는 광 가입자망 구축 및 DQDB 또는 Optical Passive Bus에 의한 CPN 구축
- 가입자망의 구조
 - 분배 루프와 피더 루프로 구성된 이중 스타구조
 - FLM은 피더 루프내에서 링, 스타, 버스형 토폴로지 지원
 - RE(Remote Electronic)는 효율적 피더 루프를 위해 집중화기 및 분배기 역할 수행
 - UNI는 622 Mbps급의 속도 제공
- NT의 기능

- 622 Mbps UNI
- 622 Mbps 가입자 종단
- DQDB 매체 접속 프로토콜
- 피더 루프기능
 - 2.4 Gbps(STM-16, STS-48)
 - SDH 기반 전송
 - Physical Ring/Logical Star 구조
- 분배 루프 기능
 - WDM에 의한 단일모드 광케이블 사용
 - Upstream 155 Mbps
 - Downstream 622 Mbps

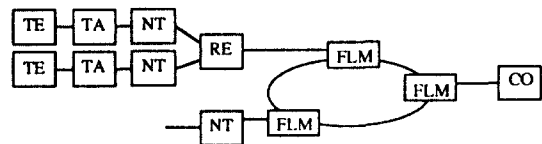


그림 3 후지쯔의 실험망 구성도

(2) 히다찌

- 1987년 프로토타입 ATM 스위치 개발
- 1990년 Experimental B-ISDN 시스템 완성
- B-NT의 기능
 - Concentrated Network Termination
 - 3개의 터미널인터페이스 제공(CCITT.430, IEEE 802.3, B-ISDN UNI)
 - 각 인터페이스로 부터의 신호들이 DQDB 액세스 프로토콜에 따라 통계적으로 다중화되어

나갈.

- D-NT의 기능
 - Distributed Network Termination
 - 하나의 터미널 인터페이스 제공
 - 2개의 가입자 인터페이스 제공(CCITT L430, IEEE 802.3)
- STM MUX/DEMUX : 4개의 STM-1 신호를 하나의 STM-4로 다중화 하거나 또는 1개의 STM-4 신호를 4개의 STM-1 신호로 역다중화

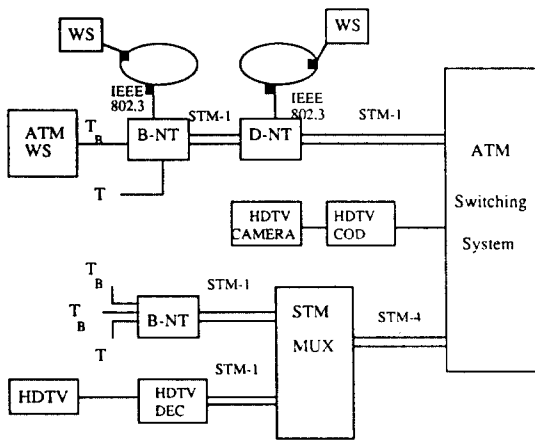


그림 4. 시험적 B-ISDN 시스템 구조

2) 국내 연구 개발 현황

가) 광대역 종합정보통신망 핵심기술 연구

본 연구는 한국통신이 주관하고 ETRI가 1990년 8월부터 시작한 B-ISDN 핵심기술 연구로서 광대역 통신망 구조 정립과 통신망진화방안의 수립을 통해 개발하고자 하는 시스템의 모습을 그리기 위한 것이며 아울러 공통핵심기술 개발 및 서비스 개발을 통하여 실용시스템의 상세 개발계획을 수립하고자 하는 것이다. 광대역 통신망분석, ATM스위치개발, ATM접속장치 개발로 나뉘어져 있는 이 연구 중에서 ATM 접속장치개발의 내용은 다음과 같다.

- ATM 프로토콜 표준화 연구(UMI, NNI, 신호방식)
- 망종단 장치(B-NT1, B-NT2) 및 단말 접속장치(B-TA) 개발
- LAN/B-ISDN 접속장치 개발
- 프로토콜 칩 구현(PHY, ATM, AAL 계층)

나) 고속 LAN/MAN 프로토콜 기술

- 실험용 FDDI망 구축
- FDDI망에 동화상 전송기술 개발
- FDDI/DQDB 성능 분석
- 고성능 트랜스포트 프로토콜 개발 및 고속 MAC 연구

다) 광가입자 선로 분야의 연구

- 가입자 선로 광케이블화의 장기계획 수립(KT, '91)
- 광섬유 및 광케이블의 표준화 연구
- CO 분배센터 가입자간의 깊은 이중 스타망 구조 연구
- 600섬 이하의 다심광케이블 개발 및 각종 광케이블의 표준화연구
- 접속자 및 분배장치(단자함, 접속함체)에 대한 기본기능 연구
- CO-분배센터 가입자간의 기본선로 배선방식 연구
- 단심 공커넥터 구조 설계 단계

III. 전송기술 연구개발 계획

가. 시스템 개발 개요

1) 10Gbps/100Gbps급 광전송 시스템

10Gbps급 광전송 시스템의 외국기술 동향은 '92년 현재 연구개발 단계에 있으며, 국내에서는 2.5Gbps급 시스템이 개발중('94년 완료예정)에 있다. 10Gbps급 정보 전송 시스템은 시분할 다중화에 의한 10Gbps급의 고속 광변조 방법 또는 광신호의 주파수 다중화 방법이 이용될 수 있다.

10Gbps급 광전송 시스템은 n(n = 64, 16, 4)개의 STM-m(m = 1, 4, 16)급의 SDH신호를 다중화하여 10Gbps급 전송속도로 광전송하는 기능과 STM-1 또는 STM-4속에 들어 있는 ATM cell을 package 단위로 VC4 또는 VC4C(Virtual Container 4 : 150Mbps급, Virtual Container 4 Concatenated : 600 Mbps급)단위로 add drop하는 기능을 가지게 될 것이며, 여기에는 SDH를 기본으로 하는 10Gbps급 동기식 다중기술과 고속 광송수신기술(단일주파수 고속 변조광원, 고감도 수광소자), VC4 (150M)/VC4C(600M)급 add-drop기술, 광증폭 중계전송 기술 등의 핵심기술이 요구될 것이다. 이 중 고속 광소자, 고속 전자소자, 그리고 광증폭기술의 자체 개발적용이 가장 중요한 일회

가 되며, 동기식 다중기술은 기 확보된 155Mbps-2.5Gbps급 기술의 응용 적용이 가능할 것이다.

한편 100Gbps급 광전송 시스템은 2.5Gbps 또는 10Gbps급 속도에서 광다중화(광 FDM)하여 100Gbps급의 정보를 전송하는 기능을 갖는다. 이의 핵심기술은 절대과장 측정기술, 광주파수 제어 및 정렬기술, 과장 광원 및 광원 선택기능 등을 갖는 광 FDM소자기술이 필수적으로 요구되며, 10Gbps SDH 광전송 시스템 기술로부터 확보된 대부분의 기술들을 응용 적용할 수 있다. 이와 같은 10Gbps와 100Gbps급 광전송 시스템의 개념적 구조는 그림 5와 같이 나타낼 수 있다.

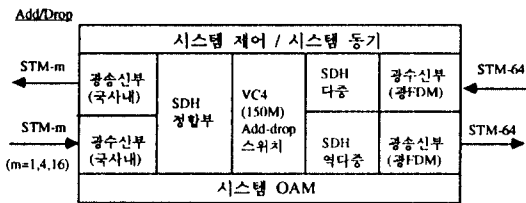


그림 5. 10Gbps/100Gbps SDH 광전송 시스템의 개념구조

2) B-NT 시스템

B-ISDN에서의 가입자 접속체계를 보면 단국과 B-NT1 기능블럭과의 접속은 U_B 기준에 따르게 되면 B-NT1 기능블럭과 B-NT2 기능블럭과의 접속은 T_B 기준에 준한다. B-NT2 기능블럭과 B-TE1 또는 B-TA 기능블럭과의 접속은 S_B 기준에 따르며 B-TA와 B-TE2 또는 TE2와의 접속은 R 기준에 따르게 된다. 한편, 이러한 가입자의 액세스는 그 구성방식에 따라 집중형과 분산형으로 구분할 수 있으며, 그 접속이 분산형일 경우에는 MA(Medium Adaptor)들 간에 링 또는 버스형 구성이 가능하고 이들 사이에는 비표준 접속 규정인 W 기준을 따르며 공유 매체접속 기능을 갖는 B-TE*들이 선형으로 연결된 경우, 이들간에는 SS_B 기준을 따르게 된다. 이러한 가입자 접속의 예를 들면 그림 6 및 그림 7과 같다.

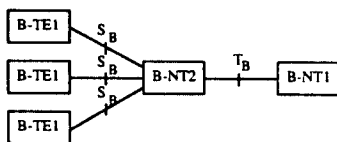


그림 6. 집중형 B-NT2의 접속체계

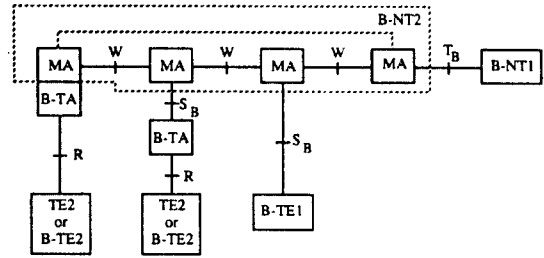


그림 7. 분산형 B-NT2의 접속체계

○ B-NT1의 기능

- 선로 중단 기능
- 전송 접속 처리 기능
- 물리계층의 선로 유지보수 및 성능 감시 기능
- 망으로부터 수신된 비트 스트림으로부터 망 동기클럭 복원 기능
- 물리계층 OAM처리 기능

〈표 8〉 B-NT2의 기능

집중형 B-NT2 기능	분산형 B-NT2 기능
○ 매체 적응 기능	○ 집중형 B-NT2의 기능 모두 포함
○ 셀 구분 기능	○ 분산형 매체 액세스 기능
○ 선로 집중화 기능	○ Downstream에 대한 broadcasting 기능
○ 자원 할당 기능	○ UPC(Usage Parameter Control) 기능
○ 버퍼링	○ ATM계층의 성능 모니터링
○ 다중화/역다중화	
○ OAM 처리 기능	
○ 신호 정보 처리 기능	

○ B-NT2에 포함된 기능들이 가입자 요구에 따른 구성

- B-NT2가 없는 경우: 터미널이 직접 B-NT1에 접속(S coincide with T)
- B-NT2가 단순히 다른 매체간의 기능 접속만 수행
- B-NT2가 트래픽 집중화 및 다중화/역다중화 기능 수행
- B-NT2가 내부교환기능 수행 (신호처리, 자원 할당, 내부 교환능력 보유)
- 분산형 B-NT2가 구성시 요구되는 MA(Medium Adaptor)프로토콜의 주요기능
 - 반영구 접속용 VPI값에 의한 내부 라우팅 기능

복직지를 지나간 후의 정보 전송 선에 대한 재 사용 기능

T_B 접속점에서 대칭적인 두개의 루팅 경로에 대한 공유매체 분할기능

S_B 접속점에서 방으로 향하는 내부 트래픽 및 방으로부터의 외부 입력트래픽에 대한 분라 제어기능

공유매체에서 외부로 향하는 트래픽에 대한 제어 기능

공유매체에서 공중방으로 가거나 들어오는 트래픽에 대한 우선순위 제공기능

분할 고정된 VPI 값에 따른 내부 방송기능

각 노드에서의 셀 재생 기능

3) 10Gbps 전송용 소자

10Gbps급 광전송 시스템은 송신부, 증계부 그리고 수신부로 구성되고 여기에 소요되는 주요 소자는 그림8과 같으며 각 부분 핵심소자의 특징을 요약하면 다음과 같다.

- 송신부 LD: 좁은 발진 선폭 DFB(Distributed Feed-Back laser) 또는 DBR LD(Distributed Bragg Reflector Lase Diode)
- MOD: 선폭확대 억제 및 직진압 동작 광 변조기
- 전자소자: 시간분할 다중 MUX 및 구동 IC

- 증계부 pumping LD: EDF 펌핑용 고출력 LD
- coupler: pumping 광 직진압 광파장 결합기
- 광부품: 광선호 억류 방지 isolator 및 선 호출출 유지용 렌터
- 수신부 PD: 고속, 고감도 PD(광삼출 pre-amp. 결합형)
- pre-amp: PD와 hybrid 접속 고감도 FET
- 전자소자: equalizer, main amp., filter, PLL, clock, decision circuit, DMUX

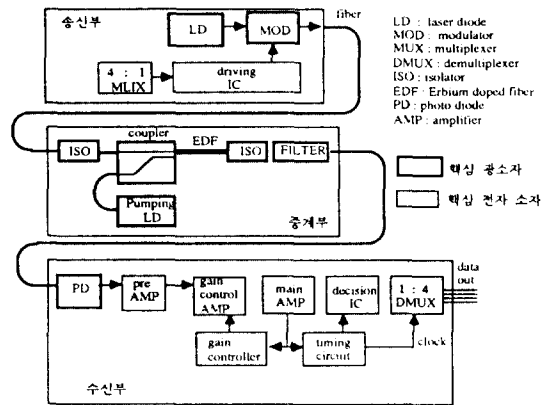
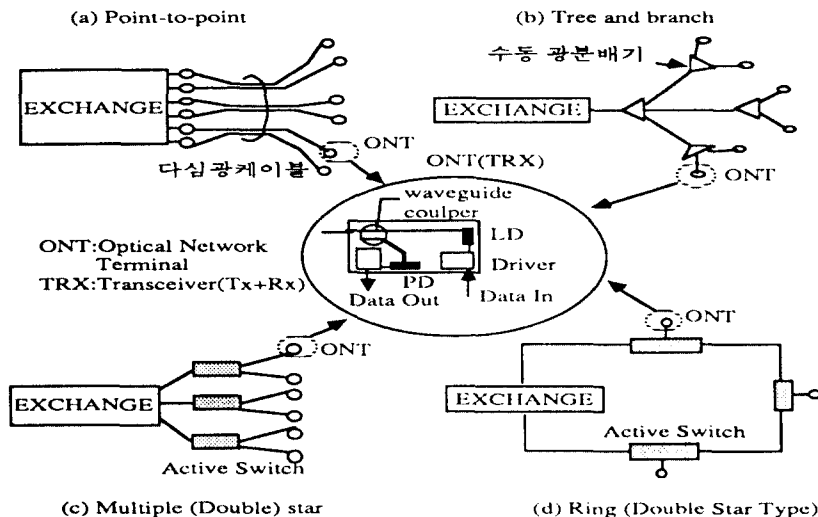


그림 8. 광송수신부 및 증계부의 소자



4) 100Gbps 급광 FDM 전송용 소자

- 광송신기: 64채널 2.5Gbps LD 모듈(FSK 변조)
- 광파장 다중화가: 광파장 결합기
- 광증폭기: 다채널 광섬유 증폭기
- 광파장 역다중화가: 광분파기 및 64채널 광파장 필터
- 광수신기: Balanced-PD 및 신호재생 전자소자

5) 가입자용 소자

가입자용 광소자는 다음과 같이 구성되며 이용 예는 그림과 같다.

- 155Mbps, 622Mbps 광송신모듈(LD, driving IC, monitor-PD, fiber pigtail)
- 155Mbps, 622Mbps 광수신모듈(PD, pre-amp, fiber pigtail)
- 광송신접적모듈(LD, PD, WDM coupler, driving IC, pre-amp, fiber pigtail)
- 광분배소자: 1:N beam splitter, 광커플러, 광분배 스위치

나. 연구개발 목표

- 1) 64 STM-1급 9.95328 Gbps 광전송 시스템 개발 (1996년)
- 2) 10 Gbps급 광소자/전자소자 개발(1996년)
- 3) 100 Gbps급 광주파수 다중화방식 광전송 시스템 개발(2001년)
- 4) 100 Gbps급 광소자/전자소자 개발(2001년)
- 5) STM-1급 16회선용 B-NT시스템 개발(1996년)
- 6) STM-4급 분산형 B-NT시스템 개발(1997년)
- 7) 155 Mbps(1995sus), 622 Mbps(1996년) 광송수신 모듈 개발
- 8) 저가격 집적형 광송수신 모듈 개발(1997년)

다. 연구개발 추진전략

한국전자통신연구소가 연구개발을 주관하여 한국통신 및 산업체의 공동연구를 수행한다. 주관기관은 기반기술 및 시스템 엔지니어링을 주로하고, 연구시제품 단계까지는 주도적으로 개발하며 실용/상용화 단계는 산업체가 중심이 되어 개발한다. 한국통신은 시스템 규격 및 시험을 담당하고, 핵심기술 및 기초기술 분야는 학계에 사전연구 및 위탁연구로 수행하고, 국내기술이 초보단계에 있는 분야는 과감하게 국제공동연구를 추진하여 짧은 시간내에 선진국 수준의 기술확보를 한다.

V. 맺음말

HAN/B-ISDN 연구개발사업은 명실공히 산학연의 공동연구가 이루어져 목표한 기간내에 시스템이 개발되어야 하며, 이러한 연구개발과정에서 확보된 첨단기술이 차세대 전 광통신시스템 개발에 초석이 되었으면 한다. HAN/B-ISDN 전송기술분야의 3개 시스템은 최소한의 요소장치에 불과하며 실질적인 통신망구축을 통한 서비스 제공까지에는 많은 부가적인 노력이 필요할 것으로 예상된다. 특히 VP레벨의 논리층 구성요소인 ATM-DCS는 필수적인 선행장치임에도 HAN/B-ISDN에서 제외되어 있음을 상기하고 통신사업자의 연구개발과제에 포함되어 개발되어야 함을 강조하고 싶다.



최 문 기

- 1951년 4월7일 생
- 1974. 2. 서울대학교 응용수학과 졸업
- 1978. 2. 한국과학원 산업공학과 석사
- 1989. 1. 노도 캐뮬라이나 주립대 O.R. 박사
- 1978~현재 한국전자통신연구소 책임연구원
통신망구조 연구실장, 광대역 통신방식 연구실장,
광대역 프로토콜 연구실장 역임.
현재 광대역통신망 연구부장