

초고속 정보통신망 기술

김 재 근*, 강 훈**

1. 서 언

초고속 정보통신망은 21세기 제일의 산업으로 부각될 정보산업의 기반이 되는 사회간접 자본으로서 '70년대의 경제성장을 주도한 도로, 항만 등의 물류유통망과 함께 향후 국가 산업 경쟁력을 결정할 정보유통망이다. 이를 이용하여 언제, 어디서나, 어떤 서비스(정보)든 간에 누구나가 자유롭고 신속하게 정보를 교환할 수 있고, 이들이 제공하는 능력을 이용하여 각종 서비스들을 창출해 낼 수도 있을 것이다. 따라서 이는 단순히 정보의 유통 차원을 넘어서 현재의 경제구조를 변화시키고, 기업과 가정의 사회관습을 변화시키며, 국가의 제도까지도 변화시킬 막강한 영향력을 가지고 있다.

이와 같은 초고속 정보통신망의 구성은 기본적으로 정보전달의 투명성을 바탕으로 한다. 정보전달의 투명성이라 함은 이용자가 요구하는 서비스의 형태와 요구 대역에 무관하고, 이용자라면 누구나, 어디서나 쉽게(제한없이) 망에 접속할 수 있으며, 대량(고속)의 정보를 원하는 곳까지 전달할 수 있는 것을 의미한다. 또한 망이 가지고 있는 여러 자원을 활용하여 각종 정보를 창출하거나 여타 응용 서비스들

을 만들어 낼 수 있는 것도 포함할 수 있다. 따라서 초고속 정보통신망은 그의 구성요소 중에서 가입자 접속망은 유·무선 매체 기반의 개방화된 접속능력, 교환망은 완전 광전달망 기반의 초고속, 초장거리 전달능력, 그리고 서비스망은 망 이용자(사용자, 정보제공자등)들의 망 이용을 도와주는 서비스 지원 능력을 바탕으로 한다.

선진 각국은 정보통신망의 조기 구축을 위하여 경쟁적으로 연구 및 시험망을 구축하여 운용하고 있다. 미국의 경우 범 국가적인 정보고속도로(Information Super Highway)의 구현을 위하여 NREN(National Research & Education Network)라는 5개의 Giga급 시험통신망을 구성하여 운용하고 있으며, 캐나다는 140여개 회사가 참여하고 있는 CANARIE라는 비영리 컨소시엄을 주축으로 초고속정보통신망 기반구조의 개발을 추진 중이다. 일본은 신사회자본이라는 개념으로 전국적인 광통신망 구축 계획하에 시범사업을 추진 중이다. 또한 싱가포르의 도시국가라는 특성을 바탕으로 신속하게 정보통신망을 구축하여 고도의 서비스를 제공하기 위해서 2005년까지 모든 가정에 광섬유 기반 망을 구축한다는 IT-2000프로젝트를 추진 중이다. 유럽 국가는 범 유럽의 이익 추구를 위해서 통합 광대역통신망(IBCN)

* 한국전자통신연구소 광대역통신망연구부장

** 한국전자통신연구소 통신망기술연구실장

을 구축하여 회원국 상호간을 연결하는 고속 행정통신망을 구축 중이며, 동시에 다양한 응용서비스를 개발 중이다. 호주는 기간통신사업자인 Telstra를 중심으로 B-ISDN, ISDN 및 인터넷 등을 이용하여 여러 가지 형태의 서비스를 제공하기 위한 기반구조에 대해 연구하고 있으며, 1995년부터 시험 ATM망인 EBN (Experimental Broadband Network)을 시범 운영하고 있다. 국제 표준화를 주도하고 있는 ITU-T에서는 GII(Global Information Infrastructure)라는 개념으로 전세계적인 초고속 통신망의 구축을 위한 표준을 개발하고 있다. 우리나라에서도 범정부 차원에서 “초고속 정보통신 기반 구축계획”을 추진 중에 있다. 본고에서는 초고속정보통신망의 골격을 형성할 광대역 ISDN과 실핏줄 역할을 할 고속 근거리 통신망(LAN)에 대해 살펴보고, 마지막으로 통신의 패러다임을 변화시키고 있는 인터넷과 초고속 정보통신망과의 관계를 살펴보기로 한다.

2. 광대역 ISDN과 초고속 정보통신망

가. 공중 정보통신망의 발전

정보통신망은 다양한 사용자의 요구에 따라 복잡하게 발전, 변화되어 왔다. 초기에는 정보의 종류별로 각각 다른 경로를 통하여 상대방에게 전달되었다. 예를 들어 편지, 전화, 데이터, 라디오, TV 등은 어떠한 정보를 상대방에게 전달한다는 공통된 목적을 갖고 있지만 서로 다른 정보 전달경로를 갖는다. 디지털기술과 컴퓨터기술의 발전으로 이들을 하나의 통합망을 통해 전달하고자 하는 연구가 매우 활발히 진행되어 이의 첫 단계로서 전송과 교환이 디지털 기술에 의하여 통합되어 통합 디지

털망(IDN: Integrated Digital Network)으로 발전하였다. IDN은 많은 가입자 전화를 효율적으로 전송하는 데에 커다란 역할을 하였다. 이러한 IDN을 통하여 대규모의 음성전송이 가능해 지자 통신사업자들은 음성 뿐만 아니라 다른 여러 종류의 데이터를 통합하여 동일한 망을 통하여 서비스를 제공하려는 연구를 진행하였다. 이러한 지속적인 통합 노력은 ISDN (Integrated Services Digital Network)이라는 형태로 나타나게 되었다. 이는 가입자 선로까지 디지털화 하여 여러 서비스들을 가입자 단에서 통합 접속하는 개념이다. CCITT (현 ITU-T) 권고안 I.120에 ISDN의 원리와 진화배경에 대해 정리되어 있으며, ISDN 개념의 주요 특징은 다음과 같다.

- 음성과 비음성 응용을 지원
- 스위치를 이용한 서비스와 전용 방식을 동시에 지원
- 64Kbps 속도 기반의 서비스 회선을 지원
- SS7 (Signaling System No. 7)과 지능화된 스위칭노드에 의해 망의 지능화
- 계층화된 프로토콜 구조 지원

또한 최근에는 동영상과 같은 광대역 서비스를 바탕으로 하는 멀티미디어 서비스까지를 통합 수용할 수 있는 광대역 종합정보통신망(B-ISDN: Broadband ISDN)으로 발전하고 있다.

나. ATM과 B-ISDN

ITU-T에 의하면 B-ISDN은 “1차군 속도(primary rate) 보다 높은 속도를 지원할 수 있는 통합망”으로 정의하고 있다. 이는 비즈니스와 주거형 가입자들에게 ISDN 보다 훨씬 커다

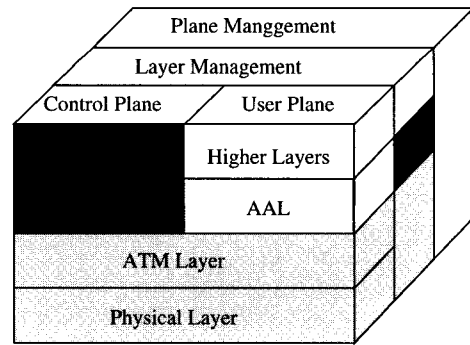
란 영향을 주는 통신망과 서비스들을 의미하며 영상서비스, 고성능 워크스테이션 연결, LAN서비스 등을 포함한다. 영상이나 이미지 서비스와 같은 높은 대역폭을 요구하는 B-ISDN은 다양한 속도의 서비스들을 효과적으로 통합할 수 있는 ATM기술, 광대역전송을 바탕으로 하는 광통신기술, 그리고 망의 지능화를 가능케 하는 컴퓨터/소프트웨어기술의 결합에 의하여 가능하게 되었다.

ISDN과 B-ISDN과의 차이는 정보의 교환, 전송방식인 전달모드에 있다. ISDN에서는 가입자와 망간의 접속 (UNI)을 표준화 하고, 망 내부에서는 회선교환과 패킷교환 등의 독립된 교환기능이 존재하는 구조이다. 이에 대해 B-ISDN에서는 가입자-망 간의 접속 뿐만 아니라, 통신망 내부에서도 "비동기전달모드 (ATM: Asynchronous Transfer Mode)"를 사용한다.

이러한 ATM 방식에서는 전송할 정보를 셀 (cell)이라는 고정길이의 패킷을 사용하며 한 개의 셀의 길이는 53 옥텟으로 고정되어 있다. 53 옥텟의 ATM 셀은 5 옥텟의 헤더와 48 옥텟의 유효부하공간으로 구분된다. 헤더에는 가상경로 및 가상채널의 링크 구성을 위한 인식자들과 그 밖의 제어 기능을 갖고 있고, 유효부하공간에는 ATM 셀을 이용하여 전달하려는 정보가 들어 있다. 또한 단일의 ATM 방식을 이용하여 다양한 B-ISDN 서비스를 제공하기 위해서 ATM 적응계층(AAL) 규격이 정의되었다. 이 AAL 계층은 서비스의 종류에 따라 5가지의 Type으로 나뉘어지며, Type 1은 음성 전달 등의 항등비트율(CBR) 서비스, Type 2는 가변비트율(VBR)의 실시간 서비스, Type 3/4는 가변비트율의 데이터전송 서비스, Type 5는 정보의 ATM화를 위한 오버헤드를 줄여서 각종 정보들을 효율적으로 전달하기 위한 형

태로서 데이터 전송과 시그널링을 위해서 사용한다.

ATM 셀은 기본적으로 정해진 전송속도를 갖고 있지 않으나 국제 표준화 기관에 의해서 물리계층 규격이 제정되어 초기에는 셀방식과 SDH 방식에 의한 155.52 Mbps와 622.08 Mbps의 속도를 기본으로 하였으나 점차로 다양한 사용자의 요구에 따라 중속의 52 Mbps급과 26Mbps의 속도, 그리고 저속을 지원하는 1.544/2.048 Mbps 급의 속도가 표준안으로 채택되어 있다. 이러한 ATM, AAL, 물리계층으로 이루어지는 ATM망은 (그림 1)과 같은 B-ISDN 프로토콜 기준모델을 갖는다.



(그림 1) B-ISDN 프로토콜 기준 모델

B-ISDN 프로토콜 기준모델은 계층적으로 ATM 계층을 중심으로 ATM셀의 전송을 위한 물리계층, 상위서비스 접속을 위한 AAL 계층, 응용(서비스) 계층으로 분류되며, AAL 계층은 서비스 데이터 전송을 위한 사용자 평면 (User Plane)과 호제어 및 연결제어 정보를 담당하는 제어평면(Control Plane)으로 나뉘어진다. 또한 각 계층의 관리를 담당하는 계층관리 (Layer Management) 평면과 시스템의 전반적인 관리를 담당하는 평면관리(Plane Management) 평면으로 나누어진다.

다. B-ISDN 과 초고속 공중정보통신망

초고속 공중정보통신망은 원하는 정보를 고속으로 상대방에게 전달하기 위한 통신망이며, 그 골격은 ATM기반의 B-ISDN이 될 것이다.

1) 초고속 전달망/기간망

전달망은 교환기와 교환기 간의 국간 전송 기능을 바탕으로 한다. 즉 교환기에 의해 회선 교환된 국간 전송신호들을 한데 묶어서 고속 다중 전송하거나, 고속신호상에서 자국용 신호만을 분기/결합 (ADM)하거나, 여러 고속 신호들을 수용해서 이들을 트래픽의 종류별로 전송하는 기능들이 적용된다. 여기서는 동기식 디지털계위(SDH) 신호들이 주된 신호로서 적용되며, SDH전송포맷인 STM-N 신호의 유효 부하공간에는 STM(Synchronous Transfer Mode) 트래픽과 ATM 트래픽들이 융통성 있게 실려질 수 있다. 광대역 전달망에는 STM 전달망과 ATM 전달망이 있으며, ATM 전달망은 SDH를 기반으로 하는 경우와 연속적 셀 흐름을 기반으로 하는 경우가 있다.

STM 트래픽을 나르는 SDH 전달망의 구조는 중계전송로와 SDH 매체 정합으로 구성되는 물리계층과, SDH망에서 네트워킹 단위 신호로 적용되는 가상상자(VC-n: Virtual Container-n)들로 구성되는 전송경로계층, 그리고 회선교환계층 등으로 형성된다. 수십 Gbps 이상의 초고속 광선로 구성시에는 물리계층에 파장분할다중(WDM), 광주파수분할다중 (OFDM) 등 광다중화를 통한 디지털 구간이 형성되며, 이 때 물리계층에 광신호 단위의 네트워킹을 위한 물리부계층이 형성된다. 또한 논리계층이라 할 수

있는 고위/저위 경로계층을 보면, VC-n 경로는 임의 VC-n 신호가 형성되어 여러 SDH 망노드를 거쳐 최종적으로 VC-n이 해체되는 점까지를 말하며, 이는 STM-N 기반의 전송구간이 점대점 반송에 기본을 둔데 비해서 여러 망노드 (ATM, DCS)를 통한 VC-n 단위의 경로배정 (즉, VC-n 네트워킹)을 바탕으로 하는 점대다중점 전송개념을 제공한다. VC-n 망은 해당 경로상에 설정된 표준대역을 바탕으로 상위 회선교환망으로부터 전송대역에 응하고, STM-N에 VC-n 경로 파이프의 수용을 요구하는 역할을 한다.

한편 SDH 기반의 ATM 전달망의 구조는 물리계층과 논리계층이 동일하며, 다만 VC-n 경로 위에 다시 VP(Virtual Path) 계층과 VC(Virtual Channel) 계층을 추가하는 형태를 갖는다. 이는 기존 STM 전달망으로부터 ATM 전달망으로의 점진적인 진화를 위해서 적용하는 개념으로서 ATM 전달망이라 하더라도 기존에 설치된 SDH 기본 STM 전달망을 그대로 활용할 수 있도록 하는데 목적을 둔 것이다. 또한 임의 용량의 VC-n 경로로 전달할 필요가 있는 VP 묶음을 실어 나름으로써 셀 단위 경로배정보다는 VC-n 단위의 경로배정을 하도록 하여 망노드의 부하를 줄일 수도 있다. 결과적으로 ATM 전달망은 STM 전달망에 대해서 논리계층에 VP 계층을 추가하고, 회선교환계층을 VC 계층으로 대체하는 구조를 갖는다. 셀기반 ATM 전달망은 물리계층으로서 SDH 신호 뿐만 아니라 DS1, DS3 등과 같은 기존 비동기식 디지털 계위(PDH) 신호들도 적용될 수 있으며, 논리계층으로는 VP계층, 회선교환계층으로는 VC 계층이 존재하는 형태이다.

2) 가입자 접속망

초고속 가입자접속망이 얼마나 효율적이면서 적은 비용으로 초고속 서비스를 제공하는지 하는 것은 초기 B-ISDN의 수요 창출 뿐만 아니라 미래의 성숙된 초고속통신망을 구축하는 데에 핵심적인 요소가 된다. 초기의 가입자 접속망은 단순히 가입자 댁내 장치를 교환기에 연결시키기 위한 망으로만 인식되었으나, 현재에는 근거리통신망 및 케이블 TV 분배망이 초고속 정보통신망으로 통합하기 위한 진화형태로 인식하고 있다.

향후 가입자 접속망은 가입자 댁내까지 광섬유를 인입시키는 FTTH(Fiber To The Home)의 구축을 궁극적인 목표로 한다. 그러나 그 중간단계에서 1차적으로 기존 가입자선로(동선, 동축 등)를 이용하여 방송과 통신의 통합을 이루고, 다음으로 현재의 이동통신/위성통신을 비롯하여 개인 휴대통신(PCS)이나 발신전용 휴대통신(CT2)과 유선통신망간의 융합을 통해서 통신망 자원의 공유화를 극대화 시켜나갈 것으로 보인다.

가) xDSL(HDSL/ADSL/VDSL) 기반 망

HDSL (High bit rate Digital Subscriber Line)과 ADSL (Asynchronous Digital Subscriber Line)은 동선을 이용한 가입자 접속망이며, VDSL (Very high speed Digital Subscriber Line)은 FTTN (Fiber To The Neighborhood)과 동선을 결합한 가입자 접속망 기술이다. 이들은 초고속 서비스를 기존의 전화선을 이용하여 가입자에게 제공하려는 목적을 가지며, 따라서 광선로가 완전히 포설되기 이전인 B-ISDN의 초기 단계에서 서비스를

경제적으로 제공할 수 있게 한다. 또한 기존 선로를 이용하여 비디오와 같은 광대역 신호를 전송하기 때문에 선로 이용 면에서는 경제성이 크지만 별도의 송수신 장치가 필요하다는 부담도 따른다.

HDSL은 1989년에 Ameritech와 Bellcore가 주축이 되어 개발하였으며 주로 비즈니스 영역에서의 이용을 가정하여 개발되었다. 비즈니스 영역에서의 서비스들은 일반적으로 SONET의 기본 속도인 51.84 Mbps 이상을 요구하지는 않을 것이고 또한 대부분의 서비스들은 T1/E1 속도로 지원될 수 있다고 가정하였다. HDSL은 기본적으로 ISDN PRI (Primary Rate Interface)와 고속 디지털 모뎀 전송기술이며, 이의 기본적인 특징은 다음과 같다:

- 기존의 선로를 이용한 양방향 DS-1(1.544/2.048 Mbps) 전송
- 음성, ISDN, T1/E1 선로등과 공존하여 동작하고, 기존 보다 개선된 예러성능
- 전 전달영역 (CSA : Carrier Serving Area)에 대한 무중계 동작 (7Km)
- 선로의 다수 탭과 게이지 변화등에 대한 적응성

ADSL은 가정에 비디오 분배서비스를 염두에 두고 개발된 기술이다. 이는 양방향으로 서로 다른 전송속도를 갖고 있으며, 중앙국에서 가입자 까지는 1.5M - 6Mbps의 속도로 데이터를 전송하고 가입자에서 중앙국으로는 저속의 제어신호를 전송하는 구조를 갖고 있다. 이러한 ADSL은 기존의 ADSL I과 ADSL II로 나눌 수 있으며, 각각의 특성은 (표 1)과 같다. 한편 기존 가입자 선로는 상당히 광범위한 길이 분포를 갖기 때문에 전송거리에 따른 선로속도의 적응 능력이 매우 유용한 기능이 될 수 있으며, 따라서 전송거리에 따라 선로속도

를 자동으로 보상할 수 있는 RADSL(Rate Adaptive DSL) 방식이 AT&T 파라다임사에서 발표한 바 있다.

(표 1) ADSL I과 ADSL II의 특성 비교

특성	ADSL I	ADSL II
변조방식	CAP	DMT
하향채널	1.5 Mbps	6 Mbps
상향채널	16 Kbps	640 Kbps
전송거리	18 Kft	12 Kft

VDSL은 HDSL/ADSL이 제공하는 속도보다 높은 대역폭을 제공하기 위하여 기본적으로 가입자의 근처 까지 광섬유를 이용하여 고속으로 전송하고, 가입자 댁내까지의 짧은 구간은 기존 동선을 이용하여 고속 데이터를 전송한다는 개념이다. VDSL은 동선구간의 길이가 300 ~ 1500m인 경우에 12.96Mbps ~ 51.84 Mbps의 데이터 전송을 지원하며, 여기서 사용되는 변·복조 방식으로는 CAP, QAM, DMT 방식들이 검토되고 있다. 이는 주거 밀집지역의 분배 종단점(Curb)까지 광선로를 설치하고 각 가입자에게는 기존의 동선을 이용하는 가입자접속망 형태인 FTTC(Fiber To The Curb)를 구성하는데 있어서 가장 유력한 대안으로, DAVIC(Digital Video Visual Council)이라는 민간 표준단체에 의해 표준으로 채택된 상태이다.

(표 2) VDSL 특성

상향속도	하향속도	전송거리
19.44Mbps	51.84 Mbps	300m
1.62 Mbps	51.84 Mbps	300m
25.92 Mbps	1.62 Mbps	1000m
12.96 Mbps	1.62 Mbps	1500m

이러한 xDSL을 이용한 접속망의 구성은 기존의 전화망을 사용하여 가입자에게 광대역의 서비스를 경제적으로 제공할 수 있다는 장점을 갖고 있지만 B-ISDN의 성숙기에 접어들어 전광통신망이 구현된다고 가정하면 과도기적인 기술이 될 수 있다. 또한 이러한 기술들이 개발되는 동안 FTTH(Fiber To The Home) 방식이 더욱 경제적으로 실현될 수 있다는 점도 고려하여야 한다. 그러나 현재 FTTH의 조기 실현이 용이하지 않은 점을 감안하면 이러한 동선을 이용한 접속기술은 당분간 가입자 접속망의 기술로 사용될 전망이다.

나) HFC(Hybrid Fiber Coax) 기반망

HFC (Hybrid Fiber Coax)는 기존의 CATV 방송용으로 사용되는 Tree-Branch 구조의 동축 케이블을 이용하고 헤드엔드에서 분배기능을 가진 허브 까지를 광케이블로 대체하는 구성을 가진 가입자 접속망이며, ONU(Optical network Unit), 디지털 변복조기, 증폭기 등으로 구성된다. 이를 이용한 양방향 CATV에서는 하향으로 50-450 MHz 대역을 사용하고 상향으로는 하향에서 사용하지 않는 0-50 MHz 대역의 일부를 사용한다. 이는 주로 CATV방송용 분배망의 구성에 적합한 방식이나 최근에 들어서는 인터넷 서비스의 광대역화 요구와 기존 CATV전송망 사업자들의 통신사업 참여 확대에 따라 여분 대역(~ 50MHz)을 이용하여 양방향 통신서비스로 활용하기 위한 케이블 모델들이 활발하게 개발되고 있다.

이때 주로 고려되고 있는 부가 서비스로는 전화, 인터넷 접속 서비스 등이 있다. 한편 최근에는 IEEE802.14 와 DAVIC와 같은 국제 민간 표준화 단체를 중심으로 디지털방식

HFC에 대한 표준화를 추진중에 있다. 여기서는 현재까지 변복조 표준으로 상향의 QPSK, 하향의 64-QAM방식을 채택하였으며, 1GHz대역에 대해서 상·하향 채널에 대한 주파수 할당과 상향채널에 대한 매체공유를 위한 프로토콜 규격등을 연구하고 있다.

다) FTTH(Fiber To The Home) 기반망

FTTH(Fiber To The Home)는 각 가입자택내까지 광선로를 제공하는 접속망으로서 미래 초고속정보통신망의 궁극적인 목표망이다. 이때 광섬유의 절약 효과를 얻기 위해서 여러 가지 방안들이 연구되고 있으며, 현재까지 가장 유력한 대안으로는 수동광통신망(PON: Passive Optical Network)이 있다. 이는 가입자 인접지역까지 하나의 광섬유로 전송하고, 이 지점에서 전송신호를 n개의 광신호로 단순 분기시켜 가입자에게 전달하는 방식이다. 여기에는 주로 분기점이 하나인 단일 성형(single star) 구성과 분기점이 2개인 이중 성형(double star) 구성방식이 적용 된다. 이때 적용되는 구성방식에는 주로 파장분할 다중(WDM: Wavelength Division Multiplexing), 서브 캐리어 다중(SCM: Sub-Carrier Multiplexing), 시분할다중(TDM) 방식등이 있다. 이러한 구성은 분배형 서비스망으로 적합하며, 양방향 서비스를 위해서는 상향채널에 대한 매체공유 프로토콜(MAC)의 정의가 필요하다.

현재 ITU-T에서 정의하고 있는 B-ISDN의 가입자와 망간 접속(UNI)은 이러한 광섬유 접속을 기반으로 하고 있으며, 이때 지원되는 가입자 속도는 ATM/SDH 기반의 155.52Mbps와 622.08Mbps가 있다. 그러나 이 방식은 광섬

유나 광소자의 가격이 가입자에게 제공될 수 있을 정도로 충분한 경제성을 가질 경우에 공급될 수 있을 것이며, 동시에 일반 가입자들이 필요로 하는 광대역 서비스들이 가용할 때만이 공급의 확대를 가져 올 것이다.

라) HFR(Hybrid Fiber Radio) 기반망

가입자 무선 액세스망 중에서 무선 가입자 루프의 경우, 현존 음성위주의 협대역 WLL(Wireless Local Loop) 구성에서 향후에는 광대역 멀티미디어 서비스가 가능한 광대역 WLL로 진화해 나갈 것이다. 이때 양방향 통신서비스를 위해서는 서비스 제공 셀당 수용 가입자 수가 제한될 수 밖에 없으며, 따라서 가입자 인접 지점까지 광섬유로 전송하고 마지막 가입자 구간(last drop)에는 광대역 무선을 활용하게 될 것으로 보인다. 이때 제공 가능한 서비스로는 앞에서 언급한 광대역 기본 서비스가 포함될 것이다.

한편, 기존 이동 및 위성 가입자 액세스를 포함하여, 앞으로 조만간 도입될 PCS와 CT2 서비스의 경우, 유선망과의 통합을 위해서 1차적으로 기지국(base station) 신호를 ATM기반의 광 액세스망과 융합시키고, 다음으로 가입자 단말까지를 무선 ATM화 시키는 방향으로 진화될 전망이다. 앞으로 음성위주의 이동무선망은 멀티미디어 수용을 지향할 것이며, 이러한 멀티미디어화는 멀티미디어 전달에 대한 친화성이 우수한 ATM과의 결합을 의미하고, 동시에 광대역 전달성이 우수한 광통신과의 결합을 의미한다.

(표 3)은 상기한 여러 방식들의 특징/특성을 요약한 것이다.

(표 3)은 상기한 여러 방식들의 특징/특성

속 성	ADSL	FTTC	HFC	FTTH-PON	HFR	
전송매체	동선	광케이블/동축	광케이블/동축	광케이블	광케이블/무선	
전송거리	1.5 - 3.5Km	동선: 300m - 1.5Km	동축: 2 - 4Km	수십 Km	CT2: 200m PCS: 800m MMDS:20-50Km LMDS:2 -16Km	
전송대역	하	1.5 - 6Mbps	13 - 51.84Mbps	50 - 1000MHz1	155M - 2.4Gbps	MMDS: 미배정 LMDS: 미배정
	상	16 - 640Kbps	1.6 - 19.2Mbps	5 - 30(42)MHz	155Mbps	MMDS: 미배정 LMDS: 미배정
변복조 기술	하	CAP/DMT	CAP/QAM/DW MT/PAM/SLC	QAM/VSB	-	QAM
	상	+DMT	+QPSK	+QPSK	-	+QPSK
가입자장치	ADSL모뎀	VDSL모뎀	케이블모뎀	광종단기	무선 모뎀	
접속구조	점대점	점대점	다중접속	점대점	다중접속	
광선로종단점	-	커브	무인 원격	택내	커브/무인 원격	
ONU당 수용 가입자수	-	단독: 15 - 50 공동: 50 - 200	200 - 500	-	하향: 무제한 상향: 50 - 100	
병목기술	- 변복조- - 오류정정 - 필터	- 변복조 - 오류정정 - 필터	- 변복조 - 오류정정 - 필터	대체접속제어	무선채널 ATM 정합	
당면과제	- 기존 동선 대체율 최소화 - 고가의 모뎀 소자 저가화	- 기존 동선 대체율 최소화 - 변복조 방식의 표준화	- 기존 동선 대체율 최소화 -주파수 할당 계획 및 변복조 방식의 표준화	저가형 가입자용 광접속소자 확보	무선주파수 이용 효율 극대화	
서비스 수용범위	POTS 인터넷 VOD	POTS 인터넷 VOD D-CATV(1)	POTS 인터넷 VOD A-CATV(2)	POTS 인터넷	POTS 인터넷	
				VOD D-CATV	VOD D-CATV	
				A-CATV	A-CATV	
시장성숙도	발아기	현장시험단계	연구개발단계	실험단계	연구개발단계	

(1)D-CATV : Digital CATV (디지털 비디오 전송을 위한 패스밴드 전송방식)

(2)A-CATV : Analog CATV (6 MHz 베이스밴드/AM광전송방식의 기존 CATV)

3. 고속 근거리통신망 (LAN)

현재까지의 LAN은 10 Mbps를 기본으로 하는 Ethernet LAN이 주류를 이루어 왔다. 이는 CSMA/CD를 이용한 버스-트리 구조로 비교적 간단한 프로토콜과 용이한 확장성으로 널리 확산되었으며 IEEE 802.3에 의해 표준화되었다. 이외에도 성능이 우수한 Token-Ring이나 Token-Bus 구조의 LAN이 개발되었으나 사용은 미미한 상태이다. 이들의 가장 큰 단점은 10

Mbps의 제한된 대역폭에 영상이나 음성을 포함한 멀티미디어의 전송이 어렵고, 각 가입자에게 일정한 대역폭의 실시간 통신이 어렵다는 것이다. 일반적으로 고속 LAN은 대개 대역폭이 100 Mbps 이상이 되는 것을 가리키며, 이들은 대체로 각 사용자들에게 일정한 대역폭을 보장해 주거나 우선순위를 가질 수 있게 함으로써 실시간 통신이 가능하도록 하고 있다. 이러한 고속 LAN은 현재 많은 종류가 개발되어 발표되고 있으며 이를 (표 4)에 요약하였다.

(표 4) 고속 LAN 현황

Standard	표준화 기관	Traffic	응용	구조	속도
ATM	ATM Forum IETF, ITU-T	Data, Voice Multimedia	Desktop, LAN backbone, MAN, WAN	Switched	25, 52, 135, 622 Mbps 2.5 Gbps
FDDI	ANSI	Data, Some Multimedia	Desktop, LAN backbone	Shared media	100 Mbps
CDDI	ANSI	Data, Some Multimedia	Desktop	Shared media	100 Mbps
FDDI II	ANSI	Data, Multimedia	Desktop, LAN backbone	Shared media (some in circuit)	100 Mbps
FFOL	ANSI	Data, Voice, Multimedia	Desktop, LAN backbone, MAN	Shared media (some in circuit)	150 Mbps - 2.4 Gbps
Fiber Channel	ANSI	Data	Desktop, LAN backbone	Switched	133, 266, 530 Mbps 1 Gbps
High-Speed Token Ring	IEEE 802.5	Data, Multimedia	Desktop, LAN backbone	Undecided	Undecided
Fast Ethernet (100VG-AnyLAN)	IEEE 802.12	Data, Some Multimedia	Desktop	Shared media	100 Mbps
Fast Ethernet (CSMA/CD)	IEEE 802.3u	Data, Some Multimedia	Desktop	Shared media, Switch	100 Mbps
Gigabit Ethernet	IEEE 802.3z	Data, Some Multimedia	LAN backbone, 고속 Server	Shared media, Switch	1000 Mbps

이들 고속 LAN들은 FDDI 같이 현재 백본 망으로 널리 사용되고 있는 것도 있고 ATM LAN과 같이 ATM 기술의 발전과 함께 급부상하고 있는 것도 있다. 이들 중 차세대의 고속 LAN으로 비교적 많은 주목을 받고 있는 것은 Fast Ethernet, ATM LAN, FC(Fiber Channel)등을 들 수 있다.

가. Fast Ethernet

100VG-AnyLAN은 Hewlett Packard사에서 제안한 방식으로 IEEE 802.12에 표준화 되어 있고, CSMA-CD를 이용한 Fast Ethernet은 IEEE 802.3u에 표준화 되어 있다. 이들은 전송매체로서 Twisted-Pair를 사용하고, 각각100 Mbps의 전송속도를 갖는다. 최근에는 Giga 급의 전송속도를 갖는 Ethernet 시작품이 개발되고 있다.

100VG-AnyLAN은 Twisted-Pair 케이블(UTP cat. 3, 4, 5, STP)을 이용하여 100Mbps의 데이터를 전송하는 LAN 프로토콜이다. 이는 허브를 기본으로 하는 Demand Priority 방식과 4쌍의 동선을 이용한 Quartet Signaling 방식을 이용한다. 이 구조는 한 개의 허브에 여러 개의 단말들이 연결되어 있는 구조로 High/Low Priority를 제공한다. 100VG - AnyLAN 프로토콜에서는 지연에 민감한 영상과 음성 같은 실시간 멀티미디어 데이터는 High Priority 패킷으로 송신하여 작은 지연특성을 보장받을 수 있고 멀티미디어 어플리케이션끼리 망의 대역폭을 적절히 공유할 수 있다. 따라서 허브는 각 단말의 송신요구와 그 Priority를 적절히 중재해야 하기 때문에 비교적 복잡한 기능을 가지며, 상대적으로 단말은 간단하다. 100VG-AnyLAN의 패킷을 송수신하

는 방식은 Quartet Signaling이라 불리우며 이는 4쌍의 선로를 이용하여 데이터를 전송하며 선로부호 방식으로는 5B/6B를 사용한다. 이 방식은 전송매체와는 독립적으로 동작하므로 다른 전송매체도 사용이 가능하다.

100Base-X 는 100Mbps의 속도를 가진 Fast Ethernet 중 Grand Junction사의 물리계층 규격으로서 기존의 10Base-T와 같이 UTP를 전송매체로 동작하며 허브형 Star 구조로 100m의 전송거리를 갖는다. 이는 기존의 Ethernet의 MAC 프로토콜인 CSMA/CD를 이용한다. Gigabit Ethernet은 1Gbps 급의 속도를 갖는 새로운 종류의 Ethernet으로서, 기존의 Ethernet MAC을 매체제어방식으로 사용하고 Fiber Channel과 유사한 물리계층 인터페이스를 이용하는 방식이며 현재 IEEE 802.3z Task Force에서 표준화 작업을 수행하고 있다. 이는 또한 Ethernet의 프레임형태와 CSMA /CD 프로토콜을 기반으로 하는 Half-Duplex 방식과, 점대점 스위칭을 이용하여 높은 대역폭을 제공하는 Full-Duplex 방식의 두가지 종류로 개발되고 있다. 초기의 Gigabit Ethernet은 Fiber Channel의 전송기술을 이용하여 광섬유를 통한 1000Mbps의 전송을 구현하고, 실리콘 및 디지털 신호처리 기술의 발전에 따라 점차로 UTP와 같은 동선을 이용한 전송방식도 제공될 전망이다.

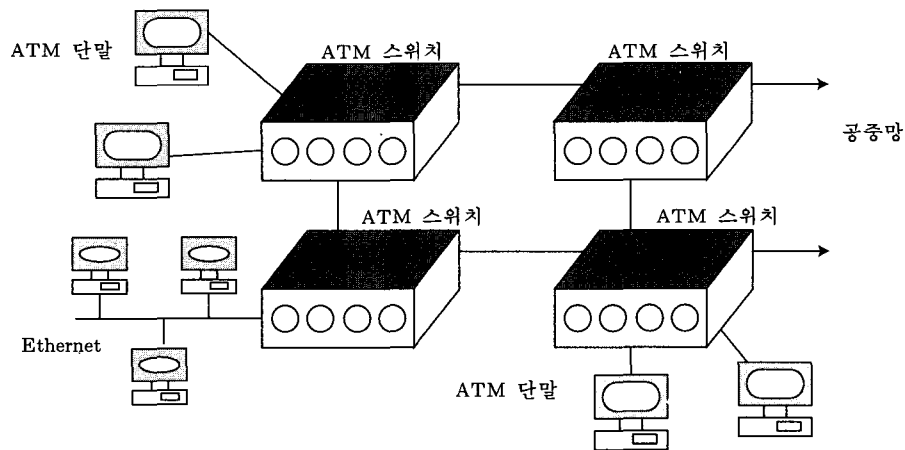
나. ATM LAN

최근에 들어서 많은 관심을 끌고 있는 분야가 ATM LAN이며, B-ISDN의 전달방식으로 채택된 ATM 기술을 근거리통신망에 적용한 것이다. 단기적으로 보면, 이는 기존 고속 LAN의 백본으로 사용될 것이며, 장기적으로

는 ATM망과 쉽게 연결될 수 있는 맥내망이나 데스크탑 LAN으로 사용이 될 것이라는 데에 이견이 없다. ATM LAN은 ATM 기술의 특성을 이용하여 LAN의 고속화, 멀티미디어 용이하게 실현할 수 있고 게이트웨이나 브릿지에서의 용이한 처리로 망간 고속정보전달을 가능하게 한다. ATM LAN의 초기 사용시에는 기존 LAN과의 연결을 위하여 IETF의 IP over ATM이나 ATM Forum의 LAN Emulation 기술, 또는 ATM MAC을 사용하여 기존의 LAN 사용자들도 투명하게 ATM 기술을 이용할 수 있을 것이다. 전형적인 ATM LAN은 스위칭기반의 메쉬형태를 가질 것이며, 기본적으로 (그림 2) 와 같은 전형적인 구성을 갖는다. ATM 스위치의 동작은 개념적으로는 매우 간단하다. 각 ATM 셀의 헤더는 도착지의 주소를 갖고 있다. 이를 VCI(Virtual Connection Identifier)라 하며, VPI(Virtual Path Identifier)와 VCI(Virtual Channel Identifier)로 구성되어 있다. 스위치의 입력으로 한 셀이 도착하면 이 셀의 VCI는 새로운

VCI로 변환이 되어 셀의 헤더에 넣어진 후 지정된 출력으로 나가게 되어 있다. 멀티캐스트인 경우에는 일련의 새로운 VCI가 부여된다. 이러한 단순한 알고리즘이 스위치의 효율적인 하드웨어 구현을 가능하게 한다.

ATM 전송방식은 많은 장점이 있고 널리 확산되는 단계에 있지만 아직 해결해야 할 많은 문제가 남아 있다. 그 중에서도 특히 데이터를 작은 단위로 구분하여 각각에 주소를 지정하고 각 셀의 기능을 나타내는 헤더를 부가하기 때문에 전체 데이터 길이에 대한 헤더의 비율이 약 10%로 실제로 대용량의 파일 등을 전송하는 응용에는 많은 낭비가 된다. 이는 실시간 처리나 간단한 스위치 하드웨어를 구현할 수 있다는 ATM의 커다란 장점이지만 특정한 어플리케이션에는 비효율적인 구현 방법으로 나타난다. 또한 서비스 등급, 신호를 위한 ATM 적응계층이 각각 달리 정의되어 있어 실제 멀티미디어 서비스를 제공하기 위하여 복잡한 하위계층 구조를 가진다는 단점이 있다.



(그림 2) ATM LAN

다. FC(Fiber Channel)

FC는 기존의 컴퓨터 및 주변장치 간의 연결 채널인 SCSI(Small Computer System Interface)나 HIPPI(High Performance Parallel Interface) 등이 갖고 있는 거리, 지연, 어드레싱 및 다중화의 제한을 극복하기 위하여 미국 ANSI(American National Standards Institute)에서 새롭게 표준화한 프로토콜이다. 전송속도를 1 Gbit/s 까지 제공하고 전송거리를 최소 10 Km 까지 확장하여 기존의 다양한 채널(SCSI, HIPPI, IPI) 등을 지원하고, 기존 LAN 프로토콜과 인터넷 프로토콜을 다양하게 지원할 수 있으며, 전송매체도 STP(Shielded Twisted Pair), UTP, 광섬유 등을 다양하게 접속할 수 있다. 또한 ATM과 같은 회선기반으로 매우 낮은 지연을 얻을 수 있으며, 기가급의 전달 속도를 제공할 수 있다. 이는 현재 ANSI X3T11에서 표준화 작업이 진행되고 있으며, 업계표준으로 채택되어 FC 제품들이 속속 등장하고 있다.

FC LAN은 ATM과 마찬가지로 모든 하드웨어 상에서 트래픽을 제어하지만 데이터 형식은 2 Kbyte로 ATM에 비하여 길다. 그러나 헤더와 프레임링을 위한 부담이 1.7% 정도로 ATM LAN에 비하여 월등히 작기 때문에 1 Gbit/s 까지의 전송속도가 가능하다. 또한 지연시간도 ATM 방식에 비하여 훨씬 작기 때문에 이를 보정하기 위한 부가로직이나 알고리즘을 필요로 하지 않는다. FC LAN은 빌딩 내, 빌딩 사이 또는 캠퍼스 정도의 영역 내에서 대용량 데이터의 전달이 요구되는 환경에 적합하다. 슈퍼컴퓨터, 대형컴퓨터, 슈퍼미니 및 워크스테이션 등과 대용량 디스크드라이버,

테이프 유니트, 고대역폭 그래픽 터미널, 고속 레이저프린터, 광저장장치 등과 같은 주변장치들을 상호 연결할 수 있다. FC에 의하여 설정된 고속, 낮은 지연의 연결은 다양한 데이터 위주의 어플리케이션에 이상적으로 사용될 수 있다. 특히 병원의 의료진들은 자기공명 스캐너 또는 X-Ray 장치로 부터의 고속, 고품질의 이미지 전송을 통하여 온라인 원격진료가 가능하다. 대학교, 대기업, 연구소 등은 보유하고 있는 다양한 전산자원들을 고속망을 통하여 연결할 수 있고, 특히 대용량의 디스크 어레이 같은 저장장치의 상호 연결을 위하여 FC LAN이 효과적으로 사용될 수 있다.

라. 고속 LAN의 전개 방향

향후의 고속 통신망은 ATM 기술을 기반으로 하는 광대역 공중통신망과 여러 기술들이 공존하는 LAN으로 이루어질 전망이다. 이들 중 공중통신망과 친화성이 큰 ATM LAN의 확산이 두드러질 전망이며, ATM LAN으로 제공하기 어려운 서비스를 위하여 FC 기술이 공존하게 될 것이다. (표 5)는 기존의 LAN 분야 [A], 화상응용 분야[B], 고성능/대용량 데이터 처리 분야[C]에 대하여 앞으로의 전개 방향과 ATM의 역할을 나타내었다.

A] 분야는 현재의 Ethernet과 같은 10 Mbit/s 급의 LAN이 주종을 이루고 있는 분야로서 ATM은 사설망에 극히 적은 영향을 미친다. 이는 ATM의 가격 경쟁력이 기존의 Ethernet 이나 Token-Ring LAN을 따를 수 없기 때문이다. 또한 높은 대역폭이 요구되는 추세에도 불구하고 여전히 많은 응용 프로그램들이 기존의 LAN상에서 무리 없이 동작하기 때문이다.

(표 5) 고속 LAN의 전개방향

		1994	1999	2004
A	호스트/서버	386/486급, Apple기종	Pentium급, UNIX 서버	강력한 SUN급
	경쟁기술	기존 LAN	기존 LAN Switched LAN, FDDI 100VG-AnyLAN Fase Ethernet, Gigabat Ethernet	기존 LAN Switched LAN, FDDI 100VG-AnyLAN Fase Ethernet, Gigabat Ethernet
	ATM의 역할	없음	제한된 역할	중심적 역할
B	호스트/서버	PC/Workstation	RISC WS, Super Server	RISC WS, Super Server
	경쟁기술	기존 LAN Switched LAN, FDDI 100VG-AnyLAN Fase Ethernet	기존 LAN Switched LAN, FDDI 100VG-AnyLAN Fase Ethernet Fiver Channel, Gigabat Ethernet	FDDI 100VG-AnyLAN Fase Ethernet Gigabat Ethernet
	ATM의 역할	여전히 비경제적	30-50%	주도적 역할
C	호스트/서버	RISC WS, Super Server	RISC WS, Supercomputer Server	Super computer급
	경쟁기술	HIPPI, Fiber Channel	HIPPI, Fiber Channel Gigabat Ethernet	Fiber Channel, Gigabat Ethernet
	ATM의 역할	ATM역할 증대	주도적 역할	NO Other Solution (only ATM)

B] 분야는 기존의 LAN으로는 쉽게 지원이 되지 않는 많은 응용 프로그램들이 망에서 운용되고 있는 분야이다. 이러한 것들의 예로는 Client/Server의 설치, 멀티미디어/비디오 관련 프로그램, 고성능 CAD/CAM 관련 프로그램 등이 있다. 이러한 분야에서는 ATM을 이용하지 않은 두 가지의 해결책이 제시되고 있는데, 하나는 LAN을 많은 수의 작은 세그먼트로 나누어 각 호스트들이 되도록 커다란 대역폭을 이용할 수 있게 하는 것이고, 다른 해결책은 ATM외의 고속 LAN을 이용하는 것이다. 가용한 고속 LAN은 기존의 LAN 으로 FDDI (CDDI)가 있고, IEEE 802.3u의 Fast Ethernet, IEEE 802.12의 100VG-AnyLAN, IEEE 802.3z의 Gigabat Ethernet가 있다.

C] 분야에서는 100 Mbit/s이상의 대역폭을

필요로 하는 응용 프로그램이 운용되고 이를 지원하는 LAN이 필요로 하는 곳이다. 현재에는 실제로 이러한 요구가 극히 드물지만 이러한 요구가 예측되는 분야는 대단위의 영상과 화상처리가 요구되는 과학제산 분야가 될 것이다. 이때에 대내망에서 ATM의 필요성이 대두될 것이 예상되며, 또한 HIPPI나 Fiber Channel 같은 고속 LAN에 이용될 수 있는 기술들이 경쟁 및 공존 관계에 들어갈 것이다. 향후에 망의 능력이 향상되고 고도의 어플리케이션이 요구되면 이를 수용하기 위하여 Gigabit 급의 전송속도를 갖는 LAN의 활용이 예상된다. 현재의 기술로 볼 때, 이러한 초고속 LAN 으로는 대체로 Gigabit LAN, HPPI, FC, ATM-LAN이 될 것으로 보이며, 대부분이 광 전송기반으로 구현이 될 것이므로 기존의 TP

(표 6) Gigabit 급 LAN용 프로토콜 비교

	장 점	단 점
HIPPI	<ul style="list-style-type: none"> - Simple Easy - 우수한 물리계층 흐름제어 - 다수의 제품 벤더, 가용한 스위치 - 장거리용 SONET Adapter - 풍부한 HIPPI 전용 소자 	<ul style="list-style-type: none"> - 높은 가격 - 800 Mbit/s 이하는 지원 안함 - 25 m (동선), 10 Km (광) 거리 제한 - 다중화, 실시간 비지원 - 코넥터가 크고 견고하지 못함
FC	<ul style="list-style-type: none"> - Very Versatile - 다중화, 테이타그램 서비스 지원 - 넓은 범위의 속도 지원 - 저가로 다양한 패브릭 구현 - 실시간 지원 예정 	<ul style="list-style-type: none"> - 긴 개발 시간 (시기 놓칠 위험) - 지연된 소자 출시 - 현재 실시간 비지원 - 복잡한 규격(서) - 제품의 지연
ATM	<ul style="list-style-type: none"> - 혼합된 데이터, 다양한 속도 지원 - 물리매체에 독립적 - 기존의 통신기술 이용 (경제적 구현) - 용이한 LAN의 연결 제공 - ATM에 대한 관심과 노력이 풍부 	<ul style="list-style-type: none"> - 표준화 전에 제품 출시 - 흐름제어 기능이 부족 - 1 셀 오류가 대량의 재전송 초래 - 초기의 제품은 PVC만 지원 - 현재, 가까운 장래에 Gigabit 불투명 - 53 Byte → 고속 데이터 전송에 불리

를 이용한 고속 LAN을 대체하지는 못할 것이다. (표 6)에 이들의 장·단점을 나타내었다.

이들 Gigabit LAN의 후보자 중에서 어느 것이 가장 많이 확산될 것인가에 대하여는 아직 불투명한 상태이지만 표에서 처럼 각각 장점과 단점을 갖고 있기 때문에 각 방식의 장점을 요구하는 어플리케이션에 우선 적용되어 각자의 영역을 확보한 후에 점차로 확산될 것이다. 현재 Gigabit급 LAN으로는 FC기반 LAN뿐이나 아직 이러한 속도를 요구하는 어플리케이션이 많지는 않은 상태이기 때문에 슈퍼컴퓨터나 고속 디스크 어레이 같은 응용에 적용될 전망이다. 차후에 일반 사용자들까지 확산될 것이다. ATM은 현재 Gigabit급을 제공하지 않지만 지금과 같이 많은 사람들의 관심과 노력이 계속된다면 가까운 장래에 이를 실현할 수 있는 기술이 개발될 것이다.

또한 현재 개발되고 있는 Gigabit Ethernet 기술이 ATM의 완성시점까지 고속 LAN의

한 분야로 자리잡을 것으로 예상되어 상당기간 동안 상호보완기술로서 사용될 것이다.

4. 인터넷과 초고속 정보통신망

인터넷은 네트워크 계층의 프로토콜인 IP (Internetwork Protocol)를 기반으로 하여 서로 다른 망이라 하더라도 통신이 가능하도록 하기 위해서 탄생되었다. 즉, IP를 이용하여 상호 연결된 하위 망은 정해진 IP 패킷을 전달하므로써 전세계의 어느 망에 연결되더라도 IP를 갖고 있으면 상호 통신이 가능하게 된다. 초기에 미국 국방성에서 시작된 ARPANET에서 NSFNET을 거쳐서 현재는 MILNET으로 미국 전역을 연결하고 있고 전세계의 인터넷의 중심역할을 하고 있다. 초기에는 군사 목적으로 사용되었고, 점차로 학교 및 연구소등으로 확산되다가 현재는 어떠한 특수목적도 아닌, 누구나도 연결하여 사용할

수 있는 통신망으로 발전하고 있다. 전세계 인터넷의 운용 및 관리를 담당하기 위한 망정보센터 (NIC)가 미국에 위치하고 있고 각 국은 자국의 인터넷 관리를 위해서 NIC을 운용하고 있다. 대부분의 인터넷 사용자들은 LAN에 연결되어 서비스를 제공 받고 있다. 이러한 LAN들은 브릿지나 라우터를 통하여 상호 연결되고 공중망을 통하여 세계적으로 연결되어 있다. 또한 LAN 이 설치되지 않은 가정이나 소규모 사업장에서는 모뎀을 설치하여 SLIP/PPP 같은 프로토콜을 이용하여 인터넷 서비스 제공자의 터미널서버에 연결되어 인터넷과 연결된다. 초기의 인터넷 서비스의 대부분을 차지하고 있는 어플리케이션은 E-mail, Telnet, News 등 소규모의 데이터 전송이 주를 이루는 것 들이었고 파일 전송 프로토콜인 FTP를 이용한 전송도 소규모의 Text File이 대부분을 차지하였으며, 이들은 모두 비실시간 어플리케이션 들이었다. 그러나 사용자 단말의 능력이 급격히 향상되어 영상, 음성등과 같은 대규모의 실시간 데이터의 처리가 가능하게 됨에 따라 인터넷을 통한 이러한 데이터 전송요구가 급격히 늘어나고 있다. 특히 '92년에 WWW (World Wide Web)이 발표되고 이를 이용하기 위한 소프트웨어인 Mosaic과 Netscape 프로그램이 잇달아 개발됨에 따라 인터넷을 이용한 음성, 영상 등의 전송이 활성화되고 있다. 현재 인터넷을 이용한 광대역서비스의 이용이 어려운 이유는 주로 인터넷의 전달망인 공중정보통신망과 가정의 가입자가 이용하는 모뎀이 충분한 대역폭을 제공하지 않기 때문이다. 따라서 각 가입자에게 광대역서비스를 제공하기 위해서는 가입자 접속망과 공중전달망의 고속화가 동시에 경제적으로 실현되어야 한다. 이들의 고속화는 다음과 같은 진화발전이 가능할 것이다:

- 가정용 가입자는 ISDN을 이용하여 64

Kbps-128Kbps의 속도를 지원하고 그 이상의 대역폭을 요구하는 가입자는 케이블 모뎀등을 이용하여 수십 Mbps급의 서비스를 제공한다.

- 비즈니스 영역의 LAN 가입자는 100 Mbps 급의 LAN으로 대체한다.
- 추후의 B-ISDN에의 용이한 접속을 위하여, 인터넷 접속을 위한 IP over ATM, LAN Emulation, MPOA 등의 기능을 가진 ATM-LAN을 설치한다.
- 캠퍼스 백본망은 중규모의 ATM-LAN 백본으로 설치한다.

ATM 기반의 고속, 저가의 인터넷 서비스는 전체망 중 VP망의 비율을 크게 하여 QOS 및 목적지별로 VP를 미리 설정하고 ATM교환기에서 이를 분류하여 전달하므로써 실현할 수 있다. 이 방안은 요구품질 서비스별로 VP를 그룹화 하여 전달하므로써 VP 단위의 트래픽 제어를 수행하기 때문에 망 구성요소를 단순화할 수 있으며 신호처리는 종단의 ATM 교환기에서만 이루어지므로 VP망 내에서의 신호처리 기능을 단순화시킬 수 있다. 또한 VP망에서는 ABR을 적용하여 망을 효율적으로 이용할 수 있다. 가입자망 측면에서는 가입자의 위치, 이용, 서비스, 요구대역폭, 요구 QOS 및 확장성에 따라 최소 가격으로 구성할 수 있는 망선택을 하고 트래픽의 집선 및 저가격 가입자 정합장치를 가지는 집선기를 활용함으로써 ATM망의 저가화를 실현할 수 있다.

ATM망을 이용하여 인터넷서비스를 경제적으로 제공하기 위해서는 ATM망의 도입기와 성숙기로 나누어 살펴볼 수 있다.

- ATM망의 도입기
- ATM 백본망을 통해 인터넷 서비스전달

의 병목현상 해소

- 가입자와 Ethernet 라우터 간 ATM PVC(Permanent VC) 운용
- Ethernet 라우터 기능의 ATM 교환기능으로 대체
- LAN Emulation, IP over ATM, CLSF를 이용한 광역 ATM 기반 구축
- ATM망의 성숙기
- 제용자들의 실시간 트래픽의 병목을 완화시키기 위한 RSVP(Resource Reservation Protocol) 적용
- 인터넷을 수용할 뿐 아니라 다중 QOS 보장, 다중연결 등 ATM의 독특한 속성을 이용한 Integrated Services over ATM 실현
- 가상현실, MPEG을 지원하는 광대역 인터넷 서비스 시장의 확산

6. 결 언

초고속 통신망은 미래의 정보화 사회에 있어서 어떤 사회 간접자본 못지 않은 국가의 자원이다. 세계의 각국이 2000년대의 초고속 정보통신망의 구축에 활발한 투자를 하고 있고, 전세계적인 정보망의 개념인 GII의 구축을 위하여 노력하고 있다. 본 고에서는 전화망이 IDN, ISDN을 거쳐 초고속 공중통신망인 B-ISDN에 이르기까지의 발전단계를 살펴보고, 초고속 광대역서비스를 제공할 수 있는 고속 근거리 통신망에 대해서도 살펴보았다. 또한 현재 많은 관심이 집중되고 있는 인터넷과 초고속 정보통신망과의 관계에 대해서도 기술하였다.

미래의 초고속 정보통신망은 ATM 기반의 B-ISDN으로 전세계가 연결되고, 각 가입자가 가정까지 광섬유에 의한 통신로가 구성되는

FTTH로 실현될 것이다. 또한 이러한 초고속 망으로의 진화단계에서 기존의 동선이나 동축 선로등과 같은 통신망 자원을 활용하여 보다 고속의 서비스를 제공하기 위한 여러가지 방안들이 강구되고, 실현될 것으로 보인다. 동시에 최근의 세계적인 연구개발 활동은 지구 전역에 걸친 초고속 정보통신망의 구축 목표를 실현하는데 집중되고 있으며, 이는 점점 더 구체화 되어가고 있다. 또한 이러한 망을 이용하는 초고속 응용서비스의 개발도 발 빠르게 이루어지고 있으며, 이들은 망에서 제공되는 정형화된 서비스보다는, 서비스 사용자 또는 제공자들의 자유스런 창작을 기반으로 하는 창조적 서비스를 지향할 것으로 보인다. 결국 초고속 정보통신망의 발전은, 전송매체나 접속 방식에 무관한 개방화된 액세스, 초대용량의 정보 전달능력, 그리고 각종 멀티미디어 서비스를 창조하고 제공할 수 있도록 도와주는 서비스환경등이 바탕이 되어 발전해 나갈 것으로 보인다.

참 고 문 헌

- [1] 윤태섭, "국가기간전산망과 초고속 정보통신망 구축방안 (안)", 정보통신기술지 제8권 제1호, pp 70-78, 1994. 6.
- [2] 조정연, "APEC 회원국의 국가정보기반 구조", 개방시스템 제10권 제3호, pp15-20, 1996. 6.
- [3] 김인식, "체신부의 망구축 육성전략", Information Super Highway & New Business, 1994.
- [4] 이영희, 이현태, "초고속 정보통신망 개

- 요”, 정보통신기술지 제8권 제1호, pp 1-30, 1994.
- [5] 심영진, “B-ISDN으로의 진화방안 개요”, 정보통신기술지 제9권 제1호, pp 1-14, 1995. 5. William Stallings, “ISDN and Broadband ISDN” 2nd Edition, MacMillan Publishing Company, New York, 1992.
- [6] Grand Junction. “Fast Ethernet: An Evolutionary Alternative for High Speed Networking”. Grand Junction, Fremont, 1993.
- [7] Fiber Channel Association. “Fiber Channel: Connection to the Future”, 1994.
- [8] 전홍범, 이상훈, “광역 가입자망 구성 기술 현황”, 전자공학회지 제 22권 제6호, pp 671-682, 1995. 6.
- [9] 김재근, 이병기, “초고속통신망에서의 전송기술개발동향”, 한국통신학회지 제12권 제12호, pp. 1278-1291, 1995. 12.
- [10] ANSI X311/Project 955/Rev 0.91, Fibre Channel - Link Encapsulation (FC-LE), Rev. 0.91, 1995.
- [11] Guru M. Parulkar. “Local ATM Networks,” IEEE Network, pp. 8-9, March, 1993.
- [12] Edoardo Biagioni, Wric Cooper, and Robert Samson. “Designing a Practical ATM LAN,” IEEE Network, pp. 32-39, March, 1993.
- [13] Anthony Alles. “ATM Internetworking,” CISCO Systems, Las Vegas, 1995.
- [14] Don Tolmie. “HIPPI, Fibre Channel, and ATM as Gigabit/s LANs.”, Network+InterOp'94 Engineer Conference Notes, May, 1994.

□ 著者紹介

김 재 근

1980년 2월 고려대학교 전자공학과 졸업
1983년 2월 고려대학교 일반대학원 전자공학과(석사)
1990년 8월 고려대학교 일반대학원 전자공학과(박사)
1979년 12월 - 현재 한국전자통신연구소 근무
광대역 통신망연구부장

강 훈

1980년 2월 연세대학교 전자공학과 졸업
1989년 8월 Iowa State University 컴퓨터공학과(석사)
1993년 8월 Iowa State University 컴퓨터공학과(박사)
1993년 10월 - 현재 한국전자통신연구소 근무
통신망기술연구실장