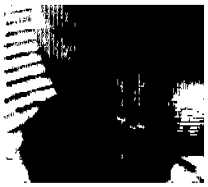

1. PON 개요

인터넷을 비롯한 각종 데이터와 고화질의 비디오 서비스를 포함하는 광대역 서비스는 기존의 음성 서비스를 능가하는 통신 서비스의 핵심이 될 것이고, 이러한 광대역 서비스를 가입자에게 원활하게 공급하기 위하여 광섬유를 가입자단까지 직접 연결하는 광가입자망에 관한 관심이 높아지고 있다. 그림1은 각 기관에서 예측한 년도별 가입자당 요구 대역폭을 나타내고 있다.

통신망은 고속대용량의 통합된 정보를 전송하기 위한 기간망과 사용자와 기간망 사이의 정보전달을 위한 가입자망으로 계층화되어 구성된다. 가입자망의 구성 형태로는 xDSL(x- Digital Subscriber Line), HFC(Hybrid Fiber Coax), FTTx(Fiber To The x) 등의 다양한 망 구조와 진화 방안들이 제시되고 있다. 그러나 최근 인터넷 사용자의 증가로 인한 인터넷 트래픽의 폭증과 다양한 멀티미디어 서비스의 영향으로 사용자 측의 통신 대역 요구량이 큰 폭으로 증가하는 추세이고, 서비스 제공자 측면에서도 보다 수요성 있는 서비스 창출을 위해서는 방대한 대역폭이 요구된다. 따라서 가입자망은 기술 수준, 가입자의 형태, 지리적 조건, 서비스 품질, 경제성 등을 고려할 때 광 전송 기술을 기반으로 한 FTTC(Fiber To The Curb) 및 FTTO(Fiber To The Office)를 거쳐 FTTH형태로 진화될 것으로 예상된다.

이러한 FTTH의 구현은 망 구성과 유지 측면에서 보다 경제성 있는 PON(Passive Optical Network)을

특집 □ 광가입자망

Ethernet-PON 기술동향

박태성*, 오윤제*, 강병창**

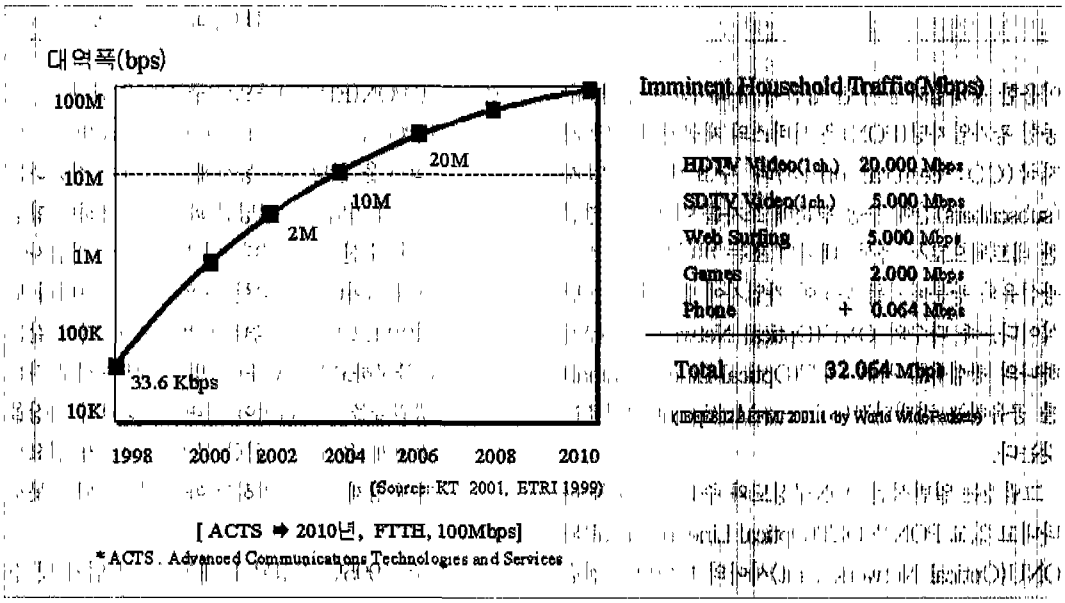

그림 1. 년도별 client의 요구대역폭

*삼성전자 광N/W 연구그룹
**삼성전자 네트워크연구팀

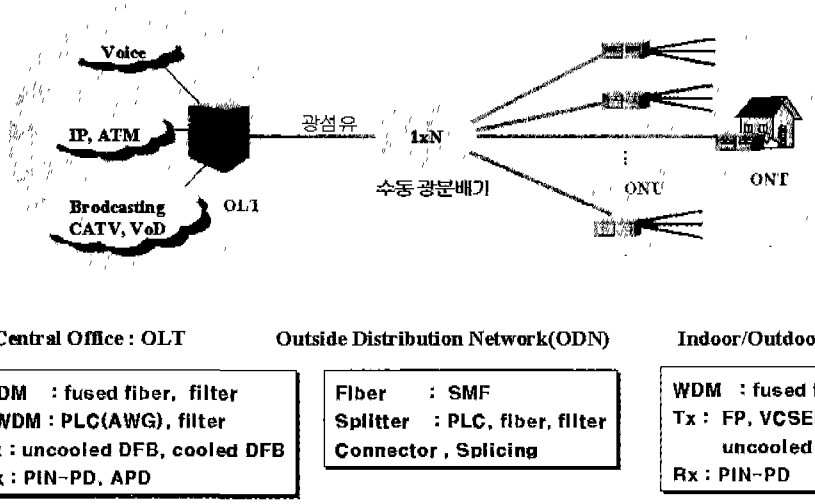

그림2. PON구성도 및 주요 광부품

표 1. PON 시스템의 분류

PON	하향신호 (OLT➡ONU)	상향신호 (OLT⬅ONU)	비 고
ATM-PON	ATM (155~622Mbps)	TDMA(ATM) (현재 155Mbps)	• 1995년 FSAN주도 • ITU-T 983.1, 2, 3 • 상향 최대 622Mbps 제한됨
WDM-PON (DWDM tech.)	다수의 파장	다수의 파장	• 광가입자망의 궁극적 구조 • ONU당 Flexible파장 할당 • 파장분기소자 필요
Ethernet-PON	Ethernet frame	TDMA (Ethernet frame)	• IEEE 802.3 EFM SG 2001.1, Kick off meeting • 상/하향 Giga급 Data 전송

이용한 광가입자망 구현 방안이 유력시되고 있다. 수동형 광가입자망(PON)은 서비스의 제공자인 중앙 기지국(CO: central office)과 수요자인 가입자(subscribers)간에 수동 광분배 소자를 이용하여 연결한 네트웍으로서 음성, 데이터 또는 비디오 서비스를 광섬유와 광분배기를 통하여 가입자에게 전송하는 방식이다. 즉 다수의 ONU(Optical Network Unit)가 하나의 광섬유를 통해 OLT(Optical Line Terminal)를 공유하는 점대다점(point-to-Multipoint)망구조를 갖는다.

그림 2는 일반적인 PON구성도와 주요 광부품을 나타내고 있고 PON은 OLT(Optical Line Terminal)와 ONU(Optical Network Unit)사이의 데이터의 전송방식에 따라 ATM-PON(APON), WDM-PON, Ethernet-PON(EPON)등으로 구분될 수 있다.

WDM-PON은 중앙 기지국에서 각 가입자에게 서로 다른 파장을 할당하여 동시에 데이터를 전송하는 방식으로서 각 가입자는 할당된 파장을 이용하여 항상 데이터를 송/수신할 수 있다. 이 방식은 각 가입자에게 대용량의 데이터를 전송할 수 있을 뿐만 아니라 보안성이 뛰어나고 대역폭 증대가 용이하다. 이와 같은 장점에도 불구하고 WDM-PON방식에서는 서로 다른 파장의 광원들을 구비하여야 하며 각 광원의 파장을 항상 일정하게 유지하기 위한 부가적 회로가 필요한 점과 소자의 경제성으로 인하여 아직 실용화되지 못하고 있다.

APON은 1995년 결성된 14개의 통신사업자 및 장비업체들의 연합체인 FSAN(Full Service Access

표2. APON과 EPON 비교

	ATM-PON	Ethernet-PON
Layer 2 Protocol	ATM	Ethernet
Transport	Fixed Cell	Frame
Speed	상향 : 155Mbps 하향 : 622/155Mbps	상, 하향 1.25Gbps
Scalable	difficult	10GBE
Service Provider	FSAN ILECs	CLEC, ILECs
Standard	FSAN, ITU-T983	IEE 802.3ah T/F
Upstream	TDMA	TDMA(Ethernet frame)
Cost	ATM cost	Ethernet cost

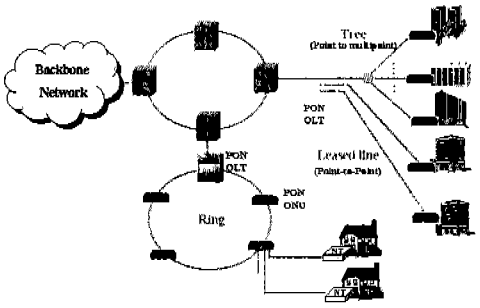

그림3. PON Topology

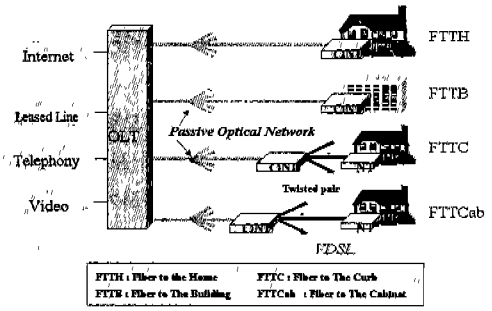

그림 4. PON의 가입자 수용방식

Network) 주도로 진행되었고, 광대역과 협대역 서비스가 모두 가능한 광대역가입자 시스템을 구성하기위한 목적으로 규격작업을 진행하여 ITU-T에 표준으로(G.983.x) 채택되었다. 경제성측면에서 FSAN은 PON시스템이 점대점 시스템에 비해 약 16~40%의 경제성이 있는 것으로 보고하였다.

EPON은 APON이 전송용량의 한계와 고비용으로 인해 가입자망으로 부적합하다고 판단한 Alloptic, Salira Optical Network등과 같은 몇몇 신흥회사들에 의해 주도되어 IEEE LAN/MAN Standard Committee(LMSC)산하 802.3 WG(Working Group)에서 Ethernet을 가입자망에 적용하는 것을 목적으로 802.3ah Task Force(TF)에서 표준화작업을 진행 중에 있다.

EPON과 APON의 가장 큰 차이점은 EPON의 데이터는 가변길이 프레임으로 전달되는 반면 APON의 데이터는 53byte의 고정된 길이의 셀 형태로 전달되는 것이며 이는 IP 트래픽을 전달하는 데에는 APON이 비효율적이라는 것을 의미한다. 즉 IP 트래픽을 ATM을 통해 전송하기 위해서는 IP 패킷을 53바이트인 ATM셀로 나누어야하며, 수신 측에서는 다시 ATM셀을 재조립 IP 패킷을 생성해야 되므로 많은 오버헤드 및 복잡성을 초래한다.

또한 인터넷 사용자의 증가로 인해 인터넷 트래픽의 비중이 커지므로 ATM 셀화로 인한 비용 및 복잡성의 부담은 더욱 증가되므로 APON의 ONU와 OLT의 가격이 증가하게 된다.

반면에 Ethernet은 IP트래픽을 전달하기위해 만들어진 표준으로 프레임 길이가 최대 1518Byte이므로 ATM에 비해서 오버헤드를 대폭 감소시킬 수 있어 전송효율이 향상된다.

PON의 구조는 일반적으로 점대다점의 트리구조나 Branch구조 형태 등을 갖으나 링과 점대점의 구조형태를 수용할 수 있도록 구성하고 있다.

그림 4는 FTTx구현을 위한 PON시스템의 응용 예를 나타낸 것으로 FTTO 는 수백회선의 수요가 있는 대형건물이나 아파트단지 등에 통신서비스를 경제적으로 제공하기 위한 구조로 전화국 측에 설치되는 COT(Central Office Terminal)와 가입자 건물에 설치되는 RT(Remote Terminal)를 광케이블로 연결하는 방식으로 다양한 용량의 시스템이 개발되고 있다. 현재 경제성이 입증되어 많은 사업자들이 대형건물에

FTTO 망을 활용하여 광케이블을 설치하고 있다.

FTTC는 FTTH의 대안으로 등장한 구조로 전화국 측의 OLT와 분배점인 ONU를 광케이블로 연결하며, ONU로부터 다수의 가입자까지는 동선이나 동축케이블로 연결하는 방식이다. FTTH는 전화국 측의 OLT(Optical Line Terminal)와 가입자 측의 ONT(Optical Network Terminal)를 광케이블로 직접 연결하여 구성된다. 즉 PON시스템이 FTTx와 같은 다양한 형태의 광가입자망을 구현할 수 있음을 그림 4에서 나타내고 있다.

2. Ethernet PON 기술 개요

1) EPON 광링크

OLT와 ONU사이의 전송거리 및 광분배소자의 분지수는 ATM-PON의 20km, 1x32와는 달리 EPON에서는 광링크의 power budget을 고려하여 전송거리 10km, 1x16분지수가 표준화에서 논의되고 있다

또한, 단일모드 광섬유가 2 fiber가 아닌 1fiber기준으로 논의되고 있고, ATM-PON에서와 같이 방송 신호 전송을 위해 별도의 파장을 할당하는 Overlay구조도 표준화 회의에서 논의되고 있다.

2) PON 알고리즘

점대다점 구조의 EPON에서는 하나의 매체를 공유하여 다수의 ONU와 하나의 OLT 사이에 데이터 전송이 이루어져야하므로, ONU들의 데이터 전송량을 증재하고 효율적인 매체접근을 제공하기 위한 매체접근 제어(MAC:Medium Access Control) 프로토콜이 요구된다. OLT에서 가입자 측에 전송되는 하향데이터는 PON 링크를 통해 모든 ONU로 브로트 캐스팅되고, 목적지로 지정된 ONU만이 해당데이터를 수신하는 형태로 전송된다. 상향 전송의 경우 수동광분배소자(optical splitter)에서 각 ONU의 상향 데이터들이 충돌 없이 결합되어 다중화 되어야 하므로, 이를 위하여 MAC 프로토콜이 요구되며 주어진 가용대역에서 정보 전송 대역을 최대화 할 수 있는 시분할 방식의

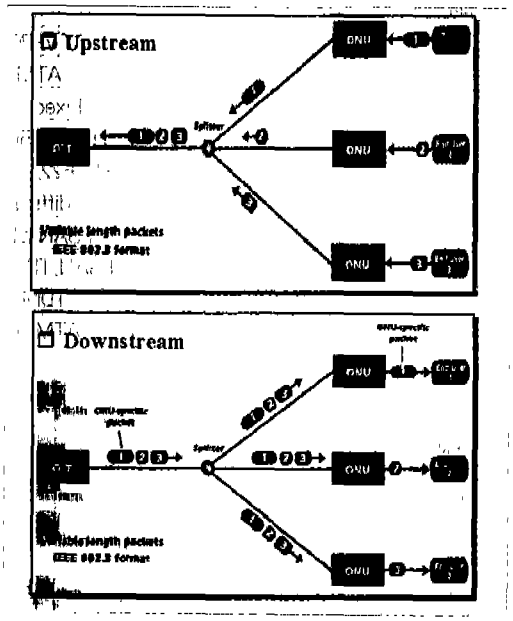

그림5. EPON에서 데이터의 상하향 전송

프레임 구조가 필요하다. 또한 OLT와 ONU 사이에 데이터를 전송하기 위해 가용 대역을 효율적으로 분배할 수 있는 스케줄링 알고리즘이 제공되어야 한다. 그림 5는 EPON에서의 데이터의 상 · 하향 전송을 보여주고 있다.

ONU가 OLT로 이더넷 프레임을 보낼 경우 여러 ONU들이 보내는 데이터들이 동시에 보내질 경우에 충돌이 발생한다. 이러한 충돌을 회피하기 위하여, 현재 다양한 매체 접근 제어 프로토콜(MAC)이 제안되고 있다.

ㄱ) Static TDMA방식은 가장 간단한 매체 접근 제어 프로토콜로 각 ONU에 고정 타임 슬롯을 할당하여, 해당 슬롯에 자신의 이더넷 프레임을 송신한다. 이 방법은 ONU가 단말 장치로부터 송신 요구된 이더넷 프레임들을 버퍼링하고 있다가, 해당 슬롯시점에서 저장된 프레임들을 송신하는 것이다. Static TDMA 방식은 구현 측면에서는 간단하지만, 사용하지 않는 ONU에게도 고정된 타임 슬롯을 할당하기에 대역폭의 낭비가 발생하는 단점이 있다.

ㄴ) Static TDMA의 단점을 극복하기 위해 동적으로 대역을 조정할 수 있는 다양한 Dynamic

TDMA 방식이 제안되고 있다. 대표적인 예로 polling 기반의 MAC 프로토콜로 OLT는 ONU에 대하여 round-robin 방식으로 허가(Grant) 신호를 주게 되고, ONU는 OLT로부터 허가 신호를 받으면 현재 버퍼상태를 알리는 요구(Request) 신호가 첨부된 데이터를 전송한다. 이때 ONU가 채널을 점유하는 시간은 OLT에 의해서 결정된다. 이 방식은 가변 길이의 데이터를 효율적으로 전송할 수 있고, ONU들의 동기를 맞출 필요가 없고, 단절(disconnect)된 ONU를 쉽게 발견할 수 있으며, 알고리즘이 단순한 장점을 갖는다. 하지만 모든 ONU에 대해 주기적으로 허가 신호와 요구 신호를 사용하게 됨으로 인해 망 자원의 낭비가 발생하게 된다.

EPON에서 데이터전송을 위한 OLT와 ONU간의 전체적인 동작 과정은 크게 세부분으로 나눌 수 있다.

ㄱ) ONU를 등록하는 과정(Registration)
ㄴ) 각 ONU가 OLT접속 초기에 자신과 OLT간의 전송거리를 동일하다고 추정할 수 있도록 전파지연 시간을 측정하는 과정인(Ranging)
ㄷ) OLT로부터 각 ONU가 대역을 할당받는 과정이다.

실제 ONU의 대역 할당은 MAC 제어 기능을 가진 OLT로부터 ONU가 하향 채널을 통해 대역폭 요구 Grant를 받고, 해당 ONU는 현재 대기중인 전송 큐의 길이(Queue Length)등을 내용으로 하는 대역폭 요구 정보를 OLT에 전송한다. OLT에 요구 정보가 도착하면 PON용 MAC 제어기는 수신된 요구 정보를 기반으로 스케줄링 알고리즘을 수행하여 상향 대역폭을 할당한다. 할당된 대역폭은 다시 해당 ONU에게 전송되는 대역폭 할당 Grant를 통해 전달된다. 이 Grant를 받은 ONU는 자신에게 할당된 매체 점유 시간동안 상향 프레임을 통해 데이터를 전송한다.

트리 형태의 물리적 구조를 갖는 PON에서 OLT로부터 서로 다른 거리에 위치한 ONU들이 상향 채널을 액세스할 때 충돌에 의한 프레임의 손실을 피하기 위해 guard band 기법과 레인징(Ranging) 기법을 사용할 수 있다. Guard band 기법은 전송 프레임의 앞뒤에 충분한 guard band를 두어 충돌이 일어나더라도 전송 프레임 자체에는 영향을 미치지 않도록 하는 방법이다. 하지만 이러한 방법은 guard band의 과다한 설정으로 인해 가용대역의 낭비를 초래할 수 있다. 레인징 기법은 각 ONU의 전파지연 시간을 측정하고 이를 이용하여 모든 ONU를 같은 가상 거리에 위치시켜 프레임 전송을 제어하는 방식이다. 레인징 기법은 제어가 복잡한 단점이 있지만, guard band의 양을 줄여서 망 가용대역 자원을 효율적으로 사용할 수 있다.

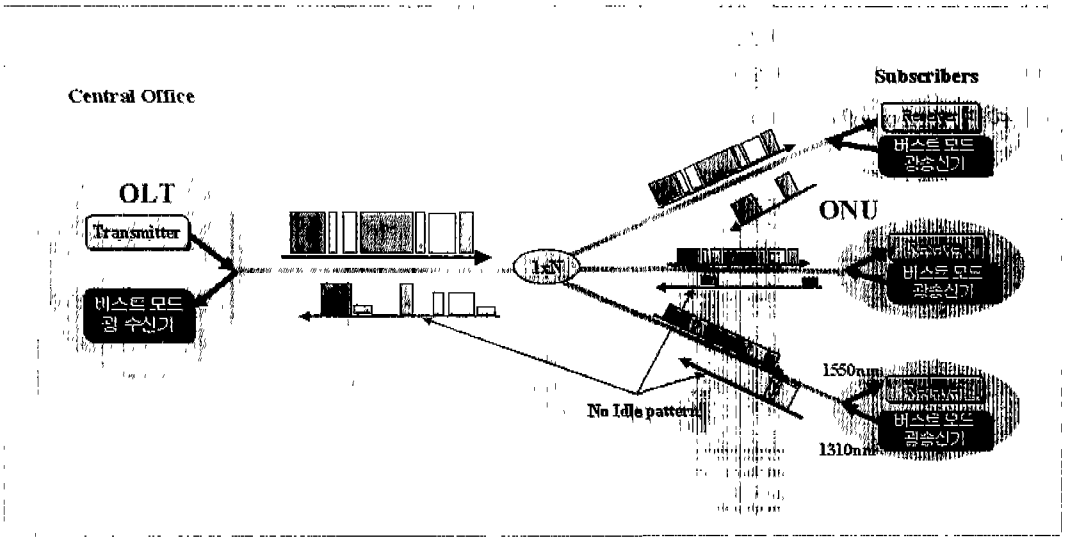

그림 6. EPON 구성도(버스트모드 광송수신기)

3) 1.25Gbps 버스트모드 송수신기

ㄱ) 1.25Gbps 버스트모드 송신기

기존의 SONET/SDH와 같은 점대점 통신방식이나 GbE의 full duplex 전송모드에서는 송신 측에서는 데이터를 전송할 때 데이터가 없는 구간에도 의미 없는 더미(dummy) 데이터를 채워 넣어서 보내는 방식을 취한다. 이럴 경우 송신기는 전송 데이터가 없는 구간 동안에도 항상 레이저가 켜져 있는 상태가 된다. 그러므로 이러한 방식의 송신기에서는 레이저를 ON/OFF 할 필요가 없으며, 한번 결정된 launched power로 송신하게 된다. 그러나 PON 구조에서는 다수의 ONU가 광분배소자(optical splitter)를 통해 OLT에 데이터를 송신할 때 다른 ONU가 레이저를 끄지 않고 더미 데이터를 송신하게 되면 광분배소자(optical splitter)와 같은 매체 접점에서 데이터 충돌이 일어나 손실이 생기므로 버스트모드 송신기가 필요하다. ONU단에서 OLT로 데이터의 송신 유무에 따라 레이저를 ON/OFF할 수 있어야 한다. 이러한 버스트모드 송신기에서 주요한 parameter는 레이저 turn on/off delay time이며 이러한 turn on/off delay time이 데이터간의 guard time보다 길 경우에는 비록 송출할 데이터가 없어 ONU의 레이저를 OFF하더라도 다른 ONU에서 송신하는 데이터와 충돌이 일어나게 된다. turn on/off delay time이란 데이터 전송을 위해 광송신기를 구동할 때 LD의 출력이 정상상태까지 도달하는 데 생기는 시간 지연으로 버스트모드 광송신기는 해당 ONU의 데이터 전송 시간 동안만 광신호가 출력되어야하며, turn on/off delay time은 수 nsec 이하의 짧은 값을 갖도록 하여야 한다. (종래의 광송신기의 turn-on delay 시간은 약 수 msec 정도)

ㄴ) 버스트모드 수신기

PON과 같은 점대다점 구조에서는 OLT와 각 ONU 간의 거리가 서로 다르고 이에 따라 발생되는 광손실 차이 등으로 인해, 각각의 ONU에서 OLT로 올라가는 데이터간의 크기와 위상이서로 다르게 된다. 이러한 경우 OLT의 수신기에 각각의 크기가 다른 데이터가 입력되므로, OLT의 광수신기는 서로 다른 크기의 신호에 대한 기준전압(Reference Voltage)을 빠른 시간(수ns)내에 자동으로 설정해주어야 하며 넓은 input dynamic range를 가져야 한다.

기존 광수신기는 일반적으로 ac-coupling 구조가 사용되나, ac-coupling 신호경로에 존재하는 coupling 커패시터의 충방전 시간이 길기 때문에 수신기에 입력되는 데이터 크기가 변할 때 기준전압을 빠른 시간 내에 재설정하기가 힘들기 때문에(수 usec) 일반적인 광수신기는 continuous mode에서만 사용할 수 있다. 반면 버스트모드 광수신기는 기본적으로 dc-coupling 구조이고, 수신된 데이터 크기가 변할 때 매우 빠른 시간 내에(수 ns) 자동으로 기준전압을 설정한다. 수신된 다양한 각 데이터들의 기준전압은 신호의 최고치와 최저치를 검출하여 그 값의 평균값으로 설정되며, 이러한 값을 빨리 찾기 위해서는 데이터 구간사이에서 충방전시간이(수ns) 매우 빨라야 한다.

또한 넓은 input dynamic range 및 높은 수신감도를 얻기 위하여 AGC 구조를 채택하여 사용하고 있다. 그림 7은 버스트모드 광 수신기의 구성도를 나타낸 것으

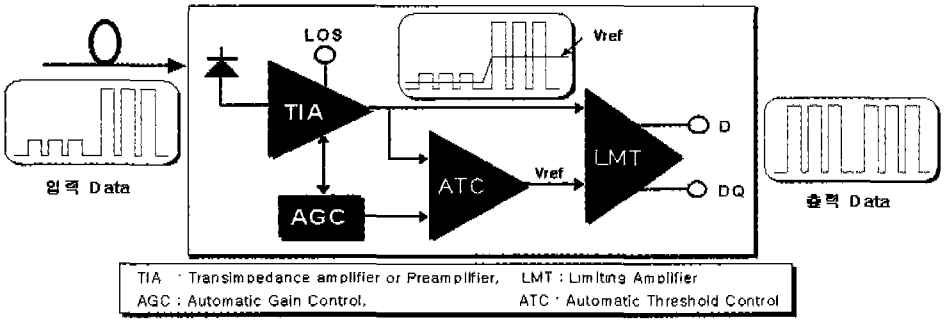

그림 7. 버스트모드 광 수신기 구성도

로, TIA에 수신된 다양한 크기의 입력신호에 대해 자동으로 기준전압을(Vref)을 ATC에서 생성하여 정상적인 출력신호가 LMT에서 발생함을 나타내고 있다.

3. Ethernet PON 표준화 동향

LAN/MAN 영역에서 기간 망으로 영역을 확대하며 전송속도 증가에 따른 기술표준을 지속적으로 제시하여온 IEEE 802.3 Ethernet 표준 위원회는 Ethernet 기술을 가입자망에 적용하는 것을 목표로, Ethernet First Mile(EFM)이라는 제목 하에 access망에서 Ethernet을 이용한 통신 서비스 제공을 위한 기술 규격을 제정하고자 2001년 1월부터 EFM Study Group kick off미팅을 개최했고 10월에 정식 802.3ah T/F로 발족되었다. 또한 표준화 완료시점은 2003년 9월이고 금년 5월 1차 draft 작성을 목표로 하고 있다. 표준화의 주 내용은 전송거리가 짧은 지역은 Twist pair를 이용한 Ethernet over VDSL의 표준을 제정하고, 20km 안팎의 지역까지는 Ethernet over PON 기술 표준을 제정하여 Ethernet 장비에 의한 End-to-End 연결을 가능하게 하는 것을 목표로 하고 있다. 그림8은 PON알고리즘이 구현될 MAC control과 버스트모드 광송수신기 등이 자리하게 될 PMD 영역을 Protocol 계층도상에 나타냈고, 현재 표준화에서 논의되고 있는 이슈사항들을 도표화한 것이다. 표준화 참여업체로는 DomiNet system, Cisco, NTT, World Wide Packet, Alloptic, infineon, Broadcom, Passave, ADC, 삼성전자 등이 있고 802.3 ah(EFM) T/F에서 논의되고 있는 주요사항은 다음과 같다.

1) Support subscriber access network topologies:
   Point to multipoint on optical fiber(PON)
   Point to point on optical fiber
   Point to point on copper(Ethernet Over VDSL)
2) Provide a family of physical layer specifications:
   1000BASE-X extended temperature range optics
   1000BASE-X〉=10km over single SM fiber
   1000BASE-X〉=10km, 1000Mbps, SM fiber, 〉=1:16

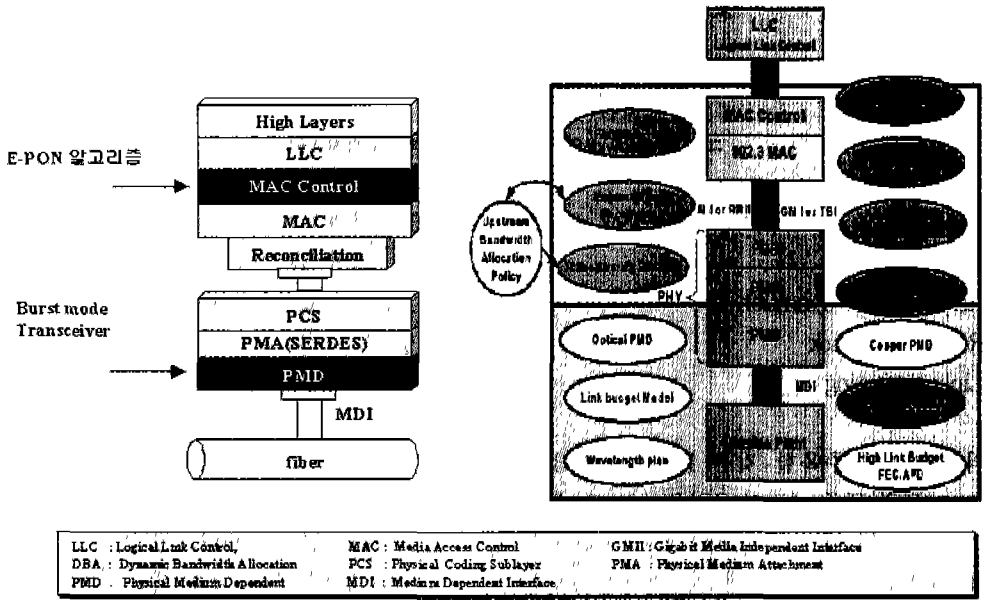

그림 8. EPON 표준화 논의사항

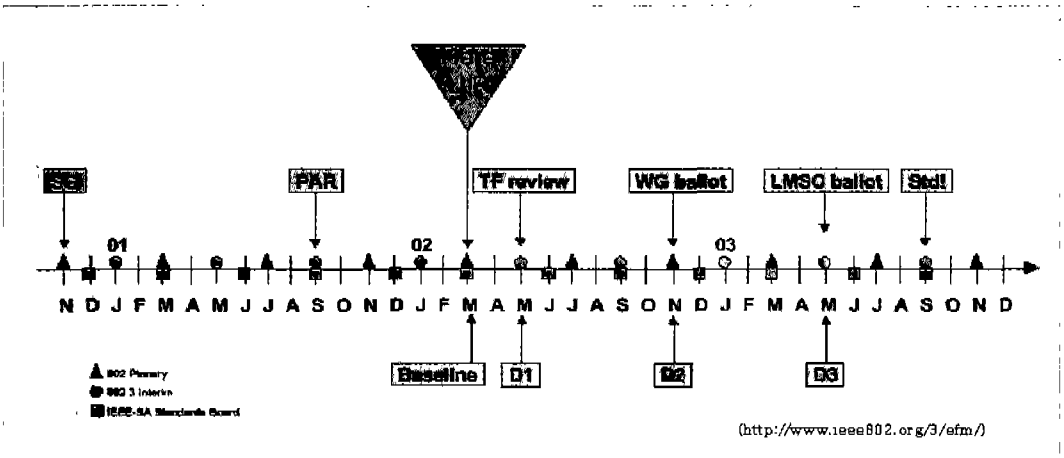

그림 9. IEEE802.3ah(EFM) TF 표준화 진행일정

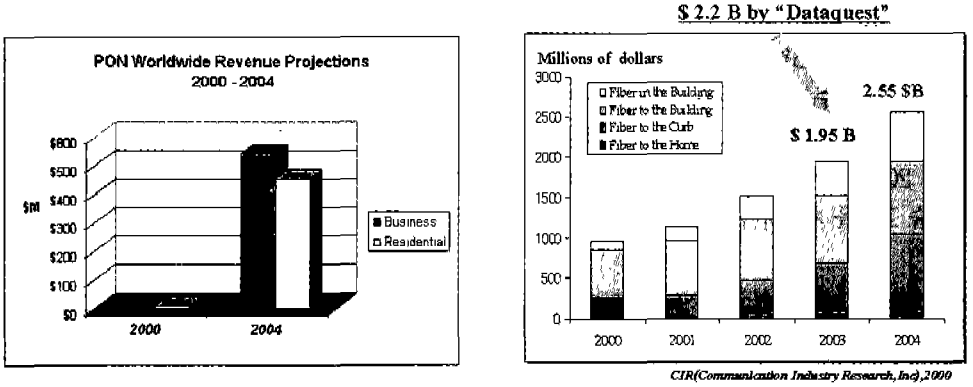

그림10. Worldwide의 PON 시장과 북미지역의 FTTx의 시장 규모

3) Support far-end OAM for subscriber access networks
Remote failure indication
Remote loop-back
Link monitoring

논의 내용 중 주목할 것은 IEEE802.3의 Ethernet관련 표준 제정시 CSMA/CD로 대별되는 MAC(Media Access Control)을 Point-to-Multipoint구조에 맞도록 EPON용 MAC으로 수정 변경하자는 것이고, 그림 8에서와 같이 MAC control영역에 PON용 MAC 알고리즘을 구현하자는 내용이 중점적으로 논의되고 있다. 그림 9는 2003년 9월 완료를 목표로 하고 있는 TF 표준화일정을 나타내고 있다.

4. Ethernet PON 시장 및 업체동향

그림 10은 Worldwide의 PON 시장과 북미지역의 FTTx의 시장 규모를 나타내고 있다.

Ethernet PON 구성을 위한 핵심소자인 버스트모드 광송수신기의 업체 개발동향은 표 3과 같다. 현재 ATM-PON을 위한 트랜시버는 ITU-T 규격을 만족하

표3. PON용 버스트모드 트랜시버 개발동향

업체명	Burst mode Transceiver for OLT	Burst mode Transceiver for ONU
Broadlight (Israel)	ATM-PON Application -155Mbps(BBT-L-11) -622Mbps(BBT-L-66) Ethernet-PON Application -1.25Gbps(BBT-L-GG)	ATM-PON Application -155Mbps(BBT-N-11) -622Mbps(BBT-N-66) Ethernet-PON Application -1.25Gbps(BBT-N-GG)
NEC (Japan)	ATM-PON Application -155Mbps(OD-B1511-OLTRB) Ethernet-PON Application -1.25Gbps(10월 예정)	ATM-PON Application -155Mbps(OD-B1511-ONUB) -622Mbps(OD-B6212-ONUB) Ethernet-PON Application -1.25Gbps(6월 예정)
OKI (Japan)	ATM-PON Application -155Mbps(OAT1523-OLT) -622Mbps(OAT6223-OLT)	ATM-PON Application -155Mbps(OAT6221-ONU) -622Mbps(OAT6223S-ONU)
Infineon (Germany)	ATM-PON Application -155Mbps(SBH92344x-FSAN) -622Mbps(SBH92354x-FSAN)	ATM-PON Application -155Mbps(SBH5244x-FSAN) -622Mbps(SBH5254x-FSAN)
ZONU (USA)		ATM-PON Application -622Mbps(ZB622-ONU) Ethernet-PON Application -1.25Gbps(ZB 1.25G-ONU)

표4. PON 장비 개발 동향(EPON & APON)

2002. 10. 24 기준

PON Vendor	Development status	Type of product	Funding to date (2000~2001)	Date of recent
Alcatel SA	In trials	APON		
Alloptic Inc	One customer plus trials	EPON(1.25G)	$43million	2001.6
Marconi Corp. PLC	Two customer plus trials	APON		
NEC Eluminant Tech.	In trials	APON	$26million	2001.10
Oki Network Tech.	In trials	APON		
OnePath Networks	In trials	EPON(1.25G)	$54million	2000.10
Optical Solutions Ins.	Twenty-three customers plus trials	RF, APON	$104million	2000.8
Paceon	One customer plus trials	APON		
Quntum Bridge Comm.	Six customers plus trials	APON		2000.4
Salira Optical Network Systems	In development	EPON(1.25G)	$23.9million	2001.8
Terawave Communications	Six customers plus trials	APON	$133million	2001.1
Wave7 Optics Inc	In trials	EPON(1.25G)	$9million	2000.10
Fujitsu	In development	EPON(100M)		

는 제품들이 일부업체에서 상용화되어 판매하고 있으나 EPON용 트랜시버는 국제규격이 미확정됨에 따라 표준화와는 별개의 규격으로 Broadlight등에서 prototype의 1.25Gbps 버스트모드 송수신기를 출시하고 있다. 특히 EPON용 1.25Gbps버스트모드 송신기에 대한 개발은 몇몇 업체들이 진행하고 있으며, 각종 전시회를 통해 제품을 발표하고 있으나, 수신기는 Broadlight사 한 업체만이 prototype제품을 출시한 상태이다.

표 4는 APON과 EPON 장비개발업체의 개발 동향과 각 업체별 Funding 규모 등을 정리한 자료이다. EPON관련하여 해외업체로는 Alloptic사가 DBA(Dynamic Bandwidth Allocation)기능은 갖고 있지 않으나 최초로 Gigabit EPON장비를 출시하여 field 시험 중에 있고, 후지쯔는 100Mbps급의 EPON 장비를 개발하고 있다. 현재 IEEE802.3ah T/F에서

EPON 관련한 표준이 확정되지 않은 상태이기에 2003년 9월 국제표준규격이 완성되는 시점을 전후하여 국제표준규격을 만족하는 장비들이 출시될 것으로 예상된다.

참고자료

[1] http://www.ieee802.org/3/efm.
[2]이수희, "Ethernet PON기술", TTA저널, 75호, 2001, pp.84-89.

약 력

박태성

1996년 광운대학교(박사)
현재 삼성전자 광N/W 연구그룹 책임연구원
E-mail : taesung@samsung.com
관심분야 : Optical transmission, Optical Access Network(PON)

오윤제

1995년 Resselaer Polytechnic Institute(박사)
현재 삼성전자 광N/W 연구그룹 수석연구원
E-mail : yunjeoh@samsung.com
관심분야 : Optical transmission, Optical Switching System, Optical Access Network(PON)

강병창

1992년 Minnesota University(박사)
현재 삼성전자 네트워크연구팀 상무(연구위원)
E-mail : bckang@samsung.com
관심분야 : IP Network, Optical Access Network(PON), Optical Switching System