

양방향 반도체 광증폭기를 이용한 수동 광통신망 시스템 (Passive Optical Network system Using bi-direction SOA)

최영복, 박수진

KT 미래기술연구소 연구전문그룹

e-mail : cyber@kt.co.kr

Abstract. Using bi-direction SOA based Extension system, FTTH can enhance PON system by increasing both the upstream and downstream link budget. This increased link budget can be used to extend the distance, increase the split ratio or both. The bi-direction SOA regenerates signals using all-optical amplification, and is therefore transparent to data rate or protocol. The bi-direction SOA supports legacy as well as future FTTx standards. This is based on SOA's proprietary technology platform for the manufacturing of advanced discrete photonics and photonic integrated circuits (PICs). Because the bi-direction SOA uses the same InP semiconductor technology used in virtually all telecom lasers, it is able to amplify signals at 1310 and 1490 nm, wavelengths not accessible with commercial fiber-amplifier (EDFA) technology. Due to the extremely fast response time of the InP semiconductor optical amplifiers inside, the SOA can accommodate both continuous (downstream) and bursty (upstream) traffic.

【서론】

고품질의 초고속 서비스를 제공하기 위해 각 가정까지 광케이블을 부설하는 FTTH(Fiber To The Home)방식의 네트워크 구축이 진행되고 있다. 그러나 FTTH는 가입자까지 광신로를 포설하여야 하므로 가입자당 부담비용이 높은 문제점이 있다. 이를 해결하기 위한 기술로서 수동광통신망(PON, Passive Optical Network) 시스템이 각광받고 있다. 수동광통신망 시스템은 전화국사와 같은 중앙사무소(Central Office)에 위치하여 백본망과의 접속을 담당하는 하나의 OLT(Optical Line Termination)와, 가입자 측에 해당하는 다수의 ONT(Optical Network Terminal)의 사이에 수동 광스플리터를 설치하여 이들 간의 상향 및 하향 광원의 전송이 이루어지는 시스템이다.

【본론】

수동광통신망 시스템의 상하향전송의 경우 모든 ONT가 충돌 없이 상향 전송채널을 공유하기 위해 시분할다중접속(TDMA, Time Division Multiple Access)기술을 사용하여 해당 ONT는 미리 할당된 시간슬롯에 데이터를 실어 OLT로

광신로를 전송하게 된다.

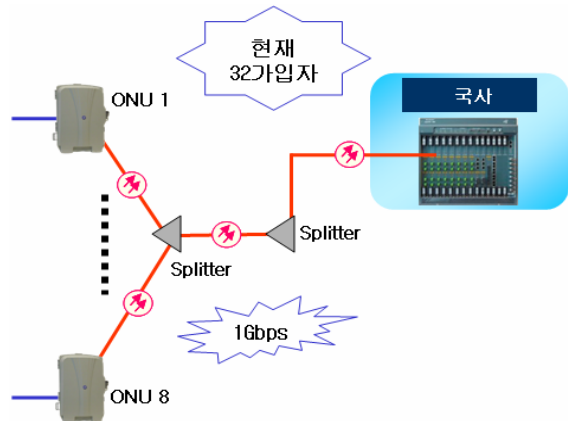


그림 1 현재의 수동광통신망 시스템

그림 1 과 같이, 수동광통신망 시스템은, 전화국사로부터 발생하는 광신호를 OLT가 1개의 섬유심선을 이용하여 1×32 광스플리터(optical coupler)로 전송하고, 광스플리터는 이를 32개의 광섬유심선들로 분기시켜 32개의 ONT에게 각각 분배한다.

이러한 광스플리터를 이용한 수동광통신망 시스템의 광 분배 방식은 기본적으로는 선로의 수를 1/32 만큼 줄일 수 있다. 대신 선로의 수가 줄어든 만큼 광과위가 1/32로 줄게 되고, 이에 따라 가입자 수가 증가하면 줄일 수 있는

광선로의 한계에 이른다.

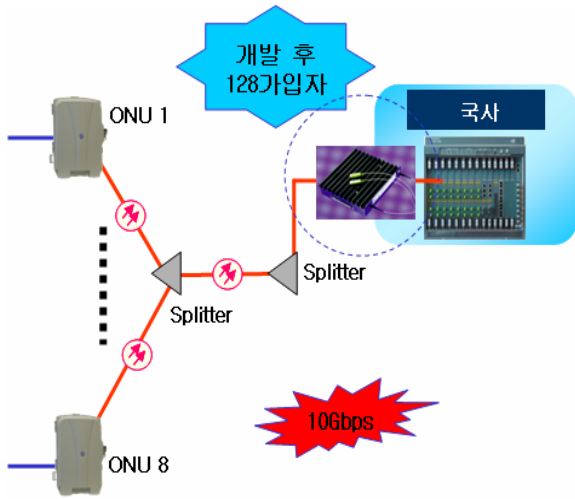
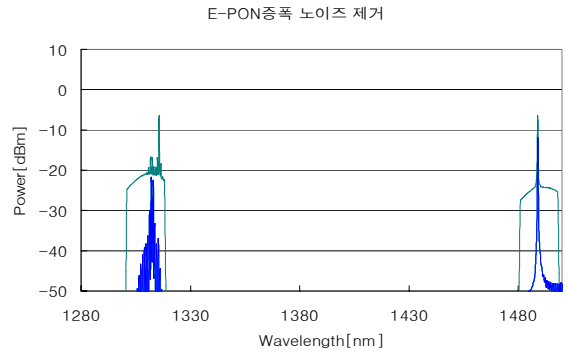


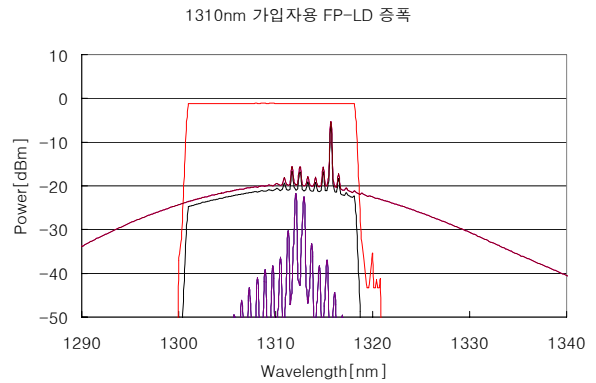
그림 2 본연구에 의한 PON 시스템의 개념도
본 연구는 이러한 기술의 문제점을 해소하기
위해서, 양방향 SOA 증폭기를 이용하여 광신호
를 증폭한 후 높은 분기율의 광스플리터를 채
용 가능하게 하는 수동광통신망 시스템과 광증
폭을 통해 전송거리를 증가시키는 것과 광증폭
기는 광원의 세기에 따라 증폭도를 조절할 수
있도록 하는 시스템을 개발한 것이다.

개발된 수동광통신망 시스템용 광증폭기는 하
나의 OLT 와 복수개의 ONT 가 광스플리터를
통해 서로 연결된 수동광통신망 시스템용 광증
폭기로서, 시스템 구성은 OLT 에서 발생한 하
향광원을 증폭하여 광스플리터로 전송하는 하
향광원증폭부 및 ONT 에서 발생되고 광스플
리터에 의해 결합 전송된 상향광원을 증폭하여
OLT 로 전송하는 상향광원증폭부를 포함하여,
하향광원증폭부 및 상향광원증폭부에 의해 하
향광원 및 상향광원을 각각 독립적으로 증폭할
수 있도록 한 것이다.

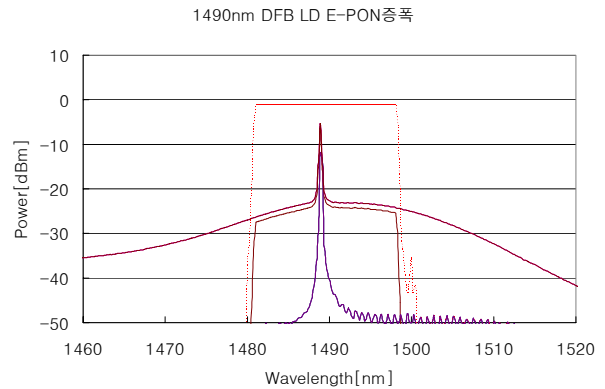
그림 2 는 본 연구에 따른 수동 광통신망 시스
템의 개념도이다. 광증폭기에 의해 64 ~
2,048 의 분기율을 가지는 광스플리터를 채용할
수 있다.



(a)



(b)



(c)

그림 3 E-PON 광증폭기 전 후 특성 (a)전 파
장 측정 (b) 단파장 (c) 장 파장

【결론】

SOA 를 이용한 양방향 광증폭기는 하향광원
및 상향광원을 각각 독립적으로 증폭하는 역할
은 한다. 이러한 수동광통신망 시스템의 광증
폭기는 E-PON, WDM-PON 또는 Hybrid-PON 등
에 다양하게 사용될 수 있다.