

RSOA 재변조 방식 기반의 1Gbpsx16 채널 WDM-PON 필드 테스트

1Gbps x 16ch WDM-PON Field trial Based on RSOA Remodulation

김근영*, 박형진, 박근열, 박재형, 윤호성, 김종안, 김진희
 KT 인프라연구소 FTTH&U-City 개발담당

Abstract

In this paper, we will present the results of 1Gbps x 16 channels RSOA remodulation based WMD-PON field trial test. We have confirmed the system reliability, also verified the system could reliably deliver the service such as internet, VoD through the system during the field trial test.

오늘날 통신 사업자들은 네트워크 운용 유지보수 비용 절감과 통신 인프라 시설의 고도화 방안으로 닥내까지 광케이블을 인입시키는 FTTH 망 구축에 전념하고 있다. KT를 비롯한 아시아 지역의 다수 통신 사업자들은 현재 인터넷 트래픽 전달을 위해 광범위하게 사용하고 있는 이더넷 기술을 그대로 활용하는 IEEE 802.3av 표준화된 E-PON(Ethernet-Passive Optical Network) 기술을 채택하여 일반주택과 아파트 지역 FTTH 망 구축에 적용하고 있다.

더불어 KT는 2004년부터 PON 기술의 또 다른 큰 축이라 할 수 있는 WDM-PON(Wavelength Division Multiplexing Passive Optical Network) 기술을 개발해 왔고, 특히 FP-LD 모드 잠김 기반* 광링크 기술을 채택한 100Mx32 채널 WDM-PON 장비를 국내외 일부 통신 사업자 망에 적용하여 운영되고 있다.

본 논문은 WDM-PON 광링크 기술인 RSAO 재변조 방식의 광 링크 기술을 채택한

1GbpsX16ch WDM PON 필드 테스트에 대한 연구 결과이다.

1. 필드 테스트

필드 테스트에 사용된 GW-PON 시스템에 채택된 RSOA 재변조 방식은 별도의 외부 주입광을 사용하는 FP-LD 모드 잠김 방식과 달리 데이터 신호로 변조된 하향 신호광을 반사형 광증폭기(RSOA)를 사용하여 반사-증폭-변조의 과정을 거쳐 상향 신호광으로 재사용하므로 상향 신호광의 파장이 하향 신호광의 파장과 동일하게 되어 자동적으로 파장 무의존성(colorless)특성을 갖는 기술이다.

상, 하향 동일한 C 밴드 파장 대역(1535.04nm ~ 1558.96nm)을 사용하고, 채널 속도 및 채널 수는 1Gbps x16 채널이다.

OLT 에서 ONU 로 가는 하향 신호광의 colorless 를 보장하기 위해 DFB-LD 공유광원을 사용하였다. 1.25Gbps 전송속도를 갖는

여러 채널을 파장이 다른 광 반송파(Optical carrier)에 실어 광학적으로 다중화한 뒤 한 가닥의 광섬유를 통해 전송하는 WDM 기술이 적용된 OLT 가 전화국에 위치하며, 아파트 통신실(MDF)에 RN 인 AWG 가 놓이고, 동 지하에 PON 신호를 종단하고 1Gbps 의 대역폭을 24 가입자가 공유할 수 있도록 ONU 가 설치되었다. ONU 의 가입자 인터페이스는 100Fx 이고, ONU 부터 가입자택내 미디어 컨버터(Media converter: MC)까지는 SMF 2 코어를 사용하여 연결하였다.

OLT 하향 광신호의 광세기는 ONU RSOA 를 충분히 포화시킬 정도이고 y.yydB 이고, 소광비는 ONU 광검출기에서 하향 데이터를 에러 없이 복원할 정도이지만 상향 신호광의 전송 품질에 영향을 주지 않을 정도인 xx.xdB 이다. 또한, 동일 광선로를 이용하여 상하향 신호를 전송할 경우 반사에 의한 상하향 신호광의 품질 저하를 막기 위해 APC 커넥터를 사용하였다.

OLT는 가입자가 생성한 다양한 서비스 트래픽을 서비스 속성에 따라 분류하고 집합한 후 개별 서비스 망으로 분기할 수 있도록 L3 스위칭 기능을 갖고 있으며, ONU는 L2 스위칭 기능을 갖고 있다.

그 외, IP-TV나 VoD와 같은 미디어 서비스 전달에 필요한 멀티캐스팅 패킷 처리를 위한 IGMP, IMGP snooping, PIM 프로토콜과 QoS 기능이 구현되어 있다. 또한, 개발되어 필드에 적용된 GW-PON 장치는 가입자당 최소 40Mbps 대역폭 보장이 가능하고, 광 코어 한 가닥에 384~1536가입자를 수용할 수 있다.

2. 필드테스트 결과

기가 WDM-PON 필드 테스트를 통해 시스템 안정성과 서비스 제공 능력을 검증하였다. 시스템 안정성 측면에서 보면, 장치 운영 기간 동안 장치 관련 장애가 발생하지 않아 채택된 광링크 기술이 상용사업에 적용될 정도의 안정성을 갖고 있음을 확인하였다. 또한, 40Mbps 의 높은 보장 속도 제공이 가능하여 평균 8Mbps 의 대역폭을 갖는 VoD 트래픽에 대하여도 품질저하가 발생하지 않아 메가 TV 와 같은 영상 서비스가 활성화 될 경우 통신 사업자가 선호할 가능성이 매우 높은 기술임을 확인하였다.

[1] Geun-Young Kim, et al, “ FTTH Field Trial Test of Injection Locking Based WDM-PON System,” *APOC, Proceeding of SPIE Vol. 6354-74*, 2006.

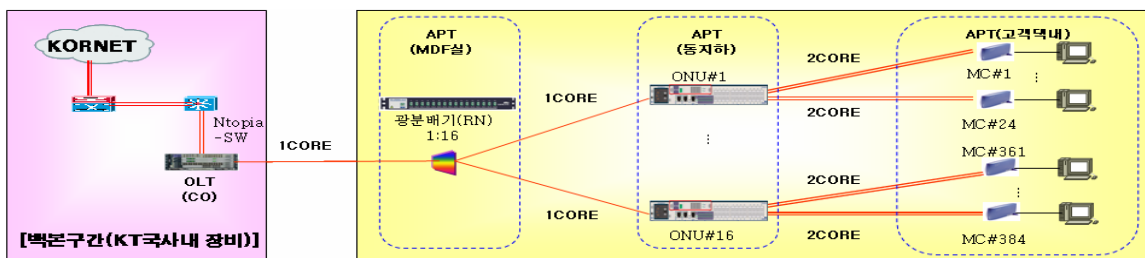


그림 1. RSOA 기반 기가 WDM-PON 필드 테스트