

저밀도 파장분할 다중방식 시스템의 온도특성 측정

Temperature Characteristics of CWDM system

최현범, 최공태, 한승완, 강동성, 장선권*, 이병철**, 김병준**
 FIBERPIA 광기술개발연구소, *한국정보통신기능대학, **FR-TEK
 candor@fiberpia.com

Abstract

본 연구는 가입자망에 적용하는 CWDM 시스템에 대한 기본적인 소개와 제작한 시스템의 온도특성을 측정하는 것이다. 8채널과 16채널용 system을 제작하였으며 온도의 변화에 따른 광출력특성 및 파장변화특성을 측정하였다.

1. 서론

세계적인 초고속 정보통신 인프라구축 경쟁에서 국내의 인프라는 ADSL이나 HFC망의 구축으로 세계 최고의 위치에 놓여있다. 하지만 향후 고화질 HDTV나 고용량게임, 초고속 인터넷등의 사용으로 가입자가 요구하는 대역폭이 크게 증가하여 가입자당 65Mbps 이상의 대역폭을 요구할 것으로 보인다.⁽¹⁾ 이와 같은 상황에서 여러나라에서 Fiber to the Home(FTTH)을 구축하고 가입자당 100Mbps이상을 제공하는 서비스를 경쟁적으로 진행하고 있다. FTTH를 구축하는 방식에는 PtoP(Point to Point), AON(active optical network), PON(passive optical network)방식이 있다. 이중에 PON 방식에 속하는 WDM-PON은 높은 가격에도 불구하고 전송용량, 보안성 및 확장성등이 뛰어나 최후의 솔루션으로 보고 있다.⁽²⁾ CWDM 시스템은 기술적인 구현과 네트워크의 구성이 간단하며 저가격으로 시스템을 구현할 수 있으므로 가입자망에 적합한 솔루션이다. 고밀도 파장분할 다중방식(DWDM) 시스템은 장거리 광통신 시스템에서 사용되고 있으며 수많은 연구가 이루어져왔으며 이와 함께 100km이하의 지역을 연결하는 경우에는 저밀도 파장분할 다중방식 시스템(Coarse WDM)이 유용하게 사용되었다. 본 논문은 CWDM 시스템을 가입자망에 적용하고자 제작하였으며 기본적인 개념과 구성방안 및 제작특성을 연구하였다.

2. 측정 및 결과분석

가입자망에 적용하는 시스템은 간단한 구성과 낮은 가격이 중요한 이슈가 된다. 이러한 관점에서 CWDM 시스템은 uncooled DFB를 사용하기 때문에 온도조절을 할 필요가 없어 시스템의 사이즈가 DWDM에 비해서 20%까지 작아지며 사용전력도 10%로 줄어든다. 따라서 많은 전자소자들이 줄어들기 때문에 시스템의 안정성이 높아진다.⁽³⁾

ITU-T 694.2에 CWDM에 대한 표준안이 정해져 있다. 사용하는 파장은 1271nm ~ 1611nm 까지 20nm 간격으로 18채널을 사용하도록 되어 있다. 제작한 시스템은 단일모드 광섬유의 water peak 부분의 2채널을 빼고 16채널 시스템으로 제작하였다.⁽⁴⁾

그림 1은 16채널 시스템의 출력스펙트럼으로 Mux/DeMux를 통과한 것이다. Mux/DeMux의 삽입손실이 최대 3.5 dB이므로 채널별 출력에 차이가 발생하고 있다. 채널당 전송대역폭은 100Mbps 이며 사용된 LD는 155Mbps용이다. 그림 2는 온도특성을 측정하기 위해 온도챔버를 이용하여 -20 °C에서 +60 °C까지 변화시키면서 LD파장의 변화를 측정한 것이다. 전체 80 °C의 온도변화에서 LD파장은 1505 nm에서 1513 nm까지 8 nm의 파장변화를 보였다. CWDM filter의 Bandwidth가 16nm이상의 값을 가지며 채널간격이 20 nm이므로 온도변화에 따른 문제는 발생하지 않았다. 또한 그림 3은 그림 2와 같은 온도

변화에서 LD peak의 출력변화를 본 것이다. 저온으로 내려가는 경우 -20 °C에서 약 2 dB정도의 출력변화가 발생하였으며 +60 °C로 증가되었을 때는 거의 변화가 없는 것으로 보인다. 이는 LD의 package가 고온의 경우에 맞게 설계되어 있기 때문이며 조절이 가능하다.

3. 결론

국내 최초의 16채널 CWDM 시스템을 가입자망에 적용하도록 제작하였다. CWDM 시스템은 낮은 가격으로 시스템을 구성할 수 있으며 외부의 온도변화에 대한 안정적인 서비스가 가능하다. 또한 광케이블의 낭비를 줄일 수 있기 때문에 주택지역나 광선로가 부족한 지역에 유용하게 적용될 것이다. 본 시스템은 1270 nm ~ 1610 nm 까지 16채널을 사용하였으며 -20 °C ~ +60 °C 의 온도변화에서 8 nm의 중심파장의 변화를 보였다.

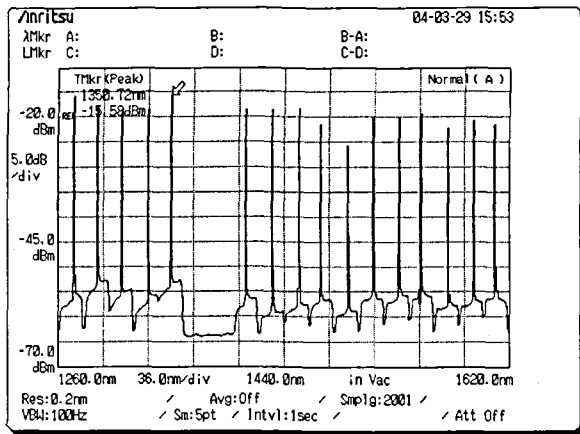


그림 1 16채널 CWDM 시스템의 출력스펙트럼

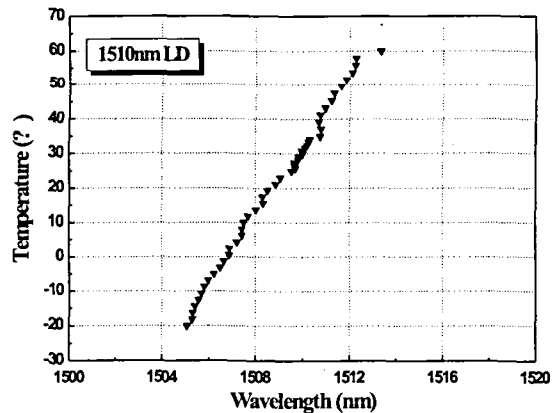


그림 2 온도변화에 따른 중심파장의 이동

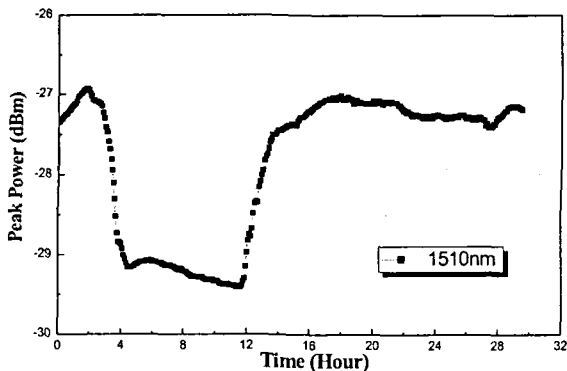


그림 3 온도변화에 따른 출력파워의 변화

참고문헌

1. 이재형, “국내 초고속 가입자망의 발전방향”, TTA 저널 87호 17-22.
2. 김사영, “광가입자망을 위한 WDM-PON 시험시스템 구현”, F2C1, Photonics conference (2003)
3. Characteristics of CWDM : Roots, Current Status & Future Oportunities, Redfern Broadband Networks Inc. (2002)
4. Spectral grids for WDM applications: CWDM wavelength grid, ITU-T G.694.2 (2003).