

PIF 및 650nm LD를 이용한 Analog 영상신호 전송 System 구현

Study of data communication using the PIF and 650nm LD

김경환, 김대규, 조성철, 이규승, 김대근, 박승한
 연세 대학교 물리 및 응용물리 사업단
 shpark@yonsei.ac.kr

Plastic Optical Fiber(;POF)를 Home network이나 LAN 통신의 전송선로로 이용하는데 있어서 동축 케이블과 비교할 때 가장 큰 장점은 방대한 량의 정보 전송이 가능하다는 것이다. 또한 Glass Optical Fiber와 비교할 때 큰 Core Size와 Numerical Aperture값으로 인하여 사용자가 선로를 절단 / 접합하는데 있어서 용이하고, 제품을 생산 / 설치하는 데 비용이 저렴하다. 최근 들어 대단위 아파트 단지 등의 주거 지역 및 산업/사무 단지에 이르기까지 Ubiquitous를 실현하기 위한 통신 Network의 설치로 인하여 용이한 접근성과 대용량 데이터의 빠른 전송이 요구된다. 이와 같이 Localized 근거리 통신에서 POF는 대용량 데이터 전송에 유리한 면을 가지고 있다. 그러나 Optical Fiber가 통신에 이용되기 위하여서는 작은 Loss와 넓은 Bandwidth 특성을 가져야 한다. POF의 경우 Loss와 Bandwidth에서 Glass Optical Fiber보다 특성이 불리한 면을 가지고 있다.⁽¹⁾

본 연구에서는 Poly-methyl methacrylate(;PMMA) 재료의 Optical Fiber를 이용하여 근거리 통신에 이용할 수 있는 방송신호 및 ethernet 신호를 전송하기 위한 System 구현 및 Test에 초점을 맞추어 연구를 진행하였다. 본 System에는 가시 광선 영역의 650nm LD를 사용하였다. 650nm의 파장을 가지는 LD는 가시광선 영역의 빛을 내며, 현재 광통신에서 사용할 수 있는 가시광선 영역의 유일한 광원이라 할 수 있다. 또한 650nm에서 PMMA 계열의 Optical Fiber는 흡수 Spectrum이 작은 값으로 측정됨을 볼 수 있다.

실제 System은 다음과 같이 Optical Transceiver를 구성하고 이를 IEEE1394 표준안을 적용하여 Computer 및 영상 수신기와 접속이 가능하도록 장착하였다. Transceiver에는 PD(;Photo diode)와 650nm의 LD를 장착하였으며, GI-POF를 이용하여 Transceiver를 접속하였다.

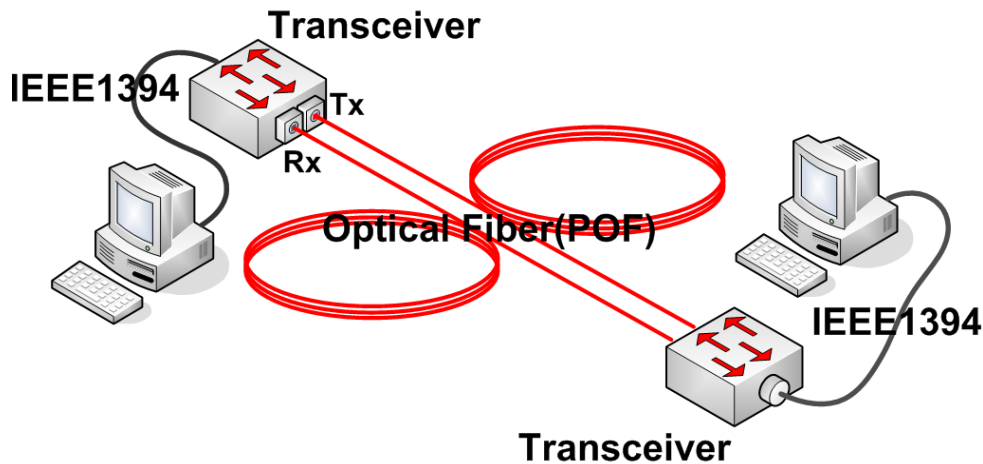


그림 1. 신호 전송 Test를 위한 Transceiver 구성

실제 Network의 구성에 있어서 Entertainment에 이용되는 고속 Multimedia 데이터 처리나 AV기기를 연결하여 통신하기 위해서는 100~400Mbps의 전송 속도를, 인터넷 및 PC 간의 데이터 전송에는 1~100Mbps 정도의 전송속도가 필요하며, 가정용 기기들의 제어 및 저가 Network에는 1Mbps 정도의 전송속도가 필요하다. 특히 Analog 신호를 전송하는 CATV의 경우 47Mhz에서 862Mhz의 주파수를 전송해야 하므로 1Ghz 이상의 전송속도가 실현되어야 한다.⁽²⁾

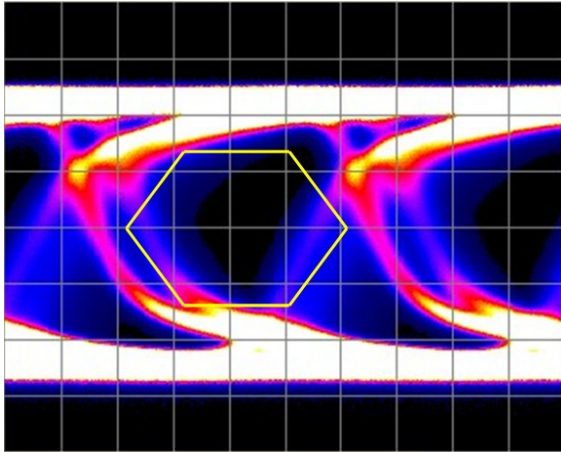


그림 2. 1.2GHz 신호의 Eye-diagram

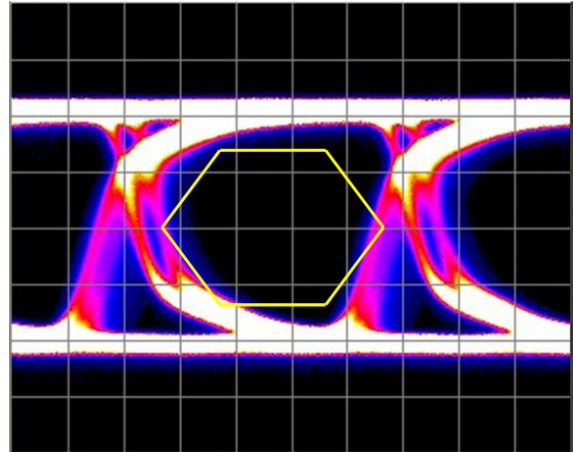


그림 3. 622MHz 신호의 Eye-diagram

이와 같은 요구 성능을 검증하기 위하여 Transceiver와 POF를 이용하여 Camcorder에 의한 동영상의 전송 Test 및 고용량 데이터 전송을 위한 BERT(Bit Error Ratio Test)를 진행하였다. 상기의 두 그림은 BERT를 실시하였을 때 보이는 Eye-Diagram으로 그림에서와 같이 1.2Ghz와 622Mhz를 적용하였을 경우의 System에서의 응답이다. 1.2Ghz의 모양은 Jitter가 포함되어 있으므로 Mask를 적용할 경우 Error의 가능성이 있음을 볼 수 있다.⁽³⁾ Mask test를 실시하여 본 결과 Jitter가 Mask를 침범함을 볼 수 있으며, Fiber Loss를 측정된 결과 -200dB/km의 값을 얻었다.

이상의 결과와 같이 GI-POF 650nm의 LD를 사용할 경우 Home network과 같은 Localized 영역의 대용량 데이터 전송에 저렴한 Solution을 제공할 수 있으며, 통신의 물리적 계층을 구성함에 있어서 이상 유무를 판별하는 데에 있어서 용이하고 유지 및 보수 등에 용이한 점을 가지고 있으므로 Glass Optical Fiber를 대체할 수 있는 유용한 Solution이라 할 수 있겠다.

참고 문헌

1. 오광한, 채정혜, 이용탁, 백운출, 김덕영, "이득 스위칭을 이용한 650nm InGaAlP FP LD의 광펄스 파라미터 분석 및 CW 발진과의 특성 비교", 한국 광학회지, 12, 135-142, (2005).
2. S. Junger, B. Offenbeck, S. Brandt, W. Tschekalinskij and N. Weber, "Broadband cable television transmission with multiple analog and digital channels using GI-POF", The 14th International Conference on Polymer Optical Fiber, 195-198, (2005).
3. S. Junger, B. Offeneck, S. Brandt, W. Tschekalinskij and N. Weber, "Gbit/s Transceiver for 1mm PMMA-POF", The 14th International Conference on Polymer Optical Fiber, 199-202, (2005).
4. W. Daum, J. Krauser, P. Zamzow, O. Ziemann, *Polymer Optical Fibers for Data Communication* Springer, Chap. 9, 10, (2002).