

650nm LD를 이용한 플라스틱 광섬유의 Bandwidth 측정

Optical bandwidth measurement of POF at 650nm

우세윤, 김동관, 박승한
연세대학교 물리학과

문석배, 김덕영
광주과학기술원 정보통신공학과
w4104@yonsei.ac.kr

최근 FTTH(Fiber To The Home) 실현을 위한 대안 중의 하나로서 플라스틱 광섬유에 대한 깊은 관심이 고조되고 있다. 본 연구에서는 광섬유의 전송특성을 측정하기 위하여 650nm 파장의 Laser-Diode(LD)를 이용한 eye-diagram 측정 system을 설계하고, 국내외에서 상용화된 플라스틱 광섬유의 전송대역을 측정하여 보았다.

일반적으로 PMMA계 플라스틱 광섬유는 GI-POF 경우 giga bit 대역의 전송이 가능할 것으로 예상되므로 현재 이러한 목표를 달성하기 위하여 개발이 활발히 이루어지고 있다. 그러나 650nm 파장 영역의 LD를 high frequency로 구동하는 시스템이 상용화 되어 있지 않아 giga bit 대역의 특성을 측정하는 데는 어려움이 있었다. 따라서 본 실험에서는 high bit rate 송수신을 위한 setup을 그림1과 같이 구성하고 이를 이용하여 650nm에서 1.5 Gbit까지 modulation과 detection이 가능함을 확인하여 보았다.

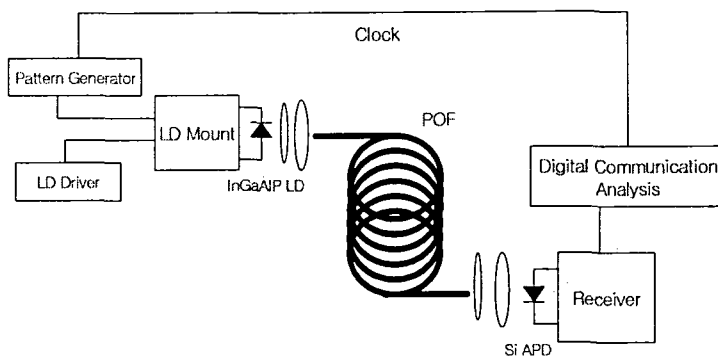


그림 1. 시스템 구성도

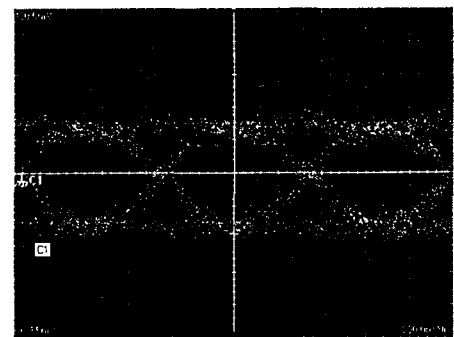


그림 2. 1.5 Gbps Back to Back

사용한 LD는 operation current에서 출력이 5mW인 LD를 사용하였고, LD Driver는 LD에 DC current를 보내줄 수 있도록 하였으며, pattern generator에서는 10 Mbit ~ 1.5 Gbps까지 modulation이 가능한 AC Current를 보내줄 수 있도록 구성하였다. LD Moun에t는 DC와 AC를 합쳐줄 뿐만 아니라, capacitance를 고려하여 high pass filter를 장착하였다. 수신 장치는 cutoff frequency가 2.3GHz인 APD를 이용하였으며, Receiver는 자체 제작하였다. 그림 2는 이러한 장치를 이용하여 2^{31} -1길이의 back-to-back signal을 관측한 결과이다.

그림 3과 그림 4는 SI-POF의 길이 100m에서 각각 255 Mbps modulation과 400Mbps modulation

eye-diagram을 측정한 결과이다. 이 SI-POF는 상용화된 광섬유로 제시된 specification에 따르면 50m에서 40MHz의 전송대역 특성을 갖는다고 알려져 있어 그림 1에서 보여 준 장치구성이 실제 개발 중이거나 개발된 POF의 전송대역 측정에 사용할 수 있음을 확인할 수 있었다.

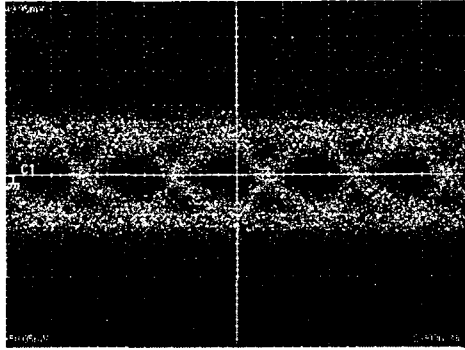


그림 3 SI-POF 255Mbps at 100m

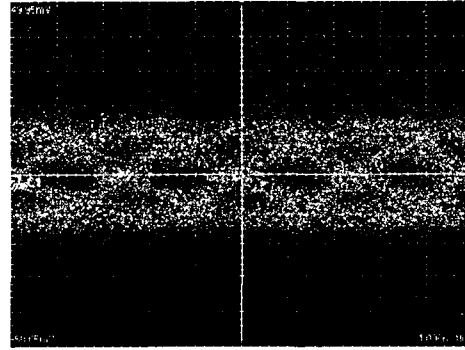


그림 4 SI-POF 400Mbps at 100m

다음 그림은 GI-POF의 100m에서의 eye-diagram을 보여주고 있다. 아래 그림에서 볼 수 있듯이 GI-POF의 전송대역 특성이 SI-POF에 비하여 월등히 우수함을 알 수 있다.

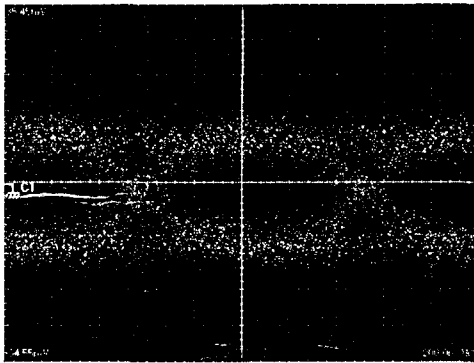


그림 5 GI-POF 1Gbps at 100m

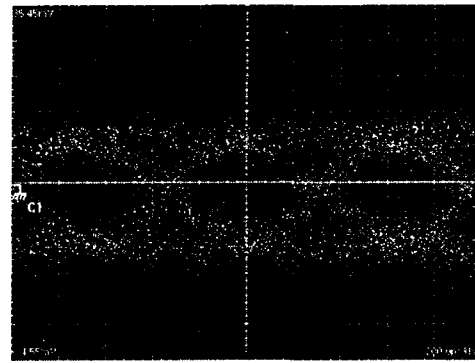


그림 6 GI-POF 1.5Gbps at 100m

그러나 측정된 광섬유들의 output power가 100m에서 약 -60dBm 정도로 매우 작아 error rate가 상당히 높을 것으로 예상되므로 향후 LD의 power를 올리거나 dectector의 검출률을 높이는 연구가 필요하다고 생각된다. 결론적으로 본 연구를 통하여 플라스틱 광섬유 전송특성 측정을 보다 실제적으로 이루어질 수 있는 시스템을 성공적으로 구현하였음은 물론 PMMA계 플라스틱 광섬유가 100m 정도의 거리에서 근거리 초고속 통신에 이용될 수 있음을 가능성을 확인할 수 있었다.

1. H.P.A. van den Boom, "High-Capacity Transmission Over Polymer Optical Fiber", IEEE Journal on Selected Topics in Quantum Electronics, vol 7, no 3(2001)
2. Y. Koike, T. Ishigure, and E.Nihei, "High Bandwidth graded-index polymer optical fiber", J. Lightwave Technol., vol 13,145(1995)
3. T.Ishigure, E.Nihei, S.Yamazaki and Y. Koike, 5Gbit/s 100m transmission using graded-index polymer optical fiber and high speed laser diode at 650nm wavelength", Electron. Lett. vol31, 467(1995)

