

## Flexing 와 tensile tension에 의한 POF optical transmission 측정

Measurement of POF optical transmission change  
due to flexing and tensile tension

이병학, 김동관, 김대규, 박승한

연세대학교 물리학과

lebaaii@yonsei.ac.kr

현재 근거리 광 정보 통신의 핵심을 이루고 있는 소자는 유리 섬유(Glass Optical Fiber)가 주가 되고 있으나 다루기 어렵다는 단점이 있어, 그것에 비해 다루기 쉽고 저렴한 플라스틱 광섬유(Polymer Optical Fiber)를 근거리 광통신 solution으로 대체하고 있으며 최근 활발하게 개발하고 있다. 플라스틱 광섬유는 근거리 통신이외에 자동차, 비행기, 인터넷, 전자용품 등 여러 산업에의 응용과 더불어, 일반가정(FTTH)에 까지 그 활용범위가 확산되고 있다. 그러나 국내 플라스틱 광섬유의 개발은 현재 초기 단계에 있어 개발된 플라스틱 광섬유의 물리적, 기계적 그리고 화학적인 특성 등을 정밀하게 평가할 수 있는 환경평가 기술이 부족한 실정이다. FTTH를 실현하기 위한 세계적인 발전 추세에 대응하고 국제 경쟁력을 확보하는 한편 내구성 있는 플라스틱 광섬유 개발을 위해서는 플라스틱 광섬유의 물리적, 기계적인 환경 평가에 대한 신뢰성 있는 연구 기술이 마련되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 POF의 기계적인 환경평가를 위하여 자체 개발한 Flexing과 Tensile Tension 측정 장치로 Optical Transmission을 측정하였다.

POF의 Flexing 측정방법은 그림 1과 같이 Sample(1mm SI-POF with PE jacket)이 S자 형태로 감고 sample이 bending radii에 확실하게 접촉할 수 있도록 양 끝단에 200g 부하를 건 후, rolling이 없도록 주기적으로 반복하여 움직여 기계적 stress를 발생시켜 flexing cycles의 정도에 따른 Optical transmission을 측정하였다. Flexing test는, 한 지점만 계속적으로 stress를 가하는 Bending test 달리, POF의 전 부분에 기계적 stress를 가한다는 점이 Bending test와는 다르다.

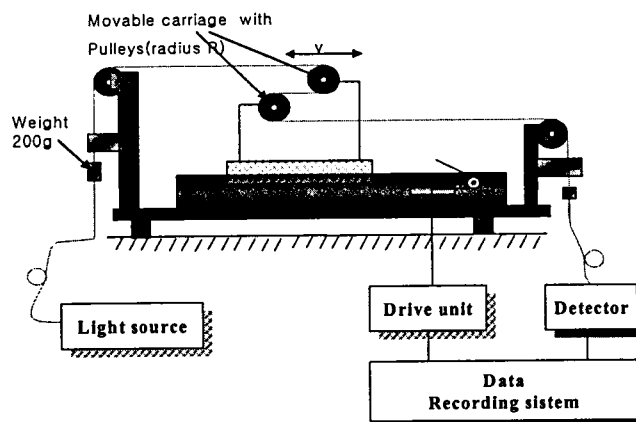


그림 1. Test equipment for flexing

Tensile Tension 측정 방법은 그림 2와 같이 반경이 R(20mm or 40mm)인 두 개의 chuck drum에 sample를 감고 왼쪽 chuck drum을 고정시키고 오른쪽은 Drive unit에 의하여 수평으로 움직일 수 있도록 함으로써 tensile stress하에서의 POF의 광 투과의 변화를 측정하게 된다. 이는 일반적으로 fiber의 변형(기형)과 관계가 있다. 이러한 일반적인 fiber의 변형(기형)은 인장력의 정도와 탄성, 선형 점탄성, 비선형 점탄성과 인공적인 변형을 포함한다. 또한 강한 인장력은 core의 미소균열을 야기 시키고, core와 cladding의 interface를 손상시킬 수도 있다. 즉 내부 전반사의 메커니즘의 균열로 인한 전송 손실이 커지게 되는 것이다. 물론 POF의 기계적 stress의 성질을 결정짓는 온도의 역할을 간과해서는 않 된다.

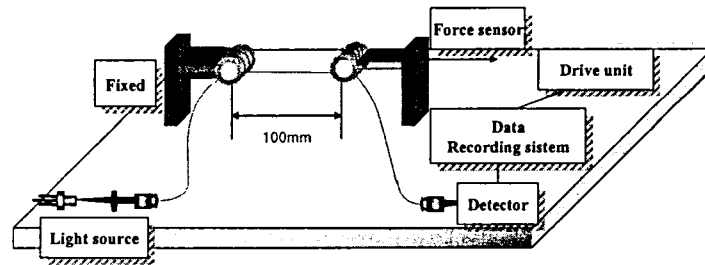


그림 2. Test equipment for testing the tensile strength

따라서 본 연구에서는 Flexing test를 통해서 다양한 Pulley별 크기로 number of flexing cycles에 따른 POF의 Optical transmission을 측정하게 되며, Tensile Tension test는 온도에 변화를 주면서 strain에 따른 POF의 Optical transmission을 측정하게 될 것이다. 즉 이 두 실험을 통해 POF의 내구성 정도를 분석하게 되는 것이다. 이러한 실험 장치들은 자체 설계하여 이미 제작 완료하였으나, 보다 신뢰성 있는 POF 내구성 실험을 위해서 약간의 보완이 필요한 실정이라 초록에는 실험결과 값을 기재하지 않았다. 그러나 본 연구 발표 시, 이 실험 장치로 sample별 내구성 정도를 측정하여 신뢰 높은 data 분석 내용을 발표할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] Günther Mahlke and Peter Gössing, "Optical Waveguide Profiles", Fiber Optics Cables, 36-50(1997)
- [2] Andreas Weinert, "Test procedures", Plastic Optical Fibers, 62-74(1999)

T  
F