

광 파이버(Optical fiber)

투명한 유리 소재로한 굴절의 이중구조 활용 광통신용 매체로 70년 이후부터 연구활발

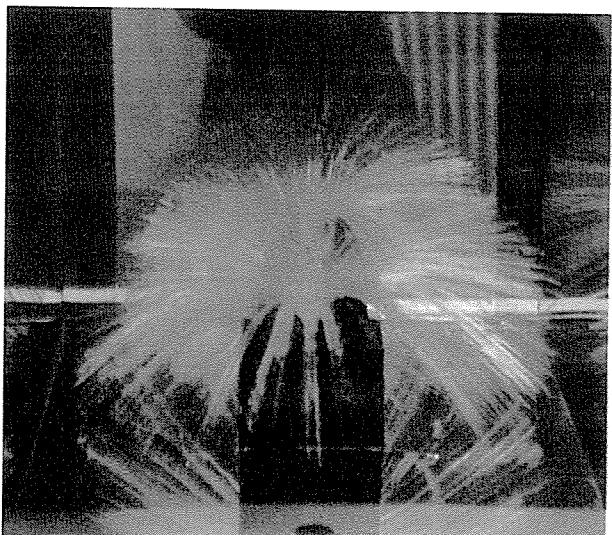
광섬유라고 불리우는 이중구조를 갖는 유리 파이버는 1950년 경부터 연구되었으나 광(光)통신용 매체로서의 유리파이버는 1970년 이후부터 급격한 연구가 진행되었다. 이 광섬유는 투명한 재료인 유리를 소재로 하여 굴절률이 높은 코어 유리(core glass)를 굴절률이 낮은 클래드 유리(clad glass)로 피복한 이중구조를 갖고 있다. 따라서 코어에 들어간 빛은 클래드 유리와의 계면에서 전반사되어 파이버가 구부려져 있더라도 빛은 속에서 전파되어 간다. 이 원리를 이용하여 라이트 가이드(light guide) 또는 화소(畫素)를 각각의 파이버로 전하는 이미지 가이드(Image guide) 등이 개발되었다.

유리는 투명하다고 생각되지만 이 관성유도 수 미터의 길이가 되면 빛이 끝 부분에 도달하지 못한다. 그 이유는 유리중의 불순물에 의한 흡수손실이 큰 까닭이다. 이것을 없애 초고순도의 유리를 만들면 킬로미터 이상까지도 빛이 전달된다. 따라서 광 파이버 통신이 가능하게 되므로 저손실 광 파이버 개발은 활발하게 이루어지고 있다.

이와 같은 광 파이버용 재료의 광손실을 극소화하고 나아가서는 재료가 가진 고유의 손실까지 광 파이버를 투명하게 만들기 위하여 손실 요인 중 불순물에 의한 흡수 손실, 제조기술상의 결

함에 의한 산란 손실 요인을 철저하게 없애는 연구개발이 진행되고 있다.

이러한 투명 재료의 출현으로 그 응용 분야는 크게 넓어지고 있으며 라이트 가이드는 물론 광통신, 의료용, 공업용 등 많은 용도가 개발되고 있다. 이용형



◆빛을 전송하는 광파이버

태를 분류하면 정보전송매체, 에너지 전송매체 및 센서 등으로 분류된다.

먼저 광통신용 유리 파이버는 통신용에서 쓰이고 있으며, 광 파이버 통신 시스템은 반도체 레이저를 사용하여 전기신호를 광신호로 변환시키고 이것을 광 파이버를 통해서 정보를 먼 거리까지 전송하는 것을 말한다. 따라서 광 파이버에 요구되는 특성은 다양한

신호를 멀리까지 손실이나 변형없이 전하는 것이다. 즉 광손실이 아주 작아야 한다.

광 파이버 제조에는 주로 석영계 유리 재료를 쓰고 있으며 광 파이버의 구조도 여러 가지 있고 그 제조방법도 여러 가지가 있다.

다음으로 광 에너지를 전송할 경우에는 통신용 광 파이버와는 달리 구경이 크고 개구수도 크며 저손실이 요구된다. 또 가소성을 잊지 않게 하기 위하여 가는 파이버를 묶어서 단으로 한 구조가 사용된다. 재료로는 고순도 광학유리를 사용한 개구수가 0.5 이상, 공기중

에서 최대 입사각이 30도 이상으로 하여 많은 광 에너지가 보내지게 되어 있다. 용도로는 라이트 가이드 외에 의학용 조명, 자동차 조명용, 장식용 등이 있고 광상(光像)을 전송하는 이미지 가이드가 있다.

광 파이버는 전기적 절연성이 우수하며 광의 강도 이외에 편광 위상(偏光位相) 정보를 전할 수 있는 특징

을 살려 여러가지 물리량의 측정 분야에 센서로서 이용되고 있다. 이밖에도 적외선 영역에서 투명한 광 파이버는 레이저 광의 전송매체로도 기대된다. 광 파이버의 새로운 재료, 새로운 특성을 나타내는 구조, 제조법 및 이들의 응용 분야 등 광 파이버에 관련되는 기술은 새로운 기술분야를 개척할 수 있다는 점에서 주목된다. SY