광섬유 격자기술 세계최초 개발

광주과학기술원 정영주 교수팀, 비접촉식 피복 제거방법 이용

광주과학기술원(원장 나정웅) 정영주 교수팀은 과학기술부 중점국가연구개발사업(참여기업 코베콤) 및 삼성전자의 지원으로 비접촉식 광섬유 피복 제거방법을 이용해 광섬유 격자기술을 개발했다.

기존의 광섬유 이용 소자 제작방법인 기계적 방법이나 화학적 방법의 문제를 해결했을 뿐만 아니라 연속적인 피복 제거에 의한 광섬유 격자 제작이 가능한 것이 특징이다.

광섬유는 광신호를 전달하는 매체로 초고속 통신망의 가장 중요한 부분의 하나이며, 광섬유 한 가닥으로 초당 수백억 비트의 정보를 전송하려는 노력이 세계 각국의 연구소에서 진행되고 있다. 광섬유는 일반적으로 중심 부분의 코어(core)와 바깥쪽 부분의 클래딩(cladding)으로 구성돼 있으며 폴리머 피복으로 보호되어 있다.

광섬유 격자는 광섬유 내부의 굴절률 구조에 빛이 전파되는 축 방향으로 주기적인 변화를 줌으로써 빛이 전파되는 특성을 조절하는 광소자이다.

광섬유 격자는 일반적으로 격자 주기의 크기에 따라 단주기 격자와 장주기 격자로 나누어지는데 작동하는 원리와 특성은 서로 다르며, 빛의 파장에 따라 달리 반응하는 특성 때문에 광통신과 광섬유 센서 등의 분야에서 광범위하게 사용될 잠재력을 가지고 있다.

광통신이나 광섬유 센서 시스템에서 광 신호를 전달하는 주요 매체가 광섬유이기 때문에 광섬유 격자를 사용할 경우 쉽게 접합해 광 손실을 줄일 수 있다는 장점이 있으며 제작비용도 비교적 저렴한 편이다.

광섬유 격자처럼 광섬유를 이용한 소자를 제작할 때 그 특성을 결정하는 여러 요인들을 고려해야 하는데, 광섬유 소자 수명을 결정하는 중요한 변수 중 하나가 광섬유의 강도이다.

광섬유를 접합하거나 광섬유 격자를 제작할 때 광섬유를 보호하고 있는 폴리머 피복을 제거하여 유리로 된 광섬유를 노출시킬 필요가 있는데, 광섬유 피복을 제거하는 방법으로 일반적으로 기계적 방법과 화학적 방법이 사용되고 있다.

기계적 방법은 스트리퍼와 같은 도구를 이용하여 물리적으로 피복을 벗겨내는 방법으로써 피복을 쉽고 간편하게 제거할 수 있는 반면 광섬유 표면에 미세한 결함이 생겨 광섬유의 수명과 강도를 약화시킨다. 화학적 방법은 황산과 같은 강산 또는 염기에 일정시간 담구어둠으로써 피복을 제거하는 방법으로 광섬유 표면에 결함을 발생시키지 않는 장점이 있는 반면, 피복 제거 후 물로 세척해야 하고 취급과 휴대가 불편하다는 단점을 가지고 있다.

광주과학기술원이 세계 최초로 개발한 새로운 비접촉식 광섬유 피복 제거방법은 여러가지 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 연속적인 피복 제거도 가능하다.

비접촉식 광섬유 피복 제거기는 약 600℃ 이상의 열을 낼 수 있는 열선, 일정한 바람을 일으키는 송풍 장치와 피복이 제거되는 적정 온도를 알려주는 온도 감지기로 구성돼 있는데, 열선을 가열해 열원을 만든 후 송풍기 바람을 이용하여 열원을 균일하게 내보내게 되며, 고온 기류의 온도가 약 500-600℃ 정도로 가열되었을 때 광섬유를 고온기류 위에 놓으면 광섬유의 피복이 순간적으로 제거된다.

기계적 방법과 비접촉식 방법으로 광섬유 피복을 제거하고 인장강도를 측정한 결과, 비접촉식 방법은 피복이 제거되지 않은 상태에서 강도의 80%가 유지되는 반면 기계적 방법은 30% 정도인 것으로 나타나 비접촉식 방법이 월등히 우수하다는 결론을 얻었다.

<Chemical Daily News 2002/08/22>