

고성능 광(光)인쇄회로기판 개발

인하대학교 정보통신대학원 이일항 교수

과 학기술부와 한국과학재단은 전기적 인쇄회로기판의 한계를 뛰어넘는 고성능 광 인쇄회로기판을 개발하고 이를 CPU와 메모리간의 광연결에 성공한 인하대학교 정보통신대학원 이일항 교수를 이달의 과학기술자상 수상자로 선정했다고 밝혔다.

현재 전기적 인쇄회로기판(이하 PCB)은 데이터의 처리량이 증가함에 따라 점차 대역폭의 한계를 드러내고 있기 때문에 전세계적으로 그 한계를 극복할 수 있는 차세대 PCB에 관심이 증대되고 있다. 이러한 수요에 따라 이 교수팀이 개발한 차세대 PCB가 바로 광인쇄회로기판(O-PCB)이다.

현재까지 개발한 O-PCB로 전달할 수 있는 정보량은 하나의 채널로 초당 10Gbit 이상이며(이론상으로는 테라 Gbit 이상까지도 가능), 이는 기존 전기연결선의 20배 이상에 해당하는 것이므로 기존 기술을 훨씬 뛰어넘는 큰 수치다. 이는 판매선 하나당 20개 이상의 전선을 대체할 수 있지만 크기는 10분의 1에 불과하기 때문에 PCB 기판에서 데이터라인이 차지하는 면적도 획기적으로 줄일 수 있다.

또한, 광인쇄회로기판은 전자를 이용하는 대신 광자를 이용하는 것이기 때문에 개념적으로 혁명적일 뿐만 아니라, 그 위에 정보통신을 비롯하여 바이오-나노에 이르기까지 더욱 폭넓은 VLSI 포토닉스 집적 광자기술의 가능성을 열어 주는 것이다. 이것은 마치 PCB가 '20세기 전자시대'의 문을 열어준 것과 같이 O-PCB가 '21세기 광자시대'의 문을 열어 주었다는 데서도 의의를 찾을 수 있다.

O-PCB의 개발을 위해 다양한 분야가 집중된 연구실이 구성되는데 이는 재료적 측면에서부터 이론, 설계, 제작, 평가에 이르기까지 O-PCB의 탄생에 많은 과정과 노력이 필요하기 때문이다. 우선 O-PCB의 구성 요소들은 광학적 전산모사 방법으로 설계하였고, 재료는 저렴하고 쉽게 얻을 수 있는 재료들로 유기-무기 고분자 합

성 방식을 통해 만들었다. 또한, 저가의 양질O-PCB를 제작하는 것도 중요하다. 따라서 이 교수팀은 O-PCB의 주요 소인 광소자를 저가 대량 생산을 실현하고자 엠보싱 기술이라는 대량 복제 기술을 도입하였다.

고성능의 O-PCB가 구현됨에 따라, 단순한 데이터 전송에의 응용에서 벗어나 통신, 컴퓨터, 자동차, 선박, 항공, 우주, 의료, 환경, 국방 등 다양한 분야에 적용시키는 길이 열렸으며 이에 따른 새로운 부가 가치 산업을 창출할 수 있을 것으로 전망된다.

O-PCB의 개발은 21세기 미래 멀티미디어 대용량 정보사회에 새로운 혁명을 가져올 수 있는 계기를 마련한 것으로 평가된다. 범용성 및 응용성 O-PCB의 개발과 그로 인하여 얻어지게 될 VLSI 광자 집적회로의 개발은 20세기에서 전기인쇄회로기판(E-PCB)의 개발과 VLSI 전자회로 칩의 개발이 산업 전반에 가져다준 혁명적인 변화 현상과 유사한 현상을 유발하게 될 것으로 기대하고 있다. 또한 21세기 VLSI 반도체 집적기술에도 영향을 줄 수 있는 기틀을 제공하고 있다는 평가다.

현재 이 교수는 과학기술부와 한국과학재단이 지정한 우수연구센터(집적형 광자기술 연구센터) 사업을 수행하고 있으며 빛을 이용한 차세대 광인쇄회로기판과 실리콘 광자회로 개발 등 광자를 이용한 차세대 VLSI 마이크로/나노 광자공학 연구에 집중하고 있다. 

