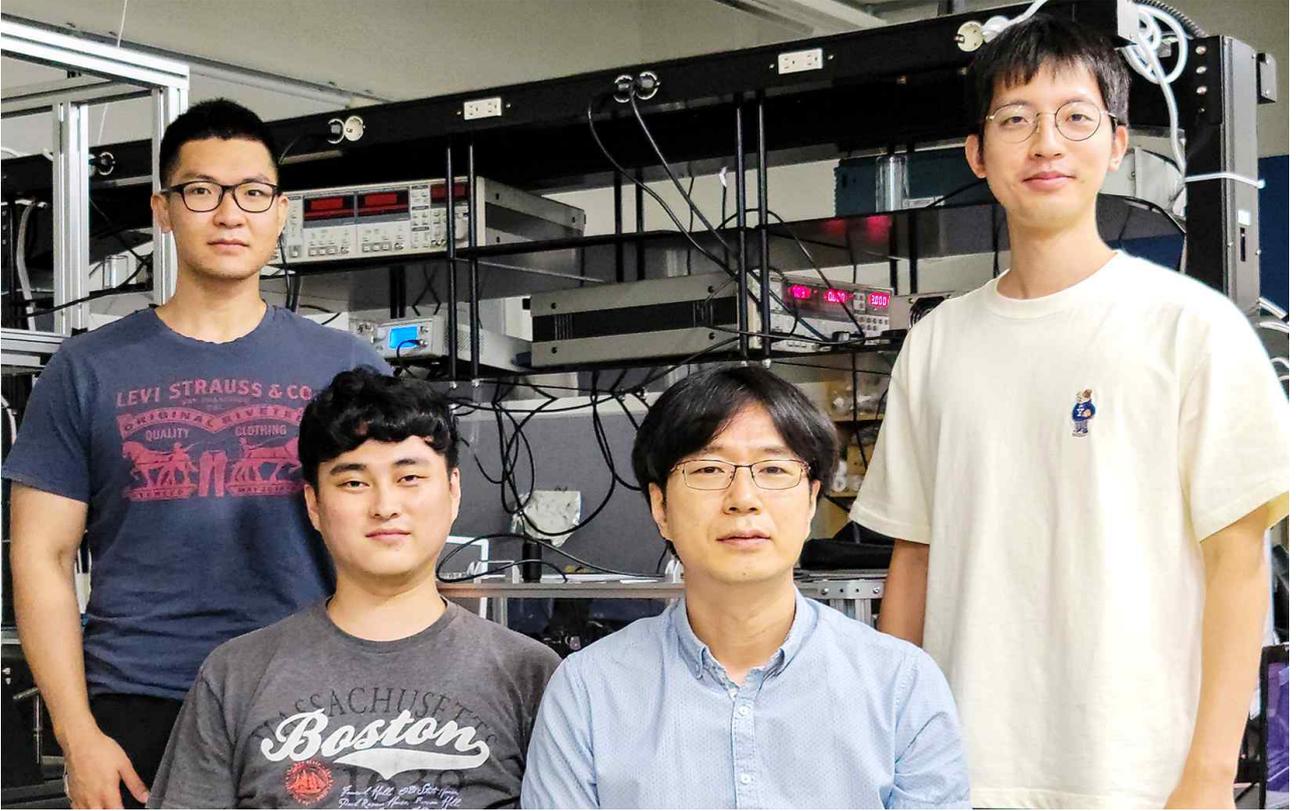


지스트 이종석 교수 연구팀, 삼성미래기술육성센터 지원 과제 선정

- 포논 투과 스펙트럼 측정법을 통한 나노 계면 열 소자 구현 기대



▲ 왼쪽부터 최인혁 박사과정 학생, 정도겸 석박사 통합과정 학생, 이종석 교수, 주휘인 박사과정 학생

지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 물리·광학과 이종석 교수 연구팀이 삼성전자가 지원하는 삼성미래기술육성센터 과제에 선정됐다.

이종석 교수 연구팀은 나노 크기의 계면에서 일어나는 열의 움직임을 이해하고 효과적으로 제거할 수 있는 연구를 수행할 예정이다.

연구팀은 나노 소자의 발열 문제에 대한 근본적인 해결책을 찾는 것을 목표로, 포논 투과율 스펙트럼 측정법*이라는 새로운 연구 기법을 활용해 나노 계면을 통한 열 수송 현상에 대한 근본적인 이해를 추구한다.

* 포논 투과율 스펙트럼 측정법: 열이 한 매질에서 인접한 다른 매질로 흘러 갈 때, 두 매질 사이에 형성된 계면에 대한 열의 투과율을 포논 투과율 스펙트럼으로 결정하는 측정법이다. 다루는 정보량이 많고, 관련된 계산식이 복잡해 머신러닝 및 딥러닝을 포함한 고도의 최적화 방법을 동원해 최종 결과를 얻게 된다.

특히, 이를 바탕으로 열 수송 가능성을 나노 계면에 부여함으로써 포논 주파수 필터와 포논 주파수 변환기, 그리고 이들을 결합해 나노 시트 포논 다이오드 등의 신개념 나노 계면 열 소자를 구현할 계획이다.

트랜지스터, 메모리소자, 열전 소자 등이 나노미터 수준으로 미세화됨에 따라 해당 단위 소자의 높은 집적도로 인해 심각한 발열 문제가 발생하고 있으며, 이러한 열에 의한 손상을 막기 위하여 CPU 및 GPU를 비롯한 반도체 소자의 클럭(clock) 주파수를 의도적으로 제한하고 있는 실정이다.

따라서 더 높은 클럭 주파수를 허용하고 소자의 집적도를 높여 고성능 및 고효율 소자의 발전을 이루어내기 위해서는 이러한 발열 문제를 반드시 해결해야만 한다.

전자기파의 경우에는 투명한 유리나 얇은 필름 등에 대한 투과율을 정의하고 그 스펙트럼을 쉽게 측정할 수 있지만, 특정 계면에 대한 포논의 투과율 스펙트럼을 정의하고 실험적으로 측정하는 것은 매우 까다롭다.

연구팀은 열반사율 측정법과 볼츠만 수송 방정식에 기반한 모델링을 통해 포논 투과 스펙트럼을 결정하는 기법을 성공적으로 갖추고 이를 이용한 본격적인 연구를 세계 최초로 시도하고자 한다.

이종석 교수는 "계면에 대한 포논 투과율 측정법은 고도의 실험 및 분석 기술이 요구되어 이를 기반한 연구가 세계적으로도 매우 드문 상황이다"면서, "본 사업의 지원을 통해 새로운 연구 분야를 개척하고, 나아가 나노 소자의 열문제를 해결하는 돌파구를 마련할 수 있을 것으로 기대한다"고 말했다.

한편, 삼성미래기술육성사업은 우리나라 기초과학 발전과 세계적 과학기술인 육성을 목표로 삼성전자가 2013년부터 1조 5,000억 원을 지원해 운영되는 공익 목적의 과학기술 연구지원 사업이다. 올 하반기에는 소재 분야 6개를 포함해 총 22개 과제가 선정됐다.