

● 일상생활 속 버려지는 유해한 자기장 노이즈, 전력으로 활용한다!

높은 전류가 흐르는 송전선이나 지하철, 고속철도, 공장의 기계 등에서는 인체에 유해하며 기능을 방해하는 자기장 노이즈가 나온다. 이를 스마트 소재를 이용해서 LED 점등, 센서 감지 등에 활용하는 전기에너지로 전환할 수 있는 기술이 국내 연구진에 의해 세계 최초로 개발됐다.

■ 재료연구, 미세 자기장 에너지 변환 소재와 발전 소자 개발

재료연구소(소장 김해두) 분말/세라믹연구본부 류정호 박사팀은 일상생활 주변에 존재하는 미세한 자기장을 다시 실생활에 활용할 수 있는 전기에너지로 변환 가능한 자기장 에너지 하베스팅 복합소재 및 발전 소자를 개발했다.

에너지 하베스팅은 버려지는 각종 에너지를 이용해 실생활에 사용할 수 있는 전기에너지로 변환하는 기술을 말한다. 대표적으로 태양광을 이용하는 태양전지나 온도 차이를 이용한 열전 발전 소자, 바람을 이용한 풍력 발전, 기계적 진동을 이용한 압전 발전 등이 있다. 하지만 이러한 에너지 하베스팅은 실제 사용하기에 효율이 낮거나 에너지 공급원이 항상 존재하지 않는 등 한계가 있다. 류정호 박사팀은 일상생활 속 전기가 흐르는 전선 주변에 미세한 자기장 노이즈가 항상 존재하기 때문에 에너지 하베스팅 공급원으로 매우 유용할 것으로 판단, 관련 기술을 개발했다. 일반적으로 송전선이나 지하철, 고속철도, 공장 기계 등에서는 일정한 60Hz의 주파수를 가지는 10 가우스이하 정도의 자기장 노이즈가 항상 존재한다.

류정호 박사팀은 이러한 미세한 자기장 노이즈를 실제로 사용가능한 전기에너지로 변환할 수 있는 스마트 복합소재(Magnetolectric Composite)를 개발했다. 또 이를 활용해 에너지 하베스팅 소자를 제작해 미세 자기장을 에너지 공급원으로 무선 센서 네트워크(Wireless Sensor Network; WSN)를 별도의 외부 전원 없이 구동하는데 성공했다.

이번에 개발된 기술은 다양한 분야에 적용할 수 있다. 송전 시스템은 블랙아웃을 막기 위해 주기적으로 선로 건전성 테스트를 실시, 노후화되면 교체 작업이 들어간다. 현재 사람이 일일이 점검하고 있으나 이번에 개발된 소자를 활용해 센서노드를 설치하면 무선으로 결과를 받아볼 수 있다.

공장의 설비가 정상적으로 작동하고 있는지 실시간으로 모니터링 하거나 건물 내 각종 센서를 설치해 모니터링하는 스마트 빌딩 등에도 적용할 수 있다. 발전소나 송전선, 지하철, 고속철도, 변압기 등에 선로 안전을 위한 구조진단 센서로도 활용할 수 있다. LED와 조합하면 아간에 송전선에 불이 들어오게 해 도심 속 등대와 같은 역할을 하게 만들 수도 있다. 또 기술을 심화 발전시키면 전선 옆에 휴대폰을 두기만 해도 충전이 되는 등의 무선 충전기술로도 활용 가능할 것으로 전망된다.