

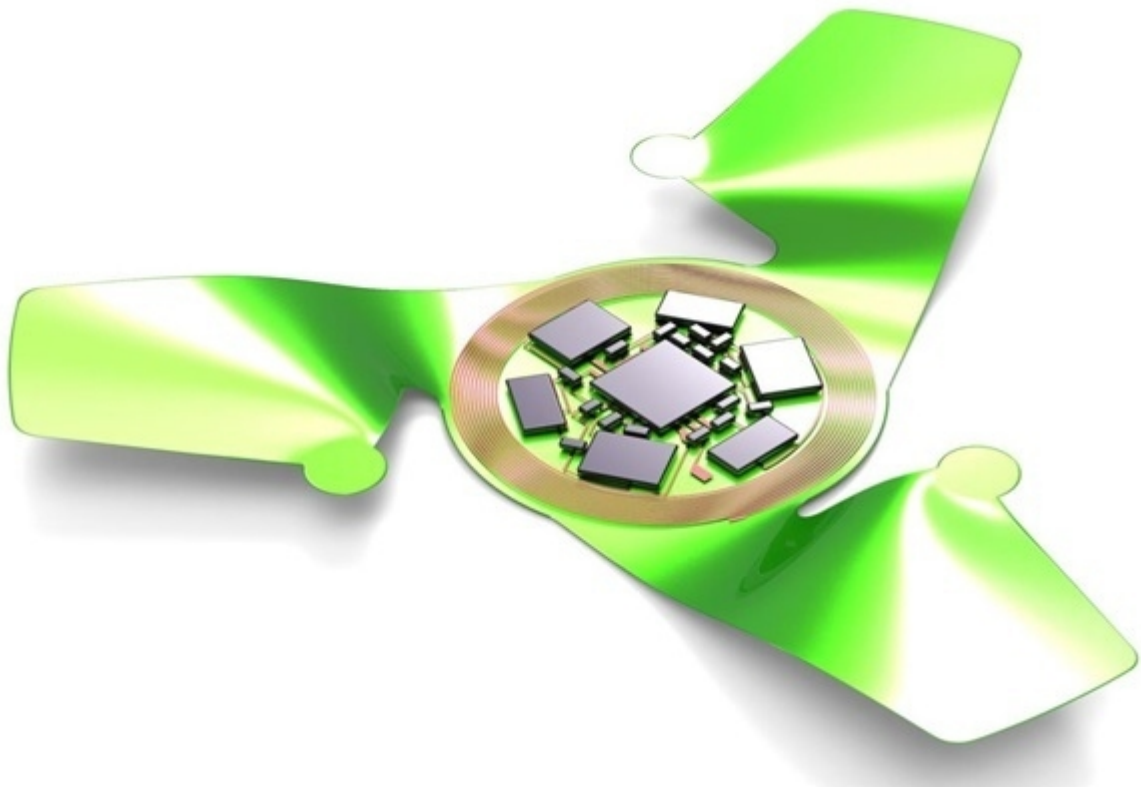
차세대 3차원 사물인터넷 소자 개발...새로운 형태의 환경 오염 측정 가능

세계 최초 씨앗의 구조를 모사한 3차원 전자소자 개발
한국연구재단 국제 공동연구 '네이처' 표지 장식

서재창 기자 eled@hellot.net

등록 2021.09.26 10:17:13

헬로티 서재창 기자 |



▲ 미세 농도 측정이 가능한 3차원 사물인터넷 소자 개략도 (출처: 과학기술정보통신부)

국내 연구팀이 개발한 3차원 전자소자를 공기 중의 미세 먼지 농도를 정밀하게 측정할 수 있는 사물인터넷 전기회로와 결합하여 환경오염 관측·감시 성능을 성공적으로 구현하였다.

과학기술정보통신부는 김봉훈 교수(숭실대학교) 연구팀이 미국 노스웨스턴 대학교의 존 에이 로저스(John A. Rogers) 교수 연구팀의 김진태 박사, 박윤석 박사, 장호경 연구원과 국제 공동 연구를 통해 새로운 개념의 3차원 전자소자를 개발하여 세계적인 과학 권위지 '네이처' 9월 24일자 표지 논문에 게재되었다고 밝혔다.

송실대 김봉훈 교수 연구팀은 바람에 의해서 퍼지는 씨앗의 3차원 구조에서 영감을 얻어 이를 모사한 생체모방 기술을 통해서 복잡한 3차원 형태를 갖는 전자소자를 연구 개발하였다.

식물의 씨앗이 바람을 타고 들판에 퍼지는 원리를 이용하여 넓은 지역에 퍼질 수 있는 마이크로(초소형) 사이즈의 3차원 전자소자는 세계 학계에서 최초로 제시되는 개념이다.

자연에 존재하는 다양한 식물들은 바람, 중력, 곤충 등을 사용하여 자신의 씨앗을 넓은 지역에 퍼뜨리는 능력을 발달시키는 방향으로 진화해왔다.

이 중에서 바람을 사용해서 씨앗을 퍼뜨리는 방법은 가장 흔한 전략이나 최대 수십 킬로미터까지 씨앗을 퍼뜨릴 수 있는 강력하고 효율적인 전략이기도 하다.

여태까지 공기 중에서 비행을 통해 스스로 이동할 수 있는 로봇/전자소자는 크게 두 가지 방향으로 연구가 진행되어왔다. 하나는 우리 실생활에서 흔히 볼 수 있는 드론과 같은 비교적 큰 비행체이며, 다른 하나는 초소형 전기모터를 활용하는 센티미터(cm) 크기의 비행 로봇이다.

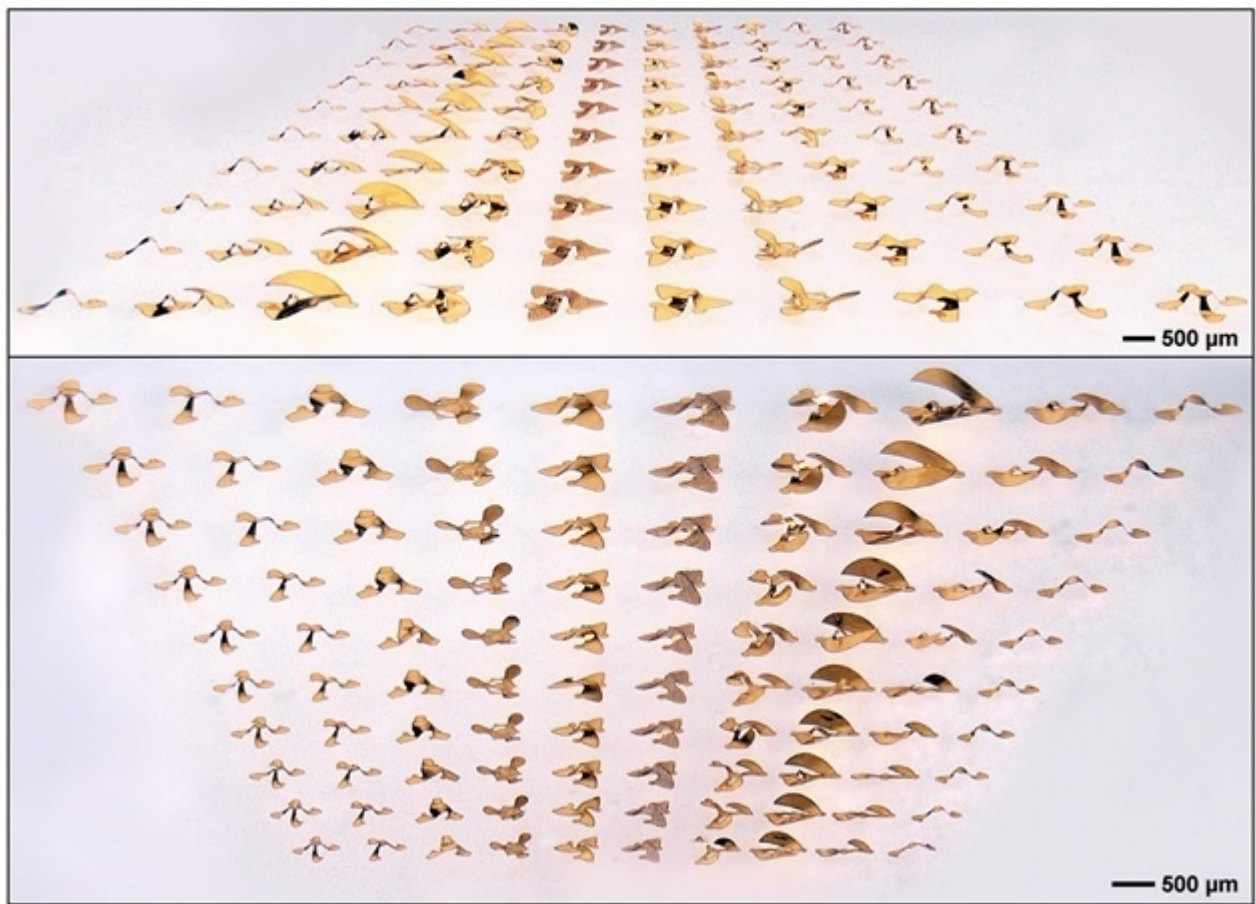
그러나, 이러한 능동형(active-type) 비행 로봇의 경우 많은 기계 부품과 복잡한 디자인 때문에 소형화에 한계가 있었으며, 특히 비행에 소모되는 에너지 효율을 향상시키는데 큰 어려움이 있었다.

이번에 개발된 3차원 전자소자의 경우 바람의 에너지를 사용하여 날아가는 무동력 타입의 수동형(passive-type) 비행체이며, 소자의 크기를 수십~수백 마이크로미터까지 줄일 수 있다.

특히 유체역학 실험을 통해서 소형 비행체가 이동할 때 발생시키는 미세 난류를 정밀하게 측정함으로써 최적의 효율을 갖는 3차원 디자인을 연구 개발하였다.

이러한 3차원 전자소자를 산과 들판에 뿌리게 되면 자연의 오염 상태를 모니터링할 수 있는 사물인터넷(IoT) 소자를 손쉽게 제조할 수 있다.

실제로 김봉훈 교수 연구팀은 3차원 전자소자와 공기 중의 미세 먼지 농도를 정밀하게 측정할 수 있는 사물인터넷 전기회로를 결합하여 이와 같은 환경오염 관측·감시 성능을 성공적으로 구현하였다.



▲ 다양한 디자인과 크기를 갖는 3차원 전자소자 (출처: 과학기술정보통신부)

이번 연구성과는 과기정통부 '나눔장비 이전지원사업'을 통해 이전 받은 연구장비를 활용한 성과사례로, 김봉훈 교수 연구팀은 와이어본딩기, 전자현미경 등 8종의 연구장비를 '나눔장비 이전지원 사업'을 통해 이전받아 연구에 활용하였다

과기정통부는 연구기관에서 활용성이 떨어진 장비를 '나눔터'에 등록하게 하고, 공모를 통해 필요한 기관에게 이전할 경우 관련 경비(이전비, 수리비)를 지원하는 사업으로 '10년부터 추진하고 있다. 이를 통해 '20년말까지 약 1,774여점의 장비가 이전되어 각 분야 연구에 활용되고 있다.

송실대 김봉훈 교수는 "후속 연구를 통해 우리나라처럼 산지가 많은 지형을 대상으로 새로운 형태의 환경 오염 감시·관측이 가능한 차세대 로봇/비행체를 개발할 수 있을 것"이라고 말했다.

과기정통부 관계자는 "연구개발에서 연구장비의 활용이 성과창출에 중요한 역할을 담당하고 있다"라고 말하면서 "연구장비는 적재적소에 잘 구축되고 연구에 잘 활용되는 것이 중요하며, 더 나아가 나눔장비와 같은 사업을 통해 활용성이 떨어진 안 쓰는 장비들도 재배치하여 필요한 곳에서 활용하게 하면 연구개발 효율성을 높일 수 있으므로 연구자들의 적극적인 관심이 필요하다"라고 밝혔다.

