

# MIT, 여러 물리량 동시 측정 가능한 양자센서 개발

(2026.05.23., 양자정보연구지원센터)

## □ MIT, NVIDIA, 동시에 여러 정보 측정 가능한 양자센서 공개

- Massachusetts Institute of Technology 연구진이 하나의 양자센서로 여러 물리량을 동시에 측정할 수 있는 기술을 개발함
  - 기존 고체형 양자센서는 자기장 · 온도 · 압력 등 하나의 물리량만 정밀 측정 가능했음
  - 여러 물리량을 동시에 측정할 경우 신호가 서로 섞여 정확도가 크게 저하되는 한계가 있었음
  - 연구진은 양자 얽힘(entanglement)을 활용해 이러한 문제를 해결함
- 연구진은 다이아몬드 기반 NV(Nitrogen-Vacancy) 센서를 활용해 다중 물리량 동시 측정을 실증함
  - NV 센서는 다이아몬드 결정 구조 내 질소 결함을 이용하는 대표적 양자센서 기술임
  - 외부 자기장 · 온도 변화 등에 매우 민감하게 반응해 생체 · 재료 분석 분야에서 주목받고 있음
  - 연구진은  $5\text{nm}^3$  크기 다이아몬드 내부 NV 센터를 활용해 마이크로파 신호의 세기(amplitude), 주파수(frequency), 위상(phase)을 한 번에 측정하는 데 성공함
  - 기존 방식처럼 물리량을 순차 측정하는 방법보다 더 높은 효율과 정확성을 확인함
- 핵심 기술은 두 개의 큐비트를 이용한 양자 얽힘 기반 측정 방식
  - 연구진은 전자 스핀과 질소 원자 스핀을 각각 하나의 큐비트(qubit)로 활용함
  - 두 큐비트를 얽힘 상태로 연결해 동시에 여러 정보를 추출할 수

있도록 설계함

- 특히 Bell 상태 측정(Bell state measurement) 기법을 상온(room temperature) 환경에서 구현한 것이 주요 성과로 평가됨
- 기존 관련 연구는 극저온 환경 중심이었으나, 이번 연구는 실제 활용 가능한 상온 양자센서 환경에서 구현됨
- 해당 기술은 바이오·재료·응집물질 연구 분야 활용 가능성이 큼
  - 세포 내부 효소 및 대사 활동 분석, 암세포 연구, 응집물질 물리 연구 등에 활용 가능함
  - 자기장뿐 아니라 전기장·온도·압력·재료 변형(strain) 등 다양한 물리량 동시 측정으로 확장 가능함
  - 공간 해상도가 매우 높아 복잡하고 비균질적인 재료 분석에 유리함
  - 연구진은 향후 각 물리량의 측정 정밀도를 더욱 향상시키고 복합 재료 환경 적용 연구를 확대할 계획임
- 이번 연구는 실용적 다중 양자센서 구현의 중요한 진전으로 평가됨
  - 지금까지 다중 물리량 양자 측정은 대부분 이론적 연구에 머물렀음
  - MIT 연구진은 현재 실제 사용되는 고체형 양자센서에서 이를 구현했다는 점에서 의미가 큼
  - 연구는 미국 국립과학재단(NSF), 한국연구재단(NRF), 홍콩 연구지원위원회(RGC) 등의 지원을 받아 수행됨

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2026/04/16/mits-quantum-sensors-can-measure-several-properties-at-once/>