

# Aalto 연구팀, Quasicrystal 계산 알고리즘 개발

(2026.05.23., 양자정보연구지원센터)

- Aalto University 연구진, 고전 컴퓨팅 한계 넘는 준결정(Quasicrystal) 계산 알고리즘 개발
  - Aalto University 연구진이 준결정(quasicrystal) 기반 양자물질 계산을 획기적으로 가속하는 양자 영감(quantum-inspired) 알고리즘 개발함
    - 기존 초고성능 슈퍼컴퓨터로도 처리하기 어려운 초대규모 양자물질 계산 문제 해결 가능성을 제시함
    - 연구 결과는 학술지 Physical Review Letters에 게재됨
    - 연구진은 이번 성과가 양자기술이 스스로의 발전을 돕는 “양자 기술 피드백 루프”의 초기 사례라고 설명함
  - 준결정 및 초모아레(super-moiré) 물질 계산은 기존 방식으로는 한계가 컸음
    - 양자컴퓨터는 초전도체 · 양자센서 등 양자물질 기반 기술 위에서 구현됨
    - 그래핀 적층과 비틀림(moiré pattern) 같은 구조 조작을 통해 새로운 양자 특성이 나타날 수 있음
    - 준결정 구조는 비주기적(non-periodic) 특성 때문에 계산 복잡도가 매우 높음
    - 일부 계산은 1경(quadrillion) 개 이상의 수치 처리가 필요해 기존 슈퍼컴퓨터 한계를 초과함
  - 연구진은 텐서 네트워크(tensor network) 기반 알고리즘으로 문제를 해결함
    - 양자컴퓨터의 계산 방식과 유사한 지수적(exponential) 계산 공간 개념을 활용함
    - 연구팀은 2억 6800만 개 이상의 사이트(site)를 가진 초대형 준결

정 구조 계산에 성공함

- 계산 문제를 양자 다체계(quantum many-body system) 형태로 변환해 대규모 속도 향상을 구현함
- 특히 위상 준결정(topological quasicrystal)의 복잡한 양자 여기 상태를 효율적으로 분석할 수 있음을 보임
- 이번 기술은 차세대 양자컴퓨터 및 무손실 전자소자 개발에 활용 가능성이 큼
  - 위상 준결정은 전기 전도성을 잡음과 간섭으로부터 보호하는 특성이 있음
  - 연구진은 이를 활용해 위상 큐비트(topological qubit) 설계 가능성을 제시함
  - 초모아레 기반 양자물질 설계가 가능해지면 차세대 양자컴퓨터 구조 개발에 기여할 수 있음
  - 또한 저발열 · 무손실(dissipationless) 전자소자 개발을 통해 AI 데이터센터 발열 문제 완화 가능성도 기대됨
- 향후 실제 양자컴퓨터 적용 가능성도 제시됨
  - 연구진은 해당 알고리즘이 향후 실제 양자컴퓨터에서 실행될 수 있도록 확장 가능하다고 설명함
  - Finnish Quantum Computing Infrastructure 및 AaltoQ20 인프라가 향후 실증에 활용될 가능성이 언급됨
  - 이번 연구는 핀란드의 양자물질 · 양자알고리즘 연구 역량을 결합한 대표 사례로 평가됨
  - 연구는 차세대 양자기술 개발을 목표로 하는 ULTRATWISTROICS 및 QMAT 프로젝트의 일환으로 수행됨

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2026/04/17/aalto-team-reports-new-algorithm-tackles-quasicrystal-calculations-beyond-classical-limits/>