

# Fujitsu, 초기 QC에서 화학 소재 에너지 계산 신기술 개발

(2026.04.06., 양자정보연구지원센터)

## □ Fujitsu, Osaka 대학, 초기 양자컴퓨터에서 화학 소재 에너지 계산을 위한 신기술 개발

- Fujitsu와 The University of Osaka는 초기 결합 허용 양자컴퓨팅(early-FTQC) 환경에서 화학 소재 에너지 계산을 가속화하는 신기술 개발
  - STAR 아키텍처 ver.3와 분자 모델 최적화 기술을 결합하여 계산 자원과 시간 대폭 절감
  - 촉매, 신약, 탄소 재활용 등 산업적 활용 가능성 제시
- 기술적 배경 및 한계
  - 기존 양자컴퓨터는 높은 오류율로 인해 실용적 활용에 수백만 큐비트 필요
  - 기존 STAR ver.1, 2는 계산 효율을 개선했으나 복잡한 분자 에너지 계산에는 여전히 한계 존재
  - 고전 컴퓨터로는 메모리 및 시간 제약으로 실질적 계산 불가능
- 핵심 기술 ①: STAR 아키텍처 ver.3
  - 위상 회전 게이트 기반 고효율 양자컴퓨팅 구조 발전
  - 기존 대비 10배 이상 계산 정확도 향상
  - 동일 큐비트 수로 더 복잡한 분자 계산 가능
  - 큐비트 오류 허용 수준 완화(0.01% → 0.10%)
- 핵심 기술 ②: 분자 모델 최적화
  - 양자 회로 생성 과정에서 분자 모델 구조를 최적화하는 기술
  - 시간 진화 및 랜덤 샘플링 기법을 중요도 기반으로 선택 적용
  - 분자 구조 재구성 및 항(term) 중요도 재분배

- 게이트 수 감소 → 계산 시간 획기적 단축
- 성능 검증 결과
  - Cytochrome P450, 철-황 클러스터, 루테늄 촉매 등 실제 산업 활용 분자 대상 검증
  - 큐비트 요구량 기존 대비 1/15~1/80 수준으로 감소
  - 계산 시간 3자릿수(1000배 수준) 단축
  - 약 10~35일 내 계산 가능 → 기존 수천 년 대비 획기적 개선
- 기술적 의의
  - 초기 FTQC 단계에서도 실용적인 화학 계산 가능성 입증
  - 양자컴퓨터 산업 적용 시기를 앞당기는 핵심 기술
  - 기존 불가능했던 분자 에너지 계산 문제 해결 가능성 제시
- 산업적 활용 전망
  - 신약 개발, 암모니아 합성, 에너지 소재, 탄소 순환 등 다양한 분야 적용 기대
  - 고효율 촉매 설계 및 친환경 공정 개발 기여
  - 금융 등 타 산업으로 확장 가능성 존재
- STAR 아키텍처 및 분자 최적화 기술 고도화 지속
  - 초기 양자컴퓨터 기반 산업 응용 범위 확대
  - 다양한 산업 문제 해결을 위한 양자컴퓨팅 실용화 가속화
- 본 연구는 양자컴퓨터의 실용화를 가로막던 계산 자원 및 시간 문제를 크게 개선한 사례
  - 초기 단계 양자컴퓨터로도 산업적 가치 창출이 가능함을 입증한 중요한 진전

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2026/03/25/fujitsu-the-university-of-osaka-develop-new-technologies-for-chemical-material-energy-calculations-on-early-quantum-computers/>