

양자컴퓨터 주요 플랫폼

2025년 9월

국가미래전략기술 정책연구소
Future Institute for National Strategic Technology & Policy (FINST&P)

대전광역시 유성구 대학로 291
Tel. 042-350-7031 sm.kim@kaist.ac.kr <https://cet.kaist.ac.kr/cet/>



작성 | 김세미 국가미래전략기술정책연구소 연구조교수
감수 | 김용희 국가미래전략기술정책연구소 소장
자문 | 안재욱 물리학과/양자대학원 교수
김은성 물리학과 교수/양자대학원 원장
이준구 전기및전자공학부/양자대학원 교수



1) 양자점에 갇힌 전자 스핀 기반 큐비트
 2) 다이아몬드 내부 질소(N)-결함(V) 쌍의 스핀에 따른 큐비트
 3) 빔 분리기와 같은 광학적 도구를 통한 광자 처리상태 기반 큐비트
 4) 광학적으로 갇힌 원자의 에너지 준위에 따른 큐비트
 5) 전자기적으로 갇힌 이온의 내부 상태에 따른 큐비트

6) 초전도 Josephson 소자 회로 기반 큐비트
 7) 기존 큐비트 환경에서 양자 터널링을 이용한 최적화 과정 (게이트 기반의 일반적 양자컴퓨팅 방식과는 상이함)
 8) Emerging
 9) 양자점 스핀과 양자 Hall 효과에 기반한 큐비트
 10) 복수의 2차원 준입자(anyons) 기반 큐비트

주요 양자 플랫폼 기술 현안

2025년 9월

국가미래전략기술 정책연구소
Future Institute for National Strategic Technology & Policy (FINST&P)

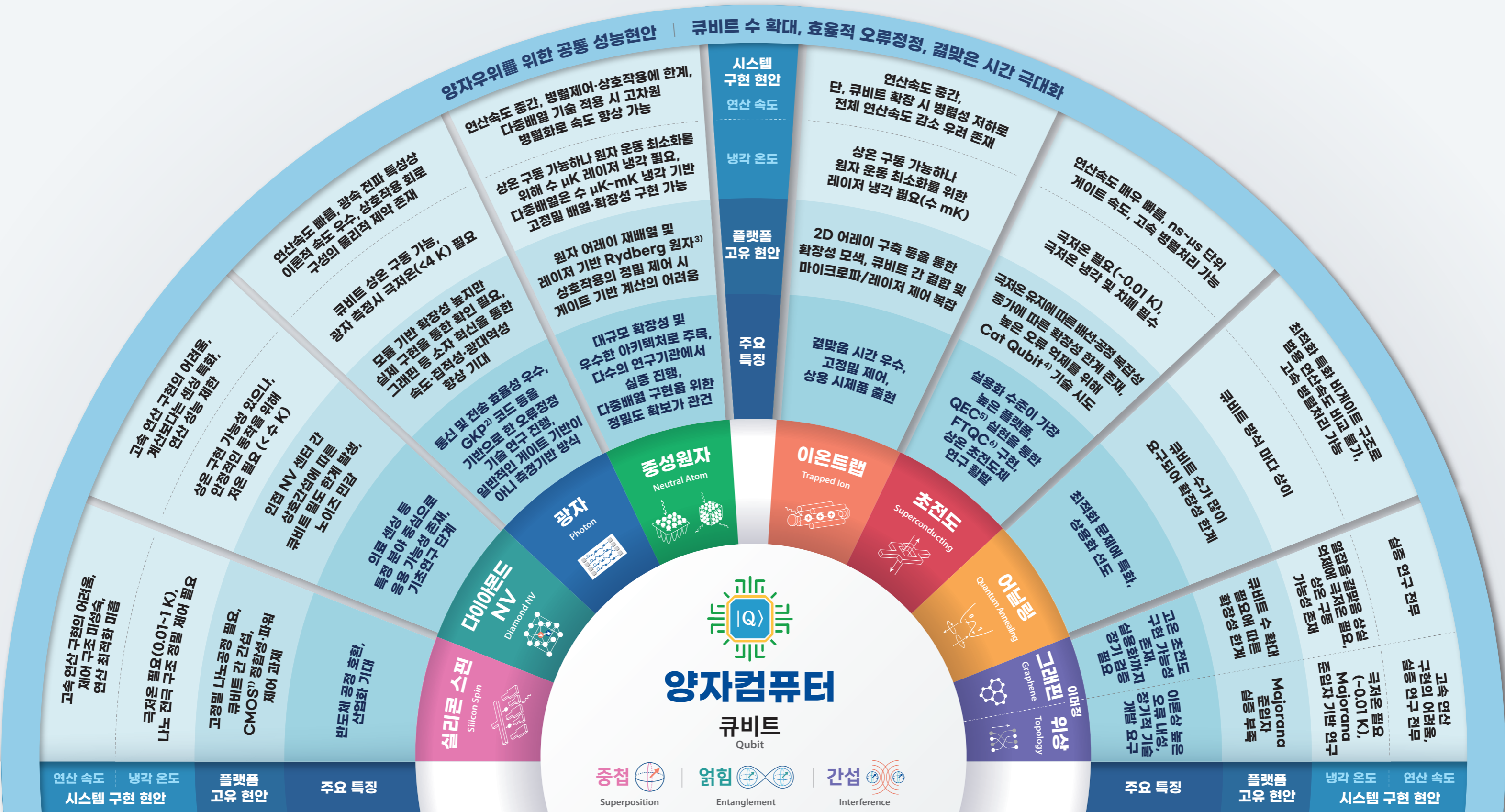
대전광역시 유성구 대학로 291
Tel. 042-350-7031 sm.kim@kaist.ac.kr <https://cet.kaist.ac.kr/cet/>



작성 | 김세미 국가미래전략기술정책연구소 연구조교수
감수 | 김용희 국가미래전략기술정책연구소 소장
자문 | 안재욱 물리학과/양자대학원 교수
김은성 물리학과 교수/양자대학원 원장
이준구 전기및전자공학부/양자대학원 교수

주요 양자 플랫폼 기술 현안

양자우위를 위한 공통 성능현안 | 큐비트 수 확대, 효율적 오류정정, 결맞은 시간 극대화



1) CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) : 저전력·대량 생산에 최적화된 반도체 공정 표준 기술
 2) GKP (Gottesman-Kitaev-Preskill) 코드 : 광자 기반 양자컴퓨터에서 손실과 잡음을 다룰 수 있는 핵심 오류정정 기술로 광자 모드 안에 큐비트를 인코딩하는 보스닉 오류 정정 코드
 3) 매우 높은 주양자수를 가진 여기된 원자

4) Cat Qubit : 양자적 중첩을 활용해 정보가 인코딩되며 양자 계산 오류 확률을 크게 감소시킬 수 있는 개념으로 Amazon Ocelot 칩에 적용됨
 5) QEC (Quantum Error Correction) : 양자 상태의 오류를 검출·수정하여 계산의 신뢰성을 유지하는 기술
 6) FTQC (Fault-Tolerant Quantum Computing) : 오류 정정 (QEC)을 적용해 오류 발생에도 계산을 지속할 수 있는 양자컴퓨팅

주요 양자 플랫폼 기술 현안

주요 양자 플랫폼 세부 특징

2025년 9월

국가미래전략기술 정책연구소
Future Institute for National Strategic Technology & Policy (FINST&P)

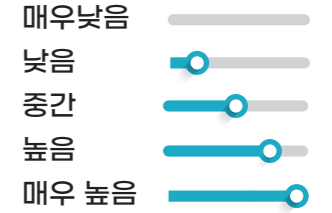
대전광역시 유성구 대학로 291
Tel. 042-350-7031 sm.kim@kaist.ac.kr <https://cet.kaist.ac.kr/cet/>



작성 | 김세미 국가미래전략기술정책연구소 연구조교수
감수 | 김용희 국가미래전략기술정책연구소 소장
자문 | 안재욱 물리학과/양자대학원 교수
김은성 물리학과 교수/양자대학원 원장
이준구 전기및전자공학부/양자대학원 교수

주요 양자 플랫폼 세부 특징

기술 성숙도



1) 저온에서 큐비트 수명·안정성 개선되나 상온 가능성 보유
 2) 광자 측정을 위한 과정에 극저온 필요
 3) 단일 모듈 연산은 빠르지만 많은 모듈을 통합한 시스템의 연산속도 확인 필요
 4) 중성원자 기반
 5) 아날로그 컴퓨팅 최적화 성숙 단계, 범용 게이트 기반 개발 초기 단계
 6) 디지털 방식 국한 시 수초 이상이나 상용머신에는 적용된 바 없음
 7) 다중배열 방식

8) 자체적으로 Ocelot이란 칩 개발하였지만 Amazon Web Services가 주요 사업
 9) 초전도 기반
 10) 수백(중성원자)-수천(초전도)
 11) 현재의 소자 제작 기술과 측정 장비 수준에서는 열잡음 및 디코히런스 억제를 위해 극저온 필요하나 상온에서도 양자 상태 유지 가능성이 제기
 12) 접합 기반 배열을 통한 개선 가능성
 * 실증적 수치 또는 구현 사례가 없거나 기술의 실체가 명확히 정립되지 않은 상태
 ** N/A : Not Available

주요 양자 플랫폼 세부 특징