

QauntERA Call 2025 사전 공고

(KE-QSTCC, '25.06.24)

□ 개요

- (배경) '25년 9월 예정되는 QuantERA Call 2025 정식 공고에 앞서, EU연합 및 참여국가들에 양자기술 다자간 연구사업에 대한 사전 기본 정보 제공
- (공고기관) QuantERA III Consortium (EU 공동기금 포함)
- (문서명) QuantERA Call 2025 Pre-Announcement
- (요약) 세부 일정 사항은 다음과 같음

사전 공고 발표일	06월 10일
정식 공고 예정일	09월 04일
제안서 제출 마감일	12월05일 (CET 기준 17:00까지)
결과 발표일	2026년 05월
프로젝트 시작 예정일	2026년 06월 ~ 09월
프로젝트 기간	24개월 ~ 36개월

□ 주요 내용

◇ 동 공고는 유럽 양자기술 분야의 국제 공동연구 지원을 위한 다 국가가 참여하는 다자간 공동 공모로, 기초연구 및 응용연구의 두 가지 트랙을 통해 폭넓은 양자 분야 연구 지원 예정

- (공고주제) 두 가지 제시된 주제(QPR*, AQS*) 중 하나에 부합해야함

* QPR(Quantum Phenomena and Resources), AQS(Applied Quantum Science)

- ① (QPR) 미래 양자기술(QT)의 기초 원칙 수립을 목표로 함
 - ② (AQS) 기존 양자의 효과 및 정립된 과학 개념을 기술 응용으로 전환과 신제품 개발을 목표로 함
- (지원 프로젝트) 다음 분야 중 하나 이상을 다룰 것으로 예상

- 양자 통신 (Quantum Communication)
- 양자 컴퓨팅 (Quantum Computing)
- 양자 시뮬레이션 (Quantum Simulation)
- 양자 센싱 및 메트로로지 (Quantum Sensing & Metrology)
- 일반 양자 과학 (General Quantum Science)

○ (기술성숙도) 프로젝트는 1~4에서 시작하여, 공모 주제에 상응하는 수준인 1~6 범위 내에 종료를 기대

⇒ 대상 연구 주제에 대한 상세 설명은 본 사전공고의 부속 문서 (Annex 1)에 기재되어 있음

○ (글로벌 프로젝트) 컨소시엄 구성 조건은 최소 3개국 구성 및 연구비 지원이 가능한 최소 3개 파트너로 구성되어야 함

⇒ 즉, 표준적인 컨소시엄 구성은 3~6 파트너 기관으로 이루어짐

⇒ 컨소시엄 구성 시, 신청자들은 다음과 같은 핵심 요소들을 적극 고려할 것으로 권장됨

- 성별 균형 (Gender balance)
- 지리적 다양성 (Geographical diversity)*
- 학문적 연차 다양성 (Academic age balance)*
- 산업계 참여 유도 (Involving industry actors)*

* **Widening** 국가 및 지역을 적극적으로 포함시킬 것

* 신진 연구자 및 중·고경력 연구자 간의 **균형적인 참여**

* 특히, **AQS(양자응용과학)** 분야의 경우, 유망 **중소기업** 등 민간 부문 **참여** 권장

○ (파트너 탐색) 효과적인 컨소시엄 구성 지원을 위한, 연구 신청자들이 활용할 수 있는 파트너 탐색 도구 제공¹⁾

⇒ 동 탐색 도구(Tool)은 파트너를 찾기를 희망하는 프로젝트 팀과 프로젝트를 찾기를 희망하는 연구자 및 기관 등 모두 사용 가능

1) Partner Search Tool 제공 사이트: <https://www2.ncn.gov.pl/partners/quantera2025/>

○ (평가) 공고 평가는 기존 호라이즌 평가 방식과 동일

- 과학적 탁월성 (Excellence)
- 파급효과 (Impact)
- 과제 수행 질적 우수성 및 효율성 (Quality and efficiency of the implementation)

○ (자격요건) 프로젝트 컨소시엄 전체는 다자간 협력 과제에 대한 공통 규정(Transnational rules)을 충족해야 함

⇒ 각 참여 기관은 자국 연구지원기관이 정한 요건을 각각 충족해야 함

⇒ 해당 국가별 세부 요건은 정식 공고문에서 안내 예정

□ **부속 문서(Annex 1: Targeted research), 목표 연구 분야**

○ (목표) QuantERA III에서 지원하는 프로젝트는 유럽 양자기술(QT) 분야 연구 혁신 발전에 기여를 목표로 함

⇒ QuantERA III는 신양자기술 분야 개척·확산 가능성을 지닌 협력적 융합 과학 및 최첨단 공학 연구를 지원함

* 협력적 융합 과학(Interdisciplinary science), 최첨단 공학(cutting-edge engineering)

⇒ 이를 통해, 유럽의 미래 유망 기술 분야에서 조기 주도권 확보 기여

○ (공고주제) 제출되는 제안서는 다음 두 가지 QunatERA Call 2025 주제 중 하나에 부합해야 함

① (QPR*) 양자 기반 현상 및 자원 *Quantum Phenomena and Resources

⇒ (목적) 미래 양자기술(QT) 기초 구축을 목표로한 기초 양자 과학 및 근본 물리학에 중점을 두며 다음 중 하나 또는 모두를 수행해야 함

- 새로운 양자 현상, 개념, 자원, 프로토콜, 알고리즘 탐구
- 일부 양자기술의 광범위한 응용을 가로막는 주요 과제를 해결

② (AQS*) 응용 양자 과학 *Applied Quantum Science

⇒ (목적) 이미 알려진 양자 효과와 정립된 양자 과학 개념을 기술적 응용으로의 전환 및 신제품 개발을 목표로 함

- 양자 효과를 활용한 신장치 개발을 통한 양자기술 응용 활용
- 양자기술 응용 제품화 및 산업 적용이 가능한 장치 및 시스템 전환 연구

- (역할) 참여 연구기관은 한 주제 혹은 두 주제 모두에 대한 자국 예산 배정 여부를 스스로 결정 *동 정보는 향후 정식 공고(Call Announcement)에 명시될 예정
- (분야) 두 공고 주제에서 지원받는 프로젝트는 다음 분야 중 하나 이상을 다룰 것으로 예상

① 양자 통신

- 거리, 신뢰성, 효율성, 견고성 및 보안성과 관련된 문제 해결을 위한 방법, 도구, 소재, 전략
- 다자간 양자 통신 및 양자 암호를 위한 새로운 프로토콜
- 양자 메모리 및 양자 중계기(quantum repeater) 개념
- 양자 정보 및 양자 통신을 위한 새로운 광원
- 서로 다른 물리적 시스템 간 양자 상태의 일관된 변환 또는 코히런트 상태 전이(coherent transduction)
- 광통신 시스템에 내장된 양자 기술
- 양자 효과에 의한 기능 향상 기타 통신 프로토콜
- 위성 및 지구 간의 양자 통신 등 우주 환경에서의 통신 방식

② 양자 시뮬레이션

- 양자 시뮬레이션을 위한 플랫폼 및 소재
- 새로운 측정 및 제어 기술 개발
- 시뮬레이션 검증을 위한 전략 개발
- 응집물질물리, 화학, 열역학, 생물학, 고에너지 물리학
- 양자장 이론, 양자 중력, 우주론 등 다양한 분야에 대한 시뮬레이션 적용

③ 양자 컴퓨팅

- 노이즈 존재 하 중간 규모(Noisy intermediate-scale) 양자 플랫폼 개발
- 다중 큐비트(multiqubit) 알고리즘 구현을 위한 장치
- 오류 수정 코드 시연 및 최적화
- 결함 허용(fault-tolerance)을 향한 기술적 진전
- 양자 컴퓨팅과 통신 시스템 간의 인터페이스 개발
- 새로운 양자 알고리즘 및 소프트웨어 스택 개발
- 양자 연산 속도 향상(quantum speed-up) 시연
- 하이브리드 접근법을 포함한 새로운 양자 계산 아키텍처 및 프로그래밍 패러다임 개발

④ 양자 센싱 및 계측

- 시간 및 주파수 표준을 위한 양자 특성 활용
- 광 기반 보정 및 측정, 중력, 자기장, 가속도 측정 등 다양한 응용
- 물리 시스템으로부터 유의미한 정보를 최적으로 추출하기 위한 감지 체계 개발
- 양자 이미징 및 거리 측정을 위한 새로운 솔루션 개발
- 마이크로 및 나노 스케일 양자 센서 구현
- 양자 센싱 및 계측 적용 범위를 의학 진단 도구 등 타 과학 분야로 확장

⑤ 일반 양자

- 비고전적 상태(non-classical states)의 새로운 소스 개발과 상태 설계 및 제어 방법 연구
- 독립적 장치(device-independent) 양자 정보 처리 기술 개발
- 복잡한 양자 상태 또는 채널의 재구성 및 추정 방법과 특성에 대한 인증 기술 개발
- 양자 정보 처리를 위한 자원 이론(resource theory) 개발
- 양자 정보 목적을 위한 위상학적(topological) 시스템 연구
- 오픈 양자 시스템 및 양자 측정 과정 이해와 제어
- 제어 가능한 무디코히런스(coherence-free) 영역 내 동역학 제한 방법 개발
- 양자 스케일에서의 에너지론(quantum energetics) 및 열역학적 과정 연구
- 중첩, 간섭, 얽힘 등 양자 고유 현상을 기반한 완전히 새롭거나 획기적으로 향상된 기능 다설을 위한 양자 과학 및 기술 응용

- (기대효과) 해당 프로젝트는 제시된 목표 중 하나 이상을 달성과 동시에, 양자 과학기술 분야의 최첨단 수준을 실질적으로 발전

- 양자 정보를 다루고 활용하기 위한 시스템 및 프로토콜/알고리즘에 대한 이론적·실용적 이해 심화
- 환경적 디코히어런스(decoherence) 상황에서도 양자 정보기술의 견고성 및 확장성 강화를 통한 현실 세계에서의 적용 가능성 제고
- 양자 아키텍처를 구성하는 다양한 요소들에 대한 신뢰성 높은 기술 개발
- 양자기술을 통한 새로운 기회 및 응용 분야 식별과 실험실에서 산업으로 이전할 수 있는 방안 탐색
- 기존 학문 분야의 경계를 넘는 융합연구(interdisciplinarity) 강화와 새로운 과제에 대응하는 연구 커뮤니티 저변 확대
- 박사 과정 학생 및 초기 경력 연구자를 대상으로 한, 성별 다양성 및 포용성이 보장된 양자 커뮤니티 조성
- 확대 국가(Widening) 파트너 참여를 통한 유럽 전역으로의 연구 역량 우수성 확산
- 우수한 신진 연구자, 야심 찬 첨단기술 중소기업(SME), 첫 참여 연구자 및 기관 등 미래 잠재 핵심 주체 참여를 통한 선도적 유럽 전반의 혁신 역량 구축