

# 양자 컴퓨팅의 힘과 함께하는 책임, 연구자들

(2024.10.24., 양자정보연구지원센터)

## □ 양자 기술의 발전과 윤리적 관리의 필요성

### ○ 양자 기술의 빠른 발전과 윤리적 문제

- 양자 기술은 건강, 통신, 교통, 금융 등 다양한 분야에서 빠르게 발전 중
- 하지만 윤리적 관리 체계가 부족할 경우 사생활 침해, 사이버 공격, 화학 및 생물학 무기 개발 등 위험을 초래할 수 있음
- 윤리적 틀이 없을 경우, 국가 안보와 개인 권리 위협받을 수 있음(Nature)

### ○ 국방에서 양자 기술 적용

- 미 국방부: 무기 시스템 정밀도를 높이기 위해 4,500만 달러를 투자
- 영국 국방부: 양자 센서를 활용한 안전한 항법 시스템에 투자 중
- 인도는 군사 통신 보호를 위한 양자 암호화 기술 개발 중
- 중국은 양자 레이더 시스템을 포함한 양자 국방 기술 발전 중

### ○ 양자 기술의 윤리적 위험

- 양자 컴퓨터는 현재 암호화 표준을 깨뜨려 민감한 정보의 노출 위험이 있음, 이는 국가 안보에 큰 위협이 될 수 있음
- 양자 센서는 대규모 감시를 가능하게 하여 사생활 침해와 시민 자유에 대한 위협 증대시킬 수 있음
- 복잡한 양자 알고리즘은 감사나 분석이 어려워, 결과에 대한 책임이 불분명해지는 ‘책임 공백’ 문제 발생할 수 있음

### ○ AI와 유사한 윤리적 문제

- 양자 기술은 인공지능(AI)과 유사한 윤리적 위험을 내포하고 있음
- 양자 기술과 AI 모두 사회와 산업을 변화시킬 잠재력을 지니고 있으며, 이에 대한 관리 체계가 필요함

- 특히 양자 기술은 AI와 다른 독특한 윤리적 위험을 가지고 있으며, 이에 맞는 맞춤형 관리가 필요함

○ 국방 분야의 윤리적 관리의 필요성

- 양자 기술의 윤리적 위험을 다루기 위한 선제적으로 윤리적인 관리가 필요함
- 양자 기술이 실제로 상용화되기 전에 이러한 문제를 다루지 않으면 더 큰 비용과 결과를 초래할 수 있음
- ‘중립성 논제’를 거부하고 기술 설계 및 개발 단계에서부터 윤리적 고려가 이루어져야 한다고 강조함

○ 양자 기술의 구체적 위험

- (양자 센서) 잠수함의 은밀성을 약화시켜 핵 억지력 전략에 영향을 미칠 수 있음
- (양자 컴퓨터) 새로운 화학 또는 생물학 무기 개발에 활용될 가능성
- 국제적 규제를 마련하고, 정당한 전쟁 원칙을 고려한 윤리적 관리가 필요함

○ 윤리적 관리의 6가지 원칙

- (위험 분류) 국방 조직은 양자 기술로 인한 위험을 분류하는 모델을 개발해야 함
- (악의적 사용 방지) 독재 정권이나 악의적 행위자들이 양자 기술을 오용하지 않도록 규제를 강화해야 함
- (정당한 안보화 보장) 양자 기술이 국가 안보 우선사항으로 부상할 때, 글로벌 이익과 균형을 맞춰야 함
- (다자 협력과 감시) 양자 기술에 대한 국제적인 규제 틀을 마련하기 위한 협력이 필요함
- (정보 보안 우선) 민감한 양자 기술 저보를 보호하기 위한 정보 보안 강화가 필수적임

- (이중 용도 개발 장려) 국방 부문은 의료, 농업, 기후 변화 완화 등 민간 분야에서 양자 기술을 적용할 수 있도록 지원해야 함
- 국제 협력의 중요성
  - 연구진은 양자 기술의 위험을 다루기 위해 다양한 학문 분야의 협력이 필요하다고 강조함
  - 물리학, 윤리학, 국제법, 위험 평가 등 다양한 분야의 전문가들이 협력하여 양자 기술에 대한 국제적 감시 기구가 필요함
  - 국제 원자력 기구(IAEA)와 유사한 독립적인 감독 기관을 제안함
- 양자 기술의 악용 방지
  - 권위주의 국가가 양자 기술을 악용할 위험성에 대해 연구진 수출 통제와 규제를 강화해야 한다고 주장함
  - 양자 컴퓨터가 암호화 표준을 깨뜨려 정부 감시를 강화할 가능성이 있으며, 이는 국제적 안보 위협이 됨
- 국가 간 협력의 필요성
  - 양자 기술이 국가 안보의 우선 과제가 됨에 따라, AI 군비 경쟁에서 발생한 실수를 피해야 한다고 경고함
  - 보호주의적 정책이 양자 기술의 발전을 방해할 수 있으며, 국가 간 표준 공유와 상호 운용성 확보가 필요함
- 양자 기술의 사회적 혜택
  - 연구진은 국방 부문이 양자 기술을 사회적 혜택을 위해 개발할 것을 제안함
  - 의료, 농업, 기후 변화 대응 분야에서 양자 기술이 활용될 수 있도록 국방과 민간 부문이 협력하여 혁신을 가속화해야 함

(원문)

1. <https://thequantuminsider.com/2024/10/23/researchers-with-quantum-power-comes-quantum-responsibility/>