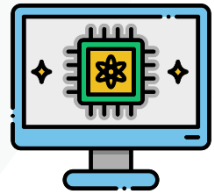


양자분야 국방 전략기술 소개

목 차

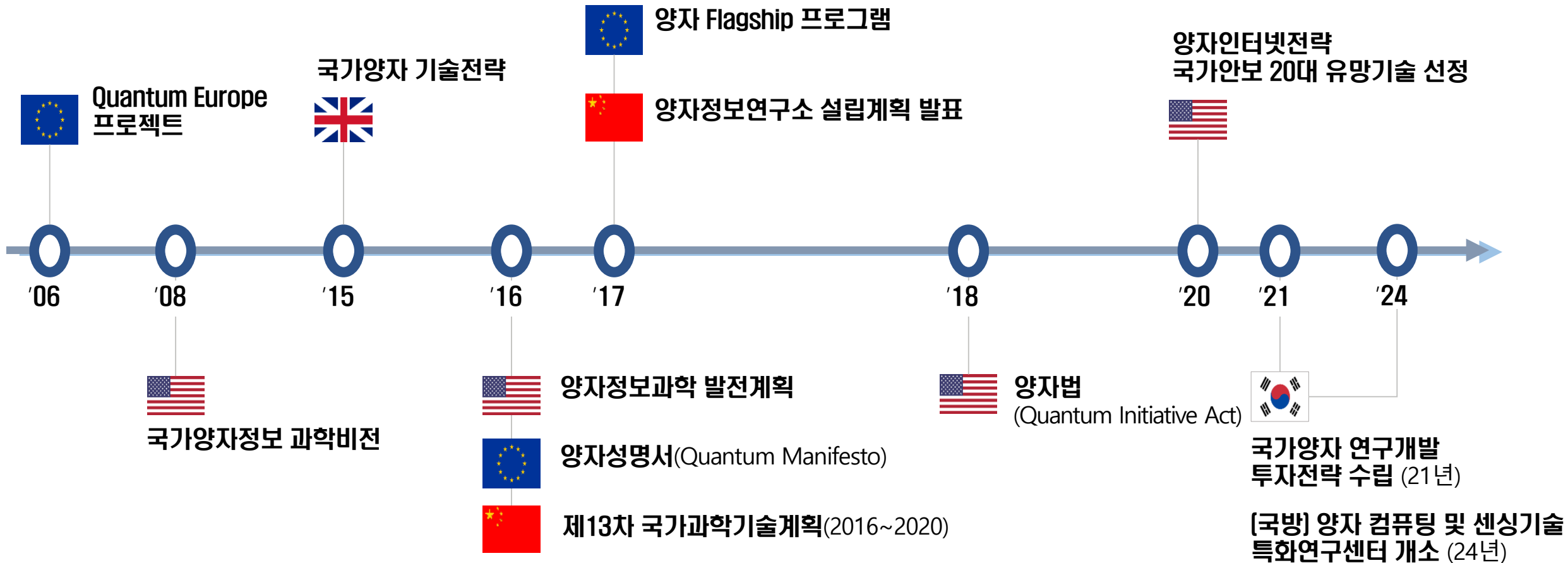
contents



- 국내외 추진 동향
- 양자분야 국방전략기술
- 양자 분야 중장기 발전방향

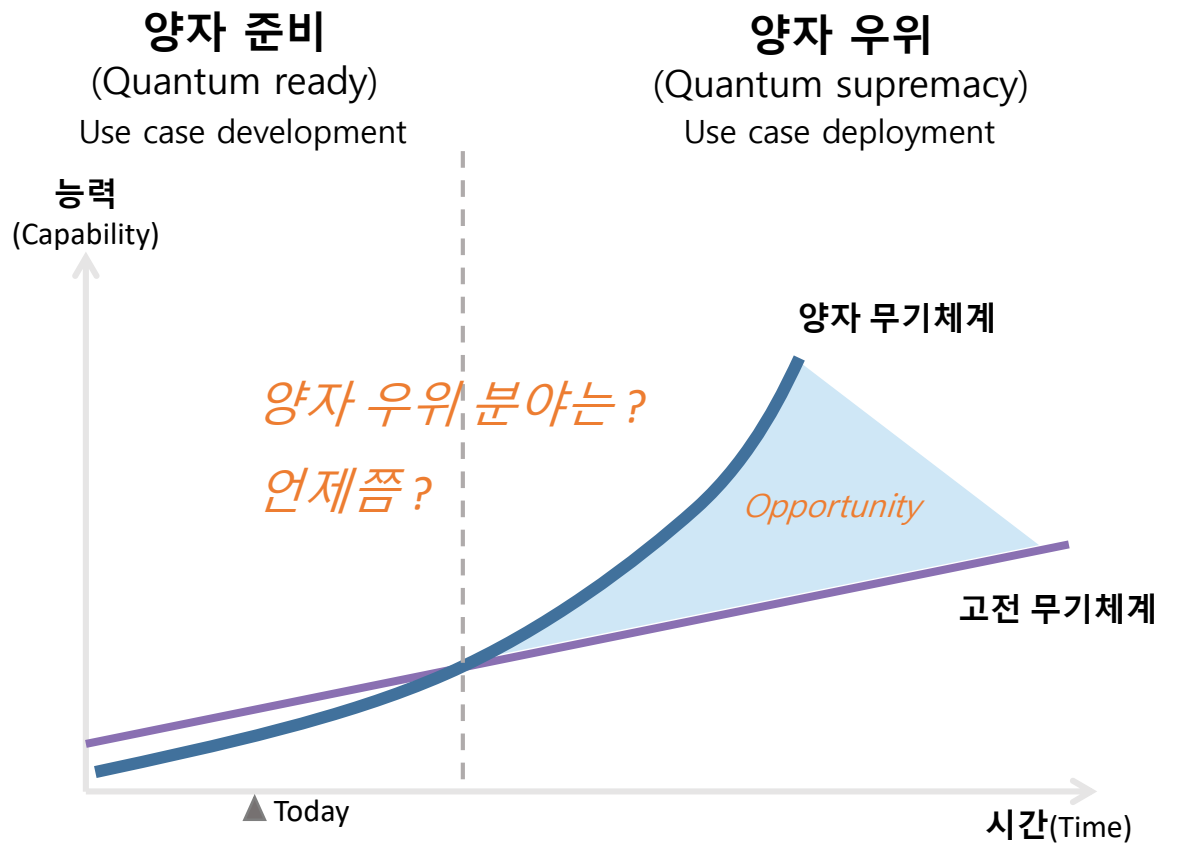
국내·외 추진 동향

유럽, 미국, 중국 등 주요 선진국들은 양자기술을 자국의 전략기술로 선정하고 집중 투자 중임



양자 기술 10선

미래 국방의 게임체인저 기술

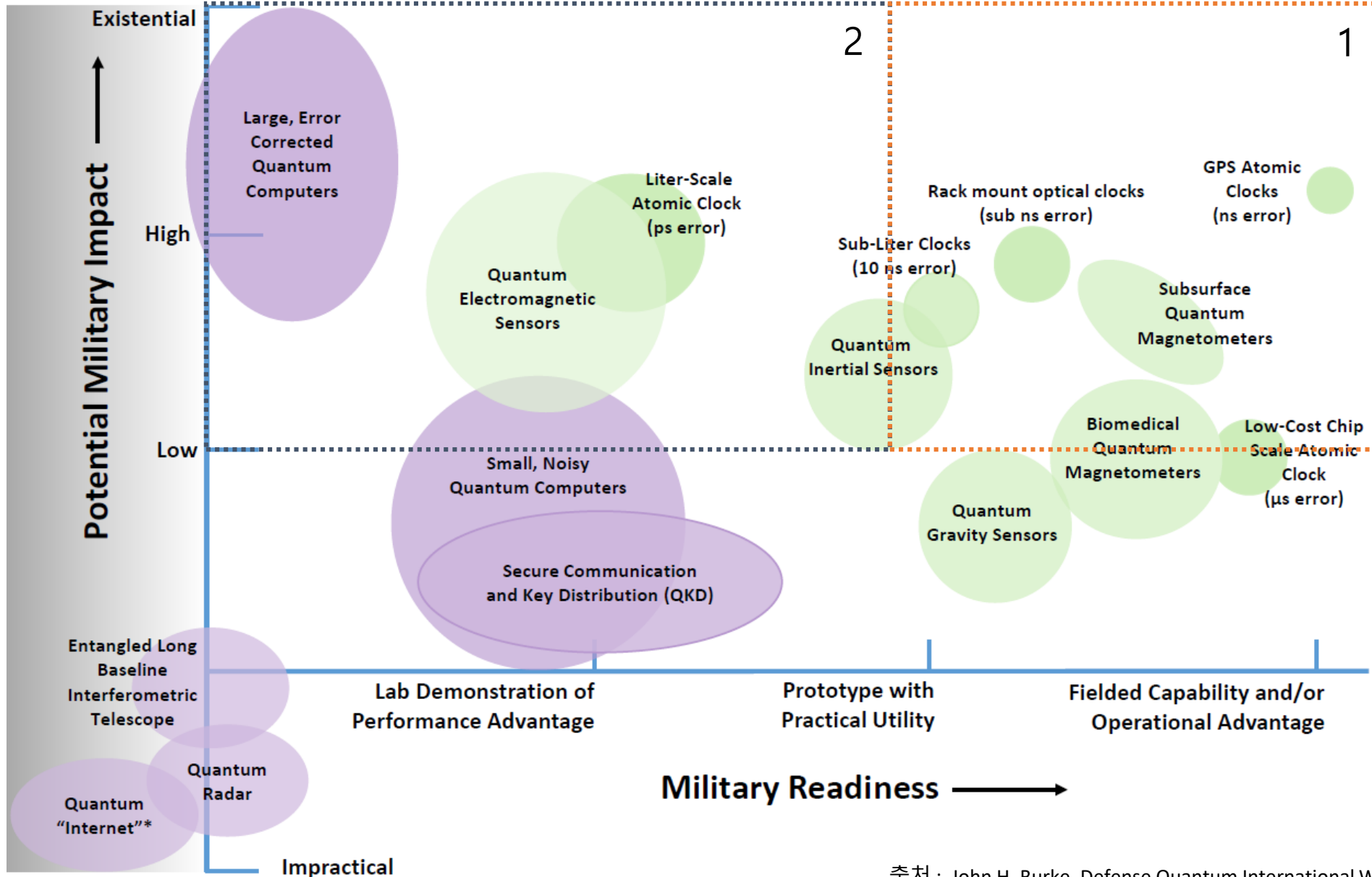


- 양자통신**
- ① 유선 양자암호통신
 - ② 무선 양자암호통신
 - ③ 위성 양자암호통신
 - ④ 양자 네트워크

- 양자컴퓨터**
- ⑤ 양자컴퓨터 최적화 분석
 - ⑥ 양자컴퓨터 암호분석
 - ⑦ 양자기반 인공지능

- 양자센서**
- ⑧ 양자 레이더
 - ⑨ 양자 자력계
 - ⑩ 양자 관성항법장치

국방관점 양자기술 준비현황(미국 사례)



범례

타원크기 = 불확실성

구성품 (타체계 통합)
요구능력: 소형화, 견고성

단일 시스템 (단독 활용)
요구능력: 확장능력, 제어

양자분야 국방전략기술

국방과학기술기본계획

국방과학기술혁신 촉진법('21. 4. 시행)

제6조(국방과학기술혁신 기본계획 등의 수립) ① 국방부장관은 국방과학기술혁신을 위하여 5년마다 ~ “중략”~ 국가과학기술자문회의를 거쳐 국방과학기술혁신 기본계획을 수립하여야 한다.

촉진법 시행령 제2조(국방과학기술혁신 기본계획 등의 수립) ② 법 제6조제2항 제4호에서 “대통령령으로 정하는 사항”이란 다음 각 호의 사항을 말한다.

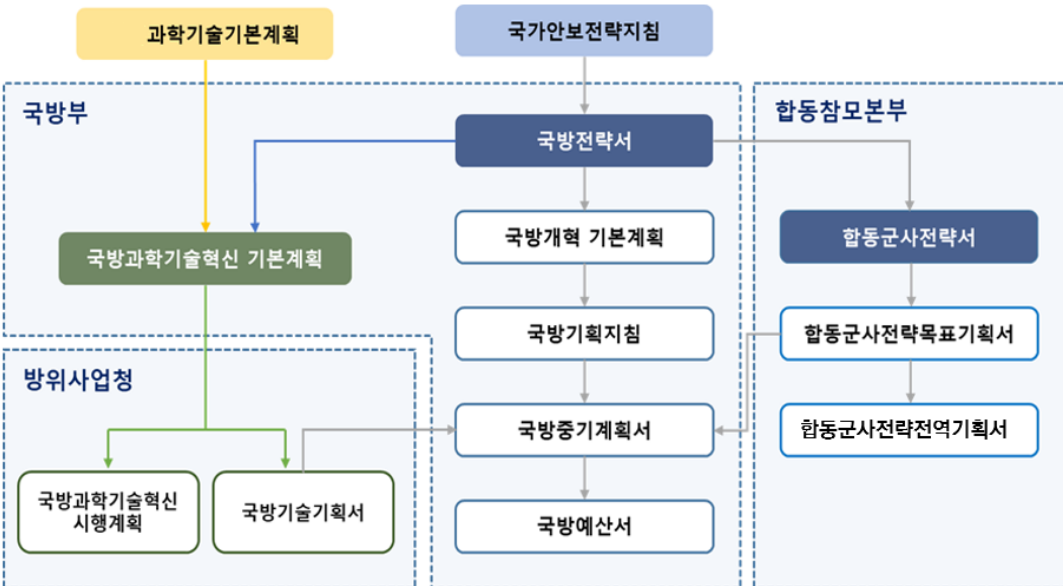
1. 국방과학기술혁신을 위한 **전략적 연구개발 분야에 관한 사항**... (중략)

- (국방전략기술) 국방과학기술혁신 기본계획에서 제시하는 **전략적 연구개발 분야**



New 국방전략기술
첨단과학기술 강군 육성

4차 산업혁명 관련 첨단기술 중점 육성



첨단기술 신속한 확보를 위해 **우수 민간 R&D 역량의 국방 R&D 융합 필요**



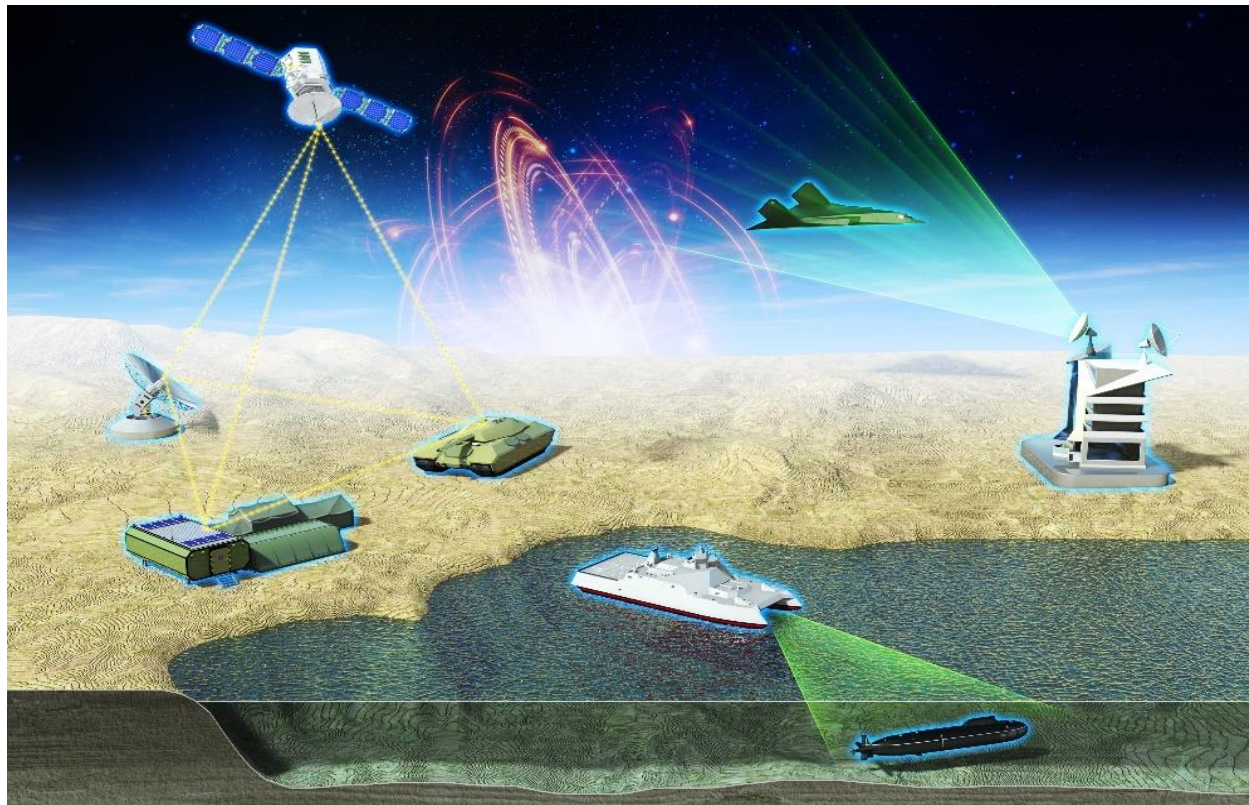
국제정치의 패러다임은 전통적 이념에서 기술 중심으로 변화
→ 기정학 시대와 기술패권주의 대응 필요

19-33 국방전략기술
8대 분야 / 140개 기술

과학기술의 혁신적 발달로 전장개념, 공간, 수단, 전투수행 등의 전방위적 변화
→ 복합 위협에 대비한 첨단 과학기술기반 군사력 건설 필요

고전 물리학의 한계를 뛰어넘어 공상과학기술을 구현하는 「양자」 분야

양자역학적 원리를 바탕으로 초신뢰 보안통신,
초정밀 센싱을 구현하여 기존 무기체계의
성능 한계를 돌파하고 적 첨단기술을
와해할 수 있는 게임체인저 기술 분야



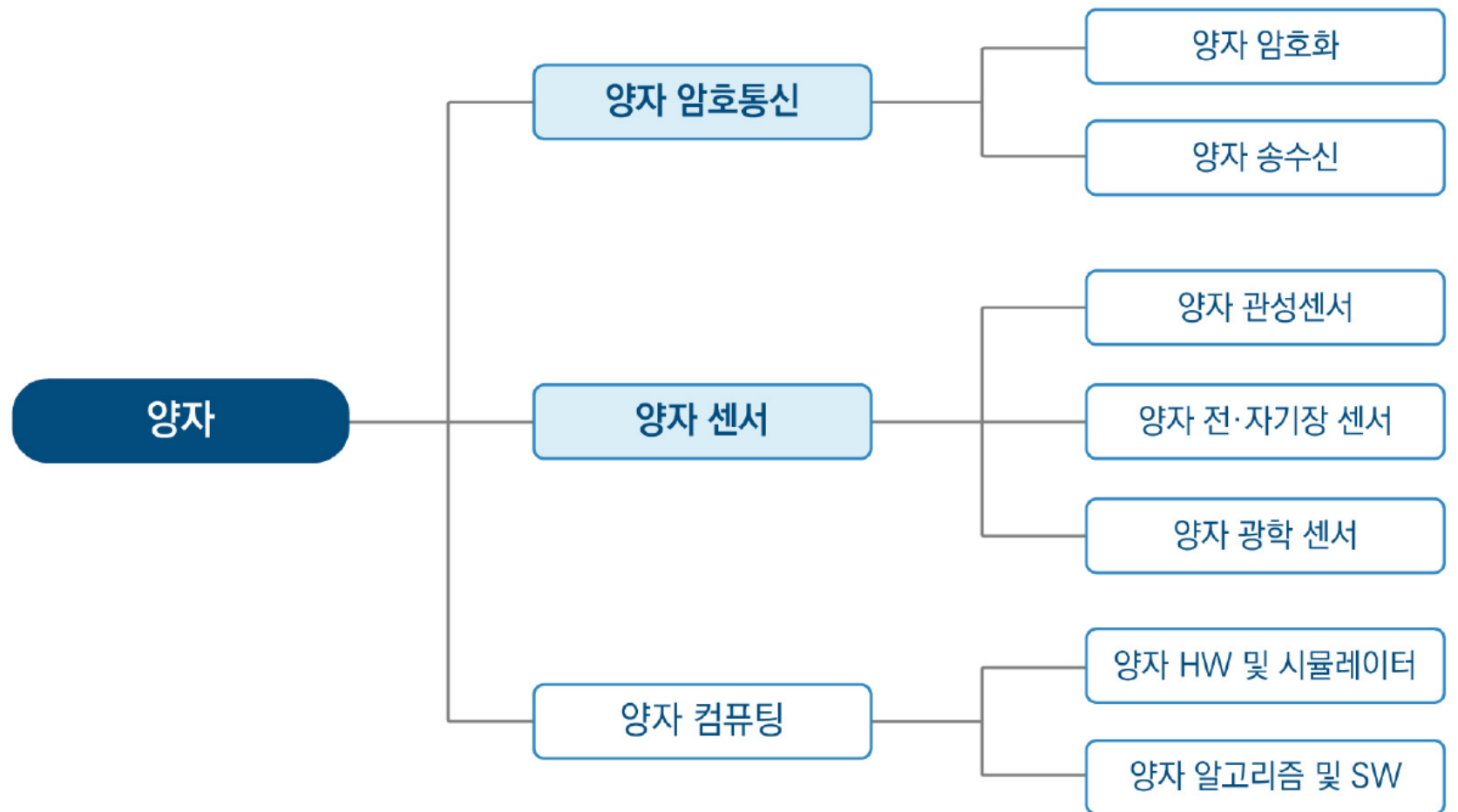
양자 암호 통신

양자 특성을 활용하여 도청·해킹 등이 원천적으로 불가능한 국방 통신 네트워크를 구현하는 양자 기반 암호 통신 기술

양자 센서

양자 원리를 활용하여 기존 센싱 기술의 한계를 극복한 초고감도·초정밀·초소형 센서를 개발하여 저피탐 물체 탐지, 초정밀 항법 등을 구현하는 기술

국방전략기술(양자) 수준평가를 위한 기술분류



양자통신

양자통신 Quantum Channel 양자통신

불확실성 비가역성 불확실성

암호키 탈취를 차단하여 송수신 전송구간에 대한 초신뢰 보안 가능함

난수발생기 양자 암호 정거리통신 유무선통신

+ - x =

양자센서

양자센서

소자 부품 센서

양자상태 변화를 감지하여 초정밀 계측 및 센싱이 가능함

이미징 센서 초정밀영상분석 지질탐사

양자컴퓨터

양자컴퓨터

다수의 입력을 동시에 처리할 수 있어 초고속 연산이 가능함

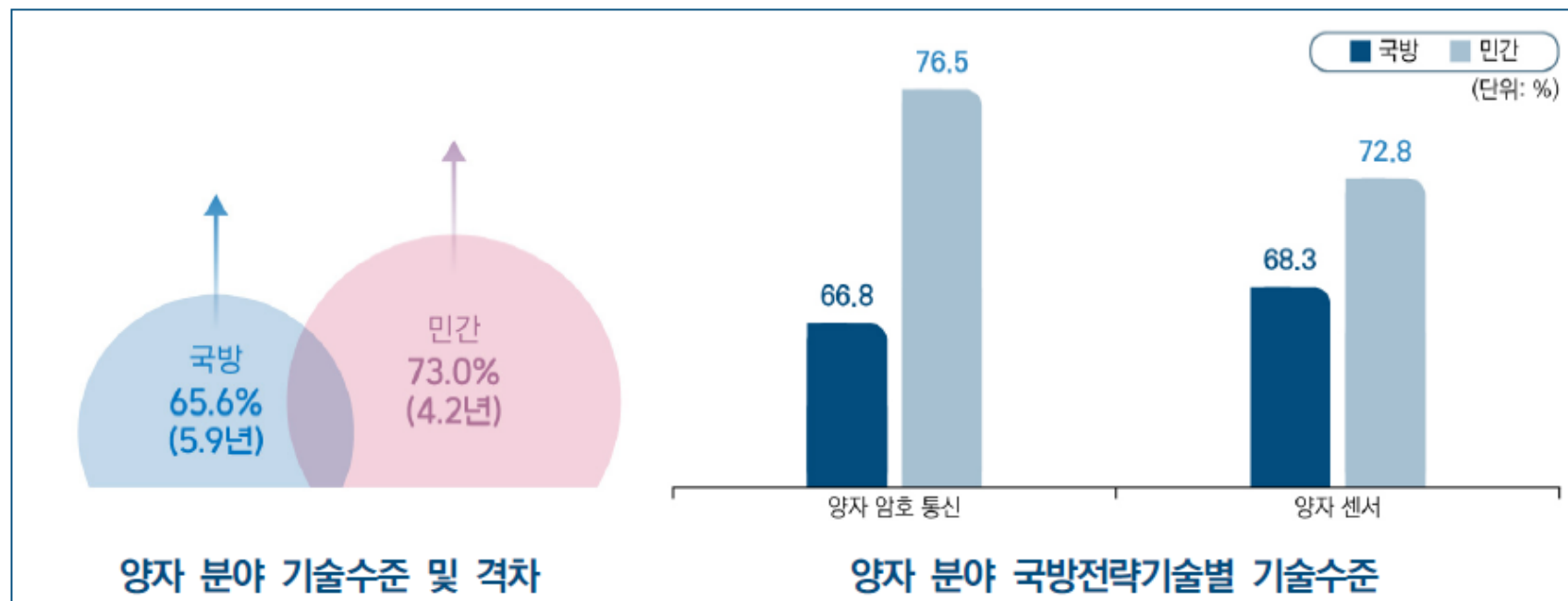
유전자분석 기상예측 수치해석

* 출처 : 국방전략기술 수준조사(국기연, 2023년 5월)

국방전략기술(양자) 기술수준 및 격차

* 최고선진국 대비 기술수준 및 격차 평가

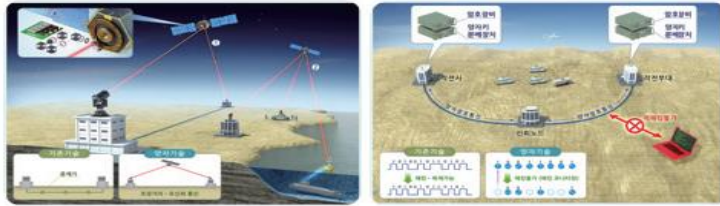
국방 기술수준(주요국 비교)



구 분	국방		민간	
	기술수준(%)	기술격차(년)	기술수준(%)	기술격차(년)
양자 암호 통신	66.8	5.0	76.5	3.4
양자 센서	68.3	4.4	72.8	3.9

* 출처 : 국방전략기술 수준조사(국기연, 2023년 5월)

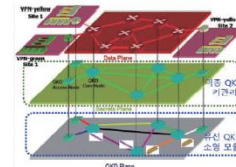
■ 기술발전 추세 및 미래 전장의 기술중점 분야



- 양자 난수
- 양자 알고리즘/머신러닝
- PNT(Positioning, Navigation and Timing) 기술
- 인공원자 기반 회전 및 자기장 센싱
- 양자 기반 요소기술
- 광자 기반 요소기술

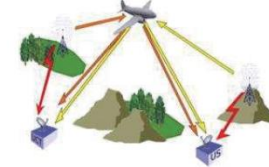
- 양자암호통신(암호체계 무력화)
- 전장 상황 인식 양자 컴퓨팅
- PNT 기술 초정밀화·통합화
- 인공원자형 회전-자기장 통합 양자 센터
- 근거리 양자 레이더
- 광자 기반 집적화/배열화

양자 능력을 활용한 초연결



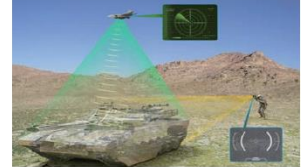
- 도청 불가능한 양자암호체계
- 양자 유·무선 통신 네트워크
- 고신뢰성 양자 위성통신
- 양자정보 네트워크

양자 기반 국방 메타파워



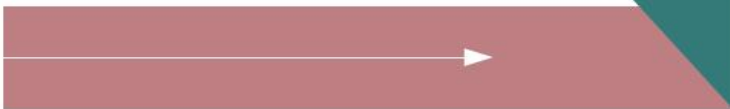
- 스텔스 탐지를 위한 양자 레이더
- 수중 초정밀 감시용 양자 자기장·중력 센서
- 양자 기반 탐지형상 시각화

유·무인 복합전투체계 능력 확보



- 무인체계 탑재용 극소형 양자센서
- 무인체계 및 유도무기용 초정밀 양자항법장치

- 양자 네트워크
- 양자 지휘 결심 최적화 양자 컴퓨팅
- 초정밀 복합 양자 항법 시스템 소형화·집적화
- 관성-지문 통합형 초소형 복합 양자 항법 센서
- 중·장거리 양자 레이더
- 범용 광자레이더 통합센서



* 출처 : 국방전략기술 설명회 자료(국기연, 2023년)

양자 분야 중장기 발전방향

국방전략기술 : 양자 중장기 발전방향(안)

양자 암호통신

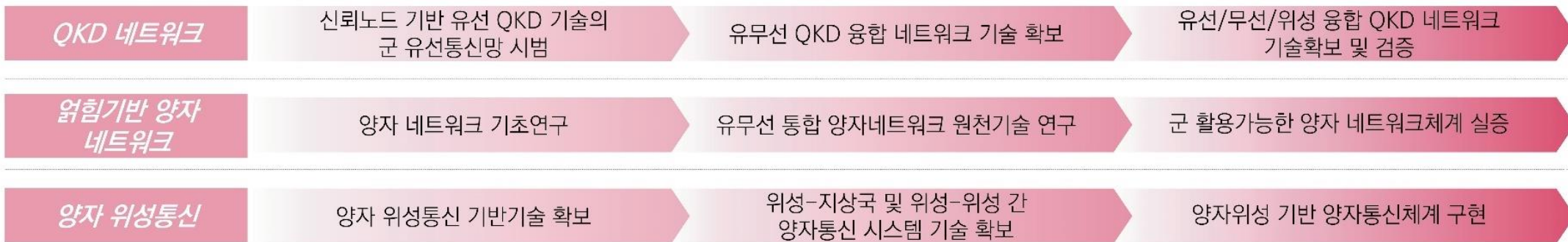


Figure 6: Illustration of a pre-quantum network

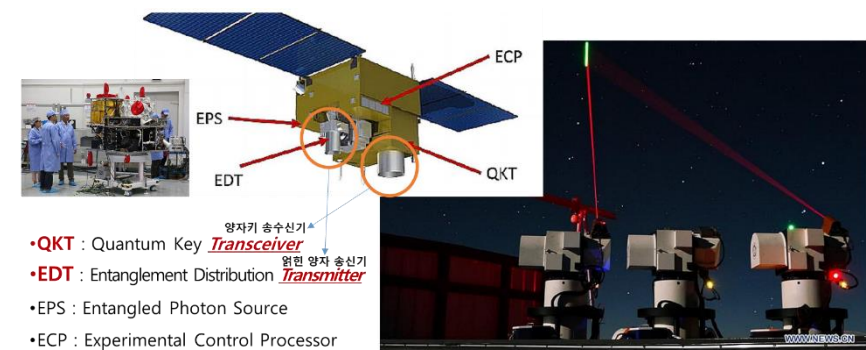
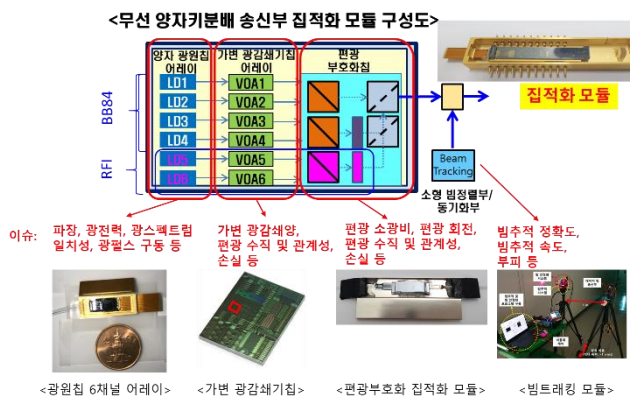
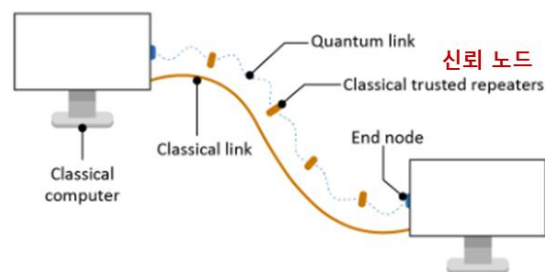
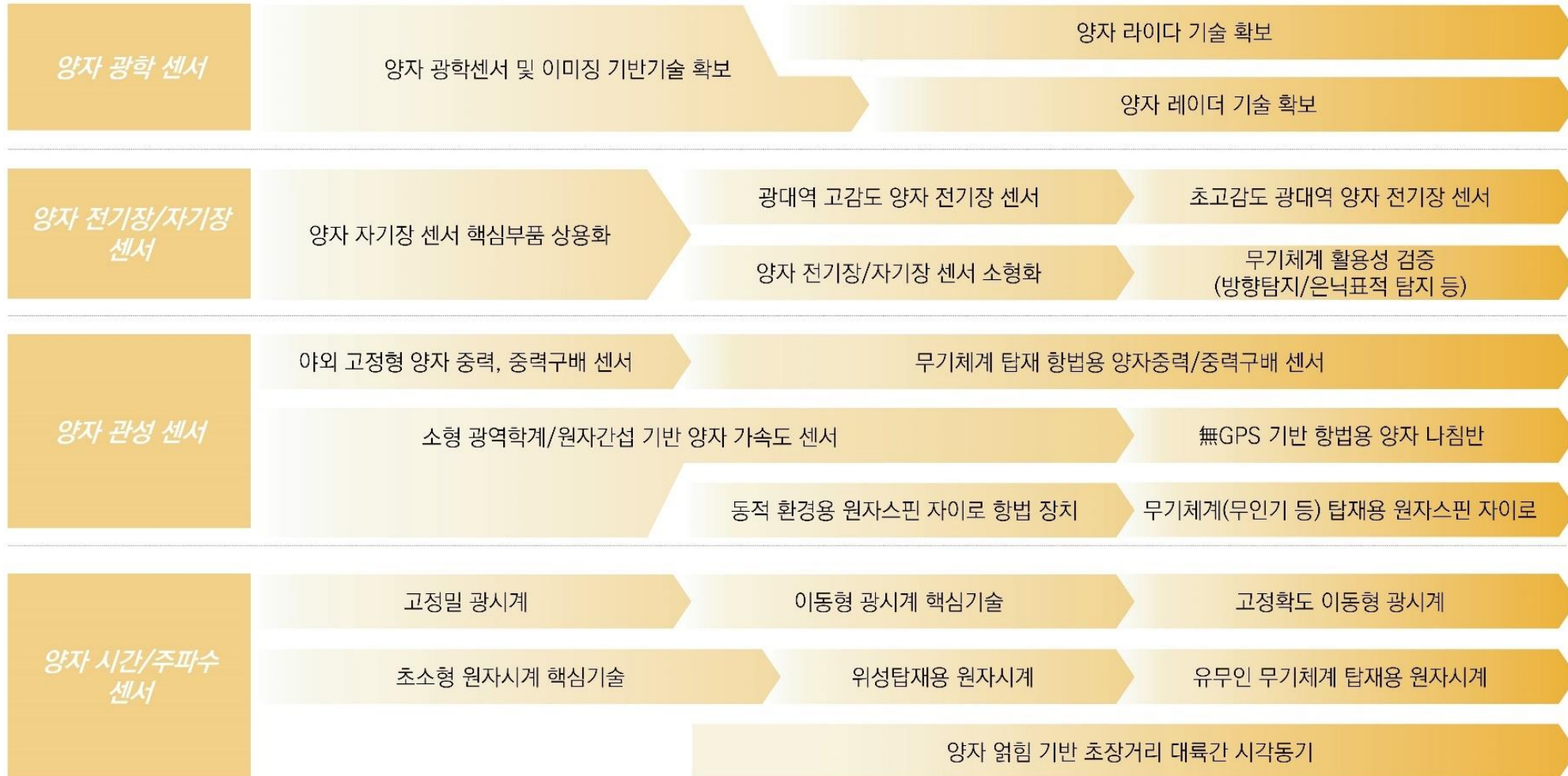


Figure 11: This photo, taken on December 10, 2016, shows a satellite-to-earth link established between the satellite "Micius" and the quantum teleportation experiment platform in Ali, southwest China's Tibet Autonomous Region (image credit: Xinhua, Liwang Jin)

국방전략기술 : 양자 중장기 발전방향[안]

양자
센서



경청해 주셔서 감사합니다.