

글로벌 ICT

월간동향리포트

양자컴퓨팅 상용화 전환점 도래 ...
글로벌 경쟁 심화

- ▶ 2025년은 양자기술이 실험실 단계에서 실용화 단계로 전환하는 역사적 전환점으로, 구글·IBM·MS 등의 기술 혁신과 각국 정부의 100억 달러 투자가 상용화를 크게 앞당기고 있음
- ▶ 미국과 중국의 양자기술 특허 경쟁이 치열해지는 가운데 일본의 74억 달러 투자로 다극 구조가 형성되고 있으며, 특히 Q-Day 위협에 대응한 양자통신 보안 기술 전환이 시급한 과제로 부상함
- ▶ 향후 10년 내 양자컴퓨팅의 실용적 응용이 화학·제약·금융 분야에서 현실화될 것으로 전망되며, 기업들은 양자기술 활용 전략과 보안 시스템 전환을 동시에 추진해야 하는 복합적 과제에 직면함

▶ 양자기술 상용화의 결정적 전환점 도래

○ 2025년 UN 지정 '국제 양자과학기술의 해'와 함께 양자기술 상용화가 전 세계적으로 본격화

- 유엔이 양자역학 개발 100주년을 기념하여 2025년을 국제 양자과학기술의 해로 지정함에 따라 양자기술에 대한 글로벌 관심과 투자가 급격히 증가
- 맥킨지(McKinsey) 연구에 따르면 양자기술 산업은 발전에서 도입으로 전환점을 맞이하면서 실험실 단계를 벗어나 실용화 단계로 본격 진입 중
- 양자컴퓨팅, 양자통신, 양자센싱의 3대 핵심 분야가 모두 상당한 기술적 돌파구를 달성하면서 2035년까지 전 세계적으로 최대 970억 달러 규모의 시장을 형성할 수 있을 것으로 전망
- 특히 양자컴퓨팅 분야는 2024년 40억 달러에서 2035년 720억 달러로 18배 성장이 예상되어 가장 높은 성장률을 보일 것으로 분석

[표 1] 양자기술의 3대 하위 분야

분야	정의
양자컴퓨팅	• 양자역학의 법칙을 활용하여 특정 응용 분야의 성능을 크게 향상시키고 기존의 고전 컴퓨팅을 넘어 새로운 영역의 컴퓨팅을 가능하게 하는 새로운 컴퓨팅 패러다임
양자통신	• 원거리에서 양자 정보를 안전하게 전송하는 기술로, 양자컴퓨팅 성능이 무제한적으로 발전하더라도 통신 보안성을 보장
양자센싱	• 양자 시스템을 기반으로 한 차세대 센서로, 전자기장, 중력, 시간 등 다양한 수치를 측정하며, 기존 센서보다 수십 배 더 높은 감도를 제공

[표 2] 2035년과 2040년의 양자 기술 시장 규모 시나리오

연도	양자컴퓨팅	양자통신	양자센싱
2035	280억 ~ 720억 달러	110억 ~ 150억 달러	70억 ~ 100억 달러
2040	450억 ~ 1,310억 달러	240억 ~ 360억 달러	180억 ~ 310억 달러

출처: Mckinsey, Quantum Technology Monitor, 2025.06.

○ 글로벌 스타트업 투자 20억 달러 돌파와 정부 투자 급증으로 양자기술 생태계 구축 가속화

- 2024년 양자기술 스타트업에 대한 전 세계 투자액이 20억 달러에 육박하며 2023년 대비 50% 증가를 기록했으며, 주목할 점은 민간 투자 비중이 66%로 감소한 반면 정부 투자가 34%로 19%p 증가하면서 각국 정부의 양자기술에 대한 전략적 중요성 인식이 크게 높아졌다는 것임
- 2023년 이후 정부 차원의 대규모 투자 발표도 잇따르고 있는데, 2025년 들어 일본이 74억 달러, 스페인이 9억 달러를 추가 발표하면서 각국 정부 투자 발표 총액이 100억 달러를 돌파함
- 이러한 정부 주도 투자는 양자기술이 단순한 기술 혁신을 넘어 국가 경쟁력과 직결된 전략 기술로 인식되고 있음을 보여주고 있음

○ 큐비트 안정화 기술 혁신으로 양자 우위에서 양자 실용성으로의 패러다임 전환 본격화

- 2024년 양자기술 업계는 큐비트 수 증가에서 큐비트 안정화로 초점이 전환되면서 실용화 가능성이 크게 향상되었음. 이는 양자컴퓨터가 안전하고 신뢰할 수 있는 기술 인프라의 구성 요소가 될 수 있다는 신호를 주요 산업 분야에 전달하고 있음
- * 큐비트(Qubit) : 양자 정보의 기본 단위로, 기존 컴퓨터의 비트와 달리 0과 1을 동시에 나타낼 수 있는 양자 중첩 상태를 가짐
- 맥킨지 분석에 따르면 양자컴퓨팅 기업들은 2024년 6억 5천만~7억 5천만 달러의 매출을 창출했으며, 2025년에는 10억 달러를 돌파할 것으로 예상됨. 이러한 매출 증가는 민간 산업과 국방 분야에서 양자 하드웨어 배치가 지속적으로 증가하고 있음을 반영함

▶ 양자컴퓨팅 기술 혁신과 주요 기업 경쟁

○ 구글 ‘윌로우’ 칩의 획기적 오류 수정 기술로 양자 우위에서 양자 실용성으로의 전환점 달성

- 구글이 2024년 발표한 ‘윌로우(Willow)’ 양자 프로세서는 양자컴퓨팅 분야에서 가장 중요한 과제인 오류 수정 문제에 대한 획기적인 해결책을 제시함
- 윌로우 칩은 105개의 물리 큐비트를 탑재하고 표면 코드 기술을 활용하여 3×3에서 7×7 물리 큐비트 격자로 확장하면서도 오류율을 2.14배 개선하는 성과를 달성함
- * 표면 코드(Surface Code) : 2차원 격자 구조에서 물리 큐비트들을 연결하여 논리 큐비트를 형성하는 양자 오류 수정 기법으로, 확장성과 실용성이 뛰어남
- 이는 전통적으로 큐비트 수가 증가할수록 오류율이 높아지는 문제를 근본적으로 해결한 것으로, 논리 큐비트의 수명을 기존 시카모어(Sycamore) 칩 대비 두 배로 연장시켰음
- 구글은 윌로우를 통해 현재의 가장 빠른 슈퍼컴퓨터가 10의 25제곱 년이 걸릴 계산을 5분 만에 완료하는 양자 우위를 다시 한번 확립함

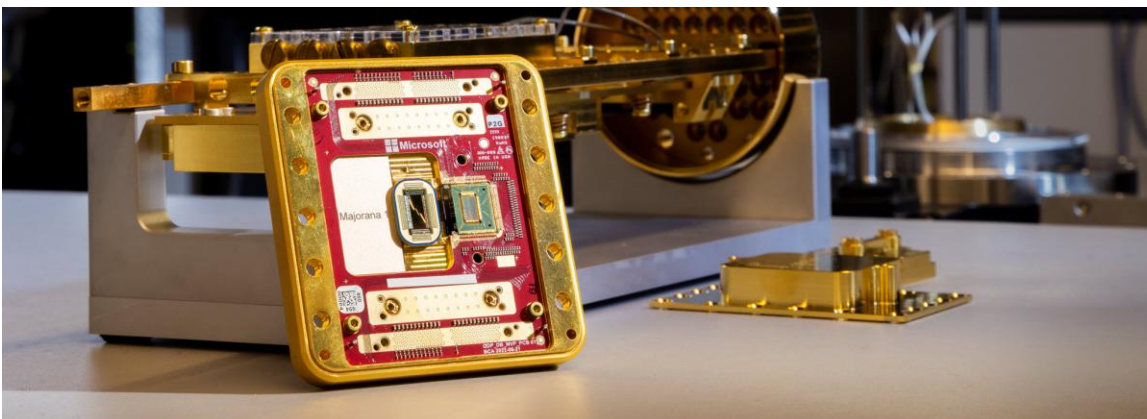
○ IBM, '스탈링' 프로젝트의 혁신적 qLDPC 코드 활용으로 2029년 대규모 내결함성 시스템 구축 목표

- IBM은 2025년 6월 발표한 로드맵을 통해 2029년까지 세계 최초의 대규모 내결함성 양자컴퓨터 IBM '퀀텀 스탈링(Quantum Starling)' 구축 계획을 공개함
- 스탈링은 200개의 논리 큐비트를 탑재하고 1억 번의 양자 연산을 수행할 수 있는 시스템으로, 현재 양자컴퓨터보다 2만 배 많은 연산을 처리할 수 있을 것으로 예상됨
- IBM의 핵심 혁신은 양자 저밀도 패리티 검사(qLDPC) 코드 기술을 도입한 것으로, 이 기술은 기존의 다른 오류 수정 코드 대비 물리 큐비트 요구량을 약 90% 절감하여 현실적인 대규모 시스템 구축을 가능하게 함
- * (Quantum Low-Density Parity Check) : 적은 수의 물리 큐비트로도 효과적인 오류 수정이 가능한 혁신적 기술
- IBM은 2025년 룬(Loon), 2026년 쿠카부라(Kookaburra), 2027년 코카투(Cockatoo) 등 단계별 프로세서 개발을 통해 스탈링의 기술적 토대를 구축함으로써 최종 목표 달성을 추진하고 있음

○ MS, '마요라나 1' 칩의 위상학적 큐비트 기술로 100만 큐비트 확장 가능한 혁신적 아키텍처 구현

- 마이크로소프트(MS)는 2025년 2월 세계 최초의 위상학적 양자칩인 '마요라나 1(Majorana 1)'을 발표하며 양자컴퓨팅 분야에서 차별화된 접근법을 제시함
- 이 칩은 8개의 위상학적 큐비트를 탑재하고 있으며, 손바닥 크기의 단일 칩에 100만 개의 큐비트를 구현할 수 있는 명확한 확장 경로를 제공함
- * 위상학적 큐비트(Topological Qubit) : 위상학적 물질 상태를 이용하여 외부 간섭에 대한 저항성이 높은 큐비트로, 위상(superposition)과 얽힘(entanglement)을 이용한 강력한 오류 보호 기능을 갖추고 있음. 이 기술은 마요라나 제로 모드(Majorana Zero Mode, MZM)라는 준입자를 활용하여 양자 정보를 저장하는데, 일반적인 큐비트보다 안정적이며 오류율이 낮음
- 위상학적 큐비트의 핵심 장점은 하드웨어 수준에서 오류 저항성이 내장되어 있다는 점으로, 기존 방식이 각 큐비트에 대해 정밀한 아날로그 제어가 필요한 반면, MS의 접근법은 전압 펄스를 통한 디지털 제어가 가능하여 대규모 시스템 구축 시 실용성이 크게 향상됨
- 이는 상업적으로 중요한 응용 분야에 필요한 수조 번의 연산을 현실적으로 처리할 수 있는 토대를 마련함

[그림 1] MS '마요라나 1' 칩



출처 : Microsoft

[표 3] 주요 기업 양자컴퓨터 개발 현황 및 기술 특징

기업/제품	핵심 기술	성능 지표	혁신 특징	일정 및 계획
구글 윌로우(Willow)	표면 코드 오류 수정	105 물리 큐비트	오류율 2.14배 개선	2024년 달성
IBM 스타링(Starling)	qLDPC 코드 활용	200 논리 큐비트	물리 큐비트 90% 절감	2029년 목표
MS 마요라나 1(Majorana 1)	위상학적 큐비트	8 큐비트 → 100만 확장	하드웨어 수준 오류 저항	단계별 확장
아마존 오셀롯(Ocelot)	오류 수정 중심	14 큐비트	AWS 클라우드 통합	지속적 개선

출처: 언론 보도 종합

▶ 양자통신 보안 혁명과 국가별 전략 경쟁

○ Q-Day 위협에 대응한 포스트 양자암호 기술 개발이 국가 보안 차원에서 최우선 과제로 부상

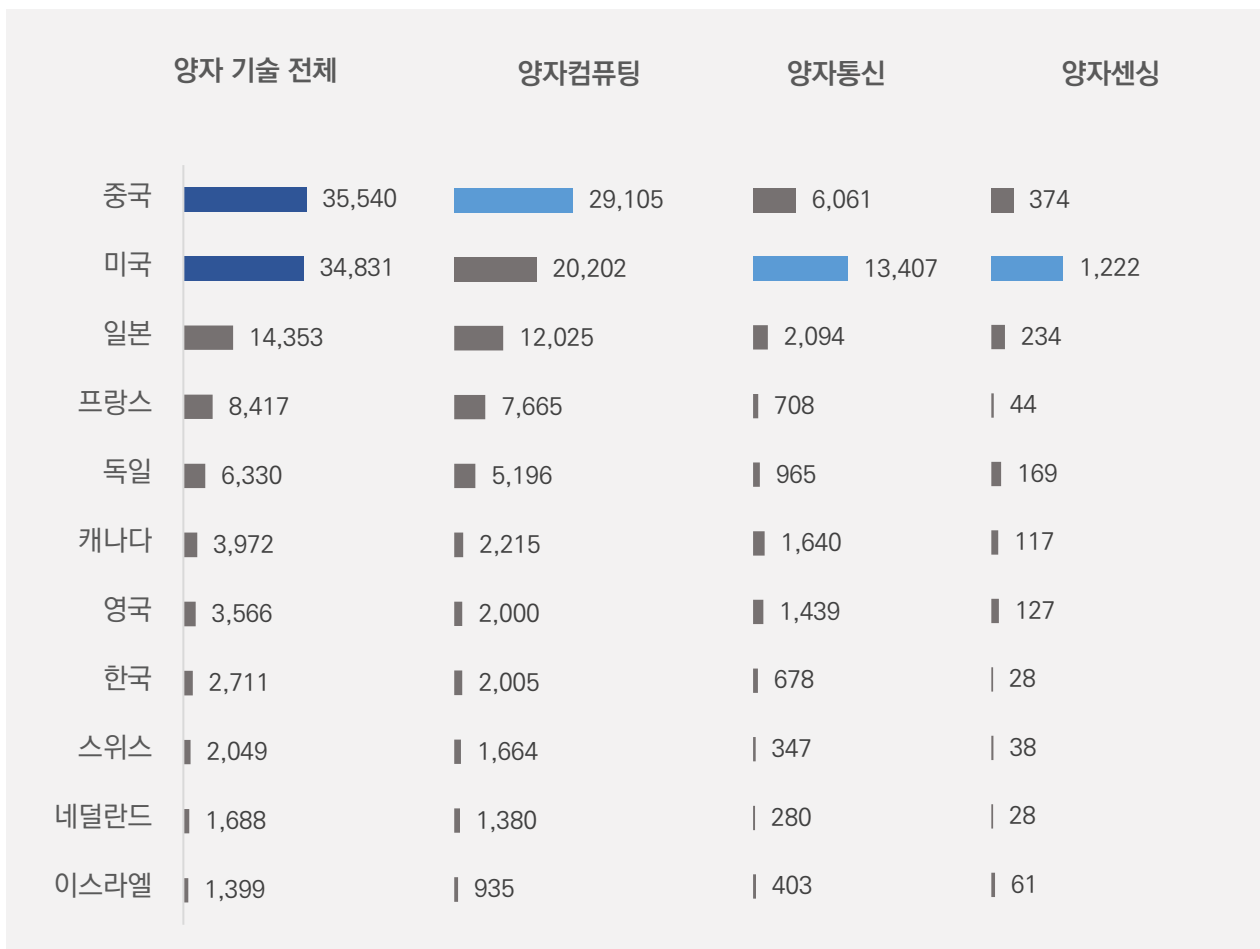
- 양자컴퓨터가 현재의 암호화 표준을 무력화할 수 있는 Q-Day의 도래 가능성이 현실화되면서 각국 정부와 기업들이 포스트 양자암호 기술 개발에 총력을 기울이고 있음
- 바이든 행정부는 2022년 암호학적으로 유의미한 양자컴퓨터가 민간 및 군사 통신을 위협에 빠뜨리고 중요 인프라의 감독 및 제어 시스템을 훼손할 수 있다고 경고함
- 맥킨지 분석에 따르면 양자통신 시장은 2024년 12억 달러에서 2035년까지 105억~149억 달러 규모로 성장할 것으로 예상되며, 이는 향후 10년간 연평균 22~25%의 성장률을 의미
- 특히 포스트 양자암호 분야는 상업적 성숙도가 가장 높은 분야로 평가되며, 양자컴퓨터의 공격에 견딜 수 있는 알고리즘 구축에 중점을 두고 있음

* (Q-Day) : 양자컴퓨터가 현재 사용되는 암호화 기술을 해독할 수 있는 충분한 성능에 도달하는 시점으로, 기존 보안 체계의 전면적 재편이 필요한 시점

○ 미국과 중국이 양자기술 특허 경쟁에서 양강 구도를 형성하며 기술 주도권 확보 경쟁이 심화

- 2024년 양자기술 특허 출원 현황을 분석한 결과, 중국과 미국이 전체 글로벌 특허 출원의 50% 이상을 차지하며 명확한 기술 패권 경쟁 구도를 보여주고 있음
- 중국은 양자컴퓨팅 분야에서 29,105건의 특허를 출원하여 미국의 20,202건을 크게 앞서고 있으나, 미국은 양자통신 분야에서 13,407건으로 중국의 6,061건을 두 배 이상 상회함
- 이러한 분야별 특화 현상은 각국의 전략적 우선순위를 반영함. 미국은 국립표준기술연구소와 같은 국가 연구소를 중심으로 양자 보안 분야에서 전략적 우위를 확보하려 하고 있으며, 중국은 대규모 양자컴퓨팅 시스템 개발에 집중하고 있음
- 양자기술 특허 승인 건수에서는 미국이 18,649건으로 중국의 7,601건을 크게 앞서고 있어 기술의 질적 우위를 보여주고 있음

[그래프 1] 2000~2024년 양자 기술 특허 출원 건수 (출원 기업 본사 소재지 기준)



출처: Mckinsey, Quantum Technology Monitor, 2025.06.

○ 정부 주도 양자통신 기술 도입이 민간 부문으로 확산되며 통신사와 금융 기관의 채택이 가속화

- 현재 정부 기관이 전체 양자통신 기술 구매의 약 57%를 차지하고 있으나, 민간 부문의 채택이 빠르게 증가하고 있음
- 맥킨지 분석에 따르면 2035년까지 통신 부문이 전체 양자통신 제품 지출의 16~26%를 차지할 것으로 예상되며, 이는 민간 기업들이 양자 보안의 중요성을 인식하고 있음을 보여줌
- 양자통신 밸류체인은 구성요소부터 하드웨어, 응용 소프트웨어, 양자 네트워크 운영자 및 서비스까지 광범위하게 구성되어 있음
- 하드웨어 분야는 여전히 초기 단계이지만 상당한 가능성을 보여주고 있으며, 특히 장거리 통신에 필수적인 양자 증계기 개발에 스타트업과 대형 기술 기업들이 경쟁적으로 투자하고 있음

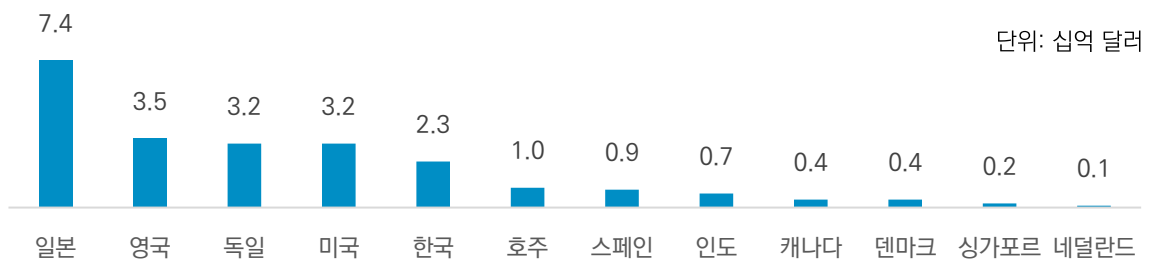
* 양자 증계기(Quantum Repeater): 양자 정보의 장거리 전송 시 신호를 증폭하는 하드웨어 장치로, 양자 네트워크 구축의 핵심 기술 요소

▶ 글로벌 투자 급증과 지역별 차별화 전략

○ 일본, 74억 달러 대규모 투자 발표... 아시아가 글로벌 양자기술 허브로 급부상하며 지역 간 경쟁 구도 재편

- ‘일본 정부가 2025년 초 양자기술과 차세대 칩 설계 분야에 74억 달러 투자를 발표하면서 글로벌 양자기술 투자 지형에 중대한 변화가 일어나고 있음
- 이는 2025년 양자기술 분야 글로벌 정부 투자 발표액 100억 달러의 74%에 해당하는 규모로, 일본이 미국과 중국 중심의 양자기술 경쟁에서 제3의 축으로 부상하고 있음을 명확히 보여줌
- 아시아 지역의 양자기술 투자 확대는 일본에만 국한되지 않음. 싱가포르의 양자기술 연구와 인재 양성에 2억 2천만 달러를 투자한다고 발표했으며, 2024년 신설된 19개 양자기술 스타트업 중 5개사가 아시아에 기반을 두고 있어 이 지역의 부상하는 영향력을 시사함
- 이러한 변화는 양자기술이 더 이상 서구 중심의 기술 분야가 아니라 글로벌 차원의 경쟁 영역임을 입증함

[그래프 2] 양자 기술에 대한 주요국 정부 투자 발표 규모 (2023년 1월 ~ 2025년 4월)



출처: Mckinsey, Quantum Technology Monitor, 2025.06.

○ 양자기술에 대한 국가 차원의 전략적 중요성 극대화

- 2025년 1월~4월 기간 발표된 각국 정부의 양자기술 투자 총액이 100억 달러를 넘어서면서 이 기술에 대한 국가적 관심이 사상 최고치를 기록함
- 이는 2024년 전체 정부 투자 발표액 18억 달러의 5배가 넘는 규모로, 양자기술이 국가 경쟁력과 안보에 미치는 영향에 대한 인식이 급격히 확산되고 있음을 보여줌
- 특히 주목할 점은 정부 투자의 급증이 민간 투자 패턴에도 변화를 가져오고 있다는 점임. 2024년 양자기술 스타트업 투자에서 정부 투자 비중이 34%로 증가하여 2021년 10%에서 3배 이상 늘어났으며, 이는 민간 투자자들이 정부 정책 방향을 중요한 투자 지표로 고려하고 있음을 시사함

○ 미국 DARPA 프로그램, 유럽 양자 클러스터 구축 등 글로벌 기술 생태계 경쟁 본격화

- 각 지역이 고유한 강점을 바탕으로 차별화된 양자기술 전략을 구사하면서 글로벌 기술 생태계가 다극화되고 있음
- 미국은 국방고등연구계획청(DARPA) 프로그램을 통해 실용적 규모의 내결함성 양자컴퓨터 개발을 목표로 하며, MS가 최종 단계에 진입하는 등 기술적 우위를 바탕으로 한 주도권 확보에 집중함
- 반면 유럽은 아부다비, 텔아비브, 도쿄 등과 함께 양자기술 클러스터 구축을 통한 국제 협력 모델을 추진하고 있으며, 특히 일리노이와 메릴랜드 등 미국 내 클러스터와의 연계를 강화하고 있음
- 이러한 클러스터들은 스타트업 액셀러레이터, 학술기관, 연구센터, 투자자들을 통합하여 양자기술 제조 및 컴퓨팅 시설 건설을 포함한 종합적 생태계를 구축하고 있음

▶ 양자기술 혁신 클러스터와 스타트업 생태계 확산

○ 2024년 신설 양자기술 스타트업 19개사 분석 결과, 하드웨어에서 소프트웨어로의 가치 이동이 가속화

- 2024년 새롭게 설립된 양자기술 스타트업들의 사업 영역을 분석한 결과, 장비 및 부품 개발 분야가 8개사로 42%를 차지하고 있으나, 응용 소프트웨어 개발 분야가 7개사로 37%에 달해 소프트웨어 중심의 가치 창출이 급속히 확산되고 있는 것으로 나타남
- 또한 서비스 및 컨설팅 분야에 4개사가 신규 진입하여 양자기술의 실용화가 진전됨에 따라 전문 서비스에 대한 수요가 증가하고 있음을 확인할 수 있음
- 지역별 분포를 살펴보면 북미가 8개사로 42%를 차지하여 여전히 주도적 지위를 유지하고 있으나, 유럽이 6개사로 32%, 아시아가 5개사로 26%를 차지하여 양자기술 스타트업 생태계가 전 세계적으로 균형 있게 발전하고 있음
- 맥킨지는 향후 5년에서 10년 사이에 양자기술 스타트업들이 하드웨어에서 소프트웨어로의 가치 이동을 더욱 가속화할 것으로 전망함

○ PsiQuantum 및 Quantinuum 등 후기 단계 스타트업 투자자 신뢰도 급상승

- PsiQuantum, Quantinuum 같은 후기 단계 스타트업들이 2024년 전체 투자액의 절반을 차지한 것으로 나타나, 투자자들이 양자 기술의 기술적 성숙도와 상용화 가능성을 중시하고 있음을 보여줌
- * 후기 단계 스타트업: 기술 개발을 완료하고 상용화 단계에 진입한 스타트업으로, 일반적으로 시리즈 C 이상의 투자 라운드를 거친 기업들을 의미
- 이러한 투자 집중 현상은 양자기술 분야에서 기술 검증과 시장 진입 능력을 갖춘 기업들에 대한 선별적 투자가 강화되고 있음을 시사하며, 동시에 민간 부문과 국방 분야에서 양자 하드웨어 도입이 지속적으로 증가하고 있어 실제 수요 기반의 시장 성장이 뒷받침하고 있음을 반영함

○ 아부다비, 텔아비브, 도쿄 등 신흥 양자기술 허브들의 지역 및 국가 당국과의 전략적 파트너십 트렌드

- 양자기술 스타트업들이 지역 및 국가 당국과 적극적으로 협력하여 혁신 클러스터를 조성하고 있으며, 이러한 클러스터들은 그린필드 양자기술 제조 및 컴퓨팅 시설 건설까지 포함하는 종합적 생태계로 발전하고 있음
- 아시아 지역에서는 아부다비, 텔아비브, 도쿄가 주요 허브로 부상하고 있으며, 미국에서는 일리노이와 메릴랜드에서 성장하는 클러스터들이 나타나고 있음
- 호주 정부가 PsiQuantum에 6억 2천만 달러 자금 지원 패키지를 발표하여 브리즈번에 세계 최초의 실용 규모 내결함성 양자컴퓨터 구축을 지원하는 것이나, 일리노이 주가 양자 기술 단지 개발에 5억 달러 투자를 발표한 것은 이러한 클러스터 기반 발전 전략의 대표적 사례임
- 이러한 접근법은 단순한 연구개발을 넘어 실제 제조와 상용화까지 포괄하는 통합적 생태계 구축을 목표로 하고 있음

▶ 시사점 및 전망

○ 양자기술 상용화 시점이 예상보다 앞당겨지면서 10년 내 실용적 양자 응용 분야 실현 가능성이 현실화

- 맥킨지 분석에 따르면 양자기술의 3대 핵심 분야가 2035년까지 970억 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망되며, 이는 당초 예상보다 상당히 앞당겨진 일정임
- 특히 2024년 구글 월로우 칩의 오류 수정 돌파구와 IBM의 2029년 스타링 프로젝트 발표는 양자컴퓨팅이 이론적 가능성에서 실용적 현실로 전환되는 명확한 신호를 제공하고 있으며, 이러한 기술적 성과는 화학, 제약, 금융, 물류 분야에서 양자 우위가 실현될 가능성을 크게 높이고 있음
- 양자통신 분야의 경우 포스트 양자암호 기술이 이미 상업적 성숙도가 가장 높은 분야로 평가받고 있으며, Q-Day 위협에 대응한 보안 시스템 전환이 금융기관과 통신사를 중심으로 가속화되고 있음
- * 양자센싱 기술은 NASA의 우주 양자센서 실증과 같은 특수 용도에서 실용화가 시작되어 점진적으로 산업용 대량 적용으로 확산될 전망이다

○ 글로벌 기술패권 경쟁이 양자기술을 중심으로 재편되면서 산업 생태계 전반에 구조적 변화가 가속화

- 미국과 중국이 양자기술 특허 출원에서 각각 전체의 28%씩을 차지하며 명확한 양강 구도를 형성하고 있으나, 일본 정부의 74억 달러 투자 발표와 유럽의 국제 협력 네트워크 구축은 다극화된 경쟁 구조를 만들어가고 있음
- 이러한 변화는 기존의 반도체 패권 경쟁을 넘어서는 새로운 차원의 기술 경쟁으로 발전하고 있으며, 각국의 국가 안보와 경제 경쟁력에 직접적인 영향을 미치고 있음
- 특히 정부 투자가 2024년 양자기술 스타트업 투자의 34%를 차지하는 등 급격히 증가한 것은 양자기술이 민간 주도에서 국가 주도 전략 기술로 전환되고 있음을 보여줌
- * 이는 글로벌 기업들에게 기술 개발뿐만 아니라 지정학적 리스크 관리와 공급망 다변화 전략을 동시에 고려해야 하는 복합적 과제를 제시하고 있음

○ Q-Day 위협 현실화와 산업별 양자기술 적용 전략 수립이 기업 경영진의 최우선 과제로 부상

- IBM의 2029년 대규모 내결함성 양자컴퓨터 구축 계획과 MS의 100만 큐비트 확장 로드맵은 Q-Day가 예상보다 빠르게 현실화될 가능성을 높이고 있음
- 이에 따라 현재 사용되는 암호화 기술이 무력화될 위험이 증가하고 있으며, 특히 금융 서비스, 통신, 정부 기관에서 포스트 양자암호 기술로의 전환이 시급한 과제가 되고 있음
- 동시에 화학과 제약 분야에서는 MS가 제시한 자가치유 소재와 플라스틱 분해 기술 같은 혁신적 응용 가능성이 구체화되고 있어, 기업들은 양자기술을 활용한 새로운 비즈니스 모델 개발과 기존 사업 모델의 방어 전략을 동시에 추진해야 하는 상황에 직면함
- 이는 기술 투자뿐만 아니라 조직 역량과 인재 확보 전략의 근본적 재검토를 요구하고 있음

결론

2025년은 양자기술이 실험실 단계를 벗어나 실용화 단계로 본격 전환하는 역사적 전환점이 되고 있다. 구글, IBM, 마이크로소프트 등 글로벌 기술 기업들의 기술 혁신과 각국 정부의 대규모 투자가 결합되면서 양자기술 상용화 시점이 당초 예상보다 크게 앞당겨지고 있다. 이러한 변화는 기업과 정부 모두에게 새로운 기회와 위협을 동시에 제시하고 있으며, 특히 Q-Day 위협 대비와 양자기술 활용 전략 수립이 시급한 과제로 대두되고 있다. 글로벌 기술패권 경쟁이 양자기술을 중심으로 재편되는 상황에서 각 주체들의 전략적 대응 역량이 향후 경쟁 우위를 결정하는 핵심 요소가 될 것으로 전망된다.

참고문헌

- Mckinsey, The Year of Quantum: From concept to reality in 2025, 2025.06.23
- Mckinsey, Quantum Technology Monitor, 2025.06.
- CNBC, Quantum computing having a moment. But the technology is futuristic, 2025.06.27
- IBM, IBM Sets the Course to Build World's First Large-Scale, Fault-Tolerant Quantum Computer at New IBM Quantum Data Center, 2025.06.10
- TechNewsWorld, IBM Says It Will Have Large-Scale Quantum Computer by 2029, 2025.06.11
- Microsoft, Microsoft's Majorana 1 chip carves new path for quantum computing, 2025.02.19
- Forrester, Google's Willow Chip: Quantum Leap Or Quantum Hype?, 2024.12.12