

		시 민		
문서번호	바이오AI산업과-9221	주무관	특구기획팀장	바이오AI산업과장
결재일자	2023. 11. 1.			경제정책실장
공개여부	부분공개(5)			11/01
방침번호		협 조	신산업정책관	



양자기술산업 육성 추진 계획

2023. 10. 30. (월)

경 제 정 책 실
(바 이 오 AI산 업 과)



사전 검토항목

☞ 해당사항이 있는 부분에 ' ■ ' 표시하시기 바랍니다. (※ 비고 : 필요시 검토내용 기재)

구 분	사전 검토항목 점검 사항	검토 완료	해당 없음	비 고
1. 일반사항				
정책일반	◆ 제반 법규와 실태, 실제 현장의 의견 등을 검토하였습니까? (법령, 규칙, 통계·빅데이터, 시민의견 등)	■	☐	
	◆ 정책(사업) 집행의 직·간접적 영향 및 효과성을 분석하였습니까?(갈등, 약자, 일자리, 안전, 탄소 감축 등) ※ 약자 : 하단 세부 검토항목 점검	■	☐	
	◆ 정책·계획·전시물·홍보물 등이 역사적 사실에 부합하는지 검토하였습니까?	☐	■	
	◆ 불필요한 외국어·외래어 표현 대신 바른 우리말을 사용하였습니까?	■	☐	
	◆ 정책·계획 등의 지속가능성을 검토하였습니까?(경제·사회·환경 등)	■	☐	
2. 약자와의 동행				
목 적	◆ 경제적으로 취약한 약자를 지원하기 위한 사업인가?	☐	■	
	◆ 주거, 생계, 의료, 교육, 기타 분야 중 어느 것에 해당하는가?	☐	■	주거/생계/의료/ 교육/기타
	◆ 단순지원 사업과 사다리지원 사업 중 어느 것에 해당하는가? (단순 : 어려움 즉시 개선 / 사다리 : 계층 상향 또는 안정 유도)	☐	■	단순지원/ 사다리지원
	◆ 경제적으로 취약한 약자가 아니라 하더라도, 다양한 분야의 사회적 약자를 배려할 수 있는 수단을 포함하였는가?	☐	■	
계획수립	◆ 사업 대상자가 쉽고 편리하게 서비스를 활용할 수 있도록 사업을 구성하였는가?	☐	■	
집행·홍보	◆ 집행과정에서 발생할 수 있는 역효과를 최소화하기 위한 대안을 고려하였는가?('약자' 낙인효과, 역차별 등)	☐	■	
	◆ 사업 대상자에게 적절한 홍보 수단을 채택하였는가?	■	☐	
평가·환류	◆ 사업효과를 측정할 수 있는 지표(산출, 과정, 성과 등)는 마련하였는가? 아닐 경우, 성과를 평가할 수 있는 대체·보완 수단이 존재하는가?	■	☐	

목 차

1. 추진배경	1
2. 추진계획	3
3. 추진개요	4
4. 양자기술산업 육성 사업계획	6
5. 소요예산	14
붙임 1. 양자기술 관련 지자체 주요 동향	15
2. 서울 소재 양자 연구기관 등	16
3. 관련 법규	18

양자기술산업 육성 추진 계획

미래산업 경쟁력의 핵심기술(Game changer)로서 컴퓨팅, 통신, 센서 등 산업 전반에 혁신을 가져올 '양자기술 산업 육성'을 추진하고자 함

I

추진 배경

□ 추진 근거

- 국가전략기술육성에 관한 특별법 제5조(국가전략기술 육성 기본계획 수립)
 - 12대 국가전략기술로 '양자' 지정(과기부 「국가전략기술 육성방안」, '22.10.)
- 「양자과학기술 및 양자산업 육성에 관한 법률」 ※ '23.10.6. 국회 통과
 - 중합계획 수립(5년 주기), 양자웹 구축, 연구센터 지정, 특화된 인재 양성, 클러스터 조성, 산학연 협력 및 국제협력 지원, 해외 우수연구센터 유치 등

□ 산업 정보

- 양자¹⁾ 과학기술(Quantum Science & Technology) 정의
 - 양자역학적 특성(중첩, 얽힘 등)에 기반하여 혁신적인 양자컴퓨터(초고속, 시뮬레이션), 초신뢰 암호통신, 초정밀 양자기기(센서, 계측)* 등을 가능하게 하는 기술
 - * (예시) 양자 MRI를 통한 미세암 검진, 양자현미경, 원격탐지 레이다, 반도체 미세공정 및 결함 진단
- 2010년대 이후 제2차 양자혁명시대의 도래



1) 양자(Quantum)란 원자핵 주변을 도는 전자와 여기에 미치는 힘, 물리의 최소 단위

□ 산업 동향

- (해외) 세계 시장 규모는 약 30억 달러(4조원)에 불과하나 **연평균 20% 이상 급성장 전망**

- 현재 양자암호통신 위주의 시장 창출
- 컴퓨터는 기술개발 단계로 HW부문 집중
- 센서는 적용 분야가 다양하여 미래시장 주도



- (국내) 연구개발 중심의 양자기술 시장 형성으로 **산업화 기반 미약**
 - 글로벌시장 점유율 약 1%²⁾, 국내기업 80개 내외, 핵심인력 384명, 기술 수준 최고 선도국(미국)의 62.5% 등 산업생태계 미흡
 - 국내 R&D투자는 **106억('19) → 326억('21) → 953억('23)**으로 확대하였으나, '22년 미국(1.3조), 독일(9천억), 일본(8천억) 등 선도국 대비 크게 부족



- 대전, 부산, 인천 등 지자체별 양자기술 산업 육성 추진 및 해외기업 협력 확대

- (서울) 산·학·연 양자인력 비중이 국내의 44.7%*이고 바이오, AI 등 첨단산업 연계 창업생태계가 既구축되어 양자기술 융합에 최적 도시임

* 서울(454명), 대전(281명), 광주(113명), 부산(91명), 경기도(66명)

- 국내 양자기업 80개 중 서울 48개* (대기업 12, 스타트업 등 31, 외국기업 한국법인 5**)

* 컴퓨팅 23개(부품, SW), 통신 24개, 센서/센싱 9개 ※ 분야 중복 기업 8개 포함

**노키아(핀란드), 한국마이크로소프트, 아마존코리아, 한국IBM, 옥스포드인스트루먼트

- 양자연구 대학 14개소(고려대, 서울대, 연세대 등), 출연연 3개소(KIST, KIAS, IBS³⁾)

2) 미국(21.4%), 중국(11.2%), 캐나다(7.8%), 일본(7.3%) 순(Mind Commerce, 2022)

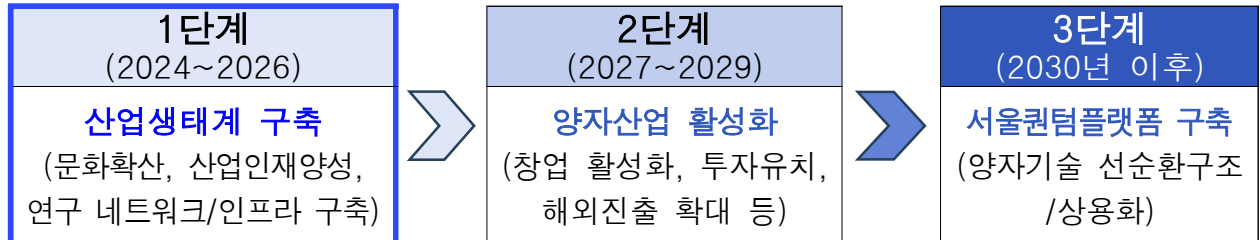
3) IBS(Institute for basic science) 기초과학연구원 외부연구단 이화여대내 소재

□ 정책 필요성

- 디지털시대의 기술 한계를 넘어 첨단산업의 혁신적 변화를 이끌 양자 기술의 파급력을 인지하고 우리 시 차원의 선제적 대응 필요
- 양자기술은 첨단 산업과의 융합을 통해 성과가 창출되어 산·학·연 간의 연구협력 시스템 구축과 기술융합 능력을 배양할 산업인재 양성 시급
 - 정부는 향후 10년 이내 양자 컴퓨팅시스템/통신/센서 국산화 및 상용화 목표

□ 추진 방향

- ‘산·학·연 양자연구협력단’을 구성하여 양자기술 개발 및 사업화 촉진
 - 국내외 양자기술 선도 기관과의 협력을 통해 혁신기술 진입장벽 극복
- 양자기술 산업생태계 조기 구축을 통해 양자산업 활성화 기반 마련



〈 전문가 주요의견 〉 2023년 7~10월, 정책자문 5회

- ✓ 서울은 양자인력 집적지(454명, 국내 44.7% 차지⁴⁾)로 양자기술 사업화에 최적
 - 기업 수요에 맞춘 R&D 지원으로 조기에 성과 창출해야 양자산업 확산
 - 대기업의 투자(일자리)가 늘어나 젊은 층의 참여와 관심이 증대될 것
- ✓ 양자기술 사업화에 대한 인식 부족 △ 기본적인 이해(교육)가 매우 중요
- ✓ 양자기술은 독립적인 사업화는 어렵고 다양한 산업과 융합되어야 성과 창출

4) 양자인력 분포: 서울 454명(산업계 95, 학계 250, 연구계 109), 대전 281명(연구계 175 등), 광주 113명, 부산 91명, 경기도 66명

사업비전

양자기술 산업생태계 구축

정책목표

양자기술 스타트업 現)31개 ⇨ '26년 150개 확대

전략과제

① 산·학·연·관 협력 성공모델 조기 창출

- KIST, 양자기술을 연구하는 대학 중심으로 과제별 산·학·연 양자연구협력단 운영 및 R&D 지원을 통해 성공모델 조기 창출
 - 바이오·의료, AI 등 우리시 창업보육 우수기술에 양자 기술을 적용하여 산업성과 조기 창출

② 양자기술 핵심인력 양성

- 양자기술 전공인력의 사업화 능력을 배양하고 비양자 기업의 양자기술 활용 능력을 키워 사업 고도화

③ 양자기술 산업 인프라 확충

- 서울양자기술융합지원센터, 개방형 연구소 양자 Fab(KIST)을 설치하여 산·학·연·관 협력의 기술 개발·융합 허브역할 수행

④ 양자기술 산업 생태계 확산

- 양자기술 산업생태계 조성을 위한 대기업, 대학, 출연연, 해외 선도 기관 간의 교류협력 확대, 양자문화 확산 및 기반 구축



SKT/고려대 양자사피언스 인재센터와 MOU 체결
(인재 양성 및 양자생태계 확산 협력/ '23.9.21)



양자팍(한국표준과학연구원 등)

□ 추진체계

- KIST와 가칭)서울양자기술융합지원센터(이하 '서울양자센터')를 중심으로 '산·학·연 양자연구협력단'을 구성하고 공동 연구 및 사업화 지원
 - 개방형 연구소인 KIST의 양자랩 및 '서울양자센터' 연구실 등 활용
 - 창업허브와의 유기적인 협력을 통해 양자기술 융합기업 발굴 및 성장 지원
- 양자기술을 연구하는 서울대, 연세대 및 석박사 과정을 양성하는 고려대 등 대학별 양자기술산업 특화 육성(14개 대학)
- 국내 양자기술 연구 출연연 및 해외 선도기관과의 협력을 통해 혁신 기술 진입장벽을 극복하고 우수인력 양성 및 혁신기술 교류 확대



① 산·학·연·관 협력을 통한 성공모델 조기 창출

□ 산·학·연 양자연구협력단을 구성, 양자기술 사업화 촉진('24년~)

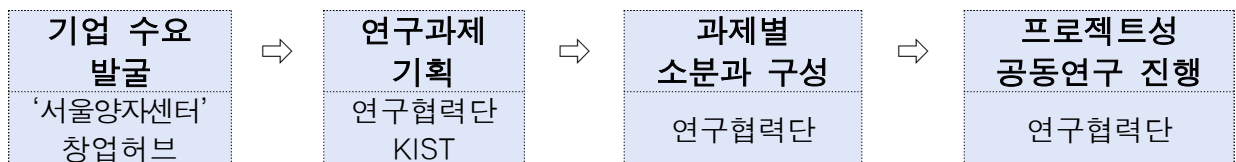
○ (공동연구) 기업 수요에 맞는 연구과제 발굴 및 공동연구 진행

- 기업-대학-연구소(KIST 등)로 구성될 '양자연구협력단'을 활용하여 기업 수요를 반영한 연구 기술과제 발굴
- 초기 양자 기업들이 겪는 소재·부품·장비, 서비스(소프트웨어, 알고리즘) 개발에 따른 어려움을 공동으로 해결

< '양자연구협력단' 구성(안) >

- 총 100인 이상 산·학·연 연구자 : 양자컴퓨팅, 암호통신, 양자센서, 계측 등
※ 현재 네트워크 구성 25개 기관(10개 대학, 5개 출연연, 10개 기업)
- 핵심연구기관 KIST(핵심인력 27명)를 중심으로 과제별 참여 기관 및 연구진 확대

- 공동연구 진행절차



- 연말 연구과제 성과공유회를 통해 연구성과 평가 및 피드백
- 소요예산 : '24년 500백만원(국비 400, 시비 100), 10개 과제 이내
※ '24년 과기부 '퀀텀플랫폼 구축 공모사업' 참여 예정

○ (기술사업화 지원) 서울형 R&D 지원 사업 연계 및 출연연의 우수기술 이전('서울양자센터' 중개)을 통해 기술 사업화 밀착 지원

- 서울형 신성장산업 R&D 사업에 바이오, AI, 핀테크 외 양자분야 신설
- 우수 아이디어를 공모 선정하여 시제품 및 기술개발비 지원
- KIST, ETRI 등 국책연구기관의 우수기술을 희망기업에 이전하여 사업화 지원
※ 사례) 해킹방지용 양자암호통신장치 공동연구 및 기술이전(KIST→(주)SDT)
- 소요예산 : '24년 1,000백만원, 5개 기업 내외

□ 유망 양자기업 발굴 및 성장 지원

- (클러스터 연계) **홍릉 바이오, 양재 AI 등 우수기술 보유기업 중 양자기술 융합을 통해 성장 가능성이 큰 기업 우선 발굴 및 집중 육성**
 - 창업허브와의 세미나 및 네트워킹데이 공동개최, 공개 공모 등을 통해 발굴
 - 소요예산 : '24년 150백만원(시비)
- (테스트베드) '24년 과기부 테스트베드 구축 공모사업과 연계하여 양자기술산업 전반에 대한 시험·검증 서비스 지원('25. 2.)

< 과기부 '테스트베드 구축사업' 공모사업 개요>

- 기간/규모 : 2024년부터 5년간, 5개 기관, 총 500억 원 지원
- 참여대상 : 양자인터넷 연구 전담기관 등
- 참여계획 : KIST * '서울양자센터' 연계 기업지원 (기업발굴, 신청접수)

※ 서울시 테스트베드 지원사업과 연계 후속지원

- (인큐베이팅) 유망 기업을 공모 선정하여 **입주공간 제공, 양자팍 이용 등 연구지원, 산·학·연 교류 기회 제공, 투자유치 지원('25년 말)**
 - '서울양자센터' 2-3층 기업 입주공간(660㎡, 7개사) 조성
 - 「양자기술 매칭데이」를 개최하여 산업동향 공유, 양자 적용 아이디어 발굴
 - KIST 양자팍('25년 개설), 테스트베드 시스템 이용 및 공동연구, 해외교류 지원

□ 서울퀀텀펀드 조성

- 펀드규모 : 100억 원 이내
- 운영기간 : '25 ~ '33(8년) ※ 양자기업 수가 100개 이상 확보 시점
- 투자대상 : 양자기술 기반/응용 기업 중 업력 5년 이내 중소벤처기업
- 조성방법 : 과기부 정책펀드, 중기부 모태펀드, 서울시 등
- 펀드목적 : 양자기술 기반/응용 스타트업의 R&D, 사업화 스케일업을 위한 투자 기반 마련

※ 자문회의시 스타트업 퀀텀펀드조성 요청(8월)

② 양자기술 핵심인재 양성

□ 양자 전공인력 기술사업화 심화과정 개설

- 교육대상 : 대학, 대학원, UST* 등 양자 전공인력 중 창업예비자 또는 창업에 관심이 있는 자
- 사업내용 : 양자기술 기반 또는 응용을 통한 기술 사업화, 기업성장 지원에 필요한 맞춤형 교육과정 신설 운영
- 운영방향 : 유망기술 사업화(창업)에 필요한 맞춤형 솔루션 제공
- 운영주관 : KIST(양자정보연구단)-양자사피엔스 인재양성센터 등
- 후속지원 : 市 창업지원 프로그램과 연계하여 기술고도화 및 창업지원
- 소요예산 : '24년 200백만원(국비 100, 시비 50, 교육생 자부담 50)

※ '24년 과기부 퀀텀플랫폼 구축 공모사업 참여 확보

* 과학기술연합대학원대학교(University of Science Technology) '24년부터 5개 국가연구기관 석박사과정 양자융합전공 신설 [KIST(한국과학기술연구원), ETRI(한국전자통신연구원), KRISS(한국표준과학연구원), KAERI(한국원자력연구원), KISTI(한국과학기술정보연구원)]

<< 양자사피엔스 인재양성지원센터 >>

- 교육목적 : 양자 특화 전문교육과정(석·박사) 개설 및 박사급 이상 핵심인재 배출
- 운영방법 : 고려대 양자대학원 주관, 19개기관 등 컨소시엄 참여
8개 대학(교수 32명), 4개 출연연, 7개 기업 구성
※ '22년 과기부 지원사업('22년~'30년)
- 프로그램 : 이론 및 분야별 실습과정, 컨소시엄 기업연계 양자인턴십 운영*, 세미나 개최 등
* (기업)현대자동차선행연구원, 삼성SDS 연구소, 우리넷 등 (출연연) KIST, ETRI 등
- 후속지원 : 산업계 인력 해외선도기관 연수 지원
- 과기부 '22년이전 53명→ '23~'35년 500명 목표



□ 非양자 기술인 대상 특화 산업전문과정 개설('24년~)

- 교육대상 : 제약, 화학, 자동차, 인공지능, 에너지, 금융 등 **중소산업 분야의 非양자 기업의 기술자 및 기업인 대상**
- 교육목적 : 양자 기술에 대한 심층이해, **응용/융합 사례를 통해 양자 기술 이용, 융합능력을 배양하고 기업의 양자전환 촉진**
- 교육내용 : 양자정보기술 이론 및 분야별 필요한 실습과정 등
- 운영주체 : 양자 관련 협회 및 서울경제진흥원 등
- 소요예산 : '24년 100백만원(교육수료증 발급으로 취업 등 지원)

□ 양자 대중화, 미래인재를 위한 프로그램 운영('24년~)

- 양자컴퓨터 전시 프로그램을 유치하여 양자기술에 대한 시민 관심 유도
 - 서울과학관 교육 프로그램 연계 및 한국표준연구원(KRISS) 등과 협력
- 찾아가는 양자과학교실*을 중·고생 대상으로 확대 운영 및 해커톤 대회 개최
 - * 양자대학원(고려대)-과기부 양자정보연구원(성균관대) : 양자계절학교 운영(대학생 대상)
- 양자컴퓨팅 클라우드 활용 교육(연세대) 등을 개설하여 기초교육 제공
- 소요예산 : '24년 100백만원



국립과학관 양자컴퓨터(KRISS 개발) 전시



고등학생들을 위한 양자컴퓨터 특강

③ 양자기술산업 인프라 확충

1. 서울양자기술융합지원센터^(가칭) 조성 및 운영

□ 조성 개요

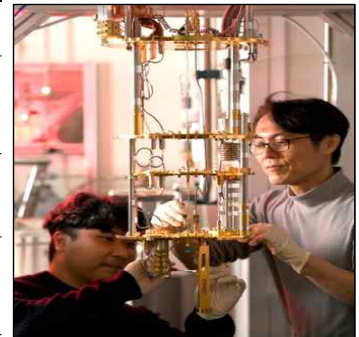
- 규모 : 지하2층, 지상3층
2,128㎡(644평)
- 기능 : 기업 입주공간, 양자소자 패키징실, 회의실, 네트워크 공간 등
- 개관 : '25년 말
- 조성비 : 169억 원(국비 72, 시비 97)



‘홍릉R&D지원센터’ 공간 활용
(위치) 동대문구 청량리동 206-54

□ 층별 기능

층별	주요 기능
지상3층 (336㎡)	▶ 기업 입주공간 : 5개실(7.9~15평) * 양자기술 응용기업 및 협회 등
지상2층 (324㎡)	▶ 기업 입주공간 : 3개실(13.5~20평) * 양자기술 응용 입주기업 선정후 규모 확정
지상1층 (326㎡)	▶ 양자패키징실(30평) : 광소자, 전기소자 등 개발 ▶ 사무실 및 회의실(22평)
지하1층 (517㎡)	▶ 네트워크 공간(51평) : 기업교류회, 1인오피스실 등 ▶ 다목적홀(41평) : 교육, 세미나



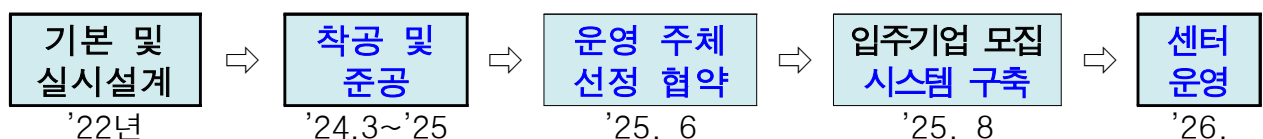
양자인터넷 구현 초전도
나노소자개발(2021.표준연)

□ 사업 운영

- 산·학·연 네트워크 중심의 공동연구 과제 발굴 육성, 전문인재 양성
- KIST 연계 양자팍/양자랩* 이용지원, 양자기술 사업화 지원

* 양자팍 : 양자컴퓨터 등에 들어가는 양자소자 제작 / 양자랩 : 양자소자 기능 실험

□ 추진 일정



2. 개방형 양자 Fab* 구축 및 고도화(KIST) * Fabrication facility

□ 조성 개요

- 규모 : 지상 1, 2층 473㎡(KIST내 143평)
- 기능 : 양자소자 등 전문제작
- 조성비 : 163억(조성 48, 연구장비 115)
* '24년도 KIST 출연금 투자
- 일정 : '24년 공사 ⇨ '25. 2월 개소



한국전자통신연구원 양자 Fab

□ 주요내용

- 산·학·연 공동연구 등에 필요한 시설·장비 구축 및 개방, 전문인력 활용 양자랩 및 양자팩 이용 전문서비스 제공, 공정 전문인력 양성
 - 양자소자 설계·제작·컨설팅, 시험평가 대행, 이용비 지원 등
- 과기부의 '양자팩 공정기술 고도화 기반 구축 공모사업' 참여를 통해 대규모 양자팩으로 확대 구축
 - (과기부) '24.4 ~ '31.12(4+4), 총 493억 원, 2개 권역 공모·선정
- '서울양자센터'의 양자패키징실과 연계, 기업연구 심층 지원(비예산)
 - 향후 KIST의 연구시설(양자팩/양자랩/테스트베드) 이용 업무협약 체결 예정

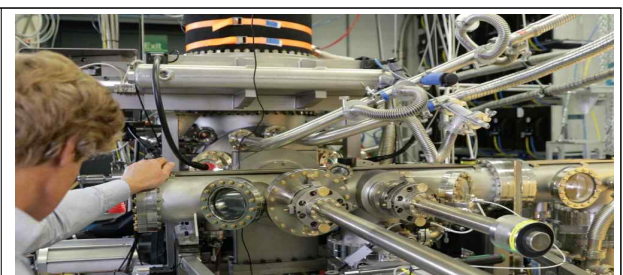
□ 양자소자 개발 과정



□ 해외 양자팩 사례



하버드 나노팩(미국)



취리히 팩(스위스)

④ 양자기술산업 생태계 조성

□ ‘양자산업 정책자문기구’ 구성·운영

- 구성시기 : '23년 12월 중
- 구성방향 : 산·학·연 양자융합기술 사업화 전문가 15인 이하
 - 대학교수, 출연연, 대기업, 스타트업 등 연구 및 산업분야에서 선정
 - ※ 양자선도국 유학생 출신 30대 신진과학자들의 참여를 통해 산업트렌드 접목
- 주요기능 : 정책발굴 및 제언, 주요정책 자문·심의 등

조직 개편(안)

- (조직개편) 바이오AI산업과 특구기획팀 → 양자산업팀
- (인력보강) 행정직 3명 → 4명

□ 국내 네트워크 확대

- 양자기술 산업 생태계 확산을 위한 산·학·연·관 공동협력 및 역할 정립을 위한 MOU 체결('23. 12.~'24. 1.)
 - MOU 체결 장소 : KIST 내 회의실
 - 체결대상(안) : 양자기술 연구 및 사업화, 인재양성 주요 협력 17개 기관

(대학 6) 고려대, 경희대, 시립대, 연세대, 서울대, 한양대
 (출연연 4) 주요 양자기술 핵심기관 KIST, ETRI, KRISS, 고등과학원
 (대기업 7) 현대자동차, LG전자, KT, LGU+, SKT, 포스코홀딩스, 보령제약

<< 기관별 협력사항 >>

대학	양자기술 연구 및 사업화 촉진, 핵심인재 양성
출연연	양자기술 융합 및 공동연구, 우수기술 이전, 핵심인재 양성
대기업	스타트업과 협업을 통한 기술 개발 및 사업화, 산업전문인력 양성을 위한 교육(인턴십 기회 등) 및 일자리 확대
서울시	양자기술산업 육성시책 마련, 네트워크 확산, 인프라 구축, 인재양성, 기술 개발 및 사업화 지원 등 양자생태계 확산 전반에 대한 행·재정적 지원

□ 대학·연구기관 연계 해외 네트워크 확대

- 대학/연구기관과 연계, 해외선도기관·기업 등과 MOU 체결('24. 3월 중)
 - 해외 선도기관과의 기술교류 확대 및 서울에 우수연구소 유치
 - 공동 핵심인력 양성, 글로벌 인턴십, 기술 교류를 위한 네트워킹데이 개최

< 국내 양자기술 대학 및 기관과 협력 중인 글로벌 선도기관 >

대학) 시카고대, 메릴랜드대, 듀크대 / 캐나다) 워털루대, 토론토대

기업) IBM, IONQ(미국, 양자컴퓨터), IDQ(스위스, 양자암호), Xanadu(캐나다, 양자컴퓨터) 등



KIST-Xanadu 연구협력 MOU



서울대-IDQ 양자기술 공동연구 MOU

□ 서울퀀텀플랫폼 포럼 개최

- 운영방법 : 매년 정기 포럼으로 개최(10월)
 - '23 ~ '24년 : (소규모 포럼) 양자산업 이해 및 정책방향 설정, 네트워크
 - '25년 이후 : (글로벌 포럼 확대) 산업트렌드 및 해외 선도기관 사업성과 공유, 기술 교류의 장으로 운영

< 2023 제1회 서울퀀텀플랫폼 포럼 개최 >

- 일시/장소 : '23.11.21.(화) 14:00~16:00/ 페럼타워 3층 페럼홀(중구)

- 구성 : 특강, 발제, 토론회, 정책수요 파악 등 - 주최 : 서울특별시, KIST

□ 「서울 양자산업 육성 전략」 수립 연구용역 추진

- 과업내용 : 산업 육성에 대한 전문적 체계적인 중장기 전략 마련
 - 서울의 양자여건, 양자과학기술 현황 및 SWOT 분석, 미래상(비전), 정책 목표, 단계별 전략과제, 세부사업, 효율적인 추진체계, 예산확보 방안 등
- 용역수행 : 양자기술 전문 연구기관 등 공모
- 용역시기 : 학술연구용역심의를 거쳐 '24년 하반기 추진

- '20~'24년 시비 7,811백만원(기투입 5,173, R&D(경정과) 1,000, '24년 1,578 등)
 - '24년 본예산 센터조성비 1,018백만원, 양자기술산업 육성 560백만원 편성 중
 - ┌ 기관등에 대한 경상적위탁 사업비 : 400(공동연구, 성장지원, 비양자기업인교육)
 - └ 사무관리비 : 160백만원(양자 대중화교육 100, 네트워크 60)

(단위 : 백만원)

단위사업명	사업명	주관	산출내역	계	~2024년	2025년	2026년~
산·학·연 협력 양자기술사업화 (과기부 공모 사업 연계)	공동연구 (양자연구협력단)	KIST (공모)	50백만원 ×10개 과제	2,500	400(국) 100(시)	400(국) 100(시)	1,200(국) 300(시)
	기술사업화지원 (서울형 R&D 사업)	서울시 경정과 (기존)	200백만원 ×5개 기업	3,000	1,000	1,000	1,000
	소계 1			5,500	1,500	1,500	2,500
유망 양자기업 발굴 및 지원	양자기업 성장지원 등	KIST 대행	150백만원×1식	450	150	150	150
	테스트베드 지원	KIST (국비)	200백만원 ×10개 기업	10,000	2,000(국)	2,000(국)	6,000(국)
	소계 2			10,450	2,150	2,150	6,150
양자기술 핵심인재 양성	전공인 대상 기술사업화교육	KIST (국·시)	200백만원×1회 학생자부담 50	450	100(국) 50(시)	100(국) 50(시)	100(국) 50(시)
	비양자 기업인 산업전문교육	KIST (시비)	100백만원×1회	300	100	100	100
	양자 대중화 기초교육	서울시	100백만원×1회	300	100	100	100
	소계 3			1,050	350	350	350
산업인프라 조성	서울양자기술융합 지원센터 조성	서울시 (국·시·비)		18,200	7,200(국) 6,191(시)	3,809(시)	1,000(시) (운영 1,000)
	소계 4			18,200	13,391*	3,809	1,000
양자기술산업 생태계 조성	정책지원기구 운영	서울시	10백만원×1식	30	10	10	10
	해외 네트워크 구성 및 운영	서울시	20백만원×1식	60	20	20	20
	서울퀀텀포럼	서울시	30백만원×1회	430	30	200	200
	양자산업 전략 수립 연구용역	서울시	60백만원×1식	60	60(미정)		
	소계 5			580	120	230	230
총계	국비			19,500	9,700	2,500	7,300
	시비			16,280	7,811	5,539	2,930
	계			35,780	17,511	8,039	10,230

* '서울양자센터' 조성 기투입분('20년~'23년) : 국비 7,200백만원, 시비 5,173백만원 반영

참고 1	양자기술 관련 지자체 주요 동향
------	--------------------------

지자체	주요동향	비고
대전	○ ‘대덕퀀텀밸리’ 조성 업무협약(’23.4.) : 대전시, KAIST, ETRI, KRISS, IBS(기초과학연구원) 등 9개 연구기관 참여 ○ 대전광역시 양자산업 육성 및 지원 조례 제정(’23.6.) ○ 대덕퀀텀클러스터 조성 및 대전 양자산업 생태계 조성을 위한 전문가 협의회 구성(’23.9.)	양자기술 연구기관 多 * KAIST, ETRI, KRISS 등 (9개 기관) 양자 전문인력 47% 보유
세종	○ 양자컴퓨팅 산업 선도도시 구축을 위한 협약(’23.9) * 세종시 - QuEra(큐에라)컴퓨팅기업- KAIST ○ 퀀텀빌리지(양자기술 창업허브) 조성 의지 표명(’23.9.)	QuEra : 세계적 양자 컴퓨팅기업(하버드, MIT 물리학자들이 창업)
부산	○ 부산시-IBM 양자컴퓨터 생태계 조성을 위한 협약(’22.6.) ○ IBM 퀀텀 KQC 허브센터 개소(동서대)(’22.8.) ○ 글로벌 퀀텀 콤플렉스 구축(’27년 준공) 사업 보고회(’23.2.) ○ 양자산업 육성 지원 조례 제정(’23.7.) ○ 양자정보기술산업 육성 전략 연구 용역 추진	
인천	○ 인천시-연세대간 2024년초 양자컴퓨팅 센터 유치 및 생태계 조성을 위한 협약(’22.4.) ○ 양자클러스터(IBM컴퓨팅센터, 연구동) 신설 예정(송도) ○ 시공무원 및 테크노파크 직원대상, 양자의 이해 및 활용 방안 특강(’23.6.)	타 산업과 연계 가능성 * 송도 바이오클러스터 연계
강원	○ 양자기술강원연구소 개소(한림대)(’21.6.) ○ 강원 퀀텀밸리 구축을 위한 양자정보기술산업 전략 수립(’21.12.) * R&D 지원, 양자핵심소재 공정장비 도입, 전문인력 양성, ETRI 분원 유치 등 ○ 양자정보기술 생태계 조성 연구 용역(’22.8)	
충북	○ 양자기술 전문연구원 설립 유치 및 클러스터 조성 기획 추진 ○ 충북 양자기술 기획 용역 실시	
광주	○ 양자암호통신 시범인프라 구축·운영(SK)(’20~’21년)	
포항	○ 양자기반 나노 및 소재 기술개발, 인력양성 등 주력 * 포항시-막스플랑크한국포스텍연구소(MPK)	
경북	○ 대학연구기관 중심 양자기술분야 전문대학원 설립 추진	

□ 한국과학기술연구원(KIST)

○ 양자정보연구단('12년 국내 최초 양자정보 전문 연구조직)

- (설립) '12년 국내 출연연 최초 양자정보 전문 연구조직으로 출범
- (인력) 총 52명 전문연구원 구성(책임·선임 등 13, 포닥 14, 학생 25)
양자이론, 물리, 반도체, 전자공학 등 분야 전문성 확보
- (예산) 약 200억원 [주요사업(출연금) 80억, 정부 등 수탁사업 120억]
- (인프라) 국내 최고 수준의 양자 실험 셋업과 양자소자 제작 인프라 보유

○ 연구단 주요성과

- 세계 두 번째로 상온 작동 및 이동 가능 양자컴퓨터 개발('21.2.)
* 기존 양자컴퓨터는 극저온에서만 구동 가능
- $1 \times N(1:多)$ 양자암호 네트워크 시스템 개발, 세계 최초 조선소 보안 통신 테스트베드('21.3.)

○ 협력 네트워크 : 국내·외 20여개 기관과 협력연구

- (국내) 양자정보분야 연구 주요기관으로서 역할 수행
- (해외) 한-미 국제협력 연구과제 4개 컨소시엄 참여, 미국 시카고대, 캐나다 Xanadu 연구협력 MOU 체결



○ KIST 주요협력 기관 및 기업

- 고려대, 한양대, 고등과학원, 경희대 등 : 교수 15명 등 총 93명
- 네이버클라우드(양자컴퓨팅 클라우드), KT(양자통신), 현대자동차(양자 컴퓨팅 응용), LG(양자센서), SDT(양자부품·장비) 등과 공동 연구개발

□ 서울 소재 대학 연구현황

	대학명	내용
1	서울대	- 양자정보 및 양자컴퓨팅 연구실 - 양자내성 암호 기술 개발 등 - IDQ(세계1위 양자암호통신)와 양자기술분야 공동연구 MOU
2	연세대	- 양자정보기술연구원 운영(연구, 교육, 포괄적응용, 국제협력) - 양자컴퓨터관련 세미나 시리즈 개최 - IBM 퀀텀 시스템 유치, 양자컴퓨팅과 바이오헬스 접목 등 - 양자컴퓨팅센터 '24년 초 개소 예정(송도 국제캠퍼스)
3	고려대	'22년 과기부 선정, 양자대학원 '양자사피엔스 인재양성센터 운영' (컨소시엄) 경희대, 성균관대, 아주대, 연세대, 이화여대, 한림대, 한양대, 광주과학기술원 /기업에서 양자정보인턴십 참여 등 - 초신뢰 양자인터넷연구센터 운영
4	경희대	- 양자정보이론 중심 연구 - 양자컴퓨팅기반 알고리즘 연구사업 선정
5	한양대	양자상태 정밀측정기술개발(이진형 교수 등)
6	서울시립대	과기부의 저부하 고효율 오류 경감기술 개발과제 수행중(32억 원), 양자컴퓨팅 최적화 기술 개발(안도열교수)
7	국민대	- 양자보안 차세대통신 전공 ※ 첨단분야 혁신융합대학사업 차세대 통신 분야 주관 대학(교육부)
8	동국대	양자기능반도체연구소 운영, 국방안전연구센터(양자보안 등)
9	이화여대	- 미국 듀크대학 퀀텀센터와 양자컴퓨팅 국제공동연구(과기부 공모) - 기초과학연구원 양자나노과학연구단
10	세종대	양자원자력공학과 운영
11	건국대	양자미래연구소(교수 11명 참여), 2차원 소재 양자물성/분석지원
12	서강대	양자광학 및 양자정보연구실
13	성균관대	과기부 양자정보연구지원센터 운영(수원), 양자생명물리과학원 운영
14	육군사관학교	양자통신 시스템 구축

※ 협회 및 학회 등('21년 이후 설립)

- 사)미래양자융합포럼(광화문 소재) : 산학연 교류 및 산업생태계 촉진
- 한국양자정보학회(경희대 내 소재) : 학술연구
- 사)한국양자협회(여의도 소재) : 교육프로그램, 양자문화 확산, 사업화&산업화 지원
- 양자컴퓨팅기업연합 : 포스코홀딩스 등 32개 기업 참여

양자과학기술 및 양자산업 육성에 관한 법률안 국회통과(2023.10.6.)**[법률안 주요내용]**

- 1.1. 양자과학기술 및 양자산업 육성 종합계획을 5년마다 수립(제5조 및 제6조).
- 1.2. 양자과학기술 및 양자산업 관련 정책을 심의·의결하기 위하여 국무총리 소속으로 양자전략위원회를 두도록 함(안 제7조).
- 1.3. 정부는 양자과학기술의 파급력이 소관 사무에 미치는 영향을 분석하고 양자과학기술 발전에 따른 공공과 민간에 대한 보안위협요소를 검토하여 대응방안을 마련하고 이를 양자종합계획 및 시행계획에 반영하도록 함(안 제10조).
- 1.4. 중앙행정기관의 장은 국가정책적으로 중요성이 높고 기술개발 참여에 따른 위험도가 높다고 인정하는 경우 공모 외의 방법으로 연구개발과제와 연구개발기관을 선정할 수 있도록 하고, 관련 기술이전을 하는 경우에는 기술이전을 받는 기업 등에 전용실시권(專用實施權)을 설정할 수 있도록 함(안 제12조 및 제13조).
- 1.5. 정부는 양자과학기술의 상용화 촉진과 양자과학기술 및 양자산업관련 국내외 표준화 추진, 양자산업 관련 기업육성을 위하여 필요한 사업을 할 수 있으며, 이때 전문성을 갖춘 기관을 지정하여 사업을 추진할 수 있도록 함(안 제14조부터 제16조까지).

- 1.6. 과학기술정보통신부장관은 양자과학기술의 연구개발 및 양자산업의 육성을 위하여 양자팜의 구축·운영을 지원할 수 있도록 하고, 기업·대학·연구소 등이 협력하여 양자과학기술 분야 원천기술을 확보하고 이를 양자산업으로 연계하는 것을 지원하기 위하여 양자과학기술 연구센터를 지정할 수 있도록 함(안 제17조 및 제18조).
- 1.7. 정부는 양자과학기술에 특화된 인력을 양성하기 위하여 대학 및 대학원에서 양자과학기술 전문교육기관을 선정·지원할 수 있도록 하고, 대학에 직업교육훈련 과정 또는 학과 등의 설치·운영을 지원할 수 있도록 하며, 정부가 출연한 연구기관, 비영리법인 또는 단체 등이 교육센터를 구축·운영하도록 지원할 수 있도록 함(안 제22조).
- 1.8. 과학기술정보통신부장관은 양자클러스터를 조성하고 지원하기 위하여 양자클러스터 기본계획 및 양자클러스터 개발계획을 수립하고, 양자클러스터를 지정할 수 있도록 함(안 제24조부터 제28조까지).
- 1.9. 정부는 양자과학기술 및 양자산업 발전을 위한 협력을 강화하기 위하여 국제협력 지원, 해외 우수 연구개발센터의 유치, 양자과학기술 관련 기업·대학·연구소의 협력 촉진을 위한 지원을 할 수 있도록 함(안 제29조부터 제31조까지).

□ 국가전략기술 육성에 관한 특별법 제2조(정의)

1. “국가전략기술”이란 외교·안보 측면의 전략적 중요성이 인정되고 국민경제 및 연관 산업에 미치는 영향이 크며 신기술·신산업 창출 등 미래 혁신의 기반이 되는 기술로서 제8조제1항에 따라 선정된 기술을 말한다.

□ **같은 법 제3조**(국가와 지방자치단체 책무)

- ① 국가와 지방자치단체는 국가전략기술을 확보하고 경쟁력을 강화하기 위하여 **연구개발 기반을 조성하고 관련 기술을 보호하기 위한 시책을 수립하며, 그 추진에 필요한 행정적·재정적 지원방안 등을 마련**하여야 한다.
- ② 국가와 지방자치단체는 국가전략기술 육성과 관련하여 기술혁신과 신산업 창출에 지장을 초래하는 불필요한 규제를 국내외 환경 변화에 맞게 완화하거나 해소하기 위하여 노력하여야 한다.
- ③ 국가전략기술 연구개발을 수행하는 대학과 연구기관 등은 우수한 국가전략기술 인력을 양성하고 국가전략기술을 개발하기 위하여 노력하여야 한다.
- ④ 국가전략기술 연구개발을 수행하는 기업은 국가전략기술을 확보하고, 대학 및 연구기관과 적극적으로 협력하여 연구개발성과를 확산할 수 있도록 노력하여야 한다.

□ **서울특별시 전략산업육성 및 기업지원에 관한 조례 제5조**(전략산업의 선정)

시장은 발전계획에 의하여 다음 각 호의 요건을 충족하는 산업을 전략산업으로 선정한다.

- 1. 성장잠재력과 경제성장예의 기여도가 높은 산업

□ **서울특별시 미래전략과제 발굴 및 육성 조례 제4조**(시장의 책무)

서울특별시시장(이하 “시장“이라 한다)은 지역산업의 지속적인 성장·발전과 경쟁력 강화를 위하여 미래전략과제를 발굴하고 육성해 나가야 한다.