

# 양자기술 분야 정부 정책 및 사업 방향

| 2022. 11. 29.



과학기술정보통신부  
Ministry of Science and ICT



# 1. 관련 정책 및 전략

## ■ 양자기술을 국가 안보와 미래 전략 산업으로 육성하기 위한 국가 비전 및 전략 제시

- ✓ 2030년 양자기술 4대 강국 목표로 양자기술 연구개발 투자전략 수립('21.4)
  - ※ △원천연구 강화, △전문인력 확보 및 국내외 협력기반 구축, △특화 연구 인프라 확충, △양자기술 활용 촉진 등 4대 중점전략 제시
- ✓ 양자기술 포함 10개 국가 필수 전략기술 선정 및 육성·보호전략 마련('21.12)
- ✓ 새정부 120대 국정과제(75-4. 양자기술 강국을 위한 기술·산업기반 조성) 포함('22.5)
- ✓ 양자기술 포함 12개 국가전략기술 육성방안 마련('22.10)

## ■ 2030년 4대 강국 도약을 위한 연구개발 및 인력양성 세부이행계획 마련 중

- ✓ 중장기 핵심기술 개발 전략, 마일스톤 등이 담긴 양자 기술로드맵 수립('22.12 예정)
- ✓ 2030년 양자 전문인력 1,000명 확보 목표의 양자 전문인력 육성방안 수립('22.12 예정)

## 2. 추진 체계

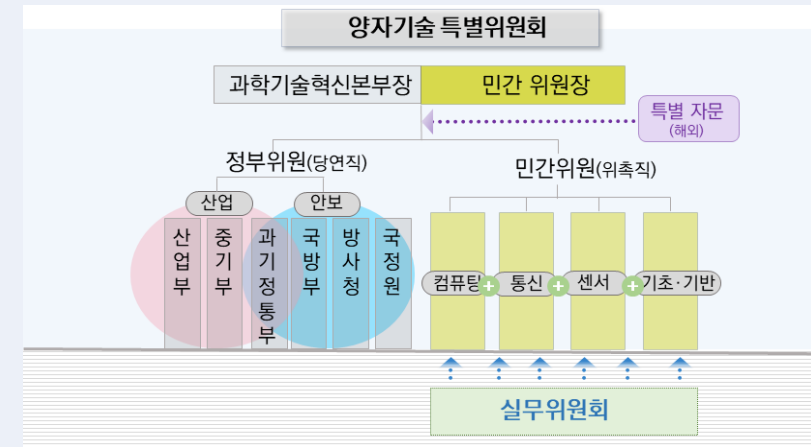
### ■ 과학기술자문회의 산하 양자기술특별위원회 운영 중('21.11~)

✓ **민관이 함께 참여**하는 강력한 추진체계 구축

※ 민관 공동 위원장 및 위원 등 22명, 실무위원회, 재외과학자(특별자문) 등 운영

✓ 범부처 양자기술 육성 정책 및 연구개발 전략, 산업 생태계 등 기획·조정

✓ 핵심 사안별 세부 전략·방안을 마련하여 이행·환류



### ■ 과기정통부 내 양자기술개발지원반 발족('22.11.30 예정)

✓ 전략·투자(혁신본부), 양자컴퓨팅(1차관실), 양자통신·양자센싱(2차관실)로 나뉘어져 있던 **기능을 한데 집중**

✓ 장관 직속 기구로 강력한 정책 추진 구심점 확보

# 3. 사업 현황 및 추진 방향(1)

## ■ (기획) '23.1차 신청 목표로 양자기술 분야 대형연구개발 사업 예타 준비 중

### 사업 개요(안)

- ✓ (사업명) (가칭) '양자기술 연구개발 사업'
- ✓ (사업목표) (가칭) 양자기술에 대한 도전적 원천연구 및 인프라 확충을 통한 글로벌 기술·산업 경쟁력 확보
- ✓ (사업기간/예산) '25~'34, 2조원 내외(잠정)

### 사업 구성 및 내용(안)

- ✓ (공통기반기술) 다양한 응용 분야의 공통기반이 되는 양자 기초기반 연구 및 소부장 개발 지원
- ✓ (양자컴퓨팅) HW플랫폼, 운영 체제 및 응용기술, 통합시스템 구축 등 지원
- ✓ (양자통신) 양자네트워크, 중계기플랫폼, 양자암호통신 등 지원
- ✓ (양자센서) 국방 및 항공우주, 의료/바이오, 공공(안전) 등 수요 분야별 센서 및 미래 원천기술 등 지원
- ✓ (인프라구축) 양자팍 고도화, 표준화, R&D시험/검증 등 지원
- ✓ (통합사업단) 사업단 구성/운영

### 3. 사업 현황 및 추진 방향(2)

#### ■ (예산) '22년 9개 사업 790억원에서 '23년 12개 사업 944억원으로 확대

✓ 안정적 연구지원을 위한 브릿지 사업 및 양자기술 활용 확산을 위한 선도사업 중점 반영

구분	사업명	사업내용	22예산	23예산안	비고
원천연구	양자컴퓨팅 기술개발	양자소자, 양자시뮬레이터, 시스템·SW 요소기술 개발	11,409	9,575	'19~'23
	양자컴퓨팅 연구인프라 구축	50큐비트급 양자컴퓨팅시스템 구축·운영	10,000	12,000	'22~'26
	양자기술연구개발선도(양자컴퓨팅)	양자컴퓨팅 분야 예타 시범사업	-	3,000	'23~'25
	(혁신도전형)소재혁신양자시뮬레이터개발	수소 신소재 연구용 양자시뮬레이터 개발	-	7,600	'23~'27
	양자컴퓨팅기반양자이득도전연구	학문적 난제, 산업혁신 등 양자컴퓨팅 활용 연구	-	3,750	'23~'26
	양자센서 핵심원천기술 개발	원자중력계 등 양자센서 핵심기술 개발	8,500	3,586	'19~'25
	양자기술개발선도(양자센서)	양자 컴퓨팅 분야 예타 시범사업	-	7,125	'23~'25
	양자암호통신 집적화 및 전송기술고도화	양자암호통신의 집적화·효율화 등 핵심기술 확보	7,600	7,600	'20~'25
	양자인터넷 핵심원천기술 개발	양자 네트워크 디바이스 및 전송 핵심기술 개발	7,200	9,600	'22~'26
	양자기술 국제협력 강화	거점협력센터 및 기술분야별 공동연구센터 구축 운영	6,000	9,000	'22~'27
인프라구축	양자 연구개발생태계 조성	양자팍 구축·운영 및 양자클라우드서비스 공동활용	11,200	12,967	'20~'24
	양자암호통신 인프라 구축	양자암호통신 시범구축 및 산업생태계 조성	10,000	-	'20~'22
인력양성	과기혁신인재양성(양자인적기반 조성)	리더급 연구역량 강화 및 신진인력 양성, 저변확대 등	7,050	8,550	'20~
합계			78,959	94,353	

### 3. 사업 현황 및 추진 방향(3)

#### ■ (주요사업①) 양자컴퓨팅 연구개발 선도(양자컴퓨팅)

- ✓ (지원 내용) 물리큐비트 구현, 큐비트 제어 및 측정, 양자컴퓨팅시스템 구조 등 예타 사업을 시범 지원하여 우수사례 창출
  - (양자컴퓨팅 핵심기술 고도화) 기존 소규모 양자프로세서 연구성과를 대규모 양자컴퓨터 개발로 이어나가기 위한 핵심요소기술 개발 지원(4개 과제, 연 5억원 3년)
  - (차세대 기초·기반 기술 연구) 새로운 큐비트 물질·구현방법 및 시스템 대형화를 위한 양자 펌웨어 개발, 타 응용 분야에 리소스로 활용 가능한 고차원 양자 연구 등 지원(4개 과제, 연 5억원 3년)
- ✓ (추진 일정안) 신규과제 공고('23.1월, 지정공모) → 선정평가('23.3월) → 지원 과제 확정 및 연구 개시('23.4.1)

#### ■ (주요사업②) 혁신도전형 소재혁신 양자시뮬레이터 개발

- ✓ (지원 내용) 수소의 생산·저장·활용 분야 신소재 연구에 특화된 양자시뮬레이터 플랫폼 개발(5년간 397억원)
  - 분자의 열역학 특성을 계산하는 양자시뮬레이터(3개 플랫폼 이상 경쟁 체제)와 분자 동역학을 모사하는 양자시뮬레이터(3개 플랫폼 이상 경쟁 체제), 이를 수소에너지 활용 신소재 개발(관련 전문가 참여)에 적용
- ✓ (추진 일정안) 주관기관 지정('23.1월) → 전담사업단 구성 및 사업수행계획서 마련('23.3월) → 연구 개시('23.4.1)

### 3. 사업 현황 및 추진 방향(3)

#### ■ (주요사업③) 양자컴퓨팅 기반 양자이득 도전연구

- ✓ (지원 내용) 산업·국반·공공·사회 등 양자컴퓨팅 활용 수요 기반으로 기술 개발부터 실증까지 지원
  - 학문적 난제, 산업 혁신, 사회 문제 해결 등 수요 기반으로 최적화 계산, 양자기계 학습 등 양자컴퓨팅 알고리즘·SW를 개발·적용하여 문제 해결·실증 추진(5개 과제, 연 10억원 3년)
- ✓ (추진 일정안) 신규과제 공고('23.1월, 자유공모) → 선정평가('23.3월) → 지원 과제 확정 및 연구 개시('23.4.1)

#### ■ (주요사업④) 양자기술 국제협력 강화

- ✓ (지원 내용) 양자기술 국제협력의 가교 역할을 하는 정보 제공형 거점인 핵심권역별 양자기술 협력센터와 국내외 기관간 실질적 공동연구를 수행하는 기술분야별 공동연구센터의 연계 구축·운영 지원(센터당 연 10억원, 5년)
  - ('22) 미주권역 거점센터로 한-미 양자기술 협력센터(워싱턴D.C, 정윤채 센터장) 및 7개 공동연구센터(미국6, 이스라엘1) 선정
  - ('23) 유럽권역 거점센터 및 3개 공동연구센터(미국 외) 선정 예정
- ✓ (추진 일정안) 거점센터장 및 공동연구센터 과제 공고('23.1월) → 선정평가('23.3월) → 연구 개시('23.4.1)

### 3. 사업 현황 및 추진 방향(3)

#### ■ (주요사업⑤) 과학기술혁신인재양성(양자정보과학 인적기반 조성)

##### 리더급 연구역량 강화

- ✓ (연구혁신형) 양자정보과학 선도국인 미국 등과의 국제공동연구를 통해 국내 교수급 연구자의 미래 연구주제 발굴 및 연구 노하우 축적 등 연구역량 강화 지원(양국 정부가 자국 연구자에게 과제당 연 1억원씩 2~3년간 매칭 지원)
  - (신규 규모) 3개 과제
  - (추진 일정안) 수요국가 발굴 · 협의('23.6월) → 신규과제 공고('23.7월, 자유공모) → 선정평가('23.9월) → 지원 과제 확정 및 연구 개시('23.10.1)
- ✓ (체질강화형) 관련 연구를 선도하는 해외 기관 · 연구자가 참여하는 “양자컴퓨팅 국제공동연구단“ 구성 · 운영을 통한 인력교류 중심 공동연구 및 연구장비 공동활용 등 다양한 연구역량 강화활동 지원(과제당 연 3억원, 3년)
  - (신규 규모) 1개 과제
  - (추진 일정안) 신규과제 공고('23.1월, 자유공모) → 선정평가('23.3월) → 지원 과제 확정 및 연구 개시('23.4.1)

### 3. 사업 현황 및 추진 방향(3)

#### ■ (주요사업⑤) 과학기술 혁신인재 양성(양자정보과학 인적기반 조성)

##### 양자대학원 지원

- ✓ (지원내용) 국내 대학(원)이 연합하여 대학·학제 간 개방형 교육·연구 기반의 양자 핵심인재 양성체계(양자대학원) 구축·운영
  - 연간 박사급 인력을 30명 이상 배출 규모로 대학(원) 컨소시엄 구성(산연 참여 권장)
  - 석박사 대상 양자정보과학 특화 전문교육과정 개발·운영 및 인건비(50% 이상) 지원, 교육·진로 상담 등 제공
    - ※ 대학 내 복합 다학제 교육과정(2년) + 출연연 등 현장형 실험 실습 교육과정(1년) + 국내외 인턴십 등 프로젝트 과정(1년) 총 4년 과정으로 운영
  - 컨소시엄당 9년간(4+3+2년) 242억원(연 10~40억원) 지원('22년~'24년, 매년 1개 선정)
- ✓ (추진 일정안) 신규과제 공고('23.1월) → 선정평가('23.3월) → 지원 과제 확정 및 연구 개시('23.4.1)

## 4. 국제 협력 및 제도적 기반 구축

### ■ (국제협력) 미국을 중심으로 EU, 프랑스, 독일, 덴마크 등과 양국정부 간 전략적 협력관계 구축 추진 중

- ✓ (미국) 양자기술 분야의 양국 정부 간 협력 합의서인 '한-미 양자기술 협력 공동선언문' 체결 추진('23.초) 및 NSF, DoE 등과 신규 공동연구 프로그램 추진 협의 중
- ✓ (EU) 양자기술이 포함된 한-EU 디지털 파트너십을 체결('22.11)하고, 세부 이행을 위한 워킹그룹 구성 · 운영 추진 예정('23.초)
- ✓ (기타) 프랑스(고등교육부와의 고위급 면담 후속조치로 협력 분야 발굴을 위한 전문가 워크숍 개최 예정, '23.초)  
영국 · 덴마크(과기공동위 의제로 양국간 양자기술 협력 제안 예정, '23.상)  
이스라엘(정부간 협력방안 논의 예정)

### ■ (법제도) 국가 차원의 양자기술 집중 지원체계 구축을 위한 양자법 제정 추진 중

- ✓ 양자기술 개발 및 산업화 촉진에 관한 법률 발의(변재일 의원, '22.1) 및 대체입법안(박성중 의원) 검토 중