

글로벌 ICT 표준 컨퍼런스 2023

Global ICT Standards Conference 2023

(세션1) 양자기술: 디지털 세상의 새로운 패러다임

글로벌 사실표준화기구 신설을 위한 해외 협력 교류추진 전략

정의길 선임연구원, QCI

주최



과학기술정보통신부
Ministry of Science and ICT



특허청
Korean Intellectual
Property Office

주관



국립전파연구원
National Radio Research Agency



IITP

KEA

kista

ETRI

목차

- 01 양자기술 사실표준화 포럼 배경
- 02 양자표준화 동향 및 융합포럼 개요
- 03 미래양자융합포럼의 추진목표 및 추진전략
- 04 미래양자융합포럼의 추진체계 및 추진방향
- 05 글로벌 양자표준 교류협력 방향
- 06 국내 대외협력 및 운영

01 양자기술 사실표준화 포럼 배경

01. 양자분야 글로벌 사실표준화 기구의 필요성 및 목적

양자기술은 전세계가 주목하는 핵심기술로 정부의 전략기술 역점방향에 맞춰 지원 필요

필요성 및 목적

글로벌 사실표준화기구 신설의 필요성

- 국내·외 新산업 창출
- 양자ICT 생태계 조성
- 상용화가속
- 양자기술발전
- 양자기술글로벌선도

※ 양자기술은 전세계가 주목하는 핵심기술로서 세계 주요국의 패권 경쟁 심화에 따른 우리나라 주도의 사실표준화기구 필요



QED-C

미국은 200여개 산학연 기반으로 미국 중심의 양자 사실표준화기구 확대 중

글로벌 사실표준화기구의 목적

- 국내외 기업의 글로벌 사실표준화 추진과 지원
- 양자기술 글로벌 표준화 비즈니스 모델 수립
- 글로벌 양자산업 생태계를 선도

현 정부의 핵심전략기술 : 양자

☑ 정부 12대 국가전략기술



※그림-과학기술정보통신부



국내 정책 동향

- 미래전략기술 확보를 위한 양자기술 연구개발 투자전략 발표(21.4)
- 「국가전략기술 육성방안」 발표, 양자기술을 국가전략기술로 선정(22.10)
- 양자과학기술·산업의 대도약을 위한 「대한민국 양자과학기술 전략」 발표(23.6)
- ※ 「양자과학기술 및 양자산업 육성에 관한 법률」 국회 본회의 통과(23.10)

02. 양자기술이 적용된 미래

양자의 고유한 물리학적 특성을 활용하여, 고전 기술의 한계를 극복하는 꿈의 기술

양자기술의 정의 및 독창성

“양자의 특성을 통해 획기적인 성능의
통신·센싱·컴퓨팅 등이 가능하게 하는 기술”



양자기술 독창성 및 대응

- 미래기술 패권과 판세를 바꾸는 미래산업의 게임체인저 기술
- 산업/사회 전반을 변화시키는 기술패권 경쟁의 핵
- 기존산업의 한계를 극복하는 첨단신산업 창출이 가능한 기술로 국내의 기술축적, 표준화선도, 성공기회창출로 연계가 시급한 상황

양자기술이 적용된 최첨단 미래상



02 양자표준화 동향 및 융합포럼 개요

01. 글로벌을 선도하는 국내 양자기술

정부사업의 성과와 전문가들의 표준화 활동을 글로벌 사실 표준화기구 신설로 연계

3년간의 정부주도 시범사업으로 레퍼런스 확보

양자산업 활성화를 위해 추진된 정부사업은
글로벌 롤모델로서 높은 가치를 가짐

양자암호통신 인프라 시범사업

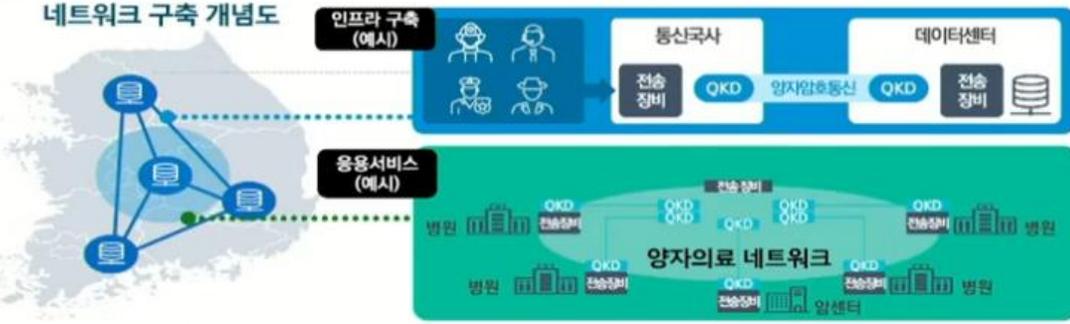
1 공공분야

- 통신망 활용 증가로 해킹 위협, 사이버 침해로부터 보안성을 강화하기 위해 행정기관·지자체 등에 양자암호통신망을 시범 구축하고 보안성·안전성 검증
※ 보안기관이 주관하는 QKD/KMS/Encryptor에 탑재되는 암호 모듈에 대한 "보안성·안전성 시범 검증"에 적극 협조

2 민간분야

- 해킹이 불가능한 양자암호 네트워크를 의료·산업(스마트팩토리 등)에 적용하여 주요 의료·산업 데이터 기밀 보호와 생산성 제고

네트워크 구축 개념도



국내 기관의 양자기술 글로벌 표준화 선도

KT, SKT, ETRI, 순천향대 등 국내 주요 기관은
ITU-T, IEC 등에서 양자기술 표준화 주도



02. 국내외 양자기술 동향

사실표준화 기구 설립 추진을 위한 국내외 표준화현황 분석 및 양자산업 전반 백서 발간

국내외 표준화동향



TTA

- PG225(양자통신 PG, '22.12.15 신설): 양자암호통신의 네트워크 관점의 표준 수립
- PG501, PG503, PG504: 양자암호통신 보안관련 표준 수립



ITU-T

- SG11: QKD 인터페이스 프로토콜
- SG13: QKD 네트워크 표준
- SG17: QKD 보안성



ETSI

- QKD시스템을 구현하기 위한 기능
- QKD 인터페이스 및 보안요구사항



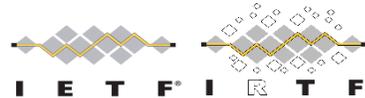
ISO/IEC
JTC1

- SC27 WG3: QKD 보안요구사항, 시험평가방법, 공통평가기준(CC)
- WG14: 양자컴퓨팅 용어표준 등



IETF/
IRTF

- QIRG: 양자인터넷 구조 원리, 응용 시나리오 등



IEEE SA

- 양자컴퓨팅 용어, 성능 지표 및 벤치마크
- 시스템 아키텍처, 알고리즘, 시뮬레이터



양자산업 통합백서 발간

발간사

I. 양자기술 동향

- 1장. 국내외 시장동향
- 2장. 국내외 정책동향
- 3장. 국내외 투자동향
- 4장. 국내외 표준화동향
- 5장. 국내외 특허동향



II. 양자기술 **소프트웨어** R&D 동향

- 1장. 국내외 양자통신분야 R&D 동향
- 2장. 국내외 양자센서분야 R&D 동향
- 3장. 국내외 양자컴퓨팅분야 R&D 동향

III. 양자기술 **하드웨어** 소재·부품·장비 산업생태계 동향

- 1장. 양자통신분야 주요기술과 소재·부품·장비
- 2장. 양자센서분야 주요기술과 소재·부품·장비
- 3장. 양자컴퓨팅분야 주요기술과 소재·부품·장비

IV. 양자기술 산업화 모델

- 1장. 산업영역별 산업화 모델
- 2장. 양자통신분야 산업화 모델
- 3장. 양자센서분야 산업화 모델
- 4장. 양자컴퓨팅분야 산업화 모델
- 5장. 산업화 모델 시사점

V. 양자기술 전문인력 교육 정보 및 현황

- 1장. 국내외 양자기술 인력양성정책
- 2장. 국내외 양자기술 인력양성 전문 교육 정보
- 3장. 국내 양자기술 전문인력 현황 및 수급전망

VI. 글로벌 양자 분야 주요 산·학·연·협업체 현황

- 1장. 미국 QED-C
- 2장. EU Quantum Flagship
- 3장. 기타 국가(캐나다 QIC, 일본 Q-STAR)

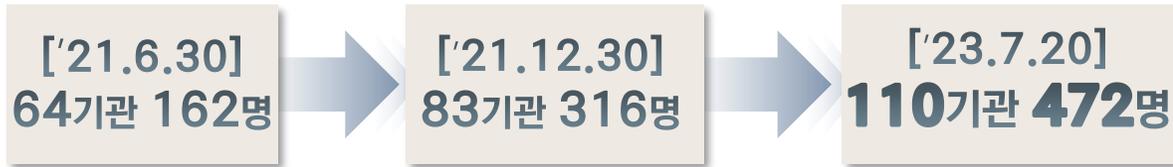
참고문헌

03. 미래양자융합포럼 현황

해외 기관(산업계)의 미래양자융합포럼 참여 확대와 연계하여, 글로벌 사실표준화기구 설립 가속

산·학·연 110개 기관 472명으로 운영 확대

- 창립총회시(21.6) 64기관 162명 → 110개 기관 472명(23.7)



분야		회원사	기관수	인원
산업계	대기업	KT, SKT, LGU+, LG전자 등	21	121
	중견·중소기업	IDQ, 이와이엘, 우리넷 등	35	160
출연연 및 공공기관		NIA, ETRI, KIST, KRISS 등	16	111
학계		서울대, KAIST, 고려대 등	30	72
해외기업		IQM, QuantrolOx, Qblox 등	8	8

산업계
 kt, SK telecom, SK broadband, SK 하이닉스, LG U+, LG전자, LG에너지솔루션, 삼성전자, SAMSUNG SDS, POSCO, HYUNDAI, 현대중공업, LIG넥스원, 한화시스템, 한국전력공사, KSOE, 한국조선해양, LX세미콘, 보령제약, SCA, 순천향대학교 서울병원, ScalaWox, IDQ, KT, AhnLab, 대우플러스, wooriro, 큐닷씨연구소, Semicom, PFI, RteK, gridone, 코리아 스텝트랄 프로덕츠(주), ANSE (원인) New Technology, DREAM SECURITY, JININFRA, gya 코리아, QSIM+, DAMS, FISYS, TSMC, CRYPTO LAB, QUANTUM INTELLIGENCE, WOORINET, COWEAVER, PINEONE, 한국융합연구원, ICTK holdings, 성우인스트루먼트, gridone, KQC, WISEWIRES, AMCC.

학계
 KIAS, 고려대학교, 경희대학교, KAIST, 광주과학기술원, 육군사관학교, 안양대학교, 충남대학교, 서울대학교, 동국대학교, 성균관대학교, 전북대학교, 부산대학교, 서울시립대학교, ICT폴리텍대학, 연세대학교, 중앙대학교, 울산과학기술원, 국립공주대학교, KMU 국민대학교, 가천대학교, 한남대학교, 동양대학교, POSTECH 포항공과대학교, 세종대학교, 아주대학교, ibS 기초과학연구원, 울산대학교.

연구계
 KIST, ETRI, KRISS, NSR, KISTI, 국방과학연구소 Agency for Defense Development, NIA, IITP, NRF, TTA, ICFI, NNNO 나노중합기술원 NATIONAL NANOFAB CENTER.

지자체
 강원도

해외기업
 QUANTWARE, QBLOX, QuantrolOx, IQM, SemiQon, SCALINQ, CLASSIQ, QUANTUM MACHINES.

03 미래양자융합포럼의 추진목표 및 추진전략

01. 추진목표

추진목표는 산업화모델, 정책 · 기술사업화 · 표준화 등 사실적 표준방향 등 목표로 추진

비전

글로벌 양자기술분야 사실표준화 선도

목표

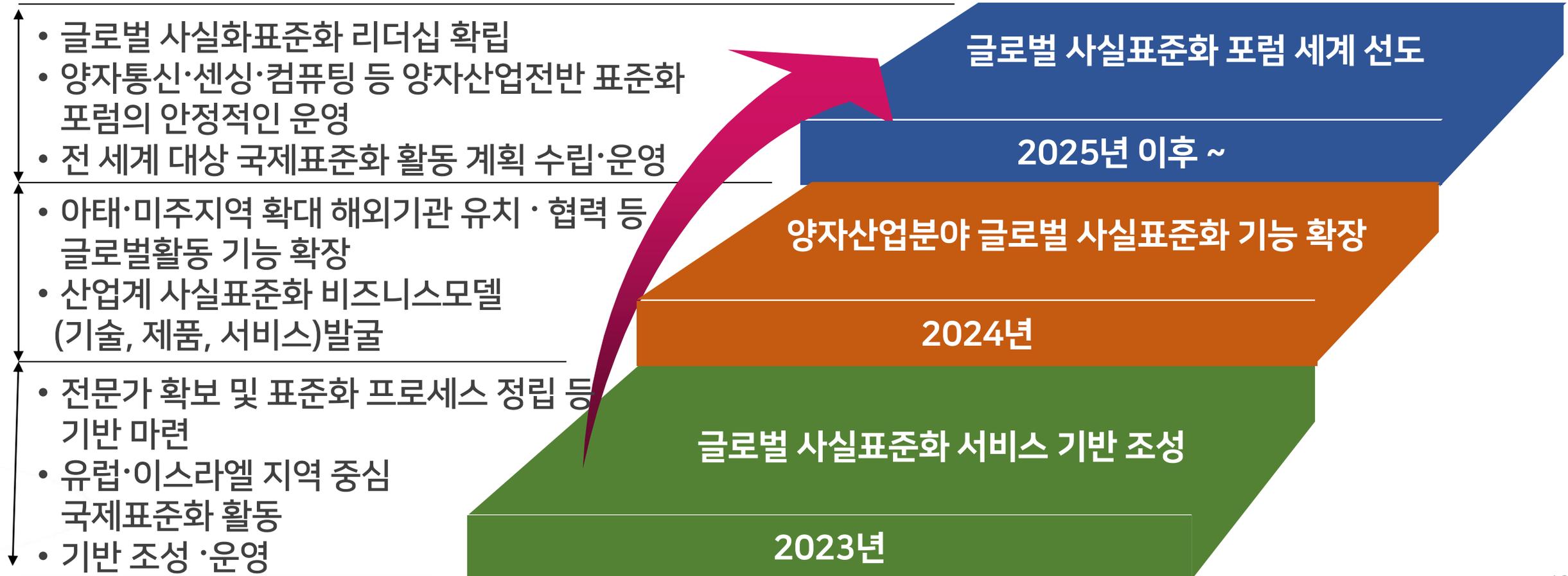
- ① 글로벌 사실표준화 추진 전략 및 선도
- ② 사실표준화 유스케이스·비즈니스모델 발굴·확산
- ③ 국내외 양자기술표준화 지원 및 국제협력

전략

- ① 국내외 양자기술 전반 표준화 동향 조사분석
- ② 양자기술 유스케이스 및 서비스 모델 발굴 및 확산
- ③ 양자기술 전반 기술표준화 추진·지원 및 사실표준화 연계
- ④ 산업도메인별 국내 양자기업의 해외진출로 연계
- ⑤ 적극적 해외기관 유치 및 국제 사실표준화기구 협력

02. 추진전략

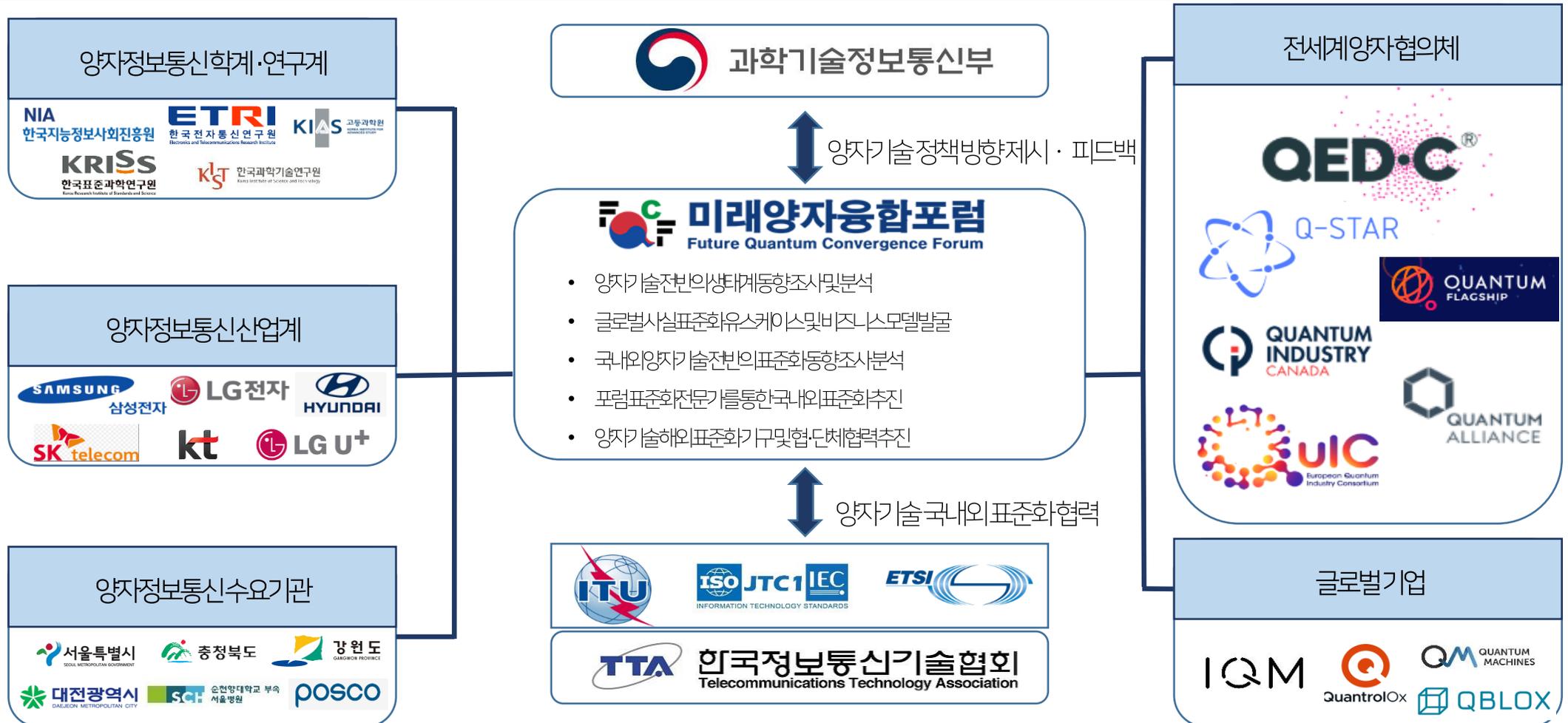
사실표준화기구의 성공적인 설립을 위해 단계별 추진



04 미래양자융합포럼의 추진체계 및 추진방향

01. 추진체계

정부 및 국내외 산학연, 표준화기구와의 협업체계 구축으로 글로벌사실표준화기구의 입지 확보



02. 추진체계

미래양자융합포럼은 산업활용위원회 등 4개위원회, 8개분과 기반으로 체계적으로 운영

✓ 사실 표준개발

- 글로벌사실표준화비즈니스모델(기술,제품,서비스)발굴
- 산업계사실표준화가이드라인제시등포럼내표준정립및운영·관리

✓ 프로모션

- 글로벌민간표준화기관간협력강화국제표준화전문가활동지원등국내외표준화협력확대를통한표준보급및확산

✓ 기타 활동

- 양자동향조사분석,유스케이스발굴·선도,사실표준화활성화를위한시험인증기준연계및제시
- 수요기관별시험인증지원등시험인증서비스지원·운영·관리등

총회/운영위원회

[공동대표의장] 고등과학원 김재완 교수, KT 김이한 원장
 [대(중)기업] KT, SKT/SKB, LGU+, LG전자, SK하이닉스, 현대차, 포스코, 한국전력, LIG넥스원, 안랩, 진인프라, IDQ, 대유플러스, 보령제약, 순천향대병원 등
 [비영리법인(공공기관 포함)] NIA, TTA, ETRI, KIST, KRISS, KISTI, NSR, IITP, NRF 등
 [학계] 성균관대, 한양대, 부산대, KAIST, 고려대, 서울대, 충남대 등



03. 추진방향

추진방향은 양자산업 생태계 활성화와 이를 기반으로 글로벌 사실표준화 주도

표준화 동향 조사·분석

- 국내외 양자기술 분야(통신·센서·컴퓨팅)별 표준화 동향 조사·분석
- 국내외 표준화 기구별 양자기술 분야 표준화 동향 조사·분석

생태계 동향 및 가치사슬 조사·분석

- 기술·산업 동향 조사·분석
- 생태계 가치사슬 분석 및 진단
- 국내외 양자 산업생태계 가치사슬 조사·분석을 통한 생태계 활성화 방안 도출 및 홍보

유즈케이스·서비스 모델 발굴

- 양자기술 분야별 유즈케이스 발굴 및 비즈니스 모델 발굴

사실 표준화 연계

- 포럼내 표준전문가 국내외 기술 표준화 활동 지원
- 양자산업계 동향 분석 및 기술표준화의 사실표준화 연계

글로벌 경쟁력 확보

- 양자관련 표준화 전문인력 양성방안 및 역량강화 방안 모색
- 핵심기술 연구 협력 및 표준화, 기술교류 추진

전문가 교류 협력

- 국내 표준화 전문가 및 해외 표준화 전문가 교류·협력

국제 세미나 추진

- 한국주도 글로벌 사실표준화 기반 마련 및 발전 로드맵 도출
- 국제 사실표준화 세미나·네트워킹 및 프로모션
- 국내외 산학연간 교류협력 및 통신사 등 국내 양자기업의 해외 진출·확산의 교두보 마련

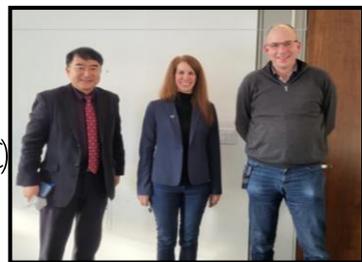
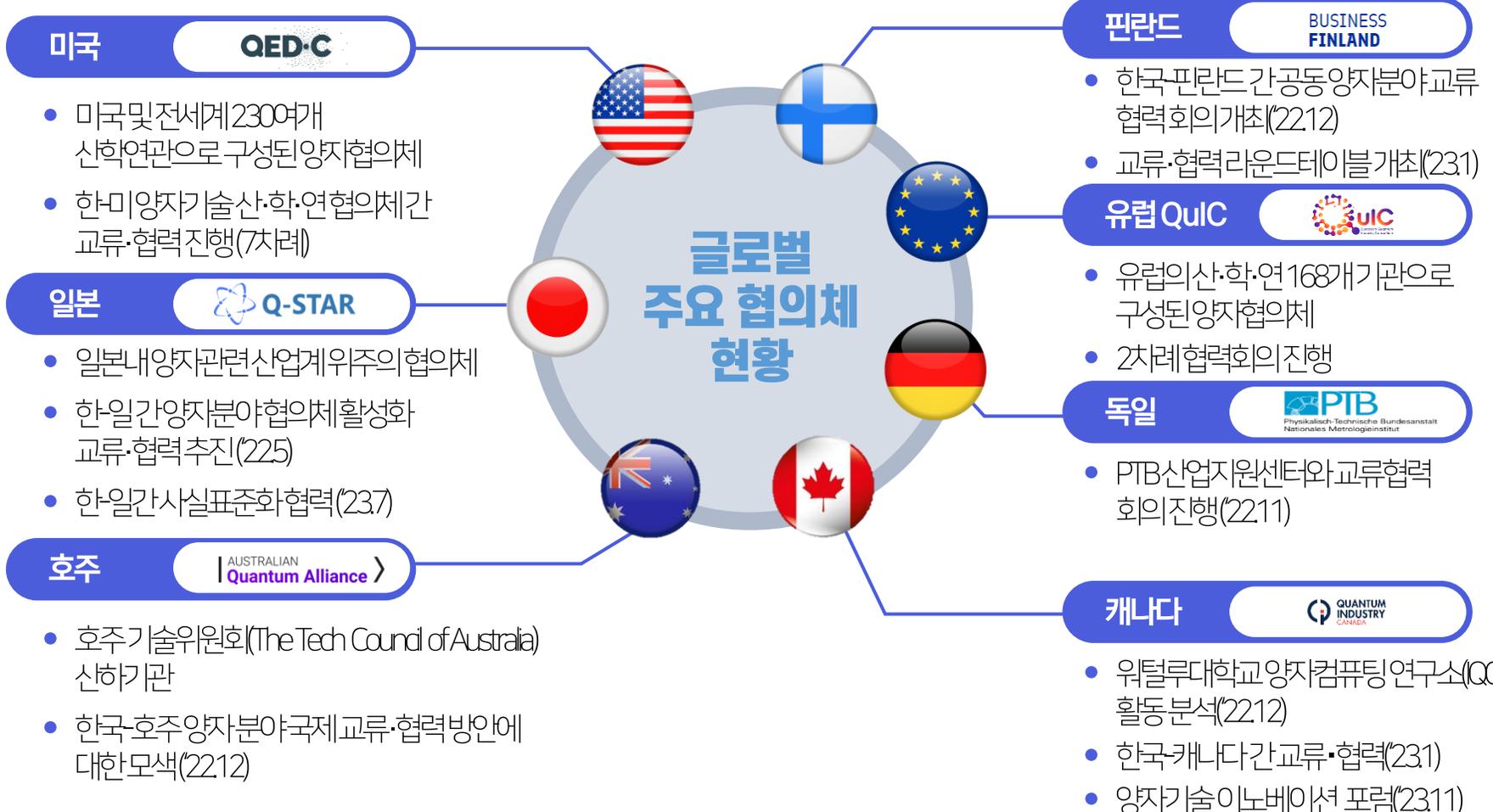
해외기관 적극적 유치

- 해외 양자 산업계 등 해외기관 적극적 유치
- 국제 사실표준화 기구와의 교류 협력 활성화

05 글로벌 양자표준 교류협력 방향

01. 글로벌 양자 시장/표준 주도권 확보를 위한 국제 활동

미래양자융합포럼은 글로벌 협의체와의 협력관계를 지속적으로 확장중



02. 해외 양자분야 관련 기관과 협력 강화

미국 QED-C와 국내 통신 3사, 대표 중견·중소기업 간 업무협력 추진('23.5)



Celia Merzbacher

Executive Director

SRI International / QED-C



- 진인프라, 큐심플러스, 퀀텀센싱등

04. 해외 양자분야 관련 기관과 협력 강화

한국-캐나다 양자기술 이노베이션 포럼 개최 지원 및 비즈니스 미팅 · 협력 추진

한국캐나다양자기술이노베이션포럼(23.11.1)



한국캐나다비즈니스미팅(23.11.1)



05. 해외 양자분야 관련 기관과 협력 강화

일본 협의체 Q-STAR와 협력

✓ 한국·일본 공동워크숍 개최 논의 ('22.5)

- 한·일공동워크숍개최논의/기술동향및산업활용
- 교류방안논의/미래협력방안자유토론/(DAMOU 논의포함)



✓ 한국·일본 업무회의 ('23.7)

- 양자통신기술 현황공유
- Usecase 공동발굴제안
- 연계교류·협력방안협의



06. 해외 양자분야 관련 기관과 협력 강화

핀란드 Business Finland와 지속적인 교류 협력

2022년

한국-핀란드양자기술웨비나회의(22527)



양자기술국제교류·협력회의(22107)



양자기술교류협력MOU체결(22624)



양자기술 교류협력실무회의(221124)



2023년

한국-핀란드공동워크숍개최(23130)



한국-핀란드수교40주년 행사(23921)



한국-핀란드에스포(Espoo)미팅(23922)



BUSINESS
FINLAND

07. 해외 양자분야 관련 기관과 협력 강화

핀란드 등 유럽 기업과 국내기관(기업) 간 비즈니스 매칭 추진

KRIS-QuantroIOx비즈니스미팅 (23628)



KIAS-Qblox비즈니스미팅 (23628)



ETRI-QuantroIOx비즈니스미팅 (23628)



Qunova-IQM비즈니스미팅 (23628)



Qunova-IQM비즈니스미팅 (23920)



ETRI-IQM비즈니스미팅(23920)



06 국내 대외협력 및 운영

01. 지속가능 기구 운영 및 정부부처 업무 협력/정책 추진

확대 발전적 기구 운영 및 정부부처 업무 협력/정책 추진

정부부처 협력 및 대정부 정책제안 활동

과기정통부 업무협력

- 양자산업 생태계 활성화 업무 협력
- 양자통합백서 발간, 인력현황 통계
- 국제 교류 협력 활동 등

정책제안 활동

- 양자암호통신산업 규제개선 제안
- 양자 소부장 가치사슬 의견 제안
- 양자기술 사업화, 스타트업 활성화 등

타 부처와 업무협력

- 국방부와 양자암호통신 적용방안
- ADD 양자R&D기획에 산업계 의견수렴
- 금융/의료기관으로 양자적용 확대

확대 발전적 기구 운영

국내외 산업생태계 확장

- 단기간산업화가가능한양자통신/
센싱/컴퓨팅분야등의비즈모델발굴
- 대중소기업연계,비즈니스표준화
등기회발굴,포럼회비확대로연계

기구의 포지셔닝 확대

- 단계별기구의발전전략도출
- 기구를수요기관대/중/소기업의
허브역할로발전
- 플랫폼역할을통하여포럼역할확대



감사합니다.

정의길 선임연구원, 미래양자융합센터
egj@qci.or.kr