


공동·위탁연구과제 제안요청서(RFP)

과제구분	2026년도 주요사업 위탁 과제		
주관과제명 (중과제)	양자 기반 핵심 측정기술 개발	연구책임자 (중과제)	최재혁
연구분야	양자광학 기반 양자정보 네트워킹 및 센싱 핵심기술 개발 (양자정보네트워킹그룹)		
공동·위탁과제명	좁은 선폭 광자쌍 광원 개발		
총연구기간	2026.01.01. ~ 계속 (연차평가결과에 따라 조정 가능하며, 연차별 협약 진행)	총연구비	130,000천원 / 년
당해연구기간	2026.01.01. ~ 2026.12.31.	당해연구비	130,000천원
연구과제 최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고품질 양자통신 및 센싱을 위한 긴 결맞음 길이를 갖는 좁은 선폭 (예: 500 MHz 이하)의 고순도 양자얽힘 광원 개발 ○ LNOI(Lithium Niobate on Insulator) 링공진기 기반 공진기 강화 SPDC로 협대역 광자쌍 생성 ○ 얽힘 인코딩: time-bin 방식 또는 주파수-빈(frequency-bin) 방식 		
연구과제 필요성, 주요내용 및 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구과제의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 500 MHz 이하 협대역 광원은 결맞음 길이를 수십 cm 이상으로 늘려 고품질 간섭 기반 양자통신·센싱에 유리 - 공진기 기반 협대역 소스는 필터링 부담을 줄이고, 스펙트럼/모드 순도(Schmidt number ~ 1 및 얽힘 가시도를 동시에 확보 가능 ○ 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - (소자) LNOI 나노도파로 및 링공진기 설계/제작: 저손실 전파(α), 높은 Q, 안정적 공진 튜닝(열/전기광학) 확보 		
	 <p style="text-align: center;">Integrated photonic devices on thin-film lithium niobate (Adv. Opt. Photonics 13, 242-352 (2021))</p> <ul style="list-style-type: none"> - (비선형) SPDC 위상정합: 모달 위상정합 또는 주기적 도메인 - (다중공진) 펌프/신호/아이들러의 2중(또는 3중) 공진 조건을 고려해 생성 효율과 선폭(=공진 선폭)을 동시에 최적화 		

- (엠티 생성) Time-bin: 펄스 펌프 + asymmetric MZI로 time-bin 엠티 생성, Franson 간섭으로 검증
- (엠티 생성) 주파수-빈: 링의 인접 공진모드 쌍을 이용해 2개 이상 주파수 모드의 중첩 상태를 생성/제어(EO 변조기 · 필터링 활용)

○ 요구사항

- 500 MHz 선폭 달성을 위한 공진기 Q 및 광손실 요구조건(출력 1550 nm, $n_g \approx 2.2$ 가정)

- 공진 선폭 $\Delta\nu = \frac{\nu_0}{Q_{loaded}}$, ($\nu_0 \equiv \frac{c}{\lambda}$)

- $\Delta\nu \leq 500 \text{ MHz} \Rightarrow Q_{loaded} \geq (c/\lambda)/\Delta\nu = 3.9 \times 10^5 @1550 \text{ nm}$

- 결합(버스-링) 설계에 따른 필요한 intrinsic Q_{int} :

- under-coupled($\eta_{esc} \approx 0$): $Q_{int} \approx Q_{loaded} \approx 3.9 \times 10^5$

- critical coupling($\eta_{esc} \approx 0.5$): $Q_{int} \approx 2 * Q_{loaded} \approx 7.7 \times 10^5$

- high escape($\eta_{esc} \approx 0.8$): $Q_{int} \approx 5 * Q_{loaded} \approx 1.9 \times 10^6$

- 전파손실-품질계수 관계(파워 감쇠계수 $\alpha_{lin} [1/m]$): $Q_{int} \approx 2\pi * Q_{loaded} \approx 1.9 \times 10^6$

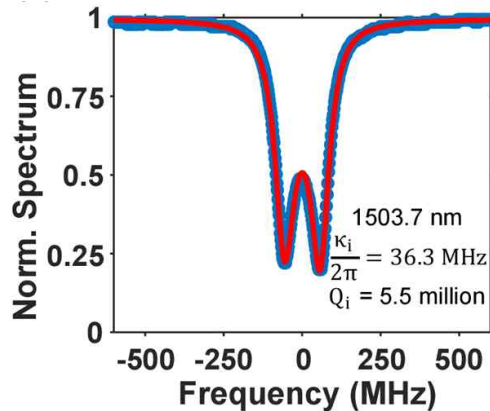
$Q_{int} = (2\pi n_g)/(\lambda \alpha_{lin})$

- $\alpha_{dB/cm} = (4.343 \alpha_{lin})/100$

- $Q_{int} \approx 3.9 \times 10^5 \rightarrow \alpha \leq 1.0 \text{ dB/cm}$

- $Q_{int} \approx 7.7 \times 10^5 \rightarrow \alpha \leq 0.50 \text{ dB/cm}$ (critical coupling 기준)

- $Q_{int} \approx 1.9 \times 10^6 \rightarrow \alpha \leq 0.20 \text{ dB/cm}$ ($\eta_{esc} \approx 0.8$ 기준)



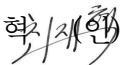
Fitted spectrum of typical resonance
(Opt. Lett. 48, 3949-3952 (2023))

기대효과 및 활용방안

- (양자통신) 협대역($\leq 500 \text{ MHz}$) · 장결맞음 엠티 광자쌍을 통해 높은 가시도 간섭 기반 QKD/양자 네트워크 실증에 활용 가능
- (센싱) 긴 결맞음 길이를 갖는 양자광을 이용한 간섭형 센싱(위상/거리/시간지연 측정)의 분해능 및 안정성 향상
- (집적화) LNOI 플랫폼의 저손실 + $\chi^{(2)}$ + EO 기능을 결합하여 ‘협대역 생성-튜닝-모드제어’를 단일 칩/모듈로 구현

	<ul style="list-style-type: none"> ○ (확장성) 확보된 high-Q LNOI 공진기 공정/모델은 주파수 변환 (QFC), squeezed light, 양자 주파수 콤팩트 등 후속 과제로 확장 가능
참여제안자 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ LNOI 소자 설계 및 나노공정 수행 역량 ○ 링공진기 특성평가(Q, 공진선폭, 커플링 조건, 온도/전기광학 튜닝) 및 모델링 경험 ○ SPDC 기반 광자쌍 계측 경험: coincidence, CAR, $g^{(2)}(0)$, JSI/스펙트럼 분석을 통한 모드 순도 평가 ○ time-bin 또는 주파수-빈 얽힘 생성 및 검증(Franson 간섭, 모드 분석/토모그래피) 실험 수행 역량 ○ 단일광자 검출(SNSPD) 및 저잡음 광학 시스템 구축 능력
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ (리스크 및 대응) QPM(도메인 폴링) 구현이 제한될 경우 모달 위상 정합 기반 SPDC로 대체하여 과제 목표(협대역/얽힘) 달성 ○ (필요 지원) 장시간 안정화를 위한 온도 제어/패키징(파이버 결합)
담당자 (문의처)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성명: 박희수 ○ 부서명/직급: 양자기술연구소 양자정보네트워킹그룹/책임연구원

2026년 04월 20일

중과제 연구책임자 : 최재혁 

위탁연구과제 제안요청서(RFP)

과제구분	2026년도 주요사업 위탁과제		
주관과제명 (중과제)	국가측정표준 정책 · 협력연구	연구책임자 (중과제)	강노원
연구분야	과학기술정책		
공동·위탁과제명	빅데이터 기반 종합 분석체계 구축 및 표준분야 수요 발굴		
총연구기간	2026.06.01. ~ 2026.12.31.(7개월)	총연구비	150,000천원
당해연구기간	2026.06.01. ~ 2026.12.31.(7개월)	당해연구비	150,000천원
연구과제 최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터 기반 표준연구 기관 성과분석 고도화 (2020-2025) - 논문 · 특허 · 정책 · 수요 데이터 통합 분석체계 구축 ○ 표준분야 수요 발굴 방법론 도출 - BIPM KCDB 및 보고서 기반 CRM 등 표준분야 수요 발굴 		
연구과제 필요성, 주요내용 및 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ 필요성 - 정부 성과평가 정책 변화에 따른 경영계획 수립 요구 대응을 위한 선행적 R&D 동향 및 기관역량에 대한 체계적 분석 필요 - 빅데이터 기반의 객관적 성과분석을 바탕으로 중 · 장기 경영계획 및 연구개발계획에 기반한 중장기 연구개발계획 수립 필요 ○ 주요내용 1. (종합 분석체계 구축) 표준연구 분야의 논문 · 특허 · 정책 · 수요 데이터 연계를 통한 종합 분석체계 구축(연구지형도 고도화, 기술 · 정책 영향 분석) 2. (표준연구 기관 성과분석) 주요 연구기관의 성과 및 협력네트워크를 분석하여 각 기관의 특성과 역량 파악(주요기관 측정역량 및 포트폴리오 분석) 3. (표준연 포트폴리오) 연구지형도 기반 전략 포지셔닝 및 표준 역량분석 방법론 고도화 4. (표준 수요 발굴) BIPM KCDB 및 WG 보고서 분석을 통한 표준분야 및 CRM 수요 발굴 ○ 요구사항 - (결과물) 보고서, 분석자료, 분석데이터, 온라인 시스템 등 		
기대효과 및 활용방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ ①KRISS DATA INSIGHT 발간, ②기관 비전 및 발전전략 수립, ③기관 중 · 장기 발전계획 수립 및 조정, ④과학기술 정책 동향 모니터링 · 분석 등 활용 		
참여제안자 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 빅데이터 분석 기반 표준연구 기관 성과분석 과제 수행 경험자 		
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ WoS XML 논문 데이터 보유 및 전처리 경험자 우대 		
담당자	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성명: 정재웅(성과정책본부 정책실 선임연구원) 		

2026년 4월 27일

중과제 연구책임자 : 강 노 원

위탁연구과제 제안요청서(RFP)

과제구분	2026년도 주요사업 위탁 과제		
주관과제명 (중과제)	국가측정표준 정책·협력연구	연구책임자 (중과제)	강노원
연구분야	과학기술정책		
공동·위탁과제명	글로벌 환경 변화에 따른 주요국 R&D 정책 및 NMI·DI 전략 분석		
총연구기간	2026.05.01. ~ 2026.09.30.	총연구비	40,000천원
당해연구기간	2026.05.01. ~ 2026.09.30.	당해연구비	40,000천원
연구과제 최종목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요국 표준정책 및 국가측정표준 대표기관(NMI), 지정기관(DI) 분석을 통해 기술 패권 시대에 대응하는 KRISS 전략 수립 및 시사점 도출 		
연구과제 필요성, 주요내용 및 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구과제의 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 양자 패권 경쟁, AI 전환 등 대내외 환경 변화에 따라 주요국의 표준 정책 및 NMI·DI 대응 전략에 대한 체계적 분석 필요 ○ 주요내용 <ol style="list-style-type: none"> 1. (환경 분석) PEST 분석 등을 통해 KRISS와 관련된 외부 환경분석 <ul style="list-style-type: none"> - ^P국내외 과학기술 및 표준 관련 정책, ^E글로벌 경제 및 측정표준 관련 산업 동향, ^S인구구조 및 라이프스타일, ^T표준 및 측정기술 동향 등 2. (국의 기관 분석) 주요국 NMI 및 DI의 연구개발 동향 파악 <ul style="list-style-type: none"> - 각국 정부의 R&D·표준 정책과 NMI·DI 기관과의 정합성(연계성) 분석 - 대내외 환경 및 주요국 정책 변화에 따른 NMI·DI 전략, 중점 연구 영역, 예산, 조직 등 분석 3. (시사점 도출) 외부 환경 및 주요국 NMI·DI 연구개발 동향 분석을 바탕으로 국내 정책 및 KRISS 전략과 비교·분석하여 실효성 있는 KIRSS 발전전략, 시사점 도출 ○ 요구사항 <ul style="list-style-type: none"> - (결과물) 보고서, 분석자료 등 		
기대효과 및 활용방안	<ul style="list-style-type: none"> ○ ①KRISS DATA INSIGHT 발간, ②기관 비전 및 발전전략 수립, ③기관 중장기 발전계획 수립 및 조정, ④과학기술 정책 동향 모니터링·분석 등 활용 		
참여제안자 자격요건	<ul style="list-style-type: none"> ○ 과학기술 정책 기획 및 중장기 전략 수립, R&D 성과분석 관련 연구용역 수행 경험자 		
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가표준제도, 측정표준기관 또는 적합성 평가 등 표준 및 품질 관련 정책 연구 경험자 우대 		
담당자 (문의처)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 성명: 황보람 ○ 부서명/직급: 성과정책본부 정책실 기술원 		

2026년 4월 27일

중과제 연구책임자 : 강 노 원