

“동남권(부울경) 양자클러스터” 사업안내 및 설명

□ 양자전환(Quantum Transformation, QX)란?

- 기존 산업·기술에 양자기술을 접목하여 기술고도화, 효율성증대, 신규 비즈니스 창출 등의 양자기술을 통한 산업 혁신
- 양자기술은, 포스트AI 시대의 대응하는 기술로, 기존 산업 문제를 양자기술로 근본적으로 해결하는 기술 전환 가능

□ 양자전환의 필요성

- (기존 기술한계) AI를 비롯한 기존의 기술들은 복잡한 최적화 문제, 미세결함 등 초정밀 측정, 보안성 요구 문제 해결에 한계점 존재
- (양자기술의 혁신성) 기존 기술의 한계를 넘어 복잡한 연산·정밀 측정·보안 문제를 근본적으로 해결하는 차세대 핵심 기술
 - 기존 기술대비 성능향상, 생산성, 효율성 극대화 → “경쟁력 강화”
 - 초고속 연산, 추론, 최적화 통한 시간 단축을 → “비용 절감”
 - 기존산업·기술 + 양자기술 = 새로운 가치창출 → “신산업 창출”

□ 산업별 양자전환(QX) 예시



붙임1. 동남권(부울경) 양자클러스터 사업개요

□ 사업목적

- 양자센싱 기반 동남권 주력산업 양자전환 거점 구축
- 양자 기술연구 -> 산업적용 -> 실증확산으로 연계되는 “동남권 퀀텀 클러스터” 조성을 통한 양자산업 생태계 마련

□ 사업개요(안)

- 사업명 : 동남권 양자클러스터 조성
- 사업기간 : 2027년 ~ 2031년 (5년)
- 총사업비 : 3,000억원 (국비 2,500억원, 지방비 500억원)
- 추진주체 : 부산, 울산, 경남 *초광역협력 모델
- 기술분야 : (주력) 양자센싱 / (연계) 양자소부장, 양자알고리즘
- 산업분야 : 동남권 주력특화산업 *해양, 조선, 제조, 항공우주, 모빌리티 등

□ 추진체계 및 역할

지역	허브	산업 스포크	주요내용
부산	클러스터허브	해양산업	클러스터 허브 및 양자센싱 원천기술 개발
울산	기술연계허브	제조·에너지 등	유니스트 중심 기술스포크 역할 지역 주력산업 (제조·에너지) 스포크 역할
경남	-	항공·방산 등	지역 주력산업 (항공·방산) 스포크 역할

□ 사업개념도



붙임2. 양자클러스터 개발과제(안) 및 예상적용 분야

1. 조선/기자재

<p>과제명</p>	<p>자율운항 선박의 안전 항행을 위한 양자 라이다 및 선체 피로도 정밀 진단 센서 실증</p>
<p>필요성 및 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 자율운항 선박 확산에 따라 항행 안전성 확보 기술 수요 증가 - 기존 센서 기반 항행·진단 기술은 정밀도 및 환경 적응성 측면에서 한계 존재 - 양자센서 기술을 활용한 선박 안전 진단 및 구조건전성 모니터링 기술 확보
<p>과제개요</p>	<p>선박의 안전성과 운항 신뢰도 향상을 위해, 양자 기반 고정밀 라이다 및 선체 피로도 정밀 진단 센서를 적용하여 실제 선박 및 기자재 환경에서 실증하는 것을 목적으로 함.</p>
<p>과제내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 양자 라이다 기반 주변 환경 인식 성능 검증 - 선체 피로도, 균열, 변형 정밀 진단 센서 개발 실증 - 선박 또는 기자재 대상 현장 실증 수행 - 자율운항 보조 및 유지보수 예측 기반 데이터 확보 <div data-bbox="383 974 1420 1691" style="text-align: center;"> <h3>자율운항 선박의 미래: 양자 센서로 실현하는 정밀 진단 및 안전 항행</h3> <p>핵심 감지 기술 (Core Sensing Technology)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="399 1108 877 1366"> <p>양자 라이다 기반 주변 환경 인식 기존 센서의 한계를 넘어 높은 정밀도로 주변 장애물과 타선을 식별합니다.</p> </div> <div data-bbox="1037 1064 1388 1310"> <p>선체 피로도 및 변형 정밀 진단 센서를 통해 선체의 균열, 변형, 피로도를 실시간으로 정밀하게 측정합니다.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="1157 1332 1388 1500"> <p>안전 항행 판단 및 예지 정비 분석 데이터를 바탕으로 최적의 항로를 결정하고 고장 전 미리 정비를 수행합니다.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="853 1366 1077 1579"> <p>안전 운항 및 유지보수 흐름 (Safety & Maintenance Flow)</p> </div> <div data-bbox="853 1579 1077 1668"> <p>데이터 통합 수집 및 분석 센서로부터 확보된 데이터를 분석하여 선박의 상태와 환경을 파악합니다.</p> </div> </div> <div data-bbox="1157 1512 1388 1680"> <p>실선박 및 기자재 현장 실증 실제 선박 환경에 기술을 적용하여 자율운항 보조 및 유지보수 성능을 검증합니다.</p> </div> </div>

2. 자동차 제조

<p>과제명</p>	<p>양자 시뮬레이션을 활용한 초경량 고강도 신소재 설계 및 배터리 소재 시뮬레이션</p>
<p>필요성 및 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 미래차 전환에 따라 경량화, 고강도화, 배터리 고성능화 수요 확대 - 기존 소재개발 방식은 시간·비용이 많이 소요됨 - 양자 시뮬레이션은 소재 탐색 및 조성 최적화의 효율성 제고 가능 - 자동차부품 산업의 고도화 및 기술전환 필요
<p>과제개요</p>	<p>양자 시뮬레이션 기술을 활용하여 초경량·고강도 신소재 및 배터리 소재 설계 가능성을 검증하고, 자동차 부품 산업 현장 적용 기반을 마련하는 것을 목적으로 함.</p>
<p>과제내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 초경량·고강도 구조재 후보군 탐색 - 배터리 양극재·음극재·전해질 후보군 시뮬레이션 - 기존 실험·해석 방식과 양자 시뮬레이션 비교 검증 - 자동차 부품 산업 수요 맞춤형 적용 시나리오 도출 <div data-bbox="395 902 1423 1691" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <h3 style="text-align: center;">양자 시뮬레이션을 활용한 미래 모빌리티 소재 혁신</h3> <p style="text-align: center;">기존 소재 개발 방식의 시간과 비용 한계를 극복하기 위해 양자 시뮬레이션을 도입하여, 자동차 경량화와 배터리 고성능화에 필수적인 초경량·고강도 신소재를 효율적으로 설계하고 산업 현장 적용 기반을 마련합니다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>추진 배경 및 필요성</p> <p>미래차 전환에 따른 소재 수요 급증 차량 경량화, 고강도화 및 배터리 고성능화를 위한 신소재 확보가 필수적입니다.</p> <p>기존 방식의 한계 극복 시간과 비용이 많이 소요되는 기존 개발 방식을 양자 시뮬레이션으로 혁신하여 효율성을 높입니다.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>주요 과제 및 목표</p> <p>초경량·고강도 구조재 및 배터리 소재 탐색 구조재 후보군 탐색과 양극재·음극재·전해질 등 배터리 핵심 소재를 시뮬레이션합니다.</p> <p>산업 현장 맞춤형 적용 시나리오 도출 자동차 부품 산업 수요에 맞춘 최적화된 적용 방안을 마련하고 기술 가능성을 검증합니다.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>수요 분야</p> <ul style="list-style-type: none"> 자문차 부품 제조 미래차 및 배터리 부품 기업 경량·방열 소재 적용 기업 </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>공급 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> 배터리 소재 공급 분석·시험평가 양자 컴퓨팅 및 시뮬레이션 AI 기업 </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">© NotebookLM</p> </div>
<p>관련분야(안)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (수요분야) 자동차 부품 제조기업, 미래차 부품기업, 배터리 부품기업, 경량소재·방열소재·구조재 적용 수요기업 - (공급기술 분야) 배터리 소재·부품 공급기업, 분석장비·시험평가 기업, 양자컴퓨팅, 양자 시뮬레이션, 재료해석, AI기업 등

3. 해양 물류

<p>과제명</p>	<p>부산항 야드 크레인 및 터미널 운영 효율화를 위한 하이브리드 양자 어닐링 알고리즘 개발 실증</p>
<p>필요성 및 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 항만 운영은 배차·스케줄링 등 복잡한 최적화가 핵심인 분야 - 기존 방식은 실시간 대응과 전체 효율 극대화에 한계 존재 - 하이브리드 양자 어닐링으로 장비 운영 효율과 작업 속도 향상 기대 - 부산항 스마트터미널 고도화 및 항만물류 경쟁력 강화 기반 마련
<p>과제개요</p>	<p>하이브리드 양자 어닐링 알고리즘을 활용하여 부산항 야드 크레인 배차 및 터미널 운영 최적화를 구현하고, 항만 현장 적용 가능성을 검증하는 과제</p>
<p>과제내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 야드 크레인 및 터미널 운영 데이터·프로세스 분석 - 배차·작업순서·이동경로 등 최적화 문제 설계 - 하이브리드 양자 어닐링 기반 알고리즘 적용 및 성능 검증 - 현장 적용 시나리오 도출 및 운영효율 개선효과 분석 <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>[분석 및 정의] 부산항 야드 크레인 운영 프로세스 분석</p> <p>[디지털트윈 실증] 디지털트윈 환경 기반 실증</p> <p>[알고리즘 설계] 하이브리드 양자어닐링 기반 스케줄링 배차 알고리즘 설계 구현</p> <p>[성능 비교 검증] 기존 최적화 vs 양자 최적화</p> <p>[산업 확산 모델] 수요 맞춤형 적용 시나리오 도출 확산 -> 모델 마련</p> </div>
<p>관련분야(안)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (수요분야) 항만공사, 터미널 운영사, 항만물류기업, 스마트항만 관련 기업 - (공급기술분야) 양자컴퓨팅, 양자 어닐링, 운영최적화, 물류시뮬레이션, 디지털트윈, AI 분석

4. 바이오헬스

<p>과제명</p>	<p>양자 컴퓨팅 기반 항암제 후보 물질 도출 및 해양 바이오 자원 스크리닝</p>				
<p>필요성 및 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 신약개발은 시간과 비용이 많이 드는 대표적 고난도 분야 - 해양 바이오 자원은 유망 물질이 많지만 선별에 많은 한계 존재 - 양자컴퓨팅으로 후보물질 탐색 속도와 정밀도 향상 기대 - 항암제 후보 발굴 고도화와 해양바이오 산업 활성화 기반 마련 				
<p>과제개요</p>	<p>양자컴퓨팅을 활용해 항암제 후보물질을 보다 빠르고 정밀하게 발굴하고, 해양 바이오 자원 기반 유망 물질을 효율적으로 스크리닝하는 과제</p>				
<p>과제내용</p>	<div style="text-align: center;"> <h3>양자 컴퓨팅으로 여는 차세대 항암제 및 해양 바이오 혁신</h3> </div> <p>혁신의 필요성 및 핵심 목표</p> <p>신약 개발의 시간 및 비용 한계 극복 고난도 분야인 신약 개발에 양자 컴퓨팅을 도입하여 효율성을 극대화합니다.</p> <p>후보 물질 탐색의 정밀도 향상</p> <p>양자 기술로 항암제 후보 물질 발굴을 고도화하고 탐색 속도를 높입니다.</p> <p>해양 바이오 산업 활성화 기반 마련</p> <p>유망하지만 선별이 어려웠던 해양 바이오 자원의 활용도를 높입니다.</p> <p>양자 기반 발굴 프로세스</p> <p>데이터 발굴 및 상호작용 분석 해양 바이오 자원 데이터를 정리하고 항암 타겟과의 상호작용을 분석합니다.</p> <p>양자 컴퓨팅 기반 정밀 스크리닝 양자 알고리즘을 적용하여 유망 후보 물질을 효율적으로 선별합니다.</p> <p>후보 물질 도출 및 검증 최종 유망 물질을 도출하고 향후 후속 검증을 위한 방향을 제시합니다.</p> <p>주요 수요 및 공급 기술 분야</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #e0f2f1;">주요 수요처</th> <th style="background-color: #e0e0e0;">핵심 공급 기술</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>제약·바이오 기업, 해양바이오 소재 기업, 연구병원 등</td> <td>양자 컴퓨팅, 양자 화학, 분자 모델링, AI 신약 개발 등</td> </tr> </tbody> </table>	주요 수요처	핵심 공급 기술	제약·바이오 기업, 해양바이오 소재 기업, 연구병원 등	양자 컴퓨팅, 양자 화학, 분자 모델링, AI 신약 개발 등
주요 수요처	핵심 공급 기술				
제약·바이오 기업, 해양바이오 소재 기업, 연구병원 등	양자 컴퓨팅, 양자 화학, 분자 모델링, AI 신약 개발 등				

5. 금융산업

<p>과제명</p>	<p>금융 보안용 양자암호통신망 개발 실증</p>
<p>필요성 및 기대효과</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 금융데이터 보호를 위한 고신뢰 보안망 수요 증가 - 양자컴퓨팅 발전에 대비한 차세대 보안체계 필요 - 양자암호통신 적용으로 중요 정보전송 보안성 강화 가능 - 금융권 보안 실증을 통한 현장 적용성 및 확산 기반 확보
<p>과제개요</p>	<p>양자암호통신 기술을 금융분야에 적용하여 중요 정보전송 구간의 보안성을 검증하고, 금융권 맞춤형 고신뢰 보안망 구축 기반을 마련하는 과제</p>
<p>과제내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 금융분야 보안 수요 및 적용 구간 발굴 - 양자암호통신망 실증 구조 설계 및 구축 - QKD 기반 보안통신 적용 및 성능 검증 - 금융권 적용 시나리오 도출 및 확산방안 마련 <div data-bbox="399 907 1420 1657" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">금융 보안의 새로운 패러다임: 양자암호통신망 실증</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>도입 배경 및 필요성</p> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>양자 컴퓨팅 시대의 차세대 보안 체계 양자 컴퓨터 발전으로 기존 암호 체계가 위협받음에 따라 선택적 대응이 필요합니다.</p> </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> <p>고신뢰 보안망 수요의 급격한 증가 금융 데이터 보호를 위한 강력하고 신뢰도 높은 전송 구간 보안이 시급합니다.</p> </div> <div> <p>양자 기술 전승의 보안성 강화 양자 기술 적용으로 금융 정보의 전송 안전성을 획기적으로 높일 수 있습니다.</p> </div> </div> <div style="width: 65%;"> <p>주요 실증 과제 및 추진 내용</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p>QKD 기반 보안통신망 설계 및 구축 양자키분배(QKD) 기술을 활용하여 금융권 전용 보안망 구조를 설계합니다.</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>성능 검증 및 실무 시나리오 도출 실제 금융 환경에서 보안 성능을 검증하고 현장 적용 모델을 마련합니다.</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>전 금융권으로의 확산 기반 마련 은행, 보험, 증권 및 핀테크 분야까지 맞춤형 보안망 인프라를 확대합니다.</p> </div> </div> </div> </div> </div>
<p>관련분야(안)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - (수요분야) 금융기관, 은행, 보험사, 증권사, 핀테크기업, 금융보안기관, 데이터센터 - (공급기술분야) 양자암호통신, QKD, 양자네트워크, 정보보안, 인증·암호화 솔루션, 금융 IT 인프라

붙임3. 배터리 산업분야 양자기술 도입 적용 사례

□ 사업개요

- 과제명 : 양자 자기장 센서를 이용한 배터리 결함 진단 및 컨설팅 공모사업
- 사업기간 : 2025년 ~ 2026년
- 총사업비 : 23.49억 (국비 15.75, 지방비 4.725 민간 3.017)
- 추진체계 : (전담) 한국지능정보사회진흥원
(주관) 부산정보산업진흥원
(참여) 부산대학교, (주)네오텍, 동일고무벨트(주), (주)코벳
- 기술개요 : 양자 자기장 센서를 활용 배터리 내부결함 및 열화 상태를 비접촉·비파괴 방식으로 진단하기 위한 장치 개발



□ 참여기관별 주요역할

구 분	주요역할	추진내용
BIPA	사업총괄	사업기획 및 관리운영, 양자기술 컨설팅, 지역산업 생태계 활성화
부산대학교	연구총괄	연구개발 총괄, 실증 제품 설계, 시제품 개발 및 기술 검증, 데이터 프로세싱 등
(주)네오텍	S/W 개발	자기장 자동 보정장치 개발 센서 제어 SW 개발 및 데이터 수집,
(주)동일고무벨트	H/W 제작	비자성 타이밍벨트 및 구동부 설계/제작, 차폐 챔버 설계/제작, 솔레노이드 코일 제작
(주)코벳	수요기업	배터리 검수 실증, 기존 검수방식과 비교 분석, 배터리 결함 탐지 성능 검증 및 판정 기준 마련