

별첨 1

수요기업 협업과제 소개서

주식회사 카펙발레오

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	탄소중립 이행	전략분야	친환경 자동차
------	---------	------	---------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 카펙발레오 주식회사 카펙발레오	■ 배터리 모듈 제조공정 연계를 위한 상태 및 품질 진단 시스템 개발 • 셀과 모듈의 전기적 특성을 분석하여 이상 여부와 품질 등급을 자동 평가하는 진단 시스템 개발 • 1분 이내 분석 및 데이터 제공을 통해 품질 이력 관리 개발

○ (현황)

- 현재 카펙발레오는 전기차 및 하이브리드 차량에 탑재되는 배터리 팩을 셀 제조 업체로부터 공급받은 셀에 대한 초기 검사를 거쳐 모듈로 조립하고, 모듈 단위 검사까지 수행하는 공정 체계를 보유하고 있음
- 하지만 모듈 공정 시에 셀 품질의 편차, 접촉저항 변화 등 다양한 변수에 따른 모듈 전체 성능에 영향을 줄 수 있기에, 제조 효율성 뿐만 아니라 품질 저하로 이어질 수 있음

○ (문제점)

- 셀 검사 및 모듈 검사 공정에 사용되는 장비는 정량적 진단보다는 단순 불량 식별 위주로 구성되어 있음
- 수작업 기반의 품질 분석은 시간이 많이 소요되고, 오류 발생 가능성도 높음
- 납품 시 고객사 품질요구 수준이 상향되고 있으나 객관적 데이터 기반의 품질 리포트 제공이 미흡함뿐만 아니라 품질 저하로 이어질 수 있음

- 양산 라인에서 진단하기 위해 걸리는 소요 시간으로 인해 생산성이 낮아질 수 있음
- 양산 라인에서 실시간 진단결과를 반영한 셀 선별 또는 공정 제어가 어려움
- 데이터 기반 이상 감지, 장기 품질 추적 체계가 부재함

○ (요구사항)

① 시스템

- 모듈 단위 검사 시 1분 이내에 품질 진단을 완료할 수 있는 고속 검사 기능
- 다양한 셀 용량 및 직·병렬 구조의 모듈에 대응 가능
- 생산공정 흐름을 저해하지 않도록 자동화 검사라인에 통합 가능 구조
- MES, ERP 등 기존 제조시스템과 연계 능한 연동 인터페이스(API 등) 제공

② 알고리즘

- 셀 단위의 전기적 특성(내부저항(IR), SoH, 초기 열화 상태)을 진단하는 알고리즘 탑재
- 기준 이상 편차를 실시간 탐지가 가능한 이상 진단 로직
- AI 또는 통계 기반으로 셀 간 편차, 조립 불량, 접촉저항 변화 등을 반영한 품질 진단
- 기준 설정에 따른 양/불 판단
- 알고리즘 성능 개선을 위한 지속적인 보정 및 기준값 갱신 가능 구조

③ 검사 결과

- 검사 결과는 JSON, CSV 등의 파일 포맷으로 저장 가능해야 하며, 시스템 외부 전송 및 자동 백업 기능 제공
- 검사 결과에 따른 품질 등급 자동 분류 기능 구현 (기준값 기반 판정)
- 고객사 납품용 품질 데이터 리포트 자동 생성 및 이력 관리 기능 제공
- MES, ERP 등 기존 제조시스템과 연계 능한 연동 인터페이스(API 등) 제공

④ 운영

- 실시간 검사 결과 및 품질 상태를 시각화하는 웹 기반 관제 화면 제공
- 관리자, 작업자, 품질 담당자 등 사용자별 권한 설정 및 접근 제어 기능
- 시스템 UI는 작업자가 별도 전문지식 없이도 운용이 가능한 직관적 구성 요구
- 오류 발생 시 원격 유지보수 및 진단 이력 확인 기능 포함
- 시스템 설정 및 검사 기준은 관리자 페이지를 통해 변경 가능

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- 배터리 진단 알고리즘 또는 셀/모듈 검사 장비 보유
- 공정 적용 및 품질 등급 분류 기능 탑재 경험 보유
- 배터리 셀/모듈 제조 업체와의 협업 이력
- 데이터 기반 이상탐지 기술 또는 AI 진단 알고리즘 적용 사례

○ (활용계획)

① 단기

- 모듈 검사 시 IR 측정 기반 자동 품질 판별 시스템 구현
- 기준 설정에 따른 양/불 판정 및 결과 저장 PoC 수행

① 중·장기

- 시계열 품질 데이터 기반 모듈 이력 관리 체계 구축
- 진단 알고리즘을 생산제어 시스템과 연동하여 품질 향상 자동화 실현
- 고객사 요청에 따라 납품용 모듈별 품질 트레이싱 기능 구현

○ (협업 지원)

① 제조라인 시제품 테스트 환경 제공

- 셀 및 모듈 검사 공정에서 나온 시제품을 대상으로 파일럿 생산 라인에서 테스트(사전 협의)
- 공정 내 실제 장비에서 쓰이는 PLC 신호를 받아 테스트 가능하도록 PLC 신호 프로토콜 제공

② 실제 셀/모듈 데이터 제공

- 기존 품질 검사 결과 자료를 제공하여 실제 품질 편차 데이터를 제공
- 모듈 제작 시 투입하는 셀들의 샘플과 모듈 구성 방식 데이터를 제공

③ 검사 기준 정의 및 결과 피드백

- 당사 품질관리 기준에 따른 불량 판정 기준 제공
- 시제품의 테스트 결과에 따라 양/불 판정 및 등급화 기준 제시
- 분석 알고리즘에 대한 결과 정합성 검토 및 기술 피드백 제공

④ 공동 특허 등록 또는 기술 고도화 추진

- 개발된 진단 알고리즘 및 시스템에 대해 공동 특허 출원 가능
- 성능 고도화 및 AI기반 자동분류 고도화를 위한 후속 연구 협력 의사
- 국가과제 또는 기술사업화 연계도 가능(공동 참여 검토)

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	미래 혁신 선도	전략분야	우주항공(첨단항공)
------	----------	------	------------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
	■ CNTF(탄소나노튜브섬유) 또는 고무소재를 활용한 우주항공 부품 적용 • 우주항공용 부품에 적합한 CNTF와 고무 소재의 적용 가능성 검토하고 핵심 타겟 부품 도출 • 선정된 부품을 대상으로 개념설계와 소형 시편 제작, 공정 테스트를 통해 기능적 적합성 확인 • 기초 물성 시험 및 환경 대응성 평가를 통해 향후 기술 고도화 가능성 확보

○ (현황)

① CNTF

- 탄소나노튜브는 강철 대비 100배 이상 강도와 구리 수준의 전도성을 가지며, 이런 특성을 고려하여 DRB는 직접방사법 방식으로 제작된 CNTF를 통해 항공우주용 복합소재에 적용하고자 함
- 최근 CNTF는 미국, 일본, 중국 등에서 고강도 전기소재, 케이블, 우주복, 위성구조체 등으로 응용 가능성이 활발하게 검토되고 있음

② 고무소재

- 고무 소재는 탄성, 내열성, 내화학성 특성을 바탕으로 우주항공 시스템의 진동 완충, 밀봉, 절연, 구조 결합 보조재 등으로 사용되고 있음
- 당사는 산업용·자동차용 고무 부품 제조에 있어 50년 이상의 기술력과 소재 배합 및 가공 노하우를 보유하고 있으며, 이를 바탕으로 우주 환경 적용을 위한 고무 소재 개발 및 적용 가능성을 모색 중임

○ (문제점)

① CNTF

- 당사는 CNTF 소재를 자체적으로 제조할 수 있는 기술 역량을 보유하고 있으나, 고단가의 첨단소재인 만큼 시장 투입이 어려운 상황
- CNTF 제조 역량을 바탕으로 이를 적용할 구체적 부품군 또는 구조체 솔루션이 확보된 스타트업을 찾고자 함

② 고무 소재

- 기존 고무 부품은 산업 및 자동차 분야에 집중되어 있으나, 우주환경(극저온, 진공, 방사선 등) 또는 군 환경(고온, 충격 등)에 최적화된 고무 소재 개발에 대한 니즈가 있으나 기술력이 부족함
- 항공우주 분야의 특수한 요구(실링 유지력, 열팽창계수 제어, Outgassing 등)에 이해도가 높고 함께 개발할 수 있는 스타트업 필요

○ (요구사항)

① CNTF

- CNTF의 특성(고강도, 고전도 등)을 고려한 항공 우주·방산용 부품 적용
 - * 페이로드 브라켓, 무인기 내부 방열 겸용 하우징, 고주파 안테나 지지 구조물 등
- CNTF 기반 복합재 제조 공정 최적화 시뮬레이션 보유
 - * CNTF와 호환 가능한 수지/폴리머 소재 탐색 및 적합성 평가
- 기계적·환경 신뢰성 검증 체계 개발
 - * 항공 우주/방산 환경 대응을 위한 기계적 시험(Outgassing Test 등)

② 고무 소재

- 극한의 환경에서도 사용이 가능한 우주항공/방산용 특수 고무 소재 조성 설계 역량
 - * 고온/저온 내환경 고무, 유체 저항성 고무, 방사선 내성 고무 등

- 우주항공 부품으로 적용이 가능한 고무 제품 개발 경험

* 실링 가스켓, 진동 감쇠재, 절연 커넥터 하우징 등

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

(CNTF 관련 스타트업)

- 항공 우주 또는 방산 분야에 탄소나노튜브 기반 복합소재의 활용 가능성에 대한 이해
- CNTF 또는 유사 복합소재를 활용한 기초 성형, 적층, 시뮬레이션 역량을 일부 보유

(고무 소재 관련 스타트업)

- 우주/방산 등 특수 환경 대응을 위한 고무소재 조성 설계에 관심 또는 기초 경험
- 진동 감쇠, 밀봉, 절연 등의 기능성 고무제품에 대한 개발 또는 시험 경험

○ (활용계획) ※ 단기, 중·장기 계획은 협업하는 상황에 따라 변경될 수 있음

① 단기 계획

- 1~2개월 : 타겟 부품군 도출 및 사양 분석

→ CNTF

- ↳ 국내외 우주/방산 부품 사례 조사
- ↳ 적용 가능성이 높은 부품군 스크리닝 * 브래킷, 차폐 구조물 등
- ↳ 기존 부품군의 물성 요구사항 확보 및 설계 초안 작성

→ 고무 소재

- ↳ 진동, 충격, 절연 특성 기반 부품 후보 정의 * 실링 가스켓, 진동저감, 열차단 하우징 커버 등
- ↳ 기존 부품군의 물성 요구사항 확보 및 설계 초안 작성

- 2~4개월 : 시제품 설계 및 단위 공정 검토

→ CNTF

- ↳ 도출된 타겟 부품군 중 우선순위 선정
- ↳ 우선순위 기반 기초 해석 수행
- ↳ 자사 보유 성형 장비 또는 스타트업 보유 장비에 맞춘 평가

→ 고무 소재

↳ 우주환경 대응 기초 배합 개발, 소재 시편 압출 및 성형

↳ 외부 시험기관, 스타트업과 협업해 소재 검증 항목 선정

- 5~6개월 : 소재 특성시험 및 초기 성능 확인

→ CNTF

↳ 물성 시험(인장, 압축) 및 초기 Outgassing 시험

↳ 제한된 항목 내에서의 기능 적합성 확인

↳ 기존 부품군의 물성 요구사항 확보 및 설계 초안 작성

→ 고무 소재

↳ 진동/충격 특성시험

↳ 제작 공정 재현성 및 환경 대응성 중심 확인

② 중·장기 계획

- 1~2년차 : 실 환경 부품 개발 및 인증 기반 마련

→ CNTF : Mock-up 개발 및 구조검증, 내환경 시험 및 구조개선

↳ 실물 수준 Mock-up 개발

* 위성체 또는 방산용 구조체 대상 실물 규모 모형 부품 제작

** 설계 최적화 및 적층/성형 공정의 품질 안정성 확보

↳ 내환경성 시험 추진 * 고온/저온, 열충격, Outgassing 등 우주환경 대응 시험 수행

→ 고무 소재 : 특수 고무소재 개발 및 시험 기반 구축

↳ 기능별 고무소재 고도화 * 진동 감쇠, 열차단, 절연, 밀봉 등 기능 특화 고무 조성 설계 및 시편화

↳ MIL grade, Space_COTs(QML) 기준 기반 인증 정비

* 위성체 또는 방산용 구조체 대상 실물 규모 모형 부품 제작

** 시험 로드맵 수립 및 외부 인증기관 연계 테스트

- 3~4년차

→ CNTF : 제품화 및 고객 연계 검증

- └ CNTF 기반 부품 제품화 * EMI 차폐, 방열복합소재, 고전도 경량 부품 등 제품군 개발
- └ 장착 시험 및 고객 검증 * 국내 위성체, 무인기, 지상 장비 제조사와 연계한 실 부품 장착 테스트 및 구조 적합성 평가

→ 고무 소재 : 기능별 고무제품 라인업 개발 및 검증

- └ 기능별 모듈화 * 진동 흡수용 패드, 열차단 커버, 절연 개스킷 등 기능별 제품군 개발
- └ 소형 시스템 부품화 * 위성/무인기 내부에 탑재 가능한 크기의 고무 소재 구조체화
- └ 국내 수요처 적용 검증 * 방산 업체, 위성체 제조사, 항공기 제작사와 연계한 기능 평가

- 5년차

→ CNTF 및 고무 소재 : 공동개발 및 글로벌 시장 진출

└ 고객 맞춤형 공동개발 추진

* 항공/방산 고객사 대상 요구 성능 기반 공동설계 및 부품화

** 고객 요구 특성(고온, 진공, 밀봉 등)에 따른 소재 배합 및 구조체화

└ 글로벌 인증 확보 * MIL grade, Space_COTs(QML) 기준 등 시험 통과 및 유럽 인증 추진

└ 해외 우주 방산기업 PoC 및 공급망 진입

* 글로벌 위성체 OEM 또는 시스템 기업 대상 PoC 수행

** 우주 환경 대응 고무 소재 기술력을 보유한 해외 스타트업과 파일럿 테스트 수행 및 공동 공급망 구축

○ (협업 지원)

① 추가 자금 지원(최대 1천만원 지원)

- 오픈이노베이션 프로그램을 통해 받게 되는 지원금 이외, 추가 자금 필요시 타당성 검토 후 최대 1천만원 지원

② 유희공간 지원

- 테스트 공간 제공 * 고무/CNTF 관련 적용 시험을 위해 유희공간에 맞춤형 공간 지원

③ 우주/항공분야 적용을 위한 재료 제공

- 우주/항공분야 적용을 위해 고무, CNTF 재료 제공

④ 계측장비 지원

- 사내 계측장비 중 스타트업과 공용으로 사용할 수 있는 장비를 대상으로, 보다 쉽고 간편하게 이용할 수 있게 지원

* 인장 및 압축시험기, 에너지 분산형 분광분석기, 점도 측정계, 재료시험기, 저온 배양기, 고압멸균기, 광학 금속 현미경 등

⑤ 입주 공간 지원

- 필요시 입주 공간 지원 * 서울 영등포구, 부산 금정구 소재

⑥ 기술 실증(PoC) 및 테스트베드 공간 제공

- 사내 공장 현장 또는 유휴공간을 활용하여 실증 기회 제공, 내부 현업 부서와 협력하여 공동개발 및 피드백 지원

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	미래 혁신 선도	전략분야	AI
------	----------	------	----

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 조광페인트(주)	■ 화학사고 예측 및 예방 프로그램 개발 • 화학물질 데이터베이스 구축 • AI 모델을 이용하여 특정 공정, 설비의 누수 등 화학사고 예측 분석

○ (현황)

- 화학사고는 설비 노후화와 유지보수 부족, 작업자 부주의에서 비롯되며, 특히 중소기업체와 오래된 저장탱크에서 자주 발생하고 있음
- 미국 등 글로벌 역시 설비 노후화와 관리 부실이 사고 원인의 60% 이상을 차지함
- 이를 막기 위해 안전관리 강화와 정기적 시설 현대화, 철저한 점검이 시급함

○ (문제점)

- 자사 사업장은 2~30년 이상 노후화된 설비와 공정에서 제품을 생산하고 있으며 이러한 환경은 종업원의 안전과 건강에 심각한 위협을 초래할 수 있음
- 자사는 ESG 경영에 부합하기 위해 종업원들에게 선직전직 작업환경을 제공하고자 하지만, 현재의 노후 설비는 안전 위험이 높아 화학사고 예방과 위험 관리에 한계가 있으며, 방대한 문서와 규제 대응으로 업무 효율성도 떨어짐

- AI 기반의 화학물질 정보와 공정 자료를 활용하여 이러한 문제를 해결하고, 사고 예측과 안전 개선에 도움을 줄 수 있음

○ (요구사항)

- 화학물질의 물리화학적 특성, 위험 요소, 법적 규제 등을 수집하여 DB화하고 기존 PLM 시스템과 통합 가능한 사용자 친화적 인터페이스 제공
- AI 모델을 활용해 화학물질의 물리화학적 특성, 위험 요소 분석과 함께 사고 발생 가능성을 예측하는 사고예측 분석 시스템 개발
- 실시간 모니터링을 통해 공정 이상 징후 및 누수 등을 감지하고 위험 상황을 조기에 경고하는 안전관리 플랫폼 구현
- 지속적 데이터 업데이트와 최신 기술 반영을 통한 시스템 안정성 확보 및 보안 유지

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- 관련 특허 보유 기업
- 화학사고 예측 및 예방 프로그램 컨설팅 및 위험성 평가 모델 구축 가능 기업
- AI 기반 개발 경험이 있는 기업 또는 관련기업과 협업을 통하여 관련 프로젝트를 수행 경험 우대
- 화학 소재 관련 화학물질의 물리화학적 특성, 위험물질의 인벤토리, DB 구축이나 산업 문서 관리 프로젝트 경험 우대

○ (활용계획)

- 자사 내 특정 생산공정의 화학사고 모델 예측 가능성 및 실용성 적용
- 자사 내 다른 생산 라인으로 확대 적용
- 안전관리 시스템 통합 및 지식관리 기반의 전산화

○ (협업 지원)

- 자사 시스템 구축을 위한 인프라 제공 등
- 현장 경험이 풍부한 전문 인력 참여 및 피드백 제공
- AI 학습용으로 활용 가능한 데이터 제공

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	미래 혁신 선도	전략분야	AI
------	----------	------	----

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 (주)효림엑스이	■ AI 기반 BOM(Bill of Materials) 관리 지원 시스템 (구축형) • 제조 공정의 핵심 정보인 BOM(Bill of Materials)에 대한 AI 활용 관리 • BOM 생성, 변경, 유지관리에 오류를 방지하고 관리효율을 극대화 • 보안 관련 민감한 정보에 따른 독립된 폐쇄된 구축형 시스템 적용

○ (현황)

- 국내/외 ERP, MES, QMS 등의 제조 전산 시스템은 기준정보인 BOM을 기반으로 정보를 생성하고 분석하며 제어에 사용되지만 기준이 되는 정보인 BOM에 대해 상용화된 AI 기반 지원 시스템은 찾을 수 없음

○ (문제점)

- 현재 대부분의 기업에서 BOM 관리는 엑셀을 사용하여 생성, 변경 후 제조 전산 시스템에 등록하는 방법으로 관리 중이며 오류(이종 부품 적용, 변경 요구사항 미반영, 구성 누락 등)가 발생된 BOM을 통해 생산된 제품은 불량으로 이어져 큰 손실을 발생시킴
- 수작업으로 인한 오류 발생
 - * BOM 정보의 생성, 변경, 관리 과정에서 수작업이 많아 데이터의 정확성이 떨어지고 오류 발생 가능성이 높음
- 데이터 일관성 유지의 어려움
 - * 수행 담당자의 이해도 및 숙련도에 따라 BOM 정보를 생성하거나 변경하고 활용하는 과정에서 데이터 일관성 유지 문제가 발생할 수 있음

- 변경 관리의 복잡성

- * 제품 설계 변경, 자재 변경 등이 발생했을 때 BOM 정보에 신속하고 정확하게 파악하고 접근하여 업데이트하고 관리하는 것이 어려움`

- 숨겨진 연관성 파악의 어려움

- * 방대한 BOM 데이터의 생성 및 유지로 특정 부품의 변경이 다른 부품, 제품 및 공정에 미치는 영향이나 잠재적인 문제점, 개선점을 발견하기 어려움

○ (요구사항)

- 구축형 시스템

- * BOM 데이터는 제품의 부품 및 구성에 대한 정보로 보안 관련 민감한 사항으로 사내의 외부 인터넷망과 독립된 폐쇄된 구축형 시스템으로 적용 필요

- 기준 정보 BOM 학습

- * AI는 초기 제공된 BOM 데이터를 학습하며, 새로운 BOM 정보(부품 추가, 변경 등)가 입력될 때마다 추가 학습을 수행하여야 함
- ** 학습 과정에서 데이터의 일관성과 정확성을 보장하기 위해 데이터 검증 절차가 포함되어야 함

- 기준 정보 BOM 검색 보고서 생성

- * 제시하는 부품코드 또는 부품품명에 대한 BOM을 검색하여 보고서를 생성
- ** 보고서 포함 사항
 - ↳ 부품코드와 연결성을 부품 세부 정보
 - ↳ 부품코드와 연결성을 가진 상위 부품, 하위부품의 정보를 통한 계층 구조
 - ↳ 부품코드에 포함된 정보를 통한 변경 이력을 시간 순으로 제공
- *** 사용자가 입력한 부품코드 또는 부품품명을 기반으로 데이터베이스에서 관련 BOM 정보를 추출하여 가독성 높은 보고서 형식으로 출력
- **** 보고서는 PDF, Excel 등 다양한 형식으로 내보내기 가능해야 함

- ECO 문서 분석 보고서 생성

- * 부품변경 요구서를 분석하여 핵심 내용을 요약하여 보고서 생성

- ** 보고서 포함 사항

 - ↳ ECO의 요구사항 핵심 내용 요약

 - ↳ 변경 대상 제품 및 부품의 현재 BOM 정보와 변경 후 예상 BOM 정보를 비교 제시

 - ↳ 변경 적용 방법(부품 교체, 수량 변경 등)을 구체적으로 제시

- *** ECO 문서의 텍스트를 자동 분석하여 요구사항을 구조화하고, 관련 BOM 데이터를 연계하여 종합 보고서를 생성

- BOM 오류 검출

- * 기준 BOM과 규칙에 따른 변경 적용 BOM의 비교 및 적용 오류 검출

- ** 기준 BOM과 변경 적용 후 BOM을 비교하여 불일치(예: 누락된 부품, 수량 오류, 규칙 위반 등)를 식별.

- *** 오류 검출 시 오류 위치와 상세 설명을 제공하며, 수정 사항 제시

- BOM 생성 가이드 제공

- * 기준 BOM의 규칙(부품 명명 규칙, 계층 구조 규정, 동일 유형 제품 등)을 기반으로 신규 BOM을 생성할 때 필요한 단계별 가이드를 제공

- API 및 웹기반 접근성 제공

- * 관리 담당자 외 BOM 검토가 필요한 제한된 인원에게 접근 인터페이스 제공

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- 대량의 데이터 처리 및 고급 자연어 처리 기술 보유
- 폐쇄형 시스템에서 AI 모델 구축 및 학습/업데이트 가능 기술 보유
- PDF, CSV 파일 등 외부 입력 문서의 전처리와 학습용 데이터셋 생성 기술 보유

○ (활용계획)

- 협업기간 현업 담당자 사용 평가

- * 협업 기간 BOM 관리 담당자에게 시스템을 제공하여 실제 사용 평가를 통한 개선 사항 및 평가 내용을 전달하여 시스템의 기능 향상

- 협업기간 현업 담당자 사용 평가

- * 시스템을 활용하여 BOM 관련 빠른 정보 습득을 통한 의사결정에 활용하며 BOM 관리 담당자 외 BOM에 대한 검토가 필요한 부서에도 사용 확대 적용

○ (협업지원)

- 학습용 데이터 제공

- * 데이터의 범위 : 과거 및 현재 BOM 데이터, 부품 코드 정보, ECO 문서 등
- ** 데이터 형식 : CSV 파일
- *** 데이터 규모
 - ↳ BOM 데이터 : 약 4,500개 (부품 200~2,000개 구성 제품)
 - ↳ 부품 코드 정보 : 약 46,000개 (부품, 제품 코드 및 연계 정보)
 - ↳ ECO 정보 : 2019년 이후 선별 제공 가능 (엑셀 파일)

- 제조공정 및 구성에 대한 정보 제공

- * 제조 공장의 공정 및 구성에 대한 설명과 공장 견학 기회를 충분히 제공
 - ↳ 시스템 개발에 필요한 BOM 및 기준정보의 이해도를 높일 수 있도록 함
 - ↳ 담당자를 통해 방문 시 업지 지원과 필요 시 작업 가능한 공간 제공

- AI 기반 추가적인 협력 강화

- * 구축된 시스템 외 추가적인 AI 기반 필요 기능의 상호 제안을 통하여 상호 지속적인 협력과 발전의 기회로 활용

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	미래 혁신 선도	전략분야	AI
------	----------	------	----

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 한국콜마 주식회사	■ 퍼스널 컬러 기반 맞춤형 메이크업 AI 플랫폼 개발을 통한 글로벌 뷰티 제조 경쟁력 강화 • 글로벌 색조 시장 경쟁력을 강화를 위한 AI 기반 퍼스널 컬러 진단과 맞춤형 메이크업 추천 플랫폼 개발 • BK-뷰티의 디지털 혁신과 글로벌 시장 진출을 목표로 첨단 기술을 활용해 개인화 솔루션 제공, 중소 브랜드의 경쟁력 확보를 지원

○ (현황)

- 글로벌 뷰티 산업은 AI와 AR 기술을 활용한 개인화 서비스가 핵심 트렌드로, 퍼스널 컬러 기반 메이크업 연구가 중요해지고 있습니다.
- 한국콜마는 색채 분석, 딥러닝 기반 피부 진단, 상황 지능형 메이크업 추천 알고리즘 등 기술 개발을 통해 색조 분야의 연구 역량을 강화하고, K-뷰티의 글로벌 경쟁력을 확보하고자 합니다

○ (문제점)

- 글로벌 뷰티 산업은 AI, 빅데이터, AR 기술을 활용한 개인화 서비스가 핵심 트렌드로 자리 잡고 있으나, 국내 화장품 산업은 디지털 전환과 기술 융합이 미흡한 상황입니다.
- 특히, 중소 브랜드는 AI 기반 퍼스널 컬러 진단, 맞춤형 제품 추천, AR 시뮬레이션 등 첨단 기술 활용 경험이 부족해 글로벌 시장에서 경쟁력을 확보하지 못하고 있습니다.

- 한국콜마는 수많은 글로벌 화장품 고객사와의 협업 경험을 바탕으로, 여러 중소 브랜드가 최신 뷰티 트렌드에 부합하는 경쟁력 있는 플랫폼을 활용할 수 있도록 연구를 진행하고자 합니다.
- 이를 통해 중소 브랜드가 글로벌 시장에서 경쟁력을 강화할 수 있도록 지원하며, 참여 스타트업은 AI, 색채 분석, UX/UI 설계, AR 기술 등 다양한 분야에서 혁신적인 솔루션을 제안할 기회를 가질 수 있습니다

○ (요구사항)

- 한국콜마는 AI 기반 퍼스널 컬러 진단, 맞춤형 색조 제품 추천, 상황 지능형 메이크업 제안, AR 기반 가상 메이크업 시뮬레이션을 포함한 통합 플랫폼 개발을 목표로 합니다.
- 이를 위해 딥러닝 기반 피부톤·색채 분석 알고리즘, 사용자 맞춤형 추천 모델, 직관적 UX/UI 설계, AR/VR 기술을 활용한 실시간 시뮬레이션 기능의 연구가 필요합니다.
- 플랫폼은 스마트폰 카메라 또는 전용 기기를 통해 피부, 눈동자, 모발 색상을 정밀 분석하고, 날씨, 계절, 장소 등 외부 요인을 반영한 상황별 메이크업 제안을 제공해야 합니다.
- 또한, 중소 브랜드가 활용할 수 있도록 확장성과 사용자 친화성을 갖추며, 글로벌 시장 대응을 위한 다국어 지원 및 데이터 기반 색조 제품 개발을 위한 연구가 포함되어야 합니다

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

■ AI 및 색채 분석 기술 보유

- 딥러닝 기반 피부톤, 색채 분석 알고리즘 개발 경험이 있는 기업
- 퍼스널 컬러 진단을 위한 색상 인식 정확도와 관련 특허 또는 연구 실적 보유 기업 우대

■ AR/VR 및 가상 시뮬레이션 기술 역량

- AR/VR 기술을 활용한 실시간 메이크업 시뮬레이션 또는 얼굴 인식 기술 개발 경험
- 뷰티 카메라, 3D 시뮬레이션 등 실시간 그래픽 처리 기술 보유 기업

■ UX/UI 설계 및 플랫폼 개발 경험

- 사용자 친화적인 인터페이스 설계 및 B2C/B2B 플랫폼 개발 경험
- 클라우드 기반 백엔드 아키텍처 운용 및 데이터 처리 역량 보유 기업

■ 화장품 산업 및 색조 제품 이해

- 화장품 색조 제품 개발 구조 및 색상 트렌드에 대한 이해를 바탕으로 협업 가능한 기업
- 뷰티 콘텐츠 서비스 운영 경험 또는 관련 산업과의 협업 경험이 있는 기업

○ (활용계획)

① 협업기간(6개월) 내 단기 계획

- 핵심 기술 구현 및 개념 검증(PoC) : AI 기반 퍼스널 컬러 진단 모델, 맞춤형 메이크업 추천 알고리즘, AR 기반 가상 메이크업 시뮬레이션 등 핵심 기술을 연구·개발합니다.
- 딥러닝 기반 피부톤·색채 분석 알고리즘의 정확도를 높이고, 사용자 맞춤형 추천 모델의 초기 성능을 검증합니다.
- 시제품(MVP)을 베타버전으로 구현하여 내부 임직원 및 MZ세대 소비자 패널을 대상으로 테스트를 진행하며, 진단 정확성, 추천 적합성, 사용성을 평가해 개선합니다.
- 연구 성과를 바탕으로 기술적 타당성과 시장 수요를 검증하여 상용화 가능성을 높입니다.
- 기술 성과 확보 및 연구 확산 : 협업 과정에서 확보된 연구 성과를 기반으로 국내외 특허 출원 및 학술 발표를 진행하며, 연구 결과를 외부 홍보자료로 활용하여 기술 신뢰성을 확보하고, 향후 투자 유치와 시장 확산 기반을 마련합니다.

② 협업 기간 후 중장기 계획

- B2C 서비스 출시 및 사용자 확대: 연구 결과를 기반으로 일반 소비자 대상 플랫폼을 공식 출시하며, 초기 무료 모델과 선택형 유료 기능을 제공하여 사용자 기반을 확대합니다. 사용자 피드백

을 반영해 추천 알고리즘과 AR 시뮬레이션 기능을 고도화하며, 플랫폼 완성도를 높이는 연구를 지속합니다,

- **B2B 솔루션 확장 및 글로벌 시장 진출** : 연구 성과를 활용해 국내외 화장품 브랜드에 커스터마이징된 진단·추천 엔진을 제공하며, 플랫폼을 유통업체, 피부과 등 인접 산업에도 적용합니다. 글로벌 시장 진출을 위해 다국어 버전을 개발하고, 현지 파트너와 협력하여 플랫폼을 지역 특성에 맞게 현지화합니다. 플랫폼에 축적된 데이터를 활용해 지역별 맞춤형 색조 제품 개발 및 ODM 전략을 수립하여 수출 경쟁력을 강화합니다.
- **지속적 연구 및 기술 고도화** : 생성형 AI, 음성 기반 Q&A, 메타버스 연동 등 차세대 기술을 연구·개발하여 플랫폼을 지속적으로 고도화합니다. 연구 결과를 통해 ESG 실현 및 중소기업 개방형 활용을 지원하며, K-뷰티 산업의 디지털 혁신과 글로벌 경쟁력 강화를 선도합니다.

○ (활용계획)

① 데이터 제공

- 제품 제형 데이터 : 기존 제품의 제형 및 성분 데이터
- 제품 임상 데이터 : 효능 및 안정성 관련 데이터
- 피부 진단 데이터 : 소비자 맞춤형 데이터
- 생산 데이터 : 생산공정 관련 데이터
- 마케팅 데이터: 고객사 및 시장 분석 데이터

② 인프라 및 장비 제공

- 실증 장비 및 테스트 환경 제공
- 공동 R&D 지원 및 기술 연계 프로그램 참가 지원

③ 기술 및 지재권 사용 권한

- 협업과제 수행을 위한 기술적 지원 및 지재권 사용 권한 제공 가능

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	미래 혁신 선도	전략분야	바이오
------	----------	------	-----

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 대웅제약 (주)대웅제약	- TPD(Targeted Protein Degradation) 플랫폼 기반 신약 후보 발굴 - Targeted Protein Degradation(TPD)은 기존 저해제 방식으로는 공략이 어려운 단백질을 제거 가능한 기전 - 기존 CRBN 기반 리간드의 한계(선택성 부족, 내성 발생, 특허 제약 등)를 극복하고자 신규 E3 ligase 기반 리간드 또는 Molecular Glue 전략을 보유한 협업 스타트업과 공동 PoC 검증 및 전임상 연계 가능성을 검토 - TPD 기술을 보유한 스타트업과의 공동 연구를 통해 신약 개발 파이프라인을 확장하고, 단발성 기술 검토를 넘어 전략적 기술 내재화와 장기적 공동개발을 목표

○ (현황)

- TPD는 기존 small molecule이 타겟으로 하지 못했던 단백질까지도 분해할 수 있는 혁신 신약 개발 방식으로, 글로벌Big Pharma들이 활발히 투자 중임
- 국내에서는 초기 기술 확보 단계에 머무르고 있음

○ (문제점)

- 차세대 단백질 분해 기술(TPD)을 활용한 신약 개발 필요성이 증가하며, PoC 지원을 통한 초기 기술 검증이 필수적임
- 기존 PROTAC 기술의 CRBN 리간드 한계(선택성 부족, 내성 발생 등)로 인해 신규 E3 리가아제 발굴 및 최적화 필요

○ (요구사항)

- 신규 E3 리가아제 기반 PROTAC 설계, CRBN 리간드 최적화, Molecular Glue 발굴 및 신호경로 분석 연구역량 보유한 스타트업

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- TPD 기술 기반 플랫폼 또는 degrader 후보 물질 보유
- E3 리가아제, PROTAC, Molecular Glue 관련 기술력 및 데이터 보유 권장
- 타겟 단백질에 대한 분해효능 데이터 확보

○ (활용계획)

① 단기 계획

- 협업 스타트업이 제안한 degrader 기술(E3 ligase 리간드, novel ligand, glue 등)을 기반으로 한 구조 설계 및 합성 진행
- 대응제약은 구조 기반 분석 및 세포 기반 실험 인프라를 활용하여 분해 효능, 선택성, off-target 여부를 in vitro에서 평가함
- PoC 기준은 주요 타겟 단백질에 대한 70% 이상의 분해율 확보, off-target 효과 최소화, 2회 이상 반복 실험을 통한 재현성 입증으로 설정함
- 기준 충족 시, 과제 종료기 아닌 내부 기술 평가 절차를 통해 후속 공동 개발 또는 전략적 투자 대상으로 연계 검토함

② 중장기 계획, 협업 이후

- PoC 성과에 따라 대응제약 내 전임상 조직과 연계하여 in vivo 효능, PK/PD, 독성 등 비임상 평가 수행
- 제형 연구 및 CMC 전략 수립을 통해 임상 1상 진입을 목표로 함
- 내부 기술평가위원회를 통한 가치 평가 후 공동 개발 계약체결, 기술 이전(L/O), 또는 전략적 투자 검토

- 성과 우수 기술은 내부 파이프라인 통합 또는 별도 기술사업화 (Spin-off 또는 공동법인 설립) 등 유연한 사업화 방안으로 연계 가능

○ (협업지원)

- 대응제약은 단백질-화합물 상호작용 분석, 구조 기반 약물 설계, AI 기반 분자 최적화 등 hit-to-lead 도출 역량 보유함
- 자체 실험 인프라를 활용하여 세포 및 동물 기반의 분해 효능, 약효, 독성 평가 가능
- 협업 스타트업은 기술 기반 화합물 또는 플랫폼 제안 수행, 수요기업은 실험 설계, 분석, PoC 검증을 주도하는 공동 연구구조로 운영함
- 실험 결과는 내부 전임상 및 임상 전략 조직과 연계되어 허가 전략, 특허(IP) 전략, 임상 진입 전략까지 연속성 있게 설계 가능함
- 필요시, AC(Accelerator & Consulting) 프로그램 등 내부 자문 인프라와 연계하여 비임상·임상 컨설팅 및 사업화 전략 제공 가능
- PoC 결과가 우수한 경우, 공동개발 또는 기술이전(L/O), 전략적 투자 등 단계적 협력 모델로 확장 가능함
- 협업은 과제 단위로 제한되지 않으며, 내부 평가를 거쳐 대응제약 신약 개발 전략에 통합하거나, 후속 투자 및 공동개발 과제로 연속성 확보 가능함
- 내부 라이브러리 활용 가능
- 공동 R&D 수행을 위한 타겟 기반 실험 디자인 및 검토 지원
- 사내 보유 in vitro/in vivo 실험 장비 및 분석 인프라 사용 가능
- 내부 전문가(약리, 약효, 독성 등)의 멘토링 및 실험 피드백 제공
- 협업 경우 필요시 대응제약 AC 프로그램과 연계하여 비임상/임상 개발/특허 분석 및 전략 수립 컨설팅 지원

- 27 -

- 대응제약 DIC (마곡 스타트업스튜디오) 내 연구 공간 지원

[마곡 DIC 모식도:보육공간]

A동		B동
Executive Zone	9F	Co-living
대웅그룹 연구소	3 ~ 8F	스타트업 스튜디오 (본사 사무실 일시 사용 활용 가능)
연구지원센터	2F	스타트업 지원센터
(Biz center)	1F	(Biz center)
공유주방	B1	동물실험실
주차	B2 ~ 3	주차

건축규모: 지하 3층, 지상 9층
 대지면적: B 81,866㎡ (약 2.672헥타)
 건축면적: 55,023㎡ (9F 16,673㎡)
 연면적: A동 (25,427㎡, 약 7,705평)
 B동 (계획 25,000㎡, 약 7,575평)

글로벌(Global)

전세계 연구원과의 교류협력 및
글로벌 우수 인재 발굴의 장

협력(Collaboration)

대웅그룹 연구센터와
스타트업의 오픈 콜라보레이션

성장(Growth)

개인과 기업, 대웅과 파트너가
함께 성장하는 공간

혁신(Innovation)

바이오산업 트렌드를 리딩하고
기술혁신을 실현하는 공간

[마곡 DIC 바이오벤처 클러스터만의 차별점]

- 글로벌/국내 연구원과 교류협력을 통해 글로벌 연결성 강화
- 입주 스타트업 맞춤형 액셀러레이팅 및 전략적 성장지원
- 스타트업-스타트업간의 개방적 네트워킹을 통한 기술협력 파트너 발굴
- 대응제약연구소-스타트업 네트워킹 연구시설 및 실험기기 이용



□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	미래 혁신 선도	전략분야	자율주행차
------	----------	------	-------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 피에이치에이(주)	■ 센서퓨전을 통한 인캐빈 모니터링 시스템(ICMU) 개발 • 카메라와 레이더를 활용하여 차량 내부의 유아/탑승객 감지(레이더 우선 감지 후 카메라 감지) • 카메라 AI를 활용한 탑승객 안전벨트 착용 감지, 운전자 졸음/부주의/행동 감지 • 센서 퓨전(레이더 + 카메라)을 통한 저전력, 저연산 시스템 개발

○ (현황)

- 당사는 차량용 감지 레이더 센서를 개발하여 '23년 현대자동차의 신차종 프로젝트를 수주하여 양산 개발 중
- 자동차 산업은 최근 전기차, 자율주행차, 커넥티드카 관련 기술이 성장됨에 따라 운전자 및 탑승객의 안전과 관련된 신기술들이 적용되고 있음
- 특히, 북미의 Hot Car 법 및 유럽의 안전 기준인 유로 NCAP 등에서는 사고 위험을 줄이기 위한 운전자의 행동감지 및 차량 내 영유아의 방치를 예방하기 위한 관련 기능들을 자동차에 의무적으로 장착하도록 규정화하고 있음

< 유로 NCAP 기준 >

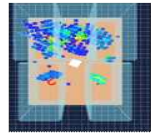
구분	기능	적용 시점	AS-IS 고객요구
Child Presence Detection (CPD)	• 영유아 재실 감지 - 유아가 빈 차량에 방치될 경우, 열사병 등으로 인한 사고 위험 감소	'25년 7월~	AI 등 신기술 적용 니즈 반영, 정확도 및 중복 센서에 대한 통합 솔루션 요구 高
Driver Monitoring(DMS)	• 운전자 졸음/부주의 감지 - 운전자가 운전 중 위험한 태도를 취하지 않도록 하여 사고 위험 감소	'23년 1월~	
Seatbelt Monitoring	• 안전벨트 착용 감지 - 운전 중 안전 벨트를 착용하고 있는지 확인하여 사고 위험 감소	'14년 1월~	

- 이와 관련하여 주요 OEM들은 초음파, 카메라, 레이더 등의 센서 기술을 활용하여 차량 내 모니터링 기능을 적용하고 있으며, 더불어 다양한 전자 편의장치의 적용을 위해 리소스 (전력량 및 연산량) 사용량 최소화에 대한 요구도 높아지고 있음

○ (문제점)

- ① 차량 인캐빈 모니터링 기능을 수행하기 위해서는 정차 상태뿐만 아니라 주행중인 상태에서도 센서 기능의 수행이 필요함에 따라 정차 상태의 전력량을 최소화하고 주행 중에도 수시로 운전자 모니터링이 가능한 연산량을 최소화한 제품이 필요하나, 현재 양산중인 레이더 단독, 카메라 단독으로는 고객사 요구사항을 만족하기가 어려움
- 레이더 센서 단독 사용 시 운전자 및 탑승객의 위치 식별만 가능하고 실시간으로 DMS 및 Seatbelt Monitoring 기능 수행이 불가능함
 - 카메라 단독 사용 시 전력 사용량이 많고, 주변 환경(어두운 밤, 터널 안 등)에 취약하며, 영상 처리 모델들이 많아짐에 따라 연산 프로세서의 Load가 증가함
 - PHA는 레이더 개발 관련 인프라를 보유하고 있으나, 퓨전을 하기 위한 카메라 개발 및 AI 기술은 보유하고 있지 않음. 또한, 당사 자체적으로 카메라 AI 알고리즘 독자 개발 추진 시 개발기간이 약 3년가량 소요될 것으로 예상되어 빠른 시장 진입을 위해서는 외부 전문 스타트업과의 협업을 통해 개발기간 단축이 필요함

< 각 센서별 강점 및 한계점 >

구분	카메라 기반 인캐빈 모니터링 시스템	레이더 기반 인캐빈 모니터링 시스템
기능	  < 카메라 기반 운전자 모니터링 (출처: Bosch) >	  < 레이더 기반 탑승객 감지 (출처: Vayyar) >
강점	- AI 기술 접목 객체 인식으로 다양한 기능 구현 가능 - 감지 정확도 높음 - 주행에 의한 진동 영향 없음	- 주변 조도(빛)의 영향 없음 - 전파의 투과성으로 사각지대 감지 - 연산량 적음
한계점	- 주변 조도(빛)의 영향성 높음 - 장착 위치에 따라 사각지대 발생 - 연산량 많음	- 운전자 모니터링 기능 구현 불가능 - 감지 정확도 낮음 - 사람/사물 구분, 성인/유아 구분 기능 한계 - 주행에 의한 진동 영향성 높음

② 인캐빈 모니터링 시스템용 카메라-레이더 퓨전센서 양산제품 부재

- 차량 내부 운전자 및 탑승객 모니터링 시스템에 대한 개별적인 센서 (레이더 및 카메라 센서의 단독 사용)는 일부 글로벌 완성차에 적용되고 있으나, 차량 실내 전체 모니터링을 감지하는 통합형 퓨전센서는 상용화 되고 있지 않은 상태임

* 해외 업체는 차량 외부 자율주행을 위해 퓨전센서에 대한 개발 사례(Aptive, Continental, Magna, Bosch 등) 가 있는 점을 감안하여 국내 업체도 향후 경쟁력 확보를 위해 반드시 필요한 기술로 본 과제 개발 시 외산 기술을 최초로 국산화 하여 대체할 수 있을 것으로 예상됨

○ (요구사항)

① 개발 기술의 정의

- 카메라 기반 운전자 모니터링 (졸음/부주의 감지), 안전벨트 착용 탐지 및 부가 기능 구현을 위해 데이터 수집, 데이터 처리 (라벨링 및 전처리 포함) 후 각 기능별 AI 모델 개발 진행 (ONNX 변환 및 정확도 최적화 포함) 및 TI 보드와 호환 필요
- 카메라 사양: RGB-IR 카메라 (Fakra GSML2 Type 카메라 또는 유사 사양)
- 카메라 장착 위치: 차량 룸미러 상단 또는 하단 (협의 후 확정)
- 카메라 사용 개수: 1EA
- 카메라 리소스 사용량 확인 필요: 2대 사용 대비 1대 사용 시 전력 소모량 및 연산량 (수치화된 데이터)

② 인캐빈 모니터링 시스템 제품의 전체 구성 및 기능

- 1개의 60GHz 레이더 센서 및 1개의 카메라 센서
- 운전자 및 탑승자의 상태 확인 (Status Monitoring)을 위한 AI 모델
- AI 모델 구동을 위한 AI 플랫폼 보드(TI 보드: SK-TDA4VM 사용 예정)

③ 카메라 센서 주요 기능 수행

주요 기능	상세 내용
운전자 전방주시 감지 (Distraction Detection)	• 주행 중 휴대폰 사용, 다른 곳을 응시 등 운전자의 주의가 흐트러진 상황에 알람을 송출하여 운전자가 주행에 집중할 수 있도록 유도
운전자 졸음 감지 (Drowsiness Detection)	• 주행 중 운전자의 눈깜빡임이나 눈꺼풀의 움직임 등을 인식하여 운전자가 졸음운전을 하는 상황에 알람을 송출하여 운전자가 안전하게 주행에 집중할 수 있도록 유도
안전벨트 착용 감지 (Seatbelt Detection)	• 운전자 및 탑승객의 안전벨트 착용 여부를 판단하여 필요 시 알람을 송출
부가 기능*	• 운전자 핸드 온. • 운전자 행동 탐지.

※ 개발기간 내 개발이 가능할 경우 부가 기능 구현이 가능한 스타트업 우대

- 데이터 사용량 최적화: 레이더 센서가 우선 탑승객의 위치를 식별하고 해당 데이터 정보를 카메라에 전달한 뒤 카메라는 레이더의 분석 정보에 따라 필요한 위치에서만 인캐빈 모니터링 기능을 수행하여 데이터 사용량 최적화 필요

* 당사에서 퓨전로직 개발 시 스타트업과 논의를 통해 협의 및 개발 진행 예정

- 정량적 개발 목표

구분	주요성능 (SPEC)	단위	세계최고 수준 보유국/보유기업 (성능수준)	개발 목표치 (주간/야간)	기준 설정 근거	평가방법
필수 기능 구현	운전자 졸음 탐지 확률	%	미국/Aptiv (85%, EV9)	(90/85) 이상	EU 2019/2144 & EU 2021/1341	KOLAS 인증전문 업체의 입회 시험
	운전자 부주의 탐지 확률	%	미국/Aptiv (80%, EV9)	(90/80) 이상		
	안전벨트 탐지 확률	%	미국/Aptiv (91%, BMW iX)	(90/80) 이상	Euro NCAP Assessment Protocol-SASD	
부가 기능 구현	핸즈 온 탐지 확률	%	-	(90/80) 이상	고객사 요구사항	자체 평가
	핸드 제스처 탐지 확률	%	미국/Aptiv (85%, BMW iX)	(90/80) 이상		
	운전자 행동 탐지 확률	%	-	(90/80) 이상		

※ 기능별 평가 방법은 주/야간 각 20회 (총 40회) 진행 예정이며 개발 목표치를 만족해야함

- 평가 기준

기능	측정 방법	실패 조건
운전자 졸음 탐지율	- 운전자 탑승 후 1회 20초 측정 - 눈을 감기 시작하는 시간은 0초에서 10초 내, 임의 시간에 시작 - PERCLOS P75*기준으로 측정시간의 3초 이상 눈 감은 상태 탐지	- 눈을 감지 않은 상태, 눈 깜빡임에 오탐지 발생 - 눈 감은 상태 6초 이상 지속되었음에도 미탐지
운전자 부주의 탐지율	- 운전자 탑승 후 1회 20초 측정 3초 이상 전방이 아닌 곳 응시 할 경우 알람(전방 주시할 경우 해제) - 다른 곳을 응시하기 시작하는 시간은 0초에서 10초 내, 임의 시간에 시작	다른 곳(전방이 아닌 임의의 방향 - 사이드미러, 룸미러 등) 응시 5초 이상 지속 시 알람 미발생
안전 벨트 탐지율	- 운전석 및 조수석 탑승자 탐지 후 안전벨트 체결 여부 탐지 - 안전 벨트 미착용 시 알람은 3초마다 발생 착용 시 알람 OFF	- 안전벨트 착용하였으나 오탐지 - 미착용 중임에도 알람이 울리지 않거나 알람 간격이 10초가 넘을 경우
핸즈 온 탐지율	- 운전자 핸들 파지 여부 1회 20초 측정 - 운전자가 핸들에 손을 올리지 않고 5초 이상 있을 경우 경고	- 운전자가 핸들에 손을 올렸으나 경고 발생 - 운전자가 핸들에 손을 5초이상 올리지 않았으나 경고 미발생
제스처 탐지율	- 운전자 탑승 후 1회 20초 측정 - 지정된 6종의 제스처 중 임의의 제스처를 탐지 범위 내 임의의 위치에 취하고 탐지 시작 후 5초 이내 탐지	6종 제스처 중 하나의 제스처를 다른 제스처로 오탐지/미탐지
운전자 행동 탐지율	- 운전자 탑승 후 1회 20초 측정 - 운전자가 음식/음료를 취식하거나 담배, 휴대폰을 사용할 경우 5초 이내 탐지	각 행동에 대해 오탐지/미탐지

※ 상기 측정 방법과 실패 조건은 선정된 스타트업과 상호 협의를 통해 구체화할 예정

* PERCLOS P75 눈감음 척도 사진



P0



P25



P50



P75



P100

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- AI 모델 개발과 학습 관련하여 자체 개발이 가능한 기업
- 카메라를 활용하여 AI 솔루션 개발 경험이 있거나, 유사한 프로젝트의 성과를 가진 기업
- Gaze (Eye) tracking을 통한 표준화된 정량적 정확도 제공 가능한 기업
- 우대 사항
 - 협업 경험: 대기업, 공공기관 등과 협력 경험이 있는 경우 또는 오픈이노베이션 프로그램에 참여한 경력이 있는 기업
 - 과제 수행 결과 우수 판정을 받아본 적 있는 기업
 - 인캐빈 모니터링 시스템 개발 용역 이력이 있는 기업

○ (활용계획)

① 인캐빈 모니터링 시스템 공동 개발 및 실차 적용 후 테스트 진행

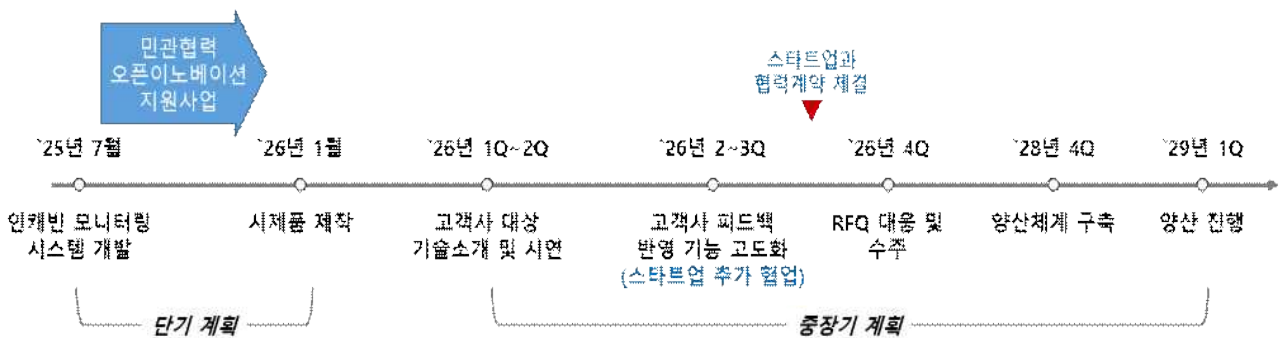
- 참여기업은 카메라 기반 AI 모델과 AI보드를 개발 및 최적화 하고, 수요기업은 퓨전센서 로직 및 레이더를 개발하여 통합 솔루션을 실차 내 장착 후 자체 테스트 및 평가 진행 예정임

② 기술 고도화 및 후속 검증

- 실차 적용을 통한 결과를 바탕으로 성능을 검증하고 피드백을 통해 AI 모델의 정확성과 기능을 지속적으로 개선 예정임

③ 고객사 기술 소개 및 사업화

- 당사의 주요 고객사인 현대자동차를 비롯하여 글로벌 OEM에게 인캐빈 모니터링 시스템 기술 소개 및 시연을 추진할 계획이며, 고객사 업체 Pool 진입을 위해 고객사 요구사항에 맞춰 기능 고도화를 추진(스타트업 추가 협업 진행)하고 아래와 같이 사업화를 진행하려고 함



○ (협업지원)

① 연구 시험 장비 제공

- 인캐빈 모니터링 시스템 개발을 위해 협업 스타트업에게 당사의 연구시설 및 장비(무반향 챔퍼, DUT Positioner, 오실로스코프 등), 신뢰성 시험 장비 (내구 시험, 고/저온 방치 시험, 열충격 시험 등) 등을 지원할 계획임

② 실증을 위한 인프라 제공

- AI 학습 데이터 (차량 내부 영상 및 이미지) 확보를 위해 당사가 보유한 차량 (싼타페), 인원, 실외/실내 실증 장소 등을 협업 기간 내 제공할 계획임

③ 과제 전담 인력 배정

- 유의미한 결과물 도출을 위해 카메라 기반 AI 알고리즘 개발 현황 파악, 개선 필요사항 파악 및 공유, PM 역할 추진 등 개발 기간 중 연구소 담당 인력을 지정(최소 2명)하여 본 프로젝트에 상시 투입할 계획임

④ 지식재산권 공유

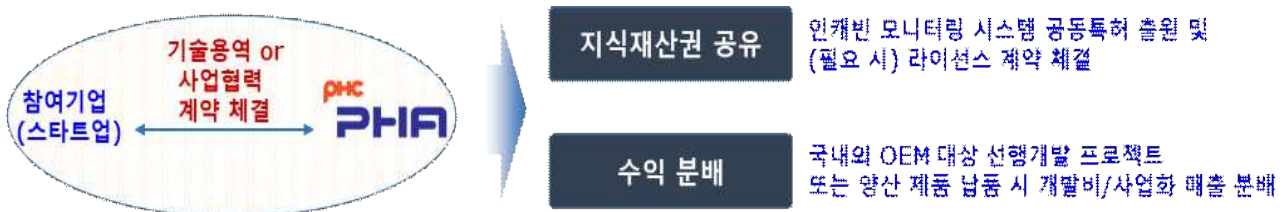
- 공동 특허 출원 또는 라이선스 계약 체결을 통한 지식재산권 공유

⑤ 수익분배 계획

- 인캐빈 모니터링 양산 시

→ 수요기업 : Tier-1 업체로서 인캐빈 모니터링 시스템 양산 시 국내외 OEM으로부터 개발비 및 제품비를 지급 받음으로서 수익 발생

→ 참여기업 : 수요기업으로부터 개발비 및 양산시 기술 라이선스비를 지급 받음으로서 수익 발생



□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	新디지털 전환	전략분야	서비스 R&D(유통·물류)
------	---------	------	----------------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 AJ네트웍스 AJ네트웍스(주)	■ 탄소중립 달성을 위한 다회용 콜드체인 패키징 & AI 기반 자산 관리 시스템 개발 • 콜드체인 기반 유통·물류 시스템에서 발생하는 막대한 일회용 포장재 사용 문제 해결 • IoT 및 AI 기술을 활용하여 친환경적이고 효율적인 자산 관리 시스템 구축 • 선정된 부품을 대상으로 개념설계와 소형 시편 제작, 공정 테스트를 통해 기능적 적합성 확인 • 친환경 다회용 택배 용기 및 냉매의 설계와 실증, 회수·세척·재사용까지 포함한 전체 운영 프로세스를 통합적으로 관리할 수 있는 스마트 물류 솔루션 개발

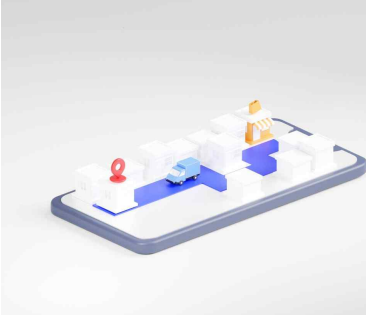
○ (현황)

- 연간 20억 개 이상의 스티로폼 포장재, 아이스팩 등 일회용 폐기물이 발생하며, 환경오염 및 탄소 배출을 유발함
- 다회용 패키징 도입은 초기 시도(마켓컬리, 쿠팡 등)에도 불구하고 회수율 저조, 분실, 관리 비용 증가 등의 문제로 확산에 한계
- 대한민국의 생산유통 업계 95% 이상의 많은 소상공인 및 중소·중견의 기업들은 친환경 다회용 포장 용기를 사용하고 싶어도 초기 비용과 회수 운영비용의 상승으로 적용이 불가함

일회용 폐기물 심각성	다회용 포장재 도입	AJ네트웍스 물류 인프라
		

○ (문제점)

- 초기 다회용 포장 용기 투자 비용이 과다 발생함
- 포장 박스의 회수 및 재공급 등 운영 인프라 및 서비스 지원 업체 부재
- IoT를 통한 실시간 추적 및 상태 모니터링 기술 미비로 인한 자산 관리 어려움
- 탄소 배출 등 ESG 요소 정량화 할 수 있는 인증 관리 미흡

회수 인프라 부재	IoT 실시간 추적기술 미비	ESG 정량화 부족
		

○ (요구사항)

구분	주요 내용	세부 항목
다회용 택배용기 및 냉매 솔루션 개발	친환경 패키징 및 냉매 기술 개발	- GRS 인증 등 친환경 소재 기반의 다회용 패키징 - PCM 기반 신재생 냉매와 재사용 성분 안정화 기술 적용 - 온도 유지, 내구성, 재사용성, 회수 및 세척이 뛰어난 구조/열역학 설계
IoT 및 AI 기반 다회용기 관리 솔루션	센서 및 플랫폼 기반 관리 시스템	- 택배 용기 및 냉매에 부착 가능한 센서 개발 (온도, 위치 등) - 실시간 모니터링 가능한 대시보드/플랫폼 - 상태 기반 자동 경고 및 회수 요청 시스템
ESG 대응 및 리워드 서비스 연계	지속가능성 및 사용자 참여 유도	- 탄소 배출량 추적 및 시각화 - 사용자 행동 기반 리워드 시스템 설계
AJ 로지스 사업 연계 가능성	물류망 활용 및 서비스 확장성	- 전국 물류망과 연계 가능한 유연한 시스템 구조 - B2B 고객을 대상으로 한 서비스형 소프트웨어 제공

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- 다회용 패키징 또는 냉매 소재/구조 설계 경험
- IoT 디바이스, 센서, AI 기반 물류 플랫폼 구축 역량
- 데이터 기반 ESG 대응 솔루션 보유
- AJ네트웍스와 공동 사업모델 구상 및 R&D 수행이 가능한 스타트업

○ (활용계획)

활용계획	세부 항목
	단기 활용 계획(협업기간 중, 약 6개월)
시제품 개발 및 현장 실증(PoC)	- 친환경 다회용 콜드체인 용기 및 PCM 냉매 시제품 제작 - IoT 센서 부착 및 플랫폼 연동 기술 실증 - AJ네트웍스 일부 물류거점(1~2곳)을 대상으로 실증 테스트 진행
데이터 기반 운영 성과 분석	- 물류 프로세스 내 회수율, 회수 주기, 온도 유지 성능, 분실률 등 정량 데이터 수집 - 고객 피드백 및 운송 효율성 분석을 통한 솔루션 개선
운영 프로세스 설계 및 시스템 연동 검토	- 다회용기 투입·회수·세척·재공급 전 과정을 기준화 - 자사 ERP 및 물류관리 시스템(PRS)과 연동 가능한 API 정의 및 초기 설계
탄소 절감 및 ESG 데이터 수집 시작	- 기존 일회용 대비 절감된 탄소배출량 추정 및 정량화 - ESG 보고 및 RE100 대응 기반 데이터 구조 설계 착수

활용계획	세부 항목
	중장기 활용 계획(협업이후)
전국 물류망 확대 적용	- 실증 결과 기반 전국 40여 개 AJ 물류거점으로 확대 적용 - 스타트업 솔루션을 표준 프로세스로 전환 및 계약 기반 납품 추진
AI 기반 물류 최적화 고도화	- 누적 데이터 기반 예측 회수시점 계산, 자동 재배치 제안, 리스크 경고 기능 탑재 - 비효율 구간 자동 알림 및 탄소절감 리포트 자동화 시스템 개발
통합 관제 플랫폼 구축	- 실시간 용기 위치, 상태(온도/충격 등), 회수이력, 탄소 데이터 등 통합 대시보드 구현
글로벌 사업화	- 국내 성공모델 기반으로 베트남, 미국, 유럽 등 AJ 해외법인에 기술 이전 추진
ESG 경영 및 브랜드 가치 향상	- 탄소저감 성과를 ESG 보고서에 활용, 고객사 및 투자자 대상 홍보 - AJ 브랜드의 지속가능 물류 이미지 확산 및 협업 스타트업 공동 홍보 가능

○ (협업지원)

항목	세부 내용
실증 인프라 및 테스트 환경 제공	- 전국 40여 개 AJ 물류 거점 중 일부를 실증 테스트베드로 제공 - 냉매 성능 검증, 회수 주기 실증, 자산 위치 추적 등 다양한 현장 기반 테스트 가능
IT 시스템 연동 기술지원	- 자사 ERP 및 자산관리시스템과 연동 가능한 API 및 DB 구조 제공
지식재산 등록	- 기술 개발 결과물에 대해 공동 지식재산권 등록 및 사용 가능
공동 R&D 및 정부과제 연계	- 환경부 다회용 포장재 보급사업, 중기부 탄소저감 과제 등 정부 과제 공동 참여
전담 TF 구성	- 과제 수행을 위한 수요기업 내 전담 인력 배정 (기술, 물류, IT 운영 등 협업 담당자) - 정기 미팅 운영, 현장 피드백 제공, 기술·운영 검토 등 지원

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	新디지털 전환	전략분야	빅데이터
------	---------	------	------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
SOCAR 주식회사 쏘카	■ 개인화 추천 알고리즘 고도화를 위한 A/B 테스트 자동화 플랫폼 개발 • 개인화 추천 알고리즘 고도화 - 사용자의 성별, 연령, 이용 지역, 시간대, 과거 쏘카 이용 이력 데이터 등을 기반으로 MAB((Multi-Armed Bandit) 알고리즘 A/B 테스트를 통한 고객 개인 맞춤 추천 알고리즘을 고도화 • A/B 테스트 자동화 플랫폼 개발 - 개인화 추천 알고리즘을 고도화를 위한 A/B 테스트 진행 - 타겟팅 및 분배 서버 드리븐 자동화와 함께 테스트 결과 분석을 위한 데이터 리포팅 개발

○ (현황)

- 쏘카는 1,000만 회원을 보유한 국내 최대 모빌리티 플랫폼입니다. 차량 카셰어링, 전기자전거(일레클), KTX 등 이용자의 모든 여정을 책임지고 있습니다.
- 모든 이동 수단을 경험할 수 있는 쏘카 앱에는 월간 100만명이 방문하며, 매년 연간 평균12억 건이 넘는 사용자 행동 로그 데이터를 축적하고 있습니다.
- 축적된 빅데이터를 기반으로 고객의 모빌리티 여정을 개선하고자 이용자 A/B 테스트를 통한 사용자 경험과 개인화 서비스 고도화를 진행하고 있으나 실험 효율성 고도화 한계에 부딪히고 있습니다.

○ (문제점)

① 개인화 추천 알고리즘 고도화 지연

- 쏘카 내 제품 별로 이용자의 연령, 지역, 시간대에 따라 선호가 매우 다릅니다.
- 예를 들어, 카셰어링은 2030대 직장인이, 전기자전거(일레클) 10대 후반 20대 대학생이 주 이용층입니다.
- 제품별 주요 연령/지역/성별/직업에 따른 데이터 행동을 분석해 개인화 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있지만 개인화 알고리즘 테스트의 복잡성으로 고도화 개발이 지연되고 있습니다.

② A/B 테스트 솔루션 부재로 인한 테스트 지연 및 비효율성

- 쏘카 대표 서비스인 카셰어링 이용 경험을 혁신적으로 개선하기 위해서 매주 A/B 테스트를 진행하고 있습니다.
- 실험 설계와 분석 과정에서 지속적으로 비효율성이 발생하고 있습니다.
- 테스트 진행을 위한 타겟팅 분배 작업을 수기로 작업하고 있습니다.
- 또한 실험 설계 오류 및 샘플 간 불균형으로 인해 통계적 유의성을 확보하지 못하고 있으며, 정확한 비교가 어렵습니다.

○ (요구사항)

- MAB (Multi- Armed Bandit) 기반의 A/B 테스트 분배 필요
- A/B 테스트 솔루션 개발 및 시각화 대시보드 필요
- A/B 테스트 분배 자동화를 위한 서버 및 프론트 SDK 연동 필요
- 로그 분석 및 행동 기반 예측 모델 설계/튜닝 필요

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- 빅데이터 기반 추천 알고리즘 구축 또는 A/B 실험 툴 상용화 경험 보유
- 빅데이터 동시 처리 및 실시간 분석 기술 보유
- 사용자 로그 분석 및 SDK 개발 역량 보유

○ (활용계획)

① 단기 (6개월)

- 2025.07~11 (4개월)

→ 유저 행동 데이터 로깅 설계 및 SDK연동 개발 (웹/앱)

- 2025.08~11 (1개월)

→ UX/UI 변화에 따른 개인화 추천 A/B 테스트 진행

- 2025.11~2026.01 (1개월)

→ 분석 결과 반영한 개인화 알고리즘 고도화 및 추천 UI/UX 반영

② 중장기 활용 계획

- 2026년 상반기

→ 개인 맞춤형 홈화면 베타 론칭 (앱 내 추천 영역 구성)

- 2026년 하반기

→ 날씨·요일·시간대 등 상황 기반 실시간 혜택 추천 알고리즘 고도화 및 개인화 이동 서비스 공식 론칭

○ (협업지원)

① 실사용 유저행동 로그 제공

- 연간 10억 건 이상의 유저행동 데이터 및 실험 로그 제공

② 제품개발 및 데이터 전문팀과의 협업 체계

- 쏘카 데이터분석팀, 서비스 PM팀, 개발팀과의 긴밀 협업 지원

③ 쏘카 내 다양한 연계 서비스와의 추가 협업

- 일레클, 모두의주차장 등 연계 서비스와 협업 지원

④ 기술·인프라 제공

- 테스트용 서버, 개발 자문 지원

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	新디지털 전환	전략분야	스마트 제조
------	---------	------	--------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 (주)신영	■ 다관절 로봇 활용 자동차 제조공정 자동화 시스템 구축 • 인적 문제 해결 - 작업자 고령화, 고임금 구조, 반복 작업에 따른 안전사고 등의 문제를 다관절 로봇을 도입하여 자동화함으로써 해소 • 물적 문제 개선 - 개인화 추천 알고리즘을 고도화를 위한 A/B 테스트 진행 - 용접 품질의 일관성 확보 및 제조 환경 개선을 통해 공정의 안정성과 생산성을 향상

○ (현황) 자동차 시장 내 자동화 시스템 구축 대내외 현황

- 현재 한국의 자동차 산업은 생산 효율성과 품질 향상을 목표로 자동차 차체 부품의 제조 과정 중 하드웨어 조립 공정에 자동화를 적극 도입하고 있음
- 현대자동차는 3D/2D 비전 기술과 다관절 로봇과의 연동을 통하여 비정형 부품 조립을 자동화하고 있으며 나우로보틱스는 협동 로봇을 활용해 정밀 체결 공정의 효율을 높이고 있음
- 또한 현대로보틱스도 자동차 부품의 조립, 분해 공정에 로봇 솔루션을 적용해 불량률을 줄이고 원가를 절감할 수 있는 솔루션을 제공하고 있음

< 국내 자동차 시장 내 하드웨어 조립 자동화 현황 >

업체명	자동화 시스템	적용 공정	핵심 기술/특징	수작업 대비 효과
현대자동차	비전 기반 조립 자동화	호스, 볼트	비전 알고리즘 활용 비정형 형상 인식 & 조립	생산성/품질 향상 원가 절감
나우로보틱스	볼트 체결 자동화	램프 볼트	협동 로봇 활용 부품 로딩 및 볼트 체결	생산성/품질 향상 작업 환경 개선

업체명	자동화 시스템	적용 공정	핵심 기술/특징	수작업 대비 효과
현대로보틱스	조립/분해 자동화	부품 조립	다관절 로봇 활용 조립/분해 자동화	생산성/품질 향상 원가 절감

- 해외 자동차 산업도 차체 조립 공정의 효율성과 정밀도를 높이기 위해 하드웨어 조립 자동화를 적극 추진하고 있음.
- 대표적으로 독일 Dürr사는 FlexBolt 시스템과 x-elect 모듈을 통해 자동 볼트 체결과 부품 위치 인식 기술을 구현해 인적 개입을 최소화함
- 프랑스 PSA 그룹은 로봇 시뮬레이션 기반의 전륜 나사 체결 자동화로 조립 품질과 속도를 향상시켰으며 중국 및 유럽의 ALSONTECH는 3D 비전 기반 로봇을 통해 실시간 부품 인식 및 자율 조립 기술을 상용화하고 있음

< 해외 자동차 시장 내 하드웨어 조립 자동화 현황 >

업체명	자동화 시스템	적용 공정	핵심 기술/특징	수작업 대비 효과
Dürr	Flex Bolt	차체 하부 볼트 조립	Cartesian 기반 자동 볼트 체결	생산성/정밀도 향상
	x-elect	볼트 피킹 & 조립	3D 비전 + 로봇 (자동 볼트 픽업)	생산성 향상 인적 개입 최소화
PSA GroupFiRAC	전륜 나사 조립 자동화	전륜 나사 체결	시뮬레이션 기반 자동화 설계	생산성/품질 향상
ALSONTECH	3D 비전 조립 자동화	엔진/차체 볼트 조립	3D 비전 + 로봇	생산성/정밀도 향상 (24시간 운영)
IBG Goeke	스크류 조립 자동화	차체 전면 스크류 조립	로봇 + 자동 스크류 체결	생산성/품질 향상

- 이처럼 한국의 주요 기업들과 글로벌 완성차 및 자동화 설비 업체들은 자동차 차체 조립 공정 전반에 걸쳐 자동화 기술을 빠르게 도입하고 있으며 다관절 로봇, 비전 인식 기술을 기반으로 기존 수작업의 한계를 극복하고 자동화를 가속화하고 있음
- 이러한 기술들은 향후 스마트 팩토리 구축의 핵심 기반 기술로 자리매김 할 것으로 기대되고 있으며 무인화 공정의 핵심 인프라로 주목받고 있음

○ (문제점) 자동화 시스템 구축 배경

① 안전성 확보 + 노동력 부족 + 비용의 합리화 + 품질 향상 = 자동화 시스템 구축 필수

- 자동차 차체 부품의 하드웨어 조립 공정에서 부품 핸들링과 이송 및 조립은 필수적인 과정으로 현재 대부분 숙련된 작업자의 수작업으로 운영하고 있음
- 하드웨어 조립 공정은 총 3개의 세부 공정으로 정의됨
- 첫 번째는 이송 공정으로 프레스 가공으로 제작된 차체 부품을 작업자가 핸들링하여 하드웨어 조립 설비인 용접기로 직접 이송함
- 두 번째는 로딩 및 조립 공정으로 이송된 부품을 작업자가 용접기에 로딩하여 하드웨어 조립을 실시함
- 세 번째는 적재 공정으로 하드웨어가 조립된 차체 부품을 팔레트에 적재함

< 하드웨어 조립 수작업 환경 >

작업 환경			
세부 공정	[1] 부품 이송 공정	[2] 부품 로딩 및 조립 공정	[3] 완제품 적재 공정
위험 요소	창상/타박상/근골격계	압착 사고, 호흡기 질환, 화상	창상/타박상/근골격계
품질 요소	낙하(부품 손상)	로딩(품질 불량, 생산량 불균일)	낙하(부품 손상)

② 수작업 제조 환경의 문제점

- 작업자 안전 문제

→ 차체 부품은 얇은 스틸 판재로 제작이 되며 스틸 판재의 두께는 0.6 ~ 2.4mm로 창상과 열상의 위험이 있음

→ 또한 낙하에 의한 타박상, 설비 작동으로 인한 압착 사고, 조립 과정에서 발생하는 스파터에 의한 화상, 유해가스로 인한 호흡기 질환 발생과 반복적인 부품 운반에 의한 근골격계 부상 등 산업안전사고에 노출이 되어 있음

- 작업 효율성 저하

→ 낮은 생산성과 반복된 작업으로 피로에 의해 작업 속도가 느려지고 생산성 저하로 대량 생산에 비효율적임

→ 또한 반복적인 수작업으로 작업자의 피로가 누적되어 작업 효율이 저하됨에 따라 생산품의 일일 생산량이 균일하지 못함.

- 품질 저하

→ 숙련된 작업자가 아니면 부품을 정확하게 로딩하는데 어려움이 있을 수 있고 이로 인해 생산품의 불량 및 품질 편차가 발생함

- 비효율적 업무 배치

→ 수작업으로 인해 지속적인 인력 투입이 필요하여 인건비가 증가하고 숙련된 작업자를 지속적인 고용으로 인건비 상승의 원인이 됨. 또한 제조업 생산직 기피 현상으로 인해 신규인력 채용이 곤란하고 기존 근로자의 고령화가 심각한 상황임

③ 자동화 시스템 구축 필요성

- 고효율 및 대량 생산 요구 증가

→ 생산성 극대화과 낮은 불량률을 유지하기 위해서는 자동화 시스템 구축이 필요함

- 불량률 감소 및 정밀 작업 가능

→ 다관절 로봇을 이용한 자동화 공정은 정밀함을 유지한 상태로 반복 작업 수행이 가능하여 균일한 품질의 제품을 지속적으로 생산이 가능하고 불량률 감소가 가능함

- 빠른 ROI(Return on Investment, 투자수익률)

→ 초기 도입 시 투자 비용은 높지만 장기적으로 인건비 절감, 품질 개선 및 비가동 시간 단축을 통하여 생산량이 증가하고 이를 통해 운영비용 절감과 경쟁력 확보가 가능함

○ (요구사항) 자동화 시스템 구축 요구사항

- 승용차 기준 자동차에 조립되는 하드웨어의 평균적인 수량은 볼트 약 1,500 ~ 3,000 개, 너트 약 1,000 ~ 2,000개이며 고급 차량이나 SUV, 대형 세단 및 전기차에는 승용차 대비 더욱 많은 하드웨어가 조립되고 그 외 기계적 체결에 사용되는 리벳류까지 포함하면 사용되는 하드웨어 수량은 더욱 증가함
- 그중 자동차 차체에 사용되는 대표적인 하드웨어는 프로젝션 용접용 육각 너트, 단조 너트와 비도금, 도금, 수밀 볼트 및 핫스탬핑 부품 조립용 볼트와 너트가 있음

< 자동차 차체 부품에 조립되는 주요 하드웨어 종류 >

1. M6 육각 NUT	2. M8 육각 NUT	3. M8 단조 NUT	4. M10 단조 NUT	5. M10 단조 NUT	6. M6 BOLT 일반	7. M6 BOLT 일반	8. M6 BOLT 도금	9. M6 BOLT 도금	10. M6 BOLT 수밀	11. M6 NUT (핫스탬핑)	12. 7/16 NUT (핫스탬핑)	13. M6 BOLT (핫스탬핑)	14. M6 BOLT (핫스탬핑)
													

- 이러한 자동차 차체 부품용 하드웨어를 조립하기 위해 자동화 시스템을 구축하고자 하며 이를 위해 요구되는 기술과 인적/물적 자원 및 서비스를 아래 표와 같이 구분하였음

< 자동화 시스템 구축 요구사항 >

자동화 시스템 구축 프로세스		담당 기관		요구 사항		
NO	주요 내용	수요	공급	요구 기술	인적/물적 자원	서비스
1	공법 설계	●	-	공법 검토, 설계 기술	생산 기술 PM 공법 설계	구축 PM
2	기계 설비 설계 (지그, 행거 외 기계류)	-	●	기계 설비 설계 기술	설계자	설계&OLP
3	전장 설계 (OP, 설비간 연동 외)	-	●	전장 설계 기술	설계자	설계
4	기계 설비 제작	-	●	-	가공 장비, 작업자	가공/조립
5	로봇&비전 입고	-	●	-	로봇	구매
6	기계 설비&로봇&비전 설치	-	●	로봇 티칭/비전 코딩 기술	프로그램 개발자	설비 연동
7	전장 설치 및 연동 시운전	-	●	PLC 프로그래밍 기술	프로그램 개발자	
8	자동화 시스템 안정화	●	●	프로그래밍 기술	각 설비별 개발자	
9	하드웨어 조립 부품 생산	●	-	-	자동화	부품 생산
10	자동화 시스템 모니터링 및 기술 지원	●	●	-	수요/공급 담당자	기술 지원
11	공정 기술& 설비 유지.보수 교육	-	●	-	공급 담당자	교육

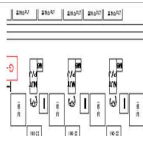
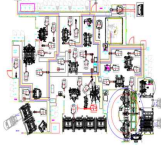
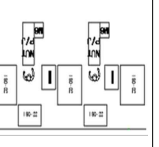
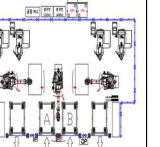
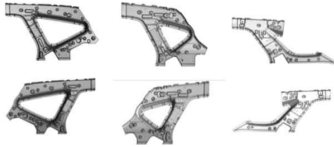
< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- 자동차 차체 부품 제조 산업의 전문적인 이해도가 필요
- 자동차 부품 제조 설비 관련 기계/기구 설계 전문성 및 전문 인력 필요
- 로봇 & 비전 관련 프로그램 개발 전문성 및 전문 인력 필요
- 기계 설비 설계 기술 및 전장 설계 기술 보유 필요
- 로봇 티칭/비전 코딩 기술, PLC 프로그래밍 기술, 자동화 시스템 안정화 기술 필요

○ (활용계획) 자동화 시스템 활용계획

- 협업 기간 내 자동화 시스템 단기 활용계획으로 자동화 시스템을 구축하여 생산성 향상과 품질 안정성을 확보하고 기존 수작업 대비 안정적인 생산으로 공정 효율성을 극대화하고자 함
- 또한 직접 운영 인원 절감을 통하여 인건비 효율을 높이하고자 계획함
- 협업 기간 후 자동화 시스템 중장기 활용계획으로 작업자에 의한 수작업 공정 라인을 지속적으로 자동화로 개선하고 확장할 계획임

< 자동차 시스템 구축 활용계획 >

활용계획	단기 계획(협업기간 내)		중장기 계획(협업기간 후)			
	자동화 시스템 구축		자동화 시스템 확대			
구분	2025년		2026년		2027년	
	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE	AS-IS	TO-BE
Lay Out						
적용대상 부품						
부품 수	6 EA		1 EA		6 EA	
H/W 수	4EA		2 EA		20 EA	
작업자	3 명	1 명	1 명	0.2 명	2 명	0.4 명
로봇 수	-	2	-	2	-	3
투자비	-	120,000 천원	-	170,000 천원	-	215,600천원
연간 예상 효과 금액	-	140,000 천원	-	70,000 천원	-	140,000 천원

장기 협업 계획	1) 신차 제조라인 구축 시 자동화 공정 구축 - 신규 자동차 출시를 대비하여 신차 출시 전부터 자동차 업계는 일반적으로 제조라인 구축을 진행하고 있으며 이에 따라 공급기업이 공법 설계 단계부터 참여하여 로봇 기반의 자동화 라인을 공동으로 기획·설계함으로써 제품 생산성과 품질을 극대화하는 중장기 협업체계를 구축하고자 계획함. - 또한, 본 사업으로 정기 협의체 운영을 통해 자동화 도입 성과를 분석하고 개선안을 수립하며 공정별 로봇 운영 매뉴얼과 유지관리 지침을 공동 표준화하고 이를 신차 제조라인 구축 시 반영하여 자동화를 통한 제조 품질과 도입 효율성을 극대화할 계획임.
	2) 운영 시스템 통합관리 스마트 팩토리 구축 - 나아가 향후에는 수요기업의 생산관리 시스템(MES)과 공급기업의 로봇 제어 플랫폼을 연계하여 실시간 통합 관제 체계를 구축하고 공정 운영 데이터를 기반으로 예지정비 시스템을 공동 개발하여 원격 진단 및 부품 관리 체계를 클라우드 기반으로 운영할 계획임. - 이를 통해 긴급 상황 대응력 강화와 유지보수 효율화를 실현하고 생산 안정성과 신뢰성을 제고하는 스마트 팩토리 구현을 단계적으로 추진하고자 함.
	3) 사업화 확대 및 확장 - 수요기업과 공급기업 간의 장기적인 협업체계를 기반으로 구축된 자동화 공정 표준 모델을 계열사로 확대 적용하고, 자동차 차체 부품의 로딩 등 타 공정으로 자동화 범위를 확장함으로써 사업화의 지속적인 확대와 고도화를 추진할 계획임.

○ (협업지원) 자동화 시스템 구축을 위한 수요기업 지원 활동

< 자동차 시스템 구축 지원 활동 >

구분	수요 기업 지원 활동	공급 기업 사업 활동
설계 단계	- 공법 설계 - 조립 순서 및 공정 레이아웃 설계 - 필요 장비 및 요소기술 선정	- 조립 설비 및 자동화 장비 설계 - 부품 공급 시스템, 안정장치 등 설계
검토 단계	- 요소 설비 검토 - 설비 사양 및 적용 가능성 분석 - 생산성 및 작업 효율성 분석	- 조립 설비 및 자동화 설치 - 센서, 제어기, 배선 등 전장 설치
승인 단계	- 도면 승인 - 설비 및 공정 레이아웃 최종 검토 - 표준 작업 절차 수립	- 로봇 설치 및 3D비전 설치 - 부품 이송 및 조립 로봇 설치 - 시운전 및 3D비전 시스템 구축
품질 관리	- 품질 검토 - 조립 공정 성능 시험 - 제품 검사 및 공정 안정성 확인	- 공정 최적화 - 로봇 및 자동화 장비 파라미터 조정 - 공정 최종 테스트 및 보완 작업 수행

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	新디지털 전환	전략분야	스마트 제조
------	---------	------	--------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 아주스틸 아주스틸(주)	■ Vision 데이터 활용 생산관리시스템(MES) 고도화 • 기 설치된 Vision 장비에서 수집되는 장비의 데이터 모니터링을 위한 MES 모듈 개발 • Inspection Server를 활용한 실시간 Defect 정보 D/B화 • MES Server 내 I/F 프로그램 개발 • Dummy 소재에 대한 예외처리 및 실제 투입 제품군에 대한 데이터 수집 Loss 제거(추가 제안 등)

○ (현황)

- 머신러닝 기반 Vision 검사시스템의 장비 활용도 저하
- MES 내 실시간 불량 현황을 확인할 수 있는 관리 모듈 부재

○ (문제점)

- 당사의 주요 생산설비인 CCL(Continuous Color Coating Line)에서 생산 중인 컬러강판은 전처리, 오븐, 프린팅, 쿨링 공정으로 분류됨
- 머신러닝 기반의 Vision 검사장비를 설치하였으나 컨버팅 과정에 데이터 Loss가 빈번하게 발생하고 있으며 Raw 측정 데이터가 텍스트 파일로 저장됨에 따라 관리의 한계 발생
- Vision 검사 데이터가 후공정으로 연계되는데 있어 Data Bridge 역할의 부재로 MES를 통한 데이터 공유를 목표로 하고 있으며 이에 따른 후공정의 제조공정 개선(Shear, Slitter)

○ (요구사항)

- 기 설치된 Vision 장비(Parsytec ISRA)내 수집되는 데이터 중 표면 불량 검출 이미지를 MES System과 I/F 가능토록 DB Transfer 수행 하여 MES 시스템 내에 수집되는 표면불량 현황을 모니터링
- 제품별 불량발생 유형을 모니터링하며 유형별 발생현황 Sort View
- 수집된 Vision 불량 이미지를 활용하여 후공정 개선 가능토록 제안 (전수검사 대체 효과 창출 등)

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- C# 기반의 MES 개발 역량을 보유한 기업
- MySQL DB 기반의 MES 개발 역량을 보유한 기업
- 연속 생산공정에 대한 이해와 머신러닝 기반 Vision 검사시스템 활용 MES 적용 실적이 있는 기업

○ (활용계획)

① 협업 기간(6개월) 내 단기 계획

- Vision 검사 시작점으로부터 종료까지 제품 길이와 일치하는 데이터 Marking
- 단기 계획데이터 서버 및 DB 별도 관리를 통한 손실 방지
- MES 연동을 통한 불량정보 모니터링 모듈 설계 / 개발

② 협업 기간 후 중장기 계획

- 후공정(Shear, Slitter) 작업상황 반영을 통한 실적처리 개선
- 최종 불량 Sheet 적재 간 불량 발생지점 및 소재의 유출 방지
- Vision 검사 데이터 통계(시각화)

○ (협업지원) 사업 기간 내 수요기업 보유 인프라 제공

① 제조데이터 수집장비 사용

- 표면처리 불량 검출을 위한 Vision 검사장비 서버 접근 및 데이터 수집
- 검출된 불량 이미지의 MES 연동을 위한 On-Premise DB(MSSQL) 지원

② MES 저작재산권 활용

- NET Framework 4.0 기반의 C#, DevExpress로 구성되며 MySQL DB 적용
- 기준정보, 자재, 생산, 품질, 설비, 치공구, 영업, 물류, 구매 및 협력사 관리에 대한 기본적인 모듈이 개발되어 있으며 수요기업 요구사항에 적합한 신규 관리 모듈 개발 반영에 필요한 DB 명세 지원

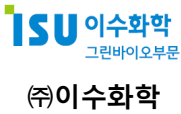
③ MES 개발인력 지원

- 관련 부서(정보혁신팀)의 시스템 운영 기본에 대한 전반적인 이해를 돕기 위한 초기 지원

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	新디지털 전환	전략분야	서비스 플랫폼
------	---------	------	---------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
	■ 과채류 수직농장 생산 및 생육 진단 자동화 솔루션 • 다단형 수직농장에서 작물 모니터링 및 수분·수확 관리를 위한 고소작업 지원 • 수직농장의 수익성 확보와 기술 시장 선점을 위한 자동화 솔루션 확보 • 과채류 및 다른 작물로 확장 가능한 AI 기반 작물 관리 서비스 플랫폼

○ (현황)

- 국내외 수직농장 시장이 성장함에 따라 수직농장의 수익성 확보를 위한 수익성 절감과 시장 선점을 위해 AI 기반 자동화 솔루션의 선제적 기술 개발 추진이 필요함

○ (문제점)

- 당사는 온실 및 수직농장 스마트팜 사업을 확장하고 있으며, 다양한 기업과 기술 협력을 통해 기술 개발을 진행 중에 있음
- 수직농장은 구조상 고소 작업대를 이용하여 고소에서 반복 작업이 요구되어 작업자의 피로도 및 안전상의 위험이 있음
- 과채류는 숙련도에 따라 작업의 정밀성과 품질의 편차가 발생하여 생산품의 신뢰도와 생산성이 떨어지는 경향이 있어 안정적인 생산 및 생육 관리가 필수적임

○ (요구사항)

- AI 기반 과채류 생육 예찰 모니터링 및 진단 솔루션

- AI 기반 객체 인식/탐지 및 생리장해 학습
- 인식 모종별 생육 예측 모델 구축/시각화
- 고소작업이 가능한 과채류 수분 및 수확 자동화 솔루션
 - 꽃 개화 여부 판단 및 과실 숙성도 판별
 - 수분 및 수확 데이터 이력 저장 및 작업용 엔드 이펙터

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- AI 딥러닝 기반 컴퓨터 비전 기술 및 매니폴레이션 기술 보유
- 농작업 자동화에 관한 기반 기술 및 실증 경험 보유
- 영상 데이터 기반 예측 모델 및 대시보드 구현 역량 보유

○ (활용계획)

- 당사에서 운영 중인 국내 실증센터를 통해 다양한 환경에서 다단형 수직농장에 대한 충분한 기술 실증 진행
- 국내 실증을 통해 수집된 데이터를 활용하여 예찰 모니터링 및 생육 진단, 수확 및 수분 기술 고도화 추진
- 성능 및 기능 개선을 통해 현재 진행 중인 해외 과채류 수직농장 프로젝트에 솔루션을 적용 및 활용
- 당사 보유 기술과 함께 과채류 수직농장 패키지를 구성하여 기술 사업화 추진

○ (협업지원)

- 성공적인 과제 수행을 위해 현업 기술개발 및 사업화 인력 지원
- 수직농장 솔루션이 구축된 경북 상주 및 해외 프로젝트 실증 공간 제공 및 실시간 작물, 환경 데이터 공유
- 사업화 연계 및 추가 사업 지원과 개발 솔루션에 대한 공동 IP 출원, 기술 라이선싱 등 권리 협력 방안 마련

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	新디지털 전환	전략분야	서비스 플랫폼
------	---------	------	---------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
HPS 한국플랜트서비스(주) 한국플랜트 서비스(주)	■ 발전소 운영관리를 위한 플랜트 관리시스템 및 AI 고도화 실증 • 당사가 운영 중인 발전소에 대한 운영시스템의 고도화 및 클라우드 전환 • 플랜트 내 재고품에 대한 관리시스템 구축 및 운영시스템 연계 • AI를 활용한 운영 고도화(정비 주기 제안/운영 효율화 관리 등) 실증

○ (현황)

- 국내 발전소 시장은 지속적으로 성장하고 있으나, 보수적인 경영에 따라 전산화가 타 사업분야에 비해 더딘 편입니다.
- 특히, AI 시대를 대비하기 위해 업무를 전산화해야 데이터의 실질적인 축적이 가능하지만, 지금은 자료를 일부 전산화하는데 그치고 있습니다.

○ (문제점)

- 기존 관리시스템은 대규모 화력발전소를 중심으로 엔터프라이즈급이거나, 매우 단순화된 태양광 등 재생에너지 관리시스템으로 양분되어 있습니다.
- 분산 에너지 확산의 정책적 추세에 맞춰 중규모 발전소(10~100MW급)에 대해서도 이에 맞는 관리체계가 필요하나 현재 시스템은 조금씩 부족한 면이 있습니다.
- 예를 들어, 대규모 시스템은 복잡하여 소규모 인원이 운영하기 힘들다거나, 소규모 시스템은 중규모 발전소를 다수 보유한 사업

자가 구분/통합View가 어려운 점, 그리고 기존 재고관리 시스템은 생산업체에 특화되어 설비관리업과는 차이가 있는 점 등입니다.

- 특히 On-premise 형태로 되어 있어 AI 시대에 데이터의 통합 활용이 어렵고 매년 IT 인프라를 구축해야 하는 어려움이 있습니다.

○ (요구사항)

① 클라우드 버전으로, 다수의 사업장을 통합 관리할 수 있는 발전 플랜트 운영관리 소프트웨어의 고도화

- 발전 플랜트 운영 시스템 개발 경험
 - 예방점검, 작업오더 등 업무 프로세스에 대한 경험 및 실적
 - 실무 담당자의 요구사항을 이해하고 반영하는 능력
- 고객별 특성에 맞게 개별 설정이 가능한 시스템 구성 기능
 - 사이트, 팀, 사용자, 다양한 유형값(검사유형, 작업유형, 상각방법 등)
 - 설비 마스터와 자재 마스터의 구분 관리

② 창고 관리 시스템 개발

- 제조업 기반이 아닌 설비 관리업 기반 창고 관리 시스템
 - 고가의 중요 부품은 항온항습 등 관리 이력 필요

③ (비사업화) AI 모델 적용 가능성 검증

- (Meta) 라마 LLM 활용 등

④ API를 활용하여 시스템 관리 체계 효율화

- data.go.kr 의 오픈 API를 활용한 전력거래 정보 연계

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- 발전소 관리시스템 운영, 개발 경험(업무 절차에 대한 기본적인 이해도)
- 웹 및 모바일 시스템 운영, 개발 경험
- AI를 활용한 사업 실증 제안 가능

○ (활용계획)

- 당사는 다수의 발전 플랜트 경영권 주주 또는 위탁 운영사이며, 완료 후 6개월 이내에 1개 사업장을 선정하여 적용계획이며, 검증 완료 후 다수 사업장에 확산 적용 예정임

○ (협업지원)

- 적용 사업장 제공이 가능하며, 내부 업무 및 IT 전문 인력이 스타트업 기업이 원활히 업무가 수행될 수 있도록 지원 예정임
- 개발된 소프트웨어에 대해서 스타트업기업이 시장 수요에 맞게 원활히 활용하도록 협업 및 지원할 계획임

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	성장동력 고도화	전략분야	산업용 기계
------	----------	------	--------

□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 윌로펌프(주)	■ 펌프 에너지 절감 모듈
	• AI 기반 가상 센서를 이용한 펌프 에너지 절감 운전 모듈

○ (현황)

- 2024년까지 시범 기간을 끝으로 2025년 에너지 관리 규제 법령 강화에 따라 고효율 펌프의 생산 및 판매가 강요되고 있음
- 이는 제조사뿐만 아니라 추후 운용사에서도 권장하는 방향으로 진행 될 것으로 판단됨
- 더욱이 AI 시대라는 흐름을 따라 AI 기반의 기계와 제어가 통합 된 장치의 개발 요구가 증가하는 현황임

○ (문제점)

- 모터, 인버터, 베어링 진동 센서 기반의 기술을 활용한 펌프의 운전 모니터링 및 제어 방식은 in-situ에서 데이터를 처리하는 방식이 아닌 ex-situ에서 클라우드 서버, 연산 서버를 거쳐 운용사에게 현황 및 알람을 전달하는 기술로 발전하였음
- 현장의 특성에 따라서는 in-situ에서 오프라인의 실시간 데이터 처리 기술을 바탕으로 자체적으로 데이터를 처리 및 활용하는 방식을 선호함

- 펌프는 국가 전체 전력 소비량의 20% 가량을 차지할 정도로 다 소비 기기이며, 최대효율점(BEP, Best Efficiency Point) 지점에서 운전하도록 제어하여 그 소비 전력을 감소의 필요성이 있음

< 한국에너지공단 펌프 최저소비효율 신설 기준 >

펌프 	최저소비효율기준 신설			
	구분	최저소비효율기준	구분	최저소비효율기준
	규정토출량(m³/min)	2025년 1월 1일부터	규정토출량(m³/min)	2025년 1월 1일부터
	2	63.8	15	71.7
	3	66.1	20	72.8
	4	67.2	30	73.9
	5	68.3	40	74.5
	6	68.9	50	75
	8	70	60	75.6
	10	70.6	70이상	76.2



에너지효율등급 인증 표시

에너지소비효율 68.0 %

CO₂ 3,454 kg/년

연료량 3,070,000 kWh/년

○ (요구사항)

① 수요 기술

- 에너지 절감을 위한 모듈 개발을 통해 펌프가 최대 효율점 인근에서 운전하도록 유도하며, 이상 운전을 감시하여 펌프 운용의 안정성을 확보

② 수요 제품 및 서비스

- 펌프 운전현황 점검 및 최대효율점 운전 유도를 통한 에너지 절감
- 이상 운전 감시를 통한 펌프 운용 안정성 확보
- AI 기반 오프라인 처리를 위한, 실시간 로깅 데이터를 활용한 가상 센싱 데이터 연산 및 분석

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

- ICT 기반 유체기계 운용, 제어, 실증 이력 보유

○ (활용계획)

구분	추진 내용	추진 기간	세부 내용
1	대표 기종 지정 협의	25.07 ~ 25.08	운전 데이터 취득 모델 선정
2	제어기 - 펌프 통합 운전 결과 검토	25.12 ~ 26.01	제어기, 펌웨어, 펌프 통합 운전 결과 확인
3	에너지 절감 및 이상 운전 감시 효과 검토	25.12 ~ 26.01	에너지 절감 및 이상 운전 감시 효과 확인
4	기존 펌프 제어 시스템과 비교	26 상반기	타 제어 시스템과 비교 검토
5	시리즈 모델 지정 협의	26 상반기	대표 기종 외 추가 모델 지정으로 교차 검증
6	S/W 개발, 수정	26 하반기	보유 S/W 통합 혹은 이원화
7	내재화 여부 검토	27 상반기	내재화 여부 검토

○ (협업지원)

① 펌프 선정

- 인라인 펌프의 대표 모델 선정 및 기본 성능 문서 제공

② 펌프 성능 시험 및 데이터 검증

- 스타트업에서 자체 펌프 성능 시험 불가 시, 검증을 위한 시험 지원
- 상태별 운전 데이터 취득 시 검토 협업

③ 개발 결과 검토

- 에너지 및 소비전력 절감 효과 검토
- 이상 운전 데이터의 발생, 알람 등 조치 여부 검토

□ 기술테마 및 전략분야

기술테마	성장동력 고도화	전략분야	의료기기
------	----------	------	------

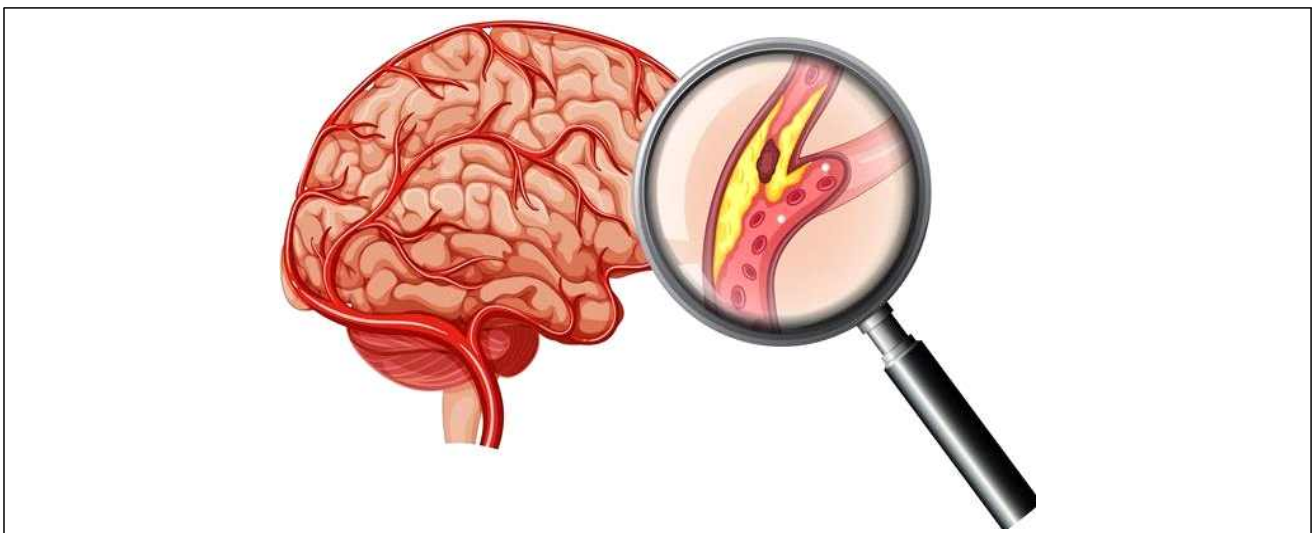
□ 과제소개

수요기업	과제 내용
 오스템 바스쿨라(주)	■ 뇌혈관 협착 질환 치료를 위한 세포 증식 억제 약물이 코팅된 약물 보호 기능을 갖는 약물 방출 자가팽창형 뇌혈관용 스텐트 개발 • 약물 손실 방지 스텐트 개발 • 세포 증식 억제 약물 코팅 기술 개발 • 뇌혈관 협착 질환 치료를 위한 약물 방출 스텐트 검증

○ (현황) 뇌혈관 협착 질환 치료 기술의 한계

- 뇌혈관 협착 질환은 뇌로 가는 혈류가 줄어드는 질병으로, 허혈성 뇌졸중이나 뇌경색 등 심각한 후유증을 유발함

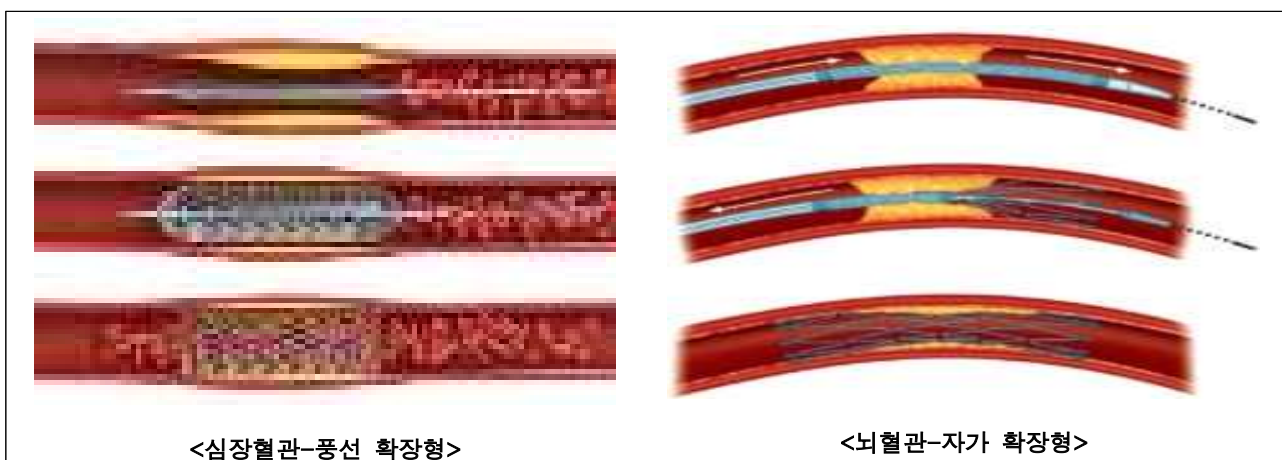
< 뇌혈관 협착 질환 >



- 뇌혈관 협착 질환을 치료하기 위한 방법 중 스텐트를 삽입해 좁아진 부위를 확장 시키는 혈관 확장술이 대표적 치료법임
- 하지만 스텐트 삽입 후 세포 증식으로 인해 재협착이 발생하는 문제가 여전히 남아있음

- (문제점) 약물 코팅 스텐트 삽입 시 미세도관(Microcatheter) 내부 마찰로 인한 약물 손실 이슈
 - 뇌혈관은 구조가 매우 복잡하고 좁아, 스텐트 삽입을 위해 미세도관(Microcatheter)을 반드시 사용해야 함
 - 이때 스텐트 표면에 코팅된 약물이 미세도관 내부와의 마찰로 인해 손실되거나 손상되는 문제가 발생
 - 또한 관상동맥 치료용 약물 코팅 기술은 뇌혈관에 그대로 적용하기 어려워, 실제 약물 전달 효율이 떨어지고, 재협착 방지 효과가 제한적임

< 뇌혈관과 심장혈관 스텐트 전달 방식 차이 >



- 따라서 뇌혈관 스텐트의 전달 방식과 뇌혈관의 구조적 특성을 고려한 뇌혈관 치료에 최적화 된 뇌혈관용 스텐트 및 약물 코팅 기술 개발이 필요함
- (요구사항) 뇌혈관 치료에 최적화 된 약물 전달 효율을 극대화 할 수 있는 뇌혈관용 스텐트 구조 개발
 - 미세도관 내부와의 마찰을 최소화 할 수 있는 뇌혈관용 스텐트 구조 설계
 - 세포 증식 억제 약물의 손실을 최소화 할 수 있는 약물 보호 구조체 개발

- 스텐트 표면에 코팅된 약물 코팅층의 손상을 줄여 약물 전달 효율을 극대화할 수 있는 약물 전달 매커니즘 개발

< 참여 스타트업의 기준요건 및 권장사항 >

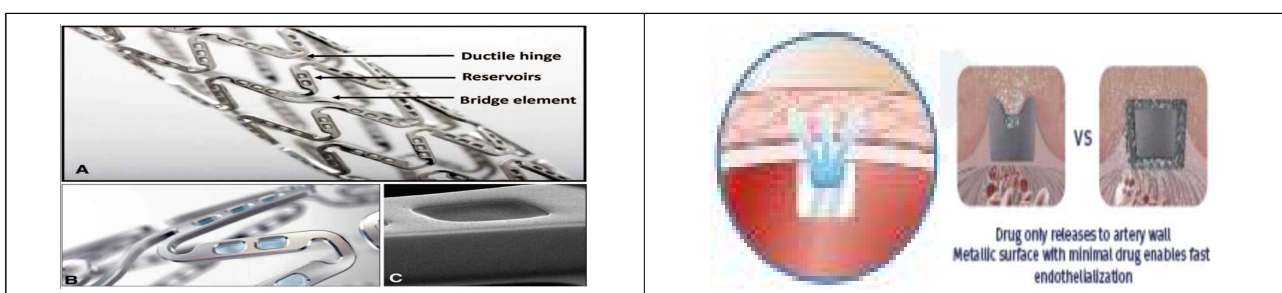
- 초탄성 합금(NiTi)의 특성을 활용한 자가팽창형 구조체 설계 및 열처리 공정에 대한 이해와 구현 능력 보유
- 뇌혈관 해부학적 조건에 적합한 셀 디자인 및 유연성 확보 설계 기술 보유
- 뇌혈관용 스텐트 및 카테터 등 뇌혈관 중재의료기기 개발 실적 또는 임상 적용 경험 보유

○ (활용계획) 수요기업과 참여 스타트업의 연구개발 계획

① 협약 기간 내(1단계-6개월)

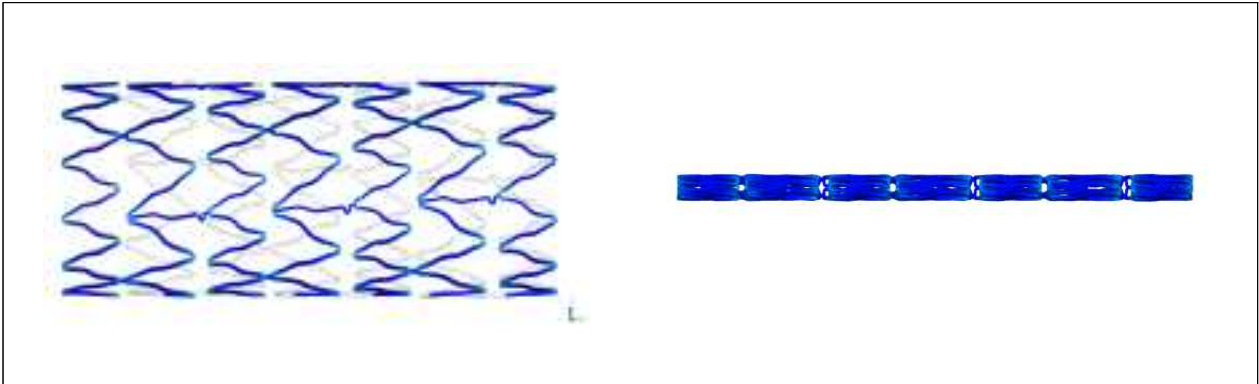
- (수요기업) 세포 증식 억제 약물 코팅 기술 및 평가 방법 개발
 - (연구개발 내용 1) 뇌혈관용 스텐트 특징점 분석 및 구조 개발 임상 기술적 검토
 - (연구개발 내용 2) 세포 증식 억제 약물 임상 기술적 검토
 - (연구개발 내용 3) 뇌혈관 협착 질환 팬텀 모델 개발을 위한 환자 3D CT 데이터 수집
 - (연구개발 내용 4) 세포 증식 억제 약물 코팅 기술 개발

< 약물 보호 기능을 갖는 약물 보호 시스템 구조 예시 >



- (참여 스타트업) 약물 전달 효율을 극대화 할 수 있는 뇌혈관용 스텐트 구조 개발
 - (연구개발 내용 1) 미세 도관과 스텐트 표면과의 접촉을 최소화할 수 있는 셀 패턴 디자인
 - (연구개발 내용 2) 세포 증식 억제 약물을 보호할 수 있는 약물 보호 구조체 개발

< 유한요소해석 평가를 통한 자가팽창형 뇌혈관용 스텐트 압축 및 팽창 안전성 검증 >

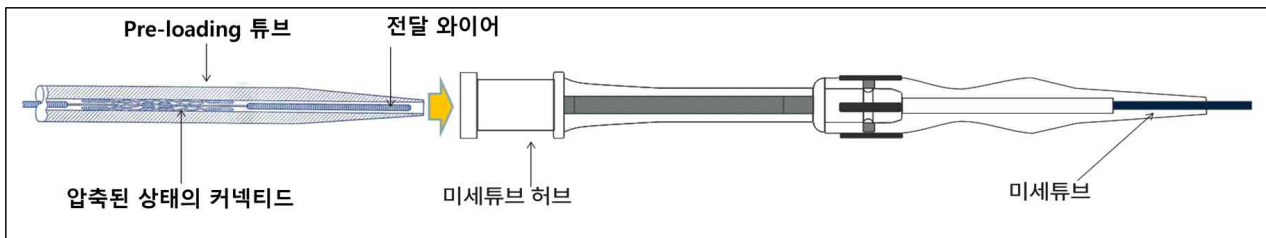


→ (연구개발 내용 3) 약물 전달 효율을 극대화 할 수 있는 약물 전달 매커니즘 개발

→ (연구개발 내용 4) 압축 및 팽창이 가능한 자가팽창형 스텐트 개발

→ (연구개발 내용 5) 미세도관과 호환 가능한 스텐트 딜리버리 매커니즘 개발

< Pre-loading 스텐트 튜브를 사용한 마이크로카테터 호환 예시 >

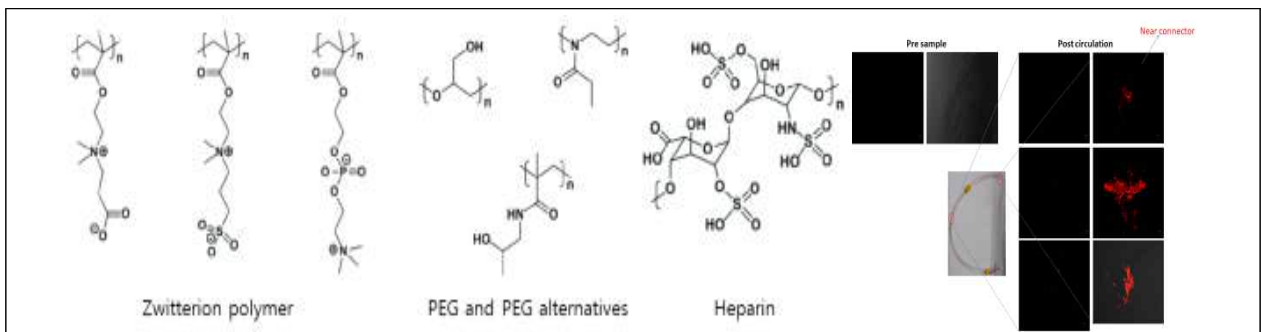


② 협약기간 후(2단계)

- (수요기업) 비임상 시험을 통한 약물 보호 기술 및 세포 증식 억제 약물 안전성 및 유효성 검증

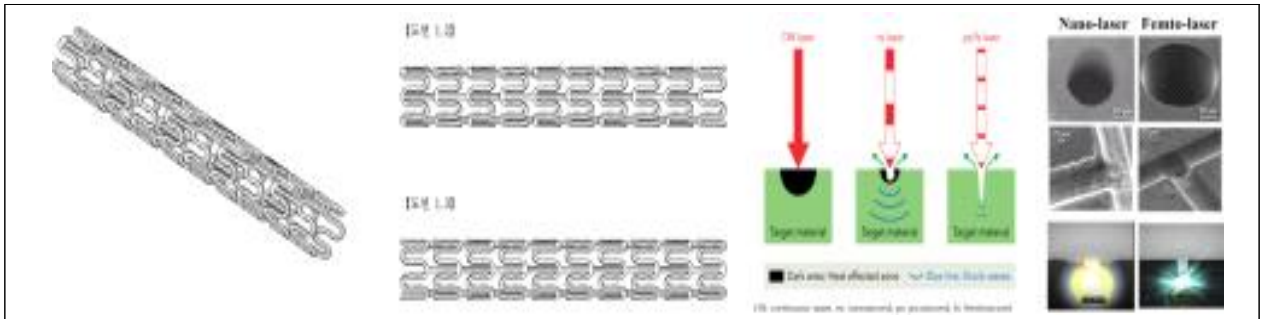
→ (연구개발 내용 1) 약물에 따른 세포 증식 억제 효능 검증

< 세포 증식 억제 약물 코팅 예상 이미지 >



→ (연구개발 내용 2) 세포 증식 억제 소재 및 코팅 기재 최적 배합비 선정

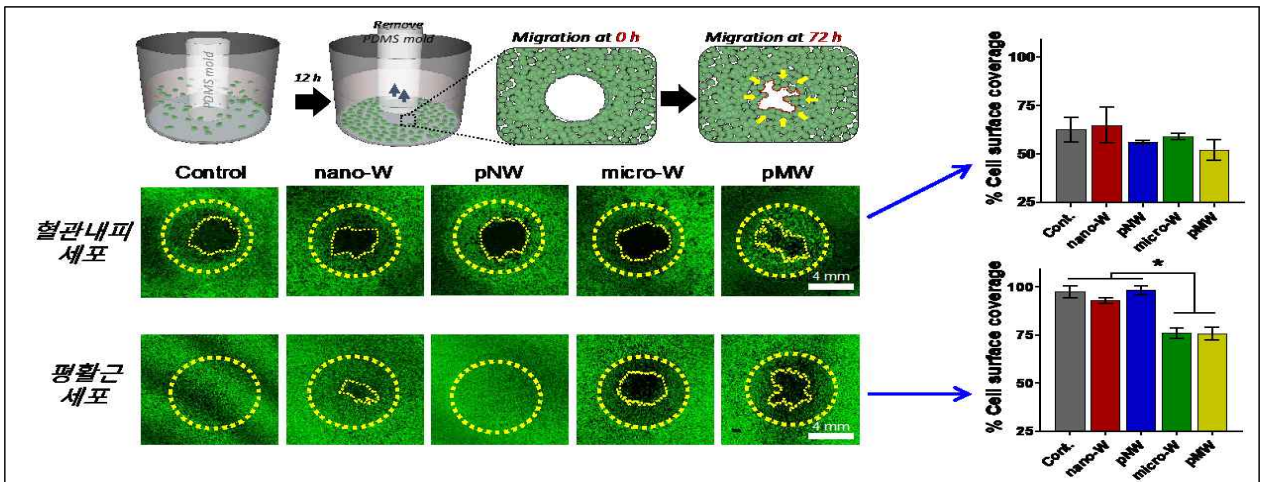
< 펄소 레이저 가공 예시 >



→ (연구개발 내용 3) 코팅 약물 함량에 따른 약물 보호 시스템 구조 최적화

→ (연구개발 내용 4) 세포 증식 억제 약물 유효성 검증

< 세포 증식 억제 약물 효과 >



→ (연구개발 내용 5) 뇌혈관 협착 유발 모델 개발

→ (연구개발 내용 6) 동물실험 프로토콜 개발

→ (연구개발 내용 7) 동물실험을 통한 약물 방출 뇌혈관용 스텐트 안전성 및 유효성 검증

< 비임상시험을 통한 약물 방출 뇌혈관용 스텐트 검증 예시 >

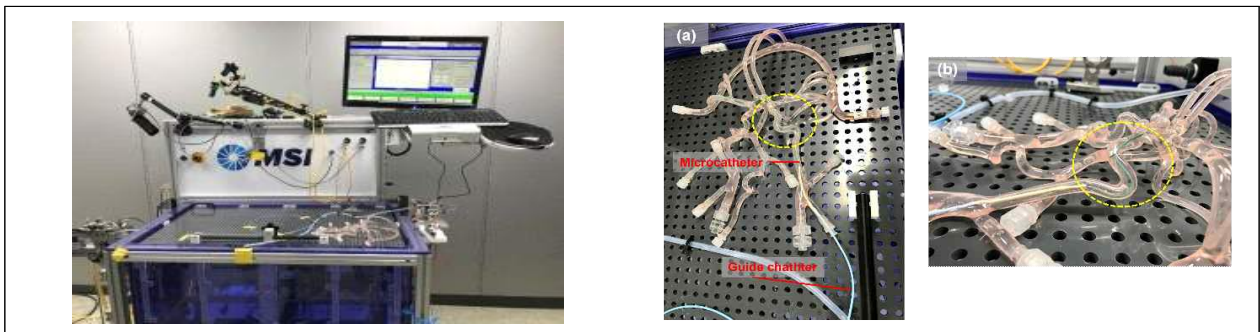


- (연구개발 내용 8) 비임상 시험 결과 분석 및 보고서 작성
- (연구개발 내용 9) 비임상 시험을 통한 안전성 및 유효성 검증을 통한 임상 적용 가능성 확인
- (연구개발 내용 10) 임상시험을 통한 안전성 및 유효성 검증
- (연구개발 내용 11) 세포 증식 억제 약물이 코팅된 약물 보호 기능을 갖는 자가 팽창형 뇌혈관용 스텐트 사업화

- (참여 스타트업) 약물 전달 효율을 극대화 할 수 있는 뇌혈관용 스텐트 구조 개발

- (연구개발 내용 1) 자가 팽창형 뇌혈관용 스텐트 성능 비교 평가 및 평가 결과 반영 구조 최적화
- (연구개발 내용 2) 약물 보호 기능을 갖는 약물 보호 시스템 최적화
- (연구개발 내용 3) 스텐트 평가 방법 개발

< 뇌혈관 팬텀 모델을 이용한 약물 방출 자가팽창형 뇌혈관용 스텐트 사용 적합성 평가 예시 >



- (연구개발 내용 4) 자가팽창형 뇌혈관용 스텐트 시제품 제작

○ (협업지원) 수요기업의 협업 지원 내용

① 스텐트 개발 인프라 제공

- 수요기업은 국내 최초로 심혈관용 약물 방출 스텐트를 상용화한 경험을 보유하고 있으며, 이를 통해 축적된 설계, 제조 기술, 코팅 기술 등 전주기 스텐트 개발 인프라를 제공
- 수요기업의 GMP 생산설비, 클린룸, 정밀 가공 설비, 검사 장비 등을 활용한 시험 및 샘플 제작 지원 가능

- 개발 스테이지별 파일럿 제조 및 기능 테스트에 필요한 QC 공정 및 평가 프로토콜 제공

② 전문 인력 기술지원

- 수요기업은 자체적으로 R&D 센터 및 품질보증(QA/QC) 부서를 운영하고 있으며, 분야별 실무 전문가가 개발 전 과정에서 기술 자문 및 문제 해결 지원을 수행함
- 참여 스타트업과 공동 TF 구성하여 과제 수행 중 발생하는 기술적 이슈에 대한 실시간 대응 체계 구축

③ 정부 R&D 과제 연계 및 후속 지원

- 본 과제를 통해 도출된 기술성과는 수요기업이 주관 또는 참여 중인 정부 R&D와의 연계를 통해 임상시험, 인허가, 상용화 단계까지 후속 연계 가능