

품목지정 RFP(일반형)

품목번호	2026-지식서비스-품목-일반-01		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	☐ 원천기술형 ☒ 혁신제품형		분류	제조-엔지니어링서비스	
혁신도전형	☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☒ 해당없음				
초격차프로젝트 (해당)	분야	첨단제조			
	미션	산업대전환 대응을 위한 제조시스템 지능화			
	프로젝트	산업 AI 핵심 기술개발			
연계유형	☐ BI 연계 ☐ IP R&D연계 ☐ 디자인연계 ☐ 표준연계 ☒ 해당없음				
특성분류	☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동				
	☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☒ 서비스형 ☐ 안전관리형				
	☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 챌린지 트랙 ☐ 초고난도 과제				
	☐ 탄소중립 ESG ☒ E ☐ S ☐ G ☐ 해당없음				
R&D 자율성트랙	☒ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)				
품목명	포장재의 순환경제 인프라 확보 위한 AI 기반 포장재 DPP 통합관리 플랫폼 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

1. 개념 및 개발내용

☐ 개념

- EU의 디지털제품여권(Digital Product Passport, DPP) 의무화 및 ‘환경 데이터’로의 글로벌 무역 패러다임 전환에 대응하기 위해, 포장재 전주기 공급망(생산, 유통, 사용, 재활용 및 폐기) 데이터의 상호 운용성 확보 통한 자원 효율 및 순환성 확대, 사용자의 권한에 따른 정보 열람 수준을 보장할 수 있도록 AI 등 기술기반 규제도구 (RegulatoryTechnology) 기반 포장재 DPP 통합관리 플랫폼 개발
- (산업동향) ‘27년 배터리부터 DPP 의무화 시작으로 EU 수출 모든 제품에 적용될 예정 이므로 국내 수출 기업은 제품 데이터 관리 체계 구축 시급
- * (PicoNext, Digimarc 등 DPP 플랫폼) EU 데이터 구조 대응 및 공급망 추적 기능에 한정, 규제 적합성 자동 검증 및 시험·물성 기반 입증 기능은 부재
- * (EU, Loop / TerraCycle) 제품의 DPP(QR코드 기반)로 15% 이상의 포장재 폐기물 감축

※ 핵심 목표 : 포장재 중소·중견기업의 글로벌 환경규제 대응을 위한 K-DPP 솔루션 제공

☐ 개발내용

- (국제표준 부합 DPP 데이터 자동 생성 및 검증기술 개발) 포장재 생산·유통·소비·폐기의 밸류체인 전과정 및 제품의 지속가능성 정보의 표준모델 개발 및 공급망 단계별 데이터 매핑·검증기술 개발
 - 포장재·포장폐기물 관련 국제표준에 부합하는 DPP 데이터 표준모델 개발 및 API(Application Programming Interface) 정의
 - 기술기반 규제도구(Regulation Technology, Reg Tech) 및 전과정평가(Life Cycle Assessment, LCA) 기반 포장재 환경이력* 데이터 매핑·검증기술 개발
- * 재활용을 저해하는 재질이나 구조, 재생원료 비율, 탄소배출량·에너지효율·물이용효율 등

- (포장재 순환이용 추적 및 예측 시뮬레이션) 제품수명주기별 환경·지속가능성 성능 측정 및 인증에 대비하고, 설계 변경 시 규제 적합성 및 환경영향을 사전 검증·최적화하는 시뮬레이션 기술 개발
 - 포장재 공급망 데이터 표준과 연계하여 포장재 회수율, 재활용 가능성, 탄소배출량, 에너지소비량 추적 및 예측 등 자원순환 시뮬레이션 시스템 개발
 - (DPP 데이터 접근·편집 권한 제어 및 보안기술 개발) DPP 규정변화 모니터링 및 제품수명주기관리(Product Lifecycle Management, PLM)* 위한 공급망 추적 솔루션 개발 및 사용자별 민감 정보 공개 범위와 권한 보장 보안기술 개발
 - 업스트림 및 다운스트림 간 DPP 전송 데이터의 위·변조 방지기술 개발
 - 분산원장기술(Distributed Ledger Technology, DLT) 기반 사용자 요구사항별 DPP 정보의 보안 보장 기술 개발
- * 제품의 기획부터 폐기까지의 전 과정에서 설계·데이터·변경·규정준수·공급망·서비스를 한 곳에서 관리해 협업과 의사결정을 가속화할 수 있는 시스템
- (DPP 통합 플랫폼 및 서비스 실증) 포장재의 DPP 데이터 관리 체계와 산업현장에서 실질적으로 작동·판정할 수 있는 서비스 플랫폼 실증 (포장재 제조사 및 EU 수출기업 대상 2개소 이상)

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

DPP 데이터 자동 생성률(95% 이상), 데이터 정합률 (95% 이상), AI기반 자동 판정 정확도(98% 이상) 등

2. 지원 필요성

- (정책적 측면) EU는 2025년부터 '지속가능제품규정(ESPR)'과 '포장재규정(PPWR)'을 통해 모든 포장재에 DPP 부착 의무화, 글로벌 순환경제 이슈에 국가 차원의 지원 필요
 - * (독일, BASF-Seimens) 'Sustainable Digital Twin Platform'을 도입, 공정 단계별 자원흐름과 탄소배출의 실시간 분석과 AI 최적화 시나리오 도출을 통해 폐기물 18%, 에너지소비 12% 절감
- (기술적 측면) 국내 산업이 EU PPWR·ESPR 규제에 대응하고 글로벌 기술격차를 단기간 내 해소하기 위해서는 적극적 연구개발 투자 필요
 - * (EU, HolyGrail 2.0) AI 비전, 디지털워터마크, DPP 결합, 자동 분류 효율 25%, 재활용 정확도 95% 달성
- (시장적 측면) 글로벌 포장재 순환경제 시장은 2030년 3,000억 달러 규모 성장 전망 (Fortune Business Insights, 2024)
- (사회적 측면) 국가 차원의 폐기물 감축 및 사회적 처리비용 절감에 직접 기여함으로써 국가 환경·자원 관리 비용의 혁신적 절감에 기여

3. 활용분야

- 포장재 제조 및 유통 산업 분야, 자원순환 및 폐기물 관리 산업 분야, DPP 관리/운영 관련 소프트웨어 및 시스템 분야

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 30개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~3년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 9.9억원 이내(총 정부지원연구개발비 29.9억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(수요기업 참여 필수)
- 기술료 징수여부 : 징수

품목지정 RFP(일반형)

품목번호	2026-지식서비스-품목-일반-01		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	☐ 원천기술형 ☒ 혁신제품형		분류	제조·엔지니어링서비스	
혁신도전형	☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☒ 해당없음				
초격차프로젝트 (해당)	분야	첨단제조			
	미션	산업대 전환 대응을 위한 제조시스템 지능화			
	프로젝트	산업 AI 핵심 기술개발			
연계유형	☐ BI 연계 ☐ IP R&D연계 ☐ 디자인연계 ☐ 표준연계 ☒ 해당없음				
특성분류	☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동				
	☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☒ 서비스형 ☐ 안전관리형				
	☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 챌린지 트랙 ☐ 초고난도 과제				
	☐ 탄소중립 ESG ☐ E ☐ S ☐ G ☒ 해당없음				
R&D 자율성트랙	☒ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)				
품목명	생성형 AI 기반 디지털트윈 자동 생성을 통한 제조설비의 가상 운영·검증 기술 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

1. 개념 및 개발내용

☐ 개념

- 제조 현장의 설계·운영 단계에서 설비의 기능 및 성능을 사전에 검증할 수 있는 생성형 AI 기반 디지털트윈 자동 생성 및 실행 기술 개발
 - (추진배경) 국내 제조기업은 설비·라인 구축 시 체계적인 가상 검증 인프라가 부족하여, 반복적인 현장 테스트와 튜닝 과정에서 막대한 시간과 비용이 소요. 특히 공정장비의 복잡도가 증가함에 따라, MCC*, 3D모델, 시뮬레이션 모델을 연계한 디지털트윈 기반 사전 운영·검증이 필수적이나, 이를 지원할 수 있는 도구와 표준화된 데이터 모델이 부재한 상황
 - * MCC(Machine Cycle Chart): 제조설비의 작업 흐름을 분석하기 위해 시간 순으로 요소 작업을 정의한 설계 문서
 - (추진방향) 생성형 AI* 기반의 물리적 모델링(형상·동작·MCC 등)과 규칙 추론 기반의 의미적 모델링(기능·상태·제약 관계 등)을 표준 기반으로 통합하고, Unity/Omniverse 등의 상용 플랫폼과 연계하여 가상 운영·검증을 수행하는 소프트웨어 플랫폼 개발
 - * 확산 모델(Diffusion model), Gaussian Splatting, LLM 등 활용

※ 핵심목표 : 생성형 AI 기반 제조설비 동작·형상 자동 생성을 통한 가상 운영·검증으로 현장 시험 운전 최소화

☐ 개발내용

1. 제조 설비 운용·검증을 위한 디지털트윈 모델 실행 플랫폼 개발

○ 디지털트윈 속성 추출 및 상용 플랫폼 연계 인터페이스 개발

- 규칙 추론 기반 디지털트윈 속성(기능, 상태, 제약조건 등) 추출 기술 개발
- Unity, Omniverse 등 상용 플랫폼에서 디지털트윈의 실행·시각화·검증이 가능하도록 모델 변환 및 연계 인터페이스 기술 개발

○ 생성형 AI 기반 제조설비 동작.형상 모델 자동 생성 기술 개발

- 멀티모달 데이터(포인트 클라우드, 이미지, 도면 등) 기반 제조설비 형상 모델 자동 생성.정합화 기술 개발
- 제조설비 운영 요구사항 기반 MCC(Machine Cycle Chart) 자동 생성.구조화 기술 개발

○ 표준화 모델*을 활용한 가상 운영.검증용 디지털 에셋 관리 시스템 개발

* 표준화 모델은 IEC에서 제정한 AAS(Asset Administration Shell, IEC 63278) 를 활용

- AAS 표준 기반** 제조 디지털트윈 메타모델 및 서브모델 스키마 설계.검증 기술 개발
- ** 제조 설비의 식별, 구성, 상태, 동작 등의 정보를 AAS 표준에 따라 정의함
- AAS 표준 기반 디지털 에셋 리포지토리 및 상호운용 서비스 기술 개발

2. 생성형 AI 훈련용 학습데이터 확보 및 개발

※ 생성형AI 학습을 위한 제조설비 3D 데이터 및 MCC 데이터 확보/개발 방안(수요기업 데이터 제공 방안, 공개 데이터셋 활용, 합성데이터 생성전략 등)을 연구개발계획서에 구체적으로 명시해야 함

3. 수요기업 대상 실증 2건(제조생산분야 2개 업종 이상 현장 실증)

※ 생성형 AI와 제조 도메인 융합 인력의 안정적 확보를 위해, 컨소시엄 구성 시 산학협력 방안 등을 포함한 인력 구성 및 활용 계획을 연구개발계획서에 명시해야 함

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

① 제조 설비 동작.형상 자동 생성률 90% 이상 (3차년도 90%이상, 5차년도 95%이상)

※ Omni-Scan2BIM은 2D 이미지와 고밀도 3D 포인트 클라우드 데이터를 바탕으로 MEP(기계·전기·배관) 시스템의 실제 3D 모델(As-built BIM)을 구축하여 90% 정확도를 보임

② 디지털트윈 모델의 정확도 90% 이상 (3차년도 85%이상, 5차년도 90%이상)

※ Wipro PARI는 거대언어모델을 활용하여 제조설비의 제어 로직을 자동 생성하였으며 정확도 85%를 보임 (Wipro PARI, PLC Code Generation using Amazon Bedrock, 2025)

③ 시운전 비용 절감률 15% 이상 (3차년도 10%이상, 5차년도 15%이상 달성)

※ Siemens와 PepsiCo는 NVIDIA Omniverse 기반의 Digital Twin Composer를 활용해 제조 및 물류 시설을 고정밀 3D 디지털트윈으로 구축함으로써 10~15%의 자본 지출(CAPEX) 절감 효과를 달성 (Siemens, Digital Twin Composer Press Release, 2026)

④ 시운전 기간 50% 이상 단축 (3차년도 30%이상, 5차년도 50%이상 달성)

⑤ 제조 디지털트윈 메타모델 2종 이상, ⑥ 실증 및 현장 적용 성과 2건 이상

2. 지원 필요성

- (정책적 측면) 중소·중견 제조기업의 설비.라인 구축 단계에서 디지털트윈 기반 가상 운영.검증 역량을 확보하기 위한 핵심 인프라 기술로서 정부 주도의 중장기 지원 필요
- (기술적 측면) MCC, 3D 모델, 표준 모델을 통합하는 디지털트윈 기술은 고난도 융합 원천기술로서, 산.학.연 공동 연구를 통한 국가 차원의 기술 축적이 필요
- (시장적 측면) 자동차·전자 등 설비투자 규모가 제조 분야에서 가상 운영.검증 및 디지털 에셋 관리 수요가 급증하고 있어, 수입 대체 및 글로벌 시장 진출이 가능한 고부가가치 산업
- (사회적 측면) 설비 시운전 실패.재작업 감소를 통해 생산성.품질을 향상하고, 에너지.자원 낭비를 최소화함으로써 지속가능한 제조 환경 조성 및 양질의 일자리 창출에 기여

3. 활용분야

- 자동자.전자.반도체 장비 등 제조 산업 전반

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 54개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 9.9억원 이내(총 정부지원연구개발비 49.9억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업(수요기업 참여 필수)
- 기술료 징수여부 : 징수

품목지정 RFP(일반형)

품목번호	2026-지식서비스-품목-일반-01		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	☐ 원천기술형 ☒ 혁신제품형		분류	제조-엔지니어링서비스	
혁신도전형	☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☒ 해당없음				
초격차프로젝트 (해당)	분야	첨단제조			
	미션	산업대전환 대응을 위한 제조시스템 지능화			
	프로젝트	산업 AI 핵심 기술개발			
연계유형	☐ BI 연계 ☐ IP R&D연계 ☐ 디자인연계 ☐ 표준연계 ☒ 해당없음				
특성분류	☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동				
	☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☒ 서비스형 ☐ 안전관리형				
	☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 챌린지 트랙 ☐ 초고난도 과제				
	☐ 탄소중립 ESG ☐ E ☐ S ☐ G ☒ 해당없음				
R&D 자율성트랙	☒ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)				
품목명	선박 구조물 제조 지식 구조화 및 HRC 대응				
	AI 기반 숙련 경험 신속 이식 시스템 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

1. 개념 및 개발내용

☐ 개념

- 선박 블록 포함 내외부 구조물 제조현장 숙련자의 판단·상황인식·동작패턴 등 의사결정 요소 및 작업 의도를 학습·추론하여 작업자와 자율형 로봇 협력(HRC) 작업 상황에 대응하고, 기술 전수 훈련을 수행하는 경험 이식 시스템 개발 및 제품화 실증 추진
- * 숙련기술 의존도 높은 선박 제조(가공·용접·조립 등)의 AI 융합 플래닝→숙련훈련→현장적용 대응
- * HRC(Human-Robot Collaboration) 작업환경에서 작업자와 협동로봇은 상호작용하며 작업 상황을 인식하고 협업 작업을 수행

※ 핵심목표 : 선박 제조 숙련 전문지식 AI 융합 구조화를 통한 기술전수 시급성 해결

☐ 개발내용

- 선박 제조 숙련자 산업지식 기반 현장 경험 데이터 취득 및 구조화 기술개발
 - 선박 제조 숙련 작업 경험 멀티모달 데이터 수집 및 AI 데이터셋 구축·정제 기술개발
 - * 용접, 의장, 조립 등 선박 제조 특화(행동·도구·영상·설비 등) 멀티모달 작업데이터 3종 이상
 - 멀티모달 데이터 기반 숙련 작업 특성 표현 및 제조 전문지식 구조화 모델 개발
 - * 작업 공정 맥락 기반 판단·조작·인식 관련 지식 표현 체계 구축 (작업 상황·행동·환경 속성 간 연관관계 도출 등)
 - * 숙련 작업 연관 파라미터(이송속도, 거리, 작업각, 자세 등) 정의, 멀티모달 AI 기반 전문 지식 정량화 및 표현 기술개발
 - 멀티모달 AI 기반 숙련 작업 의도 분석 기술개발
 - * 멀티모달 데이터 기반 상황별 숙련 작업 의사결정 기준 및 가중치 도출
 - * 품질확보, 위험방지, 시간단축 등 숙련 행동 패턴 학습 기반 작업 의도 판단 (숙련 작업판단 정확도 80% 이상)
 - HRC 작업 상황인식을 위한 협력 행동 분석 및 판단 기술개발
- 선박 구조물 특성 기반 AI 작업 플래닝 기술개발

- 구조물형상, 설계정보 및 작업상황 기반 AI 공정 플래닝 기술개발
 - * 블록 구조물 모델링, 인력, 자재, 장비 상태에 따른 AI 기반 작업순서, 자원배분 최적화 등
- 작업패턴, 의사결정 요소 기반 작업 품질 예측 모델 개발
- 숙련작업 전문지식 반영 생산성 검증 시뮬레이션 기술개발
- 숙련 작업의도 학습 AI 모델 기반 가상 HRC 협력 작업 상황 구성 및 재현 기술개발
- **선박 제조 숙련작업 학습 기반 신속 숙련 경험 이식 훈련시스템 기술 개발**
 - 선박 블록 객체 가상화 및 가상 트윈 기반 HRC 협업 훈련 환경 구축
 - 선박 제조 숙련 데이터 기반 작업판단 및 동작패턴 학습 모델 개발
 - * 용접, 조립 등 선박 제조 숙련 멀티모달 작업데이터 활용 작업 의도 학습·평가 AI 모델 개발
 - HRC 협업 훈련 모델 기반 선박 제조 숙련 경험 기술전수 훈련 기술 개발
 - * 숙련 전문지식 기반 실시간 AI 코칭 가상훈련(숙련편차 분석, 숙련패턴 모방학습, 동작추천 등) 수행
 - 숙련 전문지식 기반 공정 가이드 실감 가상화 및 피드백 인터페이스 개발
 - * 훈련 중 오류진단, 숙련 동작-계적 비교 시청각 피드백, 훈련 후 작업 품질 평가 및 결함 원인 분석 리포트 제공 등
- **선박 제조현장 수요 연계 제품화 추진 및 실증**
 - 선박 제조사 수요 기반 훈련시스템 제품화 및 현장 실증
 - * 선박 제조 현장 안전·접근성 제약 대응 및 작업데이터 수집·활용 협력 체계 구축 방안(MOU 등) 제시
 - * 국내외 선박 제조 수요기관 참여 및 제조 공정 별 기술전수 훈련 효과성 검증 방법(훈련 전·후 작업 품질지표 개선 교차검증, 전문가 비교 평가 등) 및 결과 제시

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

선박 제조 AI 모델, 숙련 작업데이터 수, 전문지식DB 건, 숙련 작업판단 정확도, AI 플래닝 공정 수, 기술전수 훈련시나리오, 기술전수 콘텐츠, HRC 협업 훈련 모델, 수요 기반 실증 방법 등

2. 지원 필요성

- **정책적 측면**
 - 한미 간 조선업 분야 협력 펀드 조성 및 해군 유지·정비·보수 추진 프로젝트 제안 등 협력 강화를 통한 국내 관련 산업의 긍정적 영향 예상
- **기술적 측면**
 - 용접, 의장, 조립 등 선박 제조 공정은 고난도의 숙련 수작업에 대한 의존도가 높아 숙련 경험 유지 및 관리는 선박 제조 품질 및 경쟁력 강화에 중요
- **시장적 측면**
 - AI 융합 숙련 전문지식 구조화 및 활용을 통한 조선 제조현장 AX 가속화와 노동 집약적 제조 시장 생산성 한계 극복과 고부가가치 선박 건조 및 글로벌 수주 경쟁력 강화

3. 활용분야

- 현장 숙련자 감소 상황 대응 및 국내외 사업장 대상 생산성 향상과 건조 능력 확대를 위해 신속한 산업지식 기반 숙련 경험 이식이 필요한 조선업 제조 분야

4. 지원기간/예산/추진체계

- **연구개발기간** : 30개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~3차년도 : 각 12개월)
- **정부지원연구개발비** : '26년 9.9억원 이내(총 정부지원연구개발비 29.9억원 이내)
- **주관연구개발기관** : 중소·중견 기업(수요기업 참여 필수)
- **기술료 징수여부** : 징수

품목지정 RFP(일반형)

품목번호	2026-지식서비스-품목-일반-01		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	☐ 원천기술 ☒ 혁신제품			제조-엔지니어링서비스	시험/검사/분석/품질관리 서비스
혁신도전형	☐ 세계최초 ☐ 세계최초 ☒ 해당없음				
초격차프로젝트 (해당)	분야	첨단제조			
	미션	산업대전환 대응을 위한 제조시스템 지능화			
	프로젝트	산업 AI 핵심 기술개발			
연계유형	☐ BI 연계 ☐ IP R&D연 ☐ 디자인연 ☐ 표준연 ☒ 해당없음				
특성분류	☐ 경쟁형과거 ☐ 복수형과거 ☐ 국가핵심기 ☐ 국제공동				
	☐ 대형통합기 ☐ 민간투자연계 ☒ 서비스기 ☐ 안전관리기				
	☐ 원스톱기 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 챌린지 트리플 ☐ 초고난도 과				
	☐ 탄소중립	ESG	☐ E	☐ S	☐ C ☒ 해당없음
R&D 자율성트랙	☒ R&D 자율성트랙(일) ☐ R&D 자율성트랙(지)				
품목명	AI-BOM 기반 차세대 동력시스템 신뢰성 시험 기술 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

1. 개념 및 개발내용

☐ 개념

- (추진배경) 산업용 AI 도입 및 운용에 대한 안전 및 신뢰성 이슈가 증가하고 있으며, 이를 위한 각종 규제 및 가이드라인, 국제 표준 등이 제정 및 적용되는 추세
 - 차세대 동력 시스템 등 산업 전반에서의 AI 적용 요구는 지속적으로 증가
 - 산업용 AI 도입 촉진 및 M.AX 활성화를 위하여, AI 서비스 형상 및 신뢰성에 대한 정보를 명시적으로 제공하는 AI-BOM* 기술이 요구됨

* AI-BOM (Bill of Materials): AI 서비스에 대한 명세서로써, AI 서비스 구성을 위한 학습 데이터, 모델, 소프트웨어 및 서비스 구성에 대한 정보를 포함

- (추진방향) 차세대 동력시스템에 대한 시험법을 개발하고, 이와 관련된 AI 도입의 투명성·신뢰성 확보를 위한 AI-BOM 기반 안전성 검증 및 플랫폼 구축 필요
 - AI-BOM 기반 취약점 분석 체계와 생성된 AI-BOM의 정합성 검증, 운영 데이터 기반 동적 검사, 신뢰도 평가, 규제 준수 확인 등의 통합 솔루션 제공
 - 차세대 동력시스템*에 대한 적용을 통한 AI-BOM 성능 검증

* 연료전지를 적용한 건설기계, 농기계, 드론 등 비도로용 모빌리티(자동차 제외)의 주동력 및 보조동력

※ 핵심목표 : AI-BOM을 적용한 차세대 동력시스템 신뢰성 평가 기술 개발

□ 개발내용

○ 차세대 동력시스템 가속 열화 시험법 개발

- 실제 작업환경(부하 변동, Start-Stop, 온도사이클, 진동 등)을 반영한 부품, 시스템 단위의 가속 열화 데이터 수집 및 분석
- 시험·평가 데이터를 활용한 차세대 동력시스템 성능평가 시험법 개발

○ AI 기반 시험·평가 프로토콜* 검증 및 차세대 동력시스템 시험 방안 도출

* 차세대 동력시스템의 신뢰성, 가속수명시험평가 방법 및 표준(안)

- 차세대 동력시스템 관련 국제 표준(IEC, ISO, SAE 등) 기반 성능·내구성 평가 필수 지표 도출
- 기존 부품단위 시험규격·시험방법 제약 사항 검증
- 차세대 동력시스템 신뢰성 및 가속수명시험 평가 프로토콜 개발

○ 공급 AI 신뢰성 보증을 위한 AI-BOM 기반 투명성·취약점 검증 기술 개발

- AI-BOM 기반 하드웨어 및 소프트웨어 자산 추적 기술 개발
- AI-BOM 기반 데이터, AI 모델 취약점 분석 및 대응 기술 개발
- 모델 안전성 검증 기술 개발 (불확실성, 신규 클래스 대응 등)

* AI-BOM 선언 명세와 실제 납품 AI의 모델 구조·학습 데이터·SW 의존성 정합성 자동 검증

○ 차세대 동력시스템 특화 AI-BOM 실증 및 국제표준 연계 신뢰성 인증 PoC

- 실증 기반 고장 사전 예측 및 부품 수명 평가가 가능한 AI 평가모델 검증
- 국제/업계표준 연계 AI 신뢰성 평가 프레임워크 구성
- 차세대 동력시스템 1종 대상 AI-BOM 통합 실증 PoC

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

AI-BOM 자동 생성 정확도(단위 %, 명세 자동 추출 결과와 수동 검증 결과 비교), AI-BOM 문서 검증 성능(단위 %, 구조·의미 검증 오류 탐지율), 신뢰도 검증 정확도 (단위 %, AI 모델 신뢰도 기법 제안), AI기반 수명 평가 예측정확도(%) 등

2. 지원 필요성

- (정책적 측면) 주요 규제 기관(EU AI Act, NHTSA, EMA 등)으로부터의 AI 시스템의 도입의 투명성·추적성·안전성 평가 요구 증대 대응 필요
- (기술적 측면) AI 모델의 데이터 오염, 복합 요소(데이터, 모델, SW, 네트워크 등)간 신뢰성 확보를 위한 통합 검증 기술 필요 및 산업 데이터 적용 방안 필요
- (시장적 측면) AI 도입에 대한 안전성 검증을 통한 차세대 동력시스템 AI 도입 가속화
- (사회적 측면) AI 모델·데이터 이상으로 인한 공정 중단, 의료 오류, 교통 사고 등 사회적 피해를 예방하기 위한 신뢰성 보증 체계 확보

3. 활용분야

- 제조·물류·모빌리티 등 산업 AI 적용 분야 전반의 신뢰성 검증·운영 관리

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 30개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~3차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 9.9억원 이내(총 정부지원연구개발비 29.9억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업(수요기업 참여 필수)
- 기술료 징수여부 : 징수

품목지정 RFP(일반형)

품목번호	2026-지식서비스-품목-일반-01		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	☐ 원천기술 ☒ 혁신제품		분류	제조·엔지니어링서비스	
혁신도전형	☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☒ 해당없음				
초격차프로젝트 (해당)	분야	첨단제조			
	미션	산업대전환 대응을 위한 제조시스템 지능화			
	프로젝트	산업 AI 핵심 기술개발			
연계유형	☐ BI 연계 ☐ IP R&D연 ☐ 디자인연계 ☐ 표준연계 ☒ 해당없음				
특성분류	☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기 ☐ 국제공동				
	☐ 대형통합제 ☐ 민간투자연계 ☒ 서비스제 ☐ 안전관리제				
	☐ 원스톱제 ☐ 유연 권소시제 ☐ 챌린지 트리 ☐ 초고난도 과				
	☐ 탄소중립	ESG	☐ E ☐ S ☐ G ☒ 해당없음		
R&D 자율성트랙	☒ R&D 자율성트랙(일 ☐ R&D 자율성트랙(지				
품목명	AI 기반 플랜트 엔지니어링 설계 자동화 및 최적화 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

1. 개념 및 개발내용

☐ 개념

- AI 기반 플랜트 엔지니어링 설계 지원 기술 개발을 통해 설계 데이터 구조화, 자동 생성, 설계 변경 관리 및 상용화 실증을 구현하고자 함
 - 엔지니어링 멀티모달 설계 데이터를 AI가 활용 가능한 형태로 구조화하여 핵심 설계 정보의 디지털 기반을 구축하고, 5대 핵심기술*을 단계적으로 추진하여 설계 자동화 및 최적화 기술 개발을 통해 설계 효율성과 품질을 향상
 - * 5대 핵심기술: 데이터 구조화, 설계 생성, 변경 추적, 정합성 검증, SW 변환
 - 설계 변경 추적 및 변경 영향도 분석, 글로벌 설계 S/W 연계 실증을 통해 실제 프로젝트 적용성과 산업 확산 가능성을 확보

※ 핵심목표 : 설계 데이터 구조화와 AI기반 자동·지능 설계기술을 통해 설계·검증·변경 관리 등 플랜트 설계 전 과정을 고도화하는 체계 구축

☐ 개발내용

- 엔지니어링 설계 멀티모달 데이터 구조화 기술 기반 AI Ready Data 구축
 - 설계 도면 및 문서*를 VLM(Vision-Language Model) 기술을 사용하여 AI가 자동 설계 및 최적화에 활용할 수 있는 형태로 인식·변환하는 데이터 구조화 기술 개발
 - * P&ID(Piping & Instrumentation Diagram)도면, 설계 업무절차서, 산출물 작성매뉴얼 등 설계 규칙·설계 절차·설계 기준 포함
 - 핵심 객체(장비·계기·배관 등)의 속성·관계 정보를 통합한 멀티모달 엔지니어링 데이터셋을 구축하고, 이를 AI 학습 및 추론에 활용 가능한 AI Ready Data로 정제·고도화
 - 회사별·프로젝트별 상이한 설계 규칙을 반영할 수 있도록 모듈화·적응형 학습 체계 구축
 - 설계 데이터의 보안 및 활용을 위해 암호화, 차등 개인정보보호 기술을 적용하고 접근 제어를 통해 공유 및 활용 체계를 구축

○ AI 기반 설계 자동 생성 및 의사결정 지원 기술 개발

- 기본설계 주요 산출물* 자동 생성 기술 개발

* Plot Plan 초안, Zone 배치도, 주요 Spec-Sized Item

- AI Agent를 통한 상세설계 3D 공간 배치 후보안 자동 생성 기술 개발
- 설계자 검토·피드백을 반영하는 Self-Learning 기반 멀티모달 LLM 대화형 설계지원 기술개발
- AI기반 설계결과에 대한 신뢰성 확보를 위해 전문가 검토 및 Fail-Safe 메커니즘 등 공학적 타당성 검증 체계 마련

○ AI 기반 설계 변경 추적 및 영향도 자동 분석 기술 개발

- 기본설계 변경 시 상세설계에 미치는 영향도 자동 분석 기술 개발
- 기본·상세설계 변경 추적 기술을 통한 설계 항목의 누락·오류·불일치 자동 검출 기술 개발
- P&ID 도면과 3D 공간 배치 모델 간 정합성 확보를 위한 설계 최적화 기술 개발

○ 글로벌 엔지니어링 SW 간 상호 자동 변환 기술 개발 및 실증

- 글로벌 엔지니어링 SW* 간 상호 운용이 가능한 자동 변환 기술 개발

* P&ID SW: AutoCAD, Hexagon SPP&ID, AVEVA P&ID 등 / 3D 모델 SW: Revit, S3D, E3D 등

- 실증 데이터 확보 및 기술 역량 확보를 위해 대형 플랜트 기업, 설계 SW기업, AI 전문기업, 대학 또는 연구기관 등으로 구성된 컨소시엄 구축
- 실제 플랜트 프로젝트 2개 이상의 데이터를 기반으로 현장 실증 수행

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

▷ 멀티모달 엔지니어링 데이터셋 (설계공종 3종 이상), 기본설계 자동 산출물 (2종 이상), 3D 공간 배치 자동생성 오차율 ($\pm 10\%$ 이내), P&ID/3D 간 정합성 체크율 (90% 이상), 상호 자동변환 S/W (2D-3D 각 3종 이상), 실증 프로젝트 (2개 이상)

2. 지원 필요성

- (정책적 측면) AI 기반 설계 최적화는 산업 디지털 전환의 핵심으로, 민간 단독 추진이 어려운 AI 데이터 구축 및 실증환경 조성을 위해 정부 지원이 필수
- (기술적 측면) VLM·XAI 기반 인식기술, 자동설계 생성엔진, 정합성 검증 알고리즘 등 핵심 기술은 아직 상용화 수준이 미흡하여 고도화된 산업 특화 AI 모델 개발이 시급
- (시장적 측면) 글로벌 설계가 데이터 기반 지능형 설계로 전환되는 가운데 본 기술은 국내 설계 산업 고도화와 중소·중견 기업의 AI 설계 역량 확보에 기여
- (사회적 측면) AI 기반 설계 최적화는 고령화·고숙련 인력 의존 완화, 에너지·자원 절감, 지속가능한 플랜트 생태계 조성 및 탄소 저감 효과 실현에 기여

3. 활용분야

- 건설(플랜트)·항공우주·반도체·에너지 등 복합 설계/제조 산업군
 - Digital Twin 구축과 Autonomous Operation 전환의 기반
- 엔지니어링 소프트웨어 산업
 - AI(VLM·XAI) 기반 설계 자동화/최적화 기술 및 도면 인식, 설계 대안 자동 생성 등 검증 기술

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 54개월(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 9.9억원 이내(총 정부지원연구개발비 49.9억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(수요기업 참여 필수)
- 기술료 징수여부 : 징수