

관리번호	2026-피지컬AI-35		(지정공모형, 세부1)	
기술분류	대분류(인공지능) - 중분류(신뢰-산업AI) - 소분류(활용-지원AI) - 세분류(산업 특화 문제 해결 기술)			
중점분야	AI (), AI반도체(), 차세대통신(), 양자(), 사이버보안(), AI·디지털융합(√)			
총괄과제명	물리지능행동모델 글로벌 표준화			
세부과제명	물리지능행동모델 글로벌 표준화			
1. 개요				
○ (개념) 제조 특화 물리데이터, 물리지능행동모델(PINN-World Model-LAM), 물리 행동지능모델 연계 디지털트윈, Data Space 기술을 국제표준으로 정립·제안하여 국내 기술의 글로벌 확산 기반을 마련하는 표준화·확산 - 제조 특화 물리데이터, 물리지능행동모델(PINN-World Model-LAM), 디지털트윈, 데이터스페이스 기술을 국제표준으로 제안 및 정립 - 표준화 대상을 데이터(데이터스페이스)-모델-디지털트윈의 3개 축으로 구조화하고, ISO/IEC/JTC 1, ITU-T 등 국제 공식 표준화 기구와 국제 사실 표준화 기구(IDTA, DTC, GAIA-X 등) 대응을 통해 국제표준 제정을 추진				
국내 원천기술 기반 (1·2 총괄) · 제조 물리데이터 · 물리지능행동모델 (PINN-WM-LAM) · AI-Embodied 디지털트윈 · 데이터스페이스 표준화 대상 도출 참조모델·아키텍처 정의 인터페이스 규격화 메타모델 정합성 (AAS-IDS) 적합성 시험·검증 국제표준 개발 PWI → NP → WD/CD → DIS/CDV [공식표준] ISO/IEC/JTC1 ITU-T 글로벌 협력·확산 사실표준 협력 (IDTA-DTC-GAIA-X-NIST) 교육·인증·Toolbox 공동개발 글로벌 컨퍼런스·전문인력 양성 글로벌 사업화·생태계 · Physical AI표준선점 · 수출·기술이전 · 표준특허(SEP) · 적용·확산 기업 Data Feedback Data Feedback Data Feedback Data Feedback 전(全) 세부과제 상호운용성 표준 연계 협의체 (데이터 수집·활용 · 디지털트윈 · 데이터스페이스 · 물리지능행동모델)				
< 물리지능행동모델 글로벌 표준화 개념 구조도 >				
2. 현황 및 필요성				
○ (현황) 글로벌 시장에서 핵심 기술별 표준화는 활발히 진행 중이나, 국내 주도의 신규 표준 선점 미비 및 차세대 Physical AI 융합 표준의 공백으로 인해 국내 원천기술의 글로벌 시장 자산화 체계가 취약한 실정임 - (국제 동향) 디지털트윈은 IEC TC 65(IEC 63278/AAS 등), 데이터 스페이스는 GAIA-X 및 IDS(RAM), 인공지능은 ISO/IEC JTC 1/SC 42 등에서 논의 중 - (국내 대응) 개별 표준 대응은 일부 진행되고 있으나, 한국 주도 신규 표준화 제안 (NP) 채택이 미미하여 국내 우수 원천기술이 국제표준에 반영되지 못하는 한계 ※ 물리법칙 내재형 AI(PINN)·행동모델(LAM)·디지털트윈을 결합한 "Physical AI" 특화 국제표준 부재				

- **(필요성)** 기술별 파편화된 표준 대응의 한계를 극복하고, '데이터-모델-디지털트윈'을 유기적으로 연계한 통합 참조모델 기반의 국제 표준화 추진 체계 마련이 필요
 - 본 사업 원천기술의 글로벌 통용을 위해 개발 초기부터 국제표준 정합성을 확보하고 표준 제정 전 주기(PWI→NP→WD→CD→DIS/CDV→IS)에 걸친 적극적인 대응 체계 마련이 시급함
 - 국내 우수 제조 AI 원천기술이 글로벌 표준에 반영되지 못해 사장되거나 해외 기업에 시장 주도권을 빼앗기는 상황을 방지하고, 국내 기술 기반의 지식재산권(IPR) 확보 및 글로벌 시장 진출 장벽 해소가 필요함
 - 글로벌 주요 표준화 기구 및 선도 연합체(Consortium)와의 전략적 연대를 통해 차세대 Physical AI 분야 글로벌 기술 주도권을 확보해야 함
 - 이기종 설비·데이터·디지털트윈 간 상호운용성을 보장하는 공통 표준을 마련하여 기술이전·사업화와 국내 산업 생태계 전반의 확산 기반을 마련할 필요가 있음

3. 수요분석 및 기대효과

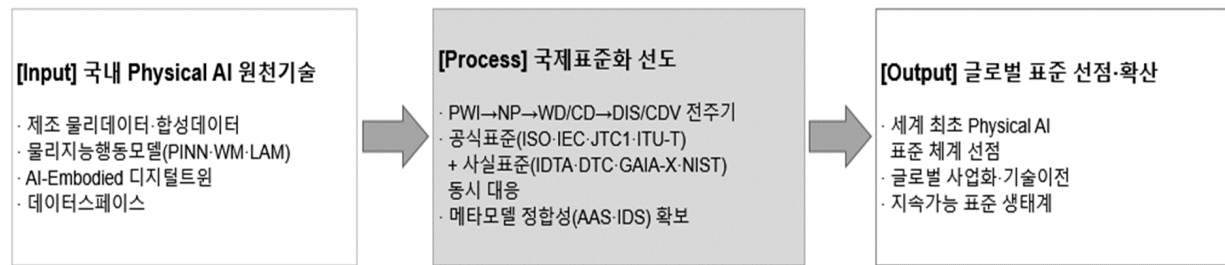
- **(수요분석)** 글로벌 제조·로봇 기업의 이기종 설비·데이터·디지털트윈 상호운용성 표준 수요 증가, ISO/IEC/JTC 1, ITU-T, IDTA, DTC, GAIA-X, IEEE 등의 AI-디지털트윈 융합 신규 표준 발굴·공동연구 수요, 1·2 총괄 전 세부과제의 공통 표준·인터페이스 수요가 존재
 - (산업 현장) 기술별 표준 파편화에 따른 설비 간 상호운용성 저해를 극복하고, 현장 적용이 가능한 제조 특화 Physical AI 표준을 선점·활용하려는 수요 급증
 - (사회적 요구) 제조 지능화 격차 해소를 위한 중소기업용 범용 통합 표준 가이드 수요와 인력 감소·고령화에 따른 위험 공정 대응을 위한 신뢰할 수 있는 협업형 피지컬AI 수요가 동시에 증가
 - (고부가가치 창출) 글로벌 기술 장벽 극복 및 표준 특허(SEP) 선점을 통해, 독자 원천 기술의 국제 표준화를 글로벌 신시장 선점 전략으로 활용하려는 국내외 기업 요구 증대
 - (표준선점 및 글로벌 협력) 글로벌 제조 공급망 재편에 대응하여 우리 기술 중심의 생태계를 구축하고자, 우리나라 주도 표준 제정 및 글로벌 협력 파트너십 수요 활발
- **(기대효과)** 세계 최초 Physical AI 표준체계를 선점하여 국내 기술 호환성을 확보하고, 표준 기반 진입장벽 완화를 통해 국내 기업의 수출·기술이전·글로벌 사업화를 가속
 - (기술) 국내 원천기술 기반의 국제표준 6건·TR 3건 제정으로 Physical AI 표준체계 선점 및 주도권 확보
 - (산업) 표준 기반의 호환성 확보 및 진입장벽 완화로 국내 제조 기업의 시장 진출 가속화 및 기술 이전 등 글로벌 사업화 가속
 - (경제) 해외 표준 특허 도입에 따른 로열티 외화 유출 및 국내 기업의 해외 인증·전환 비용 절감
 - (생태계) 전 세부 R&D 과제 성과의 유기적 표준화 연계 및 표준 항목 간 정합성 확보를 통한 제조 AI 표준 생태계 조성
 - (사회적 수용성) 투명성·안전성·책임성을 담보하는 국제표준 마련 및 글로벌 협력을 통한 Physical AI에 대한 사회적 신뢰와 현장 수용성 증대

4. 연구개발목표

○ 최종목표

- 제조 특화 물리데이터·물리지능행동모델·AI 내재화 디지털트윈·데이터 스페이스 관련 국제표준화를 선도
- 본 사업내 연구개발 과제의 산업계 수요기업 대상 표준적합성 실증을 통해 피지컬AI 선도 레퍼런스 모델 구축

최종목표 : 제조 특화 물리데이터·물리지능행동모델·AI-Embodied 디지털트윈·데이터스페이스 관련 국제표준화 선도 (국제표준안 6건 제정)



▣ 정량 목표 (5년)



< 최종목표 구조도 >

○ 정량적 연구개발목표

성능지표		단위	연구개발 목표치	연구개발 전 국내 수준	세계 최고수준 (보유국/보유기관)
1	국제표준안 승인 (DIS/CDV/Recommendation)	건	6	N/A	독일/Fraunhofer, 미국/NIST
2	국제표준화 연계 기술보고서(TR) 제정	건	3	N/A	독일/Fraunhofer, 미국/NIST
3	표준 특허 출원·확보	건	3	N/A	N/A
4	국가·단체표준 제정	건	10	N/A	N/A
5	표준 적용·확산 기업	개	10	N/A	N/A
6	글로벌 표준 협력·확산(MOU·공동연구)	건	2 이상	N/A	EU·미국/IDTA·GAIA·X·DTC

- 1) "국제표준 제정"이란 국제표준화기구에서 정한 표준(국가표준기본법 제3조 및 제16조)
- 2) "국제표준 기술보고서(TR) 제정"이란 국제표준(IS)으로 제정하기에는 아직 기술 성숙도가 낮거나 시장 기술이 정립 중인 분야에 대해, 국제 기구가 공식적으로 발간하는 기술적 참조 데이터, 아키텍처 및 연구 결과 가이드라인 문서(국가표준기본법 및 ISO/IEC Directives)
- 3) "표준 특허 출원·확보"란 국제표준 문서에 필수적으로 포함되어, 해당 표준을 구현할 때 반드시 침해할 수밖에 없는 독점적 원천 특허를 국내외에 출원하거나 최종 등록하는 것을 의미함
- 4) 국제표준안의 국가표준(KS)·단체표준(TTA 등) 부합화·제정 건수, 제정 고시/공표 기준 측정

- 5) “표준 적용·확산 기업”이란 본 과제를 통해 개발 및 제정된 표준(가이드라인)을 제조 현장 및 기업의 제품, 솔루션에 실제 적용한 기업
- 6) 해외 표준화 기구·기관과의 MOU 및 공동연구·공동표준 과제 건수, 협약 체결/공동연구 개시 기준 측정

○ 공통 요구사항

- (무빙타겟) 기술 진화가 빠르게 전개되는 분야임을 감안하여, 기술 환경 변화를 반영하기 위한 연구개발 추진 체계 제시

5. 연구개발내용

① 물리지능행동모델 국제표준화

- AI-디지털트윈 피드백 루프, 데이터스페이스 프레임워크 및 물리지능행동모델 참조 모델·인터페이스 규격을 공식 국제 표준화 기구(ISO/IEC/JTC 1/ITU-T) 및 국제 사실표준화 기구(IDTA, DTC, IEEE 등)에 제안하여 표준화 추진
- 주요 표준 선도국(EU, 미국 등)과의 공동 협력 기반 국제표준 개발
- AAS, IDS 등 글로벌 메타모델·표준 체계와의 상호 호환성 및 기술적 정합성을 보장 하도록 설계하고, 이를 연계하여 국내 국가·단체표준 개발 추진

② 글로벌 표준 협력 및 생태계 확산(미국·유럽 기구 MOU 체결 및 공동연구)

- 국제 표준화 기구(ISO/IEC/JTC1/ITU-T)와의 글로벌 표준 협력체계 구축
- (미국) DTC·IEEE 등과 데이터스페이스·디지털트윈 아키텍처·검증 프레임워크 공동 대응 및 국제 공통 참조모델 개발 협력
- (유럽) IDTA·GAIA-X와 교육·인증·Toolbox 공동 개발*, Academic/Industry Hub MOU, IM-XC·LNI4.0 정례 협력
 - * AAS 패키지 도구·서브모델 템플릿과 Gaia-X 검증·테스트 도구를 결합한 통합 Toolbox를 공동 개발·현지화하여, "디지털트윈 모델링 → 데이터 주권 검증 → 인증"이 하나의 도구 체계로 이어지도록 연계
- 국제 표준화 기구(ISO/IEC JTC1/ITU-T) 참여국 간 글로벌 표준 협력체계를 구축하고, 연례 글로벌 컨퍼런스 개최 및 디지털 라이브러리 기반 표준 확산
- 표준화 전문기관 및 전 세부과제 참여 표준화 협력체계를 구성하고, 기술-표준 연계 및 표준 항목 간 정합성 확보를 위한 상시 협의 체계 운영

6. 지원기간/예산/추진체계/특기사항

○ 연구개발기간 : 5년 이내(* 26.8월~* 30.12월)

○ 정부지원연구개발비

구분	기간	개월수	정부지원연구개발비(억원)
1년차	26.08~26.12	5개월	6.68
2년차	27.01~27.12	12개월	14.88
3년차	28.01~28.12	12개월	11.60
4년차	29.01~29.12	12개월	9.40
5년차	30.01~30.12	12개월	6.04
합계	26.08~30.12	53개월	48.60

* 연차별 정부 지원 연구개발비는 당해연도 예산 심의 결과에 따라 변동될 수 있음

○ 주관기관 : 제한없음

- 다수 참여기관과의 연계-협력을 주도할 수 있는 주관기관 역할 필요

○ 수행체계 : 주관 및 참여기관의 역할 제시 필수

- 국가균형발전 연계 : 비수도권 제조 클러스터 소재 기관의 참여와 지역 제조 생태계와의 실증 방안 제시 권고
- 국무회의 의결 근거, 경남 제조업 현장에 대해 피지컬AI 학습·실증을 위한 과제 수행체계와 지역에 대한 기대효과 제시 필요
- 사업 목적 달성을 위해 선정 이후 주관/참여기관으로 구성하는 협의체 운영 예정

연구유형	기초연구 (), 응용연구 (√), 개발연구 ()		TRL (4)~(6)단계
과제특징	국무회의 의결 예비타당성조사 면제와 입지적정성(경남) 검토를 거쳐 추진		
구분		기술분야명/팀명	성명
책임PM		피지컬AI/지역AX R&D센터	이준우
담당팀장		피지컬AI/지역AX거점팀	윤정섭