

XR 기반 제조설비 디지털 운영 시스템 구축

2022년 12월 14일
한국전자기술연구원
콘텐츠응용연구센터
이경택 센터장

7239
572

과제명	XR기반 제조설비 디지털 운영 시스템 구축			
과제범위	제조설비의 디지털트윈 기반 XR 원격·현장 운영 솔루션을 개발하고 제조공장 실증을 통한 솔루션 검증 및 보급·확산			
주관기관	한국전자기술연구원		<ul style="list-style-type: none"> 실감콘텐츠 기술 및 스마트 제조 기술 보유 글로벌 수준의 스마트공장 레퍼런스 테스트베드(SMIC) 구축 및 운영 	
참여기관	포항산업과학연구원		<ul style="list-style-type: none"> 미래기술 & 실용화 전문연구소, 이차전지 소재/공정 기술 보유 	
	한국전자통신연구원		<ul style="list-style-type: none"> 다양한 제조 분야에 AI 기술을 접목한 지능·제조 ICT 융합기술 보유 	
	(주)온메이커스		<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 통합관리 플랫폼 전문 개발/데이터 시각화 전문 기업 	
	(주)버넥트		<ul style="list-style-type: none"> 산업용 XR·DT 솔루션 전문기업 	
	(주)스탠스		<ul style="list-style-type: none"> 디지털트윈 기반 콘텐츠 개발 전문 기업 	
	(주)프론텍		<ul style="list-style-type: none"> 자동차용 용접너트 제조 전문 기업 	
총 수행기간	2020. 04. 01. ~ 2022. 12. 31 (33개월)			
사업비(천원)	정부출연금	민간부담금		합계
		(현금)	(현물)	
사업비(3차년)	3,200,000	159,000	159,000	3,518,000

제조업의 디지털화 및 첨단 산업화

XR 가상융합 기술을 제조 산업에 적용하여 산업 생산성 혁신, 미래 첨단산업으로 전환

- 우리나라 국가 경제에 가장 중요한 위치에 있는 제조업의 혁신을 위해, 기존 공장 고도화 수준을 넘어 ICT 융합을 기반으로 **미래 디지털제조**의 방향을 제시하고 새로운 제조생태계를 구축할 수 있는 근본적 혁신 및 추진동력 필요
- 디지털 트윈 기반의 XR 기술을 적용하여 생산성 향상 및 작업자 작업능력 증강, 안전강화

스마트 팩토리



- 제조 자원의 연결성 제공 및 디지털화
- 데이터 분석을 통한 생산성 향상

디지털 트윈



- 실시간 예측, 정밀 시뮬레이션 등 인공지능 기술을 활용한 공정 최적화

디지털 트윈 기반 XR



- 디지털 트윈 기반의 인간-기계-공간 상호작용을 통한 작업자 작업능력 증강

사업 범위

제조설비의 디지털트윈 기반 XR 원격·현장 운영 솔루션을 개발하고 제조공장 실증을 통한 솔루션 검증 및 보급·확산

디지털트윈	커넥티드디지털트윈('20년)	시뮬레이션 디지털트윈('21년)	지능형 디지털트윈('22년)	'23~
가상공장	실시간 모니터링 	가상 제조 시뮬레이션 	AI 분석/예측/최적화 	
솔루션/서비스	원격협업/교육훈련	공정수행	유지보수	
XR트윈 기술	<ul style="list-style-type: none"> - 3D 가상 제조 공간 모델링 및 웹시각화 - 실시간 다자간 원격 협업 기술 - AR 드로잉 및 포인팅 기술 - 커넥티드 트윈 연동 콘텐츠 제작 - NUI/NUX 기술 - XR 응용 개발을 위한 SDK 기술 	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털 트윈 기반 시뮬레이션 기술 - 5G엣지클라우드 기반 가상공간 구성 기술 - 디지털 트윈 연동 콘텐츠 제작 기술 - 공간 인터랙션 기술 - 설비/객체/작업자 검출/추적 	<ul style="list-style-type: none"> - AI기반 공정 예측 및 최적화 기술 - AI 기반 설비 예지 진단 기술 - 지능형 트윈 연동 콘텐츠 제작 기술 - 작업자 안전 관련 기술 - XR 실증 및 운영 기술 	
품질관리	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털 트윈 품질관리 - 솔루션 품질 관리(GS인증) - 사용성평가 	  		
적용 공장	데모공장 적용 솔루션 조기 검증	실 공장 적용	실증 및 성공사례 확보	보급확산

실제 수준의 형태와 속성을 가지는 설비·공간·환경에 대한 디지털트윈을 생성하고 이를 실-가상이 융합(XR)된 환경에서 실제와 동기화를 통해 제조공정에 대한 실시간 모니터링, 시뮬레이션 및 예측/최적화 서비스를 지원하며 작업자에게 XR가시화를 통한 원격협업, 교육훈련, 공정수행, 유지보수 솔루션을 제공



KETI SMIC (Smart Manufacturing Innovation Center) 데모 공장

- 글로벌 수준의 스마트공장 레퍼런스 테스트베드 구축, 운영중



- 스마트제조 인프라



데모공장
가상화 시스템



디지털 트윈
기반 개발환경



5G 무선
네트워크



표준인증
시험장비

포스코케미칼 (2차전지 양극재/음극재 파일럿 공장) (RIST소재)

- 2차전지 소재 제조 공장의 공정 파라미터 최적화, 신공정 개발을 위한 파일럿 공장



- 설비 구성
 - 공침 설비
 - 소성 설비
 - 수세 설비
 - 유틸리티 설비

- 대상 설비 - 2차전지 제조 주요설비



공침 반응기



양극재 소성로

(주)프론틱 (자동차부품 공장)

- 자동차부품(용접너트, OVM Tools 등) 생산
- 설비 구성
 - 가공설비 (단조, 압출, 코팅 등)



설비모니터링 시스템



스마트공장 일체형라인

- 대상 설비 - 단조라인 설비



단조 통합 생산라인



금형 셋팅 작업

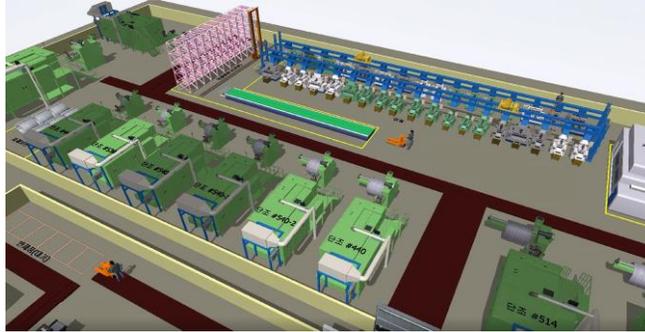
커넥티드 디지털 트윈

- 3종 이상(제품, 설비, 공정)의 디지털 트윈 하이브리드 모델
- 제조공간 설비/객체 3D DB
- 제조 공간 복제 시스템
- 실시간 데이터 연동형 디지털 트윈 시스템
- 제조 데이터 수집 엣지
- 환경 데이터 수집 및 모니터링 시스템
- 작업자 안전관리 위치 추적 시스템



시뮬레이션 디지털 트윈

- 제조공정 디지털 트윈 시스템 프레임워크 설계 후 가상 시뮬레이션 지원 디지털 트윈 구축

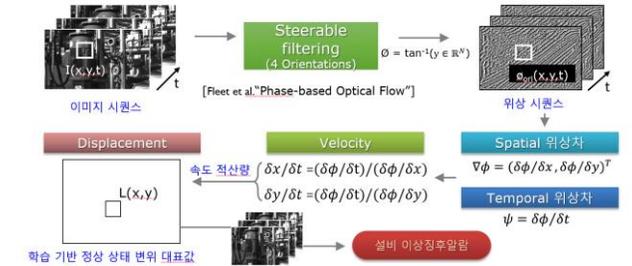


- 제조설비 가상 시뮬레이션을 위한 디지털 트윈 연동 시스템
- 단조 공정 품질예측 및 제조공정 시뮬레이션을 위한 데이터 모델 및 디지털 트윈 구축/실행/검증
- 공침/소성 공정 디지털 트윈 시스템 프레임워크
- 환경 데이터 분석 시스템
- 작업자 안전관리 PPE(Personal Protective Equipment) 검출

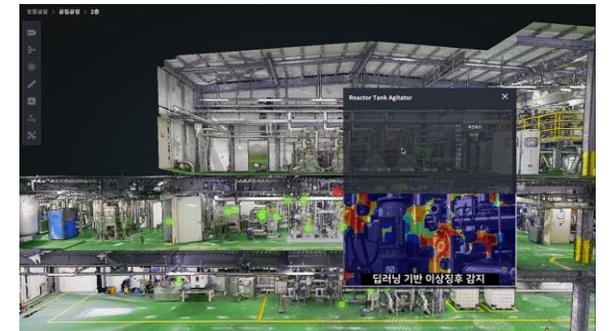


지능형 디지털 트윈

- 이차전지 양극재 핵심 공정 예측, 예지진단, 공정 최적화 디지털 트윈 구축



- 공정 예측, 예지 진단, 공정 최적화를 위한 디지털 트윈 데이터 연동 시스템
- 지능형 디지털 트윈을 위한 학습 모델 및 메타학습 모델
- 단조 공적 최적화를 위한 품질 및 공정 예측 모델
- 공침 및 소성 설비 실시간 진단 및 고장예측 AI 알고리즘
- 3D가상공간 기반 현장 안전 /자산 관리 시스템



원격협업 솔루션

- 1 시간과 공간 제약없이 MR 원격 협업 지원이 가능한 솔루션 구축
- 2 다자간 MR 드로잉/포인팅, 채팅 기능, PDF 문서 공유 기능 구현
- 3 원격 3D 설비 시각화를 통해 가상 레이아웃 계획과 설계 검토 구현



공정수행 솔루션



교육 훈련 솔루션

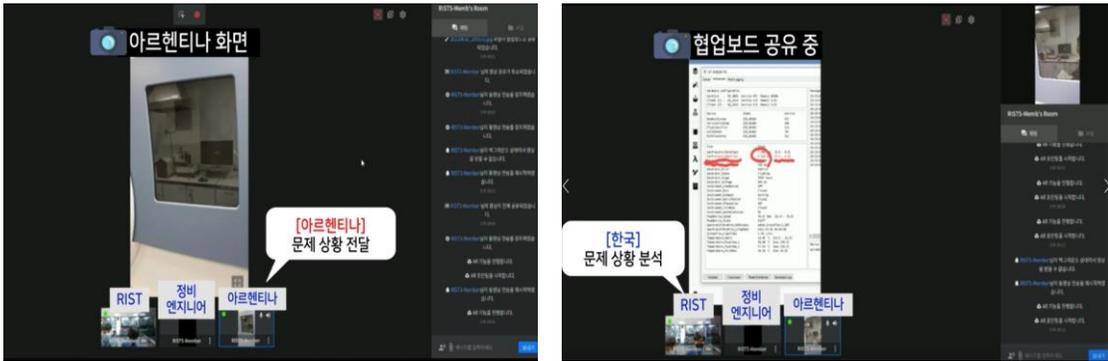


- 유지보수를 위한 교육 훈련 콘텐츠 시나리오 설계
- 돌발상황 대응 훈련을 위한 가변형 시나리오 삽입 기술 개발
- 원격 협업 교육 훈련 실감 시뮬레이터 콘텐츠 제작

유지보수 솔루션



원격협업 솔루션 실증: 한국(RIST) ↔ 포스코 아르헨티나 공장



유지보수 솔루션(고장 예지진단) 실증



메타버스 기반 유지보수 솔루션 실증



디지털 트윈 기반 실시간 운영 모니터링



사업성과

- (매출 성과) 포스코 아르헨티나 현지공장에 원격협업 솔루션 도입 등 39.7억원
- (신규고용) 42명 신규고용
- (실증) RIST소재 포스코케미칼 파일럿 공장, SMIC 데모공장, (주)프론텍 제조 공장에 솔루션 실증 → 사업화
- (확산) 한국전력공사, L사 등 솔루션 공급으로 기술 결과물 확산

기대효과

- (기술적) 디지털 트윈기반의 XR기술을 제조분야에 적용하여 기술 효과 검증
- (경제적) 디지털 트윈 기반의 XR솔루션을 통한 2차전지 양극재 개발 기간 25%단축, 교육시간 50% 단축, 설비 가동율 8%향상 기대
과제 종료 후 3년까지('25년) 400억 누적 매출 기대
- (산업적) 제조 산업의 경쟁력 향상

감사합니다



VIRNECT



[FRONTEC]