

「스마트센서 선도프로젝트 기술개발사업」 최종평가(현장)

생산설비 자율제어를 위한

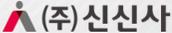
Jig & Fixture 무선제어 스마트센서 및 디지털트윈 기술개발

2023. 3. 17

총괄책임자 이 상하

주관기관  (주)지오플랜

참여기관  (주)아이로텍

 (주)신신사 (주)신신사

목 차

1. 연구개발 개요
2. 연구개발 내용
3. 연구개발 수행 결과
4. 연구개발 성과 및 계획

1-1. 연구개발 배경

- 생산공장의 효율성, 신뢰도, 민첩성, 시장대응성 향상을 통한 제조경쟁력 강화를 위해 스마트팩토리 추진 중
- 핵심역량인 제조현장의 **실시간 대응, 유연한 대응, 자율제어 능력 강화**를 위한 기술개발 필요성이 증대 됨

효율성(Efficiency), 신뢰도(Reliability), 민첩성(Agility), 시장대응성(Market Responsiveness)



1-2. 연구개발 필요성

- **실시간 대응, 유연한 대응, 자율제어 능력 강화**를 위한 스마트팩토리 구축시 품질과 생산성은 높이고 비용은 낮추는 추진 방식 필요
- **Jig & Fixture 실린더 무선제어 스마트 센서 기술** 기반의 자율제어 생산방식 **디지털 트윈 체계** 구축/운영에 대한 기술개발 필요성 증대

생산성(Productivity) ↑

품질(Quality) ↑

비용(Cost) ↓

위치기반 무선통신 + 자율제어 생산방식 + 디지털 트윈

유연생산을 위한 기술확보 시급

- 라인 개조 범위를 최소화하기 위한 생산시스템 유연화 기술필요
- 국내 유연 생산방식 개발 적용 미비, 해외 의존도 탈피 필요
- 숙련공 감소 대응 위한 **유연생산 방식의 공장 지능화** 시급

안전 및 제조역량 고려 자율제어 운영 기술확보 필요

- 유연생산시스템을 위한 **자율제어 생산 기술** 확보 필요
- 제조역량을 지원할 수 있는 공정 운영 방안 도출 요구 증대
- **다양한 제품/공정 대응**과 협업이 가능한 자율제어 기술 개발 필요

자율제어 생산방식의 상위 시스템 통합 연구개발 필요

- 애플리케이션-플랫폼-장비의 스마트화 진행 중 이나 플랫폼, 장비의 기술 개발은 활발하나 **애플리케이션 통합 연구** 미비
- MES, ERP, PLM, SCM 등 플랫폼 상에서 제조실행 수행

인공지능 제조 플랫폼 활용 최적운영 기술확보 필요

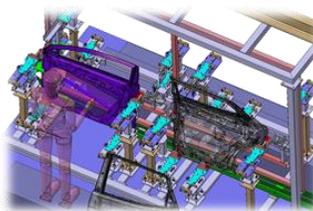
- 생산공장 운영 역량 확보를 위한 지능형 정보기술 필요
- 생산공장 최적 운영 위한 **신뢰도 높은 인공지능 기술** 필요
- **작업자 중심의 지능형 플랫폼**으로 진화 대응 기술 필요

1-3. 연구개발 최종목표

제조현장의 실시간 대응, 유연한 대응, 자율제어 능력 강화를 위해 제품인식 스마트센서, Jig & Fixture 무선제어 스마트센서, 디지털 트윈이 융합된 기술개발을 통하여 설비구성이 단순화 되고 정보시스템이 슬림화 되는 무선 통신 기반 자율제어 생산시스템 구축 플랫폼 개발 및 실증

기술 개발 개념도

사전검증 및 모니터링



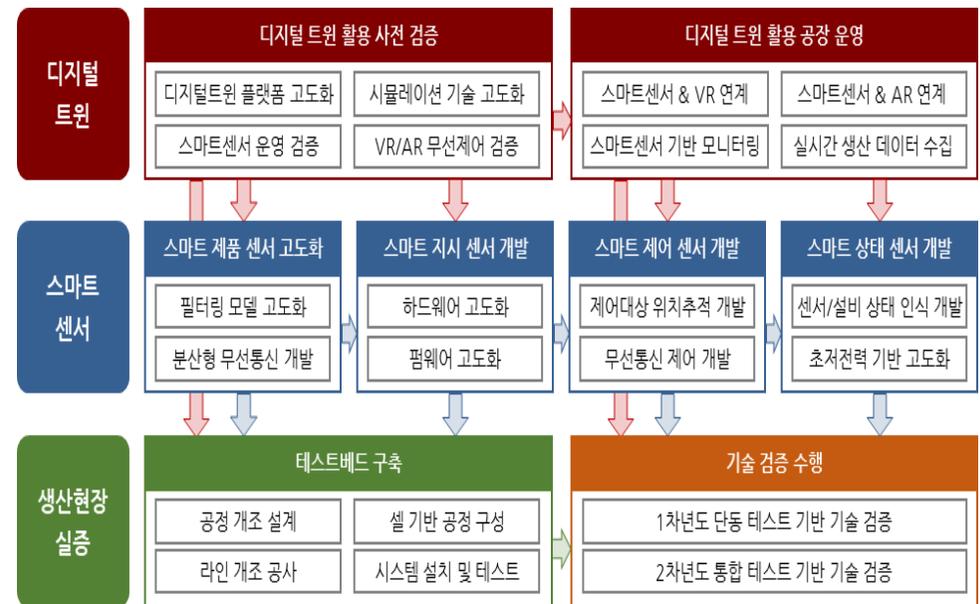
제품정보 인식



설비 무선제어



개발 기술 관계도



1-4. 연구개발 내용 및 역할분담

JIG & FIXTURE 생산설비의 무선기반 자율제어를 위한 스마트센서 및 디지털트윈 기술개발로서

- (주)지오플랜 : 제품/부품 자동인식 및 생산설비 자율제어 위한 **위치기반 스마트 제품인식/자율제어 센서 개발**
- (주)아이로텍 : 생산 설비/공정 운영의 시뮬레이션 검증, 운영 모니터링, 관제 **디지털 트윈 플랫폼 개발**
- (주)신신사 : 자율제어 및 디지털트윈 테스트가 가능한 **실린더 생산 설비/공정 개조 및 테스트베드 구축**
- 전체 기관 : 상기 기술들의 융복합 통한 **산업현장 활용을 위한 성능/생산운영 실증**

주관기관 : (주)지오플랜

- **스마트 제품 센서** 고도화 통한 제품/부품 인식 및 무선통신 강화 개발
- JIG & FIXTURE 무선통신 기반 **스마트 자율제어 센서** 개발
(지시-제어-상태 센서)

참여기관 : (주)아이로텍

- 생산설비 자율제어 스마트센서 운영을 위한 **디지털트윈 플랫폼** 설계 및 개발
- VR/AR 기반 자율제어 설비, 스마트센서 시뮬레이션 수행/분석/검증 기술개발
- 스마트센서 기반 자율제어 설비, 스마트센서 모니터링 및 운영 기술개발

참여/수요기관 : (주)신신사

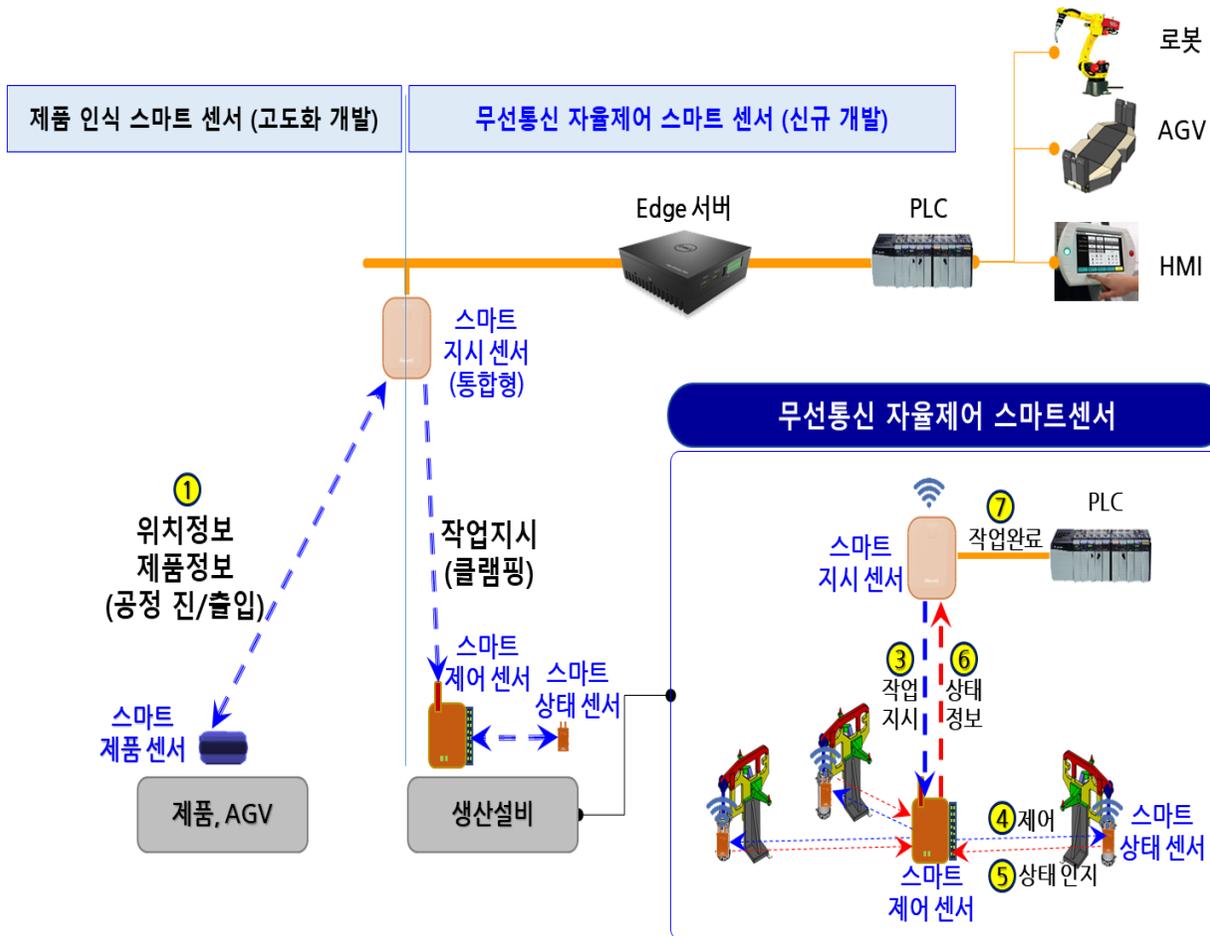
- 생산현장 상황 및 니즈 반영을 위한 기술개발 상세 요건 제시
- **테스트베드 설계 및 구축**을 위한 생산 설비/공정/라인 개조
- 디지털 트윈 실증 모델 구축 및 기술개발 결과 생산현장 **실증 공장 운영 주도**

1-5. 연차별 추진일정



2-1 스마트센서 개발내용 : (주)지오플랜

- 실시간 위치 추적 기반 제품정보 인식 위한 **스마트 제품센서** 고도화를 통한 위치추적/무선통신 기능 강화
- 무선통신 기반 **자율제어**를 위한 무선제어 스마트센서 기술 개발



1. 스마트 제품 센서 고도화

설비와 데이터 통신 복잡성이 증가되는 무선자율제어 위한 **위치추적/무선통신 강화**

비선형 위치데이터 필터링 적용 정밀도 강화

분산형 무선통신 통한 데이터 통신 고도화

2. 스마트 무선자율제어 센서 개발

작업지시 - 무선제어 - 설비상태인식 기능 통한 **무선통신 자율제어 센서 시스템 개발**

작업/제어 지시 위한 스마트 지시 센서

실린더 무선제어를 위한 스마트 제어 센서

실린더 상태 인지 및 상태 정보 무선통신 위한 스마트 상태 센서

2-1 위치기반 스마트센서 개발내용 : (주)지오플랜

1. 스마트 제품 센서 고도화를 통한 위치추적 및 데이터 무선통신 기능 강화

- 노이즈 필터링을 위한 비선형 확장 칼만 필터 알고리즘 적용으로 위치정밀도 향상
- 소프트웨어 엔진 및 플랫폼에 대용량 데이터 처리를 위한 다중처리/분산처리 기술 개발/적용

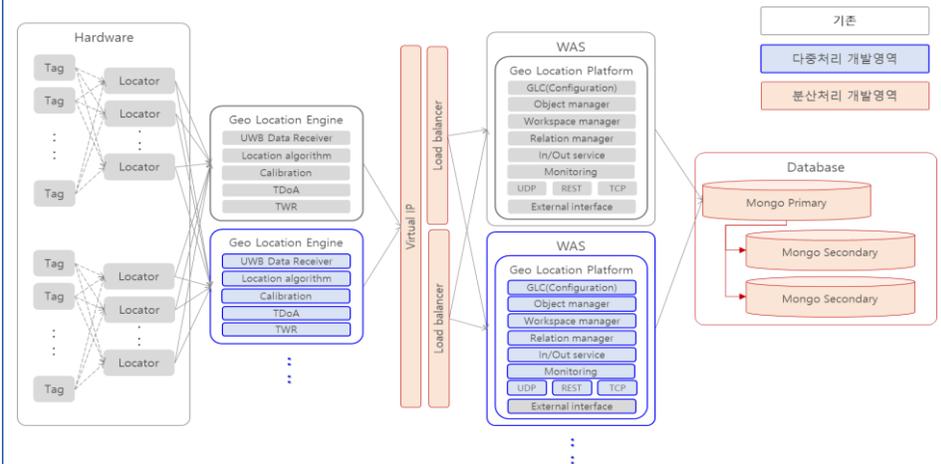
무선 자율제어 대응 제품/부품 인식능력 향상

- 위치 무선신호 간섭 등 운영상 위치정밀도 악의조건 발생
- 노이즈 데이터를 안정화 시켜 최적 상태로 필터링 적용

구분	확장 칼만 필터 적용 전	확장 칼만 필터 적용 후
적용 결과	70cm 이내 위치정밀도 확보	30cm 이내 위치정밀도 확보
시료 1		
시료 2		
시료 3		

분산형 IoT 네트워크 구성을 통한 무선통신 속도 향상

- 기존 서버와 스마트센서 간 집중형 무선통신 활용 중
- AP와 제품 센서 간 분산형 통신으로 데이터 통신 속도 향상
- AP 활용 스마트센서와 생산설비 간 M2M 무선통신 개발



2-1 위치기반 스마트센서 개발내용 : (주)지오플랜

2. 무선통신 기반 실린더 생산설비 작업지시-제어-상태확인 기능의 스마트 자율제어 센서 개발

- 제품센서(제품/작업 정보) → **지시센서**(작업지시 정보) → **제어센서**(솔레노이드 제어)
- **상태센서**(실린더 작동상태 정보) → 제어센서(실린더 작동상태 정보) → 지시센서(실린더 작동상태 정보)

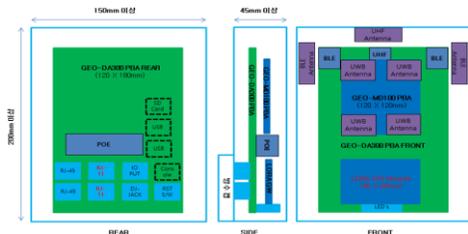
스마트 지시 센서 개발 (마스터 모듈)

- 스마트 제어 센서에 제품/부품/작업 정보 등을 보내 **작업지시** 기능 수행
- 제품위치를 파악하는 **제품센서 AP와 공용으로 사용** 가능하도록 제품 AP와 통합화 개발
- PLC, 설비제어반과 연계가 가능하도록 데이터 송수신 기능 구성

지시
센서
외관

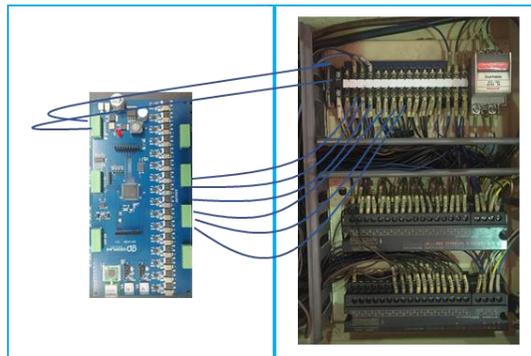


지시
센서
내부



스마트 제어 센서 개발 (아웃풋 모듈)

- **실린더의 작동**(클램프/언클램프) 제어 위한 센서로서 상태 센서 정보와 **작업지시 정보로 솔레노이드 밸브 제어**
- 다수의 솔레노이드 밸브 제어를 위한 제어센서 추가/확장 기능 개발
- 메모리 탑재로 자체 데이터 관리 기능

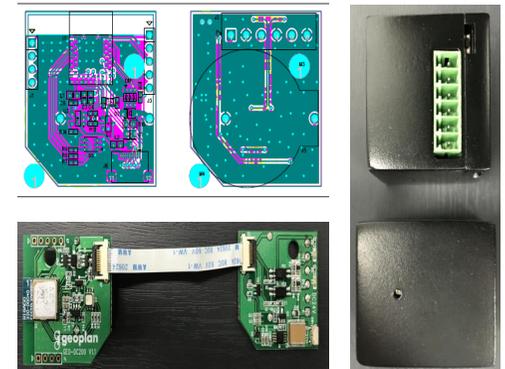


제어센서

솔레노이드 밸브

스마트 상태 센서 개발 (인풋 모듈)

- **다양한 센싱**(근접/리미트/레이저 등) 정보와 **실린더 상태 인지 및 송신** 기능
- **초 저전력** 하드웨어/펌웨어 구현으로 **최소 2년, 평균 5년** 이상 배터리로 운영
- **소형화**를 위해 **블루투스 페어링** 방식 통해 제어센서와 연동 (BLE 5.1 탑재)



상태 센서 PCB & 시제품

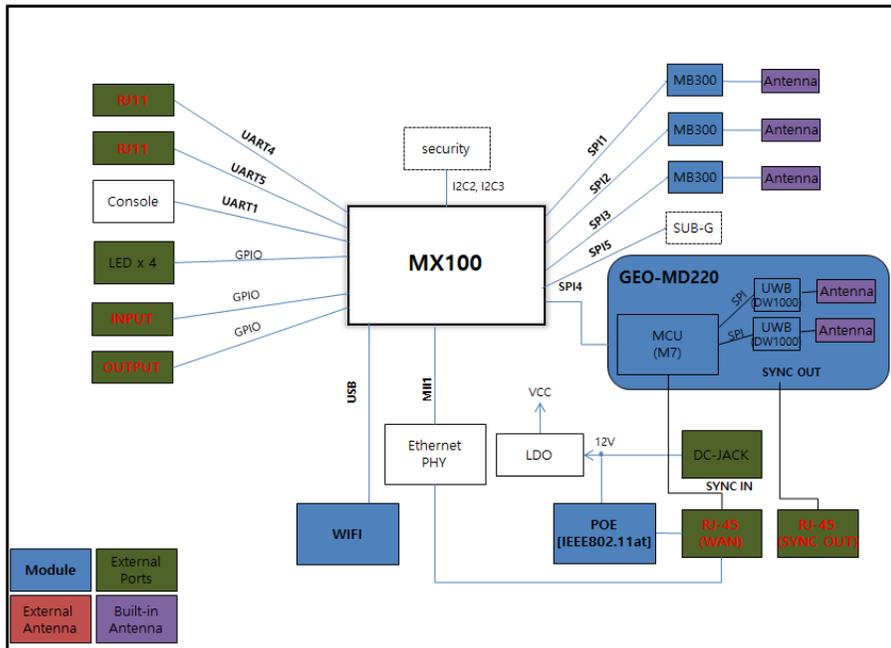
2-1 위치기반 스마트센서 개발내용 : (주)지오플랜

2. 무선통신 기반 스마트 자율제어 센서 개발 - 지시센서

- 제품센서에서 파악된 위치정보를 기반으로 실린더 제어 센서에 **작업지시**를 할 수 있는 센서 신규 개발
- 제품 위치를 파악하는 **제품센서 AP와 공동으로 사용** 가능하도록 제품 AP와 통합화 개발
- **대용량 데이터 처리**를 위한 분산처리 강화 및 데이터통신 강화

지시센서 구성도

- 구성도 개발



지시센서 PCB 설계/제작

- PCB 설계 및 시제품 제작



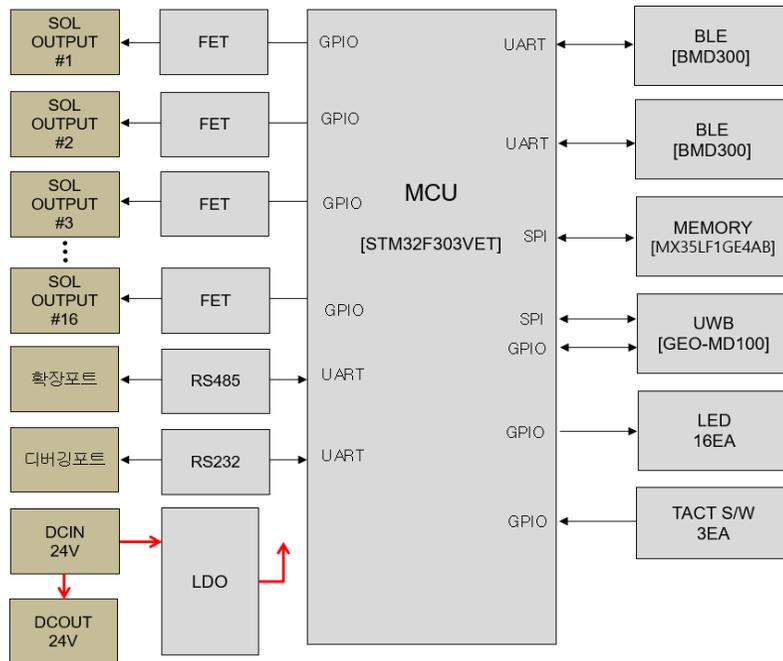
2-1 위치기반 스마트센서 개발내용 : (주)지오플랜

2. 무선통신 기반 스마트 자율제어 센서 개발 - 제어센서

- 지시센서에서 무선 작업지시를 받아 솔레노이드 밸브 신호 전송을 통한 실린더 제어가 가능한 센서 개발
- 상태센서에서 실린더 상태를 수신 받아 지시센서(서버)로 전달
- 다수의 실린더 제어가 가능하도록 확장성 고려 및 제어센서 모듈 추가/확장이 가능한 구조로 개발

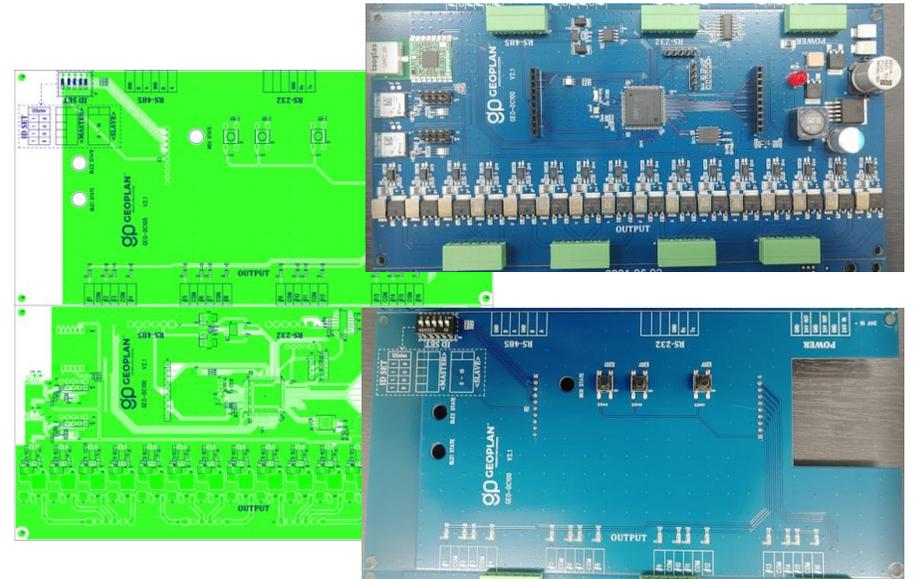
제어센서 구성도

- MCU, 무선통신 모듈, 메모리 및 구성도 설계



제어센서 PCB 설계/제작

- MCU, 무선통신 모듈, 메모리 및 구성도 설계



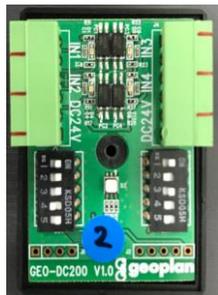
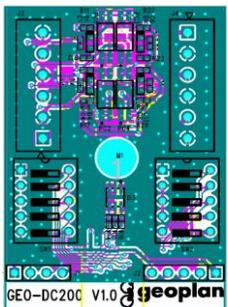
2-1 위치기반 스마트센서 개발내용 : (주)지오플랜

2. 무선통신 기반 스마트 자율제어 센서 개발 - 상태센서

- 무선통신을 통한 생산설비 동작 상태 송신이 가능한 센서 개발
- 상전용 & 배터리용 2가지 타입으로 개발

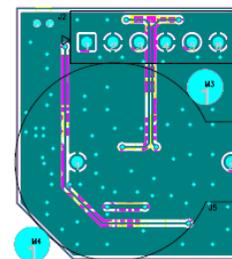
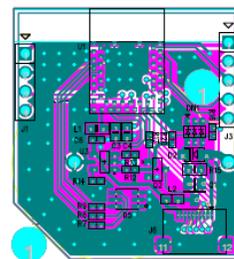
상전용 상태센서 PCB & 시제품 설계/제작

- 상전용 상태센서 PCB & 시제품



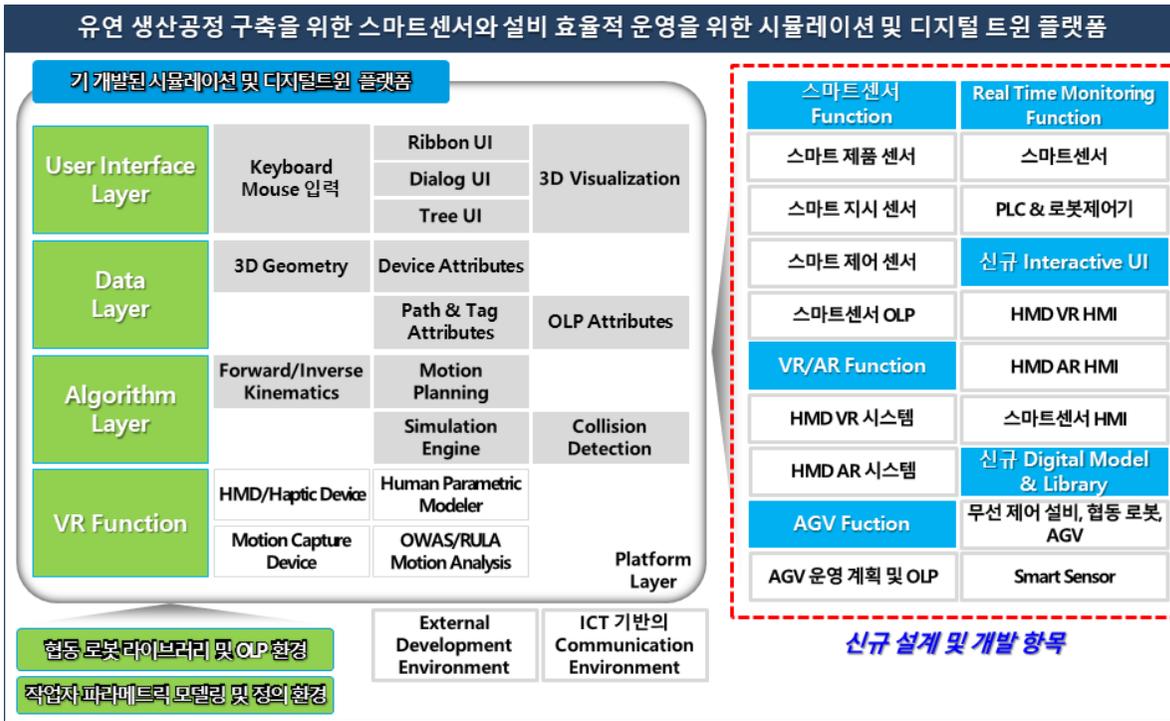
배터리용 상태센서 PCB & 시제품 설계/제작

- 배터리용 상태센서 PCB & 시제품



2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

- 자율제어 설비를 위한 스마트센서 효율적 운영을 위한 디지털트윈 플랫폼 설계 및 개발
- VR/AR 기반 자율제어 설비, 스마트센서 시뮬레이션 수행/검증/운영 환경 개발
- 스마트센서 기반 자율제어 설비, 스마트센서 모니터링/운영 관리 기술 개발



1. 자율제어 설비 및 스마트센서 효율적 운영을 위한 디지털트윈 플랫폼 설계 및 개발

- 스마트센서/VR/AR 장비 및 기술 효율적 운영을 위한 디지털 트윈 구조 및 사양 재설계
- 기존 VR 환경 고도화를 통한 AR, 스마트센서 활용 연계 융합기술 개발
- 자율제어설비 운영을 위한 시뮬레이션 GUI 재설계
- 설비 운영/물류 시뮬레이션 및 OLP 기술 개발

2. VR/AR 기반 자율제어 설비, 스마트센서 시뮬레이션 수행/검증/운영 환경 개발

- VR 장비와 디지털 트윈 플랫폼 연계 기술 개선
- AR 장비 활용 스마트센서, 자율제어 설비 생산공정 제어 기술 설계 및 개발
- AR 장비의 효율적 활용 위한 HMI 환경 설계/개발

3. 스마트센서 기반 자율제어 설비, 스마트센서 모니터링/운영 관리 기술 개발

- 스마트센서 디지털 모델 구축
- 스마트센서와 디지털 트윈 플랫폼 연계 기술 개발
- 스마트센서 효율적 운영을 위한 OLP 기술 개발
- VR/AR 및 스마트센서 장비/기술 연계 환경 개발

2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

1. 자율제어 설비를 위한 스마트센서 효율적 운영을 위한 디지털트윈 플랫폼 설계 및 개발

- 자율제어 설비공정에 대한 설계검증, 운영분석/관리 및 모니터링을 통한 작업오류/위험예측을 분석할 수 있는 디지털트윈 플랫폼 설계 및 개발

요구사항 분석 및 개발기능 도출

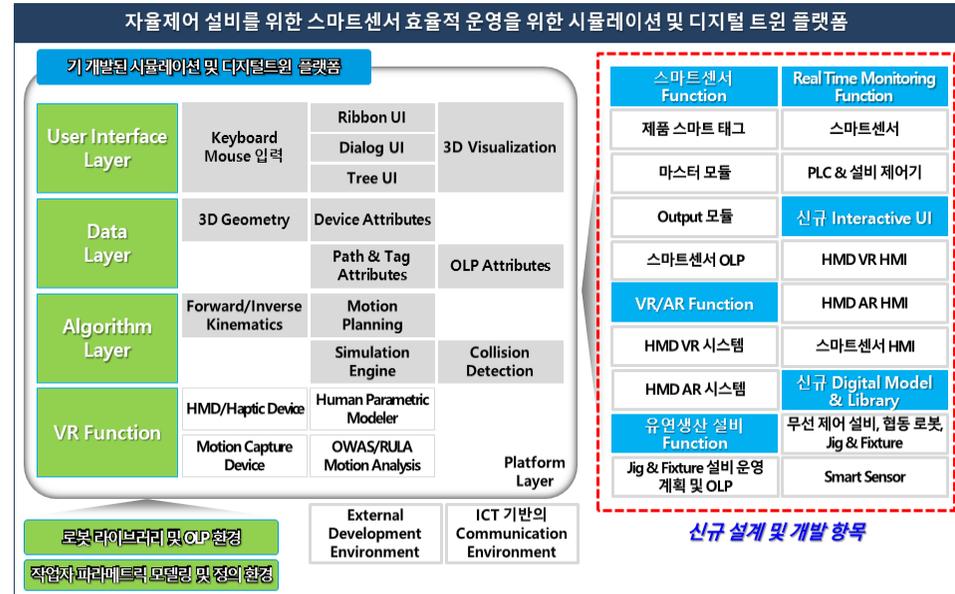
- 기능 요구 사항 분석 및 개발 계획 수립
- 자율제어 설비 및 스마트센서 적용을 위한 플랫폼 설계 및 개발 진행
- 디지털트윈 플랫폼을 위한 시스템 아키텍처 설계 및 개발 진행

WBS	TASK	내용
1.	기본 환경 설계	
1.1	기본구조설계	전체적인 과정에서 활용되는 요소들에 대한 기본 설계
1.1.1	Workcell 모델 설계	Workcell에 포함되어야 하는 속성값 및 표현 방식 정의
1.1.2	Process 모델 설계	Process에 포함되어야 하는 속성값 및 표현 방식 정의
1.1.3	Task 모델 설계	Task에 포함되어야 하는 속성값 및 표현 방식 정의
1.2	Device 추가 속성 설계	Device에 포함되어야 하는 추가 속성에 대한 설계
1.2.1	스마트센서 Device 속성 구조 설계	자율제어 Device 및 작업자 관련된 속성 정의
1.2.2	작업자 Device 속성 구조 설계	스마트센서 및 VR/AR 장비와 관련된 속성 정의
1.2.3	실시간 모니터링 Device 속성 구조 설계	실시간 모니터링 Device와 관련된 속성 정의
2.	스마트센서 제어 환경	
2.1	스마트센서 제어 속성 적용	제품 사양, 자율제어설비 제어를 위한 스마트 센서 제어 속성 환경 설계
2.1.1	제품 스마트센서 제어 속성 적용	제품 ID, 사양 정보 입출력 환경 설계
2.1.2	자율제어설비용 마스터 모듈 속성 적용	스마트 센서 및 Output 모듈 제어 환경 설계
2.1.3	자율제어설비용 Output 모듈 속성 적용	가상 자율제어설비의 Actuator 제어 환경 설계
2.2	스마트센서 실시간 모니터링	스마트센서와의 실시간 데이터 Input 및 Output을 위한 환경 설계
2.2.1	스마트센서 API 분석	스마트센서 조회 및 설정 API에 대한 항목, 가능 분석을 통한 디지털트윈 플랫폼 연계 환경 설계
2.2.2	스마트센서와 디지털트윈 플랫폼 연계	스마트센서와 디지털트윈 플랫폼 연계를 위한 Plug-in 모듈 설계
2.2.3	스마트센서 위치 및 속성 표시 환경	스마트센서의 위치 정보, 제품 ID/속성, 마스터/Output 모듈 속성 표시를 위한 환경 설계
3.	자율제어설비 및 로봇 구축 환경	자율제어설비와 로봇에 대한 모델링 및 라이브러리 구축을 위한 환경 설계
3.1	효율적 설비 정의	다양한 산업용 로봇 및 자율제어 설비 효율적 정의의 환경 설계
3.1.1	로봇 및 자율제어설비 모델링 환경	기본 산업용 로봇 및 자율제어설비의 기구학 정보, 현상을 쉽게 모델링 할 수 있는 환경 설계
3.1.2	로봇 및 자율제어설비 라이브러리 환경	정의된 로봇 및 자율제어설비의 라이브러리 구축을 위한 환경 설계
4.	VR/AR 기술적용 환경	자율제어설비, 로봇, 스마트센서와 작업자 시뮬레이션에 VR/AR 기술 적용 환경 설계
4.1	VR 기술 적용 환경	작업자 대상 VR 장비 활용 환경 설계
4.1.1	HMD 장비 활용 환경	HMD (HTC Vive) 장비 활용을 위한 OpenVR SDK 활용을 위한 환경 설계
4.1.2	모션캡처 장비 활용 환경	모션캡처 장비(MVN 사 장비)의 API 분석 및 디지털트윈 연계 환경 설계
4.2	AR 기술 적용 환경	작업자 대상 AR 장비 활용 환경 설계
4.2.1	AR 글라스 장비 활용 환경	Microsoft HoloLens2 를 활용한 AR 환경 설계
4.2.2	AR 글라스 장비 연계 환경	OpenXR와 Window API를 이용한 AR 글라스 연계 및 GUI 설계

<디지털트윈 플랫폼 기능 요구 사항 분석>

개발 모듈들에 대한 설계 및 개발 수행

- 생산 설비 및 공정 모델링 / 시뮬레이션 기술 개선 수행
- VR/AR 기술 적용을 위한 개발 기능 설계 및 개발 수행
- 스마트 센서에 대한 모니터링 및 관제 모듈 설계 및 개발



External Development Environment ICT 기반의 Communication Environment

로봇 라이브러리 및 OLP 환경
작업자 파라메트릭 모델링 및 정의 환경

<개발 필요 모듈 구성 설계>

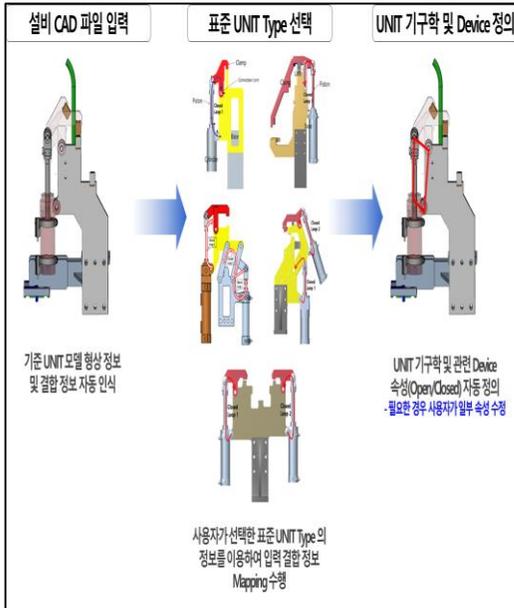
2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

1. 자율제어 설비를 위한 스마트센서 효율적 운영을 위한 디지털트윈 플랫폼 설계 및 개발

- 자율제어 설비공정에 대한 설계검증, 운영분석/관리 및 모니터링을 통한 작업오류/위험예측을 분석할 수 있는 **디지털트윈 플랫폼 설계 및 개발**

● 제조 설비 모델링 환경 개선 및 라이브러리 구축

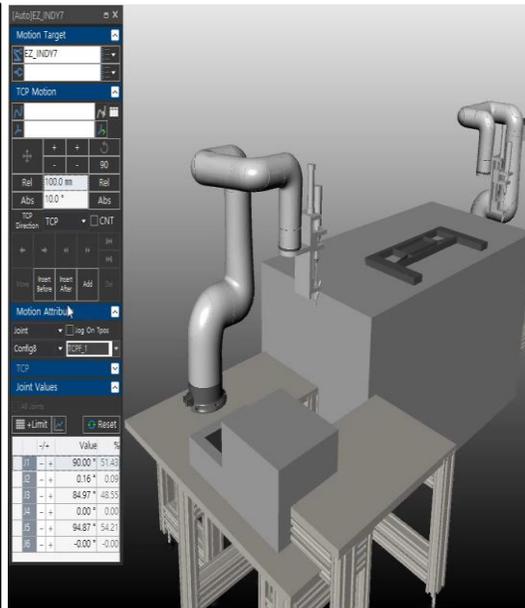
- 제조 설비에 대한 표준 Kinematics을 이용한 모델링 환경 개선
 - 협업 로봇 Kinematics 적용 및 시뮬레이션 환경 개선
- => 생산 설비 및 협업 로봇에 대한 **모니터링 환경** 개발 수행



<표준 Kinematics를 이용한 생성 설비 모델링 환경 개선>

● 작업자 모델 생성 및 시뮬레이션 환경 고도화 수행

- 작업자 신체 치수에 따른 작업자 모델 자동 생성 환경 개발
 - 작업자 자세 제어를 위한 GUI 개선 및 시뮬레이션 기술 개발
- => 작업자 공정에 대한 **시뮬레이션 및 분석** 수행



<협업 로봇 적용 및 시뮬레이션 개선>



<제조 공정 모델링 및 작업자 시뮬레이션 개선>

2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

2. VR/AR 기반 자율제어 설비 및 스마트센서 시뮬레이션 수행/검증/운영 기술 개발

- 자율제어 설비와 스마트센서 효율적 설계검증/운영관리를 위한 디지털 트윈 플랫폼용 **VR/AR 장비 연계/활용 환경 개발**



1) 스마트센서/무선제어 설비 적용 VR/AR 기술 설계 및 개발

- 기존 VR 장비(HMD, 모션 캡처) 및 기술 기반 협업 공정 시뮬레이션, VR 시스템 재설계와 개선
- HMD 광학센서(스테레오 카메라)를 이용한 AR 기술 설계 및 개발
- HMD, Haptic 장비와 디지털 트윈 플랫폼 시각,청각,촉각 등 감각정보의 확장 적용기술 개발
- VR/AR 장비(HMD, 모션 캡처) 및 기술의 효율적 활용/운영 위한 Plug-in 및 HMI 환경 개발
- 실시간 작업자 모션 캡처 데이터를 이용한 작업자 부하 분석방법론 개선 및 신뢰성 향상 기술 개발

2) 스마트센서 활용 VR/AR 기술 기반 자율제어 설비 공정 모니터링 및 운영관리를 위한 환경 개발

- HMD, 스마트센서를 이용한 AR 기술 및 사용 환경 설계
- HMD, 스마트센서, 자율제어설비, 로봇, 작업자와 디지털 트윈 플랫폼 연계, 효율적 활용/운영을 위한 Plug-in 및 HMI 환경 개발

2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

2. VR/AR 기반 자율제어 설비 및 스마트센서 시뮬레이션 수행/검증/운영 기술 개발

- 자율제어 설비와 스마트센서 효율적 설계검증/운영관리를 위한 디지털 트윈 플랫폼용 VR/AR 장비 연계/활용 환경 개발

HMD를 활용한 VR 기반 시뮬레이션 시스템 개발

- HMD 장치를 이용한 VR 기반 시뮬레이션 기술 개발
- Haptic 장치를 이용한 상호 작용적인 VR 환경 기술 개발
 - HMD의 입체감 향상을 위한 좌우 렌더링 파이프라인 적용
 - 충돌 감지에 따른 진동 피드백 기능 적용



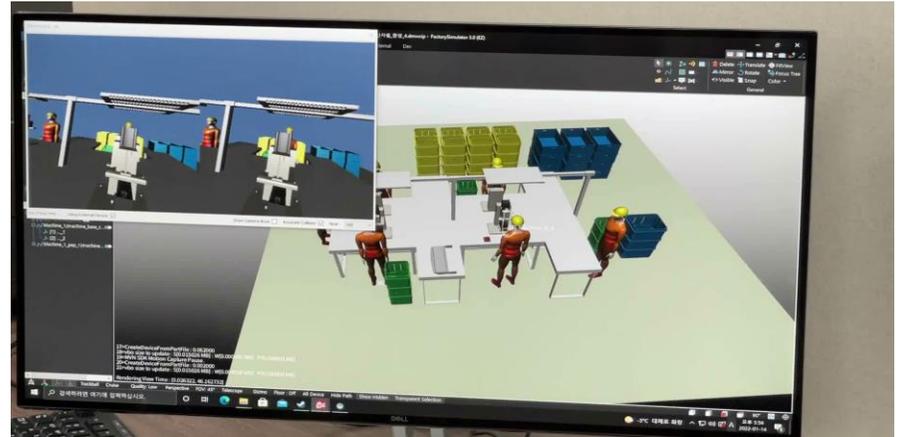
VR 및 모션 캡처 기술을 활용한 작업자 시뮬레이션 기술 개발

모션 캡처 기술을 이용한 작업 자세 생성 기술 개발

- VR 및 모션 캡처 기술을 활용하여 효율적 작업 자세 생성 기술 개발
- VR 기술을 이용한 사전 공정 분석 및 검증 기술 적용



신신사 작업자 공정 분석 수행



2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

2. VR/AR 기반 자율제어 설비 및 스마트센서 시뮬레이션 수행/검증/운영 기술 개발

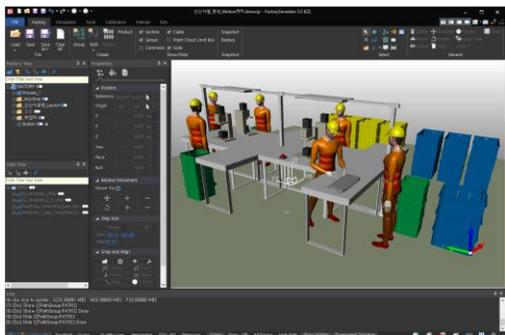
- 자율제어 설비와 스마트센서 효율적 설계검증/운영관리를 위한 디지털 트윈 플랫폼용 VR/AR 장비 연계/활용 환경 개발

AR 기술을 활용한 가상 검증 기술 개발

- AR 기기를 이용한 가상 검증 및 시뮬레이션 기술 개발
- QR 코드 인식을 통한 효율적 설비 위치 설정 기능 개발
- 시뮬레이션 정보를 활용한 공정 운용 검증 기술 개발 등



AR 기술을 이용한 공정 배치 및 사전 운용 검증 기술 개발



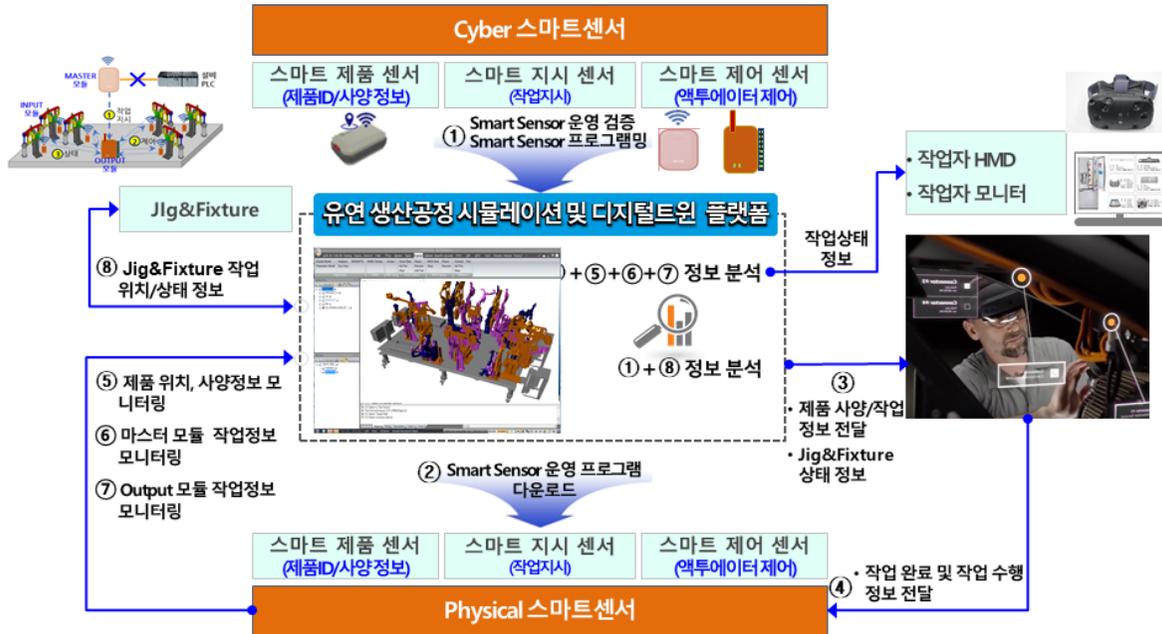
시뮬레이션 데이터 전송



2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

3. 자율제어 설비 및 스마트센서에 대한 모니터링/운영관리 기술개발

- 자율제어 설비 스마트 작업지시, 스마트센서 및 자율제어 설비에 대한 실시간 모니터링 및 운영관리를 위한 디지털 트윈 플랫폼용 스마트센서 연계/활용 기술 개발



1) 스마트센서 디지털 모델 및 라이브러리 개발

- 제품 정보(제품ID/사양) 및 작업정보를 효율적으로 자율제어 설비에게 전달하기 위한 제품 스마트 센서 디지털 모델 및 라이브러리 개발
- 자율제어를 위한 무선제어 Master 모듈 디지털 모델 및 라이브러리 개발
- 자율제어 설비 공압/유압/서보 액추에이터 제어를 위한 Output 모듈 디지털 모델 및 라이브러리 개발
- VR/AR, 자율제어 설비 및 시뮬레이션 HMI 와 연계를 통한 가상 협업 공정 설계/검증 환경 구축

2) 스마트센서 운영계획 시뮬레이션/OLP 환경 개발

- 제품 스마트센서 운영 프로그램 정보를 디지털 트윈 환경에서 프로그램, 시뮬레이션 수행 환경 개발
- 자율제어 Master 및 Output 모듈을 디지털 트윈 환경상에서 프로그램, 시뮬레이션 수행 환경 개발
- 실제 스마트센서, 자율제어 설비 운영 OLP 환경 개발

3) 스마트센서 기반 VR/AR 장비, 자율제어설비, 작업자 및 디지털 트윈 플랫폼 연계 위한 Plug-In 및 HMI 환경 개발

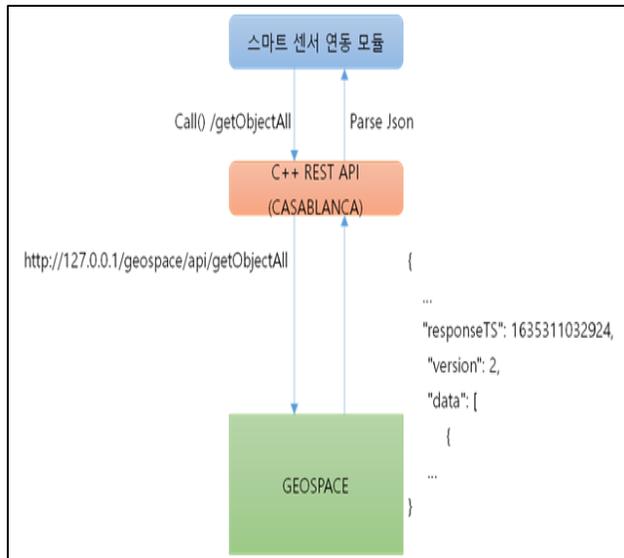
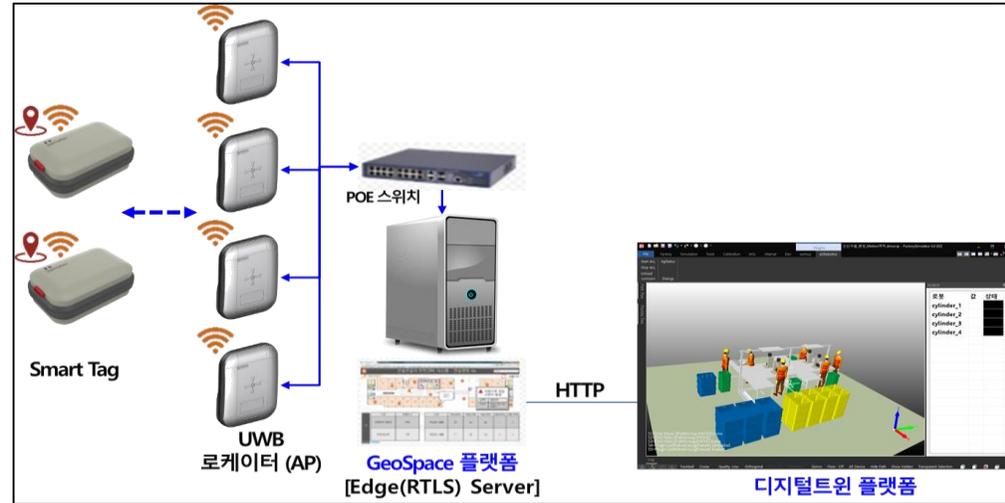
2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

3. 자율제어 설비 및 스마트센서에 대한 모니터링/운영관리 기술개발

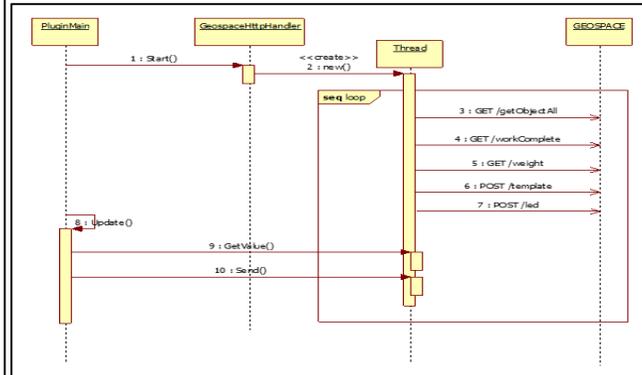
- 자율제어 설비 스마트 작업지시, 스마트센서 및 자율제어 설비에 대한 실시간 모니터링 및 운영관리를 위한 디지털 트윈 플랫폼용 스마트센서 연계/활용 기술 개발

스마트센서에 대한 모니터링 및 관제 모듈 개발

- 스마트센서의 상태 확인 및 지령을 위한 통신 모듈 개발
 - Rest API를 이용하여 WebHost 호출하며,
 - 센서로부터 JSON 데이터를 전송받아 필요 정보 추출 및 이용하도록 개발하여 적용됨
- 스마트센서와의 통신 연결 및 위치 모니터링 테스트 수행



REST API를 이용한 통신 모듈 개발 및 적용



스마트센서 통신 시퀀스 설계 및 적용

기능	명령 처리 방향	설명
getObjectAll	Simulator -> Sensor	Geospace 에서 정의된 tag 객체의 정보를 수집한다. tagID, POSITION 영역 정보를 읽는다. (1) 스마트센서가 부착된 설비의 위치 정보 모니터링 (2) 작업 지시 정보
workComplete	Simulator -> Sensor	작업자가 작업영역에서 작업 완료를 누른 시간을 일괄로 수집한다. (1) 작업자 작업 완료 처리 신호
led	Sensor -> Simulator	LED 알람에 대한 상태 지시를 위한 명령어

스마트센서 연동 API 설계 및 적용

2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

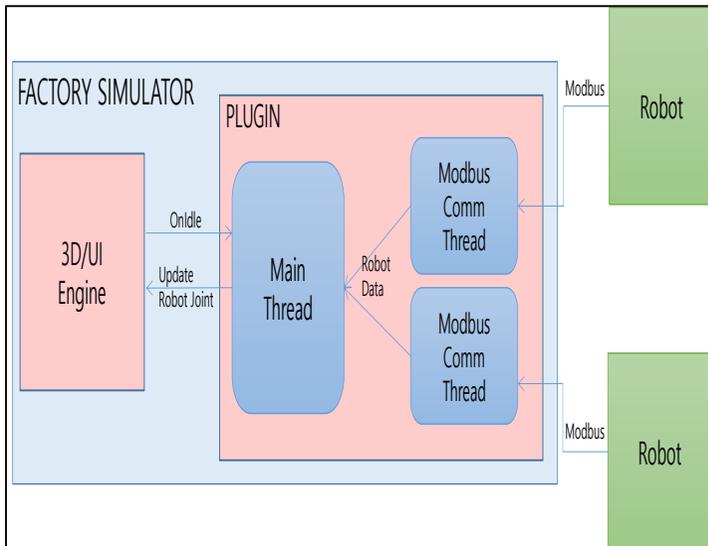
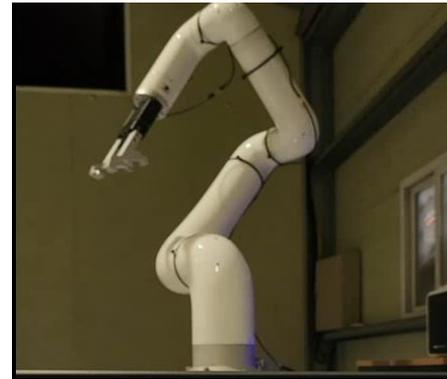
3. 자율제어 설비 및 스마트센서에 대한 모니터링/운영관리 기술개발

- 자율제어 설비 스마트 작업지시, 스마트센서 및 자율제어 설비에 대한 실시간 모니터링 및 운영관리를 위한 디지털 트윈 플랫폼용 스마트센서 연계/활용 기술 개발

신신사 협업 로봇
모니터링 테스트

● 협업 로봇에 대한 모니터링 모듈 개발

- 협업 로봇에 대한 모니터링 모듈 개발
 - MODBUS 프로토콜을 이용한 모니터링 모듈 설계 및 개발
 - 다수의 로봇에 대하여 다중 연결 및 모니터링이 가능하도록 모듈 설계
 - 협업 로봇의 동작 상태 및 자세 정보 모니터링을 위한 레지스터 설정 수행
- 협업 로봇에 대한 실시간 모니터링 테스트 수행



레지스터	설명
1010	isRobotControllerRunning 0~1 * 로봇제어기실행중
1011	isRobotReady 0~1 * 로봇 준비 완료
1012	isEmergencyStopped 0~1 * 비상정지상태
1013	isCollided 0~1 * 로봇이충돌을감지한상태
1014	isErrorState 0~1 * 로봇이에러상태
1015	isBusy 0~1 * 로봇이현재움직이고있는상태
1016	isMoveFinished 0~1 * 동작 완료 후, 목표에 도달한 상태 표시
1017	isHome 0~1 * 로봇이홈포지션
1018	isZero 0~1 * 로봇이제로포지션

레지스터	설명
1400-1401	Base joint angle (in rad) 32bit rad 1 번축각도
1402-1403	Shoulder joint angle (in rad) 32bit rad 2 번축각도
1404-1405	Elbow joint angle (in rad) 32bit rad 3 번축각도
1406-1407	Wrist1 joint angle (in rad) 32bit rad 4 번축각도
1408-1409	Wrist2 joint angle (in rad) 32bit rad 5 번축각도
1410-1411	Wrist3 joint angle (in rad) 32bit rad 6 번축각도
1412-1413	Wrist4 joint angle (in rad) 32bit rad 7 번축각도

로봇의 동작 상태 및 자세 정보 모니터링을 위한 레지스터

2-2 디지털트윈 플랫폼 개발내용 : (주)아이로텍

3. 자율제어 설비 및 스마트센서에 대한 모니터링/운영관리 기술개발

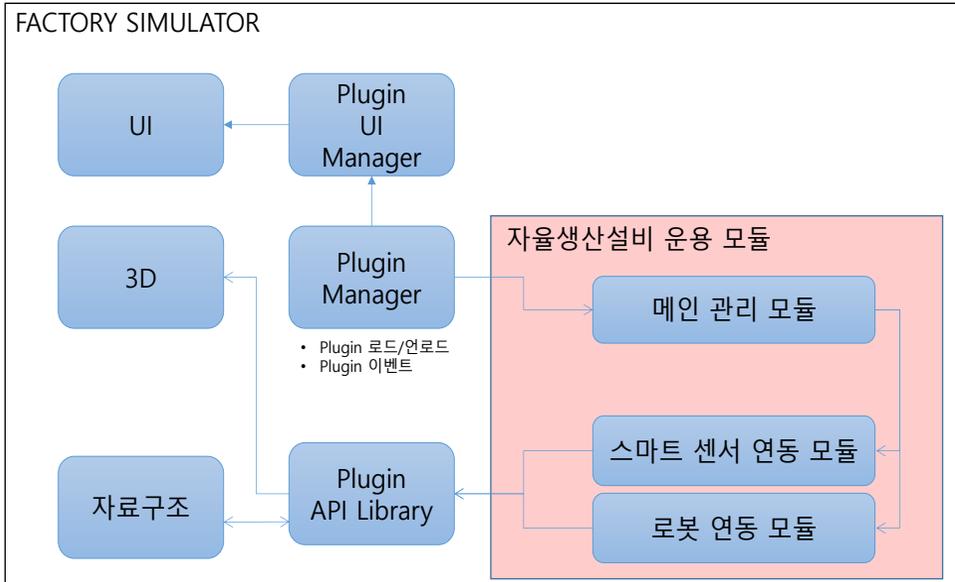
- 자율제어 설비 스마트 작업지시, 스마트센서 및 자율제어 설비에 대한 실시간 모니터링 및 운영관리를 위한 디지털 트윈 플랫폼용 스마트센서 연계/활용 기술 개발

자율 생산 공정 운용 관리 시스템 개발

- 자율 생산 공정 운용 관리 시스템 개발
 - 고도화 스마트센서 및 생산 설비에 대한 통신 모듈 관리 환경
 - 공정 진행에 따라 작업 지시를 통한 관제 수행
 - 로봇 및 치구 연동을 위한 관리 환경

현장 테스트 수행

- 스마트센서 및 자율제어 설비에 대한 가상 작업장 구축
- 스마트센서에 대한 관제 및 설비 제어 테스트
- 테스트를 통한 문제 보완 및 시스템 안정화



자율생산 설비 운용 관리 시스템 구성



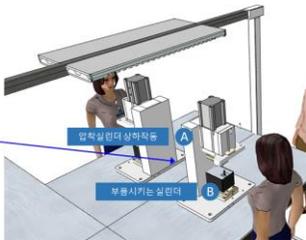
실제 생산 설비

가상 설비

2-3 실린더 생산 설비/공정 개조 및 테스트 베드 구축 : (주)신신사

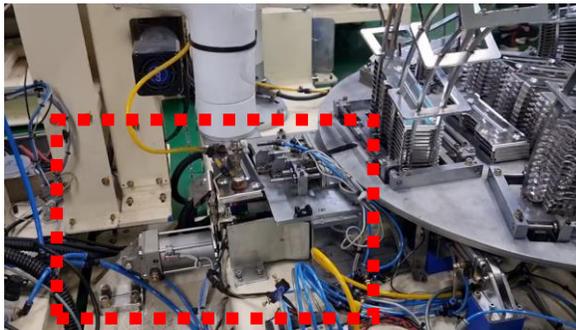
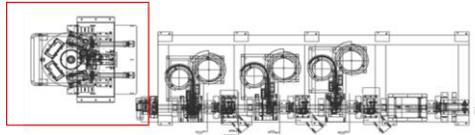
사업계획

식기세척기 수동 Roller Assy공정 적용 계획



1차년도

Roller Assy 자동화 공정 적용 검토



무인 자동화 로봇 양산 공정으로 적용시 납기 지연 문제 발생 예상

2차년도

Door Assy공정 적용 검토



식기세척기 조립 공정의 비닐 제거 공정 전체 참여기업 의견 수렴 공정 적용 및 테스트베드 구축 완료

2-3 실린더 생산 설비/공정 개조 및 테스트 베드 구축 : (주)신신사

공정 선정 및 설치 계획수립

문제점 도출

3. 시나리오 (S2940929)중기부_스마트센서 선도프로젝트 기술개발사업(비닐 제거 공정)

- 1) 비닐 제거 공정에서 현장 작업 공정에 영향없이 테스트베드 구축
리드스위치, 판넬 로딩 센서를 기존 운영 상태를 건들지 않고 이중화로 구성
- 리드스위치, 판넬 로딩 센서 이중화 구축 필요

※ 이중화 구성 불가시
- 솔레노이드 사양 : 동작시 접점 상태 확인 필요(DC24 또는 GND)

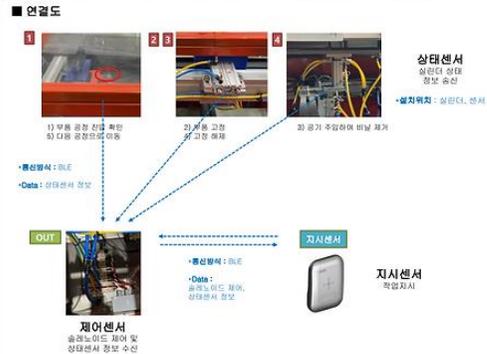
- 2) 지시센서 제어 결과는 LED 등 별도 방법으로 표시

- 3) DC24V 전원 사용

※ 디지털 트윈(아이로텍)과 상태, 지시, 제어 정보 연동 개발

시스템 설치 방안 검토

2. 설치 구성 (S2940929)중기부_스마트센서 선도프로젝트 기술개발사업(비닐 제거 공정)



기존 PLC제어 시스템 분석

실제 공정의 적용에 대한 분석

1. 설치 위치 (S2940929)중기부_스마트센서 선도프로젝트 기술개발사업(비닐 제거 공정)

■ 지시 센서 설치



Cycle Time 및 작업자의 작업내용 확인
불량발생시 처리방법

1. 설치 위치 (S2940929)중기부_스마트센서 선도프로젝트 기술개발사업(비닐 제거 공정)

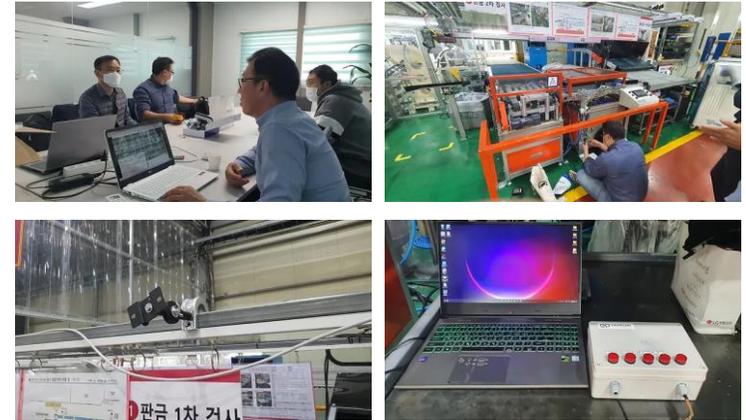
■ 상태/제어 센서 설치



시스템 설치를 위한 기존 설비의 구조 확인
도면 해석 및 3D모델링 작업

구축을 위한 협의 및 설치

신신사 테스트베드 구축



현장 테스트 구축

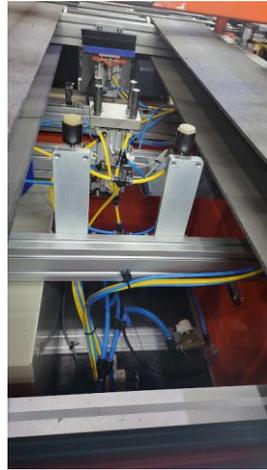
- 신신사 E동 식기세척기 조립라인의 비닐제거 공정 선정
- 사전 설비 설치를 위한 준비
- 네트워크 구축 완료



2-3 실린더 생산 설비/공정 개조 및 테스트 베드 구축 : (주)신신사



신신사 테스트베드 공정



설치 공정
(무선실린더 제어)



전체 참여기업의 공동 설치 작업 모습



작동상태 확인



실제 작업과 동일한 디지털 트윈 구현

3-1 목표 달성 수준

▪ 연구개발 과제의 수행결과 목표 대비 실적 달성 완료

: 기술개발 내용 목표 대비 실적, 테스트베드 구축 및 실증 목표 대비 실적, 성능지표 수요처 요구수준 대비 실적

추진 목표	담당 기관	달성 내용	달성도
<input type="checkbox"/> 실시간 위치추적 기반 제품정보 인식 위한 스마트 제품센서 기술 개발 <input type="checkbox"/> 무선통신 기반 자율제어를 위한 무선제어 스마트센서 기술 개발	(주)지오플랜	<ul style="list-style-type: none"> • 비선형 적용 필터링 모델 개발을 통한 제품센서 위치추적 정밀도를 향상 기술개발 • 분산형 네트워킹 구성을 통해 데이터 무선통신 속도 향상 기술개발 • 설비 무선제어 작업지시를 위한 무선통신 기반의 스마트 지시센서 개발 • 작업지시 정보를 활용하여 실린더 솔레노이드 작동을 제어하는 스마트 제어센서 개발 • 실린더 및 기타 센서들의 작동 상태 정보를 송신하는 스마트 상태센서 개발 • 스마트센서 성능 지표 2건에 대한 공인기관 시험성적서 발급 완료 - 위치정밀도 30cm 달성 (목표 30cm), 제품 인식을 100% 달성 (목표 99%이상) 	100%
<input type="checkbox"/> 자율제어 공정 설계검증 및 운영/모니터링 관리 기술 개발	(주)아이로텍	<ul style="list-style-type: none"> • 자율제어 스마트센서의 효율적 운영을 위한 디지털트윈 플랫폼 설계 및 개발 완료 • VR/AR 기술 기반 자율제어 설비, 스마트센서 시뮬레이션 수행, 분석 및 검증 기술 개발완료 • 스마트센서 기반 자율제어 설비, 스마트센서 모니터링/운영관리 기술 개발 완료 • 디지털트윈 솔루션의 성능 확인 등을 위하여 공인기관 시험성적서 발급 완료 - 작업환경 라이브러리 7건 달성 (목표 7건), 그래픽 속도 52.53 fps 달성 (목표 45) 	100%
<input type="checkbox"/> 테스트 베드 구축 및 실증 확증을 통한 개발 기술 검증	(주)신신사	<ul style="list-style-type: none"> • 자율제어 및 디지털트윈 테스트가 가능한 실린더 생산 설비/공장 개조 및 테스트베드 구축 • 실린더 무선제어 및 스마트센서를 활용한 디지털트윈 실증모델 구축 • 개발된 자율제어 테스트베드 단독테스트 완료 	100%
<input type="checkbox"/> 테스트베드 구축 및 통합 연동 테스트	전체 기관	<ul style="list-style-type: none"> • 자율제어 및 디지털트윈 기술개발 실증을 위한 테스트베드 구축 완료 - 레이아웃/시나리오 설계, 기술개발 시제품 설치 및 현장 맞춤 완료 • 기술개발 결과 통합 연동 테스트 수행 완료 	100%

3-2 성능지표 평가항목

▪ 성능지표 9건에 대해 외부 공인 평가기관에 의한 평가인증 완료

평가 항목 (주요성능 Spec)	단위	전체 항목 중 비중 (%)	세계최고 수준 또는 수요처 요 구수준	연구개발전 국내수준	최종목표 (단계/연차)		실적 (단계/연차)		표준 인증 기준	기준 설정 근거	평가 방법
					1단계		1단계				
					1년차	2년차	1년차	2년차			
1. 실내 위치추적 정밀도	cm	10	30cm (유비센스)	100	30	30	30	30	자체 규격	수요처 요청	공인 인증
2. 공정 진입 인식 정확도	%	10	99 이상 (수요처)	95	99	99.9	100	100	자체 규격	수요처 요청	공인 인증
3. 데이터 수집 정확도	%	10	99 이상 (수요처)	N/A	99	99.9	100	99.7	N/A	수요처 요청	공인 인증
4. 스마트 센서 연동 제어 정확도	%	10	99 이상 (수요처)	N/A	99	99.9	100	100	N/A	수요처 요청	공인 인증
5. 상태정보 데이터 정확도	%	15	99 이상 (수요처)	N/A	99	99.9	100	99.9	N/A	수요처 요청	공인 인증
6. 상태센서 배터리 사용시간	개월	15	24 (수요처)	N/A	24	24	24	38	N/A	수요처 요청	공인 인증
7. 시뮬레이션 그래픽 처리 속도	fps	10	45 (수요처)	30	45	45	33.27	52.53	N/A	수요처 요청	공인 인증
8. 실제 및 가상 Jig&Fixture 구동 모니터 링 성능	%	10	99 (수요처)	N/A	99	99.9	-	99.9	N/A	수요처 요청	공인 인증
9. 생산설비/스마트 센서 작업환경 라이 브러리	EA	10	7 (수요처)	4	7	7	5	7	N/A	수요처 요청	공인 인증

3. 연구개발 수행 결과

3-2 성능지표 평가항목

■ 성능지표 9건 목표 대비 실적 성능에 대한 공인인증 달성

The image displays a collection of 10 certification reports, each detailing test results and performance metrics. The reports are organized into a grid, with each cell containing a different report. The reports are from various dates, including 2021.11 and 2022.10. The reports include titles like '시험성서', '시험결과', and '시험성서'. They contain tables of test results, pass rates, and detailed descriptions of the tests performed. The reports are from various dates, including 2021.11 and 2022.10.

4-1 연구개발 성과

(단위 : 건, 명)

구분				1단계			계
				2020	2021	2022	
전담기관 등록 및 기탁 지표	지식재산권(출원)	건수	목표				
			실적	1			1
	지식재산권(등록)	건수	목표				
			실적		2		2
연구개발과제 특성 반영 지표	고용창출	건수	목표				
			실적	2	2	2	6
	고용효과	금액	목표				
			실적				18
	홍보실적	금액	목표				
			실적			1	1
	시제품 제작	명	목표				
			실적		3		3
	포상 및 수상실적	명	목표				
			실적	1	1		2

4-2 연구개발 성과 관련분야 기여도

기술적 측면



- 단순한 생산현장의 데이터 수집, 분석, 모니터링에서 진일보한 **실시간 자율제어가 가능**
- **자율생산방식 기초기술**과 시스템 **확보**로 다양한 제조현장에서 활용되는 다양한 응용기술 확대 가능
- **중소기업**에서 쉽게 사용 가능한 솔루션으로 자동화, 유연화 등의 **생산기술 역량 강화**
- 복잡해진 제품/부품 사양과 작업의 다양화로 **생산현장의 오류를 최소화**할 수 있는 기술 확보
- 내부/외부의 가변적인 **제조 환경 변화에 유연하고 능동적이며 손쉽게 대응**이 가능

경제·산업적 측면



- 기존 경직/순차 생산 뿐만 아니라 유연/주문 생산 등 **다양한 생산방식에 경제적 이점** 창출
- 중소 제조기업 구축/운영 가능한 **국산화 기술개발로 자율제어 시스템 구축 비용/시간 절감**
- 제조공정 자동화 핵심기술인 자율제어 기술의 선제적 확보로 글로벌 경쟁력 확보
- 중견·중소기업은 저렴한 비용으로 본 사업을 통해 확보된 기술 적용으로 **수익성과 효율성 향상**

사회적 측면



- **생산 효율성 저하**라는 국내 제조 환경의 부정적 변화에 **대응** 위한 **생산 공장 지능화** 구현
- 단순 무인화가 아닌 사람을 보좌하는 자동화 추진으로 **고용 유지/확대가 가능한 자동화** 구현
- 국내 중소기업의 스마트공장 구축 및 운영을 위한 기술 경쟁력 강화
- 생산현장의 작업환경 개선과 위험성 저감 통해 **양질의 안전한 일자리 창출 및 공장 운영** 모델 제시
- 개발된 기술의 실용화/상용화 과정에서 필요한 직접/간접/파생 신규 일자리 창출

4-3 연구개발 성과 활용 계획(1/2)

1. 자율제어 무선통신 스마트센서 시스템 고도화 및 사업화 추진

- **수요처** : 무선제어 기반의 **스마트 생산 솔루션과 설비 도입을 통한 품질/생산성 향상이** 필요한 자동차, 가전, 조선, 건설 등 국내외의 거의 모든 제조업, 건설업이 수요처 대상
- **추진전략** : 기존 고객사 중심 영업망 구축(**자동차, 중공업** 등)
- **고도화** : 다양한 제조현장 적용을 위한 **상품패키지 다양화** 구현
- **마케팅** : 국내외 **주요 전시회** 제품 출시, **유관기관 협력하여 스마트공장 홍보, 국내외 딜러 개척을 통한 영업망 확대** 구축

2. 5G 기반 자율제어 무선통신 스마트 시스템 고도화 개발 및 사업화 추진

- **수요처** : **자동화 및 스마트 설비도입이** 필요한 자동차/조선/건설장비/전자 및 강구조물 건설/건축 등 **국내외 뿌리산업** 분야와 **해외의 관련 제조산업 분야, 자동화 및 스마트 설비 생산 제조사 및 수요기업**
- **추진전략** : 국내 제조기업에 대한 유관 기관(**스마트공장추진단, 지역별 테크노파크, 연구소, 고객사** 등)과 협력하여 **홍보 및 보급/확산** 추진, **협동 로봇, 스마트 설비 등 설비/장비 제조사와 기술/영업 협력** 추진
- **고도화** : 제조현장 적용을 위한 **기술개발 완료된 시스템 패키지화**
- **마케팅** : 전시회 출시 **유관기관 협조, 해외 협력사와 영업 협업** 추진

3. 자율제어 생산설비 구축 기반 디지털트윈 고도화 개발 및 사업화 추진

- **수요처** : 뿌리산업, LG 전자 **가전사업부 1차 협력사, 글로벌 가전 제조공장**, , Digital Manufacturing과 Digital Twin 기술을 이용한 **엔지니어링 컨설팅 회사**
- **추진전략** : 국내 중소 제조기업을 위한 저비용 솔루션 공급으로 **보급 확산** 추진
- **고도화** : 다양한 스마트 제조기술 요청에 대한 **SW 다양화** 추진
- **마케팅** : 해외 박람회 출품, **해외법인 거점 활용 현지 마케팅(중국, 태국, 이집트)**

4-4 연구개발 성과 사업화 계획



1단계 (~ '24) 기술개발 및 제품 상용화		2단계 (~ '26) 사업화 기반 구축 및 판매망 확보		3단계 ('27 ~) 사업확대 및 다각화
디지털 트윈 플랫폼 ▪ VR/AR 기반 협업 검증 기술 ▪ 자율제어 스마트센서 운영 기술 ▪ 자율제어 모니터링/관제 기술 스마트 자율제어 센서 ▪ 스마트 지시 센서 개발 ▪ 스마트 제어 센서 개발 ▪ 스마트 상태 센서 개발 스마트 제품 센서 ▪ 제품/부품 인식 정밀도 향상 ▪ 위치추적 정밀도 향상 ▪ 무선통신 속도 및 안정성 향상	생산현장 실증 및 상용화 ▪ 스마트센서-디지털트윈 간 실시간 정보 연계 실증 ▪ VR/AR 기술 기반 자율제어 설비/공정 검증 기술 실증 ▪ 스마트센서 기반 제어 시스템 구축, 계획, 운영 및 관제용 SW 제품화 ▪ 무선기반 스마트 자율제어 센서 HW/SW 안정화 및 제품화 ▪ 디지털트윈 기반 모니터링 시스템 안정화 및 제품화 ▪ 신신사 생산현장 실증	국내 판매 기반 확보 ▪ 기존 자동차, 중공업, 조선 산업 고객사 영업 수행 ▪ 본사 직영 및 대리점 판매 ▪ 기술 홍보 및 특판팀 구성 ▪ 유관기관 협력 및 판매 기술적용 분야 확대 ▪ 자동차, 조선 건설장비, 가전 분야에 대한 확대 적용 ▪ 국내 협동 로봇 및 스마트 설비 제조사 기술협력 ▪ 기존 PLC 제어 분야 대체 확대	해외 판매 기반 확보 ▪ 유럽/중국/미국 판매법인 및 대리점 기술/영업 협력 ▪ 해외 글로벌 기업 Hexagon, Dell 기술 및 영업 협력 ▪ 해외 전시회 참가 국내 판매 기반 확대 ▪ 전자부품연구원, 테크노파크, 스마트공장 추진단 협력 ▪ 중소기업에 대한 SW 및 HW 효율적 사용 지원 ▪ 국내 전시회 참가	다양한 장비 제조사 협력 ▪ 산업용 로봇, 협동 로봇 제조사 협력 강화 ▪ VR/AR/MR 장비 국내외 제조사 협력 확대 ▪ 스마트 MES 시스템 제조사 협력 사업 영역 확대 ▪ 다양한 국내외 제조산업으로 적용분야 확대 ▪ 클라우드 기술과 연계하여 사업영역 확대 ▪ 인공지능 기술 연계로 영역 확대

- 1단계 : JIG & Fixture 자율제어 스마트센서 및 디지털트윈 시스템 기술개발 → **통합 패키지 개발, 성능 확보/고도화, 제품화**
- 2단계 : 국내외 사업화 기반 확보, 판매 기반 확보 및 적용분야 점진적 확대 → **HW/SW 국내외 판매 및 적용사례 확대**
- 3단계 : 다양한 스마트 설비 업체 협력 강화 및 첨단기술 연계로 사업분야 확대 → **사업영역 확대 및 첨단기술 융합 신기술 개발**



- 국내외 적용 산업 및 고객사 확대
- 국내 전자부품연구원, 테크노파크 VR/AR, 스마트 제조장비 연계 중소기업 기술 지원
- 클라우드 서비스를 통한 중소기업 기술 활용 비용 절감 및 효율성 확보

4-5 사업화 세부내용 : (주)지오플랜

사업화 형태

- **상용화 형태**
 - 무선통신 기반 JIG & FIXTURE 자율제어를 위한 **스마트센서 하드웨어/소프트웨어 플랫폼 및 응용 기술**
- **수요처**
 - 스마트 생산, 물류, 설비 도입을 통한 품질/생산성 향상이 필요한 자동차, 중공업, 가전, 조선, 건설, 물류, 유통 등 **국내외의 거의 모든 제조업, 유통업, 건설업 등이 수요처** 대상 임
- **예상 단가** : 10백만원/Set

사업화 능력

- **연구 개발**: 기업부설연구소 운영 중
- **연구 인력**: 2023년 2월 기준 13명 보유 중 (하드웨어 8명, 소프트웨어 5명)
- **판매 능력**:
 - 자체 개발한 스마트센서 하드웨어, 소프트웨어를 국내외 **자동차, 중공업 등 다양한 제조업에 공급하고 있음**
 - 국내 **MES 구축 및 물류 시스템 구축 전문 회사**와 **기술/판매 협업 관계**를 맺어 시너지를 발생시킬 수 있도록 기술 개발 및 판매 중에 있음
 - 해외 **글로벌 IT 기업인 Cisco와의 협업**을 통한 **기술 및 판매망을 공유**하며 시스템을 공급하고 있음.
 - 국내 고객사: 자동차산업(현대/기아/명신 및 계열사/협력사), 중공업(두산, 현대중공업, 현대건설기계 등), 한전, LG 디스플레이, 국민은행 등
 - 해외 고객사: 기아슬로바키아, 기아인도 등 자동차 산업, 글로벌 Cisco 고객사(미국, 유럽 등)

사업화 방안

- **상용화 계획**
 - 1단계: 시범공장 적용 및 하드웨어/소프트웨어 성능 안정화
 - 2단계: 국내외 패키지화 상품 판매 사업화 및 적용 사례 확대
 - 3단계: 다양한 제조현장 적용을 위한 하드웨어 및 소프트웨어 상품 패키지 다양화 구현
- **마케팅 및 영업 계획**
 - 국내외 주요 **전시회**(국내 스마트공장산업전, 해외 MMC/하노버박람회)를 통한 제품 홍보 및 판매 영업망 구축
 - 국내 **유관기관**(스마트공장추진단, 지역별 테크노파크, 연구소, 고객사 등)과 협력하여 홍보 및 보급/확산 추진
 - 국내외 **딜러 개척**을 통한 판매 영업망 확대 구축

4-5 사업화 세부내용 : (주)아이로텍

사업화 형태

- **상용화 형태**
 - 스마트센서 기반 자율제어 설비/공정/공장 **디지털 모델링 및 VR/AR 기술기반 시뮬레이션 소프트웨어**
 - 스마트센서 기반 **자율제어 시스템 구축, 계획, 운영 및 관제용 소프트웨어**
- **수요처**
 - 유연생산을 위한 자동화 및 스마트 설비(자율제어 설비, AGV, 스마트센서 등)도입이 필요한 자동차, 조선, 건설장비, 전자, 강구조물 건설/건축 등 국내외 뿌리산업 분야와 해외의 관련 제조산업 분야
 - 자동화 및 스마트 설비 생산 제조사 및 수요기업 등
 - Digital Manufacturing, Digital Twin 기술을 이용한 엔지니어링 컨설팅 회사
- **예상 단가** : 10백만원~15백만원/License

사업화 능력

- **연구 개발**: (주)아이로텍 연구소 운영 중
- **연구 인력**: 8명 연구원 보유(2023년 2월 기준)
- **판매 능력**:
 - 국내 산업용/협동로봇 제조사와 기술협력 중이며, 로봇 제조사 자동화 시스템 구축 위한 솔루션 개발 및 상용화 수행 중에 있음
 - 스마트 측정장비 및 설비제작 글로벌 기업인 **헥사곤메트롤로지(Hexagon Metrology)**과 **기술/영업 협력계약 관계**에 있으며 다양한 제품개발, 서비스 및 영업 확대 협력을 수행하고 있음

사업화 방안

- **상용화 계획**
 - 1단계: 소프트웨어 및 시스템 성능 고도화 및 안정화
 - 2단계: 소프트웨어 국내외 판매 사업화 및 적용 사례 확대
 - 3단계: 다양한 스마트 제조기술 요청 제조사 대상 SW 제품 다양화 및 시장 확대
- **마케팅 및 영업 계획**
 - 국내 주요 자동화 **전시회**(오토메이션 월드 등)와 중국 등 해외 전시회 참가를 통하여 제품 홍보 및 판매 영업망 구축
 - 유관 기관(스마트공장추진단, 연구소, 고객사 등)과 협력하여 홍보 및 보급/확산 추진
 - **현재 협력중인 해외(중국, 유럽, 미국) 3개사와 개발된 제품&시스템에 대한 해외 마케팅 및 영업 협업 계획**

4-5 사업화 세부내용 : (주)신신사

사업화 형태

- **상용화 형태**
 - 무선통신 기반 스마트센서 및 디지털트윈 기술이 적용된 **자동화 설비/공정/라인 구축 및 양산적용**
 - 라인흐름 공정의 셀 공정 개선을 위한 SI
- **수요처**
 - 스마트공장의 자동화 공정 및 재래식 공장의 아웃도어 물류 이송 해결
 - 소규모 셀 방식이 적용되는 조립공정 : **제조공장, 뿌리기업의 1차 대상 LG전자 가전사업부 1차 협력사**
 - 신신사의 글로벌 제조공장 적용 홍보 (중국 남경, 태국, 이집트, 러시아, 말레이시아)

사업화 능력

- **연구 개발**: 기업 부설 연구소 운영 중
- **연구 인력**: 13명 연구원 보유(2023년 2월 기준)
- **판매 능력**:
 - **전동실린더 및 무선제어 기술을 융복합한 시범공정의 적용으로 국내외 자동차, 중공업 제조사 및 관련 협력사에 홍보**
 - 국내 **산업용/협동로봇 제조사와 기술협력** 수행 중, 로봇 제조사의 자동화 시스템구축을 위한 솔루션 개발 및 상용화 수행 중

사업화 방안

- **상용화 계획**
 - 1단계: (국내) 로봇사업팀의 기존 거래처 판매 / LG전자 가전사업부 1차, 2차 협력사
 - 2단계: (해외) 해외법인 대리점화 거점 판매 계획(중국, 태국, 이집트) 3개사의 판매 영업망 확보 중
 - 3단계: 러시아, 말레이시아 연구법인 설립으로 신북방, 신남방 시장 개척
- **마케팅 및 영업 계획**
 - 본사 GCTS팀의 해외마케팅 실시로봇박람회 참가, 기술협력상담회 참가
 - 2023년 양산적용 제품 생산시스템 구축 / 2024년 해외법인거점 시스템 적용 (벤치마킹 업체화) 현지기업 방문 교육 구매 유도

감사합니다.

