



TANGO 레이블링과 스마트공장 구축 사례



20 제4회
25 COMMUNITY
CONFERENCE

TANGO

Target Adaptive No-code neural network
Generation and Operation framework

성명 신동민

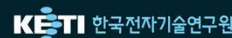
소속 (주) 웨다 기술연구소

주관 ETRI (TANGO)

주최 과학기술정보통신부 IITP 정보통신기획평가원

문의 parkjb@etri.re.kr / 042-860-5565

후원



content

목 차

1

Active Learning을 이용한 데이터셋 생성 시스템

1. 제조산업 인공지능의 벽
2. 시스템 소개
3. 적용 결과

2

자동차 스파크 플러그 산업의 실증 사례

1. 스파크 플러그
2. 구축 사례
3. 적용 결과

3

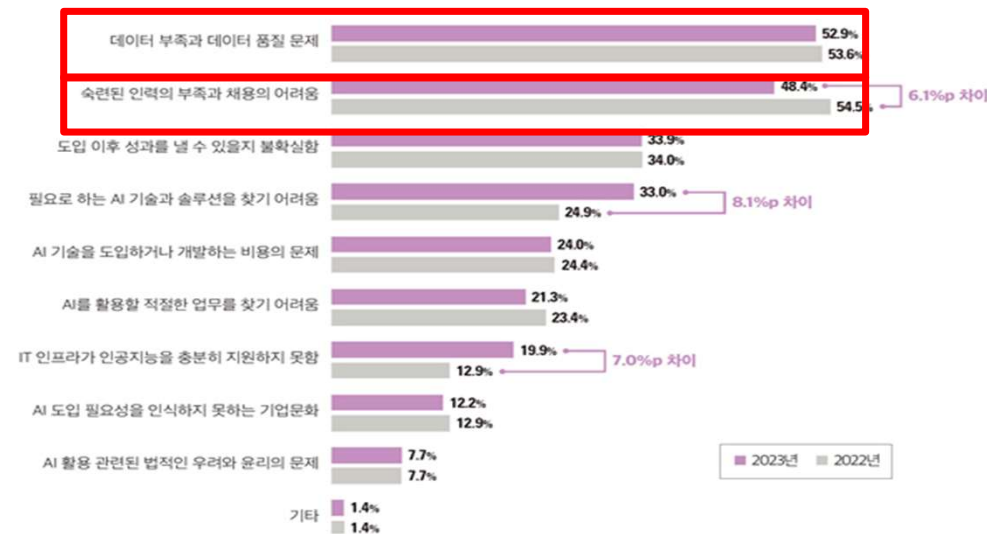
자연어 기반의 QMS 시스템 적용 사례

1. QMS 시스템
2. 구축사례 데모 영상

1. Active Learning을 이용한 데이터셋 생성 시스템

3

제조산업 인공지능의 벽



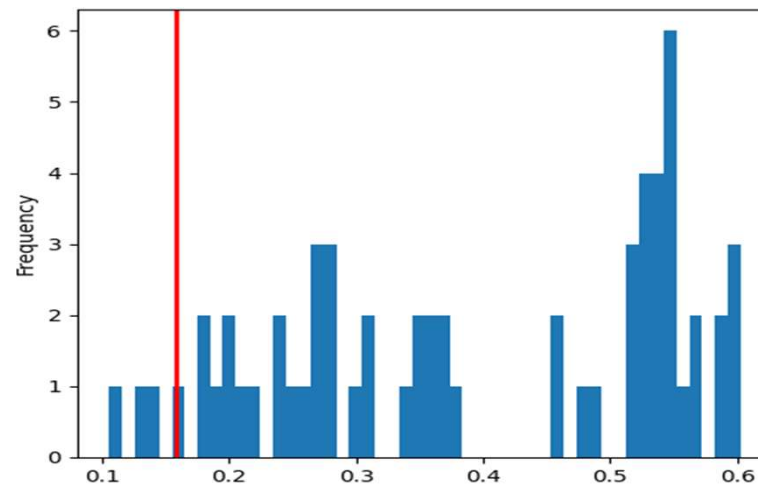
제조 산업에서 인공지능 도입의 어려움

- 제조 현장에서 데이터 라벨링 시간 및 데이터 품질에 대한 문제로 인해 도입 어려움
- 모델을 운용하기 위한 물적, 인적 자원 부족
- 사용자 친화적인 플랫폼 필요

1. Active Learning을 이용한 데이터셋 생성 시스템

4

시스템 소개



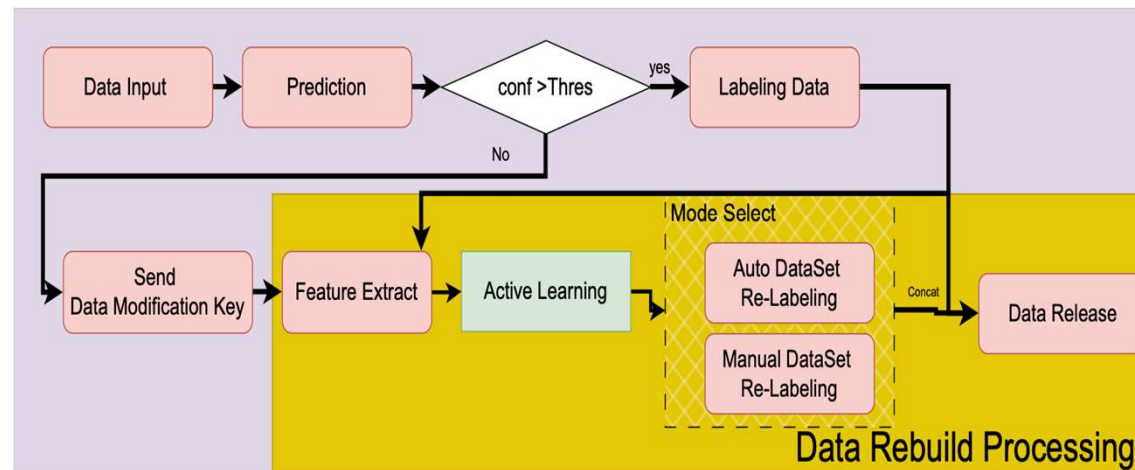
Active Learning을 이용한 필요 라벨링 데이터 선별

- Active Learning을 통한 라벨링 업무 간소화
- 실제 제조 현장에서 데이터 수집, 데이터 셋 생성, 모델 운용 환경 제공
- “TANGO”를 이용하여 MLOps 기능 제공

1. Active Learning을 이용한 데이터셋 생성 시스템

5

시스템 소개



Active Learning을 이용한 데이터 셋 생성 과정 플로어 차트

- 수집된 데이터를 모델을 통한 예측으로 라벨링 데이터 생성
- 라벨링이 되지 않은 데이터와 라벨링 데이터를 **Active Learning**을 통해 새로운 데이터 셋 생성
- 사용자의 선택에 따라 최종 데이터 셋 생성

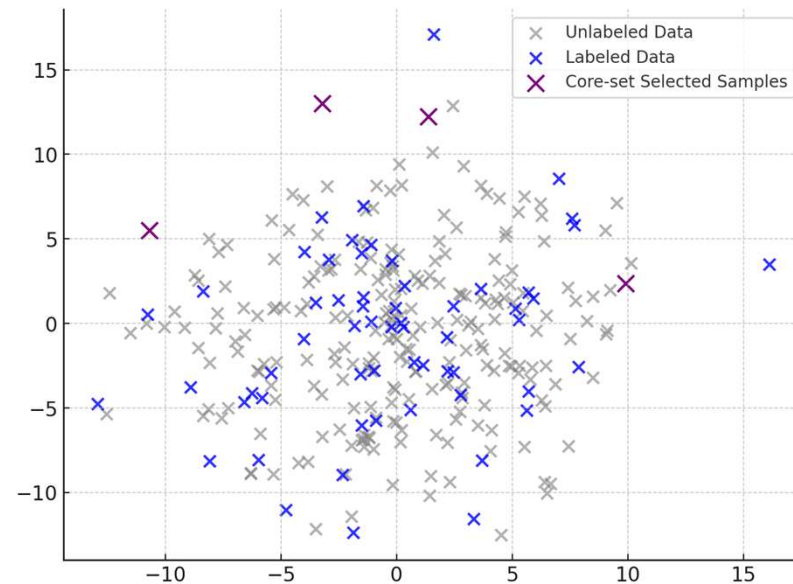
1. Active Learning을 이용한 데이터셋 생성 시스템

6

적용 결과



실제 운용 환경 데이터



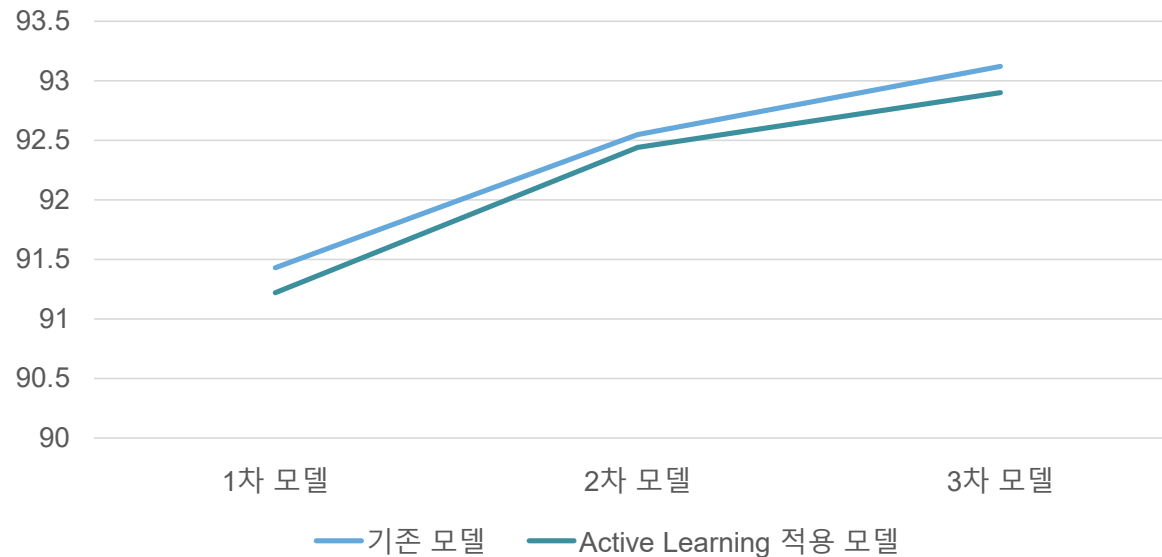
Active Learning 을 이용한 운용 환경 데이터 분포도

- 실제 운용 환경에서 데이터들을 이용하여 Active Learning 진행
- Active Learning을 이용하여 라벨링 필요 데이터 추천

1. Active Learning을 이용한 데이터셋 생성 시스템

7

적용 결과



- 기존 모델은 라벨링이 추가적으로 필요한 **모든 데이터 라벨링**
- Active Learning 적용 모델은 **샘플링 데이터 라벨링** 진행하여 모델 학습 진행 (라벨링 리소스 최소화)
- 두 모델 비교 시 **정확도에 큰 차이가 없음**

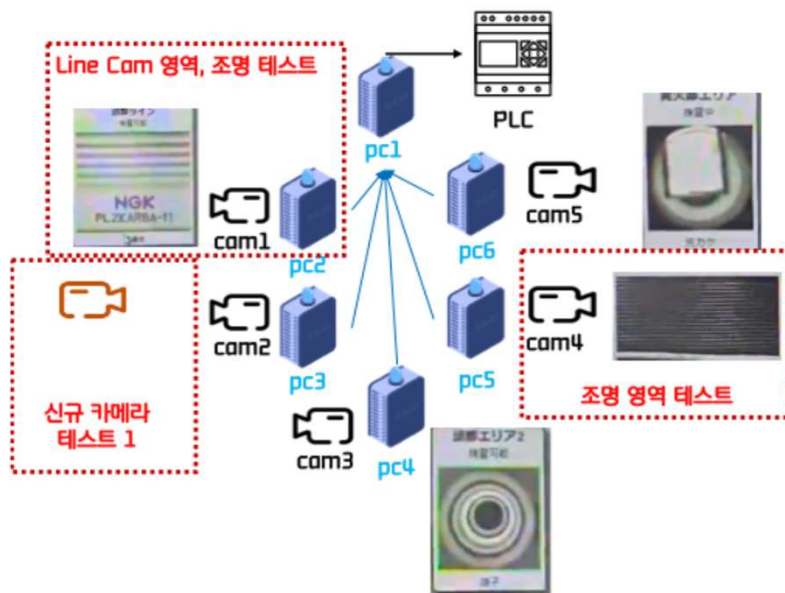


- 엄격한 품질 기준을 갖는, 자동차 스파크 플러그 제품
- 하나의 제품에 다양한 부위와 외형의 동시 검사 필요

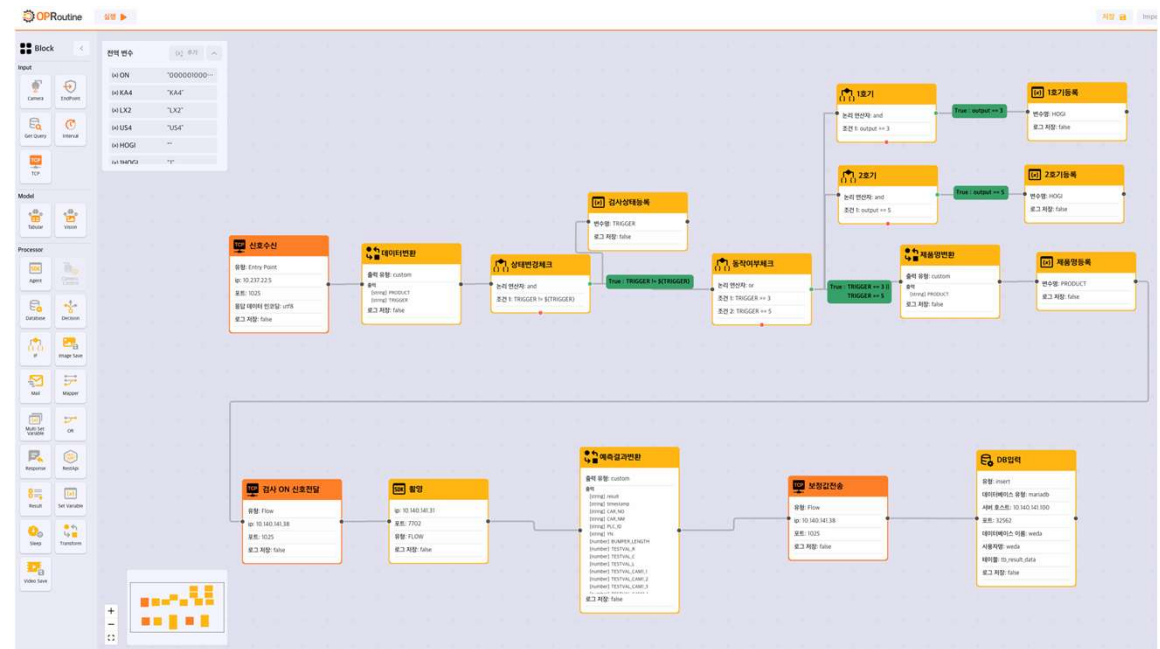
2. 자동차 스파크 플러그 산업의 실증 사례

9

구축 사례



설비 구성



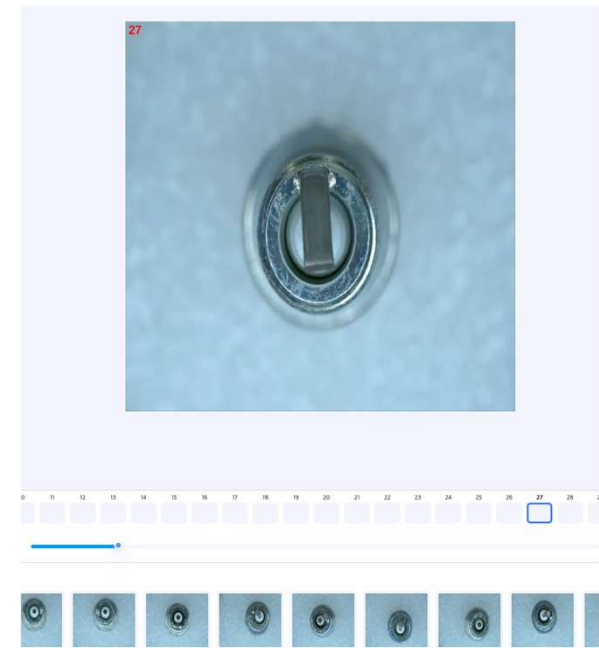
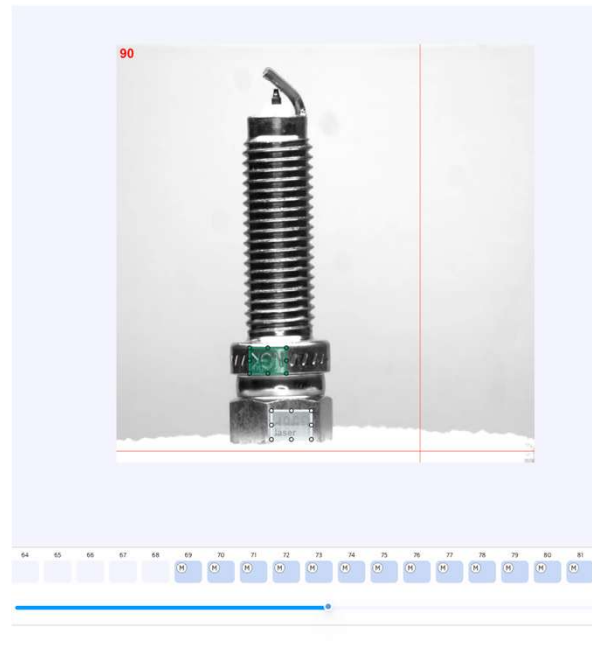
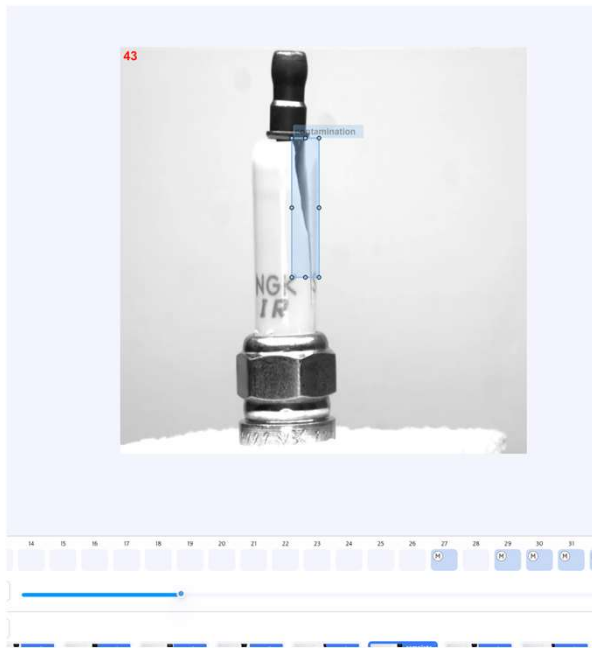
제어 운영환경 구성

- 설비 구축을 통해 회전하는 로터리 설비에서 동시에 6개의 카메라를 통한 외관 검사 수행
- 실시간 PLC 읽기 / 쓰기를 통한 카메라 및 불량정보에 대한 운영 환경 구성

2. 자동차 스파크 플러그 산업의 실증 사례

10

구축 사례



- 깨짐, 각인 불량, 오염등 총 27종의 클래스로 레이블링 진행 (211만 프레임)

1. 자동차 스파크 플러그 산업의 실증 사례

11

적용 결과

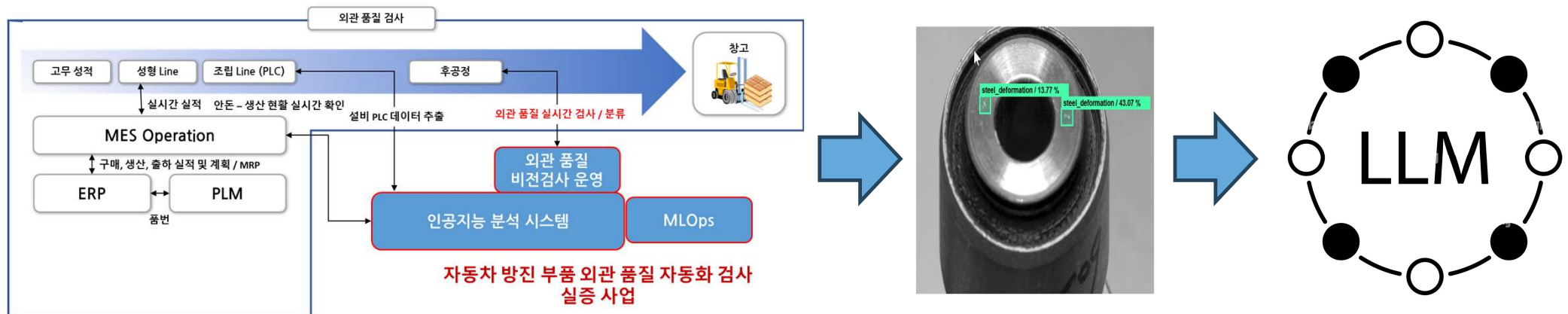
항목	구축 환경
검사 방식	인라인 자동 검사
카메라 구성	Line-scan 2대 + Area 카메라 3대
트리거/동기화	설비 신호 기반 하드 트리거, 라인스캔 동기화
촬영 전략	라인스캔으로 외주·축 방향 연속 스캔, 에어리어로 국부 결함 보강
검사 정책	전수(100%) 검사
파이프라인	프레임 버퍼링 + 비동기 추론
라인 연동	PLC 인터페이스 및 실시간 상태 모니터링
운영 고려	라인 속도 변동, 조명/렌즈 열화에 대한 주기 보정 절차

항목	기존	구축 후
일일 처리량	19,000 개/일	22,000 개/일
향상률	-	+15.8% ↑
시간당 처리량	~791.7 개/시간	~916.7 개/시간
분당 처리량	~13.19 개/분	~15.28 개/분
초당 처리량	~0.220 개/초	~0.255 개/초
Takt Time	~4.55 s/ea	~3.94 s/ea

3. 자연어 기반의 QMS 시스템 적용 사례

12

QMS(Quality Management System) 시스템

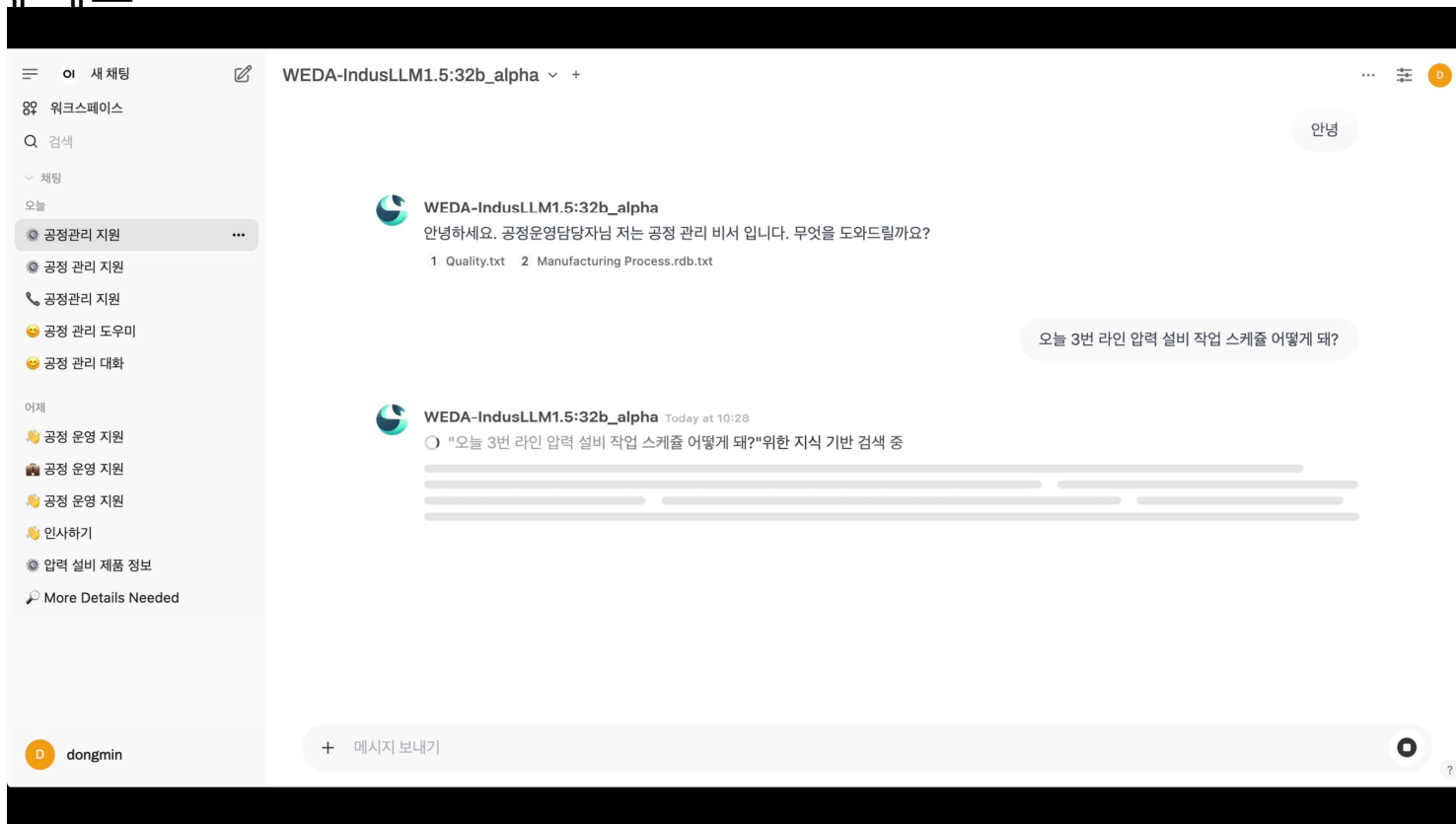


- QMS는 품질관리의 전산화 이상으로 **품질 경영 시스템 목표를 실질적으로 시행하기 위한 정보화 체계**
- 2024년 기 구축한 자동차 방진 부품 외관 품질 자동화 검사 실증 사례에 LLM을 통한 **품질 관리 및 제어 시스템 구축**
- **원자재 입고부터 성형 -> 외관 검사 -> 품질관리에 대한 제조 전반적인 시스템을 일원화 한 실증 사례**

3. 자연어 기반의 QMS 시스템 적용 사례

13



구축사례 데모



감사합니다.



주 관  ()

주 최  과학기술정보통신부  IITP 정보통신기획평가원

문 의 parkjb@etri.re.kr / 042-860-5565

후 원

