

제조로봇 머신텐딩 적용 사례

Agenda

01

건솔루션(주)

- 1.1 기업 현황
- 1.2 Business Area

02

사출성형 부품 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

- 공적적용 대상물 및 도입 전 공정 흐름도
- 공정 문제점
- 시스템 개요
- 머신텐딩 적용을 위한 기술검토 사항
- 실증 후 제조공정

03

리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

- 공적적용 대상물 및 도입 전 공정 흐름도
- 공정 문제점
- 시스템 개요
- 비전 적용 스토커 위치 보정 머신텐딩
- 실증 후 제조공정

1.1 기업 현황

건솔루션(주)



- 설립: 2011년 07월 01일 (본사: 경기도 안양시)
- 매출: 80억원(22)
- 직원: 54명(자동화인력 9명)
- 주 활용 로봇 및 공정 경험
 - 주 활용 로봇: 유니버설, ABB, 뉴로메카, 두산로보틱스, HD현대로보틱스, 레인보우로보틱스
 - 사업화 공정: 머신텐딩, 머신텐딩 후 검사 공정
2D비전기반 머신텐딩 정밀가공 공정
특수목적기계 아크용접 공정

Corporate History

- 2011. 10 건솔루션(주) 법인 설립
- 2012. 11 기업부설연구소, 벤처기업, Imo-Biz, Main-Biz 취득
- 2013. 08 지멘스 PLM, Renishaw Machin Tool Probe 측정기 판매사 협약
- 2014. 03 스마트팩토리 공급기업 선정, 한국생산기술연구원 파트너기업 선정
- 2017. 11 지역 소프트웨어 산업발전 유공 (정보통신 진흥원)
- 2019. 09 광명역 Smart Tech Center 설립
- 2021. 12 빅데이터 기반 디지털 AI 모니터링 SaaS 개발 및 사업화
- 2022. 11 지능형로봇분야 AI 융합인재양성 교육 진행 (한국로봇산업협회)

정부보급사업 및 로봇자동화 사업화 실적

- 2022년 제조로봇 플러스 실증사업 뿌리업종 분야 머신텐딩 사업 진행
- 2022년 제조로봇 선도보급 실증사업 뿌리업종 분야 사업 진행
- 로봇 활용 비전 기상측정 시스템 구축 사업 등
- 주요고객사

실증사업



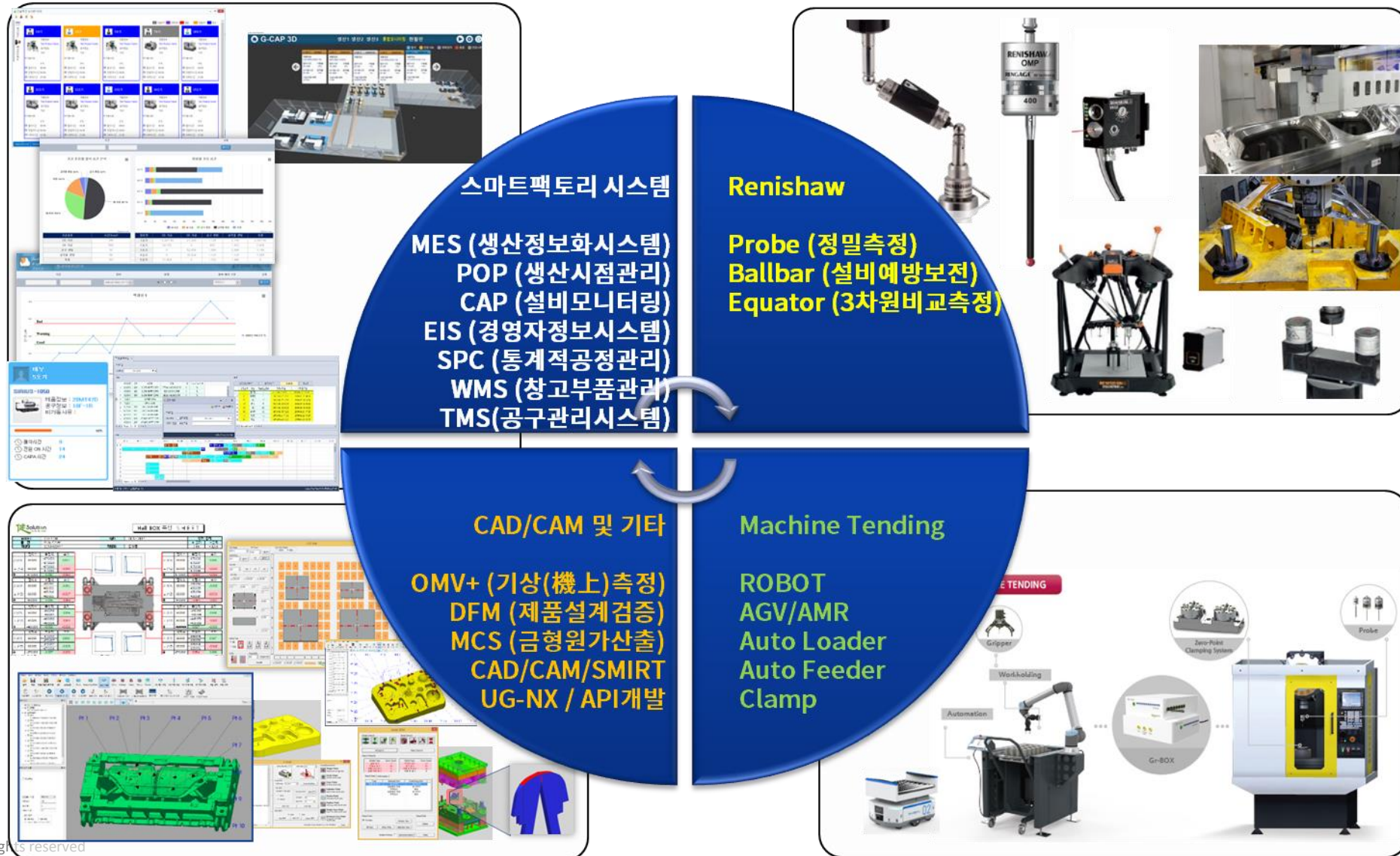
플러스사업



일반사업



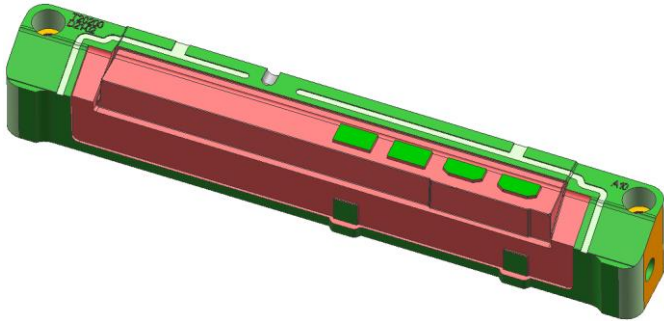

1.2 Business Area



머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

공정적용 대상물

	
3D Modelling Data	SIDE AV BRACET 실제
설명	TV HDMI, POWER 단자부 코드
기능 및 특징	체인지 형태의 부품 제작으로 제작 수량이 많음
생산 공장	국내 사업장 / 경기 수원

1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

도입 전 공정 흐름도



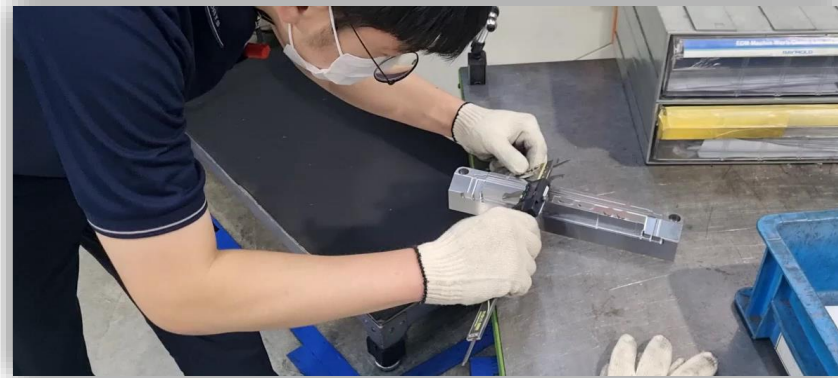
[1. 소재이송 및 세팅]
동영상 (28초)



[2. 가공 후 언로딩(수작업)]
동영상 (43초)



[3. 가공 후 세척 - 검사]
동영상 (21초)

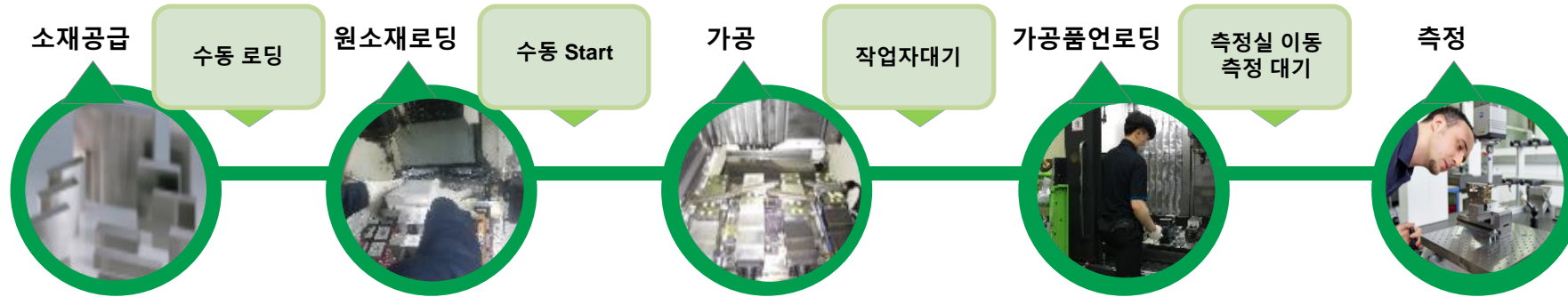


[4. 측정 (수작업)]
동영상 (14초)

1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

공정 문제점

- MCT(머시닝센터)작업

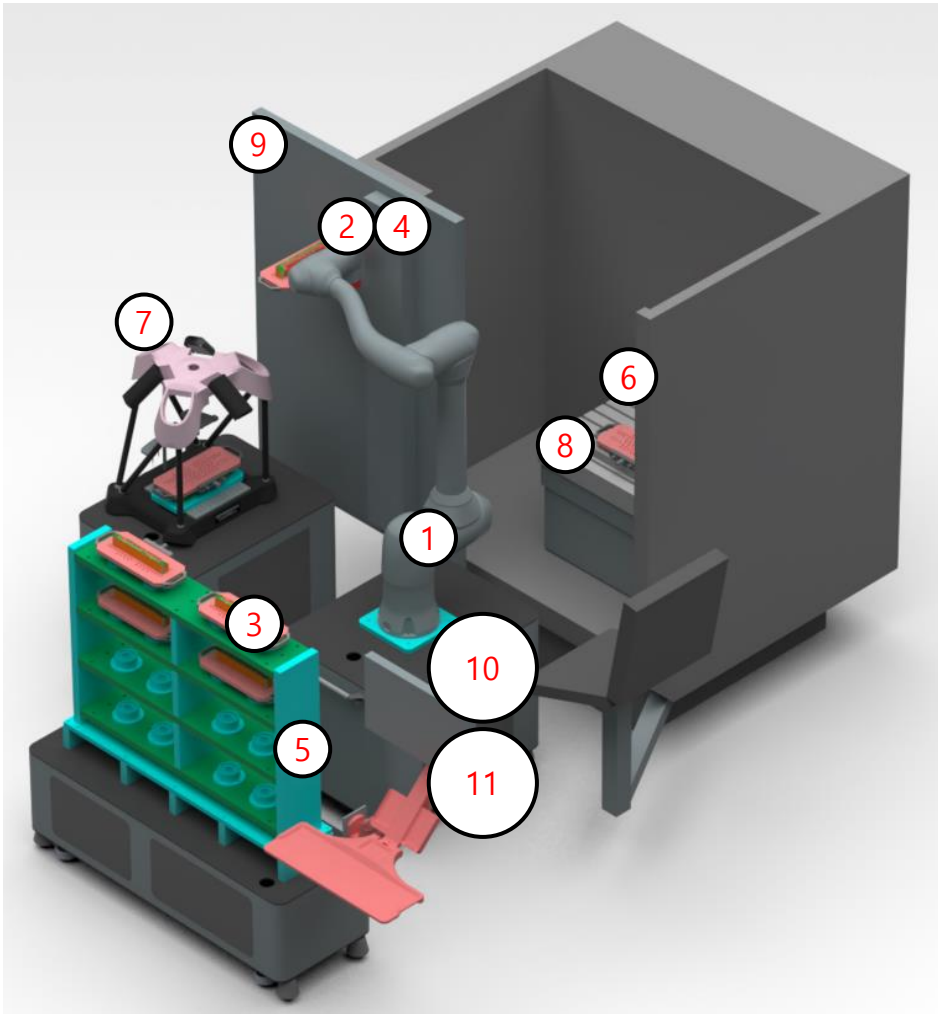


- CNC 및 측정 공정의 자동화 업무 및 개선 요구사항

- ① 가공품목의 대기 및 지연 발생
* 검사 공정에 대한 대기시간 발생, **즉각적인 공정 진행이 어려움**
- ② 검사 설비(측정기)대수 제한에 따른 측정 지연 발생
* 검사 대기품목의 증가로 인해 기존 **측정설비의 부하** 발생, 검사대기품목의 **측정 지연** 발생
- ③ 단순 반복 작업으로 인하여 **작업자의 피로도 증가** 및 설비와 밀접 접촉하여 **산업재해 발생 가능성 증대**

1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

시스템 개요



No.	항목	사양	비고
1.	협동로봇	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 두산 협동로봇 H2017 / 가반중량 20kg ▪ 작업반경 1,700mm / 반복정밀도 : ±0.1mm 	이동식 로봇베이스 적용
2.	GRIPPER	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gripper PO-MTS0001 / 팔레트 결합형 ▪ 자체하중 : 3.5kg, 전용 그리퍼링크 : PO-M0007 	
3.	PALLET	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 소재 적재 팔레트 6.2kg 	
4.	LINK	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 그리퍼 링크 0.8kg / SPIGOT 	그리퍼 및 팔레트 연결
5.	MAGAZINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 팔레트 적재 매거진 (8EA) 	
6.	PROBE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Probe OMP400 Full kit 	소재 검증 소재 원점 세팅
7.	Equator	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equator 300 extemion / 자체하중 : 27kg ▪ 작동영역 XY : Ø 300 mm, Z: 150 mm 	가공물 측정 검사
8.	AUTO CLAMP	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공압 오토 클램프 	
9.	AUTO DOOR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공압 오토 도어 	설비 M코드 활용
10.	Gr-BOX	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CPU : Intel Cherry Trail Z8300 Quad Core 1.8GHz ▪ OS : Windows 10 Enterprise LTC ▪ RAM : 4GB DDR3L ▪ Storage Capability : 64GB ▪ 솔밸브 제어, 수동 조작 방식 : PUSH & LOCK(일반) 	로봇 통신 표준 제어
11.	Gr-WPS S/W 및 관제PC	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인텔 11세대 i5 / 16GB RAM / 500GB SSD / Windows10 OS ▪ 24인치 모니터 및 암형 모니터거치대 포함 	머신텐딩 후 검사 관제 <small>LINK UP BE THE BEST</small>

1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

머신텐딩 적용을 위한 기술검토 사항

- 시스템 주요 특징
 - ① 협동로봇, 측정기, 소재공급대의 개별 이동식 대차 적용
 - ② 가공 전 소재 사전 검증 및 셋팅, 가공 후 즉각적인 검사 진행으로 불량률 감소
 - ③ 팔레타이징을 통한 소재 적재
 - ④ IO 배선작업 및 LAN 연결을 통해 CNC와 연동된 작업 수행
 - ⑤ SW를 통한 전체 시스템 제어, 작업 현황 모니터링
- 시스템 주요 사양

구분	내용
적용 대상	금형 체인지코어 생산 라인
시스템 특징	Probe를 이용한 소재 사이즈 불량 검출
	IO 및 LAN 연결을 통한 CNC 연동 (Gr-Box)
	SW를 통한 시스템 제어 및 작업 현황 모니터링 (Gr-WPS)
로봇 적용 사양	두산 H2017 적용
그리퍼 특징	공압 Type



1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

실증 후 제조공정



[1. 소재로딩 - Probe 세팅 - 가공]

동영상 (3분 32초)



[2. 소재안로딩 - 측정검사 - 완료품 적재]

동영상 (3분 55초)

1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

실증 후 제조공정



1. 머신텐딩 후 검사공정 연계 도입사례

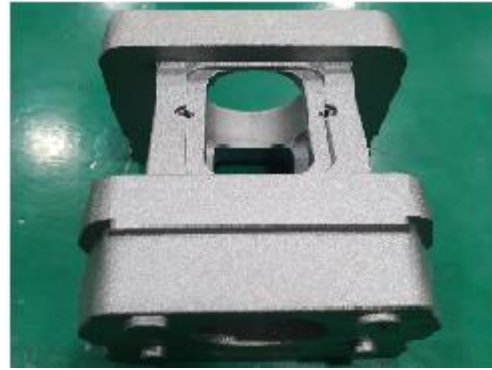
실증 후 제조공정



리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

2. 리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

공정적용 대상물



LinearActuator메인하우징

도입 전 공정 흐름도

			
작업1 : 소재입고	작업2 : 소재공급	작업3 : 소재로딩	작업4 : 소재세팅
			
작업5 : 가공	작업6 : 언로딩	작업7 : 검사	

2. 리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

공정 문제점

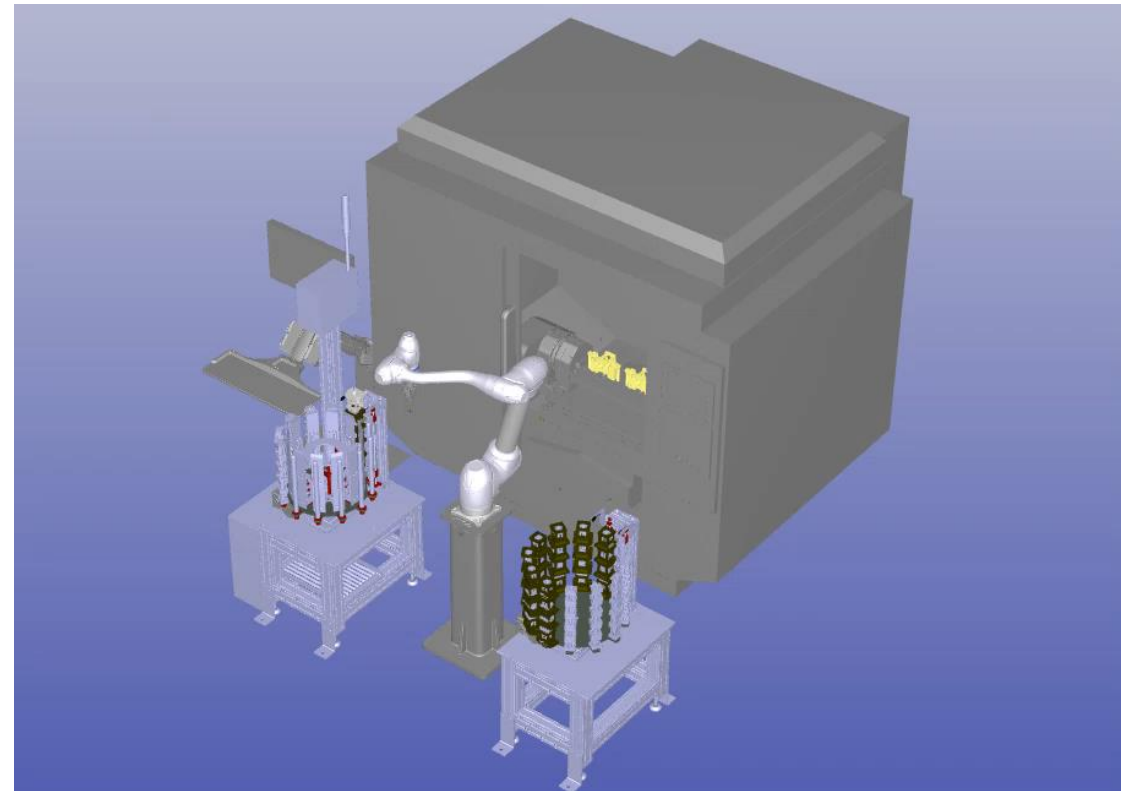
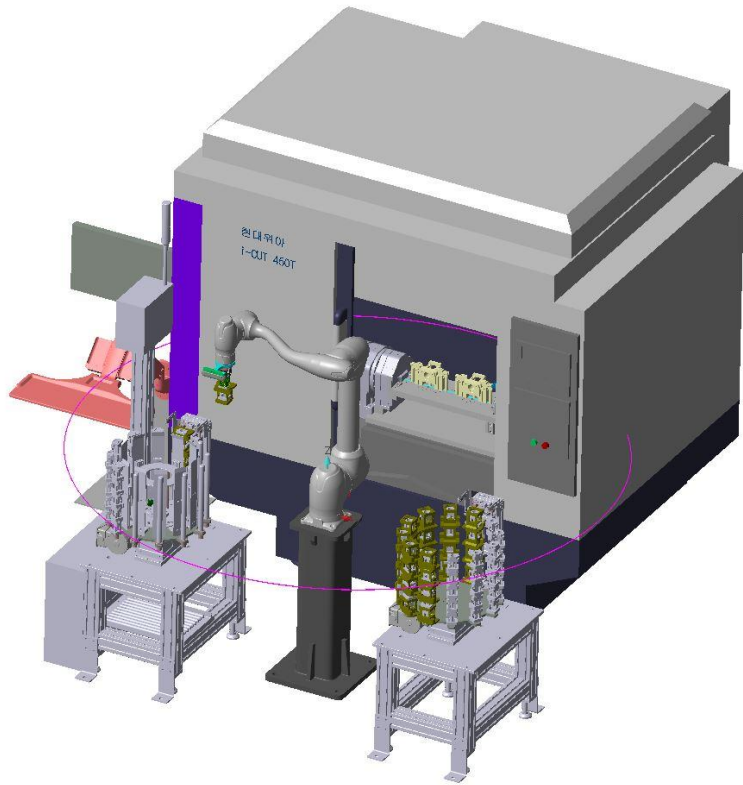
- 소재 원점 세팅시 수동 지그사용에 의한 정밀도저하 및 LOSS 발생
- 작업자의 숙련도에 의존한 품질 결과
- 인원이 투입이 되어야만 연속 생산 가능
- 반복작업으로 인한 작업자 효율성감소
- 야간 및 주말 인력투입이 어려움
- 가공설비의 안전사고에 작업자 노출 위험



2. 리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

시스템 개요

- 로봇 자동화전체 레이아웃

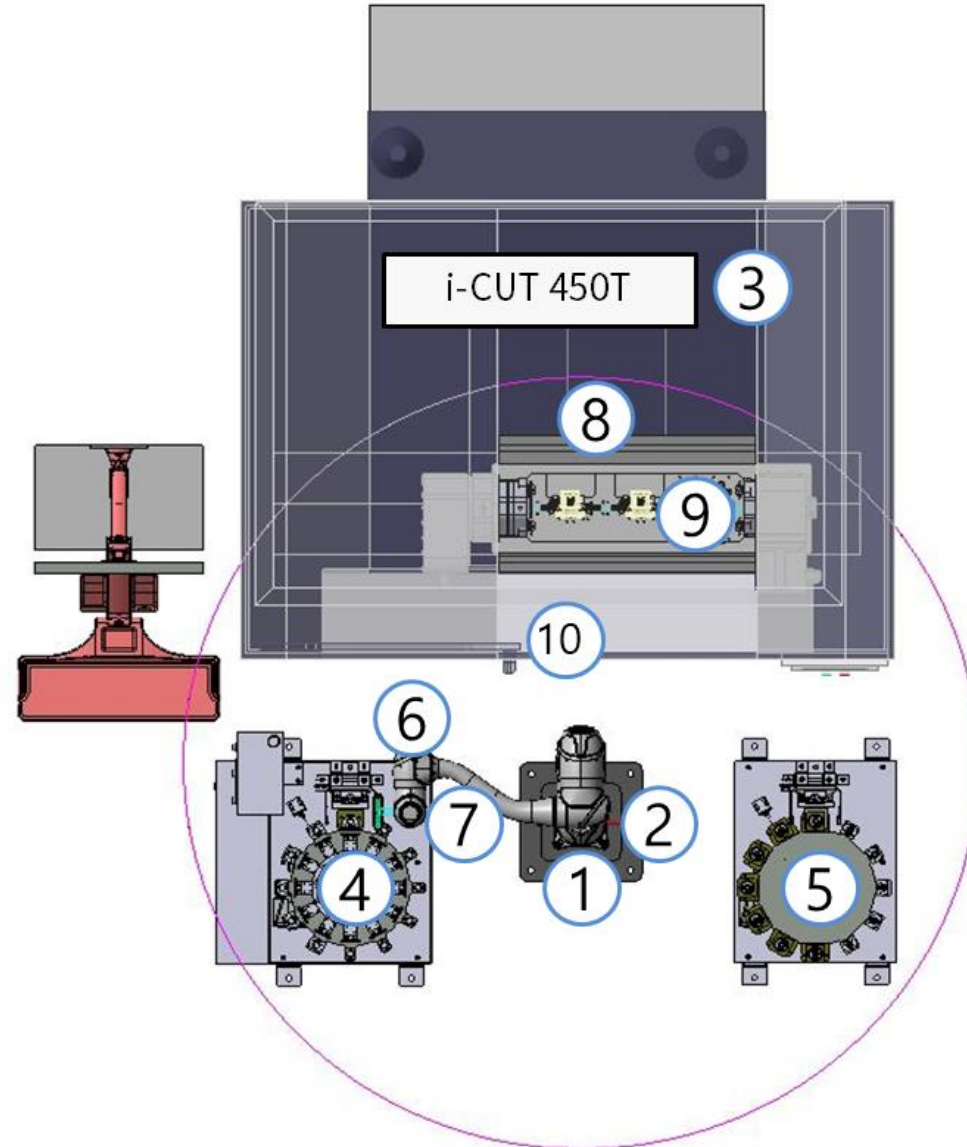


2. 리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

시스템 개요

- 로봇 자동화전체 레이아웃
- 하드웨어리스트

No.	항목
1	협동로봇
2	로봇 베이스
3	CNC
4	IN스토커
5	OUT스토커
6	Gripper
7	Vision
8	PROBE
9	유압클램프지그
10	오토도어



2. 리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

비전 적용 스토커 위치 보정 머신텐딩

- 인스토커의 ArUcomarkers 인식으로 기존원점에 이동된 좌표원점 로봇 업데이트
- Interface: Intel Realsense SDK 2.0/OpenCV API , ModbusTCP(로봇 연동)
- marker 이미지 측정시 얻어지는 좌표값 X,Y,Z,Rx,Ry,Rz,Angle중 X,Y,Angle값 적용



BEFORE		AFTER
로봇 티칭 위치점 기준	소재 로딩/언로딩	비전 기준점 사용
고정 위치사용(양카 작업), 도킹 유닛 사용	로봇 베이스, 랙 베이스	비전 정렬을 통해 이동사용 및 틀어짐 보정 가능
티칭점 틀어짐 발생시 전 포인트 재 티칭	사후 관리 문제점	비전 정렬 재 진행(기존 티칭점 사용)
H/W 사양 변경 및 재 설계 필요	고도화 적용	기존사양 업그레이드 및 S/W 추가를 통해 고도화 가능

2. 리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

실증 후 제조공정

① 소재공급	② 소재랙 인식	③ 소재로딩
		
④ 세팅	⑤ 가공	⑥ 측정
		
⑦ 배출		
		

단위공정(작업)			주요 투입 설비
순서	작업명	주요내용	
①	소재공급	인덱스 소재공급 인스토커에 소재를 공급	인스토커
②	적재랙 정위치 인식	비전카메라를 이용해 적재 인스토커의 위치 정보를 인식	협동로봇, 비전카메라, 인스토커
③	소재로딩	적재랙의 소재를 로봇으로 가공기에 로딩	협동로봇, 가공기, 적재랙
④	세팅	가공기의 클램프에 작업물 안착	가공기, 클램프
⑤	가공	MCT 가공기에서 작업물 가공	가공기
⑥	측정	가공기에서 작업완료한 작업물 측정	가공기, 프로브
⑦	배출	세척완료한 작업물을 아웃스토커로 배출	협동로봇, 아웃스토커

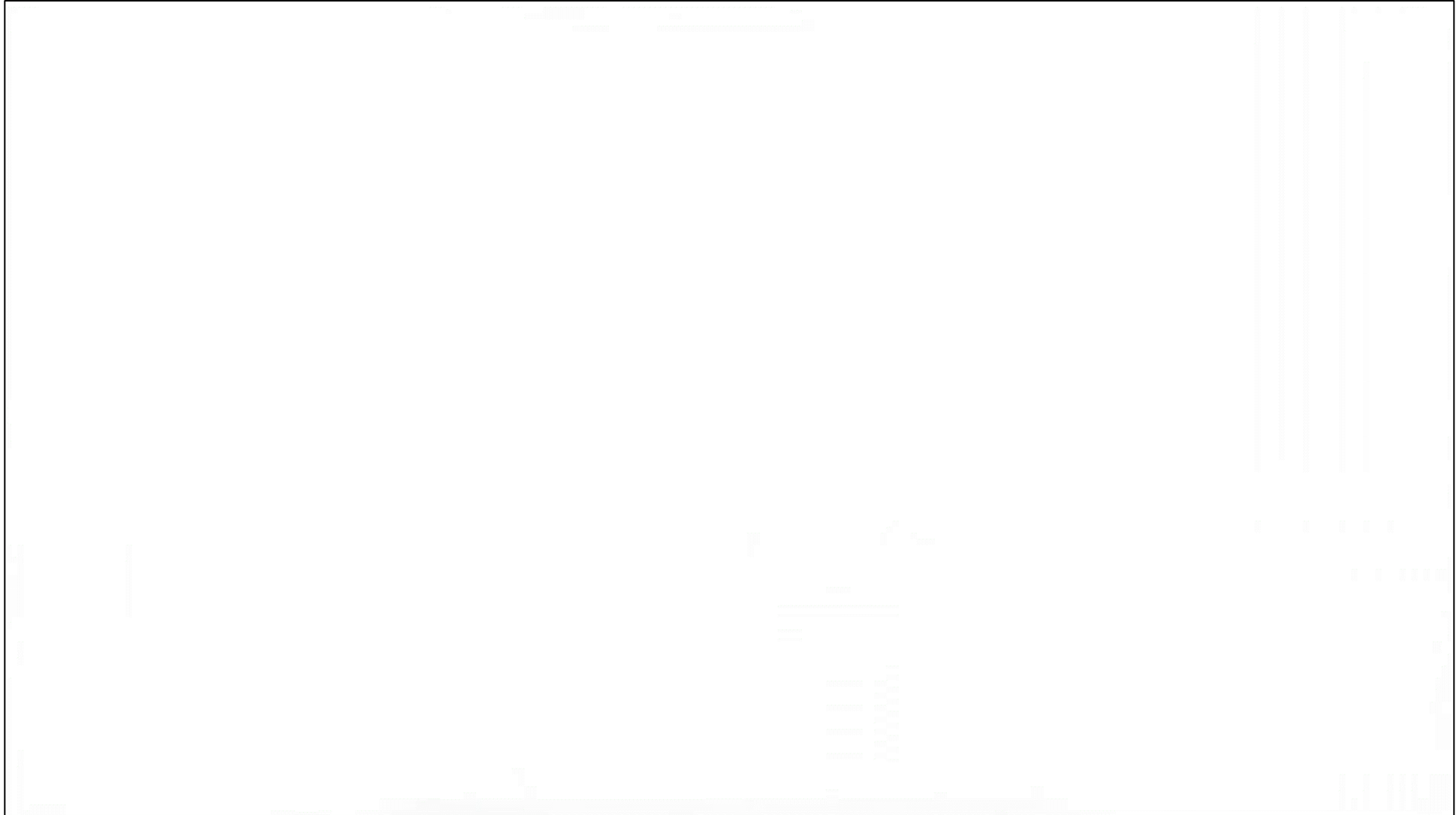
2. 리니어 액츄에이터 가공공정 머신텐딩 도입사례

실증 후 제조공정



마크인식 로봇 보정 테스트 동영상

4. 마크인식 로봇 보정 테스트 동영상



3.5 TECH CENTER 데모샵

TECH CENTER

공작기계/로봇 16대 보유

설비명	모델/Controller
RoboDrill T14iFe	FANUC 31i A5
RoboDrill D14MiA5	FANUC 31i B5
Pinnacle BX300A	HEIDENHAIN
DMG MORI CMX-50U	Simens 840D SL
RoboDrill D21LiA5-01	FANUC 31i B5
RoboDrill D21LiA5-02	FANUC 31i B5
화천 M2 5AX 20K	FANUC 31i B5
화천 UH 500 32K	HEIDENHAIN
RoboDrill D14MiB5	FANUC 31i B5
Mazak VARIAXRX j-500/5X	SMOOTH
ABB로보틱스	ABB로봇
유니버설로봇	UR3
두산로보틱스	M1013
레인보우 로봇	RB10-1300
뉴로메카	Indy7





스마트공장 시스템 구축
건솔루션(주)가 함께 하겠습니다.

건솔루션(주)