

로봇공정모델 (2024년도)		25-1. 모바일 로봇 활용 도장부품 로딩/언로딩 및 이송공정[도장부품]	
산업분야	기계 장비제조업	대상업종 (산업분류코드)	자동차 차체용 부품 제조업 (C30320)
적용공정	모바일 로봇 활용 도장부품 로딩 /언로딩 및 이송공정(도장부품)		
공정 소개	공정 정의	• 자동차 플라스틱 범퍼 사출품 도장 작업 이후 패키징 또는 리워킹 이송 수작업 제조공정에 다관절 로봇(협동/산업용), 비전시스템, 모바일 로봇(AMR)을 투입하여 자동화 공정을 구현, 생산성 향상 및 품질 향상으로 제조경쟁력 강화 및 생산비 절감 등을 실현	
	핵심(부) 기능	• 유연 소재 그리퍼 기반 부품 파지 및 이송 • 부품 3차원 설계 파일 및 모바일 매니폴레이션 기반 영역 검사 • 도장부품 불량 표시의 3D 비전·AI 기반 인식	
	핵심 구성	• 도장부품 핸들링 로봇 시스템(갠트리 및 6축 산업용 다관절 로봇) • 대형 부품 면 검사를 위한 모바일 로봇 및 다관절 로봇(AMR 및 6축 협동 다관절 로봇) • 3D 비전 및 AI 기반 비전시스템(도장부품 및 불량 표시 인식) • 도장부품 파지용 유연 소재 기반 그리퍼	
	핵심 성능	• 동적 상대 대상 부품 핸들링을 위한 구동 시스템 설계 • 다관절로봇, 모바일 로봇, 비전시스템 연동을 위한 소프트웨어 설계 • 대형 도장부품 핸들링을 위한 그리퍼 설계	
	필요성/효과	▶ 필요성 • 제품 도장 사이클(2대/50초) 연동한 불량 표시 인식 및 제품 선별 이송(양품-패키징/불량품-리워킹)	▶ 도입효과 • 생산비 절감 • 생산성 향상 • 작업자 근골격계 질환 예방
	레이아웃	▶ Before 	▶ After 
작업순서	도장 검사 완료 제품 컨베이어 투입 ▶ 불량 표시 확인(수동) ▶ 제품 파지(수동) ▶ 리워킹 및 패키징 이송(수동) 도장 검사 완료 제품 컨베이어 투입 ▶ [3D 비전 카메라 모바일 매니폴레이션 ▶ RGB-D 이미지 획득 ▶ 제품 유무 판단 ▶ 불량 표시 마커 확인 ▶ 제품 중심 위치 확인] (대상 물체 사이즈에 따라 3~4회 반복) ▶ 갠트리 이용 부품 근처 이동 ▶ 6축 산업용 로봇 부품 접근 및 파지 ▶ 선별 결과에 따라 리워킹/패키징 이송		

적용로봇 사양(1)	로봇 종류	산업용 로봇
	가반 하중	160 kg
	작업 반경	3,036 mm
	투입 대수	1 대
적용로봇 사양(2)	로봇 종류	협동로봇
	가반 하중	9 kg
	작업 반경	1200 mm
	투입 대수	1 대
주변 설비 사양	모바일 로봇	<ul style="list-style-type: none"> 가반 하중 300kg 이하 (작업물 무게 포함) 구동 속도 5 km/h 이상 LiDAR 및 비접촉 센서 기반 장애물/작업자 인지
	그리퍼	<ul style="list-style-type: none"> 80kg 이하 (작업물 무게 포함) 도장 부품 파지 유닛 그리퍼
	로딩/언로딩 장치	<ul style="list-style-type: none"> 비접촉 센서(머신 비전, 적외선, 레이저 등)를 활용한 제품 언로딩 위치결정
	투입/취출장치	<ul style="list-style-type: none"> 정상 선별 제품 이송 컨베이어
	비전 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 대상 제품 유무, 6D 자세 추정, 불량 표식 인지 등을 위한 3D 비전 AI 기반 비전을 통한 6D 자세 추정
	S/W, I/F	<ul style="list-style-type: none"> 사용자 화면, Ethernet 통신, 설비 인터락용 산업용 표준 통신, 로봇 운영 Program 3D 비전 시스템 활용, 제품 유무 판단, 6D 자세 추정 및 불량 표식 유무 판단
	제어기	<ul style="list-style-type: none"> Digital 접점 신호 제어용 PLC(갠트리, 진공 레귤레이터 제어) 로봇모션 제어용 로봇 모션 컨트롤러(협동 로봇 및 산업용로봇 각1)
	안전 설비	<ul style="list-style-type: none"> 안전 펜스(안전스위치)
	스마트 팩토리 지원	<ul style="list-style-type: none"> MES(고객 협의사항)
로봇도입 핵심 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> 3D 비전·AI 기반 비전시스템(제품/제품 6D/불량 표식 인식) 대형 부품 검사 자동화를 위한 모바일 매니플레이션 	
적용 첨단로봇 기술	<ul style="list-style-type: none"> 이미지 분석 및 자세 추정을 위한 AI 원격 모니터링 및 생산성 분석을 위한 디지털트윈 	
소요예산	<ul style="list-style-type: none"> 총사업비 250백만원 내외 (25년도 기준 250백만원) 	
작성처	<ul style="list-style-type: none"> 한국자동차연구원 (☎ 031-365-5574) 	