

로봇공정모델 (2024년도)		22. 인서트 정밀 조립 자동화를 위한 AI 기반 공정모델	
산업분야	기계 장비제조업	대상업종 (산업분류코드)	플라스틱제품 제조업 (C22240)
적용공정	인서트 정밀조립		
공정 소개	공정 정의	<ul style="list-style-type: none"> BUS bar사출품 제조를 위한 인서트 정밀조립 수작업 제조공정에 다관절 로봇, 비전시스템을 투입하여 자동화 공정을 구현, 생산성 향상 및 품질 향상으로 제조 경쟁력 강화 및 생산비 절감 등을 실현 	
	핵심(부) 기능	<ul style="list-style-type: none"> (다종) 인서트 및 사출 완성품 박스 공급 및 회수 인서트 소재 및 완제품 파지용 로봇 그리퍼 인서트 인식, 파지 및 조립을 위한 AI 기반 비전 시스템 인서트 파지상태 검사 및 보정 전략 	
	핵심 구성	<ul style="list-style-type: none"> 인서트 소재 핸들링 로봇시스템 AI기반 비전시스템 (인서트 공급박스 내 소재 인식 등) 인서트 파지 및 정렬용 그리퍼 인서트 금형 정밀 조립용 그리퍼 	
	핵심 성능	<ul style="list-style-type: none"> 인서트 핸들링 로봇 시스템 설계 로봇, 그리퍼, 비전시스템 연동을 위한 소프트웨어 설계 인서트 소재 및 인서트 완성품 핸들링 그리퍼 설계 	
	필요성/ 효과	▶ 필요성 <ul style="list-style-type: none"> 인서트 사출기 가동 사이클(30초) 연동한 인서트 공급 및 완성품 회수하는 단순 반복 작업자 피로도 누적과 부상 발생 	▶ 도입효과 <ul style="list-style-type: none"> 생산비 절감 생산성 향상 작업자 근골격계 질환 예방
	레이아웃	▶ Before 	▶ After 
작업순서		<p>인서트 A,B,C 공급박스 대기위치 ▶ [인서트 A 3D 카메라 영상취득 위치 이동 ▶ 인서트 A 추출 ▶ 버퍼모듈에 안착] (인서트 공급로봇 3회 반복) ▶ 버퍼모듈 이동 ▶ 인서트 A,B,C 동시 파지(인서트 삽입로봇) ▶ 인서트 A,B,C 파지상태 확인 (하부카메라) ▶ 인서트 삽입로봇 사출기 진입 ▶ 사출완성품 추출 ▶ [인서트A, B, C 금형삽입] (인서트 삽입로봇 3회 반복) ▶ 사출 완제품 배출 위치 이동</p> <p>사출 완제품 추출 ▶ 인서트 파지 ▶ 인서트 삽입 ▶ 완제품 검사 ▶ 포장</p>	

적용로봇 사양	로봇 종류	산업용로봇
	가반 하중	20 Kg
	작업 반경	1,742mm
	투입 대수	2 대
주변 설비 사양	그리퍼	<ul style="list-style-type: none"> • 15kg 이하 (작업물 무게 포함) • (다중) 인서트 및 사출 완성품 파지 유닛 그리퍼
	가공기	<ul style="list-style-type: none"> • 사출기
	로딩/언로딩 장치	<ul style="list-style-type: none"> • Belt 또는 Roller 장치를 활용한 제품 이송(로딩/언로딩) • Stopper 또는 Aligner 장치를 활용한 제품 언로딩 위치결정
	투입/취출장치	<ul style="list-style-type: none"> • 사출 완성품 이송 컨베이어
	반전/정렬 장치	<ul style="list-style-type: none"> • 인서트 1차 정렬장치 (버퍼장치)
	비전 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 인서트 파지, 정렬, 조립 및 파지 상태 검사 등을 위한 비전 카메라 시스템 • AI 기반 비전 등을 통한 강인한 인식 성능 제공
	S/W, I/F	<ul style="list-style-type: none"> • 설비별 품목별 티칭 경로 DB화 및 사용자 화면, Ethernet 통신, 설비 인터락용 산업용 표준 통신, 로봇 운영 Program • 3D비전 시스템 활용, 인서트 clamp 위치 인식
	제어기	<ul style="list-style-type: none"> • Digital 접점신호 제어용 PLC • 로봇모션 제어용 로봇 모션컨트롤러
	안전 설비	<ul style="list-style-type: none"> • 안전 펜스(안전스위치)
로봇도입 핵심 고려사항	스마트 팩토리 지원	<ul style="list-style-type: none"> • MES(고객 협의사항)
		<ul style="list-style-type: none"> • 로봇, 장비(사출기 등) 및 공급/배출 장치 등을 고려한 레이아웃 설계 • 환경 및 대상물에 강인한 AI 기반 비전 시스템 (대상물 위치 인식 및 파지) • 파지 상태 검사 및 보정 기술 • 인서트 및 사출 완성품 파지 및 핸들링을 위한 로봇 그리퍼 설계 • 인서트 삽입 시 끼임 등 작업 오류 감지 • 공급 및 배출 장치 설계 및 로봇 연계를 통한 작업 최적화
적용 첨단로봇 기술		<ul style="list-style-type: none"> • AI 비전 기반 물체 인식 및 파지 기술 • 파지 상태 검사 및 보정 기술 • 외력 감지 기반 조립 상태 모니터링 기술
소요예산		<ul style="list-style-type: none"> • 총사업비 500백만원 내외 (25년도 기준 500백만원)
작성처		<ul style="list-style-type: none"> • 한국기계연구원 (☎ 042-868-7127)