
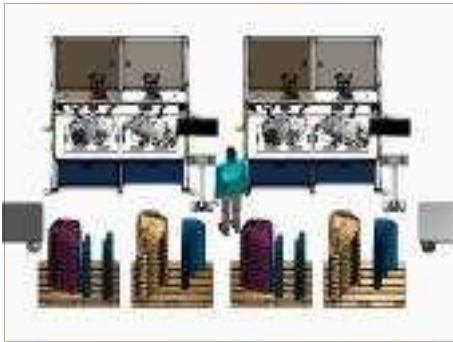


로봇공정모델 (2024년도)			
23. 섬유부품 조립 및 검사 공정			
산업분야	섬유	대상업종 (산업분류코드)	그 외 기타 분류 안된 섬유제품 제조업(C13999)
적용공정	조립/분해(섬유부품 조립)		
공정 소개	공정 정의	<ul style="list-style-type: none">작업대상물(휠가드, 패키지 트림 등)에 섬유소재(패드)를 초음파 건을 이용하여 지정된 조립 위치에 용착하고 제품 검사를 수행하는 공정	
	핵심(부) 기능	<ul style="list-style-type: none">부착 대상물의 종류 및 용착 사양에 따른 초음파 용착 시스템작업대상물을 특정 위치에 정렬 및 고정하는 지그 시스템제품의 불량 요소를 검출하는 비전 검사 시스템최적 생산 조건 제안 및 불량 조건 분석을 위한 AI 분석 시스템작업자의 로봇 및 초음파 용착 제어 용이성 확보를 위한 HMI 시스템	
	핵심 구성	<ul style="list-style-type: none">초음파 용착을 위한 엔드이펙터 및 초음파 앰프 장치작업대상물 종류에 따른 작업용 지그 장치제품의 불량 요소를 이미지 인식/검출하는 비전 검사 장치공정 운영을 통해 수집된 작업데이터를 재가공하는 AI 분석 장치작업 현황 모니터링 및 작업 파라미터 설정을 위한 HMI 장치6축 다관절 산업용/협동 로봇	
	핵심 성능	<ul style="list-style-type: none">작업대상물의 다양하고 작업 주기가 빠르게 변경됨으로 작업대상물별 작업 라이브러리를 구성하고 세부 작업 파라미터의 수정 및 사용이 용이하게 HMI를 구성해야 함비전 카메라에서 획득한 이미지 처리를 통해 제품 불량 및 부품 누락을 검출하고 공정 작업 데이터를 수집/분석하여 최적 생산 조건 제안 및 불량 조건을 분석하는 비전 검사 및 AI 시스템을 구성해야 함	
	필요성/ 효과	<p>▶ 필요성</p> <ul style="list-style-type: none">작업자의 숙련도 및 노하우에 따라 제품 품질과 생산성이 크게 영향을 받는 노하우 집약적 고난도 공정으로 인력 교체 및 수급에 어려움을 겪고 있음조립 작업 수행 시 약 1.3 kg의 초음파 용착 핸드건을 가압하여 작업하는 공정으로 작업 강도가 높음대형 작업대상물의 작은 조립 구멍 및 부품 누락 등을 육안으로 검사하여 작업 난이도가 높음	<p>▶ 도입효과</p> <ul style="list-style-type: none">작업 변수를 표준화하고 최적 생산 조건 및 불량 조건을 분석하는 AI 알고리즘 개발을 통해 인력 문제에 대응하여 생산 안정성 확보단순 반복 공정을 자동화하여 작업환경을 개선하고 작업자 재배치를 통한 전문 인력 양성비전 검사 시스템을 적용하여 검사 불량 문제에 대응하고 작업 난이도가 높은 공정을 제거하여 작업환경을 개선
	레이아웃	<p>▶ Before</p> 	<p>▶ After</p> 
	작업순서	작업대상물 공급 ▶ 섬유부품 공급 ▶ 섬유부품 조립 ▶ 제품 육안 검사 ▶ 완제품 적재	
		작업대상물 공급 ▶ 섬유부품 공급 ▶ 작업 시작 버튼 조작 ▶ 작업용 지그 인식 및 작업대상물 검사 ▶ 섬유부품 조립 ▶ 완제품 배출	

적용로봇 사양	로봇 종류	산업용/협동 로봇
	가반 하중	10 Kg 이하
	작업 반경	900~2000 mm 이내
	투입 대수	2~4 대
주변 설비 사양	엔드이펙터	<ul style="list-style-type: none"> • 5 kg 이하 • 섬유소재 부착용 초음파 용착 엔드이펙터 • 작업대상물 및 부착 사양에 따른 사용주파수 및 공구혼 • 완충 실린더 및 에어블로우 포함
	작업용 지그	<ul style="list-style-type: none"> • 작업대상물의 정위치 정렬 공급을 보조하는 장치 • 정위치 정렬된 작업대상물을 고정할 수 있는 클램프 장치 • 초음파 용착 시 작업대상물 이탈 방지
	초음파 앰프	<ul style="list-style-type: none"> • 출력 800~1000 W • 주파수 28, 30, 35, 40 kHz(오토튜닝) • 에너지 제어, 시간 제어 • RS485 1포트 이상
	공압 모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 압력제어밸브, 유량(속도)제어밸브, 방향제어밸브 • 사용압력범위: 0.1~0.7 MPa
	전장 및 제어기	<ul style="list-style-type: none"> • Digital 접점신호 제어용 유선 PLC • 가압력 확인을 위한 시스템 구축(공압, 가압력등)
	비전 검사 및 AI 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 카메라 픽셀 5 MP 이상, 해상도 1920*1080, 프레임 40 PFS 이상, 컬러 센서 • PC CPU Intel i5(13세대) 이상, 메모리 NVIDIA RTX 3060 이상, 저장장치 SSD 500GB 이상, 전원장치 500 W 이상, LAN카드 1개 이상 • 불량 요소 검출을 위한 이미지 인식/검출 프로그램 • 최적 생산 조건 제안 및 불량 조건 분석을 위한 AI 프로그램
	S/W, I/F	<ul style="list-style-type: none"> • 설비별 품목별 티칭 경로 DB화 및 사용자 화면, CC-Link 통신, 설비 인터락용 산업용 표준 통신, 작업 모션 프로그램 • 작업대상물 종류에 따른 프로그램 저장 • 프로그램 내 로봇 작업 위치, 용착 변수 등 설정 • 사용자 편의성을 위한 증대를 위한 GUI 구성
	안전 설비	<ul style="list-style-type: none"> • 안전 도어(빔 센서 포함) • 비상정지 버튼
로봇도입 핵심 고려사항	전원시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 입력전원 220V(±10%, 60Hz, 단상) 20kVA
	로봇도입 핵심 고려사항	<ul style="list-style-type: none"> • 작업대상물 및 용착 사양에 따른 초음파 앰프 사양 및 공구혼 개발 • 다양한 작업대상물의 형상에 대응하여 정렬 및 고정할 수 있는 지그 개발 • 작업대상물 및 용착 사양에 따라 작업자의 작업 파라미터 수정 및 사용이 용이한 HMI 구성
적용 첨단로봇 기술	적용 첨단로봇 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 검사 대상물의 불량 요소 검출을 위한 이미지 인식/검출 프로그램 개발 • 섬유부품 조립 및 검사 공정 작업데이터를 수집 및 분석을 통해 최적 생산 조건 제안 및 불량 조건을 분석하는 프로그램 개발
소요예산	소요예산	<ul style="list-style-type: none"> • 총사업비 300백만원 내외 (25년도 기준 300백만원)
작성처	작성처	<ul style="list-style-type: none"> • 한국섬유기계융합연구원 첨단로봇융합연구센터 ☎ 053-819-3178, 3158