
표준공정모델 실증기준

2023. 1.

전담기관



관리기관


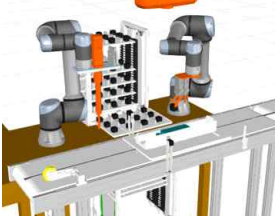
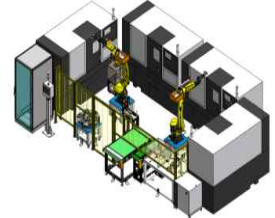
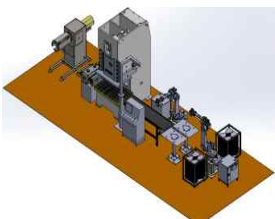


목 차

총괄표	I
-----------	---

1. 기계[한국기계연구원]	1
----------------------	---


1. [뿌리]기체 여과기 기계부품_제품 기능 검사 공정	1
2. [뿌리]공기 조화장치 기계부품_PCB 볼팅 조립 공정	3
3. [뿌리]자동차 엔진용 신품 부품_알루미늄 주조품 가공 공정 ..	5
4. [뿌리]차체 및 특장차 외판 부품_블랭킹 공정	7

지원분야	대상공정	공정설명(요약)
뿌리 (기계)	1-1. 기체여과기 기계부품_제품기능 검사 공정	<ul style="list-style-type: none"> ■ FFU Body 완제품 기능검사 수작업 제조공정에 다관절로봇, 비전시스템을 투입하여 자동화 공정을 구현, 생산성 향상 및 품질 향상으로 제조 경쟁력 강화 및 생산비 절감 등을 실현 
	1-2. 공기 조화장치 기계부품_전장 제조 PCB 볼팅 조립 공정	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에어컨 전장 제조공정에 다관절 로봇, 비전시스템을 투입하여 자동화 공정을 구현, 생산성 향상 및 품질 향상으로 제조 경쟁력 강화 및 생산비 절감 등을 실현 
	1-3. 자동차 엔진용 신품 부품_알루미늄 주조품 가공 공정	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주조품의 절삭가공 작업 공정에 다관절 로봇을 투입하여 가공제품 품질의 안정화, 생산성 향상 및 생산비 절감, 작업자 위해요소 제거 등을 실현하는 공정 
	1-4. 차체 및 특장차 외판 부품_블랭킹 공정	<ul style="list-style-type: none"> ■ 코일형태의 원자재를 프레스에 투입하여 절단하는 블랭킹 공정이며, 제품 적재시 발생가능한 상해를 예방하며, 자동적재 시스템 도입으로 파렛트 이동시 발생하는 비가동시간 최소화 가능 

제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)기체여과기 기계부품_제품기능검사 공정]

산업 분야	뿌리 (기계)	대상업종 (산업분류코드)	기체여과기 제조업 (C29174)	적용공정	제품 기능 검사 공정
공정 소개	공정 정의	<ul style="list-style-type: none"> FFU Body 완제품 기능검사 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"> 대면적 FFU Body 로딩/언로딩 케이블 파지용 로봇핸드 및 Gripper 케이블 파지 및 접속을 위한 Align 비전시스템 및 운영 시스템 			
	핵심 구성	<ul style="list-style-type: none"> 대면적 FFU Body 로딩/언로딩 로봇, 대면적 대응 그리퍼 케이블 인식 비전시스템 및 Align 소프트웨어 케이블 파지용 로봇핸드 및 Gripper 검사용 프로브 정위치 정렬장치 			
	핵심 성능	<ul style="list-style-type: none"> 대면적, 중량물 핸들링 로봇 설계 및 Frame 구조 설계 로봇, 그리퍼, 비전시스템 연동을 위한 소프트웨어 설계 케이블 핸들링 그리퍼 설계 			
	필요성/효과	<p>[필요성]</p> <ul style="list-style-type: none"> 대면적 중량물 핸들링으로 작업자 피로도 누적과 부상 발생 검사 공정 불량률 절감 검사 표준화 		<p>[도입효과]</p> <ul style="list-style-type: none"> 검사 정확성 향상 생산비 절감 생산성 향상 작업자 근골격계 질환 예방 	
	구분	Before		After	
	레이아웃				
	작업순서	<p>FFU Body 이송 → 검사용 LAN케이블 접속 / 전원케이블 접속 / 진동센서 부착 → 완제품 검사 장치 진행 → FFU Body 다음 공정으로 이송</p>		<p>FFU Body 컨베이어 이송 → 위치 정렬 및 클램핑 → 로봇핸드 카메라 확인 위치 이동(협동로봇) → 로봇핸드 카메라 위치 인식 및 align → 검사용 케이블 접속(협동로봇) → 제품 검사장치 작동(시스템 대기) → FFU Body 컨베이어 이송(산업용 로봇)</p>	

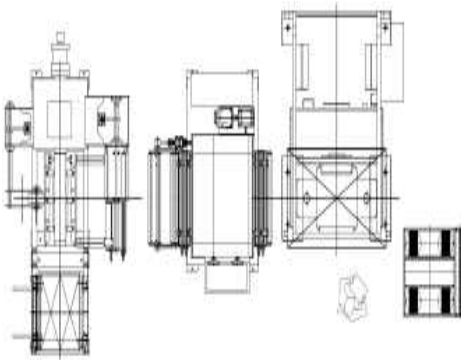
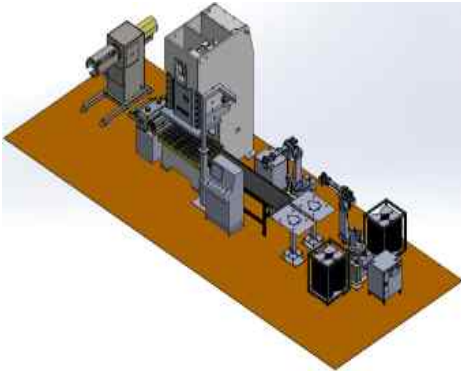
제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)기체여과기 기계부품_제품기능검사 공정]				
적용로봇 사양	로봇 종류	협동로봇	산업용로봇	
	가반 하중	10kg	50kg	
	작업 반경	1,300mm	2,239mm	
	투입 대수	1대	1대	
	기타			
주변 설비 사양	그리퍼	■ 50kg 이하 (작업물 무게 포함) ■ 케이블 및 센서 파지 유닛 그리퍼		
	가공기	■ 해당사항 없음		
	로딩/언로딩장치	■ Belt 또는 Roller 장치를 활용한 제품 이송(로딩) ■ Stopper 또는 Aligner 장치를 활용한 제품 언로딩 위치결정		
	투입/취출장치	■ 완성품 이송 컨베이어		
	반전/정렬장치	■ 해당사항 없음		
	물류/이송기계	■ 해당사항 없음		
	진단/검사기기	■ 해당사항 없음		
	계측 기기	■ 해당사항 없음		
	세척 장치	■ 해당사항 없음		
	S/W, I/F	■ 설비별 품목별 티칭 경로 DB화 및 사용자 화면, Ethernet 통신, 설비 인터락용 산업용 표준 통신, 로봇 운영 Program ■ 비전 시스템 활용, 케이블 접속 Align Program		
	제어기	■ Digital 접점신호 제어용 PLC ■ 로봇모션 제어용 로봇 모션컨트롤러		
	안전 설비	■ 안전 펜스(안전스위치)		
	스마트팩토리 지원	■ MES(고객 협의사항)		
	용접전원 시스템	■ 해당사항 없음		
	기타 1			
	기타 2			
	기타 3			
	기타 4			
	기타 5			
로봇도입 핵심 고려사항	■ 대면적, 고하중 대응 로봇용 그리퍼 ■ 케이블 파지 및 커넥터 접속을 위한 반복 및 절대 정밀도			
소요예산	■ 총사업비 270백만원 내외(정부출연금 135백만원 이내)			
작성처	■ 한국기계연구원 (☎ 042-868-7127)			

제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)공기 조화장치 기계부품_전장 제조 PCB 볼팅 조립 공정]					
산업 분야	뿌리 (기계)	대상업종 (산업분류코드)	공기조화장치 제조업 (C29172)	적용공정	PCB 볼팅 조립
공정 소개	공정 정의	<ul style="list-style-type: none"> ■ 에어컨 전장 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"> ■ 터미널 블록 커넥터 파지 및 삽입 ■ 터미널 블록 파지 및 장착, 볼팅 ■ 터미널 블록 파지 및 볼팅을 위한 비전센싱 			
	핵심 구성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공정에서 작업자와 협업 할 수 있는 협동로봇(2대) ■ 커넥터 및 터미널 블록 파지용 그리퍼 ■ 터미널 블록 볼팅을 위한 전동드라이버 및 피더, 이젝터등 ■ 포장용 트레이박스 운영시스템 			
	핵심 성능	<ul style="list-style-type: none"> ■ 터미널 블록 파지 볼팅, 커넥터 파지 및 삽입 등을 위한 비전 기술 ■ 2대의 로봇이 협조하여 파지, 삽입, 볼팅을 할 수 있는 로봇 조작 기술 ■ 좁은 공간 협조 작업 가능하며 그리프 제어가 가능한 그리핑 기술 ■ 협동로봇 시스템 안전인증 기술 			
	필요성/효과	[필요성] <ul style="list-style-type: none"> ■ 소형 제품 파지 및 조립 숙련도 부족으로 불량률이 높음 ■ 소형 부품 반복 조립으로 인한 손목 증후군 발생 ■ 볼팅 공정 표준화 		[도입효과] <ul style="list-style-type: none"> ■ 품질 향상 ■ 생산비 절감 ■ 생산성 향상 ■ 작업자 손목 증후군 예방 	
	구분	Before		After	
레이아웃					
작업순서		터미널 블록 준비 → 터미널 블록 케이스 장착 → 볼팅 조립 → 이송		컨트롤 박스 및 터미널 블록 투입 → 커넥터 파지 및 삽입 → 터미널 블록 파지 및 고정 위치 장착 → 터미널 블록 볼팅 → 터미널 블록 및 커넥터 장착 확인	

제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)공기 조화장치 기계부품_전장 PCB 볼팅 조립 공정]				
적용로봇 사양	로봇 종류	협동로봇		
	가반 하중	5kg		
	작업 반경	850mm		
	투입 대수	2대		
	기타			
주변 설비 사양	그리퍼	■ 5kg 이하 (작업물 무게 포함)		
	가공기	■ 해당사항 없음		
	로딩/언로딩장치	■ 터미널 블록 공급 장치(트레이)		
	투입/취출장치	■ 완성품 이송 컨베이어		
	반전/정렬장치	■ 해당사항 없음		
	물류/이송기계	■ 해당사항 없음		
	진단/검사기기	■ 해당사항 없음		
	계측 기기	■ 해당사항 없음		
	세척 장치	■ 해당사항 없음		
	S/W, I/F	■ 비전시스템 활용 터미널 블록 파지 및 삽입, 볼팅 위치 추정 ■ 비전 시스템 활용 터미널 블록 조립 상태 검사 Program		
	제어기	■ Digital 접점신호 제어용 PLC ■ 로봇모션 제어용 로봇컨트롤러		
	안전 설비	■ 협동로봇 시스템 안전인증(자가 선언)		
	스마트팩토리 지원	■ MES(고객 협의사항)		
	용접전원 시스템	■ 해당사항 없음		
	기타 1			
	기타 2			
	기타 3			
	기타 4			
	기타 5			
로봇도입 핵심 고려사항	■ 작업자와 협업 할 수 있는 협동로봇 안전 기능			
소요예산	■ 총사업비 270백만원 내외(정부출연금 135백만원 이내)			
작성처	■ 한국기계연구원 (☎ 042-868-7127)			

제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)자동차 엔진용 신품 부품_알루미늄 주조품 가공 공정]					
산업 분야	뿌리 (기계)	대상업종 (산업분류코드)	자동차 엔진용 신품 부품 제조업 (C30310)	적용공정	(알루미늄) 주조품 가공 공정
공정 소개	공정 정의	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주조품 의 절삭가공 작업 공정에 다관절 로봇을 투입하여 가공제품 품질의 안정화, 생산성 향상 및 생산비 절감, 작업자 위해요소 제거 등을 실현하는 공정 			
	핵심(부) 기능	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주조품 소재적재 장치를 통한 소재공급 ■ 지그 또는 그리퍼를 이용한 제품의 고정 및 파지 ■ 가공기(CNC, MCT, 연마기 등)를 이용한 로봇 가공자동화 작업 ■ 완성품에 대한 에어블로어 세척 및 측정검사 공정 ■ 배출 컨베이어를 통한 완성품 배출 			
	핵심 구성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 고정형 로봇 및 주행형 로봇 구조의 가공자동화 시스템 ■ AIR CYLINDER TYPE GRIPPER , 로봇주행 시스템 ■ 측정(검사)장치, 에어블로어 세척장치 ■ 로봇 및 주변설비와의 연동을 위한 통합제어시스템 			
	핵심 성능	<ul style="list-style-type: none"> ■ 가공 공정의 로봇 작업범위를 고려한 최적화된 로봇시스템 및 S/W 설계 ■ 로봇과 주변기구와의 연동제어를 위한 인터페이스 구성 ■ 로봇의 동작범위를 고려한 레이아웃 배치 및 안전시스템 설계 ■ 제품의 형상을 고려한 그리퍼 및 지그 설계 ■ 생산에 적합한 가공 공정 배치를 위한 로봇 주행 시스템 설계 설계 			
	필요성/효과	[필요성] <ul style="list-style-type: none"> ■ 수작업으로 인한 생산성, 경제성 저하 ■ 작업자 숙련도에 따른 생산의 연속성 저하, 불량률 상승 ■ 단순 반복작업에 작업자 피로도 누적 		[도입효과] <ul style="list-style-type: none"> ■ 가공품 품질 향상 ■ 가공품 불량률 감소 ■ 생산비 절감, 생산성 향상 ■ 작업자 근골격계 질환 예방 	
	구분	Before		After	
	레이아웃				
	작업순서	소재적재 → 수작업 투입,배출 → 제품세척 → 측정(검사) → 완성품배출		소재공급 → 로봇주행 → 가공기 투입배출 → 에어블로어 세척 → 측정(검사) → 완성품 적재	

제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)자동차 엔진용 신품 부품_알루미늄 주조품 가공 공정]				
적용로봇 사양	로봇 종류	산업용로봇	산업용로봇	
	가반 하중	20kg	50kg	
	작업 반경	1,742mm	2239mm	
	투입 대수	1~2대	1~2대	
	기타	워크 하중 및 작업 반경에 따른 사양 선정	워크 하중 및 작업 반경에 따른 사양 선정	
주변 설비 사양	로봇주행 (옵션)	■ (옵션)로봇의 가반하중과 작업반경 확대를 위한 로봇 주행레일		
	그리퍼	■ AIR CYLINDER TYPE ■ 소재 형상에 따른 맞춤형 그리퍼 적용 ■ 가반하중을 고려한 경량화 설계 적용		
	제품공급	■ 인덱스 또는 컨베이어등 형태의 장치를 활용한 제품 공급		
	제품배출	■ 컨베이어등의 장치를 활용한 제품 배출		
	주변장치	■ 세척장치 , 접촉 또는 비접촉식 측정(검사)장치		
	제어기	■ 전기 제어를 위한 제어용 PLC & MAIN PANNEL ■ 설비 조작을 위한 HMI		
	인터페이스	■ 가공기등 주변설비와의 연동 제어를 위한 인터페이스		
	안전 설비	■ 경광등, 안전도어, 안전펜스 (안전센서 포함)		
	사용전원 및 공압	■ 입력전원 220V(60 Hz, 3상), 압축공기압 Min 5 bar		
	기타 1			
	기타 2			
	기타 3			
	기타 4			
로봇도입 핵심 고려사항	■ 로봇 가공 자동화 적용시 효율성, 수요기업의 요구성능 사전 검토 ■ 가공 대상 제품 제품의 형상, 요구품질, 기업요구 ROI 등 사전 검토			
소요예산	■ 총사업비 280백만원 내외(정부출연금 140백만원 이내)			
작성처	■ 한국기계연구원 (☎ 042-868-7127)			

제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)차체 및 특장차 외판 부품_블랭킹 공정]					
산업 분야	뿌리 (기계)	대상업종 (산업분류코드)	자동차 차체용 신품 부품 제조업 (C30320)	적용공정	블랭킹 공정
공정 소개	공정 정의	<ul style="list-style-type: none"> 코일형태의 원자재를 프레스에 투입하여 절단하는 블랭킹 공정이며, 제품 적재시 발생가능한 상해를 예방하며, 자동적재 시스템 도입으로 파렛트 이동시 발생하는 비가동시간 최소화 가능 			
	핵심(부) 기능	<ul style="list-style-type: none"> 비전을 활용한 절단된 소재 위치파악 이송 컨베어의 연속 운전 및 이동간 소재 위치 편차 최소화 다관절 로봇의 소재 취부 위치 다양화로 대기 시간 최소화 			
	핵심 구성	<ul style="list-style-type: none"> 고속형 2D 비전/이송컨베이어/지그 및 아이들테이블 이송로봇/적재로봇/그리퍼 및 진공발생장치 			
	핵심 성능	<ul style="list-style-type: none"> 소재 이송 및 위치측정 동시 동작구현 기존 프레스 및 피더장치 통합제어 소재 픽업을 위한 대기시간 최소화를 위한 아이들장치 다량의 소재 적재가 가능한 파렛트 			
	필요성/효과	[필요성] <ul style="list-style-type: none"> 수작업 적재시 발생하는 근로자의 상해 예방 완제품 이동시 발생하는 프레스 정지시간 최소화 		[도입효과] <ul style="list-style-type: none"> 소재 외관 불량 감소 프레스 비가동시간 감소 소재 적재위치 균일화 생산량 증대 작업자 근골격계 질환 예방 	
	구분	Before		After	
	레이아웃				
	작업순서	코일 준비 → 레벨링 및 투입 → 블랭킹 → 수동적재		코일 준비 → 레벨링 및 투입 → 블랭킹 → 비전 위치측정 → 위치정렬 및 아이들테이블 이송 제품이송 → 배출 및 파렛트 적재	

제조로봇 활용 공정모델 실증기준 [(뿌리)차체 및 특장차 외판 부품_블랭킹 공정]				
적용로봇 사양	로봇 종류	산업용로봇	산업용로봇	
	가반 하중	20kg	50kg	
	작업 반경	1,960mm	2,239mm	
	투입 대수	1대	1대	
	기타			
주변 설비 사양	그리퍼	■ 50kg 이하 (작업물 무게 포함) ■ 그리퍼 탈부착이 용이한 원터치형		
	가공기			
	로딩/언로딩장치	■ 산업용 로봇을 활용한 원재재 언로딩 및 적재		
	투입/취출장치	■ 기존 블랭킹 프레스 및 피더를 통한 투입		
	반전/정렬장치	■ 2D 비전을 활용한 소재 위치 측정 및 로봇 정렬 ■ 아이들 테이블 및 지그를 활용한 위치 정렬		
	물류/이송기계	■ 벨트 컨베이어를 활용한 소재 이송		
	진단/검사기기			
	계측 기기			
	세척 장치			
	S/W, I/F	■ 생산 품목별 로봇모션 및 생산조건 설정 ■ CC-Link 통신을 활용한 로봇 제어 ■ 로봇간 충돌 방지를 위한 인터락 프로그래밍		
	제어기	■ Digital 접점신호 제어용 유선 PLC ■ 소재 취부력 확인용 진공발생 유닛 적용		
	안전 설비	■ 안전 펜스(도어락센서 포함)		
	스마트팩토리 지원	■ MES		
	기타 1			
	기타 2			
	기타 3			
	기타 4			
	기타 5			
로봇도입 핵심 고려사항	■ 비전의 위치 정도 및 측정시간 ■ 프레스 동작시 발생하는 진동이 비전 측정에 미치는 영향 ■ 프레스에서 절단된 제품의 배출위치 ■ 스크랩 발생 공정의 경우 제품과 분리 가능성 확인			
소요예산	■ 총사업비 250백만원 내외(정부출연금 125백만원 이내)			
작성처	■ 한국기계연구원 ☎ 042 - 868 - 7127			