

구매(국문) 규격서

Commodity Description

정부물품분류번호	품 명 Description	단 위 Unit	수 량 Q'ty
2315329801	로봇팔 시스템	Sys	1

I. 용도(Ens Use) d-user'

- 본 시스템은 BIO-1동 건강기능식품 GMP시설 내 액체충전실에 설치되어, 액체충전기(로터리 액상 파우치 충전기)와 연동(통신)하여 파우치 형태의 건강기능식품 및 일반식품 제품의 자동 비전검사 및 박스(Tray) 적재에 사용함.
- 제품 최대 생산속도인 분당 40ea/min 조건에서 비전 시스템을 통해 제품을 인식하고 성형 불량 및 외관 불량을 선별하여, 정상 제품만을 원하는 수량으로 박스(Tray)에 적재하는 용도로 사용함.
- 적재 완료된 박스(Tray)는 자동 컨베이어를 통해 배출하고, 빈 박스(Tray)를 자동 공급함으로써 투입 인력을 절감하고 제품 생산 효율을 증대시키는 것을 목적으로 함.
- 제품 생산속도, 불량률 등을 실시간 모니터링하여 제조관리 기록 및 공정 제어에 활용하고, 국책과제 수행 시 생산성·품질 향상 효과를 정량적으로 분석하기 위한 데이터 확보에 활용함.

II. 장비의 구성(Configurations of Goods)

- 로봇팔시스템 (Robot arm system)
- 비전 시스템 (Vision System)
- 컨베이어 시스템 (Conveyor System)
- 안전펜스 및 가드레일 (Guardrail & Safety Fence)
- 제어반 (Control Cabinet)
- 시스템 통합 제어 소프트웨어 및 HMI

Ⅲ. 사양(Specification)

1. 시스템 일반 사양

1-1. 처리 성능

가. 생산 처리속도

- 정격 처리속도 : 40 pcs/min 이상[110g 파우치(가로115mm*170mm) 기준]
- 생산라인 최고 속도(40pcs/min)에서 안정적으로 불량 선별 및 적재가 가능하여야 함.

나. 로봇 위치 정밀도 및 하중

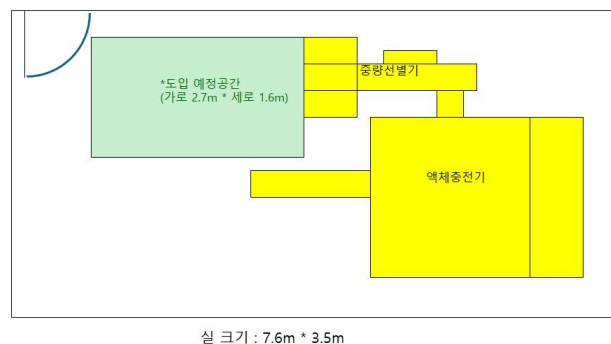
- 반복 위치 정밀도 : ± 0.05 mm 또는 동등 이상
- 유효 하중(Payload) : 4 kg 이상
- 픽 앤 플레이스 최대 높이 : 300 mm 또는 동등 이상
- 로봇암(arm) 최대 도달거리 : 1000 mm 또는 동등 이상

다. 로봇 동작 범위

- Axis1 : $\pm 90^\circ$ 또는 동등 이상
- Axis2 : $-35^\circ \sim 60^\circ$ 또는 동등 이상
- Axis3 : $\pm 30^\circ$ 또는 동등 이상

1-2. 설치 환경 및 공간

가. 도입예정 공간의 크기(가로 2.7 m × 세로 1.6 m)에 설치 가능한 외형치수를 필히 갖추어야 함.



나. BIO-1동 건강기능식품 GMP 시설 내 액체충전실의 위생·청결 기준에 적합한 구조 및 재질 적용

다. 각 모듈(리프트 컨베이어, 트레이 컨베이어, 가드레일, 제어반)은 상기 외형 치수(H, W, L)를 기준으로 하되, 실제 레이아웃 구성 시 작업 동선·점검·유지보수성을 고려하여 배치하여야 함.

라. 설치 장소에 380V 3상 전원, 6bar 압축공기 공급·연결 가능

1-3. 생산라인 연동

- 가. 로터리 액상 파우치 충전기와 기계·전기·제어 신호를 연동하여, 연속 생산 운전 시 상호 간섭 없이 안정적으로 동작하여야 함.
- 나. 생산속도 변경 시, 로봇·컨베이어·비전 시스템이 동기화되어 속도 변경에 자동 대응하여야 함.
- 다. 생산 장비 이상(에러) 발생 시, 로봇 제어계에서 이상 신호를 수신하고, 해당 정보에 따라 자동 정지·보호 동작을 수행할 수 있어야 함.

2. 로봇팔 시스템

가. 형식 : 3축 이상 하이브리드 모션 로봇 또는 동등 이상

나. 주요 사양

- 최대 도달거리 : 1000 mm 또는 동등 이상
- 최대 픽 앤 플레이스 높이 : 300 mm 또는 동등 이상
- 반복 위치 정밀도 : ± 0.05 mm 또는 동등 이상
- 유효 하중 : 4 kg 이상 또는 동등 이상
- 정격 처리능력 : 40 pcs/min(110g 파우치 기준) 이상 또는 동등 이상

다. 구동 및 제어

- 모터 : 참고모델(Lafert Robot Moto /BKT-MP1008-30-BR1ENOKO-P1B00) 또는 동등 이상 성능
- 감속기 : 참고모델(Shimpo VRT-110C-16~100-F3-19DB19) 또는 동등 이상
- 제어기
 - 디스플레이 및 터치스크린 (Display & Touch)
 - 1) 화면 크기 : 7인치(7") 이상
 - 2) 백라이트 : LED 백라이트 적용
 - 3) 해상도 : 1024 × 600화소(WSVGA) 이상
 - 4) 터치 방식 : 아날로그 저항막 방식(Analog-resistive) 터치스크린 (작업용 장갑 착용 시 조작 가능할 것)
 - 시스템 성능 및 메모리 (Processor & Memory)
 - 1) 프로세서 : ARM 계열 프로세서(NXP i.MX6 싱글코어 또는 듀얼코어 1 GHz 이상)
 - 2) 메모리(RAM) : 최소 1 GB 이상
 - 3) 저장공간(Flash) : 최소 4 GB 이상

4) 운영체제(OS) : Linux 기반 임베디드 운영체제 적용 또는 동등 성능의 운영체제

- 하드웨어 인터페이스 및 조작부 (Control & Interface Options)

1) 안전 장치:상단 장착형 비상정지 버튼(Emergency-stop button) 또는 정지 버튼 지원

- 환경 신뢰성 및 내구성 (Environmental & Durability)

1) 보호 등급 : IP65 이상 (방진 및 전방향 방수 보호)

2) 작동 온도 범위 : 0°C ~ 45°C 이상 보장

3) 상대 습도 : 10% ~ 95% (결로가 없을 것)

4) 내충격성 : 외부 충격 강도 15 g / 11 ms 조건 만족 (EN 61131-2 또는 이에 준하는 국제 규격 충족)

- 축 회전 범위 : Axis1 $\pm 90^\circ$, Axis2 $-35^\circ \sim 60^\circ$, Axis3 $\pm 30^\circ$ 또는 동등 이상

- 이상 신호 발생 시, 로봇 제어기에서 생산 장비와의 통신을 통한 제어(정지·재가동) 가능

라. 운전 모드

- 자동 운전 모드, 수동/티칭 모드 지원

- 제품 레이아웃(박스 내 행·열·층 수)을 레시피로 등록하여 호출·변경 가능

3. 비전 시스템

가. 카메라

- 모델 : 참고모델[MV-CU020-90GC/NPOE (Hikvision)] 또는 동등 이상

- 센서 : 참고모델(GMAX4002, Color, Non-PoE) 또는 동등 이상

- 해상도 : 2048 × 1200 또는 동등 이상

- 픽셀 크기 : 4 μm × 4 μm 또는 동등 이상

- 최대 프레임 레이트 : 49 fps @ 2048 × 1200, Bayer GB 8 또는 동등 이상

나. 동작 모드

- 셔터 모드 : Auto Exposure, Manual Exposure, One-Click Exposure 지원 또는 동등 이상

- 컬러 모드 : Color 인식

다. 기능

- 파우치 제품의 외관·성형 불량 자동 판정 (찌그러짐, 형상 이상 등)

- 정상/불량 및 불량유형 코드 정보를 로봇 및 상위 제어기로 실시간 전송

- 품목별 검사 기준(허용 오차, 판정 임계값 등)을 레시피 단위로 저장 및 호출 가능

라. 성능 요구

- 라인 속도 40 pcs/min 조건에서 안정적인 이미지 취득 및 판독 가능
- 제품 간 간격 변동 및 위치 오차에 대해 로봇·컨베이어와 연동하여 검사 영역 자동 추종

4. 컨베이어 시스템 및 박스(tray)-납품사 맞춤제작

가. 용도

- 작업자가 빈트레이를 컨베이어에 투입하면 자동으로 파우치 적재 위치로 자동 이송
 - 적재완료된 트레이는 작업자 인수 위치로 자동 이송(적재 수량 조정 가능)
 - 트레이 공급 및 배출 지연으로 인한 작업 중단 예방(연속 작업 가능)
 - 투입과 배출이 생산 속도에 맞추어 연동 작동(비전, 로봇팔과 연동 제어)
 - 적재 트레이 규격(납품수량 40ea)
- 내측 치수: 550(L) × 375(W) × 110(H) mm, 또는 동등 적재 용량(높이 변경불가)
 - 최대 적재 중량 17kg 이상
 - 박스는 작업자 파지에 용이한 손잡이가 있어야 함
 - 제품 쏠림·전도·변형을 억제하여, 로봇 픽 안정성을 확보할 수 있어야 함
 - 트레이 외형은 컨베이어 유효 폭 및 로봇 작업영역과 간섭이 없도록 하며,
컨베이어 이송 시 걸림/탈선 없이 안정적으로 주행할 수 있어야 함
 - 트레이 이송 시 컨베이어에서 정상 이송·정지·재출발이 원활해야 함

5. 제어·통신 및 데이터 관리

가. 제어반(Control Cabinet)

- 외형 치수 : H=1600, W=600, D=500 또는 장비도입 예정 공간에 설치 가능한 크기
- 구성 :
 - 참고모델(Schneider) 푸시버튼 및 표시등
 - PLC
 - Safety Switch 및 보호 계전기 등

나. 통신 및 인터페이스

- 로봇, 비전, 컨베이어, 상위 시스템 간 Ethernet 기반 산업용 네트워크 적용
- 생산량, 불량률, 설비상태 등 데이터를 실시간 수집·저장
- CSV/Excel 형식으로 데이터 Export 가능, 향후 MES·생산관리시스템과 연동 고려

다. 데이터 관리 기능

- 생산 이력 및 불량 이력 조회·저장·출력
- 기간별/품목별 통계 분석 기능 제공 (국책과제 성과 분석에 활용 가능)

6. 안전장치 사양

가. 가드레일 및 안전펜스

- 작업자 안전을 위한 로봇 작업반경 차단을 위한 안전 펜스
- 안전 스위치 적용, 출입문 개방 시 로봇 및 설비 즉시 정지

나. 안전 스위치 및 차단기

- Safety Switch : 참고모델(Schneider A9F19425) 또는 동등 이상
- Digital Switch : 참고모델[Schneider R4T-G6B(4BND)] 또는 동등 이상
- 국내 산업안전보건 기준 및 로봇·자동화 설비 관련 안전 규격을 충족하도록 설계

IV. 기타 조건(Remarks)

1. 장비에 대한 하자보증기간은 납품일로부터 2년으로 하며, 하자보증보험은 계약금액의 2% 이상으로 보험증권 제출이 가능하여야 한다.
2. 본 장비는 출하 전 제조사 공장에서 FAT(Factory Acceptance Test)를 수행하여 규격서 요구사항 충족 여부를 확인해야 하며, FAT 결과가 규격 요구사항을 충족하지 못할 경우 공급업체는 개선 후 재시험을 실시하여야 한다.
 - 1) 방식 : 발주기관 담당자 현장 입회 검수하며, 해외 제조사 등의 사유로 현장 방문이 어려운 경우 원격 FAT 방식 수행
 - 2) FAT 검수 항목

	구분	검수 내용	기준
1	외형 치수	도입 공간 설치 가능 여부	가로 2.7 m × 세로 1.6 m 이내
2	장비 구성	로봇팔, 비전 시스템, 컨베이어 구성	규격서 일치
3	비전 검사	제품 불량(섀링) 탐지 기능	불량 검출 정확도 95% 이상 (정상10ea, 불량10ea 이상으로 시험)
4	처리 속도	생산 처리속도	110g 파우치 기준 40 pcs/min 이상
5	로봇 동작	Pick & Place 동작	제품의 이동 및 트레이 적재 안정적 수행
6	안전 장치	인터록 및 안전센서	정상 작동 (비상정지, Safety Door 인터락)
7	시스템 운전	연속 운전 테스트	30분 이상 정상작동
8	기타	장비 기능 작동 확인	생산데이터 저장, Ethernet 데이터 통신 등 요청 기능의 정상작동

3) 원격 FAT 수행 시 제출자료 : FAT 시험 결과 및 성적서, 시험 항목별 영상

3. 납품 후 SAT 검수는 납품업체 책임하에 진행하며, 설치 및 시운전 후 수요기관 입회하에 성능 검수(분당 40ea/min 제품 처리, 안전장치 작동 등)를 실시하여 합격하여야 한다. FAT 결과가 규격 요구사항을 충족하지 못할 경우 납품업체의 개선 후 재시험을 실시하여야 한다.
4. 장비 납품 시 운전에는 필요한 예비부품 및 소모품 1set 이상과 현장 작업자의 장비 점검·정비에 필요한 전용공구를 공급하여야 한다.(베어링, 패킹, 구리스, 드라이버, 스패너, 렌치 등)
5. 장비의 설치 및 교육은 본사 또는 제조사의 교육을 이수한 엔지니어를 통해 실시하며, 설치 후 2년 동안 사용자가 필요하다고 판단할 경우 최대 3회(1회 4시간)까지 무상 교육을 제공하여야 한다. 또한 장비 운영 및 유지를 위한 별도의 매뉴얼을 제공해야한다(인쇄본, 파일)
6. 장비 발주 전 샘플 검토 및 테스트, 세부 사항(레이아웃, 인터페이스 등)에 대한 협의를 수행하여야 하며, BIO-1동 건강기능식품 GMP시설 내 액체충전실의 기존 설비와의 간섭 여부를 사전에 검토하여야 한다.
7. 장비는 BIO-1동 건강기능식품 GMP시설 내 액체충전실에 설치하는 것을 기본으로 하며, 납품기한은 계약 일로부터 90일 이내로 설치 및 시운전을 완료하여야 한다.