

사 양 서

“모바일 매니플레이터 제작”

한 국 기 계 연 구 원

1. 일반 사양

- (1) 본 사양서는 한국기계연구원 “모바일 매니퓰레이터”에 대한 것으로서 하기의 사양에 의거 제작에 적용한다.
- (2) 제작된 제품은 특별히 명시되지 않은 사항에 대해서는 반드시 우수한 자재(KS규격품)를 사용하여야 하고, 사전에 담당자와 협의 후 결정한다.
- (3) 제작된 제품의 납품은 한국기계연구원 4차산업혁명R&D센터로 하며, 제작에 따른 시험 및 제반사항은 계약자 부담으로 한다.
- (4) 기타 언급되지 않은 사항에 대해서는 사전에 한국기계연구원 담당자(이하 담당자)와 협의 후 결정한다.
- (5) 제작 과정에서 생긴 착오로 인해 발생한 고장은 즉각 수리 및 교체한다.
- (6) 하자 보증기간은 납품 후 6개월로 한다.
- (7) 납품기간은 계약일로부터 60일 이내로 한다.
 - 계약 후 15일 이내 계약자가 담당자에게 상세 설계 공급
 - 최종 상세 설계 승인 후 7일 이내 제작도면 제출
 - 기술적 사유로 인한 납품 지연 시 담당자와 협의하여 납품기간을 추가 30일 이내 연장 가능
- (8) 공급자격은 모터와 센서를 포함한 자동화 장비(자유도 6 이상)를 제작, 납품실적이 있는 업체에 한한다.
- (8) 제품 납품 수량 : 1 SYSTEM(세부사항은 6항의 공급범위 참조)

2. 구성 및 사양

본 “모바일 매니플레이터”는 크게 주행 플랫폼, 2축 스테이지, 매니플레이터 등으로 구성되면 각 부품이 상호결합되어 동작하는 구조를 가진다. 개략적 구성도는 그림1과 같으며 구성항목은 다음과 같다.

(1) 주행 플랫폼

- 1) 메인 프레임
- 2) 좌우 바퀴 및 캐스터
- 3) 전원 공급 및 통신 관련 전장부
- 4) 메인 프로세서 및 매니플레이터 제어기
- 5) 전후방 환경 인식 센서(Lidar, RGBD 카메라, 초음파 센서 등)
- 6) 하우징

(2) 2축 스테이지

(3) 매니플레이터

(4) 기타 부속품

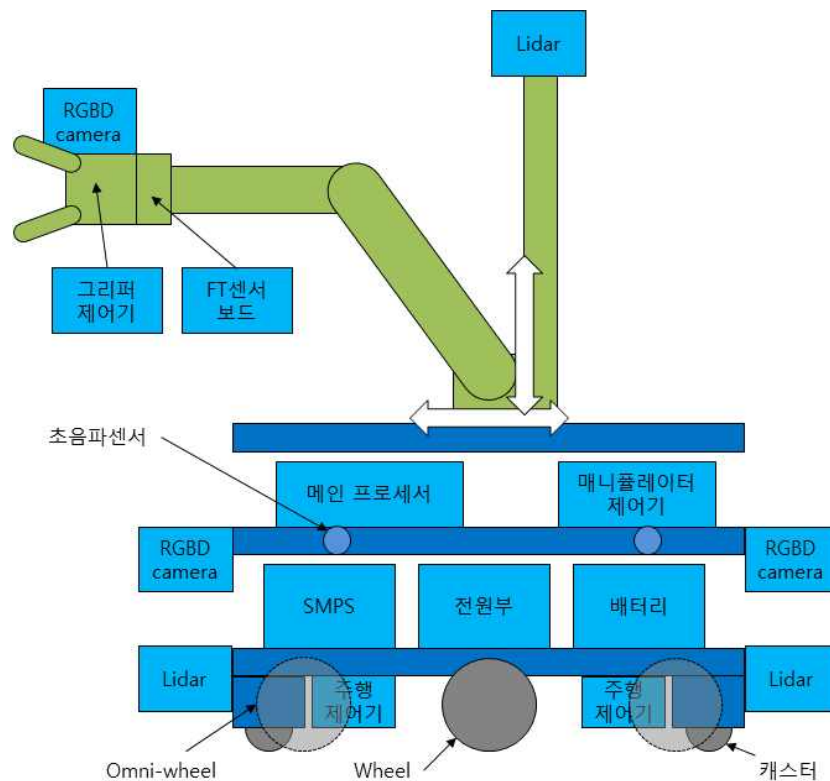


그림 1 모바일 매니플레이터 개념도 및 내부 구성

2.1 구 성

(1) 주행 플랫폼

- 기본 알루미늄 프로파일을 이용한 박스형 구조
- 외곽 모서리 라운드 형상
- 수동으로 이동시키기 위한 핸들 및 크레인 권상을 위한 아이볼트 설치
- 무게중심이 회전 중심에 오도록 내부 부속품 배치
- 이동하지 않을 경우 지면에 고정하기 위한 수동 서포트 4개 설치
- 프레임 중간에 좌우 바퀴 배치 및 캐스터 바퀴 4개 설치
- 바퀴 축으로부터 동력계를 수동 분리할 수 있는 기구부(사다리꼴 나사/너트 적용)
- 내부 부속품 보호를 위한 외부 하우징과 충돌 보호를 위한 안전 가드 설치
- 주행 플랫폼 앞뒤 중앙 하단에 Lidar 설치가 가능한 마운트
- 주행 플랫폼 앞뒤 중앙 상단에 RGBD 카메라 설치가 가능한 마운트
- 주행 플랫폼 좌측 및 우측면에 초음파 센서 2개씩 설치. 센서 위치를 수동으로 조절할 수 있도록 설계
- 모든 Lidar 및 RGBD 카메라 하부 수동으로 tilt할 수 있도록 스테이지 설치($\pm 10^\circ$, 고정 클램프 타입)
- 내부 구성품 중 배터리는 교체가 용이하도록 배치
- 주행 플랫폼 둘레로 시스템 상태를 나타내는 LED 케이블 설치
- 사급품: Lidar 센서 2ea

(2) 2축 스테이지

- 매니퓰레이터를 주행 플랫폼 앞뒤로 이동시킬 수 있는 1축 볼스크류 스테이지 및 상하 이동시킬 수 있는 1축 볼스크류 스테이지
- 주행플랫폼-스테이지, 스테이지-매니퓰레이터 사이 기계적/전기적 분리가 용이하도록 개발
- 각 스테이지 이동 거리에 적합한 케이블 캐리어 설치(아래 그림2와 유사한 케이블 타입)
- 수직 스테이지 상단에 Lidar 설치가 가능한 마운트



그림 2 케이블 타입 캐리어 예

- 스테이지 이동 구간에 길이 눈금 테이프 및 이동부에 방향 지시기 설치

(3) 매니퓰레이터

- 스테이지 이후에 연결되는 매니퓰레이터는 두산로보틱스 M1509 모델을 활용하여 시스템에 적합한 형태로 개선 후 설치(개선 방식 및 범위는 계약자와 사전 협의를 통해 결정)
- 매니퓰레이터와 연결되는 그리퍼와 F/T 센서, RGBD 카메라는 담당자가 공급 후 기계적/전기적 연결이 가능하도록 구성
- 사급품: 그리퍼 1ea, F/T 센서 1ea

(4) 기타 부속품

- 소모성 스페어 부품(볼트, 너트, 와셔 등)
- 외부 연결 케이블(세부사항은 6항의 공급범위 참조)

2.2 사 양

(1) 주행 플랫폼

주행 플랫폼에 대한 사양은 다음과 같으며 기타 언급되지 않은 사항은 담당자와 상호 협의 후 결정한다.

- 크기: 1,000×800×500[mm](W×D×H) 내외
- 주행부 기어
 - 기어비 : 1/2(구동축 2, 종동축 1)
 - 구동기어 피치원 반지름 : 60 [mm]
 - 종동기어 피치원 반지름 : 30 [mm]
 - 치폭 : 20 [mm]
 - 모듈 : 2
 - 압력각 : 20 [°]

(2) 2축 스테이지

- 수평 축
 - 부하중량 : 50 [kg]
 - 스트로크 : 900 [mm]
 - 최대속도 : 100 [mm/s]
 - 가감속시간 : 0.15 [s]
 - 백래쉬 : 0.1 [mm]
 - 반복위치결정정도 : ±0.1 [mm]
 - 구동모터 : 로보티즈 다이나믹셀 Pro H54-100-S500-R
 - 구동계 기어비 : 1/4(구동축 4, 종동축 1)
 - 참고제품: 삼익THK SKR6550B-0790-P0-1HA0

□ 수직 축

- 부하중량 : 30 [kg]
- 스트로크 : 500 [mm]
- 최대속도 : 40 [mm/s]
- 가감속시간 : 0.2 [s]

- 백래쉬 : 0.1 [mm]
- 반복위치결정정도 : ± 0.1 [mm]
- 구동모터 : 로보티즈 다이나믹셀 Pro H54-100-S500-R
- 구동계 기어비 : 1/4(구동축 4, 종동축 1)
- 참고제품: 삼익THK SKR4620B-0390-P0-1HA0

(3) 매니퓰레이터

- 두산로보틱스 M1509 모델 적용
 - Payload : 15 [kg]
 - Reach : 900 [mm]

3. 재료 및 부품 사양

부품	제조사	제품명	수량	크기(mm)	무게(kg)	전력(W)
매니퓰레이터	두산로보틱스	M1509	1	1300(reach) 490x390x287(controller)	329(controller)	
그리퍼	Robotiq	2-Finger 85(사급)	1	98x149	0.9	24
F/T센서	Robotiq	FT-300(사급)	1	φ75x37.5	0.3	2
메인프로세서	Intel	NUC7i7BNH	1	115x111x51		65
주행 모터	Robotis	Dynamixel Pro H54-200-S500-R	3	54x54x126	0.855	200
스테이지 모터	Robotis	Dynamixel Pro H54-100-S500-R	3	54x54x108	0.732	100
Lidar	Velodyne	VLP-16(사급)	2	φ103x72	0.83	8
RGBD카메라	ASUS	Xtion2	3	110x35x35		4.5
초음파 센서	로보블럭	RS485 초음파 센서 모듈	4	34x51	0.03	
SMPS	Unionelecom	UP1500S48	1	331x200x105		
인버터	DARDA	DK4810	1	195x89x290	3.4	
스위칭 허브	넷기어	GS110MX	1	236x102x27	0.74	13.2
배터리	파워크래프트	Li-ion 50.4V-30Ah, 35A BMS	1	350x270x80	10	
USB 허브		외부 전원, USB3.0	1			
EL 와이어		3V인버터, 흰색, 붉은색 와이어				2
마이크로프로세서		아두이노 Mega 또는 로보티즈 OpenCR				

※ 사급으로 표시된 부품은 담당자 별도 공급. 공급 시기는 계약 후 협의하여 결정

4. 작업 관련 사항

하기의 서류를 기한 내 담당자에게 제출하여야 한다.

(1) BOM

： 최종 제작 완료 후 즉시 제출

(2) 3D 설계 모델

： 최종 제작 완료 후 즉시 제출

(3) 최종 제작도면 제출

： 납품 후 7일 이내 제출

(4) 공정계획표 및 계획대비 진행현황표 제출

□ 공정계획표 : 계약 후 7일 이내 제출

□ 계획대비 진행현황표 : 제작도면 승인 후 7일 단위로 제출

5. 제작 사양

System 전원부는 아래와 같이 구성하되, 기타 추가 및 세부 사항에 대해서는 담당자와 상호 협의 후 결정한다.

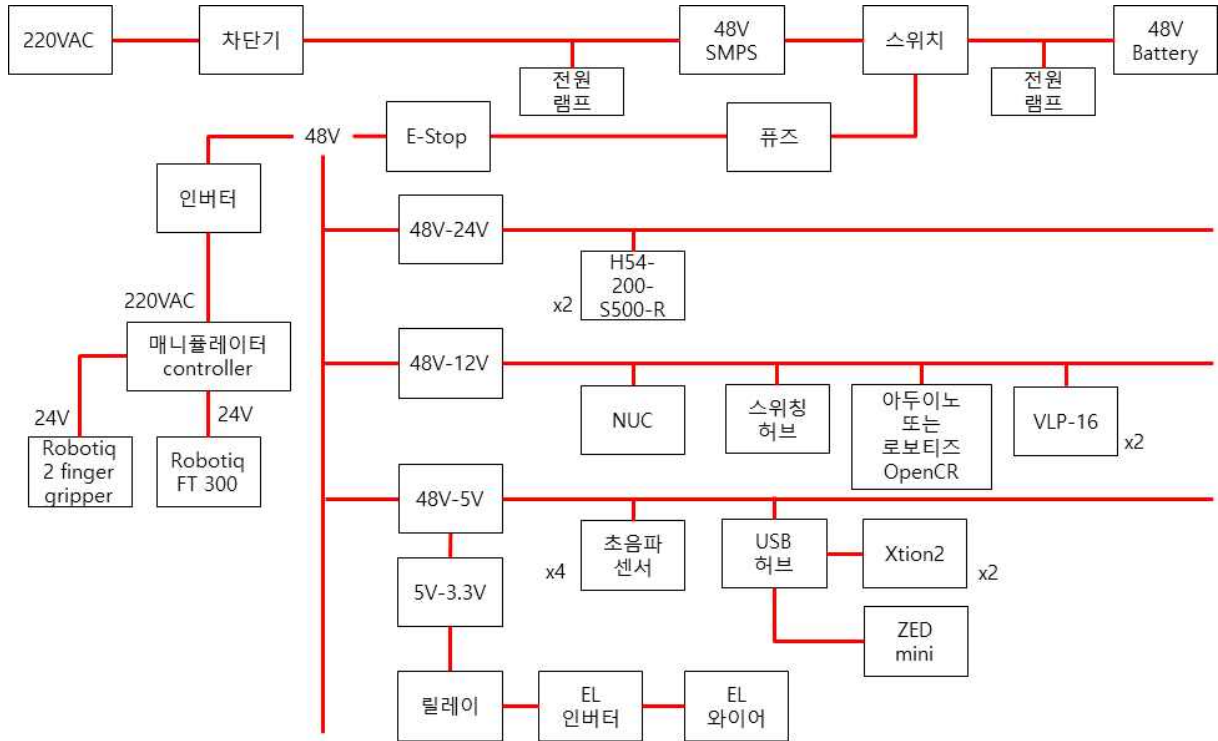


그림 3 시스템 및 부품 전원 구성도

내부 신호 및 통신을 위해서 아래와 같이 구성하되, 기타 추가 및 세부 사항에 대해서는 담당자와 상호 협의 후 결정한다.

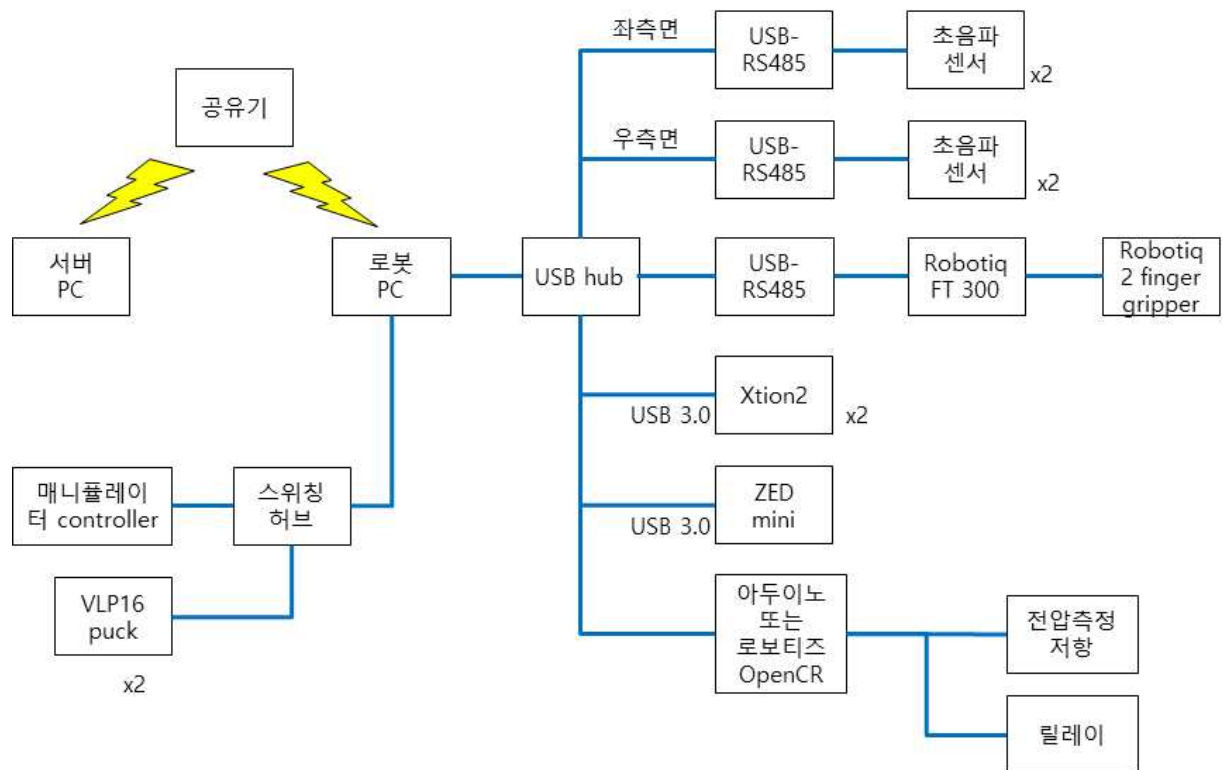
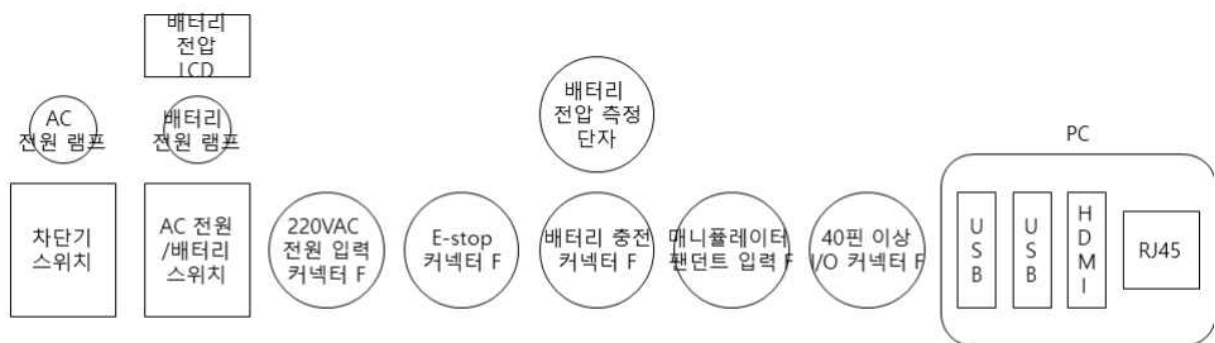


그림 4 시스템 신호 및 통신 구성도

시스템 외부와 연결되는 각종 단자 및 표시기는 아래와 같이 구성하되, 기타 추가 및 세부 사항에 대해서는 담당자와 상호 협의 후 결정한다.



- ※ 이동 플랫폼 후면부 배치, 세부 위치는 조절 가능
- ※ I/O 커넥터는 스페어 용
- ※ 모든 커넥터 캡 설치

그림 5 외부 단자대 구성도

각종 케이블 제작은 아래와 같이 제작 하되, 기타 추가 및 세부 사항에 대해서는 담당

자와 상호 협의 후 결정한다.



그림 6 외부 케이블 제작 사양

6. 공급범위

(1) 모바일 매니플레이터 System ----- 1 System

(2) 외부 전원 및 신호 케이블 ----- 1 set

(3) 기 타

- 시스템 설계, 도면, 제작관련 사진첩, 운송, 조립, 설치 : 1 Lot
- 상기의 품목 외에 담당자와 협의된 품목은 모두 포함하여 제작, 납품할 것

7. 기 타

(1) 상기에 언급된 내용이외의 세부적인 사항은 담당자와 협의 후 결정하여야 한다.

(2) 납품전 Maker Factory에서 당 연구원 담당자의 검사를 받고 검사합격 후 납품한다.

검사과정에서 발견된 결함부분에 대해서는 Maker에서 교체, 수정, 보완후 납품하며,
이로인해 납기지연이 발생할 경우에는 당 연구원 관련규정에 따른다.