

조달물자(내자) 구매입찰공고
내자 공고 제 R26BK01638862-000 호

규격 착오 또는 규정의 미숙자 등으로 입찰자가 계약을 체결하지 않거나, 계약을 체결하고
불이행하는 경우 관계법령에 의거 부정당업자로 제재되어 일정기간 입찰참여가 제한되는 등
불이익을 받으실 수 있사오니, 본 입찰공고서의 규격서 및 계약관련규정을 철저히 숙지하신 후
입찰에 참가하여 주시기 바랍니다.

1. 입찰에 부치는 사항

입찰공고번호 : R26BK01638862-000
수요기관 : 에이치디현대로보틱스 주식회사
계약방법 : 일반경쟁
계약유형 : 총액계약
낙찰자선정방법 : 협상에의한계약
품명 : 레이저용접기
수량 : 1
단위 : 1
분할납품 : 불가
입찰(개찰) 일시 : 2026/07/31 20:00
납품기한 :
사업금액 : 50,000,000원
추정가격 : 45,000,000원 (* 부가세별도)
입찰건명 : 레이저 용접 및 영상촬영 시스템
입찰방법 : 전자입찰
전자입찰서접수개시일자 : 2026/07/20 17:00
전자입찰서마감일시 : 2026/07/31 17:00
인도조건 : 현장설치도
납품장소 : 경북 경주시 외동읍 문산공단길 84-250, 명성공업 내 측정 공장
하자담보책임기간 : FAC 후 '28.12.31 까지
하자담보비고내용 : FAC 하자보증이행증권 제출 조건(계약가의 10%(VAT 포함) 보증

구 매 사 양 서 (PURCHASE ORDER SPECIFICATION)				결 재	작 성	검 토		승 인	
					박성배			추정훈	
								전자 결재	
W/O No						작성일	2026.07.10		
공사명	I2025046_ HD건설기계 국책과제					작성자	박성배 엔지니어		
품 명	자동 클램핑 레이저 용접&비전시스템					POR NO.			
품명내역	품 목		사 양			수 량	비 고		
	1. 제작(기계,전기)		유첨 세부사항 참조			1 식			
	2. 현장설치		유첨 세부사항 참조			1 식			
작업범위	⑤ 설계	⑤ 제작	⑤ 조립	⑤ 도장	⑤ 자체검사				
	⑤ 포장	⑤ 운반	⑤ Shop Test(국내)	⑤ 설치(SITE)	⑤ 용접 품질 테스트				
	⑤ 검사	⑤ 매뉴얼	○ 생산소모품	⑤ 교육	○ LINE KEEPING				
검수조건	당사 QM의 검수 조건에 따라 Shop Test 합격 및 고객 검수 완료 후 설치 현장 투입 완료가 입고(납품)기준 임. (검수불합격에 따른 납품 일정지연으로 발생한 손해에 대하여 배상하여야 하며 납품 후 하자 발견시 문제 조치 완료 시 까지 전표처리를 보류한다.)								
제출서류	승인용 서류	제안서, 제작도 및 일정표			3부	모든 서류는			
	입고용 서류	현장입고완료확인서(제작설치시운전공사 완료보고서) 1부			3부	표준 양식 및 규격사용 ACAD 2010 호환 될 것			
납품일자	설계	2026.07.30	제작,이설 및 현장설치	2026.07.30	FAT	당사와 일정 협의			
인도조건	설치 시운전 완료는 최종 당사 지정 Site에서 정상작동(용접 작업 포함) 확인 후 완료 하는 것으로 한다								
하자보증	FAC 발급 완료 후 지정일로 부터 국책과제 마지막 년차 종료일인 28년 12월 31일까지								
주 요 사 항	1) 본 사양서는 자동클램핑 레이저 용접&비전시스템 설계/제작/설치/시운전/인터페이스 건에 관한 건임 2) 설계, 제작, 운반, 설치, 시운전, 로봇SW/AI와의 인터페이스 및 관련 기술지원까지 포함임 3) 일반사항 (1) 본 구매사양서 항목기준에 따르되, 본 사양서에서 다루지 않는 항목에 대해서는 협의후 진행하도록 한다 (2) 취급 및 유지관리가 용이하고, 안전/환경보호 준수도록 각각 설계, 제작한다. (3) 제작 시 시중 표준품이 아닐 경우 별도 승인을 득하고 사용하여야 한다. 4) 발주범위 : 설계, 제작, 운반, 설치, 시운전, 로봇 SW/AI와의 인터페이스 및 관련 기술지원 - 첨부 사양서에 따름 5) 공사범위 (1) 설계, 제작, 운반, 현장 설치, 시운전, 용접 TEST 등 전체 업무 포함 일식 임. 6) 책임범위 (1) 납품설비의 설치, 시운전 완료시까지 발생하는 설계 및 제작결함 조치. (2) 공사범위내(설치 및 시운전)의 동MAKER의 고의/실수에 따른 누락, 결함 및 파손 조치. (3) 납품설비의 PL법에 저촉되는 범위 일식. (4) 모든 문제 발생(설계, 제작, 시운전) 부분에 대해 FAC발행 후 1년간 무상 A/S 실시								
	※ 보안-주의 사항 본 공사용으로 배포되는 모든 기술 자료 (문서,사진,도면,CAD dwg)는 HD현대로보틱스 담당의 서면 승인없이 본 공사 용도의 무단 복사 배포를 금지하며, 용도 목적이 완료된 기술자료는 당사 담당자에게 반납 할 것.								
	※ 안전-주의 사항 공사 현장 작업 시 작업자는 고객사 및 HD현대로보틱스 의 안전 규정을 필히 준수하여야 하며,안전규정위반으로인한 사고 발생 시 법적,금적적 책임은 귀사(공사수행업체)에게 있음을 유의 바랍니다.								
	구매팀	1							
	품질팀	1							
공사팀	1								
유 첨	첨부항목 참조								
기 타									

목 차

- 1. 개 요
- 2. 건 적 조 건
- 3. 공 급 및 공 사 범 위 구 분
- 4. 작 업 내 역 - 상 세
- 5. 작 업 내 역 - 일 반 조 건
 - 5.1 설 계
 - 5.2 승 인
 - 5.3 제 작
 - 5.4 도 장
 - 5.5 포 장
 - 5.6 운 송
 - 5.7 설 치
 - 5.8 납 품 납 기 및 운 반
- 6. 검 수
- 7. MANUAL 제작
- 8. 하 자 보 증
- 9. Accessory 제작 취부
- 10. 기 타
- 11. 설 치 조 건

1. 개 요

본 공사는 박판 레이저 용접 시스템 상에서, 레이저 용접시 자동 부재 클램핑 및 용접 품질 확인용 비전 시스템의 효용성을 검증하기 위함이며, 시스템의 최종 목적은 로봇+레이저 용접 + 비전 + 부재 클램핑 + AI와의 연동한 통합 용접 시스템 이다.

본 POS는 자동 클램핑 레이저 용접&비전 시스템 설계, 제작, 운반, 현장 설치, 로봇 및 AI와의 인터페이스 관련 기술지원 및 교육 등 전체 시스템 시운전까지를 포함 한다.

본 사양서는 자동 클램핑 레이저 용접&비전 시스템에 대한 사양서로 본 사양서 및 상세 기술 협의에서 결정되는 사양에 준하여 설계, 제작 및 설치 등을 실시하며, HD현대로보틱스의 요구 일정 계획에 준하여 시공한다.

(설치 완료: 2026년 7월 말 까지) (본 사양서에서 누락되는 부분은 협의에 의해 결정 하되 상호 협의 된 내용은 서신 교환함을 원칙으로 한다.)

(본 사양서상의 회사명 "HDR", "당사"라는 용어는 모두 HD현대로보틱스를 의미한다.)

☞ 주의 :

- 1) 구매품(용접기, 센서류, 공압품 등)에 대해서는 상세설계 및 구매 전에 충분히 HDR과 협의하여 공사 담당자의 승인을 받을 수 있도록 한다.
- 2) 본 공사용으로 배포 되는 자료(도면 포함)는 타사 유출이 불가하며, 공사 종료 후 영구 폐기 할 것.
이를 준수하지 않아서 발생하는 문제점은 본 공사 수행(수주처) 협력사 귀책임.

2. 견적조건

- 1) 제조물 책임(PL)법에 따라 각 제품을 제작 공급하는 당사협력 Maker는 본 법규정에 따라 납품 전후의 제반 책임을 진다.
- 2) 기본적으로 설계, 제작, 운반용 포장, 운반, 현장설치, AI 인터페이스 기술지원/교육, 시운전 등 운영에 필요한 모든 구성품을 포함한다.
- 3) 상세사항은 공급 및 공사 범위구분 참조할 것
- 4) 본 공사에 관련 된 최종 관리용 도면을 제출해야하며, HDR에서 소유권을 가지는 조건임.
(도면 제출 범위는 HD현대로보틱스 담당자와 협의 후 제출한다.)

3. 공급 및 공사 범위구분

3-1. 공급범위 구분

● : 공급표시

NO.	품 명	사 양	수량	공급구분		비 고
			式	HDR	공급사	
A	설계/제작					
1	로봇 및 제어기					
1-1	로봇	HDR80-22	1	●		
1-2	제어기	Hi6-N60	1	●		
2	자동 클램핑 레이저 용접 & 비전시스템 구성품					
2-1	2축 워블 헤드	Process Fiber connector(QBH) 2축 스캐너(용접선 수직방향 5mm, Max 2000mm/s) 광학계(Focal length 300mm, Focusing Lens F300) Cover glass 에어나이프 동축 카메라 포트(Compact type C-mount, NIR 카메라 포함)	1		●	
2-2	2kW 레이저/ 코어 25um	Max 2kW 파이버 레이저($\lambda=1080\text{nm}$), core 25 μm Wobble length : ~5mm 주파수: ~200Hz	1		●	
2-3	NIR 동축 카메라	Working distance = 헤드 Focal length 300mm 2.3Megapixels Field of view : 렌즈 및 작업거리에 따라 조정 가능 최대 프레임 1920 x 1200 @90fps 조명 : 936nm Low-coherence Laser 센서 : 1/2.6 inch CMOS 알고리즘 : Arc-flash suppression algorithm 자체 SDK 제공	1		●	
2-4	오토 클램핑 지그	가압력 20kg 이상 클램프 상향방향 스트로크 15cm 이상 클램프 부재 여유 깊이 35cm 이상 로봇 엔드이펙터 장착용 마운트 제작 포함	1		●	
2-5	워터 칠러	수냉, 설정수온 22 $\pm$ 1 $^{\circ}\text{C}$, 유량 1.7~2.0L/min	1		●	
2-6	제어 시스템	레이저 출력, 워블 파라미터, 오토클램핑 지그 제어 NIR 카메라 모니터링 시스템 안전 인터락 및 비상정지 신호 연동 외부 I/O 구성	1		●	
2-7	모니터링 대형 스크린	60인치	1		●	
2-8	와이어 피더	wire feed rate : 5~300cm/min Wire feeding mode : continuous mode, pulse mode Maximum load of damping shaft : 20kg	1		●	
3	운반/설치					
3-1	설치 및 시운전	작업인원	1		●	
3-2	기타비용	공구 및 기타 자재	1		●	
4	로봇 및 AI와 인터페이스					
4-1	인터페이스 및 기술지원	I/O 구성 및 시비전 연동	1		●	
B	자료 제출	- 시방서 및 관련 도면, 승인 요청 사양서 및 도면 - Spare part list, Operating manual, Maintenance manual, 완성도면, Safety Document, 작업완료보고서	1		●	1. 제출자료 일람표 참조

3-2. 공사구분

● : 공급표시

NO.	공사내용	공사구분		비 고
		HDR	공급사	
1	설계			
1.1	기본 Concept 설계 - 자동클램핑 레이저 용접 & 비전 시스템	●		
1.2	상세 설계 (2D,3D Drawing,Design)		●	
2	제작		●	
2.1	공급범위의 사급품 일체에 대한 조립 및 관련 제작품		●	
2.2	TEST용 소재 수급		●	테스트 시편
3	운반			
3.1	운반 (당사 지정장소)		●	
4	현장 설치 및 시운전			
4.1	1차측 UTILITY 공급 (전기, 에어)	●		
4.2	장비 설치(로봇 마운트 설치)		●	
4.3	UTILITY 연결, Cable 포설		●	
4.4	전기, 전장 및 시스템 INTERFACE		●	
5	시운전(레이저 용접)			
5.1	시스템 Set-Up		●	
5.2	시스템 시운전		●	
5.3	로봇 셋업 및 시운전	●		
6	교육			
6.1	설비운전 요령		●	
6.2	설비보수정비요령		●	

4. 작업내역 상세

4.1 전체 공정

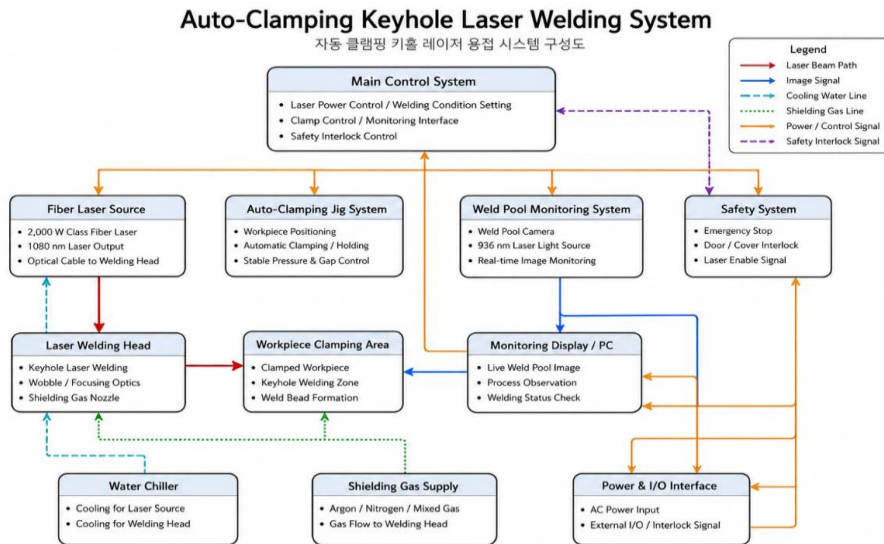


4.2 제작 목적

본 설비는 자동 클램핑 장치를 이용하여 용접 대상물을 안정적으로 고정된 상태에서, 고출력 레이저를 조사하여 카홀(Keyhole) 방식의 정밀 용접을 수행하기 위한 실시간 용접풀 모니터링 기능이 자동 클램핑 카홀 레이저 용접 시스템이다. 본 시스템은 용접 공정 중 발생할 수 있는 모재의 위치편차, 들뜸 및 간극 변화를 최소화하고, 일정한 가압 및 고정 조건을 유지함으로써 용접 품질의 재현성과 공정 안정성을 확보하는 것을 목적으로 한다.

또한 카홀 레이저 용접 방식을 적용하여 좁은 용접 폭에서도 깊은 용입을 형성할 수 있으며, 열 변형을 최소화하고 고속, 고품질 용접이 가능하도록 구성한다. 이와 함께 용접풀 모니터링 시스템은 보통 용접 중 용융풀 상태를 실시간으로 관찰하고, 용접 품질 및 공정 이상 여부를 확인할 수 있도록 한다.

본 설비는 레이저 발진기, 레이저 용접 헤드, 자동 클램핑 지그, 용접풀 모니터링 시스템, 냉각 시스템, 보호가스 공급부, 제어 시스템 및 안전 인터락 장치를 포함하며, 반복 생산에 적합한 자동화 용접 공정 구현과 생산성 향상, 품질 균일화 및 작업 안전성 확보를 목적으로 한다.[참조1]



[참조 1]

4.3 제어부 상세 사양

4.3.1 레이저 출력 및 용접 제어

① 레이저 출력 제어

- 레이저 출력은 설정된 용접 조건에 따라 제어되어야 한다.
- 출력 On / Off, 출력 크기, 용접 시간 및 출력 패턴은 제어부에서 설정 가능해야 한다.
- 레이저 출력은 클램핑 완료, 보호가스 공급, 냉각 정상, 안전 인터락 정상 조건이 모두 만족된 경우에만 가능해야 한다.
- 미상정지, 인터락 이상, 냉각 이상 또는 클램핑 이상 발생 시 레이저 출력은 즉시 차단되어야 한다.

② Keyhole 용접 제어

- 출력 레이저를 이용하여 키홀 용접이 가능하도록 용접 조건을 설정할 수 있어야 한다.
- 용접 중 안정적인 용입과 균일한 비드 형성을 위해 레이저 출력 및 용접 시간을 제어한다.
- 필요 시 Wobble 기능을 적용하여 용접 폭 및 용접 안정성을 조절할 수 있어야 한다.

③ Wobble 제어

- Wobble 폭 및 주파수는 제어부에서 설정 가능해야 한다.
- 용접 조건에 따라 Wobble 동작을 On / Off 할 수 있어야 한다.
- 용접 중 설정된 Wobble 조건이 안정적으로 유지되어야 한다.

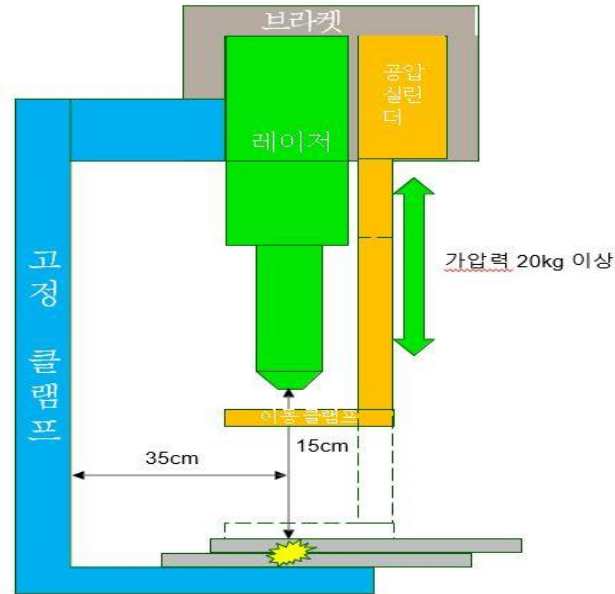
4.3.2 자동 클램핑 제어[참조2]

① 클램핑 동작

- 자동 클램핑 지그는 용접 대상물을 정해진 위치에 안정적으로 고정할 수 있어야 한다.
- 클램핑 동작은 제어부의 시작 신호 또는 외부 I/O 신호에 의해 수행된다.
- 클램핑 완료 신호가 확인된 후에만 레이저 용접이 가능하도록 구성한다.

② 클램핑 상태 확인

- 클램핑 완료, 클램핑 해제, 클램핑 이상 상태를 제어부에서 확인할 수 있어야 한다.
- 클램핑 미완료 또는 압착 이상 발생 시 레이저 출력은 차단되어야 한다.
- 반복 생산 시 일정한 고정 조건을 유지하여 용접 품질의 재현성을 확보해야 한다.



[참조 2] 오토클램핑 지그 헤드예시

4.3.3 용접폴 모니터링 제어

① 모니터링 시스템 구성

- 용접폴 모니터링 카메라, 광원, 모니터 또는 PC 기반 영상 확인 장치를 포함한다.
- 용접 중 용융폴, 용접 비드 및 용접부 상태를 실시간으로 확인할 수 있어야 한다.
- 모니터링 시스템은 용접 시작 전 또는 용접 시작 신호와 연동하여 동작할 수 있어야 한다.

② 영상 확인 및 활용

- 작업자는 실시간 영상을 통해 용접폴 상태, 용입 안정성, 스파터, 용접부 이상 여부를 확인할 수 있어야 한다.
- 필요 시 용접 영상은 품질 확인 및 공정 분석을 위해 저장 가능하도록 구성한다.
- 모니터링 영상은 용접 조건 최적화 및 불량 원인 분석에 활용될 수 있어야 한다.

③ 카메라 연동

- 카메라 및 광원은 제어부 또는 별도 전원부를 통해 안정적으로 동작해야 한다.
- 용접 중 발생하는 강한 아크광, 스파터, 연기 등의 환경에서도 용접폴 관찰이 가능하도록 설치한다.
- 카메라의 초점은 실제 용접 위치를 기준으로 조정 가능해야 한다.

4.3.4 보호가스 제어

① 보호가스 공급

- 보호가스는 Argon, Nitrogen 또는 혼합가스를 사용할 수 있도록 구성한다.
- 보호가스 공급은 용접 시작 전 선행 동작하고, 용접 종료 후 일정 시간 후가스 동작이 가능해야 한다.
- 보호가스 압력 및 공급 상태는 작업자가 확인할 수 있어야 한다.

② 이상 상태 처리

- 보호가스 공급 이상 또는 압력 이상 발생 시 알람을 발생시킬 수 있어야 한다.
- 보호가스 이상 상태에서는 레이저 출력이 제한되거나 차단될 수 있도록 구성한다.

4.3.5 냉각 시스템 제어

① 냉각 시스템 운전 조건 및 냉각수 관리 기준

- 냉각 시스템의 설정 수온은 $22 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 를 기준으로 운전한다.
- 출력 케이블 냉각을 위한 냉각수 유량은 1.7 ~ 2.0 L/min 범위로 유지한다.

② 냉각 대상

- 냉각 시스템은 레이저 발진기 및 레이저 용접 헤드를 안정적으로 냉각할 수 있어야 한다.
- 냉각수 온도 및 유량 상태는 제어부에서 확인 가능해야 한다.

③ 냉각 이상 처리

- 냉각수 온도 이상, 유량 부족 또는 필터 알람 발생 시 레이저 출력은 즉시 차단되어야 한다.
- 냉각 시스템이 정상 상태로 복구하기 전까지 레이저 출력이 재개되지 않도록 구성한다.

4.3.6 안전 제어

① 비상정지

- 비상정지 버튼 동작 시 레이저 출력, 클램핑 동작 및 주요 구동부는 즉시 정지되어야 한다.
- 비상정지 해제 후에도 작업자의 재확인 및 리셋 조작 없이는 장비가 자동 재가동되지 않아야 한다.

② 안전 인터락

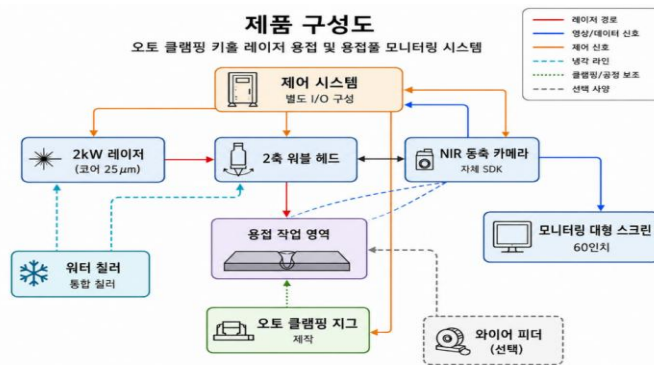
- 퓨어, 커버, 클램핑 상태, 냉각 상태, 보호가스 상태 및 레이저 Enable 조건을 인터락 회로와 연동한다.
- 인터락 이상 발생 시 레이저 출력은 차단되어야 하며, 이상 상태가 HMI 또는 표시부에 표시되어야 한다.

③ 레이저 안전

- 레이저 출력은 모든 안전 조건이 만족된 상태에서만 가능해야 한다.
- 장비 운전 중 작업자의 오조작을 방지하기 위해 Key Switch, EMO, Interlock 및 Laser Enable 신호를 적용한다.

4.4 기타

- ① 제어부는 레이저 발진기, 레이저 용접 헤드, 자동 클램핑 지그, 용접풀 모니터링 시스템, 냉각 시스템, 보호가스 공급부 및 안전 인터락 장치를 통합 제어할 수 있도록 구성한다.
- ② 각 장치 간 배선 및 결선은 공급업체에서 수행하며, 유지보수 및 점검이 용이하도록 구성한다.
- ③ 장비는 수동 운전 및 자동 운전이 가능하도록 구성하며, 작업 조건에 따라 용접 조건을 저장 및 호출할 수 있어야 한다.
- ④ 본 사양서에 명시되지 않은 세부 제어 방식, 통신 방식, I/O 구성 및 안전 회로 구성은 발주처와 공급업체 간 협의에 따른다.



[참조 3] 제품 구성도

4.5 목표 일정

No	항목	일정	목표 일정
1	계약		2026월 7월 內
2	도면/ 승인	계약후 +3주 內	2026월 7월 內
3	제작	승인후 +4주 內	2026월 8월 內
4	설치	제작 +1주 內	2026월 8월 內
5	교육	계약후 +8주 內	마감 전

5. 작업내역 일반조건

5.1 설계

1) 설계 일반제약

- 설계 및 제조상의 치명적 구조 결함 문제 발생 시 하자보증기간에 상관없이 문제를 해결하여야 한다.(보증기간 없음)
- 안정성 : 장비조작 및 보전시 작업자 및 주요장비의 안전대책을 충분히 강구할 것.
- 장비는 내충격 대책이 충분히 강구될 것.
- 확장성 : 외부의 타 장비와 연결조작이 용이하게 시스템에 반영해 놓는다
- 작업 및 조작성 : 단순 작업자가 쉽게 운전, 조작 및 보전을 할 수 있을 것.
- 신뢰성 : 해당 장비의 고장을 최소화시키고 오작동이 없을 것.
- 보수성 : 지정 기간 이내 A/S조치가 가능할 것.
- 지정품 외에는 부품수배가 용이한 표준품을 사용, 부품 통일화, 간단구조화.
- 보수를 위한 분해,조립이 용이하며,
- 보수 및 점검공간이 충분하여 점검 및 확인이 용이할 것.
- CABLE 및 HOSE류의 교체가 용이할 것
- 내환경성 : 설치장소의 주변환경에 대해 충분한 내구성을 지닐 것. (IP54)
- 放熱, 防火, 防塵 (SPATTER, 금속입자, 먼지등) 대책이 충분히 강구될 것.
- 주변온도(-15°C~50°C), 습도, 진동 및 소음에 대한 대책을 수립할 것.

2) 기본 사양도 일반제약

- HDR에서 AUTOCAD 2010 DWG & 3D(IGES, STEP) 사양 도면으로 제공한다.

3) 상세 설계 일반제약

- 제조물 책임(PL)법에 따라 시스템을 설계 제작하여야 하며 본 법규정에 따라 납품 전,후의 책임을 일차적으로 져야 한다.
- 설계 및 제조상의 문제 발생 시 하자보증기간에 상관없이 문제를 해결하여야 한다.(보증기간 없음)
- 본 설비의 기능 및 품질미달 등의 사유로 장비 수정, 납기 지연 등으로 발생하는 제반 비용은 HDR가 추가로 인정하지 않는 한 Maker 자체 비용으로 처리하여야 하며 시중 표준 구매품이 아닌 제품의 경우 별도 도면을 작성 제출하여야 한다.
- HDR에서 제공하는 기본 사양도 및 구매사양서에서 준한 DETAIL 설계 일식
- 모든 부품은 KS 및 JIS 규격에 의하여 설계한다.
- 부품 제작에 필요한 모든 사항을 표기한다.
(형상, 치수, 재질, 열처리, 경도, 가공 정도, 수량, 대칭, 표면 처리, 주기 사항 등)
- * 특히, 열처리 검사 성적서는 반드시 준비한다.



4) 기타 도면 일반제약

- 시스템 Layout, 설계계산서, 작동 순서도, 도면 List, Schematic
구매품 List 및 Spec, 각종 시스템 제작을 위한 모든 도면을 제출한다.
HD현대로보틱스(주) 양식에 의하여 작성한다.

5.2 승인

- 1) 승인 협의
 - LAYOUT 및 기타설비 ASS'Y
- 2) 제출 자료 - 1부
 - 도면 표지
 - 공사 일정표
 - 도면 LIST
 - 구매품 LIST 및 SPEC
 - 장비 ASS'Y(전체 중량 표기)
 - 장비 전장 작업도
 - 장비 단품도 (표제란의 각각 제작품에 대하여 단위 중량 표기)
 - AIR 회로도
- * 모든 승인 및 검사용도면은 A3 용지-각3매, USB 1ea 로 제출한다.
- 3) 별도의 공문 지시가 없는 한, 승인을 득한 후 제작에 착수한다.
- 4) 승인 도면 작성시 당사 당부의 "도면 작업 표준서"에 의거 작성한다.

5.3 제작

- 1) 설비 제작 범위
 - 장비 기계, 전기, 프로그램 등 공급범위와 공사구분에 기재 된 전체 작업을 포함한다.
- 2) 설비 제작
 - 시스템 운영을 위한 모든 Part 일식이다.
 - 설계 도면과 동일하게 제작한다.
 - 제작 범위 일체를 고객사 지정장소에서 Maker가 직접 조립, 설치, 시운전(용접 Test) 후 인계하여야 한다.

5.4 도장

- 1) 최종 결정은 KICK-OFF MEETING 및 승인협의를 결정한다.
- 2) 표준 구매품은 도장하지 않는다.

5.5 포장

- 1) 파손 또는 분실되기 쉬운 부품은 별도로 포장한다.
- 2) 단위포장별로 PACKING LIST를 부착하여 식별이 용이하도록 한다.
- 3) 제품의 포장은 운반 및 보관이 용이한 상태로 한다.

5.6 운반 장소

- 1) HDR 국책과제 POC 시스템 : 경북 경주시 외동읍 문산공단길 84-250, 명성공업 내 측정 공장

5.7 설 치

- 1) SHOP TEST 및 출하검사 : HDR 지정 공장 또는 MAKER 공장 내 설치
- 2) 현장 설치 :
 - UTILITY 포함 제품 동작에 필요한 모든 요소를 설치 및 공장단과 연결한다.
 - 장비설치 및 시운전 문제 발생 항목에 대하여 수주처에서 수정 조치한다.

5.8 납품 납기 및 운반

- 1) 장비납품은 HDR 검사원(QA & 담당PM)의 납품 전 검사지적사항을 완료하고
USER 입회하에 선별장비의 SHOP TEST에 합격한 후 USER 설치 현장에
납품된 시점으로 한다.
- 2) 시운전납기는 HDR와 MAKER간에 체결된 계약서에 명기된 목적물이 USER측 현지에서 공사
현장에 설치 시운전 완료된 후 HDR의 공사 완료확인서를 인증 받은 날짜로 한다.
- 3) 모든 제품은 완전 조립된 상태로 납품함을 원칙으로 한다.
단, 완전 조립된 상태로 운반 및 설치가 불가능한 제품의 분해, 운반 시에는 승인용
도면에 명기하고, MAKER측에서 책임 하에 재조립한다.

6 검수

No.	검사구분	검사시기	검사자	검사장소	검사중점	검사방법	제출서류	비고
1	설계승인	승인도 제출시	솔루션신사업팀	Maker	1.LAYOUT 구성 확인 2. ASS'Y 설계공법 3. 구매사양 준수여부 4. 설계요구사항반영여부	1.도면 2.서류	1.LAYOUT 2. ASS'Y 3.주요 단품도(도면표기) 4.구매품 LIST(도면표기)	
2	제작검사	필요시	QM	Maker	1.공사 일정 준수여부 2.소재검사	현장확인	1.구매품 발주현황서 2.가공품 공정진척표 3.소재성적서	
3	반입검사 (SHOP TEST)	제작완료	QM 솔루션신사업팀	Maker	1.외관검사 2.소재검사 3.치수검사 4.도장검사 5.가공정도검사 6.조립검사	1.검사성적서 2.샘플측정 3.기타방법	1.반입검사 신청서 2.PACK'G LIST 3.총 도면 각 1부 4.자체검사 성적서 5.제작과정 사진 각2매/장비 (디지털 사진) 6.Shop Test 설치 계획서	
4	P.A.T	ShopTest 종료 후 시운전	솔루션신사업팀	HDR	1.간섭검사 2.성능검사 3.설치 조립검사 4.치수검사 5.소음검사 6.배관,배선검사 7.SHOP지적사항 조치여부 8.기타 검사	1.단동구동 2.육안검사	1.PACKING LIST 2.검사 신청서 3.구매품 LIST 4.기타 검사관련 지시서류	2일이상 TEST
5	F.A.T	현장설치후 전후라인 연동상태 에서 시험.	QM 솔루션신사업팀	HDR	1.성능검사 2.치수검사 3.명판 부착상태 4.마무리 상태 5.기타 상세 검사	1.전후라인 연동구동 2.실작업 (용접적용) 3.육안검사	1.매뉴얼 1부 2.검사 신청서 3.수정된 총도면 (센서배치,공압회로,주요 설치도 등 포함) 4.구매품 LIST 5.전산 DATA 1COPY 6.기타 검사관련 지시서류	

7 MANUAL 제작

1) 최종도 편집 내용으로 하여 A4(단, ASS'Y DWG는 A3)로 제본/표준 FLIE철로 BINDING 한다.

* 현장 설치 시운전시의 수정사항은 깨끗이 수기재로 표기 또는 신규로 그릴 것.

2) MANUAL 작성 TOOL : EXCEL2000(이상), 글꼴: 돋움 /중고딕, 크기: 10/15/20 POINT

ACAD 2010, 글꼴: 영문-ROMANS.SHX, 한글-WHGTXT.SHX

3) 기구부 매뉴얼 제본법 및 제출수량

NO	구 분	구성내용	제출 수량	비 고
1	현장 배치용	인쇄물 제본책자	1 부	*작성 전 공사 담당과 협의 요함
2	보전 관리용	상동	1 부	*전체 공사 자료 모두 포함 할 것
3		전산 DATA	1 COPY	*납품 전 제작도 1 COPY/ 매뉴얼 1 COPY

4) 제출 시기

- 최종 REVISION된 내용으로 현장 설치, 시운전 완료전 20일 이내 제출되어야하며 시운전 완료 후 보완도면에 대해서는 조치 완료후 7일 이내 제출되어야 한다.

5)매뉴얼 편집 ---- 상세는 HDR 매뉴얼 작성 표준서 참조 : 계약후 별도 송부

구분	세부항목	용지	색상	설 명	비 고
1. 표지					
	1) 측면표지: 공사명/공정명	A3	하늘색	1)표지회손이 없도록 보호필름적용	*OWNER/공사명/라인명/
	2) 정면표지: 절체 표기	A3		2)하늘색 색지, 흑색글씨	*일자/수행처:HD현대로보틱스(주) 솔루션신사업팀
2. 목차		A3			*매뉴얼 구성내역 목차기재
3. 일반사항		A3			
(간지)			황색		
4. 도면 (보전용)					
□	1)도면 LIST (BOM)	A3			*도명/도번/규격/비고
	2) SYSTEM LAYOUT DWG	A3			*HDR제공
	3)AIR BLOCK DWG	A3			*사양일괄 표기
	4)센서 배치도	A3		협의요	*사양일괄 표기 *센서명판 LIST도면표기
	5) ASS'Y 조립도	A3			*SYSTEM LAYOUT도의 명세표에
	" 조립도 1	A3			표기된 번호순서따라
	" 조립도 2	A3			*000 ASS'Y도의 명세표에 표기된
	" 조립도 3	A3			번호순서따라
	(간지)	A3	하늘색		
	6) 부품도	A3			
	" 부품도 1	A3			
	" 부품도 2	A3			
	" 부품도 3	A3			
	(간지)	A3			
	(간지)	A3	황색		
5.구매품리스트		A3			*사양 정확하게 기재 *부품의 구입처 상호 및 전화번호 기재
6.구매품 카타로그					
	1)공압품류	A3			*공압회로도에 표기된 품목등
	2)센서류	A3			
	3)기타	A3			
(간지)		A3	하늘색		
7.뒷표지		A3			

8. 하자 보증

- 1) 검수 합격 기준 : 본 시방서에 의하여 최종(F.A.T.) 검수를 완료시 완료 조치한다.
- 2) 하자 보수 조치 기간 : F.A.T. 완료 조치 후 국책과제 마지막 년차 28년 12월 31일까지
- 3) 정비보수체제
 - MAKER측은 시스템의 문제발생으로 긴급 연락이 오면 신속하게 대응 조치를 취한다.(4시간 이내)
 - 긴급 대응 불가 및 대응 불가시 현장에 방문 후 조치를 취한다.
 - 현장 방문은 24시간 이내

9. ACCESSORY 제작 취부

- 1) 제공하는 당사LOGO 도면에 의거 SERIAL 명판 제작후 지정 부위에 부착한다.
- 2) 각사는 공급장비의 안전위험 부위에 안전규정에 따른 표식 또는 명판을 부착한다.
(부착부위 및 표식은 PL 법 기준으로 추후 협의)
- 3) 각 장비별 기기 명판(장비명, 공정명 등) 제작 및 부착해야 되며, 상세 사양은 별도 협의한다.

10. 기 타

- 1) 모든 사항은 도면 및 본 시방서에 준하여 시공한다.
- 2) 당사 납품時 AIR로 분진 등을 말끔히 청소하고, 청소用 청정 보루로 깨끗이 한다.
- 3) 구매품 中 STEEL계의 가공 원면이나 BOLT, NUT등의 부위는 방청유를 충분히 도포 한다.
- 4) 제작 및 조립 완성 사진을 지정 FILING 책자화하고, FILM은 솔루션신사업팀으로 제출한다.

11. 설치조건

- 1) 설치 시 주의
 - 로봇트 안전수칙, 접지방법, 설치상의 주의 사항 등을 필히 확인하여 미리
 - 검토 계획된 기초 및 로봇트 적용 LAYOUT에 따라 하기 설치조건 및 설치 Site를 확인 후
 - 설치 요령서에 준하여 설치한다.