



기술 시 방 서

(Technical Specification)

개정번호: 0
 발행일자: '23.09
 페이지: 1/12

핵융합장치를 위한 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템 설계

개정 이력

개정번호	개정일자	개 정 사 유
0	2023. 09. 05	최초 발행

작성, 검토 및 승인

구 분	소속/직책	성 명	서 명	일 자
작 성	원격제어연구팀/담당	홍 권 희		2023. 9. 6 .
검 토	원격제어연구팀/담당	이 도 희		2023. 9. 7 .
검 토	원격제어연구팀/팀장	김 홍 택		2023. 9. 7
검 토	KSTAR연구본부/담당	박 영 민		11
승 인	시스템공학연구부/부장	허 남 일		"

목 차

1. 목 적	3
2. 계약범위 및 일정	3
2.1 계약범위	3
2.2 일정	4
3. 용어의 정의	4
4. 상세 기술 사양	5
4.1 일반사항	5
4.2 파이프 내부 절단용 레이저 헤드 및 시스템 설계	6
4.3 파이프 내부 용접용 레이저 헤드 및 시스템 설계	7
4.4 제어 및 모니터링	8
4.5 파이프 내경 레이저 오비탈 용접 목업 제작	9
5. 업무추진 요구 사항	9
5.1 업무추진 계획수립	9
5.2 업무추진	9
6. 특기사항	9
6.1 일반사항	9
7. 결과물 제출	10
7.1 제출항목 및 제출시기	10
7.2 문서 작성방법	11
7.3 기록매체 제작 및 검사요건	11
7.4 인수검사요건	11
8. 품질보증요건	12
8.1 일반사항	12
8.2 계약이행 조직의 구성	12

1. 목 적

본 기술시방서는 한국핵융합에너지연구원(이하 KFE) 핵융합공학연구본부 시스템공학연구부에서 “핵융합 실증플랜트 설계개념 및 기반기술 연구” 과제의 일환으로 추진 중인 “핵융합장치를 위한 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템 설계”를 수행하면서 필요한 전반적인 기술사양 및 요구 조건을 규정하며, 계약자는 본 기술시방서에서 요구하는 모든 조건 및 기준을 만족하는 작업을 수행하여야 한다.

2. 계약범위 및 일정

계약자는 본 기술시방서에 기술되어 있는 제반 조건 및 기준을 만족시켜야 하며, 장치의 성능확보를 위한 설계 관련 제반 전산 인프라 및 기술력을 필히 확보하고 있어야 한다. 계약자는 기술시방서에서 요구하고 있는 기술 사항과 제반 기준에 대하여 필요 시 발주자의 승인을 취득한 후 공정을 진행하여야 하며, 구매자의 기술적인 요구 사항에 적극적으로 협조해야 한다.

2.1 계약범위

본 계약에 대한 전반적인 업무 범위는 표 1과 같다.

표 1. 계약자 업무 범위

업무 내용	세부 업무 내용	결과물
1. 파이프 내부 절단용 레이저 헤드 및 시스템 설계	1) 스테인레스 316L 파이프 내경 80mm, 두께 5mm 절단기 설계 2) 절단 형식: 내경 오비탈 방식 3) 헤드부 장착 가능 모니터링 시스템 4) 시야 확보용 조명 장치 5) 파이프 최소 곡면: R1300mm	-설계보고서 (광학설계 자료 포함) -3D 설계 모델 -2D 도면
2. 파이프 내부 용접용 레이저 헤드 및 시스템 설계	1) 스테인레스 316L 파이프 내경 80mm, 두께 5mm 용접기 설계 2) 용접 형식: 내경 오비탈 방식 3) 헤드부 장착 가능 모니터링 시스템 4) 시야 확보용 조명 장치 5) 파이프 최소 곡면: R1300mm	-설계보고서 (광학설계 자료 포함) -3D 설계 모델 -2D 도면
3. 제어 및 모니터링	1) 파이프 내 헤드 위치 추적 확인 가능 2) 시스템 제어용 화면 구성	-설계보고서 -시스템 제어용 GUI
4. 목업 제작	1) 용접 헤드부 제작 2) 시편 테스트	-용접 시편 10개 -비파괴 검사 결과서
* 인터페이스 관련	1) 주행 모듈과의 인터페이스 고려	-주행 모듈 설계 제외

2.1.1 도면 작성

계약자는 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템 설계에 사용되는 소프트웨어로 호환성을 위하여 다음과 같이 적용하여야 한다. 2차원 도면은 KFE에서 제공하는 도면 양식에 맞추어 AutoCAD 2010 이하 버전으로 작성(저장)하고, 3차원 모델링 도면은 CATIA V5 사용을 원칙으로, 계약자가 KFE에서 요구하는 소프트웨어를 보유하고 있지 않은 경우에는 실제 사용한 3차원 소프트웨어의 원본 파일과 CATIA V5에서 사용 가능한 형식의 파일(step)로 변환하여 제공하여야 한다.

2.2 일정

2.2.1 계약자는 계약 후 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템 설계 및 목업 제작을 **2025년 6월 말까지** 완료하여야 한다.

2.2.2 계약자는 계약 후 주간 진도보고를 매주 1회 KFE에 서면 보고하며, 월간 진도보고는 매월 1회 실시를 원칙으로 한다.

2.2.3 불가피한 일정 변경 사유가 발생할 시 그 귀책 사유가 계약자에게 있지 않을 경우, 계약자는 일정을 KFE와 협의하여 조정할 수 있다.

3. 용어의 정의

3.1.1 구매자 : KFE 또는 그의 위임자를 의미하며, 공사계약의 경우 발주자로도 정의함.

3.1.2 계약자 : 구매자에게 계약에 의거 기자재 및 용역을 공급하는 자 또는 공사계약을 체결한 자로서 이 지방서에서는 공급자, 판매자, 하도급 계약자 등을 포함함.

3.1.3 품질검사계획(quality plan 또는 inspection & test plan) : 공급 품목의 구분, 작업 공정 설정, 적용서류의 명시, 검사자 입회점 등을 포함하는 서류로서 계약자가 작성하여 작업착수 이전에 구매자의 검토를 받아야 함.

3.1.4 입회점(witness point) : 계약자가 작업을 진행하기 이전에 구매자에게 서면으로 입회 검사를 요청해야 하는 중요 제작 및 시험검사 단계로서 그 입회 검사 결과가 만족하다는 구매자의 확인 서명 후에 다음 공정을 진행할 수 있음. 다만 계약자가 구매자에게 입회 요청을 명확하게 하였고 구매자가 입회할 의사가 없음이 확인되면 계약자 판단하에 작업을 진행할 수 있음.

3.1.5 필수확인점(hold point) : 입회점보다 더 중시되는 제작 및 시험검사 단계로서 구매자가 입회하거나, 또는 구매자가 입회할 의사가 없음을 서류상으로 확인하기 전에는 해당 작업을 진행할 수 없음.

3.1.6 검사 : 어떤 품목 또는 업무가 명시된 요건에 일치하는지를 확인하기 위하여 시험, 조사 또는 측정 등을 하는 행위로서 이 부록에서는 품질검사, 입회검사, 검사 등으로 표시됨.

4. 상세 기술 사양

4.1 일반사항

4.1.1 원격유지보수용 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템

원격유지보수를 위한 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템은 핵융합 반응 단계에서 발생하는 고에너지 중성자의 위험으로 인하여 내부로의 인력 접근이 어려워진다. 블랑켓 모듈과 디버터 카세트는 주기적으로 유지보수를 수행하여야 하며, 이를 위해 원격으로 수백 개의 냉각 파이프(Service pipes)를 신속하게 용접/절단을 수행해야 한다. 냉각 파이프의 용접/절단은 원격유지보수 시간의 60%를 차지할 것으로 예상되며, 냉각수 파이프들은 매우 조밀하게 설치되어 있으므로 파이프 내부로 진입하는 파이프 내경 용접/절단을 사용한 유지보수가 필수적이다. 2022년 시행된 “핵융합장치를 위한 소형 내부 레이저 용접/절단 기술 추적 및 개념설계”를 바탕으로 다음 단계인 핵융합장치를 위한 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템의 상세설계 수행을 목표로 한다.

4.1.2 핵융합장치를 위한 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템 운전 환경

파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템 설계를 위한 참고 자료로 핵융합장치의 블랑켓 원격유지보수와 냉각파이프의 배치 상황 및 단면 형상을 그림 1에 예로 나타내었다. 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템은 토카막장치의 가동이 정지된 상태에서 작업이 진행된다. 그러므로 진공용기의 진공은 해지된 상태이나 핵융합장치의 가동 중에 발생된 방사선 및 온도의 영향을 받게 된다. 따라서 사용되는 재료와 전자 장비는 방사선의 환경하에서 사용가능해야 한다. 원격유지보수를 위한 소구경 파이프의 레이저 용접/절단부 위치의 방사선 선량률은 시간당 250Gy에 노출될 것으로 예측된다.

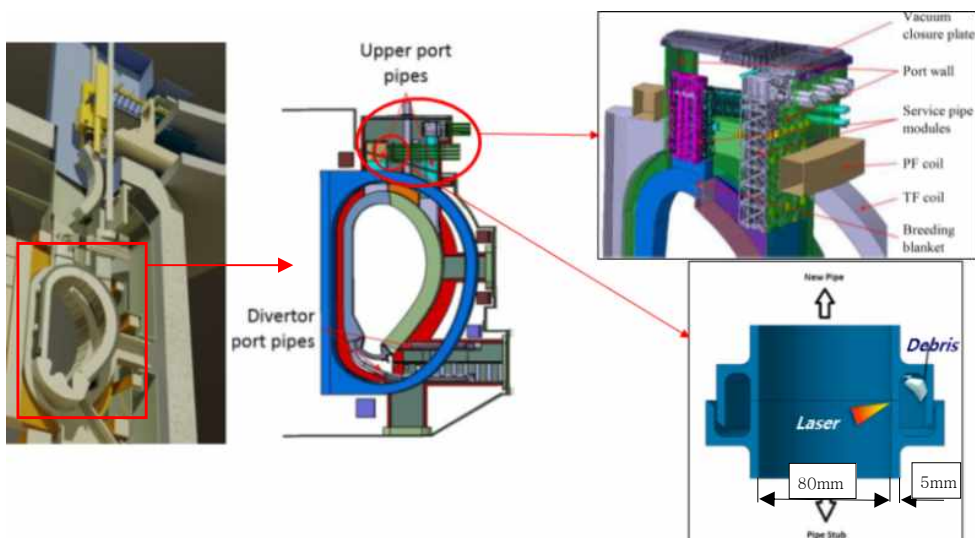


그림 1. 블랑켓 원격제어 핸들링 및 냉각수 파이프

4.2 파이프 내부 절단용 레이저 헤드 및 시스템 설계

표 2. 파이프 내경 레이저 오비탈 절단 시스템 개념설계

<p>Laser source & Cable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 레이저 소스: 파이버 (1070 ± 10 nm) 또는 디스크 (1030 ± 10 nm) 중 선택 - 최소 요구출력: 4 kW (cutting), 출력 안정성(power stability): ±1.5% - BPP(Beam Parameter Product): < 4-5 - 컨트롤 커넥터: RS232/ AD/ Ethernet 적용 - 파이버 직경: 발산각을 고려하여 선정 - 파이버 연결 커넥터: QBH 모듈 또는 QD 모듈 커넥터 (8 kW 이하: QD & QBH)
<p>Chiller</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 칠러용량: 10,000 kcal/h 냉각을 가진 인아웃 2 채널 칠러 (1 line - Laser, 2 line - optic)
<p>Controller & PC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PC based 제어 컨트롤러 전용 GUI 화면 구성 디지털 I/O 인터페이스 레이저 발진기 및 인보어 용접 매니플레이터 통합 제어 가능
<p>Cutting Lens (Collimation & focal)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 레이저용 렌즈 (≒직경 25 mm) : 곡률 및 두께는 발산각을 고려하여 제작 - 레이저용 반사경(reflecting mirror) (≒직경 25 mm) : 10 tilted(레이저빔 공정중 reflection error 회피/오염 방지) - Focal beam 직경: 설계 시 반영 - 렌즈 냉각: 수냉 또는 공냉 선택 - 빔과 동축으로 절단 가스 송급 (> 80 L/min) - 용접부 흠에 의한 오염을 방지하기 위한 공기 보호막(air curtain) 탑재 (불활성 가스 송급)
<p>Rotating part</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 속도: < 3 m/min (설계 시 재검토 가능) - 정속 제어 가능 controller와 위치 정보 송수신 필요 - 파이프 중심 기준 회전: 용접부와 동일 거리 유지 - 파이프 굴절부를 주행하기 위해, 광학계와 원주회전 장치사이에 관절부 형성
<p>Monitoring</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 용접전 용접선 및 용접 후 용접비드를 확인할 수 있는, 용접 헤드부에 부착 가능한 모니터링 장치(소구경 내시경, 광 경로 외부 부착 시스템 등등)
<p>인터페이스 (주행모듈)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 주행 모듈 연결 가능한 설계

4.3 파이프 내부 용접용 레이저 헤드 및 시스템 설계

표 2. 파이프 내경 레이저 오비탈 용접 시스템 개념설계

<p>Laser source & cable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 레이저 소스: 파이버 (1070 ± 10 nm) 또는 디스크 (1030 ± 10 nm) 중 선택 - 최소 요구출력: 6 kW (welding), 출력안정성(power stability): ± 1.5% - BPP(Beam Parameter Product): < 4-5 - Control connector: RS232/ AD/ Ethernet 적용 - 파이버 직경: 발산각을 고려하여 선정 - 커넥터: QBH 또는 QD 커넥터 (8 kW 이하: QD & QBH)
<p>Chiller</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 칠러용량: 10,000 kcal/h 냉각을 가진 인아웃2 채널 칠러 (1 line - Laser, 2 line - optic)
<p>Controller & PC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PC based 제어 컨트롤러 전용 GUI 화면 구성 디지털 I/O 인터페이스 레이저 발진기 및 인보어 용접 매니플레이터 통합 제어 가능
<p>Welding Lens (Collimation & focal)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 레이저용 렌즈 (≒직경 25 mm) : 곡률 및 두께는 발산각을 고려하여 제작(설계 시 반영) - 레이저용 반사경(reflecting mirror) (≒직경 25 mm) : 10 tilted(레이저빔 공정중 reflection error 회피/오염 방지) - Focal beam 직경: 설계 시 반영 - 렌즈 냉각: 수냉 또는 공냉 - 옵틱 내부로 흡 유입 방지를 위한 보호막 장치(Protective glass) - 용접부 흡에 의한 Lens 오염을 방지하기 위한 air curtain 답 재 (불활성 가스 송급)
<p>Rotating part</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 속도: < 3 m/min (설계 시 재검토 가능) - 정속제어 가능 컨트롤러와 위치 정보 송수신 필요 - 파이프중심 기준 회전: 용접부와 동일 거리 유지 - 파이프 굴절부를 주행하기 위해, 광학계와 원주회전 장치사이에 관절부 형성
<p>Monitoring</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 용접전 용접선 및 용접 후 용접비드를 확인할 수 있는, 용접헤드에 부착 가능한 모니터링 장치(소구경 내시경, 광 경로 외부 부착 시스템 등등)
<p>인터페이스(주행모듈)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 주행 모듈 연결 가능한 설계
<p>목업 제작</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 용접 헤드부 목업 제작 - 시편 테스트: STS 316L 직경 80mm x 5t → 10개 용접 시행 용접시편 비파괴검사 수행 → 테스트시편 10개 용접 WPS 작성

4.4 제어 및 모니터링

4.4.1 파이프 내경 레이저 오비탈 용접/절단 시스템 구성

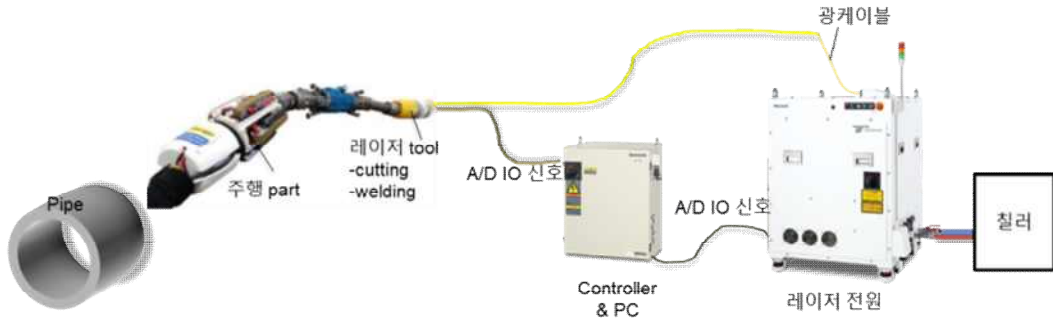


그림 2. 파이프 내경 레이저 용접/절단 시스템 구성도

해당 시스템 구성은 그림 2.의 구성도 외에 추가적으로 컨트롤 박스 구성 내용도 포함되어야 한다. 컨트롤 박스 구성에는 PC 화면 UI 화면 구성(카메라, 레이저 출력, 작업 제어용 화면 등), 안전 관련 경광등 및 제어용 조작 장치 등이 포함되어야 한다. 또한, 컨트롤 박스로 시스템을 모니터링 및 히스토리를 확인 할 수 있어야 하며, 유지 보수 시스템과의 연결도 가능하게 구성되어야 한다.

4.4.2 시스템 제어 및 통신 고려 사항

해당 시스템은 PC를 통해 입력된 작업 조건에 따라 레이저 소스 출력 및 조사 조건을 자동 계산하며, 이를 바탕으로 모서리 용접시 펄스 제어, 가스 분사 조건 및 헤드의 이동속도 등에 작업 계획을 수립할 수 있어야 한다. 또한, PC를 통해 헤드의 위치 제어 및 레이저 빔 발진 조건 제어가 가능해야 한다. 해당 시스템의 PC는 헤드와 약 30m 거리에서 원격조작 및 제어될 예정으로 통신 문제가 발생되지 않아야 한다.

4.4.3 작업 시 고려 사항

시스템의 작업 수행 시, 티칭 데이터(Teaching data)에 의거, 헤드 위치를 조정 가능하며, 이를 모니터링을 할 수 있어야 한다. 또한, 작업 중 헤드 부의 회전 중심축에 흔들림이 발생되지 않도록 파이프 내측에 밀착과 같은 방법은 설계에 포함되어야 한다. 티칭, 조정 및 작업의 전 과정은 자동으로 기록되어야 한다.

4.4.4 렌즈, 카메라, 라이트 보호 기능

해당 시스템은 파이프 내경에서 용접/절단을 수행하므로 흠 가스 및 파편 등에 의한 렌즈 및 카메라의 손상 발생이 예상되므로, 렌즈 및 카메라 보호를 위한 에어커튼 또는 이와 유사한 기능을 갖는 보호 기능이 필수적이다.

4.5 파이프 내경 레이저 오비탈 용접 목업 제작

(1) 상세 설계 검증을 위한 목업 제작

파이프 내경 레이저 오비탈 용접 상세 설계를 반영한 목업을 제작하여 용접기의 기능 작동 및 시편 테스트에 의한 용접부 검증을 수행한다.

(2) 시편 테스트를 진행하여 용접부의 건전성을 검증한다.

- 테스트 시편 제작: STS 316L 직경 80mm x 5t - 10개 용접 시행

- 테스트 시편 비파괴검사: RT 또는 UT, PT 검증

5. 업무추진 요구 사항

5.1 업무추진 계획수립

5.1.1 계약자는 계약 후 20일 이내에 용역 수행에 대한 용역수행계획서를 제출하여 승인을 받아야 한다. 용역수행계획서는 계약자와 구매자가 함께 참여하는 착수회의 (Kick-off Meeting)를 통하여 검토될 수 있으며, 최소 다음을 포함하는 용역수행계획서를 구매자에 제출하여 승인을 받아야 한다. (착수회의는 계약 후 30일 이내)

- (1) 업무추진방안
- (2) 추진일정
- (3) 문서 제출 계획 등

5.2 업무추진

5.2.1 계약자는 착수회의 및 월간진도보고에 대한 기술 회의에 참석하여야 한다. 단, 구매자의 요청에 의해 회의 일정의 변동이 있을 수 있다.

5.2.2 계약자는 구매자의 요청 시 추가적인 기술 회의에 참석하여야 한다.

6. 특기사항

6.1 일반사항

6.1.1 모든 업무는 관련 시방서 및 문서에 언급된 사항을 기준으로 실행하며 계약자가 임의로 변경하여 적용할 수 없다.

6.1.2 계약자는 구매자가 제공하는 시방서 및 관련 문서에 언급된 모든 기술사항에 대하여 충분히 검토를 하여야 하며, 그 검토 결과 누락된 부분, 미비한 사항, 또는 구매자가 제시한 사항보다 우수한(성능, 수명 등) 대안이 있을 때는 계약자의 의견과 이유, 변경 방법 및 내용, 장단점 등을 기술하고, 상세한 근거 자료를 첨부하여 제출하여야 한다.

6.1.3 추가 상세 사양 및 보완사항은 계약자가 확정된 후 추후 계약범위 이내에서 구매와 협의 조정한다.

- 6.1.4 계약자(하도급자 포함)는 본 용역의 수행과정에서 반출된 기술자료 및 습득한 제반 지식을 구매자의 사전 승인 없이 국내/외 타 Project에 임의로 사용하거나 반출할 수 없다.
- 6.1.5 본 시방서에서 언급하고 있는 용역의 산출물 또는 용역의 수행과정에서 계약자가 새로이 습득한 기술정보에 의해 발생한 지적재산권은 구매자에 귀속된다.
- 6.1.6 계약자는 계약범위 중 일부 업무에 대하여 하도급 처리 시 협력업체에 대한 충분한 사전조사 및 검증 절차를 거쳐야 하며, 최종 하도급 시방서에 대하여 구매자의 승인을 득해야 한다.
- 6.1.7 계약일반조건에 규정된 요건은 이 시방서에 기술된 내용에 우선하여 계약자에게 적용한다. 만일, 이 시방서와 계약일반조건이 상호 불일치하거나 불명확한 내용이 있을 경우에 계약자는 구매자에게 통보하여 명확한 해석을 받은 후 이행하여야 한다.

7. 결과물 제출

7.1 제출항목 및 제출시기

- 7.1.1 계약자는 본 기술시방서에서 제시한 일정, 계획, 절차서 등을 [표 2. 제출문서 및 제출시기]에 명기된 기한 내에 제출해야 하며, 본 용역이 시방서 요건에 따라 수행 되었음을 증빙하는 문서 및 기록물을 제출하여야 한다.
- 7.1.2 계약자는 최종보고서 및 결과물을 제출하기 30일 전에 검토용 보고서 (전자파일)을 연구원에 제출하여 사전검토를 득하여야 한다.

표 2. 제출문서 및 제출시기

항 목	내 용	제출 수량 및 형태	제출 시기	비고
용역수행계획서	- 업무추진방안 - 추진일정 - 용역 공정표 등	- 계획서 1부 및 전자파일	계약 후 20일 이내	국문
월간진도보고서	- 주요 업무 추진 내용	- 전자파일	월간회의 시	국문
최종보고서	- 설계보고서 - 2D & 3D 설계도면 - 시스템 제어용 GUI - 비파괴 검사 결과서	- 보고서 5부 및 전자파일	계약 완료 15일 전	국문
목업 제작품	- 용접 헤드부 목업 - 용접 시편 10개	- 제작품	계약 완료 15일 전	

7.2 문서 작성방법

- 7.2.1 문서작성은 한컴오피스 또는 MS-Word를, 발표자료는 MS Powerpoint를 사용함을 원칙으로 한다.
- 7.2.2 (자체검토, 승인) 계약자가 구매자에게 제출하는 모든 문서는 계약서 및 계약서에 서 요구하는 기술기준과 품질보증요건에 따라 작성, 검토 및 승인되어야 한다. 계약자가 자체 승인한 서류를 구매자에게 제출하여야 한다.
- 7.2.3 (용지사용) 서류에는 일반적으로 A4용지를 사용하며, 도면에는 크기에 따라 A0, A1, A2, A3 등의 용지를 사용한다.
- 7.2.4 (전자매체의 사용) 구매자의 요청에 따라 전자매체를 이용한 서류를 제출하는 경우, 이 전자매체는 관리기준이 수립 및 운영된 것이어야 하며 검색가능(Retrieval), 복사가능(Copiable), 재생가능(Reproducible) 또는 이중보관(Duplicable) 등의 품질요건이 충족되어야 한다.

7.3 기록매체 제작 및 검사요건

- 7.3.1 기록매체(CD-ROM, USB 등)에 수록할 모든 자료(도면 및 문서)는 전자파일 그대로 수록하는 것을 원칙으로 한다.
- 7.3.2 기록매체에 수록할 모든 자료(도면 및 문서)의 Image File Format은 CCITT Group4 TIFF 압축 방식 또는 PDF(Portable Document Format)를 사용한다.
- 7.3.3 Image File은 화면 검색 및 출력 시 판독이 가능한 해상도(400dpi 이상)를 유지하도록 Scanning 되어야 한다.
- 7.3.4 도면 및 문서의 Image File 변환 시 Scanning 축척은 1:1로 하여야 한다.
- 7.3.5 기록매체에 수록할 경우 자료의 목록과 원문 이미지 데이터가 연계될 수 있도록 수록 폴더명, 파일명(File Name) 등을 동일하게 부여하여 수록토록 하여야 한다.
- 7.3.6 전자매체에 수록하여 이관되는 모든 기록물은 구매자의 전산시스템에 등록 가능한 형태의 자료이어야 한다.
- 7.3.7 (기록검사) 계약자가 제출한 전자매체에 수록된 기록물은 구매자의 내부기준(수량 검사 및 파일 수록 상태 검사, 화질 검사, 검색 연동성 검사 및 외관 검사 및 표준 색인 목록 검사 등)에 따라 별도의 인수검사를 하여 전자매체 및 수록된 기록물의 품질이 불량하다고 판정 시에는 인수를 거절할 수 있다.

7.4 인수검사요건

- 7.4.1 계약자가 구매자에게 제출하는 모든 서류 및 제품은 적용 기술기준에 따라 작성, 검토, 승인되어야 한다. 계약자가 자체 승인하지 아니한 서류 및 제품이 구매자에게 제출되어서는 안 된다.
- 7.4.2 계약자는 공급하는 용역 결과물이 계약조건과 기술시방서에 일치함을 보증해야 한

다.

7.4.3 구매자는 인수단계 시 제출 서류를 검사할 수 있으며 계약자는 인수검사 시 최대한 협조해야 한다.

7.4.4 구매자에 의한 인수검사 시 누락된 업무 결과물이 없어야 한다. 구매자가 추가제출을 요구하는 문서가 있을 경우 계약자는 추가 문서를 구매자에게 제공하여야 한다.

8. 품질보증요건

8.1 일반사항

8.1.1 계약자는 업무수행 시 구매자가 제시하는 품질보증요구조건(문서작성, 기록매체작성, 인수검사 등)을 준수하여야 한다.

8.1.2 계약자는 구매자가 요구하는 품질보증요구조건에 대한 이행계획 및 방법을 수립하여 "용역수행계획서"에 포함시켜야 한다.

8.1.3 품질보증요건의 이행은 계약자가 수립한 품질매뉴얼, 지침서, 절차서 또는 지시서에 따라 수행하여야 한다.

8.2 계약이행 조직의 구성

8.2.1 계약 이행을 위하여 다수의 조직이 관련되는 경우, 각 조직의 책임 한계가 명확히 수립되어야 하고 각 조직 간의 상호 의견교환을 위한 절차가 마련되어야 하며 중요한 정보의 의견교환은 서류화되어야 한다.