생체시료은행

액체질소 자동제어 시스템

기술시방서

2026. 08.

국립생태원 멸종위기종복원센터

| 목 차 |

일반사항

제1장 개요

제2장 일반 공통 사항

세부 항목별 기술사양서

제1장 액체질소 자동제어 시스템 설치

제2장 진공 단열배관 설치

제3장 기타 사항

일반사항

제1장. 개 요

본 과업은 국립생태원 멸종위기종복원센터 내 생체시료의 안전한 보관을 위해 액체질소를 실시간 통합 감시하고 순차적으로 공급하는 자동제어 시스템 및 초저온 진공단열배관을 구축하는 것을 목적으로 한다.

1. 사업명

국립생태원 생체시료은행 액체질소 자동제어 시스템 설치

2. 사업 내용

가. 계약 범위는, 본 기술시방서 및 도면, 내역서에 명기된 액체질소 시설에 관한 자동제어 시스템 설치 및 액체질소 이송용 진공 단열 배관 설치와 기술검토, 성능시험에 관한 모든 구성품으로 한다.

나. 고압가스안전관리법상 고압가스저장시설에 대한 한국가스안전공사의 기술검토 등을 포함한다.

다. 옥외 저장탱크에서 초저온 상태 액체질소를 진공 단열 배관으로 기존 세포 저장 용기(IC

Biomedical, LABS-20K)에 자동으로 공급하는 자동제어 시스템을 설치한다.

라. 액체질소 공급 과정에서 기화 손실을 최소화하고 공급 효율을 높이기 위하여 고단열 성능을 갖춘 진공단열배관 및 초저온 전용 진공밸브를 설치한다.

마. 컨트롤러에서 발생하는 온도, 수위뿐만 아니라 모든 원시 이벤트 로그(알람, 밸브 개폐 이력 등) 수집해야 한다.

바. 저장 데이터는 위변조할 수 없는 보안 PDF 형식 및 암호화 DB로 생성·관리할 수 있어야 한다.

사. 기존에 설치되어 운영 중인 초저온 액체질소 세포 보관 용기와 별도의 장비 개조나 성능 저하 없이 100% 호환되어야 한다.

아. 그룹 내 냉동고 중 단 1대라도 Low 레벨에 도달하면 그룹 전체에 질소를 자동 공급하는 'One Fill All Fill' 알고리즘을 지원 및 액체질소 과충전 방지 차단을 지원해야한다.

3. 책 임

도급자는 본 문서에서 언급한 내용에 일치하는 "액체질소 자동제어 시스템"의 설계, 제작, 설치 성능시험 업무를 수행 함에 있어 다음과 같은 책임이 있다.

가. 도급자는 "액체질소 자동제어 시스템"과 관련된 모든 제반사항에 대하여 본 기술시방서에 따라 설계, 제작, 시험, 검사, 설치하고, 사후관리를 수행하며, 설계, 제작 및 설치 결과와 성능에 대한 품질 보증책임이 있다. 하자보증 기간과 하자담보책임기간은 준공검사를 완료한 날부터 개시하며, 관련 법령 및 특별 성능 보증 조건을 고려하여 다음과

같이 이원화하여 적용한다. 하자보수를 보증하기 위하여 준공검사 완료 후 대금 청구 전까지 하자보수보증금(또는 국가계약법 시행령 제62조에 따른 하자보수보증금 보증서)을 제출하여야 한다.

1) 진공단열배관 부문(진공단열 및 성능 보증): 설치 완료 후 5년(성능 유지 특별 보증)

2) 액체질소 자동제어 시스템(S/W, H/W) 및 기타 일반 설비 부문: 설치 완료 후 2년(건설산업기본법 시행령 별표 4 '기계설비공사' 기준 준수)

3) 공사 계약으로 발주 및 집행 시: 계약금액의 100분의 2(2%)(국가계약법 시행규칙 제72조 제1항 제4호)

나. 도급자는 서류제출요건에 명시된 문서를 정해진 기간 내에 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

다. 도급자는 발주자가 작성한 기본 기술시방서 및 계통도를 근거로 제작에 필요한 모든 상세 설계 및 제작도면을 작 성, 제작하고 설치하여야 한다. 부득이하게 설계를 변경하게 되는 경우 반드시 발주자의 승인을 받아야 한다.

라. 도급자는 관련 규격 및 기술규격서에 따라서 설계, 제작, 검사 및 시험하는 것을 원칙으로 하나, 설계 및 제작과 정에서 기능상 변경이 필요한 부분은 발주자와 충분한 사전협의를 거쳐 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 교정 및 수정 작업을 수행할 수 있다. 본 기술시방서에서 언급하는 교정 및 수정이라 함은 본 제품의 제작 도중 또는 제작이

완료된 후 발주처에서 실행하는 각종 시험 결과에 따라서 제품을 재가공하는 등 필요한 수정 및 교정 작업을 실시한다.

마. 위 **라.** 항과 관련하여 발주처는 제작상의 중요한 문제점이 있는 경우에는 도급자에게 제작 및 설치 공정의 변경을 요구할 수 있으며, 필요시에 발주처의 승인 후 설계, 제작 및 설치 공정의 변경이 가능하다.

바. 도급자는 본 시방서에 명시된 모든 시스템 구축, 소프트웨어 개발, 초저온 설비 설치 등의 과업을 반드시 직접 수행하여야 하며, 계약 내용의 일부 또는 전부를 제3자에게 하도급할 수 없다.

사. 도급자는 본 기술시방서에서 규정되어 있지 않더라도 장치의 성능 및 정상운전을 위해 꼭 필요하다고 판단될 경 우, 발주자와 협의 후 설계, 제작 및 설치를 수행한다.

아. 현장 설치를 위해 도급자는 부품시험 및 검사에 필요한 모든 장비 및 설비와 소모성 재료를 제공하여야 한다.

자. 발주처의 납품에 따른 운반 비용뿐 아니라 반입되는 모든 장비의 각종 통관 및 인허가 관련 업무와 비용은 도 급자가 전면 부담한다.

4. 기술문서

가. 공정계획서 : 도급자는 착공 전까지 상세한 공정계획서(전체공정표, 상세공정표)를 발주자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나. 시공도서 : 공정별로 착수하기 최소 14일 전에 감독원에게 시공도서 3부를 제출하여 승인을 받는다.

5. 납품 및 설치장소

국립생태원 멸종위기종복원센터 포유류동 세포저장실

6. 재료사항

가. 도급자는 본 계약의 성공적인 완료를 위해서 필요한 모든 재료와 부품을 제공해야 한다.

나. 모든 사용 재료와 부품은 장치의 용도 및 요구되는 성능에 따라 관련 사양서에 명기된 모든 기준에 합치되거나 동등 이상의 제품을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

다. 관련 사양서에 언급되지 않거나 누락된 부품, 재료의 사양에 대해서는 도급자가 임의로 결정해서는 안되며 반드시 용도, 사양, catalog 등 관련 자료를 서면으로 제출하여 발주처의

승인을 취득한 후 사용한다.

라. 본 기술시방서에서 "액체질소 자동제어 시스템" 등을 위해 필요한 재료 중 언급이 되어 있지 않더라도 필요한 모든 재료는 도급자가 부담한다.

7. 제작사항

가. 제작 일반

1) 진공배관, 밸브 등 초저온 시스템은 모든 부품은 기본적으로 발주처의 구매규격서의 동급 이상으로 설치한다.

2) 조립 기준은 시스템 운영시 결로 등 조립불량 및 호환성 불량이 발생하지 않아야 하며 본 기술시방서 및 특 기사항 등을 충족시켜야 한다.

나. 작업자

1) 도급자는 본 계약의 작업을 수행하기 위해서 모든 작업자에 대한 교육 및 훈련과 안전관리에 대한 책임이 있다.

2) 모든 작업자는 본 계약과 유사한 작업의 풍부한 경험이 있어야 한다.

다. 부품 보관 및 관리

1) 모든 자재는 건물 내에 보관하여야 하며, 습기, 먼지 등에 노출되지 않게 보관한다.

2) 각 부품은 가공 및 세정 후 온도와 습도가 잘 관리되는 장소에 보관한다.

3) 표면에 손상이 생겼을 경우 계약자는 기준값을 만족하도록 표면처리를 재실시하여야 한다.

라. 용접

1) 용접 및 비파괴 검사는 ASME B31.3 규격에 따라 수행한다.

8. 업무범위

본 기술시방서에 명기된 "액체질소 자동제어 시스템"에 대한 모든 해석, 고압 가스 인허가 사항, 재료 구매, 세정, 제작 및 설치, 교정, 수정, 모든 검사 및 품질보증, 하자보수 등 지정 장소에서의 작업 전반을 업무범위로 한다.

가. 도급자의 업무범위

도급자는 발주처에서 작성한 본 기술시방서에 따라 반드시 발주처 승인을 얻은 후 모든 작업을 진행하는 것을 기본원칙으로 한다.

나. 용역수행에 대한 자격요건

1) 도급자는 본 작업에 대해 고압가스 시공 법규규정에 대한 자격요건 및 발주자의 요구조건을 '필히' 만족시켜야 한다.

2) 「건설산업기본법」에 의한 기계설비·가스공사업(주력분야: 가스시설공사 제1종)

등록을 마친 자가 시공하여야 한다.

3) 고압가스 진공배관의 제작 및 시공 자격을 갖춘 업체이어야 한다.

4) 기존 액체질소 세포 보관 용기(IC Biomedical, LABS-20K) 제조사 고유의 통신 프로토콜을 완벽히 이해하고, 이를 직접 연동하여 모니터링 및 원격제어시스템을 구축할 수 있는 기술 능력을 갖춘 업체이어야 한다.

제2장. 일반공통사항

1. 일반공통사항(적용규격 및 범위)

본 기술시방서는 작업 전반에 대하여 공통으로 적용하고 본 기술시방서에 명시되지 않은 사항은 다음 중에서 최 상위 등급을 적용한다.

가. 국가를 당사자로 하는 계약 관련 규정

나. 건설산업기본법, 고압가스안전관리법 등 본 작업과 관련이 되는 법령상의 관련 규정

다. 한국산업규격

라. 건축기계설비 표준기술시방서

마. 기타 본 설치 작업과 관련이 있는 사항으로서 일반적으로 적용되는 기술적 상식이나 규정 또는 기준

2. 용어의 정의

가. 본 기술시방서에서 "발주자"라 함은 국립생태원 멸종위기종복원센터 복원연구실

복원평가연구팀을 말한다.

나. 본 기술시방서에서 "도급자"라 함은 계약자(시공자)를 말하며, 「건설산업기본법」에 의한 기계설비·가스공사업(주력분야: 가스시설공사 제1종) 등록을 마친 자가 시공하여야 한다.

다. 본 기술시방서에서 "감독원"이라 함은 발주자가 지명한 설치 작업 관리감독자를 말한다.

3. 서류 제출

가. 공정계획서 : 도급자는 착공 전까지 상세한 공정계획서(전체공정표, 상세공정표)를 발주자에게 제출하여 승인을 받는다.

나. 시공도서 : 공정별로 착수하기 최소 14일 전에 감독원에게 시공도서 3부를 제출하여 승인을 받는다.

4. 자재 반입 및 검사

가. 도급자는 자재를 현장에 반입하기 전에 자재반입계획서를 감독원에게 제출하여 승인을 득한 후 반입하도록 한다.

나. 현장에 반입된 자재 및 장비는 감독원의 승인 없이 외부로 반출할 수 없다.

다. 도급자는 감독원이 자재(관급자재를 포함한다) 검사를 하는데 지장이 없도록 모든 편의를 제공하여야 하며, 각 종 시험 및 검사에 소요되는 모든 비용은 도급자가 부담하여야 한다.

5. 현장관리 규정 등의 준수

가. 도급자는 발주처의 보안과 안전관련 규정, 감독원이 현장관리상 필요하여 제정한 규정이나 요구하는 사항에 대 하여는 이를 준수하여야 한다.

나. 도급자는 감독원이 전체 공정관리상 필요하여 요청하는 경우에는 이에 따라 진행하여야 한다.

6. 현장 대리인 등

가. 도급자는 감독원이 적당하다고 인정하는 경험과 기술능력을 가진 기술자를 현장 대리인으로 선정하여 시작되는 시점부터 시운전 완료시점까지 상주시켜야 한다.

나. 현장대리인은 과업 전반에 대하여 도급자의 책임과 의무를 대행하여야 한다.

7. 책임 시공

가. 도급자는 본 기술시방서에 표기되지 않은 사항이 있는 경우에도 기술적 상식상의 품질이 확보될 수 있도록 시공하여야 한다.

나. 도급자는 설계도서에 누락된 사항일지라도 과업의 성질상 당연히 시공하여야 할 경미한 사항은 감독원에게 보고 후, 혹은 감독원의 지시에 따라 시공하여야 한다. 이 경우에도 추가되는 경미한 비용은 도급자 부담으로 한 다.

다. 도급자는 경제적이면서 양질의 설치를 위하여 필요한 대안이나 방법이 있는 경우 감독원에게 제시하여야 한다.

8. 이의

가. 기술시방서의 내용이 서로 다르거나 명기가 없을 때, 관련 과업과 부합되지 아니할 때, 또는 의문이 생길 때에는 감독원의 해석 및 지시에 따라야 한다.

9. 사용 자재

가. 배관의 내관(Inner Pipe)과 외관(Outer Pipe) 재질은 모두 SS304(Stainless Steel 304)를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

나. 액체질소 자동제어 시스템을 구성하는 통신 장비 및 프로그램은 완벽한 확보와 유지보수 책임 소재의 일원화를 위하여, 기존 액체질소 세포 보관 용기(IC Biomedical, LABS-20K) 제조사 고유의 통신 프로토콜을 지원하는 전용 제품을 사용하여야 한다.

10. 안전관리 등

가. 도급자는 현장의 안전관리에 만전을 기하여야 한다. 반드시 작업자는 산재보험에 가입하여 설치하여야 한다.

나. 도급자는 현장실정에 맞는 자체 안전관리 계획을 수립하여 시행하고, 정기교육 등을 실시하여 모든 종사자가 안전관리 규정을 준수하도록 하여야한다.

다. 현장 작업자는 안전모, 안전화 등 개인 보호장구를 착용하여야 한다.

라. 도급자는 안전관리 소홀로 인하여 발생되는 사고나 재해에 대하여 민, 형사상의 모든 책임을 져야 한다.

마. 도급자는 작업 중에 발생할지 모르는 천재에 대해서는 필요한 모든 조치를 강구하여 피해를 최소화하여야 한다.

바. 도급자는 작업 중 타 시설물(기존 건물, 포장, 도로, 수목)에 손상을 주거나 인명 피해, 교통방해 등이 발생하지 않도록 필요한 모든 조치를 강구 하여야 한다.

11. 폐기물처리

가. 도급자는 작업 중의 시행에 따라 생긴 폐기물은 감독원의 지시에 의하여 정리하고 폐기물처리법에 의거하여 도급자 비용으로 처리하여야 한다.

12. 사고의 보고

가. 도급자는 가설물이나 구조물의 파손 기타과업 수행에 영향을 미치는 사고나 인명의 손상 또는 제3자에 피해를 미 치는 사고가 일어났을 때 혹은 그로 인한 사고 발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고 감독원에게 즉시 보고하여야 한다.

13. 작업시간

가. 도급자가 작업 내용상 불가피하여 야간작업 및 주말(토, 일) 작업을 하고자 하는 때에는 미리 감독원의 승인을 받아야 한다.

14. 설계변경

가. 발주자는 다음의 사유가 발생할 때에는 국가를 당사자로 하는 계약관련 규정에 따라 설계를 변경할 수 있다.

1) 발주자의 내부 방침이 변경된 때

2) 설계 내용이 과업의 목적 달성에 현저히 부적합하다고 판명된 때

3) 새로운 공법이나 자재가 개발되어 과업의 질을 향상시키거나, 과업비를 절감할 수 있다고 판단된 때

4) 현장여건이나 설계조건이 변경된 때

5) 기타 부득이한 사유가 발생한 때

나. 설계변경의 내용에 대하여 발주자와 도급자가 서면 합의한 경우에는 과업의 원활한 추진을 위하여 계약변경 전이라도 변경된 내용에 따라 선 시공할 수 있다.

15. 도급자의 의무

가. 모든 과업은 기술시방서와 설계도면에 부합되도록 시공하여야 하며, 도급자는 과업 전반에 대하여 책임을 져야 한다.

나. 도급자는 국가기술자격법에 의하여 기술자격을 취득한 기술자를 현장에 배치하여 과업에 만전을 기하여야 한다.

다. 도급자는 발주자가 본 과업의 최후 인계를 받을 때까지 과업 목적물의 관리 책임을 져야 한다.

라. 도급자는 손상을 받은 부분이나 수준 이하로 시공된 부분은 발주자가 만족할 때까지

재시공하여야 한다.

마. 현장 대리인은 발주자의 승인 없이 현장을 이탈하여서는 안 된다.

바. 도급자는 본 과업에 대한 제반검사 결과 처분 지시가 있을 때에는 이에 따라야 하며, 이의를 제기하여서는 안 된다.

사. 본 과업으로 인하여 타 시설물을 훼손한 경우에는 도급자 부담으로 손해배상이나 원상복구를 하여야 한다.

아. 도급자는 발주자가 지명한 감독원의 정당한 업무수행을 방해하여서는 안 된다.

자. 도급자는 계약내용 변경을 수반하는 사항은 발주자의 서면통지가 없는 한 시행하여서는 안 된다.

16. 현장 관리

가. 도급자는 현장에서의 출입자 감시, 풍기단속, 위생관리, 화재 및 도난 방지와 기타 사고방지에 특히 유의 하여야 한다.

나. 도급자는 발주자가 지정하는 장소에 과업명, 기간, 도급자명 등을 기재한 안내 표지판을

설치하 여야 한다.

다. 도급자는 작업장 및 그 부근에 있는 지상 및 지하의 기존 시설의 이용이나 통행에 지장을 주지 않도록 하여야 한다.

라. 도급자는 현장 사무실 내에 현황을 파악할 수 있는 상황판을 발주자와 협의하여 설치하여야 한다.

마. 도급자는 소음, 분진발생 등에 대한 예방책을 강구하여 환경피해가 발생하지 않도록 하여야 한다.

바. 현장은 항상 정돈된 상태에서 청결과 안전관리에 만전을 기하여 작업에 임하고, 작업자는 매일 일과 종료 후 현장 정리정돈을 하고 감독원의 점검을 받는다.

사. 설치 전 장비 및 자재는 보양을 철저히 하여 변형을 방지하고, 변형이 된 장비 및 자재는 신속히 신품으로 대 체하여야 한다.

17. 공정계획 준수

가. 도급자는 감독원의 승인을 받은 공정계획에 따라 과업을 진척시켜야 한다.

나. 도급자는 공정계획대로 진척되지 않을 경우에는 그 상세한 원인과 공정만회 대책을 강구하여 감독원에 게 보고하여야 한다.

다. 감독원이 부진한 공정 만회를 위하여 부득이하다고 판단하여 지시하는 사항에 대해서 도급자는 특단의 조치를 강구하여 이행하여야 한다.

18. 과업의 구분

타 과업와 관련이 있는 부분 중 본 과업에서 시행하여야 할 부분은 다음과 같다.

가. 벽, 바닥 슬리브 등의 관통 부위에 대한 방화 구획

나. 현장 전체에 대한 관리

다. 기타 과업의 구분이 불명확한 경우로서 감독원이 지정하는 공정

19. 과업기간

가. 본 과업의 총 기간은 계약서 명기와 같다.

나. 본 총 과업기간에는 기후, 현장 및 도로 등 주변사정, 노무 및 자재사정, 설계 변경 등 공정에 영향을 미칠 수 있 는 모든 사정이 감안되고, 기타 일시적인 중지 기간이 포함된

것으로 보아야 한다.

다. 도급자는 발주자의 부득이한 사정이나 사변 등으로 과업의 계속적인 시행이 불가능하다고 발주자가 판단하여 중지를 서면으로 요청한 기간 이외에는 기간의 연장 요청을 요구할 수 없다.

20. 일반사항

가. 관계 법규 및 인허가사항

1) 모든 관계법규(조례 및 규칙포함)를 준수하여야하고, 본 과업에 수반하여 발생되는 모든 인허가 업무는 도급자가 이행해야 하며, 소요되는 비용은 도급자가 부담하여야 한다.

나. 적용 및 우선

1) 모든 과업은 설계도면 및 본 기술시방서에 준하여 시공하며, 서로 상이한 부분이 있을 때에는 감독원에게 보고하고, 지시에 따른다.

2) 기술시방서, 설계도면 및 내역서 중 어느 한 도서에서라도 표기되어 있는 사항은 시공하여야 한다.

3) 기술시방서 및 설계도면의 표기방법이 불명확하거나 이의가 생겼을 때에는 고압가스시설 관련 국가표준기 술시방서, 한국산업규격 관계법규 및 조례 등을 준용하며,

해석상의 이의가 발생할 경우에 감독원의 해석 에 따라야 한다.

4) 본 과업은 설계, 구매, 제작 및 설치, 검사 및 시험 등을 포함한다.

5) 본 과업에 대한 설계도서가 관계법령과 상이한 부분이 있는 경우에는 관계 법령에 따라 시공해야 하며, 과업 기간 중 관계법령이 개정된 때에는 개정된 법령에 따라 설계 변경하여야 한다.

다. 과업의 시행

1) 모든 과업은 제반설비가 충분하고, 만족스러운 기능을 발휘하도록 확실하게 시공하고 명시되지 않은 경우라도 내용상 당연히 필요하다고 판단되는 사항은 도급자 책임으로 성실히 시공하여야 한다.

2) 도급자는 착공 전에 공정표 및 세부시공계획서, 기술인력 현황 및 기술자의 인적사항을 감독원에게 제출하여야 하고, 현장대리인은 상주하여 제반 공정관리 및 안전관리에 책임을 다하여야 한다.

3) 도급자는 시행 전 관계 설비의 계통을 숙지하고 본 과업과 관계되는 해당 관공서의 법규에 따라서 제반설 비가 그 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 성실히 시공하여야 한다.

4) 도급자는 과업 중 감독원이 부실 또는 부정이라 인정할 시 감독원의 지시에 따라 즉시 재시공 또는 보수하여야 한다.

5) 도급자는 설계도면, 기술시방서 및 내역서에 명시되지 않은 사항일지라도 시공상, 구조상, 외관상, 기능상 당연 히 필요한 사항 또는 법령에 규제된 사항은 감독원 지시에 따라 보완 시공하여야 한다.

6) 제작 또는 시공상 필요한 도면은 과업 전 시공도 및 제작도를 작성하여 감독원의

승인을 받고 시공 또는 제작 하여야 한다.

7) 본 과업을 위한 현장사무소 및 창고 등 필요한 가설물을 설치할 경우 설치장소, 방법 등 제반사항은 감독원의 지시에 따른다.

8) 화기를 사용하는 장소, 인화성 재료의 저장소 등은 될 수 있는 한 건축물 또는 관계법규에 따라 방화구조 또는 불연재를 사용하고 소화기를 비치한다.

9) 본 과업은 모든 기능시험을 완료하여 감독원의 준공검사완료 확인 시점을 준공으로 본다.

10) 시공 후에 검사가 불가능하거나, 감독원이 지시하는 개소에는 천연색 사진을 촬영하여 감독원의 확인을 받은 후 보관하여 준공 시에 제출하여야 한다.

11) 시험용 등 임시 설비는 과업의 진행에 지장이 없도록 도급자가 시행하여야 한다.

라. 작업 후 뒷정리

1) 작업자는 매일 일과 종료 후 현장정리를 철저히 하고 관계자의 확인 후 일을 종료하며, 공정별로 청소를 시행하 도록 한다.

마. 인계인수

1) 준공검사 후에는 모든 도서, 시험성적서 및 검사증을 감독원에게 인계하도록 한다.

2) 주요기기 또는 필요한 개소에는 안전수칙 및 각종 표찰을 부착하여 관리요원으로 하여금 안전 및 관리에 만전 을 기하도록 하여야 한다.

3) 각종 장비에는 명판을 작성하여 감독원의 승인을 득한 후 부착하여야 한다.

바. 보양

1) 제조업체에서 제작된 장비 및 자재는 현장 반입 후 도급자가 책임을 갖고 관리하여야 하며, 정해진 장소에 보관 하고 먼지 등에 오염되지 않도록 보양하여야 한다.

21. 제작 및 설치사양서

가. 목적

1) 본 문서는 액체질소 공급시스템의 구축 및 배관설치에 대한 재료사양 및 설계, 인허가 절차, 제작 및 설치, 검사 및 시험에 대한 사항들을 정리하여 도급자에게 제시하는데 목적이 있다.

나. 작업 범위

1) 초저온 액체질소 공급시스템에 필요한 옥외 액체질소 저장탱크, 액체질소진공배관 및 모니터링시스템, 시스템 상 호간 배관 연결 및 필요한 전반적인 업무가 포함된다(공급시스템 계통도 및 개념도 참조). 초저온 저장탱크 및 초 저온 진공배관 공급시스템의 구성 및 배관 연결 항목은 계통도 및 배관 연결개념 도면참고로 시스템을 구성한다.

다. 과업 내용

번 호	항 목	내 역
1	**액체질소 자동제어 시스템**	1) LN2 자동제어 시스템 : 시료 보관 냉동고 온도, 레벨,알람 / One fill All fill 그룹제어, Data 저장 메모리 출력이 가능하여야 한다. 2) 통신 제어선 연결 3) AC220V 전원 공급 전선트레이 설치는 제외 4) 상세 사양 및 수량은 구매규격서에 따름
2	**진공 단열배관 설치**	1) 진공배관 규격 Inner Pipe : 1/2" / SUS 304 2) 진공배관 부속 Vacuum Jacketed Elbow Vacuum Jacketed Valve(Manual) Degasser Safety Valve Group 3) 기타 자재 Vacuum Jacketed Actuator Valve

번 호	항 목	내 역
		Air Compressor 1000w / 40L / 3.5마력 4) 상세 사양 및 수량은 구매규격서에 따름
기 타		1) 관련자재 운송 및 안전관리 업무 포함 2) 현장여건상 시공 및 설치에 필요한 자재준비 및 인력관리 업무 포함.

라. 시스템 구축 및 배관연결 작업에 대한 사양서

1) 본 작업은 기술시방서에서 지정한 배관재, 부속품(밸브) 및 계장류(모니터링시스템) 등에 적용한다.

마. 배관 자재

1) Inner Pipe 포함 본 작업에서 사용되는 모든 배관은 스테인리스 강관(STS304)를 사용하여야 하며, 모든 배관자재는 세정은 질소(N2)가스를 사용한다.

바. 배관 설치

1) 준비

가) 배관설치 전에 Shop Drawing을 작성하여 감독원의 승인을 득한 후 시공한다.

나) Shop Drawing 작성은 유지관리 측면과 타 공종 및 현장 상황을 고려하여 작성하여야 한다.

2) 시공

가) 접합 및 설치

(1) 배관의 배열은 도면에 지시된 것과 같이 해야 한다. 실제 현장조건이나 혹은 다른 이유로 인하여 상세도면 을 변경할 때는 감독자의 승인을 득한 후에 하여야 한다.

(2) 배관의 접합은 ASME B31.3 규격에 따라 그 외는 필요 에 따라 감독원의 승인 하에 나사 접합을 할 수 있다.

(3) 나사 연결부분은 테프론 테이프와 함께 접속되어야 한다.

(4) 모든 배관은 구간별 지지물(Support)을 설치해야 한다. 도면에 나타나 있지 않더라도 도급자가 판단하기에 필요한 부분이나 감독원의 지시가 있을 때에는 도급자가 설치해야 한다.

(5) 배관의 세척은 사용유체에 따라 맞는 세척방법을 택하여 완전히 세척하여야 하며 세척 후 발생되는 폐기 물은 특정 폐기물 처리방법에 따라 처리되어야 한다.

사. 제작 및 설치

1) 배관의 제작은 운반과 설치를 고려하여 적절한 Piece로 제작되어야 한다.

2) 배관재료를 운반할 때는 내부에 먼지 등의 이물질이 들어가지 않도록 충분한 보호 대책을 강구 한다.

아. 기타사항

1) 본 과업 중 타 시설물에 대한 파손이 있을 때는 도급자가 책임을 지고 원상복구를 하여야 한다.

2) 중요시설물 근처를 통과할 때나 매설할 때는 감독원의 사전승인을 득한 후에 시행하여야 한다.

3) 과업 중 동원된 도급자 소속일체의 인원에 대한 재해보상을 도급자가 진다.

4) 안전작업규칙 및 기타 안전수칙은 준수해야 한다.

5) 도급자는 매일 작업 완료 후 작업장 내외를 청결히 정돈하여야 하며 장비 및 자재 관리를 철저히 하여 공 사의 혼잡성을 피하여야 한다.

자. 기술자 등급

1) 현장 shop drawing은 시스템 난이도에 따라 건설부분 고급기술자가 현장에 상주하여 작성하여야 한다.

2) 승인된 설계도에 의해 가공, 제작, 조립, 설치, 시험, 검사등 관련 작업자는 유사한 시스템의 풍부한 경험과 기 능 보유자가 하여야 한다.

3) 본 과업의 용접공은 국가가 인정한 국가기술자격증 소지자이어야 한다.

차. 결함의 보수

1) 결함부의 보수는 감독원의 지시에 따라 행하며 단독으로 처리할 수 없다.

2) 슬래그 침투나 blow hole 등은 충분히 제거한 후 재용접한다.

3) Crack은 완전히 그 부분을 제거하고 개선 가공을 다시 한 다음 재용접한다. 필요에 따라 stop hole을 가공하거 나 인접 용접부의 일부를 절단하는 등의 처리를 해야 한다.

4) Under cut, 용입 부족 등은 동종의 재질로 수정 작업을 한다.

5) Overlap은 그 부분을 불어내고 재용접한다.

카. 기기 및 배관의 시험

1) 압력 및 누실시험 방법

가) 시험 압력은 설계 압력으로 실시한다.

나) 시험 가스 : 기압시험은 질소(N2)가스를 이용한다.

2) 시험 결과보고서

가) 시험 시행 전 후 결과를 정리하고, 종합평가 보고서를 작성하여 감독원에게 제출하도록 한다.

22. 현장 설치 사양일반사항

가. 현장설치 범위

1) 액체질소 이송용 진공 단열 배관은 현장설치 착수 전 반드시 발주처의 설치 및 배치에 관한 최종 승인을 득하 여야 한다.

2) 현장설치 시 초저온 진공배관 부품에 포함되는 모든 사항은 도급자가 조립 설치하여야

한다.

3) 도급자는 주 조립 대상물 및 타 장치의 이동과 보관에 필요한 모든 제반 설비 및 조립치구를 제작하고 제공하 여야 한다.

23. 기 타

가. 본 계약의 하자보증기간과 하자담보책임기간은 준공검사를 완료한 날부터 개시하며, 관련 법령 및 특별 성능 보증 조건을 고려하여 다음과 같이 이원화하여 적용한다.
하자보수를 보증하기 위하여 준공검사 완료 후 대금 청구 전까지 하자보수보증금(또는 국가계약법 시행령 제62조에 따른 하자보수보증금 보증서)을 제출하여야 한다.

1) 진공단열배관 부문(진공단열 및 성능 보증): 설치 완료 후 5년(성능 유지 특별 보증)

2) 액체질소 자동제어 시스템(S/W, H/W) 및 기타 일반 설비 부문: 설치 완료 후 2년(건설산업기본법 시행령 별표 4 '기계설비공사' 기준 준수)

3) 공사 계약으로 발주 및 집행 시: 계약금액의 100분의 2(2%)(국가계약법 시행규칙 제72조 제1항 제4호)

나. 도급자는 본 기술시방서에 기술한 모든 재료, 도면, 부품, 제작, 설치, 교정, 수정 및 품질보증, 하자 보수 등에 대한 업무를 수행함에 있어 적정한지에 대한 여부를 확인시킬 의무가 있다.

다. 모든 설계기준, 제작방법 및 공정, 재료선정, 시험 및 품질관리 등은 관련도면 및

specification에 언급된 사항을 기 준으로 하며 도급자가 임의로 변경 적용할 수 없다.

라. 발주처와 도급자간 합의 없이는 어떠한 사양의 변경도 불가하다.

마. 도급자는 발주처에서 작성한 도면 및 specification에 언급된 모든 기술사항에 대하여 충분히 검토를 하여야 하며 그 검토 결과 누락된 부분, 미비한 사항, 또는 발주처에서 제시한 사항보다 우수한(성능, 수명 등) 대안이 있을 때 는 제작 방안 제출 시 도급자의 의견을 이유, 변경방법 및 내용, 장단점 등을 기술하고, 상세한 근거 자료를 첨부 하여 제출하여야 한다.

바. 도급자는 본 시방서에 명시된 모든 시스템 구축, 소프트웨어 개발, 초저온 설비 설치 등의 과업을 반드시 직접 수행하여야 하며, 계약 내용의 일부 또는 전부를 제3자에게 하도급할 수 없다.

사. 제작된 모든 제품은 발주처에서 지정된 장소에 설치하여야 하며, 설치 및 시험가동이 완료가 되는 시점을 본 계약 의 완료 시점으로 한다.

아. 도급자는 제작되는 액체질소 이송용 진공배관 및 모니터링 시스템 설계, 제작, 설치 성능시험과 관련하여 본 기술시방서의 내용을 충분히 숙지하여 설계, 제작, 설치 및 사후관리를 보증기간동안 수행하도록 하며, 제작 및 설치와 성능에 대한 품질 보증책임이 있다.

세부 항목별 기술사양서

제1장. 액체질소 자동제어 시스템 설치

1. 개 요

가. 액체질소 자동제어 시스템 설치(국립생태원 멸종위기종복원센터)

나. 본 시방은 특기시방에 기재한 사항을 제외하고는 고압가스 안전 관리법에 따라 시공한다

다. 본문의 일반 및 공통사항을 적용한다.

2. 설치범위

모니터링 시스템의 제반사항

가. 액체질소 냉동고 저장실

1) 냉동고 상부온도, 액체질소 수위(레벨) 의 확인

2) 오류·경고 알람 표시

3) 메인 화면에서 액체질소 냉동고의 상태를 직관적으로 확인할 수 있어야 한다.

4) 각 시스템의 위치 변경 및 삭제가 용이하도록 제작해야 하며, 사용자 ID 기반의 기본 작업 및 접근 이력이 저장될 것.

5) 액체질소 공급제어 가능(그룹별 자동 및 주기별공급, 비상 시 수동 공급제어)

6) 모니터링 데이터의 저장 및 출력기능 지원

나. 전장랙(허브랙) 설치

1) 메인 콘트롤 모듈 및 제어부품 보관이 가능해야 한다.

2) 전장랙 내 기기 전원 공급을 위한 랙 전용 멀티탭(PDU, 접지형 및 누전차단 기능 포함) 설치

3) 발열 제어를 위한 FAN 설치

4) 메인 산업용 컴퓨터 및 모니터 구비(시스템 상태 확인 및 제어용)

3. 기존 설비 연동 및 호환성

가. 기존 설비 완벽 호환: 본 자동제어 시스템 및 제어 하드웨어는 수요기관에 기존 설치되어 운영 중인 액체질소 세포 보관 용기(IC Biomedical, LABS-20K) 및 부대설비와 별도의 장비 개조나 성능 저하 없이 100% 연동 및 호환되어야 한다.

나. 데이터 및 제어 통합: 기존 보관 용기 컨트롤러의 통신 포트(Cryowire) 및 입출력 접점을 신규 통신 수집기 및 제어 모듈과 직접 연결하여, 기존 장비의 상·하부 온도, 액체질소 수위(Level), 알람 상태 모니터링 및 자동/수동 액체질소 충전 제어가 완벽히 구현되어야 한다.

다. 기존 설비 보호 의무: 신규 시스템 및 배관 연동 시공 시, 기존 설비의 메인 보드, 고유 제어 기능, 진공 단열 성능 등에 어떠한 전기적·기계적 간섭이나 손상을 주지 않아야 하며, 시공상의 과실로 기존 설비에 문제가 발생할 경우 계약자(공급자)가 모든 책임을 지고 원상 복구하여야 한다.

4. 성능 및 규격

가. 실시간 상태 모니터링: 액체질소 냉동고의 운영데이터(온도, 액체질소 레벨, 장비 상태, 알람 상태 등)를 실시간으로 수집하여 관리자 PC 및 디스플레이에 직관적으로 시각화해야 한다.

나. 자동 충전 및 밸브 연동 제어: 냉동고의 액체질소 잔량을 실시간 감지하여 최적의 시점에 충전이 이루어지는 자동 제어 시스템을 구축해야 한다.

다. 제어 인프라 및 통신 구축: 시스템 운영을 위한 전용 제어반(Control Panel) 제작 및 설비 간 데이터 송수신을 위한 전용 통신/전원 케이블 포설을 해야한다.

라. 통합 관제 소프트웨어 기능 및 데이터 무결성

1) 운영 환경 및 대용량 통신 처리: Windows 10 Professional 이상 또는 Linux(CentOS 7

이상) 플랫폼에서 안정적으로 구동되어야 하며, Apache 웹 서버 및 MySQL 데이터베이스 시스템을 기반으로 서버 1대당 최대 50대 이상의 보관 장비 데이터를 지연이나 손실 없이 실시간으로 연동·처리해야 한다.

2) 현장 맞춤형 그래픽 사용자 인터페이스(GUI): 메인 관제 화면은 수요기관 현장의 액체질소 냉동고, 옥외 저장탱크, 진공 단열 배관, 산소농도측정기 등의 실제 배치 구도와 1:1로 매핑되는 그래픽 레이아웃으로 구성하여야 하며, 관리자 권한으로 장비 아이콘의 위치 변경, 추가 및 삭제를 직관적으로 수행할 수 있어야 한다.

3) 다중 레이어 상태 시각화 및 통합 감시: 한 화면에서 옥외 저장탱크의 압력 및 잔량(Level), 전체 냉동고의 실시간 상부 온도 및 수위(inch or cm), 메인/그룹 밸브의 Open/Close 상태를 통합 감시해야 한다. 장비의 작동 상태(정상, 충전 중, 알람 발생, 통신 장애 등)에 따라 아이콘의 색상 변화 및 애니메이션(깜박임)이 실시간으로 표출되어 직관적인 상황 인지가 가능해야 한다.

4) 장비별 개별 제어 및 파라미터 설정: 화면 내 장비 아이콘 선택 시 세부 운영 제어창이 팝업되어 다음의 상태 확인 및 제어 명령을 즉각적으로 수행할 수 있어야 한다.

가) LN2 Valve: 밸브 개별 Open/Close, 그룹 공급 시작(Group Supply Start) 및 중단(Stop) 제어

나) LN2 냉동고: 장비 연동 On(공급 감시)/Off(공급 중단), 실시간 상부 온도 및 수위(Inch) 확인

5) 개별 장비 고해상도 트렌드 분석 그래프: 장비별, 일자별, 기간별 상부 온도 및 액체질소 수위(Inch) 변화 추이를 고해상도 그래픽 차트로 제공하여 개별 장비의 운용 이력을 정밀하게 분석할 수 있어야 한다.

6) 장비 발생 전(全) 데이터 100% 수집 및 무결성보장

가) 단순 온도 센서의 측정값 수집을 넘어, 연동된 액체질소 시료보관 용기 컨트롤러에서 발생하는 모든 원시 이벤트 로그(내부 알람 발생 내역, 상부 온도, 수위 상태, 밸브 개폐 이력 등)를 누락 없이 수집하여 관제 시스템에 실시간 반영 및 기록할 수 있어야 한다.

나) 수집되는 모든 온도, 수위(Inch), 압력, 알람 기록은 실시간 데이터베이스에 저장되어야 하며, 네트워크 장애를 대비해 이동식 USB 저장장치로도 데이터 추출이 가능해야 한다.

다) 저장된 원본 데이터는 위변조 및 임의 수정이 불가능한 보안 PDF 형식 및 암호화 DB로 생성되어야 한다.

라) 모든 시스템 제어 조작, 알람 확인, 설정값 변경, 사용자 로그인 이력은 실시간 이벤트 로그(Event Log)로 자동 기록되어야 하며, 일자별·장비별·이벤트 유형별 조건 검색 기능을 완벽히 제공해야 한다.

마. 액체질소 자동 공급 및 제어 로직

1) 지능형 순차 충전 알고리즘(One Fill All Fill): 액체질소 공급은 'One Fill All Fill' 로직의 구현이 가능해야 한다. 설정된 그룹 내 액체질소 냉동고 중 단 1대라도 설정된 Low 레벨 값(Inch)에 도달하면, 메인 공급 밸브와 해당 그룹 밸브가 동시 개방되어 그룹 내 연동된 전체 냉동고에 액체질소를 High 수위(Inch)까지 자동으로 공급해야 한다.

2) 과충전 방지 및 순차 차단 제어: 액체질소 자동 충전 진행 중 High 레벨(Inch)에 먼저 도달한 냉동고는 솔레노이드 밸브가 순차적으로 자동 차단되어야 한다. 또한, 밸브 고장이나 센서 오류로 인해 설정된 최대 충전 제한 시간을 초과하여 밸브가 열려 있으면,

이를 감지하여 해당 밸브를 강제 차단하고 과충전(Over-fill) 알람을 발생시키는 보호 로직이 탑재되어야 한다.

바. 통신 안정성 및 하드웨어 연동 규격

1) 모니터링 서버와 액체질소 냉동고 간의 통신은 유무선 통신 수집기의 내장 시리얼 포트(D-SUB 9핀)로 다양한 프로토콜(RS485/RS422/RS232/CAN)로 직접 연동해야 한다. 수집된 장비의 원시 데이터는 TCP/IP 통신으로 네트워크화되어 메인 서버로 전송됨으로써, PC의 물리적 포트 한계로 인한 통신 병목 및 장애를 원천 방지해야 한다.

2) 하드웨어 확장성 및 외부 연동 기능

가) 통신 수집기 및 제어 모듈은 디지털 입출력(Digital I/O) 포트를 기본 보유하여 장비 상태나 알람 발생을 외부로 전달할 수 있는 기능이 있어야 한다.

나) 산소농도측정기(O2 Monitor) 및 각종 외장 게이지를 하드웨어 포트에 직접 연결하여, 실내 산소포화도 등의 안전 데이터를 통합 관제 화면으로 수집·감시할 수 있는 유연한 포트 확장성을 제공해야 한다.

다) 하드웨어 제어 모듈의 전용 포트에 극저온 온도 센서(Thermocouple "T" Type 등)를 직접 장착하여 자체적으로 온도를 수집하고 감시할 수 있는 독립적 온도 수집 기능을 갖추어 하드웨어 활용도와 안전성을 극대화해야 한다.

3) 물리적 보안: 데이터 무단 반출 및 조작 방지를 위해, 제어용 컴퓨터 단말기는 접근을 제한할 수 있는 잠금장치(자물쇠)가 장착된 전용 전장랙 내에 안전하게 매립 설치하여야 한다.

4) 안전 규격: 시스템에 적용되는 모든 전원 및 통신 구성품은 국내 KC 인증 또는 이에

준하는 표준 규격품만을 사용하여야 한다.

5. 일 반 사항

가. 본 구매설치는 시설 계약조건 및 다음 각 항에 명시된 사항을 준수하여 시행한다.

나. 적용범위는 관계법령 또는 별도의 규정에 의한 것 외에는 본 기술시방서 및 도면에 의해 시공한다.

다. 본 시방 착수 전에 시공 순서 및 방법을 명시한 공정표를 제출하여 승인을 받는다.

라. 기술시방서 및 도면과 현장과의 상이점이나 기재상의 발생되는 경미한 누락, 착오는 구조상 또는 과업 추진상의 필요에 따라 예산의 증감 없이 도급자의 부담으로 시행한다.

마. 시공자는 과업 전 안전교육을 실시하여 제반 안전수칙을 준수하여야 한다.

바. 본 과업의 현장 대리인은 감독관의 사전 승인을 받아 현장에 상주해야 하고, 현장 대리인 및 현장 인원이 감독 관의 정당한 지시에 불응할 경우에는 작업을 중지 시키거나 작업장 출입을 통제할 수 있으며, 이에 따른 지연 은 도급자의 책임으로 한다.

사. 과업 진행 중 설계도서와 감독관의 지시사항에 위배됨이 발견되어 감독관의 시정 지시가 있으면 도급자는 이 를 즉시 수정 시공 하여야 한다.

아. 작업장에서는 수시로 장내, 외를 청소하고 완료 후에는 모든 가설물 및 오물은 철거 반출하여야 한다.

자. 진척에 관한 보고서 및 기록 사진을 앨범으로 편집하여 1부 제출하여야 한다.

6. 특기 사항

가. 액체질소 자동제어 시스템

1) 모니터링 프로그램 필수 사항

가) 모니터링 프로그램은 하기 요소를 기본동작으로 하여 구성한다.

(1) 모니터링 프로그램은 사용자가 편리 하게 사용 할 수 있도록 접근성이 용이 하여야 한다.

(2) 화면의 구성, 배치 등은 사용자에게 보고 및 확인 검토를 받아야 하며, 변경이 가능 하여야 한다.

(3) 프로그램 시작시 제 3자의 접근을 차단하기 위하여 아이디 및 비밀번호를 입력 할 수 있도록 한다.(사용자의 지정된 ID, 비밀번호로 설정 및 변경이 가능 하여야 한다)

(4) 모든 구성 요소는 하나의 화면에 현장 설비 상태로 구현되어야 한다.

(5) 냉동고 상부 온도, 액체질소 수위(레벨) 표시가 되어야 한다.

(6) 오류 경고 알람 표시가 가능해야 한다.

(7) 구성장비들에서 발생되는 로그 알람 정보는 기록 저장 되어야 한다.

(8) 모니터링 데이터의 저장 및 출력기능을 지원해야 한다.

(9) 구성 장비들에 대한 "알람" 발생 시 사용자가 즉시 확인 할 수 있는 표시창이 생성되어야 한다.

(10) 메인밸브/그룹밸브 수동 제어기능이 있어야 한다.

(11) 메인밸브/그룹밸브 자동제어시, OPEN/CLOSE 시간 설정 기능이 있어야 한다.

(12) 모니터링 프로그램의 화면 이미지 및 화면 구성은 최신 디자인을 기준으로 제작되어야 한다.

(13) 메시지는 마우스 클릭을 이용한 직접 해제가 가능하여야 한다.

(14) 상세 사양은 구매규격서를 따른다.

나. 액체질소 냉동고

1) 화면의 한 화면에 냉동고 및 배관 등 설치된 배치와 같은 구도 표시할 수 있어야 한다.

2) 각 액체질소 냉동고 저장실 그룹으로 나뉘어 표시 되어야 한다.

3) 그룹별 작동 시 해당 라인의(밸브)가 "파란색"으로 반전 되어야 한다.

4) 각 제조사별 이미지가 활성화 할 수 있어야 한다.

5) 액체질소 냉동고의 통신 조건:(Cryowire/CAN통신)

6) 작동중인 냉동고의 수량만큼 이미지가 활성화 할 수 있어야 한다.

7) 작동중인 상태를 제외한 냉동고는 비활성화 이미지로 표시 하며, 사용 시 선택 활성화 할 수 있어야 한 다.

8) 일반 작동 상태는 냉동고의 이미지로 유지 표시 되어야 한다.

9) 알람 발생 시 냉동고 이미지가 "적색"으로 표시 되어야 한다.

10) 액체질소 공급 시 냉동고 이미지가 "파란색"으로 표시 되어야 한다.

11) 뚜껑 개폐시 냉동고 이미지가 "파란색 또는 적색"으로 표시 되어야 한다.

12) 각 냉동고별 표시 조건

가) LN2 냉동고 : 상부온도, LN2 Level(in)

나) 장비 번호 표시(변경 가능)

다) 로그 기록 정보 표시

라) 장비별 클릭 시 상세 정보 온도, 레벨에 대한 로그 데이터를 확인 할 수 있어야 한다.

마) DB와 연동 되어 저장된 로그 기록(온도, 이벤트)을 출력 할 수 있어야 한다.

다. 운전상태 표시

1) 메인밸브 작동 여부를 메인 화면에서 직관적으로 확인할 수 있어야 한다.

라. 메인 & 그룹 밸브 컨트롤

1) 액체질소 냉동고의 공급 신호에 의한 콘트롤이 가능 하여야 한다.

2) 모니터링 프로그램에 의한 콘트롤이 불가능 시 수동 전환에 의한 컨트롤이 가능하여야 한다.

마. 긴급차단밸브

1) 작동 중 긴급차단밸브 작동 시 모든 콘트롤시스템이 닫힘 상태로 전환 되며, 사용자가 직접 해제 시까 지 상태를 유지 하여야 한다.

바. 시스템 구성개요

본 모니터링 시스템은 콘트롤 시스템으로 부터 전송되어 오는 각종 정보(기기 설비의 상태, 경보, 계측치)를 분류 분석 처리하여 하기의 동작을 실행한다.

1) 고장발생시 화면에 이미지 표시 및 경보 발생 하여야 한다.

2) 각 구성품의 이미지의 변화로 작동 상태를 직관적으로 확인 할 수 있어야 한다.

3) 그래픽 화면에 의한 감시/콘트롤 가능하여야 한다.

4) 모니터링 프로그램내에 연결되는 모든 구성품 별로 기록 관리 할 수 있어야 한다.

5) 설정기간별 각 장비의 REPORT 생성 및 저장이 가능하여야 한다.

사. 동작시험

1) 시운전을 위한 시운전계획서를 발주처에 사전 제출하여 승인을 득한다.

2) SHUT-DOWN 기간은 발주처와 사전에 SHUT-DOWN 기간을 협의하고 최단기간내 완료토록 한다.

3) 도급자는 현장설치 완료 후 발주처의 입회하에 TEST를 실시하고 TEST 결과는 승인을 득한다.

4) 시운전기간 내 신규 설치된 모니터링시스템 프로그램의 컨트롤 대상에 속하는 모든

장비들에 대해 시운전 을 실시하는 것을 원칙으로 하되, 다만 발주자의 사정으로 시운전기간 내 현장 설비 컨트롤에 대한 시운전 이 이루어지지 못할 경우 과업종료 후라도 발주자의 요청에 따라 시운전을 실시하고 그에 따른 문제점 발 생 시 보완 조치토록 한다.

아. 교육훈련

1) 도급자는 모니터링시스템 설비의 효율적 운영 및 유지보수를 위하여 기술자가 현장 기술교육을 실시하며 교육 내용과 계획은 교육실시전 SOFTWARE 와 HARDWARE로 구분 작성하여 제출한다.

2) 모니터링 시스템 운영교육은 관련 직원 전원에 대하여 설비 운영방법, 시설물 LOGIC 찾는 방법, 설비 SHUTDOWN등의 긴급시 대응하는 방법, 고장 발생시 고장 원인을 찾는 방법 등 설비의 전반적인 교육이 되도록 한다.

7. 제출목록

가. 설계, 제작승인도서 - 3부

나. 준공도서 - 3부

다. 운영자매뉴얼 - 3부

8. 기타

가. 본 설비는 최고의 성능을 보장할 수 있도록하며, 정비 및 유지보수가 간편하도록 시스템을 구성한다.

나. 본 모니터링 시스템 설비의 기술시방서에 기재되지 않았어도 설비의 성능상에 필요한 사항은 설계에 반영하여 효율적으로 감시콘트롤이 이루어질 수 있도록 협의하여 지원한다.

다. 본설비의 HARDWARE & SOFTWARE에 대한 모든 사양과 설계자료 및 도면은 장애발생 시 설비를 최단시간에 원상 복구할 수 있도록 프로그램과 환경설정 관련파일 및 각종 데이터는 디스크로 제출하며, 설비 및 SOFTWARE 관련 MANUAL도 함께 제출한다.

라. 본 시방서에 없는 사양은 구매규격서에 따른다.

제2장. 액체질소 이송 진공단열배관 설치

1. 일반사항

가. 액체질소 이송 진공단열 배관 설치

1) 본 시방은 특기시방에 기재한 사항을 제외하고는 고압가스 안전 관리법에 따라 시공한다.

2) 본문의 일반 및 공통사항을 적용한다.

나. 과업범위

1) 시료 보관용 초저온 저장장비 및 기타장비로 액체질소공급용 진공배관 및 그 부속품 설치.

다. 자격조건

1) 「건설산업기본법」에 의한 기계설비·가스공사업(주력분야: 가스시설공사 제1종) 등록을 마친 자가 시공하여야 한다.

2) 고압가스 진공배관의 제작 및 시공 자격을 갖춘 업체이어야 한다.

3) 기존 액체질소 세포 보관 용기(IC Biomedical, LABS-20K)의 통신공사를 수행한 경험이 있는 업체이어야 한다.

2. 성능 및 규격

가. 옥외 액화질소 저장탱크에서 시료 보관용 액체질소 냉동고로 이송하는 배관의 내관과 외관 파이프 재질은 모두 STS304(Stainless Steel 304) 재질의 제품으로 설치되어야 한다.

나. Molecular Sieves 및 Getters가 적용되어 2~6x10^-2 Pa 수준의 진공도를 유지하는 고사양 배관으로 설치되어야 한다.

다. 시스템의 제어 및 차단을 위한 VI Pneumatic Shut-Off Valve, Vacuum Jacketed Manual Valve 등이 적정하게 설치되어야 한다.

라. 액체질소 이송용 진공 단열 배관의 구간의 연결 방식은 ASEM B31.3 규격에 따른 용접 방식으로 연결하여 시공하여야 한다.

마. 배관 후단에는 기체 가스(기화된 질소)를 분출될 수 있는 가스 분출 장치(Degasser)를 설치하여 액체질소 공급이 원활하게 될 수 있도록 하여야 한다.

바. 액체질소 냉동고의 공급 Port에는 진공 단열 플렉시블 호스와 진공밸브를 사용하여 연결하여야 한다.

사. 긴급 차단 시스템은 안전에 최우선을 둔 장치로 경보 상태에서는 액체질소 공급 밸브를 차단하고 경보가 해제되기 전까지 열리지 않아야 하며, 경보가 해제되고 Reset 버튼을 누르면 다시 정상 가동되도록 하여야 한다.

아. 액체질소 공급 시운전 후 진공 배관의 진공도 확인 결과 0.030Torr 이상으로 측정된 배관은 재진공 후 재설치하여야 한다.

자. 본 시설 진공 단열 관은 설치 완료 후 옥외 저장탱크로부터 액체질소 냉동고 전단까지 기밀시험 및 내압시험을 실시하여야 한다.

3. 특기 사항

가. 배관재료

1) 배관 재료

가) Tube, Fitting, Valve의 시방은 배관재료 기술시방서에 따르며 그 외의 지시되지 않은 사항은 담당자의 승인을 얻은 후 사용한다.

나) 진공배관의 Pipe는 SUS304를 사용하여야 한다.

나. 가스류

1) 세정, 건조, PURGE용으로 사용되는 GAS는 질소(N2)를 사용한다.

다. 자재의 검사

1) 진공배관 및 밸브류의 육안검사를 실시한다.

2) 자재의 운반도중 손상이 있는지를 검사한다.

라. 시험 및 검사

1) 시험 및 검사

시험과 검사라 함은 다음 사항을 말하며 검사기준은 고압가스 안전관리법에 준하여 실시한다.

① 외관 검사

② 기밀(진공) 검사

③ 종합검사 및 시운전

④ 외관 검사

2) 배관설치가 완료되면 N2 GAS로 기밀시험 및 누설검사를 실시하여야 한다.
시험압력은 설계압력으로 하고, 최소 유지시간은 1시간 이상으로 하며, 이때 자동기록기로 LEAK 여부를 판단한다.

마. 진공배관

1) 형식 : Vacuum Insulated Pipe

2) 연결방식 : 현장용접

3) 진공도 : 2~6 x 10-4 mbar

4) 관경 : 1/2″

5) 재질 : STS-304

6) 배관 내 이상 압력 상승에 의한 배관의 손상을 방지하기 위해 필요한 배관 부위에 Thermal Relief Valve를 설치 한다.

7) 배관 말단에는 기체가스(기화된 질소)를 분출 수 있는 가스분출장치(Degasser)를 설치하여 액체 질소 공급이 원활하게 될 수 있도록 한다.

8) 액화가스 사용 기기와 배관은 진공호스와 진공밸브를 사용하여 연결한다.

9) 액체질소 시운전후 진공배관의 진공도가 0.030Torr 이상 측정된 배관은 재설치 하여야 한다.

제3장. 기타사항

1. 본설비의 무상보증 기간과 하자담보책임기간은 준공검사를 완료한 날부터 개시하며, 관련 법령 및 특별 성능 보증 조건을 고려하여 다음과 같이 이원화하여 적용한다. 계약자는 하자보수를 보증하기 위하여 준공검사 완료 후 대금 청구 전까지 하자보수보증금(또는 국가계약법 시행령 제62조에 따른 하자보수보증금 보증서)을 제출하여야 한다.

1) 진공단열배관 부문(진공단열 및 성능 보증): 설치 완료 후 5년(성능 유지 특별 보증)

2) 액체질소 자동제어 시스템(S/W, H/W) 및 기타 일반 설비 부문: 설치 완료 후

2년(건설산업기본법 시행령 별표 4 '기계설비공사' 기준 준수)

3) 공사 계약으로 발주 및 집행 시: 계약금액의 100분의 2(2%)(국가계약법 시행규칙 제72조 제1항 제4호)

2. 납기는 계약체결일로부터 28일 이내로 하며, 도면 승인 및 선급금 수령 후 28일 이내에 납품 및 설치를 완료하여야 한다.

3.「건설산업기본법」에 의한 기계설비·가스공사업(주력분야: 가스시설공사 제1종) 등록을 마친 자가 시공하여야 한다.

4. 사용자가 지정한 장소에 설치 후, 계약자/공급자가 포장지 및 각종 폐기물을 처리한다.

5. 기타 요구사항은 구매규격서를 따른다.