1. 일 반 시 방 서

1.1 적용 범위

본 시방서는 상생협력 실증프로그램 관련한 한멕테코 폐수처리시설 공사에 설치되는 모든 전기 설비 및 감시제어시스템의 제작설치와 기타 부속품의 구매, 공급, 제작, 설치, 시운전 및 검사 품질관리 등 일체의 업무와 기타 모든 필요한 관련서류의 제출 등 기타 제반 사항에 적용한다.

1.2 공사 범위

본 공사는 발주자가 승인한 도면 및 설치 지침서에 의거하여 공급자가 설치 완료하여야 하며, 본 계약은 감시제어시스템 및 이에 부수되는 제반사항을 포함해야 하며 계약기간은 계약일로 부터 60일 동안 기자재 공급 및 설치. 시운전을 완료하여야 한다.

공사 범위는 다음과 같다.

가. 중앙감시실 워크스테이션 및 HMI 프로그램 설치

나. UPS 구매설치

다. 중앙감시실 HMI 및 PLC 프로그램 작업

라. 공급되는 자동제어반 설치 및 모든 전기 설비의 배관, 배선 설치.

마. 각 제어설비의 전기자재공급, 설치 및 시험.

바. 교육 훈련 및 도서 제출.

사. 공사범위에 별도의 기술이 없어도 한멕테코 폐수처리시설 공사에 필요한 역무중 공급자가 수행하여야 할 모든 역무에 적용된다.

1.3 사용자재

사용자재는 계측제어의 특성에 맞는 제품을 사용하는 것을 원칙으로 하고 제품이 없을시 위 제품 과 동등한 또는 그이상의 제품을 감독관의 사전 승인을 득한후 사용하여야 한다.

1.4 공사공정계획

도급자는 공사착수전에 공사에 필요한 모든 기구를 현장에 반입하여 감독관의 검사를 받아야 하며 착공계, 현장대리인계, 공사도급내역서, 예정공정표 및 기타 규정에 의한 제반서류를 제출 하여야 한다.

설계도서 및 시방서에 관한 이의가 있을때는 감독관과 우선 협의하여 책임한계와 대책을 명확히 해두어야 한다.

1.5 시공계획

본 공사를 위한 시공자는 시공전에 다음 사항의 자체 계획서를 감독 부서에 제출하여 검토를 받아야 한다

1) 예정공정표
2) 감독원이 필요로 하는 자료
3) 시공용 도면 및 시공도서
   - CABLE TRAY 도면
   - Equipment Location 도면
   - INTERCONNECTION DIAGRAM

1.6 준공도서

1) 준공도면은 시공자 부담으로 작성 제출하여야 하며 감독원의 검토 및 승인을 득하여야 한다
2) 준공도 작성방법 및 양식은 감독원의 의견에 따라야 한다
3) 준공도서(공사감독이 요구할시)
   가. 제작 사양서(A4기준, 식별이 불가능할 경우 A3도)
   나. 시험성적서 및 외형도
   다. 준공도면
   라. 기타 필요한 도서일체

1.7 사진대지 제출

도급자는 감독관의 지시에 따라 착공전, 시공중 중요한 부분의 시공과정 및 준공후 사진을 촬영하여 원판포함 사진대지 2부를 작성하고 이를 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.8 시공자의 의무

1) 시공자는 공급되는 설비간의 운전에 차질이 없도록 협조를 하여야 하며 모든 기간에 하나의 종합적인 시설이 되도록 하여야 한다.
2) 본 공사에 있어 필요한 경우 타 계약자가 공급하는 기기와의 협조는 감독관을 통해서 협조를 한다.
3) 기존의 설비 공급자와 충분한 협의를 하여야 하며 기기를 설치하는 부분에 대하여 항상 입회하여 관련 기기 설치 및 공사에 문제점이 없도록 조치 하여야 한다.

그러나 기존 시설에 대한 파손이나 시설의 변경사항이 발생할 경우 시공자 부담으로

원상복구 하여야 한다

4) 공사의 시공부분이 부실하다고 인정되거나 초래할 염려가 있다고 판단될 경우에는 보완 또는 교체를 하여야 하며 시정 될 때까지 기성금의 지불을 유보 또는 금지 할 수 있다.
   또한 충분한 품질보증이 되지 못한 사항이 준공후 발견 되었을 때에도 승인사항을 유보 또는 취소 할 수 있다
5) 시공자는 설계서, 도면, 시방서, 전기설비 기준에 관한 규칙, 내선규정, 안전관리규정, 관계법령, 한전의 공사관리규정, 한국통신의 공사관리규정 및 기타 국제적으로 공인된 제 규정에 의하여 성실하게 공사를 하여야 한다.
6) 설계 및 공법상 이견이 발생할때는 감독원의 의견을 우선한다.
7) 시공자는 기기 공작물 및 시공 중 설치 완료한 기기등에 대하여 일체의 관리책임을 진다.
8) 시방서에 명기되지 않은 경미한 사항이 발생할 경우 시공자 부담으로 한다.
9) 공사가 완료되었을 때는 감독관의 입회하에 각 설비의 기능과 기타에 대해서 검사 및 시험을 실시한다.
10) 관계 관청의 검사, 시험을 필요로 하는 기기 또는 시설은 기준에 합격 하여야 하며 일반 전기시설물은 전기안전공사의 사용전 검사 및 전력회사의 승인을 받아야 하며 각 검사 및 시험에 필요한 비용은 시공자 부담으로 하며 시험결과를 감독원에게 제출 하여야 한다.
11) 제작 및 공사, 준공에 관련되는 관계 관청이나 기타에 대한 수속은 시공자가 신속하게 처리하며 이에 소요되는 비용은 시공자의 부담으로 한다.

1.9 안전관리

1) 시공자는 공사작업에 있어 항상 소정의 안전작업규정 및 안전수칙에 따라 안전관리에 유의하여 시행은 물론 안전사고 발생시 모든 책임은 시공자가 진다.
2) 시공자는 공사에 관한 안전작업 제반 지시사항 및 안전수칙을 성실히 준수하여야 한다.

1.10 보안관리

1) 시공자는 공사 중 숙지한 각종 기밀사항을 대외에 누설 하여서는 안되며 누설로 인한 피해는 시공자가 책임을 진다.
2) 감독원은 필요시 시공 종사자의 신원사항을 요청 할 수 있다.

1.11 현장관리

1) 시공자는 공사 시행중 안전, 보안, 노무관리 및 사용기자재등의 철저한 관리로서 기존과 제3의 설비에 대하여 손상과 피해가 발생되지 않도록 한다.
2) 시공완료후는 가설물의 철거 및 원상복구는 물론 뒷정리를 철저히 하여야 한다.
3) 공사 시행중 야기되는 일체의 문제에 대해서는 현장 감독원의 사전 승인을 득 한 후 공사 하도록 한다.
4) 시공자는 지입자재를 현장 감독관의 검수를 거친 후 사용 하여야 하며 현장 감독원이 요구시 주요 품목에 대해서는 시험성적서를 제출 하여야 한다.
5) 검사 또는 시험에 합격한 자재는 지정한 장소에 정돈하여 보관하며 불합격이 된 것은 즉시 반출하고 신속히 대체품을 납입하여 공사 진행에 지장이 없도록 하여야 한다.
6) 시공자는 현장조건, 공사장 위치, 공사성격, 특히 필요한 기계장치, 기후의 불확실성, 도로, 전원공급, 용수, 인력공급, 자재취급 및 보관, 자재운반 등을 포함하여 계약금액 또는 공사에 영향을 주는 제반사항에 대해 숙지 하여야 한다.
7) 시공후에 검사가 불가능 하거나 곤란한 공사 또는 조합을 요하는 경우에는 사전에 감독원의 입회검사를 받아야 한다
8) 공사는 각각의 공정에 대해 감독원의 점검을 받는다. 단, 감독관이 승인 결정한 경우는 이를 생략 할 수 있다.
9) 감독관은 현장조건에 따라 필요 하다고 인정되는 경우 도면 및 물량등 변경을 명할수 있으며 시공자는 특별한 사유가 없는 한 지시에 따라야 한다.
10) 시공자는 무부하 상태에서 기기의 1차 시운전시 입회에 대한 책임을 지며 시험 완료 후 시험결과 보고서를 작성하여 감독원에게 제출 하여야 한다.
11) 종합 시운전은 부하상태에서의 시운전으로서 본 설비와 관련된 타 설비와의 종합적인 시운전을 포함하며 총괄적인 기능이 발휘될 수 있도록 하여야 하며 종합 시운전에 대한 종합결과 보고서를 감독원에게 제출 하여야 한다.

1.12 피해보상

1) 시공자는 공사용 기기, 기구, 재료 및 기존시설 또는 제3자에게 피해가 발생되지 않도록 시공 하여야 하며 손해를 입혔을 때에는 시공자의 책임으로 원상복구는 물론 현물 변제 및 배상 하여야 한다.
2) 시공자는 절대 공사기간에 차질이 없도록 시공 하여야 한다.

1.13 현장대리인

1) 시공자는 공사를 시행함에 현장 대리인을 두어야 한다.
2) 현장 대리인은 공사 시공에 적합한 기술자 면허를 소지한 자로서 경력등에 대하여 감독원의 승인을 사전에 받아야 한다.
3) 시공자는 감독원으로부터 현장 대리인에 대하여 부적당하다는 통보 접수 즉시 현장 대리인을 교체 하여야 하며 시공자측 사정에 의거 교체시는 사전 승인을 받아야 한다.
4) 현장 대리인은 공사현장에 상주하여 감독원의 지시에 따라야 하며 시공자를 대표하여 시공, 재해예방, 작업원의 통제 및 사용 기자재의 관리, 반출입 등 제반이행사항에 대하여 책임을 지고 처리하여야 한다.
5) 작업원의 기능, 지식, 숙련도등에 대하여 현장 감독원이 부적격자로 판정 통보시에는 현장 대리인은 그 작업원을 즉시 교체 하여야 한다.

1.14 제법규 및 규정준수

1) 시공자는 공사 시행에 있어 관계 제법규 및 기준은 물론 현장의 규정을 준수 하여야 한다.
2) 기타 본 시방서에 명기되지 않은 세부사항은 현장 감독원의 지시에 따른다.

1.15 준공 및 하자보증

준공이라 함은 계약시방서에서 요구하는 제반 서류 및 사항을 완료하여야 하며 종합 시운전 완료후 시운전 결과 보고서를 제출하여 감독원의 승인을 득하여야 한다.
또한, 하자 보증 기간은 2년으로 한다..

2. 특 별 시 방 서

2.1 시스템 개요

본 시스템에 도입되는 자동 감시제어설비는 기능에 따라 다양한 제품이 사용될 수 있으나 향후 유지보수를 위하여 기존과 통일된 제품을 사용하여야 한다.

(1) 중앙 관제장치(POS : PROCESS OPERATOR STATION)-신규 구매

중앙관제장치는 하부의 중계반 및 현장의 중요 데이터를 수집 저장하는 기능과 이것을 그래픽에 표시하는 기능을 가지며 전용의 통신 프로그램을 구축하고 있다. 여기에는 시스템을 구축하기 위한 각종의 데이터베이스 기능을 가져야 한다.

가. HMI PC :1대

- HP Z4 TWR Base Unit G5 IDS
- Windows 11 Pro 64 for Workstations 6 Cores 영문
- Intel Xeon W3-2423 4.00G 15MB 6 cores 110W CPU
- 16GB (1x16GB) DDR5 4800 DIMM ECC REG Memory
- NVIDIA A400 4 GB 4mDP Graphics
- Z Turbo 512GB PCIe-4x4 2280 TLC M.2 Solid State Drive
- 1TB SATA HDD 7.2K
- HP USB 320K Keyboard
- 775W EPA90 Power Supply
- 1/1/1 (material/labor/onsite) Warranty
- 이지넷 NEXT-362DCP EX [유선랜카드/PCI]
- HP E27 G5 FHD 27형 모니터

나. MONITOR :1대

- LED 27"

다. HMI(CIMON-SCADA V3.90) :1식

- FULL/DS

라. 무정전전원장치 :1식

- 15KVA, 30분

(2) 자동제어반 (REMOTE STATION) - 금회 자동제어반 신설 :지급자재

폐수처리 증발농축시스템을 용이하게 감시제어하기 위하여 현장에 두는 제어반이다. 자동제어반은 현장의 모터 및 각종 계장품류를 감시 제어할 수 있도록 하고 시퀀스 제어, 루우프 제어를 하는 전용의 프로세서를 갖추어야 한다.

2.2 시스템 구성

가) 시스템의 기술적 조건

본 감시제어시스템은 상생협력 실증프로그램 관련한 한멕테코 폐수처리시설 공사에 적용되며 시설되는 설비들은 다음과 같은 기술적 조건을 만족 하여야 한다.

(1) 확 장 성

장래에 요구되는 시스템의 확장, 변경 및 수정이 용이하도록 계획 설계 되어야 한다.

(2) 감 시 성

감시기능의 향상을 위해 장비 및 설비전반의 세부관리가 가능해야 하며, 중앙감시실에서 시스템 계통에 대한 상태감시 및 제어가 가능해야 한다.

(3) 조 작 성

본 System 은 조작기능을 향상시키기 위하여 오차 없이 능동적이며 용이한 조작 기능이 가능하여야 하며, 효율적 처리를 위한 종합적인 관리를 위해 한멕데코 폐수처리 중앙감시실(본건물 제어실)내 기존 서버와 연동하여 SCT증발농축시설을 감시 및 제어할 수 있는 조작 관리가 합리적 이어야 한다.

(4) 현장자동제어반은 자체 CPU및 Memory에 의해 독립적인 감시.제어기능을 수행 하여야 하며 ,시스템 보호를 위해 Lightning Arrester및 Noise Filter등의 보호 장치를 갖추고 있어야 한다.

(5) HMI Software

시방서의 요구기능에 부합되는 기존 폐수처리 설비 전용 Software와 연동가능해야 하며 기존설비의 계측데이터를 이용 하며, 기존 설비와 연계 운영되어야 하는만큼 Control Program (Ladder Diagram, Control Loop)등을 작성하여 운영자가 원활한 운전을 할 수 있도록 구축해야 한다.

또한 Program의 작성 및 유지보수의 편리성을 위해 Program의 입출력 Device들이 한글로 구현되어야하며, 시방적용에 대하여 On-line Real Time Executive 계통으로 전 Process를 감시제어 할 수 있도록 풍부한 화면이 제공되어야 하며, 공정의 효율적인 운영 및 관리가 용이하도록 공정 데이터의 종합 감시/제어를 위한 계층적

Display, 처리 공정의 운영 상태를 종합 감시제어를 위한 Graphic, 현장으로 부터 취득된 데이터의 관리를 위한 자료관리 (알람, 트랜드, 보고서 etc)기능이 제공 되어야 한다.

나. 감시제어시스템의 기능

본 시스템에 요구되는 기능은 다음과 같다.

(1) 감시기능

감시제어시스템 자체에 대한 Status, Trouble에대한 모든 것을 감시할 수 있어야 하며 통신환경에 대한 스펙이 다른 복수 개의 감시제어반의 통신환경을 자동 설정 할 수 있도록 설정정보 저장기능, 통신포트 확인기능, 통신환경 자동설정기능을 제공함으로써 신속하고 정확한 통신 동기화가 가능 하여야 한다. 동시에 다수의 감시제어반으로부터 전송된 데이터를 통합 데이터화 할 수 있어야 하며, Master Station상의 기기의 데이터 저장 영역의 데이터를 공유 메모리를 통해 HMI Station과 동기화 시킴으로서 데이터 처리속도와 효율을 향상 시킬 수 있어야 한다. 또한 현장에 설치된 감시제어반(TM/TC)과 접속하여, 그 데이터를 형식에 맞게 가공하고, 구성하여 전용회선선로를 이용하여 중앙운영실에 데이터를 전송 하여야 한다. 전송 되어진 데이터는 폐수처리장의 각종 데이터 감시 및 제어 데이터베이스를 구성하고, 기존 사양에 맞춰 화면을 구성하여야하며, 표준화면 . 트랜드화면 . 플랜트화면 . 레포트화면을 구성 하여야 한다.

본 설비는 현장 자동제어반을 구축함과 동시에 통합운전실(기존폐수처리시스템)에 설치된 기존 자동제어시스템에 연계하여 구성 하여야 한다.

- 데이터베이스 : 가압장명을 명기하고, 펌프전류, 관로압력, 유량, 수위등 사용자가 최대한 사용하기 쉽게 구성한다.
- 표준 화면 : 개소별로 구성하며, 대전2가압장 화면 바로가기 아이콘들이 설치되어야 한다.
- 트랜드 화면 : 실시간 트랜딩 하게 시스템을 구성하여 펌프전류, 유입유량, 진공 압력, 탱크수위 등 전일 데이터 기록을 감시할 수 있도록 구성 그래프나 수치로 표시 되도록 구성 하여야 한다
- 플랜트 화면 : 최대한 현장과 유사하게 구성하고, 배관 및 배관자재 등을 상황에 맞게 현실감 있게 구성하며. 기 설치된 화면과 융화 되도록 구성한다.
- 레포트 화면 : 시보 화면은 별도로 구성하여, 정해진 시간에 화면에 차례대로 나열하고 전일 데이터를 상세하게 기록 하여야 한다.

2.3 설치 및 배관배선

2.3.1 자동제어반류의 반입 및 설치

가. 옥내 설치시의 고려사항

현장조건에 맞도록 다음 사항을 고려하여야 한다.

(1) 천정의 유효높이

(2) 바닥의 내 하중(내하중)

(3) 각 제어설비의 전후에 있어서 유지관리 및 도어의 개폐가 가능한 Space의 확보

(4) 직사광이 직접 비치지 않는 장소 선택

(5) 실내조명을 감안한 설치 위치 조정

(6) 케이블은 반 하면으로 인입하여야 한다.

나. 옥외설치시의 고려사항

(1) 가능한 한 직사일광을 피하도록 한다.

(2) 부식성가스, 진동, 침수 등의 위험이 없도록 한다.

(3) 기기의 기초가 콘크리트일 경우 콘크리트 타설시 앙카 볼트용 구멍을 확보하고 케이블용 전선관을 매설한다.

다. 반 입

(1) 반입은 가능한 한 설치 장소까지 포장된 상태로 반입한다.

(2) 운반과 포장 해체시에는 강한 진동이나 충격을 주지 않도록 한다.

(3) 반입 경로를 사전조사 하여야 한다.

(4) 각 제어설비는 설치장소에 반입하는데 지장이 없도록 고려하며 제작하여 설치한다.

(5) 계기실 바닥의 강도와 상태를 확보하여야 한다.

라. 설치 작업

(1) Panel의 설치는 앙카볼트로서 고정시켜야 한다.

(2) 포장 해체시와 설치시에는 각 설비에 손상이 없도록 주의하여야 한다.

2.3.2 배관 배선

가. 일반 사항

(1) 배선 계통의 구분

계기가 유도장해에 의한 오차가 생기지 않도록 다음과 같이 계통을 구분하여야 한

다.

구 분	내 용
계측신호회로	잡음에 비교적 약한 소자, 트란지스타나 IC등을 사용하는 회로 1. Operation Amp.용 배선 2. 트란지스타 IC. Logic용 배선 3. Analog신호, Pulse신호 4. Digital 접점입력 및 Digital 전압 입력 50V이하로서 잡음에 주의를 요하는 회로
저 전 압 제 어 회 로	AC 30V 이하, DC 50V이하의 회로로서 전자응용 회로를 제외한것. 1. DC 50V이하의 Relay 표시용 배선 2. AC 30V이하의 Relay 표시용 배선 3. 수신측이 Relay로 받는 Digital 출력회로
일반 제어용 회 로	AC 600V이하, DC 750V 이하의 전압으로, 전류가 20A이하의 회로에서 응용회로를 제외한 것 1. AC 250V이하, DC 50~250V의 Relay용 Coil 배선 2. 20A 이하의 모든 교류전원 배선 3. 저전압 제어회로 이외의 것.
고압 대전류 회 로	AC 600V이상, DC 750V를 넘는 전압으로, 전류가 800A를 넘는 회로 1. 3.3KV, 6.6KV, 13.2 KV, 66KV의 고압 케이블 2. AC 600V, DC 750V 이상으로서, 그 전류가 800A를 넘는 것.

나. 전선 및 케이블

최소 1.5㎟ CV케이블 600V Polyetylene 연선 혹은 이와 동등한 것을 DC 24V 및 AC 220V 전원용으로 사용하여야하며 Analog나 신호 Cable은 제어용 비닐절연 비닐 Shield 차폐케이블 (CVVSB)이어야 하며, DIGITAL 신호 및 제어용 케이블로는 제어용 비닐절연 비닐시스 케이블 (CVV)를 사용하여야 한다.

전선관에 케이블이나 전선을 배선하기 전에 감독원의 승인을 득하여야 하며, 부대물과 Terminal 간의 연결은 공인된 Junction Box안에서 이루어 져야 한다.

다. 배선

전력선과 제어 케이블 및 신호 케이블은 반드시 별도의 전선관에 포설한다. 계약

자는 기계 및 전기 도면을 참고하며 모든 계장기기와 관련기기들의 배선을 하여야 한다.

계약자는 모든 Data 의 계측제어 항목을 파악하고 상기자료에 대한 계장 설치공사는 계약서 목적에 부응하여 이루어져야 한다. 케이블 트레이, 전선관 및 Duct내의 배선과 Panel 의 단자를 연결하여야 하고 필요한 접지를 하여야 한다. 전선관이나 케이블 덕트 내에서의 모든 배선은 관련 관계법규에 따라서 시행하여야 한다.

라. 전선관

별도의 언급이 없는 한 전선관은 튼튼히 도금된 아연도 강관(RGS)을 사용하거나 혹은 이와 동등 이상의 특성을 가진 Tube를 사용하여야 한다. 전선관을 자를 때는 단말은 Reamer를 사용하여야 하며, 전선관을 Concrete 바닥 Slab에 배관할때는 50mm밑에 부설하여야 한다.

은폐되지 않는 전선관은 건물의 선과 나란히 혹은 수직으로 배열하고 단정하게 구부려서 배관하도록 하며 모든 배관은 최소한 15mm간격을 두고 배관하도록 하여야 한다.

모든 전선관의 내부는 케이블 배선 전에 깨끗이 하여야 한다.

Pull Box나 Junction Box 에는 Bushing을 사용하고 배선작업용으로 도금한 선을 반드시 끼워 넣도록 하며, 전선 단면적이 전선관 단면적의 40%(파상형 PE 전선관은 30%) 이상이 되어서는 안 된다.

2.3.3 결선

(1) 압착단자에 의한 결선

- 전선은 반드시 연선을 사용한다.
- 전선에 맞는 압착 단자를 사용한다.
- 압착단자에 맞는 압착공구를 사용한다.
- 압착단자는 절연 슬리브가 있는 것을 사용한다.
- 작업 후 점검을 하여야 한다.

(2) 납땜에 의한 결선

- 납땜시에는 전선의 절연피복 부분이 녹지 않도록 하여야 한다.
- 납땜 후 반드시 점검을 하여야 한다.

(3) 케이블 및 Wire 마크 부착

- 시퀀스 상의 케이블 No.를 부착한다.

o 테이프에 No.를 각인하여 케이블에 감고, 그 위에 비닐 테이프를 감는다.

o 케이블 No를 기입한 소형 명찰을 부착한다.

- Wire 마크에는 시퀀스 상의 전원번호, 혹은 단자에 No.를 부착한다.

2.3.4 케이블 포설

가. 일반 사항

배선 방법, 기기 배치 등은 설계 도면에 따르며, 본 시방과 도면에 없는 사항은 관계 법규 및 감독의 지시에 따른다.

나. 기기 공구

(1) 케이블 공사에 필요한 Winch, Drum, Support, Roller, 장력계 등에 대한 주요 사항 및 기기 공구 검사 결과 보고서 등을 작성하여 감독에게 제출하여야 한다.

(2) 공사 전에 현장 사항을 사전에 조사하여 드럼 등의 설치 장소, 케이블의 인입, 인출구 및 맨홀 내의 가설 기기 공구류에 대한 자료를 작성하여 감독에게 제출하여야 한다.

다. 케이블 드럼 장치

케이블 드럼을 설치할 경우 맨홀의 인입, 인출의 위치를 충분히 검토하여야 한다.

라. 케이블 인입 인출구 간의 상호 연락

관내 케이블 인입 작업시 인입측과 인출측 사이에 전화 또는 적절한 방법으로 밀접한 연락을 취하며 성실히 시공하여야 한다.

마. 케이블의 취급

관내 케이블 인입 작업시 인입측과 인출측 사이에 전화 또는 적절한 방법으로 밀접한 연락을 취하며 성실히 시공하여야 한다.

(1) 허용 곡율 반경

케이블을 취급할 경우의 케이블 허용 곡율 반경은 케이블 외경의 10배 이상으로 한다.

(2) 케이블 인입 속도

케이블 인입 속도는 5m/min 를 표준으로 한다.

(3) 케이블의 허용 장력

케이블의 인입은 장력계를 사용하여 항상 케이블의 장력을 측정하여야 하며, 케이블의 허용 장력은 케이블 제작자 및 감독의 지시에 따라야 한다.

(4) 케이블의 허용 측압

-케이블의 허용 측압은 제작자 및 감독의 지시에 따라야 한다.

-케이블 인입 공사중 만곡 부분을 통과할 때 무리한 측압 등에 의하여 케이블에 손상을 주지 않도록 조심하여야 한다.

2.3.5 케이블 관로 인입공사

(1) 관로의 관통 시험은 원칙으로 인입공사 전일까지 완료하고 필히 인입작업 직전에 관통을 확인하여야 한다.

(2) Brush 및 Bobbin은 감독의 검사를 받은 것을 사용하여 관로 내를 청소하여야 한다.

(3) 케이블을 인출할 때 필요에 따라 윤활제를 사용할 경우는 윤활제 사용의 필요성 및 윤활제 재질에 대한 감독의 승인을 받아야 한다.

2.3.6 케이블의 접속 및 조립 공사

(1) 케이블을 접속하기 전에 심선의 절연 저항을 1,000V 메가로 측정하여 측정치를 기록 보고한다.

(2) 케이블의 접속 및 조립은 제작 회사의 접속 설명서 및 감독의 지시에 따라 신중히 하여야 한다.

2.3.7 케이블 트레이 설치공사

(1) 케이블 트레이는 도면에 의해 시공되며, 배관 또는 다른 설비와 간섭되어 변경이 요망되는 경우에는 사전에 감독원의 승인을 받아야 한다.

(2) 트레이 지지대는 모든 분기점에 설치되어야 하며, 그 외 경우에는 지지대 간의 거리가 2.4m를 넘지 않도록 설치한다.

(3) 트레이 카바는 케이블에 기계적 손상을 막기 위해 설계기준 및 시공지침, 도면에 표시된 곳과 감독원이 지정하는 장소에 설치한다.

(4) 트레이와 지지대 등에 도금이 벗겨진 곳 및 현장 가공된 부분에는 광명단 페인트를 칠하고 지정된 도료를 칠한다.

(5) 트레이는 쇠톱 등 유사한 방법으로 절단하여야 하고, 아세칠렌 토치 혹은 유사한 방법에 의한 절단은 허락되지 않는다.

(6) 트레이를 고정하기 위한 철제 지지물(Support)에는 용접이 허용되나, 트레이에 직접 용접은 허용되지 않는다.

(7) 옥외에 설치한 트레이가 옥내에 진입하는 부분은 유수가 옥내로 들어가지 못하도록 조치하여야 한다.

(8) 트레이의 종단부분에는 End Plate를 설치한다.