

재해예방계측사업 과업내용서

2026. 7

 한국농어촌공사

제 1 장. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 적용

이 과업내용서는 한국농어촌공사 00지역본부(이하, “KRC”)에서 발주하는 「00지구 재해 예방계측사업(이하, “공사”)」수행에 관한 사항을 규정한다.

과업내용서의 규정은 계약에 따라 수행될 공사의 완성 및 공사기간 중 유지관리와 하자 보수 등에 모두 적용된다.

1.1.2. 적용순서

공사 시행에 있어 계약 당사자 간의 권리와 의무를 규정한 계약문서는 상호보완의 효력을 지니며 계약 문서 간에 상호모순이 있을 경우 우선순위는 관련법규, 공사입찰 유의서, 공사계약 특별과업내용서, 공사계약 일반조건, 공사계약 일반과업내용서, 설계도면, 물량내역서 순으로 적용한다.

본 과업내용서의 총칙과 총칙 이외의 지방 내용 간에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.1.3. 적용기준

공사 시행에 적용할 규격 또는 기준은 설계서 등 계약문서에 따로 정한 경우를 제외하고는 건설기술관리법 제34조 규정에 의한 설계 및 시공기준, 산업표준화법 제12조에 규정한 한국산업규격(이하“KS”라 한다.)에 따른다.

국내 규격 및 기준이 없을 경우에는 국제 규격 및 기준 또는 이와 동등한 수준이상의 규격 및 기준에 따른다.

1.2. 용어의 정의

본 과업내용서에서 사용하고 있는 용어에 대한 정의는 다음 각 호와 같다.

- “KRC”라 함은 해당공사의 시행주체인 “한국농어촌공사 00지역본부”를 일컬으며 계약 상대방에 대한 계약당사자로서 건설기술관리법 제2조 제5호의 “발주처”를 말한다.
- “계약상대자”란 “KRC”와 공사계약을 체결한 자 또는 법인을 말한다.
- “감독관”이란 KRC가 임명한 기술직원 또는 그의 대리인을 말한다.
- “승인”이란 계약상대자로부터 제출 등의 방법으로 요청받은 어떤 사항에 대하여 감독관이 그 권한 범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다.
- “지시”라 함은 감독관이 계약상대자에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 실시토록 하기 위한 지시를 말한다.
- “검사”라 함은 공사계약 문서에 나타난 공사단계 및 재료에 대하여 검사자가 기성부분 또는 완성품의 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다. 그리고 이 경우 계약 상대방이 실시한 확인 검사 중 대표가 되는 부분을 추출하여 실시할 수 있다.
- “확인”이란 공사를 공사계약 문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사 이후 실행한 결과에 대하여 KRC 또는 감독관이 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.3. 감독관의 역할

- 감독관은 계약된 공사의 원활한 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 계약상대자, 현장대리인, 안전책임자, 현장요원, 계약상대자가 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한 자 및 계약상대자와 하도급 계약을 체결한 자에 대하여 관련 법규와 계약문서가 정하는 범위 내에서 공사 시행에 필요한 지시, 확인, 검토 및 검사 등을 하여야 한다.
- 감독관은 계약상대자에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.
- 계약상대자가 KRC에 제출하는 서류는 감독관을 경유하여야 한다.
- 감독관은 계약상대자가 공사의 설계도서, 과업내용서, 기타 관계 서류의 내용과 적합하지 아니하게 해당 공사를 시공할 때는 재시공, 공사 중지 명령 등 기타 필요한 조치를 할 수 있다.
- 설계서와 일치하지 않는 공로나 감독관의 승인을 받지 않고 실시된 어떠한 공사도 미승인 공사로 간주되며 계약상대자 부담으로 철거 또는 대체 하여야 한다.
- 감독관의 승인을 받지 못한 공로나 감독관의 지시를 이행하지 않을 때는 감독관은 부적합 공사로 판단하여 공사를 중지하거나 제거·대체를 지시할 권한을 갖는다.

1.4. 계약상대자의 의무

- 계약상대자는 공사계약 과업내용서에 따른 법령 등을 항상 숙지하고 준수하여야 한다. 또한, 계약상대자는 자신이나 그의 고용인이 규정을 위반하여 발생한 민원이나 책임 소지의 문제가 야기 되었을 때는 해결 주체이자 일체의 책임을 진다.
- 계약상대자는 공사계약 문서에 위배 됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 이에 따른 이행 과정에서 계약문서에 위배 된 사항에 대한 KRC의 시정 요구 또는 이행촉구 지시가 있을 때는 즉시 따라야 한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 감독관의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.
- 계약상대자는 KRC로부터 관련 법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되어 재시공, 공사 중지 명령, 기타 필요한 조치에 대한 지시를 받을 때는 이에 따라야 한다.
- 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 현장 여건상 적합한 시공 변경사항은 감독관의 승인을 얻어 이행하여야 하며 “1-15. 설계변경”에 따른다.
- 계약상대자는 공사 현장의 이용 및 작업 효율 증대, 품질향상, 안전사고 및 환경공해 예방, 보건 위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계, 기구, 굴착 토사 등에 대한 정리·정돈, 점검·정비, 청소 등을 충분히 행하여 현장을 항상 청결하게 유지하여야 한다.
- 감독관이 발행한 문서에 대해서는 계약상대자가 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고하여야 한다. 조치 결과가 미흡하다고 판단될 때는 필요한 추가 조치를 할 수 있으며, 계약상대자는 이에 따라야 한다.
- 계약상대자가 KRC에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의제기는 서면으로 하여야 하며, 법적 효력은 없다.
- 계약상대자는 현장대리인 등 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자와 납품 계약 또는 하도급 계약을 체결한 자 등의 공사와 관련된 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.
- 공사 목적물이 KRC에 서면으로 인도되기 전에 발생한 공사 목적물의 파손, 오염, 분실,

변형 등으로 인한 피해나 계약상대자 등이 제3자에게 끼친 손해에 대하여 계약상대자는 교체, 원상복구, 손해배상 등 일체의 책임을 진다.

- 계약상대자는 공사기간 중 재해 또는 기타 원인에 의해 성과물 손상이 없도록 필요한 예방조치를 취하여야 한다.
- 계약상대자는 본 공사에서 발생한 모든 손상과 피해를 준공검사 이전에 복구 또는 보수하여 완료하여야 하며 이에 소요된 비용은 천재지변, 불가항력적인 경우, 현행 KRC의 귀책 사유 등에 의한 경우를 제외하고는 계약상대자가 부담하여야 한다. 단, 제외 사유라고 하더라도 계약상대자의 부주의 및 안전미조치 등의 사유로 손해가 발생할 경우에는 계약상대자에게 책임이 있다.
- 계약상대자는 당해 공사와 연관된 타 계약상대자와의 마찰을 방지하고 전체공사가 계획대로 완성될 수 있도록 모든 공사 관련자들과 상호 협조하여 공사를 진행하여야 한다. 사업 전체의 진행에 지장이 없도록 하여야 하며 업무를 소홀히 하여 재시공 또는 수정·보완 등 사업 추진에 문제가 발생하였을 때는 계약상대자가 책임을 진다.

1.5. 설계도서 검토

- 계약상대자는 공사 착수 전에 설계 도서를 자세히 검토하고 설계서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치하여야 한다.
- 계약상대자는 공사 착공 전 또는 진행 중에 설계 도서를 검토한 결과 아래 같은 경우가 있을 때는 검토의견서를 첨부하여 KRC에 통지하고 KRC의 해석 또는 지시받은 후에 공사를 시행하여야 한다.
 - 설계변경 사유가 있는 경우
 - 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우
 - 설계도서와 같이 시공하는 것이 불가능하다고 판단되는 사항이 있는 경우
 - 공사 기한 조정을 필요로 하는 경우
 - 설계공정 외 추가 공종이 필요한 경우
 - 기타 협의할 사항이 있을 경우
- KRC에 사전통지하지 아니하거나, 감독관이 업무지시(과업해석 등)를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 기성부분으로 인정하지 않는다. 또한 계약상대자가 임의로 시행한 공사에 대하여 감독관의 원상복구나 시정지시가 있을 경우 계약상대자는 자부담으로 즉시 이행하여야 한다.

1.6. 공공 및 인허가

- 계약상대자는 공사시공과 관련한 각종 인허가 사항을 포함한 모든 법규 등을 준수하여야 하며, 이에 따라 공사가 지연될 우려가 있는 개소는 공사를 원활하게 추진할 수 있도록 대책을 수립하고 조치하여야 한다.
- KRC의 명의로 인허가하여야 할 사항은 다음과 같으며 계약상대자는 원활한 업무수행을 위해 감독관의 협조에 의해 인허가 업무절차를 수행하여야 한다.
 - 전파법에 따른 무선국의 허가
 - 전기통신사업법에 따른 자가 전기통신 설비의 설치 허가
 - (수위)유속계 설치에 따른 점용허가(하천/구거/도로 등)
 - 공사이외의 부지에 설치하는 계측기의 점용/사용허가 등※개인사유지일 경우 감독관에게 보고 후, 원활한 협의를 위해 최선을 다하여야 한다.
- 계약상대자는 위에 언급된 이외의 인허가 사항(계약상대자가 공사 수행을 위하여 직접 받아야 할 인허가 등)에 대하여는 감독관의 협조를 받아 해당 기관으로부터의 인허가 업무를 수행하여야 하며 이의 지연으로 발생하는 책임은 계약상대자가 부담하여야 한다.
- 계약상대자는 도로, 통신, 도시가스, 전력 등의 공공시설에 인접한 지역에서 작업할 때 그 시설이 손상되지 않도록 필요한 모든 조치를 시행하여 관계 기관과 협의한 후 공사를 착공하여야 한다.
- 계약상대자는 공사 착수 전에 공사 구역 내의 모든 공공시설에 대하여 정확한 위치, 규모 등을 조사하여 그 내용을 파악하고 있어야 한다.
- 계약상대자는 지하 또는 지상의 공공설비를 제거 또는 이설 하고자 할 때는 규모, 지시 및 공사 방법 등의 계획을 수립하여 관계 기관과 협의한 후 시행하여야 하며 시행 중 그 기능이 중단되지 않도록 보완대책을 수립하여야 한다.
- 계약상대자는 파손사고 또는 보호조치 미비 등으로 인한 상수도 및 기타 공공설비의 기능이 중단되는 사고가 발생 된 때에는 바로 관계 기관과 감독관에게 보고하고 긴급복구를 하여야 하며, 이에 발생하는 모든 비용은 계약상대자 부담으로 처리하여야 한다.

1.7. 재산(인명)에 대한 책임

- 계약상대자는 공사 기간 동안 계약상대자 자신이나 그의 대리인 또는 고용인의 태만, 부주의로 인해 발생할 수 있는 인명사고와 손상에 대하여 책임을 져야 하며, 공사를 완료한 후 KRC에게 인계할 때까지 공사로 인해 발생하는 일체 직접 또는 간접적인 손해배상 청구에 대해서도 책임을 져야 한다.
- 계약상대자는 공사로 인하여 다른 사람들의 재산을 손상하거나 권리를 침해하였을 때는 피해자들에 대한 손해배상을 책임져야 한다.
- 계약상대자는 사건의 해결에서 금전상 지불의 책임이 없다고 판단될 때도 재산 및 인명에 대한 손상이나 피해에 대한 소송 또는 배상 청구 문제가 해결되어 계약상대자의 면책사유가 KRC에 충분하게 입증될 때까지 보증을 서야 한다. 다만, 계약상대자 공공에 관한 책임 및 손해보험에 의하여 배상 문제의 해결이 입증될 때는 계약상대자의 지불책임은 면제한다.

1.8. 교통 및 인접 재산의 간섭

- 공사 시행과 관련한 모든 작업은 계약의 조건을 이행하는 한 다음의 사항이 불필요하게 또는 부적절하게 간섭되지 않도록 시행되어야 한다.
 - 공공의 편의시설
 - KRC 또는 기타 소유와 관계없이 재산 또는 공공·시설도로, 보도 등으로의 진출과 점용 및 사용
- 계약상대자는 계약상대자 자신에게 책임이 있는 앞의 사항과 관련하여 발생하는 모든 청구, 소송, 비용, 부과금 및 경비에 대하여 일체의 책임을 져야 한다.
- 계약상대자는 공사 시행과 관련하여 사용하는 도로, 교량 등이 손상 또는 파손되지 않도록 적절한 예방 수단을 강구하여야 하며 공사용 자재 또는 장비 등의 운송으로 인하여 도로, 교량 등이 파손 또는 손상되어 발생하는 변상 등 모든 법적인 책임을 짐으로서 KRC에 손해가 없도록 하여야 한다.

1.9. 공사자재 등

- 계약상대자는 계약 내용에 따라 공사에 필요한 모든 자재를 공급하여야 한다. 센서 부대품, 매설물 등 주요 자재는 사전 자재 공급원(품질보증서, 시험성적서 등) 승인을 얻어야 한다.
- 계약상대자는 공사 수행에 적합한 규격과 성능을 가지고 있는 장비를 반입하여야 하며, 감독관은 이 장비가 공사의 수행에 미흡하다고 판단할 경우 다른 장비로 대체하도록 요구할 수 있다.
- 계약상대자는 공사에 사용하는 자재 중 과업내용서를 포함한 설계도서에 품질기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신품을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계도서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목 또는 구체적으로 언급되어 있지 않으면 아래의 기준에 따라 적합한 자재를 사용하며, 감독관의 사전 승인받아야 한다.
 - 산업표준화법에 따른 한국산업규격 표시품(이하 이 과업내용서에서“KS표시품”)이라 한다.
 - 건설기술관리법에 따른 공인시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 산업표준화법에 따른 한국산업규격에 따라 품질시험을 시행하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
 - 친환경제품(환경마크·GR제품)으로“산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 시행하여 KS표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인 한 것
 - 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률 제13조 및 법 제14조 규정에 따라 중소기업청장이 고시한 우선구매 대상 기술개발제품으로 한국산업규격에 따라 품질시험을 시행하여 KS표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것
 - 전기설비·통신설비에 사용되는 자재로서 앞의 항목에서 언급한 내용에 적합한 자재가 없을 때는 “전기용품 기술기준”에 의한 형식승인품을 사용한다.
 - 앞의 항목에서 언급한 내용에 적합한 자재가 없을 때는 품질 및 성능이 우수한 시중 제품으로 하되 이를 입증할 수 있는 관련 자료를 검토하여 결정하여야 한다.
- 사용제한
 - 품질시험·검사시험 결과 불합격율이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 감독관은 사용제한을 지시할 수 있으며 계약상대자는 이를 따라야 한다.
 - 규정에 따라 품질시험·검사를 시행하지 아니한 자재나 제품을 사용하여 공사를 시행 할 경우에는 계약상대자의 부담으로 이를 제거하여야 한다.

- 포장

- 계약상대자는 설비의 운반 및 보관 등이 용이하도록 받침목 및 고리 등을 부착하여 나무상자 등으로 포장하고 햇빛, 습기, 눈 또는 비 등에 노출되지 않도록 주의하여야 한다.
- 모든 설비는 운반 및 보관 등 취급 중의 손상, 습기, 부식성가스 등으로부터 보호되어야 하며, 항상 건조한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- 모든 포장상자 또는 포장물은 총중량을 표시하고 중량을 감당하고 있는 부위 및 취급 시 매달 필요가 있는 위치에는 외부에 정확하고 분명하게 표시하여야 하며 그 상자나 포장물에 대한 선적서류에 관계되는 식별표시가 있어야 한다.
- 포장된 설비의 외부에는 설비목록, 수량, 중량 등이 표시된 상세 명세표를 방수 봉투에 넣어 외부에 부착하여야 하며, 포장 상세목록 사본을 물품이 인도되기 전에 감독관에게 도착하도록 하여야 한다.

- 운반

- 계약상대자는 공장시험 등의 검사가 완료된 후 설치 현장의 여건과 운반경로의 도로사정, 타 사업(공사)과 연관성 등을 고려하여 현장 반입의 가능 여부 등을 파악하여야 한다.
- 운반 시에 기자재의 파손 및 외부 도장 면의 보호를 철저히 하여야 하며 기기의 손상이나 타 구조물에 손상을 준 경우에는 계약상대자의 책임으로 복구하여야 한다.
- 중기 사용이 불가피한 경우에는 작업 범위의 출입 금지, 와이어로프, 기기류의 점검 및 지반의 확인 등을 충분히 고려하여야 한다.
- 설비반입에 따른 소운반에 있어서는 변형 등이 일어나지 않도록 주의하고 또한 기존 구조물이나 설비 등에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
- 기자재의 현장 도착 후 저장장소에서 설치장소까지의 운반은 지게차, 크레인 등 중량물 운반 차량을 이용해야 한다. 다만, 현장 여건상 부득이하여 목도 운반 시는 기자재에 충격이나 손상이 가지 않도록 하여야 한다.
- 특별지시 사항 : 현장 취급, 저장 및 설치에 대한 특별지시사항도 선적 전 포장 시 각 기기에 견고하게 부착하여야 한다.

- 보관

- 계약상대자는 제작된 기자재가 현장에 설치되기 전까지 제작자 공장에 보관하되 준공까지 품질관리에 최선을 다하여야 한다.
- 손상 발생 시 추가 비용 없이 계약상대자가 보수하여야 한다.
- 침수되었으면 완전 건조 후 감독관이 지시하는 시험을 거쳐야 하여야 하며, 시험에 불합격한

기기는 추가 비용 없이 계약상대자가 교체하여야 한다.

- 반입 자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야 한다. 계약상대자는 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재를 손상하지 않도록 하여야 하며, 이물질이 혼입되거나 자재가 뒤섞이지 않는 방법과 장비를 사용하여야 한다.
- 보관된 기자재는 보관 전에 승인받았더라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.
- 기자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.
- 계약상대자는 화기 위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립하여 취급하여야 한다.

• 반입

- 기자재의 반입은 시공도면을 자세히 검토하여 반입 설치하여야 한다.
- 기자재는 운반 중에 손상을 막기 위해 포장 상태로 반입해서 실내에서 해체하여야 한다.

• 품질기준

- 계약상대자는 설치되는 계측관련 장비, 부대품 등은 성능이 우수하거나 현장에 적합한 제품을 감독자의 확인에 따라 설치해야 한다.
- 계약상대자는 하자보수기간 종료 전(납품일이 아닌 준공일을 기준으로 함) 현장 설치된 제품의 성능이 기준을 충족하지 못할 때에는 설치품을 무상 교환하여야 하며, 제출한 제품보증성 및 시험성적서는 차후에 재사용할 수 없다.(차후 동일제품의 설치가 필요한 경우 재인증을 받아야 함)

1.10. 공사계약 외 분쟁

- 계약문서와 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법령에 규정을 적용한다. 관련 규정에서 언급되지 않은 계약서에서 발생하는 문제에 관한 분쟁은 계약당사자 간 쌍방 합의에 따라 우선 해결한다.
- KRC는 각호의 사유로 사업의 계속 수행이 불가능하다고 판단될 경우, 계약상대자에게 해당 사실을 서면 통보(내용증명)하고, 계약상대자의 동의 없이 계약을 해지할 수 있다.
 - 정당한 사유 없이 과업수행자가 감독관의 지시 불이행 등으로 사업이 지연되는 경우
 - 과업수행자의 능력이 부족하여 과업내용서(과업지시서) 및 감독관의 지시에 따라 공사 수행을 할 수 없는 사유
 - 과업수행자의 주의·의무 소홀 등으로 발주자 또는 제3자의 인적·물적 피해 발생 등의 사유 (과업수행자의 사유로 발생한 피해 등의 보상은 과업수행자가 부담한다)
- 합의에 의하여 문제가 해결되지 못할 때는 관계 법규의 규정에 따라 설치된 조정위원회 등의 조정 또는 중재법에 따른 중재기관의 중재에 따라 해결할 수 있다.

1.11. 공사착수

- 계약상대자는 공사계약 즉시 착공할 수 있도록 모든 준비를 하여야 한다.
- 계약상대자는 공사계약 체결 후 착공할 때는 계약서의 착수일까지 아래의 내용을 포함한 공사 착공계 서류를 KRC에 제출하여야 하며 제출물의 제출에 드는 비용(자료수집, 전문가에 대한 자문 등에 드는 비용 포함)은 KRC에 추가로 청구할 수 없다.
 - ①관련법령에 의한 현장대리인신고서
 - ②공사공정예정표
 - ③안전·환경 및 품질관리계획서(안전관리자선임 신고서 및 안전관련서류 2부 포함)
 - ④공정별 인력 및 장비투입계획서
 - ⑤착공전 현장사진(자재제작 및 시공용 도면 2부 포함)
 - ⑥기타 계약담당공무원이 지정한 사항
 - 착공계 및 착공내역서 2부
- 계약상대자는 KRC의 승인을 얻은 현장대리인과 담당자를 즉시 배치하여 공사 시행에 차질이 없도록 하여야 한다.
- 공사현장대리인
 - (계약예규)공사계약일반조건 제14조에 의거 계약상대자는 계약된 공사에 적격한 공사현장 대리인을 공사관련 법령에 따른 기술자를 배치하여야 한다.
 - ①**건설산업기본법** 제40조, 동령 제35조에 의거. 공사의 현장에 건설기술인 배치
 - ①30억원 미만일 경우 아래 조건을 충족하는 자
 - 가. 산업기사 이상 자격취득자로서 해당 직무분야에 3년 이상 실무에 종사한 사람
 - 나. 「건설기술 진흥법」에 따른 건설기술인 중 다음 각목의 어느 하나에 해당하는 사람
 - 해당 직무분야의 중급기술인 이상인 사람
 - 해당 직무분야의 초급기술인으로서 해당 공사와 같은 종류의 공사현장에 배치되어 시공관리 업무에 3년이상 종사한 사람
 - ②**정보통신공사업법** 제33조제1항, 동법 시행령 제34조에 의거, 공사의 현장에 정보통신기술자 배치
 - ①도급금액이 5억원 이상의 공사: 중급기술자 이상인 정보통신기술자
 - ②도급금액이 5천만원이상 5억원 미만인 공사: 초급기술자 이상인 정보통신기술자
- 공사현장대리인은 공사현장에 상주하여 계약문서와 공사감독과의 지시에 따라 공사현장의 관리 및 공사에 관한 모든사항을 처리하여야 한다.
- 다만, 공사가 일정기간 중단된 경우로서 KRC의 승인을 얻은 경우에는 그러하지 아니한다.

- 계약상대자의 현장대리인은 계약된 공사 이외의 타업무와 동시 수행할 수 없다.
- 과업 수행 중 불가피한 사유로 책임자의 변경이 필요한 경우는 사전 서면 승인받아야 하며, 이로 인한 과업 수행의 지연은 불허된다.
- 현장대리인은 공사 착수 전에 자격을 증빙할 수 있는 제반서류를 감독관에게 제출하여야 한다.
- 공사수행은 감독관의 지시하에 실시하고, 모든 작업은 성실하게 설계대로 시행되어야 한다.
- 공사수행 중, 시공자 및 시공장비 등이 과업 수행에 부적절하다고 감독관이 판단할 때에는 교체를 요구할 수 있으며, 계약상대자는 정당한 사유가 없는 한 즉시 이에 응해야 한다.
- 현장 투입인력은 현장 조직표 및 내역서에 포함된 소요 인력을 모두 투입하여야 한다.
- 계약상대자는 공사 착공 후 빠른 시간 내에 공사추진에 지장이 없도록 현장 여건을 조사하여 시공 자료로 활용하고 당초 설계내용의 변경이 필요한 경우에는 감독관과 미리 협의하여야 한다.
- 과업수행계획서(시공계획서)
 - 계약상대자는 공사시공에 앞서 시공계획서 및 시공 상세도면(Shop drawing)을 작성하여 감독관에게 제출하여 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
 - 시공계획서는 감독관의 승인을 얻어 공사 진척에 맞추어 단계별로 작성할 수도 있다.
 - 시공계획 변경이 필요할 경우에는 변경 시공계획서를 작성하여 감독관의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

1.12. 시공단계

- 계약상대자는 착수로부터 기성, 설계변경, 준공에 이르기까지 개소별, 주요 공사별 시공과정을 시공방법, 시공일정, 기상 조건, 재료관리 등 공사 전반에 관한 사항을 기록한 시공기록 보고서를 작성하고 공사 완료 시 편집하여 감독관의 승인을 얻은 후 책자로 제작하여 KRC에 제출하여야 한다.
- 계약상대자는 감독관이 지시하거나 시공과정에서 주요한 부분, 특히 매몰 또는 수몰 되어 사후 검사가 곤란한 부분과 공종별 및 공사 추진단계에 따라 영상카메라로 촬영하여 관리하고, 감독관의 요구 시 성과물을 File과 함께 휴대저장장치에 수록하여 제출하여야 한다.
 - 주요 공사 현황은 착공 전, 시공 중, 준공 등 시공과정을 알 수 있도록 되도록 동일 장소에서 촬영
 - 시공 후의 검사가 불가능하거나 곤란한 부분(예, 매설물) 촬영 및 기록
 - 감독관이 지정하는 부분 및 특기 사항에 대한 부분 촬영 및 기록
- 계약상대자는 본 과업 수행에 필요한 장비를 감독원의 입회하에 현장 시공 위치를 확인받은 후 투입하여야 하며, 장비 투입에 드는 모든 비용은 계약상대자가 부담한다.
- 공사 완료 후 촬영된 사진을 시공순서에 따라 정리하여 편집한 준공 사진첩 2부와 영상카메라로 촬영한 사진 및 영상자료를 휴대저장장치에 수록하여 제출하여야 한다.
- 공사시공에 있어 대외적으로 교섭 처리할 사항은 감독관과 계약상대자가 협의하여 시행함을 원칙으로 한다. 또한 계약상대자가 교섭하는 사항에 대하여는 사전, 사후에 감독관과 협의하여야 하며, 그 결과를 감독관에게 통보하여야 한다.
- 계약상대자는 이 공사의 수행을 위하여 관계 기관에 서류를 제출할 경우 그 내용과 결과에 대하여 감독관에게 통보하여야 하며, 감독관의 요구가 있을 때는 그 사본을 제출하여야 한다.

1.13. 공정관리

- 계약상대자는 시공계획서에 따라 공사를 수행하여야 한다.
- 감독관은 필요하다고 판단될 경우 계약상대자, 용역과 관련된 자와 합동으로 공정과 관련된 공정회의를 개최할 수 있으며, 계약상대자는 공정회의를 효율적으로 진행하는데 필요한 공정추진현황, 향후 시공계획 등의 사항을 감독관의 지시를 받아 준비하여야 한다.
- 계약상대자는 시공 전 공정계획표를 감독관 경유, 시행 부서에 제출하여야 한다.
- 계약상대자는 공사 수행 중 당초에 수립한 공사 예정공정표 혹은 시공계획과 공사추진 실적을 비교하여 지연될 공종이 있을 때는 만회대책을 수립하여야 하며, 감독관이 요구할 경우 수립된 만회대책을 감독관에게 승인받은 후 이에 따라 시행하여야 한다.
- (계약예규)공사계약일반조건 제17조에 의거, 월별로 수행한 공사에 대하여 다음 각호의 사항을 명백히 하여 익월 14일까지 KRC에 제출하여야 한다.
 - 월별 공정을 및 수행공사 금액
 - 인력·장비 및 자재현황
 - 계약사항의 변경 및 계약금액의 조정내용
 - 공정상황을 나타내는 현장사진
- 공정관리를 위하여 휴일 또는 야간작업이 필요할 경우, 감독관과 협의 후 진행하여야 한다.
 - 단, 공기단축지시 및 발주기관의 부득이한 사유로 인하여 휴일 또는 야간작업을 지시받았을 때에는 추가비용을 청구할 수 있다(공사계약일반조건 제18조에 의거)

1.14. 현장관리

- 계약상대자는 공사시공 중에는 모든 자재, 장비 등을 항상 정리·정돈하고 현장을 깨끗이 청소하여야 하며, 설비 등에 대하여는 가동 이전까지 청결한 상태로 소기의 기능이 잘 유지될 수 있도록 유지·관리하여야 한다.
- 계약상대자는 일반인의 공사장 출입통제, 공사 현장의 근로자, 장비, 자재 등에 대해 엄격히 관리하여야 하며 보건 위생상의 단속, 화재, 도난 및 기타 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 하며, 공사 현장 내에서 발생한 사고 또는 이 공사와 관련된 사고에 대해서는 계약상대자 부담으로 처리하여야 한다.

1.15. 설계변경

- 계약상대자는 설계변경이 필요한 경우에는 KRC의 승인을 얻어 변경할 수 있으며, 이미 시행된 부분에 대한 감독관의 수정 혹은 변경 요구가 있을 시에는 지시에 즉각 응하여야 한다.
- (계약예규)공사계약일반조건 제19조에 의거 설계변경 사항
 - ① 설계서의 내용이 불분명하거나 누락·오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 경우
 - ② 지질, 용수등 공사현장의 상태가 설계서와 다를 경우
 - ③ 새로운 기술·공법사용으로 공사비의 절감 및 시공기간의 단축 등의 효과가 현저할 경우
 - ④ 기타 발주기관이 설계서를 변경할 필요가 있다고 인정할 경우 등
- ④호에 의거 감독관과 협의 후 아래의 사항은 설계변경을 요청할 수 있다.
 - KRC의 방침 변경에 의한 과업범위가 조정되었을 때
 - KRC의 추가 과업요구로 과업내용이 조정되었을 때
 - 민원발생에 의해 과업수행이 지연 또는 불가능할 때
 - 천재지변, 전쟁, 내란 등 불가항력 사태의 발생으로 업무수행이 불가능할 때
 - 관계 법령의 개정 등 기타 불가피한 사유가 발생하였을 때
 - 기타 협의 및 조정 결과가 계약상대자의 업무 소홀이라고 볼 수 없는 경우로서 감독원에게 계약상대자가 제시한 관련 서류의 검토 결과 설계변경이 필요하다고 판단하는 경우
- 감독관은 위 사항에 의거 계약상대자가 제출한 서류를 자세히 검토하여 그 내용이 불가피하다고 판단하는 경우 설계변경을 인정한다.

1.16. 계약금액의 조정

- 계약상대자는 아래에 따라 계약금액 조정이 필요할 경우 서면으로 감독관과 협의하여 요청하여야 하며, 계약금액 조정은 계약기간 내에 서면으로 신청해야 한다.
 - 공사계약일반조건 제20조(설계변경으로 인한 계약금액의 조정)
 - 공사계약일반조건 제22조(불가변동으로 인한 계약금액의 조정)
 - 공사계약일반조건 제23조(기타 계약내용의 변경으로 인한 계약금액의 조정)

제 2 장. 안전관리

2.1. 위생, 보건 및 안전 규정

- 계약상대자는 공사 과업내용서에 명시되지 않은 위생, 보건 및 안전에 대하여는 관계 법규에 적합한 시설을 근로자들에게 제공하여야 하며, 항상 위생적이고 청결하게 관리하여야 한다.
- 계약상대자는 공사 안전관리 및 위생 기준의 근거가 되는 법령 및 규칙에 대하여 특별히 유념하여 준수하여야 하며 근로자들이 비위생적이거나 위험한 작업조건에서 작업하도록 종용할 수 없다.

2.2. 관련 법규 및 규정

- 건설기술관리법 및 동법 시행령, 시행규칙(이하 본 절에서『건기법』이라 한다.)
- 산업안전보건법 및 동법 시행령, 시행규칙(이하 본 절에서『산업안전보건법』이라 한다.)
- 건설공사 안전관리계획서 작성지침(국토교통부)
- 공종별 표준안전 작업지침(고용노동부)
- 시설물의 안전관리에 관한 특별법 및 동법 시행령, 시행규칙(이하 본 절에서『시특법』이라 한다.)

2.3. 일반원칙

- 계약상대자는 관련 법규에서 정하는 바에 따라 공사 현장 내에서의 안전·보건관리에 최선을 다하여야 하며, 그 의무를 소홀히 함으로써 발생하는 일체의 사항에 대한 모든 책임은 계약상대자에게 있다.
- 계약상대자는 공사 현장 내의 계약 상대자 측 직원 및 작업 인원 등의 통제, 안전, 보안 및 보건, 인사 사고에 대하여 비록 관련 법규에 규정하지 않았더라도 자체적으로 안전대책을 수립·시행하고 사고 발생 시에는 계약상대자의 책임으로 즉시 필요한 모든 조치를 취해야 한다.

- 계약상대자는 이 과업을 수행하면서 관계 법률에 저촉되는 행위로 인한 모든 피해 사항에 대하여 책임을 져야 한다.
- 계약상대자는 착수 전에 현장 종사자 전원이 참석하여 안전관리 교육을 받아야 한다.
- 본 과업에 필요한 제반 안전설비는 계약상대자의 부담으로 수행하며 과업기간 중 취업하는 인원의 재해에 대하여도 계약상대자가 부담한다.

2.4. 안전관리

- 계약상대자는 공사를 수행하는 데 따른 근로자의 산업재해 예방과 건강관리를 위하여 산업안전보건법, 동시행령, 동시행규칙, 산업안전기준 및 산업보건기준, 건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준 등의 법령, 규칙, 기준을 준수하고 의무와 책임을 성실히 이행하여야 하며 안전관리를 위하여 필요한 경우 감독원의 지시에 따라야 한다.
- 계약상대자는 산업안전보건법에 의거 안전관리자 및 보건관리자를 두어야 하고, 안전관리자 및 보건관리자를 선임하여야 하며, 안전보건관리조직표, 안전보호장비 지급계획, 안전교육 실시계획, 근로자의 진단계획 등 안전관리에 대한 세부 계획을 수립하여 감독원의 승인을 받은 후 당해 공사에 착수하여야 한다.
- 계약상대자는 계약과 동시에 산업재해보상보험법, 고용보험법에 따른 보험에 가입 여부를 확인할 수 있는 증빙서류를 착수 전까지 감독원을 경유하여 KRC에게 제출하여야 한다.
- 계약상대자는 엔지니어링산업진흥법 제31조, 동령 제42조에 의거 엔지니어링 손해보험이나 공제에 가입하여야 하며 준공일까지 가입증서를 제출하여야 한다.
- 계약상대자는 KRC가 요구하는 안전관련 조치(서류포함), TBM(Tool Box Meeting), 위험공종작업허가제(PTW, Permit to Work), Field Zoom 등에 대하여 반드시 준수하여야 한다.
- 안전관리 범위
 - 계약상대자가 직접 수행하는 공사

- 계약상대자 과업 현장 내 수행되는 계측센서 설치지원
(※관급자재(계측센서)분 설치지원 시 계약상대자안전관리자 반드시 입회)

• 시기별 안전관련 서류

구분	제출서류(대상)	작성자	작성 주기	감독 업무	
착 수 전	위험공종작업허가 서류(장비, 인력)	공사업체	착수시 1회	확인 및 지도/점검	
	안전관리계획서(장비, 인력)				
	건설기계 사용계획서(장비, 투입시)				
작 업 중	TBM 일일작성/보고(카톡 스마트관리채널)	공사업체 (현장 대리인)	일일 보고		
	붙임2) 안전점검 체크리스트 작성/보고				
	안전사고 예방교육일지 작성보고(인력)	공사업체			
	작업가능상태 점검표(인력)				
	작업일지 작성/보고(주간, 매주 금요일)		주간		작성 보관
	안전관리교육	공사감독	1회		현장안전교육 실시
	현장 안전관리 체크리스트 작성		현장 점검시		현장 점검시 작성 및 사진 증빙
	Field Zoom 실시간 지도(권장)		상시	영상통화 실시간 지도/조치(녹음)	

• 단계별 주요 점검사항

구분	점검사항	이행주체	시기
계약 단계	적격수급업체 선정	시행부서의 장 계약부서(부)의 장	해당사업 발주 시
	안전보건관리비 반영	시행부서의 장	해당사업 발주 시
	적정 공사기간 반영	시행부서의 장	해당사업 발주 시
시행 단계	안전보건총괄책임자 지정	시행부서의 장	(인사발령 시) 안전보건관리책임자를 안전보건총괄책임자로 지정
	산업재해예방조치		
	① 안전보건협의체 구성	안전보건관리책임자	매월1회 이상 운영
	② 작업장 순회점검	관리감독자, 용역감독	건설업 1회/2일, 그 외 1회/1주
	③ 교육 지원 및 실시확인	관리감독자, 용역감독	해당사업 착수 전
	④ 대피방법 등 훈련	관리감독자, 용역감독	해당사업 착수 시
	⑤ 위생시설 설치 이용	관리감독자, 용역감독	해당사업 착수 전
	⑥ 합동안전보건점검	관리감독자, 용역감독	건설업 1회/2개월, 그 외 1회/1분기
	안전 및 보건에 관한 정보제공	관리감독자, 용역감독	해당사업 착수 전
	위험성평가 검토	관리감독자, 용역감독	실착공일로부터 1개월 이내, 1개월 미만의 경우 빠른 시일 내
	산업재해 예방 매뉴얼 운영		
	① 재해조사 및 대응	용역감독	3일 이상 휴업 등의 산업재해 발생 시
	② 작업중지요청제	근로자, 용역감독, 관리감독자	산업재해가 발생할 우려가 있을 경우
	③ 안전작업허가제	관리감독자	해당작업 착수 전

2.5. 안전조치

- 계약상대자는 공사 시행 중에 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보에 충분한 주의를 기울여야 하며 피해를 최소화할 수 있도록 모든 조치를 취하여야 한다.
- 계약상대자는 안전에 만전을 기하기 위하여 조직, 계획, 점검 및 훈련 등을 실시하여야 한다.
- 공사 현장의 안전조치
 - 호우, 홍수, 태풍 등에 대한 기상예보 등에 충분히 주의하여 유사시에는 피해를 최소한도로 줄이는 조치를 하여야 한다.
 - 공사에 필요한 안전조치는 관계 법규에 따라 안전에 만전을 기하기 위한 계획, 조치 점검, 훈련 등을 실시하여야 하고, 필요한 제반 시설을 갖추어야 하며, 감독원의 승인과 검사를 받아야 한다.
 - 출입금지구역 설정, 도로의 교통 제한 또는 금지, 전기, 상하수도 및 통신 등 주요한 시설에 대한 보호, 각종 표지판, 안전망, 낙하방지물망, 조명시설, 응급처치용 의료품 비치, 기타 공중의 안전을 위하여 필요하다고 감독원이 지시하는 사항에 대하여 공사 착수 전 안전시설을 갖추어야 한다.
 - 제3자의 위험이 예상되는 현장 주변은 지상 높이 1.8m 정도의 울타리를 설치한다.
 - 통행인 및 통행 차량에 대한 낙하물 보호조치를 하여야 한다.
 - 과업장은 항상 출입자의 감시, 사고방지, 화재, 도난예방, 기타 풍기 및 위생의 단속에 충분한 조치를 취한다.
 - 공사표시, 주의 등, 공사예고판 등은 감독자와 상의하여 부착하여야 한다.
 - 작업장의 모든 자재를 항상 정리하여 현장 내외를 깨끗이 하여야 하며, 과업완료 후 가설물의 철거 및 기타 장애 일체를 정리한 후 완료검사를 받아야 한다.
 - 작업장 주변은 안전시설의 완비 및 유지를 위하여 순찰을 실시하고, 인접한 지장물에 폐를 끼치지 않도록 필요한 시설을 보강하여야 한다.
 - 매설물 부근에서의 작업하는 경우 도면 및 시굴 등으로 사전조사를 실시한다.
 - 매설물 이설 및 보강 작업 시는 작업지휘자를 지정하고, 그의 지휘하에 작업을 실시한다.
- 종사자의 안전
 - 계약상대자는 작업자 개인에게 안전모와 안전화를 지급하며 작업장 내에서는 항상 착용토록 하여야 한다. 이 외 작업자에게 청각, 시각 및 안면 등 별도의 개인용 보호장구가 필요하거나 밀폐공간 작업(이산화탄소 등 유해가스 측정)으로 별도의 보호장구가 필요한 경우는 안전관리계획서에 근거하여 감독자에게 확인 후 착용한다.
 - 안전관리조직 : 계약상대자는 종사자를 중심으로 안전관리 조직을 구성하도록 하며, 협력

- 업체가 있는 경우에는 협력업체를 포함하도록 하고, 안전관리 책임자를 선임하도록 한다.
- 「산업안전보건법」제29조(근로자에 대한 안전보건교육)에 따른 안전·보건교육을 실시하고 그 결과를 기록·보관한다.
- 「중대재해처벌법」시행령 제4조제8호에 따라 비상 시 경보체계 및 대피방법 등에 대하여 KRC와 합동훈련을 실시하거나 수급인 자체훈련을 실시하고 결과를 기록·보관한다.
- 작업개시 전 근로자 및 장비, 위험공종 등의 일상점검을 실시하고 작업장 주변의 위험물질, 인화물질, 웅덩이 등 안전사고 발생소지를 사전에 점검하고 제거한다.
- 현장조사에 종사하는 자는 고용노동부장관 검정합격품을 사용하고, 적절한 보호구를 착용하며, 적합한 안전시설을 설치하여 사용한다.
- 높이 2m이상의 추락의 위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용한다.
- 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
- 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 방진 마스크를 착용한다.
- 유해물질 및 가스발생 등 질식위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
- 비산물에 의한 위험이 있는 작업은 보안경 또는 보안면을 착용한다.
- 현저한 소음이 발생하는 작업 장소에서는 귀마개를 착용한다.
- 수상 부분에서 작업을 할 때에는 구명장구 및 비상로프를 착용, 휴대한다.
- 기타 위험 요소가 있는 장소에서의 작업 시에는 적절한 보호용구를 사용한다.

• 안전수칙

- 일기 조건으로 작업 수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 아니하며, 뇌우 시에는 작업을 중단하고 낙뢰에 대비하여 안전지대로 신속히 대피한다.
- 작업 중 음주를 금하며, 심신피로시에는 작업을 피하고 충분한 휴식을 취한다.
- 위험한 작업 시에는 안전관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시한다.
- 작업 실시 전에 작업에 지장을 주는 요인이 있을 경우 시설물 관리자의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후에 작업을 실시한다.
- 안전관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 시설물 관리자와 사전협의를 하여야 하며, 시설물 관리자는 이에 적극적으로 협조한다.
- 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명시설을 갖추어야 하고 식별이 쉽도록 조치하여야 하며, 수시로 작업자 상호 간에 연락을 취할 수 있도록 한다.
- 밀폐된 장소에서의 산소결핍이 예상되는 장소는 작업 전에 반드시 산소농도를 측정하고 적절한 조치를 취한다.
- 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업한다.
- 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방조치를 취한다.

- 계약상대자는 어떠한 경우에도 수영, 낚시 등 수상에 들어가는는 안 된다.
- 현장 조사 수행시 독사, 독충, 독초 등 유해 동식물로부터 신체를 보호할 수 있는 보호구를 착용해야 한다.
- 각종 장비의 사용 시 주의사항을 숙지하여야 하며, 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- 장비사용에 있어 취급 자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용하지 않아야 한다.
- 공공의 안전 : 공공과 관계가 있을 때는 안전 측면에서 계약상대자는 시설물의 조사공사 실시 기간 동안 적절한 조치(출입 금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 교통신호수 배치 등)를 하여야 한다.
- 보호구의 착용 및 안전수칙, 기타 과업내용서에 명시되지 않은 내용에 관하여는 관련 법령, “지침” 및 “세부지침”에 따른다.
- 계약상대자는 공사시행 과정에서 일반인의 통행에 지장이 없도록 적절한 조치를 마련하여야 한다.

2.6. 사고보고 및 응급조치

- 계약상대자는 관련 법률에 따른 안전관리계획서의 비상시 긴급조치 계획에 의거 조치하여야 한다.
 - 사고로 인한 부상에 대하여 응급조치에 필요한 구급용구를 항상 비치하여야 한다.
 - 사고발생시 적절한 긴급조치를 취해야 한다.
 - 부상자 및 질병자에 대하여 신속하게 응급조치를 취해야 한다.
 - 연쇄 사고 및 사고 확대 방지를 위한 안전조치를 취해야 한다.
 - 산업·중대 재해 발생의 경우 안전보건관리 책임자는 발생 즉시 관할지방 노동관서, 관할 경찰서 및 보험사에 유선으로 통보하고 산업재해조사표와 요양신청서를 작성 3일 이내에 관할지방노동관서에 서면보고를 하여야 한다.
 - 현장에서는 사고 발생 즉시 안전담당자와 관리감독자가 신속히 사고원인을 조사하여 안전 관리자에게 보고하여야 한다.
 - 사고조사는 동종사고가 재발하지 않도록 인적·물적 및 관리적 원인을 분석하고 대책을 수립하여 실사 조치한다.
 - 건설공사 비상사태의 발생 시 현장보고계통에 의하여 신속히 수공 및 비상사태 관계 기관에 보고하며, 비상경보 발령 및 근로자의 긴급대피나 피난을 유도하여야 한다.
 - 비상 상황 종료 시 피해 상황을 신속히 파악하여 KRC에게 서면 보고하여야 하며, 계약상대자는 응급조치 및 긴급 복구에 필요한 소요 장비 및 인력 동원에 최선을 다하여야 한다.

2.7. 도급사업 안전보건관리

- 도급인(KRC)은 관계수급인(계약상대자) 근로자가 KRC의 사업장에서 작업을 하는 경우 산업재해예방을 위한 사항을 이행하여야 한다.
- 안전보건협의체의 구성·운영
 - KRC : 안전보건관리책임자, 관리감독자, 담당자
 - 수급인 : 수급인(계약상대자) 전원(재하도급 받은 관계수급인 제외)
- 안전보건협의체는 사업주 간의 협의 사항에 대하여 매월 1회 이상 정기적으로 회의를 개최하고 결과를 기록·보존한다.
 - 작업의 시작 시간
 - 작업 또는 작업장 간의 연락 방법
 - 재해 발생 위험이 있는 경우 대피 방법
 - 작업장에서의 법 제36조에 따른 위험성 평가의 실시에 관한 사항
 - 사업주와 수급인 또는 수급인 상호 간의 연락 방법 및 작업공정의 조정
- 작업장 합동 안전·보건 점검반(도급인과 수급인의 안전보건관리책임자, 담당자)을 구성하여야 하며, 분기별 1회(건설업의 경우 2개월에 1회) 합동 안전·보건 점검 계획을 작성하여 점검하고 그 결과를 기록관리 하여야 한다.
- 계약상대자는 KRC가 실시하는 순회점검(주1회 이상, 건설업은 2일에 1회 이상)을 거부·방해 또는 기피해서는 안되며 점검결과 도급인의 시정요구가 있을 시 이에 따라야 한다.
- 계약상대자는 작업 착수 전 「산업안전보건법」에 따른 위험성평가를 실시하고 KRC에게 결과를 검토받아야 한다.
- 계약상대자는 정전, 화기, 밀폐공간, 고소작업, 굴착 등 위험공종 착수 전 KRC로부터 안전작업허가를 승인을 얻어야 한다.

2.8. 도급사업 안전관리비 계상

- KRC는 계약상대자 근로자가 KRC의 사업장에서 작업을 하는 경우 산업재해예방을 위한 사항을 이행하도록 산업안전보건관리비를 적용한다.
- 비용계상의 목적
 - 산업안전보건관리비는 현장 근로자의 안전을 위해 사용한다. 구조물의 안전과 공사장 외부의 안전관리를 위한 사용은 제한한다.
- ①안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무 수당
- ②개인보호구 및 안전장구 구입비 등
- ③사업장의 안전진단비
- ④안전보건교육비 및 행사비
- ⑤근로자의 건강관리비 등
- ⑥건설재해예방 기술지도비
- ⑦본사 사용비(안전전담부서가 조직된 경우에 한함)
- 계상된 안전보건관리비는 내역을 검토하고 「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준」에 따르며 현장근로자의 안전을 위한 항목만 정산해야 하며, 감독의 확인에 따라 정산해야 한다.
- 안전보건관리비를 불용하는 경우 계약상대자(시공사)는 자체적인 안전관리 용품 및 관리를 한다는 서류를 반드시 제출하여야 한다.

[설 치 분 야]

제 3 장. 공통분야

3.1. 안전안내판 설치

- 계약상대자는 대상지구에 안전입간판을 다음과 같은 공법으로 설치하여야 한다.
 - ①연속기초: 콘크리트 판slab 공법적용
 - ②3점지지: 전도방지를 위하여 3점 지지공법 적용
 - ③볼트식 기초접합: 향후 유지관리를 위하여 탈부착이 가능하도록 볼트식 적용
- 규격: 1200mm*1000mm
- 안내판은 열처리로 완전착식을 하여야 하며, 글자는 원거리에서 읽기가 가능하도록 하여야 한다.
- 모든 자재는 KS규격 제품을 사용하고, 바람 등에 의해 기울어지거나 파손되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
- 기존 안전안내판이 존재할 경우, 여유공간에 재해예방계측 안내판을 설치하고 여유 공간이 없을 시에는 기존 안내판과의 연속성을 위하여 기설치안내판과 연결될 수 있도록 기초처리 후 안내판을 설치하도록 한다.
- 공사관리저수지 기존 입간판 설치모식도



3.2. 함체 외 설치

계측센서 설치 시, 센서-폴대-함체간 케이블 노출 최소화를 위하여 협조하여야 하며 부득이하게 노출되어야 할 경우에는 강관 이상의 제품을 설치하여 향후 부식 등의 문제점이 발생하지 않도록 설치하여야 한다.

3.2.1. 외장형 함체 설치

- 자료수집 장치의 보호를 위한 외장형 함체와 태양광 전원장치를 설치하며, 감독원의 승인을 받은 후 설치한다.
- 함체는 항온, 방습, 방수, 방진이 가능한 재질로 외부 충격이 최소화되도록 제작되어야 하며, 아래규격 이상의 제품을 사용하여야 하며 앵커볼트 등을 이용하여 기초에 흔들림 없이 고정되어야 한다.

①CCTV: STS304, 700(H)*600(W)*500(D)mm, 2T, 이중단열

②제방누수계

-①터미널보드: STS304, 1300(H)*540(W)*300(D)mm, 2T, 이중단열

-②데이터로거: STS304, 500(H)*450(W)*250(D)mm, 2T, 이중단열

-③제방수위계: STS304, 500(H)*300(W)*300(D)mm, 2T, 이중단열

③강우량계: STS304, 600(H)*400(W)*250(D)mm, 2T, 이중단열

④(수위)유속계: STS304, 600(H)*400(W)*250(D)mm, 2T, 이중단열

- 함체 내부 구성은 자료수집장치(데이터로거, RTU 등), 무선모뎀(LoRa), 배터리, 태양 전지(태양광패널, 전용케이블, 모듈거치대, 솔라컨트롤러)로 구성되며, 첨부된 함체 설계도면 준용하여 제작, 설치한다.
- CCTV 함체 내부 구성은 누전차단기, 서지보호기, POE, 전원구, 광단자, 허브(스위치), 통신보안장치(VPN), 통신모뎀, **팬히터(*도면참조하여 윗면/옆면 설치)** 등으로 구성되며, 각 구성은 단으로 구분하여 장비 간 충돌 배치가 일어나지 않도록 한다(도면참조)
- 함체 내부 케이블은 혼선(케이블 꼬임, 끊김 등)이 발생하지 않도록 구성별로 정리하고, 케이블마다 네임택을 부착하여야 한다.
- 솔라패널은 최대출력 40W 이상, 최대전압 19.5V 이상으로서 5년 이상의 제품보증이 가능한 제품이어야 한다.

- 자료수집장치의 보호 및 외부로부터의 접근 차단을 위해 시건장치를 설치한다.
- 함체의 원활한 관리를 위해 전면부에 KRC에서 제공하는 계측기명 등이 명시된 내용을 각인하여 납품한다.(별첨)
- 함체 양쪽 옆면에 무선 안테나, LTE 모뎀 안테나 설치를 위해 함체설계도면을 준용하여 안테나 설치 구멍을 뚫는다.
- 태양패널 브라켓은 자료수집 장치 설치대와 탈부착을 할 수 있으며 태양패널을 가장 효율적인 방향으로 조정이 가능해야 한다.
- 함체 내부에 빗물 등이 유입되지 않도록 태양전원선 인입 타공부는 마감처리를 해야 하며 설치 후 보호필름은 제거한다.
- 함체내부 구성은 복잡하지 않아야 하며, 케이블 등은 혼선이 발생하지 않도록 깔끔하게 정리하여야 한다.

3.2.2. 폴대 설치

- 계측기 및 외장형함체 설치를 위하여 견고한 폴대를 설치하여야 하며, 감독관의 승인을 받은 후 설치한다.
- 폴대는 항온, 방습, 방수, 방진이 가능한 재질로 외부 충격이 최소화되도록 제작되어야 하며, 아래규격 이상의 제품을 사용하여야 한다.
 - ①CCTV: STS304(2T), Φ152*4M ※4M 초과 설치 시 Φ165.2 적용
 - ②제방누수계: STS304(2T), Φ100*2M
 - ③강우량계: STS304(2T), Φ100*2M
 - ④(수위)유속계: STS304(2T), Φ100*2M
- 폴대 고정을 위하여 내역서상에 요구하는 규모의 기초처리를 철저히 하며, 앵커볼트 등을 이용하여 흔들림이 없도록 한다.
- 폴대에 함체 설치 시 고정볼트 등을 이용하여 견고하게 설치하여야 하며, 빈공간이 없도록 하여야 한다.

3.2.3. 전원공급장치(태양광 전원장치)

- 사용환경 : -20℃ ~ +70℃, 상대습도 95% 이하
- 태양전지
 - 태양전지는 현장의 일조 환경과 시스템 총소모 전력량을 기준으로 설계
 - 용량 : 40W이상, 최대 19.5V 이상
- 솔라컨트롤러: 12V10A 이상, 충전 전압 자동 조정, 자동 충·방전 방지 기능
- 축전지: 최소 인산철배터리, 12V50Ah
- 서지보호기 : DC 전원용, 정격전압 DC 24V , 60kA/Total 이상으로 중상급 이상 제품
- 접지봉은 14 ϕ , 1m 이상의 동봉으로 매설한다.
- 기타 최소 30일 이상 충전이 안 되는 조건에서도 정상 작동되도록 소모 전원과 연동하여 충전 용량 및 충전 용량으로 설계되어야 한다.
- 낙뢰에 의한 써지 유입방지 장치를 내장하여야 하고, 대지로부터 유입되는 이상전원의 피해를 줄이기 위한 보호 회로가 있어야 한다.
- 모든 재질은 부식방지를 위하여 마감처리를 하여야 한다.

3.3. 무선통신분야

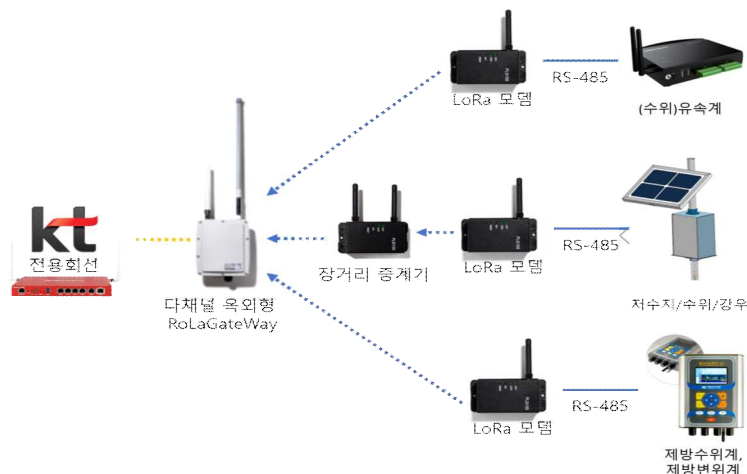
3.3.1. 자료수집중계기(LoRa)

계약상대자는 관급자재로 지급되는 자료수집중계기 설치시 필요한 부속품을 공급하고 설치지원을 하여야 한다.

- 자료수집 중계기란 저수위계, 제방수위계, 제방변위계(사면변위계, 강우량계, (수위)유속계) 등 현장에 설치되어 측정된 계측값을 저장하는 데이터로거(이하 RTU) 및 RTU로 전송하는 무선송수신장치(LoRa), 무선송수신장치로부터 수집된 자료를 저장하고 저장된 자료를 수집서버(게이트웨이)로 무선전송하는 통합RTU로 구성된다.
- 관급자재인 통합계측기(계측센서+자료수집중계기(RTU+데이터전송기)) 납품 및 설치에 관한 현장지원에 협조하여야 하며, 공정관리에 만전을 기하여야 한다.

3.3.2. 게이트웨이

- LoRaWAN 통신망을 이용하여 현장의 이기종 계측기로부터 측정된 계측데이터들을 게이트웨이로 전송하고, 게이트웨이는 LTE 등 무선통신망 또는 이더넷 통신을 이용하여 KRC 본사 서버에 데이터를 주기적으로 전송한다.
- 관급자재인 게이트웨이 납품/설치 및 현장 데이터 무선통신망 구축에 관한 현장지원에 협조하여야 하며, 공정관리에 만전을 기하여야 한다.
- 현장데이터 무선통신망 구축도



제 4 장. 설치분야

4.1. 재해예방계측

4.1.1. 적용

- 본 장에서 언급하는 재해예방계측기는 현장에서 실시간 측정이 가능한 저수위계, CCTV, 제방누수계(제방수위계+물리탐사측선 및 토모그래피), 제방변위계, 강우량계, (수위)유속계 등이며, 업무범위와 방법을 제시하고 업무를 능률적으로 수행하도록 함을 목적으로 한다.
- 과업의 이해: 아래 각 계측기의 설치와 이에 수반되는 부대작업을 과업 범위로 한다.
 - ①저수위계: 저수지의 홍수위 및 만수위 등 재해 발생을 사전에 정확하게 계측하고 예방하기 위한 저수지 수위를 실시간 계측하기 위하여 설치한다.
 - ②CCTV: 저수지 전경 및 근경 상황을 직접 화면으로 관찰하여 제방 주변 재해 및 계측기 상태 이상 유무 등 현장상황 확인하기 위하여 설치한다.
 - ③제방누수계: 저수지 제방 저수면부 내측(1개)과 사면부 외측(3개)의 지하수위 변화를 상시 모니터링하여 제방 누수에 대한 안전성을 상시 관측하기 위하여 설치한다.
 - ④제방변위계: 저수위에 따라 변동되는 제체의 거동, 토사 제재의 포행 또는 슬라이딩 예측 등 변위를 파악하기 위해 설치한다.
 - ⑤강우량계: 인근 기상청 관측소 자료가 아닌 해당 유역 강우량 실측자료를 계측하기 위하여 설치한다.
 - ⑥수위유속계: 저수지 상류 하천의 수위와 유속 측정값을 유량으로 환산하여 실시간 저수지 상류 하천 유입량 및 하류 유출량을 계측하기 위하여 설치한다.

4.2. 저수위계

4.2.1. 기능

- 저수지의 현재 수위 높이를 자동으로 측정하여, 표시부에 표출하여야 한다.
- 측정된 수위 데이터는 정해진 시간에, 수집 서버로 자동적으로 전송되어야 한다.
- “저수지 자동수위측정기 설치 및 운영지침(농식품부)”에 따라 표준 프로토콜수집 및 관리 기능이 구현되어야 한다(규격서 참조)
- 표시부와 키를 이용하여, 수위 측정 관련 설정이 되어야 한다.
- 수위계 센서는 압력식 방식을 기본으로 적용하며, 계측 이중화를 통해 데이터 보정 알고리즘을 적용해야 한다.
- 무일조에 대비하여 별도 전원공급 없이 20일 이상 정상 동작 하여야 한다.
- 외함 및 지지대는 수위 센서, 컨트롤러, 수위 센서 거치대의 설치운용 및 유지 보수가 편리하도록 제작하여야 한다.

4.2.2. 설치위치

- 저수위계는 측정 및 유지관리 등이 용이하도록 다음사항을 고려하여 설치위치를 선정한다.
 - 홍수로 인한 제체 월류시까지 수위 측정이 되도록 수위측정기 설치
 - ※ 전원공급장치를 포함한 RTU(원격단말장치 : Remote Terminal Unit)는 댐마루 표고 이상 또는 외제측 등 침수가 되지 않는 곳에 설치
 - 상류로부터 유입수가 없고 풍파의 영향이 적으며 여수토·취수구의 유수에 의한 수위저하가 없는 등 측정 변동성이 없는 곳
 - 태양광 전원을 사용할 경우에는 일사량 확보가 용이하고 낙뢰로부터 최대한 보호 받을 수 있는 등 유지관리가 용이한 곳
- 저수위계의 안정성을 위하여 기존 사통조작대의 기초에 설치하도록 하고, 별도의 기초가 없을 경우에는 댐마루에서 상류사면 3M구간 기초처리한 후 설치하도록 한다.

4.3. CCTV

4.3.1. 개요

- 본 장치는 저수지에 카메라를 설치하여 수위상태 및 시설물 상태 등을 실시간 감시. 운영하기 위한 시스템으로서 영상신호(NTSC)를 디지털로 변조하여 압축.전송.저장하는 일련의 기능을 하여야 한다.
- 인터넷, 무선 LAN 등 유.무선 전송매체를 활용하는 양방향 원격 영상전송 시스템으로, 각 현장에 설치된 감시카메라를 제어하여 영상을 전송하고, 전송된 영상을 데이터로 관리가 상시 원활하게 운영되어야 하며, 국제표준프로토콜(RTSP, ONVIF) 제공으로 이기종간 연계성을 확보하여야 한다.
 - RTSP(real-time streaming protocol): 실시간 음성.동영상 송수신을 위한 통신 규약
 - ONVIF(Open Network Video Interface Forum): 영상장비간의 호완성을 보장해 주는 국제 표준 규격
- 현장감시 및 도난방지 등 방법기능강화를 위하여 FHD급(800만화소급)이상의 카메라를 우선적으로 적용하여야 하며, 중앙관리소 및 현장원격소별 통신망 상태를 고려하여 화질 등을 효율적으로 설정하여야 한다(규격서 참조)
- IR(적외선) 감시기능, LED조명, 동작감지시 경보음 표출 등 부가기능 탑재여부는 현장 여건을 감안하여 공사감독자와 협의하에 결정한다.
- CCTV간 연결은 광케이블을 원칙으로 하고, 부득이하게 UTP/STP등을 사용하여야 할 경우에는 감독관과 협의 후 진행한다.
- CCTV간 전력·통신 연결 시, 케이블 보호관은 감독관과 협의 후 현장여건을 고려하여 강제전선관/STS 및 파상형 경질 PE주름관(KS C 8454, 8455 등)을 적용하고 간섭 및 고장 위험을 방지하기 위하여 전력/통신은 분리하여 설치한다.
- 관급자재인 CCTV 납품 및 설치에 관한 현장지원에 협조하여야 하며, 공정관리에 만전을 기하여야 한다.
- 네트워크 스위치는 동하절기 대비 온도에 강한 산업용스위치(국산제품 권장)를 규격에 맞는 제품(2 SFP 산업용, TP-8port, IEEE 802.3af/at PoE 등)을 적용한다.
- CCTV안내 표지판 : STS304, 1.2T, 500×400mm 이상
 - 설치목적 및 장소, 촬영범위 및 시간, 관리책임자 성명 및 연락처, 그 밖에 필요한 사항

4.3.2. 설치공사

「물관리자동화시스템 CCTV 공사시방서 표준안」에 의거하여 다음 사항을 따른다.

가. 일반 사항

- 본 시방은 시스템 설치에 따른 원격소장치(RTU) 공급 및 설치공사 전반에 대한 표준 시방으로서 공급 설비 및 설치 공사의 기술 기준을 규정함을 목적으로 한다. 제반 설치공사에 있어서 서로 다른 설비간에 장애가 없도록 충분한 준비를 하여야 한다.
- 배관 배선 공사시 타 설비와 충분한 협의를 하며, 제어케이블 배선은 전기공사의 전력선 배선시에 통신선, 신호선과 같은 관로에 부설되지 않도록 하여야 한다.
- 시스템의 설치 위치 및 케이블 포설, 케이블의 접속 등은 공사감독자와 충분히 협의 후 시공하여야 한다.
- 본 시방에 언급되지 않은 사항은 다음 관계규정에 준한다.
 - ①전기설비 기술기준에 관한 규칙
 - ②전기 공급 약관
 - ③내선 규정
 - ④전기 통신법
 - ⑤전기용품 및 생활용품 안전관리법
 - ⑥기타 관계법령

나. 적용 범위

- 특기사항 및 도면에 명기되지 않은 사항은 모두 본 시방에 의하여야 한다.
- 본 시방은 설치 전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 공사인 경우에는 해당 조항만을 적용하여야 한다.
- 본 기기 설치에 대한 설계도서가 관계법령과 상이한 경우는 관계법령에 따라 시공하여야 한다.

다. 기기의 반입 및 설치

- 기기 반입은 가능한 설치 장소까지 포장된 상태로 반입하여야 한다.

- 운반, 포장 및 해체시에는 강한 진동이나 충격을 주지 않도록 하여야 한다.
- 모든 기기는 설치장소에 반입하는데 지장이 없도록 제작 설치하여야 한다.
- 포장, 설치 및 해체시에는 각 설비에 손상이 없도록 하여야 한다.

라. 배관 및 배선

- 수급인은 계약상 공급하는 기기간의 모든 배관 및 배선에 대하여 책임을 지며, 계약상 공급하는 모든 기기에 대한 전원 연결 및 계장용 배선을 하여야 한다. 전력선과 제어 케이블 및 신호케이블은 반드시 별도의 전선관 또는 트레이(Tray)를 설치하여야 하며, 수급인은 관련도면을 참고하여 모든 계장기기와 연결하여야 한다.
- 수급인은 모든 자료의 계측 항목을 파악하고 기기 설치 공사는 계약서 목적에 부응하도록 하며, 케이블 트레이, 전선관 및 선거(Duct)내의 배선과 패널(Panel)내의 단자를 연결하여야 한다. 특히, 케이블트레이 사용시에는 난연성케이블을 사용하는 등 전선관이나 케이블 선거(Duct)내에서의 모든 배선은 관련법규에 따라 시행하여야 한다.

마. 접지 시설

- 각 기기의 접지 단자에 600V 비닐전선을 압착단자에 취부 접속하고 각 접지선은 건물, 접지선까지 인출하여 압축단자 또는 압축 슬리브로서 견고하게 접속한다. 각 기기별로 별도 접지선을 접지 모선에 접속한다. 단, 모든 접지는 등전위 접지가 되도록 하여야 한다.
- 또한, 피뢰 및 접지설비공사는 관련 규정에서 정한 기준에 적합하게 시공하여 SPD의 성능을 보장하여야 하고 현장여건에 따라 시스템에 미치는 영향을 충분히 고려하여야 하며 접지극 매설, 접지저항 측정 등 시공상태에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
 - 피뢰침 설치가 필요한 지구는 규격에 적합한 피뢰침을 설치하고, 접지동봉은 탄소접지봉으로 시공하여 적정 저항값을 확보하여야 하며 낙뢰의 영향을 최소화 하여야 한다.
- 접지기준에 맞은 토질환경에 따라 저항값을 최종 발주처에 제출하여야 한다.

표 220-9 토양의 종류에 따른 저항률

대지의 성질	저항률[$\Omega \cdot m$]
습지	~ 30
충적층(매립층)	20 ~ 100
부식토	10 ~ 150
습한 이탄	5 ~ 100
무른 점토	50
이회토 및 조밀점토	100 ~ 200
취라기 이회토	30 ~ 40
점토질 모래(퇴적층)	50 ~ 500
실리카를 함유한 모래	200 ~ 3,000
나석이 많은 토양	1,500 ~ 3,000
잔디로 덮인 돌이 많은 토양	300 ~ 500
부드러운 석회암	100 ~ 300
조밀한 석회암	1,000 ~ 5,000
균열된 석회암(연암층)	500 ~ 1,000
편암	50 ~ 300
운모편암	800
풍화 작용을 받은 화강암과 사암(풍화암)	1,500 ~ 10,000
화강암과 특히 열화된 사암(풍화토)	100 ~ 600

바. 결 선

- 압착 단자에 의한 결선
 - 전선은 반드시 연선을 사용하여야 한다.
 - 전선에 맞는 압착 단자를 사용하여야 한다.
 - 압착 단자에 맞는 압착 공구를 사용하여야 한다.
 - 압착 단자는 절연 슬리브가 있는 것을 사용하여야 한다.
- 케이블 및 Wire 마크 부착
 - 도면상의 케이블 번호를 부착하여야 한다.
 - Wire 마크에는 도면상의 전원 번호, 혹은 단자에 번호를 부착하여야 한다.

4.3.3. 서지보호기

가. 일반 사항

- 서지보호기(Surge Protective Device : SPD., 이하 “SPD”라 한다)는 뇌서지, 개폐 서지 등으로부터 야기되는 과도 이상 전압으로부터 중앙관리소 및 현장원격소 등의 재해예방계측시스템 주요장비와 계측기를 보호할 수 있도록 충분히 빠른 응답 성능을 가져야 한다.
- KSC IEC 61643-11(저압 배전 계통의 서지보호장치 요구사항 및 시험방법), KSC IEC 61643-21(통신 및 신호망에 연결된 서지보호장치 성능 및 시험방법) 등에 의거한 형식시험을 실시하고, 시험항목에 대한 성능을 보증할 수 있는 관련 공인기관의 시험인증을 받은 제품 또는 KS 인증제품이어야 한다.
- 설치전 인입되는 전원의 선간전압, 중성선, 접지선 및 접지상태 등을 확인하여야 하며, 서지보호 효과가 극대화 되도록 피보호기기와 근접 설치하여야 한다.
- 교체가 쉽고 유지보수가 용이한 구조이어야 한다.
- 시설물별 서지보호기 설치기준을 우선 적용하며, 현장여건을 감안하여 용량 및 규격을 결정하여야 한다.
- 서지보호기 1차측에 SPD 제조자가 지정한 보호장치를 설치하여 단락전류로 인한 화재가 발생하지 않도록 한다.

구 분	시 설 물	서지보호기	
		규격(3상 전원용 기준)	형 식
옥 내	양수장 등 옥내 저압배전반	$I_n/\text{Mode } 20\text{kA}$	class II
옥 외 (피뢰보호계통이 없는 시설)		$I_{\max}/\text{Mode } 40\text{kA}$	
재해대비시설	배수장, 양배수장 등 (재해대비시설)	$I_n/\text{Mode } 40\text{kA}$ $I_{\max}/\text{Mode } 80\text{kA}$	class II
옥 외 (피뢰보호계통이 있는 시설)	배수갑문, 배수문 취수탑, 보	$I_{\text{imp}}/\text{Mode } 12.5\text{kA}$	class I

※ 피뢰보호계통이 있는 시설 : 피뢰침 설치 시설

나. 기능과 요건

• 서지보호기의 기능

SPD는 선로에 침입한 과도과전압 또는 전류를 분류시켜 전압을 제한함으로써 과전압으로부터 보호대상 기기의 절연파괴를 방지하는 것으로 다음과 같은 기능을 가져야 한다

- 서지가 없을 때

:서지가 없는 정상상태에서는 SPD는 설치된 계통에 영향을 미치지 말아야한다

- 서지가 침입한 때

:SPD는 침입한 서지에 신속하게 응답하여 임피던스를 저하시켜 서지전류를 접지측으로 흘려서 서지전압을 보호대상 기기의 임펄스내전압 이하로 제한한다.

- 서지가 소멸된 후 SPD는 높은 임피던스 상태로 복귀되며, 연속사용전압에 견디어야 한다.

• SPD 구성회로의 요건

- 정상상태에서 분로저항은 크고, 병렬정전용량과 직렬저항은 작아야 한다.

- 과도적으로 흐르는 대전류가 입사되는 동안 서지전압을 보호기기의 임펄스 내전압 값의 이하로 확실하게 제한할 수 있어야 한다.

- SPD는 예상되는 최대 서지전압이 침입하였을 때에도 견디어야 한다.

- 정전기 방전전압도 제한할 수 있도록 고속응답이어야 한다.

- SPD의 크기는 작고 유지보수가 간편해야 한다.

- 서지전압에 대한 보호회로는 손상되지 않고 연속성의 과도과전압도 방호할 수 있어야 하며, 주위 환경에 견딜 수 있어야 한다.

- 누설전류가 적고 수명이 길어야 한다.

• SPD의 등급시험

SPD 종류	시험의 종류	방전매개변수	비고
I 등급	I 등급시험	I_{imp} , I_n	I_{imp} : 10/350 μ s 임펄스전류
II 등급	II 등급시험	I_{max} , I_n	I_n , I_{max} : 8/20 μ s 임펄스전류
III 등급	III 등급시험	U_{oc}	U_{oc} : 조합파 (1.2/50 μ s 임펄스전압, 8/20 μ s 임펄스전류)

① I 등급시험은 공칭방전전류 및 임펄스전류 (10/350 μ s)로 실행하는 시험이다

② II 등급시험은 공칭방전전류 및 최대방전전류 (8/20 μ s 임펄스전류)로 실행하는 시험이다

③ III 등급시험은 조합파(1.2/50 μ s 임펄스전압, 8/20 μ s 임펄스전류)의 시험전압으로 실행하는 시험이다

- ④ I 등급시험에 적합한 SPD는 직격뢰가 배전선으로 분류했을 경우 뇌임펄스에 의한 피해를 방지하는 것으로 피뢰설비가 있는 건축물에서 건축물 또는 설비의 인입구 가까운 곳에 설치한다
- ⑤ II 등급시험 또는 III 등급시험 SPD는 일반적으로 배전선에 유도된 뇌서지에 의한 피해를 방지하기 위해 사용한다.

다. 재해예방계측 적용

• 써지(Surge)보호기(제어)

- 제어용 써지보호기는 악천후 및 외부 주위환경에 의해 예상치 못한 과전류의 유입을 막고 시스템이 안정성 있게 운영되도록 장비를 보호하는 기기임

기능 및 특징	요 구 사 양
• 과전류 유입 차단 • 작동상태 확인할 수 있는 기능내장형	• 시스템 전압 : 1Ø 2W(220V) • 최대데이터속도 : 2.048Mbps • 반응속도 : Pico-sec 이하

• 써지(Surge)보호기(전원)

- 전원용 써지보호기는 악천후 및 외부 주위환경에 의해 예상치 못한 과전류의 유입을 막고 시스템이 안정성 있게 운영되도록 장비를 보호하는 기기임

기능 및 특징	요 구 사 양
• 과전류 유입 차단 • 작동상태 확인할 수 있는 기능내장형(LED표시)	• 시스템 전압 : 1Ø 2W(220V) • 전류용량 : 40KA/Phase 이상 • 최대통과전압 : 800V

4.3.4. 누전차단 자동 복구장치

- 본 기기는 감시카메라 설치공사의 Camera가 설치된 현장의, 누전차단기 자동 복구 장치로 낙뢰 또는 임펄스성 노이즈 등의 일회성 원인에 의해 누전차단기 작동의 의한 장비의 비효율적인 상황을 개선하기 위한 장비

구 분	기능 및 세부사양
구동 방법	기어드 DC모터 (5V 200mA)
통신 방식	RS-232C
누전 시험기능	차단기 트립 시 AC Line Short 여부 점검 후 차단기 복구
차단기 정격	30A
기타	• RTC내장, 최대 100개 이력 저장 • 침수센서를 사용하여 침수 시 누전차단기 강제 트립

4.4. 제방누수계

4.4.1. 제방수위계

가. 지질(시추)조사

- 제방 시추조사는 제방 외관 조사, 물리탐사 자료, 기존 시추조사 자료 및 해당지구의 설계 도면과 준공 도면 등의 제방 표준단면도를 바탕으로 감독원과 협의를 거쳐 시추조사 위치를 선정하여 실시한다.
- 제방 시추조사를 실시하지 않을 경우 기존 시추조사 자료를 사용할 수 있다.
- 제방 시추조사를 실시할 경우 아래와 같이 실시한다.
 - 시추장비 투입 전에 감독원의 지시하에 시추조사 위치를 확인받아야 하며, 각 조사공의 작업 종료는 감독원의 확인 및 지시에 의하여야 한다. 특히, 하류부 수위계측공은 최대한 중심점토를 벗어난 위치에 시추하여야 한다.
 - 시추조사 시행 전에 지하매설물의 유무를 반드시 확인하여야 하며 불이행으로 발생한 피해의 책임은 계약상대자에 귀속된다.
 - 시추조사 시 수반되는 제 시험은 한국공업규격(KSF)에서 규정한 시험법에 따른다.
 - 시추조사 장비는 회전식으로 동력 20마력 이상 rpm1200 이상으로 설계 심도 이상 찬공할 수 있어야 한다.
 - 조사 구경은 최소 Bx 이상이어야 하며, 불교란 시료 채취 시에는 채취 심도까지 물을 이용하지 않고 시추하는 것을 원칙으로 하고, 그 외 시추조사 시 사용되는 물은 청수이어야 한다.
 - 채취된 시료는 시료 병에 넣어 채취 순서대로 정리하여 코어 상자에 보관하고 심도를 기록하여야 한다. 코어 상자의 규격은 시료병 및 시추코어 굵기에 맞게 칸막이를 한 상자-폴리프로필렌 재질)에 공번, 위치, 심도, 시추회사를 표시하여 보관하여야 하며 감독원 또는 완료 검사자의 요구가 있을 시에는 제출하여 확인받아야 한다.
 - 성토층 시추 시 공벽의 보호를 위하여 반드시 케이싱을 설치하여야 하며 계획 심도까지 찬공이 끝나면 공내세척을 통해 파쇄물을 배제해야 한다.
 - 조사공의 작업 종료는 감독원의 확인 및 지시에 의하여야 하며, 조사심도는 제방 기초경계부(반드시 감독원 확인 필요) 또는 설계 심도까지 실시한다.
- 현장투수시험
 - 본 시험은 감독원의 지시하에 시행하되, 중심점토 및 기초지반 등에 영향을 받는지 수위를 사전에 확인하여야 하며 투수시험은 청수를 사용하여 시험하고 토사층(성토층) 시험 구간은

최대 5.0m 이내로 연속적으로 하며, 제방 하부 기초지반에서 1회 이상 실시한다.

- 투수시험은 공내수위가 안정된 후 실시하여야 하며 공내수위 측정은 시추조사가 종료된 후 공내수위가 안정되었을 때 측정한다.
- 투수계수 값을 얻기 위해서는 시간, 압력, 주수량을 정확히 측정해야 하며 케이싱과 공벽사이로 주수한 물이 새어 나오지 않도록 조치해야 한다. 토사층에서는 변수위법이나 정수위법을 적용하나, 현장 여건에 따라 감독원과 협의하여 공저법이나 관공주수법을 적용할 수 있다.
- 토사층은 공벽유지가 어려워 찬공 후 시험 구간을 반드시 재확인해야 하며, 시험 구간(stage)은 2~5m로 하되 지질 특성에 따라서 조정할 수 있다. 암반층은 파커법을 적용하며 하향식으로 찬공하여 싱글 파카를 사용해야 한다. 시험 구간(stage)은 2~5m로 정도로 하나 무너지는 구간에서는 시험 구간을 조정할 수 있다

• 표준관입시험

- 본 시험은 점토층, 실트층, 사층, 풍화대에 한하여 KSF 2307 규정에 따라 시행한다. 시험 간격은 설계된 간격(또는 최대 3m 이하)으로 실시하며, 지층의 변화 등 필요시에는 감독원의 지시에 의한다.
- N치가 50회를 초과할 때는 50회 타격 시 타입 심도를 기록하고 종료한다.
- 본 시험으로 얻어지는 교란시료는 비닐봉지에 넣어 위치, 공변, 심도 및 N값을 기록하고 보관해야 한다.

• 시추주상도에는 표고 EL을 포함한 다음 사항을 포함하여 상세히 기록하여 제출하여야 한다.

- 조사내용(조사명, 기간, 조사위치, 조사자 및 표고 EL 등)
- 시추장비명, 케이싱구경, 케이싱심도, 보링규격
- 각 채취 시료의 위치 및 심도, 채취방법
- 시추 중에 나타난 층의 관찰
- 원위치 시험의 심도 및 결과
- 코아 회수율 및 천공 속도
- 표준관입시험 타격회수
- 제방수위 실측자료

• 코아상자는 보존(1년)하여야 하며 고화질 촬영으로 사진기록을 남겨야 한다.

• 기타 과업내용서에 포함되지 않은 사항은 감독원과 협의하여 결정한다.

• 시추조사 계획은 예상 지층에 대하여 작성된 것이므로 조사심도 및 제시된 횟수는 현장 여건 변동에 따라 감독원의 확인에 의해 증·감될 수 있으며 필요시 감독원의 지시에 의해 장비를 추가 투입할 수 있다.

나. 제방수위계측공 설치(자동수위 측정공)

댐마루의 중심코어 상류측과 하류측 등의 시추조사공에 자동수위 측정기를 설치하여 제체내 침윤선을 확인하기 위한 공종이다. 강우, 중심점토, 기초지반의 피압 등에 영향을 최소화하고 침출수의 확인만 가능하도록 계측공 상하부의 기밀성과 침출수의 원활한 유입·유출이 요구된다.

측정공은 상류 1개소, 하류 3개소를 기준으로 설치하여 제체의 대표적인 구간과 상대적으로 취약한 구간을 모두 확인할 수 있도록 고려한다. 상·하류 각 1개씩 1조를 이루는 형태(기존 방식)의 설치 등은 감독의 판단에 따라 실시한다.

- 시추 조사공 내에 직경 50mm PVC 파이프(관측정용 Well 자재, VG1)를 설치, 공벽 함몰을 방지한다.
- 시추 후 측정공의 설치심도 기반암에 의한 피압을 방지하고, 제체 내 침출수의 확인이 가능토록 암반 구간을 되메움 또는 밀폐하고 성토재 구간을 위주로 설치한다.
- 공내 수위 형성을 위하여 전체 심도의 40%는 유공관으로 설치한다. 유공관은 전문 업체에서 제작된 웰 스크린 자재 등 기성품을 활용하여 설치토록 한다(임의 제작 설치금지).
- 50mm PVC파이프 설치 후 하부는 공벽과 PVC 파이프 사이는 굵은 모래로 충진하며 상부는 벤토나이트 필렛 등으로 마감하여 강우의 유입을 차단한다.
- 유공관의 웰 스크린을 통한 외곽부 토사 등의 유입 방지 조치(예, 망 덧씌우기 등)와 공 바닥면으로 토사 등 이물질 유입 방지를 위해서 덮개(CAP)를 설치한다.
- 제방수위계측공 최상부는 오염물질 유입 및 계측공 파손방지를 위해 800×800×500 mm의 콘크리트 기초를 설치한 후 보호박스과 시건장치를 설치한다. 이때, 콘크리트 기초 설치 전 버림 콘크리트를 타설하여야 하며, 설치완료 후 인력에 의한 흔들림 및 들뜬 곳이 없어야 한다.
- 보호박스는 규정된 규격(300×300×500mm)으로 하는 것을 원칙으로 하며 현장 여건과 감독원의 지시에 따라 조정할 수 있다.
- 보호박스 정면 기준의 양쪽 옆면에 무선통신 안테나와 송수신장치 설치를 위한 타공은

설계도면을 준용한다.

- 파이프는 콘크리트 표면에서 10cm를 노출하여 절단하고, 캡(Ø25mm 천공한 뚜껑)으로 마감한다.
- 마감 후 지하수위 측정자료 및 설치내역을 제출하여 감독원에게 현장 확인을 받아 이상이 없는 경우 설치를 완료한 것으로 한다. 설치 이후 측정값이 강우와 지연효과 없이 즉각 민감하게 연동되는 경우는 재시공 또는 보완하여야 한다.

다. 제방수위계(자동지하수위계)

계약상대자는 관급자재로 지급되는 제방수위계 설치 시 필요한 부속품을 공급하고 설치 지원을 하여야 한다.

- 제방수위계란 지하수위계(센서+케이블), RTU, 데이터전송기(LoRa) 등으로 구성된다.
- 관급자재인 제방수위계 납품 및 설치에 관한 현장지원에 협조하여야 하며, 공정관리에 만전을 기하여야 한다.

4.4.2. 물리탐사측선 설치

계약상대자는 조사 시행 전 물리탐사장비의 성능을 용역관리자에게 확인받아야 하며, 탐사 당시의 저수율과 저수위를 측정하여 기록하여야 한다.

측선의 설치는 제체 길이의 전 구간을 모두 설치하는 것을 기준으로 한다. 가능한 경우 제체의 접속부 및 원지반까지 설치를 고려할 수 있다.

가. 장비점검

- 탐사장비는 최소 출력이 50mA 이상인 전기비저항탐사기를 사용하여야 한다.
- 현장 측정 시 입력 전류는 최소 50mA 이상을 유지해야 하며, 만일 주변 지장물 및 접지저항 등의 영향에 의해 출력이 50mA 이상이 유지되지 않으면 현재 입력 전류 및 추정 원인 등을 야장에 상세하게 기록하여야 한다.
- 계약상대자는 각 현장 탐사 실시 전에 장비별 매뉴얼에서 제시한 daily check up 기능을 이용하여 전기비저항 탐사기를 자체 점검해야 하며, 이상 확인 시 동급 이상의 성능을 갖춘 장비로 즉시 교체하여야 한다.

나. 탐사방법

- 전기비저항탐사의 측선 배열은 쌍극자배열법을 적용함을 원칙으로 한다. 다만, 현장 여건상 계약상대자가 적용 방법을 바꿀 필요가 있다고 판단될 때, 조사 시행 전에 반드시 감독원과 협의하여 승인을 얻은 후 전극 배열법을 변경할 수 있으며, 이 경우에도 정밀안전진단 지질조사에 필요한 지점의 전기비저항 자료를 모두 측정할 수 있도록 해야 한다. 또한 필요한 경우에는 감독원이 지정한 동급의 탐사 장비로 측정치를 비교.검토해야 한다.
- 탐사 측선은 댐마루에 1 측선을 배열토록 하고 댐마루의 상세한 배열 위치는 제방의 여건을 고려하여 감독관의 협의에 따른다.
- 측정 시작점은 토목측량 시작점(No.0+00)을 원칙으로 하고, 이 측점에 기준전극을

설치하고 시행한다. 그리고 이 기준전극은 필요시에 측정 시작점을 쉽게 확인할 수 있도록 용역 완료 때까지 설치해 놓아야 한다.

- 전극 설치하는 반드시 줄자를 이용하여 설계서에 명시된 간격으로 동일하게 전극을 설치하여야 한다. 다만, 제방 높이 및 외관 조사자료를 고려할 때 결과해석을 위해 추가 또는 보완조사가 필요한 경우 감독관과 협의하여 측선 간격 및 탐사 방법 등을 변경 시행할 수 있다.
- 전극의 접지가 불량할 경우 탐사자료의 결과를 왜곡시킬 수 있으므로 현장 여건에 맞추어 최대한 양질의 자료가 얻어질 수 있도록 접지시켜야 한다.
 - 계약상대자는 전극 설치 완료 후 탐사 시행 전에 접지저항을 반드시 확인하고 모든 설치 전극에 대한 접지저항을 야장에 기재해야 한다.
 - 접지저항이 평균 이상으로 현저하게 높은 전극은 황산구리 또는 소금물 등을 이용하여 신호 대 잡음 비(S/N)를 높여 반복해서 탐사해야 하며, 야장에 불량전극의 위치(전극 번호)와 추정 원인 등을 상세하게 기록하고 감독관에게 통보하여 재설치, 개선방안 등 협의해야 한다.
- 가탐심도는 전극전개수(n)에 의해 결정되므로 설계서에 명시된 전극전개수(n)를 기준으로 수행한다. 다만, 제방을 구성하는 각종 요인의 영향으로 가탐심도가 크게 달라질 수 있으므로 가탐심도 확보가 필요하다고 판단되면 감독원과 협의하여 전극전개수(n)를 증가시켜 측정해야 한다.

다. 측선 매설용 터파기(되메움)

- 터파기는 일직선의 줄파기 형태로 작업한다. 이때, 제체 훼손을 최소화하는 시공을 하여야 한다.
- 터파기 및 전극, 전선 작업이 완료된 상태를 공사감독이 확인한 후 되메움을 실시한다. 감독원의 확인이 부득이 어려운 경우는 각 전극의 확인할 수 있는 사진을 촬영하여 기록한다.
- 되메움 시 탐사 측선의 보호를 위해 지중매설물 경고 테이프를 설치한다. 그 위에 되메움으로는 초목, 자갈 등을 제거한 후 되메움 한다. 사석이 있는 경우 사석과 구별하여 설치한다. 측선 위치에 이미 설치된 안전난간, 안내판, 안전구조함, 조명, CCTV, 기존매설물 등이 설치되어 있는 경우는 훼손하여서는 안 되며,기 시설물이

전극의 역할에 영향을 주는 경우 또는 이설이 필요한 경우는 (개선) 방안을 감독원과 협의하여 설치한다.

- 측선 설치 시 자갈 및 모래의 부설은 강우 시 물고임 등을 유발하므로 부설하지 않는다. 또한, 누수계측기 인접한 부위에서는 우수의 유입을 차단하기 위해 철저한 다짐을 실시한다.
- 되메움 이후 기계다짐을 철저히 하여야 한다. 다만, 전선보호관을 전극봉 가이드관에 접촉하거나 직하부에 설치하는 경우는 감독원과 협의하여 별도 처리할 수 있다.
- 잔토처리 등 작업후 터파기 이전상태로 원상복구 하여야 하며, 작업의 흔적을 남기지 말아야 한다.

라. 측선 설치 위치

- 댐마루 탐사 측선은 댐마루 하류부 끝단에 설치하고, (필요시) 소단 탐사측선은 소단 중앙부와 하류부 중 감독원과 적합한 위치를 선정하여 설치한다.
- 측선을 매설하기 위해 바닥폭 50cm, 깊이 30cm으로 굴착하고 바닥면을 고르게 한다. 다만 제체 매질에 따른 작업 여건을 고려하여 감독원과의 협의로 적절한 굴착 범위를 변경 적용할 수 있다.

마. 전극 및 전극봉 가이드관 설치

- 전극은 스테인리스 원형봉(STS 304, $\Phi 2\text{cm}$, L30cm)을 사용하고, 한쪽 면을 뿔족하게 가공하여 굴착면에 25cm 이상 타입한다.
- 전극(전류·전위) 간격은 설계된 간격(설치 기준)으로 반드시 설치하여야 하며, 저수지 높이 등 현장 여건을 고려하여 감독원과 협의하여 변경할 수 있다(단, 설치 기준 이하로 설치가 원칙).
- 전선의 끝단은 스테인리스 단자(O형 또는 U형)를 부착하여야 하며, 전극과 전선의 연결부는 스테인리스 나사로 연결하고 실리콘으로 완벽하게 방청 및 방수 처리를 한다.
- 설치 전극 주변으로 전극봉 가이드관(PVC VG1, $\phi 250\text{mm}$, H30cm)을 가이드관 덮개(엔드캡) 윗면이 원지반고(지표하) 10cm에 위치하여, 덮개가 지표면에 노출되지 않도록 설치한다.

- 전극봉 가이드관은 설치되는 측선이 담겨있는 ELP주름관을 덮으며 설치되어야 하며 (ELP주름관 2가닥이 전극봉 가이드관 내에서 길게 보여 차후 보수가 편리하도록 설치, 터파기 체적을 최소화하여 설치), 이때 측선과의 접촉되는 부분은 ㄷ자형으로 모따기를 하고 되메움 후 토사의 유입이 안 되도록 설치하여야 한다.
- 가이드관 내부 및 덮개(엔드캡) 윗면에 터미널 보드와 일치하게 해당 전극봉 번호를 표기하여야 한다. 부득이 가이드관이 측선을 덮으며 설치가 곤란한 경우는 Flexible Tube와 Connector를 활용한 연결 방안 등을 감독원과 상의한다.
- 전극봉 가이드관은 가이드관 덮개(엔드캡)을 열 때 가이드관이 같이 들러 올라오지 않도록 설치하여야 한다. (가이드관 끝단 조치)

바. 전선

- 전선은 450/700V 기기용 비닐절연전선 KIV (경단면적 2.5mm² 이상)을 사용한다. 다만, 케이블 적용 시에는 0.6/1KV 비닐절연 난연비닐시스 트레이용 제어케이블 (F-CVV-S, 선심수 10C, 2.5SQ)을 사용한다.
- 전극봉과 연결되는 전선의 모든 이음부 및 끝단은 방청(녹 방지) 및 방수 처리를 하여 공기나 습기를 차단한다.
- 밀봉력과 강도 향상을 위해 전극봉에 플라스틱 또는 실리콘 재질의 형틀(거푸집)을 설치 후 고강도 에폭시 또는 FRP 수지를 적용할 수 있다. (접촉 부위의 팽창·수축에 의한 침수 방지 목적)

사. 전선보호관(ELP 전선관 Φ50)

- 전선보호관은 탐사 측선의 전선을 보호하는 목적으로 내구성이 강하고, 시공에 편리한 것이어야 한다.
- 전선보호관은 전극봉 가이드관 주변에 접촉하여 설치한다. 아울러, 연결 이음부 및 전선유출부는 실리콘 실링 처리한 후, 충분히 양생하고 방수 테이프로 처리하여 실리콘과 전선보호관의 분리 시 침수를 방지하여야 한다.
- 전선보호관은 전기비저항탐사 측선용인 주 전선보호관과 예비용 전선보호관을 설치하여야 한다.

- 향후 단선 등에 따른 축선 교체 편의성을 고려하여 예비용 전선보호관에 각 전극봉 가이드관과 연결하는 구조를 갖추어야 하며, 각 예비용 전선관(댐마루 합체 기준으로 좌측부, 우측부, 소단(설치하는 경우) 좌측부, 우측부) 내부에는 스텐와이어로프(2mm)를 삽입하여 설치한다.
- 아울러, 시점 전극봉 가이드관과 터미널합체, 터미널합체와 종점 전극봉 가이드관에는 스텐와이어로프가 빠지지 않도록 조치하여야 하며, 향후 전선 교체 필요시 해당 전극봉을 통해 스텐와이어로프에 전선을 연결하여 합체까지 이동시킴으로 현장에서 즉각적인 교체가 가능하여야 한다.
- 주름관 매설은 댐마루 중앙 터미널합체 기초를 기준으로 댐마루 좌.우, 소단 좌.우로 분리하여 설치되어야 하며, 구간별 2개의 주름관(주 전선관과 예비 전선관)이 터미널 기초로 유입되도록 설치되어야 한다.

아. 터미널보드

- 터미널 보드는 아크릴을 사용하고, 두께는 5mm 이상으로 하여 바나나잭을 삽입할 수 있도록 가공한다.
- 바나나잭의 삽입 수는 설치된 전극 수로 하고, 바나나잭과 전선의 연결부는 실리콘으로 방청 및 방수 처리를 한다.
- 전선과 터미널 보드의 연결부위는 30코어짜리 소켓으로 28채널 단위로 연결하여 터미널 보드와 탈부착이 쉽도록 설치하여야 한다(자동탐사용 콘넥트 제작설치).
- 기타 규격은 터미널 보드 도안을 준용한다.

자. 터미널 보드 합체

- 터미널 보드를 보호를 위해 터미널 보드 합체 설계도를 준용하여 스테인리스판으로 제작하고, 시건장치 (스텐번호키)를 설치한다.
- 보호합체의 방습효과를 높이기 위하여 모든 개폐부는 고무 패킹을 하고, 강우가 유입되지 않으며 합체 내부의 습기를 제거할 수 있는 환기구를 설치하여야 하며 환기구에는 방충을 위한 시설을 포함한다.

- 터미널 함체(540×300×1,300mm)는 터미널보드 도안을 활용하여 상하 2단으로 보호함체를 제작하고 상부에는 댐마루 측선 보드를 설치하고 하부에는 소단 측선 보드를 설치한다.
- 터미널 함체 및 계측공 자료수집 함체 (태양 전원공급 장치)를 고정하기 위하여 바닥에 콘크리트 구조물을 설치한다. 콘크리트 구조물은 가로 1,700mm, 세로 1,000mm, 두께 500mm 이상으로 설치하되 반드시 감독원의 지시에 따라 위치를 선정하여 설치한다.

차. 명패 부착

- 명패는 각 시추공의 보호박스과 터미널 보드 함체에 부착한다.
- 재질은 스테인리스 또는 알루미늄합금으로 하며, 규격은 가로 100mm, 세로 70mm로 도안을 준용하여 제작하되 음각(절삭, 에칭)으로 각인하여야 한다.
- 부착 위치는 터미널 보드 함체 전면부 우측상단, 보호박스 뚜껑 좌측상단으로 하며, 보호필름은 제거한다.

카. 표시판 및 표지석

- 탐사 측선을 보호하기 위하여 측선매설 위치에 표시판을 설치하고 시점부 및 종점부에 표지석을 설치한다.
- 표시판은 표시판 설치 도안을 준용하여 제작하고 표시판 내에 굴착 금지 문구, 매설 위치, 매설 방향, 매설 길이, 연락처 등을 표시한다.
- 표시판은 설치 후 부식 등을 방지하기 위해 방청 처리하여야 한다.
- 표시판은 측선매설 시점부, 종점부 및 터미널 보드 주변에 지구당 3개 설치를 기본으로 하고 여건에 따라 추가할 수 있다.
- 표지석은 설치 도안을 준용하여 첫 번째 전극과 마지막 전극 매설 위치에 화강석으로 제작하여 설치한다.
- 주변 여건을 고려하여 감독관의 요청에 따라 구조물의 등반 등 안전사고방지를 위한 안내문의 추가설치도 할 수 있다.

타. 보호용 스테인리스 웬스 설치

- 설치한 계측공 보호함체의 보호를 위하여 스테인리스 웬스를 설치한다.

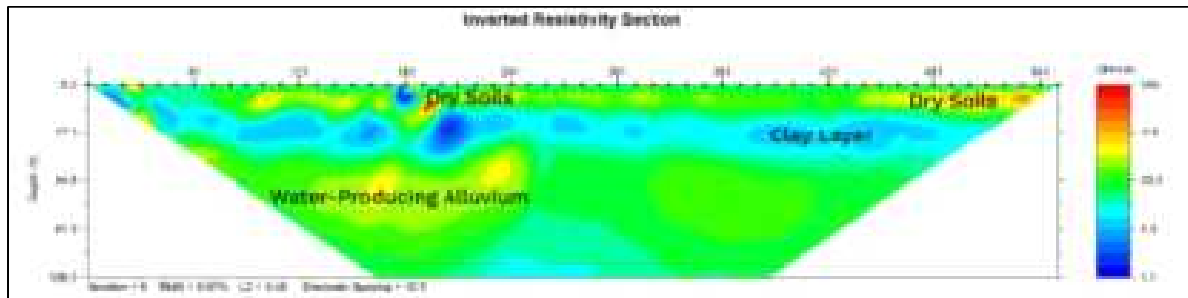
- 규격: 가로500×세로500×총높이1,000mm
- 상부노출 500mm로 하되 매립 부분은 현장 상황을 고려하여 설치할 수 있다.
- 데이터로거 보호함체 및 전기비저항 터미널 보드의 보호를 위하여 스테인리스 웬스를 설치한다.
- 규격: 가로1,500×세로80×총높이1,700mm
- 상부노출 1,200mm로 하되 매립 부분은 현장 상황을 고려하여 설치할 수 있다.

파. 측선 시험측정 및 해석

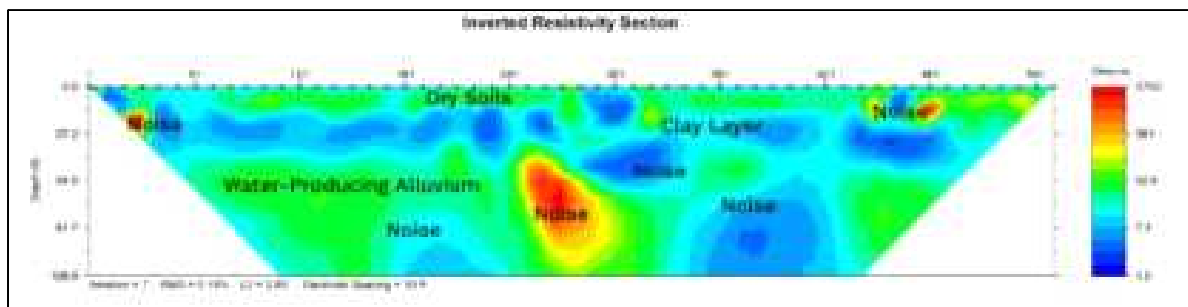
- 계약상대자는 물리탐사 측선 매설 후 되메움 전/후에 각 1회 이상 유무 판단을 위한 시험측정을 시행하여야 하며 해석 결과를 감독원에게 제출하여야 한다.
- 전극의 설치 표고가 다른 경우는 표고값을 입력하여 역산한다.
- 감독원은 제출된 시험측정 자료 해석 결과를 검토하여 물리탐사 측선 매설의 이상 유무를 확인하여야 하며, 이상이 있을 시 용역업체에 보완을 요구할 수 있다.
- 감독원 요구 시 용역업체는 이상에 대한 즉각적인 보완을 시행하여야 하며 이때 비용은 계약상대자가 부담한다.
 - 계약상대자는 본 용역의 성과를 위해 현장 여건상 발생하는 추가 탐사 또는 재탐사를 시행할 경우 그에 대한 대가를 요구할 수 없다.
 - 기타 과업내용서에 포함되지 않은 사항은 감독원과 협의하여 결정한다.

하. 탐사 결과의 신뢰성 검증

- 계약상대자는 탐사 완료 후 3일 이내에 탐사자료를 해석하여 결과도와 현장 측정 기록지 등을 감독원에게 제출하여 탐사 결과에 대한 검증을 받아야 한다.
- 취득한 탐사 결과 해석 시 역산해의 허용 오차(RMS error)는 0.05 이하를 기준으로 한다. 해석 결과 허용오차가 기준치를 초과하거나 외관 조사와 비교하여 크게 상이하다고 판단되면 감독원은 재탐사를 지시할 수 있으며, 그런데도 자료 보정이 이루어지지 않는다면 그 원인을 조사하여 상세하게 기록해 놓아야 한다.
- 시공사는 전극 케이블에 의한 Spikes, 누전, 케이블 노화 등의 잡음(노이즈)이 1년 이내에 역산해의 허용오차를 넘어 증가하는 경우 시공의 부적합으로 판단하고 전극과 케이블을 재시공하여야 결과를 확인받아야 한다.



<시공직후 사례>



<다양한 원인에 의한 시공의 부적합 사례>

4.4.3. 토모그래피

가. 토모그래피탐사 일반

- 전기비저항 토모그래피의 활용계획은 아래와 같다.
 - 제체내 여수토 등이 있어 연속적인 전기비저항 쌍극자탐사자료의 취득이 어려운 경우 (구조물 하부의 자료취득)
 - 저수지 양안부에 대한 누수 취약성 확인
 - 지표 탐사결과와 연계하여 제방 누수에 대한 안전도지수 산출
 - 저수지 제방 지표 탐사의 음영대 구간 해소 및 제방 전구간에 대한 주기적인 자료획득
- 지질조사는 지질(시추)조사와 같으며 내용 중 현장투수시험과 표준관입시험은 실시하지 않는다. 그러나, 기 실시한 지질조사와 지층양상이 상당히 다른 경우에는 현장투수시험, 표준관입시험을 실시할 수 있다.
- 지질조사의 위치는 인접한 측선과 연계할 수 있어야 하며, 댐마루의 외제(하류사면)측 법선을 기준으로 하며, 적정한 위치에 대한 감독자의 판단에 따라 변경될 수 있다.

나. 토모그래피 탐사의 과업내용

- 전기비저항 토모그래피 전극 및 전선 설치
- 토모그래피 전극 설치를 위한 시추 위치는 제체의 좌안부, 우안부에 각각 2구간을 감독원의 확인 후 선정함
- 시추공간 간격은 시추심도의 2/3를 초과하지 않도록 함
- 토모그래피 전극 간격은 제방의 높이와 시추공의 거리를 고려하여 결정함
- 토모그래피 전극은 각각의 심도에서 전류 흐름이 원활하도록 접지함.
- 토모그래피 전선은 각각의 전극과 연결 지점에 방수 처리하며, 지상의 배전반에 연결할 수 있도록 충분한 전선 길이를 확보함
- 토모그래피 전극과 연결된 전선에 일련번호(지표부 1번)를 부여하여 배전반에 접속함
- 전기비저항 토모그래피 자료획득

- 저수지 좌안부, 우안부에 각각의 시추공 2공에 설치된 전극과 지표 전극을 이용하여 전기비저항 토모그래피 자료를 획득함
- 전기비저항 토모그래피 자료는 송수신점을 각각 공대공(Hole to Hole), 동일시추공(Inline), 공대지표(Hole to surface)의 방식으로 모두 획득하며, 역방향(Reverse) 자료도 함께 취득함
- 자료획득시 전기비저항 토모그래피 전극배열은 신호대 잡음비가 높고, 해상도가 높은 배열법을 적용함
- 전기비저항 토모그램 작성 및 해석 결과 제시
 - 전기비저항 토모그래피 자료획득 이후 자료처리를 통해 저수지 좌안부, 우안부의 토모그램을 각각 제시함
 - 각각의 토모그램에 대한 결과를 지표 탐사결과와 통합하여 해석함

다. 토모그래피 탐사의 보고 및 성과품

- 공정보고
 - (착수신고) 계약상대자는 계약체결 후 7일 이내에 과업수행에 필요한 제반서류(착수계, 예정공정표, 인력투입계획, 과업수행계획서, 보안각서 등)를 제출하여야 한다.
 - (공정보고) 착수일로부터 매월 말일 기준으로 당월 추진실적과 익월 추진계획을 다음달 5일 까지 한국농어촌공사(이하 “공사”라 한다)에 제출하여야 한다.
 - (수시보고) 공사가 요구하는 경우나 주요 결정사항이 있어 필요할 경우 수시보고를 한다.
- 성과품
 - 전기비저항 토모그래피 전극 및 전선 설치보고서 3부
 - ①전기비저항 토모그래피 전극 및 전선 설치 모식도
 - ②토모그래피 전극 및 전선 설치과정 및 방법
 - ③토모그래피 자료획득과정 및 방법
 - ④토모그래피 자료처리과정 및 방법
 - ⑤저수지 좌안부, 우안부 토모그램 각 1식
 - ⑥지표 탐사결과와 연계한 토모그램 해석 결과 포함
 - 토모그래피 결과 원본파일 및 자료처리 파일
 - 전기비저항 토모그래피 설치 보고서 원본 파일 및 PDF 파일
 - 기타 과업수행으로 생산된 제반 성과물
 - ①모든 성과물은 이동식 저장장치에 별도 저장하여 납품

4.5. 제방변위계

4.5.1. 설치개요

가. 적용범위

본 시방서는 제방변위계측기 등 계측시스템 구축의 설계, 제작, 운반, 철거, 설치, 시운전 및 성능보장 등 아래 사항에 대해 적용한다.

- 이 시방서에 규정된 품목의 설계, 제조, 운반, 설치, 시운전을 위한 사전조사 및 협의
- 이 시방서에 규정된 품목의 설계, 제조, 운반, 설치, 시운전
- 이 시방서에 규정된 품목의 설계, 제조, 운반, 설치, 시운전을 위한 타공사 공급 기자재의 연결, 시험 및 조정
- 시스템 운용상 필요한 S/W 작성 및 자료입력
- 품질 및 성능보장을 위한 공인기관의 각종시험 및 검사
- 공장 성능시험 및 현장 성능시험
- 설치를 위한 기술지원
- 시스템 시운전 기록 및 보고서 제출
- 운전유지보수를 위한 기술지도 및 교육
- 필요 기술자료 제출 및 필요, 부품, 예비품, 공구의 공급
- 대관업무 수행 및 타 계약상대자와의 업무협조
- 유지관리 지침서 작성 제출
- 이 시방서에 규정된 품목의 보증기간
- 하자보수 및 기타 계약서에 명시된 사항

나. 적용조건

- 계약상대자는 설치 목적에 부합하는 시스템이 도입되도록 하기위해서 다음 조건을 충분히 반영하여 설계, 제조, 설치하여야 한다.
- 데이터 수집 및 전송
 - 계측기기 데이터 수집프로그램은 KRC에서 구축 중인 계측시스템(기존 제방변위 및 신규)과 연계 기반으로 구축되어야 하고 제어망을 통해 본사로 데이터 전송하여야 한다.
- 확장성 및 호환성
 - 확장성 및 호환성에 대비하여 시스템을 확장 및 변경이 용이하도록 설계하여야 하며, 여러

제작사의 각종 설비와도 H/W 및 S/W적으로 호환성이 확보되도록 Open 구조이어야 한다. 그리고 반드시 기존 외부변위 프로그램과 호환이 되도록 계측시스템을 설계 및 구축하여야 하며 댐 외부변위 계측 데이터가 본사에 전송되는 것에 문제가 없도록 하여야 한다.

- 감시·조작의 용이성

- 감시기능의 향상을 위해 시설 전반을 감시하는 동시에 부분적, 지역적으로 설비 및 시설의 세부 관리가 가능하여야 하며, 조작 기능의 향상을 위해서는 오조작이 없이 용이한 조작이 가능하여야 한다.

- 신뢰성 확보 및 안전대책

- 시설의 일부에 고장이 발생하더라도 전체 시설이 작동불능 상태를 초래하지 않는 구조이어야 하며, 주요 설비는 고장 발생시 그 기능을 대체할 수 있는 이중화 기능을 가져야 하며, 모든 기기는 고신뢰도의 제품으로 선정하여야 하고, Surge, EMI, 전자 및 정전유도 등 각종 에러 발생 요소로부터 보호될 수 있는 안정 대책도 강구되어야 한다.

- 최신 기술의 도입 및 유지보수 대책

- 시스템 설계·제조시 가급적 최신 기술을 이용한 설비를 선정함으로써 장기간 안정된 상태로 성능보장은 물론 운영 및 유지보수가 용이하도록 하며, 제반 H/W 및 S/W관련 자료 및 유지보수 기술의 충분한 습득과 예비자재 및 공기구 등에 대한 장기적인 수급대책이 강구되어 정상적인 운용관리에 문제가 없도록 하여야 한다.

다. 책임

- 본 지방서의 목적에 따라 계약상대자가 구축하는 계측설비는 복잡한 인터페이스 구조에서도 신호가 부적합하지 않도록 기존장치와 계측 프로그램 및 기타 공급 장치를 완전 통합된 단일계통으로 구성하여야 하며 계약상대자는 이에 대한 책임을 진다.
- 계약상대자는 계측설비 설치 및 통합운전에 관한 책임을 지도록 하여야 한다.

라. 표준 및 참조규격

- 표준규격 : 본 지방서에 따라 공급되는 기자재의 표준규격은 부속품 또는 완제품을 막론하고 한국공업규격(KS)을 우선 적용한다. 단, 해당 KS가 없거나 설비성능 보전상 필요한 경우는 강화된 외국규격 또는 기타규격, 각종 기준을 적용할 수 있다.
- 외국규격은 ITU, ANSI, JIS, IEEE, ISO, NEMA, IEC, ASTM, ISA, JEM, UL 등의

해당 규격에 따른다.

- 참조규격 : 다음 규격은 본 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.
 - 정보통신기본법 동시행령 및 동시행 규칙
 - 정보통신공사업법 동시행령 및 동시행 규칙
 - 정보통신설비 기술기준에 관한 규칙 및 관계법규
 - 전기설비 기술기준 기준령
 - 전기공업협회 표준규격
 - 한국 산업규격
 - 전기용품 안전관리법
 - 기타 KRC의 기준 및 지침

마. 품질보증

- 계약상대자는 설비가 요구하는 시방상의 성능이 만족하는지를 보증하여야 한다.
- 품질인증 서류제출
 - 관련설비의 KS표시허가증 사본, 품질시스템(ISO 9000시리즈) 사본 등 품질인증에 관한 서류를 포함하여 제출해야 한다.
- 보증기간
 - 본 시방서에 의하여 제조 구입되는 물품은 무상 3년의 보증기간에 따른다.
- 품질보증계획 이행 확인
 - 감독원은 계약상대자가 제출한 품질보증계획서에 따라 설비의 설계, 제조, 설치 또는 사용 재질 및 자재에 대한 품질관리업무의 적정수행 여부를 확인할 수 있다.

바. 제작자의 기술지원 범위

- 계약상대자는 경험과 능력을 갖춘 설비 제작자의 기술지원 인력을 제공토록 하여야 하며, 설비의 설치 현장을 방문하여 설치, 현장조정, 시운전, 현장교육 등에 대한 충분한 기술 및 관계 자료를 제공할 수 있도록 조치하여야 한다. 세부 범위는 다음과 같다.
 - 설비의 설치에 있어서 계약상대자를 도와주어야 하는 경우
 - 설비의 검사, 점검, 조정 후 설치 승인을 받기 위한 경우
 - 적절한 운전, 효율, 기능을 위하여 설비를 시운전하고 현장 시험하는 경우
 - 설비의 설치 및 운전에 대하여 감독원이 만족할 때까지 시험기간 동안 필요한 현장조정을

수행하여야 하는 경우

- 설비의 운전과 유지관리에 있어서 KRC의 직원을 교육시키기 위한 경우
(현장교육은 장비의 사용방법, 응급조치 및 점검보수요령 등을 포함하여야 한다.)

사. 타 공정과의 협력 작업

- 계약상대자는 토목 등 다른 계약상대자의 공사, 공정과의 문제점 발생을 방지하기 위하여 계약상대자가 제조, 반입하는 설비와 연결, 조립, 설치되는 사항에 대하여 사전 조사하여야 하며, 다른 계약상대자와 협의하여야 한다.
- 계약상대자는 이 계약으로 공급되는 설비의 조립, 설치, 시운전에 차질이 없도록 다른 계약상대자에게 협조하여야 한다.

아. 인수 (ACCEPTANCE)

- 공사가 완료되기 전 아래조건이 충분히 이행되어야 한다.
 - 모든 제출품의 완수 및 승인
 - 계기 및 기기의 시험성적서, 기기 목록 등의 제출
 - 교육
 - 모든 예비품, 소모품 및 시험기기 목록 등의 제출
 - 성능시험
 - 모든 지적사항(Punch-list)의 조치
 - 모든 준공도면 제출(하드카피와 KRC의 전자양식:PIMS(Production Information Management System))
 - 현장 시험 결과에 따른 유지관리 지침서의 수정
 - 모든 소자, 배관 및 함의 청소

자. 시험 및 검사

- 검사는 현장에서 실시하는 현장검사를 말한다.
- 현장검사는 기기 검사, 설치검사 및 시운전을 포함하여야 한다.
- 기자재 현장검사에 필요한 계측기 및 제반공구를 사전에 준비하여야 한다.
- 계약상대자는 시험 및 검사 전에 시험 및 검사LIST와 기준을 감독원에게 제출하여야 한다.
- 모든 검사성적서는 한글 또는 영문으로 표기되어야 한다.
- 일반검사
 - 제품의 형태와 제품명, 수량, 유지보수, 동작범위, 발주자 CIP에 의한 스케일명판(Scale

Plate), 재질, 마무리 표면처리(색상, 페인트 등), 꼬리표, 액세서리, 유지보수 지침서, 선택 사항 등을 검사하는 것을 말하며 일반검사 조건 중 주위 조건은 온도 -35~70℃, 방수방진 IP45 또는 그 이상, 대기 압력으로 하고, 전원조건은 정격전압의 $\pm 10\%$, 검사기구와 장비는 검사 받는 장비와 계기보다 정도가 한 등급 이상이어야 한다.

- 외관, 구조, 규격 및 설치검사

- 제품의 외관상태, 규격, 구조 및 설치상태를 검사하여야 한다.

- 동작 시험

- 제품의 각 모델과 형태에 따라 제시된 기준에 의거 성능 및 동작상태를 검사하여야 한다.

- 시험 및 검사의 대체

- 전문업체의 기기를 구입, 조립하는 경우 해당 기기의 장치별 공장시험은 한국산업기술시험원, (주)한국계측기기연구센터, 표준과학원, 국토교통부 분산공유형실험시설 등 공인기관 시험 성적서로 대체할 수 있다. 단, 무정전 전원장치, 자동 전압 조정기, 충전기에 한하여 아래와 같이 공인기관의 인증을 획득한 경우에는 이를 면제할 수 있다.

- 공업표준화법에 의한 한국산업 규격표시품인 경우

- 공산품 품질관리법에 의한 품질등급을 획득한 제품인 경우

- 전기통신공사법에 의한 전기통신자재 형식승인을 필한 경우

- 현장 검사(SAT)

- 현장 배관, 배선, 접지공사 및 장비설치공사에 대하여 장비검사와 전체 및 개별 운영시험을 이 계약에 의해 공급되는 시험계기로 실시하여야 하며, 또한 다음 항목에 대하여 기자재 취부 검사를 실시하여야 한다.

- 취부 장소의 정상여부

- 수평, 수직여부

- 열반인 경우 반면 및 높이의 동일여부

- 기초 Bolt & Nut의 취부가 견고하게 조여있는가 여부

- 취부 가대 또는 Bracket의 조립 및 용접부는 확실한가 여부

- 기타 등

4.5.2. 제방변위계측기 설치

가. 일반사항

- 계측기의 설치 위치는 변위가 하류사면 중 현재 변위가 가장 많이 발생하는 위치에 무선통신 방식으로(유선불허) 하여야 한다.
- 별도로 기존 기기와 일치시키라는 지시가 없는 한 모든 구성품은 시방과 일치하는 제품이어야 한다.
- 모든 설비의 부속품은 신품이어야 하며, 사용목적에 적합한 재질이어야 하다.
- 설치, 교체 및 정비가 용이하도록 하여야 한다.
- 모든 설비는 해충, 먼지 등 이물의 흡입이 방지되고 전기 또는 회전부 접촉 등으로 인한 안전사고가 발생되지 않는 구조여야 하며 가장 가혹한 조건에서 최소의 유지보수로 연속적인 운전을 할 수 있어야 한다.
- KRC가 제시하는 도면, 시방서는 설비목적에 위한 일반적인 형식과 지배적인 치수만 나타내어, 설비의 정확한 사항을 규정하는 것은 아니므로 계약상대자는 설비의 사용 목적 및 여건을 검토하여 세부사항 및 대안 등을 제시할 수 있다.
- 각 구성품에 대한 계통내에서의 기능, 설치장소 및 계기번호를 꼬리표(TAG)로 표시 하여야 한다.
- 꼬리표는 기타 방부식 재료로하여 설비 각 기기에 견고히 부착, 공급하여야 한다.
- 설비의 전면 또는 쉽게 볼 수 있는 위치에 스테인리스강 재질 등으로 장비의 명판(Nameplate)을 새겨 고정시켜야 한다.
- 명판에는 설비의 해당규격에서 명시하고 있는 품명 및 형식, 제작자 상호, 모델명, 일련번호, 규격, 중량, 정격용량, 전압 등 기기의 성능을 표시하는 적절한 자료가 기록되어야 한다.
- 명판은 KRC의 CIP(Corporate Information Program) 규정에 준하여 제조하여야 한다.
- 하드웨어 공통성 : 모든 제어반에 설치되는 계기는 조화로운 외양을 갖추어야 한다.

- 모든 옥내·옥외반과 계기함은 설치지점 주위 환경조건하에서 운전하는데 적합하여야 한다.
- 가열, 냉각, 방습장치를 설치하여 모든 계기장치를 최소 최대 정격환경 운전범위내 $\pm 20\%$ 로 유지하도록 하여야 한다. 계약상대자는 이런 장치에 대한 모든 동력장치를 설치하여야 한다.
- 위험 구역내 모든 계기는 특정 위험장소에서 사용하기에 적합한 것이어야 하여야 한다.
- 감독관의 사전 승인없이 기기가 재설계 되어서는 안된다.
- 기기의 재설계를 위한 새로운 대안 제의서에 성능개선의 증거나 운전의 이점, 기기의 유지관리 향상 등의 증거 및 방법을 제시해야 하여야 한다.
- 유지보수 작업에 필요한 기본예비품 세트 및 공구(공구상자 포함)와 부속품을 공급하여야 하며 모든 예비품은 제작자의 봉인 및 라벨을 부착한 원래의 포장상태로 현장에 반입되어야 한다.
- 모든 예비품 및 부속품은 장기간 보관할 수 있도록 포장되어야 하며 감독원의 현장 반입 검사 결과 파손되거나 결함이 있는 예비품 및 부속품은 신품으로 교환하여 납품하여야 한다.

나. 기자재의 반입

- 기기의 현장반입 및 설치시 기기 본체 또는 구조물에 손상을 주지 않도록 해야 하며, 특히 아래의 사항에 유의하여야 한다.
- 반입은 가능한 한 설치 장소까지 포장된 상태로 반입하여야 한다.
- 하차, 운반 및 포장 해체시는 강한 진동이나 충격을 주어서는 안된다.
- 기자재의 반입은 현장 사전 답사를 통하여 반입 경로를 계획하여 반입시 차질이 생기지 않도록 하여야 한다.

다. 기기 위치

- 배선과 무선통신 루트는 기기의 구조, 조건, 간섭 여부, 전기 종단 위치에 따라 결정하여야 하며, 운전과 유지관리상 접근이 용이한 곳에 설치하도록 하여야 한다.
- 현장 여건상 위치나 배치의 합리적 변경이 필요하거나 KRC가 기기 위치 변경을 요구하는 경우 계약상대자는 이에 대한 조치를 하여야 한다.

- 설비 정착 : 모든 계기, 제어반 및 기기는 현장조건에 적합한 방식으로 통합RTU가 설치되는 위치에 함께 고정시켜야 한다.
- 모든 무선 데이터 통신망을 이 시방서에 따라 공급하여야 한다.

라. 설치기준

- 계약상대자는 모든 현장설치 구성품과 조립품을 아래조건에 따라 설치 연결토록 하여야 한다.
 - 설치작업자에게 설치조건을 교육시켜야 한다.
 - 설치작업자에게 기술지원을 하여야 한다.
 - 설치작업자에게 제조 도면과 설치에 필요한 자료 1부를 제공하여야 한다.
 - 모든 이음은 수밀(Water Tight)로 하여야 한다.
 - 계약상대자나 제작자 행위로 기인하는 재 시공비에 대하여 KRC는 책임을 지지 않는다.
- 전기비저항 탐사 및 토모그래피 측선에 영향을 주지 말아야 하며, 영향을 주는 경우 재설치하여야 한다.

마. 썬지 보호기

- 아날로그와 디지털 신호계통에 파급되는 유도서지로부터 기기의 보호를 위한 썬지 보호기(LSA-Lighting & Surge Arrestor)를 설치하여야 한다.
- 썬지 보호기 설치는 폐쇄함 내부의 적합한 곳에 적절한 접지를 하여야 한다.
- 모든 썬지 보호기의 접지선은 양질토에 접지하고 가능하면 접지선로를 개별로 각기 절연시켜야 한다.
- 신호선이 제어실, 건물 등의 인터페이스 캐비닛을 통해 입출하는 경우, 이 캐비닛에도 보호 장치를 설치하여야 한다.
- 썬지 보호기는 가급적 계기에 근접하게 설치하여야 한다.

바. 제방변위계측기의 설치 수량 및 항목

- 각 해당 저수지별로 설치되는 제방변위 계측기는 사면경사계(자동)이며 상세 수량, 위치, 시공방법은 시방서의 해당항목을 따르고, 세부 변경사항은 감독원과 협의하여 결정한다.
- 각 해당 저수지별 진입로 부재 등 현장 여건상 계획된 제방변위계측기 설치가 불가하여 항목의 변경이 필요한 경우에는 감독원과 협의 하에 다른 형태의 제방변위계측기로

변경·설치할 수 있다. 단, 계획된 제방변위계측기 구매·설치 비용에 맞추어서 다른 형태의 제방변위계측기를 설치하여야 한다.

사. 접지

- 접지는 기존 접지함을 이용하도록 한다.
- 접지선은 GV35mm²이상 사용하고 지중 0.75m이하, 지표상 2m 이상 부분까지는 외상을 받지 않도록 비닐전선관공사를 해야 한다.

4.5.3. 보호함체 매설

광역제초기, 일반 제초장비 등 중량물의 압력에 의한 계측기 파손 및 계측데이터 영향을 최소화하기 위하여 보호함체는 하류사면의 지면과 동일한 높이로 하며, 압력에 견딜 수 있도록 하여야 한다.

가. 보호함체 매설

- 계측기 보호함체는 SUS 재질로 제작(350 x 350 x 350mm)하여야 하며, 변경되는 경우 감독과 상의하여야 한다.
- 보호함체 주변의 여굴은 모래로 채워야 하며, 침하 등을 고려하여 함체가 파손되지 않을 정도의 강도로 다짐을 실시한다.
- 보호함체와 지표면의 간격은 100mm 이격되어야 하며, 보호함체 상부의 지표부에는 하얀 굵은자갈 및 메쉬웬스로 보호시설을 갖추어야 한다. 변경되는 경우 감독과 상의하여야 한다.
- 무선신호 안테나 등은 노출되는 경우 탈부착이 용이하여야 하며, 설치위치를 나타내도록 하여야 한다.

나. 통신시설 설치

- KRC(본사서버) 계측시스템의 통신망과 호환이 가능하도록 구성하여야 한다.
- 무선통신시설은 통합RTU에 의하여 계측 데이터를 서버 PC(통합시스템)와 실시간 원격 자료처리가 가능하도록 하는 네트워크 장치를 포함한다.
 - 계측데이터의 재해예방계측사업 통합시스템 서버 PC로의 데이터 전송이 가능하도록 프로토콜 등 통신 규약에 대한 기술지원 포함)
- 통신시설은 원활한 자료 전송 및 원격으로 자료처리를 할 수 있도록 충분한 성능을 갖추어야 한다.
- 테스트를 통하여 통신이 원활하게 이루어 질 수 있도록 해야 한다.
- 케이블의 끝부분에는 계측기의 종류와 번호를 표시한다.

다. 계측자료 획득 장치

- 측정 시스템의 구성은 진동, 온도, 습도, 먼지, 전기, 침수 등에 의하여 장애가 없어야 한다, 또한 기 설치된 관리주체의 통합관리시스템과 연동되어야 하고, 범용적이며 프로토콜 Open 구조이어야 한다. 또한 규정된 양식 및 방법으로 신규 추가되는 지표(자동)경사계의 계측결과가 제공될 수 있도록 함을 원칙으로 한다.
 - 이상 작동에 대비하여 수동측정이 가능하도록 조치하여야 한다.
 - 설치가 완전히 끝난후에는 초기치 계측을 실시하여야 한다.
 - 케이블에 센서를 연결후 DATA 취득상태를 확인한다.
 - 기타 시공과 관련한 상세사항은 감독원과 협의하여 결정한다.

라. 수집 프로그램과 연계

- 제어망에서 구축 중인 제방변위계측시스템 내 수집 프로그램을 구축하고 데이터를 수집, 저장 및 본사 전송할 수 있도록 연계 설치하여야 한다.
- 계측수행 중 계측치가 특이하게 변화되는 경우, 경사계의 이상유무를 확인하고, 필요시 보정하여야 한다.

마. 계측빈도

- 지표경사계(자동) 설치 후 계측기간은 아래와 같이 3단계로 구분하며, 계측결과 및 현장여건, 지반조건을 감안하여 계측빈도를 변경하고자 할 경우에는 계측자료 분석 등을 통하여 변경의 타당성을 확보하고 감독자의 확인을 받은 후에 조정할 수 있다.
 - 제1기(시험계측) : 설치 후 1개월간
 - 제2기(안정화 계측) : 제1기 경과 후 설치된 지표(자동)경사계의 작동이 정상상태에 이를 때까지
 - 제3기(유지관리 계측) : 제2기 경과 후
- 통합관리시스템을 통하여 계측이 되어야 하며, 계측빈도는 기존 경사계의 계측빈도를 기준으로 한다.

바. 기타 요구사항

- 함체 보호 및 웬스의 시건장치는 감독원이 지시하에 설치한다.
- 제방변위계측기 운영시스템 설치를 위한 현장작업 시 여건 변동에 따라 감독원의 확인에 의해 사업비 범위 내에서 물량이 증.감 될 수 있다

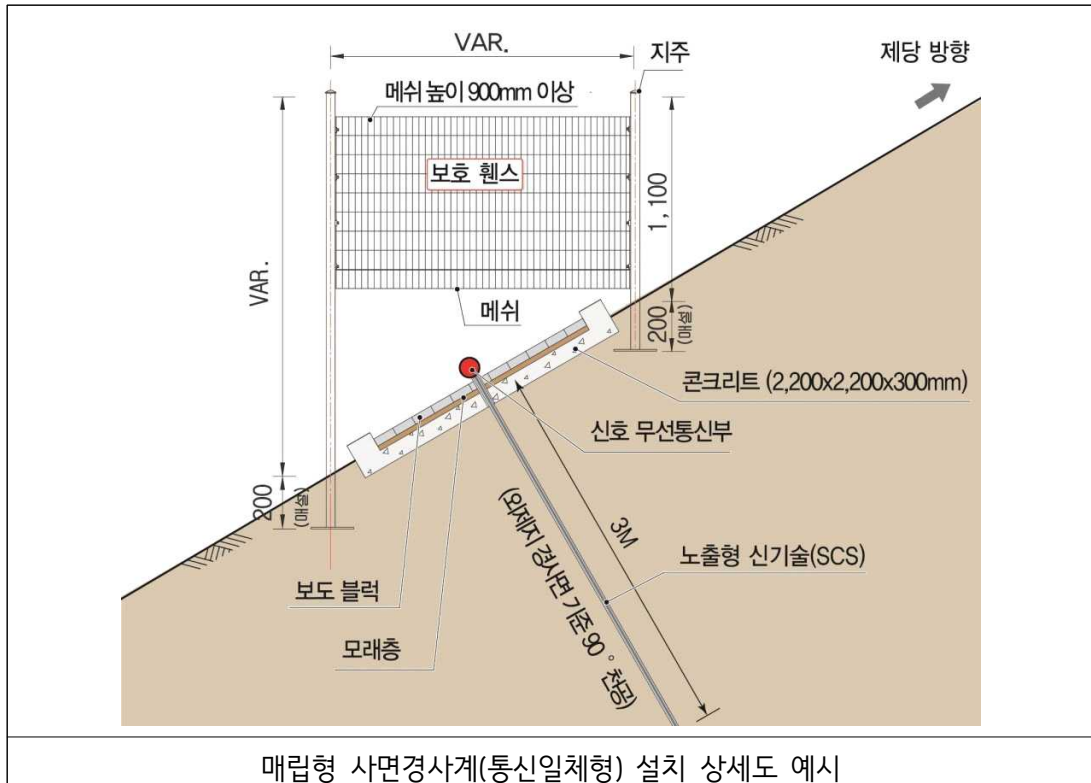
- 모든 공정은 반드시 촬영하여야 하고 준공처리 시 사진첩과 함께 관련 파일을 제출하며, 필요시 감독원의 요구에 따라 추가로 사진첩을 제출하도록 한다.
- 현장의 작업내용이 표준사항과 다를 때는 감독원의 지시에 따른다.
- 구매·설치자는 감독원의 요구에 따라 관련 자료를 작성하여 책임자로 하여금 제반 상황을 설명하여야 하며 감독원의 지시사항(구두 및 서면 지시서 포함)에 대하여는 성실히 수행하고 조치결과를 서면으로 제출하여야 한다.

4.5.4. 제방변위계 설치

제방변위계는 사면의 축방향의 경사를 자동으로 측정하는 매립형 사면경사계(통신일체형)를 일컫으며 이때 축의 방향은 X는 댐마루 길이방향과 평행한 방향이고, Y는 댐마루 길이 방향에 수직인 방향, Z는 설치위치에서 중력방향으로 정의한다.

가. 매립형 사면경사계(무선통신일체형) 설치 방법

- IoT EndDevice의 전원 스위치를 켜고, 스마트센서와 IoT EndDevice를 체결하여 IoT 센서 노드를 조립한다.
- 수동핸드 오거를 사용하여 굴착공의 지름을 50mm 이상으로 하여, 외제지 사면에 직각(90°)이 되도록 3m 이상을 천공한다. 이때, 중력방향으로 천공하는 경우가 변위 측정에 유리하다면 감독자의 승인을 득한 후 직각방향으로 천공한다.
- 조립된 스마트센서와 IoT EndDevice를 기준 안테나가 지표면에 수직이 되도록 삽입하고, 여굴부위에 시멘트밀크 그라우팅을 충전하도록 한다.
- 매설되는 배터리 및 태양광 패널은 가급적 매설토록하며 습기 및 강우에 방진,방수 가능하도록 설치하여야 한다.
- 노출형 사면경사계(자동) 설치가 완료되면 통신 상태를 확인하고, 게이트웨이 설치 및 전원 연결, 무선 LTE 네트워크를 연결한다.
- 식생에 의한 무선 통신 장애 등을 고려하여, 기준 안테나 주변을 표면에 콘크리트 타설하고, 모래층과 보도블럭을 설치하여 식생 발육을 차단하여야 한다.
- 또한, 제초장비에 의한 노출형 사면경사계(자동)의 파손 및 계측데이터 영향 등을 최소화하기 위하여 보호 웬스(2000 x 2000 x 1,100mm(H) 이상)를 설치하여야 하며, 외문과 외문 잠금장치를 설치하여야 한다. 이때, 보호웬스는 하류사면 표면과 접촉되도록 설치해야 한다.
- 다음의 노출형 사면경사계(자동)에 대한 설치 상세도 참조하여 설치하도록 하며, 기타 노출형 사면경사계(자동) 시공과 관련한 상세사항은 감독원과 협의하여 결정한다.



4.6. 강우량계

4.6.1. 강우량계 설치

강우량계란 강우센서, 데이터로거(LoRa포함) 등 납품 및 설치에 관한 현장지원에 협조하여야 하며, 공정관리에 만전을 기하여야 한다.

함체 및 폴대설치에 관련된 사항은 ‘3.2 함체 외 설치’에 따른다.

- 강우량계 부대품 설치장소는 감독관이 지정하는 장소에 설치하며, 강우량계 센서 설치가 가능하도록 설치한다.
- 계약자가 설치하는 시설 기자재의 모든 제품은 정품 및 최신품이어야 한다.
- 사용기자재는 KS인증규격을 따르며 감독관의 검수를 거친 후 사용한다
- 각종 연결단자와 케이블 연결부위는 튼튼하게 하고 외부로 노출되는 연결부위는 고무와 비닐절연 테이프로 습기가 스며들지 않도록 처리하여야 한다.
- 설치 시 인근 주변에 장애물로부터 관측각도를 최대한 확보하기 위하여 필요한 경우는 부대품 이전 설치를 감독관으로부터 요구받을 수 있다.
- 무일조에 대비 하여 별도 전원공급 없이 20일 이상 정상 동작 하여야 한다.
- 외함 및 지지대는 센서, 컨트롤러, 센서 거치대의 설치운용 및 유지 보수가 편리하도록 제작하여야 한다.

4.6.2. 측정위치

강우량계는 지역을 대표할 수 있는 위치(저수지의 경우 댐마루)에 설치하는 것을 원칙으로하며, 감압방식의 강우센서적용으로 측정센서 상부에 장애물이 없는 곳으로 선정한다.

저수위계 설치 대상지구와 중복일 경우 저수위계 함체에 연결하고 아닐 경우에는 단독으로 설치한다.

4.7. (수위)유속계

4.7.1. (수위)유속계 조사계획

(수위)유속계 설치위치 선정을 위하여 사전답사 후, 감독관과 설치위치를 협의하여야 하며 아래의 사항을 검토하여야 한다.

- 기본설계를 토대로 대상지점 설계 개요, 특성 및 관련 계획을 조사하고 지점 특성 및 적용 방식 등 특이사항을 검토해야 한다.
- 센서부, 제어부, 케이블 매설 및 관측국사 등의 설치 위치 주변에 대한 지하 매설물, 도로 확장, 하도 준설 등 관련 계획을 조사해야 한다.
- 센서부, 제어부 및 부대 설비의 설치, 전기 및 통신 인입 등 설계에 필요한 현장 조사를 실시하며, 유속계를 교량 등 기존 시설물에 설치하여야 할 경우 관리기관의 협조를 받아 취득하여 설계에 반영해야 한다.
- 설계 시 하천점용, 도로점용 등 관련 인·허가 사항을 파악하고, 신청서, 협의 자료 등을 작성하여 보고서에 수록해야 한다.

4.7.2. 측정위치 및 방향 선정

「전자파표면유속계 측정 가이드라인(ver 1.0)」(한국수자원조사기술원)을 참조하여 (수위)유속계 설치 위치선정 및 측정방향을 선정하여야 하며 그 기준은 아래와 같다.

가. 위치선정

(수위)유속계를 이용한 유량측정을 위해서는 먼저 정확한 유속 측정이 필요하며, 이를 위해서 다음과 같은 상황을 고려하여 측정위치 선택이 필요하다.

- 안정적으로 유량측정을 수행할 수 있는 장소로 흐름을 저해하는 수생 식물 및 수목 등의 식생 성장이 없는 곳
- (수위)유속계는 표면유속을 측정하여 평균유속으로 환산해야 하므로 수중의 유속분포가

일반적인 대수분포를 가질 것으로 예상되는 곳

- 흐름을 교란하는 구조물(보, 교량 등등)과 하류 보 및 제수문 등에 의해 측정 중 인위적으로 수위가 변하지 않는 곳
- 여울이나 사수역이 없고 장애물 영향을 최소화 할 수 있는 흐름이 안정된 단면
- 전자파표면유속계는 고압선 등에 의한 자기장의 영향을 받기 때문에 자기장의 영향이 없는 위치를 선정
- 수면에 파동(물결)이 있어 전자파가 반사되어 송신안테나로 수신될 수 있는 곳

나. 측정방향

- 교량에서 유속 측정시 흐름 방향의 상류 측으로 전자파표면유속계를 설치하는 것을 원칙으로 함
 - 교량을 통과하면서 흐름이 교각 등에 의해 교란되기 때문에 흐름 교란을 최소화 하기 위해 상류 측으로 측정을 권장
- 현장 특성상 교량 상류 측으로 표면유속 측정이 불가능할 때에는 하류 측으로 기기를 설치하여 유속을 측정하되, 하류 흐름이 교란되어 평균유속과 표면유속과의 관계가 일반적이지 않은 지점은 피할 것
- 상류로 측정시 교각에 의한 흐름에 교란이 있는 구간에서 유속이 측정되는 것을 피하기 위하여 수직각을 조정하여 측정
- 교량에서 측정시 차량에 의한 진동이 많이 발생할 경우 오측 원인이 되므로 차량의 진동이 심한 경우는 피하고, 불가피하게 진동이 발생될 때 측정을 해야 하는 경우는 진동이 덜한 교각 근처에서 측정을 실시하되 흐름 교란이 없는지 확인하고 측정

4.7.3. (수위)유속계 설치

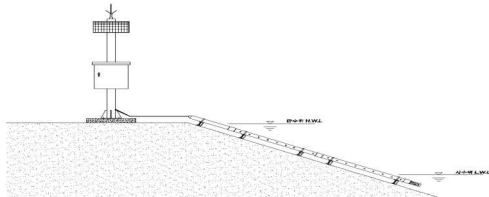
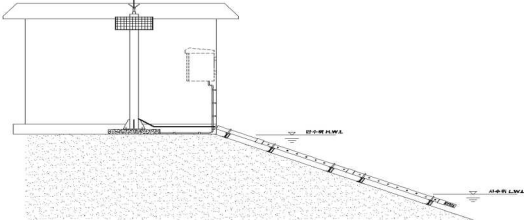
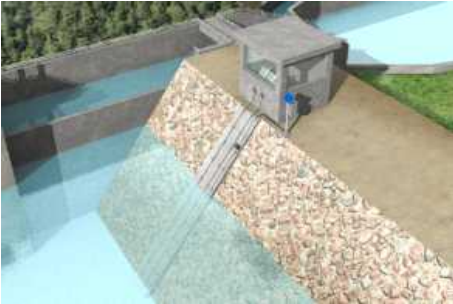
(수위)유속계란 (수위)유속 통합센서, 데이터로거(LoRa포함) 등 납품 및 설치에 관한 현장지원에 협조하여야 하며, 공정관리에 만전을 기하여야 한다.

함체 및 폴대설치에 관련된 사항은 ‘3.2 함체 외 설치’에 따른다.

- (수위)유속계 부대품 설치장소는 감독관이 지정하는 장소에 설치하며, (수위)유속계 센서 설치가 가능하도록 설치한다.
- 계약자가 설치하는 시설 기자재의 모든 제품은 정품 및 최신품이어야 한다.
- 사용기자재는 KS인증규격을 따르며 감독관의 검수를 거친 후 사용한다
- 각종 연결단자와 케이블 연결부위는 튼튼하게 하고 외부로 노출되는 연결부위는 고무와 비닐절연 테이프로 습기가 스며들지 않도록 처리하여야 한다.
- 설치 시 인근 주변에 장애물로부터 관측각도를 최대한 확보하기 위하여 필요한 경우는 부대품 이전 설치를 감독관으로부터 요구받을 수 있다.
- 무일조에 대비 하여 별도 전원공급 없이 20일 이상 정상 동작 하여야 한다.
- 외함 및 지지대는 센서, 컨트롤러, 센서 거치대의 설치운용 및 유지 보수가 편리하도록 제작하여야 한다.

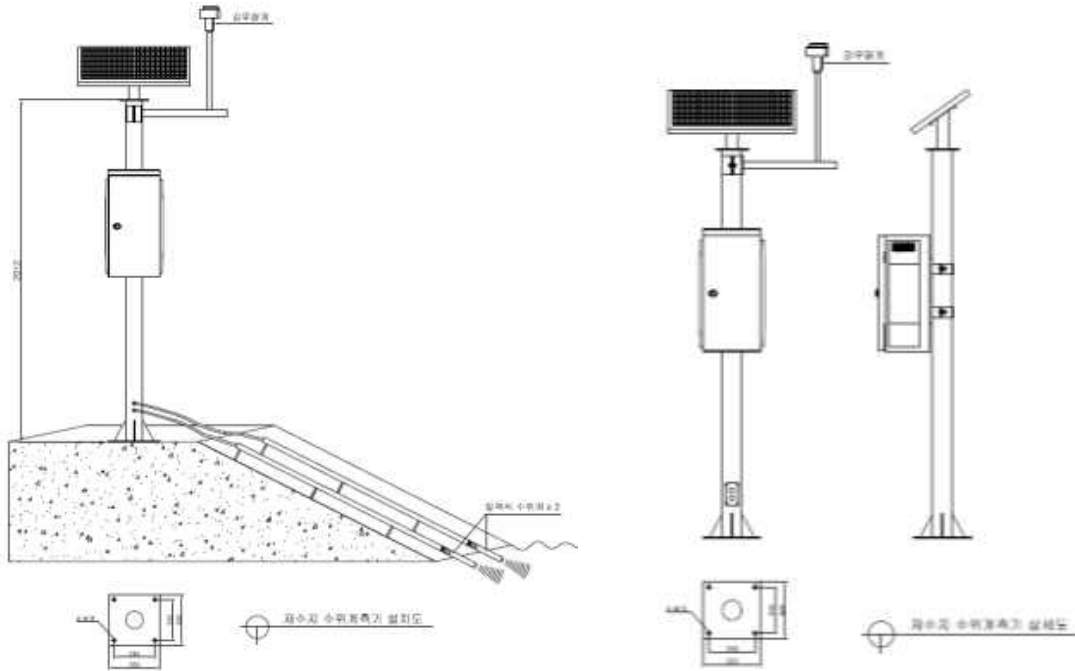
[붙임1] 저수위계 설치 모식도

① 저수위계만 설치 시

형식	설치도면 [예시]	
압력식	일체형 	분리형 
설치사례		

[참조]저수지 자동수위측정기 설치 및 운영 지침

② 저수위계+강우량계 동시 설치 시(강우량계 단독 포함)



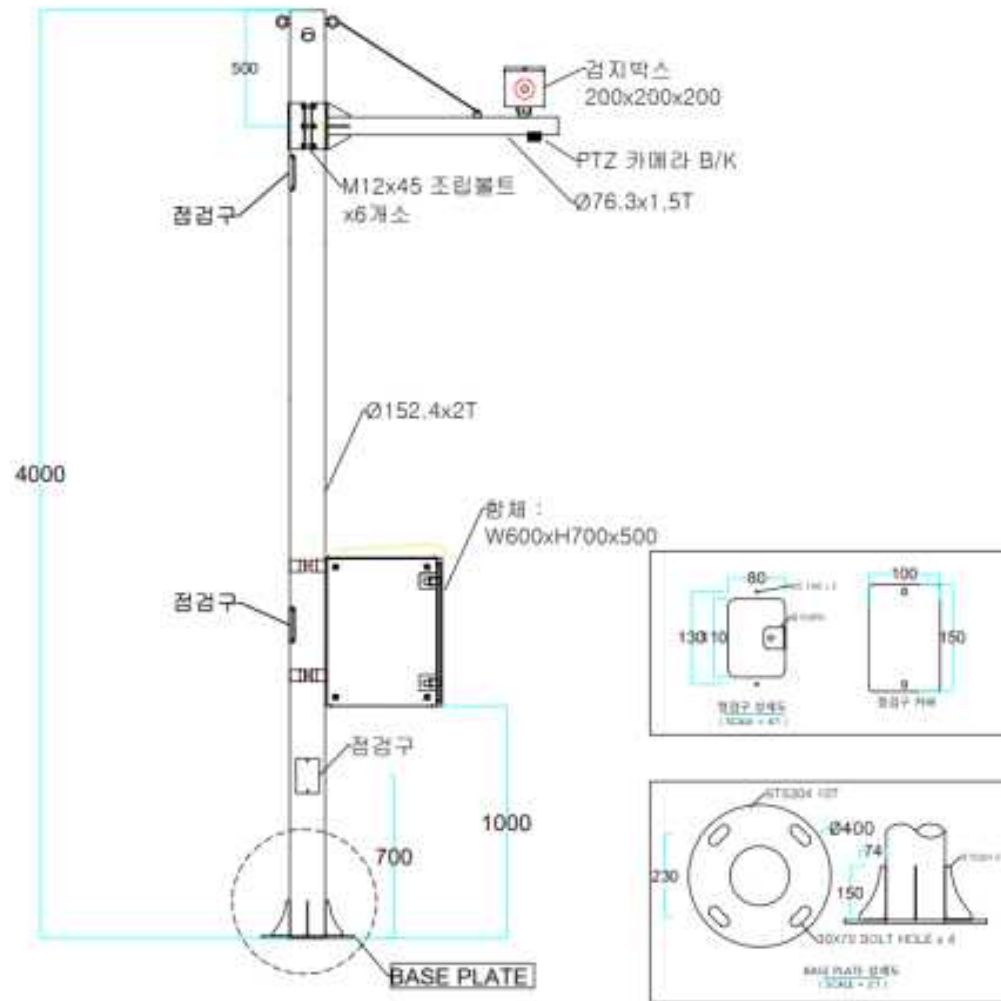
[붙임2-1] CCTV 설치 모식도

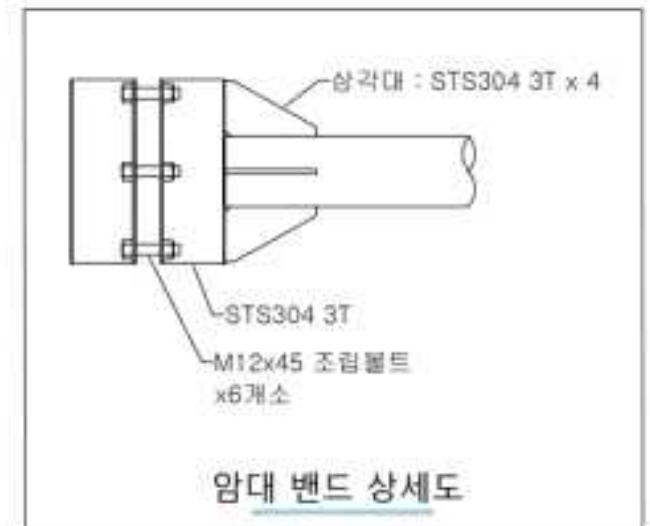
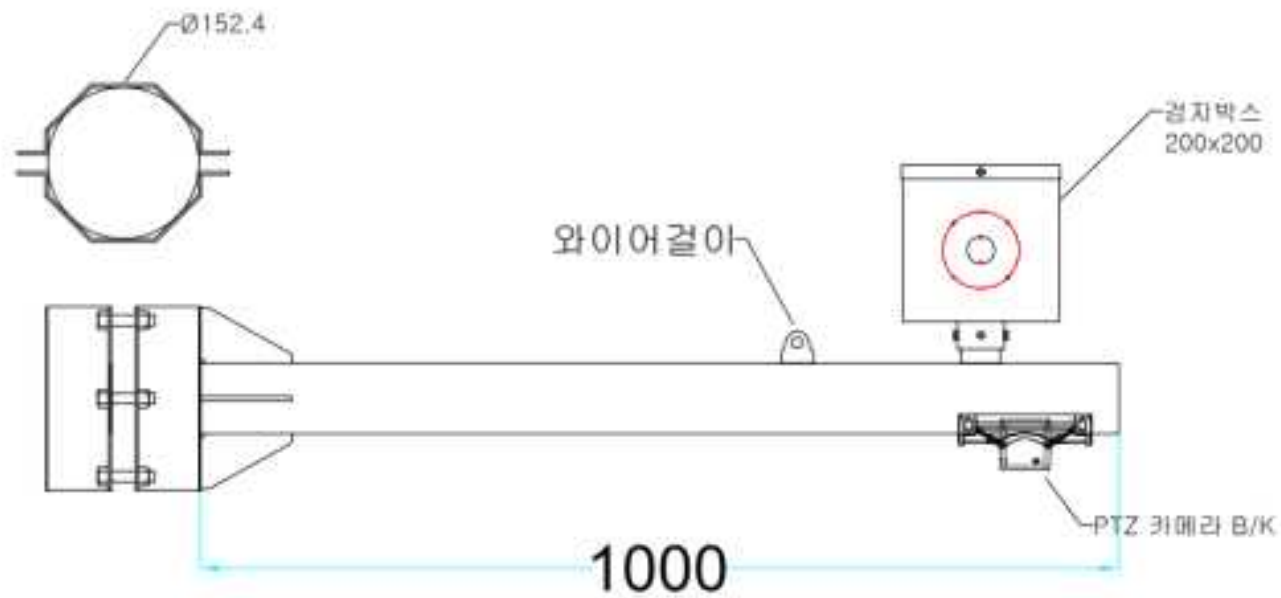


[붙임2-2]CCTV도면_일반폴대

NOTE

1. 재질: 스텐레스
2. 일자폴
3. 몸둘레: Ø152.4 X 2T
4. 높이: 4M
5. 암대둘레: Ø76.3 X 1.5T
6. 암대: 1M

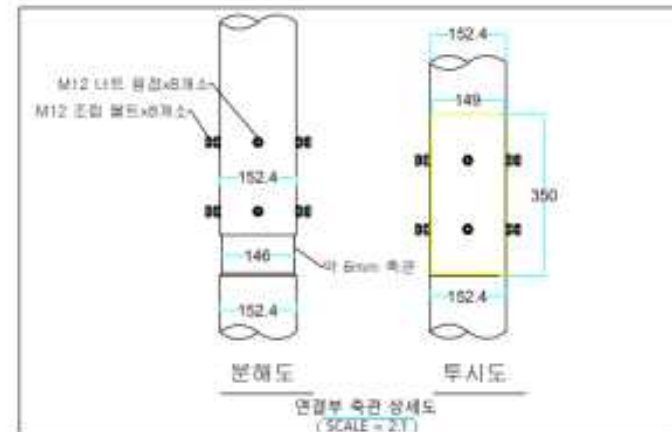
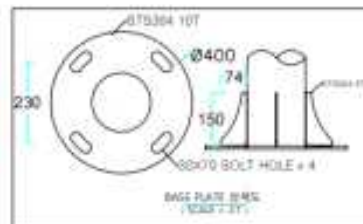
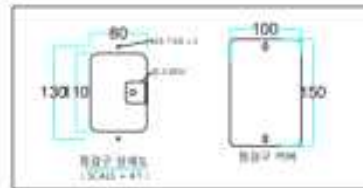
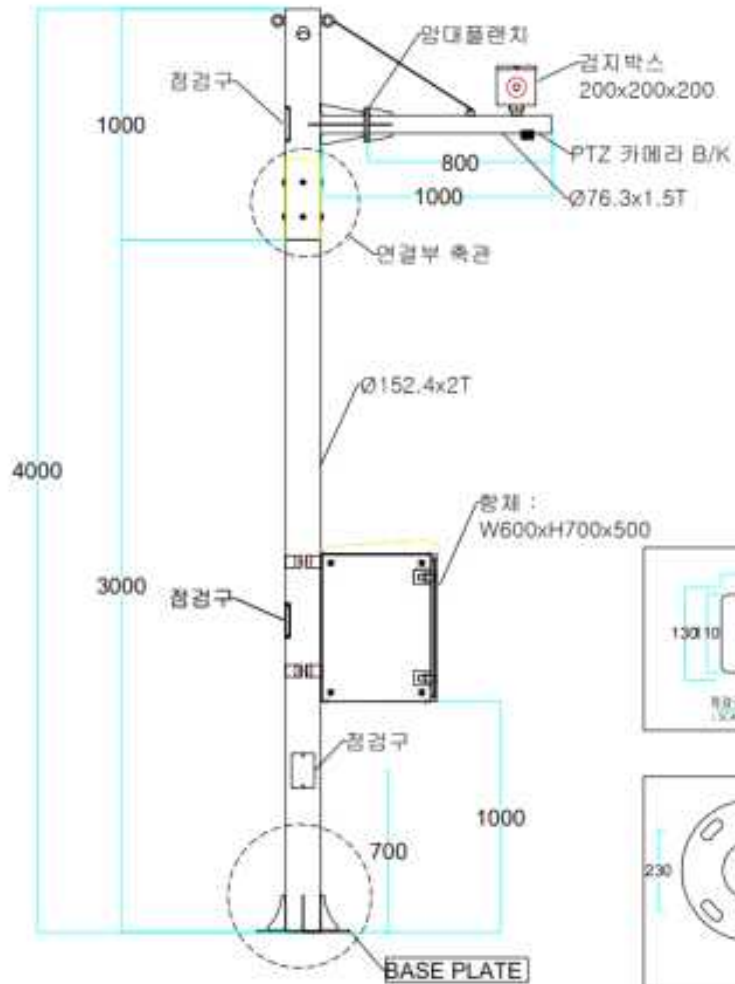




[붙임2-3]CCTV도면_이동식 폴대

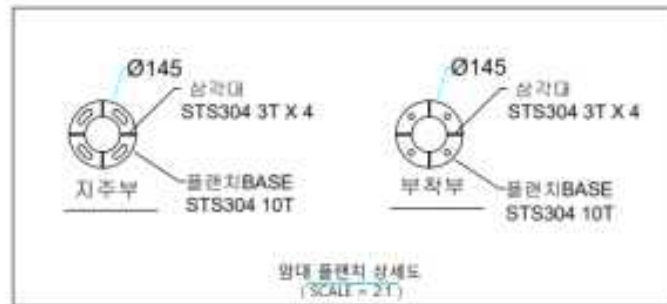
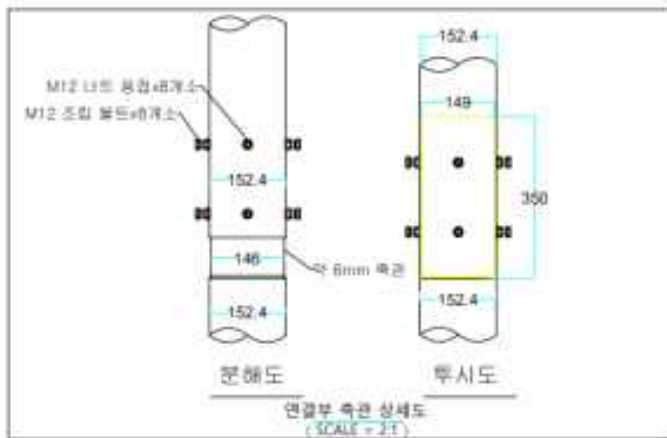
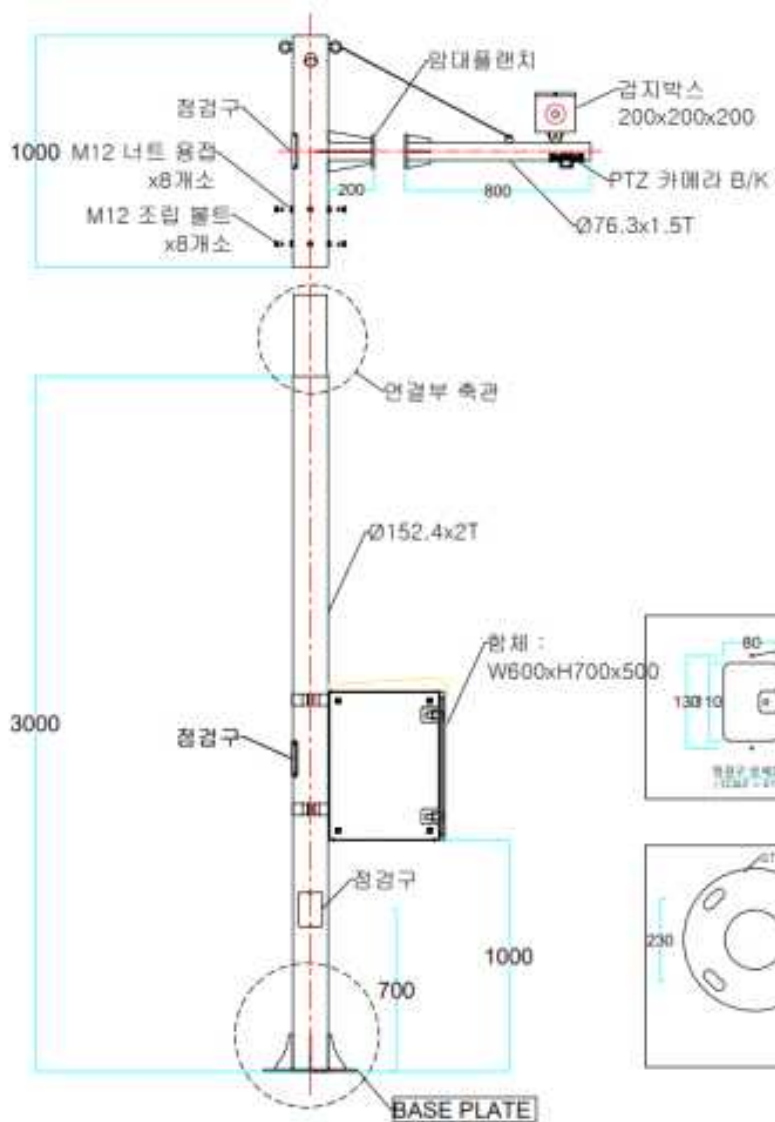
NOTE

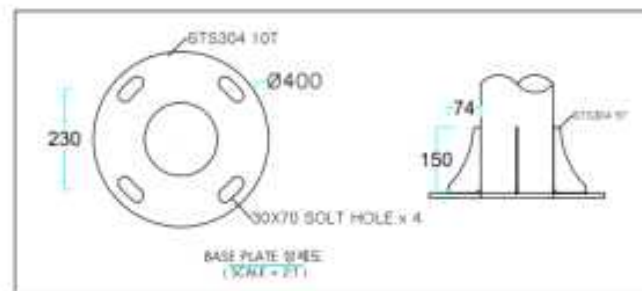
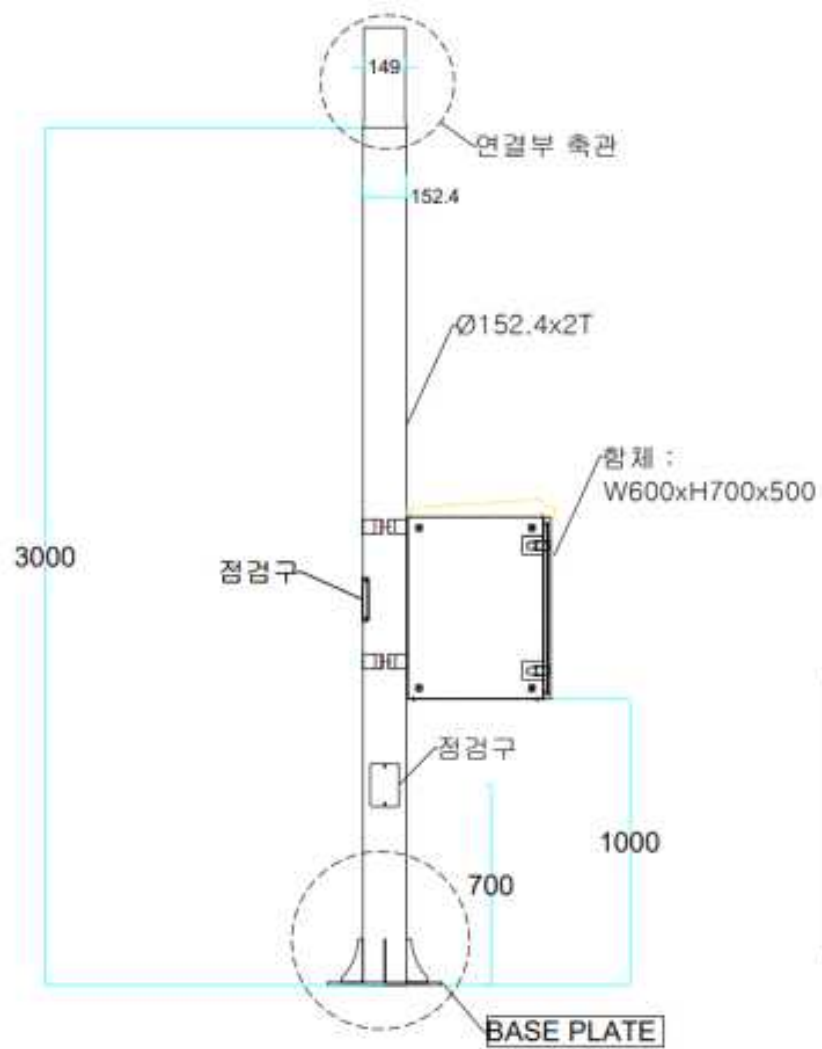
1. 재질: 스텐레스
2. 2단폴
3. 폴둘레: Ø152.4 X 2T
4. 높이: 4M
5. 암대둘레: Ø76.3 X 1.5T
6. 암대: 1M



NOTE

1. 재질: 스텐레스
2. 2단폴
3. 폴둘레: Ø152.4 X 2T
4. 높이 : 4M
5. 암대둘레 : Ø76.3 X 1.5T
6. 암대 : 1M



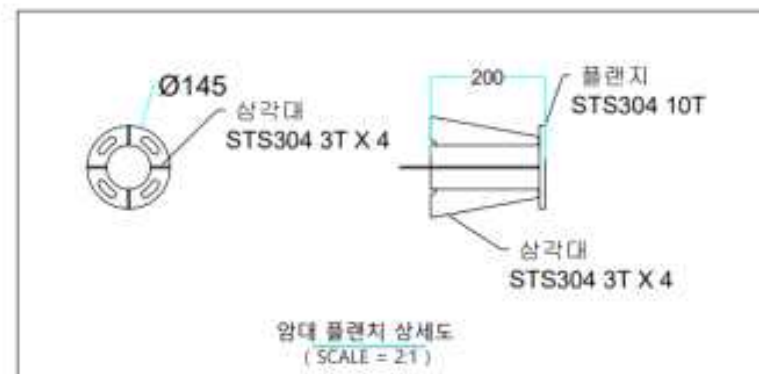
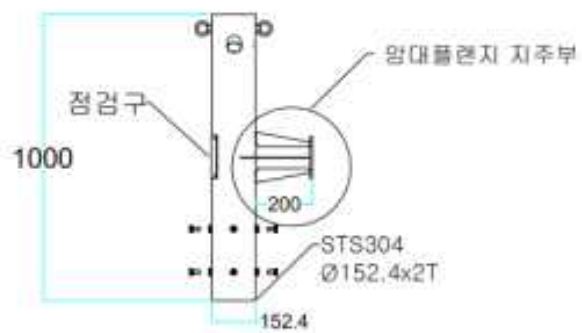


NOTE

1. 재질: 스테인레스
2. 1단부
3. 둘둘레: Ø152.4 X 2T
4. 높이: 4M
5. 암대둘레: Ø76.3 X 1.5T
6. 암대: 1M

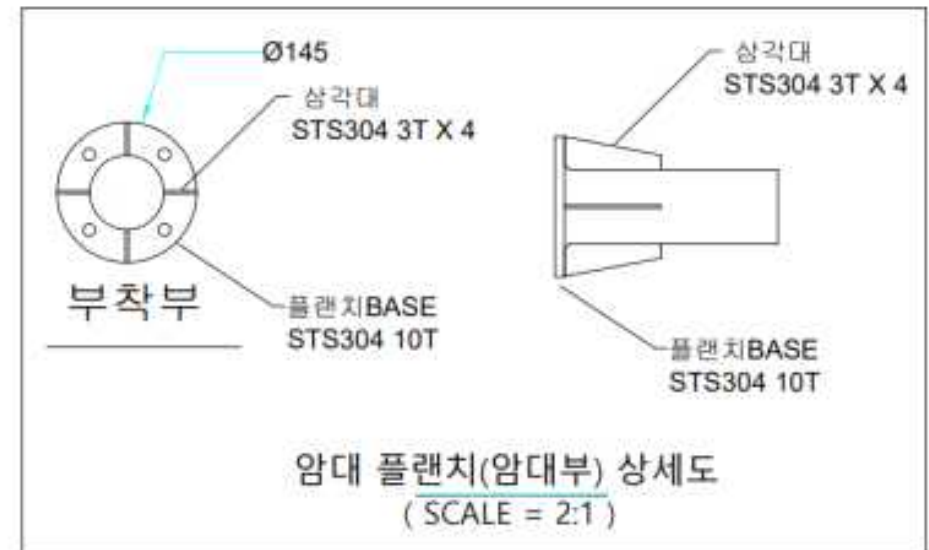
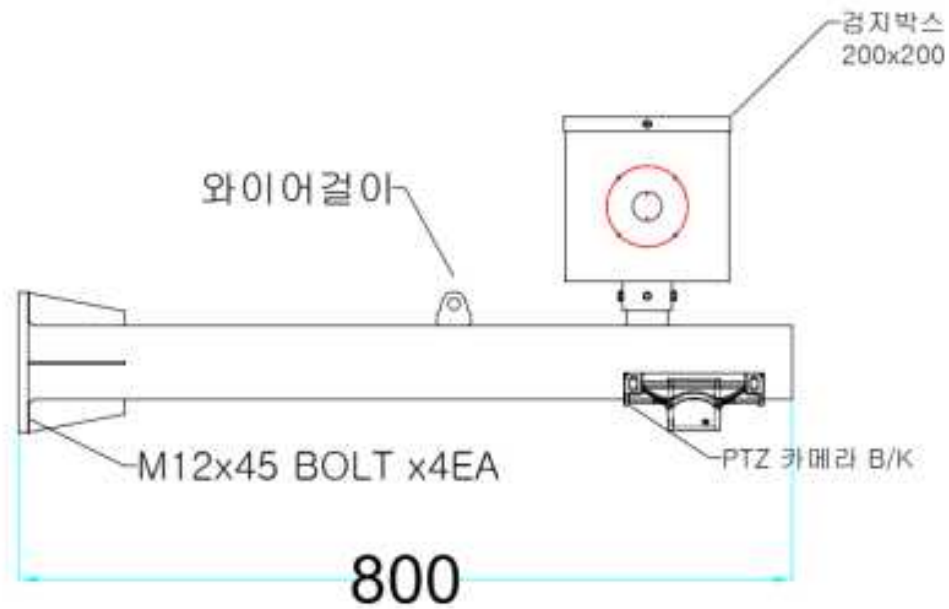
NOTE

1. 재질: 스테인레스
2. 2단물
3. 폭둘레: Ø152.4 X 2T
4. 높이: 4M
5. 암대둘레: Ø76.3 X 1.5T
6. 암대: 1M

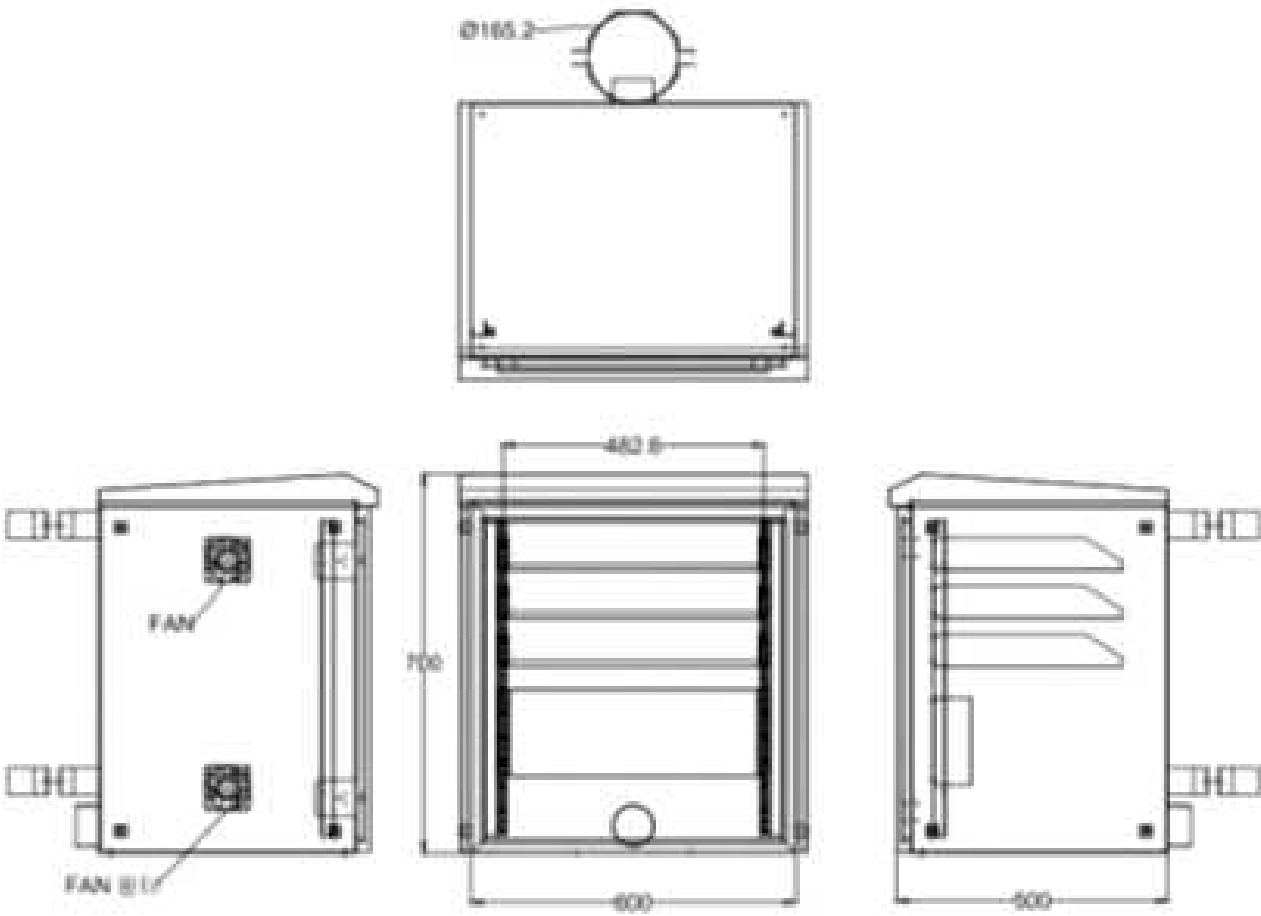


NOTE

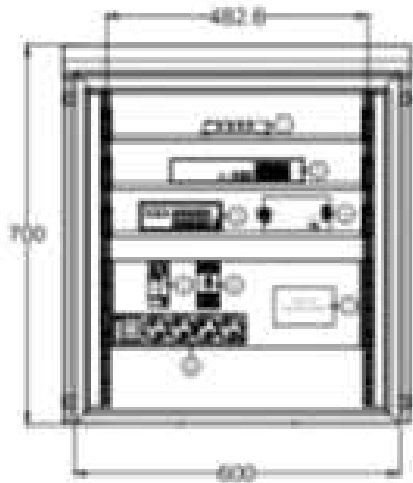
1. 재질: 스텐레스
2. 2단플
3. 플랜레: Ø152.4 X 2T
4. 높이 : 4M
5. 암대둘레 : Ø76.3 X 1.5T
6. 암대 : 1M

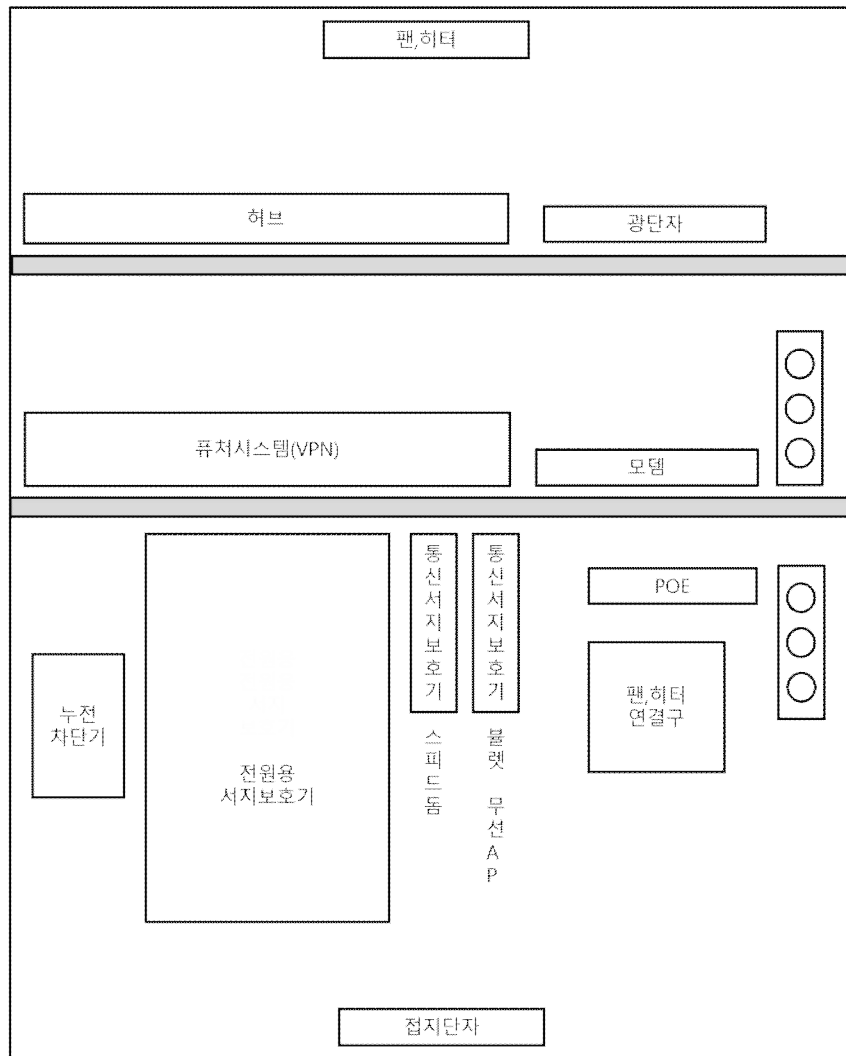


[붙임2-4]CCTV도면_함체

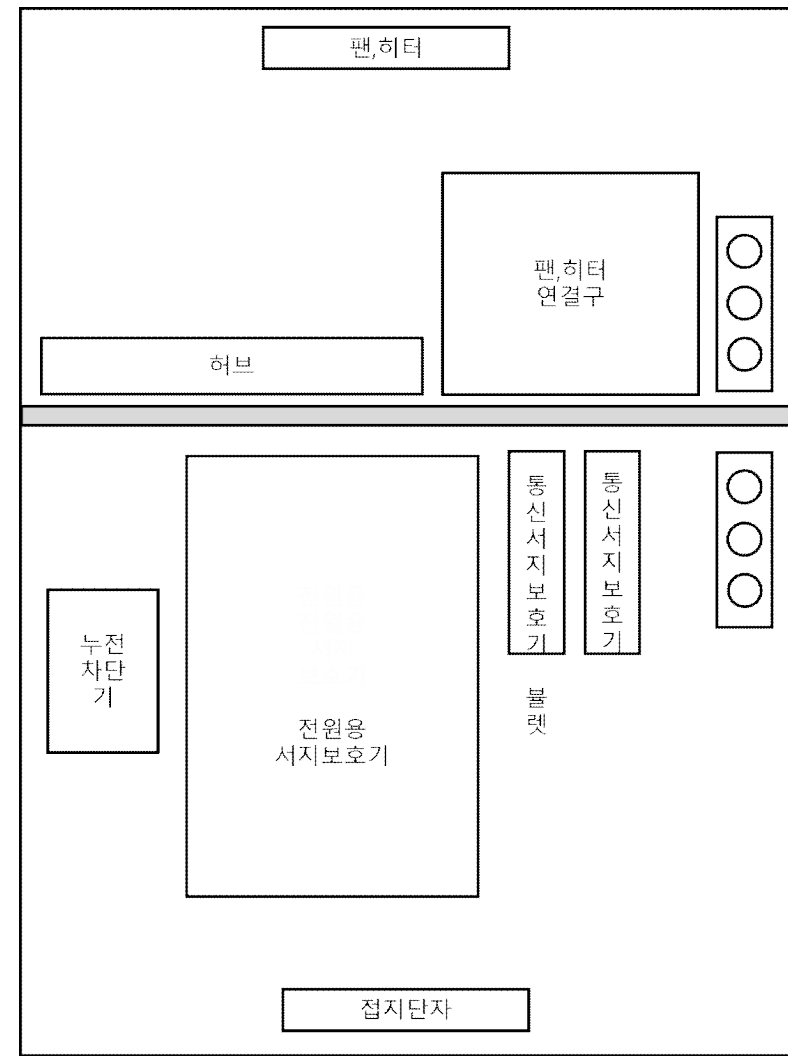


NO	DESCRIPTION	SPECIFICATION	QTY
1	외부	외부	100
2	내부	내부	100
3	배터리	배터리	100
4	배터리	배터리	100
5	배터리	배터리	100
6	배터리	배터리	100
7	배터리	배터리	100
8	배터리	배터리	100
9	배터리	배터리	100
10	배터리	배터리	100
11	배터리	배터리	100
12	배터리	배터리	100



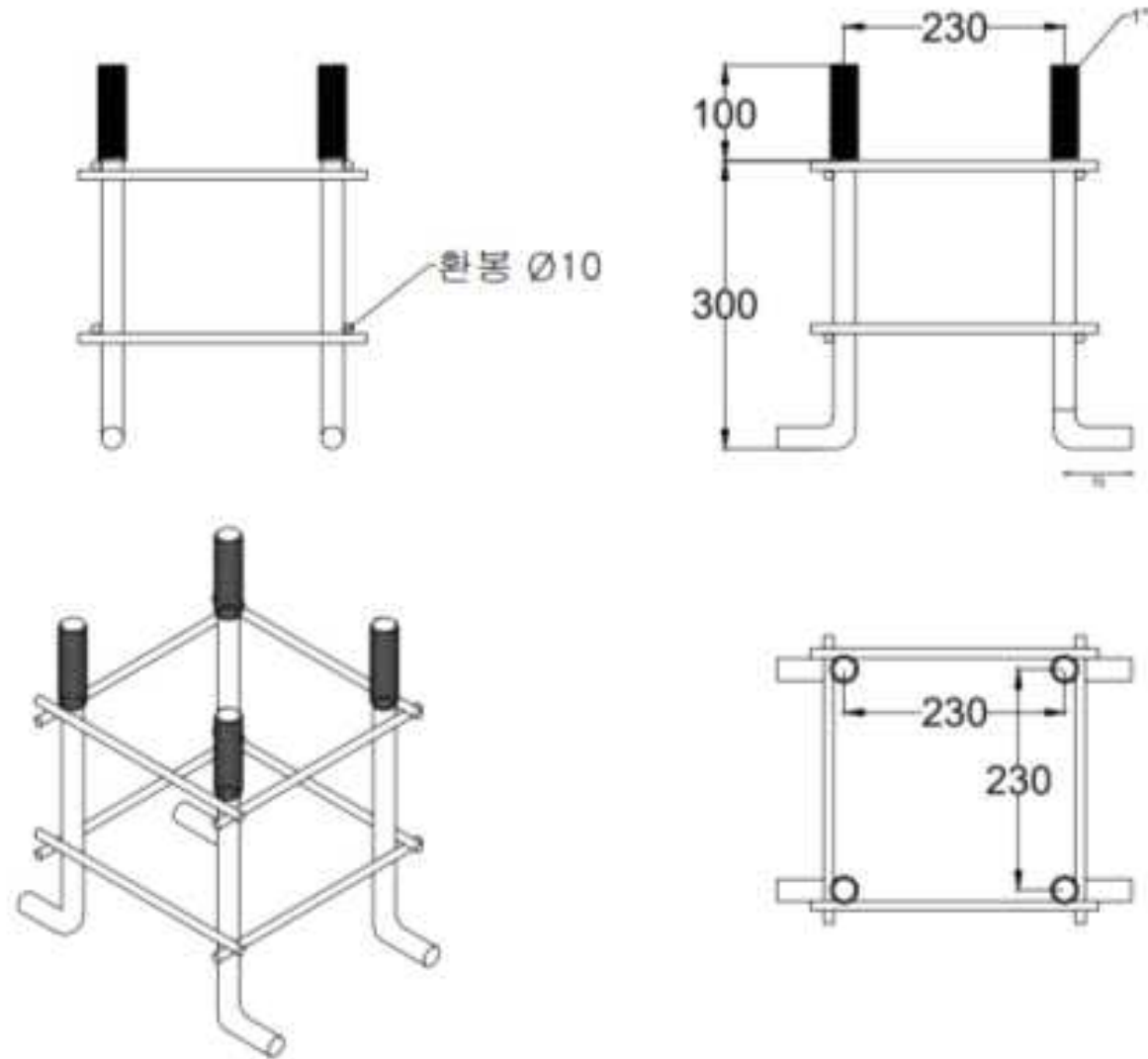


<메인함체>



<보조함체>

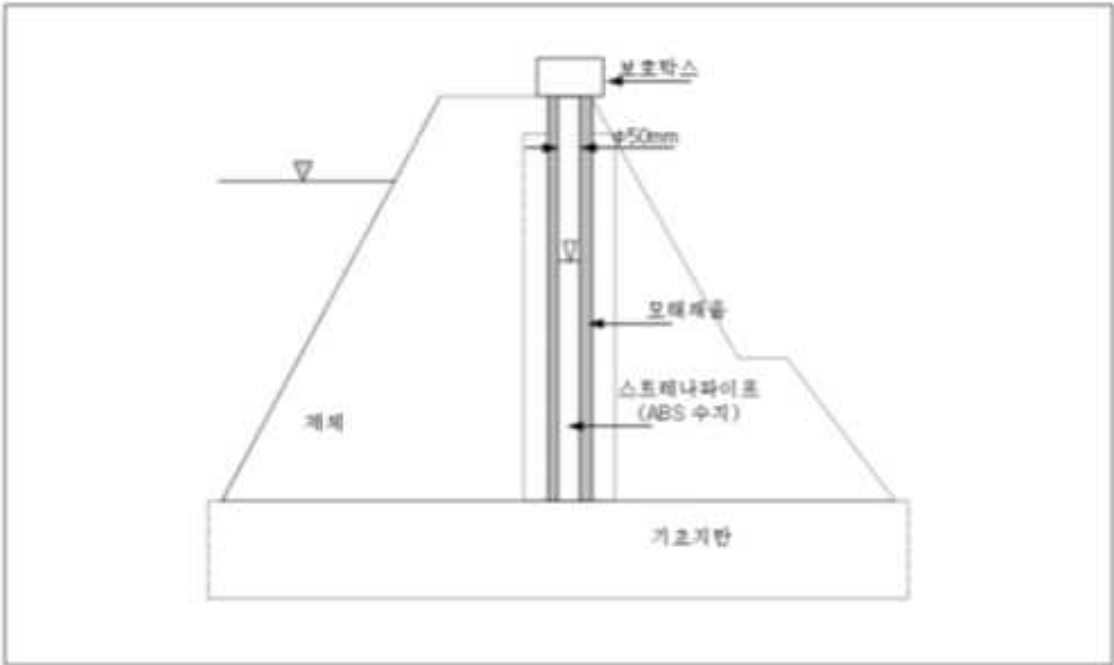
※ 내부구성은 공사감독과 협의 후 진행. 단, 반드시 내부구성은 단(3단 또는 2단)으로 구성할 것





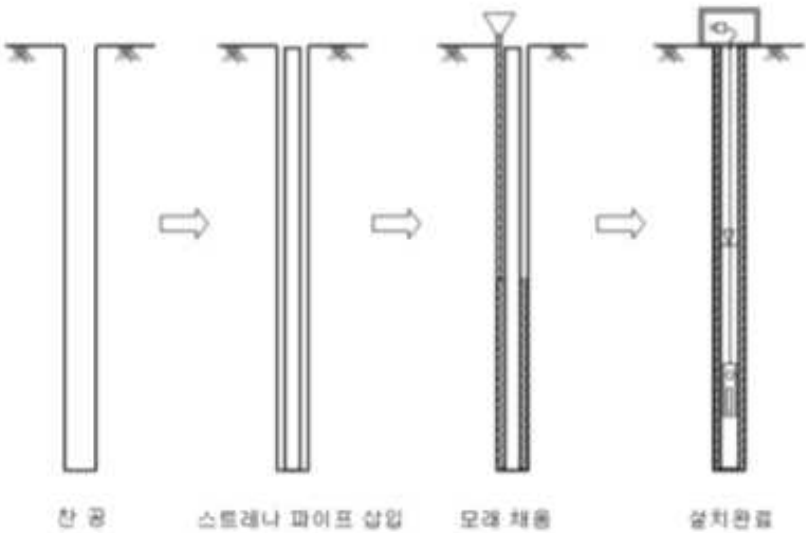
[붙임3] 제방누수계 설치 모식도

지하수위 계측공 설치 모식도(종단)



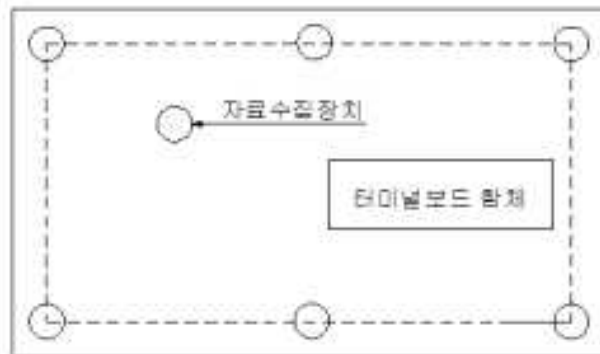
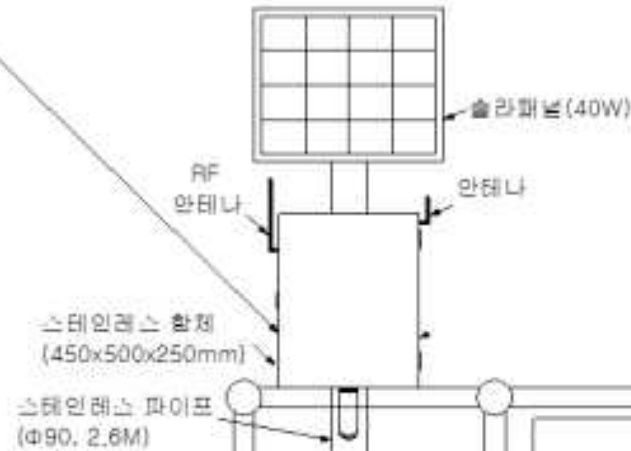
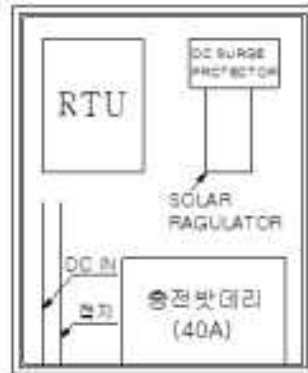
설치 순서도

㉠ 자동수위 측정기

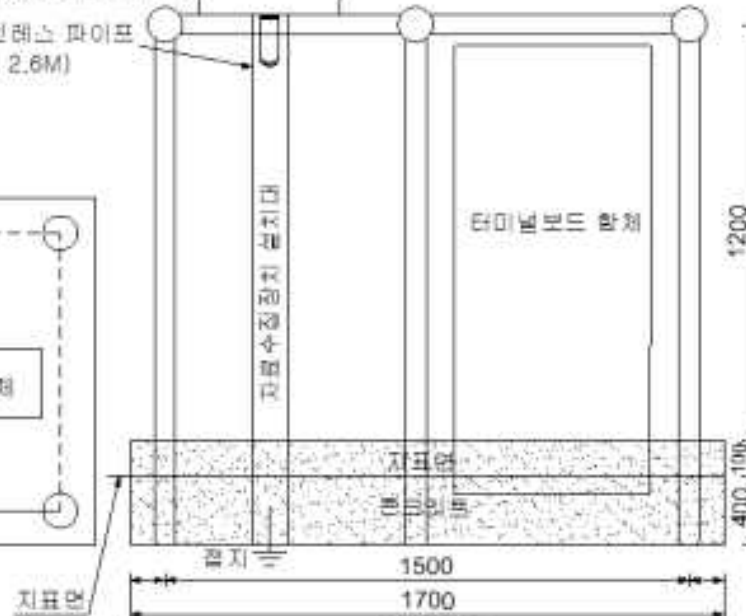


자료수집장치(태양광전원장치 포함) 및 휨스 설치

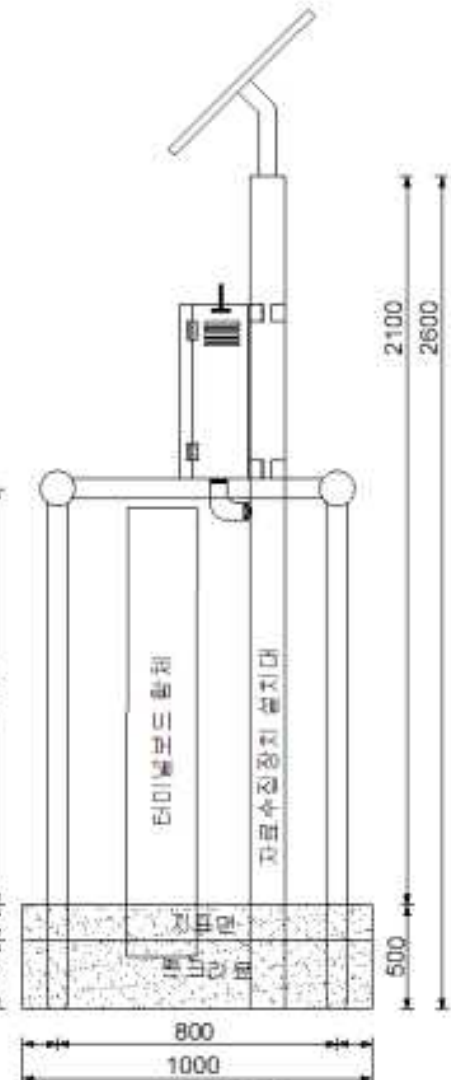
※ 내부 구조도



< 평면도 >

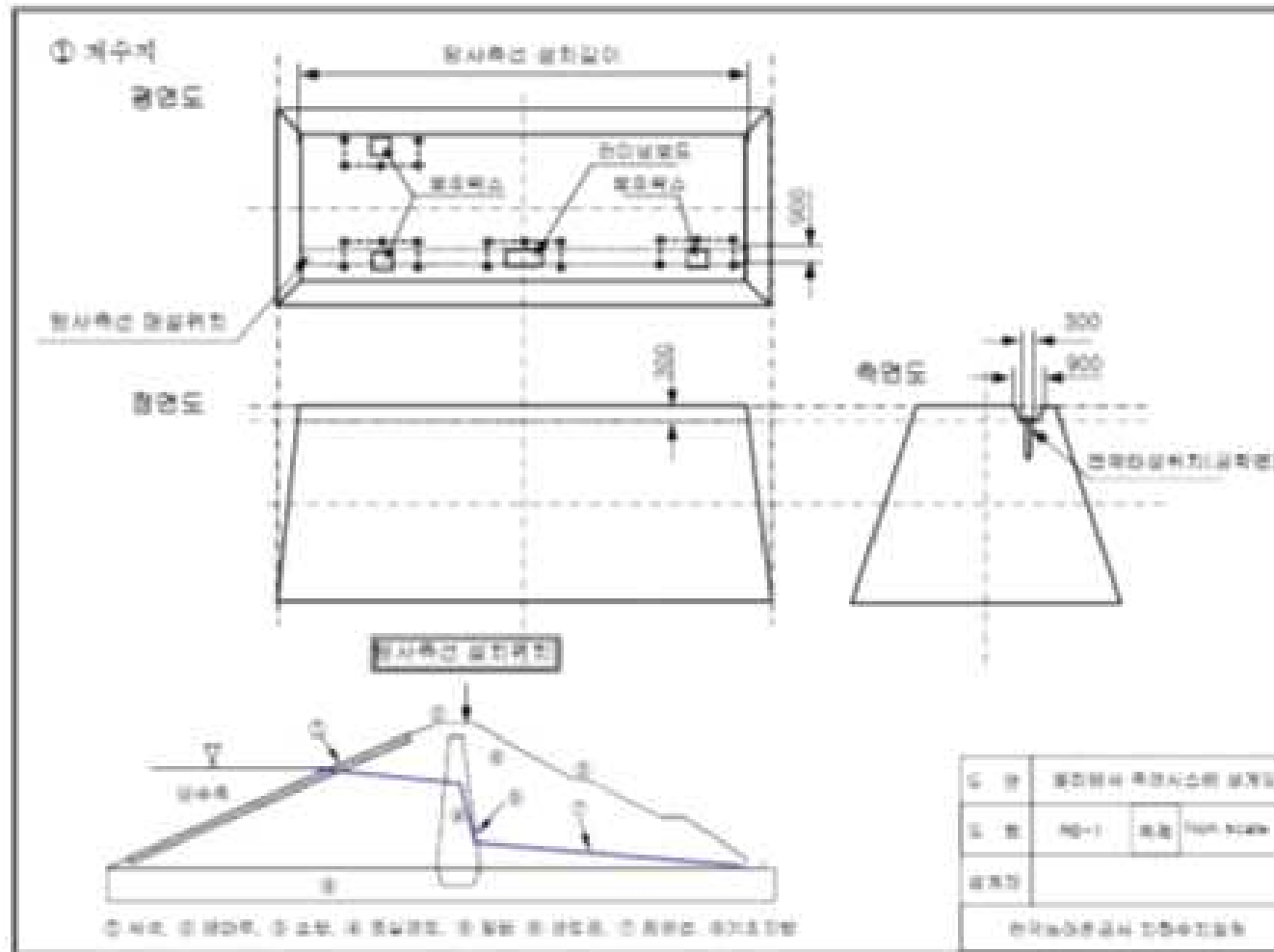


< 정면도 >



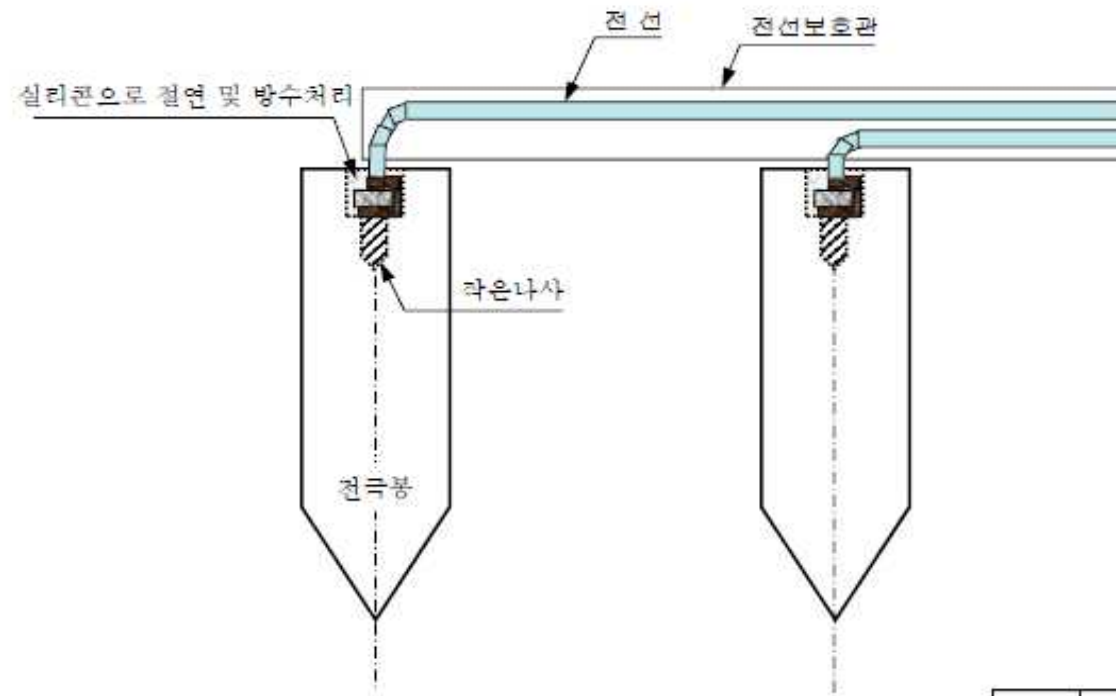
< 측면도 >

[붙임4] 물리탐사측선 설치 모식도



② 전극

③ 전선



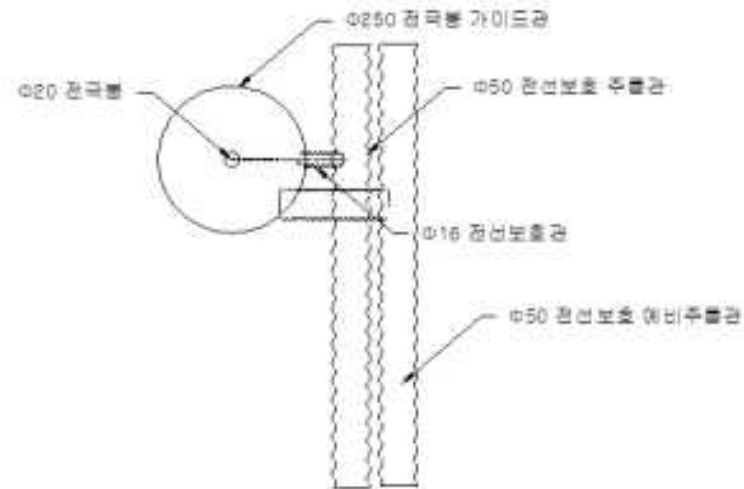
재료: 450/700V 기기용비닐절연전선 KIV 2.5
 규격: 경단면적 2.5mm²
 가공: 이음부 방수처리

도 명	물리탐사 측정시스템 설계도		
도 번	RE-3	축척	Non scale
설계자			
한국농어촌공사 환경지질처			

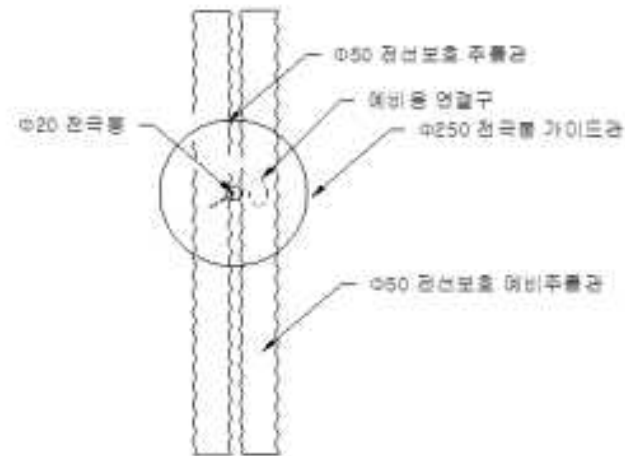
전선가이드관 및 전선보호 주름관

1안

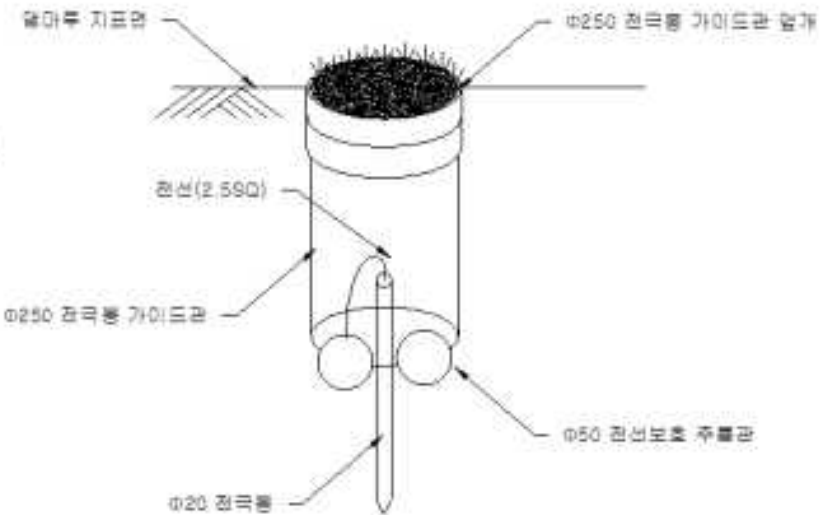
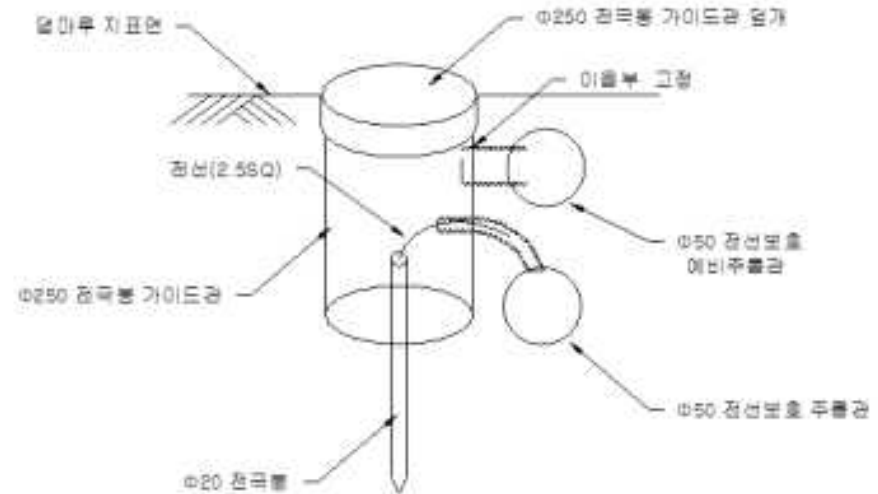
평면도



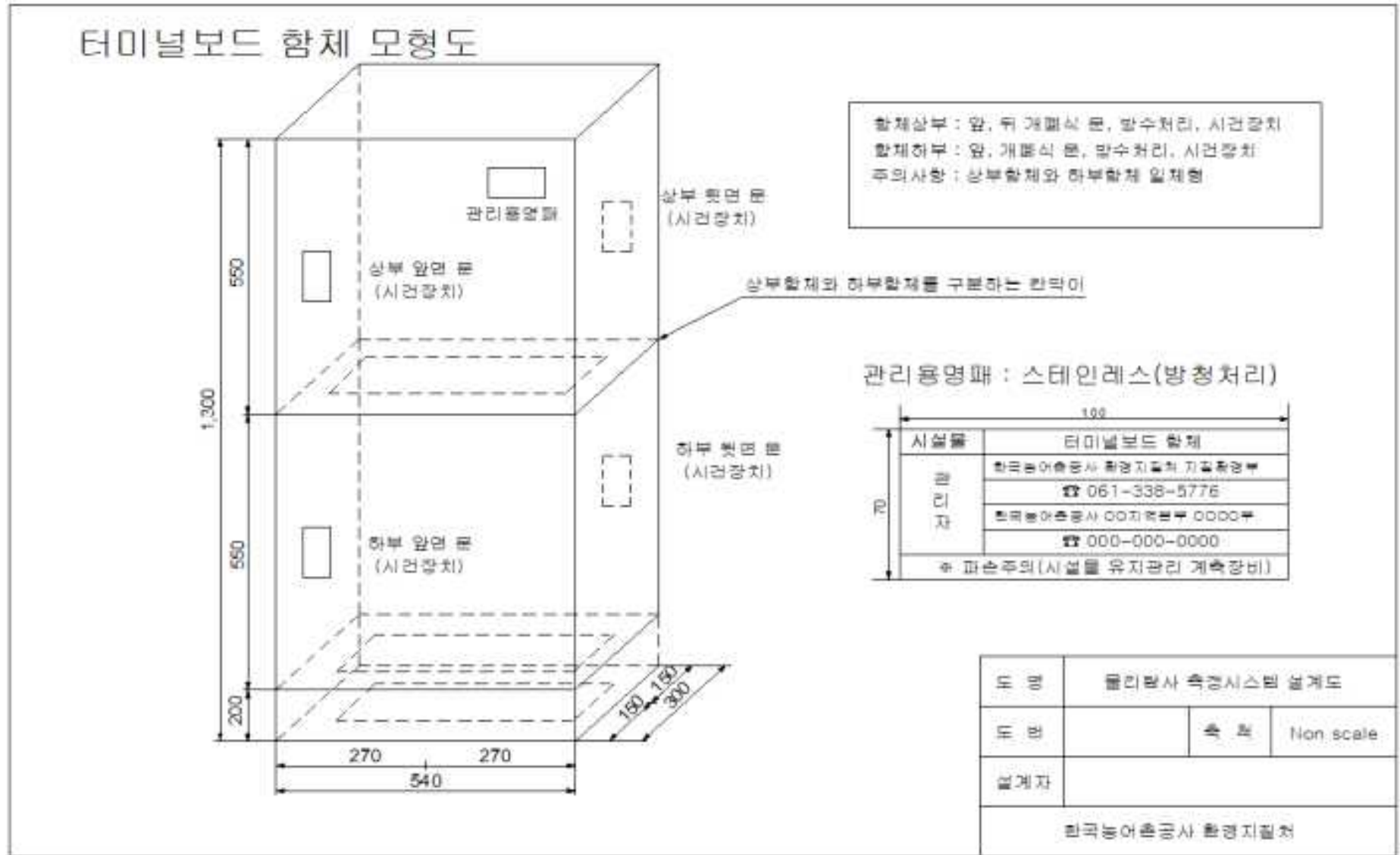
2안



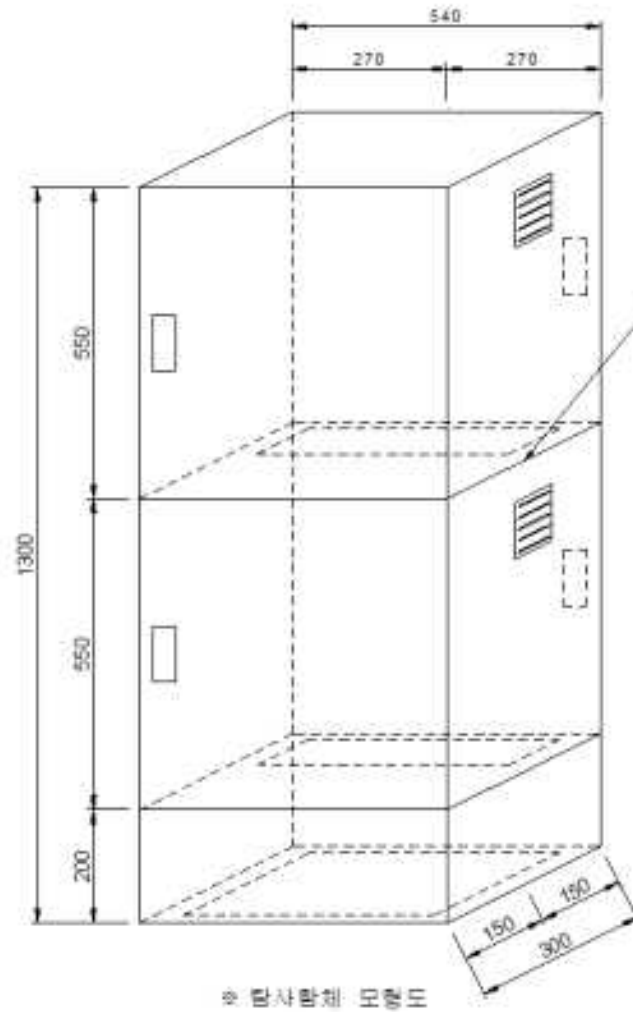
정면도



터미널보드함체(상단_댐마루, 하단_소단)

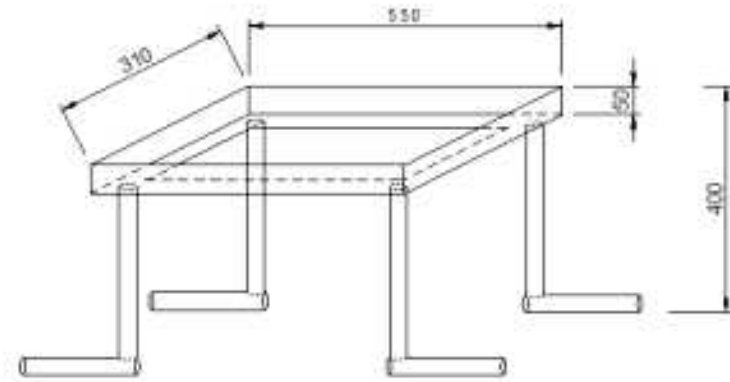
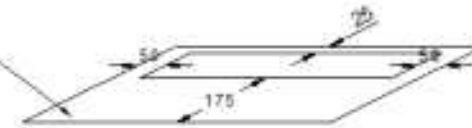


① 함체 입체 모형도



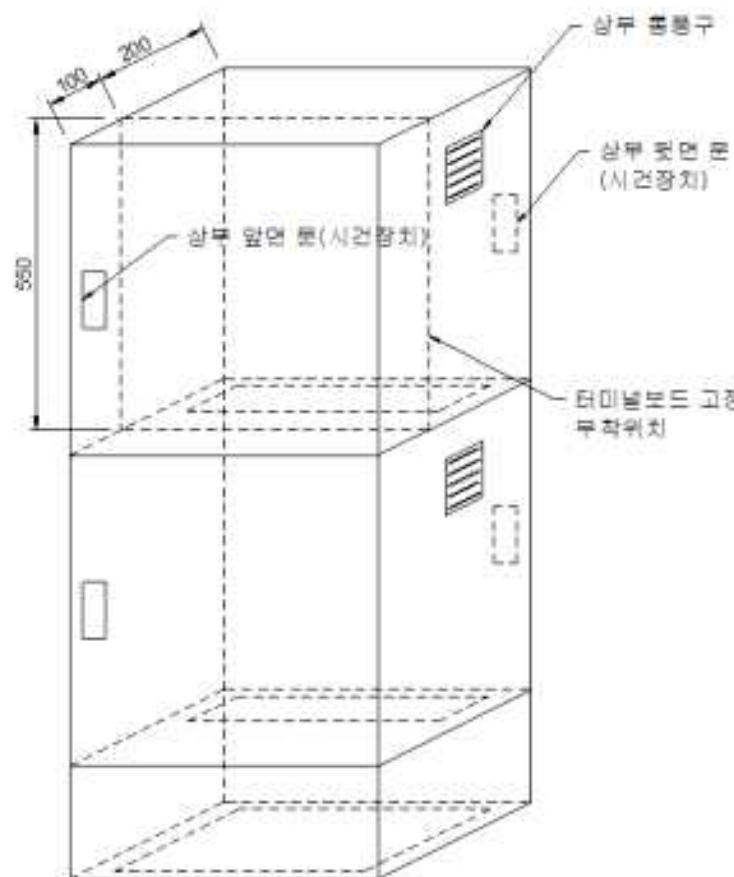
상부함체 및 하부함체
구분 칸막이

※ 합사함체 내부 구분 칸막이



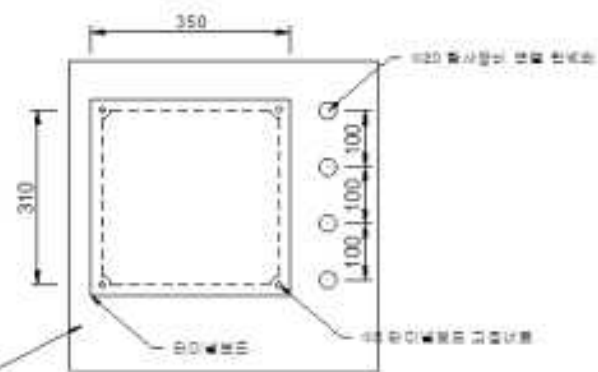
※ 합사함체 하부 지지대 모형도

② 터미널보드 고정판



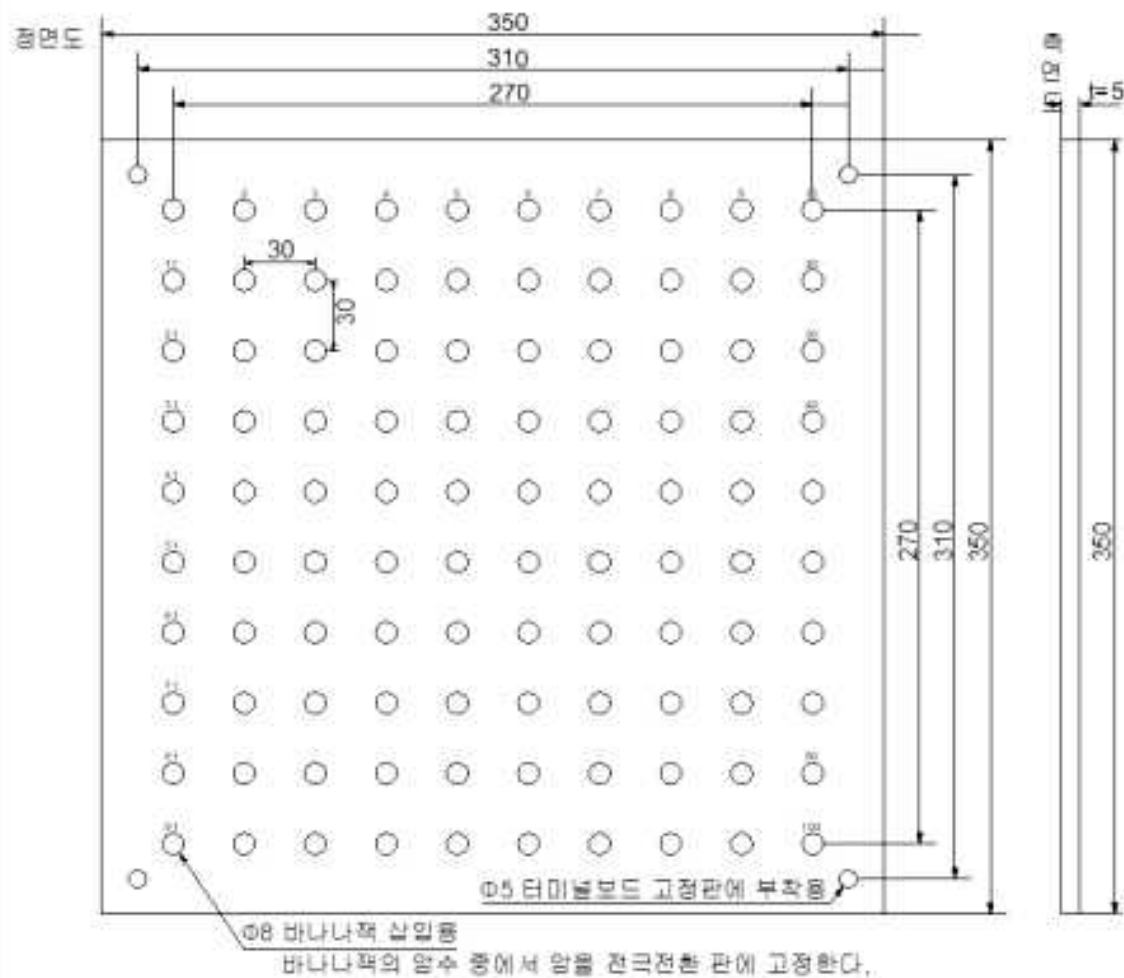
※ 합사합체 모방도

※ 터미널보드 및 터미널보드 고정판악이



재료 : 스테인레스 판, 방청처리
단위 : mm
가공 : $\Phi 5\text{mm}$ 터미널보드 고정 너트 4개
가공 : $\Phi 20\text{mm}$ drilling 3개
필드 : 4개

③ 터미널보드



재료 : 아크릴 판

단위 : mm

규격 : W350 x H350, t=5, CASTING-A급

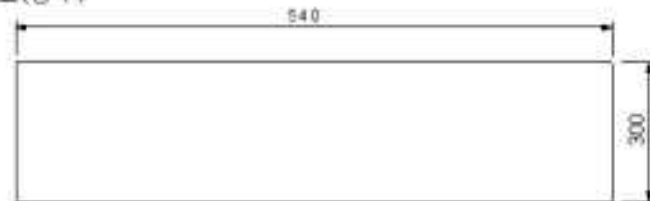
가공 : Φ5mm drilling 4개

가공 : Φ8mm drilling 100개

도 명	물리탐사 측정시스템 설계도		
도 번	RE - 3	측 척	Non scale
설계자			
한국농어촌공사 환경지질처			

④ 상부 함체 (A)

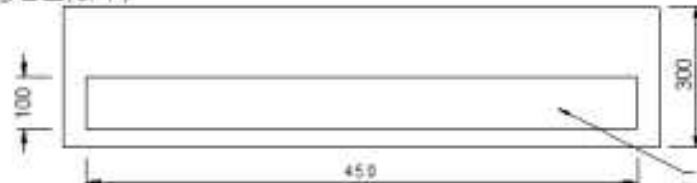
평면도(상부)



정면도



평면도(하부)



측면도
300



흡사함체 흡풍구
(100mmX150mm)

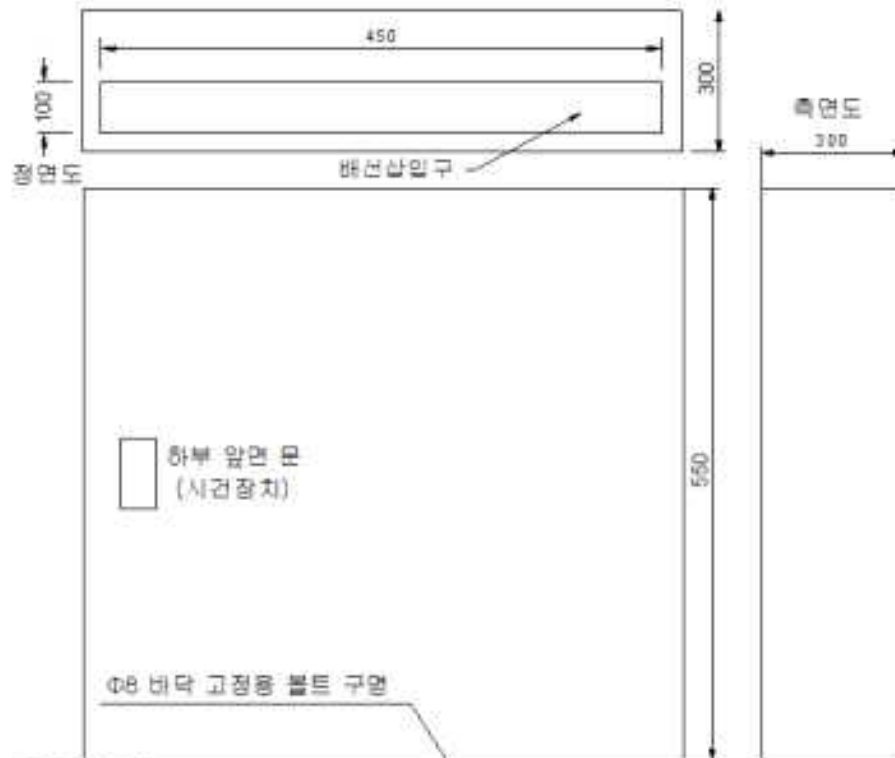
재료 : 스테인레스 판, 방청처리
단위 : mm
규격 : 540 x 550 x 300, t=1
가공 : 450mmX100mm 1개
가공 : 100mmX150mm 1개

100	
시설물	터미널보드 함체
	한국농어촌공사 환경지킴이 지원관공부
	☎ 061-338-5276
	한국농어촌공사 OO지역본부 지하수지킴이
	☎ 000-000-0000
※ 고충주의(시설물 유지관리 계속장비)	

도 명	물리행사 측정시스템 설계도		
도 번	RE - 4	측 측	Non-scale
설계자			
한국농어촌공사 환경지킴이			

⑤ 하부 함체 (B)

평면도(상부)



평면도(하부)



재료 : 스테인레스 판, 방청처리

단위 : mm

규격 : 540 x 550 x 300, t=1

가공 : 450mmX100mm 1개

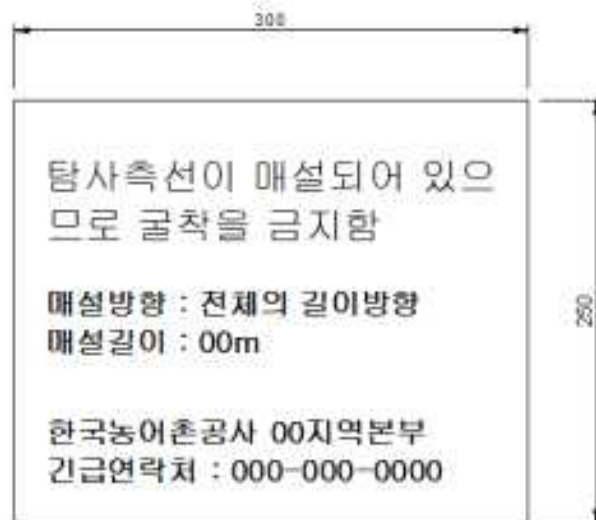
가공 : 450mmX200mm 1개

가공 : Φ8mm drilling 8개(바닥 고정용 볼트 구멍)

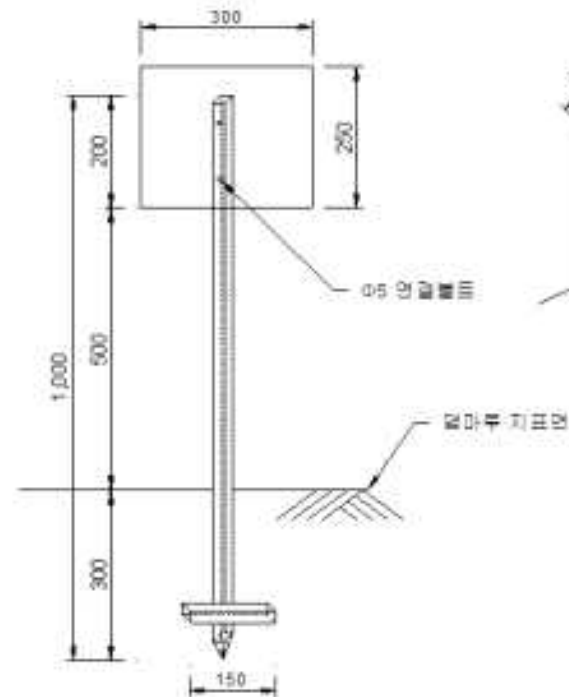
도 명	물리량사 측정시스템 설계도		
도 번	RE - 5	측 척	Non scale
설계자			
한국농어촌공사 환경지킴이			

① 안내표지판 입체 모형도

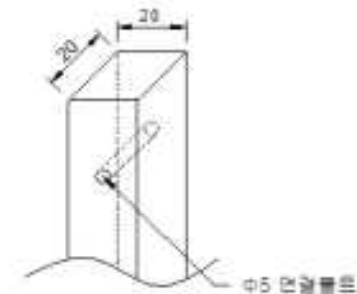
※ 안내표지판



※ 안내표지판 설치모식도

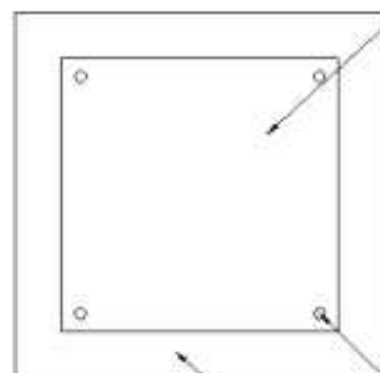
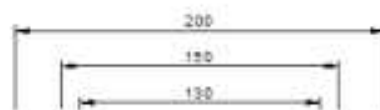


※ 안내표지판 지지대 제본

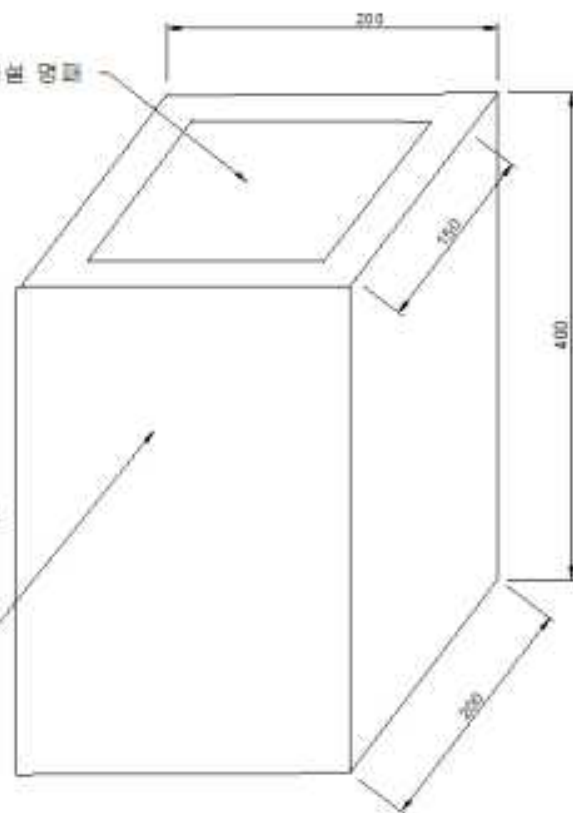


① 표지석 입체 모형도

* 표지선 평면도



車 표지식 경면도



시점부 명패

〈참사속ien 시험〉	
지 구 명	00 지 구
속ien 길이	900 m
관측 간격	5 m
속ien 방향	
연 락 처	2024년 10월 10일 ~ 10월 15일 ☎ 010-000-0000

※ 관측시간(관측을 위한 관측시간)은 10월 10일 ~ 10월 15일

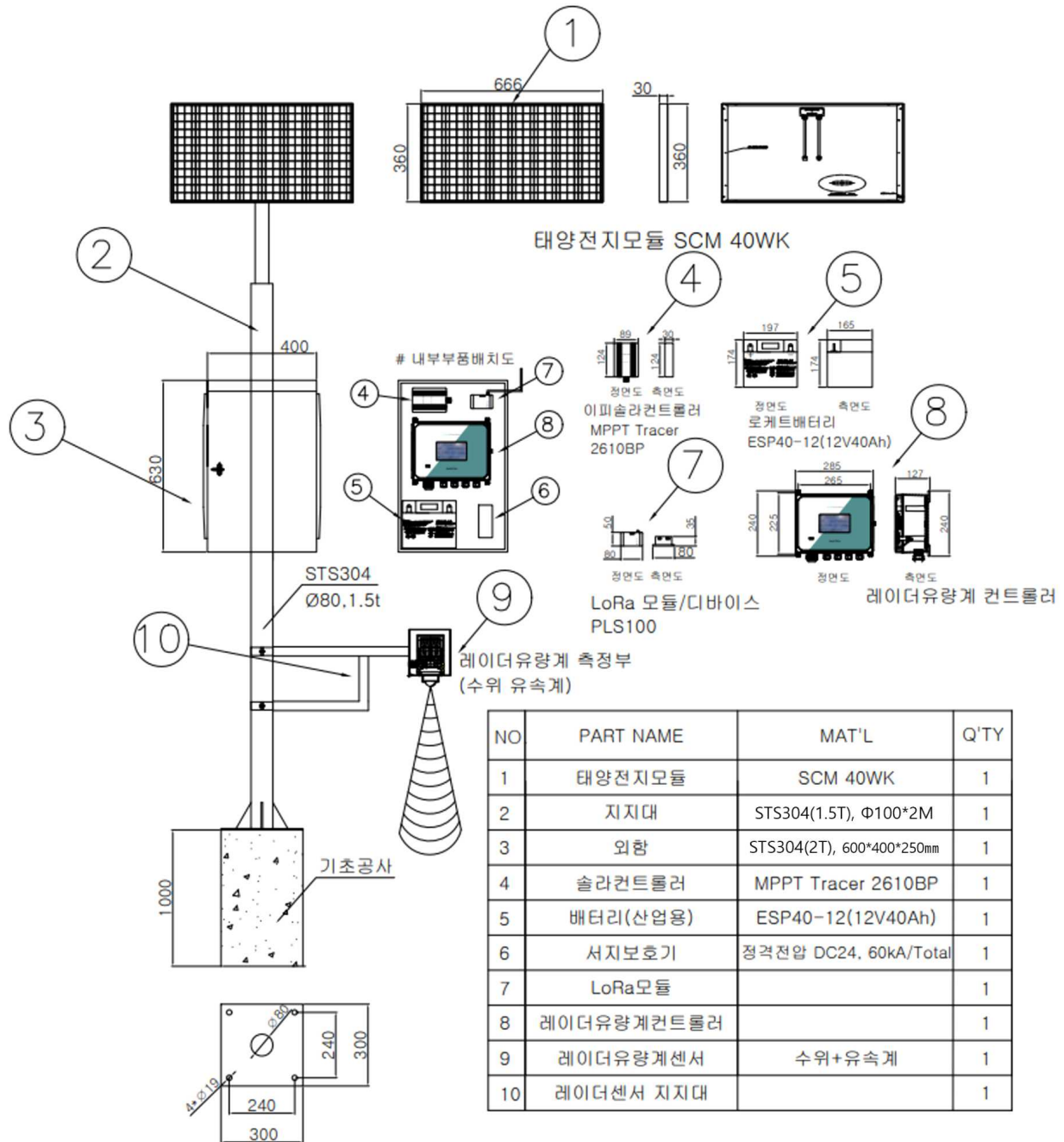
종점부 명패

＜회사측선 종결＞	
지구명	00 지구
측선길이	000 m
전극간격	5 m
측선방향	←
참조치	0000000000 0000000000 000-000-0000

* 경영자질 : 스텔라리스(강형욱씨)

RE - 1	RE - 1
--------	--------

[붙임5] (수위)유속계 설치 모식도



[붙임6] 안전입간판

①재해예방계측 안내판

1200mm

1000mm

재해예방계측시설 설치 현황

본 계측기는 재해예방계측사업의 일환으로 지진·홍수 등 긴급상황 발생 시 대응체계 구축을 위해 설치된 계측기로 **허가없이 만지거나 훼손하는 행위를 금지**합니다.

재해예방계측시설 현황도

[재해예방계측 설치내역]

구 분	저수위계	CCTV	제방수위계	물리탐사측선	제방변위계	강우량계	(수위)유속계
OO저수지	1ea	3ea	4ea	300M	1ea	1ea	2ea

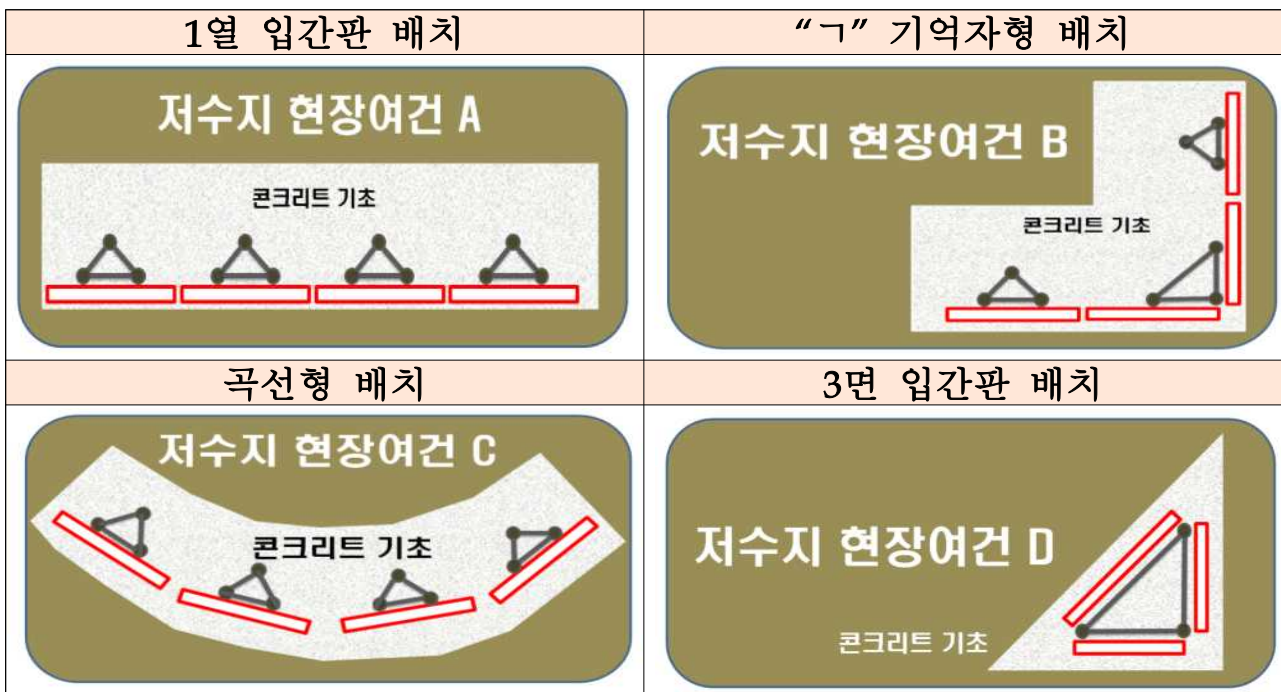
한국농어촌공사 OO지역본부(061-338-5819)

② (추가)안전입간판

□ 안전입간판 설치예시



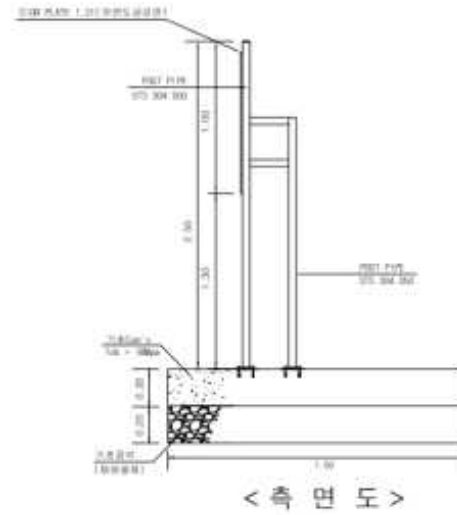
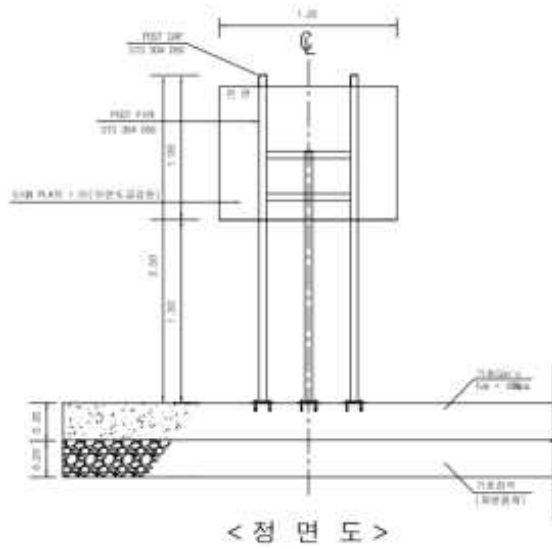
□ 현장 여건을 고려한 입간판 및 기초 설치



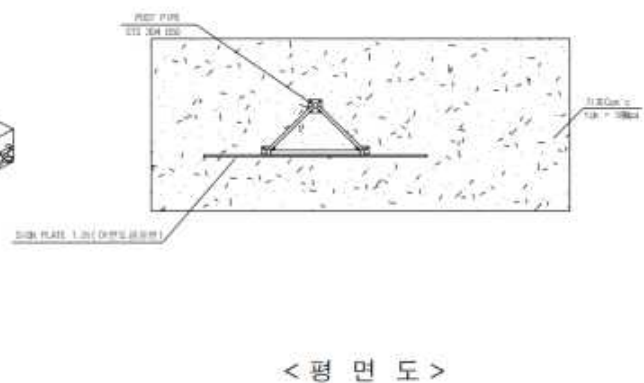
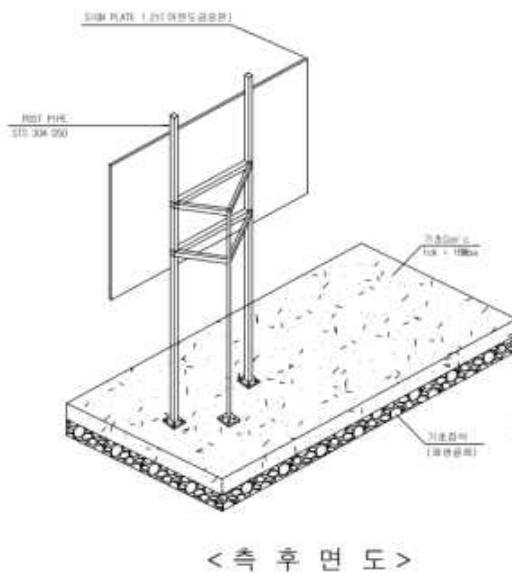
저수지 안내판 상세도 (표 준 안)

주의사항

1. 모든 공작물에는 폭 50mm의 받침대를 설치하여 한다.
2. 배설 물에 의해 파손되지 않도록 강철지레(철사지레)를 설치하여야 한다.
3. 안내판은 영구적으로 안전하도록 하여야 한다.
4. 안내판에 글자는 50cm에서 50cm가 되도록 하여야 한다.
5. 모든 지평은 50cm의 폭을 유지하여야 한다.
6. 모든 단면을 지평선상에 놓도록 놓아야 한다.



저수지 안내판 상세도 (표 준 안)



1. 저수지 안전 입간판(안)

안 내 문

본 저수지의 **보호** 및 **안전관리**를 위해 다음 행위를 금합니다.

1. 물놀이·얼음지치기 또는 선박을 정박·운항하는 행위
2. 낚시 또는 어망·유해물질 등으로 물고기를 잡는 행위
3. 토석채취·쓰레기 버리기·수질오염 행위
4. 기타 시설물 **보호** 및 **안전관리**에 지장을 주는 행위

시설관리자(000-000-0000)

다음 행위를 한 사람은 농어촌정비법 제130조에 따라 처벌을 받게 됩니다.

1. 저수지를 훼손하여 본래의 목적 또는 사용에 지장을 주는 사람
2. 임의로 수문을 조작하거나 용수를 끌어다 쓰는 사람
3. 저수지나 그 부지를 불법으로 점용하거나 사용하는 사람

한국농어촌공사 ○○지사장
○ ○ 소 방 서 장

2. 물놀이 금지구역 표지판(안)



3. 위험 접근금지 표지판

위험

들어가지 마시오

(위기징후발견 신고 ☎ 000-0000)

한국농어촌공사 ○○지사장

4. 수질오염사고 발생시 행동요령 입간판(안)

수질오염사고시 행동요령

수질오염행위를 목격하시거나 다음과 같은 오염의심이 들 때는
‘지역번호+128번’ 또는 소방서, 경찰서로 신고 바랍니다.

1. 저수지 수면 위 기름 등이 광범위하게 퍼져있을 때

2. 저수지내 광범위한 지역에서 어류활동이 이상하거나 대규모로 폐사되었을 때

3. 물의 냄새와 색깔 등이 평소와 다를 때

※ 주의사항

저수지내 서식하는 물고기들은 주로 산란기 전·후, 상호경쟁, 계절적 요인 등으로 폐사하는 사례가 발생할 수 있습니다. 이는 자연적인 현상으로 한국농어촌공사와 ○○시에서 주기적으로 수거하고 있음을 알려드립니다.

한국농어촌공사 ○○지사 (☎ 000-000-0000)

한국농어촌공사 ○○지사장
○ ○ 소 방 서 장

[붙임7] 합체 각인

①저수위계

400mm

자 동 수 위 측 정 기



본 수위측정기는 저수지의 수위와 저수량 및 저수율을
실시간으로 모니터링하여 가뭄, 홍수 등 재해 예측과
대처를 위해 설치된 시설로 관계자의 허락없이 만지거나
훼손하는 행위를 금지합니다.



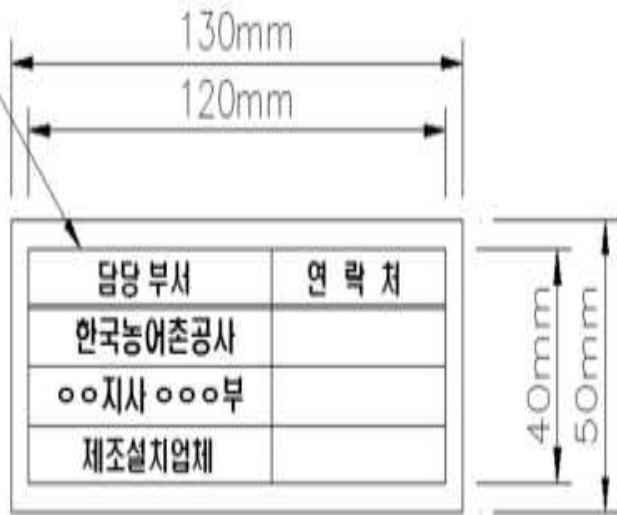
00지역본부 지하수지질부

외함 외부 좌측

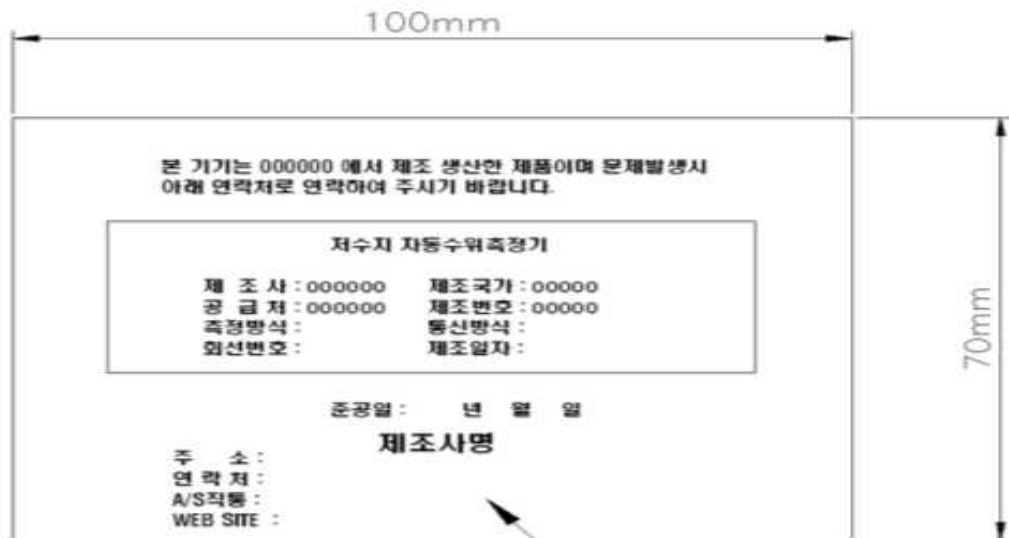
글자크기 : 5

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색



외함 외부 우측



글자크기 : 2

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색

400mm

강 우 측 정 기



본 강우측정기는 저수지 유역 내 강우량을 실시간으로 모니터링하여 지진·홍수 등 긴급상황 발생 시 대응체계 구축을 위해 설치된 시설로 관계자의 허락없이 만지거나 훼손하는 행위를 금지합니다.



00지역본부 지하수지질부

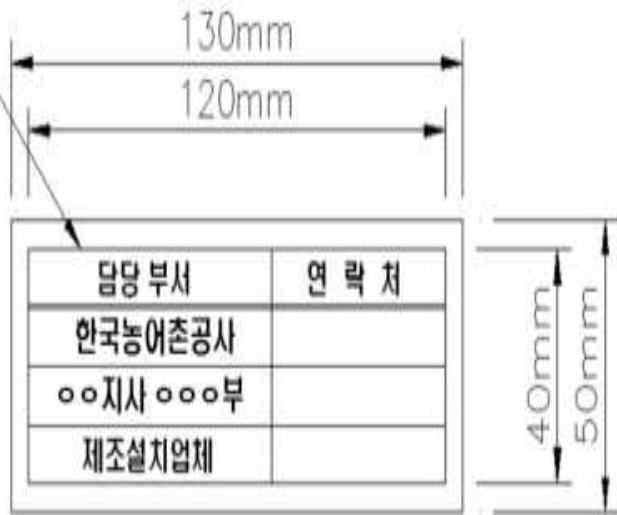
600mm

외함 외부 좌측

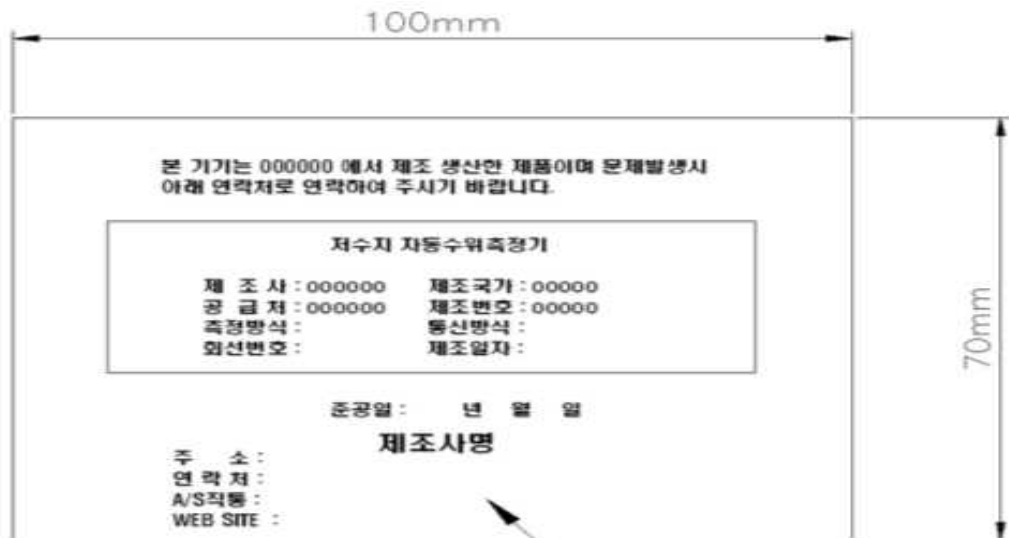
글자크기 : 5

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색



외함 외부 우측



글자크기 : 2

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색

400mm

[수 위] 유 속 측 정 기



본 (수위)유속측정기는 저수지 유입·유출량을 실시간으로 모니터링하여 지진·홍수 등 긴급상황 발생 시 대응체계 구축을 위해 설치된 시설로 관계자의 허락없이 만지거나 훼손하는 행위를 금지합니다.



00지역본부 지하수지질부

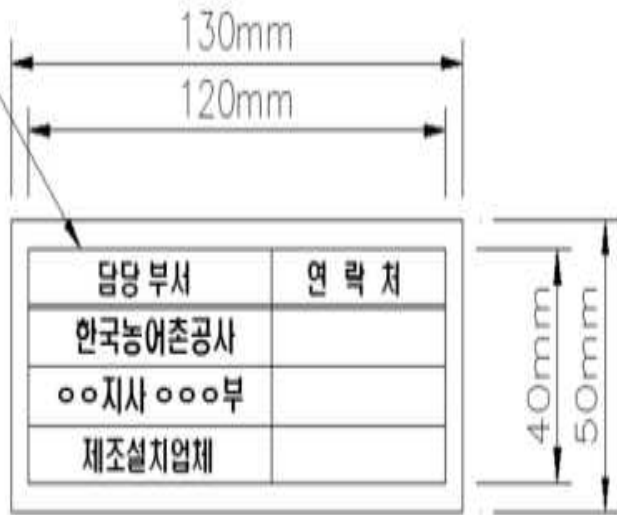
600mm

외함 외부 좌측

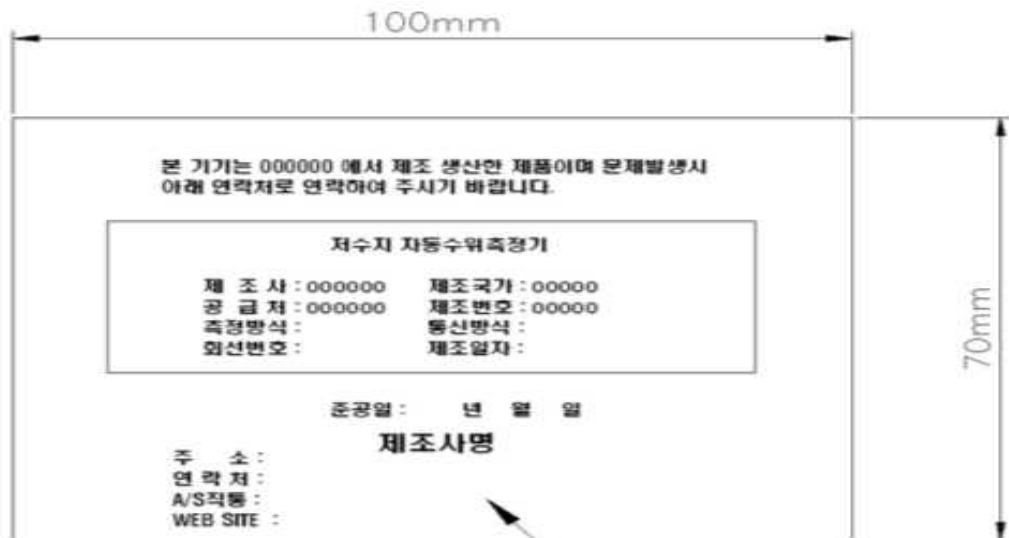
글자크기 : 5

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색



외함 외부 우측

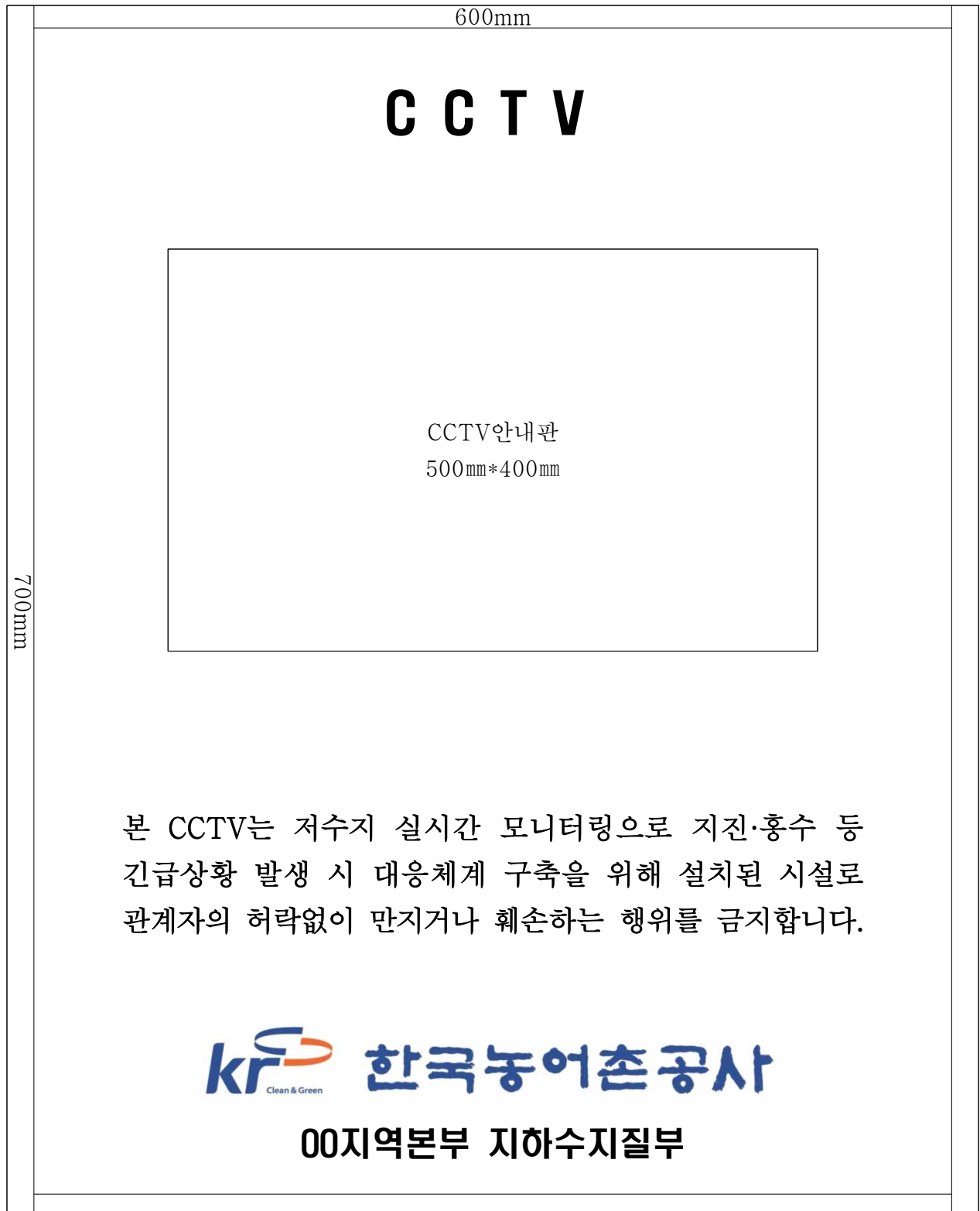


글자크기 : 2

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색

④CCTV

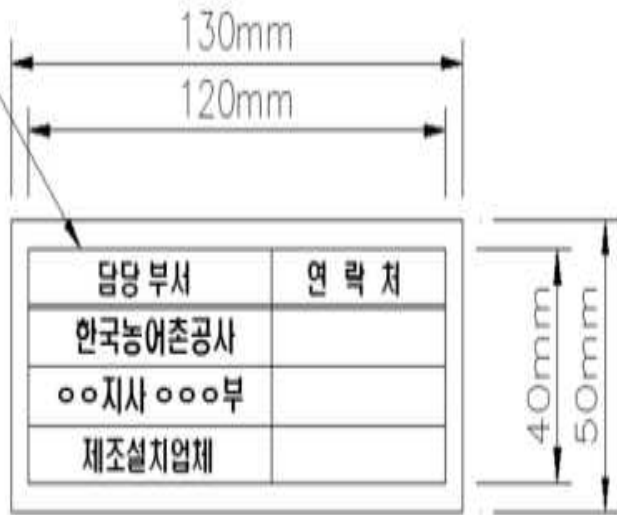


외함 외부 좌측

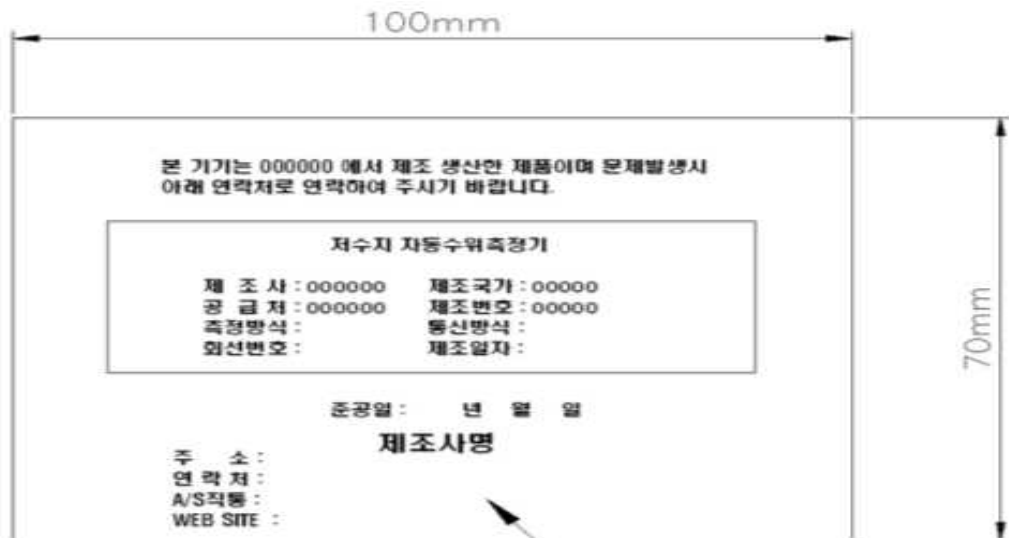
글자크기 : 5

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색



외함 외부 우측



글자크기 : 2

글자체 : HY헤드라인M

글자색상 : 흑색

[붙임8] 물품규격

○ CCTV

규격사양(안)	
객체분석	AI기반 객체감지
	AI 수위분석(CCTV edge)
	한글자막
영상품질	800만 화소이상
	광학줌(회전: 40배율, 고정: 18배율 이상)
	최대 30fps @3840*2160
보안(인증)	TTA 시험인증
악천우대응	Air wiper/curtain
	초저조도 촬영(악천우, 야간식별)
	영상기능 개선

○ 수위계

규격사양(안)	
수위센서	압력듀얼식
	측정범위 0~30m
	정밀도 $\pm 0.2\%$ 이하
	정확도 1mm 이하
	고정밀 압력식(대기압보정 가능)
	압력센서 스테인리스 강 이상의 강도와 내구성 갖춘 재질*
	방수구조 IP68 등급
	배터리 내장형
컨트롤러	개별 모듈화
	디스플레이(LCD이상, 터치식 7인치 이상)
	통신장비(LoRa(WAN), LTE, TCP/IP 등)
	RTU(CPU 32bit이상, 저장메모리 16GB 이상, 입출력(RS485, RS232, SDI-12))
전원공급장치	12V, 태양광 충전(과충전방지기능 포함)
	패널 : 충전전압 20.8V, 용량 40W
	배터리: 리튬인산철배터리, 용량 12v34Ah이상(무일조 30일 이상)
외함	SUS 304 등급 이상

※ 「저수지 자동수위측정기 설치 및 운영지침」 (2022, 농림축산식품부)

* 「수문조사기기 검정매뉴얼 Ver2.1」 (2017, 한국수자원조사기술원)