

표준시방서

I . 일 반 시 방 서

목 차

제 1 장 일 반 사 항

제 2 장 물 자 관 리

제 3 장 안 전 관 리

제 4 장 건 설 폐 기 물 처 리

제 1 장 일 반 사 항

1. 총 칙

본 지방서는 “광나루역 교통 CCTV 이설공사”에 적용하고, 일반지방서와 특별지방서로 분류하며, 본 지방서에 명시되지 않은 사항은 다음의 관련법규,지침 또는 감독원의 지시에 따라야 한다.

가. 관련법규

- (1) 민 법
- (2) 도로법, 도로교통법
- (3) 건설업법
- (4) 통신관계법규
- (5) 근로기준법, 노동조합법, 직업안정법, 재해구호법

나. 관련지침

- (1) 공사관리지침

다. 본 지방서와 타 지방서간에 상위되는 조항 및 공법이 있을 시는 본 지방서에 우선한다.

2. 용어의 정의

가. “계약상대자(이하 ”계약자“)”라 함은 당사에서 발주하는 시설공사의 계약을 체결한 상대자를 말한다.

나. “감독원”이라 함은 시설공사의 계약이행을 감독하기 위하여 공사시행부서의 장이 임명한 당사의 직원으로서 감독업무를 위임 또는 위탁 받은 자를 말한다.

다. “현장대리인”이라 함은 계약자가 계약된 공사에 해당하는 기술면허소지자를 현장대리인으로 지명하여 당사에

통지된 자로 공사현장에 공사기간동안 상주하여 계약 만료 시까지 감독원의 감독 및 지시에 따라 공사현장의 단속 및 공사에 관한 모든 사항을 처리하는 자를 말한다.

라. “설계서”라 함은 설계내역서, 시방서 및 도면을 말하며, 공정별 목적물 물량이 표시된 내역서를 포함한다.

마. “시설공사”라 함은 전기통신시설, 토목, 건축, 전기설비 및 이에 준하는 공사를 말한다.

바. “공사시행부서”이라 함은 시설공사를 시공·관리하는 부서를 말한다.

사. “시설운영부서”이라 함은 준공된 시설물을 인수하여 운영 관리하는 부서를 말한다.

아. “검사원”이라 함은 시설공사의 계약 이행 상태를 검사하기 위하여 공사시행부서의 장으로 부터 위임 또는 위탁 받은 자를 말한다.

자. “준공검사”라 함은 공사가 완료 되었을 때에 그 시공 내용을 최종 확인하기 위하여 공사 전부분에 대하여 행하는 검사를 말한다.

차. “기성검사”라 함은 계약조건에 의하여 부분급을 지급하여야 할 경우 또는 사정에 의하여 기성부분을 우선 인계·인수할 필요가 있거나 기타 필요한 경우에 행하는 검사를 말한다.

카. “중간검사”라 함은 준공검사 이전에 계약자의 계약 이행 상태를 점검하기 위하여 필요에 따라 실시하는 검사를 말한다.

3. 특별시방서

본 일반시방서에 명기되지 않은 해당공사의 공법 등 특별한 사항을 기재한 것을 특별시방서라 한다.

4. 감독원

가. 공사시행부서는 감독원의 직위, 성명을 계약자에게 통보하여야 한다.

- 나. 계약자가 공사에 관한 통지, 연락, 보고 등을 할 경우에는 반드시 감독원을 경유하여야 한다.
- 다. 계약자는 감독원의 의사를 존중하고 항상 긴밀히 상호 협의하여 공사 시공에 만전을 기하여야 한다.

5. 현장대리인

- 가. 계약자는 공사현장에 정보통신공사법시행령에 의거 다음의 구분에 의하여 정보통신기술자를 현장대리인으로 선정하여 공사현장에 상주하게 하여 공사관리를 하여야 한다.
 - (1) 도급금액이 5억원이상인 공사 : 중급기술자이상인 정보통신기술자
 - (2) 도급금액이 3천만원이상 5억원미만인 공사 : 초급기술자이상인 정보통신기술자
- 나. 현장대리인은 공사에 따른 위험 및 장애가 발생하지 아니하도록 모든 안전조치를 강구하여야 하며, 그 업무를 성실히 수행하여야 한다.
- 다. 현장대리인은 감독원의 승낙을 얻지 아니하고는 정당한 사유없이 공사현장을 이탈해서는 아니된다.
- 라. 계약자는 당사에서 현장대리인이 업무수행의 능력이 현저히 부족하다고 인정되는 때에는 현장대리인의 교체를 요구할 수 있으며, 이 경우 계약자는 정당한 사유가 없는 한 이에 응하여야 한다.
- 마. 현장대리인은 공사시공 전에 아래의 서류를 감독원에게 제출하여야 한다.
 - (1) 이력서
 - (2) 정보통신기술자격인증 서류
- 바. 현장대리인은 해당공사에 종사한 실무경험이 풍부하여야 하며, 감독원의 요청이 있을 시에는 과거 시설공사를 시행한 시행기관의 장이 발행한 경력증명서를 제출하여야 한다.

6. 공사공정계획

- 가. 계약자는 설계도 및 시방서에 의하여 공사전반에 대한 세부시행계획을 아래와 같이 소정양식에 의거 작성하여

착공전에 감독원에게 제출하여야 한다.

- (1) 공사착공계 및 예정공정표
- (2) 공정별, 구간별 작업순서 및 일정표
- (3) 관계기관과의 협의 또는 승인 사항
- (4) 동원인원, 지입자재, 공기구, 측정기 등의 준비사항
- (5) 기타 공사 수행상 필요하여 당사에서 요구한 사항 등

7. 공사의 진도관리 및 조정

가. 감독원은 계약자가 제출한 예정공정표에서 필요한 때에는 구간별, 공정별, 시공순서와 일정을 조정할 수 있다. 이때 계약자는 특별한 사정이 없는 한 이에 따라야 하며 따르지 못할 때에는 그 사유를 서면으로 제출, 증명하여야 한다.

나. 계약자는 작업일보를 매일 감독원에게 제출하여 검토, 확인을 받아야 한다.

다. 감독원은 공사 예정공정표와 기타 자료에 의하여 계약자와 공동으로 공사 진도관리를 하되, 다음 사항중 (1),(2)항에 대하여는 감독지시서로 시정을 하고, (3)~(8)항에 대해서는 지체 없이 공사시행부서장에게 보고하여 지시를 받아야 한다.

- (1) 계약자가 예정대로 공사를 착수하지 아니한 경우 또는 그 일부를 시공치 않을 경우
- (2) 공사에 투입된 인원, 기기, 자재 등 공사능력이 부족하여 공사 진도상 지장이 있다고 인정될 경우
- (3) 일반시방서 22.항의 설계변경 사항이 발생될 경우
- (4) 준공기한 내에 공사 완공이 불가능하다고 판단될 경우
- (5) 준공기한의 연기 및 공사의 일시중지가 필요하다고 인정될 경우
- (6) 관련공사의 지연 및 사급자재의 도착지연 또는 불량으로 공사 진도에 지장을 줄 우려가 있다고 판단될 경우

(7) 공사현장내의 통행금지 및 통행제한 등 일시 제한을 받고 있을 경우에 현 상태로는 준공기한 내에 완공이 곤란 하다고 인정될 경우

(8) 시험성적이 기준치와 현저하게 차이가 있어 시정이 곤란하다고 판단될 경우

라. 계약자는 감독지시서 내용에 대하여 지정된 시한내 에 감독원에게 서면으로 보고하고 신속히 시정 조치 하도록 하여야 한다.

8. 유관시설구간 또는 타 시설물과의 연계

가. 공사 시공시 관계기관으로 부터 특별한 사유로 인하여 공사의 일시중단 요구가 있을시는 감독원의 승인하에 시공을 일시 중단할 수 있다, 이때 계약자는 공사중단 사유를 당사에 서면 통보하여야 하고, 공사중단 기일은 공사기간에서 조정할 수 있다.

단, 공사 현장관리 미비로 또는 공사 시공업체의 잘못으로 인하여 관계기관으로 부터 공사중단 명령을 받았을 때는 그러하지 아니한다.

나. 교량 및 타시설에 관로를 첨가하여 시공하는 경우 해당 구조물의 일부 변동이 불가피 할 때에는 감독원을 경유하여 해당시설물 관리청의 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

다. 관로포설시, 관로포설 방향에 교차하는 유관기관의 지중 매설물이 있을 때에는 장애물 하단으로 포설함을 원칙으로 하나 부득이한 경우에는 감독원과 협의하여 이를 조정할 수 있다.

라. 도로굴착은 도로굴착승인 및 점용허가 서류에 의거 승인된 구간만을 굴착하여야 하며, 도로관리청으로부터 승인되지 않은 구간을 굴착 또는 점유하였을 때의 책임과 보상은 계약자에게 있다.

마. 도로관리청 또는 행사주관청으로 부터 구두 지시에 의거 특정구간의 사전 굴착요청을 받았을 때에는 감독원과 협의를 거쳐 시행해야 하며, 감독원과 연락이 안되는 긴급한 상황일 때에는 도로관리청 또는 행사주관청의

책임있는 공무원의 서명 날인된 지시서를 받아 놓아야 한다.

바. 도로굴착공사를 시행하고자 할 때에는 공사 5일전에 공사일시, 공사구간, 공사기간 및 교통에 지장을 최소로 주는 방법등 기타 필요한 사항을 도로교통법 제50조에 의거 관할 경찰서에 신고하여야 한다.

사. 도로 굴착시 지하매설물에 대하여 확인하여야 할 사항

(1) 굴착공사를 착공하기전에 그 공사를 시행하는 지점 또는 그 인근에 유관기관의 지하시설물(전력, 가스, 통신, 상하수도 등)이 설치되어 있는지를 확인하여야 하며, 지하시설물이 있는 경우에는 굴착할 지점과 지하매설물의 위치를 표시하는 표시기를 설치하여야 한다.

(2) 유관기관의 지하매설물이 시설된 구간에 굴착공사를 시행할 시는 유관기관에 협조요청을 하여야 하며, 담당 직원을 입회 시켜야 한다.

(3) 유관기관의 지하시설물 부근의 굴착시는 반드시 인력작업으로 시공하여야 한다.

(4) 유관기관 지하시설물이 있는 지역에서 도로굴착을 수반하는 공사나 포장 공사시에는 반드시 유관기관의 담당 직원과 사전 협의하여 제반안전기준이 철저히 이행되도록 조치한 후 작업에 임하여야 한다.

아. 계약자는 공사 착공전 해당공사의 유관부서와 사전 협조하여야 하며, 다음과 같은 사유가 발생한 때에는 적절한 조치를 취해야 한다.

(1) 사유지 및 이에 정착된 건물, 기타 공작물등의 사용이 필요한 경우

(2) 지장 공작물의 이전 또는 제거가 필요한 경우

(3) 도로, 철도, 하천등의 점용 및 사용

(4) 공유지 및 기타 특정지역에서의 시설공사

(5) 기타 승인 및 허가를 득한 후 시행하여야 할 경우

자. 계약자는 위의 “아”항의 협의 과정에서 일어나는 다음 사항에 대하여 감독원에게 보고하고 감독원은 공사시행 부서장에게 보고하여 그 지시를 받아 처리하여야 한다.

- (1) 비용의 부담을 요하는 경우
- (2) 승인 및 허가를 요하는 경우
- (3) 감독원 독자적으로 결정할 수 없는 사항
- (4) 기타 중요하다고 인정되는 사항

9. 제보고

- 가. 계약자는 공사진행 전반적인 사항을 매일 지정한 시간에 감독원에게 보고하여야 한다.
- 나. 계약자는 작업순보(공사진도보고서, 사(관)급자재사용보고서 등)를 매월 10, 20, 말일로 구분 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.
- 다. 계약자는 공사 진행사항 중 시공계획과 비교하여 주요 공정이 현저히 지연될 때에는 즉시 공정지연에 대한 만회할 수 있는 구체적인 방안을 감독원에게 보고하여야 한다.

10. 현장사무실 및 공사현장

- 가. 계약자는 설계내역에 의하여 현장사무실을 설치, 관리하여야 한다.(필요시적용하고 미설치시는 10항은 제외)
- 나. 계약자는 현장사무실에 아래와 같은 서류 및 도표를 비치하여야 한다.
 - (1) 감독지시서
 - (2) 공사감독일지
 - (3) 사급자재 수불부
 - (4) 설계도서 및 공정관리표
 - (5) 천후표
 - (6) 사급자재 현황판

(7) 안전기구, 소화기구(방화사, 방화수, 소화기 등)

(8) 공사현황도

(9) 기타 공사에 필요한 사항

다. 현장사무실은 감독원이 승인한 장소에 가설하고 전기 및 전화를 반드시 가설하여야 한다.

11. 발생물 처리

가. **관급** 자재 할증에 대한 물량은 준공 정산시 사용가 품에 대해서는 우선 반납하고, 불량품에 대한 공제는 정산처리 하여야 한다.

나. 계약자는 공사 시행중에 발생된 부산물은 감독원의 지시에 따라 정리하고 발생품정리부에 기재하여 관리하여야 하며 감독원의 확인하에 관계부서에 반납하여야 한다.

12. 시공후 검사가 불가능한 곳의 시공검사

가. 공사 시공후 검사가 불가능한 부분은 공정별로 감독원의 검사를 서면 또는 도면으로 받아 두어야 한다.

나. 다음의 주요공정과 감독원이 필요하다고 인정할 때에는 현장을 사진 촬영하여 제출하여야 한다.

(1) 토질등이 설계서와 상이한 경우

(2) 지중장애물로 인한 변경시공 및 관로보강 부분

(3) 철근조립 및 콘크리트 공사부분

(4) 관로포설시 모래환토공사 부분

(5) 기타 시공후 확인이 곤란한 경우 등

다. 계약자는 다음에 열거하는 공정에 대하여는 반드시 감독원을 입회케하여 시공상태의 확인을 받아야 한다.

(1) 케이블 포설 작업시

- (2) 운용회선의 절체시
- (3) 현용시설의 분기접속시
- (4) 케이블 대조 및 시험접속시
- (5) 도로굴착 및 인수공 공사의 터파기시
- (6) 각종시험시
- (7) 중요한 타기관시설과 연결되는 공사를 시공하는 경우
- (8) 도로관리자 등으로부터 협조가 있을 경우
- (9) 주요 구조부의 철근조립 및 콘크리트 타설시
- (10) 기타 공사의 기본이 되는 주요공정 작업시

13. 공사현장 관리

- 가. 공사시공중 계약자는 감독원 및 시행기관의 허가없이 교통에 방해가 되는 공사행위 또는 공중에 해를 끼칠만한 방법으로 공사를 시행하여서는 아니된다.
- 나. 공사현장에 일반인 및 노무자의 출입을 감시하고 풍기, 위생의 단속, 화재, 도난, 기타의 사고방지에 대하여 특히 유의하여야 한다.
- 다. 공사현장이 서로 인접하거나 동일장소에서 시공하는 별도 공사가 있을 경우에는 상호 협조하여 분쟁을 일으키지 않도록 하여야 한다.
- 라. 계약자는 공사장과 그 부근에 있는 지상 및 지하의 기존시설에 대하여 지장을 주지 않도록 유의하여 시공하여야 하며 적절한 안전표지판이나 칸막이등의 시설을 설치하여야 한다.
- 마. 계약자는 공사장주변 안전시설물 설치는 규격화된 시설을 규칙적으로 설치하여 통행자(보행자, 운전원 등)에게

편의를 제공하여 각종 안전사고를 미연에 방지하고 공사주변 환경정리에 철저를 기하여야 한다.

바. 가설울타리 및 각종표지판의 내용, 제작규격 및 설치는 다음과 같이 하여야 한다.

- (1) 안전수칙(별첨 #1)
- (2) 공사안내표지판(별첨 #2)
- (3) 동사용 안내판(별첨 #3)
- (4) 공사용 안전판(별첨 #4)
- (5) 위험표시판(별첨 #5)
- (6) 교통표지판(NO.112, 114, 119, 225)

사. 공사 현장관리

- (1) 가설울타리는 일직선으로 설치하고 노면에 수직이 되게 설치하여 도로 점용 면적을 최소로 하여야 한다.
- (2) 가설울타리 도색정비는 3개월에 1회 이상하고 주1회 세척하여 공사장 주변을 정리토록 하여야 한다.
- (3) 공사장 주변의 기타 안전시설(교통안내판, 유도등 등)은 야광 페인트로 도색하여 제작 설치하여야 한다.
- (4) 매 가설울타리 마다 보안등(유도등)을 필히 설치하여야 한다.
- (5) 공사안내표지판은 공사의 착공일부터 공사완료시까지 공사현장의 보기 쉬운곳에 설치하여야 한다.

아. 공사 장비나 차량을 보도위에 위치하게 하여 주민의 통행을 방해하여서는 아니되며, 주민의 통행을 확보할 수 있도록 하여야 한다.

자. 보도나 차도에 위치한 인수공에서 양수작업을 할 때에는 배수로까지 배수관을 포설한 후 양수작업을 실시하여 양수로 인하여 차량이나 주민의 통행에 지장을 주어서는 아니된다.

차. 도로굴착은 당일로 완료할 수 있는 공정을 취하여 굴착하고 파낸 흙은 즉시 운반하여 통행이나 도시 미관을 해치는 일이 없도록 하여야 한다. 굴착구간에 입간판을 설치하여 굴착토가 입간판 밖으로 나오지 않도록 하여야 한다.

- 카. 도로굴착으로 통행인이나 차량등의 진로가 막힐 우려가 있는 구간이나 장소에는 사전에 시험굴착을 하여 지하 장애물로 인한 중복된 터파기가 없도록 하고 통행인이나 차량의 통행이 잘되도록 부분 굴착을 교대로 하거나 가설된 교량등으로 통행을 도와야 한다. 이때 가설된 교량은 통행인이나 차량통행에 안전하도록 강도나 구조 표시등에 유의하여야 한다.
- 타. 도로 굴착시 경계석이나 보도 블럭등 시설물을 훼손하여서는 아니되며 도로 복구가 용이하도록 도로시설물을 취급하여야 한다.
- 파. 도로굴착시 가로수의 뿌리나 녹지대의 잔디가 상하지 않도록 유의하여야 한다.
- 하. 중요한 간선도로나 횡단도로 굴착은 복구 부서와 복구 가능물량을 사전 협의하여 굴착을 시행하여야 한다.
- 거. 계약자는 고용한 직원중 공사 시공 능력이 부족하거나 감독원의 정당한 지시에 순응하지 않는자에 대해 감독원이 교체 또는 퇴장을 요구하는 경우 즉시 조치하도록 하여야 한다.
- 너. 공사기간중 당해 공사에 종사하는 직원의 이동이 있을 때는 사전에 감독원의 승인을 받아야 한다.

14. 장비 및 공기구

- 가. 장비 및 공구는 예정공정표에 표시된 소요수량 및 용량 이상을 준비하여야 하고 항상 정격의 성능을 유지하여야 하며, 특히 양수기는 유사시에 사용이 가능하도록 작업차량에 예비용품을 필히 준비하여야 한다.
- 나. 건물내에서 콘크리트 바닥 및 천장을 뚫을 때에는 “콘크리트 컷타기”를 사용하여야 하며 먼지가 번지지 않도록 비닐과 천으로 칸막이를 하여야 한다.
- 다. 통신구, 전력구 및 공동구내에서 외부로 관로 및 케이블 인출 작업시는 코아드릴을 사용하여 구멍뚫기 작업을 시행하고, 구조물의 안전을 위하여 가급적 철근이 절단되지 않도록 하고, 구조물의 안전에 특히 유의하여야 한다.

라. 철물절단, 구멍뚫기, 철물 기초조립, 화학용품에 의한 기초도장, FC 또는 PE전선관의 해체와 절단등 공작은 기계실 밖에서 실시하여야 하며, 부득이한 경우 기계실내에서 이와 같이 공작을 하고자 할 때에는 시설운영기관 과 감독원이 상호 협의하여 칸막이 또는 적절한 조치를 취한후 실시하여야 한다. 이때 기계실 내에서 공작물 조작을 하여 발생한 기존 시설물에 대한 손상이나 장애에 대한 보상은 계약자가 부담하여야 한다.

15. 안전조치

가. 위생, 미화, 먼지관리 및 안전작업에 세심한 주의를 기울여 사고를 방지토록 하여야 한다.

나. 홍수, 호우, 태풍 등에 대한 기상예보에 관심을 두어야 하며 유사시에 피해를 최소화 할 수 있도록 응급조치를 하여야 한다.

다. 공사에 필요한 안전수칙을 이행하여야 하고 필요한 제반시설을 갖추어야 한다.

라. 공사 착수전의 보안시설을 할 사항은 일반적으로 다음과 같다.

- (1) 출입금지 구역의 설정
- (2) 도로의 교통제한 또는 금지
- (3) 기존시설에 대한 보호

마. 도로의 교통을 제한하고자 할 때에는 다음 요령에 의한다.

- (1) 교통제한의 범위, 기간, 보안조치 등에 대하여 감독원을 경유하여 소정의 수속을 밟아야 한다.
- (2) 수속완료 후 표지, 지시표 등의 필요한 보안시설을 완료하여 검사를 받은 후가 아니면 교통제한을 실시할 수 없다.
- (3) 교통제한기간은 될 수 있는 한 단축하여야 하고, 교통 제한 중에 교통방해를 될 수 있는 대로 피하는 방법을 선택하여야 한다.

바. 공사 현장에서는 통행인 및 차량이 작업현장을 쉽게 알아볼 수 있는 “통행로 안내표지판”을 충분히 설치하여야

한다.

- 사. 작업장내에서는 안전화, 안전모, 안전벨트 등 필요한 안전용구로 안전조치를 취하고 안전수칙을 준수하여 작업에 임해야 한다.
- 아. 공사장에는 구급약을 상비하여야 하고 또 공사장의 크기와 위험성에 따라 의무시설을 준비하는 것이 바람직하다.
- 자. 공사시공 중에는 인접해 있는 기설 구조물 또는 도로교통에 피해를 주지 않도록 필요에 따라 구조물을 보호할 수 있는 시설을 설치하여야 한다.

16. 유해가스 인수공관리

- 가. 계약자는 운용기관과 상호 협의하여 공사요원의 안전과 불의의 인명사고를 사전에 예방하기 위하여 유해가스 인수공 현황을 파악하여 공사원에게 적절한 교육을 실시하여야 하며, 그 결과를 감독원에게 공사착공전에 통보하여야 한다.
- 나. 계약자는 공사요원에게 유해가스 인수공 개소를 주지시켜야 하며 현황을 게시하여야 한다.
- 다. 계약자는 인수공 출입 시 필히 유해가스 누출 여부를 확인하고, 가스에 의한 피해가 없도록 조치 후 출입하여야 한다.

[유해가스의 저유한도]

| 가 스 의 종 류 | 저유한도 (농도 %) | 비고 |
|-----------|---------------------|----------|
| 일 산 화 탄 소 | 0.005 이하 (50 P.P.M) | 중 독 |
| 탄 산 가 스 | 1.5 % 이하 | 산소결핍, 질식 |
| 메 탄 가 스 | 1.5 % 이하 | 폭 발 |
| 알 콘 가 스 | 0.6 % 이하 | 폭 발 |
| 각종 가연성 가스 | 폭발하한치의 30 % 이하 | 폭 발 |
| 산 소 | 18%이하 | 산소결핍, 질식 |

라. 계약자는 현장대리인 또는 각 공사장의 조장으로 하여금 현장에서 작업 시 잘못이 없도록 작업 전에 안전교육을 실시한 후 작업을 하도록 하여야 한다.

17. 오염방지 및 위생시설

가. 계약자는 공사시행에 있어서 주위 환경의 오염을 방지하기 위한 충분한 조치를 취하여야 하며, 물의 오염 방지와 위생에 관한 법령을 준수하여야 한다.

나. 계약자는 필요에 따라 노무자의 거주용 임시주택과 제반 위생시설을 설치하고 유지관리를 하여야 한다.

다. 계약자는 필요시 공사장 분진 관리에 대한 대책을 수립하여야 하며, 다음의 방법 등으로 시행하여야 한다.

(1) 공사장 분진관리 요령

(가) 공사장 출입 차량

- ① 골재 및 잔토운반 시 덮개 사용
- ② 공사장 출입구에 가마니 등을 깔고 그 위에서 차량의 차체 및 바퀴를 완전히 세척한 후 운행토록 한다.

(나) 공사장

- ① 차면막 설치(가리막등)
- ② 골재 및 흙 야적장 덮개 사용

(다) 공사장 내의 살수(예시)

- ① 드럼통 물을 운반하여 살수
- ② 수도전에 호스를 연결하여 살수
- ③ 살수 차량 이용
- ④ 공사장내 진흙 바닥은 가마니 또는 자갈 등을 깔아 바퀴에 흙이 묻지 않도록 한다.
- ⑤ 주변도로에 수시로 살수 청소

(라) 건축물 철거 공사

- ① 차면막 설치 (가리막 등)
- ② 수도전에 호스를 연결하여 계속적으로 살수하면서 철거 작업
- ③ 철거 작업 후 토석은 즉시 제거

(마) 도로상 작업

- ① 작업 후 잔토는 즉시 제거
- ② 도로 중앙선 부근 흙 청소

18. 사고의 보고 및 책임

- 가. 공사계획에 영향을 미치는 사고나 인체의 손상 또는 제3자에게 피해를 미치는 사고를 일으켰을 때 또는 그러한 사고발생의 징조를 발견하였을 때에는 응급조치를 취하고, 즉시 감독원에게 보고하여야 하며 공사도중 발생하는 일체의 사고 및 피해에 대하여는 계약자가 책임을 진다.
- 나. 공사시공 중 계약자의 잘못으로 공공시설, 지하매설물(통신케이블, 교통신호 통제선로, 지중전력선, 가스관, 상.하수도 등) 및 차량이나 인신에 손상을 주었을 때에는 법의 정하는 바에 따라 계약자가 책임을 져야 한다.
- 다. 토사의 붕괴나 낙반 가설물 또는 구조물의 파손 기타 일어날 수 있는 제반사항으로서 공사계획에 영향을 미치는 사고에 대하여 계약자는 미연에 방지할 책임이 있으며 공사도중 발생하는 사고에 대한 책임은 계약자가 져야 한다.

19. 근로자에 대한 의무

- 가. 공사시행에 있어서는 근로기준법, 노동조합법, 직업안정법, 재해구조법, 기타 관계제법규 등을 준수하여야 한다.
- 나. 노무자에 대한 제법규의 운용과 적용은 계약자의 책임하에 이루어지고 사역하는 전 노무자의 모든 행위에 대하여 계약자가 책임을 져야한다.

20. 작업시간

- 가. 공사시행에 편의상 작업시간을 연장 단축할 수 있으나 야간 또는 휴일에 작업을 할 때에는 미리 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 나. 공사시행상의 형편에 따라 작업시간의 연장, 단축 또는 야간작업의 필요성을 감독원이 요청할 때에는 계약자는 특별한 사유가 없는 한 그 요청에 따라야 한다.

21. 공사전후의 처리

- 가. 계약자는 공사에 앞서 공사구간에 거주하는 주민이나 주민대표에게 공사의 내용을 사전에 안내하여 협력을 얻어야 하고 통행자나 지역거주자의 인신과 재산에 대한 피해나 불편이 없도록 유의하여야 하고 시민이 행복하게 살 수 있는 권리보장을 위하여 제반조치를 강구하여야 한다.
- 나. 공사가 완성되었을 때에는 감독원의 지시에 따라 가설물을 제거하고 청소등 공사장 주변을 정리하여야 한다.
- 다. 전주건식시 토지등의 사용에 있어서는 전기통신기본법 제63조의 조치에 유의하여야 한다.

22. 설계변경

- 가. 공사 시공도중 다음사항에 대해서는 설계변경을 하여야 하며, 감독원은 공사시행부서장에게 지체없이 보고하여 설계변경 승인을 득한후 시공하는 것을 원칙으로 하되, 현장사정상 불가피할 경우 사후 보고할 수 있다.
 - (1) 계약금액대비 10% 이상의 공사금액 증가가 예상될 경우
 - (2) 토질이나 공사물량 또는 설계서대로 시공이 불가능 할 경우
 - (3) 기타 주요 공정의 변경사항이 발생될 경우
- 나. 공사시공기간중 관계기관에서 다음의 요구가 있을 때 그 요구 내용이 타당성 있는 내용은 이를 적극적으로 해결 하여야 하며 이는 추후 정산설계변경에 반영한다.
 - (1) 철주건식 조정
 - (2) 인수공 증감
 - (3) 케이블 물량변경
 - (4) 간단한 도로횡단의 추가
 - (5) 위치변경추가
 - (6) 단지분산 및 위치조정

다. 시공도중 감독원으로부터 설계변경 지시가 있을 때에는 계약자는 이의 없이 응하여야 한다.

23. 시설물 출입

가. 인수공 및 동도 또는 기계실 등에 출입이 요구될 때에는 감독원을 경유하여 요청하여야 한다.

나. 시설물 출입 시에는 기존시설의 손상이나 고장이 발생하지 않도록 각별히 주의를 하고 만약 고장을 유발하였을 때에는 해당기관과 협의하여 우선 원상복구를 하는 반면 감독원에게 보고를 하여야 한다. 또한 계약자는 이에 수반된 책임을 져야 한다.

다. 통신구, 전력구, 공동구 및 인수공 내 공사 시에는 작업 전 해당기관과 사전 협의하여 출입일시, 작업내용 및 출입자명단 등을 통보하여 작업이 원만히 이루어질 수 있도록 조치하여야 한다.

라. 통신구, 전력구, 공동구 및 인수공 내에서 작업을 완료한 후에는 청소를 실시하고 필히 책임자(현장대리인 및 소장)가 확인토록 하여야 한다.

마. 통신구, 전력구 및 공동구내의 작업 시 흡연 및 발화성물질(휘발유 및 가스통)의 반입을 금지하여야 한다.

24. 이 의

설계서(공사시방서, 도면, 현장설명서, 물량내역서 등)의 내용이 명확하지 아니할 때, 또는 설계서 대로 시공할 수 없을 경우나 설계도에 명시되지 않은 새로운 공사의 내용일 경우가 있을 때에는 계약자는 시설공사의 목적을 달성할 수 있는 방안이나 의견을 감독원에게 제시하여야 한다.

25. 자체보안사항

가. 비밀공사로서 시설부서에서 필요하다고 인정할 때에는 계약자가 사용하고 있는 제 장부류의 기록을 가제목으로 위장하고 비밀이라는 개념을 노출시켜서는 안된다.

- 나. 시설공사에 종사하는 인원은 사전 신원조회를 필하여야 한다.
- 다. 임시 사용인부의 신원은 계약자가 책임을 지며 필요에 따라 일정 공정이 끝나면 작업인원을 교체하여야 한다.
- 라. 현장 작업일지는 매일 감독원의 확인을 받도록 하여야 한다.

26. 치수관리

시방서등에 표시된 치수를 계약자는 성실히 관리하여야 하며, 만일 당청과 개념이 다를시에는 한국공업규격 (KS) 및 감독원의 지시에 따라야 한다.

27. 중간검사

- 가. 중간검사는 당사에서 공사품질향상을 위하여 필요하다고 판단되는 경우 실시한다.
- 나. 검사원은 계약자가 성실히 계약조건을 이행하고, 제반공법에 의하여 공사를 시행하며 앞으로의 공사공정을 시행할 능력이 있는 공사업체인가를 판정하기 위하여 중간검사를 실시할 수 있다.
 - (1) 중간검사는 공사공정계획표상 시설물의 기성된 공사진도가 20%정도인 때 또는 필요한때 실시하며, 중간검사를 실시하기에 앞서 감독원은 3일전에 이 사실을 계약자에게 통보하여야 한다.
 - (2) 중간검사 결과 불합격일 때에는 검사원은 공사시행부서장에게 보고하여야 한다.
 공사시행부서장은 계약자가 계약한 공사를 시공할 능력이 없다고 판정하였을 때에는 일방적으로 시설공사 계약을 해약할 수 있으며, 이때 발생한 당사의 손실에 대한 보상은 계약자가 책임을 져야 한다.
- 다. 검사원은 공정이 80%인때 계약자의 공사공정을 중간검사하여 준공이전에 결점을 시정할 수 있다.

28. 제자료 제출

가. 정산 설계 변경

계약자는 준공계 제출에 앞서 공사중 감독원의 지시 등에 의하여 실시한 경미한 설계변경이나 완공후가 아니면 기성물의 확인이 불가능한 공정에 대한 설계변경 등을 정산설계변경에 의하여 처리하도록 요청하여야 하며 설계 변경 내역서를 소정양식에 의거 작성하여 제출하여야 한다.

나. 기성부분 검사

기성부분 검사원을 제출할 때에는 아래 서류를 첨부하여야 한다

- (1) 기성부분검사원 3부
- (2) 기성부분내역서 3부
- (3) 기성도면 5부
- (4) 시험성적서 1부
- (5) 롯데표(필요시) 1부
- (6) 사진첩 1부

다. 준공검사

계약상대자는 준공계를 제출할 때에는 아래 서류를 첨부하여야 한다.

- (1) 준공검사원 3부
- (2) 준공내역서 3부
- (3) 준공도면 5부
- (4) 롯데표(필요시) 1부
- (5) 시험성적서 1부
- (6) 자재사용내역서 1부(7) 공사잔품반납서 1부

(7) 사진첩 3부

- 라. 기성부분검사나 준공검사 결과 합격되었을 때에는 각종 첨부서류를 기성부분검사인 경우 3부, 준공검사인 경우 5부를 추가하여 제출하여야 한다. 필요시 준공계 첨부서류의 종류와 수량을 조정할 수 있다.
- 마. 중간검사시 제출하는 서류는 기성부분 검사에 준하나 감독원이 필요에 따라 조정할 수 있다.

제 2 장 물 자 관 리

1. 일반사항

- 가. 사(관)급자재는 계약자가 사(관)급자재청구서 또는 반납서를 제출하여 인수하거나 반납하여야 한다.
- 나. 사(관)급자재 출고후 시설이관 및 잔품 반납시까지 계약자의 잘못으로 인하여 발생하는 분실, 훼손 등에 대한 책임은 계약자에게 있다.
- 다. 사(관)급자재는 종류별, 규격별로 정리 정돈하고 현장감독 및 관계직원이 점검코져 할 때에는 항시 파악될 수 있도록 사(관)급자재수불부를 비치토록 하여야 한다.
- 라. 비사급자재에 대해서 계약자는 공사착공 전에 감독원이 지정하는 장소에서 검사를 받은 후에 사용하여야 한다.
단, 분할검수를 받을 수 있으며 검수된 자재는 임의 반출 또는 대체 사용할 수 없다.
- 마. 계약자가 부담하는 비사급자재는 당사의 규격품, 지방서 규격, KS 표시품으로서 신품이어야 한다.
- 바. 건전지, 테이프류는 제조일로부터 6개월 이내의 제품을 사용하여야 한다.
- 사. 검수 및 시험에 합격한 재료라도 사용 전 변질 또는 불량품으로 인정될 때에는 이를 사용하여서는 아니된다.
- 아. 목재는 그 용도에 적합한 강도를 지니고 있어야 하며 감독원이 따로 지정하는 것 이외는 나무껍질을 베껴서 잘 건조되어 있어야 하고 큰 웅이가 있거나 썩거나, 갈라진 것 등 결점이 있어서는 아니된다.
- 자. 사(관)급자재는 실외에서 상자류를 해체하여 반입하고 운반중 충격으로 인한 손상이 없도록 하여야 한다.
- 차. 사급자재 사용현황을 매10일마다 감독원에게 서면 보고하여야 한다.
- 카. 본 공사 사용자재의 과부족이 생긴때는 사(관)급자재는 증감 지급하고, 비사급자재는 결산시에 증감 조정함을 원칙으로 한다.

2. 재료의 규격검사 및 기록

가. 공사에 쓰이는 재료는 소정의 규격품으로서 감독원의 검사를 받은 후 합격된 것이어야 한다.

나. 전항의 검사에 합격된 재료는 적정하게 보관하고 불합격품은 지체없이 공사현장으로부터 반출하여야 한다.

다. 표준형 적벽돌(190x90x57)에 대하여는 한국공업규격인 KSL 4201의 흡수시험 및 압축강도 시험에 합격된 자재를 사용하여야 한다.

라. 한국전력공사(이하 한전) 배전주 시설시 사용되는 아연도강연선 및 금구류는 한전 표준구매시방서에 따른다.

(1) 아연도강연선 : ES 110-414

(2) 접지선서비스콘넥타 : PS 115-35~36

(3) 조선접속크램프 : 112-667-6

(4) 조선인류크램프 : 112-665-6

(5) 전주용 U볼트 : ES 113-005~025

(6) 경완금 : ES 104-602~630

(7) 지선밴드 : ES 113-405~459

(8) 암타이 및 락크밴드 : ES 113-236~253

마. 콘크리트용 재료

(1) 물은 기름, 산, 염류, 유기불순물등 콘크리트의 품질에 영향을 미치는 유해량을 포함하지 않은 깨끗한 것이어야 한다.

(2) 해수를 철근콘크리트에 사용하여서는 안된다.

3. 시멘트 및 골재의 저장

가. 시멘트의 저장 (바로공사에 투입되는 현장도착시 아래사항을 충족한 제품사용)

- (1) 시멘트는 지상 30cm이상 되는 마루를 가진 방습된 창고에 저장하여 감독원의 검사에 편리하게 비치하고 그 사용은 입하의 순서에 따라야 한다.
- (2) 포대시멘트는 13포대이상 쌓아 올려서는 안된다.
- (3) 저장중 시멘트가 덩어리진 것을 사용하여서는 안된다.
- (4) 3개월이상 창고에 저장한 포대시멘트나 습기를 받을 우려가 있다고 인정되는 시멘트는 사용하기 전에 질의 양부를 시험하여 양호한 것을 사용하여야 한다.
- (5) 기타 시멘트의 사용에 관해서는 감독원의 지시에 따라야 한다.

나. 골재의 저장

- (1) 잔골재와 굵은 골재는 따로따로 저장하고 먼지, 잡물 등의 혼입을 방지하여야 한다.
- (2) 골재는 표면수가 될 수 있는 대로 일정하도록 저장하여야 한다.
- (3) 굵은 골재를 취급할 때는 크고 작은 알이 분리되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 골재는 빙설의 혼입 또는 동결을 받지 않도록 하여야 한다.

4. 재활용 자재

가. 사급자재중 공사잔품 및 회수물자는 지정된 장소에 정리 정돈하고 사용잔품은 즉시 반납 처리하여야 한다.

나. FC관 부산물 및 철근설, 고철근은 반드시 현품 반납하되 타고철이나 대용품 반납 및 현금으로 반납하는 것은 일체 금지한다.

다. 본 시방서에 명시되지 아니한 철거자재중 사용가능품이 있을 경우에는 감독원에게 보고하여 허가를 득한후 이를 사용할 수 있다.

제 3 장 안 전 관 리

1. 일반사항

- 가. 공사시행부서의 장은 도급자의 현장안전관리자를 선임하여 제출토록 하고, 산업안전보건법에 의한 안전관리 업무를 성실히 수행토록 지도 감독하여야 한다.
 - (1) 현장 안전관리 책임자 : 현장소장
 - (2) 현장 안전관리자 : 현장대리
 - (3) 현장 안전 담당자 : 작업조장
- 나. 공사시행부서의 담당 부과장은 주1회 이상 현장순회 및 교육을 시행하여 안전, 지도감독을 철저히 시행하여야 한다.
- 다. 공사 감독원은 착공전에 다음에 기재한 사항들을 포함한 안전관리계획서를 도급자로부터 제출받아 이의 이행 여부를 수시 점검하여야 한다.
 - (1) 현장 안전관리 조직 편성 및 업무
 - (2) 안전관리 교육 계획
 - (3) 안전장비 확보 및 공정별 사용계획
 - (4) 기타 안전사고 예방을 위한 사항
- 라. 현장 사무실에는 다음의 안전관리 관계 게시물을 게시하여야 한다.
 - (1) 안전수칙
 - (2) 비상연락망

- (3) 일일 안전 점검표
- (4) 공사장내의 수도, 가스관 및 밸브 위치도
- (5) 공사장내 가스 발생 맨홀 위치도
- (6) 기타 안전과 관련된 사항

마. 현장 안전관리책임자는 비상시를 대비하여 각 공정별 응급복구에 필요한 비상근무조를 편성 운영하고, 악천후에서는 작업을 중지토록 한다.

바. 작업장은 항상 정리 정돈하여 종사원 및 타인의 안전사고 발생을 방지하여야 한다.

2. 안전교육

가. 종사원에 대한 안전교육은 안전관리교육계획에 의하여 실시하여야 한다.

나. 현장안전관리자는 매일 작업 개시전 30분씩 교육을 실시하고 그 내용을 작업일보에 기재토록 한다.

다. 교육사항

- (1) 추락재해 예방에 대한 사항 - 교량첨가시 및 가공케이블 시설시
- (2) 중장비사고 예방에 대한 사항 - 각종 중장비 사용시
- (3) 토사붕괴 예방에 대한 사항 - 맨홀 굴착시 함수비 상태
- (4) 비계낙하 예방에 대한 사항 - 발판 형틀 공사시
- (5) 감전재해 예방에 대한 사항 - 전주건식 및 케이블 가공설치시
- (6) 자재취급 및 운반 예방에 대한 사항 - 각종 자재 적.상하시
- (7) 산소결핍 예방에 대한 사항 - 기설 맨홀 속에서의 작업
- (8) 진동장해 예방에 대한 사항 - 착암기, 햄머, 브레이카 등 사용시

(9) 교통장애 예방에 대한 사항 - 입간판 설치상태 안전표시판 설치상태등

(10) 공중재해 예방에 대한 사항 - 현장부근 및 소음공해

3. 자재관리

가. 현장에 반입된 자재는 항상 정리 정돈하여 탈락이나, 전도 및 붕괴로 인한 안전사고를 미연에 방지토록 하여야 한다.

나. 단위 화물의 중량이 100kg 이상인 것을 상, 하차시에는 지휘자를 정하여 작업에 임하여야 한다.

다. 비상시에 대비하여 적정수량의 장비 및 자재를 상시 확보하여야 하고, 관리상태를 수시 점검하여야 한다.

(양수기, 유류, 가마니, 마대, 새끼줄, 말뚝, 삽, 곡괭이 등)

라. 가연성이 있는 자재 보관장소에 인화물질을 동시에 보관하는 사례가 없도록 하여야 한다.

4. 각종 표지판의 설치(안전관리비 품목)

가. 통행로 등에서의 공사시에는 안전표지판 설치 기준에 의거하여 안전표지판을 설치하고, 전후방에는 신호수를 배치하여야 한다.

나. 각종 안전표지판은 3개월에 1회이상 도색하고, 수시 세척 및 수선으로 항상 청결한 외관을 유지토록 하여야 한다.

다. 각종 안전표지판은 구조적인 안전성이 있어야 하고, 전도 및 탈락의 위험성이 없어야 한다.

라. 안전 칸막이는 상호이격거리 없이 단정하게 설치하고, 긴밀히 고정하여 외부인의 출입이 없어야 하며, 야간에는 매 칸막이 마다 필히 위험표시점등(보안등) 시설을 해야 한다.

5. 작업시의 안전관리

현장 안전관리 요원은 다음의 안전 사항을 준수하여 작업에 임하도록 하고, 공사감독원은 수시로 이의 이행 여부를 점검하여야 한다.

가. 공사장내에서 안전모 착용의 의무화

나. 굴착 작업전 지휘자를 지정하고 지휘자는 다음 사항을 사전에 조사하여 굴착 시기와 작업순서 등을 검토한 후 작업에 임하여야 한다.

- (1) 매설물의 형상과 지질 및 지층의 상태
- (2) 성토, 되메우기 구간 및 연약지반의 토류공 설치여부
- (3) 균열, 함수, 용수 및 동결의 유무 또는 상태
- (4) 각종 매설물의 설치위치 및 상태 (각종 밸브의 위치 확인)

다. 조적벽, 콘크리트벽, 옹벽 및 타시설의 지하매설물등에 근접하는 경우에는 당해 시설물의 안전성을 검토하고, 보강 및 이설 등의 조치를 한 후 작업에 임하며 가급적 중기 시공을 지양한다.

라. 운반기계 등의 작업장 진입시에는 유도자를 지정한다.

마. 당일 터파기된 관로구간은 당일 되메우기 완료하고, 잔토는 발생즉시 반출하여야 하며, 조기포장 복구에 최선을 다 하도록 한다.

바. 주민의 통행이 두절된 곳은 안전성을 고려하여 가설인도교 등을 설치하고, 야간에도 식별이 가능하도록 한다.

사. 소도로의 밀집지역에서는 기계시공을 지양하고, 운반차량의 소음, 분진 및 외관에 유의하여야 한다.

아. 높이가 2m이상의 장소에서 작업을 할 경우, 종사원의 추락에 의한 위험요소를 제거하여야 한다.

자. 우기중에 터파기 공사를 중단하고, 굴착된 상태에서 방치하는 일이 없도록 하며, 부득이 완료치 못한 구간은 지반의 침하, 우수에 대한 침수, 가시설의 변경 상태등을 세밀히 관찰하여 별도의 조치를 취한다.

카. 타기관(인)의 시설물(상.하수도, 전력선, 가스관, 군용케이블, 통신케이블 등)을 횡단 또는 병행 시공하여야 할 구간은 당행 시설물의 소유자(관리자)와 시공공법을 사전 협의하고, 지하 매설물 매설기준에 의거하여 이격거리를 준수하여야 하며, 필요한 보호조치를 하여야 한다.

6. 크레인 안전 수칙

가. 종사원은 작업 중 크레인 운전 반경 내에 접근하지 말아야 한다.

나. 조종원은 신호수의 신호에 따라 운전해야 한다.

다. 조종원의 주의력을 혼란케 하지 말아야 한다.

라. 운전전 수분간 각 작동 부분을 공회전 시켜본다.(주요 점검부분 : 제동기, 로울러 몸체와 훅크, 전기계 등)

마. 다음과 같은 경우에는 운전하지 않는다.

(1) 하물이 제한하중 이상으로 적재된 때

(2) 매달린 하물이 불안전할 때

(3) 정해진 신호방법을 취하지 않을 때

(4) 기타 불안전하다고 인정되어 사고 발생의 염려가 있을 때

(5) 하물을 들어올릴 때는 줄걸이공이 하물의 주위에서 완전히 물러난 것을 확인하고 나서 들어 올릴 것.

(6) 들어올리기는 완전히 수직으로 하며, 옆으로 하지 않는다.

(7) 붐은 반드시 규정된 안전 각도를 유지할 것.

(8) 급선회 하지 말것.

(9) 하물을 들어올릴 때는 줄걸이 와이어가 팽팽하게 되었을 때 일단 정지했다가 하물의 불안정, 횡진이나 하물의 탈락, 하물이 무너지지 않는가 확인한다. 또한 브레이크가 하물을 감당할 수 있는가 확인한 후 본격적으로 달아 올린다.

- (10) 급속한 가속 정지는 되도록 피하고, 탄력운전을 이용한다. 특히 달아 올리고, 내릴 때는 완속으로 한다.
- (11) 하부트럭 운전대 탑위로 선회하지 말것.
- (12) 시계가 양호한 방향으로 선회할 것.
- (13) 트럭 그레이인은 평탄한 곳에 세우고 아우트리카를 고여야 한다.
- (14) 운전 중에 이상을 감지했을 때는 즉각 운전을 중지하고, 신호자와 계원에게 연락할것.
- (15) 점검 시에는 추락 방지와 감전 방지에 유의할것.
- (16) 부득이 운전을 정지할 경우에는 신호원에게 연락한다.
- (17) 작업 종료 후에는 핸들이 정지 위치에 있음을 확인하고 스위치를 끈다.

제 4 장 건설폐기물 처리

1. 일반사항

가. 관로시설 신,증설 공사 시 도로굴착 등으로 발생하는 폐아스팔트, 폐콘크리트 등의 처리는 다음 관련법 또는 지방서 및 감독원의 지시에 따라야 한다.

(1) 관련법

(가) 폐기물 관리법

- 법률 제4363호 (91.3.8) 전문개정
- 법률 제6096호 (99.12.31) 일부개정

(나) 폐기물 관리법 시행령

- 대통령령 제13480호 (91.9.26) 전문개정
- 대통령령 제17544호 (02.3.18) 일부개정

(다) 폐기물 관리법 시행규칙 : 환경부령 제127호 (02.8.7) 전문개정

2. 건설폐기물 수집, 운반, 보관 처리기준 및 방법

가. 수집, 운반

- (1) 도급자는 건설폐기물 발생예정일 7일전까지 관할 시, 군, 구청에 신고 하여야하며, 도급자는 공사와 관련 하여 배출되는 모든 폐기물의 관리 및 처리에 대한 책임을 져야 한다.
- (2) 현장에서 발생한 건설폐기물은 성상별로 구분하여 수집 운반하여야 한다.

나. 보관

- (1) 배출된 건설폐기물은 현장에서 성상별, 종류별 구분하여 보관하여야 한다.
- (2) 건설폐기물은 공사가 완료된 후에는 현장에서 보관하여서는 아니된다.
- (3) 보관 장소에는 외부로부터 지표수가 흘러 들어가지 않도록 주변에 배수로, 차단벽(방진막 등) 필요한 조치를 하여야 한다.
- (4) 현장에서는 운반차량 관련서류, 폐기물 관리대장, 위탁업소 허가증, 각종 신고서 등을 비치하여야 한다.

다. 처리

- (1) 폐기물 관리법령에 의거 도급자는 허가된 건설폐기물 처리업체에 위탁 처리한다.
- (2) 폐기물 처리 비용은 관로공사 설계시 반영하여 폐기물 발생 즉시 도급자가 처리한다.

3. 기타 본 지방서에 명시되지 않은 사항은 폐기물 관리법 및 감독원의 지시에 따라 시행하여야 한다.

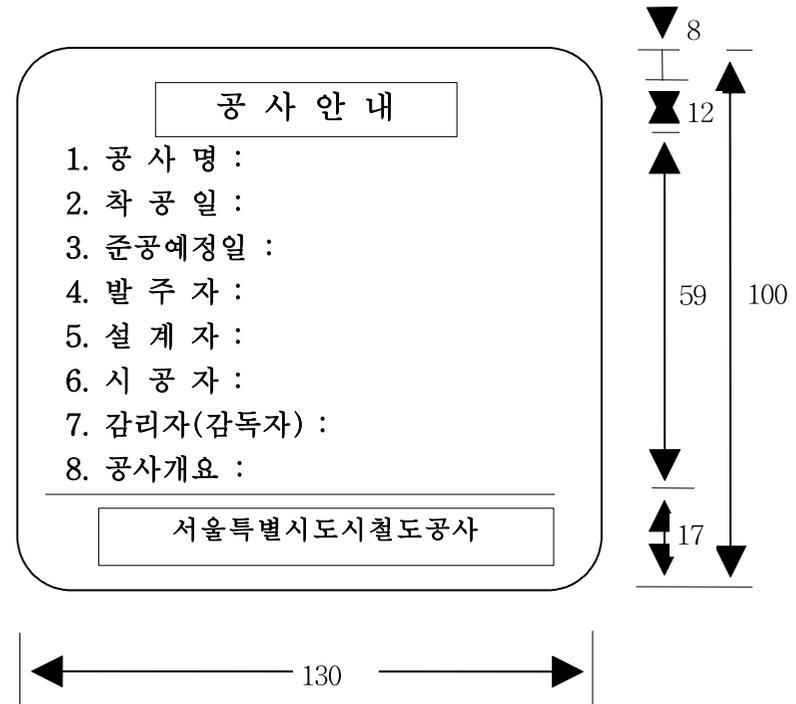
안 전 수 칙

1. 안전제일, 안전수칙 준수를 생활화 할 것.
2. 작업에 모험은 금물이다. 모든 것은 확실하게 할 것.
3. 의문점은 충분히 설명을 들은 뒤, 작업에 임할 것.
4. 기계 가동 시엔 주위를 점검한후, 서로 신호를 교환하여 시작할 것.
5. 작업장에서는 반드시 안전모를 쓸 것.
6. 미끄러지기 쉬운 신발을 신지 말 것.
7. 복장은 간편하고 활동하기 쉬운 것을 입을 것.
8. 안전제일은 정리 정돈에 있음을 명심할 것.
9. 공구, 자재 등은 적절한 것을 여유 있게 준비할 것.
10. 작업 계획은 가장 안전한 방법을 채택할 것.
11. 작업 중에 음주하지 말 것.
12. 지급되는 공기구에 상태를 점검할 것.
13. 자신 없는 작업은 타인의 조력을 받을 것.
14. 중량물의 상, 하차 시는 적합한 도구를 이용할 것.
15. 일기가 불순할 때 옥외작업은 강행하지 말 것.

“별첨 #2”

공 사 안 내 표 지 판

- 재료
본 공사용 안내표지는 THK 1.2mm 알루미늄판 가공을 원칙으로 하며, 알루미늄재에 의한 가공일 경우 아래의 제작방식에 따른다.
- 제작
알루미늄판을 절단 가공하여 표면을 퍼티 휘니싱 (Putty Finis-hing)한다.
- 색상
바탕은 기존 백색(White)과 청색(Dub Blue: DIC NO.143) 래커(Lacquer)로 스프레이 도장하며 표시요소는 연청색 (Ma-in Light Blue: DIC NO. 577) 기존 흑색, 백색으로 실크스크린 프린팅 마감을 원칙으로 한다.
- 표시문자
표시문자는 당사 전용서체를 사용하여야 한다.
※ 본 항에 제시한 공사안내 표시내용은 예시에 불과하므로 필요에 따라 표시내용을 변경 적용할 수 있다.
※ 지정 치수의 단위는 백분율(%) 이다.
※ 규격(세로:가로)은 1:1.3으로 제작 설치한다.



“별첨 #3”

공 사 용 안 내 판

- 재료
사용 재료는 THK 6mm 합판과 목재를 사용한다.
 - 제작
제작은 제시된 비례 규격으로 제작하되 가급적 시각적 효과를 고려하여 전체 높이를 2m 이내로 함이 바람직하다.
본 표시판은 입식 또는 부착식으로 제작할 수 있다.
 - 색상
전체를 황색(Sub Yellow:DIC, No.124)과 기존 백색바탕으로 하며 당사 마스코트는 기존 백색바탕으로 하며 당사 시그니취시스템 가로형 좌, 우 조합 형식은 회색(Sub Gray:DIC, No.553)으로 표시하며 모든 표시요소는 정확한 규격으로 원고 확대하여 도색한다.
 - 표시문자
표시문자는 당사 전용서체를 사용하여야 한다.
- ※ 본 항에 제시한 안내판은 필요를 고려한 예시에 불과하므로 이를 기초로 한 다각도의 응용이 가능하다.

통행에
불편을 드려서
죄송합니다.

서울특별시도시철도공사

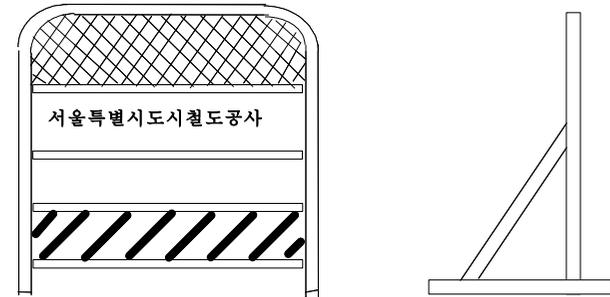
통행에
불편을 드려서 죄송합니다.

서울특별시도시철도공사

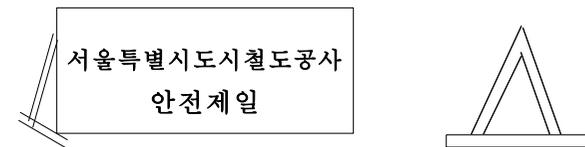
“별첨 #4”

공사용 안전판

- 재료
사용재료는 THK 1.2mm 철판 및 철판 파이프
- 제작
당사의 제작사양 지시내용에 따르되 색상의 도장은 항상 청결한 상태에서 마감토록 하며, 표시요소는 실크스크린 프린팅 또는 스프레이로 처리하되 깨끗하고 정밀하게 처리한다.
- 색상
황색(Sub Yellow: DIC, No.124) 바탕에 표시요소는 청색(Sub Bl-ue: DIC, No.143)이다.
- 표시문자
표시문자는 당사 전용서체를 사용하여야 한다.



[맨홀용]

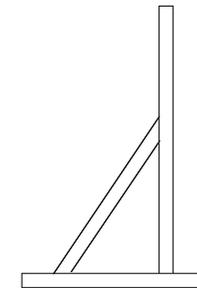


[관로용]

“별첨 #5”

위험 표시판

- 재료
사용재료는 THK 1.2mm 철판 및 철판 파이프
- 제작
당사의 제작사양 지시 내용에 따르되 색상의 도장은 항상 청결한 상태에서 마감토록 하며, 표시요소는 실크스크린 프린팅 또는 스프레이 도장처리 하되 깨끗하고 정밀하게 처리한다.
- 색상
황색(KTA Sub Yellow:DIC,No.124) 바탕에 표시요소는 청색(KTA Sub Blue:DIC,No.143)으로 하나 “위험”표시는 적색(DIC, No.565)으로 표시한다.
- 표시문자
표시문자는 당사 전용서체를 사용하여야 한다.



II. 특별시방서

목 차

제 1 장 일 반 사 항

제 2 장 관 로 포 설

제 3 장 PE 전선관(내관) 포설

제 4 장 구조물 공사

제 5 장 광섬유 케이블 포설 (지중)

제 1 장 일 반 사 항

1. 총 칙

가. 본 특별시방서는 관로포설, 인수공 설치, 광케이블 포설 및 기타 통신시설공사에 대하여 적용하며, 아래의 관련 법규, 지침 및 당사 자재규격 등에 준하여 시공하여야 한다.

단, 현장여건의 변동 또는 기타의 사유로 본 시방서대로 시공이 불가할 경우에는 감독원에게 보고하고 그 지시를 따라야 하며, 시공 우선순위도 감독원의 지시에 따라야 한다.

(1) 관계법규 및 지침

(가) 전기통신 기본법

(나) 전기통신설비의 기술기준에 관한규칙(체신부령 제822호)

(다) 본 공사와 관련된 기술규격서,설계기준 및 공법

(라) 한국공업규격

(마) 기타 본 공사에 관련되는 제(諸)시방서 또는 제품생산자,공급자의 각종 사양서 및 기준

(2) 기타 관련지침 및 지시문서

2. 공사준비

가. 현장 조사

본공사 착수전에 도로의 경계선이 불분명하여 사유지를 점유할 우려가 있는 구간은 계약자의 부담으로 지적도 및 토지대장을 열람 또는 교부받아 감독원에게 제출하고 그 지시를 받아야 한다.

나. 가설공사

(1) 현장사무실(필요시)

계약자는 공사 착수전에 감독원과 협의하여 공사 현장 관리에 적합한 장소를 선정하여 현장사무실을 가설하여야 한다.

(2) 창고(필요시)

계약자는 사급자재와 비사급자재등 공사용품을 보관하는 창고를 가설하여야 하며, 창고는 물자관리에 적절하고 화재의 위험성이 없도록 하여야 하며, 시멘트 등이 습기로 인하여 변질되지 않는 등의 조건을 가져야 한다.

(3) 가설건물(현장사무실/창고)의 규모

[가설건물의 규모]

| 도급공사비 | 공기 | 현장사무실 (㎡) | 창고 | 비고 |
|---------|---------|-----------|-----|----|
| 3억원 미만 | 60일 이내 | 50 | 50 | |
| 3억~10억원 | 120일 이내 | 100 | 80 | |
| 10억원 이상 | 120일 이상 | 120 | 120 | |

(가) 가설물의 규모는 공사의 성질 및 규모에 따라 감독원과 협의하여 조절 가능하다.

(나) 가설물은 공사기간에 따라 3, 6, 9, 12개월로 구분 적용하여야 한다.

(다) 공사지역, 공기, 공사금액등 그공사의 성질에 따라 현장사무실을 통합 운영하는 것을 원칙으로 한다.

(4) 야적장 면적 및 임차월수

[야적장 면적 및 임차월수]

| 자재 | 규격 | 면적(m ²) | 임차월수 | 비고 |
|-------|-------|----------------------------------|--------|----|
| FC 관 | 100mm | FC관수/1,000×56.7 | 공사월수/2 | |
| FC 관 | 50mm | FC관수/1,200×56.7 | 공사월수/2 | |
| PE 내관 | - | 드럼당 2.5m ² 으로 4단쌓기 적용 | 공사월수/2 | |

다. 가설울타리/교통표지판/공사안내판

가설울타리/교통표지판/공사안내판 등은 다음의 적용기준 및 감독원의 지시에 따른다.

(1) 가설울타리 설치는 다음에 따른다.

(가) 관로 : 사람 및 차량의 통행이 있는 보도 및 차량에 적용한다.

(나) 인수공 : 사람 및 차량의 통행이 있는 모든 도로에 적용한다.

(다) 야적을 할 수 있는 FC관, 인수공철개등은 가설울타리를 설치하여 관리한다.

(2) 교통표지판

(가) NO.112, 114, 119, 225 4개를 1조로 한다.

(나) 사람 및 차량의 통행이 있는 포장도로의 굴착에 적용한다.

(3) 라바콘

1일 100m 굴착을 기본으로 하고, 5m마다 1개씩 설치하는 것으로 한다.

(4) 공사안내판

현장사무실 1개소 및 공사구간 상하위국 각 1개소 설치한다.

라. 배 수

- (1) 공사현장에 고인 물은 공사시행에 앞서 배수하여야 하며, 공사시공 중에도 나오는 물의 배수는 물론 공사현장을 항상 깨끗하고 양호한 상태로 유지하여야 한다.
- (2) 공사현장에는 유해한 잡물이 없도록 공사 시공에 앞서 이를 정리하여야 한다.
- (3) 지반 또는 지하에서 물이 솟아 나오는 경우에는 필요에 따라 상당한 배수시설을 하여야 한다.

제 2 장 관 로 포 설

1. 일반사항

가. 관로 루우트 선정

- (1) 관로건설, 유지보수 및 기술상 문제점을 조사 검토하여 선정한다.
- (2) 타기관 시설물의 관리자 및 도로 관리청과 협의하여 선정한다.

나. 관로의 점용위치

관로의 점용위치는 일반적으로 도로의 종별, 폭, 지하매설물 상황 등에 따라 다음사항을 고려하여 결정한다.

- (1) 선로의 건설 및 유지보수를 용이하게 하기 위하여 될 수 있는 한 차도를 피하여 보도에 시설한다.
- (2) 차도에 시설할 경우는 될 수 있는한 보도측으로 한다.
- (3) 보도에 시설할 경우는 될 수 있는한 차도측으로 한다.
- (4) 굴착에 따른 도로포장 영향이 적은 위치로 한다.
- (5) 보도의 구분이 없는 도로에서는 노견측으로 한다.
- (6) 도로와 하천이 병행하는 구간에서는 하천 반대측 노견으로 한다.
- (7) 산악도로에서는 산측노견(절토부)으로 한다.
- (8) 제방이 없는 하천과 병행하는 비포장 도로에는 가급적 관로 매설을 지향한다.
- (9) 배수 암거의 횡단은 암거를 통해서는 안된다.(가능한 압입공법 적용)
- (10) 주관로와 동일 루트의 인상분선관로는 주관로 굴착시 동시에 매설한다.

다. 관종의 선정(설계도서상 에따른다)

- (1) 합성수지 전선관을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 구간별 여건에 따른 적용기준은 다음과 같이 한다.

[관종의 적용기준]

| 포 설 조 건 | 적 용 관 종 |
|----------------------------|---------------|
| 보차도 및 인상분선관 | 전선관 |
| 유도 예상 개소 | 전선관, 강관 |
| 착진공법에 의한 철도, 고속도로 등의 횡단구간 | 전선관, 강관 |
| 교량 첨가 부분 | 전선관(관로보호), 강관 |
| 지온이 고온(40℃ 초과)지역 및 연약지반 구간 | 전선관(관로보호), 강관 |
| 암거 등 횡단 및 토피부족 구간 | 전선관(관로보호), 강관 |
| 관로 시공 후 보수가 어려운 구간 | 전선관(관로보호), 강관 |

라. 관로의 선형

- (1) 곡률반경은 15m 이상으로 하되 지하매설물 등으로 부득이한 경우 4m 까지 허용한다.
- (2) 곡선부분의 교각은 90°이내이어야 한다.
- (3) 관로의 옵셋(offset)은 케이블 포설장력을 증대시키므로 가능한 1.5m 이내로 한다.
- (4) 종단면에서의 선형은 중간에서 S형 요철을 피하고 경간의 양단 또는 일단의 레벨이 최저가 되도록 한다.
- (5) 1개의 경간내에서 곡선개소를 가급적 2개소를 초과하지 않도록 한다.

2. 터파기 및 되메우기

가. 터파기

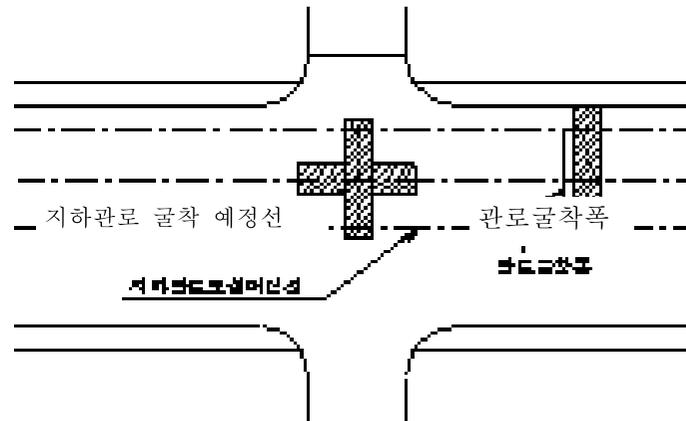
- (1) 터파기는 구조물의 축조 및 관부설에 지장이 없는 소정의 깊이까지 굴착한 다음 바닥을 고르고 감독원의 확인을 받아야 한다.
- (2) 도로 및 토지 등의 굴착구간은 통행인 또는 차량등의 통행에 지장이 없도록 구분하여 굴착을 하여야 하며 하루의 공정으로 끝낼 수 있도록 구간을 잡아 시공하여야 한다.
- (3) 구조물의 축조가 끝나면 필요에 따라 설치한 흙막이공, 물막이공 등을 필요에 따라 제거하고 소정의 높이 까지 되메우기를 하여야 한다.
- (4) 터파기에서 생긴 잔토는 즉시 처리하여야 한다.
- (5) 터파기의 구역에는 안전관리와 안내표시 등을 하여야 한다.
- (6) 터파기시 잔토를 분리대 또는 잔디 등 녹지대에 버리는 일이 없도록 하여야 한다.
- (7) 터파기시 가로수, 가로등의 전선, 경계석, 보도블럭 등 도로시설물을 파손하는 일이 없도록 하여야 한다.
- (8) 도로굴착에 대하여는 사전에 도로복구 부서에 방면 및 구간, 일시를 통보하여 곧 복구할 수 있도록 하여야 한다.
- (9) 보도구간에 FC관을 포설할 경우에는 그 구간을 완전히 되메우기 하고 가복구(보도블럭깔기)를 하여야 한다.
- (10) 보도구간의 굴착시에는 가로수의 뿌리를 해치는 일이 없도록 특히 유의하여야 하며 가로수의 뿌리를 부득이 처리 하고자 할 때에는 조경 또는 원예전문가의 지시에 따라 가로수의 뿌리를 처리하여야 한다.
- (11) 굴착 법면구배는 1 : 0.1을 표준으로 한다.

(12) 일반적인 굴착저폭은 아래와 같이한다.

| 관경 \ 관로조수 | 9 공 이하 | 10 공 이상 | 비 고 |
|-----------|--------|---------|--------------------------------------|
| Φ100mm | 50 cm | 60 cm | 사리도는 0.3, 0.5, 1.0, 1.5 등으로 분할 추정 적용 |

[일반적 굴착저폭]

(13) 감독원의 지시에 따라 관로 포설작업을 위한 조사굴착을 할 수 있다.(그림 1 참조)



[그림 1. 관로의 조사굴착 평면도]

나. 되메우기

- (1) 인수공 축조 및 FC관 포설후 되메우기 공사는 아스팔트 및 콘크리트 포장도로는 노면과 레벨이 일치되게 되메워야 하며, 보도블럭 포장도로는 원상대로 가복구 하여야 한다.
- (2) 가복구가 완료되면 즉시 도로관리청에 원상복구를 요청하여야 하며, 도로관리청에서 완전하게 복구하기 이전에는 공사현장을 수시로 순회하면서 되메우기 한 구간에 침하가 생겼을 경우, 차량통행 또는 통행인에게 지장을 주지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- (3) 되메우기 흙 또는 모래는 20cm 두께로 고루 편 후 기초다짐을 하고, 다음 되메우기층의 흙을 20cm 정도로 고루펴서 기초다짐을 하는등 이를 반복하여 되메우기를 하여야 한다.
- (4) 되메우기 흙 속에는 이물질이 들어가지 않도록 하여야 하며, 필요시 물다지기과 모래로 대치하는등 되메우기 후 침하하는 일이 없도록 유의 하여야 한다.
- (5) 잔토처리는 감독원의 지시에 따라 잔토를 반출하거나 현장내 흙 퍼갈기로 깨끗이 정리하여야 한다.

3. 관 포 설

관 포설은 원칙적으로 국측 인공으로부터 가입자측 인공 방향으로 포설하되 구배가 있는 구간에서는 낮은 곳에서 높은곳으로 포설한다.

가. 관로 포설시 FC(100mm) 본당 스펙샤를 3개씩 동일 간격으로 놓고 동시에 포설한다.

단, 최하단 FC 관은 제외한다.

나. 관로 포설시 되메우기는 1단 포설, 1단 되메우기로 시공한다.

다. FC관 반납품은 신품과 같아야 하고 변형이 없어야 하며, 절단하여 사용한 잔여품이 발생하였을 때는 절단 부분에 굴곡이 없어야 하고 매끈하여야 한다.

- 라. 준공검사시 계약자는 자기부담으로 관로시험 선통을 위한 제반장비와 필요한 자재를 준비하여야 한다.
- 마. 인수공 인입에 있어서는 관중에 관계없이 중심간격이 상, 하, 좌, 우 15cm가 되도록 하여야 한다.
- 바. 인공 접속부의 관로는 인공형별, 공법도의 위치에 접하도록 하여야 한다.
- 사. 관로공사 선형은 직선을 원칙으로 하되 지하 장애물로 부득이 곡선으로 할 경우에는 곡률반경이 15m 이상으로 하여야 한다.
- 아. 관로의 종단면에서의 선형은 중간에서 S형으로 휘거나 좌, 우, 상, 하로 휘어지는 일이 없도록 하여야 한다.
- 자. 관 포설중 일시 중단하였을 때에는 관을 밀폐하여 관내로 모래, 흙, 돌 등의 불순물이 들어가지 않도록 처리 하여야 한다.
- 차. 관 포설전에 관의 외관을 점검하여 파손, 굴곡등 외관상 이상이 없을 때 포설하여야 한다.
- 카. 관로의 표준토퍼 및 배열

(1) 표준 토퍼

[관로의 표준토퍼]

| 도로구분 | 관 종 | 토퍼 | 비 고 |
|--------------|-----------|---------|-------------|
| 차도 및 사리도 | PVC관, FC관 | 1.0m 이상 | 허가조건에 따라 변경 |
| 보도 | “ | 0.6m 이상 | |
| 궤도 및 고속도로 횡단 | “ | 1.5m 이상 | |

※ 표준토퍼 미달구간 : 콘크리트 보강 또는 기타 보호공법 적용

※ 특수구간

- 농경지 : 토퍼 1.0m 이상
- 하천하월 : 현장 여건에 따른 토퍼 적용

(2) 관로의 표준배열

[관로의 표준배열]

| 배 열 | 1~4 공 | 5~9 공 | 10~16 공 | 비 고 |
|-------|-------|-------|---------|-----|
| 횡 조 수 | 2 | 3 | 4 | |
| 단 수 | 1~2 | 2~3 | 3~4 | |

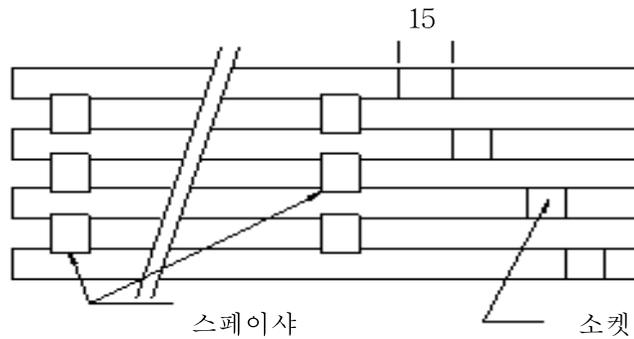
타.관접합

- (1) FC관의 접속부는 관에 접착제를 충분히 바른 다음 이음을 하여 스며들지 않도록 접착되어야 한다.
- (2) 관의 접속이음 부주의로 인공내로 누수되는 일이 없도록 유의하여야 한다. 또한 인수공에 인입되는 FC관은 외피를 줄칼로 썰어 흠터를 낸 뒤 접착제를 칠한 후 왕사를 부쳐 콘크리트가 잘 부착되도록 한후 인수공에 인입하여 물이 새지 않도록 하여야 한다.
- (3) 합성수지전선관의 이음시 소켓트와 관단에 묻은 기름, 먼지 등은 걸레 등으로 청소한 후 접착제를 고루 바른 다음 돌리며 삽입하여야 한다. 이때 망치 등으로 너무 큰 충격을 주면서 삽입하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 관과 소켓트는 동일 온도에 저장된 것을 사용하도록 하여야 한다.
- (5) 접착제의 사용
 - (가) FC관의 접속에 관의 내부와 FC관 외부에 표시된 길이까지 골고루 접착제를 발라 썬아야 한다.
 - (나) 접착제의 사용량은 다음의 기준에 따라야 한다.

[접착제 사용량]

| | | | |
|-----------|-----|----|----|
| 관 경 mm | 100 | 80 | 50 |
| 접착제사용량(g) | 13 | 10 | 6 |

- (다) FC관을 꼽아 접속할 때에는 약 10초 이상 꼽은 상태로 움직여서는 안되며 그후 가만히 놓아 5분 이상 두어야 한다. 그 다음 10~15분 이상이 지나기 전에는 다음 접속작업이나 되메우기등 힘을 가하는 일을 하여서는 안된다.
- (라) 합성수지전선관 접합 상세도(그림 3. 참조)

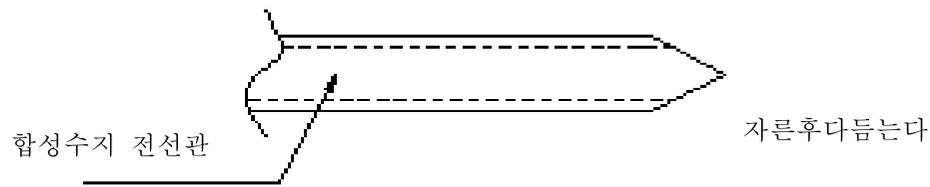


[그림 3. 합성수지전선관 접합상세도]

과. 관포설(합성수지 전선관) 및 다짐

- (1) 바닥에는 모래 또는 양질의 토사를 5cm 두께로 깔고 관을 포설하며, 관과 관사이는 모래 또는 양질의 토사를 잘다져 채우고 관상단에는 모래나 양질의 토사를 10cm 두께로 채워 포설하여야 한다. 다만, 환토 모래 채움이 필요할 경우는 감독원의 승인을 받아야 한다. 또한, 동절기나 여름의 강열한 직사광선하에서의 시공은 온도에 의한 신축을 고려해서 되메우기 등은 연속작업으로 진행하여야 한다.
- (2) 상부 되메우기층 15~30cm 마다 층을 고르게 한 후 램머 또는 적당한 다짐기계로 다져야 한다.
- (3) 일시적으로 공사 중단시는 관구를 앤드캡(End Cap)으로 막고, 그 위에 짚 또는 가마니 등으로 덮어 되메우기 한 후 충분한 안전조치를 취해야 한다.
- (4) 관 절단 및 청소

관의 절단이 필요한 구간은 산 간격이 조밀한 쇄톱을 사용하여 자르고, 부수러기 및 오물이 관내부에 남지 않아야 하며, 관내부에 돌기가 있는 것은 완전제거후 사용하며, 자른 단면은 (그림 4)와 같이 쇄줄로 다듬어야 한다.



[그림. 4 관절단시의 단면도]

제 3 장 PE 전선관(내관) 포설

1. 일반사항

가. 인수공내의 청소

- (1) 인수공 점검시에 나타날 만수, 유해가스 발생 인공은 양수기, 통풍기 등으로 유해가스, 오물등을 제거하여야 하며, 접속점 설치 인공에서는 철저히 점검 조치하여야 한다.
- (2) 누수가 되는 인공에서는 작업이 완료될 때까지 양수작업을 계속하여야 한다.

2. PE전선관(내관) 포설

가. PE (Polyethylene) 전선관의 포설

기존 $\varnothing 100\text{mm}$ 지하관로에 PE 전선관 ($\varnothing 36\text{mm} \times 1 \varnothing 28\text{mm} \times 2\text{조}$)을 연결하여 포설하도록 한다.

나. PE (Polyethylene) 전선관의 규격 (공업진흥청 고시 83 - 276호 (' 83. 7. 4))

| 호 칭 (mm) | 외 경 (mm) | 두께 (mm) | 중 량 (kg / m) | 적용케이블 외경 | 비 고 |
|----------|--------------|---------------|--------------|----------|-----|
| 28 | 34 ± 0.7 | 3.0 ± 0.3 | 0.278 | 17mm 이하 | |
| 36 | 42 ± 0.8 | 3.5 ± 0.4 | 0.402 | 24mm 이하 | |

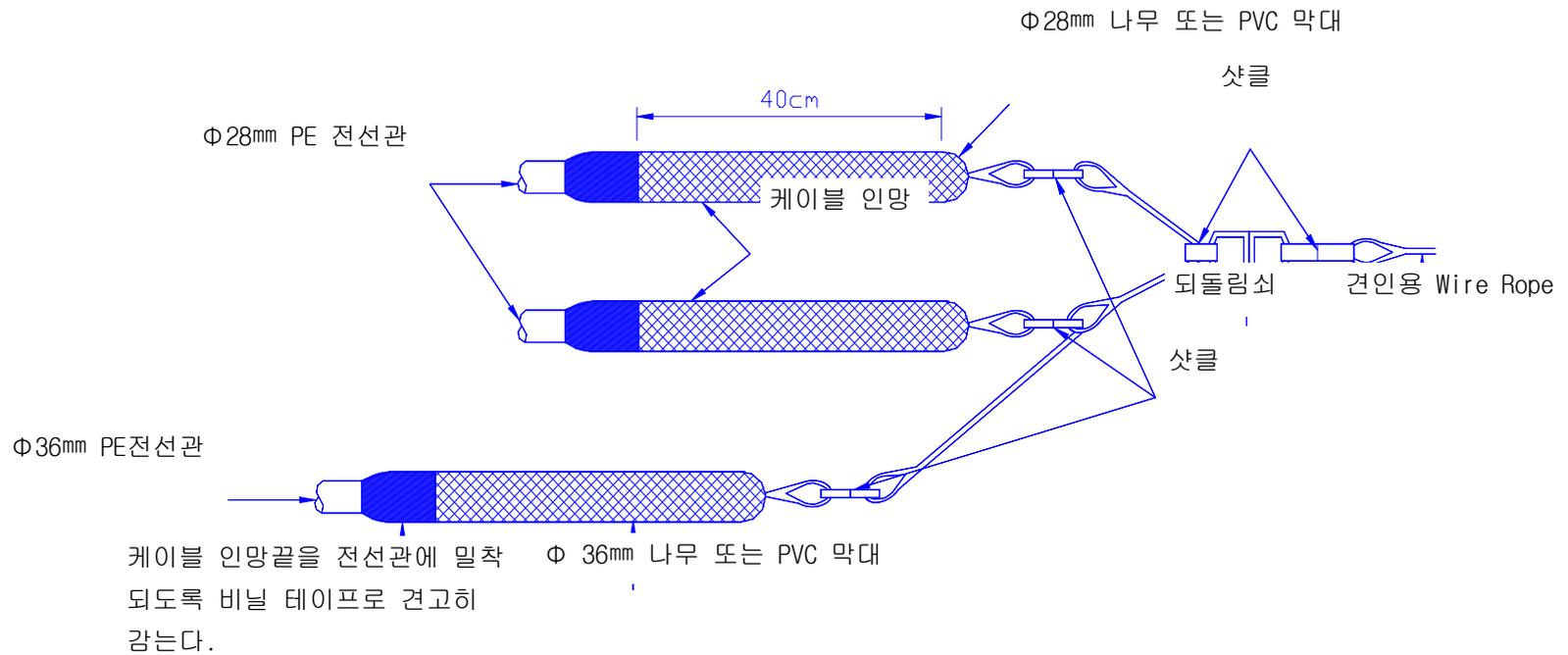
[PE 전선관 규격]

다. PE 전선관은 가능한 중간접속이 없도록 드림 계획을 세워야한다.

라. 각 내관 드림을 맨홀내에 위치시키고 와이어 로프에 PE전선관($\varphi 100\text{mm}$ FC관 기준 : $\varphi 28\text{mm} \times 2\text{조}$, $\varphi 36\text{mm} \times 1\text{조}$)

를 연결하여 동시에 포설하도록 하여야 한다.

마. 전선관 드럼을 맨홀위에 위치시키고 와이어 로프에 그림과 같이 내관을 연결한다.



바. 포설장비에는 장력계가 부착되어 있어야 하며, 인장력이 최대 허용치를 넘을 때에는 자동적으로 인장을 멈추도록 되어 있어야 한다.

사. 포설 도중 인장력이 허용치를 넘어 원치가 정지 되었을 때는 정지 원인을 조사하여 처리한 후 포설을 계속하여야

한다.

아. 케이블 인망을 씌울 PE전선관 속에는 내관 직경과 동일한 원통의 나무 또는 PVC 막대를 삽입하여 견인시 PE 전선관이 변형되지 않도록 하여야 한다.

자. PE 전선관 포설은 3조를 동시 포설하여야 하며 다음 Manhole에서 Wire Rope를 견인하여 포설한다.
(PE 전선관의 인장강도는 250 ~ 280kg / cm²)

차. PE 전선관 절단

PE 전선관이 다음 Manhole까지 포설이 완료되면 향후 열신축을 고려해서 관구에서 30cm를 남겨두어야 하며 케이블 인망이 씌워진 부분(약 40cm)은 변형이 예상되므로 PE Cutter로 잘라 버린다.

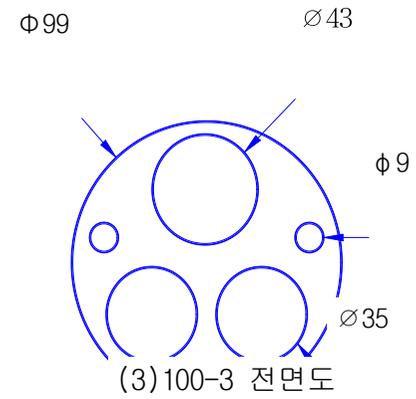
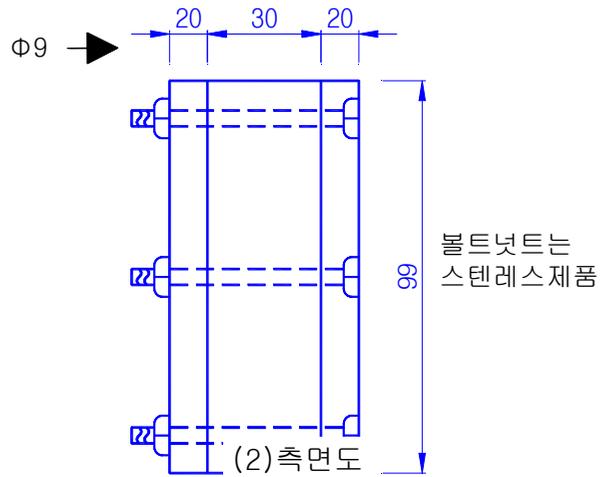
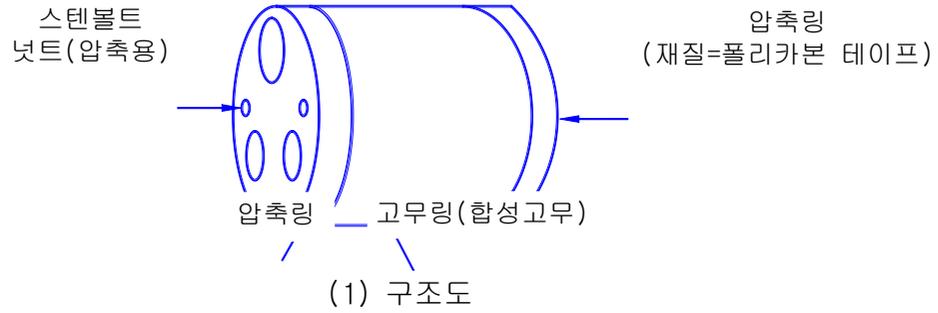
카. 관구지수 Plug 취부

인.수공의 관구에는 그림과 같은 관구지수 Plug (그림 11 참조)를 취부하여 PE전선관의 이동 및 누수를 방지할 수 있도록 볼트를 단단하게 조여야 한다.

타. PE내관 포설이 완료되면 내관 청소 및 맨드릴 통과시험은 제2장 관로포설 부분을 준용하고 내관용 맨드릴 규격은 다음과 같이하여야 한다.

| 내 관 | 내 경 | 곡률부분길이(a,b) | 직경(c) | 길이(d) |
|------|-----|-------------|-------|-------|
| Φ 28 | 28 | 10 | 24 | 200 |
| Φ 36 | 35 | 10 | 30 | 200 |

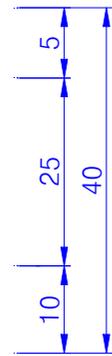
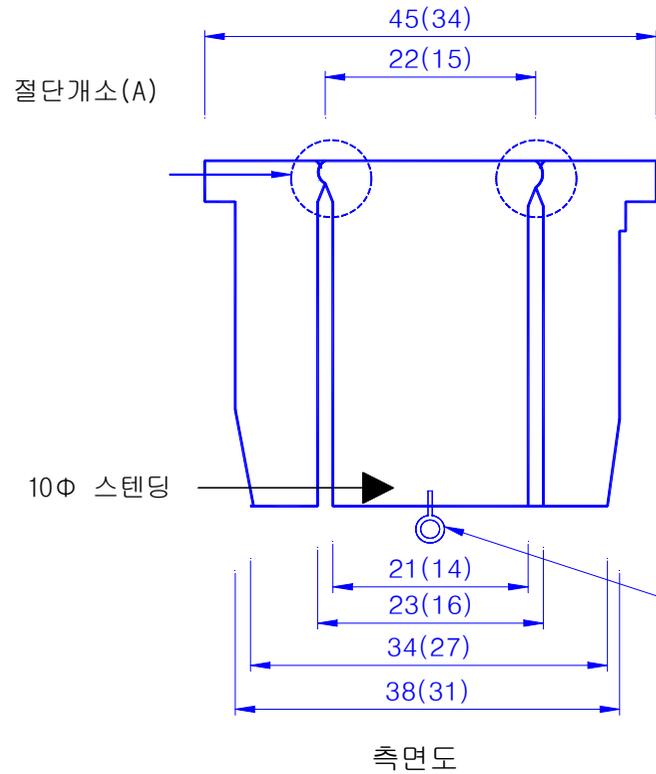
[내관용 맨드릴 규격도]



[그림 11. 관구 지수 Plug]

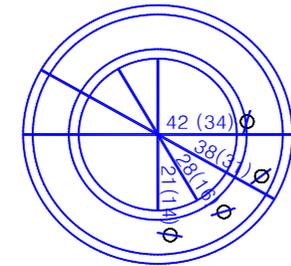
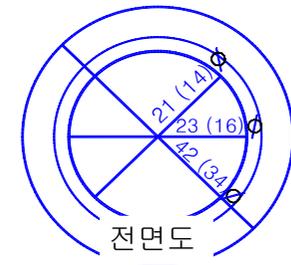
3. END CAP 취부

PE 전선관 관구에는 그림과 같은 END CAP으로 막아야 한다.



광케이블 포설시 지점을 절단하여
PE 전선관과 광케이블 사이에
스페이샤로 이용한다.

견인성 고정고리
() 는 Ø28mm END CAP 임



[그림 12. End Cap 상세도]

4. 견인선 포설

가. PE전선관내에는 향후 광케이블을 포설할 수 있도록 $\varnothing 4.0\text{mm}$ 견인선이 포설되어 있어야 한다.

나. 견인선 끝은 다음 포설 작업에 사용할 수 있도록 3m 여장을 주어 END CAP의 견인선 고정고리에 묶어 두어야 한다.

다. 견인선의 규격은 한국공업규격(KSK 6405) 폴리프로플렌로우프($\varnothing 4.0\text{mm}$, 인장강도 210kg)을 사용해야 한다.

라. 견인선은 폴리프로플렌로우프(P.P ROPE)로써 가닥짓기는 3가닥, 굵기는 $\varnothing 4.0\text{mm} \pm 5\%$, 허용인장강도는 210kgf 이상이어야 한다.

제 4 장 구조물 공사

1. 토 공 사

가. 일반사항

이 시방서는 구조물의 기초 또는 지하에 매설되는 구조물을 설치하기 위하여 지반을 지표면에서부터 안전하게 터파기 하고 시공 중 흠막이를 유지하며 구조물을 완성 후 되 메우기 하는 터파기 시공에 관한 기준을 규정한 것이며 불명확한 부분은 일반 표준 시방서에 따라 적용한다.

나. 터파기

- 1) 터파기는 구조물의 축조에 지장이 없도록 설계도에 지시한 깊이와 폭으로 굴착한 다음 바닥 고르기를 한다.
- 2) 터파기는 지반의 토질 및 지하수의 상태 또는 터파기 주변의 변화상태를 관찰하고 주위의 원 지반을 이완시키지 않도록 시공하여야 한다.
- 3) 터파기 지점 가까이에 붕괴, 파손의 위험이 있는 구조물, 또는 지하 매설물등이 있을 경우에는 시공에 특히 유의하여 타시설물에 손상되지 않도록 한다.
- 4) 터파기 시공중에 지장을 주는 지하수 또는 고인물은 양수기 및 배수구를 설치하여, 적당한 방법으로 배수하여야 하며, 지하수위 상승으로 인한 구체에 영향이 없도록 사전조치를 취하고 구체에 이상이 발생할 때는 계약자 부담으로 원상복구한다.
- 5) 되 메우기 할 구조물 뒷면의 지반이 비탈진 경우에는 층 다지기를 하여야 한다.
- 6) 터파기 바닥이 토사로서 거칠어졌을 경우에는 잡석 등을 깔고 햄머 등으로 충분히 다져야 한다.
- 7) 터파기의 구역에는 안전관리를 철저히 하여야 한다.
- 8) 터파기시 가로수, 가로등의 전선, 경계석, 보도블럭 등 국유자산을 파손하는 일이 없도록 한다.
- 9) 보도구간의 굴착시에는 가로수의 뿌리를 해치는 일이 없도록 특히 유의하여야 하며 가로수의 뿌리를 부득이 처리하고자 할 경우에는 관계기관과 협의 후 처리 하여야 한다.

- 10) 시공사의 터파기 작업으로 인한 보도블럭, 투수콘, 아스팔트, 경계석등에 대한 모든 손상은 원상대로 보수 및 복구 완료하여야 하며, 관할구청 또는 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 11) 토사기초 지반에서 터파기 후 지하수 또는 주변 유입수를 차단 또는 타부위로 유도 배수하여 지반 이완, 변형 및 연약화 되지 않도록 조치한다.
- 12) 토사지반에서는 감독원의 터파기 검측 승인을 받은 후 조속히 잡석깔기 등 기초 공사를 시행할 수 있도록 사전준비를 완료한다.

다. 되메우기

- 1) 되메우기시는 양질의 흙을 사용하되 약 30cm마다 견고히 다짐을 한다.
- 2) 되메우기는 지하구조물에 손상을 주지 않도록 주의하되 운반차로부터 직접 투입 해서는 안되며 콘크리트 강도를 고려하여 시공시기를 결정해야 한다.
- 3) 되메우기는 동결지반에 시공해서는 안되며 동결된 재료를 되메우기 재료로 사용 해서는 안 된다.
- 4) 되메우기한 구간에 침하가 생겼을 경우 차량통행 또는 통행인에게 지장을 주지 않도록 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 5) 아스팔트 및 콘크리트 포장도로 굴착 후 되메우기는 노면과 높이가 일치 되도록 하여 차량통행에 지장을 주지 않아야 한다.
- 6) 구조물의 주변부는 구조물의 콘크리트가 완전히 경화된 후 거푸집을 제거하고 다짐을 충분히 실시하여야한다.
- 7) 아스팔트 굴착 후 교통장애 및 사고, 환경오염 방지를 위하여 장시간 방치해서는 안 된다.
- 8) 되메우기시 축조된 구조물에 손상을 주어서는 아니 되며, 또한 편압을 주지 않도록 충분히 다져가며 되메우기를 하여야 한다.

라. 잔토처리

- 1) 굴착토사(암)중 유용하지 않는 것은 굴착 즉시 관련법을 준용하여 관련기관과의 협의 후 지정된 장소에 사토한다.
- 2) 굴착토사(암)는 운반도중 비산, 분진 및 도로상에 떨어지지 않도록 적절한 조치를 하여 운반한다.(D/T 덮개 등)
- 3) 공사 시행중 발생한 특정폐기물(ASP, 콘크리트, 지하부산물 등)은 일반 굴착토와 혼합되어서는 안되며 폐기물 처리법에 의하여 처리

하여야 한다.

4) 터파기후 잔토를 분리대 또는 녹지 등에 버리는 일이 없도록 하여야 한다.

마. 흙막이공사(필요시)

1) 흙막이 공사는 인근 시설물의 변위 및 파손을 극소화하는 공법을 적용한다.

2) 흙막이 공사를 시행하기 전에 흙막이 공사 위치의 지반은 1.5m이상 미리 굴착하여 지하매설물을 확인한다.

3) 흙막이 공사를 시행할 경우에는 흙막이 공사 시행 전에 인근 시설물의 상태를 파악해야 하며 시공 중 수시로 이들 시설물의 변위를 확인하여 심한 구조물 변형에 대처한다

바. 지장물 확인

1) 공사 시공구간의 지하매설물 확인은 공사하기 전에 설계도면 및 지장물등을 확인하여 지장물 존재 여부를 도면에 작성하며, 굴착 작업은 지장물이 훼손되지 않도록 주의하여 시공한다.

2) 주요 지하매설물에 대하여는 해당 법령에 따라 관리자에게 사전 통보하여 관리자가 입회 또는 승인한 후 굴착작업을 시행한다.

3) 지장물의 훼손시는 즉각 응급조치를 함과 동시에 감독원 및 관련 지장물 관리자에게 연락하여 적절한 조치를 강구한다.

4) 지장물등 현장조건에 의해 구조물의 형태 변경이 필요할 경우 감독원에게 명확한 변경사유와 검토서를 제출하여, 승인을 받은 후 시공한다.

2. 철근가공 및 조립

가. 일반사항

- 1) 본 시방서는 철근의 가공 및 조립설치 시공을 위한 작업에 적용한다.

나. 재 료

- 1) 이형철근 : KSD3504 (SD30 \varnothing 13mm, \varnothing 16mm, \varnothing 19mm, \varnothing 22mm)

다. 철 근 가 공

- 1) 철근은 설계도서에 표시된 형상과 치수에 반드시 일치하도록 하여 재질을 해치지 않는 방법으로 가공해야 하며, 불명확한 부분은 철근 시공 상세도를 작성하여 감독원의 서면승인을 받는다.
- 2) 설계도서에 철근의 곡률 반경이 표시되어 있지 않은 경우에는 콘크리트 표준시방서 기준에 따라 철근을 구부려야 한다.
- 3) 철근은 상온에서 가공하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 가열가공이 피할 수 없을 때는 감독원의 승인을 받는다.

라. 철 근 조 립

- 1) 철근은 조립하기 전에 잘 닦고, 들뜬 녹이나 그밖에 철근과 콘크리트와의 부착을 해칠 위험이 있는 것은 제거해야 한다.
- 2) 철근의 간격은 설계도서에 표시된 바와 같이 소정의 위치에 정확하게 배치하고 콘크리트를 칠 때에 움직이지 않도록 견고하게 조립한다.
- 3) 철근과 거푸집판과의 간격은 설계도서에 적합하도록 정확하게 유지하여야 하며, 콘크리트 타설시 이탈되지 않도록 견고하게 설치해야 한다.
- 4) 철근조립이 끝난 후 반드시 감독원으로부터 검측을 받는다.
- 5) 철근을 조립한 후 오랜 시일이 경과한 경우에는 콘크리트를 치기 전에 깨끗이 청소하고, 조립검사를 다시 받는다.

마. 철 근 이 음

- 1) 철근의 이음은 설계도서에 따라 시공을 하며, 도면에 표시되어 있지 않은 철근의 이음을 할 때에는 구조물의 강도가 저하하지 않도록 철근의 이음위치와 방법은 콘크리트 표준시방서 기준에 따라 실시한다.

- 2) 철근의 겹 이음은 소정의 길이를 확보하고, 풀림 철선을 이용하여 견고하게 결속한다.
- 3) 철근의 이음개소에 용접이음, 기계적 이음, 슬리브 이음 등을 사용 할 경우에는 철근의 종류, 직경 및 시공개소에 따라 가장 적절한 이음방법을 선택한다.
- 4) 굳지 않은 콘크리트 위에서는 이음을 하거나 콘크리트를 치는 동안 충격을 가하지 않는다.

3. 거푸집공사

가. 일반사항

- 1) 본 시방서는 거푸집 시공에 따른 작업에 적용한다.

나. 재 료

- 1) 거푸집은 목재 및 합판을 사용하고 작업하중, 콘크리트 자중 및 측압, 진동 등의 외력에 견디고 변형이나 뒤틀림이 없는 제품을 사용한다.
- 2) 목재거푸집은 KS F 3110 1급에 적합한 12mm 이상의 내수 1급 합판으로 4회 이하로 사용한다.
- 3) 박리재는 수용성으로 콘크리트의 품질 및 표면 마무리 재료의 부착에 유해한 영향을 끼치지 않아야 한다.

다. 거푸집설치

- 1) 거푸집은 모르타르가 새어나오지 않아야 하며, 콘크리트의 중량과 작업에 수반 되는 하중으로 인한 변형이 생기지 않도록 한다.
- 2) 거푸집은 목재의 수축으로 인한 틈이 생기지 않도록 조립하고 유지하여야 하며, 콘크리트의 손상 없이 쉽게 제거할 수 있도록 설치한다.
- 3) 거푸집은 조립 후에도 비틀림이나 수축을 막기 위해 잘 유지한다.
- 4) 콘크리트의 작업중이나 작업완료 후에 거푸집이 처지거나 불룩한 곳이 발견되면 콘크리트를 제거하여 거푸집을 수정한 후 다시 콘크리트를 쳐야 한다. 이때에 추가 작업은 시공자 부담으로 한다.
- 5) 표면이 매끄럽지 못하거나 직선을 유지하지 못하는 낡은 철재 거푸집은 사용할 수 없다.

- 6) 재사용 할 거푸집은 깨끗이 청소한 후 필요한 경우에는 수정을 하거나 다시 제작한다. 재사용이 불가능하다고 결정한 거푸집은 현장에서 즉시 반출한다.
- 7) 거푸집을 조이는 데는 강재볼트나 봉을 사용한다. 다만 단면이 불규칙하거나 콘크리트의 압력이 얼마 안 되는 소형구조물에서는 철선으로 조일 수 있다.

라. 거푸집 제거

- 1) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 시공 중에 가해지는 하중에 충분히 견딜만한 강도를 가질 때까지 제거하지 않는다.
- 2) 거푸집의 제거시기와 순서는 시멘트의 성질, 콘크리트의 배합, 구조물의 종류와 중요도, 부재의 종류와 크기, 부재가 받는 하중, 기온, 기후, 통풍 등을 고려하여 충분한 양생 후 제거한다.
- 3) 조강시멘트를 사용한 경우 또는 강도 시험결과에 따라 하중에 견딜만한 충분한 강도를 얻을 수 있는 경우에는 공사 감독원의 확인을 받아 제거시기를 단축할 수 있다.

마. 마무리 작업

- 1) 거푸집을 제거한 즉시 거푸집 이음매에 생긴 돌출부는 제거하며 구멍이 있는 경우에는 구체에 사용했던 콘크리트와 같은 배합 비의 모르타르로 메워야 하며, 주변 콘크리트와 색상이 일치하도록 한다.

4. 콘크리트 타설

가. 일반사항

- 1) 본 시방서는 기초 콘크리트 타설공사에 적용한다.

나. 참조 규격

- KS F 2401 : (굳지 않은 콘크리트의 시료채취방법)
- KS F 2402 : (포틀랜드 시멘트 콘크리트 슬럼프 시험방법)

- KS F 2405 : (콘크리트의 압축강도 시험방법)
- KS F 2409 : (굳지 않은 콘크리트의 단위체적중량 및 공기량 시험방법(중량방법))
- KS F 2417 : (공기 함유량시험방법(수주압력방법))
- KS F 2421 : (공기 함유량 시험방법(공기실 압력방법))
- KS F 2502 : (골재의 체가름 시험방법)
- KS F 2503 : (굵은 골재의 비중 및 흡수율 시험방법)
- KS F 2504 : (잔 골재의 비중 및 흡수율 시험방법)
- KS F 4009 : (레디믹스트 콘크리트)

다. 재 료

- 1) 콘크리트의 설계기준 강도, 슬럼프 및 굵은 골재의 최대치수는 설계도서에 따르며, 기타 필요한 사항에 대하여는 발주자의 승인을 받아야 한다.
- 2) 슬럼프 및 공기량은 설계도서에 명시한 것에 대하여 아래 표의 허용차 범위 이내가 되도록 한다.

| 항 | 목 | 허 용 오 차 |
|------------|----------|-----------|
| 슬 럽 프 (cm) | 8이상 18이하 | ±2.5 |
| 공 기 량 (%) | 보통 콘크리트 | 5.5 ± 1.5 |

- 3) 콘크리트에 포함된 염화물량은 콘크리트 출하 지점에서 염소 이온으로서 0.30kg/m³로 한다. 다만, 구입자의 승인을 얻은 경우에는 0.60kg/m³ 이하로 할 수 있다.
- 4) 레미콘을 사용한 콘크리트 생산 시에도 골재의 품질관리, 현장배합 및 수정 등을 생산 전 사전시험이나 검사를 한다.

라. 시 공

- 1) 공사개시 전에 레미콘 사용에 따른 공사계획서를 작성하여 감독원에게 제출한다.
- 2) 기초콘크리트 설치는 교통안전시설 실무편람, 신호기 설치기준에 적합한 장소에 설치하여야 한다.
- 3) 기초콘크리트 설치시 계약자는 감독원과 협의 후 정확한 위치를 파악하고 시공 하여야 하며, 시공 후 만약 위치가 민원, 사유지 등으로 부적절 하다고 인정되면 계약자는 지체 없이 재공사를 실시하여야 한다.
- 4) 기초콘크리트 양카 부분은 녹이 발생되지 않도록 하고 양카 상판이 수평이 되도록 하여야 한다.
- 5) 기초 콘크리트 타설시 상부 돌출부는 보행자 통행에 지장이 없도록 보도구간 등에는 노면과 일치하도록 하며, 기타 비포장구간에는 10cm정도 돌출 시공토록 한다.

제 5 장 광케이블 포설 (지중)

1. 일반사항

가. 계약자는 효율적인 공사의 추진과 품질확보 및 하자분쟁요인을 해소하기 위하여 특별히 아래사항을 준수하여야 한다

- (1) 공사에 필요한 기기 및 측정장비를 계약일 이전에 제시하여야 한다.
- (2) 공사계약자는 하자분쟁을 해소하기 위하여 광섬유케이블 포설전후 특성시험을 시행하여야 한다.
- (3) 준공검사결과 광섬유케이블 불량코아가 발생하는 시공업체는 공사 참가자격을 제한할 수 있다.
- (4) 현장 종사자들을 공사 착공전에 작업현장 안전관리 및 시설공법등에 대한 사전교육을 받도록 한다.
- (5) 필요시 광섬유케이블 제조업체에서 실시하는 광섬유케이블 시공 기술교육에 현장 종사원을 수강하도록 한다.
(교육과정은 광섬유케이블 포설분야, 코아접속 및 시험분야)

나. 광섬유케이블의 코아접속, 외피접속은 광섬유케이블용 접속자재와 공기구를 반드시 사용하여 시공하여야 한다.

다. 광섬유케이블의 금속외피 및 케이블 인장선은 접속함체를 이용하여 기존 접지시설에서 별도 분담하여야 한다.
또, 단국에서는 광,분배함 접지단자와 연결하여야 한다.

라. 광섬유케이블의 접속은 아래와 같이 시공하여야 한다.

- (1) 광코아 상호간 : 광섬유 용착접속기에 의한 용착접속, 심선접속자
 - (2) 광분배함에서 접속 : 광코아와 광점퍼 코드간에 용착접속
 - (3) 케이블 인장선 : 콘넥타, 스템압착, 본드크립에 의한 접속
- (4) 광코아 접속부분 보강 : 열수축관스리브, 심선접속자

마. 설계도에 명시되지 않은 사항은 공사감독원과 상의하여 감독원의 지시에 따른다.

(1) 사급자재 운반

(가) 광섬유케이블 및 PE (Polyethylene) 전선관 등

(나) 현장가설 사무실 및 창고 등의 부지 임차 면적에 대한 임차료 지불은 부지임차계약서 원본 및 정부고시 기준

(다) 본 시설공사용 차량의 고속도로 통행료 및 시공감독용 차량경비는 운용실적 및 증빙서류에 의해 지급할 수 있다.

2. 광섬유케이블의 특성 및 구조

가. 광섬유케이블 싱글모드 (Single Mode) 광섬유심선 (Core) 의 광학적 특성은 다음과 같다.

[광섬유케이블의 광학적 특성]

| 구분 | 항 목 | 규 격 치 | | 비 고 | |
|----|------------|---|-----------|------------------------------------|--|
| 1 | 손 실(dB/km) | 과장 | 1310nm | 0.36 이하 | - 케이블된 상태의 값임 - 광섬유케이블은 1310nm와 1550nm의 손실특성을 동시 만족하여야 함. |
| | | | 1550nm | 0.26 이하 | |
| 2 | 과장별 손실차 | 1285~1330nm | 0.1dB/km | | - 1310nm에서의 손실값과 비교시 |
| | | 1525~1575nm | 0.05dB/km | | - 1550nm에서의 손실값과 비교시 |
| 3 | 색분산 | 3.1 ps/nm.km 이하 | | - 과장범위 : 1290~1330nm | |
| | | 영분산 과장 (λ) : 1300~1322nm | | | |
| | | 영분산 기울기 (S) : 0.095 ps/mm ² .km 이하 | | | |
| | | 18 ps/nm.km 이하 | | - 과장 : 1550nm | |
| 4 | 차단과장(λcc) | 1260nm 이하 | | - 측정길이 : 22m - 케이블된 상태의 시료 시험값임 | |
| 5 | 모드필드직경 | 9.5μm ± 8% | | - 과장 : 1310nm | |
| 6 | 모드필드 동심오차 | 1.0μm 이하 | | | |
| 7 | 클래딩경 | 125 ± 2μm | | | |
| 8 | 클래딩 비원율 | 2% 이하 | | | |
| 9 | 코딩 외경 | 245 ± 20um | | | |

나. 광섬유 심선 및 유니트 식별

(1) 광섬유 심선 식별

광섬유 Core 색상은 분별이 용이하게 Core의 Coating 색상은 아래와 같이 표시되어 있다.

[광코아 색상]

| 심선번호 색상 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 비고 |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 색상 | 청 | 등 | 녹 | 적 | 황 | 자 | 갈 | 흑 | 백 | 회 | 청록 | 분홍 | |

(2) 유니트 식별

다음과 같이 기준유니트를 중심으로 부유니트는 시계방향으로 기준유니트 옆에 위치하고, 기타 유니트는 부유니트 옆에 순차적으로 배열되어 있다.

(가) 기준유니트 색상 : 청색

(나) 부유니트 색상 : 등색

(다) Dual Layer(2층집합)형 루즈튜브케이블의 1층, 2층 유니트 식별은 위의 유니트 식별 방법과 동일하다.

다. 광섬유 케이블의 표시

광섬유케이블의 외피에는 1m간격으로 케이블의길이, 서울특별시지방경찰청 ,약호,제조년도,제조자명,제조번호등을 연속적으로 표시하여야한다.

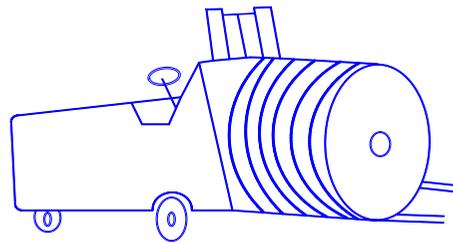
3. 광섬유 Cable 의 취급시 주의사항

가. 안전관리

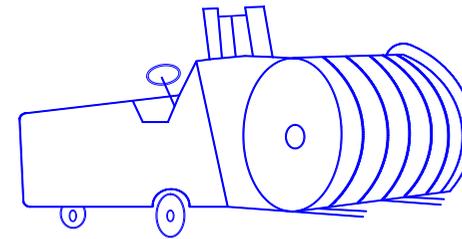
시설공사중의 안전관리는 설계기준 일반시방서 안전관리와 동일하게 적용하여야 하며 도로공사, 도로관리청(교통기관, 도로유지관리부서)등의 안전관리지침을 준수하여야 한다.

나. 광섬유 Cable Drum 의 취급

- (1) 광 Cable 에 충격, 압축등을 주면 광학적 특성이 변할 위험이 있으므로 다음사항에 특히 유의하여 취급해야 한다.
- (2) 광 Cable 드럼을 상. 하차할 때에는 아래의 그림과 같이 지게차 등을 이용하여 광 Cable 에 충격을 주지 않도록 하여야 한다.



(정상)



(비 정상)

[그림 39.광 케이블의 지게차 운반]

- (3) 광 Cable 드럼을 굴려서 이동치 말아야 하며 부득이한 경우 짧은 거리를 이동시에는 드럼에 표시된 화살표 방향 (회전방향)으로 서서히 굴려서 이동하여야 한다.

다. 광섬유 케이블 및 PE 전선관의 인수

- (1) 광케이블을 인수 할 때에는 광섬유케이블 규격의 시험검사방법에서 규정한 광학적 특성에 대한 시험성적서를 포함해서 인수해야 한다.
- (2) 광케이블 수량 (Drum No. 케이블 길이, 손실등급, 대역등급, 최대포설 허용장력 등) 및 PE 전선관의 외경, 수량등을 피스표와 대조 확인해야 한다.

라. 통신방식의 검토

- (1) 본 시설공사는 교통이 복잡한 고속도로 및 시내중심가변이므로 간이 무전기등의 사용을 원칙으로 한다.
단, 공사 현장여건의 변화에 따라 지하전화 또는 지상전화가설을 고려할 수 있다.
- (2) 간이 무전기의 사용
UHF/VHF 이동용 간이무전기(출력 3.0W, 통화가능범위 5.0 ~ 7.0km)를 사용하고 Manhole 내나 통신구조에서 지상으로 안테나 또는 동축 Cord를 연장하여 사용할 수 있다.
- (3) 간이 유선전화 가설
차량 통행이 없는 구간, 통신구내에서 아래와 같은 방식으로 1.0mm 전화선을 가설하며 포설, 접속, 시험에 만전을 기해야 한다.
(가) 통신구내에서는 바닥 또는 철가에 전화선을 깔아서 사용한다.
(나) 지하관로에서는 공관로 또는 예비 PE전선관을 이용하여 유선전화를 필요한 개소에 시설하여 사용 할 수 있다.

마. 광섬유 케이블의 시설에 필요한 다음과 같은 장비, 공구 및 자재를 준비하여야 한다.

- (1) 장비
케이블포설차, 케이블 트레일러, 양수기, 유해가스탐지기, 통풍기, 와이어 로프 (Wire rope), 광섬유 용착 접속기, 광섬유용 측정 및 시험기, 무전기 또는 교환용 송수화기 등.

(2) 공구

케이블 작기, 되돌림쇠, 주름호스, 관구철물, 샷클, 맨드릴, 줄자, 위험표시판, 삽, 곡괭이 PE Pipe Cutter, 플라이어, 접속자, 압착기 등

(3) 자재

광섬유접속자재, 광케이블 보호용자재, 광케이블 표시용 자재, Nalon Rope Ø4.0 m/m 철선, 잠포 등.

바. 광섬유 케이블 포설작업을 시작하기 전에 다음 사항등을 점검 확인하여야 한다.

(1) 공사설계도의 확인

광섬유 케이블을 포설할 지하관로의 거리, Manhole의 위치, 포설관구등을 공사설계도와 대조 확인한다.

(2) 인수공의 점검

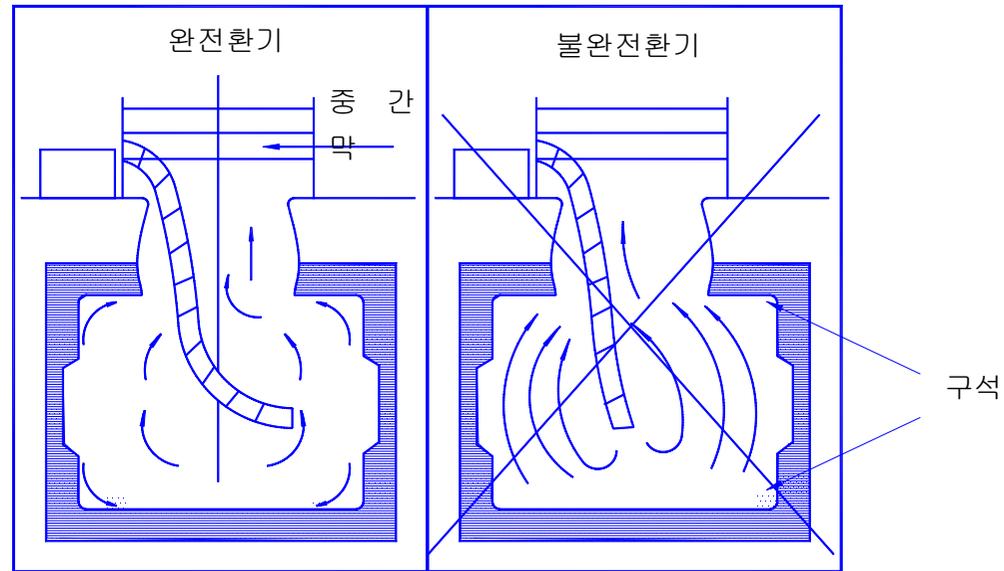
(가) 인수공내에 고여 있는 물을 완전히 배수시킨 후 인공 내부에는 각종 유해가스, 가연성 가스가 있을 우려가 있으므로 인공체적의 5배까지 (그림 40)와 같이 유해가스 농도의 측정결과가 양호할 때에 출입해야 한다.

(나) 환기시간은 통풍기의 용량, 인공의 체적에 따라 다르지만 인공별 환기시간은

$$\frac{\text{인공의 체적} \times 5\text{배}}{\text{환풍기의 환기량 (m}^3/\text{분당)}}$$

으로 계산 적용하고 작업중에서 계속 환기를 실시해서 관로등에서

깨스의 유입을 방지해야 한다.



[그림 40.인공내에 통풍비교도]

(3) 인. 수공내의 청소

인. 수공내의 점검시에 나타날 만수, 유해가스 발생 인공은 양수기, 통풍기등으로 유해가스, 오물등을 제거 하여야 하며 접속점 (Splicing Point) 설치 인공내에서는 철저히 점검 조치하여야 한다.

(누수가 되는 Manhole에서는 작업이 완료될 때까지 양수작업을 계속해야 한다.)

사. 주관로의 청소 및 선통작업

(1) 관로내의 청소

주관로 (ø100mm) 내부를 그림과 같이 철선에 Brush, 잡포등을 매달고 관로내를 청소해야 하며 관로내에 오물이 완전 제거될 때까지 반복해야 한다.

(2) 관로의 선통

PVC관 (ø16mm)를 이용하여 ø100mm 관로내부를 선통한 후 ø4.0mm 철선을 관내부에 포설하여 내부 청소 준비를 한다.

(3) 맨드릴 통과시험

관로내의 청소가 완료되면 철선에 맨드릴을 달고 관로내를 통과시켜 이상유무를 확인하고 맨드릴을 통과 되지 않으면 관로수리, 관로루트 변경조치를 취해야 한다.

(4) Wire Rope 의 포설

맨드릴 통과시험완료 후 ø 4.0mm 철선에 Wire Rope를 연결하여 관로내에 포설한다.

※ 관로선통 및 시험은 제 2 장 관로 포설 부문 참조

4. 광섬유 (Optical Fiber) 케이블 포설

가. 광섬유케이블 포설방향

광케이블의 포설방향은 시단이 상부국측으로 종단(끝기고리가 부착) 하부국측으로 가도록 포설해야 한다.

나. 포설장력

광케이블은 허용장력 이하로 인장 포설해야 하며 급격히 세게 끌거나 멈추어서는 안되며 균일한 장력으로 포설해야 한다.

다. 각종 케이블종별의 단일모드(Singe Mode)의 최대허용장력은 다음과 같다.

[최대 포설 허용 장력]

| 구 분 형 명 | 광케이블외경(m/m) | 최대허용장력(kg/cm ²) | 단위중량(kg/m) | 비 고 |
|--------------------|-------------|-----------------------------|------------|-----------------------|
| 스트랜드형 (E. S. M) | 19.5 | 270.0 | 0.285 | 86년도 L-36 () () 기준임 |
| Spacer 형 (I. S. M) | 24.0 | 490.0 | 0.490 | “ |
| SLOT 형 | 15.2 | 300.0 | 0.240 | “ |

포설장력은 최대허용장력 (kg f) > 마찰계수 x 단위중량 (kg / m) x 포설길이 이어야 한다.

라. 광섬유케이블의 포설속도

- (1) 포설속도는 다음의 작업환경이나 포설여건 등을 고려하여, 포설과 시작과 중단 등으로 인한 포설속도에 급격한 변화를 주어서는 안된다.
 - (가) 포설장력의 변화율(Surging)이 경감
 - (나) 광케이블의 풀기 작업시 드럼의 회전속도를 감안한 작업의 안정성
 - (다) 장거리 포설에 따른 포설 작업시간의 단축
 - (라) 급정꺾기 수반되는 광케이블 충격의 영향억제
- (2) 광케이블의 지하관로내 포설속도는 10m / 분 및 이내로 해야 하며 허용곡률 반경의 20배로 하고 부득이 한 경우는 감독원의 승인하에 15배까지 할 수 있다. (단, 포설시에는 1.0m 이상으로 한다.)

(3) 최대 포설속도는 적용하는 포설공법에 따라 아래와 같이 한다.

[포설공법별 최대포설속도]

| 포 설 공 법 | 견인 포설공법 | | | 공압 포설공법 | 양방향 포설공법 |
|-----------------|---------|--------|------|---------|----------------|
| | 선단견인 | 선단중간견인 | 인력견인 | | |
| 최대포설속도 (m/분) | 30 | 20 | 10 | 50 | 적용된공법의 포설속도 |

마. 광섬유 Core 의 허용곡률 반경

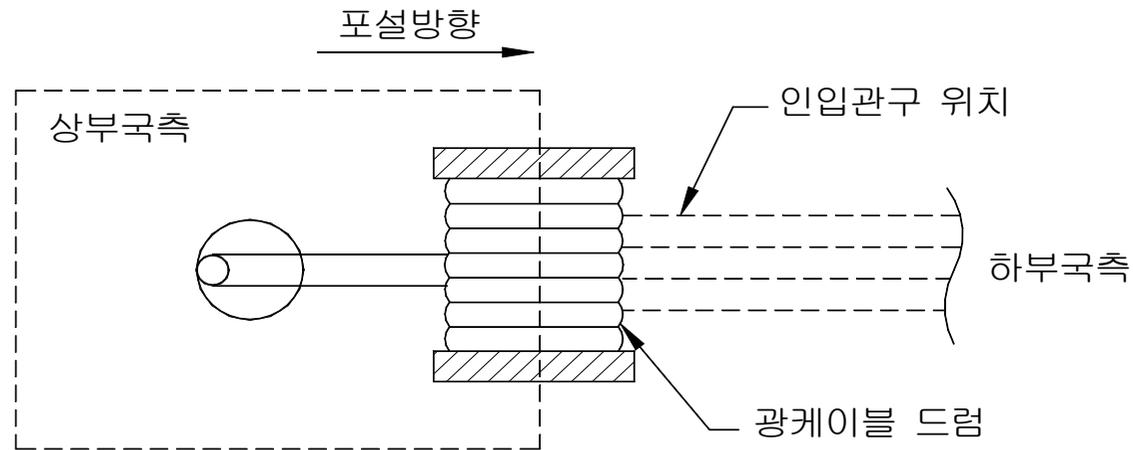
[허용곡률반경]

| 포 설 장 력 | 허용곡률반경 | | 비 고 |
|-----------|--------|--------|--------------|
| | 포설작업시 | 케이블고정시 | |
| 200kgf 이하 | 20 d | 30 d | d : 광케이블의 외경 |
| 200kgf 이상 | 40 d | 30 d | |

Core의 허용곡률 반경은 40mm이상으로 구부려야 한다.

바. 광케이블 드럼의 배치

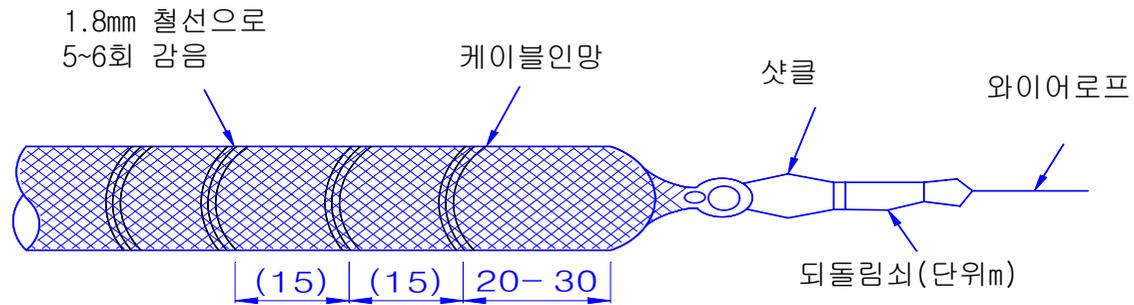
드럼은 그림과 같이 Manhole위에 설치시키고 포설시(드럼회전시) 드럼이 한쪽으로 치우치지 않도록 수평으로 배치해야 한다.



[그림 41. 광 케이블 드럼의 배치]

사. 광케이블과 견인선의 연결

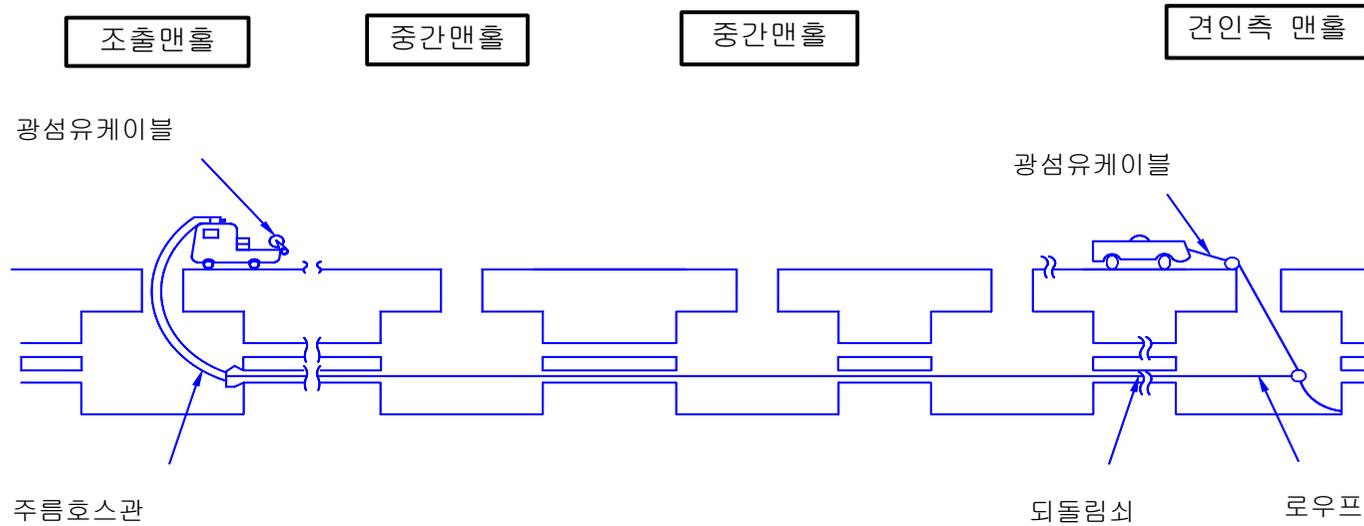
광케이블 끝고리와 견인선을 그림과 같이 연결한다. 이때 되돌림쇠가 포설도중에 비틀어져서 케이블에 손상을 주지 않도록 양호한 제품을 사용해야 한다.



[그림 42. 광 케이블 끝고리와 견인선의 연결]

아. 광섬유케이블의 포설

광섬유케이블을 포설하는 방법을 인력으로 포설하는 방법과 포설차(포설장력 기록가능)를 이용하는 방법이 있는데 본 설계는 중기로 설계한 것이다.



[그림 43. 광섬유 케이블의 포설도]

(1) 인력포설

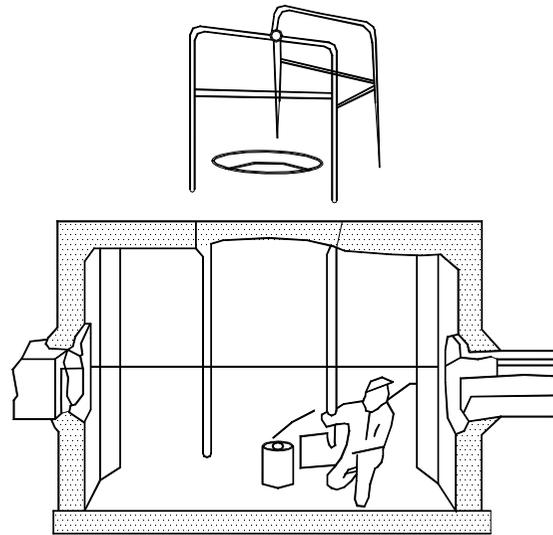
- (가) 중간 각인수공에 작업원을 3명 이상 투입시켜 1명은 광케이블이 다음 관로로 들어가도록 잡아주고 나머지 인원은 광케이블을 끌어당긴다.
- (나) 광케이블 드럼은 작업원이 돌려서 케이블을 풀어주고 케이블 인입. 인공내에서 작업원 1명은 광케이블이 PE 전선관내로 바로 들어가도록 잡아주어야 한다.
- (다) 최종 인공에서는 견인선을 드럼에 감아 정리한다.
- (라) 이상의 작업을 기시설된 통신시설을 이용하여 작업자 상호간에 긴밀히 연락을 취하면서 동시에 일관성 있게 작업이 되어야 한다.
- (마) 사고 발생시는 즉시 작업이 중단될 수 있도록 작업자는 통신설비를 최대한 이용해야 한다.
- (바) 광섬유 케이블은 포설시 마찰을 감소시키기 위하여 윤활제를 사용해야 한다.(그림 46. 참조)
 - ㉠ 윤활제 (poly water) 성능
 - ㉡ 윤활제의 주요재료는 수용성 합성수지와 물(왁스, 그리스, 실리콘을 함유해서는 안된다)로 제조되어야 한다.
 - ㉢ 사용온도범위 : 40℃ ~ 7℃ 케이블의 모든 외피에 화학적, 물리적, 전기적 해가 없어야 한다.
 - ㉣ 인체에는 전혀 해가 없고 물로 깨끗이 세척되어야 한다.
 - ㉤ 증발후에도 매끄러운 특성이 직선 및 곡선관로에서 0.16이하 이어야 한다.

(2) 포설차를 이용하는 방법

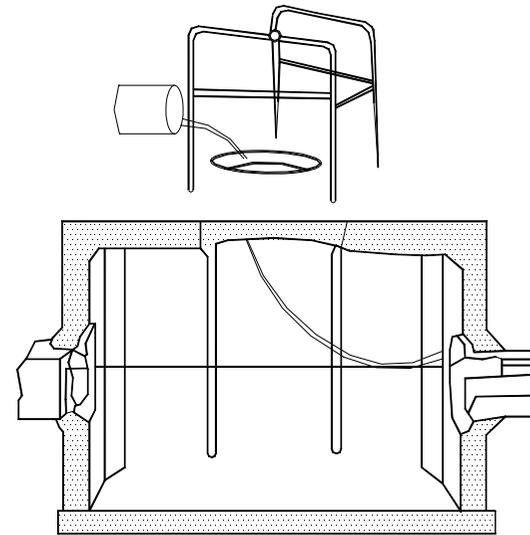
- (가) 케이블포설차의 Wire Rope를 PE 전선관내에 포설하고 되돌림쇠를 광케이블에 연결한다.
- (나) 중간 Manhole에서는 광케이블이 통과할 때 광케이블에 손상을 주지 않도록 보호조치를 하여야 한다.
- (다) 광케이블 인입 Manhole과 중간 Manhole 포설차의 작업자간에 긴밀히 연락을 취하면서 포설차 Winch를 작동시켜 광케이블을 포설한다.

- (라) 포설차의 장력계는 완전자동으로 광케이블 견인력이 최대허용치를 초과할 때는 자동적으로 정지되어야 하고 정지원이 제거후가 아니면 작동해서는 안된다.
- (마) 포설차에 부착된 장력 기록계는 자동으로 기록지에 기록되어 포설완료후 감독원에 제출하여야 한다.

펌프에 의해 윤활제 주입



압력에 의해 윤활제 주입



[그림 44. 윤활제 주입 방법]

아. 광케이블의 여장처리

- (1) 광케이블 포설이 완료되면 필요개소(인수공내, 국내, 접속점, 분기점)에는 광케이블 여장을 충분히 돌려서 정리해야 한다.

[광케이블의 여장]

| 구 분 | 여 장 | | 비 고 |
|---------|----------|-----------------|-----------------|
| | 인 공 규 격 | 여 장 | |
| 인 공 여 장 | 직 1, 2 호 | 0.5 / 0.5 | 인공규격에 의거 산출된 여장 |
| | 직 3 호 | 0.7 / 0.7 | |
| | 직 4, 5 호 | 0.9 / 0.9 | |
| | L 1 호 | 0.8 / 0.8 | |
| | L 2 호 | 0.9 / 0.9 | |
| | L 3 호 | 1.2 / 1.3 | |
| | L 4 호 | 1.2 / 1.6 | |
| | T 2 호 | 0.3 / 2.3 | |
| | T 3 호 | 0.3 / 2.4 | |
| | T 4 호 | 0.3 / 2.9 | |
| | + 3 호 | 0.3 / 2.5 | |
| | + 4 호 | 0.3 / 2.9 | |
| 접 속 여 장 | 2.5 | 접속함체 규격에 따라 조정 | |
| 분 기 여 장 | 3.5 | 메인접속함체에서서브접속함체 | |
| 접속예비여장 | 3.0 | | |
| 견 인 여 장 | 0.6 | | |
| 성 단 여 장 | 2.0 | | |
| 국 내 여 장 | | 국사현황에 따라 적절히 조정 | |

※ 국내 및 기타 여장은 감독원의 지시에 따른다.

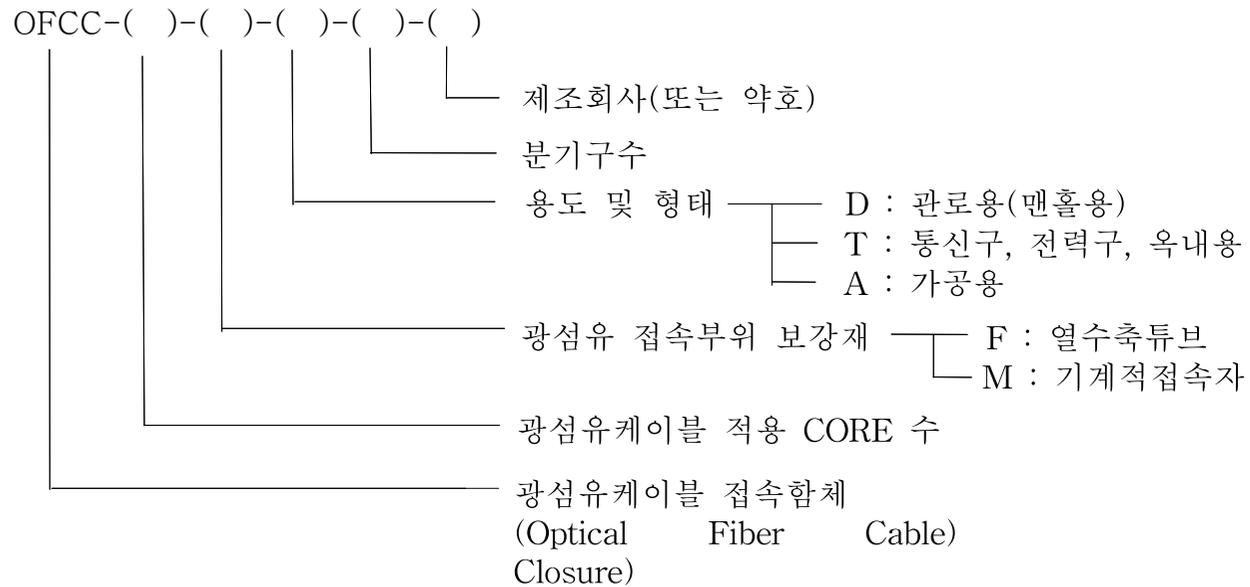
5. 광섬유 케이블 접속

가. 접속자재 (광섬유케이블)의 분류

(1) 광섬유케이블 접속자재는 아래와 같이 분류한다.

| 품 명 | 약 호 | 단위 | 수량 | 용도 및 기능 | 비 고 |
|------------------|-----------------------------------|----|----|------------|--|
| 광섬유 케이블용 접속자재 | OFCC-()-()-() -()-() (주1) | 조 | | 광섬유 케이블 접속 | 접속함체 수량, 접속함체형태, 접속부위보강재, 적용Core수 등은 별도 지정 |

※ 주1 : 약호설명



나. 광섬유 케이블 접속용 소요공구 및 장비

(1) 접속공구

[광섬유 케이블 접속공구]

| 품 명 | | 단 위 | 수 량 | 용 도 |
|------------------|-------------|-----|-----|------------------------|
| 플라이어 | Long Nose | 개 | 1 | 케이블 인장선 탈피 |
| | Side Cutter | “ | 1 | 케이블 인장선 절단용 |
| | Vise | “ | 1 | 접속관 볼트결합시 고정용 |
| 케이블 절단기 | | “ | 1 | 케이블 단말절단용 |
| 공구칼 | | “ | 1 | 케이블 외피탈피용 |
| 렌치 (inch 규격) | | Set | 1 | 볼트결합용 |
| Wire Striper | | 개 | 1 | Jumper Cord Sheath 탈피용 |
| 양단칼 (961B, 961C) | | “ | 1 | 케이블심 피복탈피용 |
| Cutter | | “ | 1 | 광 Core 절단용 |
| 드라이버 (Driver) | | “ | 1 | 나사조립용 |

(2) 소요장비

(가) 접속장비

- ① 광섬유 용착접속기
- ② 가열기 (Heater)

(나) 측정장비 (Optical Fiber Communications Measuring Sets)

- ① 광테스터 (Optical Fiber Tester)
- ② 광 원 (Stabilized Light Source)
- ③ 광전력계 (Optical Power Meter)
- ④ OTDR (Optical Time Domain Refletometer)

(다) 기타장비

- ① 간이무전기 또는 전화기
- ② 발전기 (자동전압 조정기능보유)
- ③ 광섬유용 전화기 (OTS)

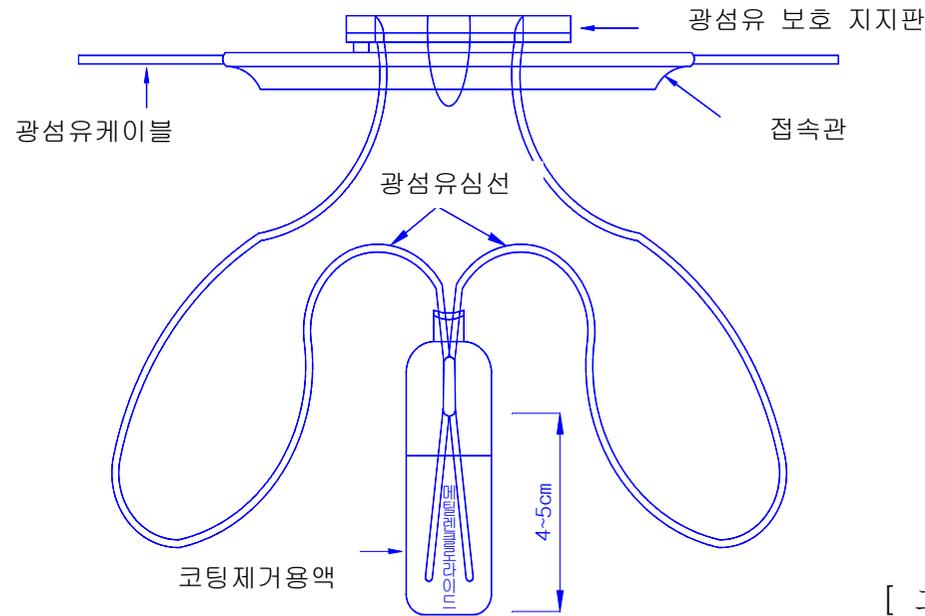
다. 접속작업시 주의사항

- (1) 용수가 있는 Manhole의 관구는 관구마개를 이용하여 물을 막아야 한다.
- (2) 광섬유케이블의 접속작업을 할 때는 Manhole내를 청소하고 오물등이 혼입되지 않도록 방수천막 등으로 방호한다.
- (3) Manhole내에서 작업을 할 때에는 연속환기를 실시해야 한다.
- (4) 광섬유 심선은 대단히 가늘고 glass 특유의 성질이 있으므로 취급에 주의해야 하고 심선이 산란되지 않게 비닐주머니등에 넣어 보관해야 한다.
- (5) 광섬유케이블은 취급에 신중해야 하며 충격이나 손상 등을 주지 않도록 주의해야 한다.
- (6) 광섬유케이블을 절단할 때는 Cable Cutter나 Wire Cutter를 사용해야 하고 다른 Cutter등을 사용해서는 안된다.
- (7) 접속작업중에는 손을 깨끗이 해야하고 광섬유 심선등이 오물에 묻지 않도록 주의해야 한다.
- (8) 알콜은 순도 99% 이상의 시약1급을 사용해야 한다.

- (9) 광섬유 케이블의 곡률반경은 외경의 20배 이상으로 하고 Core의 곡률반경은 38mm 이상으로 한다.
- (10) 접속하는 케이블 이외의 케이블은 움직이지 않도록 해야 한다.
- (11) 용착접속기의 전극등은 항상 알콜등으로 닦아 깨끗이 해야하고 습기등이 있을 때에는 건조시켜 사용한다.
- (12) 측정기류는 직사광선에 장시간 방치해서는 안된다.
- (13) 공구 및 외피접속용 자재는 수량을 점검하고 오물이 들어가지 않도록 비닐봉지통에 보관한다.
- (14) 작업 시작전에 조립방법, 순서등을 사전 숙지하여 둔다.

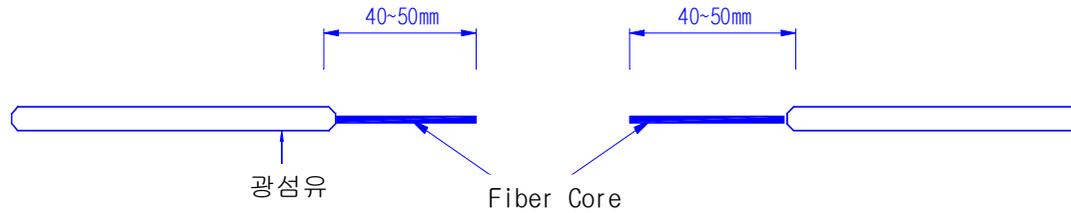
라. 광 Core접속 (Arc 용착접속법)

- (1) 광 Core를 그림과 같이 설치하고 코팅제거 용액에 담근다.



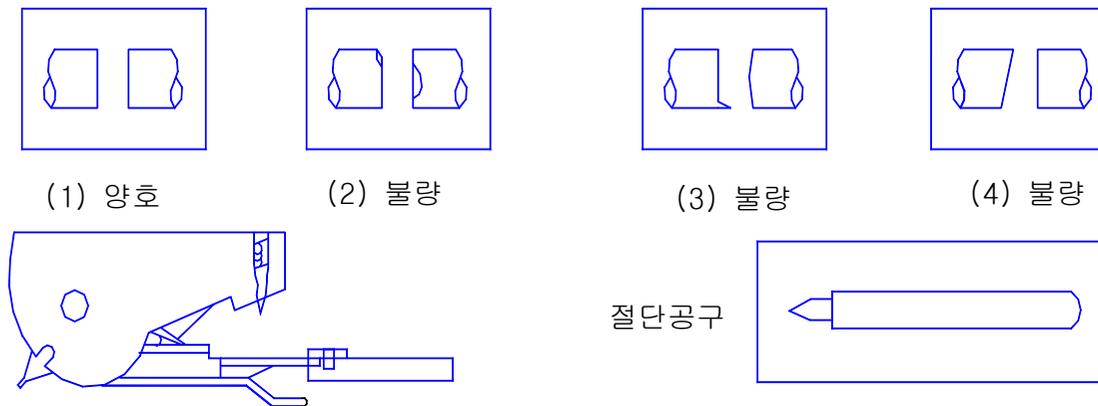
[그림 45. 광코어 코팅제거]

(2) 광섬유를 코팅 제거용액 (Mathlene chloride)에 10초 정도 담근후 꺼내어 20 - 30초 경과한 다음 부드러운 종이에 Alcoh이나 Ethanol을 묻혀서 가볍게 코팅을 제거하고 깨끗하게 닦아낸다.



[그림 46. 광섬유 코팅제거]

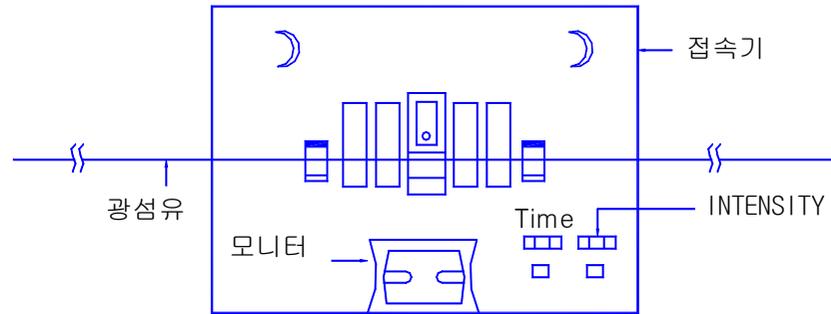
(3) 코팅이 벗겨진 광섬유를 절단공구를 사용하여 절단면이 거울처럼 깨끗하고 광섬유축에 수직이 되도록 절단 하여야 한다. 이때 절단면이 경사지거나 거칠면 접속손실의 증가 요인이 된다.



[그림 47. 광섬유 코어 절단]

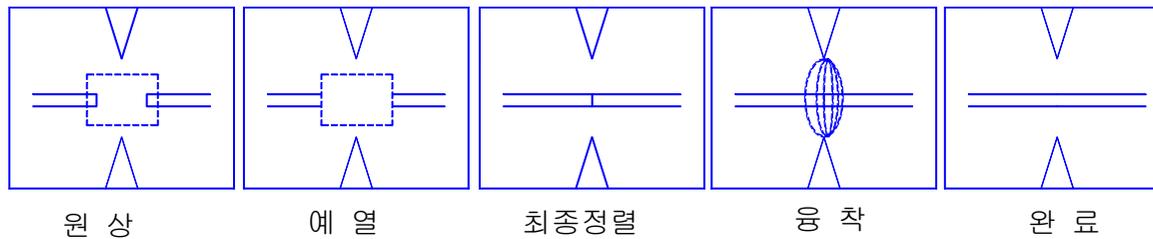
(4) 광섬유 심선을 용착접속기에 고정시킨다.

이때 접속기에 부착되어 있는 모니터를 보면서 다이얼을 조작하여 심선의 중심이 서로 정확히 맞도록 조정한다. 단, 모니터에 나타난 형태가 위의 (3)항에 (1)번과 같은 상태이어야 한다.



[그림 48. 광섬유 용착접속기에 코아정렬]

(5) 접속기 모니터에 두 광섬유를 약간 띄우고 Arc 로 예열을 한다. 이때 예열은 광섬유 심선의 오물을 제거한다. 예열이 끝나면 광섬유가 서로 맞닿게 정확히 조정을 한 다음 Arc로 용착 접속한다.



[그림 49. 광섬유 용착접속기에 코아용착접속]

- (6) 접속이 완료 되면 접속손실을 측정하여 규정치 이하이면 열수축슬리브로 접속점을 보호하고 Core NO.를 기입한 명찰을 부친다.
- (7) 접속관의 조립 및 정리
 광코아 접속이 완료되면 열수축슬리브에 보호된 접속점을 광섬유 보호지지판에 정렬하고 광코아의 여장은 굴곡특성에 유의하여 정리한다.
- (8) 광코아 정렬이 완료되었으면 접속이력표에 기재사항을 필히 기록하고 비닐주머니에 넣고 접속관(내부)속에 넣는다.

9cm

(전 면)

| 광 코 아 접 속 표 | |
|-------------|----------|
| 일 자 | 년 월 일 날씨 |
| 시 공 기 사 명 | |
| 감 독 원 명 | |
| 도 급 회 사 명 | |
| 코 아 접 속 자 명 | |
| 외 피 접 속 자 명 | |

6cm

(후 면)

| 수 리 이 력 표 | | | |
|-----------|-------|-----|---------|
| 년 월 일 | 수 리 자 | | 수 리 내 용 |
| | 소 속 | 성 명 | |
| | | | |

(9) 광섬유심선의 접속손실은 최소화하여야 하며, 접속방법별 접속손실은 아래와 같다.

[광섬유심선의 접속손실]

| 접속방법 | 동일심선에서의 접속손실 평균치(A) | 한 접속개소의 평균손실(B) (접속심선손실누계/접속심선수) | 비 고 |
|-------|------------------------|-------------------------------------|-----|
| 융착접속 | 0.10dB 이하 | 0.15dB 이하 | |
| 커넥터접속 | 0.5dB 이하 | | |

(10) 광섬유심선의 허용곡률반경

[광섬유심선의 허용곡률반경]

| 광섬유심선의 보호상태 | 허용곡률반경 | |
|------------------------------|----------|----------|
| | 취급시 | 고정시 |
| 단일코팅(외경 250 μ m)광섬유 | 1.0cm 이상 | 3.8cm 이상 |
| 이중코팅(외경 900 μ m)광섬유 | 3.6cm 이상 | |
| 광섬유 유니트 (광섬유심선이 수용된 보호튜브) | 3.6cm 이상 | |
| 광점퍼코드 | 3.6cm 이상 | |

마. 인공내의 접속함체 설치

- (1) 인공내의 케이블 길이는 그림과 같이 접속함체를 묶고 광케이블 여장은 허용곡률반경에 유의하여 벽에 새들로 고정시켜야 한다.
- (2) 여장처리로 감아둔 광케이블 스파이럴 슬리브를 좌우로 이중 감아서 외부충격 또는 열로부터 보호하여야 한다.

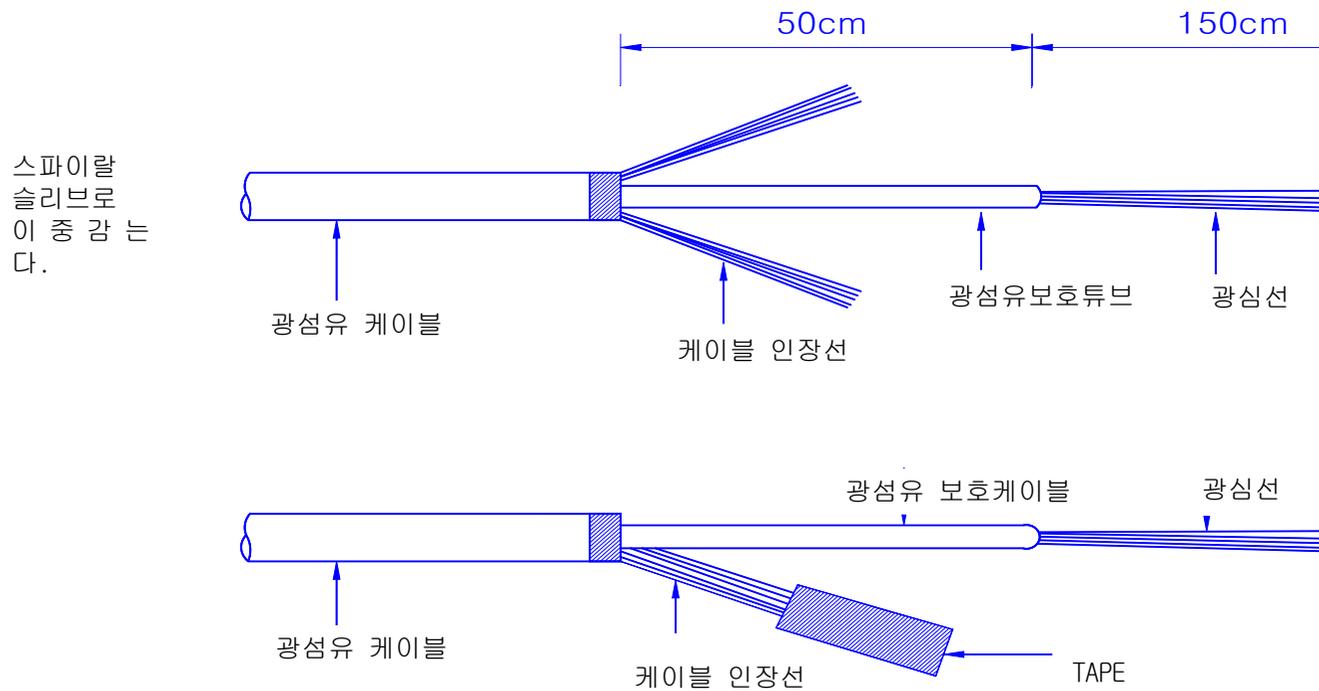
바. 광섬유 케이블 접속함체의 설치 요령

- (1) 광섬유 케이블 접속함체의 설치요령은 자재 납품시 제공되는 취급설명서를 참조하여 시공하되 감독원의 지시에 따라야 한다.
- (2) 접속관의 조립 및 정리
광코아 접속이 완료되면 열수축슬리브에 보호된 접속점을 광섬유 보호지지판에 정렬하고 광코아의 여장은 굴곡 특성에 유의하여 정리한다.

사. 광분배함의 광케이블의 접속

- (1) 광분배함 (Optical Fiber Distributon)은 광섬유케이블과 광단국장치, 광중계장치를 상호연결, 절체할 수 있고 광송수신 Level 조정용 광감쇄기를 정착할 수 있도록 광섬유 분배기를 내장한 분배함내에 Optical Fiber Core와 Optical Fiber Jumper Cord와의 용착접속방법을 사용해야 한다.(광 Core와 접속순서와 동일)
- (2) 광케이블 광 Core접속과 같이 외피를 탈피한다.(그림 50. 참조)
- (3) 광케이블 인장선을 한곳으로 모아 Tape로 감아둔다.(그림 50. 참조)
- (4) 광케이블 외경에 맞추어 Clamp의 크기를 선택한 뒤 광케이블을 삽입하여 나사로 Clamp를 조정하고 인장선 묶음과 접지선(AWG # 6)을 접지단자에 끼워 결합한다.
- (5) 광섬유 보호튜브를 광분배함 광케이블 인입구로 인입시켜 Connector 단자 Box뒤로 돌려서 접속보호판 U자 굴곡에 유의하여 접속부 보호판에 정리한다.

- (6) 접속준비가 완료되면 광 Jumper Cord를 콘넥타 단자 Box문을 열고 내부콘넥타에 접속한다.
- (7) 광케이블 Core와 광 Jumper Cord를 접속한 다음 열수축 스템으로 보호하고 Core 접속부 보호판에 Core No를 기록하고 정리한다.



[그림 50. 광케이블 외피 탈피]

아. 광케이블의 정리 및 본딩

(1) 광섬유 케이블 명찰의 설치

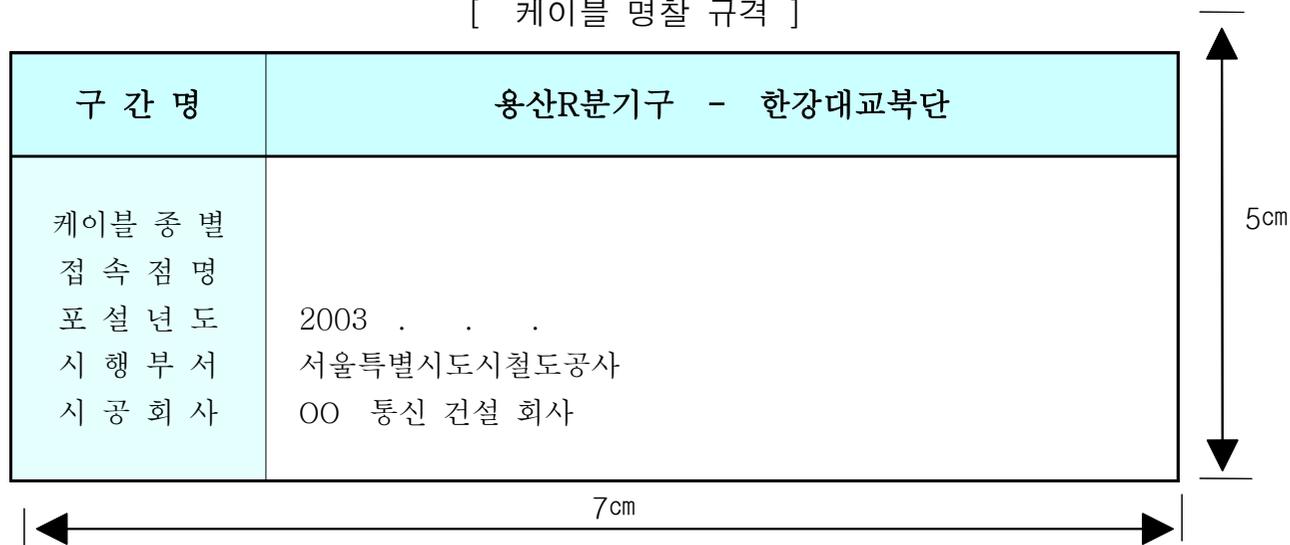
(가) 통신구 및 동도에서는 매 10m마다 광케이블 명찰을 취부하여야 한다.

(나) 광케이블이 통과하는 매 인공마다 인공철개 중앙 아래부분에 녹색비닐 접착테이프 (0.12mm x 5cm)를 스파이럴 슬리이브 위에 감고 광케이블 명찰을 취부해야 한다.

(단, 인공철개가 2개인 경우 1개소만 취부한다.)

(다) 광케이블 명찰을 알미늄박판에 스티카 인쇄하고 접착력이 양호해야 한다.

[케이블 명찰 규격]



(2) 스파이럴 슬리브 보호

광섬유 케이블을 외부충격으로부터 보호하기 위하여 다음 개소에는 보호용 스파이럴 슬리브 ($t = 2.0\text{mm}$ 주황색)를 중첩해서 감아 보호해야 한다. 특히 스파이럴 슬리브의 예리한 모서리로 인해 외피손상이 없도록 마감처리가 양호한 제품을 사용해야 한다.

(가) 광케이블 보호

① 인공 : 스파이럴슬리브보호(오렌지색)

② 국사/동도/통신구 : 난연성 스파이럴슬리브 보호(검정색)

(나) 중간 맨홀 (통과인공)에서는 PE 내관을 제외한 부분 (새들로 3개소 이상 고정시킨다.)

새들고정은 타정편과 공포 (화약)에 의해 완전히 타정된 후 고정시켜야 한다.

(다) 양단 맨홀 (접속점 설치인공)에서는 접속관 부분을 제외한 부분 (새들로 상하좌우측벽에 고정시킨다.)

(라) 기타 광섬유 케이블에 측압이 받는 개소 및 취약지점

(3) 녹색 비닐테이프 감기

아래개소에는 녹색 접착비닐테이프($0.12\text{mm} \times \text{폭} 5\text{cm}$)를 2중으로 감아서 광섬유케이블임을 표시하여야 한다.

(가) 동도, 통신구, 국내에서는 10m 마다 1개소

(나) 인공 및 동도등에서는 관구끝에서 5cm 떨어진 지점

(다) 광섬유 케이블 접속관 양끝의 2개소

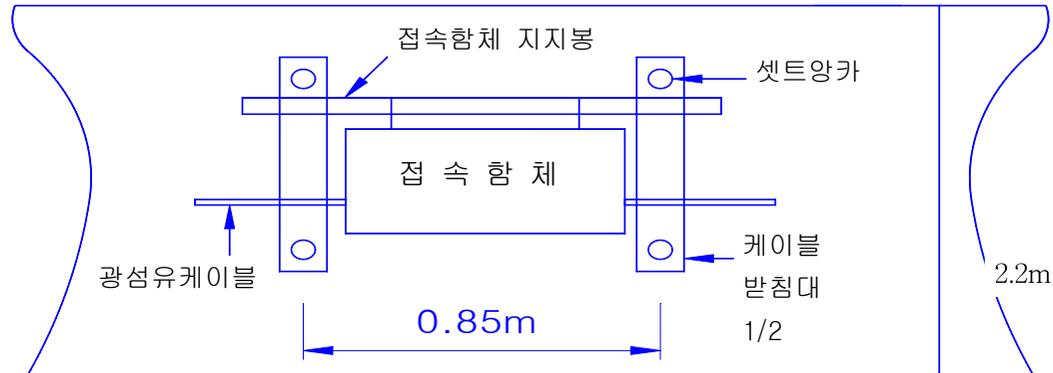
(라) 광섬유 케이블 통과인공의 인공철개 아래의 중심이 되는 지점

(인공철개 2개인 경우는 2개소)

(4) 통신구 구간에서 보호

(가) 통신구에서 지지철물이 설치되지 않은 구간에서는 매 85cm마다 새들로 광섬유 케이블을 통신구 상단측 벽에 고정시켜야 한다.

(나) 통신구에서 지지철물이 미설치된 개소에서는 장래 지지철물설치 완료시에 지장이 받지 않도록 통신구 측면상단에 (그림 51)와 같이 설치해야 한다.



[그림 51. 통신구내 광케이블 보호]

6. 광섬유케이블 측정 및 시험

가. 측정 및 시험종류

[광섬유 케이블 측정항목 및 내용]

| 순위 | 측정항목 | 측정방법 | 구간 | 측정내용 | 비고 |
|----|--------|------------|----------|--|----------------------|
| 1 | 접속후 시험 | 후방산란법 | 단위구간 접속점 | ○ 접속점 및 접속손실 확인 ○ 단위구간 이상유무 및 구간 손실측정 | |
| 2 | 최종시험 | Cut Back방법 | 전구간 | ○ 전구간의 총손실 | 상,하위국간 OFD단자에서 시행 |

※ 광섬유케이블 측정 및 시험은 상기표에 의한 시험에 준하며, 기타 시험방법은 필요시 참조토록 한다.

나. 측정작업중의 주의사항

- (1) 측정작업중에 측정기의 일부 고장으로 중단되는 일이 없도록 측정기의 사전점검 및 교정을 충분히 실시 한다.
- (2) Optical Fiber Cord를 측정기단자등과 접속하는 경우에는 접속 Plug와 단자와의 완전 접촉 되도록 하여 측정한다.
- (3) 측정기의 조작은 될 수 있는한 동일인이 실시한다.
- (4) 측정기는 완전상태로 고정시키고 흔들리지 않도록 설치한다.
- (5) 운반하는 경우 필요없는 진동이나 충격을 피하도록 모포등의 완충재로 보호한다.
- (6) 고온, 다습의 장소에 보관을 피한다.
- (7) 보관장소는 옥내로 하고 덮개를 씌우고 먼지, 물방울 등으로부터 보호해야 한다.

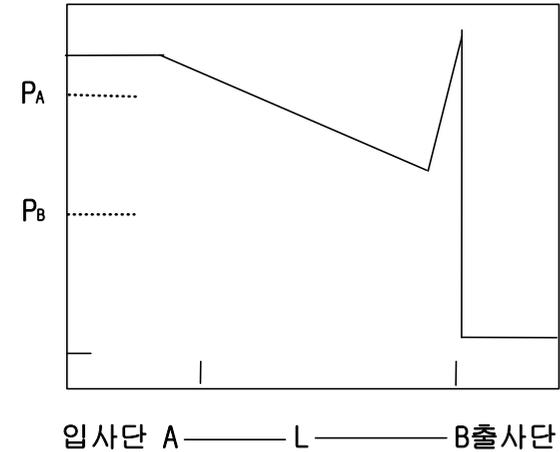
다. 광섬유케이블의 손실측정

(1) 개요

광섬유의 입사단에 고출력의 짧은 광펄스를 입사시키면 그 입사된 빛의 일부가 산란되어 입사단쪽으로 되돌아 오는데 이 산란된 빛 (후방산란파)은 출사단쪽으로 진행하는 광 Pulse Power에 비례하게 된다. 이러한 결과를 OTDR (Optical Time Domain Reflectometry)로부터 얻어 계산한다.

$$\alpha = \frac{5}{L} \log \left(\frac{P_A}{P_B} \right) \quad \frac{dB}{km}$$

- P_A : 입사단쪽의 임의의 A지점에서 후방 산란된 파워
- P_B : 출사단쪽의 임의의 B지점에서 후방 산란된 파워
- c : 진공중의 광속도 (30만km / sec)
- t : A, B지점을 빛이 왕복하는데 걸린시간 (sec)
- n : 코어의 굴절
- α : 단위 길이당 광섬유케이블의 손실 (dB / km)
- L : A, B지점 사이의 거리 (km)

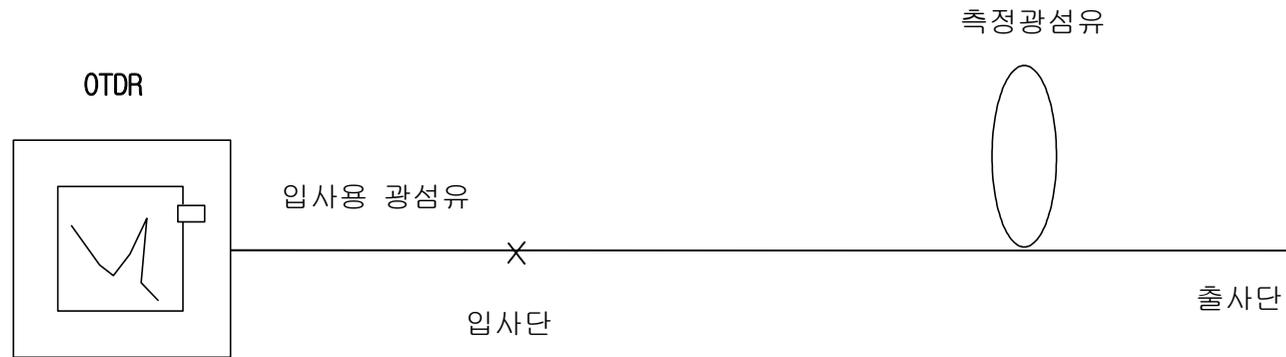


(2) 측정조건

- (가) 측정하려는 광섬유의 단면은 깨끗하고 거울면 같아야 하며 광섬유의 축과 수직을 이루어야 한다.
 입사단에서의 프레넬 (Fresnel)반사를 줄이기 위하여 편광판, 굴절을 맞춤액 (Index Matching Liquid) 또는 전기 회로 전기회로적인 처리를 사용할 수 있다.
- (나) 측정에 사용되는 광원은 반도체 레이저와 같이 출력이 안정되고 고출력인 광원을 사용한다.
- (다) 검출기는 후방산란 및 반사되어 오는 빛을 모두 받아들이고 검출되는 신호의 세기와 파장에 적합한 특성을 가져야 하며 검출되는 신호에 대한 반응이 선형적이어야 한다.

(3) 측정과정

(가) 후방산란을 이용한 손실측정계의 일반적인 구성은 아래 그림과 같다.

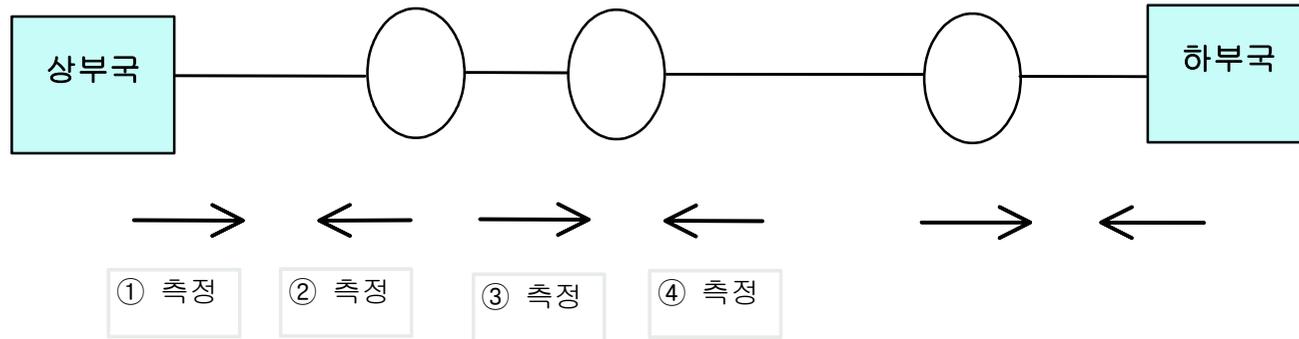


[그림 52. 후방산란법에 의한 측정 구성도]

- (나) 광섬유케이블의 외피를 약 1m정도 제거하고 심선의 코팅을 약 10m정도 제거한 후 절단기를 사용하여 입사단을 거울면과 같이 절단한다.
- (다) 입사용 광섬유를 이용하여 입사단을 접속 또는 맞댐이음(Butt - joint)하여 OTDR상의 광파워가 최대가 되도록 입사단을 조절한다.
- (라) 입사단과 출사단의 프레넬 (Fresnel)반사 때문에 정확한 후방산란과를 알수 없으므로 A지점은 입사단에서 약 100m지점, B지점은 출사단으로부터 100m 이내의 지점을 취하여 손실을 계산한다.
- (마) A, B지점 사이의 길이를 측정하여 단위 길이당 손실을 계산한다.

(4) 측정치의 기록

(가) 광섬유의 손실측정은 양방향 모두 측정하고 그 산술평균 값으로 손실값을 대표한다.

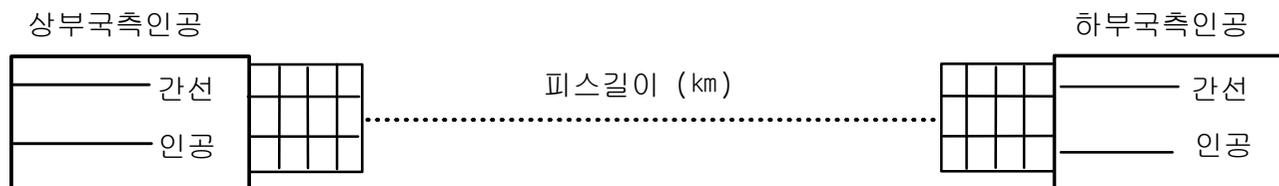


[그림 53 포설후 손실 측정 방법]

(나) 포설후 손실측정치의 기록은 다음 양식(그림 54 참조)에 의거 작성한다.

포설 (전, 후) 광섬유 손실기록표

| | |
|---------|------------|
| 측 정 일 | 2003 . . . |
| 온도 . 습도 | ℃ % |
| 측 정 기 명 | |
| 측 정 지 | |
| 입 회 자 | |



| D/M No. | Unit No. | Core Na. | 색 | 광 섬 유 손 실 (dB / km) | | | 비고(기준치) |
|---------|----------|----------|---|---------------------|-----------|-------|---------|
| | | | | 상부국 - 하부국 | 하부국 - 상부국 | 평 균 값 | |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 4 | | | | | |
| | | 5 | | | | | |
| | | 6 | | | | | |

* 표에서 상부국→ 하부국은 상부국측 접속지점에 OTDR을 놓고 측정한 결과이고 하부국 →상부국은 하부국측 접속지점에 OTDR을 놓고 측정한 결과이다.

[그림 54. 포설(전,후) 광섬유 손실 기록표]

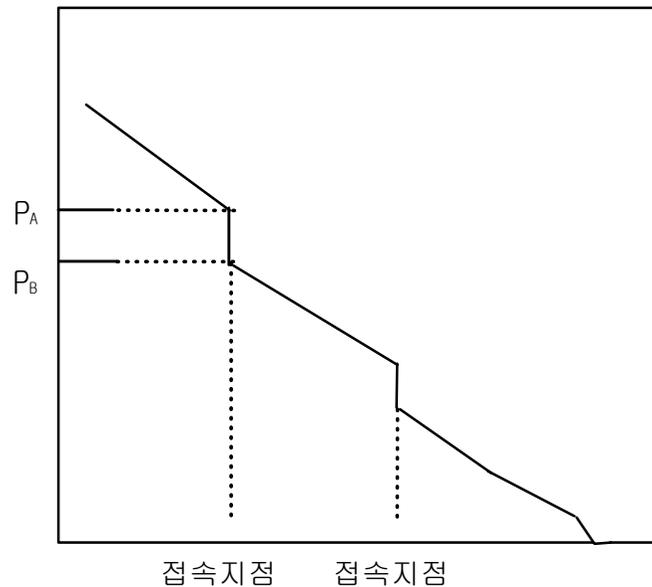
라. 접속손실 측정

(1) 개요

각 접속지점을 모두 접속한 후 또는 접속해 나가는 중에 상부국과 하부국 및 중간의 수개 접속 지점에서 양방향으로 각 접속손실을 후방산란법을 사용하여 측정한다.

단, 접속작업 진행계획에 따라 양방향측정이 불가능할 경우 상부국과 하부국에서 한 방향만 측정한다.

측정결과는 그림과 같이 OTDR (Optical Time Domain Reflectometry)로부터 얻어 계산한다.



$$A = 5 \log \frac{P_A}{P_B} \quad (\text{dB})$$

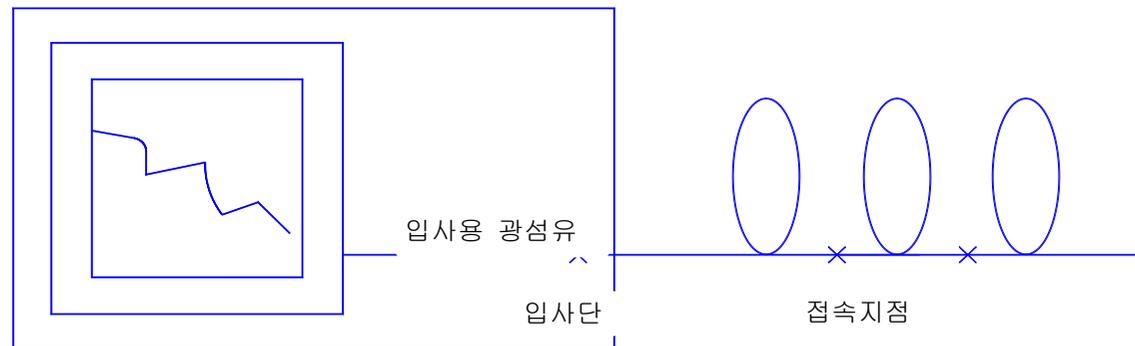
P_A : 접속지점의 입사단쪽에서 후방산란된 광파워

P_B : 접속지점의 출사단쪽에서 후방산란된 광파워

A : 접속지점에서의 접속손실 (dB)

(2) 측정과정

(가) 후방산란법을 이용한 접속손실 측정계통의 일반적인 구성은 다음과 같다.



[그림 55. 후방산란법에 의한 측정 구성도]

- (나) 측정지점의 종단에서 광섬유 케이블의 외피를 약 1m정도 제거하고 심선의 코팅을 약 10cm정도 제거한후 절단기를 사용하여 입사단을 거울면과 같이 절단한다.
- (다) 입사용 광섬유를 이용하여 입사단을 접속 또는 맞댐이음 (Butt - joint)하여 OTDR상의 광파워가 최대가 되도록 입사단을 조절한다.

(3) 측정작업지점 (OTDR의 위치)의 선택

측정작업지점의 선택은 OTDR의 검출기 수신감도에 의하여 결정되는데 다중모드 및 단일모드 광섬유 케이블의 경우 측정작업 지점간의 최대거리가 10km를 넘지 않도록 작업지점을 선택한다.

접속작업의 진행계획에 의해 10km씩 양방향 측정이 불가능할 경우 단국(또는 중계국)과 단국(또는 중계국)사이 전구간을 양쪽 국에서 측정가능한 중간지점까지 한 방향만 측정한다.

(4) 측정치의 기록

(가) 접속손실은 양 방향을 모두 측정하고 그 산술평균값으로 접속손실값을 대표한다.

단, 측정작업지점과 측정하고자하는 접속지점의 거리가 10km 이상되어 측정이 불가능한 접속지점의 접속손실은 한 방향으로 측정하고 그 값으로 접속손실값을 대표한다.

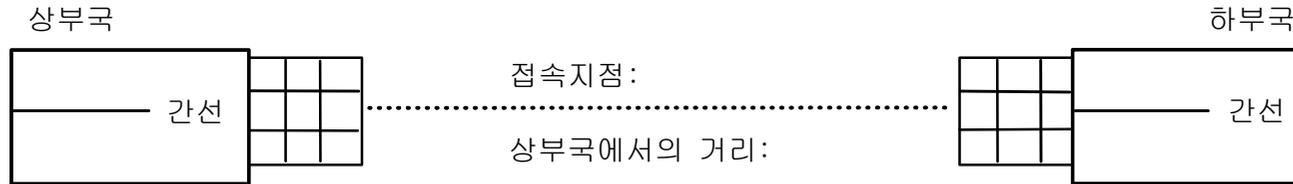
(나) 접속손실은 후방산란법으로 측정할 때 접속지점 양쪽의 광섬유 특성에 따라 음의 손실이 생기는 수가 있는데 이 경우에도 양쪽 방향손실을 측정하여 그 산술평균 값으로 접속 손실값을 대표한다.

(다) 접속 손실측정치 기록은 다음 양식에 의해 기록 제출하여야 한다.(그림 56 참조)

(라) 접속손실 측정결과는 X - Y Recorder나 Video plotter에 의해 그래프상에 기록해야 한다.

광섬유 접속손실 측정기록표

| | |
|------|------------|
| 측정일 | 2003 . . . |
| 온도습도 | ℃ % |
| 측정기명 | |
| 측정지 | |
| 입회자 | |



| D/M No. | Unit No. | Core Na. | 색 | 광섬유손실 (dB / km) | | | 비고(기준치) |
|---------|----------|----------|---|-----------------|-----------|-----|---------|
| | | | | 상부국 - 하부국 | 하부국 - 상부국 | 평균값 | |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 4 | | | | | |
| | | 5 | | | | | |
| | | 6 | | | | | |

* 표에서 [상부국측→하부국측]은 상부국측 측정작업지점에 OTDR을 놓고 측정한 결과이고 [하부국측→상부국측]은 하부국측 측정 작업지점에 OTDR을 놓고 측정한 결과이다.

[그림 56. 광섬유 접속손실 측정 기록표]

마. 총손실 측정

(1) 개요

포설 및 접속후 전구간의 케이블 손실과 접속손실에 의한 총손실을 컷백방식을 사용하여 측정한다. 서로의 거리가 L(km)만큼 떨어져 있는 두 단면 사이의 손실 A는 다음과 같이 정의된다.

$$A = 10\log PA/PB \quad (\text{dB})$$

PA : 입사단쪽의 점 A를 통과하는 광파워

PB : 출사단쪽의 점 B를 통과하는 광파워

A : 점A와 점B 사이의 광섬유케이블 손실

(2) 측정조건

(가) 손실측정의 기준과장은 1300mm 로 하고 측정광원은 중심과장이 $1300\pm 15\text{mm}$ 반치전폭 (Full Width Half Maximum)이 25mm 이하인 것을 사용한다.

(나) 손실 측정은 전송되는 빛의 모드파워 분포가 광섬유의 길이에 관계없이 일정한 평행모드 상태에서 측정되어야 하며 이를 위해서는 모드 스크램블러 (Mode scambler)등을 사용할 수 있다.

(다) 측정에 사용되는 광원은 측정에 소요되는 시간보다 충분히 긴시간동안 광원의 위치와 출력이 안정 되어야 하며 신호대 잡음대 (Signal to Noise Ratio)를 높이기 위하여 광원을 변조시킬 수 있다.

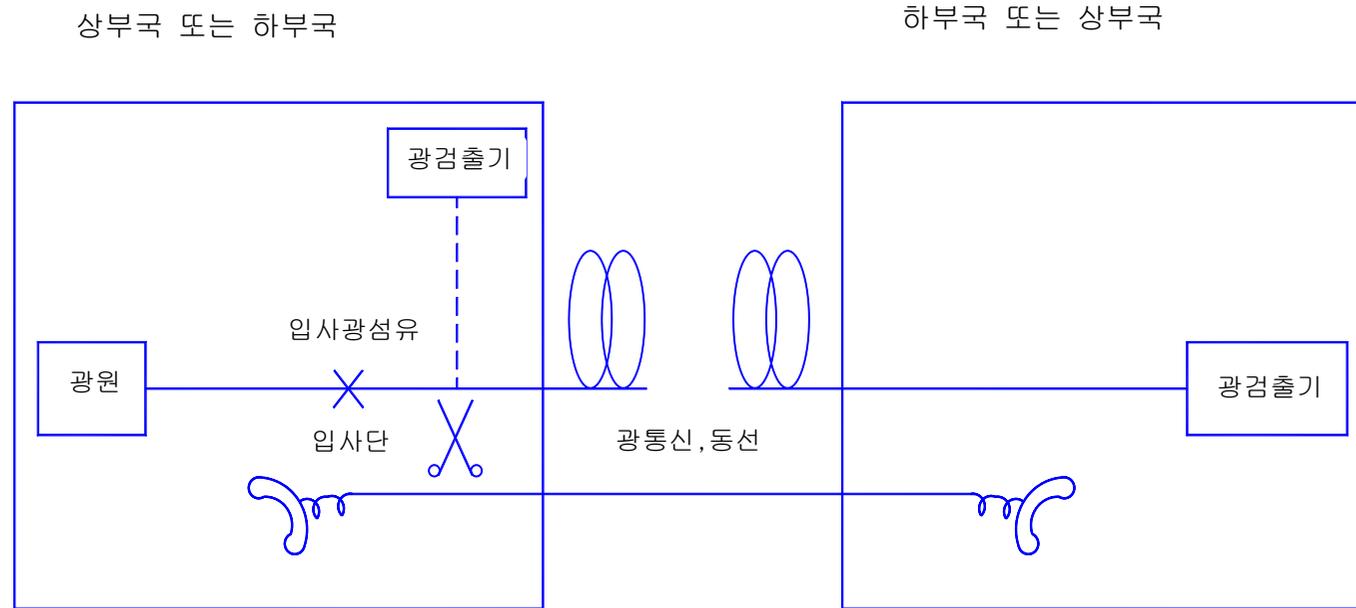
(라) 검출기는 광섬유에서 나오는 모든 빛을 받아 들일 수 있어야 하며 사용광원의 분광특성에 적합 하여야 한다.

또한 검출기는 수광되는 빛의 파워에 대하여 선형성을 가져야 한다.

(리) 측정하려는 광섬유의 단면은 깨끗하고 거울면을 이루어 광섬유의 축과 수직을 이루어야 한다.

(3) 측정과정

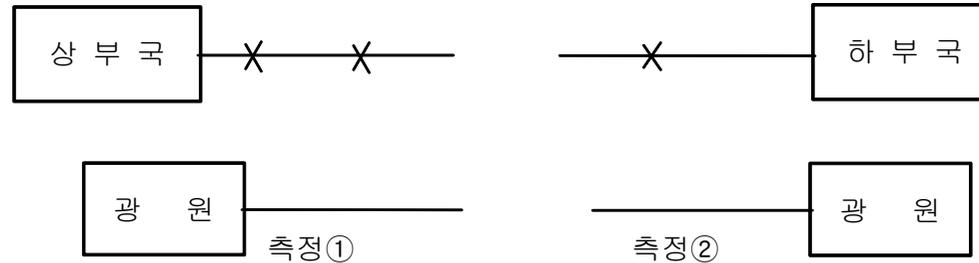
(가) 컷 - 백 방식을 이용한 총손실 측정계의 일반적인 구성은 다음과 같다.



[그림 57. 컷-백 방식에 의한 측정 구성도]

- (나) 측정에 들어가기 전에 입사단쪽의 광검출기와 출사단쪽의 광검출기를 같은 장소에 모아 동일한 광원에서 나오는 광파워를 측정하여 임의의 검출기에 대하여 나머지 검출기를 교정한다.
- (다) 입사단쪽과 출사단쪽에 통신연락선을 구성하여 심선의 대조 및 측정과정 진행을 원활하게 한다.
- (라) 광원 및 검출기는 충분한 안정도를 가질 때까지 켜놓은 후에 측정을 시작한다.

- (마) 입사단의 광섬유 케이블은 외피를 2.5m 이상 제거하고 심선의 코팅을 10cm 제거한 후 절단하고
출사단의 광섬유 케이블은 외피를 약 1m 정도 제거하고 심선의 코팅을 10cm 제거한 후 절단한다.
 - (바) 측정하고자 하는 광섬유 심선에 빛을 입사시키기 위하여 입사 광섬유심선과 측정광섬유 심선을
접속 또는 맞댐이음 (Butt joint)하여 입사광 파워가 안정하도록 한다. 단, 단일모드 광섬유케이블인
경우는 반드시 접속하여야 한다.
 - (사) 출사단에서 광검출기로 PB를 측정한다.
 - (아) 입사단에서 약 2m되는 지점을 절단하여 코팅을 제거하고 입사단쪽의 광검출기로 P를 측정한다.
 - (자) “(나)”에서 측정한 교정치로 PA 와 PR 값을 교정하여 정의에 따라 손실을 계산한다.
 - (차) 상부국과 하부국의 측정장치를 서로 바꾸어 손실을 측정한다.
- (4) 측정치의 기록
- (가) 총 손실의 측정은 양방향을 모두 측정하고 그 산술평균 값으로 손실값을 대표한다.



[그림 58. 총손실 측정방법]

(나) 총 손실 측정치의 기록은 다음 양식에 의하여 작성하여야 한다.(그림 59 참조)

광섬유 접속손실 측정기록표

| | |
|---------|------------|
| 측 정 일 | 2003 . . . |
| 온 도.습 도 | ℃ % |
| 측 정 기 명 | |
| 측 정 지 | |
| 입 회 자 | |



| D/M No. | Unit No. | Core Na. | 색 | 광 섬 유 손 실 (dB / km) | | | 비고(기준치) |
|------------|-------------|-------------|---|---------------------|-----------|-------|---------|
| | | | | 상부국 - 하부국 | 하부국 - 상부국 | 평 균 값 | |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 4 | | | | | |
| | | 5 | | | | | |
| | | 6 | | | | | |

* 표에서 상부국→하부국 상부국에 광원을 놓고 측정한 결과이고, 하부국→상부국은 하부국에 광원을 놓고 측정한 결과이다.

[그림 59. 광섬유 접속손실 측정 기록표]

바. 최종시험

(1) 개요

최종시험은 Core 성단접속이 완료되어 광케이블의 양단에 광 Connector가 달려있는 상태에서 광케이블 포설 및 접속공사의 최종결과를 얻기 위하여 측정하여 Cut Back 방식에 의하여 측정한다.

(2) 손실측정

(가) 측정방식

- ① 포설 및 접속과 국내 성단작업이 완료되어 광섬유 케이블의 양단에 커넥터가 달려 있는 상태에서 케이블 포설 및 접속공사의 최종 손실 특성을 컷 - 백 방식에 의하여 측정한다.
- ② 다중모드 광섬유와 단일모드 광섬유에 대하여 모두 동일한 방식 및 조건과정에 따라 측정한다.
- ③ 최종 손실은 다음과 같이 정의한다.

서로의 거리가 L (km) 만큼 떨어져 있는 두 콘넥터 단면사이에 손실 A는 다음과 같다.

$$A = 10\log_{10} \frac{P_A}{P_B} - L_c \text{ (dB)}$$

P_A : 광원에 연결된 입사광 콘넥터를 통과하는 광파워

P_B : 출사단 광 콘넥터를 통과하는 광파워

L_c : 입사단에 연결되는 콘넥터 - 콘넥터 연결손실 (dB)

A : 입사광 콘넥터와 출사광 콘넥터 사이의 광섬유 케이블 손실

- ④ 입사단에 연결되는 커넥터 - 커넥터 연결손실 (L_c)은 정확한 측정이 불가능하므로 커넥터에 이상이 없는 경우에 1.0dB로 계산한다.

- ② 측정에 들어가기 전에 총손실 측정과정에 따라 2개의 광검출기를 교정하고 통신 연락선을 구성한다.
- ③ 광원과 광검출기는 충분한 안전도를 가질 때까지 켜 놓은 후에 측정을 시작한다.
- ④ 광섬유 커넥터 (C_1 , C_2 , C_3)에 이상이 없으면 알콜 또는 아세톤을 부드러운 종이나 헝겊에 묻혀 깨끗이 닦아 오염되지 않도록 한 후 C_3 는 광검출기에 연결한다.
- ⑤ 출사단에서 광검출기로 P 를 측정한다.
- ⑥ 입사단에서 C_1 과 C_2 를 풀고 C_1 에서 나오는 광파워 (P_A)를 광검출기로 측정한다.
- ⑦ “②”항에서 측정한 교정치로 P_A , P_B 를 교정한 후 측정방식의 공식에 따라 손실을 계산한다.
- ⑧ 상부국과 하부국의 측정장치를 서로 바꾸어 반대방향의 손실을 계산한다.
- ⑨ 입사단의 C_1 , C_2 커넥터는 동일한 형태(type) 이어야 한다.

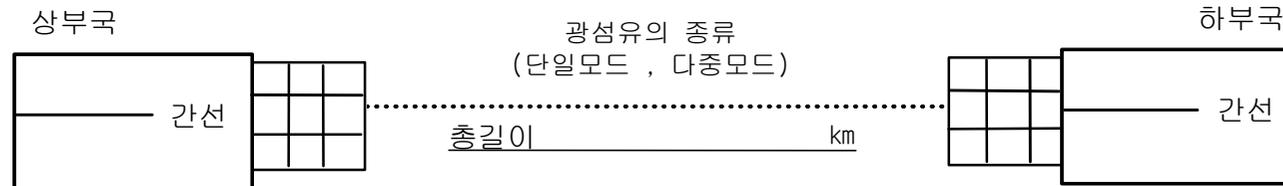
(라) 측정치의 기록

- ① 최종시험의 손실측정은 양방향을 모두 측정하고 그 산술, 평균 값으로 최종시험 손실값을 대표한다.
- ② 손실치가 X - Y Recorder나 Video Plotter에 의해 그래프로 기록하여야 한다.
- ③ 최종시험의 손실측정 결과는 다음 양식에 기록하여야 한다.(그림 61. 참조)

최 종 시 험 결 과 (손실)

(손실)접속손실 측정기록표

| | |
|---------|------------|
| 측 정 일 | 2003 . . . |
| 온 도.습 도 | ℃ % |
| 측 정 기 명 | |
| 측 정 지 | |
| 입 회 자 | |



| D/M No. | Unit No. | Core Na. | 색 | 광 섬 유 손 실 (dB / km) | | | 비고(기준치) |
|---------|----------|----------|---|---------------------|-----------|-------|---------|
| | | | | 상부국 - 하부국 | 하부국 - 상부국 | 평 균 값 | |
| | | 1 | | | | | |
| | | 2 | | | | | |
| | | 3 | | | | | |
| | | 4 | | | | | |
| | | 5 | | | | | |
| | | 6 | | | | | |

* 표에서 상부국 → 하부국은 상부국에 광원을 놓고 측정한 결과이고 하부국 → 상부국은 하부국에 광원을 놓고 측정한 결과이다.

[그림 61. 광섬유 접속손실 최종시험 결과표]

안 전 관 리

선로시설부문

| 일 련 번 호 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 검사내역 기 준 인수공명 </div> | ①안교 | ②복 | ③안 | ④공 | ⑤가 | ⑥위 | ⑦입 | ⑧방 | ⑨위 | ⑩차운 | ⑪인 | ⑫자정 | ⑬주정 | 일 | 작 | |
|-----------------------|---|------------------|----|--------|----|-------------|------------------|--------------|--------|------------------|------------------|--------------|----------------------------|------------------|---|---|---|
| | | 전 관 리 육 | 장 | 전 모 | 구 | 스 탐 지 | 험 표 시 판 | 간 판 | 진 막 | 험 표 시 등 | 량 반 및 구 | 화 물 질 | 재 리 및 공 돈 구 | 변 환 경 리 | | | 지 |
| 1 | | | | | | 인수공 작업 | 1)유무 2)도색 | 1)유무 2)도색 | | | 야간 작업 | 1)기능 2)청소 | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 신 공 차 화 인 | 시 공 수 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 불 량 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 검 사 확 인 | 점 검 수 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 불 량 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 관 정 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 규 격 및 기 사 | ① 복장 : 항상 청결한 통일된 복장 착용 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ② 가스탐지 : 인수공 출입시는 사진 가스 유무 확인후 출입 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ⑨ 위험표시등 : 야간 작업시는 필히 설치 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ⑪ 인화물질 : 인수공 및 동도내에는 인화물질을 일체 반입 엄금 | | | | | | | | | | | | | | | | |

시 공 품 질

선로시설부문

| 일 련 번 호 | <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">검사내역</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">기</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">준</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">공사별</div> </div> | ① 회선고장 | | | ② 인명사고 | ③ 설비사고 | | ④ 물품차고 공외파사감손 자량 재 | ⑤ 공기연 유상연선 | ⑥ 민원사고 | ⑦ 기록사진 | | | ⑧ 기타 | | 일지 | 작업자 |
|-----------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------------------|--|-----------------------------|---------------|--------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--------|----|-----|
| | | 국 간 중 계 | A 급 장 애 | B 급 장 애 | | 전 설 기 비 사 고 | 제 설 사 3 비 자 동 의 의 고 | | | | 기 불 특 사 진 비 | 계 외 조 건 반 | 공 불 사 관 리 량 | 안 전 지 대 비 | 기 타 | | |
| | | 매 발 생 시 (건) | 200 회 선 이 상 장 애 | 25 회 선 이 상 장 애 | | 매 발 생 시 (건) | “ | | | | “ | (회) | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 시공차 확인 | 시 공 수 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 불 량 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 감사원 확인 | 점 검 수 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 불 량 판 정 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 규 격 및 기 사 | ① 민원신고 가) 노임에 대한 분쟁 나) 소송으로 인한 차압 다) 공사현장 관리 불량 및 안전관리수칙 미준수 라) 노동법규 미준수 | | | | | | | | | | | | | | | | |

선로시설부문

지 하 케 이 블 포 설

| 일 련 번 호 | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 검사내역 기준 </div> 인 수 공 | ①인수공 및관로청소 | ②와이 어로프 | ③지지철 물뭍걸이 | ④관구 사용 | ⑤피스 확인 | ⑥포설 방향 | ⑦ | ⑧ 곡형 | ⑨ 배열 | ⑩포박 | ⑪외피 손상 | ⑫케이블 명찰취부 | ⑬인공 철기 | ⑭스파이 랄취부 | 일 자 | 작 업 자 | 비 고 |
|-----------------------|---|---------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|------------------------|------------|----------------------|-----------|-----------------|-----------|--------------|-------------|-------------|--------|-------------|--------|
| | | | PVC 피복 로프 | | | | 상부측 에서 하부측 으로 | 100 m/분 | 곡률 반경 1m 이상 | 케이블 꼬임 | 타이랩 으로 X형 | | 케이블명 | 1)흙 2)소리 | | | | |
| 2 | 명 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 시 공 자 화 인 | 시 공 수 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 불 량 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 검 사 원 화 인 | 점 검 수 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 불 량 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 관 정 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 규 격 및 기 사 | ② 내관에 포설되는 와이어 로프는 PVC로 피복된 것을 사용한다. ④ 관구사용은 인공의 관구중 최상단에 것을 사용한다. ⑥ 포설방향은 상부국측에서 하부국측으로 한다. ⑬ 인공철계 받침흙에 흙이나 먼지는 깨끗이 닦아내어 덜그럭 소리가 나지 않게 완전히 덮어 통행에 지장이 없도록 한다. | | | | | | | | | | | | | | | | | |

케 이 블 접 속

| 일 련 번 호 | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 검사내역 기준 인수공명 </div> | ①관구 번호 | ②접속점 위치 | ③접속 여장 | ④동슬리브 압착 | ⑤코팅 제거 | ⑥코아 절단 | ⑦접속 부보호 | ⑧금속 실선처리 | ⑨외피 접속 | 일 자 | 작 업 자 | 비 고 |
|---|--|-----------|--------------------|-----------|-------------|--|---------------|---------------------|---------------|-----------|--------|-------------|--------|
| | | | (1)육외설치 (2)결박고정 | 120cm | | (1)2차코팅 40mm제거 (2)1차코팅 30mm제거 | 15mm남기고 절단 | 열수축 스리브 Q-PAK | 심선접속 사로 접속 | 접속관 | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | | | | | |
| 시 확 공 자 인 | 시 공 수 | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | |
| 검 사 자 인 | 불 량 | | | | | | | | | | | | |
| | 점 검 수 | | | | | | | | | | | | |
| | 양 호 | | | | | | | | | | | | |
| 규 격 및 기 사 | 불 량 | | | | | | | | | | | | |
| | 관 정 | | | | | | | | | | | | |
| ③ 접속여장 : 케이블 시단에서 130cm표시테이프를 붙이고 표시테이프 부분에서 15cm지점을 칼로 외피를 탈피 10cm 인장선을 정리한후 종단방향으로 케이블 외피를 제거한다. ④ 동스리브압착 : 중심지지선의 피복을 25cm씩 벗기고 동스리브를 끼워 압착접속(케이블종별에 따라 적합하게 조정) ⑤ 코팅제거 : 코아피복 종별에 따라 코팅제거 용액 또는 코아칼타를 사용하여 벗긴다. ⑥ 코아절단: 코팅제거된 곳을 절단공구로 수직으로 거울면과 같이 절단한다. (불량하면 손실증가) ⑦ 접속부 보호 : 코아접속부를 열수축스리브 또는 Q-PAK으로 보호하고 보호지지판에 고정시키며 Fiber의 곡률반경에 유의하여야 한다 (40cm) | | | | | | | | | | | | | |